

ISTRUZIONI PER LE RIPARAZIONI
WORKSHOP MANUAL
MANUEL DE REPARATION
REPARATURANLEITUNG

348

Ferrari Servizio Assistenza Tecnica

A

GENERALITA'
GENERAL
GENERALITES
ALLGEMEINES

Servizio assistenza A2
Dati di identificazione A3
Dimensioni vettura A5
Pesi e prestazioni A6
Rifornimenti A7

Customer service A2
Identification data A3
Car dimensions A5
Weights and performance figures A6
Capacities A7

Service assistence A2
Données d'identification A3
Dimensions du véhicule A5
Poids et performances A6
Ravitaillements A7

Kundendienst A2
Kenndaten A3
Fahrzeugmaße A5
Gewichte und Leistungs-daten A6
Füllmengen A7

A

SERVIZIO ASSISTENZA

Le informazioni contenute nel presente libretto, sono limitate a quelle strettamente necessarie all'uso ed alla buona conservazione della vettura.
Attenendosi scrupolosamente alla osservanza di esse, il Proprietario potrà sicuramente trarre dalla sua vettura le maggiori soddisfazioni ed i migliori risultati.
Si consigliamo inoltre di fare eseguire tutte le operazioni di manutenzione e di controllo presso le nostre Agenzie o presso le Officine da noi autorizzate, poichè dispongono di personale specializzato e di attrezzature adeguate.
Il Servizio di Assistenza Tecnica è a completa disposizione dei Signori Clienti per tutte le informazioni ed i consigli richiesti.

CUSTOMER SERVICE

The information contained in this handbook is stricly limited to the information necessary for the use and maintenance of the car.

Providing that the service schedules are respected the customer can be sure of obtaining the maximum satisfaction and best results from his car.

It is recommended that all the maintenance and service operations be carried ou by our approved dealers where specialised staff and quipment are available.

Technical assistance is available to all Customers for any information or recommendations concerning their car.

SERVICE ASSISTANCE

Les renseignements contenus dans la présente notice se limitent aux informations strictement nécessaires à l'utilisation et à la bonne conservation de la voiture.
En se tenant scrupuleusement à leur teneur, le Propriétaire pourra certainement tirer de son véhicule les plus grandes satisfactions et les meilleurs résultats.
Nous conseillons, en outre, de faire exécuter toutes les opérations d'entretienet de contrôle auprès de nos Agences ou des Ateliers de réparation aoutirsés du fait qu'ils disposent d'un personnel spécialisé et d'équipements adéquants.
Le Service d'Assistance Technique (Service après-vente) est à l'entière disposition de Messieurs les Clients pour tous renseignements et tous conseils.

KUNDENDIENST

Die in dieser Anleitung enthaltenen Angaben sind auf das Notwendige beschränkt zur Behandlung und sachkundigen Wartung Ihres Fahrzeuges.
Nur bei strikter Beachtung dieser Vorschriften wird das Fahrzeug seine Höchstleistungen und volle Betriebstüchtigkeit gewährleisten.
Es wird im übrigen unbedingt empfohlen, Service und sämtliche Wartungsarbeiten von unseren Vertragshändlern bzw. - Werkstätten ausführen zu lassen, diese verfügen über Fach-personal und das entsprechende Spezialwerkzeug.
Der technische Kundendienst steht selbstverständlich unseren Kunden jederzeit und für jede Auskunft oder Rat zur Verfügung.

PARTI DI RICAMBIO

Si raccomanda l'uso di parti di ricambio originali FERRARI che devono essere richieste solo presso i Centri Assistenziali Ferrari, precisando:

1) tipo e numero dell'autotelaio;
2) tipo e numero del motore.

SPARE PARTS

The use of only FERRARI spare parts is recommended: they can be supplied by Ferrari Authorized Services on giving the following information:

1) chassis type and number
2) engine type and number

PIECES DE RECHANGE

Nous recommandons d'utiliser les pièces de rechange d'origine FERRARI, qui seront demandées seulement chez les Services Ferrari en précisant:

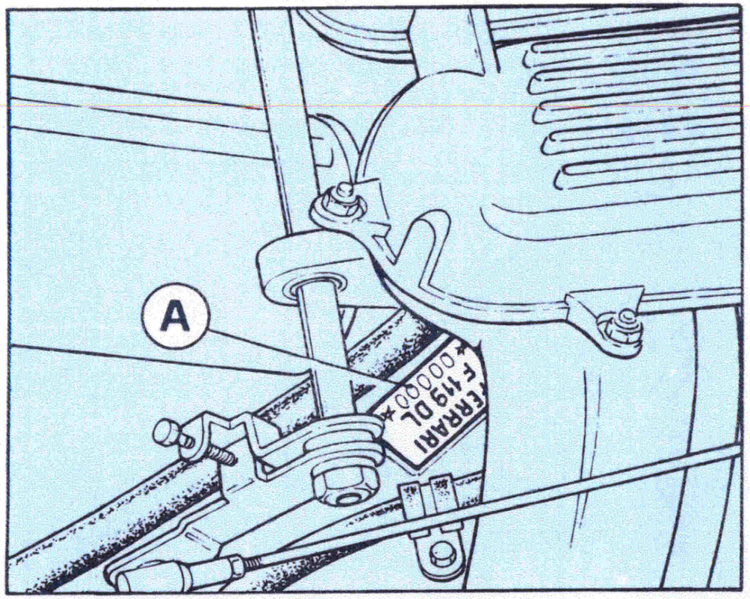
1) type et numéro du châssis;
2) type et numéro du moteur.

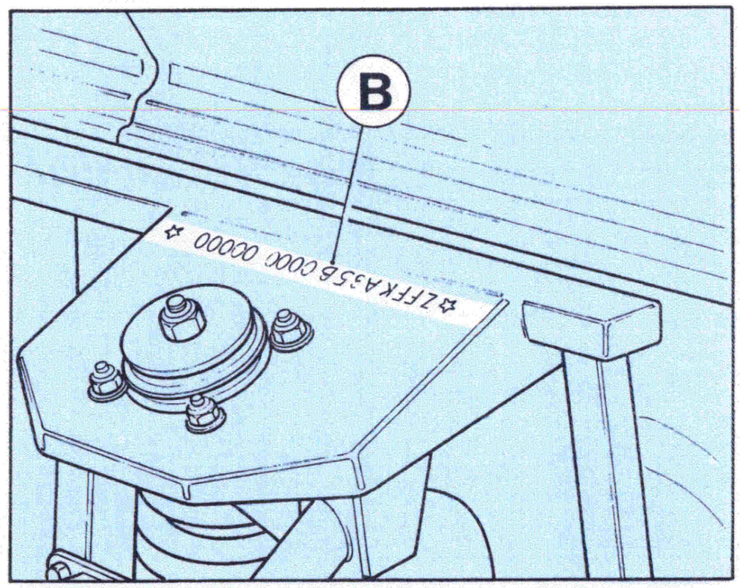
ERSATZTEILE

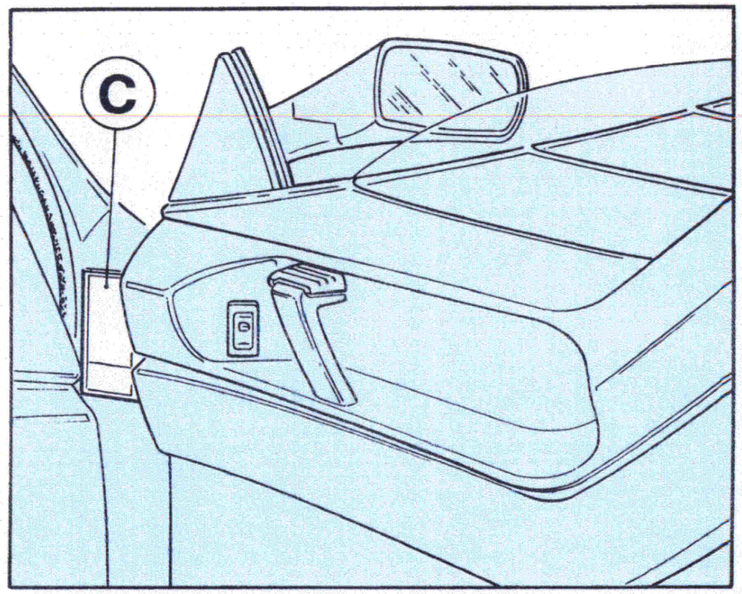
Wir empfehlen, ausschliealich Original-FERRARI-Ersatzteile zu verwenden und diese nur bei Ferrari Vertragshändlern und - Werkstätten zu beziehen. Folgende Bestellbezeichnung angeben:

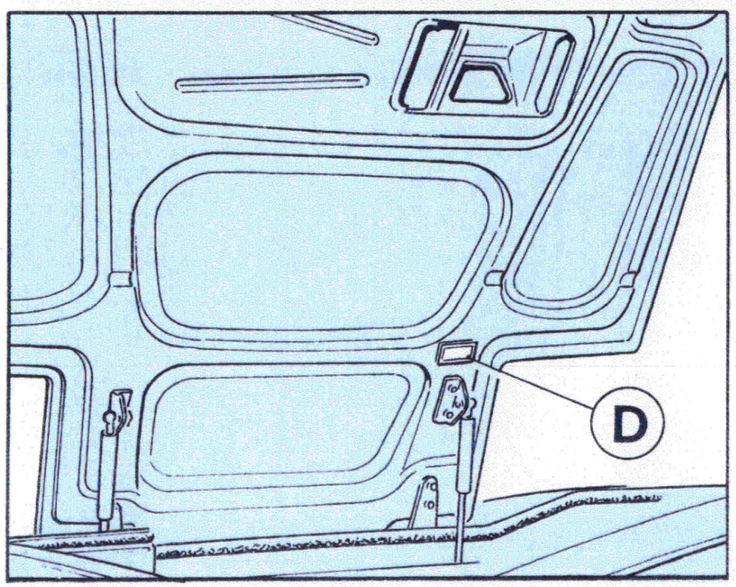
1. Typ und Fahrgestellnummer
2. Typ und Motornummer

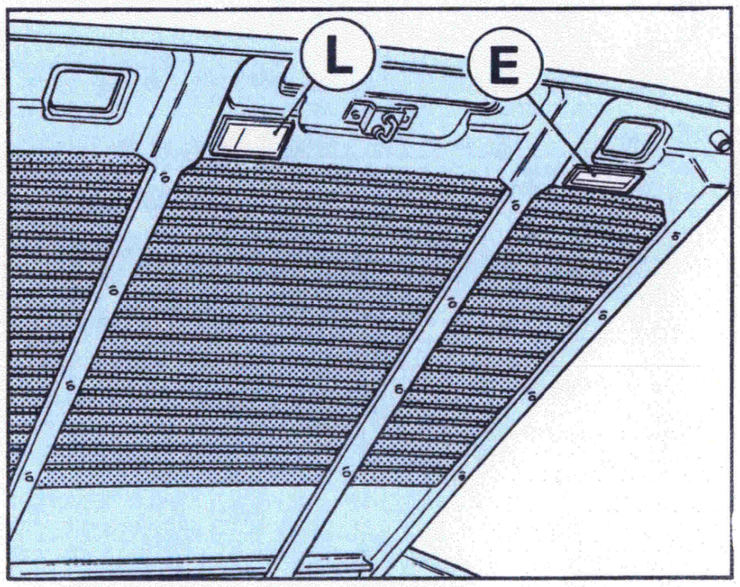
DATI DI IDENTIFICAZIONE **IDENTIFICATION DATA** **DONNEES D'IDENTIFICATION** **KENNDATEN**

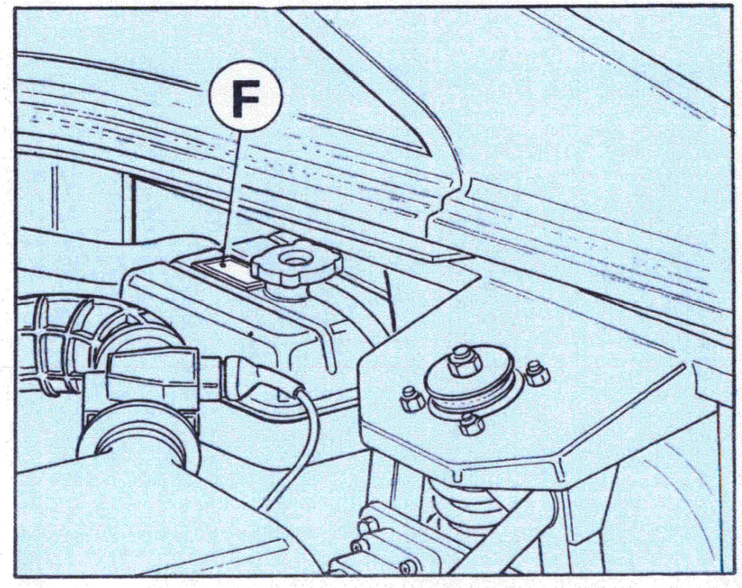


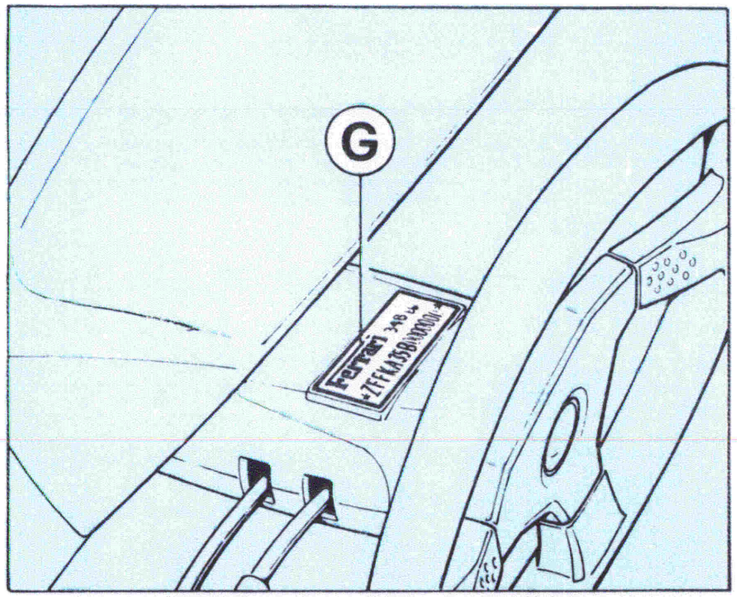


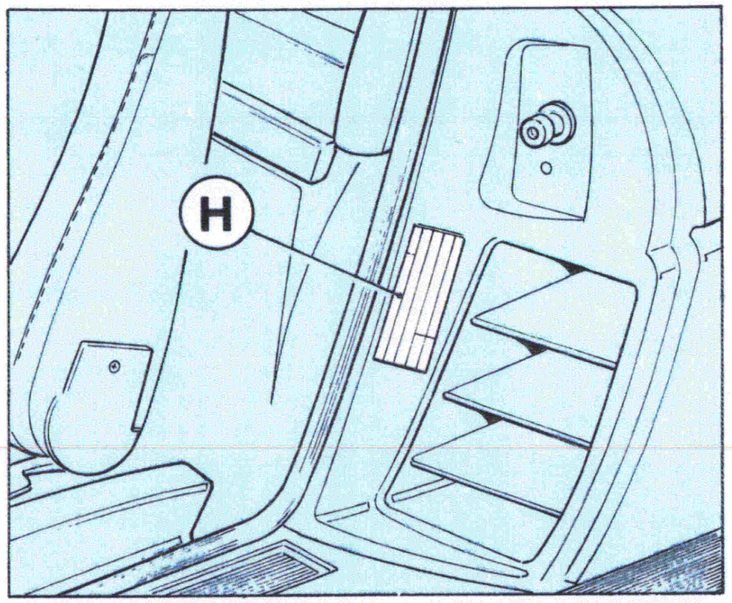


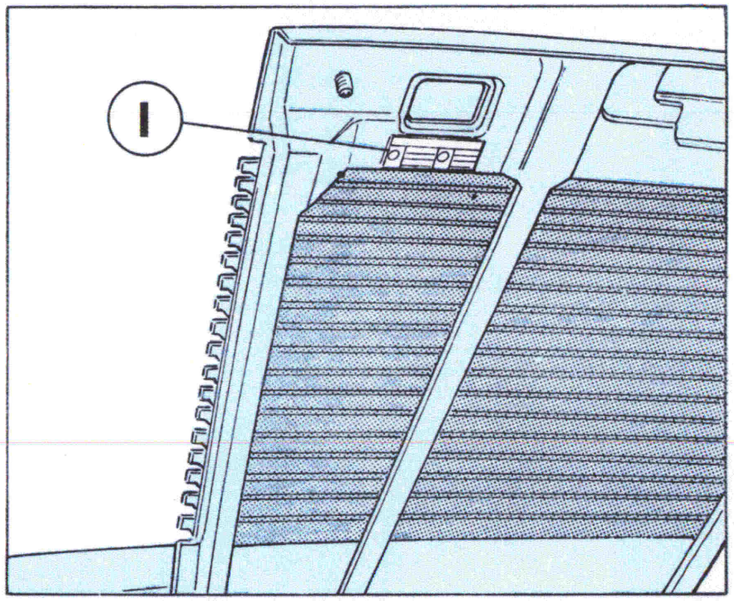


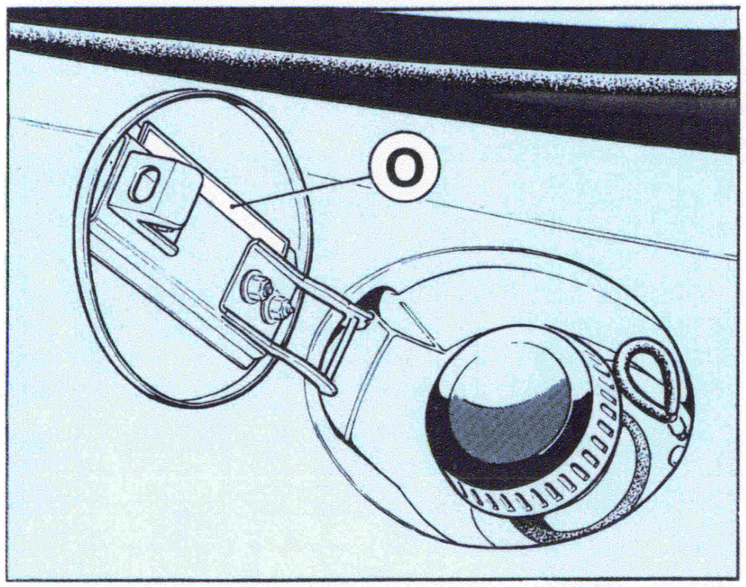


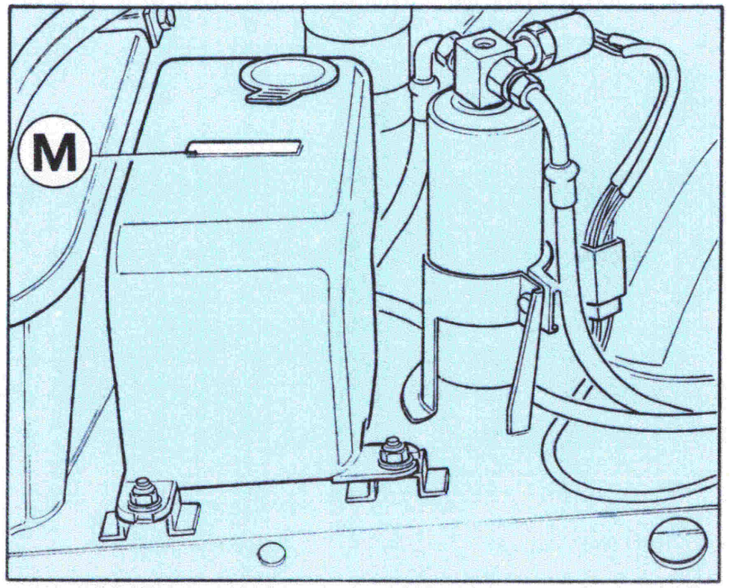


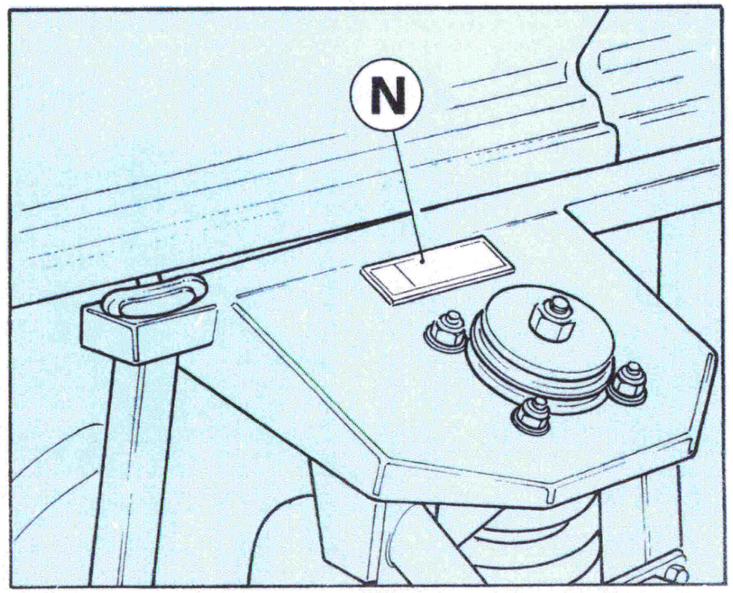












A - Tipo e numero di identificazione del motore; **B** - Tipo e numero di identificazione del telaio; **C** - Targhetta identificazione vettura; **D** - Targhetta omologazione fari anabbaglianti; **E** - Targhetta lubrificanti; **F** - Targhetta anti-freeze; **G** - Targhetta tipo vettura e numero telaio sul cannotto; **H** - Targhetta pressioni pneumatici ; **I** -Targhetta omologazione ECE; **L** - Targhetta vernice; **M** -Targhetta di omologazione dispositivo lavacristallo; **N** - Targhetta Ferrari; **O** - Targhetta benzina senza piombo.

A - Engine identification number and type; **B** - Chassis identification number and type; **C** - Vehicle identification plate; **D** - Dipped beam homologation label; **E** - Lubricant plate; **F** - Anti-freeze plate ; **G** - Plate giving model of car and chassis number on the steering column ; **H** - Tyre pressure plate; **I** - ECE homologation label; **L** - Paint plate; **M** - Screen washer type approval plate; **N** - Ferrari plate; **O** - Unleaded fuel only label.

A - Type et numéro d'identification du moteur ; **B** - Type et numéro d'identification du châssis; **C** - Plaquette d'identification du véhicule ; **D** - Plaquette d'homologation feux de croisement ; **E** - Plaquette lubrifiants; **F** - Plaquette anti-freeze ; **G** - Plaquette type du véhicule et numéro de châssis sur le comodo; **H** - Plaquette pression pneumatiques; **I** - Plaquette d'homologation ECE; **L** - Plaquette coloris ; **M** - Plaquette d'homologation, dispositif lave-glace; **N** - Plaquette Ferrari; **O** - Plaquette d'essence sans plomb.

A - Typ und Motornummer; **B** - Typ und Rahmennummer; **C** - Fahrzeugkennzeichnung; **D** - Zulassungsschild Abblendlichter; **E** - Schmiermittelschild; **F** - Frostschutzmittelschild; **G** - Fahrzeugtypenschild und Rahmennummer auf dem Lenkrohr; **H** - Reifendruckschild; **I** - ECE-Zulassungsschild; **L** - Lackschild; **M** - Zulassungsschild Scheibenwaschan-lage; **N** - Ferrari-Schild; **O** - Bleifreie Benzin-Schild

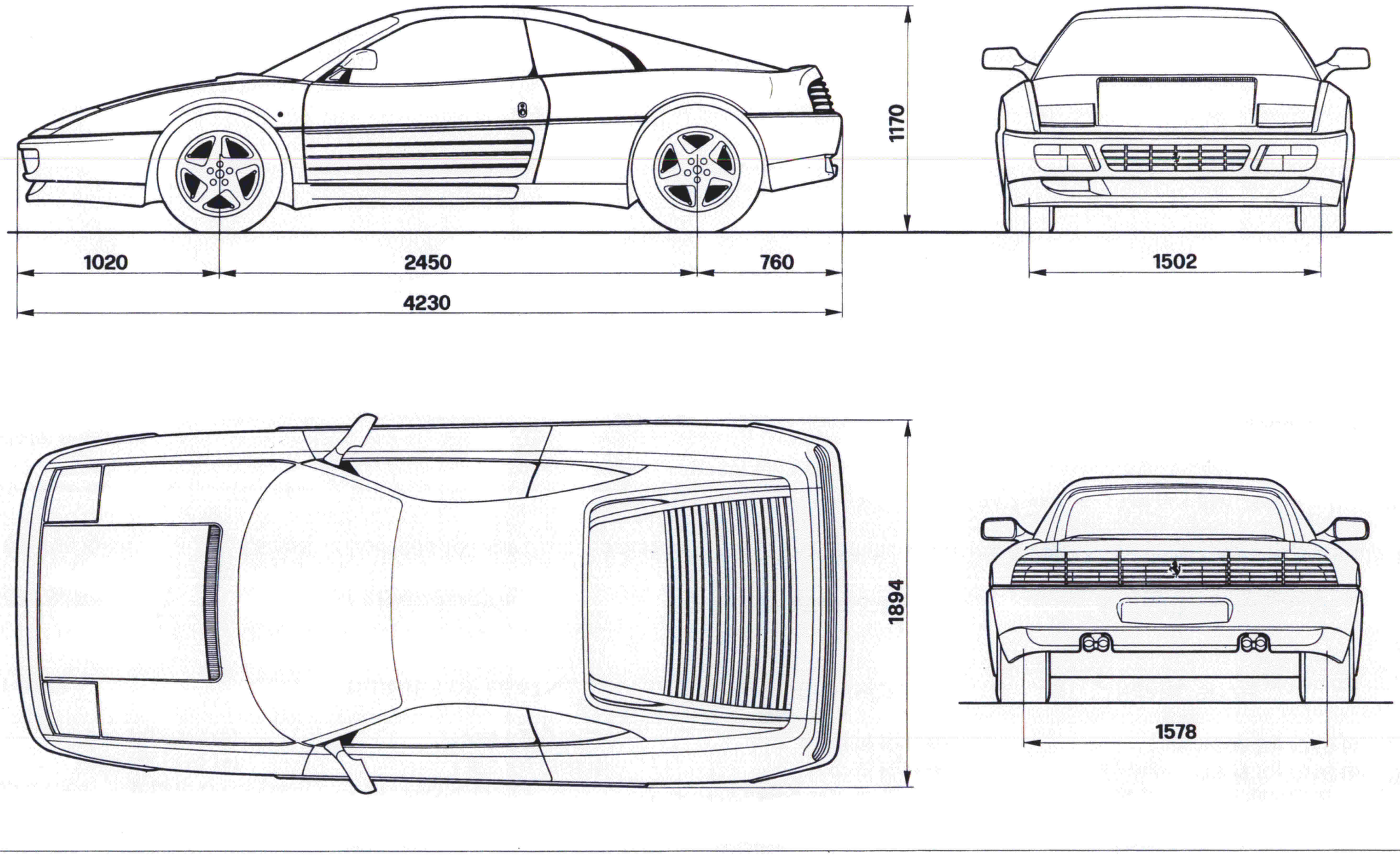


Fig. 1 - Ingombro vettura

Fig. 1 - Overall vehicle dimensions

Fig. 1 - Encombrement voiture

Abb. 1 - Fahrzeugmaße

DATI PRINCIPALI

PESI

Peso a vuoto in ordine di marcia
1393 Kg (348 tb)
1398 Kg (348 ts)

N° POSTI 2

PRESTAZIONI

da 0 a 100 Km/h .....**5,6 sec.**

1 Km da fermo .....**24,7 sec.**

velocità massima
raggiungibile .....**275 Km/h**

SPECIFICATION

WEIGHTS

Kerb weight, empty
1393 Kg (348 tb)
1398 Kg (348 ts)

NUMBER OF SEATS.....2

PERFORMANCE

from 0 to 100 kph .....**5.6 secs.**

standing kilometre .....**24.7 secs.**

maximum speed.....**275 kph**

DONNEES PRINCIPALES

POIDS

Poids à vide en ordre de marche
1393 Kg (348 tb)
1398 Kg (348 ts)

NBRE. DE SIEGES 2

PERFORMANCES

de 0 à 100 Km/h .....**5,6 sec.**

km départ arrêté .....**24,7 sec.**

vitesse maximum .....**275 km/h**

ALLGEMEINE ANGABEN

GEWICHTE

Leergewicht in fahrbereitem
Zustand **1393 Kg (348 tb)**
1398 Kg (348 ts)

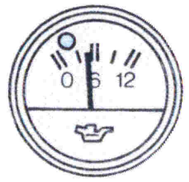
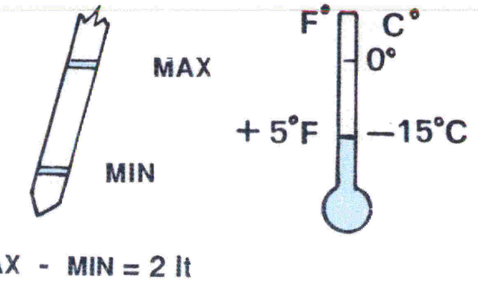
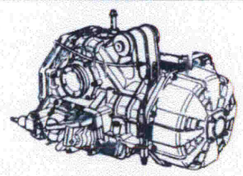
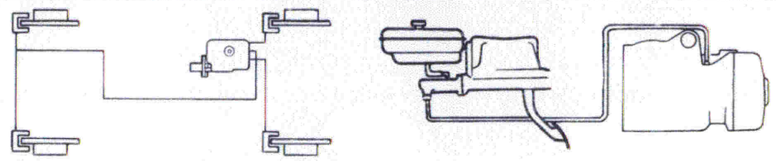
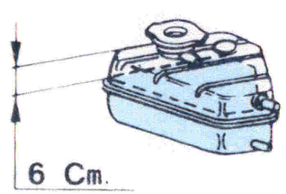
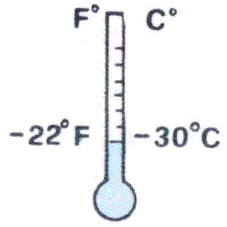
ANZAHL SITZE 2

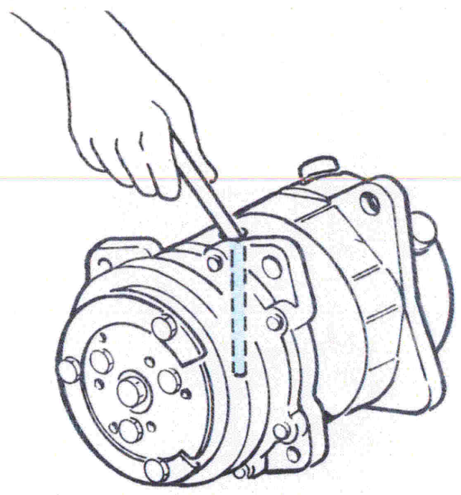
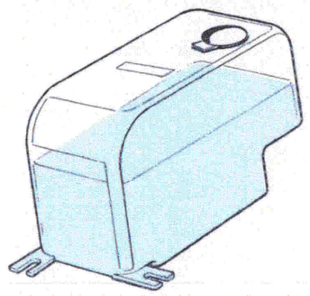
GESCHWINDIGKEITEN

von 0 auf 100 km/h ..... **5,6 s**

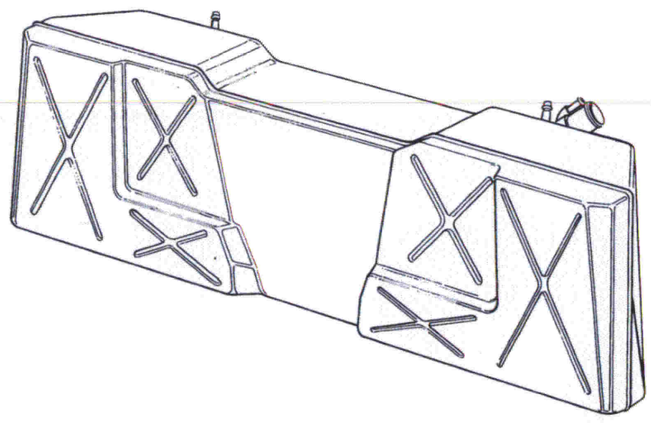
1 km aus dem Stand .....**24,7 s**

Höchstgeschwindigkeit ...**275 km/h**

PARTI DA RIFORNIRE PARTS TO BE SERVICED PARTIES A RAVITAILLER ZU VERSORGENDE AGGREGATE	Quantità Quantity Quantité Menge		Rifornire con: Fill with: Ravitailler avec: Einfüllen:
MOTORE ENGINE MOTEUR MOTOR Capacità totale Total capacity Capacité totale Gesamtfüllmenge Pressione olio (a caldo) Oil pressure (warm engine) Pression d'huile (à chaud) Öldruck (warm)	11 lt	  MAX - MIN = 2 lt	**Agip** Sint 2000 SAE 10W40
Consumo olio Oil consumption Consommation d'huile Ölverbrauch	1 ÷ 2 lt/1000 Km .21 to .42 Gal./600 mis. 1 ÷ 2 lt/1000 km 1 ÷ 2 lt/1000 Km	secondo le condizioni d'impiego according to driving and other conditions selon le type d'utilisation Abhängig von der Fahrweise und den Einsatzbedingungen	
CAMBIO E DIFFERENZIALE GEARBOX - DIFFERENTIAL BOITE DE VITESSES ET DIFFERENTIEL GETRIEBE UND DIFFERENTIAL	4 lt		**Agip** SP FE LS SAE 75W90
CIRCUITO FRENI E FRIZIONE BRAKE SYSTEM AND CLUTCH CIRCUIT FREINS ET EMBRAYAGE BREMS-UND KUPPLUNGSANLAGE	1,6 lt		**Agip** BRAKE FLUID DOT4
CIRCUITO DI RAFFREDDAMENTO COOLING SYSTEM CIRCUIT DE REFROIDISSEMENT KÜHLSYSTEM Capacità totale Total capacity Capacité totale Gesamtfüllmenge	20lt	 	**Agip** Antifreeze

PARTI DA RIFORNIRE **PARTS TO BE SERVICED** **PARTIES A RAVITAILLER** **ZU VERSORGENDE AGGREGATE**	**Quantità** **Quantity** **Quantité** **Menge**		**Rifornire con:** **Fill with:** **Ravitailler avec:** **Einfüllen:**
CONDIZIONAMENTO AIR CONDITIONING AIR CONDITIONNE KLIMAANLAGE			
Compressore Compressor Compresseur Kompressor Liquido refrigerante Coolant Liquide réfrigérant Kühlmittel	**210 cc** **(.37 pints)** **gr 950 ÷ 1000** **(2.1 ÷ 2.2 lbs)**		**Agip** TER 60 **FREON 12 ANIDRO**
SCATOLA GUIDA STEERING BOX BOITE DE DIRECTION LENKGEHÄUSE	**120 cc** **(.2 pints)**		**BP energrease** **FGL (G 4937)**
RECIPIENTE LIQUIDO LAVA-PARABREZZA WINDSCREEN WASHER BOTTLE RESERVOIR LIQUIDE LAVE-GLACE SCHEIBENWASCHBEHÄLTER	**3 lt** **(5.3 pints)**		**Miscela di acqua e glass cleaner** **Mixture of water and sceen washer fluid** **Mélange d'eau et de liquide lave-glace** **Gemisch aus Wasser und Scheibenklar**

Nota: Per la pulizia del parabrezza usare una fiala di glass-cleaner in estate e due in inverno
Note: One phial of glass cleaner is recommended for cleaning the windscreen in summer, and two in winter
Note: Pour le nettoyage du parebrise utiliser un flacon de liquide lave-glace en été et deux en hiver
Achtung: Für Windschutzscheibenreinigung im Sommer eine Flasche "Glass Cleaner" verwenden, im Winter zwei

PARTI DA RIFORNIRE PARTS TO BE SERVICED PARTIES A RAVITAILLER ZU VERSORGENDE AGGREGATE	Quantità Quantity Quantité Menge		Rifornire con: Fill with: Ravitailler avec: Einfüllen:
SERBATOIO CARBURANTE PETROL TANK RESERVOIR D'ESSENCE KRAFTSTOFFTANK	**95 lt**		Vetture con catalizzatori / Vehicles with catalyst Véhicules avec catalyseurs / Fahrzeuge mit Katalysator **Benzina senza piombo 95 N.O.** **Unleaded fuel 95 O.N.** **Essence sans plomb 95 I.O.** **Bleifrei - Oktanzahl 95**
Riserva Reserve Réserve Kraftstoffreserve	**20 lt**		Vetture senza catalizzatori / Vehicles without catalyst Véhicules sans catalyseurs / Fahrzeuge ohne Katalysator **Benzina N.O. minimo 95(con o senza piombo)** **Fuel 95 O.N. at least (leaded or unleaded)** **Essence I.O. 95 minimum(avec ou sans plomb)** **Minimal Oktanzahl 95 (mit oder ohne Blei)**

Consumo carburante - Dir. CEE 80/1268 (litri per 100 Km)

Fuel consumption - EEC directive 80/1268 (Miles per Imp. Gall.)

Consommation d'essence - Dir. CEE 80/1268 (l/100 km)

Kraftstoffverbrauch - EG-Richtlinie 80/1268 (l/100 km)

Vetture senza catalizzatori		**Vehicles without catalyst**		**Véhicules sans catalyseurs**		**Fahrzeuge ohne Katalysator**	
Ciclo urbano	**17,7**	Urban cycle	**15.96**	Cycle urbain	**17,7**	Stadtzyklus	**17,7**
A 90 Km/h	**7,7**	At 56 miles/h	**36.69**	A 90 Kms/h	**7,7**	Mit 90 Km/h	**7,7**
A 120 Km/h	**9,9**	At 75 miles/h	**28.53**	A 120 Kms/h	**9,9**	Mit 120 Km/h	**9,9**
Vetture con catalizzatori		**Vehicles with catalyst**		**Véhicules avec catalyseurs**		**Fahrzeuge mit Katalysator**	
Ciclo urbano	**19,6**	Urban cycle	**14.41**	Cycle urbain	**19,6**	Stadtzyklus	**19,6**
A 90 Km/h	**8,4**	At 56 miles/h	**33.63**	A 90 Kms/h	**8,4**	Mit 90 Km/h	**8,4**
A 120 Km/h	**9,5**	At 75 miles/h	**29.73**	A 120 Kms/h	**9,5**	Mit 120 Km/h	**9,5**

Dati principali B2
Basamento e canne cilindri B21
Albero motore B31
Pistoni e bielle B36
Teste cilindri B43
Distribuzione B50
Comando distribuzione B54
Montaggio motore B58
Montaggio bielle e pistoni B59
Montaggio teste B62
Prova idraulica B63
Montaggio alberi a camme e cinghie distribuzione B64
Cinghie comando alternatore, compressore aria condizionata B69
Lubrificazione B73
Dispositivo di riciclo gas e vapori di olio B81
Raffreddamento B82
Tabella riassuntiva coppie di serraggio B88
Attrezzatura B89

Main specification B2
Crankcase and cylinder liners B21
Crankshaft B31
Pistons ant connecting rods B36
Cylinder heads B43
Timing system B50
Timing belts B54
Engine assembling B58
Assembling connecting rods and pistons B59
Assembling cylinder heads B62
Hydraulic test B63
Assembling camshafts and timing belts B64
Air conditioner compressor and alternator drive belts B69
Lubrication system B73
Crankcase emission control system B81
Cooling system B82
Summary table tighten ng torques B88
Tool equipment B89

Caractéristiques principales B2
Bloc-cylindres et chemises B21
Vilebrequin B31
Pistons et bielles B36
Culasses B43
Distribution B50
Commande de distribution B54
Montage du moteur B58
Montage des bielles et des pistons B59
Montage des culasses B62
Essai hydraulique B63
Montage arbres à cames et courroies de distribution B64
Courroies commande alternateur, compresseur air conditionné B69
Lubrification B73
Dispositif de recyclage gaz et vapeurs d'huile B81
Refroidissement B82
Tableau résumant des couple de serrage B88
Outillage spécial B89

Allgemeine Angaben B2
Kurbelgehäuse und zylinderlaufbuchsen B21
Kurbelwelle B31
Kolben und pleuel B36
Zylinderköpfe B43
Ventilsteuerung B50
Ventilsteuerung B54
Zusammenbau des motors B58
Einbau der Pleuel und Kolben B59
Einbau der Zylinderköpfe B62
Hydraulikprüfung B63
Einbau der Nockenwellen und Riemen Ventilsteuerung B64
Altriebsriemen der lichtmaschine, schine und kompressor der klimaanlage B69
Schmierung B73
Rückführorrichtung für gas und oldämpfe B81
Kühlung B82
Zusammenfassung Anzugsmomente B88
Spezialwerkzeuge B89

Dati principali		
Tipo		F 119 D
Numero dei cilindri		8 a V di 90°
Diametro dei cilindri	mm	85
Corsa pistoni	mm	75
Cilindrata totale	cm^3	3405
Rapporto di compressione		10,4 : 1
Regime massimo	giri/min	7400
Potenza max. (Dir. CEE 88/195)	kW	221
	CV	300
Regime corrispondente	giri/min	7200
Potenza specifica	kW	64,9
	CV	88,1
Potenza fiscale	CV	28
Coppia massima (Dir. CEE 88/195)	Nm (kgm)	323 (32,8)
Regime corrispondente	giri/min	4200

Main specification		
Type		F 119 D
No. of cylinders		V8 - 90°
Cylinder bore	in (mm)	3.35 (85)
Piston stroke	in (mm)	2.95 (75)
Piston displacement	in^3 (cm^3)	207.8 (3405)
Compression ratio		10.4 : 1
Max. engine speed	rpm	7400
Max. power (EEC Dir. 88/195)	kW	221
	CV	300
Corresponding engine speed	rpm	7200
Specific power	kW	64.9
	CV	88.1
Italian fiscal rating	CV	28
Maximum torque (EEC Dir. 88/195)	Nm (kgm)	323 (32.8)
Corresponding engine speed	rpm	4200

Données principales		
Type		F 119 D
Nombre de cylindres		8 - V de 90°
Diamètre cylindres	mm	85
Course pistons	mm	75
Cylindrée totale	cm^3	3405
Rapport de compression		10,4 : 1
Régime maximum	tr/mn	7400
Puissance maximale (Dir. CEE 88/195)	kW	221
	CV	300
Régime correspondant	tr/mn	7200
Puissance spécifique	kW	64,9
	CV	88,1
Puissance fiscale (Italie)	CV	28
Couple maximal (Dir. CEE 88/195)	Nm (kgm)	323 (32,8)
Régime correspondant	tr/mn	4200

Allgemeine Angaben		
Typ		F 119 D
Anzahl der Zylinder		V8 - 90°
Durchmesser der Zylinder	mm	85
Kolbenhub	mm	75
Hubraum total	cm^3	3405
Verdichtungsverhältnis		10,4 : 1
Max. Drehzahl	U/min	7400
Max. Leistung (EG Vorschrift Nr. 88/195)	kW	221
	PS	300
Entspr. Drehzahl	U/min	7200
Literleistung	kW	64,9
	PS	88,1
Steuerleistung (Italien)	PS	28
Max. Drehmoment (EG Vorschrift Nr. 88/195)	Nm (kgm)	323 (32,8)
Entspr. Drehzahl	U/min	4200

Tab. 1/A

Dati principali		
Tipo		F 119 D
Numero dei cilindri		8 a V di 90°
Diametro dei cilindri	mm	85
Corsa pistoni	mm	75
Cilindrata totale	cm^3	3405
Rapporto di compressione		10,4 : 1
Regime massimo	giri/min	7400
Potenza max. (Dir. CEE 88/195)	kW	217
	CV	295
Regime corrispondente	giri/min	7200
Potenza specifica	kW	64,9
	CV	88,1
Potenza fiscale	CV	28
Coppia massima (Dir. CEE 88/195)	Nm (kgm)	317 (32,4)
Regime corrispondente	giri/min	4200

Main specification		
Type		F 119 D
No. of cylinders		V8 - 90°
Cylinder bore	in (mm)	3.35 (85)
Piston stroke	in (mm)	2.95 (75)
Piston displacement	in^3 (cm^3)	207.8 (3405)
Compression ratio		10.4 : 1
Max. engine speed	rpm	7400
Max. power (EEC Dir. 88/195)	kW	217
	CV	295
Corresponding engine speed	rpm	7200
Specific power	kW	64.9
	CV	88.1
Italian fiscal rating	CV	28
Maximum torque (EEC Dir. 88/195)	Nm (kgm)	317 (32.4)
Corresponding engine speed	rpm	4200

Donnees principales		
Type		F 119 D
Nombre de cylindres		8 - V de 90°
Diamètre cylindres	mm	85
Course pistons	mm	75
Cylindrée totale	cm^3	3405
Rapport de compression		10,4 : 1
Régime maximum	tr/mn	7400
Puissance maximale (Dir. CEE 88/195)	kW	217
	CV	295
Régime correspondant	tr/mn	7200
Puissance spécifique	kW	64,9
	CV	88,1
Puissance fiscale (Italie)	CV	28
Couple maximal (Dir. CEE 88/195)	Nm (kgm)	317 (32,4)
Régime correspondant	tr/mn	4200

Allgemeine Angaben		
Typ		F 119 D
Anzahl der Zylinder		V8 - 90°
Durchmesser der Zylinder	mm	85
Kolbenhub	mm	75
Hubraum total	cm^3	3405
Verdichtungsverhältnis		10,4 : 1
Max. Drehzahl	U/min	7400
Max. Leistung (EG Vorschrift Nr. 88/195)	kW	217
	PS	295
Entspr. Drehzahl	U/min	7200
Literleistung	kW	64,9
	PS	88,1
Steuerleistung (Italien)	PS	28
Max. Drehmoment (EG Vorschrift Nr. 88/195)	Nm (kgm)	317 (32,4)
Entspr. Drehzahl	U/min	4200

Tab. **1/B**

Dati principali		
Tipo		**F 119 G 040**
Numero dei cilindri		**8 a V di 90°**
Diametro dei cilindri	in (mm)	**3,35 (85)**
Corsa pistoni	in (mm)	**2,95 (75)**
Cilindrata totale	in^3 (cm^3)	**207,8 (3405)**
Rapporto di compressione		**10,4 : 1**
Regime massimo	giri/min	**7400**
Potenza max.	kW	**223,7 SAE net**
	CV	**(300 SAE net)**
Regime corrispondente	giri/min	**7000**
Coppia massima	lb.ft (Nm)	**228,6 (310)**
	kpm	**31,6**
Regime corrispondente	giri/min	**4000**

Main specification		
Type		**F 119 G 040**
No. of cylinders		**V8 - 90°**
Cylinder bore	in (mm)	**3.35 (85)**
Piston stroke	in (mm)	**2.95 (75)**
Piston displacement	in^3 (cm^3)	**207.8 (3405)**
Compression ratio		**10.4 : 1**
Max. engine speed	rpm	**7400**
Max. power	kW	**223.7 SAE net**
	CV	**(300 SAE net)**
Corresponding engine speed	rpm	**7000**
Maximum torque	lb.ft (Nm)	**228.6 (310)**
	kpm	**31.6**
Corresponding engine speed	rpm	**4000**

Données principales		
Type		**F 119 G 040**
Nombre de cylindres		**8 - V de 90°**
Diamètre cylindres	in (mm)	**3,35 (85)**
Course pistons	in (mm)	**2,95 (75)**
Cylindrée totale	in^3 (cm^3)	**207,8 (3405)**
Rapport de compression		**10,4 : 1**
Régime maximum	tr/mn	**7400**
Puissance maximale	kW	**223,7 SAE net**
	CV	**(300 SAE net)**
Régime correspondant	tr/mn	**7000**
Couple maximal	lb.ft (Nm)	**228,6 (310)**
	kpm	**31,6**
Régime correspondant	tr/mn	**4000**

Allgemeine Angaben		
Typ		**F 119 G 040**
Anzahl der Zylinder		**V8 - 90°**
Durchmesser der Zylinder	in (mm)	**3,35 (85)**
Kolbenhub	in (mm)	**2,95 (75)**
Hubraum total	in^3 (cm^3)	**207,8 (3405)**
Verdichtungsverhältnis		**10,4 : 1**
Max. Drehzahl	U/min	**7400**
Max. Leistung	kW	**223,7 SAE net**
	PS	**(300 SAE net)**
Entspr. Drehzahl	U/min	**7000**
Max. Drehmoment	lb.ft (Nm)	**228,6 (310)**
	kpm	**31,6**
Entspr. Drehzahl	U/min	**4000**

Tab. **1/C**

Dati principali		
• Massima usura diametro canna	mm	0,05
• Conicità max.	mm	0,035
• Ovalizzazione max.	mm	0,02
Grado di finitura:		
• Rugosità	µ	0,3

Main specification		
• Max. wear of cylinder liner bore	mm	0.05
• Max. taper	mm	0.035
• Max. ovalization	mm	0.02
Grinding degree of liners:		
• Roughness	µ	0.3

Données principales		
• Usure max. diamètre chemise	mm	0,05
• Conicité maximale	mm	0,035
• Ovalisation maximale	mm	0,02
Degré de finissage:		
• Rugosité	µ	0,3

Allgemeine Angaben		
• Max. Verschleiß der Laufbuchsen, Durchmesser	mm	0,05
• Max. Konizität	mm	0,035
• Max. Unrundheit	mm	0,02
Oberflächenbeschaffenheit:		
• Rauhigkeit	µ	0,3

Tab. **2**

Dati principali		
• Accoppiamento cuscinetti - perni banco		
Gioco di montaggio	mm	0,013 ÷ 0,051
Limite di usura	mm	0,15
• Gioco assiale dell'albero motore con spessori di rasamento		
Gioco di montaggio	mm	0,100 ÷ 0,289
Limite di usura	mm	0,30
• Massima tolleranza sull'allineamento dei perni di banco	mm	0,035
• Massima tolleranza ammessa sul parallelismo dei perni biella rispetto a quelli di banco	mm	0,01
• Massima ovalizzazione perni banco e biella dopo la rettifica	mm	0,01
• Massima conicità perni di banco e di biella dopo rettifica	mm	0,01
• Perpendicolarità rispetto all'asse di rotazione del piano della flangia attacco volano. Alla distanza di mm 48 dall'asse la tolleranza ammessa é:	mm	0,025
• Durezza della superficie perni di banco e di biella	HRC	≥ 56
• Finitura superficie perni di banco e biella	μ	0,4

Main specification		
• Main bearing/main journal fit		
Installation clearance	mm	0.013 ÷ 0.051
Wear limit	mm	0.15
• Crankshaft end float with shims		
Installation clearance	mm	0.100 ÷ 0.289
Wear limit	mm	0.30
• Max. permitted tolerance on main journal alignment	mm	0.035
• Max. permitted tolerance on crankpins parallelism with respect to main journals	mm	0.01
• Max. ovalization of journals and crankpins after grinding	mm	0.01
• Max. taper of journals and crankpins after grinding	mm	0.01
• Perpendicularity in relation to flywheel flange surface rotation axis. At 48 mm from the axis the permitted tolerance is:	mm	0.025
• Surface hardness of main journals and crankpins	HRC	≥ 56
• Surface finish of main journals and crankpins	μ	0.4

Tab. **3**

Données principales		
• Accouplement coussinets - tourillons		
Jeu de montage	mm	0,013 ÷ 0,051
Limite d'usure	mm	0,15
• Jeu axial du vilebrequin avec cales d'épaisseur		
Jeu de montage	mm	0,100 ÷ 0,289
Limite d'usure	mm	0,30
• Tolérance max. admise sur l'alignement des tourillons	mm	0,035
• Tolérance max. admise sur parallélisme des manetons par rapport aux tourillons	mm	0,01
• Ovalisation max. des manetons et tourillons après la rectification	mm	0,01
• Conicité max. des manetons et tourillons après la rectification	mm	0,01
• Perpendicularité par rapport à l'axe de rotation de la bride d'attache du volant. A 48 mm de l'axe, la tolérance admise est de:	mm	0,025
• Dureté des surfaces des tourillons et des manetons	HRC	≥ 56
• Polissage final des tourillons et manetons	μ	0,4

Hauptdaten		
• Passung der Hauptlager - Hauptlagerzapfen		
Einbauspiel	mm	0,013 ÷ 0,051
Verschleißgrenze	mm	0,15
• Axialspiel der Kurbelwelle mit Ausgleichscheiben		
Einbauspiel	mm	0,100 ÷ 0,289
Verschleißgrenze	mm	0,30
• Maximal zulässige Abweichung Fluchtung der Hauptlagerzapfen	mm	0,035
• Maximal zulässige Abweichung von der Parallelität zwischen Hauptlager- und Pleuellagerzapfen	mm	0,01
• Maximal zulässige Unrundheit der Hauptlager- und Pleuellagerzapfen nach Schleifarbeiten	mm	0,01
• Maximal zulässige Konizität der Hauptlager- und Pleuellagerzapfen nach Schleifarbeiten	mm	0,01
• Rechtwinkligkeit zur Drehachse des Schwungrad-Anschlußflansches. Bei einem Abstand von 48 mm von der Achse ist der zugelassene Toleranzwert:	mm	0,025
• Oberflächenhärte der Hauptlager- und Pleuellagerzapfen	HRC	≥ 56
• Oberflächenrauheit der Hauptlager- und Pleuellagerzapfen	μ	0,4

Tab. **3/A**

CONTROLLO E RIPASSATURA PERNI DI BANCO E DI BIELLA

CHECKING AND REFACING MAIN JOURNALS AND CRANKPINS

CONTRÔLE ET RECTIFICATION DES TOURILLONS ET DES MANETONS

KONTROLLE UND NACHBEARBEITUNG DER HAUPT- UND PLEUELLAGERZAPFEN

Diametro dei perni di banco (mm)	**Ø NOMINALE**		**62,979 ÷ 62,992**
	1ª minorazione	- 0,254	62,712 ÷ 62,725
	2ª minorazione	- 0,508	62,458 ÷ 62,471
Spessore dei cuscinetti di banco (mm)	**SPESSORE NOMINALE**		**1,829 ÷ 1,835**
	1ª maggiorazione	+ 0,127	1,956 ÷ 1,962
	2ª maggiorazione	+ 0,254	2,083 ÷ 2,089
Spessore anelli di rasamento (mm)	**SPESSORE NOMINALE**		**2,310 ÷ 2,360**
	1ª maggiorazione	+ 0,25	2,560 ÷ 2,610

Diamètre des tourillons (mm)	**Ø NOMINAL**		**62,979 ÷ 62,992**
	1ère rectification	- 0,254	62,712 ÷ 62,725
	2ème rectification	- 0,508	62,458 ÷ 62,471
Epaisseur des coussinets de palier (mm)	**EPAISSEUR NOMINALE**		**1,829 ÷ 1,835**
	1ère majoration	+ 0,127	1,956 ÷ 1,962
	2ème majoration	+ 0,254	2,083 ÷ 2,089
Epaisseur des anneaux d'épaulement (mm)	**EPAISSEUR NOMINALE**		**2,310 ÷ 2,360**
	1ère majoration	+ 0,25	2,560 ÷ 2,610

Diameter of main journals (mm)	**NOMINAL DIAMETER**		**62.979 ÷ 62.992**
	1st undersize	- 0.254	62.712 ÷ 62.725
	2nd undersize	- 0.508	62.458 ÷ 62.471
Thickness of main bearings (mm)	**NOMINAL THICKNESS**		**1.829 ÷ 1.835**
	1st oversize	+ 0.127	1.956 ÷ 1.962
	2nd oversize	+ 0.254	2.083 ÷ 2.089
Thickness of shims (mm)	**NOMINAL THICKNESS**		**2.310 ÷ 2.360**
	1st oversize	+ 0.25	2.560 ÷ 2.610

Durchmesser der Hauptlagerzapfen (mm)	**NENNDURCHMESSER**		**62,979 ÷ 62,992**
	Erstes Untermaß	- 0,254	62,712 ÷ 62,725
	Zweites Untermaß	- 0,508	62,458 ÷ 62,471
Stärke der Hauptlagerzapfenlagerschalen (mm)	**NOMINALE STÄRKE**		**1,829 ÷ 1,835**
	Erste Übergröße	+ 0,127	1,956 ÷ 1,962
	Zweite Übergröße	+ 0,254	2,083 ÷ 2,089
Stärke der Hauptlagerzapfenscheiben (mm)	**NOMINALE STÄRKE**		**2,310 ÷ 2,360**
	Erste Übergröße	+ 0,25	2,560 ÷ 2,610

Tab. **4**

Dati principali	mm
Accoppiamento pistone - canna cilindro	
• gioco di montaggio	Pag. **B 22**
• limite di usura	0,10
Accoppiamento segmenti - cave sul pistone (verticalmente)	
1° - 2° segmento conico (gioco)	0,040 ÷ 0,075
3° segmento raschiaolio (gioco)	0,020 ÷ 0,052
• limite di usura	0,070
Accoppiamento pistone - spinotto	
• gioco di montaggio	0,004 ÷ 0,016
Limite usura segmenti (misurato nell'attrezzo ALZF 08501)	0,8 ÷ 1

Main specifications	mm
Piston / cylinder liner fit	
• installation clearance	Pag. **B 22**
• wear limit	0.10
Compression ring / piston grooves fit (vertical)	
1st - 2nd cone-shaped compression ring (clearance)	0.040 ÷ 0.075
3rd oil scraper ring (clearance)	0.020 ÷ 0.052
• wear limit	0.070
Piston / gudgeon pin fit	
• installing clearance	0.004 ÷ 0.016
Compression ring wear limit (measured on tool ALZF 08501)	0.8 ÷ 1

Données principales	mm
Accouplement piston-chemise	
• jeu de montage	Pag. **B 22**
• limite d'usure	0,10
Accouplement segments - gorges sur piston (verticalement)	
1er - 2ème segment conique (jeu)	0,040 ÷ 0,075
3ème segment racleur (jeu)	0,020 ÷ 0,052
• limite d'usure	0,070
Accouplement piston-axe	
• jeu de montage	0,004 ÷ 0,016
Limites d'usure segments (mesurées dans l'outil ALZF 08501)	0,8 ÷ 1

Hauptdaten	mm
Passung Kolben - Zylinderlaufbuchse	
• Einbauspiel	Seite **B 22**
• Verschleißgrenze	0,10
Passung Kolbenringe / Kolbennut (senkrecht)	
• 1. - 2. konischer Ring (Spiel)	0,040 ÷ 0,075
• 3. Ölabstreifring (Spiel)	0,020 ÷ 0,052
• Verschleißgrenze	0,070
Passung Kolben - Zapfen	
• Einbauspiel	0,004 ÷ 0,016
Verschleißgrenze (gemessen mit Werkzeug ALZF 08501)	0,8 ÷ 1

Tab. **5**

Dati principali		mm
Accoppiamento spinotto piede di biella		
• gioco di montaggio		0,015 ÷ 0,041
• limite di usura		0,050
Interferenza boccola per spinotto e foro biella		0,014 ÷ 0,048
Accoppiamento cuscinetti perni di biella albero motore		
• gioco di montaggio		0,046 ÷ 0,093
• limite di usura		0,12
Gioco assiale bielle accoppiate		0,200 ÷ 0,339
Diametri dei perni di biella (albero motore)		
Ø nominale		**43,621 ÷ 43,637**
1ª minorazione	- 0,254	43,367 ÷ 43,383
2ª minorazione	- 0,508	43,113 ÷ 43,129
Spessori dei cuscinetti di biella		
Spessore nominale		**1,714 ÷ 1,723**
1ª maggiorazione	+ 0,127	1,841 ÷ 1,850
2ª maggiorazione	+ 0,254	1,968 ÷ 1,977

Main specifications		mm
Gudgeon pin / connecting rod small end fitting		
• installation clearance		0.015 ÷ 0.041
• wear limit		0.050
Pin bush / connecting rod hole interference		0.056 ÷ 0.094
Big end bearings / crankpins on crankshaft fitting		
• installation clearance		0.046 ÷ 0.093
• wear limlt		0.12
End float of coupled connecting rods		0.200 ÷ 0.339
Diameters of crankpins (crankshaft)		
Nominal diameter		**43.621 ÷ 43.637**
1st undersize	- 0.254	43.367 ÷ 43.383
2nd undersize	- 0.508	43.113 ÷ 43.129
Thickness of big end bearings		
Nominal thickness		**1.714 ÷ 1.723**
1st oversize	+ 0.127	1.841 ÷ 1.850
2nd oversize	+ 0.254	1.968 ÷ 1.977

Tab. **6**

Données principales		mm
Accouplement axe pied de bielle		
• jeu de montage		0,015 ÷ 0,041
• limite d'usure		0,050
Interférence entre douille pour axe et pied de bielle		0,014 ÷ 0,048
Accouplement coussinets de manetons sur vilebrequin		
• jeu de montage		0,046 ÷ 0,093
• limite d'usure		0,12
Jeu axial des bielles montées		0,200 ÷ 0,339
Diamètre des manetons (vilebrequin)		
Ø nominal		**43,621 ÷ 43,637**
1ère rectification	- 0,254	43,367 ÷ 43,383
2ère rectification	- 0,508	43,113 ÷ 43,129
Epaisseur des coussinets de bielle		
Epaisseur nominale		**1,714 ÷ 1,723**
1ère majoration	+ 0,127	1,841 ÷ 1,850
2ère majoration	+ 0,254	1,968 ÷ 1,977

Hauptdaten		mm
Passung Bolzen und Pleuelfuß		
• Einbauspiel		0,015 ÷ 0,041
• Verschleißgrenze		0,050
Einbauspiel Kolbenbolzenauge und Pleuelauge		0,014 ÷ 0,048
Passung Lager-Pleuelzapfen auf Kurbelwelle		
• Einbauspiel		0,046 ÷ 0,093
• Verschleißgrenze		0,12
Axialspiel montierte Pleuel		0,200 ÷ 0,339
Durchmesser der Pleuelzapfen (Kurbelwelle)		
Nenndurchmesser		**43,621 ÷ 43,637**
1. Untergröße	- 0,254	43,367 ÷ 43,383
2. Untergröße	- 0,508	43,113 ÷ 43,129
Stärken der Pleuellager		
Nennstärke		**1,714 ÷ 1,723**
1. Übergröße	+ 0,127	1,841 ÷ 1,850
2. Übergröße	+ 0,254	1,968 ÷ 1,977

Tab. **6/A**

Dati principali	mm
Interferenza di montaggio fra guida valvole e alloggiamento sulla testa	0,032 ÷ 0,068
Interferenza sedi valvole-alloggiamento sulla testa	
Aspirazione	0,120 ÷ 0,160
Scarico	0,100 ÷ 0,140
Accoppiamento fra stelo valvola e relativa guida	
• gioco di montaggio Aspirazione	0,03 ÷ 0.06
Scarico	0,03 ÷ 0,06
• limite di usura	0,100
Disassamento max. tra gambo e testa delle valvole	
Aspirazione	0,020
Scarico	0,020
Gioco tra bicchierino e relativa sede	
• gioco di montaggio	0,025 ÷ 0,071
• limite di usura	0,100

Main specifications	mm
Fitting interference between valve guide and seat on head	0.032 ÷ 0.068
Interference between valve seats - housing on head	
Intake	0.120 ÷ 0.160
Exhaust	0.100 ÷ 0.140
Valve stem / valve guide fit	
• installation clearance Intake	0.03 ÷ 0.06
Exhaust	0.03 ÷ 0.06
• wear limit	0.100
Max. offset between valve stem and head	
Intake	0.020
Exhaust	0.020
Clearance between tappet and seat	
• installation clearance	0.025 ÷ 0.071
• wear limit	0.100

Tab. **7**

Données principales	mm
Interférence de montage entre guide de soupape et logement dans la culasse	0,032 ÷ 0,068
Interférence sièges soupapes-logement sur culasse Admission Echappement	 0,120 ÷ 0,160 0,100 ÷ 0,140
Accouplement entre tige de soupape et son guide • jeu de montage Admission Echappement • limite d'usure	 0,03 ÷ 0.06 0,03 ÷ 0,06 0,100
Excentricité max. entre tige et tête de soupape Admission Echappement	 0,020 0,020
Jeu entre poussoir et son logement dans la culasse • jeu de montage • limite d'usure	 0,025 ÷ 0,071 0,100

Hauptdaten	mm
Einbauspiel zwischen Ventilführung und Sitz auf Zylinderkopf	0,032 ÷ 0,068
Einbauspiel der Ventilsitze - Sitz auf Zylinderkopf Einlaß Auslaß	 0,120 ÷ 0,160 0,100 ÷ 0,140
Passung zwischen Ventilschaft und Führung • Einbauspiel Einlaß Auslaß • Verschleißgrenze	 0,03 ÷ 0.06 0,03 ÷ 0,06 0,100
Max. Achsverschiebung zw. Ventilschaft und -kopf Einlaß Auslaß	 0,020 0,020
Spiel zwischen Ventilstößel und Sitz • Einbauspiel • Verschleißgrenze	 0,025 ÷ 0,071 0,100

Tab. **7/A**

Dati principali	mm
Accoppiamento tra alberi e rispettive sedi	
• gioco montaggio	0,040 ÷ 0,073
• limite usura	0,10
Gioco assiale alberi	0,090 ÷ 0,169
Max. eccentricità	0,05
Spessore pastiglie	3,25 ÷ 4,60
con intervalli di	0,05

Main specification	mm
Camshaft / camshaft seat fit	
• installation clearance	0.040 ÷ 0.073
• wear limit	0.10
Camshaft end float	0.090 ÷ 0.169
Max. eccentricity	0.05
Shim thickness	3.25 ÷ 4.60
in steps of	0.05

Données principales	mm
Accouplement entre arbres a cames et paliers	
• jeu de montage	0,040 ÷ 0,073
• limite d'usure	0,10
Jeu axial des arbres	0,090 ÷ 0,169
Excentricité maximale	0,05
Epaisseur pastilles	3,25 ÷ 4,60
avec intervalles de	0,05

Hauptdaten	mm
Passung zwischen Wellen und entspr. Sitzen	
• Einbauspiel	0,040 ÷ 0,073
• Verschleißgrenze	0,10
Axialspiel der Wellen	0,090 ÷ 0,169
Max. Abweichung Mittigkeit	0,05
Dicke der Einstellscheiben	3,25 ÷ 4,60
mit Abständen von	0,05

Tab. **8**

GIOCO DI FUNZIONAMENTO — WORKING CLEARANCE — JEU DE FONCTIONNEMENT — BETRIEBSSPIEL

Vetture senza catalizzatori		
• Aspirazione	mm	**0,20 ÷ 0,25**
• Scarico	mm	**0,35 ÷ 0,40**

Vehicles without catalysts		
• Intake	mm	**0.20 ÷ 0.25**
• Exhaust	mm	**0.35 ÷ 0.40**

Véhicules sans catalyseurs		
• Admission	mm	**0,20 ÷ 0,25**
• Echappement	mm	**0,35 ÷ 0,40**

Fahrzeuge ohne Katalysator		
• Einlaß	mm	**0,20 ÷ 0,25**
• Auslaß	mm	**0,35 ÷ 0,40**

Vetture con catalizzatori		
• Aspirazione	mm	**0,20 ÷ 0,25**
• Scarico	mm	**0,30 ÷ 0,35**

Vehicles with catalysts		
• Intake	mm	**0.20 ÷ 0.25**
• Exhaust	mm	**0.30 ÷ 0.35**

Véhicules avec catalyseurs		
• Admission	mm	**0,20 ÷ 0,25**
• Echappement	mm	**0,30 ÷ 0,35**

Fahrzeuge mit Katalysator		
• Einlaß	mm	**0,20 ÷ 0,25**
• Auslaß	mm	**0,30 ÷ 0,35**

Tab. **9**

Vetture senza catalizzatori		
Aspirazione	mm	0,50
Scarico	mm	0,50
Aspirazione		
• Inizio prima del P.M.S.	(A.A.)	14° ± 1°
• Fine dopo il P.M.I.		53° ± 1°
Scarico		
• Inizio prima del P.M.I.		53° ± 1°
• Fine dopo il P.M.S.	(C.S.)	10° ± 1°

Vehicles without catalysts		
Intake	mm	0.50
Exhaust	mm	0.50
Intake		
• Opens before T.D.C.	(A.A.)	14° ± 1°
• Closes after B.D.C.		53° ± 1°
Exhaust		
• Opens before B.D.C.		53° ± 1°
• Closes after T.D.C.	(C.S.)	10° ± 1°

Véhicules sans catalyseurs		
Admission	mm	0,50
Echappement	mm	0,50
Admission		
• Début avant P.M.H.	(A.A.)	14° ± 1°
• Fin après P.M.B.		53° ± 1°
Echappement		
• Début avant P.M.B.		53° ± 1°
• Fin après P.M.H.	(C.S.)	10° ± 1°

Fahrzeuge ohne Katalysator		
Einlaß	mm	0,50
Auslaß	mm	0,50
Einlaß		
• Beginn vor o.T.	(A.A.)	14° ± 1°
• Ende nach u.T.		53° ± 1°
Auslaß		
• Beginn vor u .T.		53° ± 1°
• Ende nach o.T.	(C.S.)	10° ± 1°

Tab. **10**

Vetture con catalizzatori		
Aspirazione	mm	0,50
Scarico	mm	0,50
Aspirazione		
• Inizio prima del P.M.S.	(A.A.)	12° ± 1°
• Fine dopo il P.M.I.		56° ± 1°
Scarico		
• Inizio prima del P.M.I.		54° ± 1°
• Fine dopo il P.M.S.	(C.S.)	10° ± 1°

Vehicles with catalysts		
Intake	mm	0.50
Exhaust	mm	0.50
Intake		
• Opens before T.D.C.	(A.A.)	12° ± 1°
• Closes after B.D.C.		56° ± 1°
Exhaust		
• Opens before B.D.C.		54° ± 1°
• Closes after T.D.C.	(C.S.)	10° ± 1°

Véhicules avec catalyseurs		
Admission	mm	0,50
Echappement	mm	0,50
Admission		
• Début avant P.M.H.	(A.A.)	12° ± 1°
• Fin après P.M.B.		56° ± 1°
Echappement		
• Début avant P.M.B.		54° ± 1°
• Fin après P.M.H.	(C.S.)	10° ± 1°

Fahrzeuge mit Katalysator		
Einlaß	mm	0,50
Auslaß	mm	0,50
Einlaß		
• Beginn vor o.T.	(A.A.)	12° ± 1°
• Ende nach u.T.		56° ± 1°
Auslaß		
• Beginn vor u .T.		54° ± 1°
• Ende nach o.T.	(C.S.)	10° ± 1°

Tab. **10/A**

Dati principali		mm
Gioco radiale ingranaggio - corpo pompa		
	Mandata	0,055 ÷ 0,105
	Recupero	0,055 ÷ 0,102
Gioco radiale supporto - perno ingranaggio conduttore e condotto		0,027 ÷ 0,043
• limite di usura		0,08
Gioco di ingranamento		0,2 ÷ 0,3
Gioco assiale		
	Mandata	0,040 ÷ 0,090
	Recupero	0,040 ÷ 0,090

Main specifications		mm
Gear pump body radial clearance		
	Pressure	0.055 ÷ 0.105
	Scavenger	0.055 ÷ 0.102
Support - driving/driven gear pin radial clearance		0.027 ÷ 0.043
• wear limit		0.08
Backlash		0.2 ÷ 0.3
End float		
	Pressure	0.040 ÷ 0.090
	Scavenger	0.040 ÷ 0.090

Données principales		mm
Jeu radial pignon - *corps de pompe*		
	Refoulement	0,055 ÷ 0,105
	Récupération	0,055 ÷ 0,102
Jeu radial support - axe pignon menant et mené		0,027 ÷ 0,043
• limite d'usure		0,08
Jeu d'engrenage		0,2 ÷ 0,3
Jeu axial		
	Refoulement	0,040 ÷ 0,090
	Récupération	0,040 ÷ 0,090

Hauptdaten		mm
Radialspiel Zahnrad - Pumpengehäuse		
	Zufuhr	0,055 ÷ 0,105
	Rücklauf	0,055 ÷ 0,102
Radialspiel Lagerung Antriebs- und Abtriebszahnrad		0,027 ÷ 0,043
• Verschleißgrenze		0,08
Zahnflankenspiel		0,2 ÷ 0,3
Axialspiel		
	Zufuhr	0,040 ÷ 0,090
	Rücklauf	0,040 ÷ 0,090

Tab. **11**

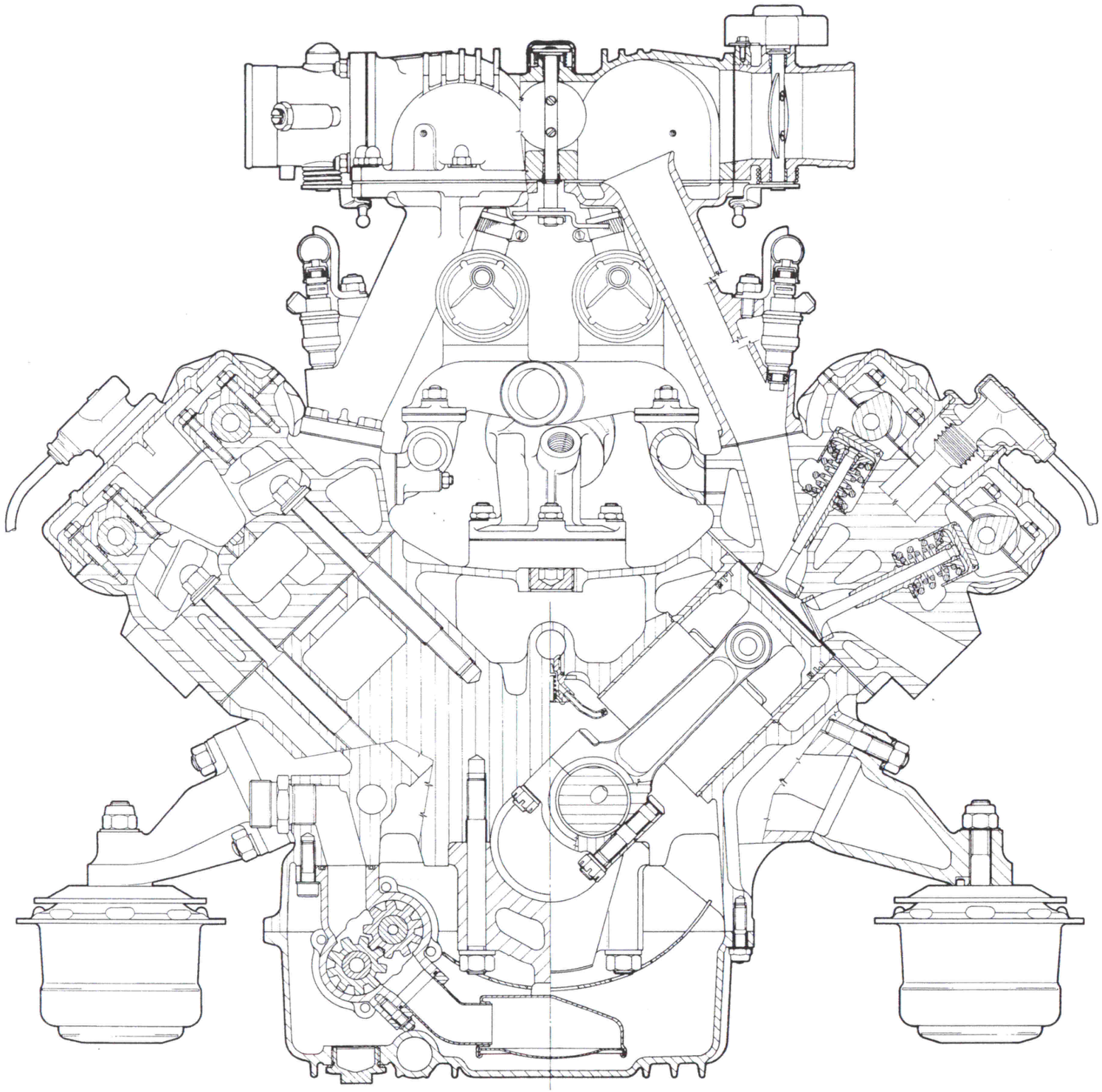


Fig. 1 - Sezione trasversale motore
Fig. 1 - Cross-section through engine
Fig. 1 - Coupe transversale moteur
Abb. 1 - Motorquerschnitt

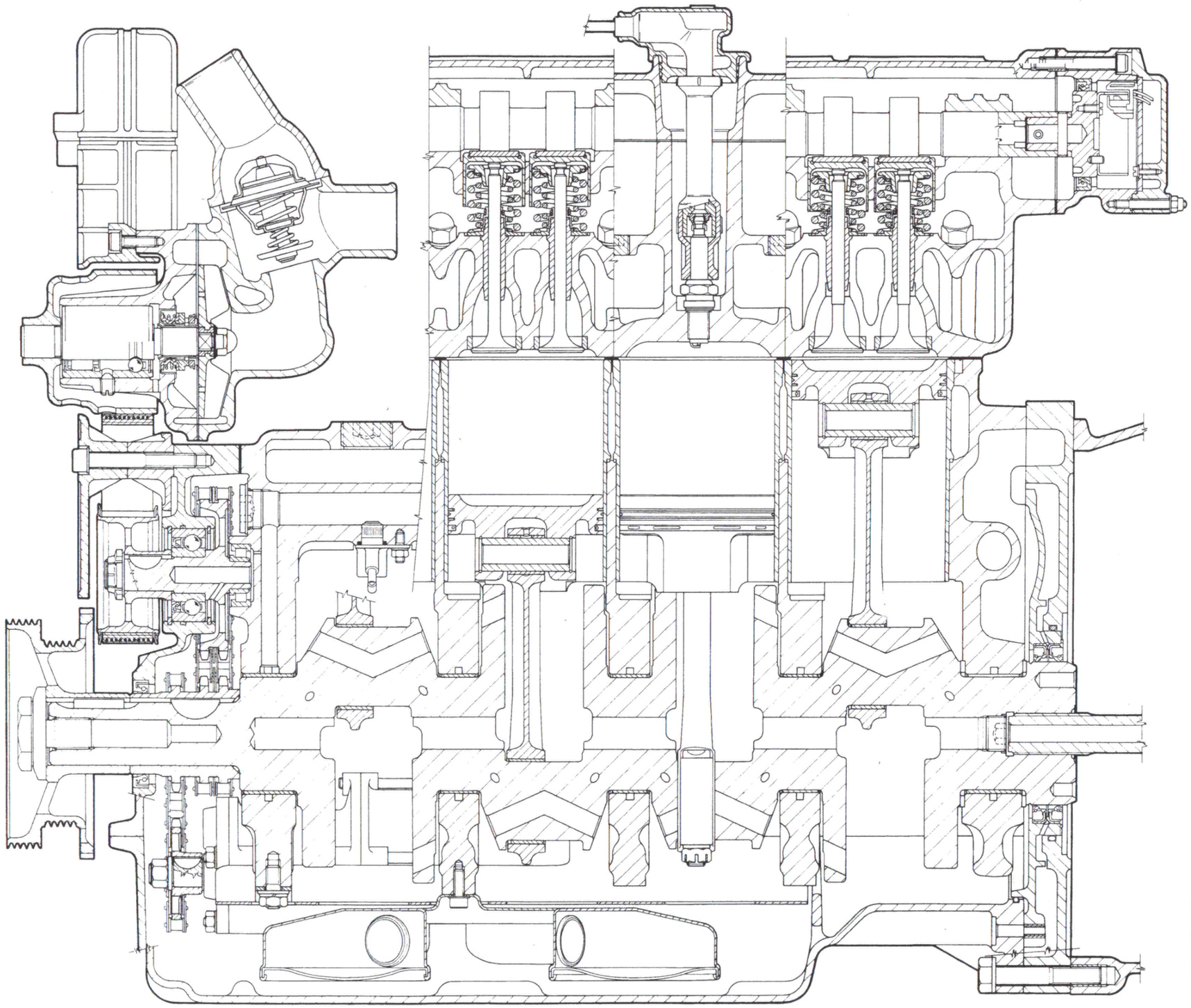


Fig. 2 - Sezione longitudinale motore

Fig. 2 - Longitudinal section through engine

Fig. 2 - Coupe longitudinale moteur

Abb. 2 - Motorlängsschnitt

BASAMENTO E CANNE CILINDRI

Generalità

Il basamento é in lega leggera di alluminio e silicio bonificato ad alta resistenza, con canne in acciaio.

CRANKCASE AND CYLINDER LINERS

General information

The crankcase is in high tensile - strength, heat-treated light aluminium and silicon alloy with steel cylinder liners.

BLOC-CYLINDRES ET CHEMISES

Généralités

Le bloc-cylindres est en alliage léger d'aluminium et de silice traitée à haute résistance avec chemises en acier.

KURBELGEHÄUSE UND ZYLINDERLAUFBUCHSEN

Allgemeines

Das Kurbelgehäuse besteht aus einer Legierung aus Aluminium und vergütetem Silizium mit hoher Festigkeit sowie aus Stahllaufbuchsen.

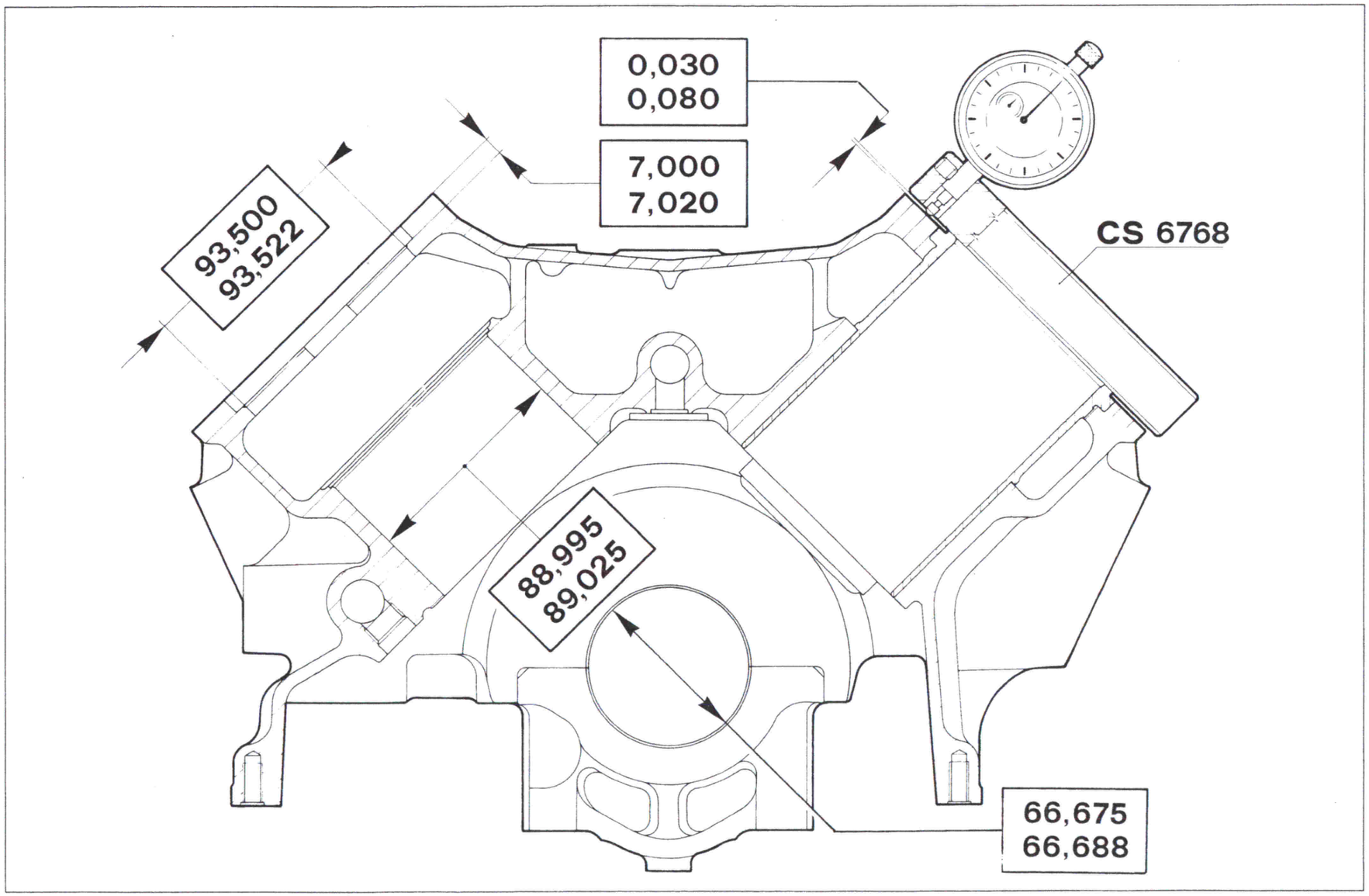


Fig. 3 - Basamento.

Fig. 3 - Crankcase.

Fig. 3 - Bloc-cylindres.

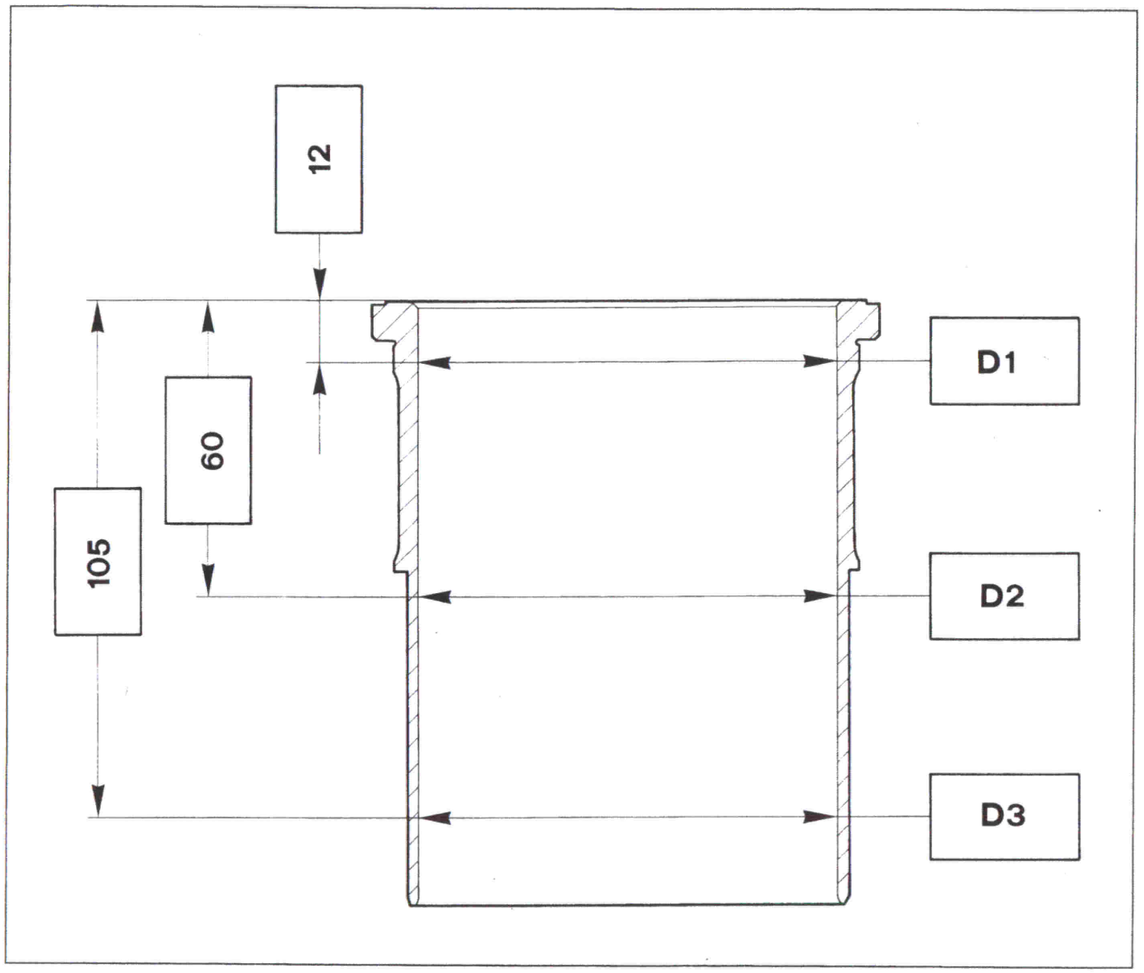
Abb. 3 - Kurbelgehäuse.

N.B.:
Le canne e i pistoni sono suddivisi in due classi di colore (rosa e verde) alle tolleranze di lavorazione.
E' necessario montare le canne e i pistoni aventi lo stesso colore.

N.B.:
The liners and the pistons are subdivided in two colour classes (pink and green) according to their machining allowances.
Fit only liners and pistons having the same colour.

N.B.:
les chemises et les pistons sont reparties en deux classes de couleur (rose et vert) selon les tolérances d'usinage.
Il faut monter les chemises et les pistons ayant la même couleur.

N.B.:
Die Laufbuchsen und Kolben sind je nach Bearbeitungstoleranz in zwei Farbklassen unterteilt (Rosarot und Grün).
Bei der Montage darauf achten, daß jeweils Laufbuchsen und Kolben mit der gleichen Farbe zusammen kommen.



Ø Canna cilindri Cylinder liner Ø Chemise-Ø Laufbuchsen-Ø	
Verde - Green Vert - Grün	Rosa - Pink Rose - Rosarot
D1	
85,000 85,025	84,990 85,015
D2	
85,005 85,015	84,995 85,005
D3	
84,995 85,005	84,985 84,995

Fig. 4 - Canna.

Fig. 4 - Cylinder liner.

Fig. 4 - Chemise.

Abb. 4 - Laufbuchse.

Accoppiamento pistone/canna cilindro Piston/cylinder liner fit Accouplement piston/chemise Passung Kolben/Zylinderlaufbuchse	
Gioco di montaggio Installation clearance Jeu de montage Verschleißgrenze	
Verde - Green Vert - Grün	Rosa - Pink Rose - Rosarot
D1	
0,066 0,119	0,080 0,119
D2	
0,118 0,132	0,108 0,132
D3	
0,466 0,514	0,466 0,514

Ad ogni smontaggio procedere ad una accurata pulizia nel modo seguente:

— svitare i tappi **1** e **2** (Fig. **5**).

— Rimuovere gli spruzzatori per raffreddamento pistoni (é necessario rimuoverli per eseguire lo smontaggio delle canne) avendo cura di non modificare l'orientamento dei beccucci;

— Passare con getti forzati di petrolio tutti i fori di lubrificazione.

During each disassembly, clean the system carefully as follows:

— unscrew plugs **1** and **2** (Fig. **5**).

— Remove the piston cooling nozzles (for removing liners they must be drawn out). Make sure the jet orienting does not change.

— Supply wash oil to all lubricating holes.

Pendant chaque démontage nettoyer soigneusement comme ci-après:

— Desserrer les bouchons **1** et **2** (Fig. **5**).

— Extraire les gicleurs pour le refroidissement des pistons (il faut les enlever pour effectuer le démontage des chemises), en ayant soin à ne pas modifier leur direction.

— Vaporiser tous les trous de graissage avec de forts jets de pétrole.

Bei jeder Demontage wird eine sorgfältige Reinigung durchgeführt. Hierzu:

— Die Deckel **1** und **2** (Abb. **5**) lösen.

— Die Kolbenspritzdüsen entfernen, (zur Demontage der Zylinderführungen müssen sie ausgebaut werden) wobei darauf geachtet werden muß, daß die Düsenausrichtung nicht verändert wird.

— Mit Erdöldruckspritzdüsen alle Schmierdüsen behandeln.

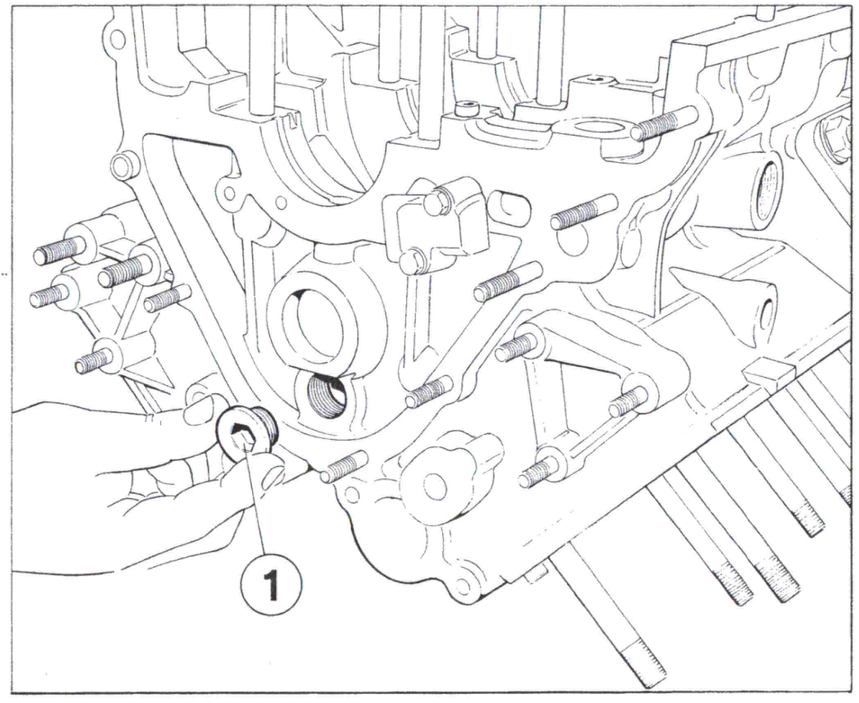


Fig. 5

1 - Tappo per pulizia condotti lubrificazione.
2 - Tappo per pulizia condotti lubrificazione.
3 - Spruzzatore per raffreddamento pistoni.

Fig. 5

1 - Plug for cleaning lubrication ducts.
2 - Plug for cleaning lubrication ducts.
3 - Piston cooling nozzle.

Fig. 5

1 - Bouchon de nettoyage des conduits de lubrification.
2 - Bouchon de nettoyage des conduits de lubrification.
3 - Gicleur pour le refroidissement des pistons.

Abb. 5

1 - Stopfen zur Reinigung der Schmierkanäle.
2 - Stopfen zur Reinigung der Schmierkanäle.
3 - Kolbenkühldüse.

Controllo bancata

— Montare il basamento sul cavalletto **AV 2023** con la staffa **AM 104116**.

— Montare le teste con le guarnizioni usate e stringere i dadi secondo la seguente procedura:

Checking main bearings

— Fit the crankcase on stand **AV 2023** using bracket **AM 104116**.

— Fit the cylinder heads and gaskets. Then tighten the nuts as follows:

Contrôle de la ligne de cylindres

— Monter le bloc sur le chevalet **AV 2023** avec le support **AM 104116**.

— Monter les culasses avec les joints déjà utilisés et serrer les écrous selon la procedure suivante:

Hauptlagerkontrolle

— Das Kurbelgehäuse mit Bügel **AM 104116** auf Werkbank **AV 2023** montieren.

— Köpfe mit gebrauchten Dichtungen montieren und Muttern wie folgt anziehen:

1 - Lubrificare con grasso Molikote il filetto del prigioniero e le superfici di strisciamento fra dado e rondella.

2 - Serrare i dadi secondo l'ordine prescritto in Fig. **6** alla coppia di serraggio di 60 Nm (6 kgm), e porre attenzione che la prolunga **AV 1393** sia, all'atto dello scatto, a 90° rispetto al braccio della chiave dinamometrica.

3 - Ruotare i dadi, secondo l'ordine prescritto, di ulteriori 90°, utilizzando la chiave (attrezzo n. **95970034**) per il controllo dell'angolo insieme alla prolunga **AV 1393**.

1 - Use Molikote grease on the stud thread and the sliding surfaces between nut and washer.

2 - Tighten all the nuts in the order shown in Fig. **6** to a torque of 60 Nm (6 kgm). Ensure that adaptor **AV 1393** is at 90° to the torque wrench arm when turned.

3 - Turn the nuts through a further 90° in the specified order. Use wrench (tool no. **95970034**) with adaptor **AV 1393** to check the angle.

1 - Lubrifier avec la graisse Molikote le filet prisonnier et les surface de frottement entre écrou et rondelle.

2 - Serrer tous les écrous selon l'ordre prescrit sur la Fig. **6** au couple de serrage de 60 Nm (6 kgm), et s'assurer que la rallonge **AV 1393** soit, lors du déclenchement, à 90° par rapport au bras de la clé dynamométrique.

3 - Tourner les écrous, selon l'ordre prescrit de 90°, en utilisant la clé (outil **95970034**) pour le contrôle de l'angle avec la rallonge **AV 1393**.

1 - Das Gewinde der Stiftschraube und die Gleitflächen zwischen Mutter und Unterlegscheibe mit Molykote schmieren.

2 - Alle Muttern in der in Abb. **6** vorgeschriebenen Reihenfolge auf ein Anzugsmoment von 60 Nm (6 kgm) anziehen und darauf achten, daß die Verlängerung **AV 1393** sich zum Zeitpunkt der Auslösung in einem Winkel von 90°, bezogen auf den Arm des Drehmomentschlüssels, befindet.

3 - Die Muttern unter Benutzung des Schlüssels (Werkzeug Nr. **95970034**) für die Kontrolle des Winkels zusammen mit der Verlängerung **AV 1393** in der genannten Reihenfolge um weitere 90° drehen.

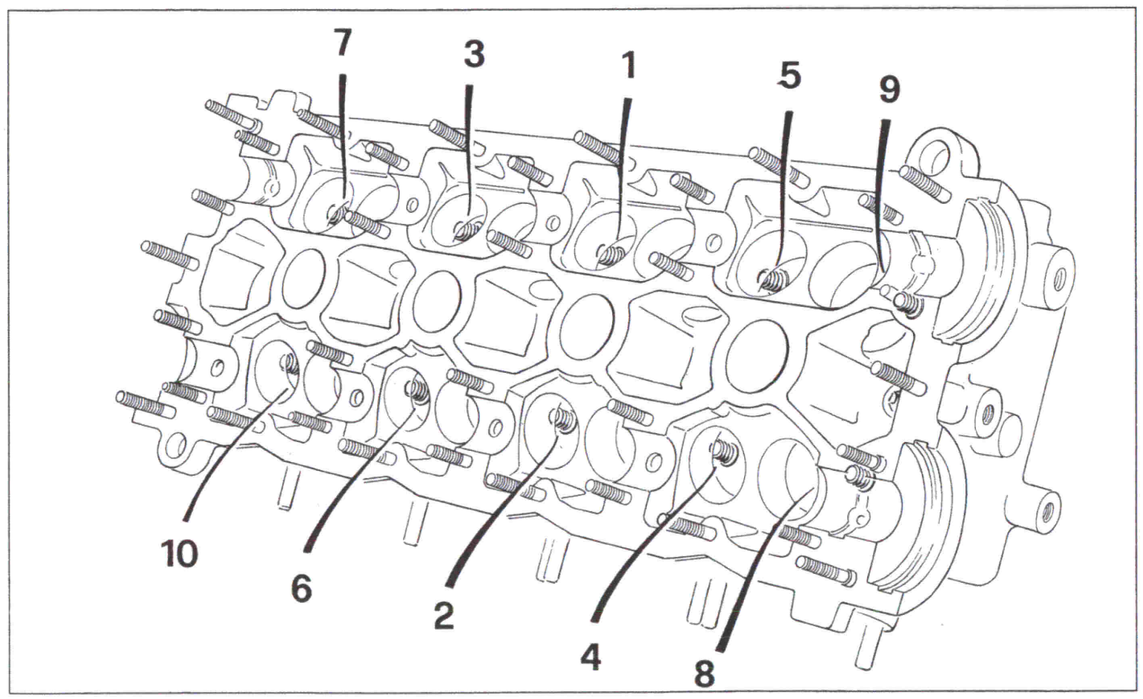


Fig. 6 - Sequenza serraggio dadi teste.

Fig. 6 - Cylinder head nuts tightening sequence.

Fig. 6 - Séquence serrage écrous de culasses.

Abb. 6 - Anzugsfolge der Muttern der Zylinderköpfe.

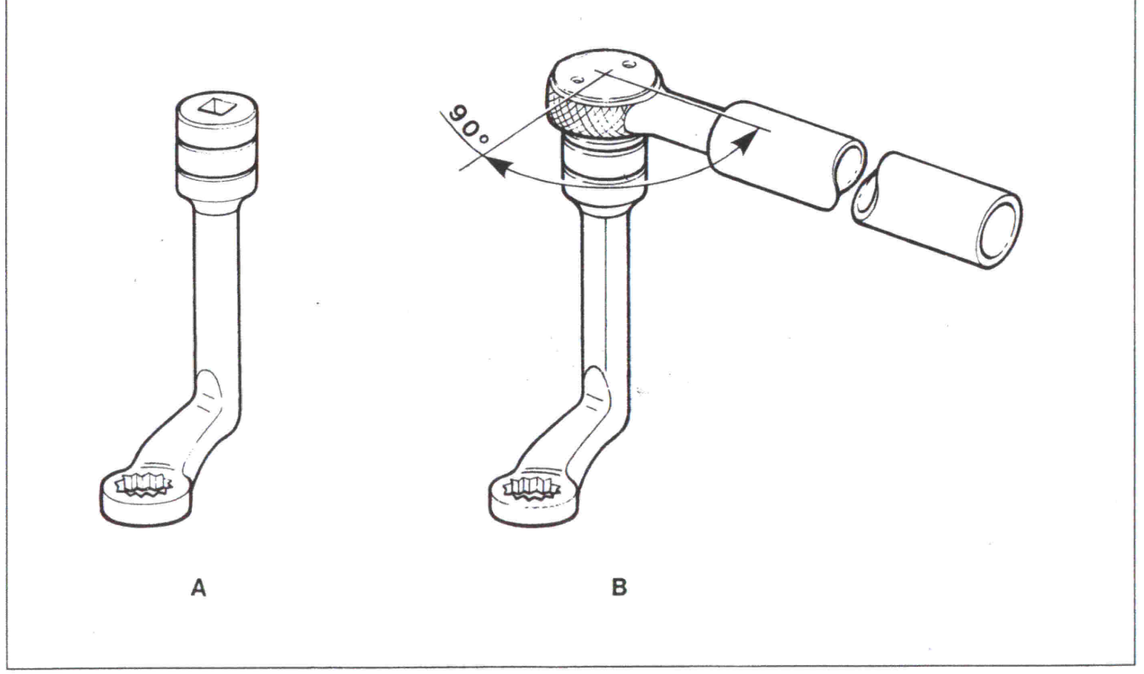


Fig. 7 - Chiave attrezzo AV 1393.

Fig. 7 - Wrench AV 1393.

Fig. 7 - Clé outil AV 1393.

Abb. 7 - Spezialwerkzeug AV 1393.

Per eseguire questa ultima fase si può procedere come segue, dato che l'alloggiamento del dado nella testa non consente di compiere una rotazione di 90° con un'unica operazione.

a - Innestare l'attrezzo n. **97950034** fra l'attrezzo **AV 1393** e una chiave a T con attacco di 1/2".

b - Fissare il magnete all'estremità del flessibile ad una piastra metallica preventivamente fissata al blocco motore.

c - Ruotare l'indice rosso fino a portarlo in corrispondenza dello zero.

d - Serrare il dado di quanto possibile e leggere sul goniometro l'angolo raggiunto.

e - Sfilare la chiave e riportarla nella posizione iniziale, quindi infilarla nel goniometro. Ruotare l'indice fino a riportarlo sul valore precedentemente letto.

f - Serrare quindi il dado e leggere nel goniometro il nuovo angolo raggiunto.

g - Ripetere l'operazione più volte (2 o 3) fino al raggiungimento dell'angolo voluto di 90°.

In alternativa:
chi avesse a disposizione una chiave S.P.S. Sensor 1 tipo 125 FLT - B o similare, può utilizzarla con i seguenti parametri: coppia minima 80 Nm angolo 40°, coppia max. 120 Nm angolo 160°.

Because the nut is housed in the head in such a way that it cannot be turned through 90° at one go, proceed as follows to carry out the last stage.

a - Connect tool no. **97950034** between tool **AV 1393** and a T wrench with a 1/2" fitting.

b - Fix the magnet at the end of the cable to a metal plate previously fixed to the engine block.

c - Turn the red dial to zero.

d - Tighten the nut as much as possible and read the angle off the goniometer.

e - Remove the wrench and return to its original position before inserting it in goniometer. Turn the dial until it has returned to the previous reading.

f - Tighten the nut and read the new angle off the goniometer.

g - Repeat the operation a few times (2 or 3) until the required 90° angle is obtained.

Alternatively:
if a S.P.S. Sensor 1 wrench, type 125 FLT - B or similar, is available, this may be used with the following parameters: minimum torque 80 Nm, angle 40°, max. torque 120 Nm, angle 160°.

Pour effectuer cette derniére phase on peut procéder comme suit, étant donné que le logement de l'écrou dans la culasse ne permet pas d'accomplir une rotation de 90° avec une seule opération.

a - Insérer l'outil n. **97950034** entre l'outil **AV 1393** et une clé en T attache de 1/2".

b - Fixer le magnéto, à l'extrémité du flexible à une plaque métallique préalablement fixée au bloc moteur.

c - Tourner l'indice rouge jusqu'à ce qu'il corresponde au zero.

d - Serrer l'écrou d'autant que possible et lire sur le goniomètre l'angle atteint.

e - Désenfiler la clé et la remettre dans la position initiale, l'enfiler dans le goniomètre. Tourner l'indice jusqu'à le reporter sur la valeur lite précédemment.

f - Serrer l'écrou et lire sur le goniomètre le nouvel angle atteint.

g - Répéter l'opération plusieurs fois (2 ou 3) jusqu'à atteindre l'angle de 90°.

En alternative:
si l'on dispose d'une clé S.P.S. Sensor 1 Type 125 FLT - B ou d'une clé similaire, il est possible de l'utiliser selon les paramétres suivant: couple min. 80 Nm angle 40°, couple max. 120 Nm angle 160°.

Zur Durchführung dieser letzten Phase kann man wie folgt vorgehen, da die Auflage der Mutter im Kopf die Durchführung einer Drehung um 90° in einem einzigen Arbeitsgang nicht erlaubt.

a - Das Werkzeug Nr. **97950034** zwischen Werkzeug **AV 1393** und einem T-Schlüssel mit einem 1/2"-Anschluß einsetzen.

b - Den Magneten am Ende des Bowdenzuges an einem Blech befestigen, das vorher am Motorblock befestigt wurde.

c - Den roten Zeiger bis auf Null steht drehen.

d - Die Mutter soweit wie möglich anziehen und auf dem Winkelmesser den erreichten Winkel ablesen.

e - Den Schlüssel abziehen und ihn in die Ausgangsstellung zurückbringen, ihn dann auf den Winkelmesser schieben. Den Zeiger drehen, bis er wieder auf dem vorher abgelesenen Wert steht.

f - Dann die Mutter anziehen und am Winkelmesser den neu erreichten Winkel ablesen.

g - Den Vorgang mehrmals (zwei- oder dreimal) wiederholen, bis man den gewünschten Winkel von 90° erreicht hat.

Alternativ:
wer über einen S.P.S.-Schlüssel, Sensor 1, Typ 125 FLT - B, oder einen ähnlichen Schlüssel verfügt, kann ihn mit folgenden Parametern verwenden: min. Anzugsmoment 80 Nm, Winkel 40°; max. Anzugsmoment 120 Nm, Winkel 160°.

N. B.: qualora sia necessario verificare il serraggio delle teste (per esempio in caso di trasudamenti o lievi perdite di liquidi) si deve usare una chiave dinamometrica perfettamente tarata a 70 Nm (7 kgm). Se il serraggio é sufficiente i dadi non devono ruotare.

— Controllare col bareno **AS 4736** tinto con "blu di Prussia" l'allineamento dei supporti di banco (Fig. **8**).

— Controllare che l'attrezzo appoggi in modo uniforme su tutta la sede delle bronzine, verificando le zone di contatto evidenziate dal "blu di Prussia" (Fig. **9**).

N.B.: if it is necessary to check cylinder head tightening (e.g. due to oozing or slight fluid leakage), use a torque wrench set accurately to 70 Nm (7 kgm). The nuts should not turn if they have been properly tightened.

— Use boring bar **AS 4736** coloured with Prussian blue to check main bearing alignment (Fig. **8**).

— Make sure that the boring bar rests evenly on all the bearing housings. Check the contact points revealed by the Prussian blue (Fig. **9**).

N.B.: si pour certaines raisons, il s'avèrait nécessaire de vérifier le serrage des culasses (par exemple en cas de suintement ou de faibles pertes de liquide) il faut utiliser une clé parfaitement calibrée à 70 Nm (7 kgm). Si le serrage est suffisant les écrous ne doivent pas tourner.

— Contrôler avec la barre d'alésage **AS 4736**, teinté en bleu de Prusse, l'alignement des supports de palier (Fig. **8**).

— Contrôler que l'outil appuie d'une façon uniforme sur tout le siège des coussinets, en vérifiant les zones de contact mises en évidence par le bleu de Prusse (Fig. **9**).

N.B.: Falls es nötig ist, den Anzug der Zylinderköpfe zu überprüfen (z.B. bei Ausschwitzungen oder leichtem Flüssigkeitsverlust), ist ein einwandfreier auf 70 Nm (7 kgm) eingestellter Drehmomentschlüssel zu benutzen. Wenn der Anzug genügt, dürfen die Muttern nicht drehen.

— Mit Bohrstange **AS 4736** Blaufärbung (preußischblau) Fluchtung der Hauptlager kontrollieren (Abb. **8**).

— Überprüfen ob das Werkzeug gleichmäßig auf dem Lager-schalensitz aufliegt, hierzu die durch Blaufärbung hervorgehobenen Kontaktzonen kontrollieren (Abb. **9**).

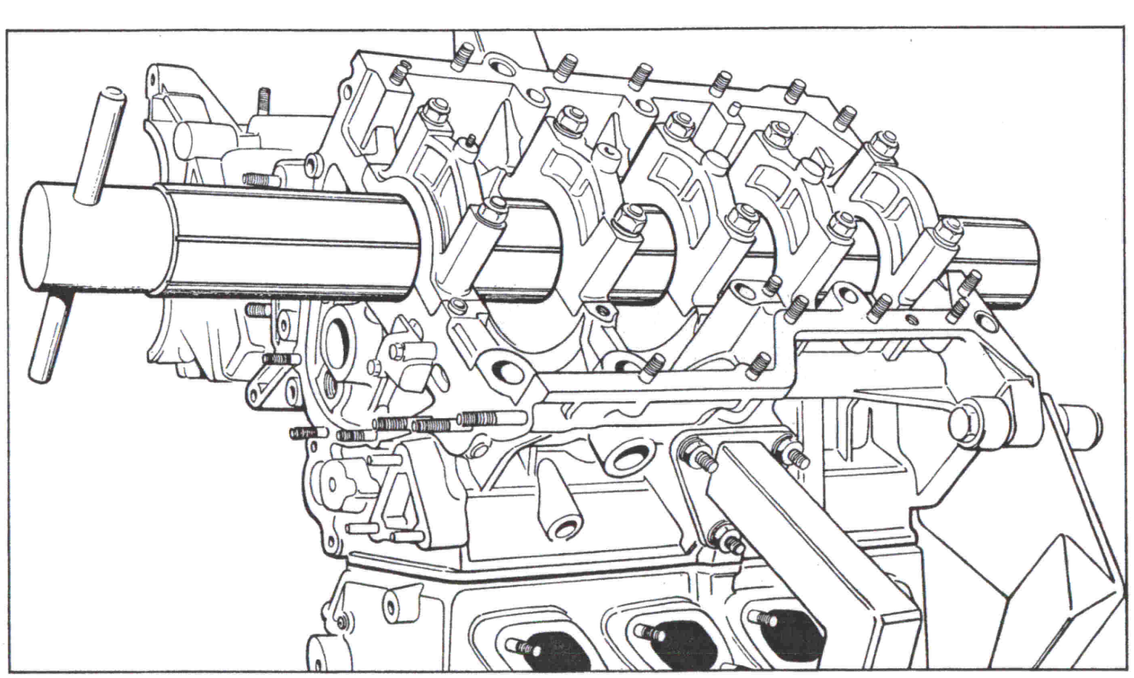


Fig. 8 - Controllo allineamento supporti di banco.

Fig. 8 - Main bearing alignment checking.

Fig. 8 - Contrôle alignement supports de palier.

Abb. 8 - Kontrolle der Fluchtung der Hauptlager.

Fig. 9 - Verifica del contatto.

Fig. 9 - Contact checking.

Fig. 9 - Vérification du contact.

Abb. 9 - Überprüfung des Kontaktes.

— Far ruotare il bareno e se questo richiede un certo sforzo, ripassare il basamento mediante lappatura manuale, con attrezzo **AV 240** (Fig. **10**).
— Ripetere l'operazione col basamento ruotato di 180°.

Se il bareno **AS 4736** ha gioco eccessivo e/o denota un insufficiente allineamento fra i supporti é necessario:

— asportare 4 ÷ 5 centesimi con tela smeriglio grana 400 ÷ 600 su piano di riscontro dai cappelli di banco.

— Rimontare i cappelli e ripetere l'operazione di lappatura.

— Smontare le teste e lavare accuratamente il basamento, soffiando aria nei fori di lubrificazione.

Nota: per la numerazione dei cilindri si procede secondo una "U" con inizio dalla bancata destra.

— Turn the boring bar. If this requires a certain amount of effort, lap the crankcase halves by hand using tool **AV 240** (Fig. **10**).

— Turn the crankcase through 180° and repeat the operation.

If the boring bar **AS 4736** shows excessive clearance and/or an insufficient alignment between the supports:

— remove 4 ÷ 5 hundreds of mm from the bank caps with grinding cloth, grain 400 ÷ 600, on a check plane.

— Fit the caps again and lap the surface.

— Disassemble the heads and wash the crankcase carefully, by blowing air through lubrication holes.

Note: the cylinders are numbered in a "U" shape beginning from the right-hand cylinder block.

— Faire tourner la barre d'alésage et, si cela demande un certain effort, reprendre le bloc-cylindres par un polissage manuel avec l'outil **AV 240** (Fig. **10**).
— Répéter l'opération sur bloc-cylindres tourné de 180°.

Si la barre d'alésage **AS 4736** a un jeu excessif et/ou un alignement insuffisant entre les supports il faut agir comme ci-après:

— extraire 4 ÷ 5 centimes de millimètre des chapeaux de palier avec du papier-émeri avec un grain de 400 ÷ 600 sur le plan d'essai.
— Remonter les chapeaux et répéter l'opération de polissage.

— Démonter les têtes et laver soigneusement le bloc-cylindres en soufflant de l'air dans les trous de graissage.

Note: de même pour la numération des cylindres, on procède selon un "U" en commen, çant par la ligne de cylindres de droite.

— Bohrstange drehen, sollte dazu ein gewisser Kraftaufwand notwendig sein, Kurbelgehäusehälften von Hand mit Werkzeug **AV 240** nachläppen (Abb. **10**).
— Vorgang bei um 180° gedrehtem Kurbelgehäuse wiederholen.

Hat die Bohrstange **AS 4736** ein zu großes Spiel bzw. ist es schlecht ausgerichtet, muß folgendermaßen vorgegangen werden:

— 4 ÷ 5 Huntertstelsmillimeter mit Schmirgelpapier der Korngröße 400 ÷ 600 auf der Bezugsebene der Hauptpleueldeckel abschleifen.
— Die Pleueldeckel wieder aufmontieren und den Läppvorgang wiederholen.
— Die Köpfe demontieren und das Kurbelgehäuse sorgfältig reinigen, indem Luft in die Schmierbohrungen geblasen wird.

Hinweis: auch für die Numerierung der Zylinder wird, beginnend ab dem rechten Zylinderkopf, U-förmig verfahren.

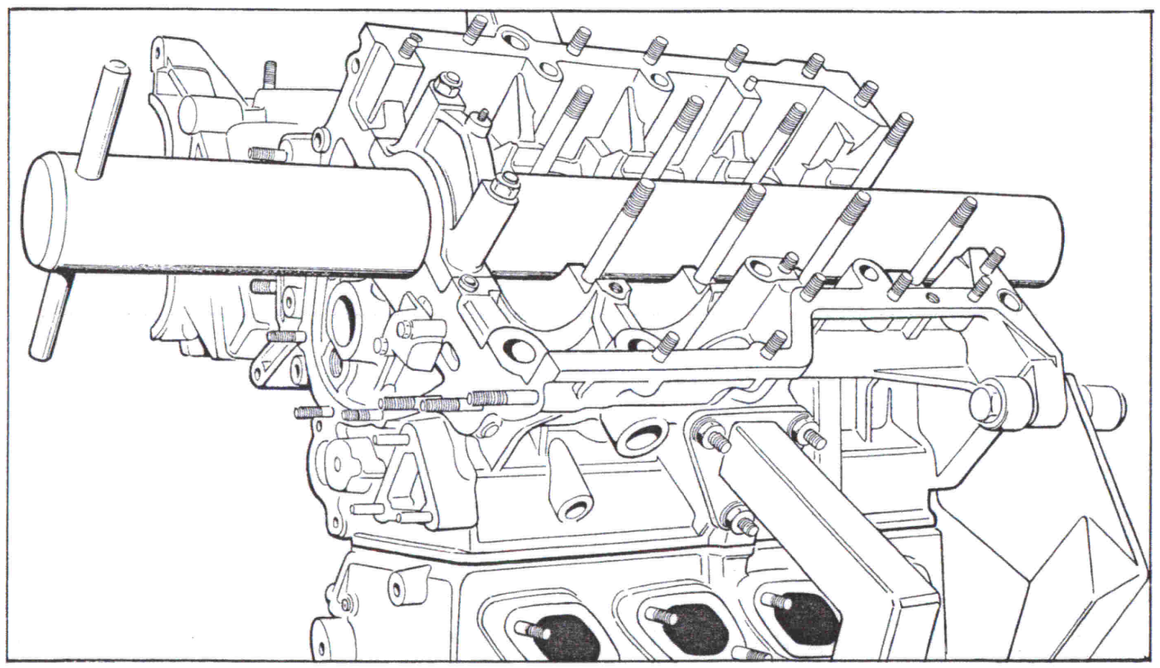


Fig. 10 - Lappatura del basamento.

Fig. 10 - Crankcase lapping.

Fig. 10 - Polissage du bloc-cylindres.

Abb. 10 - Läppen des Kurbelgehäuses.

Controllo canne

Le canne sono in acciaio e hanno la superficie interna indurita da un riporto di nichel e silicio (Nikasil) eseguito secondo un particolare procedimento.

A causa dell'elevatissima durezza di questo trattamento l'usura della canna é assai limitata.

— Allo smontaggio controllare accuratamente le canne con comparatore (Fig. **11**) eseguendo tre misure incrociate per ciascun diametro alle altezze indicate in Fig. **4**.

— Sostituire la canna se un diametro é aumentato oltre il valore massimo della sua tolleranza.

Checking cylinder liners

The cylinder liners are made out of steel with their inner surfaces hardened by a nickel and silicon (Nikasil) lining applied using a special procedure.

Cylinder liner wear is minimal because this finish is so hard.

— When removing the cylinder liners, check them carefully using a dial gauge (Fig. **11**). Take three crossed readings for each bore at the levels indicated in Fig. **4**.

— Replace any cylinder liner if its bore has increased beyond the maximum tolerance.

Contrôle chemises

Les chemises sont en acier et elles ont la surface intérieure durcie par un apport de nickel et silicium (Nikasil) selon un procédé spécial.

Grâce à la très haute résistance de ce traitement, l'usure de la chemise est très limitée.

— Lors du démontage, contrôler soigneusement les chemises au moyen d'un comparateur (Fig. **11**), en effectuant trois lectures croisées pour chaque diamètre, aux niveaux indiqués en Fig. **4**.

— Remplacer la chemise si un diamètre a augmenté au dessus de la valeur max. de tolérance.

Kontrolle der Zylinderlaufbuchsen

Die Zylinderlaufbuchsen sind aus Stahl hergestellt, ihre Innenfläche ist durch eine Schicht Nickel und Silizium (Nikasil) durch ein besonderes Verfahren gehärtet.

Durch die äußerst guten Härteeigenschaften dieses Verfahrens ist der Verschleiß der Laufbuchse stark begrenzt.

— Bei Ausbau die Laufbuchsen gründlich kontrollieren, hierzu mittels Meßuhr (Abb. **11**) über Kreuz jeden Durchmesser an den in Abb. **4** angegebenen Höhen nachmessen.

— Die Laufbuchse ist auszuwechseln, wenn einer der Durchmesser über dem maximal zugelassenen Toleranzwert liegt.

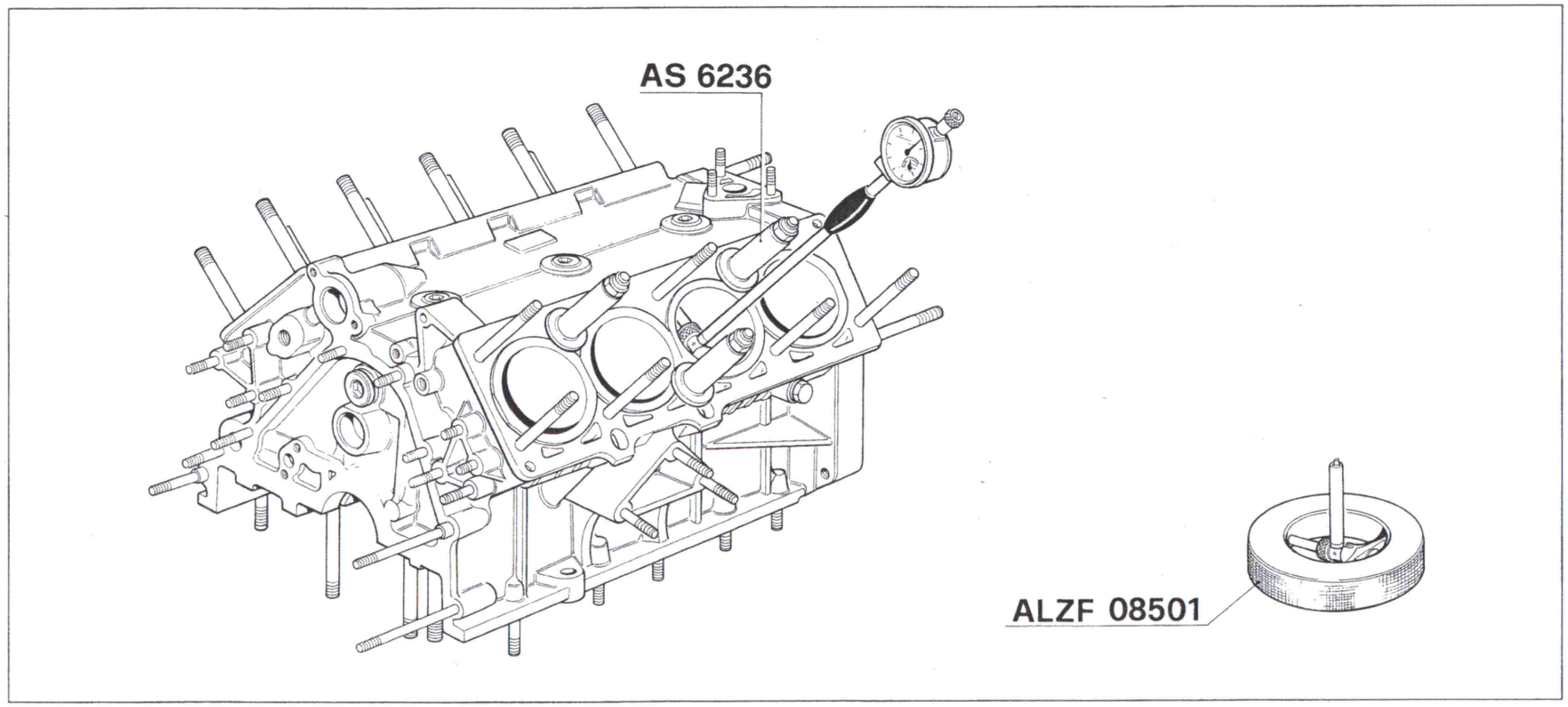


Fig. 11 - Controllo conicità e usura canne.

Fig. 11 - Checking cylinder liner wear and taper.

Fig. 11 - Contrôle conicité et usure chemises.

Abb. 11 - Konizitäts- und Verschleißkontrolle der Laufbuchsen.

— Controllare visivamente la superficie interna che deve presentarsi lucida ed esente da rigature o segni di grippaggio.
Nel caso che tale superficie fosse danneggiata, anche lievemente, sostituire la canna.

— Look at the inner surface to check it is bright and free from scoring or signs of seizure.
Replace the liner if the surface is even slightly damaged.

— Contrôler que la surface intérieure soit lisse et sans rayures ni signes de grippage.
Si cette surface s'avère être même légèrement endommagée, il faut remplacer la chemise.

— Die Innenfläche einer Sichtkontrolle unterwerfen und sicherstellen, daß diese glänzend ist und weder Riefen noch Freßspuren vorhanden sind.
Sollte die Fläche auch nur geringfügig beschädigt sein, ist die Laufbuchse auszuwechseln.

— Estrarre la canna con l'attrezzo **AV 1639**.

— Remove the cylinder liner using tool **AV 1639**.

— Extraire la chemise avec l'outil **AV 1639**.

— Laufbuchse mit Werkzeug **AV 1639** entfernen.

— Non procedere per nessuna ragione alla smerigliatura delle canne perché si asporterebbe il trattamento superficiale.

— Never grind the cylinder liners for any reason because this would remove the special surface finish.

— En aucun cas, il ne faut procéder à un polissage, car on éliminerait le traitement superficiel.

— Die Laufbuchse darf auf keinen Fall geschmirgelt werden, da die Oberflächenbehandlung abgetragen würde.

— Porre particolare attenzione nel maneggiarle per evitare scheggiature o segni sui piani di tenuta.

— Handle the cylinder liners very carefully to avoid chipping or marking the sealing surfaces.

— Les manipuler avec soin, afin d'éviter de rayer les plans d'étanchéité.

— Die Laufbuchsen mit besonderer Vorsicht behandeln, so daß Absplittern oder Kerben an den Dichtflächen vermieden werden.

Montaggio canne

— Pulire accuratamente i piani di appoggio sul basamento usando carta abrasiva fine.

— Controllare le dimensioni della canna (Fig. **4**).

— Prendere la canna ed appoggiarla rovesciata sul basamento.

— Con comparatore a tastatore (attrezzo **AS 102916** - Fig. **12**) misurare la sporgenza della canna dal basamento.

— Controllare che tale sporgenza sia contenuta entro mm 0,03 ÷ 0,08.

— Nel caso che questo non si verifichi cambiare alloggiamento alla canna sino a trovare l'accoppiamento giusto.

Assembling the cylinder liners

— Use fine abrasive paper to clean the contact surfaces on the crankcase.

— Check cylinder liner dimensions (Fig. **4**).

— Take the cylinder liner and rest it upside-down on the crankcase.

— Use a dial gauge with tracer point (tool **AS 102916** - Fig. **12**) to measure how far the cylinder liner protrudes from the crankcase.

— Check that this protrusion is within 0.03 and 0.08 mm.

— If this is not the case, try to fit the liner into different housings until you find the right one.

Montage chemises

— Nettoyer soigneusement les plans d'appui sur le bloc, en utilisant du papier émeri fin.

— Contrôler les dimensïons des chemises (Fig. **4**).

— Prendre la chemise et l'appuyer à l'envers sur le bloc.

— Avec le comparateur à palpeur (outil **AS 102916** - Fig. **12**) mesurer le dépassement de la chemise du bloc-cylindres.

— Contrôler que ce dépassement rentre dans les limites de 0,03 ÷ 0,08 mm.

— Au cas où ceci ne se vérifie pas, changer le logement de la chemise jusqu'à ce que l'on trouve l'accouplement correct.

Einbau der Laufbuchsen

— Auflageflächen auf Kurbelgehäuse gründlich durch feines Schleifpapier reinigen.

— Maße der Laufbuchse kontrollieren (Abb. **4**).

— Laufbuchse umgedreht auf Kurbelgehäuse auflegen.

— Mittels Meßuhr mit Fühler (Werkzeug **AS 102916** - Abb. **12**) den Überstand der Laufbuchse über das Kurbelgehäuse messen.

— Überprüfen, ob dieser Vorsprung zwischen 0,03 ÷ 0,08 mm liegt.

— Ist dies nicht der Fall, Sitz der Laufbuchse auswechseln, bis exakte kopplung gegeben ist.

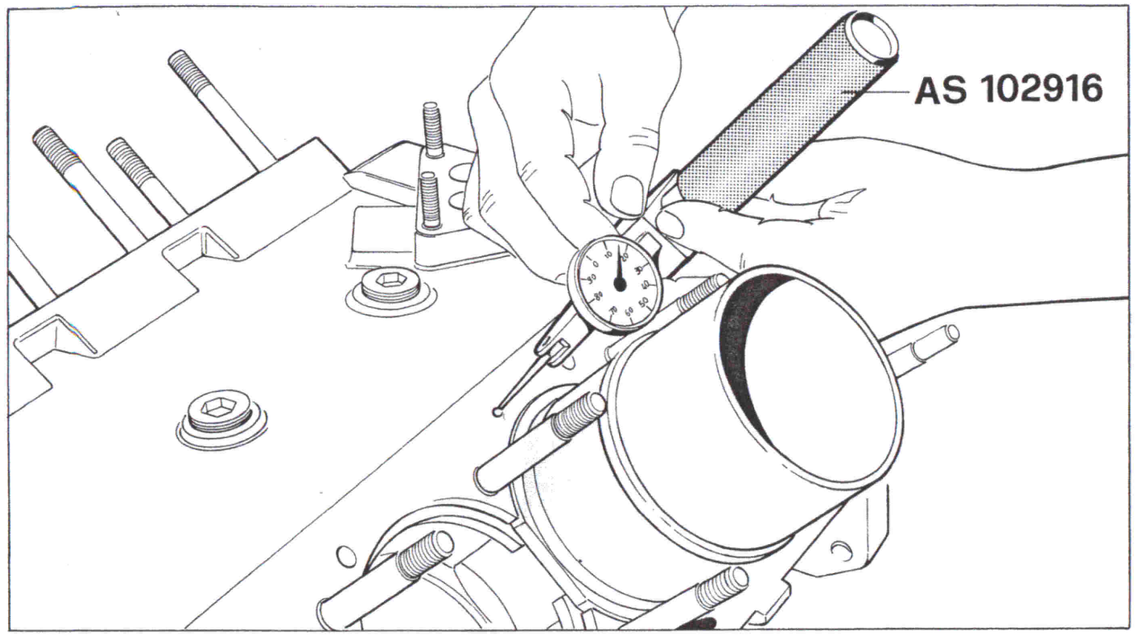


Fig. 12 - Posizionamento canna.

Fig. 12 - Cylinder liner positioning.

Fig. 12 - Mise en place des chemises.

Abb. 12 - Einpassen der Laufbuchse.

— É importante che in ogni bancata la sporgenza sia uniforme per tutte le canne.

— Una volta accoppiate le canne ai relativi alloggiamenti numerarle per non scambiarle durante le fasi successive.

— Raffreddare le canne alla temperatura di -15 ÷ - 20°C mettendole in freezer o utilizzando azoto liquido.

— Col basamento a temperatura ambiente (20°C) montare i gommini di tenuta sulle canne ed introdurle nelle sedi, é preferibile scaldare il basamento almeno a 40 ÷ 50°C per favorire l'introduzione.
Non usare sigillanti durante l'introduzione.

— Tenere pressate le canne con gli attrezzi **AS 6236** (Fig. **11**).

— It is important for all the cylinder liners in one bank to protrude by the same amount.

— Once the cylinder liners have all been positioned in the appropriate housings, number them to prevent them becoming mixed up at a later stage.

— Place the cylinder liners in a freezer (-15 to -20°C) or cooling them using liquid nitrogen.

— With the crankcase at ambient temperature (20°C), fit sealing rings on the cylinder liners and insert the liners in their seats. It's preferable to heat crankcase at about 40 ÷ 50°C for fitting ease.
Do not use sealants when inserting.

— Hold the cylinder liners in position using tools **AS 6236** (Fig. **11**).

— Il est important que sur chaque ligne de cylindres, le dépassement soit uniforme pour toutes les chemises.

— Une fois les chemises accouplées aux logements correspondants, les numéroter pour ne pas les intervertir pendant les phases successives.

— Refroidir les chemises à la température de -15°C ÷ -20°C en les positionnant en freezer ou avec de l'azote liquide.

— Le bloc-cylindres étant a température ambiante, (20°C), monter les joints d'étanchéité sur les chemises et les introduire dans les sièges. Il vaut mieux de chauffer le bloc-cylindres au moins à 40°C ÷ 50°C pour favoriser l'insertion.
Ne pas utiliser de produits d'etanchéité pendant l'opération.

— Maintenir les chemises pressées avec les outils **AS 6236** (Fig. **11**).

— Es ist wichtig, daß bei jedem Zylinderkopf der gleichmäßige Vorsprung für die gesamte Laufbuchse gegeben ist.

— Nach erfolgter Kopplung der Laufbuchsen mit den entsprechenden Sitzen müssen diese numeriert werden, so daß sie während der darauffolgenden Phasen nicht verwechselt werden.

— Die Laufbuchsen durch Lagern im Tiefkühler auf eine Temperatur von -15 ÷ -20°C oder durch Einsatz von Flüssigstickstoff abkühlen.

— Bei Zylinderblock mit Umgebungstemperatur (20°C) Dichtgummis an Laufbuchsen befestigen und in ihre Sitze einführen. Es ist vorzuziehen, das Kurbelgehäuse auf 40 ÷ 50°C aufzuwärmen, um das Einführen zu erleichtern.
Während dieses Vorgangs weder Dicht- noch Schmiermittel auftragen.

— Mittels der Werkzeuge **AS 6236** (Abb. **11**) Laufbuchsen unter Druck halten.

ALBERO MOTORE

L'albero motore é in un sol pezzo di acciaio bonificato, le superfici di lavoro sono nitrurate e rettificate.

CRANKSHAFT

The crankshaft is made out of a single piece of heat-treated steel. The working surfaces are ground and nitrided.

VILEBREQUIN

Le vilebrequin est en un seul élément en acier traité, les surfaces de travail sont nitrurées et rectifiées.

KURBELWELLE

Die Kurbelwelle ist aus einem Block aus vergütetem Stahl hergestellt, die Arbeitsflächen sind nitriert und geschliffen.

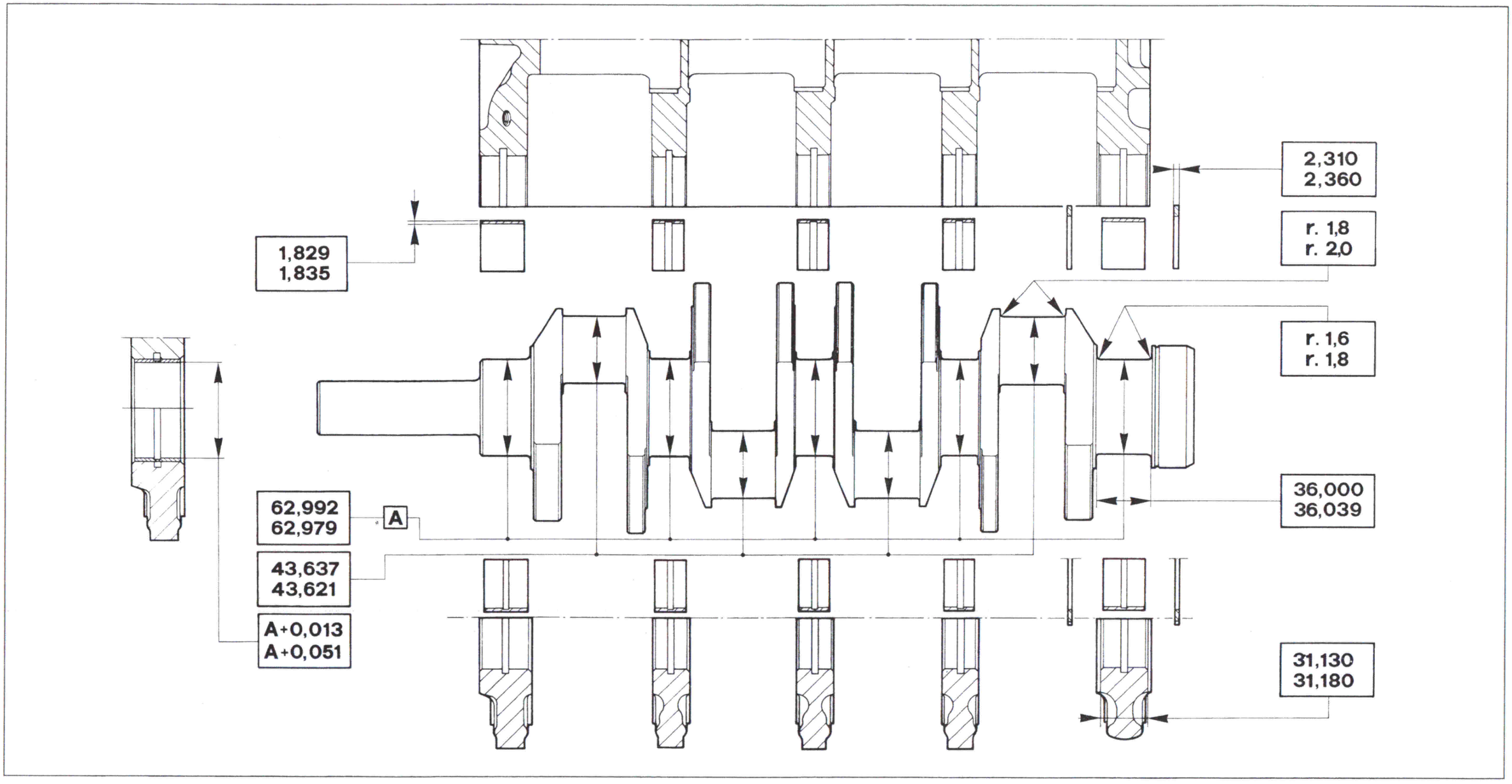


Fig. 13 - Albero motore.

Fig. 13 - Crankshaft.

Fig. 13 - Vilebrequin.

Fig. 13 - Kurbelwelle.

In sede di revisione togliere i tappi di chiusura dei canali di lubrificazione e pulire accuratamente i condotti con petrolio in pressione.

Se esiste qualche dubbio sull'integrità dell'albero controllarlo con liquidi penetranti.

During overhaul, remove the lubrication duct sealing plugs and carefully clean out the ducts by flushing with wash oil.

Check the shaft using the Magnaflux method if it shows signs of defects.

En cours de révision enlever les bouchons de fermeture des canaux de lubrification et nettoyer soigneusement les conduites avec du pétrole sous pression.

Si l'on à quelques doutes sur le bon état du vilebrequin, le contrôler avec des liquides pénétrants.

Bei Überholung die Verschlußstopfen der Schmierkanäle entfernen und Leitungen durch einen Strahl Erdöl reinigen.

Bestehen Zweifel an der Unversehrtheit der Welle, mittels Eindringflüssigkeit nachprüfen.

Controllo e ripassatura perni di banco e di biella

Quando si presenta la necessità di minorare i perni di banco e di biella, misurare con micrometro il diametro dei perni e stabilire in base alla tabella **4** di pag. **B 8** a quale di essi necessita ridurre i diametri.

Checking and refacing main journals and crankpins

When main journals and crankpins need reducing in size, measure pin diameter using a micrometer gauge and consult the table **4** on page **B 8** to find out which ones need refacing.

Contrôle et rectification des tourillons et des manetons

S'il est nécessaire de rectifier les tourillons et les manetons, mesurer au micromètre le diamètre des tourillons et des manetons à l'aide du tableau **4** de page **B 8** et trouver ceux auxquels il faut rectifier les diamètres.

Kontrolle und Nachbearbeitung der Haupt- und Pleuellagerzapfen

Sollen die Haupt- und Pleuellagerzapfen auf Untermaß gebracht werden, ist mittels Mikrometer der Durchmesser der Zapfen nachzumessen und nach den Daten der Tabelle **4**, Seite **B 8** festzulegen, auf welchen Zapfen der Durchmesser verringert werden muß.

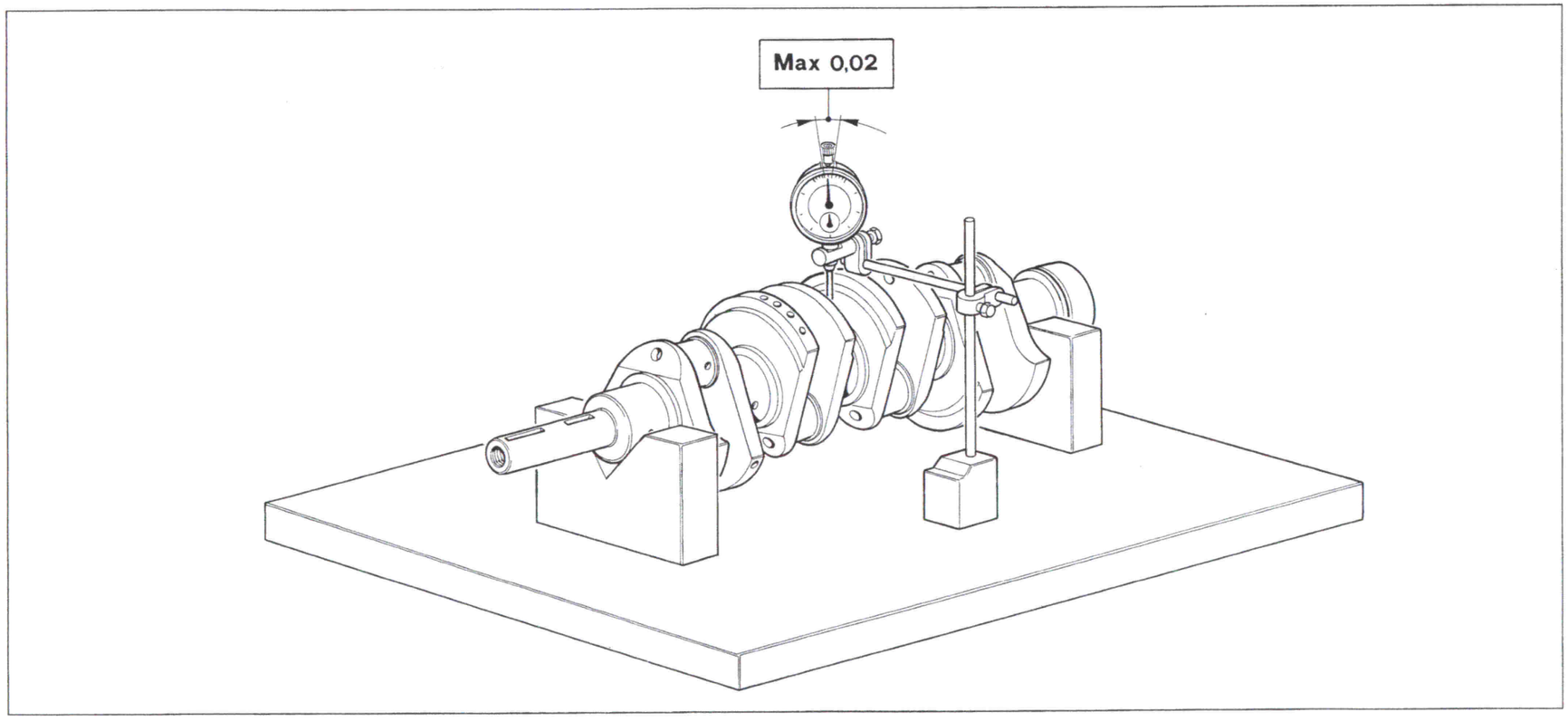


Fig. 14 - Controllo allineamento perni di banco.

Fig. 14 - Checking main journal alignment.

Fig. 14 - Contrôle alignement des tourillons.

Abb. 14 - Kontrolle der Fluchtung der Hauptlagerzapfen.

Normalmente, dopo la prima minorazione, i perni di banco e di biella conservano ancora la durezza superficiale superiore al valore minimo richiesto.

Per la seconda é necessario rinitrurare l'albero.

Controllare l'allineamento dei perni di banco come illustrato in Fig. **14**.

Equilibratura

L'albero motore e il volano sono forniti a ricambio equilibrati singolarmente: é quindi possibile la sostituzione di uno dei suddetti particolari senza ricorrere ad una nuova equilibratura.

After refacing for the first time, the surface hardness of main journals and crankpins usually exceeds the minimum requirement.

For a second refacing, the shaft must be renitrided.

Check that the main journals are aligned as shown in Fig. **14**.

Balancing

Crankshaft and flywheel have been already balanced individually before delivery. Any of these parts can therefore be replaced without rebalancing.

Après la première rectification, les tourillons et les manetons conservent la dureté superficielle supérieure à la valeur min. requise.

Pour la deuxième rectification il faut procéder à une nouvelle nitruration du vilebrequin.

Contrôler l'alignement des tourillons, comme illustré sur la Fig. **14**.

Equilibrage

Le vilebrequin, et le volant moteur sont fournis équilibrés individuellement. Est donc possible de remplacer une de ces pièces sans refaire un équilibrage.

Allgemein behalten die Haupt- und Pleuellagerzapfen nach der ersten Nachbearbeitung noch die Oberflächenhärte über dem vorgeschriebenen Mindestwert.

Für das zweite Untermaß, muß man die Kurbelwelle wieder nitrierhärten.

Fluchtung der Hauptlagerzapfen wie auf Abb. **14** angegeben kontrollieren.

Auswuchten

Die Kurbelwelle und das Schwungrad werden als Ersatz einzeln ausgewuchtet geliefert: der Austausch eines dieser Teile kann demnach ohne erneutes Auswuchten erfolgen.

Controllo gioco perni e cuscinetti di biella

Checking crankpin and connecting rod rod bearing clearance

Contrôle jeu des manetons et coussinets de bielle

Kontrolle des Spiels der Pleuellager und Pleuelzapfen

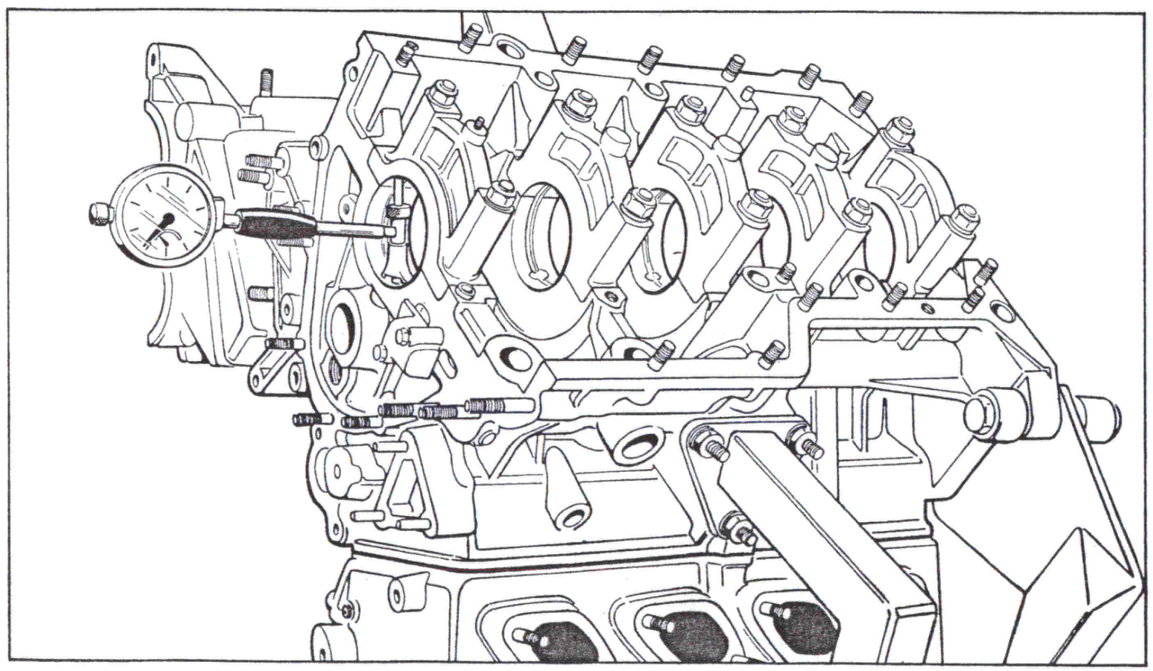


Fig. 15 - Controllo cuscinetti di biella.

Fig. 15 - Checking big end bearings.

Fig. 15 - Contrôle coussinets de bielle.

Abb. 15 - Kontrolle der Pleuellager.

— Montare i semianelli delle bronzine nelle sedi del basamento e sui cappelli; unire e serrare i dadi alla coppia di 90 N (kgm 9).

— Misurare col micrometro il diametro dei perni di banco ed azzerare su tale quota il comparatore.

— Rilevare il diametro delle bronzine (Fig. **15**) eseguendo due misure incrociate, controllare che il gioco e l'ovalizzazione rientrino nei valori della tabella **3** a pag. **B 6**.

— Fit the main bush halves in their seats on the crankcase and the caps. Join the two halves and tighten the nuts to a torque of 90 N (9 kgm).

— Measure the main journal diameter with a micrometer and reset the dial gauge to this value.

— Measure the main bearing diameter (Fig. **15**) by taking two crossed measurements. Check that clearance and ovalisation meet specifications given in the table **3** on page **B 6**.

— Monter les demi-anneaux des coussinets en bronze dans leurs sièges du bloc-cylindres et sur les chapeaux: unir et serrer les écrous au couple de 90 N (9 kgm).

— Mesurer avec le micromètre le diamètre des tourillons et mettre le comparateur à zéro sur cette cote.

— Relever le diamètre des coussinets (Fig. **15**) en effectuant deux mesures en croix, et contrôler que le jeu et l'ovalisation soient dans les valeurs du tableau **3/A** at page **B 7**.

— Die Halbscheiben der Bronzelager in die Kurbelgehäusesitze und die Pleueldeckel montieren; die Muttern zusammenführen und auf ein Drehmoment von 90 N (9 kgm) anziehen.

— Mittels Mikrometer den Durchmesser der Hauptlagerzapfen nachmessen und Meßuhr auf dieses Maß einstellen.

— Durchmesser der Lagerschalen mittels zweier, gekreuzter Abmessungen (Abb.**15**) ermitteln und kontrollieren, ob Spiel und Unrundheit innerhalb der in Tabelle **3/A** der Seite **B 7** angegebenen Werte liegen.

Controllo gioco assiale albero motore

— Appoggiato l'albero sul basamento, completo di semicuscinetti e rasamenti, controllarne il gioco assiale.

Checking crankshaft end float

— Rest the shaft with bearing halves and shims on the crankcase and check the end float.

Contrôle du jeu axial du vilebrequin

— Contrôler le jeu axial du vilebrequin après qu'il a été appuyé sur le bloc-cylindres et qu'il est complet de demi-rondelles et épaulements.

Kontrolle des Axialspiels der Kurbelwelle

— Welle auf Kurbelgehäuse, komplett mit Lagerschalen und Anlaufscheiben, auflegen und Axialspiel überprüfen.

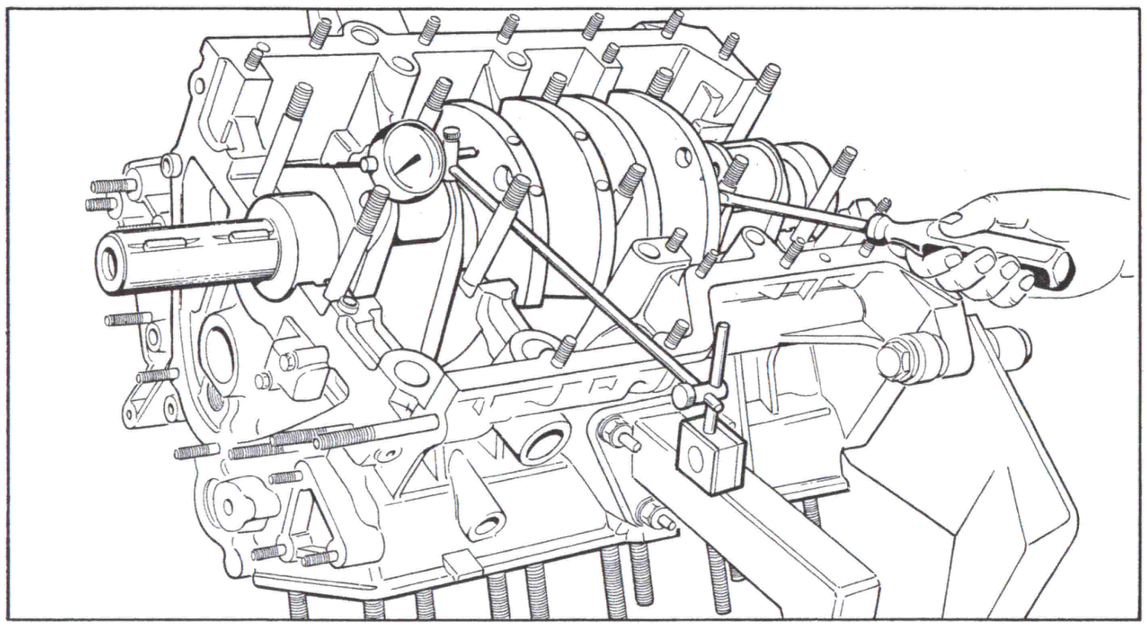


Fig. 16 - Controllo gioco assiale albero motore.

Fig. 16 - Crankshaft end float checking.

Fig. 16 - Contrôle jeu axial vilebrequin.

Abb. 16 - Kontrolle des Axialspiels der Kurbelwelle.

— Provocare lo spostamento assiale dell'albero e misurare con comparatore o spessimetro la distanza tra l'albero e l'anello di rasamento (Fig. **16**).

La quota rilevata dovrà essere contenuta nel valore di mm 0,100 ÷ 0,289.

— Riscontrando un gioco superiore a quello ammissibile sostituire i semianelli con altri di prima maggiorazione.

— Tenere presente che le scanalature (nelle quali é marcato lo spessore) praticate su un lato dei rasamenti devono essere rivolte verso lo spallamento dell'albero motore.

— Montare quindi i cappelli, completi di semicuscinetti e rasamenti, e ricontrollare il gioco assiale dell'albero.

— Move the shaft axially and then measure the distance between the gap and shim ring using a dial gauge or feeler gauge (Fig. **16**).

This gap must be between 0.100 and 0.289 mm.

— If the gap is bigger than specified, replace the half rings with the next size up.

— Note that the grooves (where the thickness is marked) on one side of the shims must be turned towards the crankshaft shoulder.

— Then fit the caps complete with bearing halves and shims before checking the shaft end float.

— Provoquer le déplacement axial du vilebrequin et mesurer la distance entre l'arbre et l'anneau d'épaulement avec le comparateur (Fig. **16**).

La cote doit être contenue entre 0,100 ÷ 0,289 mm.

— Si l'on relève un jeu supérieur a celui admis, remplacer les demi-lunes avec d'autres de 1ere majoration.

— Se souvenir que les cannelures (dans lesquelles l'épaisseur est gravée) pratiquées sur un côte des épaulements, doivent être tournées vers l'épaulement du vilebrequin.

— Monter ensuite les chapeaux pourvus de demi-rondelles et épaulements et contrôler le jeu axial de l'arbre à nouveau.

— Welle axial verschieben und durch Meßuhr oder Dickenmesser den Abstand zwischen Welle und Anlaufscheibe nachmessen (Abb. **16**).

Der Abstand muß innerhalb von 0,100 ÷ 0,289 mm liegen.

— Ist das Spiel größer als der vorgeschriebene Wert, müssen die Anlaufscheiben gegen andere, nur einmal nachgeschliffene, ausgetauscht werden.

— Darauf achten, daß die Kerben (in denen die Stärke eingestanzt ist) auf der einen Seite der Anlaufscheiben, zu den Schulterteilen der Kurbelwelle zeigen.

— Pleuelteller jetzt einbauen, komplett mit Lagerschalen und Anlaufscheiben, und Axialspiel der Welle erneut überprufen.

PISTONI - BIELLE

Pulizia e controllo

— Pulire accuratamente i pistoni, togliere le incrostazioni dal cielo e dalle cave per i segmenti.

— Pulire i fori di lubrificazione.

— In base ai dati di tabella **5** di pag. **B 9** e con un attento esame visivo del mantello controllare l'usura.

— Se ci sono dubbi sulla loro integrità sostituirli.

PISTONS - CONNECTING RODS

Cleaning and checking

— Carefully clean the pistons. Remove deposits from the crown and piston ring grooves.

— Clean the lubrication holes.

— Check wear by consulting the specifications in the table **5** on page **B 9** and carefully checking the appearance of the piston skirt.

— Replace if damage is suspected.

PISTONS - BIELLES

Nettoyage et contrôle

— Nettoyer soigneusement les pistons, retirer les incrustations de la tête et des gorges de segments.

— Nettoyer les trous de lubrification.

— Selon les données du tableau **5** à page **B 9** et par un examen visuel attentif de la jupe, contrôler l'usure.

— Si l'on a des doutes sur leur bon état, les remplacer.

KOLBEN - PLEUEL

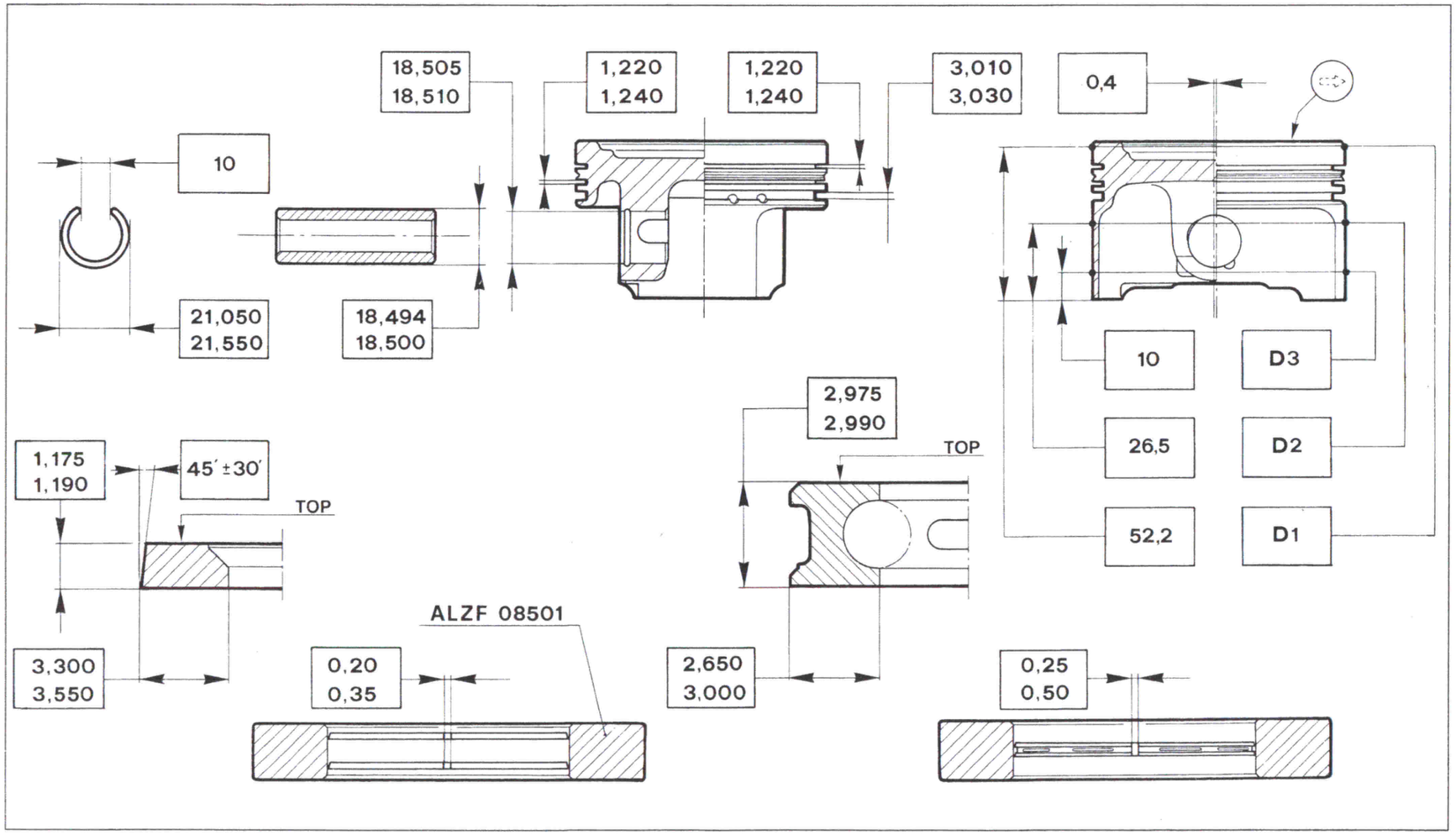
Reinigung und Kontrolle

— Kolben gründlich reinigen, Ablagerungen am Boden und den Nuten für Kolbenringe entfernen.

— Schmierbohrungen reinigen.

— Nach den Daten der Tabelle **5** auf Seite **B 9** und durch genaue Sichtkontrolle Verschleißgrad des Mantels kontrollieren.

— Bestehen Zweifel an der Unversehrtheit, Kolben auswechseln.



Ø Pistone Piston Ø Piston Ø Kolben-Ø	
Verde - Green Vert - Grün	**Rosa - Pink Rose - Rosarot**
D1	
84,906 84,934	84,896 84,910
D2	
84,883 84,897	84,873 84,887
D3	
84,491 84,529	84,481 84,519

Fig. 17 - Dati principali pistoni e segmenti.

Fig. 17 - Main specifications of pistons and rings.

Fig. 17 - Données principales pistons et segments.

Fig. 17 - Hauptdaten Kolben und Kolbenringe.

Montaggio pistoni e bielle

I pistoni hanno il foro per lo spinotto disassato di 0,4 mm rispetto all'asse del pistone stesso.

Sul cielo dei pistoni é stampigliata una freccia **1** che indica il senso di rotazione del motore (Fig. **19**).

Prima di smontare i pistoni per la revisione é bene ripristinare questo riferimento.

Gli spinotti vengono montati nel pistone con leggero forzamento.

Assembling pistons and connecting rods

The gudgeon pin hole on the piston is offset by 0.4 mm in relation to the piston centre-line.

Arrow **1** on the piston crown indicates the engine rotation direction (Fig. **19**).

It is advisable to make sure this reference mark is visible before removing the pistons for overhaul.

The gudgeon pins need forcing slightly into the piston.

Montage pistons et bielles

Les pistons ont le trou de leur axe désaxé de 0,4 mm par rapport à l'axe du piston lui même.

Pour cette raison sur la tête des pistons est poinçonnée une flèche **1** qui indique le sens de rotation du moteur (Fig. **19**).

Avant de démonter les pistons pour une révision il est conseillé de refaire ces repères.

Les axes sont montés dans le piston avec un léger effort.

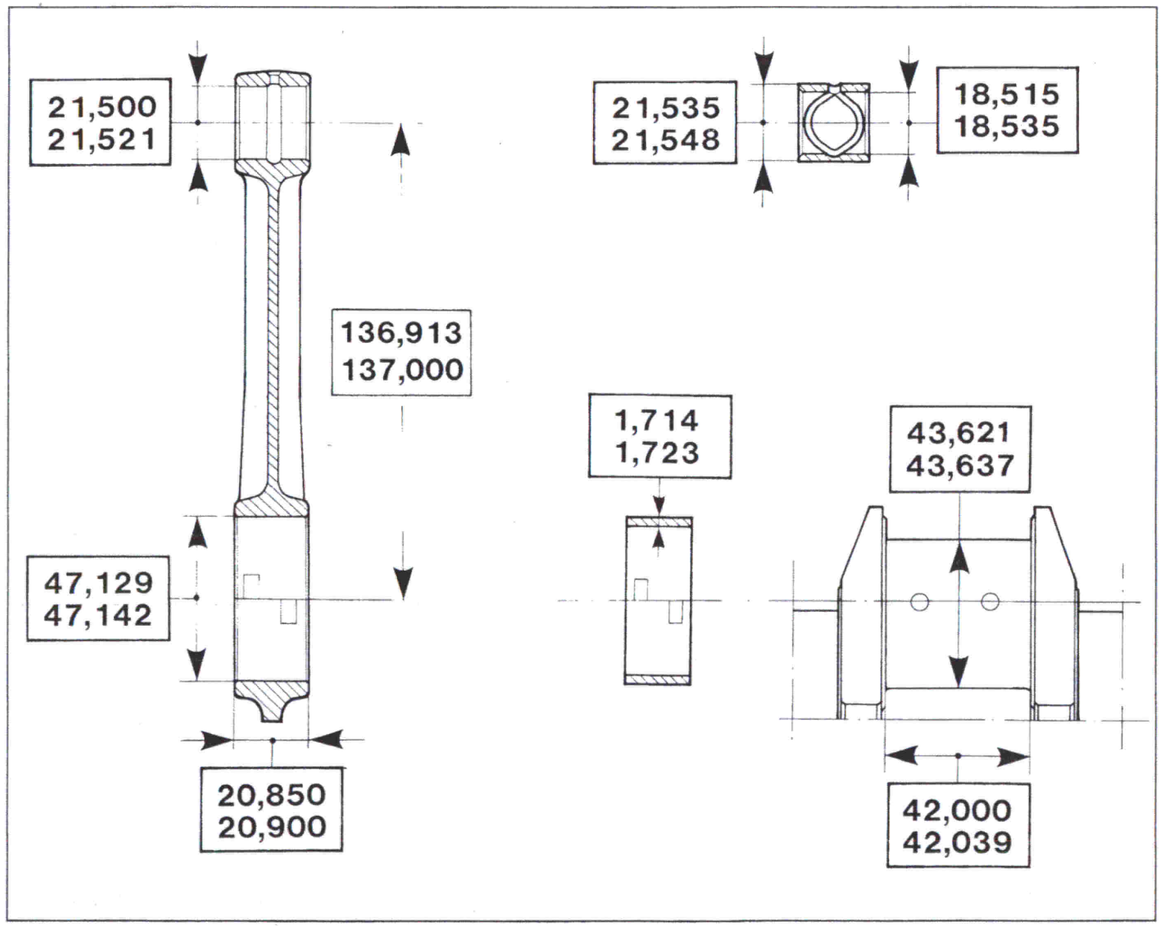
Einbau der Kolben und Pleuel

In den Kolben ist die Bohrung für den Bolzen um 0,4 mm zur Kolbenachse versetzt.

Aus diesem Grund ist auf dem Kolbenboden ein Pfeil **1** (Abb. **19**) eingestanzt, der die Drehrichtung des Motors anzeigt.

Vor Zerlegen zur Überholung der Kolben sollte diese Markierung angemerkt werden.

Bolzen unter leichtem Druck in Kolben einbauen.



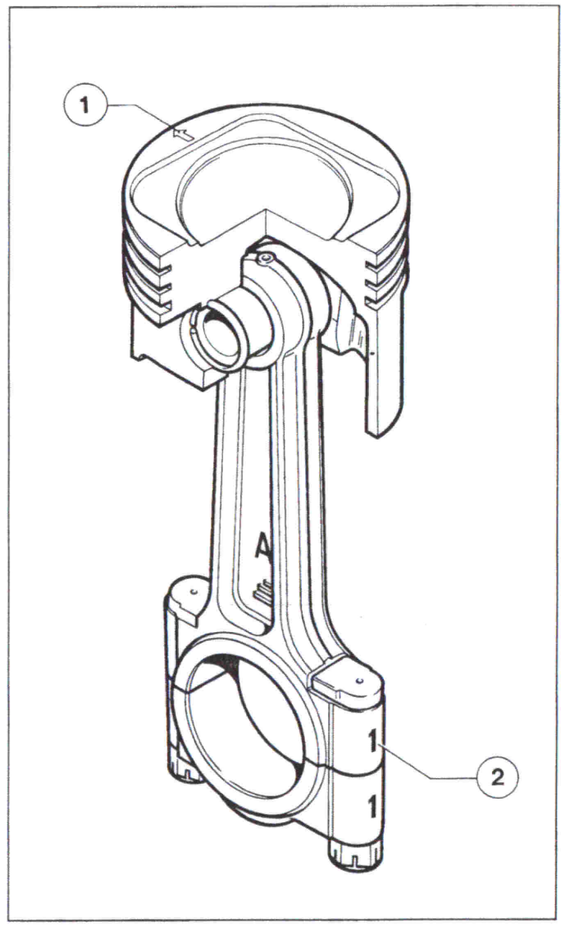


Fig. 18 - Biella.

Fig. 19 - Biella con pistone.

1 - Freccia di orientamento pistone;
2 - Zona di stampigliatura del nº. del cilindro a cui appartiene la biella.

Fig. 18 - Connecting rod.

Fig. 19 - Connecting rod with piston

1 - Piston positioning arrow;
2 - Area where associated cylinder number is printed.

Fig. 18 - Bielle.

Fig. 19 - Bielle et piston.

1 - Flèche d'orientation piston;
2 - Zone où est ponçonné le numéro du cylindre auquel appartient la bielle.

Fig. 18 - Pleuel.

Fig. 19 - Pleuel mit Kolben.

1 - Eingestanzter Pfeil für Ausrichtung des Kolbens;
2 - Einstanzung der Zylinderzahl des entspr. Pleuels.

All'atto del montaggio assicurarsi che i due anelli elastici di bloccaggio laterale siano ben posizionati nelle cave sul pistone.

Per il montaggio del pistone sulla biella bisogna fare attenzione a quanto segue:

— il numero che distingue la biella stampigliato sulla testa di biella **2** (Fig. **19**) va sempre posizionato verso il lato scarico (Fig. **20**).

— I pistoni della bancata Dx. avranno la freccia orientata dalla parte opposta al lato dove c'e il numero.

— I pistoni della bancata Sx. avranno la freccia dalla stessa parte del numero.

During installation, make sure that the two side retaining rings are correctly positioned in the piston grooves.

When fitting the piston on the connecting rod, note the following points:

— the number marked on the big end of the connecting rod **2** (Fig. **19**) must be positioned towards the exhaust side (Fig. **20**).

— The arrow on pistons of the RH cylinder bank will point away from the number.

— The arrow on pistons of the LH cylinder bank will point towards the number.

Au moment du montage, s'assurer que les deux circlips de blocage lateral soient bien placés dans les gorges sur le piston.

Au montage du piston sur la bielle il faut veiller aux points suivants:

— le numéro poinçonné sur la bielle **2** (Fig. **19**) doit toujours être dirigé vers le côté échappement (Fig. **20**).

— Les pistons de la ligne de cylindres de droite auront ainsi la flèche orientée du côté opposé au numéro poinçonné sur la bielle.

— Les pistons de la ligne de cylindres de gauche auront la flèche orientée du même côté que le numéro des bielles.

Bei Einbau darauf achten, daß die seitlichen Federhalterringe gut in den Kolbennuten sitzen.

Bei Einbau der Kolben in den Pleuel Folgendes beachten:

— die Kennummer des Pleuels, am Pleuelkopf **2** (Abb. **19**) eingestanzt, muß immer zur Auslaßseite zeigen (Abb. **20**).

— Die Kolben der rechten Zylinderreihe haben den Pfeil auf der der Seite mit der Nummer gegenüberliegenden Seite.

— Bei den Kolben der linken Zylinderreihe ist der Pfeil auf der Seite der Nummer angebracht.

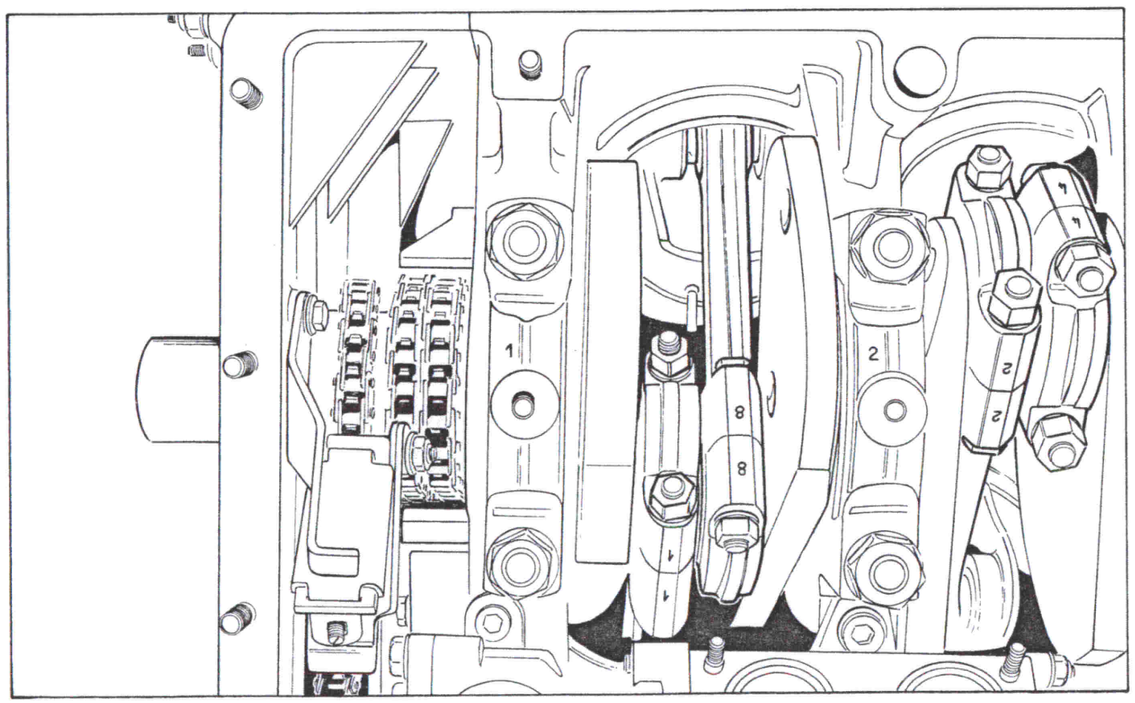


Fig. 20 - Numerazione delle bielle.

Fig. 20 - Connecting rods numbering.

Fig. 20 - Numération des bielles.

Fig. 20 - Numerierung der Pleuel.

— Quando tutti i pistoni sono montati si avranno i pistoni da 1 a 4 con la freccia orientata verso l'aspirazione e i pistoni da 5 a 8 verso lo scarico.

— Prima di montare i segmenti, introdurli nell'attrezzo **ALZF 08501**, assicurandosi che siano perfettamente ortogonali alla superficie interna dell'attrezzo, e verificare che il gioco esistente alle estremità rientri nei valori di Fig. **17**.

— Per facilitare l'operazione di montaggio dei segmenti sui pistoni servirsi dell'apposito attrezzo in commercio.

— Il primo segmento deve avere lo smusso interno rivolto verso l'alto.

— Controllare che la scritta "TOP" stampigliata sui segmenti sia rivolta verso l'alto.

— Fare particolare attenzione affinché la giunzione della molletta del segmento raschiaolio non sia in corrispondenza della spaccatura del segmento stesso.

— Controllare che i segmenti siano liberi di ruotare nelle loro sedi.

— Prima del montaggio definitivo dell'insieme biella-pistone nella canna, lubrificare i segmenti con olio da motore e orientare i tagli in modo che risultino sfasati di circa 120° e non siano su un lato di spinta del pistone (aspirazione bancata Dx., scarico bancata Sx.).

— When all the pistons are fitted, the arrows on pistons 1 to 4 will be pointing towards the intake and those on pistons 5 to 8 towards the exhaust.

— Before fitting the piston rings, insert them in tool **ALZF 08501**, making sure they are at right angles to the tool inner surface, and check the end clearance is within the values indicated in Fig. **17**.

— To facilitate the assembling of the rings on the pistons, use a suitable tool.

— The first ring should have the inner bevelling uppermost.

— Ensure that "TOP" printed on the piston rings is uppermost.

— Take special care that the oil scraper ring spring joint does not correspond to the ring slit.

— Check that the rings rotate freely in their seats.

— Before the final fitting of the connecting rod-piston assembly in the cylinder liner, lubricate the rings with engine oil and position the slits so they are at intervals of approx. 120°, and are not on the piston thrust side (RH cylinder bank intake, LH cylinder bank exhaust).

— Lorsque tous les pistons sont montés, on aura les pistons de 1 à 4 avec la flèche orientée vers l'admission, et les pistons de 5 à 8 vers l'échappement.

— Avant de monter les segments, les introduire dans l'outil **ALZF 08501**, en s'assurant qu'ils soient parfaitement perpendiculaires à la surface interne de l'outil, et vérifier que le jeu existant aux extrémités rentre dans les valeurs de la Fig. **17**.

— Afin de faciliter le montage des segments se servir d'un outil spécifique que l'on trouve dans le commerce.

— Le premier segment doit avoir le biseau interne tourné vers le haut.

— S'assurer que l'indication "TOP" poinçonnée sur les segments soit tournée vers le haut.

— Veiller tout particulièrement à ce que la jonction du ressort du segment racleur ne soit pas en face de l'ouverture du segment même.

— Contrôler que les segments tournent librement dans leurs sièges.

— Avant le montage définitif de l'ensemble bielle-piston dans la chemise, lubrifier les segments à l'huile moteur et orienter les coupes afin qu'ils soient déphasés d'environ 120° et ne soient pas sur un côté de poussée du piston (admission ligne du cylindres de droite échappement, ligne du cylindres de gauche).

— Nach Einbau aller Kolben sind die Kolben von 1 bis 4 mit dem Pfeil in Richtung Einlaß und die Kolben von 5 bis 8 in Richtung Auslaß angeordnet.

— Vor Einbau der Kolbenringe diese in Werkzeug **ALZF 08501** einführen und sicherstellen, daß sie perfekt rechtwinklig zur Innenfläche des Werkzeugs liegen; sicherstellen, daß das an den Enden vorhandene Spiel innerhalb der in Abb. **17** angegebenen Werte liegt.

— Zur Erleichterung des Einbaus der internen Kolbenringe, das dafür vorgesehene handelsübliche Werkzeug einsetzen.

— Der erste Kolbenring muß mit der internen Schräge nach oben ausgerichtet werden.

— Sicherstellen, daß die Beschriftung "TOP" auf den Kolbenringen nach oben zeigt.

— Besonders darauf achten, daß die Verbindung der Klammer des Ölabstreifrings nicht an den Spalt des Rings selbst zu liegen kommt.

— Sicherstellen, daß die Kolbenringe frei in ihren Sitzen drehen.

— Vor dem endgültigen Einbau der Pleuel-Kolbeneinheit in die Laufbuchse sind die Kolbenringe mit Motoröl einzuschmieren und die entsprechenden Stößel so zu orientieren, daß sie um 120° versetzt und sich nicht auf der der größeren Beanspruchung ausgesetzten Seite befinden (Einlaß für rechte Zylinderreihe, Auslaß für linke Zylinderreihe).

Controllo bielle

— Ad ogni revisione del motore controllare lo stato d'usura della boccola nel piede di biella con tampone **TLDF 01820**.

— Nel caso il gioco sia oltre il limite d'usura di tabella **6** a pag. **B 10** sostituire la boccola.

— Per l'introduzione usare il punzone **AV 865/2** e porre particolare attenzione a fare coincidere i fori di lubrificazione sulla boccola e sul piede di biella.

— Controllare il parallelismo fra gli assi del piede e della testa di biella (Fig. **21**).

Checking connecting rods

— Each time the engine is overhauled, check the degree of wear on the small end bush with plug gauge **TLDF 01820**.

— If clearance exceeds the wear limit indicated in table **6** pag. **B 10**, replace the bush.

— To insert use punch **AV 865/2**, and take great care to match the lubrication holes on the bush with those on the small end.

— Check parallelism between the connecting rod big and small end axes as illustrated in Figure **21**.

Contrôle des bielles

— A chaque révision du moteur, contrôler l'état d'usure de la bague du pied de bielle avec le tampon **TLDF 01820**.

— Au cas où le jeu dépasse la limite d'usure du tableau **6/A** à page **B 11**, remplacer la bague.

— Pour son introduction utiliser le poinçon **AV 865/2** et faire particulièrement attention à ce que les trous de lubrification sur la bague et sur le pied de bielle coincident.

— Contrôler le parallélisme entre les axes du pied et de la tête de bielle, comme illustré sur la Figure **21**.

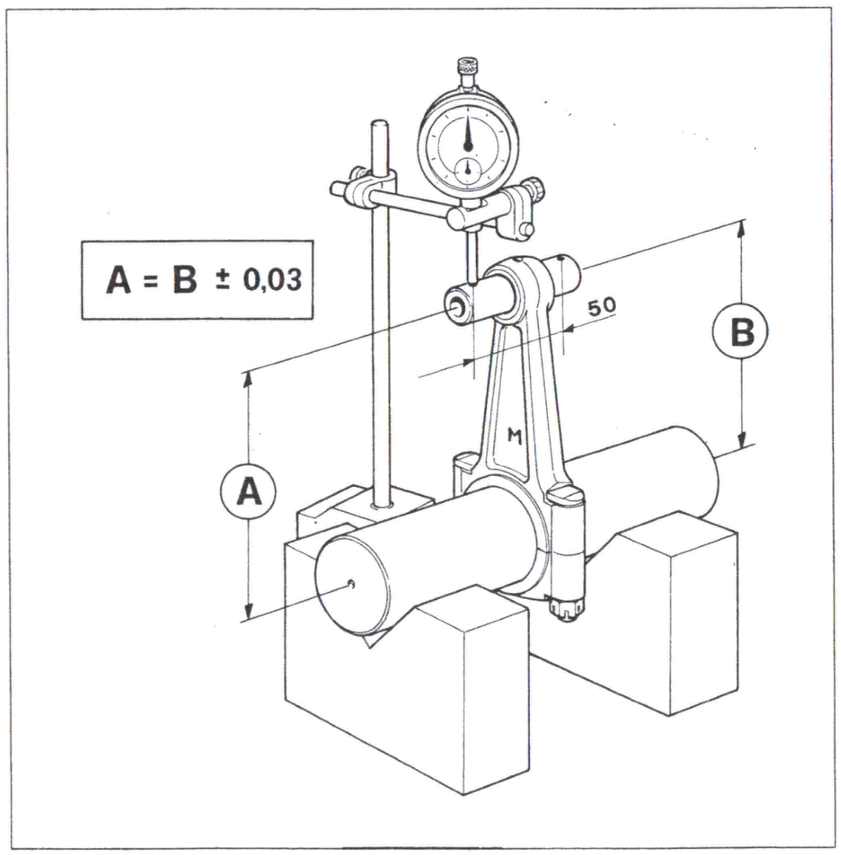
Kontrolle der Pleuel

— Bei jeder Überholung des Motors den Verschleißgrad der Pleuelbuchse im Pleuelfuß mit Lehre **TLDF 01820** kontrollieren.

— Sollte das Spiel außer der auf Tabelle **6/A** Seite **B 11** angegebenen Ver-schleißgrenze liegen, Buchse auswechseln.

— Für den Einbau das Werkzeug **AV 865/2** einsetzen und besonders darauf achten, daß die Schmierbohrungen in Buchse und Pleuelfuß übereinstimmen.

— Parallelheit zwischen den Achsen von Pleuelfuß und Pleuelkopf, wie in Abbildung **21** angegeben kontrollieren.



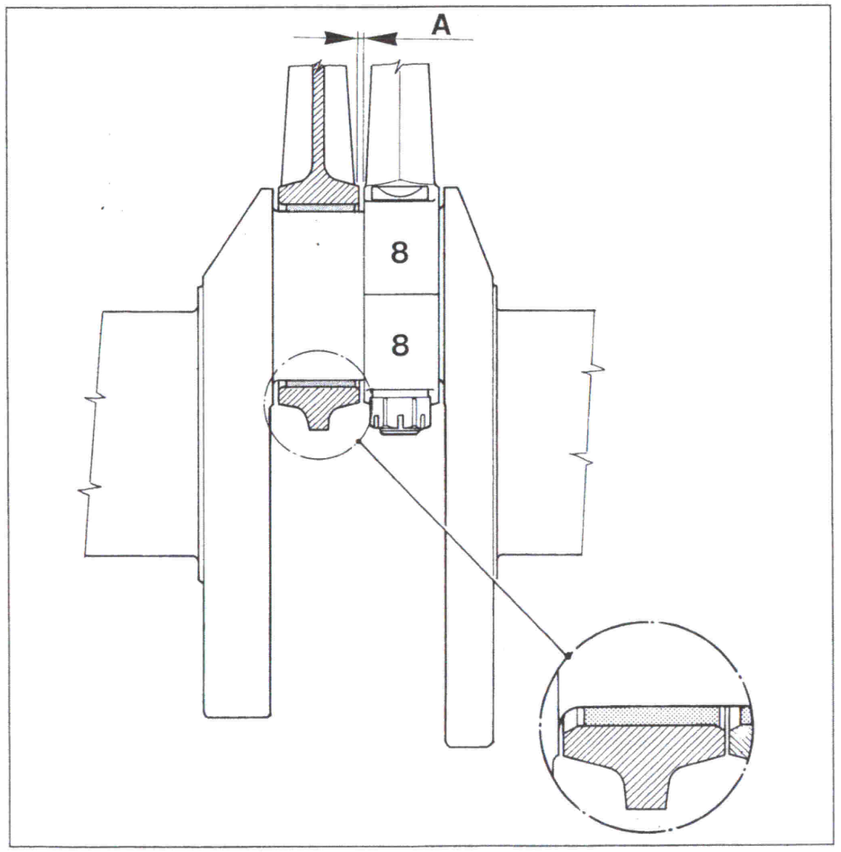


Fig. 21 - Controllo parallelismo bielle.

Fig. 22 - Controllo gioco assiale.

Fig. 21 - Connecting rods parallelism check.

Fig. 22 - End float check.

Fig. 21 - Contrôle du parallélisme.

Fig. 22 - Contrôle du jeu axial.

Abb. 21 - Kontrolle der Parallelheit der Pleuel.

Abb. 22 - Kontrolle des Axialspiels.

A
Gioco assiale totale Total end float Jeu axial total Totales Axialspiel
0,200 ÷ 0,339

— Nel caso esistessero dubbi sulla integrità delle bielle controllarle con liquidi penetranti.

— Le bielle (complete di boccole, bulloni e dadi) sono classificate in base al peso con una lettera timbrata sullo stelo (**1** Fig. **23**).

Nel caso di sostituzione di una biella accertarsi che sia contraddistinta dalla stessa lettera delle altre.

— Nel caso che questa non fosse disponibile prenderne una piu pesante e alleggerirla nelle zone tratteggiate in Fig. **23**.

— If the connecting rods show any signs of defects, check them with liquid penetrants.

— The connecting rods (complete with bushes, bolts and nuts) are classified according to weight by means of a letter printed on the rod stem (**1** Fig. **23**).

Whenever a connecting rod is replaced, make sure it has the same letter as the others.

— If this type of rod is not available, use a heavier rod and make it lighter in the areas indicated with dotted lines in Fig. **23**.

— En cas de doutes sur le bon état des bielles, les contrôler avec des liquides pénétrants.

— Les bielles (complètes de bagues boulons et écrous) sont classées selon le poids par une lettre imprimée sur la tige (**1** Fig. **23**).

En cas de remplacement d'une bielle, s'assurer qu'elle soit référencée par la même lettre que les autres.

— Au cas où celle-ci ne serait pas disponible, en prendre une plus lourde et l'alléger dans les zones pointillées de la Fig. **23**.

— Sollten Zweifel an der Unversehrtheit der Pleuel bestehen, diese mit Eindringflüssigkeit kontrollieren.

— Die Pleuel sind nach Gewicht klassifiziert (komplett mit Buchsen, Bolzen und Muttern), und zwar durch einen auf den Schaft (**1** Abb. **23**) gedruckten (eingestanzten) Buchstaben.
Soll ein Pleuel ausgetauscht werden, sicherstellen, daß der Kennbuchstabe übereinstimmt.

— Ist kein Pleuel mit gleichem Kennbuchstaben vorhanden, einen Pleuel mit höherem Gewicht einsetzen und diesen an den in Abb. **23** angegebenen gestrichelten Zonen im Gewicht verringern.

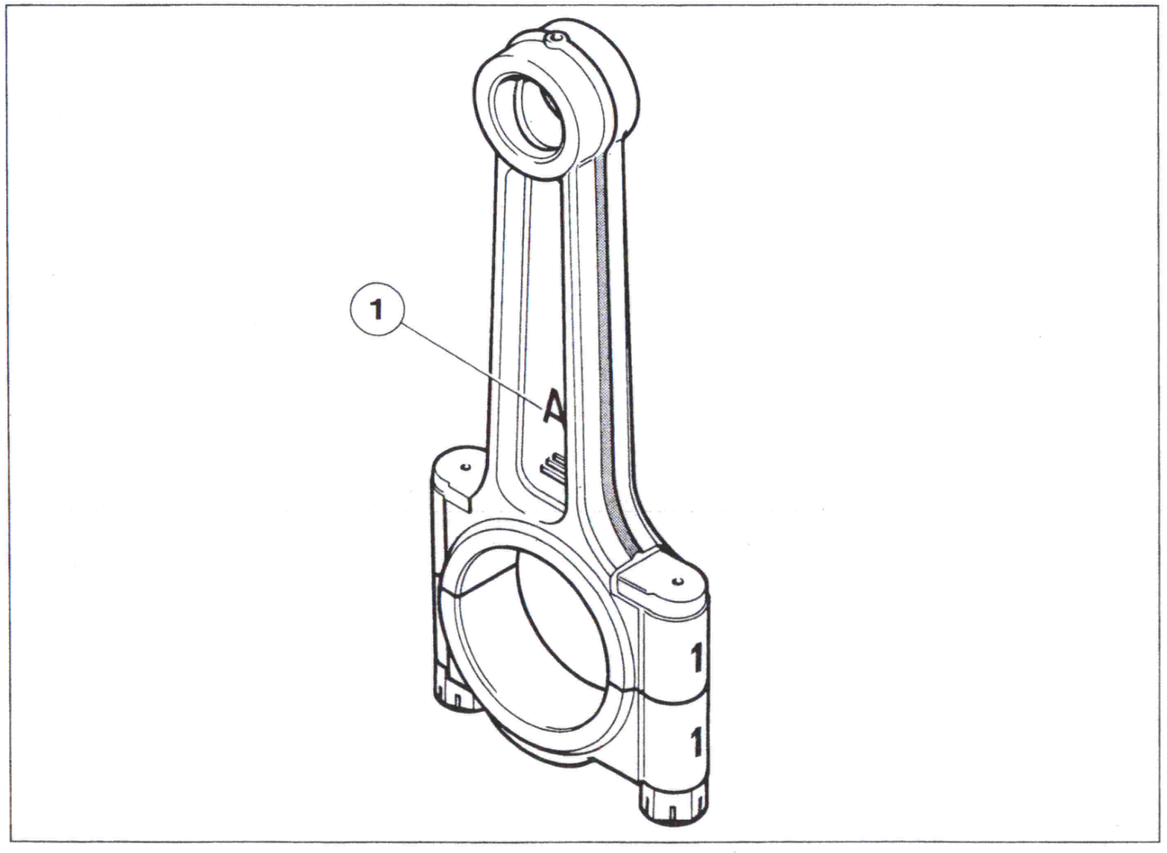


Fig. 23 - Zone dove é possibile l'asportazione di materiale per l'alleggerimento della biella.

1 - Lettera di classificazione del peso della biella.

Fig. 23 - Areas where material can be removed to lighten the connecting rod.

1 - Classification letter of the connecting rod weight.

Fig. 23 - Zones où il est possible de retirer du matériau pour alléger la bielle.

1 - Lettre de classification du poids de la bielle.

Abb. 23 - Zonen, in denen Material zur Verringerung des Gewichts des Pleuels abgetragen werden kann.

1 - Kennbuchstabe für Gewicht des Pleuels.

Lettera Letter Lettre Buchstabe	Peso in g Weight in g Poids en g Gewicht in g	Lettera Letter Lettre Buchstabe	Peso in g Weight in g Poids en g Gewicht in g
A	520 ÷ 524	M	560 ÷ 564
B	524 ÷ 528	N	564 ÷ 568
C	528 ÷ 532	O	568 ÷ 572
D	532 ÷ 536	P	572 ÷ 576
E	536 ÷ 540	Q	576 ÷ 580
F	540 ÷ 544	R	580 ÷ 584
G	544 ÷ 548	S	584 ÷ 588
H	548 ÷ 552	T	588 ÷ 592
I	552 ÷ 556	U	592 ÷ 596
L	556 ÷ 560	V	596 ÷ 600

N.B.: ad ogni smontaggio sostituire i dadi di biella perche autobloccanti.

Controllo perni e cuscinetti di biella

In sede di revisione controllare accuratamente i cuscinetti di biella.

— Riscontrando rigature o tracce di usura é necessario sostituirli.

— Constatata la buona efficienza dei cuscinetti di biella montare i cuscinetti nelle proprie sedi e chiudere i dadi alla coppia di 65 Nm (6,5 kgm) con la chiave **AV 857**; misurare con un comparatore il diametro interno dei cuscinetti ed il diametro dei perni dell'albero.

— Se il gioco risulta inferiore al limite di usura si possono mantenere gli stessi cuscinetti ed invariato il diametro dei perni di biella.

— Riscontrando giochi superiori sostituire i cuscinetti con altri maggiorati e ridurre i perni di biella ai valori specificati in tabella **6** a pag. **B 10**.

— I cuscinetti a guscio sottile non devono subire assolutamente ripassature; ciò allo scopo di evitare l'asportazione dello strato di materiale antifrizione.

— Controllare il precarico: allentando uno dei dadi di biella il cappello si deve alzare di almeno mm 0,05.

N.B.: the connecting rod nuts must be replaced every time they are removed because they are self-locking.

Checking crankpins and big end bearings

Check the big end bearings carefully during overhaul.

— Replace any parts that show signs of scoring or wear.

— After checking that the big end bearings are working efficiently, fit the bearings in their housings and tighten the nuts to a torque of 65 Nm (6.5 kgm) using wrench **AV 857**. Measure the bearing bore and crankpin diameter using a dial gauge.

— If the clearance is less than the wear limit, the same bearings can be used again with crankpins of the same diameter.

— If the clearance is greater than specified, fit oversize bearings and reduce crankpin size to the values specified in the table **6** on page **B 10**.

— Thin shell bearings must not be refaced under any circumstances as this would remove the layer of antifriction material.

— Check the preload. The cap should rise by at least 0.05 mm when one of the two connecting rod nuts is loosened.

N.B.: à chaque démontage, remplacer les écrous de bielle car ils sont autobloquants.

Contrôle des manetons et des coussinets de bielle

En cours de révision, contrôler soigneusement les coussinets de bielle.

— En cas de rayures ou traces d'usure il faut remplacer les coussinets.

— S'ils sont en bon état, monter les coussinets dans leurs sièges et serrer les écrous au couple de 65 Nm (6,5 kgm) avec la clé **AV 857**; mesurer avec un comparateur le diamètre interne des coussinets et le diamètre des manetons du vilebrequin.

— Si le jeu est inférieur à la limite d'usure, il est possible de maintenir les mêmes coussiners et le même diamètre des manetous.

— En cas de jeux supérieurs, remplacer les coussinets par d'autres majorés, et rectifier les manetons aux valeurs spécifiées dans le tableau **6/A** à page **B 11**.

— Les coussinets à épaisseur mince, ne doivent, en aucun cas, subir des ajustages, afin d'éviter le retrait de la couche de materiel anti-friction.

— Contrôler la précharge: en dévissant un des écrous, le chapeau doit se soulever d'au moins 0,05 mm.

N.B.: bei jedem Zerlegevorgang müssen die selbstsperrenden Muttern der Pleuel ausgetauscht werden.

Kontrolle der Pleuelzapfen und Pleuellager

Bei Überholung die Pleuellager gründlich kontrollieren.

— Werden Riefen oder Verschleißspuren festgestellt, müssen die Lager ausgewechselt werden.

— Ist die Funktionstüchtigkeit der Lager sichergestellt, diese in entsprechende Sitze einbauen und Muttern mit Anzugsmoment von 65 Nm (6,5 kgm) mit Schlüssel **AV 857** festziehen; mittels Meßuhr den Innendurchmesser der Lager und den Durchmesser der Wellenzapfen kontrollieren.

— Liegt das Spiel innerhalb der Verschleißgrenze, können die gleichen Lager verwendet werden, und der Durchmesser der Pleuelzapfen bleibt unverändert.

— Liegt das Spiel außerhalb der Verschleißgrenze, Lager gegen andere Lager mit Übermaß austauschen und Pleuelzapfen auf die in der Tabelle **6/A** auf Seite **B 11** angegebenen Werte bringen.

— Die Lager mit dünner Schale dürfen auf keinen Fall nachgeschliffen werden, da andernfalls das Reibschutzmittel abgetragen wird.

— Vorspannung der Lager kontrollieren: bei Lösen einer der Pleuelmuttern muß der Pleuelteller um mindestens 0,05 mm nach oben fahren.

TESTE CILINDRI

Generalità

— Le due teste cilindri sono in lega di alluminio e silicio bonificato, con camera di scoppio di forma particolare e con sedi per valvole in ghisa e guide in bronzo.

CYLINDER HEADS

General information

— The two cylinder heads are made of heat-treated aluminium and silicon alloy with a specially-shaped combustion chamber, cast iron valve seats and bronze guides.

CULASSES

Généralités

— Les culasses sont en alliage léger d'aluminium et silicium traité, avec chambre de combustion à forme particulière. Les sièges des soupapes sont en fonte, et les guides en bronze.

ZYLINDERKÖPFE

Allgemeines

— Die beiden Zylinderköpfe sind aus einer Legierung aus Aluminium und vergütetem Silizium hergestellt, mit Verbrennungskammer von besonderer Form und Ventilsitzen aus Gußeisen und Bronzeführungen.

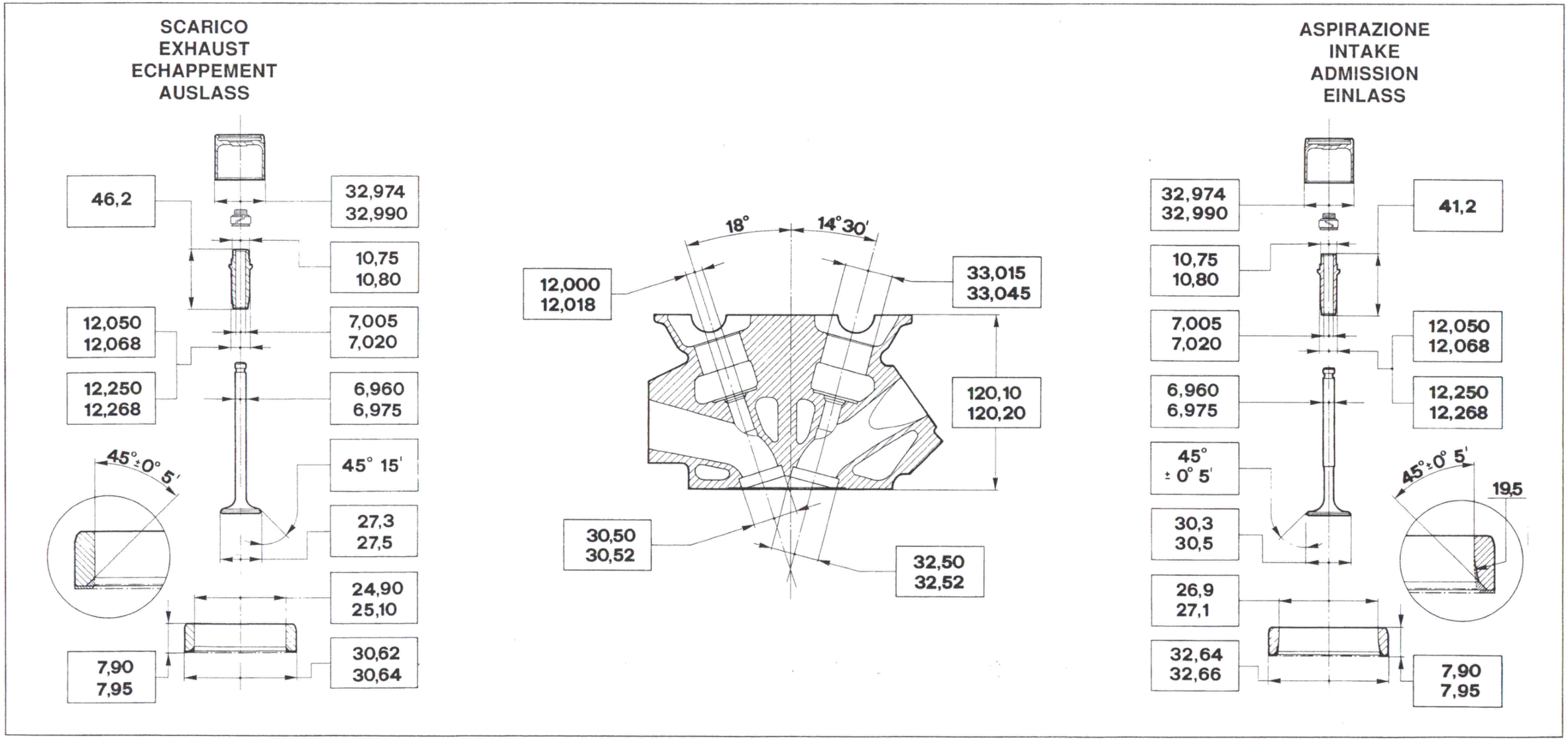


Fig. 24 - Teste cilindri e valvole.

Fig. 24 - Cylinder head and valves.

Fig. 24 - Culasses et soupapes.

Abb. 24 - Zylinderkopf und Ventile.

Controllo teste

— Prima di smontare le valvole controllare l'usura della sede come illustrato in Fig. **25**.

Nota:
se le quote sono scese sotto i valori minimi necessita sostituire le sedi.

Checking heads

— Before removing the valves, check their seat for wear as shown in Fig. **25**.

Note:
replace seats if worn below minimum requirements.

Contrôle culasses

— Avant de démonter les soupapes, contrôler l'usure du siège comme indiqué sur la Fig. **25**.

Note:
si les cotes sont inférieures aux valeurs minimales, il faut remplacer les sièges.

Kontrolle der Zylinderköpfe

— Vor Ausbau der Ventile den Verschleißgrad des Sitzes kontrollieren, wie in Abb. **25** angegeben.

Merke:
liegen die Maße unter den Mindestwerten, müssen die Sitze ausgetauscht werden.

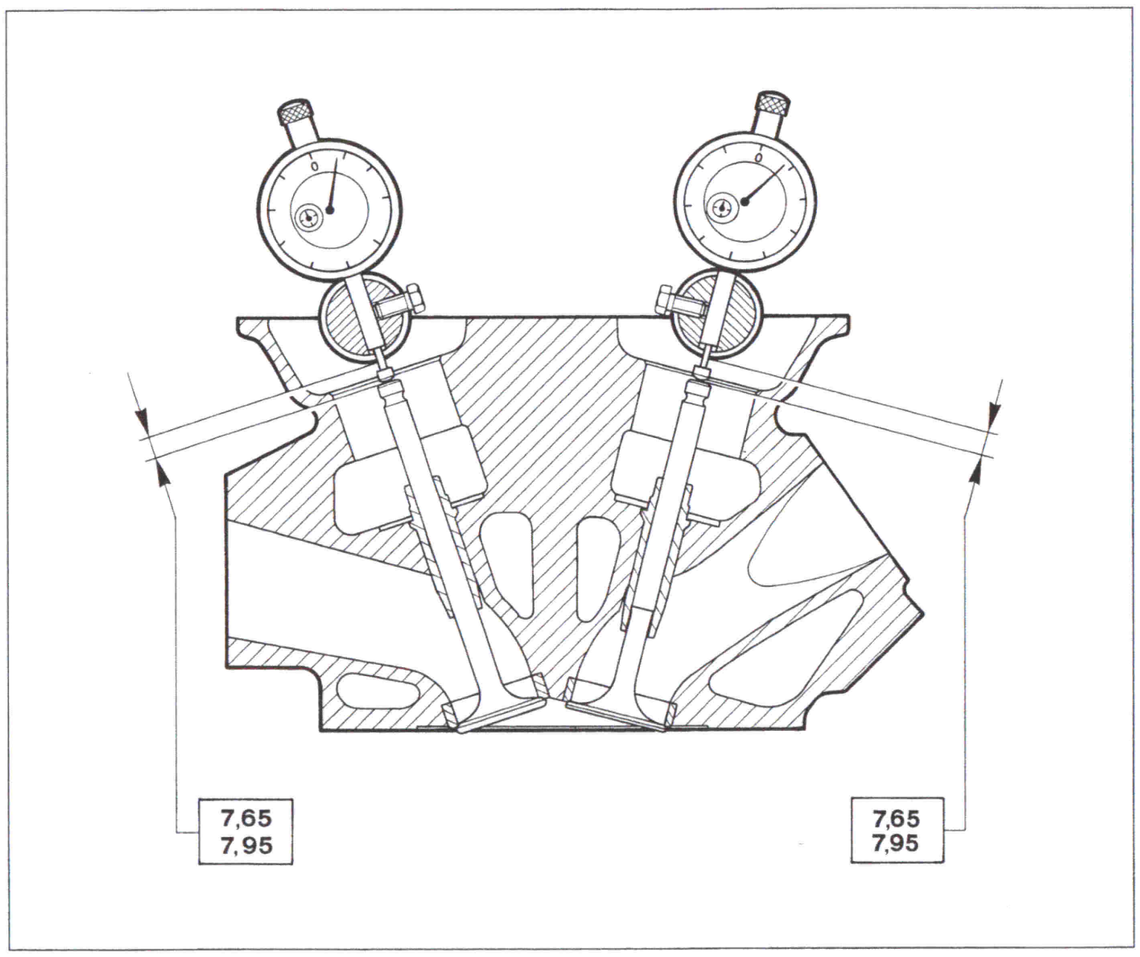


Fig. 25 - Controllo usura sedi valvole.

Fig. 25 - Valve seat wear checking.

Fig. 25 - Contrôle usure sièges soupapes.

Abb. 25 - Verschleißkontrolle der Ventilsitze.

— Smontare le valvole servendosi dell'attrezzo **AV 1499** o di attrezzatura pneumatica specifica reperibile in commercio (Fig. **26**).

— Remove the valves using tool **AV 1499** or a suitable pneumatic device available on the market (Fig. **26**).

— Démonter les soupapes avec l'outil **AV 1499** ou avec un équipement pneumatique spécifique se trouvant dans le commerce (Fig. **26**).

— Die Ventile mit Hilfe des Werkzeuges **AV 1499** oder einer spezifischen pneumatischen Hilfseinrichtung (im Handel erhältlich) (Abb. **26**) demontieren.

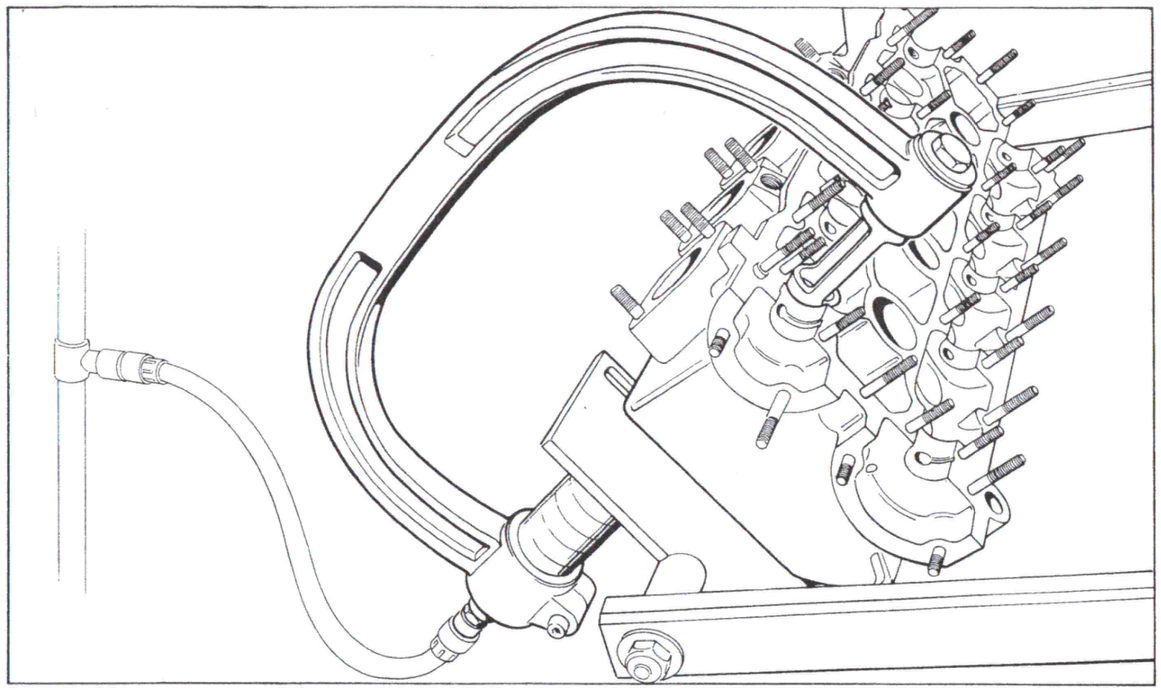


Fig. 26 - Attrezzo per montaggio - smontaggio valvole.

Fig. 26 - Tool for installing and removing valves.

Fig. 26 - Outil de montage - démontage soupapes.

Abb. 26 - Spezialwerkzeug für Ein- und Ausbau der Ventile.

— Pulire accuratamente le teste togliendo le incrostazioni dalla camera di scoppio e dai condotti.

— Carefully clean the heads. Remove deposits from the combustion chamber and the ducts.

— Nettoyer soigneusement les culasses en retirant les incrustations de la chambre de combustion et des conduites.

— Ventilköpfe gründlich reinigen, Ablagerungen in Verbrennungskammer und Ein- und Auslaßkanälen entfernen.

— Soffiare con petrolio in pressione i condotti di lubrificazione.

— Flush the lubrication ducts with wash oil.

— Injecter du pétrole sous pression dans les conduites de lubrification.

— Schmierkanäle durch Einspritzen von Erdöl reinigen.

— Controllare i fori filettati per candele.

— Check the threaded spark plug sockets.

— Contrôler les trous filetés des bougies.

— Gewindebohrungen der Zündkerzen kontrollieren.

— Controllare con calibro tampone **TLDF 03314** l'usura delle sedi per bicchierini.

— Check tappet seat wear using plug gauge **TLDF 03314**.

— Contrôler avec la jauge-tampon **TLDF 03314** l'usure des sièges de poussoirs.

— Mit Lehrdorn **TLDF 03314** Verschleiß der Stößelsitze kontrollieren.

— Controllare su un piano di riscontro la perfetta planarità della superficie di appoggio sul basamento.

— Use a reference surface to check that the contact surface on the crankcase is perfectly flat.

— Contrôler sur un plan de référence la planéité parfaite de la surface d'appui sur bloc-cylindres.

— Auf Gegenfläche perfekte Ebenflächigkeit der Auflagefläche auf dem Kurbelgehäuse überprüfen.

— Nel caso si rendesse necessaria una spianatura della testa non scendere sotto il valore dell'altezza di Fig. **24**.

— If the head needs resurfacing, do not machine below the depth indicated in Fig. **24**.

— Au cas où un passage de rectification de la culasse soit nécessaire, ne pas descendre au dessous de la valeur de la hauteur de la Fig. **24**.

— Sollte Planschleifen notwendig sein, den in Abb. **24** angegebenen Mindestwert nicht unterschreiten.

— Controllare le sedi per alberi a camme.

— Check the camshaft seats.

— Contrôler les sièges des arbres à cames.

— Sitze für Nockenwellen kontrollieren.

Controllo sedi e guide valvole (Fig. 27)

Nel caso fosse necessaria la sostituzione delle sedi estrarle mediante fresatura per non danneggiare l'alloggiamento sulla testa.

— Controllare i diametri delle nicchie e delle sedi per assicurarsi che a montaggio avvenuto si realizzi l'interferenza di tabella **7** a pag. **B 12**.

— Per l'introduzione delle sedi nuove scaldare le teste in forno alla temperatura di 200°C e raffreddare le sedi in azoto liquido per la durata di 5 minuti.

Checking valve seats and guides (Fig. 27)

If the seats need replacing, mill them out in order to avoid damaging the housing on the head.

— Check seat and housing diameters to ensure that the assembled interference fit is as specified in the table **7** on page **B 12**.

— When fitting the new seats, heat the heads in an oven to a temperature of 200oC and cool the seats in liquid nitrogen for 5 minutes.

Contrôle sièges et guides soupapes (Fig. 27)

Au cas où le remplacement des sièges est nécessaire, les extraire en fraisant pour ne pas abîmer le logement sur la culasse.

— Contrôler les diamètres des encoches et des sièges pour s'assurer quì au montage terminé, on obtienne l'interférence du tableau **7/A** à page **B 13**.

— Pour l'introduction des sièges neufs, chauffer les culasses au four à la température de 200°C, et refroidir les sièges dans l'azote liquide pendant 5 minutes.

Kontrolle der Ventilsitze und -führungen (Abb. 27)

Sollen die Sitze ausgetauscht werden, sie mittels Fräsen entfernen, so daß der Sitz auf dem Zylinderkopf nicht beschädigt wird.

— Kontrolle der Durchmesser der Kerben und Sitze, so daß bei erfolgtem Einbau das, in Tabelle **7/A** der Seite **B 13** vorgeschriebene Einbauspiel gegeben ist.

— Für den Einbau der neuen Sitze, die Zylinderköpfe im Ofen auf 200°C erhitzen und Sitze in flüssigem Stickstoff für 5 Minuten abkühlen.

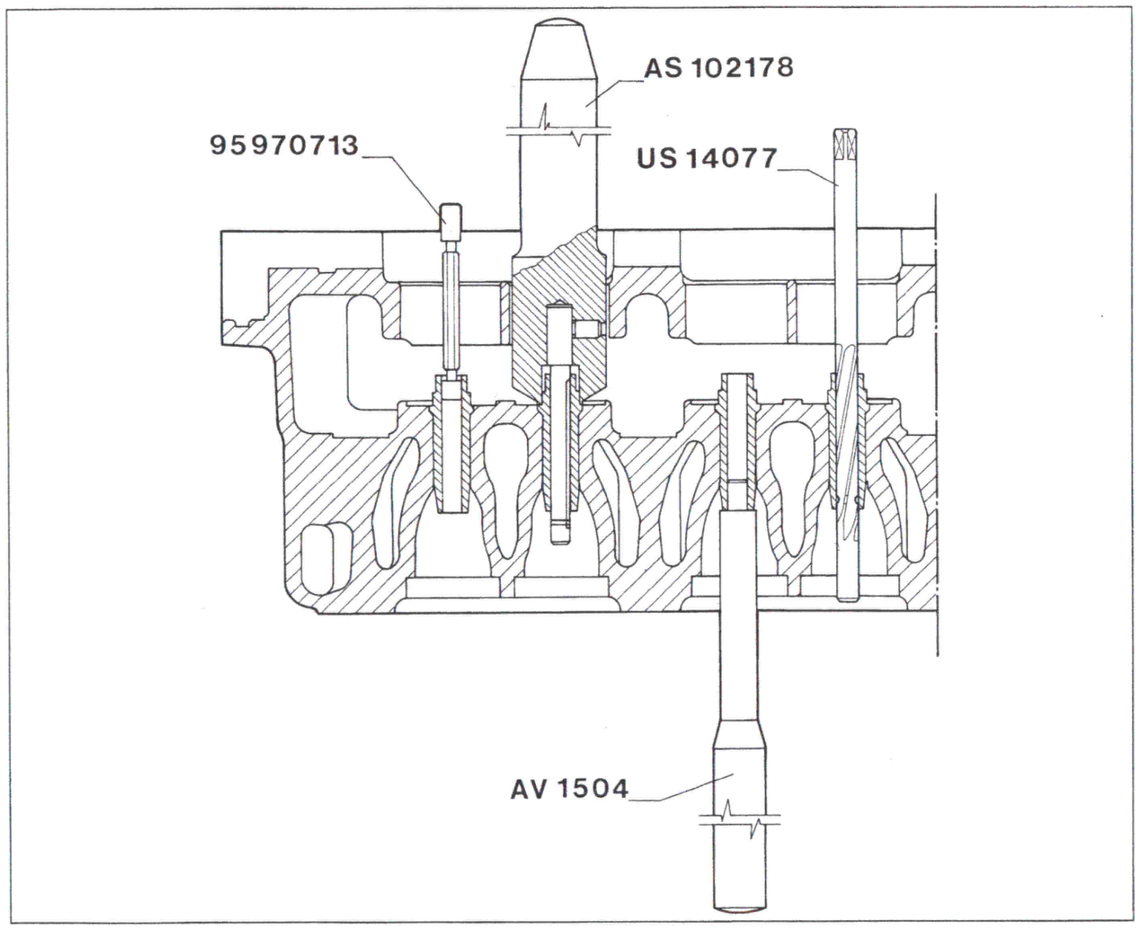


Fig. 27 - Controllo, sostituzione e alesatura guida valvola.

Fig. 27 - Valve guides checking, replacing and boring.

Fig. 27 - Contrôle, remplacement et alésage guide soupape.

Abb. 27 - Kontrolle, Austausch und Ausbohren der Ventilführungen.

— Introdurre le sedi usando un apposito punzone.
— Controllare l'usura delle guide con calibro **95970713** e se necessario sostituirle.
— Le guide possono essere estratte a freddo con il punzone **AV 1504**.
— Per l'introduzione delle guide nuove scaldare la testa a 100°C e utilizzare l'attrezzo **AS 102178**.

— Dopo l'introduzione ripassare il foro interno delle guide con l'alesatore **US 14077**.
— Dopo il montaggio delle guide nuove ripassare con rettificatrice orbitale le sedi delle valvole aspirazione e scarico (Fig. **28**) realizzando l'angolo di raccordo come in Fig. **24**.

— Smerigliare le valvole per adattare perfettamente le superfici di tenuta (Fig. **29**).

— Insert the seats using a suitable punch.
— Check guide wear using gauge **95970713** and replace if necessary.

— Guides may be cold extracted using punch **AV 1504**.
— When fitting the new guides, heat the head to 100°C and use tool **AS 102178**.

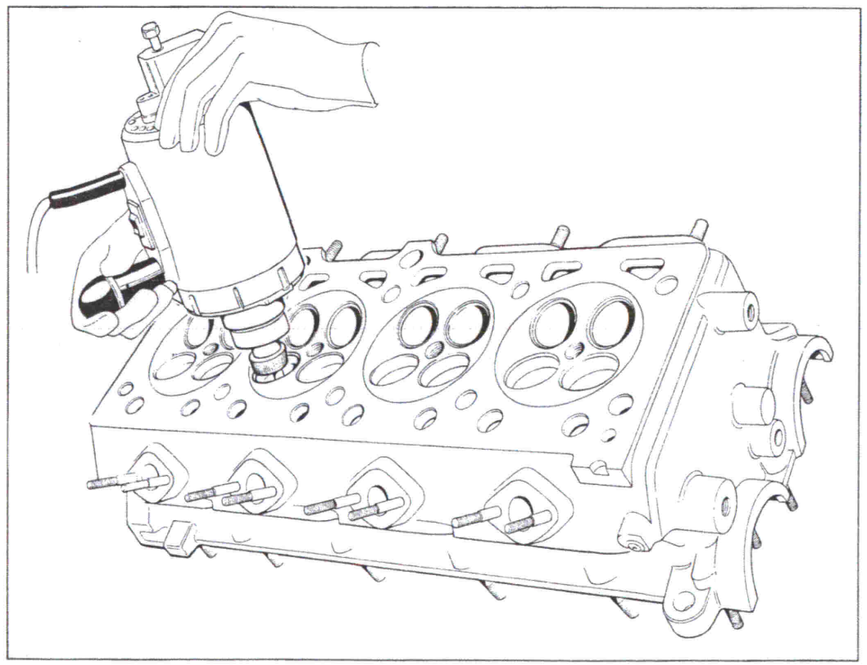
— Once the guides are fitted, reface the guide bore using reamer **US 14077**.
— After fitting the new guides, reface the intake and exhaust valve seats (Fig. **28**) using a valve seat round grinder. Form the fitting angle as shown in Fig. **24**.

— Grind the valves so that they match the sealing surfaces perfectly (Fig. **29**).

— Introduire les sièges avec un poinçon adequat.
— Contrôler l'usure des guides avec la jauge **95970713**, et si nécessaire, les remplacer.
— Les guides peuvent être extraites à froid avec le poinçon **AV 1504**.
— Pour l'introduction des guides neuves, chauffer la culasse a 100°C et utiliser l'outil **AS 102178**.

— Après l'introduction, redonner un coup d'alésage avec l'outil **US 14077** sur le trou interne des guides.
— Après le montage des guides neuves, rectifier la circonférence des sièges des soupapes d'admission et d'échappement (Fig. **28**) en réalisant l'angle de raccord comme indiqué sur la Fig. **24**.
— Roder les soupapes pour obtenir une étanchéité parfaite (Fig. **29**).

— Sitze mittels des geeigneten Werkzeugs einführen.
— Verschleiß der Führungen mittels Prüflehre **95970713** überprüfen und gegebenenfalls austauschen.
— Die Führungen können kalt mit Treiber **AV 1504** entfernt werden.
— Für den Einbau der neuen Führungen Zylinderkopf auf 100°C erhitzen und Werkzeug **AS 102178** einsetzen.
— Nach Einbau der Führungen die entsprechende Innenbohrung mit Werkzeug **US 14077** nachschleifen.
— Nach erfolgtem Einbau der neuen Führungen mit Rundschleifmaschine die Sitze der Ein- und Auslaßventile (Abb. **28**) bearbeiten und einen Anschlußwinkel wie in Abb. **24** angegeben herstellen.
— Ventile abschmirgeln und diese perfekt an die Dichtflächen anpassen (Abb. **29**).



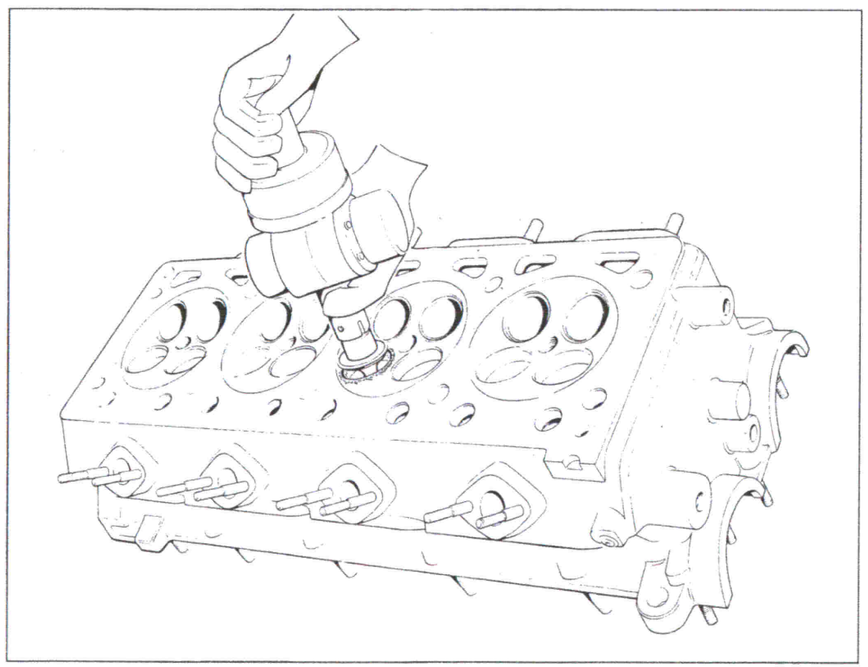


Fig. 28 - Rettificatrice orbitale per sede valvola.

Fig. 29 - Smerigliatrice per sedi valvole.

Fig. 28 - Valve seat round grinder.

Fig. 29 - Grinding machines for valve seats.

Fig. 28 - Machine à rectifier périmétrale pour siège soupapes.

Fig. 29 - Rodeuse pour siège soupapes.

Abb. 28 - Rundschleifmaschine für Ventilsitz.

Abb. 29 - Schleifmaschine für Ventilsitze.

Montaggio valvole e controllo molle

Nota: in caso di revisione sostituire le valvole.

— Sostituire gli anellini tenuta olio **1** sulle valvole di aspirazione avendo cura all'atto del montaggio di usare il cappuccio di protezione **2** (Fig. **30**) fornito con la serie di guarnizioni, onde evitare che la scanalatura per il semicono (sullo stelo delle valvole) danneggi la superficie interna del gommino.

— Verificare le molle, controllando i dati di carico o di deformazione elastica riscontrati con l'apparecchio con quelli della molla nuova indicati in Fig. **31** e **32**.

— Sostituirle quando esse risultino deformate, o con il carico a valvola chiusa ridotto di 30 ÷ 50 N (3 ÷ 5 kg).

Valve installation and spring check

Note: replace the valves during overhaul.

— Change the oil seal rings **1** on the intake valves. When fitting, take care to use protective cap **2** (Fig. **30**) supplied with the gasket set in order to prevent the halt cone groove (on the valve stem) from damaging the inner surface of the seal ring.

— Compare the spring load or elastic deformation readings with the new spring specifications given in Figs. **31** and **32**.

— Replace the springs when they are distorted or when the load drops by 30 ÷ 50 N (3 ÷ 5 kg) with the valve closed.

Montage soupapes et contrôle ressorts

Note: en cas de révision remplacer les soupapes.

— Remplacer les petits joints d'étanchéité à l'huile **1** sur les soupapes d'admission en ayant soin, au moment du montage, d'utiliser le celuici est capuchon de protection **2** (Fig. **30**) fourni avec le jeu de de joints, afin d'éviter que la cannelure du demi-cône (sur la tige des soupapes) n'abîme la surface interne du joint.

— Comparer ensuite les valeurs de charge ou d'avachissement relevées avec l'appareil, avec les données d'un ressort neuf (Fig. **31** et **32**).

— Remplacer les ressorts s'ils sont déformés, ou si la pression à soupape fermée est réduite de 30 ÷ 50 N (3 ÷ 5 kg).

Montage der Ventile und Kontrolle der Federn

Merke: bei Überholung müssen die Ventile ausgetauscht werden.

— Öldichtringe **1** an Einlaßventilen austauschen, hierbei darauf achten, daß bei Einbau die mit dem Dichtungssatz gelieferte Schutz-kappe **2** (Abb. **30**) eingesetzt wird; dadurch wird vermieden, daß die Nut für den Halbkegel (auf Ventilschaft) die Innenfläche des Gummis beschädigt.

— Danach die Belastungsdaten oder Verformungsdaten der Federn, aufgenommen mit dem Prüfgerät, mit denen der neuen Feder vergleichen (Abb. **31** und **32**).

— Sind die Federn verformt, oder bei einer um 30 ÷ 50 N (3 ÷ 5 kg) verringerten Belastung bei geschlossenem Ventil müssen sie ausgetauscht werden.

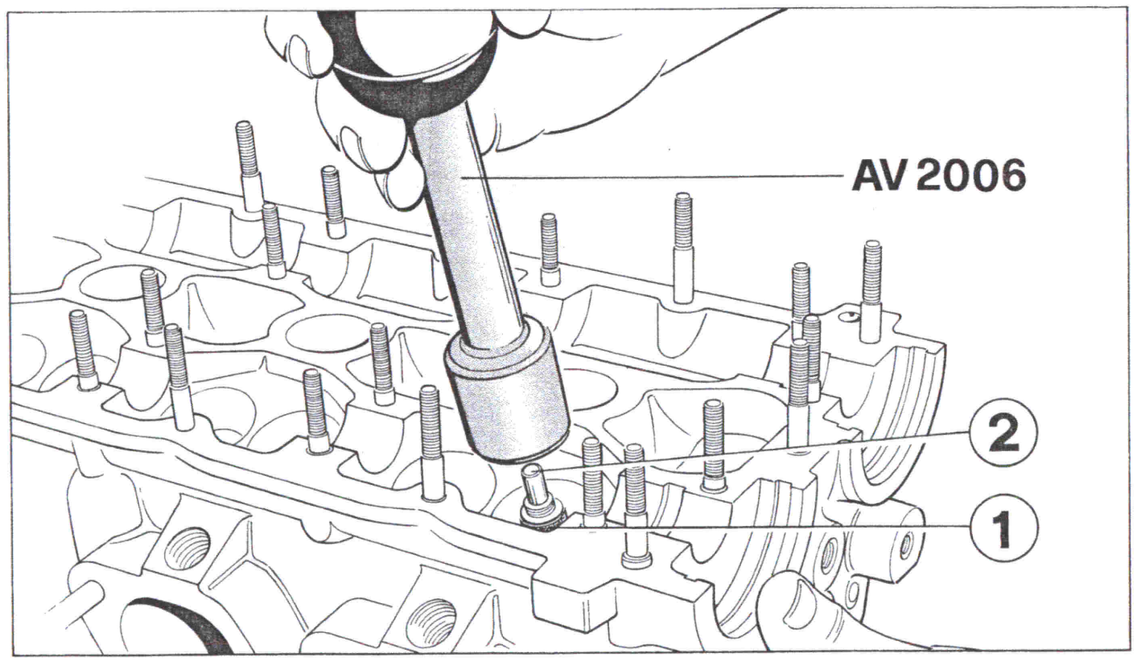
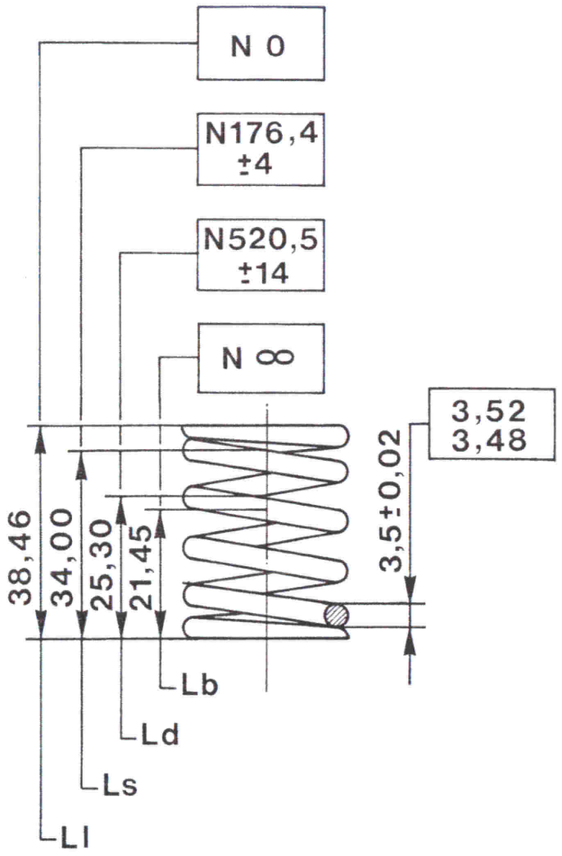


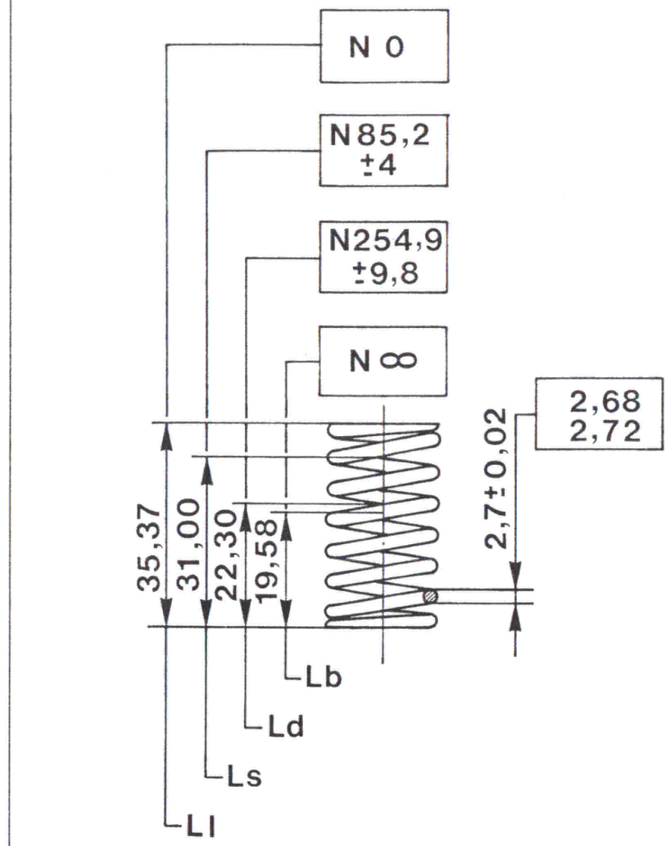
Fig. 30
1 - Anello di tenuta;
2 - Cappuccio di protezione per gommini valvole.

Fig. 30
1 - Seal ring;
2 - Protective cap for valve oil seal rings.

Fig. 30
1 - Joint d'étanchéité;
2 - Capuchon de protection pour les joints des soupapes.

Abb. 30
1 - Dichtring;
2 - Schutzkappe für Ventilgummis.





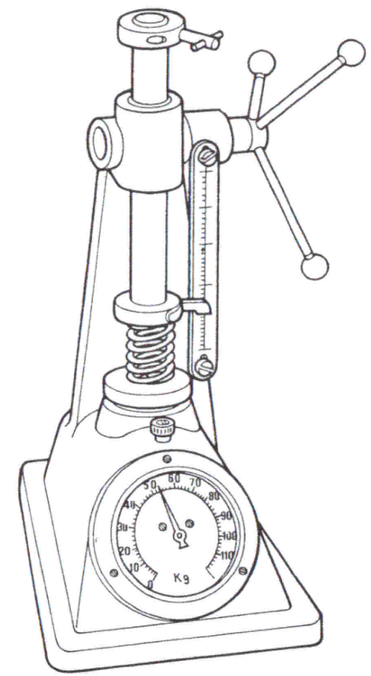


Fig. 31 - Molla valvola esterna.

Fig. 32 - Molla valvola interna.

Ll - Molla libera;
Ls - Lunghezza statica;
Ld - Lunghezza dinamica;
Lb - Molla a pacco.

Fig. 33 - Attrezzo per prova molle.

— Terminare il montaggio utilizzando l'attrezzo **AV 1499** o equivalente, avendo preventivamente controllato visivamente l'integrità degli scodellini superiori e inferiori tenuta molle.

Fig. 31 - Outer valve spring.

Fig. 32 - Inner valve spring

Ll - Free spring;
Ls - Static length;
Ld - Dynamic length;
Lb - Compressed spring.

Fig. 33 - Spring tester.

— Complete fitting using tool **AV 1499** or similar; always check visually the condition of the upper and lower spring tappets.

Fig. 31 - Ressort soupape ext.

Fig. 32 - Ressort soupape int.

Ll - Ressort libre;
Ls - Longueur statique;
Ld - Longueur dynamique;
Lb - Ressort comprimé.

Fig. 33 - Outil spécial pour contrôler les ressorts.

— Terminer le montage avec l'outil **AV 1499** ou un outil pareil. Cependant contrôler d'abord visuellement l'intégrité des poussoirs supérieurs et inférieurs de retenue des ressorts.

Abb. 31 - Ventilfeder außen.

Abb. 32 - Ventilfeder innen.

Ll - Unbelastete Feder;
Ls - Statische Länge;
Ld - Dynamische Länge;
Lb - Vollbelastete Feder.

Abb. 33 - Federprüfgerät.

— Die Montage durch Einsatz des Werkzeuges **AV 1499** o. ä. beenden; jeweils zuvor prüfen, daß die oberen und unteren Feder-dichtstößel nicht schadhaft sind.

DISTRIBUZIONE

Verificare l'integrità degli assi a camme e procedere ad accurata pulitura dei condotti di lubrificazione immettendo petrolio in pressione dal foro fissaggio puleggia.

TIMING SYSTEM

Check camshaft conditions and carefully clean lubricating ducts by blowing wash oil through the pulley locking hole.

DISTRIBUTION

Vérifier l'intégrité des arbres à cames et nettoyer soigneusement les conduites de graissage en introduisant du pétrole de lavage du trou de fixation poulie.

VENTILSTEUERUNG

Die Betriebstüchtigkeit der Nockenwellen prüfen und die Schmierleitungen sorgfältig reinigen, indem mit einem Erdölstrahl die Riemenbefestigungsbohrung gereinigt wird.

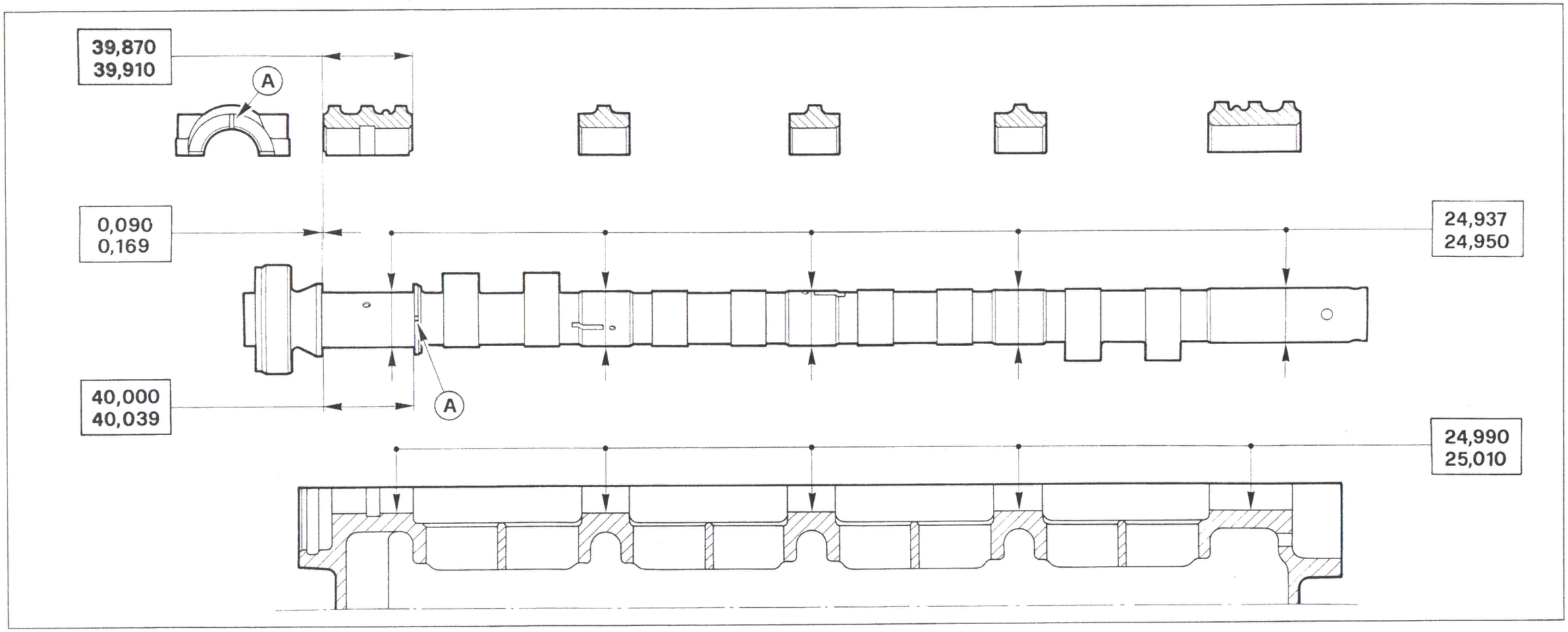


Fig. 34 - Albero distribuzione.
A - Tacche riferimento messa in fase.

Dati principali

Ciascun albero a camme porta in corrispondenza del supporto lato distribuzione una tacca **A** (Fig. **36**) che facilita la messa in fase.

Fig. 34 - Camshaft.
A - Timing reference marks.

Main specifications

Each camshaft bears a notch **A** (Fig. **36**) corresponding to the timing side support which can be used to help set the timing.

Fig. 34 - Arbre à cames.
A - Repères pour calage de distribution.

Données principales

Chaque arbre à cames possède en face du chapeau (côté distribution) un repère **A** (Fig. **36**) qui en facilite le calage.

Abb. 34 - Nockenwelle.
A - Bezugskerben für Phaseneinstellung.

Hauptdaten

Jede Nockenwelle ist an der Lagerung auf der Verteilerseite mit einer Kerbe **A** (Abb. **36**) zur Phaseneinstellung versehen.

Col motore al P.M.S. 1 (cilindro 1 in fase di scoppio) i riferimenti dei 4 alberi devono corrispondere con quelli dei 4 cappelli (Fig. **36**).

Nota: esiste una tacca anche sul lato interno di ogni puleggia ed un rispettivo indice fisso montato sulla testata per un rapido controllo della fase anche a coperchi montati (Fig. **35**).

N.B.: i cappelli sono lavorati assieme alle teste e non possono essere scambiati fra di loro.

A tale scopo esiste un numero stampigliato sia sulla testa che sul relativo cappello (Fig. **36**).

With the engine is at T.D.C. 1 (cylinder 1 in combustion phase), the reference notches on the four camshafts should correspond to the notches on the 4 caps (Fig. **36**).

Note: a notch on the inside of each pulley and a corresponding fixed pointer fitted to the cylinder head can be used to check the timing quickly even with the covers on (Fig. **35**).

N.B.: the caps are machined together with the heads and so must always be used as a matching pair.

For this reason a number is printed on both the head and its matching cap (Fig. **36**).

Avec le moteur au P.M.H. 1 (cylindre n. 1 en combustion) les repères des 4 arbres à cames doivent s'aligner avec les repères des 4 chapeaux (Fig. **36**).

Note: il existe également un repère du côté interne de chaque poulie et un indice fixe correspondant monté sur la culasse pour un contrôle rapide du calage, même lorsque les couvercles sont montés (Fig. **35**)

N.B.: les chapeaux sont alésés avec les culasses et ne peuvent donc pas être intervertis.

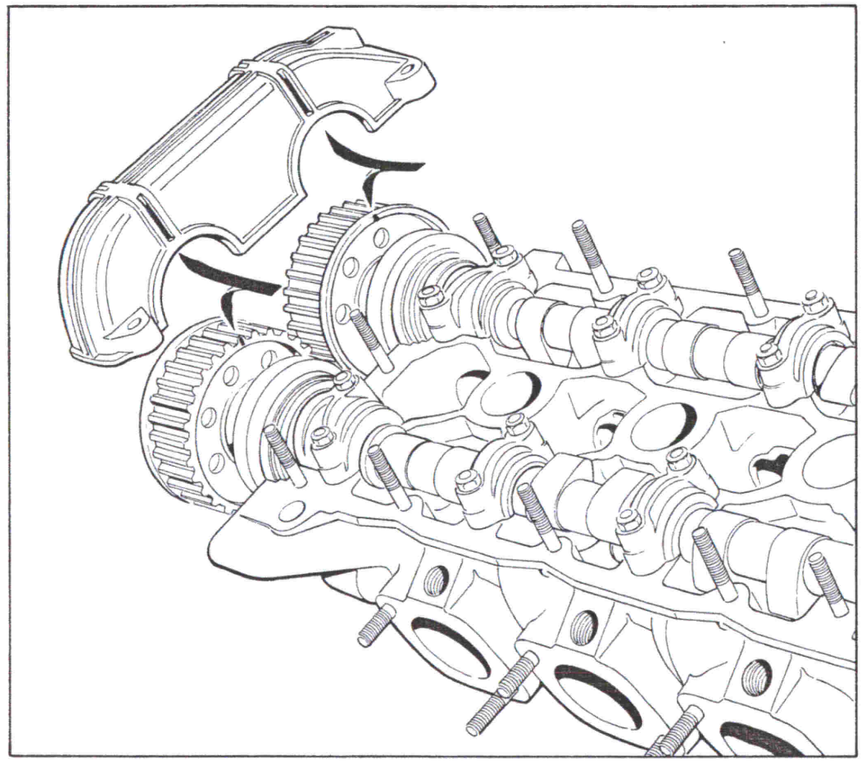
Pour cela, il existe un numéro poinçonne sur la culasse et sur le chapeau correspondant (Fig. **36**).

Bei Motor m o.T. 1 (Zylinder 1 in Verbrennungsphase) müssen die Bezugskerben der 4 Wellen mit denen der 4 Deckel übereinstimmen (Abb. **36**).

Hinweis: es ist auch an der Innenseite jeder Riemenscheibe eine Kerbe vorhanden sowie ein auf dem Zylinderkopf befestigter entsprechender fester Anzeiger für eine rasche Phasenkontrolle auch bei eingebauten Dekkeln (Abb. **35**).

N.B.: Die Pleueldeckel sind zusammen mit den Zylinderköpfen bearbeitet, demnach dürfen sie nicht verwechselt werden.

Zu diesem Zweck ist eine Nummer auf dem Zylinderkopf und dem entspr. Pleueldeckel eingestanzt (Abb. **36**).



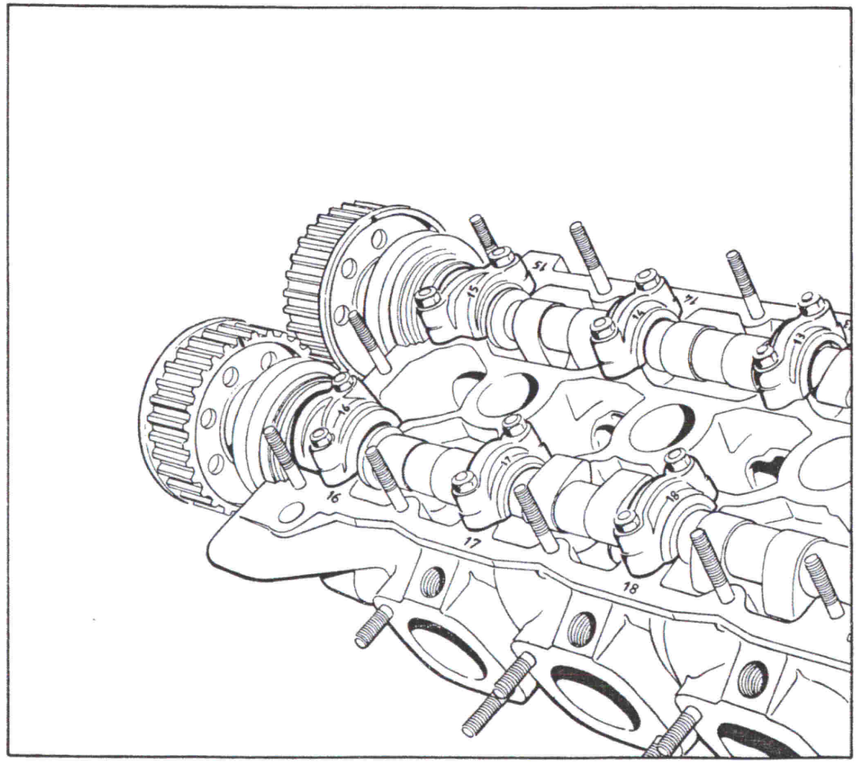


Fig. 35 - Riferimenti di fase a coperchi montati.

Fig. 35 - Timing reference marks with covers fitted.

Fig. 35 - Repères de calage avec couvercles montés.

Fig. 35 - Steuerzeitenmarkierung bei eingebauten Deckeln.

Fig. 36 - Numerazione cappelli.

Fig. 36 - Cap numbering.

Fig. 36 - Numération chapeaux.

Fig. 36 - Numerierung der Pleueldeckel.

Alesatura sedi per alberi a camme

In sede di revisione ed ogni qualvolta che le sedi per gli alberi a camme risultino danneggiate procedere alla loro alesatura:

— usando le guarnizioni usate rimontare le teste sul basamento e con la chiave **AV 1393** stringere i dadi alla coppia e secondo le sequenze indicate in Fig. **6**.

— Appoggiare l'alesatore **US 4720** con i taglienti abbondantemente lubrificati, nelle sedi per l'albero a camme.

— Montare i cappelli e fare compiere alcuni giri alla barra alesatrice (Fig. **37**).

Camshaft seats boring

Bore the camshaft seats during overhaul and whenever damage is noted:

— put the heads back on the crankcase using the old gaskets. Use wrench **AV 1393** to tighten the nuts to the specified torque in the order shown in Fig. **6**.

— Rest reamer **US 4720** in the camshaft seats after lubricating the blades liberally.

— Fit the caps and turn the boring bar a few times (Fig. **37**).

Alésage sièges pour arbres à cames

En cours de révision, et chaque fois que les sièges des arbres à cames sont abîmés, procéder à leur alésage:

— avec les joints utilisés, remonter les culasses sur le bloc-cylindres, et avec la clé **AV 1393**, serrer les écrous au couple et selon les séquences indiquées sur la Fig. **6**.

— Appuyer l'alésoir **US 4720** avec ses pointes de coupe correctement lubrifiées sur les sièges pour l'arbre à cames.

— Monter les chapeaux et faire accomplir quelques tours à l'alésoir (Fig. **37**).

Ausbohren der Nockenwellensitze

Bei Überholung oder bei Beschädigung der Sitze für die Achsen der Nockenwellen müssen diese nachgebohrt werden:

— unter Einsatz der gebrauchten Dichtungen, die Zylinderköpfe wieder auf Kurbelgehäuse montieren und mittels Schlüssel **AV 1393**, die Muttern mit dem Anzugsmoment und in der Reihenfolge festziehen, die in der Abb. **6** gezeigt sind.

— Spezialwerkzeug **US 4720** mit reichlich geschmierten Schneiden in Sitze für Nockenwellenachse einführen.

— Pleueldeckel einbauen und Bohrstange mehrmals drehen (Abb. **37**).

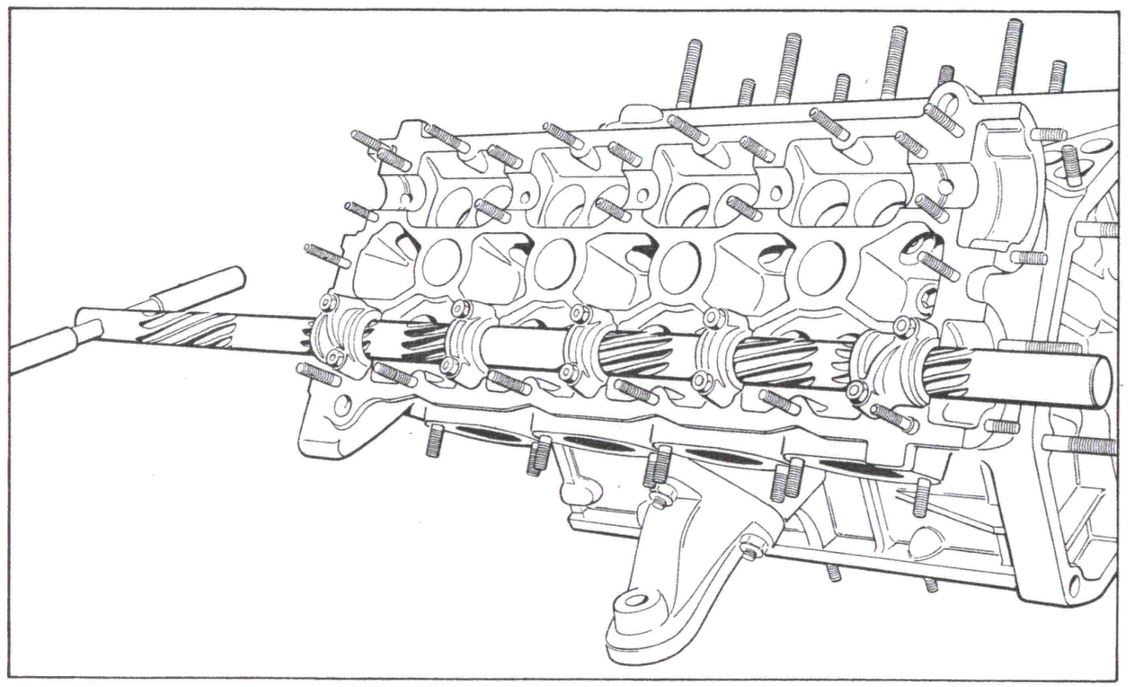


Fig. 37 - Alesatura sedi alberi a camme.

Fig. 37 - Camshaft seats boring.

Fig. 37 - Alésage sièges arbres à cames.

Fig. 37 - Ausbohren der Nockenwellensitze.

— Stringere per gradi i cappelli fino al valore di coppia di 8,8 Nm (0,88 kgm) senza arrivare a bloccare l'alesatore.

— Sempre ruotando, avanzare con la barra per lavorare tutti i cappelli.

— Alla fine di questa operazione smontare le teste e lavarle accuratamente soffiando petrolio in pressione nei condotti di lubrificazione.

— Tighten the caps by degrees to a torque of 8.8 Nm (0.88 kgm) without the reamer locking.

— Keep the bar turning and push it in to machine all the caps.

— After completing this operation, remove the heads and clean them thoroughly by flushing wash oil through the lubrication holes.

— Serrer progressivement les chapeaux jusqu'à la valeur de couple de 8,8 Nm (0,88 kgm), mais sans bloquer l'alésoir.

— En tournant toujours, avancer avec la barre pour usiner tous les chapeaux.

— A la fin de cette opération, démonter les culasses et les laver soigneusement en injectant du pétrole sous pression dans les conduites de lubrification.

— Pleueldeckel nach und nach anziehen, bis das Anzugsmoment von 8,8 Nm (0,88 kgm) erreicht ist und ohne das Spezialwerkzeug zu blokkieren.

— Weiter drehen und Bohrstange vorschieben, so daß sämtliche Pleueldeckel bearbeitet werden.

— Am Ende dieses Vorgangs Deckel ausbauen und gründlich reinigen, hierzu Erdöl in die Schmierkanäle einspritzen.

Regolazione gioco pastiglie

— A motore freddo controllare che il gioco delle punterie sia entro i valori di Fig. **38**.

— Per rimuovere le pastiglie premere verso il basso il bicchierino con l'attrezzo **AS 9560** e tenerlo in questa posizione con il distanziale **AS 9560/A** (Fig. **39**).

— Per staccare la pastiglia soffiare aria compressa fra il bicchierino e la pastiglia stessa in corrispondenza della spaccatura sul bicchierino.

— Per la regolazione del gioco non é consentito l'abbassamento dello spessore delle pastiglie mediante asportazione di materiale in quanto le superfici sono indurite con speciale procedimento.

— In fase di montaggio degli alberi a camme si puo determinare lo spessore delle pastiglie con l'attrezzo **CS 7148** usandolo come in Fig. **40** con già montati il bicchierino e una pastiglia di prova.

Adjusting shim clearance

— With the engine cold, check that tappet clearance lies within the values given in Fig. **38**.

— Remove the shims by pressing the tappet downward with tool **AS 9560** and holding it in this position with spacer **AS 9560/A** (Fig. **39**).

— Remove the shim by blowing compressed air between the tappet and shim through the tappet slot.

— The clearance cannot be adjusted by removing material from the shim to reduce its thickness because the surfaces are hardened via a special process.

— Shim thickness can be calculated when fitting the camshafts by using tool **CS 7148** as shown in Fig. **40** with the tappet and a test shim already fitted.

Réglage jeu pastilles

— Le moteur étant froid, contrôler que le jeu des culbuteurs soit dans les valeurs de la Fig. **38**.

— Pour retirer les pastilles, presser vers le bas le poussoir avec l'outil **AS 9560** et le maintenir dans cette position avec l'entretoise **AS 9560/A** (Fig. **39**).

— Pour dégager la pastille, souffler de l'air comprimé entre le poussoir et la pastille au niveau de la séparation sur le poussoir.

— Pour le réglage du jeu, on ne peut pas diminuer l'épaisseur des pastilles, car les surfaces sont traitées spécialement pour être dures.

— En phase de montage des arbres à cames, on peut déterminer l'épaisseur des pastilles avec l'outil **CS 7148**, en l'utilisant comme sur la Fig. **40** avec le poussoir déjà monté, ainsi qu'une pastille d'essai.

Einstellen des Spiels der Einstellscheiben

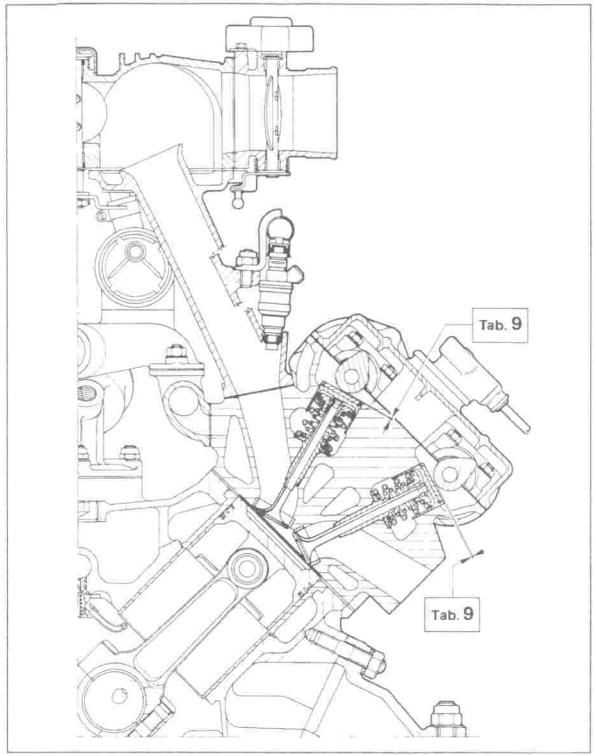
— Bei kaltem Motor sicherstellen, daß das Stößelspiel innerhalb der in Abb. **38** angegebenen Werte liegt.

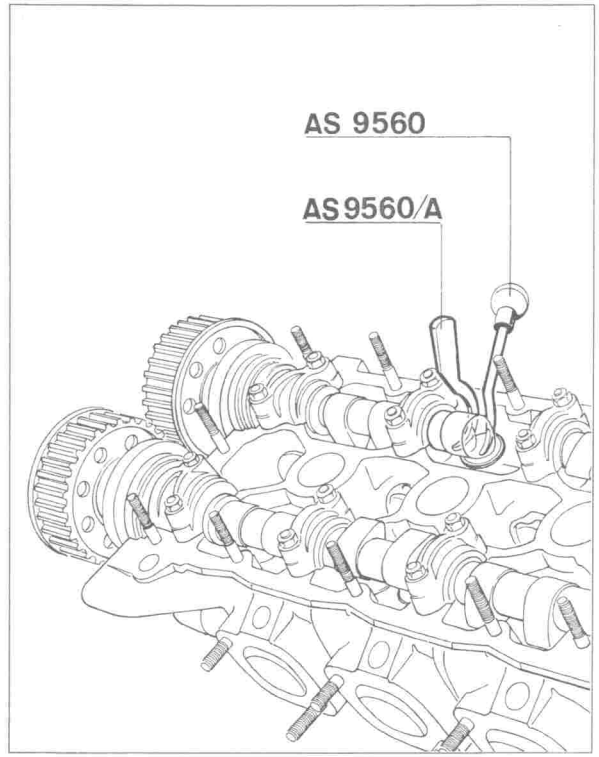
— Zum Entfernen der Einstellscheiben Ventilstößel nach unten drücken, hierzu Werkzeug **AS 9560** einsetzen, und in dieser Stellung mittels des Spezialwerkzeugs **AS 9560/A** halten (Abb. **39**).

— Zum Entfernen der Einstellscheibe Druckluft zwischen Stößel und Einstellscheibe selbst in der Nähe der Spalte am Stößel einblasen.

— Für das Einstellen des Spiels darf die Stärke der Scheiben nicht durch Materialabtrag verringert werden, da die Flächen entsprechend gehärtet sind.

— Bei Einbau der Nockenwellen kann die Stärke der Scheiben mit Werkzeug **CS 7148**, wie in Abb. **40** angegeben, bei bereits eingebautem Stößel und neuer Scheibe bestimmt werden.





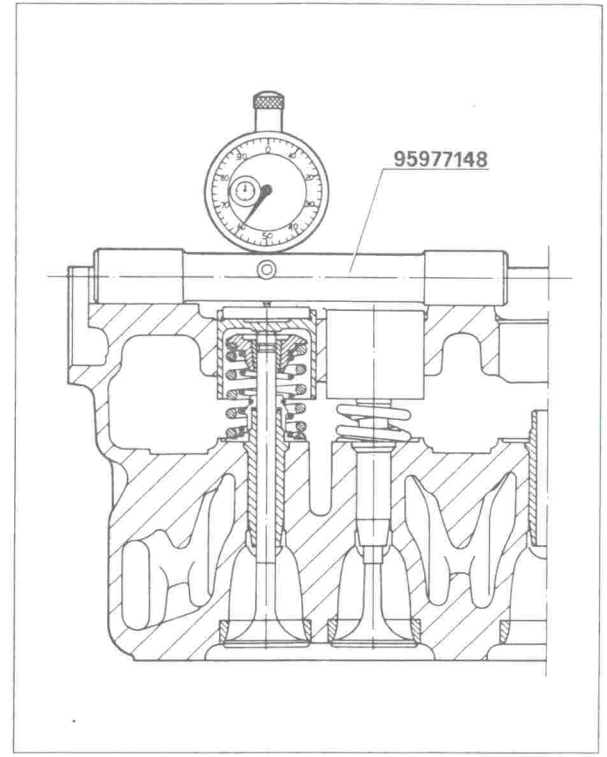


Fig. 38 - Controllo gioco punterie.

Fig. 38 - Tappet clearance check.

Fig. 38 - Contrôle du jeu culbuteurs.

Fig. 38 - Kontrolle des Stößelspiels.

Fig. 39 - Attrezzi per smontaggio pastiglie.

Fig. 39 - Tools for removing shims.

Fig. 39 - Outil démontage pastilles.

Fig. 39 - Werkzeug für Ausbau der Einstellscheiben.

Fig. 40 - Misura spessore pastiglie.

Fig. 40 - Shim thickness measuring.

Fig. 40 - Mesure épaisseur pastilles.

Fig. 40 - Abmessen der Scheibenstärke.

COMANDO DISTRIBUZIONE

Il comando distribuzione, effettuato tramite cinghia dentata, richiede la regolazione della tensione della medesima esclusivamente in occasione del montaggio in origine.

TIMING BELTS

The timing gear is driven by a toothed belt. The tension of this belts is regulated only when it are first fitted.

COMMANDE DE DISTRIBUTION

La commande de distribution est du type à courroie dentée. La tension de la courroie est réglée au montage d'usine.

VENTILSTEUERUNG

Für die über Zahnriemen angetriebene Ventilsteuerung ist das Regeln der Riemenspannung nur bei Ersteinbau erforderlich.

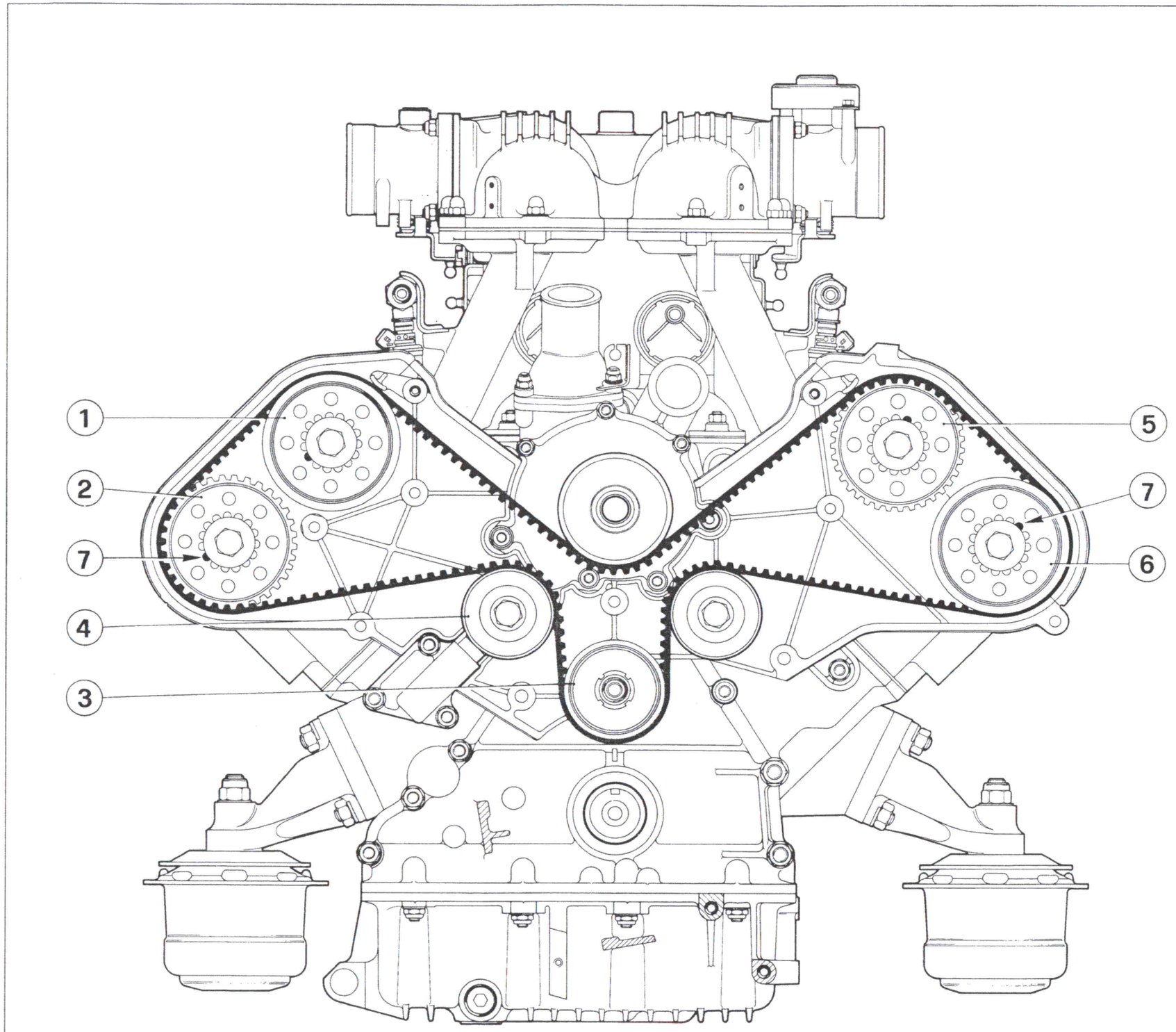


Fig. 41 - Schema comando distribuzione.

1 - Ingranaggio albero distribuzione comando valvole di aspirazione dei cilindri 1-2-3-4; **2** - Ingranaggio albero distribuzione comando valvole scarico cilindri 1-2-3-4; **3** - Ingranaggio conduttore; **4** - Tenditore; **5** - Ingranaggio albero distribuzione comando valvole di aspirazione dei cilindri 5-6-7-8; **6** - Ingranaggio albero distribuzione comando valvole di scarico dei cilindri 5-6-7-8; **7** - Grani di trascinamento.

Fig. 41 - Timing gear diagram

1 - Camshaft drive gear for inlet valves of cylinders 1-2-3-4; **2** - Camshaft drive gear for exhaust valves of cylinders 1-2-3-4; **3** - Drive gear - **4** - Idler; **5** - Camshaft drive gear for inlet valves of cylinders 5-6-7-8; **6** - Camshaft drive gear for exhaust valves of cylinders 5-6-7-8; **7** - Drive dowels.

Fig. 41 - Schéma commande distribution.

1 - Engrenages de l'arbre de distribution commandant les soupapes d'admission des cylindres 1-2-3-4; **2** - Engrenages de l'arbre de distribution commandant les soupapes d'échappement des cylindres 1-2-3-4; **3** - Pignon de commande; **4** - Tendeur; **5** - Engrenages de l'arbre de distribution commandant les soupapes d'admission des cylindres 5-6-7-8; **6** - Engrenage de l'arbre de distribution commandant les soupapes d'échappement des cylindres 5-6-7-8; **7** - Ergots d'entraînement.

Abb. 41 - Schema der Ventilsteuerung.

1 - Nockenwellenzahnräder für den Antrieb der Einlaßventile der Zylinder 1-2-3-4; **2** - Nockenwellenzahnräder für den Antrieb der Auslaßventile der Zylinder 1-2-3-4; **3** - Antriebsrad; **4** - Spanner; **5** - Nockenwellenzahnräder für den Antrieb der Einlaßventile der Zylinder 5-6-7-8; **6** - Nockenwellenzahnräder für den Antrieb der Auslaßventile der Zylinder 5-6-7-8; **7** - Mitnahmestifte.

Cinghia distribuzione

A cinghia nuova il valore di tensione deve essere 140 ÷ 160 (somma dei valori letti sui due rami) controllato mediante tensiometro STAEGER.

In occasione dei controlli manutentivi non dovrà risultare inferiore a 110%, facendo attenzione per la correttezza dei valori di posizionare il motore in situazione di P.M.S. di scoppio cilindro n. 1 ruotando nel senso di rotazione corretto, senza ritornare indietro.

Timing belt

The tension of a new belt should be 140 ÷ 160 (addition of the values read on both lines of the STAEGER tensiometer).

During maintenance checks, the tensions should not be less than 110%. For obtaining correct readings, ensure that the engine is positioned with cylinder no. 1 in combustion T.D.C. position by turning in the right rotation direction, without going backwards.

Courroie de distribution

Lorsque la courroie est nouvelle la valeur de tension doit être de 140 ÷ 160 (somme des valeurs indiquées sur les deux lignes) contrôlée à l'aide d'un tensiomètre STAEGER.

A l'occasion des contrôles d'entretien la valeur de tension doit être inférieure à 110% de celle indiquée pour la courroie neuve, en s'assurant pour l'exactitude des valeurs, de positionner le moteur en situation de P.M.S. cylindre n. 1 fin de compression, tournant dans le sens de rotation correct, sans retourner en arrière.

Antriebsriemen

Bei einem neuen Antriebsriemen muß die Spannung 140 ÷ 160 (Summe der auf beiden Reihen abgelesenen Werten) mit Hilfe eines STAEGER-Spannungsmessers gemessen werden.

Bei Wartungskontrollen darf der Wert von 110% nicht unterschritten, wobei jeweils darauf geachtet werden sollte, daß zum Erreichen der korrekten Werte, der Motor im o.T. des Verbrennungszylinders Nr. 1 steht, indem im korrekten Drehsinn gedreht wird, ohne zurückzudrehen.

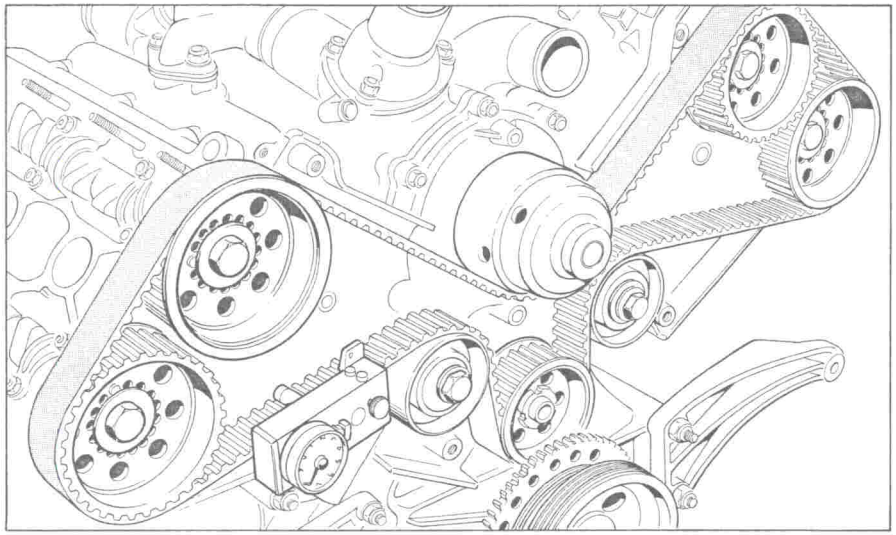


Fig. 42 - Posizione del tensiometro STAEGER.

Fig 42 - Position of STAEGER tensiometer.

Fig. 42 - Position du tensiomètre STAEGER.

Abb. 42 - STAEGER-Spannungsmesser.

Per registrare la tensione della cinghia occorre allentare il dado **1** (Fig. **49**) che blocca il tendicinghia.

La tensione della molla ritensionerà il tiro corretto della cinghia; é bene in tale condizione far eseguire alcuni giri al motore e serrare il dado mentre il motore sta ruotando.

Slacken nut **1** (Fig. **49**) fastening belt tensioner to adjust belt tension.

Belt tension is adjusted by stretching the spring. Under these conditions it is advisable to crank the engine a few times and tighten the nut while the engine is turning.

Pour enregistrer la tension de la courroie il faut desserrer l'écrou **1** (Fig. **49**) qui bloque le tendeur de courroie.

La tension du ressort tendra correctement la courroie; il est souhaitable dans ces conditions de faire effectuer quelques tours au moteur et serrer l'écrou pendant que le moteur tourne.

Um die Spannung des Riemens einzustellen, muß die Mutter **1** (Abb. **49**), die den Riemenspanner hält, gelöst werden.

Die Spannung der Feder sorgt erneut für die richtige Spannung des Riemens.

In diesem Zustand ist es zweckmäßig, den Motor einige Umdrehungen drehen zu lassen, und die Mutter bei drehendem Motor anzuziehen.

Entro i primi 1.500 km dalla sostituzione cinghie, se al di sotto del valore minimo accettabile dopo l'uso (vedi tabella a pag. **B 72**) si può ritensionare al valore nominale (una sola volta); nei controlli successivi sostituire nel caso si riverifichi un cedimento al di sottto del valore minimo accettabile dopo l'uso **facendo attenzione per la correttezza dei valori di posizionare il motore in situazione di P.M.S. di scoppio cilindro n. 1 ruotando nel senso di rotazione corretto, senza ritornare indietro.**

Tension may be adjusted to nominal value (once only) if it falls below the minimum acceptable level following use within the first 1500 km after changing the belt (see table pag. **B 72**). In subsequent checks, replace belt if it stretched below the minimum acceptable value after use.
To ensure measurement is correct, position the engine with cylinder no. 1 in combustion T.D.C. position by rotating in the correct direction without turning backward.

Au cours des premiers 1.500 km précédant le remplacement des courroies, si la valeur après utilisation se trouve être au-dessous du minimum acceptable (voir tableau à page **B 72**), il est possible de retendre les courroies (une seule fois) à la valeur nominale; lors des contrôles successifs, les remplacer en cas de chute au dessous de la valeur minimum acceptable après utilisation **en faisant attention, afin d'obtenir des valeurs satisfaisantes, de positionner le moteur en situation de P.M.H. cylindre n.1 fin de compression, en tournant dans le sens de rotation correct, sans retourner en arrière.**

Auf den ersten 1.500 km nach Riemenaustausch kann der normale Wert (einmalig) wiederhergestellt werden, wenn er unter dem zulässigen Mindestwert liegt (siehe Tabelle Seite **B 72**). Bei den anschließenden Kontrollen den Riemen austauschen, **wenn er über den zulässigen Mindestwert hinaus nachgibt, wobei darauf zu achten ist, daß der Motor für die Richtigkeit der Werte im o.T. der Zylinderverbrennung Nr. 1 steht, den Motor in der Drehrichtung drehend, ohne ihn zurückzudrehen.**

Successivamente le cinghie non devono in nessun caso essere sottoposte ad interventi di ripristino del tiro poiche il gioco iniziale di funzionamento si ricreerebbe invariato dopo breve tempo; la conseguente deformazione, che verrebbe a sommarsi ad ogni ripresa del tiro, potrebbe, nel volgere di un limitato numero di interventi, condurre alla rottura della cinghia stessa.

The belts must never be tightened again because the initial working slack would return after a short time. Each time the belt is retightened it would stretch a little more and soon it would break.

Ensuite, les courroies ne doivent en aucun cas être retendues. Le jeu initial de fonctionnement se produirait à nouveau et ces réglages successifs pourraient causer la rupture des courroies.

Die Riemen dürfen später auf keinen Fall nachgespannt werden, da das ursprünglich eingestellte Betriebsspiel nach kurzer Zeit wieder vorhanden ist; die entsprechende Verformung, die jeder Nachspannung der Riemen folgen würde, könnte nach einer kleinen Anzahl von Eingriffen den Riemen unbrauchbar machen.

Nel caso quindi si renda necessario un intervento sul motore che comporti lo smontaggio delle cinghie, occorre procedere alla sostituzione delle stesse.

If the belts are ever removed to work on the engine, new ones must be fitted.

En cas de réparation du moteur nécessitant le démontage des courroies de distribution, procéder a leur remplacement.

Sollte demnach ein Eingriff am Motor mit entsprechendem Ausbau der Riemen erforderlich sein, müssen die Riemen selbst ausgetauscht werden.

— Ogni 10.000 km procedere ad un controllo visivo delle cinghie per controllare lo stato di usura.

— Inspect the belts for signs of wear every 10.000 km.

— Tous les 10.000 km contrôler visuellement les courroies pour en vérifier l'état d'usure.

— Nach jeweils 10.000 Fahrkilometern sind die Riemen einer Sichtkontrolle zu unterziehen, und der Verschleißgrad muß überprüft werden.

— A 35.000 ÷ 45.000 km sostituire le cinghie.
Per eseguire questa operazione occorre staccare il motore dal corpo vettura.

— Replace belts after 35.000 ÷ 45.000 km.
Take the engine out of the car in order to perform this operation.

— A 35.000 ÷ 45.000 km les remplacer.
Pour effectuer cette opération il est nécessaire de séparer le moteur du corps voiture.

— Nach 35.000 ÷ 45.000 km sind die Riemen auszutauschen.
Für diesen Vorgang ist der Motor von der Fahrzeugkarosserie zu trennen.

MONTAGGIO MOTORE

Montaggio canne e albero motore

— Eseguita una accurata pulizia di tutti i pezzi con particolare riguardo ai condotti olio, disporre il basamento sul cavalletto **AV 2023** con la staffa **AM 104116**.

— Montare gli spruzzatori per raffreddamento pistoni, verificando che il getto sia orientato verso il cielo del pistone, senza modificare l'orientamento originale.

— Montare le canne.

— Capovolgere il basamento e sistemare i semicuscinetti di banco sulle loro sedi lubrificandoli con olio motore.

— Appoggiare l'albero motore sul basamento e sistemare i semicuscinetti di spallamento, verificare il gioco assiale ed il gioco tra bronzine e perni di banco (tabella **3** pag. **B 6**).

— Montare i semicuscinetti e i cappelli di banco sui rispettivi supporti controllando la corrispondenza della marcatura.

— Serrare i dieci dadi M12 dei prigionieri alla metà della coppia prescritta utilizzando la chiave, e serrarli poi alla coppia prescritta di 88 Nm (8,9 kgm).

— A serraggio avvenuto, l'albero deve poter girare senza sforzo, liberamente e con il prescritto gioco assiale.

ENGINE ASSEMBLING

Assembling cylinder liners and crankshaft

— Clean all components thoroughly with particular attention to the oil ducts. Position the crankcase on stand **AV 2023** using bracket **AM 104116**.

— Fit piston cooling nozzles checking that jet is oriented towards the piston crown, without changing their standard orienting.

— Fit the cylinder liners.

— Turn the crankcase over. Lubricate the main half bearings with engine oil and position them in their seats.

— Rest the crankshaft on the crankcase and position the thrust bearing halves. Check the end float and clearance between the main bushes and journals (table **3** on page **B 6**).

— Fit the half main bearings and caps on the relevant supports, checking that the printing corresponds.

— Tighten the ten M12 studs to half the specified torque using wrench. Then tighten to the specified torque of 88 Nm (8.9 kgm).

— Once the nuts are tight, the shaft should turn freely without forcing and with the specified end float.

MONTAGE DU MOTEUR

Montage des chemises et du vilebrequin

— Après avoir effectué un nettoyage soigné de toutes les pièces avec une attention particulière aux conduites d'huile, placer le bloc sur le chevalet **AV 2023** avec le collier **AM 104116**.

— Monter les gicleurs de refroidissement des pistons et vérifier que le jet soit indexé vers la tête du piston, sans modifier la direction originelle.

— Monter les chemises.

— Retourner le demi-bloc et placer les demi-coussinets de palier sur leurs sièges en les lubrifiant à l'huile moteur.

— Appuyer le vilebrequin sur le bloc et positionner les demi-rondelles d'épaulement, vérifier le jeu longitudinal et le jeu entre coussinets en bronze et tourillons (tabelle **3/A** page **B 7**).

— Monter les demi-rondelles et les chapeaux de palier sur les supports relatifs et contrôler qu'ils correspondent aux marques.

— Serrer les 10 écrous M 12 des goujons à la moitié du couple prescrit en utilisant la clé, et les serrer; ensuite au couple prescrit de 88 Nm (8,9 kgm).

— Le serrage étant effectué, le vilebrequin doit pouvoir tourner sans effort, librement et avec le jeu axial prescrit.

ZUSAMMENBAU DES MOTORS

Einbau der Laufbuchsen und der Kurbelwelle

— Nach gründlicher Reinigung aller Teile insbesondere der Schmierkanäle, Kurbelgehäuse auf Werkbank **AV 2023** mit Halter **AM 104116** stellen.

— Die Kolbenkühldüsen montieren und dabei darauf achten, daß die Spritzdüse in Richtung des Zylinderbodens zeigt, ohne dabei die ursprüngliche Ausrichtung zu verändern.

— Zylinderlaufbuchsen montieren.

— Kurbelgehäuseh umdrehen und Hauptlagerschalen in entsprechende Sitze einführen, sie vorher mit Motoröl schmieren.

— Antriebswelle auf Kurbelgehäusehälfte auflegen, gleichfalls Ausgleichlagerschalen, Axialspiel und Spiel zwischen Bronzelagern und Hauptlagerzapfen (Tabelle **3/A** Seite **B 7**) überprüfen.

— Die Haupthalblager und -pleueldeckel auf die entsprechenden Halterungen montieren und dabei die Übereinstimmung der Bezugskerben prüfen.

— Die 10 Muttern M 12 der Stiftschrauben zur Hälfte des vorgeschriebenen Anzugsmomentes einschrauben, hierzu Schlüssel einsetzen, danach mit vorgeschriebenem Anzugsmoment von 88 Nm (8,9 kgm).

— Nach erfolgtem Festziehen muß sich die Welle frei ohne Behinderung und mit vorgeschriebenem Axialspiel drehen.

Montaggio bielle e pistoni

— Accoppiare le bielle ai pistoni secondo la procedura descritta a pag. **B 37**.

— Montare i semicuscinetti delle teste di biella nei propri alloggiamenti.

— Introdurre bielle e pistoni nelle proprie canne, facendo attenzione ai riferimenti (Fig. **20**) usando l'attrezzo apposito in commercio o una vecchia canna opportunamente svasata (Fig. **43**).

Assembling connecting rods and pistons

— Fit the connecting rods to the pistons, as described at page **B 37**.

— Fit the big end half bearings in their housings.

— Insert connecting rods and pistons in the corresponding cylinder liners with the aid of reference marks (Fig. **20**). Buy a special tool for the purpose or use an old, countersunk cylinder liner (Fig. **43**).

Montage des bielles et des pistons

— Accoupler les bielles sur les pistons selon le procédé de page **B 37**.

— Monter les demi-coussinets des têtes de bielle dans leurs logements.

— Introduire bielles et pistons dans leurs chemises, en veillant aux références (Fig. **20**), et en utilisant l'outil approprié vendu dans le commerce ou une vieille chemise évasée (Fig. **43**).

Einbau der Pleuel und Kolben

— Pleuel und Kolben unter Beachtung des auf Seite **B 37** beschriebenen Vorganges koppeln.

— Lagerschalen der Pleuelköpfe in entsprechende Sitze einbauen.

— Pleuel und Kolben in entsprechende Laufbuchsen einführen, hierbei Markierungen beachten (Abb. **20**) und vorgesehenes Werkzeug oder auch eine alte Laufbuchse (Abb. **43**) einsetzen.

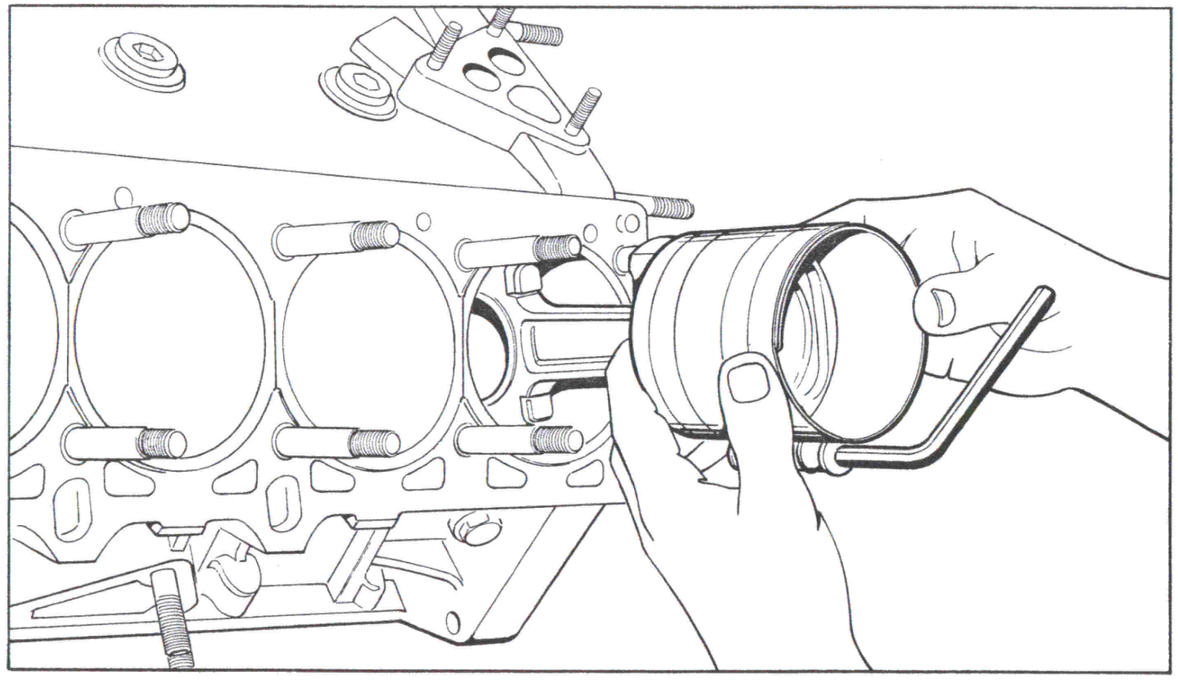


Fig. 43 - Introduzione bielle e pistoni.

Fig. 43 - Inserting connecting rods and pistons.

Fig. 43 - Introduction bielles et pistons.

Abb. 43 - Einführen der Pleuel und Kolben.

— Lubrificare perni e cuscinetti di biella.

— Stringere i bulloni delle bielle usando l'attrezzo **AV 857** serrandoli tutti alla coppia prescritta di 8,8 Nm (0,9 kgm).

— Assicurarsi che tutte le bielle siano libere sul proprio perno.

— Lubricate crankpins and big end bearings.

— Lock connecting rods bolts using tool **AV 857** at the torque of 8.8 Nm (0.9 kgm).

— Ensure that all the connecting rods are free on their crankpins.

— Lubrifier les manetons et les coussinets de bielle.

— Serrer tous les boulons des bielles au moyen de l'outil **AV 857**, au couple indiqué de 8,8 Nm (0,9 kgm).

— S'assurer que toutes les bielles soient libres sur leurs axes.

— Pleuelzapfen und -lager schmieren.

— Die Muttern der Pleuel mit Hilfe des Werkzeuges **AV 857** festziehen, in dem alle jeweils auf das vorgeschriebene Drehmoment von 8,8 Nm (0,9 kgm) festgezogen werden.

— Sicherstellen, daß alle Pleuel frei auf ihren Zapfen sitzen.

— Verificare che il gioco laterale delle due bielle affiancate sia come illustrato in Fig. **21**.

— Montare la pompa olio dopo aver verificato l'integrità degli anelli di tenuta ed il funzionamento in generale.

N.B.: trovare il P.M.S. del cilindro n. 1 mediante comparatore fissato al basamento e con tastatore sul cielo del pistone.

— Montare il goniometro **AV 2119** completo di chiave di rotazione (Fig. **44**).

— Fissare al basamento l'indice di riferimento **AV 2120** (Fig. **44**).

— Check that the side clearance of the two connecting rods is as shown in Fig. **21** when they are placed side by side.

— Fit the oil pump after checking the seal rings condition and working.

N.B.: find the T.D.C. of cylinder no. 1 using a dial gauge secured to the crankcase and a feeler positioned on the piston crown.

— Fit goniometer **AV 2119** with crank (Fig. **44**).

— Secure the reference pointer **AV 2120** to the crankcase (Fig. **44**).

— Vérifier que le jeu latéral des deux bielles voisines soit comme illustré sur la Fig. **21**.

— Monter la pompe à huile après avoir vérifié le bon état des bagues d'étanchéité et le fonctionnement général.

N.B.: trouver le P.M.H. du cylindre n. 1 avec un comparateur fixé sur le bloc et avec un palpeur sur la tête du piston.

— Monter le goniomètre **AV 2119** complet avec clé de rotation (Fig. **44**).

— Fixer sur le bloc l'indice de référence **AV 2120** (Fig. **44**).

— Prüfen, daß das seitliche Spiel der nebeneinanderliegenden Pleuel dem in Abb. **21** angegebenen Wert entspricht.

— Die Ölpumpe nach Betriebstüchtigkeit der Dichtringe und sonstiger Funktionstüchtigkeit montieren.

N.B.: O.T. des Zylinders Nr. 1 feststellen, dies erfolgt mittels einer auf dem Kurbelgehäuse befestigten Meßuhr und mittels Fühler am Kolbenboden.

— Winkelmesser **AV 2119** komplett mit Drehschlüssel montieren (Abb. **44**).

— Bezugszeiger **AV 2120** auf Kurbelgehäuse befestigen (Abb. **44**).

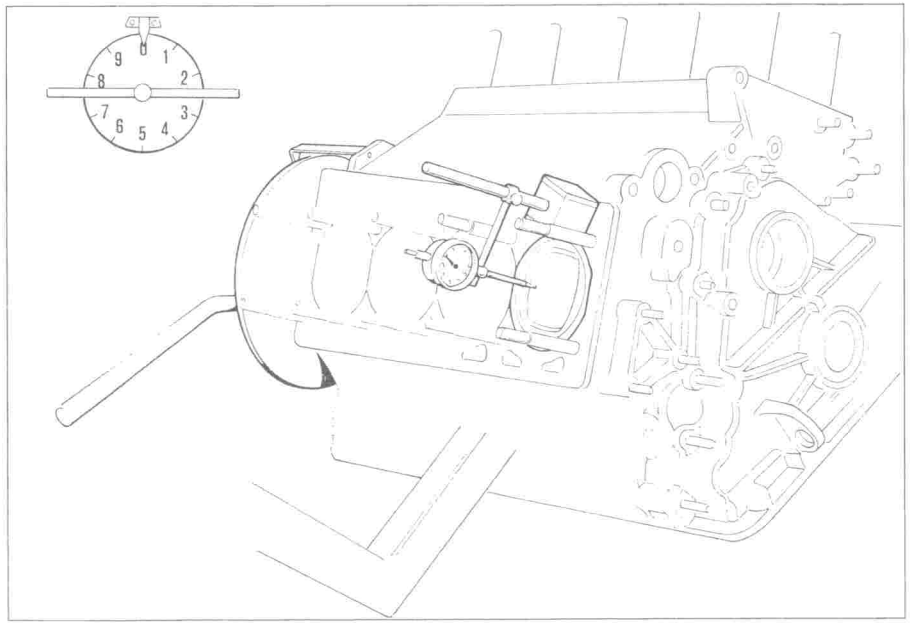


Fig. 44 - Ricerca P.M.S. con goniometro.

Fig. 44 - Finding T.D.C. using a goniometer.

Fig. 44 - Recherche P.M.H. avec goniomètre.

Abb. 44 - Bestimmen des o. T. mit Winkelmesser.

— Preparare il coperchio anteriore pulendolo accuratamente e sostituendo gli anelli di tenuta.
— Inserire i cuscinetti distribuzione sul basamento e sul coperchio.

— Montare l'ingranaggio condotto sul coperchio.
— Montare l'ingranaggio di comando distribuzione e pompa olio sull'albero motore.
— Inserire nuove catene pompa olio e distribuzione con relativi tendicatena, sul basamento, e pattini.

— Montare il coperchio anteriore inserendo la catena sull'ingranaggio di comando.

Nota: a montaggio avvenuto fare scattare il tendicatena distribuzione situato sul basamento premendo con un cacciavite e sbloccare il tendicatena pompa olio sul coperchio agendo sull'apposita vite (Fig. **45**).

— Clean the front cover and replace seal rings.

— Fit the timing bearings on the crankcase and on the cover.

— Fit the driven gear on the cover.

— Fit the timing and oil pump drive gear on the crankshaft.

— Fit the new oil pump and timing chains with relevant chain tighteners and shoes on the crankcase.

— Fit the front cover by putting the chain on the drive gear.

Note: after assembly, make the timing chain tightener on the crankcase click pushing it with a screwdriver and release the oil pump chain tightener on the cover by means of the suitable screw (Fig. **45**).

— Nettoyer soigneusement le couvercle avant et remplacer les bagues d'étanchéité.
— Introduire les roulements de distribution sur le bloc-cylindres et sur le couvercle.
— Monter le pignon mené sur le couvercle.
— Monter le pignon de commande de distribution et pompe à huile sur le vilebrequin.
— Introduire des chaînes nouvelles de pompe à huile et distribution avec les tendeurs de chaîne relatifs sur le bloc-cylindres et sur les patins.
— Monter le couvercle avant en introduisant la chaîne sur le pignon de commande.

N.B.: lorsque le montage a été réalisé, déclencher le tendeur de chaîne distribution positionné sur le bloc-cylindres. A ce but, presser avec un tournevis et débloquer le tendeur de chaîne de pompe à huile sur le couvercle en agissant sur la vis spéciale (Fig. **45**).

— Den vorderen Deckel sorgfältig reinigen und Dichtringe ersetzen.

— Die Ventilsteuerlager auf dem Kurbelgehäuse und dem Deckel einführen.
— Das Abtriebszahnrad auf den Dekkel montieren.
— Das Ventilsteuergetriebe und die Ölpumpe auf die Kurbelwelle montieren.
— Die neuen Ölpumpenketten mit entsprechenden Kettenspannern und Einstellscheiben in Kurbelgehäuse einführen.
— Den Vorderdeckel durch Einschieben der Kette auf das Steuerzahnrad montieren.

N.B.: nach erfolgter Montage den sich auf dem Kurbelgehäuse befind!ichen Kettenspanner ausrastern, indem mit einem Schraubenzieher eingewirkt wird und den Kettenspanner der Olpumpe auf dem Deckel durch Einwirken auf die entsprechende Schraube (Abb. **45**) entblocken.

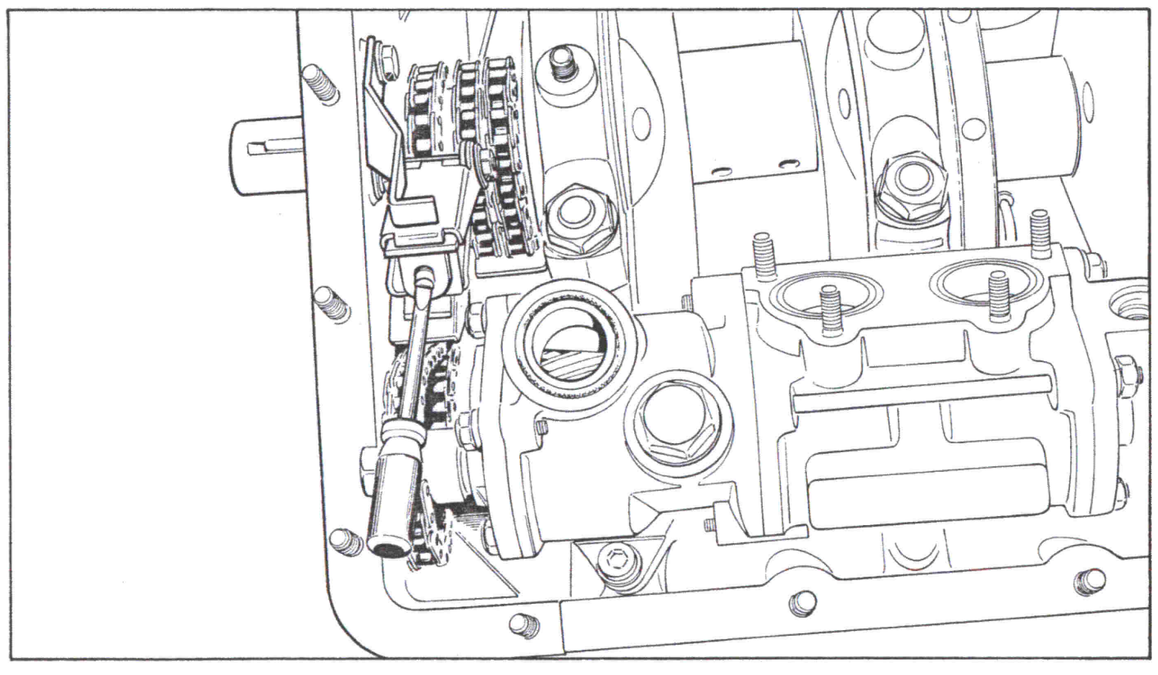


Fig. 45 - Tendicatena.

Fig. 45 - Idler.

Fig. 45 - Tendeur de chaîne.

Abb. 45 - Kettenspanner.

— Montare il coperchio posteriore dopo aver inserito i paraolio con attrezzo **AV 2151** ed aver sostituito la guarnizione interna.

— Assemble the rear cover after fitting the oil retainer through tool **AV 2151** and replacing the inner seal.

— Monter le couvercle arrière après avoir introduit les pare-huile à l'aide de l'outil **AV 2151** et avoir remplacé le joint interne.

— Den Hinterdeckel nach Einführen mit Hilfe des Werkzeuges **AV 2151** der Ölabdichtungen und Ersatz der Innendichtung montieren.

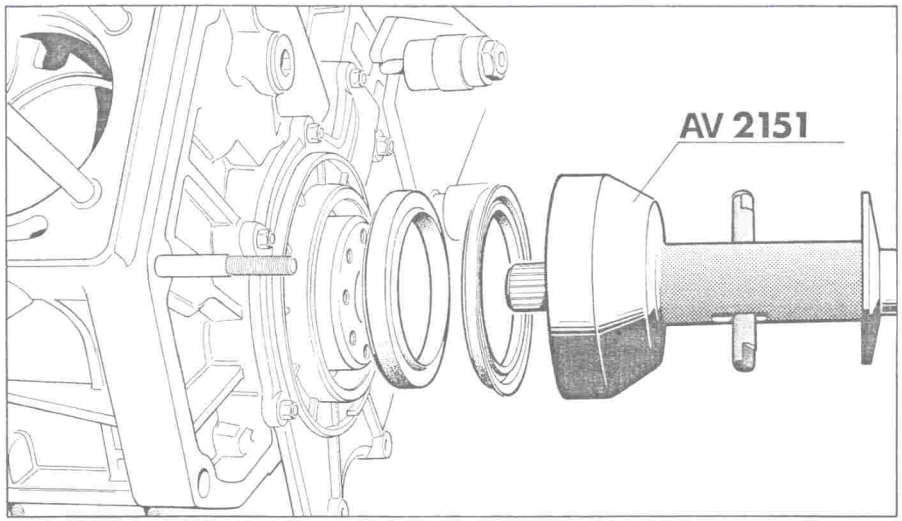


Fig. 46 - Montaggio paraolii.

Fig. 46 - Oil retainer fitting.

Fig. 46 - Montage des pare-huile.

Abb. 46 - Montage der Ölabdichtungen.

Nota: utilizzare pasta Rhône Poulenc CAF 4 per la chiusura ermetica dei coperchi.

Note: use Rhône Poulenc CAF 4 paste for cover sealing.

N.B.: utiliser de la pâte Rhône Poulenc CAF 4 pour la fermeture étanche des couvercles.

N.B.: Rhône Poulenc CAF 4-Paste für das dichte Verschließen der Deckel verwenden.

Montaggio teste

— Montare con cura sul basamento le due guarnizioni per le teste cilindri evitando di cospargere le superfici con qualsiasi sostanza.

— Le guarnizioni portano stampigliata la scritta "ALTO" per facilitare il posizionamento al montaggio.

— Nel caso che gli alberi a camme siano già montati, ruotarli in modo da allineare i riferimenti **1** (Fig. **36**) su entrambe le teste.

Assembling cylinder heads

— Carefully fit the two cylinder head gaskets on the crankcase without spreading anything on the sealing surfaces.

— The word "ALTO" (HIGH) is printed on the top of the gaskets to add positioning during assembly.

— If the camshafts are already fitted, turn them so that reference marks **1** (Fig. **36**) are aligned on both cylinder heads.

Montage des culasses

— Monter avec soin les deux joints sur le bloc-cylindres, sans recouvrir les surfaces avec d'autres substances.

— Les joints comportent au poinçon l'indication "ALTO" côté "HAUT", pour en faciliter le montage.

— Si les arbres à cames ont déjà été montés, les tourner de façon à ce que les repères **1** (Fig. **36**) soient alignés sur les deux culasses.

Einbau der Zylinderköpfe

— Die beiden Dichtungen der Zylinderköpfe vorsichtig auf Kurbel-gehäuse befestigen und darauf achten, daß keine Fremdkörper auf die Flächen gelangen.

— Auf den Dichtungen ist "ALTO" (OBEN), eingepreßt, so daß die Positionierung bei Einbau erleichtert ist.

— Sollten die Nockenwellen bereits eingebaut sein, sind diese so zu orientieren, daß die Bezugszeichen **1** (Abb. **36**) auf beide Köpfen ausgerichtet sind.

— Fare attenzione, durante le operazioni successive affinché gli alberi a camme non ruotino poiché questo porterebbe le valvole ad interferire con il cielo dei pistoni.

— Introdurre le teste sui prigionieri del basamento e procedere al bloccaggio dei dadi secondo la procedura descritta a pag. **B 24** e **B 25**.

— During the operations described below, avoid the camshafts to turn because this would cause the valves to rub against the piston crowns.

— Fit the cylinder heads onto the crankshaft studs and tighten the nuts as described on pages **B 24** and **B 25**.

— Veiller à ce que pendant les opérations suivantes, les arbres à cames ne tournent pas, car cela pourrait causer une interférence entre les soupapes et la tête des pistons.

— Introduire les têtes sur les prisonniers du bloc cylindres et procéder au blocage des écrous selon le procédé décrit aux pages **B 24** et **B 25**.

— Während der darauffolgenden Arbeiten vorsichtig verfahren, so daß die Nockenwellen nicht drehen , weil dadurch die Ventile den Kolbenboden behindern würden.

— Die Zylinderköpfe auf die Stiftschrauben des Kurbelgehäuses setzen und die Muttern wie auf Seite **B 24** und **B 25** beschrieben anziehen.

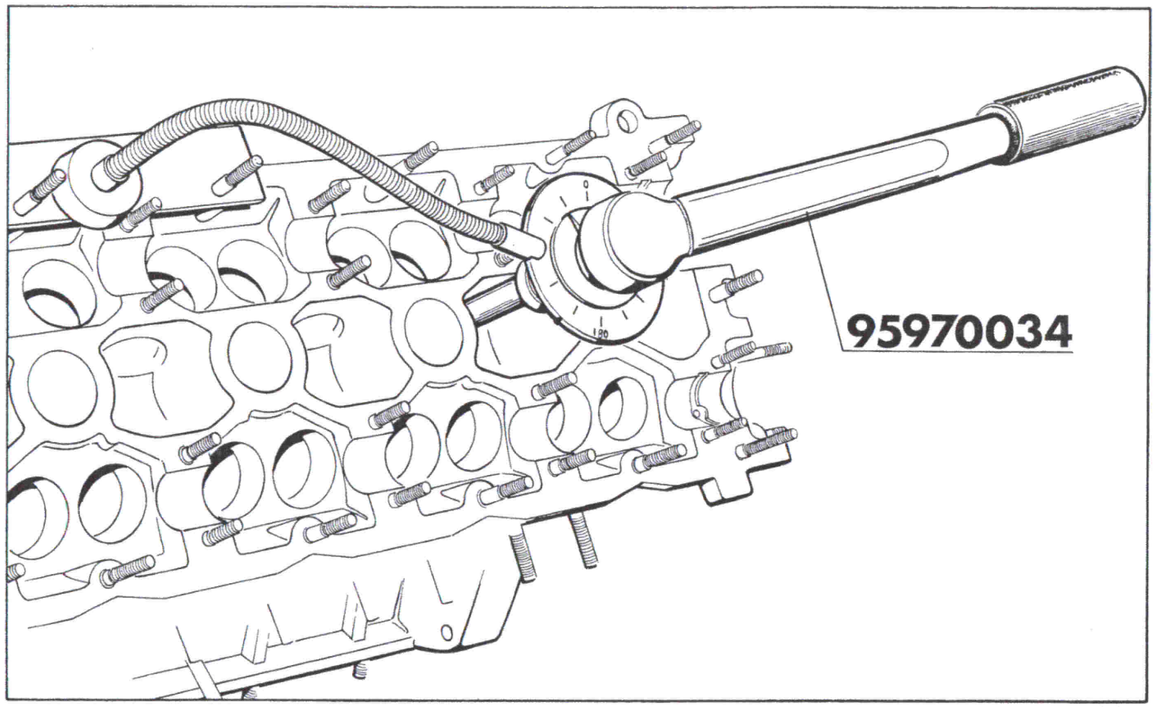


Fig. 47 - Serraggio teste con attrezzo USAG 830.

Fig. 47 - Tightening heads using tool USAG 830.

Fig. 47 - Serrage des culasses avec outil USAG 830.

Abb. 47 - Anziehen der Zylinderköpfe mit USAG 830 Werkzeug.

Prova idraulica (Fig. 48)

Nota: montare la pompa acqua sul basamento avendo cura di sostituire l'anello di tenuta.

— Montare due flange con valvola di sfiato per l'aria sui fori di uscita acqua dalle teste destra e sinistra.

Hydraulic test (Fig. 48)

Note: fit the water pump on the crankcase, making sure to replace the seal ring as well.

— Fit two flanges with an air breather valve on the water outlet holes of the right and left hand cylinder heads.

Essai hydraulique (Fig. 48)

N.B.: monter la pompe à eau sur le bloc-cylindres en veillant à remplacer la bague d'étanchéité.

— Monter deux brides avec soupape de purge d'air sur les trous de sortie d'eau des culasses droite et gauche.

Hydraulikprüfung (Abb. 48)

N.B.: Die Wasserpumpe auf das Kurbelgehäuse montieren und dabei darauf achten, den Dichtring zu ersetzen.

— Zwei Flanschen mit Entlüftungsventil auf die Bohrungen für Wasseraustritt des rechten und linken Kopfes montieren.

— Immettere quindi acqua sino a raggiungere una pressione di 8 ÷10 atm, e mantenerla per 15 minuti.

— Controllare che non vi siano trafilamenti dai gommini delle canne cilindri. Se la pressione si mantiene costante per circa 10' la tenuta e buona. E' accettabile un leggero trasudamento lungo il perimetro esterno della guarnizione.

— Soffiare poi aria compressa attraverso i fori delle candele e controllare che non fuoriesca dell'acqua.

— Then fill with water to a pressure of 8 ÷ 10 atm Maintain for 15 minutes.

— Check that the cylinder liners sealing rings do not leak. If the pressure remains constant for about 10 minutes, the seal is efficient.
Slight oozing around the outside of the gasket is permitted.

— Blow compressed air through the spark plug holes and check that no water comes out.

— Injecter ensuite de l'eau jusqu'à l'obtention d'une pression de 8 à 10 atm et la maintenir pendant 15 minutes.

— Contrôler la parfaite étanchéité des joints inférieurs des chemises. Si la pression se maintient constante pendant 10 minutes l'étanchéité du moteur est bonne.
Un léger suintement autour du joint de culasse est acceptable.

— Souffler de l'air comprimé à travers les trous des bougies et vérifier qu'il n'en sorte pas de l'eau.

— Wasser eingeben, bis ein Druck von 8 ÷ 10 atm erreicht wird; diesen Druck 15 Minuten beibehalten.

— Überprüfen, ob kein Durchsickern an den Gummiteilen der Zylinderlaufbuchsen vorhanden ist. Bleibt der Druck ca. 10 Minuten konstant, ist die Dichtigkeit i.O.
Ein leichtes Ausschwitzen längs des Außenumfangs der Dichtung ist zulässig.

— Danach Druckluft durch die Bohrungen der Kerzen eingeben und sicherstellen, daß kein Wasseraustritt erfolgt.

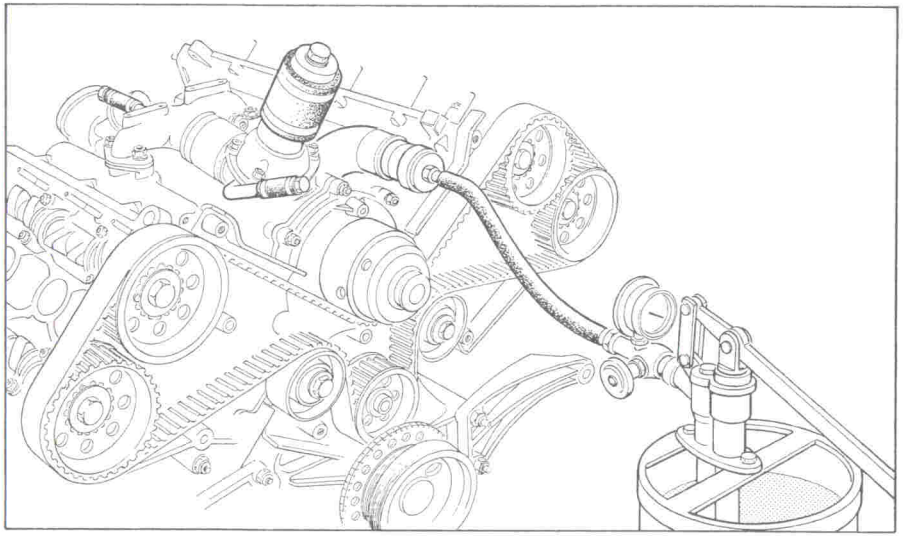


Fig. 48 - Prova idraulica.

Fig. 48 - Hydraulic test.

Fig. 48 - Essai hydraulique.

Abb. 48 - Hydraulikprüfung.

Montaggio alberi a camme e cinghie distribuzione

— Prima di montare gli alberi é possibile controllare il gioco pastiglie come illustrato in Fig. **40** utilizzando l'attrezzo **CS 7148**.

Assembling camshafts and timing belts

— Before fitting the shafts, shim clearance may be checked using tool **CS 7148** as shown in Fig. **40**.

Montage arbres à cames et courroies de distribution

— Avant de monter les arbres, il est possible de contrôler le jeu des pastilles comme illustré sur la Fig. **40**, en utilisant l'outil **CS 7148**.

Einbau der Nockenwellen und Riemen der Ventilsteuerung

— Vor dem Einbau der Wellen kann das Spiel der Einstellscheiben wie in Abb. **40** angegeben geregelt werden, hierzu Werkzeug **CS 7148** einsetzen.

— Ruotare l'albero motore fino a portare il cilindro n. 1 esattamente al P.M.S..

— Montare i coperchietti anteriori con anello di tenuta e corteco.

N.B.:
aver particolare cura di montare il coperchietto in modo tale che lo smusso scarico olio sia posizionato nel punto più basso nella condizione di montaggio.

— Montare i 4 alberi a camme con le tacche **A** perfettamente allineate, e fissare i relativi cappelli, rispettando i numeri di riferimento riportati sulla testa e sui cappelli stessi (Fig. **36**).
Serrare i dadi dei cappelli alla coppia di 8,8 Nm (0,88 kgm).

— Allo stesso modo montare la testa sinistra.

— Montare le 4 pulegge come in Fig. **50** senza i grani di trascinamento fissandole provvisoriamente con gli appositi bulloni.

— Montare i due tendicinghia, caricarli e bloccarli con la vite n. **1** (Fig. **49**).

— Montare la cinghia.

N.B.:
per non danneggiare la cinghia evitare assolutamente di provocare piegature ad angolo vivo. Evitare inoltre il contatto con olio o benzina.

— Portare il pistone n. 1 al P.M.S..

— Verificare che i 4 riferimenti sugli alberi a camme corrispondano a quelli sui cappelli.

— Turn the crankshaft until cylinder no. 1 is exactly at T.D.C..

— Fit the front covers with a sealing ring and oil seal ring.

N.B.:
take particular care to fit the cover so that the oil drain lip is positioned at the bottom.

— Fit the 4 camshafts so that notches **A** are perfectly aligned. Then secure the caps in accordance with the reference numbers marked on the heads and caps (Fig. **36**).
Tighten the cap nuts to a torque of 8.8 Nm (0.88 kgm).

— Fit the left hand head in the same way.

— Fit the 4 pulleys as shown in Fig. **50** without the drive dowels. Secure temporarily using special bolts.

— Fit both belt tensioners. Load and lock using screw no. **1** (Fig. **49**).

— Fit the belt.

N.B.:
prevent belt damage by avoiding kinking at all times. Avoid any contact with oil or petrol.

— Position piston no. 1 on T.D.C..

— Check that the 4 reference marks on the camshafts correspond to the marks on the caps.

— Tourner le vilebrequin jusqu'à ce que l'on place le cylindre n. 1 exactement au P.M.H..

— Monter les couvercles avant avec joint d'étanchéité et bague.

N.B.:
prendre soin de monter le couvercle de façon que le chanfrein vidange d'huile se positionne au niveau du point le plus bas lors du montage.

— Monter les 4 arbres à cames avec les encoches **A** parfaitement alignées et fixer les chapeaux correspondants, en respectant les numéros de référence portés sur la culasse et sur les chapeaux (Fig. **36**)
Serrer les écrous des chapeaux au couple de 8,8 Nm (0,88 kgm).

— De la même façon, monter la culasse gauche.

— Monter les 4 poulies comme en Fig. **50** sans les ergots d'entraînement en les fixant provisoirement avec les vis appropriées.

— Monter les deux tendeurs de courroie en les tendant et en les bloquant avec la vis n. **1** (Fig. **49**).

— Monter la courroie.

N.B.:
àfin de ne pas l'abimer éviter absolument de plier à angle vif la cour- roie de distribution. Eviter aussi le con- tact avec huile et essence.

— Placer le piston n. 1 au P.M.H..

— Vérifier que les 4 points de référence sur les arbres à cames correspondent à ceux des chapeaux.

— Antriebswelle drehen, bis der Zylinder Nr. 1 im o.T. ist.

— Vordere Deckel mit Dichtring und Öldichtring einbauen.

N.B.:
besonders darauf achten, daß der Deckel so eingebaut wird, daß die Ölablaßschräge im eingebauten Zustand an der tiefsten Stelle liegt.

— Die 4 Nockenwellen mit den Kerben A perfekt fluchtend einbauen, Dekkel befestigen, hierbei die Bezugszahlen auf Kopf und Deckel beachten (Abb. **36**). Muttern der Deckel mit Anzugsmoment von 8,8 Nm (0,88 kgm) festziehen.

— Den linken Zylinderkopf auf gleiche Weise einbauen.

— Die 4 Riemenscheiben (siehe Abb. **50**) ohne Mitnehmerzapfen provisorisch mit den dafür vorgesehenen Schrauben befestigen.

— Die beiden Riemenspanner einbauen, spannen und mit Schraube Nr. **1** (Abb. **49**) blockieren.

— Den Riemen einbauen.

N.B.:
um Beschädigungen des Riemens zu vermeiden, diesen auf keinen Fall starkverbiegen. Zudem muß der Kontakt mit Öl oder Benzin vermieden werden.

— Kolben Nr. 1 im o.T. bringen.

— Sicherstellen, daß die 4 Bezugszahlen auf den Nockenwellen mit denen auf den Deckeln übereinstimmen.

— Allentare la vite **1** (Fig. **49**) del tendicinghia; la molla applicherà così automaticamente la corretta tensione.

— Togliere i bulloni **2** (Fig. **49**) precedentemente serrati.

— Loosen screw **1** (Fig. **49**) on the belt tensioner. The spring will then automatically exert the correct tension.

— Remove screws **2** (Fig. **49**) that were previously provisionally tightened.

— Desserrer la vis **1** (Fig. **49**) du tendeur; le ressort appliquer a automatiquement la tension correcte.

— Retirer les boulons **2** (Fig. **49**) précédémment engagés.

— Schraube **1** (Abb. **49**) des Riemenspanners lockern; die Feder sorgt automatisch für die korrekte Spannung.

— Die vorher angezogenen Schrauben **2** (Abb. **49**) entfernen.

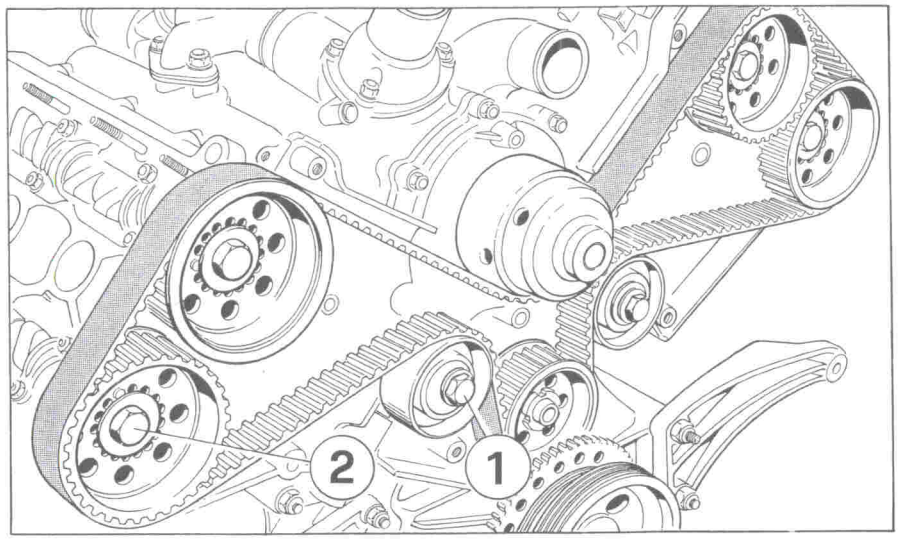


Fig. 49 - Cinghia distribuzione.
1 - Vite tenditore; **2** - Vite puleggia.

Fig. 49 - Courroie de distribution
1 - Vis de tendeur; **2** - Vis de poulie.

Fig. 49 - Timing belt
1 - Idler screw; **2** - Pulley screw.

Abb. 49 - Steuerriemen.
1 - Riemenspannschraube; **2** - Schraube der Riemenscheibe.

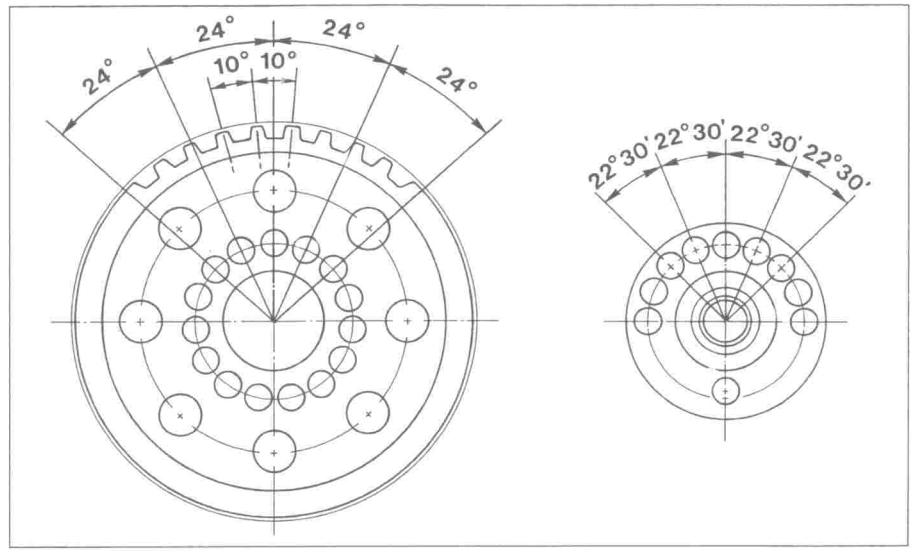


Fig. 50 - Foratura su puleggia e albero a camme.

Fig. 50 - Perçage sur poulie et arbre à cames.

Fig. 50 - Boring on camshaft and pulley.

Abb. 50 - Bohrung auf Riemenscheibe und Nockenwelle.

— Sostituire l'OR di tenuta sulla vite di fissaggio puleggia.

— Per ogni puleggia mettere il grano di trascinamento nel foro che si trova allineato con uno dei nove posti sulla flangia dell'albero a camme (Fig. **50**).

— Change the O-ring on the pulley retaining screw.

— For each pulley, place the drive dowel in the hole which is aligned with one of the nine holes on the camshaft flange (Fig. **50**).

— Remplacer le joint torique sur la vis de fixation de la poulie.

— Pour chaque poulie, placer l'ergot d'entraînement dans le trou aligné avec l'un des neuf places sur la bride de l'arbre a cames (Fig. **50**).

— Den O-Ring auf der Befestigungsschraube der Riemenscheibe auswechseln.

— Für jede Riemenscheibe ist der Mitnehmerzapfen in die Bohrung der Riemenscheibe einzuführen, die auf eine der neun auf der Nockenwellenflansch befindlichen Bohrungen ausgerichtet ist (Abb. **50**).

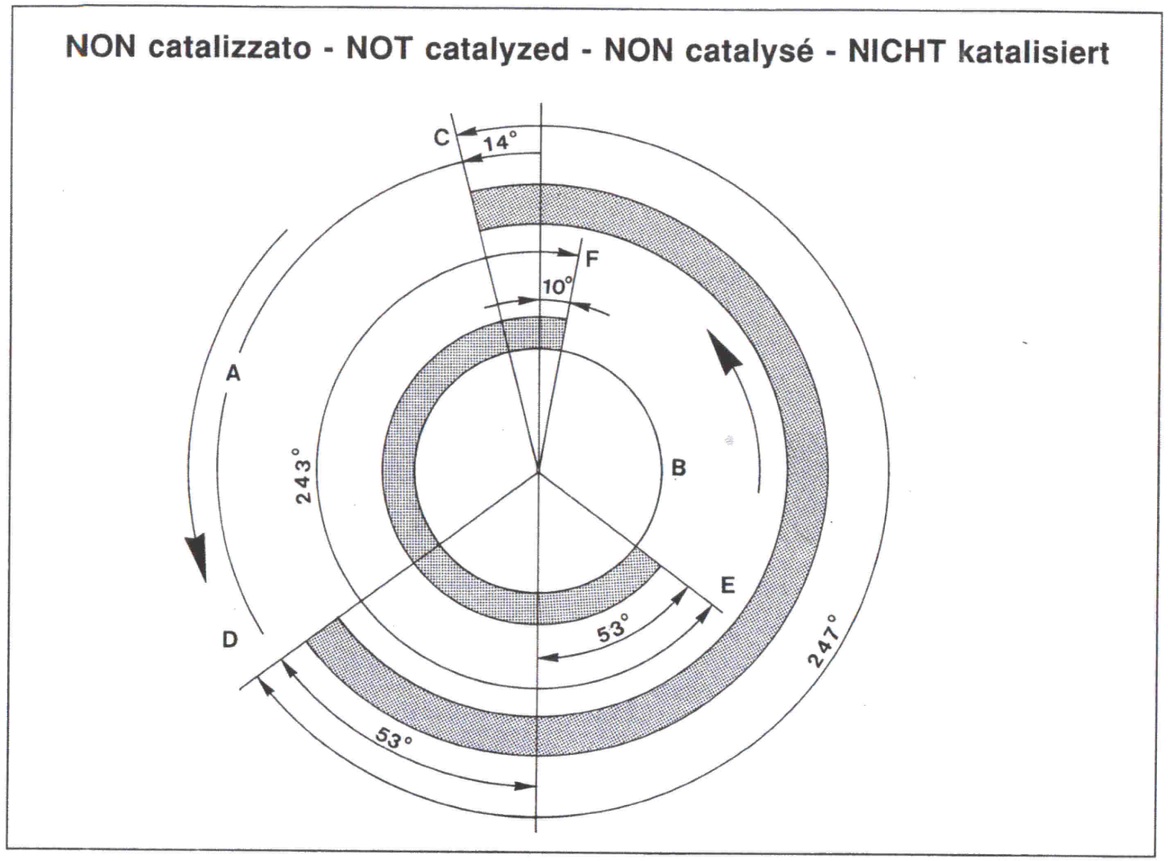


Fig. 51 - Diagramma di fase.

— Puntare nuovamente le viti **2** di fissaggio.
— Montare la cinghia distribuzione e relativo tenditore.
— Fare compiere al motore alcuni giri nel senso di rotazione controllando l'escursione del tenditore.

— Serrare la vite **1** (Fig. **49**) quando il tenditore si trova nella posizione di massima elongazione.
In questa posizione verrà applicata alla cinghia la corretta tensione.

— Ritornare al P.M.S. 1/4 e controllare che i riferimenti siano ancora allineati.

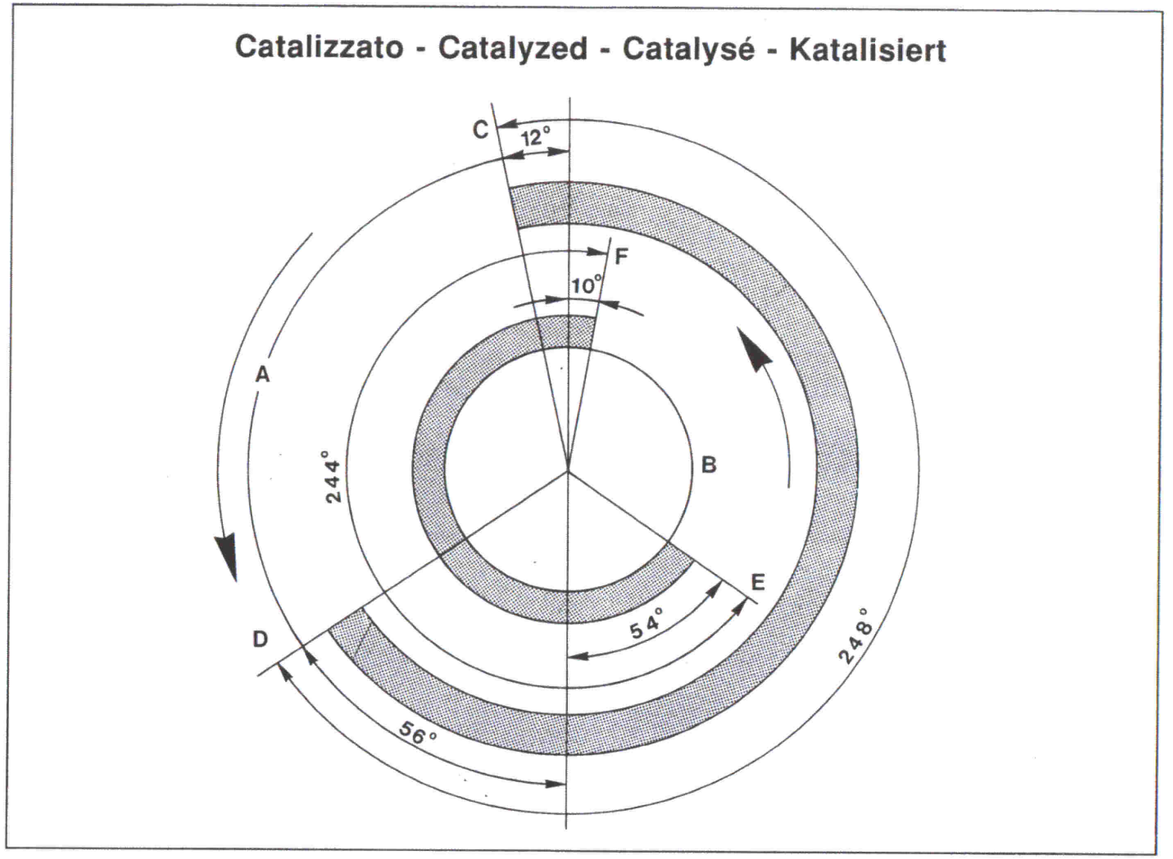


Fig. 51 - Timing diagram.

— Temporarily tighten retaining screws **2** again.
— Fit the timing belt with relevant chain tightener.
— Crank the engine a few times in the direction of rotation. Check idler travel.

— Tighten screw **1** (Fig. **49**) when the idler is stretched to its fullest extent.
The correct tension is applied to the belt when it is in this position.

— Turn 1/4 back to T.D.C. and check that the reference marks are still aligned.

Fig. 51 - Diagramme de phase.

— Engager à nouveau les vis **2** de fixation.
— Monter la courroie de distribution et son tendeur de courroie.
— Faire accomplir au moteur quelques tours dans le sens de rotation en contrôlant le déplacement du tendeur.
— Serrer la vis **1** (Fig. **49**) lorsque le tendeur se trouve dans la position d'allongement maximal.
Dans cette position, la tension correcte sera appliquée sur la courroie.
— Retourner au P.M.H. 1/4 et contrôler que les références soient encore alignées.

Abb. 51 - Phasendiagramm.

— Befestigungsschrauben **2** erneut ansetzen.
— Den Steuerriemen und den entsprechenden Spanner aufmontieren.
— Den Motor mehrmals in Drehsinn laufen lassen und den Ausschlag des Spanners kontrollieren.

— Schraube **1** (Abb. **49**) dann festziehen, wenn sich der Spanner in maximaler Ausschlagstellung befindet.
In dieser Stellung hat der Riemen die korrekte Spannung.

— Wieder zum o.T. 1/4 zurückkehren und überprüfen, ob die Bezugszeichen noch fluchtend sind.

— Controllare la fase della distribuzione anche con goniometro (Fig. **44**).

— Portare il gioco valvole dei cilindri n. 1 e n. 5 a mm 0,50.

— Utilizzando un comparatore con tastatore appoggiato al piattello rilevare con precisione l'istante di chiusura e di apertura delle valvole.
E' ammessa una tolleranza sugli angoli di ± 1°.

— Check the timing using a goniometer (Fig. **44**) as well.

— Bring the valve clearance of cylinder nos. 1 and 5 to 0.50 mm.

— Use a dial gauge with a tracer point on the tappet shim to measure the exact point of valve opening and closing.
An angle tolerance of ± 1° is permitted.

— Contrôler la phase de distribution même avec le goniomètre (Fig. **44**).

— Régler le jeu soupapes des cylindres n. 1 et 5 à 0,50 mm.

— Utiliser un comparateur avec palpeur placé sur le poussoir et déterminer avec précision le début de fermeture et d'ouverture des soupapes.
Une tolérance de ± 1° est admise sur les angles.

— Phaseneinstellung der Ventilsteuerung auch mit Winkelmesser (Abb. **44**) kontrollieren.

— Ventilspiel der Zylinder Nr. 1 und 5 auf 0,50 mm bringen.

— Mittels Meßuhr, deren Fühler am Teller angelegt wird, Schließ- und Öffnungsmoment der Ventile genau aufnehmen.
An den Winkeln ist eine Toleranz von ± 1° zugelassen.

Nel caso fosse necessario ritoccare la fase procedere come segue:

— Ruotare l'albero motore fino a portare l'asse a camme in corrispondenza della posizione voluta (A.A. o C.S.) e bloccarlo in questa posizione, **mantenendo sempre in tensione la cinghia**.

— Togliere il grano di trascinamento della puleggia.

— Portare l'albero motore sull'esatto valore angolare per la messa in fase girando l'albero nel senso di rotazione del motore.

— Cercare quindi un foro sulla puleggia allineato con uno sull'asse a camme e inserire il grano di trascinamento.

— Controllare che il gioco valvole sia nei valori riportati in tabella **9** a pag. **B 15**.

— Ultimare il montaggio degli altri componenti e accessori.

Proceed as followings if timing needs adjustment:

— Turn the crankshaft until the camshaft is in the required position (A.A. or C.S.) and lock in place, **while the belt is still stretched**.

— Remove the pulley drive dowel.

— Position the crankshaft to the exact timing angle by turning the shaft in the direction of engine rotation.

— Then find one hole on the pulley aligned with another on the camshaft and insert the drive dowel.

— Check that valve clearance is within the values given in the table **9** on page **B 15**.

— Finish fitting the other components and accessories.

Dans le cas où un calage doit être corrigé, procéder comme suit:

— Tourner le vilebrequin jusqu'à porter l'arbre à cames qui doit être reglé dans la position désirée (A.A. ou C.S.) et le bloquer dans cette position, **tout en maintenant la courroie en tension**.

— Enlever l'ergot d'entraînement de la poulie.

— Porter le vilebrequin dans la position qui correspond à la valeur angulaire pour le calage en le tournant dans le sens de rotation du moteur.

— Chercher ensuite un trou sur la poulie aligné avec un trou de l'arbre à cames et enfiler l'ergot d'entraînement.

— Vérifier ensuite que les jeux de soupapes correspondent aux valeurs du tableau **9** à page **B 15**.

— Terminer le montage des autres composants et accessoires.

Soll die Phase erneut eingestellt werden, wie folgt verfahren:

— Antriebswelle drehen, bis die Nockenachse auf die gewünschte Stellung gebracht wurde (A.A. oder C.S.), dann in dieser Stellung blokkieren, **in dem der Riemen stets gespannt bleiben soll**.

— Mitnehmerzapfen der Riemenscheibe entfernen.

— Antriebswelle auf genauen Winkelwert für Phaseneinstellung bringen, hierzu Welle in Drehrichtung des Motors bewegen.

— Danach eine Bohrung auf der Riemenscheibe suchen, die mit einer anderen auf der Nockenachse fluchtet, und Mitnehmerzapfen einführen.

— Sicherstellen, daß Ventilspiel innerhalb der Betriebswerte liegt gemäß Tabelle **9** auf Seite **B 15**.

— Weitere Teile einbauen und Montage fertigstellen.

CINGHIE COMANDO ALTERNATORE, COMPRESSORE ARIA CONDIZIONATA

AIR CONDITIONER COMPRESSOR AND ALTERNATOR DRIVE BELTS

COURROIES COMMANDE ALTERNATEUR, COMPRESSEUR AIR CONDITIONNE

ANTRIEBSRIEMEN DER LICHTMASCHINE UND KOMPRESSOR DER KLIMAANLAGE

Controllo tensione e sostituzione

Checking tension and replacement

Contrôle tension et remplacement

Spannungskontrolle und Austausch

Cinghia comando alternatore

A cinghia nuova il valore di tensione deve essere 120 ÷ 125 controllato mediante tensiometro tipo STAEGER. In occasione dei controlli manutentivi, il valore non dovrà risultare inferiore al 90% del valore prescritto a cinghia nuova (vedi tab. a pag. **B 72**).

Per aumentare la tensione della cinghia occorre allentare il dado **C** sul cuscinetto tendicinghia quindi agire sul bullone **D** e bloccare nuovamente il dado.

Alternator drive belt

The tension of a new belt should be 120 ÷ 125 when checked using a STAEGER tensiometer. During maintenance checks, the tension should not be less than 90% of the value specified for a new belt (see table on page **B 72**).

In order to increase the belt tension, one must loosen the **C** nut at the belt stretching bearing, and then block bolt **D** and nut once again.

Courroie commande alternateur

Lorsque la courroie est neuve, la valeur de tension doit être de 120 ÷ 125, contrôlée à l'aide d'un tensiomètre type STAEGER. À l'occasion des contrôles périodiques d'entretien la valeur de tension ne devra pas être inférieure à 90% de celle indiquée pour la courroie neuve (Tab. à pag. **B 72**).

Pour augmenter la tension de la courroie, desserrer l'écrou **C** sur le coussinet de serrage; rebloquer ensuite le boulon **D** et l'écrou.

Antriebsriemen der Lichtmaschine

Der neue Riemen soll eine Spannung von 120 ÷ 125 aufweisen, die mit dem Spannungsmesser Typ STAEGER überprüft wird. Bei den Wartungskontrollen darf die Spannung nicht unter 90% des Werts des neuen Riemens liegen (siehe Tabelle auf Seite **B 72**).

Um die Riemenspannung zu erhöhen, ist die Mutter C am Riemenspannlager zu lösen, dann Schraube D und Mutter erneut blockieren.

Cinghia comando compressore aria condizionata

A cinghia nuova il valore di tensione deve essere 130 ÷ 135 controllato mediante tensiometro tipo STAEGER. In occasione dei controlli manutentivi, il valore non dovrà risultare inferiore al 90% del valore prescritto con cinghia nuova.

Per registrare la tensione della cinghia occorre allentare i dadi **A** sulla staffa di regolazione ed il bullone **E** fissaggio compressore al supporto; spostare il compressore verso l'esterno tramite il bullone **B** e bloccare nuovamente il dado e il bullone.

Air conditioning compressor drive belt

With a new belt, the tension load must be 130 ÷ 135, checked by means of a STAEGER type tensiometer. At maintenance checks, the tension must not be below 90% of the value indicated for the new belt.

In order to increase the belt tension, one must loosen nuts **A** at the adjusting strap and the compressor fastening screw **E** to the fixing device; push the compressor outwards with screw **B** and block nut and screw once again.

Courroie commande compresseur conditionnement d'air

Lorsque la courroie est neuve, la valeur de tension doit être de 130 ÷ 135, contrôlée à l'aide d'un tensiomètre type STAEGER. À l'occasion des contrôles périodiques d'entretien la valeur de tension ne devra pas être inférieure à 90% de celle indiquée pour la courroie neuve.

Pour augmenter la tension de la courroie, desserrer les écrous **A** à la patte de réglage et la boulon de fixation **E** du compresseur au support, déplacer le compresseur vers l'extérieur à l'aide du boulon **B** et rebloquer l'écrou et le boulon.

Antriebsriemen des Klimaanlagenkompressors

Der neue Riemen soll eine Spannung von 130 ÷ 135 aufweisen, die mit dem Spannungsmesser Typ STAEGER überprüft wird. Bei den Wartungskontrollen, soll die Spannung nicht unter 90% des mit dem neuen Riemen vorgeschriebenen Werts liegen.

Um die Riemenspannung zu erhöhen, sind die Muttern **A** am Einstellbügel und die Befestigungsschraube **E** des Kompressors an der Halterung zu lösen; den Kompressor mit der Schraube **B** nach außen schieben und Mutter und Schraube erneut blockieren.

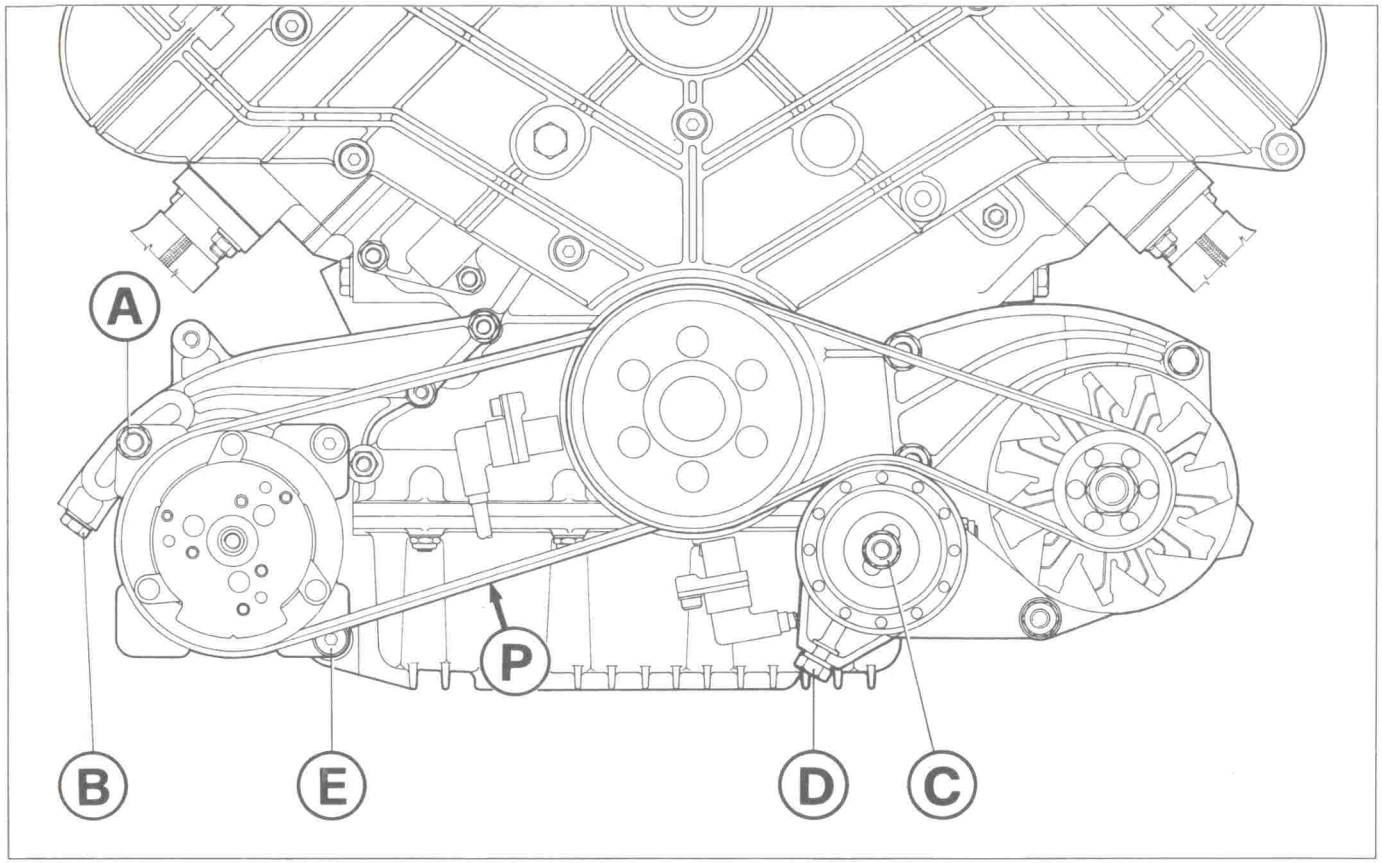


Fig. 52 - Tensione cinghie.

Fig. 52 - Belt tension.

Fig. 52 - Tension des courroies.

Abb. 52 - Riemenspannung.

Prescrizioni di carattere generale

La tensione delle cinghie è da verificare a motore freddo.

Ritensionare al valore nominale per max. 2 volte in caso di rilievo inferiore al valore minimo accettabile dopo l'uso (vedi tabella a pag. **B 72**).

General specifications

Check belt tension with the engine cold.

Stretch to nominal value once again no more than twice if measurement falls below minimum acceptable value after use (see table pag. **B 72**).

Prescriptions de caractère général

La vérification de la tension des courroies doit être effectuée lorsque le moteur est froid.

Retendre à la valeur nominale, 2 fois au maximum, en cas de relevé inférieur à la valeur minimum acceptable après utilisation (voir tableau à pag. **B 72**).

Allgemeine Vorschriften

Die Spannung der Riemen muß bei kaltem Motor kontrolliert werden.

Max. zweimal wieder auf den richtigen Wert spannen, wenn der zulässige Mindestwert nach Gebrauch unterschritten wird (siehe Tabelle auf Seite **B 72**).

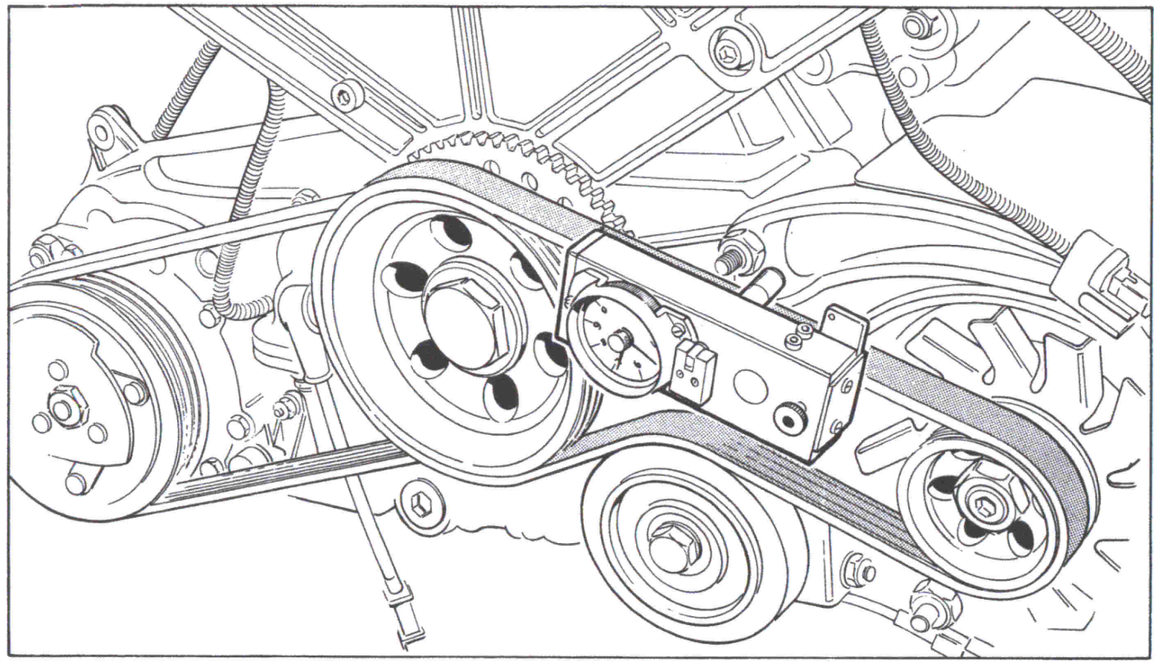


Fig. 53 - Posizione del tensiometro STAEGER

Fig 53 - Position of STAEGER tensiometer

Fig. 53 - Position du tensiomètre STAEGER

Abb. 53 - STAEGER Spannungsmesserposition

Nota

Durante queste operazioni e più saltuariamente verificare visivamente le condizioni delle cinghie.

Non eccedere nella tensione delle cinghie onde evitare sollecitazioni anormali sui cuscinetti dell'alternatore e del compressore.

Rimane sempre preferibile in caso di dubbio la sostituzione della cinghia con una nuova.

Note

Inspect belt during tension check and then at intervals.

Do not stretch belts too tightly in order to avoid overloading the alternator and compressor bearings.

If in doubt, always fit a new belt.

Note

Pendant cette opération, et de temps en temps, vérifier les conditions des courroies.

Ne pas excéder dans la tension des courroies afin d'éviter des sollicitations anormales sur les roulements de l'alternateur et du compresseur.

En cas de doute, le remplacement de la courroie est la solution préférable.

Bemerkung

Bei diesen Eingriffen und in bestimmten größeren Abständen den Riemenzustand einer Sichtkonrolle unterziehen.

Den Keilriemen nicht übermäßig spannen, um eine Überlastung der Lager der Lichtmaschine und des Kompressors zu vermeiden.

Im Zweifelsfall ist es immer vorzuziehen, den Riemen gegen einen neuen auszutauschen.

Funzione cinghia	Valore tensione minimo accettabile dopo l'uso	Regolazione possibile in vettura	Indicazione strumento Staeger
Alternatore	90	Si	110 ÷ 115
Distribuzione	110	No	140 ÷ 160 (somma sui due rami)
Compressore	90	Si	110 ÷ 115

Belt operation	Minimum acceptable tension after use	Regulation possible in the car	Staeger gauge indication
Alternator	90	Yes	110 ÷ 115
Distribution	110	No	140 ÷ 160 (total on two lines)
Compressor	90	Yes	110 ÷ 115

Fonction courroie	Valeur de tension minimum acceptable après utilisation	Réglage possible sur voiture	Indication instrument Staeger
Alternateur	90	Oui	110 ÷ 115
Distribution	110	No	140 ÷ 160 (somme sur les deux lignes)
Compresseur	90	Oui	110 ÷ 115

Riemenfunktion	Minimalwert der Riemenspannung nach Gebrauch	Einstellung im Fahrzeug möglich	Staeger - Instrumentanzeige
Lichtmaschine	90	Ja	110 ÷ 115
Steuerung	110	Nein	140 ÷ 160 (Summe auf beiden Reihen)
Kompressor	90	Ja	110 ÷ 115

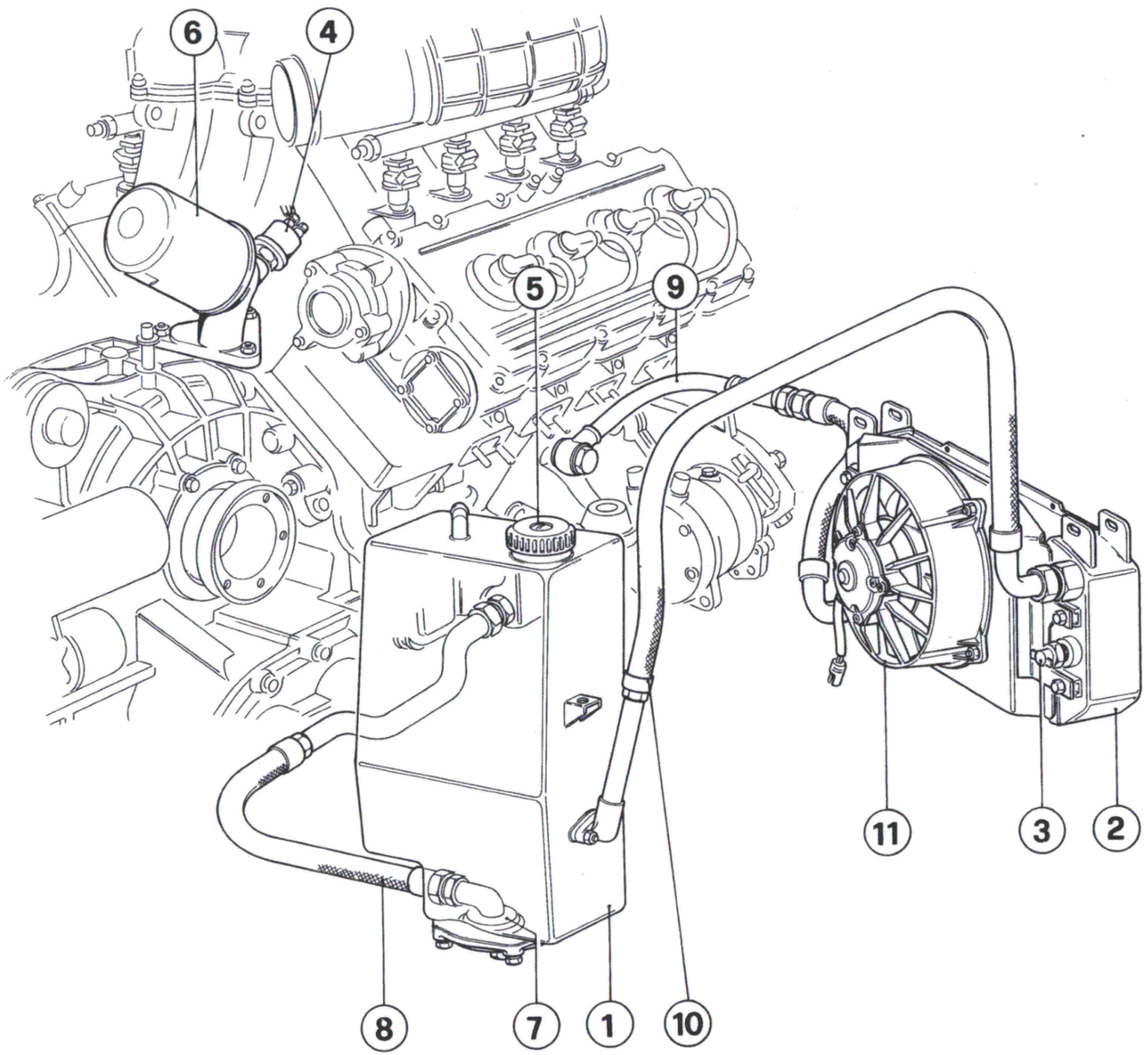


Fig. 54 - Impianto lubrificazione

1 - Serbatoio olio; **2** - Radiatore olio; **3** - Termocontatto; **4** - Trasmettitore elettrico pressione olio; **5** - Tappo carico olio con asta livello; **6** - Filtro olio; **7** - Filtro nel serbatoio; **8** - Tubo dal serbatoio al motore; **9** - Tubo dal motore al radiatore; **10** - Tubo dal radiatore al serbatoio; **11** - Elettroventilatore radiatore.

Fig. 54 - Lubrication system

1 - Oil reservoir; **2** - Oil radiator; **3** - Thermocontact; **4** - Electric oil pressure transmitter; **5** - Oil filler cap with dipstick; **6** - Oil filter; **7** - Filter in reservoir; **8** - Pipe from reservoir to engine; **9** - Pipe from engine to radiator; **10** - Pipe from radiator to reservoir; **11** - Radiator electric fan.

Fig. 54 - Systéme de lubrification

1 - Réservoir d'huile; **2** - Radiateur à huile; **3** - Thermocontact; **4** - Transmetteur électrique de pression d'huile; **5** - Bouchon de remplissage avec jauge d'huile; **6** - Filtre à huile; **7** - Filtre dans le réservoir; **8** - Conduite du réservoir au moteur; **9** - Conduite du moteur au radiateur; **10** - Conduite du radiateur au réservoir; **11** - Ventilateur électrique du radiateur.

Abb. 54 - Schmieranlage

1 - Ölbehälter; **2** - Ölkühler; **3** - Thermokontakt; **4** - Elektrischer Öldruckgeber; **5** - Öleinfüllstutzen mit Meßstab; **6** - Ölfilter; **7** - Filter im Behälter; **8** - Leitung vom Behälter zum Motor; **9** - Leitung vom Motor zum Kühler; **10** - Leitung vom Kühler zum Behälter; **11** - Kühlerelektrogebläse.

Generalità

La lubrificazione è del tipo con coppa a secco e pompe ad ingranaggi.

Il motore è dotato di due pompe, una di recupero che aspira l'olio dalla coppa e lo invia al radiatore e quindi al serbatoio, e una di mandata che aspira l'olio dal serbatoio e lo manda in pressione agli organi rotanti.

General information

The lubrication system is based on a dry oil sump and gear pumps.

The engine is equipped with two pumps: a scavenger pump takes up oil from the sump before sending it on to the radiator and then the tank; a pressure pump takes up oil from the tank and flushes it through the rotating components.

Généralités

La lubrification est du type avec carter sec et pompes à engrenages.

Le moteur est muni de deux pompes, l'une de récupération qui aspire l'huile du carter et l'envoie au radiateur puis au réservoir, et l'autre de refoulement qui aspire l'huile du réservoir et l'envoie sous pression aux organes tournants.

Allgemeines

Es handelt sich hier um eine Trockenwannenschmierung mit Zahnradpumpe.

Der Motor ist mit zwei Pumpen versehen, eine dieser Pumpen, die Rücklaufpumpe, saugt das Öl aus der Ölwanne, fördert es zum Kühler und danach zum Ölbehälter, die andere, die Zufuhrpumpe, saugt das Öl aus dem Behälter und führt es unter Druck den rotierenden Teilen zu.

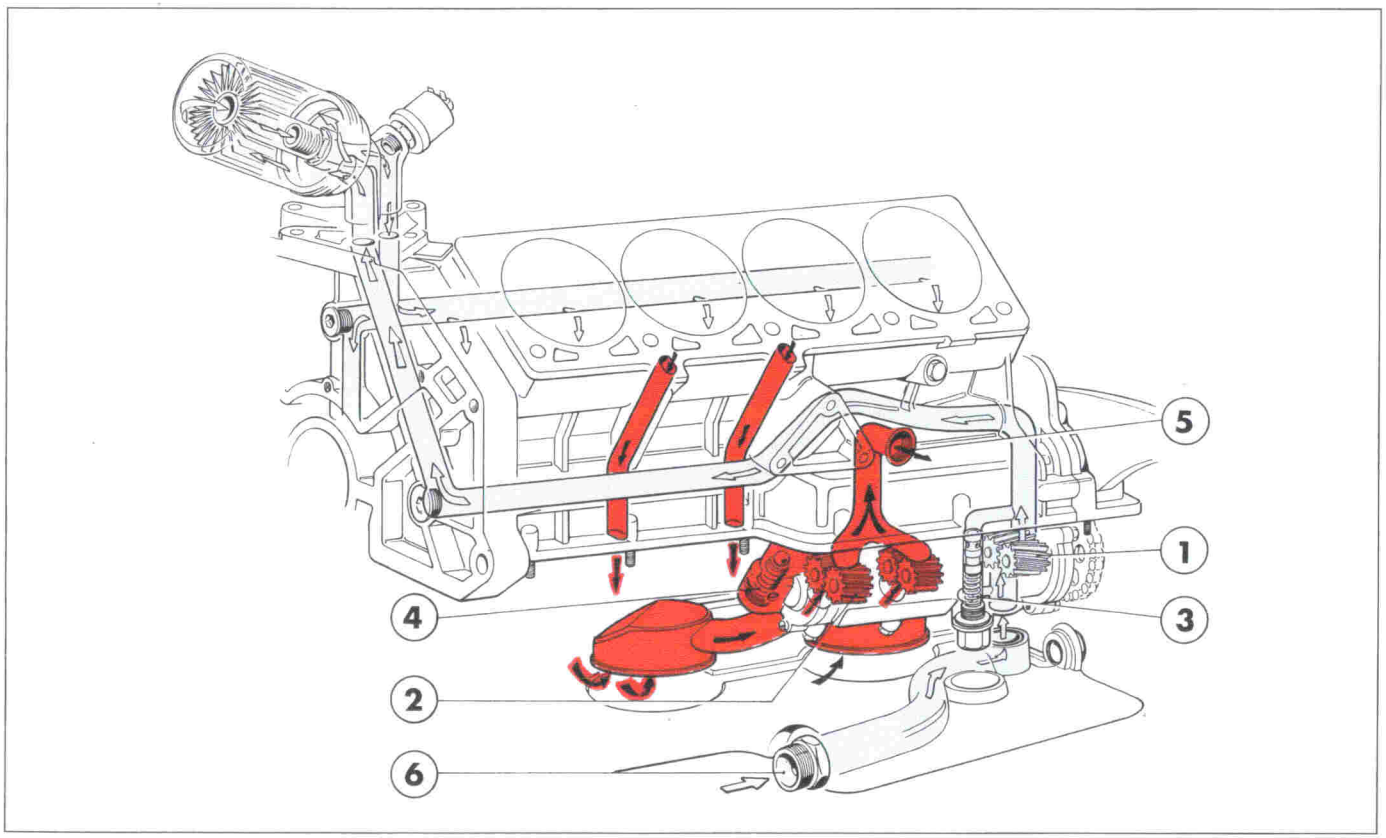


Fig. 55 - Impianto pompa di lubrificazione

1 - Pompa di mandata; **2** - Pompa di recupero; **3** - Valvola di regolazione pressione; **4** - Valvola limitatrice di sovrapressione; **5** - Al radiatore; **6** - Dal serbatoio.

Fig. 55 - Lubricating pump system

1 - Pressure pump; **2** Scavenger pump; **3** - Pressure adjusting valve; **4** - Overpressure check valve; **5** - To the radiator; **6** - From the tank.

Fig. 55 - Installation des pompe de lubrification

1 - Pompe de refoulement; **2** - Pompe de récupération; **3** - Vanne de réglage de la pression; **4** - Soupape de contrôle de surpression; **5** - Au radiateur; **6** - Du réservoir.

Abb. 55 - Schmierpumpenanlage

1 - Förderpumpe; **2** - Rückführpumpe; **3** - Druckregelungsventil; **4** - Überdruckventil; **5** - Zum Kühler; **6** - Vom Behälter.

Sul radiatore olio é montata una elettroventola di raffreddamento **11** azionata dal termocontatto **3**.

Termocontatto	
Chiude:	90° ± 4°C
Apre:	80° ± 3°C

L'impianto comprende (Fig. **54**):

— serbatoio olio **1** con pescante **7** e tappo carico olio con asta livello **5**.

— Radiatore **2** con trasmettitore elettrico temperatura olio **3** e elettroventilatore **11**.

— Trasmettitore elettrico pressione olio **4**.

— Filtro olio **6**.

— Gruppo pompe di lubrificazione comprendente (Fig. **55**):

• Pompa di mandata **1**.

• Pompa di recupero **2**.

• Valvola limitatrice di sovrapressione **3**.

• Valvola di regolazione pressione **4**.

The oil radiator locates a cooling electric fan **11** driven by the thermocontact **3**.

Thermoswitch	
Closes:	194° ± 39,2°F
Opens:	176° ± 37,4°F

The system (Fig. **54**) comprises:

— oil tank **1** with suction pipe **7** and oil fill plug with dipstick **5**.

— Radiator **2** with oil temperature electric sending unit **3** and electric fan **11**.

— Oil pressure electric sending unit **4**.

— Oil filter **6**.

— Lubricating pump unit, including (Fig. **55**):

• Pressure pump **1**.

• Scavenger pump **2**.

• Overpressure check valve **3**.

• Pressure adjusting valve **4**.

Sur le radiateur à huile on a monté un ventilateur électrique de refroidissement **11** mise en fonction par le thermocontact **3**.

Thermocontact	
Ferme:	90° ± 4°C
Ouvre:	80° ± 3°C

L'installation inclut (Fig. **54**):

— réservoir à huile **1** avec tuyau d'aspiration **7** et bouchon de remplissage d'huile avec jauge **5**.

— Radiateur **2** avec transmetteur électrique de température d'huile **3** et ventilateur électrique **11**.

— Transmetteur électrique de pression d'huile **4**.

— Filtre à huile **6**.

— Groupe pompes de lubrification comprenant (Fig. **55**):

• Pompe de refoulement **1**.

• Pompe de récupération **2**.

• Soupape de contrôle de surpression **3**.

• Vanne de réglage de la pression **4**.

Auf dem Ölkühler ist ein elektrischer Kühlventilator **11** installiert, welcher über den Thermokontakt **3** angetrieben wird.

Thermokontakt	
Schließt:	90° ± 4°C
Öffnet:	80° ± 3°C

Die Anlage enthält (Abb. **54**):

— Öltank **1** mit Saugrohr **7** und Öleinfüllstutzen und Pegelstab **5**.

— Kühler **2** mit elektrischem Öltemperaturmesser **3** und Elektroventilator **11**.

— Elektrischer Öldruckgeber **4**.

— Ölfilter **6**.

— Schmierpumpenaggregat mit (Abb. **55**):

• Förderpumpe **1**.

• Rückführpumpe **2**.

• Überdruckregelventil **3**.

• Druckregelventil **4**.

Controllo pompe olio

La seguente procedura è valida per entrambe le pompe:

— esaminare accuratamente il corpo ed il coperchio pompa: se si riscontrano rigature sostituire i particolari.

Checking oil pumps

The following procedure applies to both pumps:

— examine the pump body and cover carefully. Replace components if found to be scratched.

Contrôle pompes à huile

La procédé suivant est valable pour les deux pompes:

— examiner avec soin le corps de pompe et son couvercle: si l'on relève des rayures, remplacer les pièces.

Kontrolle der Ölpumpen

Das nachfolgende Verfahren gilt für beide Pumpen:

— pumpengehäuse und Pumpendeckel gründlich überprüfen: bei Vorhandensein von Riefen sind die Teile auszuwechseln.

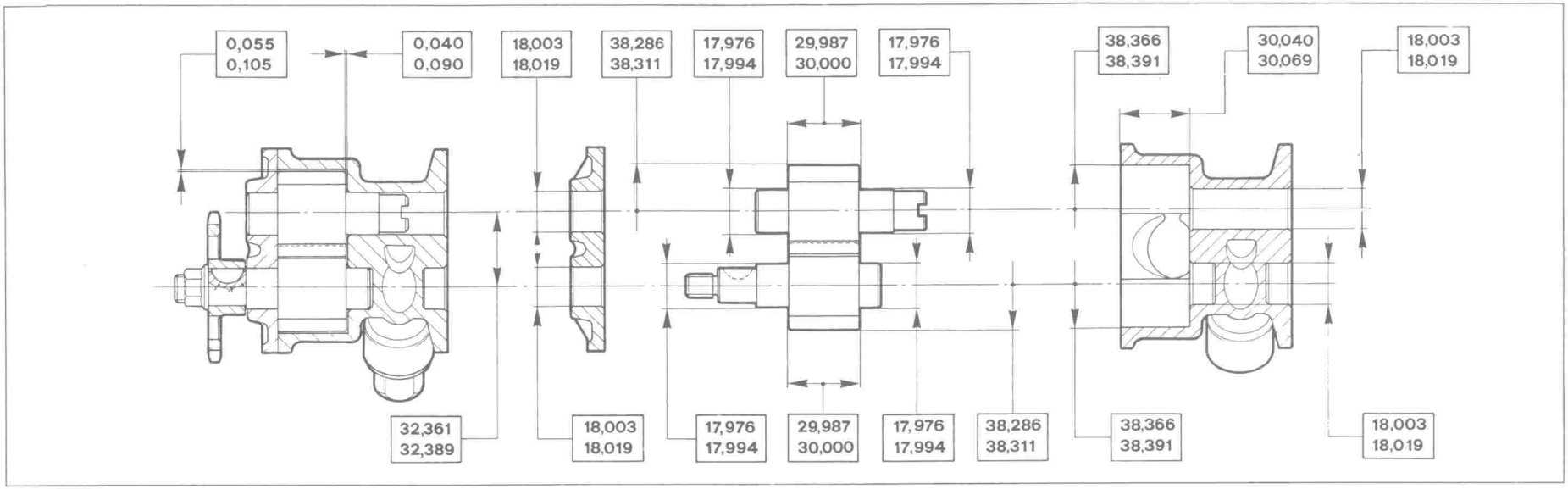


Fig. 56 - Pompa di mandata. Fig. 56 - Pressure pump. Fig. 56 - Pompe de refoulement. Abb. 56 - Förderpumpe.

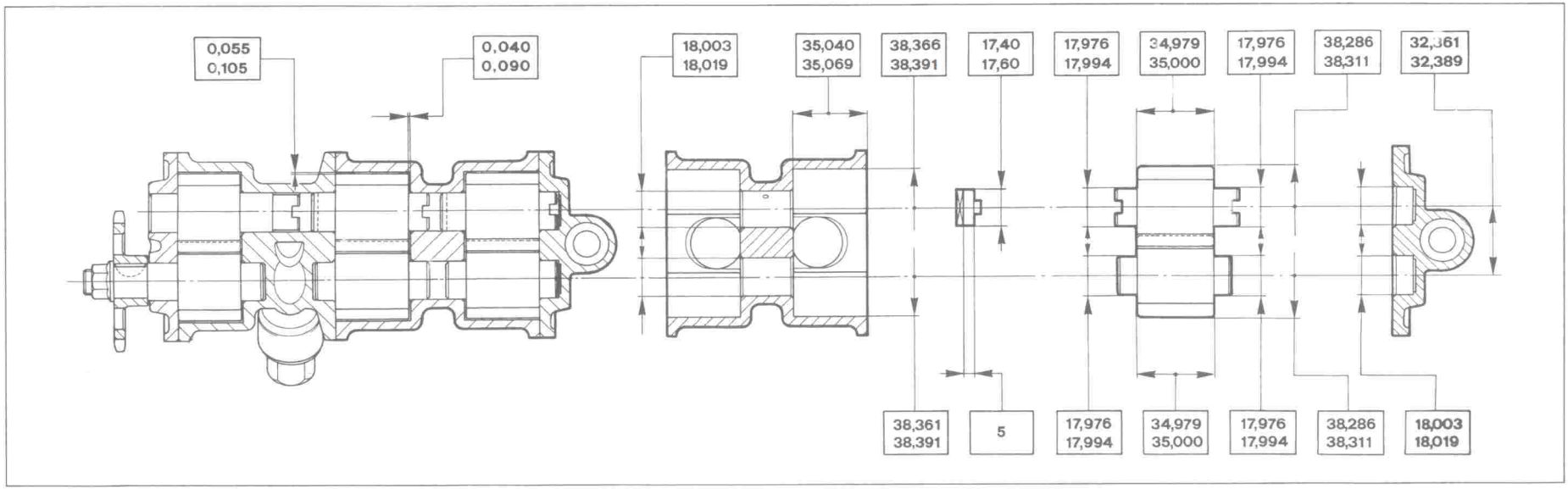


Fig. 57 - Pompa di recupero. Fig. 57 - Scavenger pump. Fig. 57 - Pompe de récupération. Abb. 57 - Rücklaufpumpe.

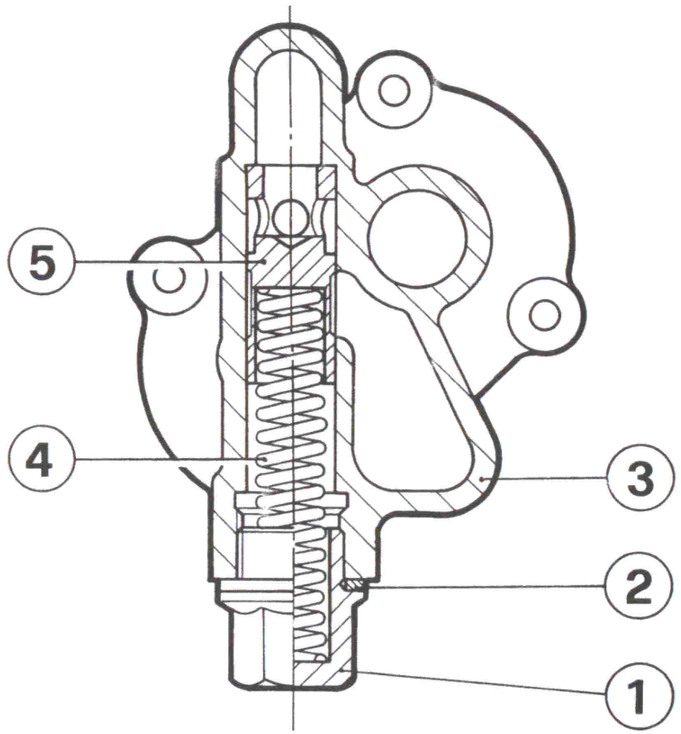


Fig. 58 - Valvola di regolazione della pressione

1 - Tappo per corpo valvola;
2 - Guarnizione;
3 - Corpo pompa;
4 - Molla;
5 - Pistoncino.

Fig. 59 - Carichi e deformazioni molla.

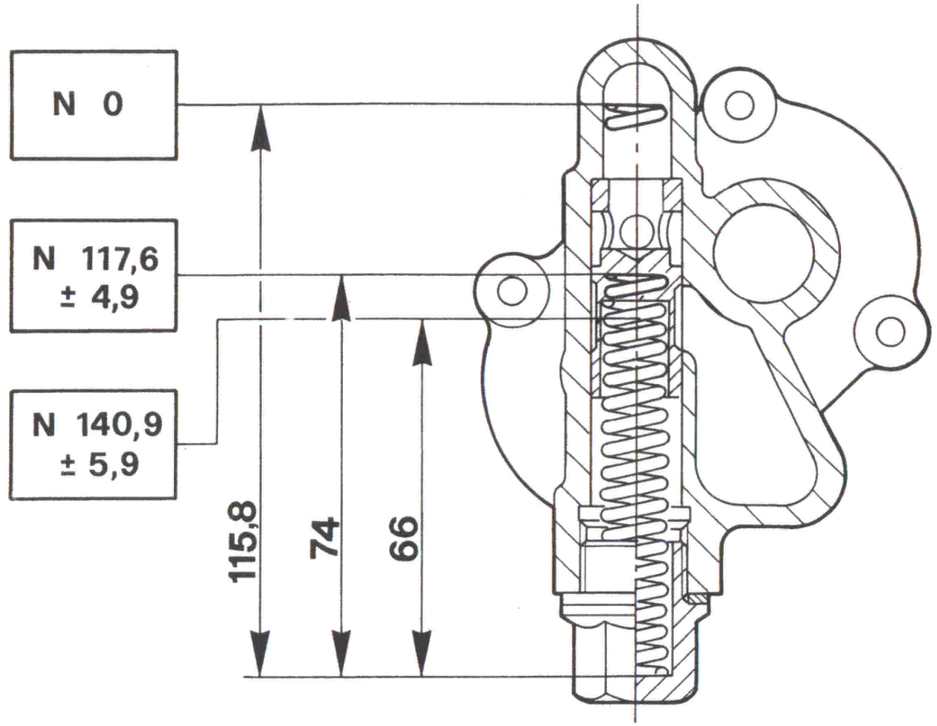


Fig. 58 - Pressure regulating valve

1 - Valve plug;
2 - Seal;
3 - Pump body;
4 - Spring;
5 - Piston.

Fig. 59 - Spring loads and deflections.

Fig. 58 - Vanne de réglage de la pression

1 - Bouchon de corps de vanne;
2 - Joint;
3 - Corps de pompe;
4 - Ressort;
5 - Piston.

Fig. 59 - Charges et déformations ressort

Abb. 58 - Druckregelventil

1 - Stopfen für Ventilkörper;
2 - Dichtung;
3 - Pumpenkörper;
4 - Feder;
5 - Kolben.

Abb. 59 - Federbelastungen und -verformungen.

— Pulire accuratamente aspirazione e mandata con un getto di petrolio e aria compressa.
— Esaminare gli ingranaggi conduttore e condotto; se si riscontrano tracce di deterioramento od eccessiva usura procedere alla loro sostituzione.
— Verificare i giochi.

— Clean the intake and delivery ducts thoroughly by flushing with wash oil and compressed air.
— Inspect both driving and driven gears. Change if found to be damaged or excessively worn.
— Check all clearances.

— Nettoyer soigneusement aspiration et refoulement avec un jet de pétrole et de d'air comprimé.
— Examiner les engrenages menant et mené; si l'on constate une usure excessive ou une détérioration, il faut les remplacer.
— Vérifier les jeux.

— Ansaugung und Förderung gründlichst mittels Erdöl und Druckluft reinigen.
— Antriebs- und Abtriebszahnrad genauestens kontrollieren; sollten Beschädigungen oder zu starke Verschleißspuren vorhanden sein, sind die Teile auszuwechseln.
— Spiele kontrollieren.

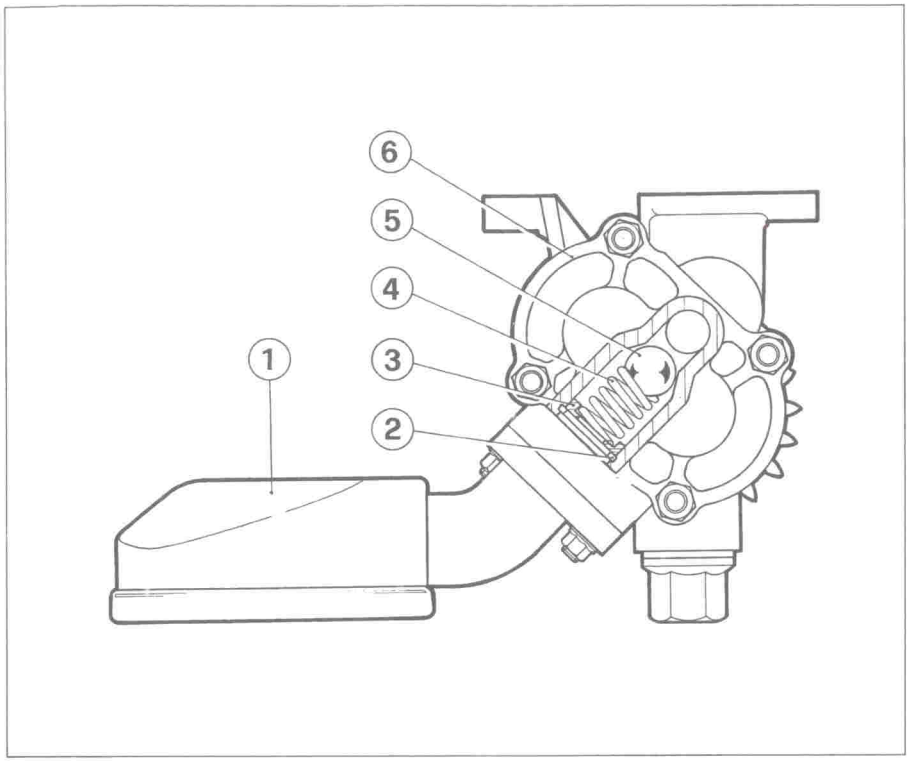


Fig. 60 - Valvola di sicurezza

1 - Pescante;
2 - Anello seeger;
3 - Distanziale;
4 - Molla;
5 - Sfera per valvola di sicurezza;
6 - Coperchio.

Fig. 61 - Carichi e deformazioni molla.

— Controllare il gioco esistente fra la periferia degli ingranaggi e sede.
— Controllare i perni dei due ingranaggi; se presentano segni di grippature sostituirli.

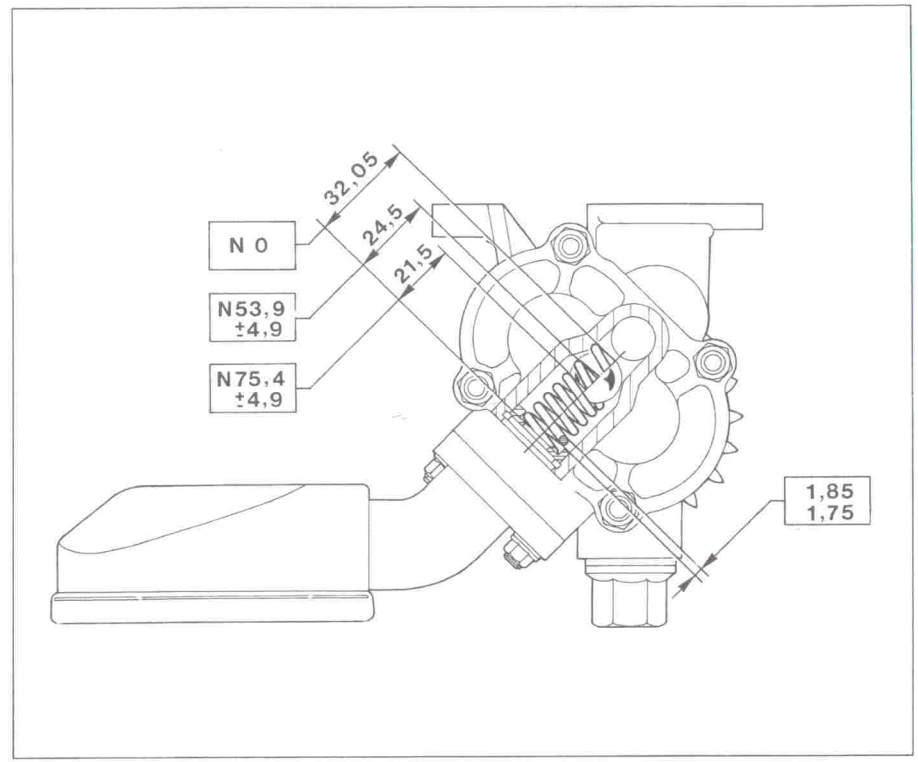


Fig. 60 - Relief valve

1 - Suction pipe;
2 - Snap ring;
3 - Spacer;
4 - Spring;
5 - Ball for relief valve;
6 - Cover.

Fig. 61 - Spring loads and deflections.

— Check the clearance between gear and seat.
— Check the pins of both gears. Change if they show signs of seizure.

Fig. 60 - Soupape de sécurité

1 - Tuyau d'aspiration;
2 - Bague Seeger;
3 - Entretoise;
4 - Ressort;
5 - Bille pour clapet de sécurité;
6 - Couvercle.

Fig. 61 - Charges et déformations du ressort.

— Mesurer le jeu entre l'extrémité des engrenages et la paroi du corps.
— Contrôler les axes des deux engrenages; s'ils présentent des signes de grippage, il faut les remplacer.

Abb. 60 - Sicherheitsventil

1 - Saugrohr;
2 - Seeger;
3 - Zwischenscheibe;
4 - Feder;
5 - Kugel für Sicherheitsventil;
6 - Deckel.

Abb. 61 - Federbelastungen und -verformungen.

— Spiel zwischen Umfang und Sitz der Zahnräder kontrollieren.
— Zapfen der beiden Zahnräder kontrollieren; sollten Freßspuren vorhanden sein, sind die Teile auszutauschen.

— Controllare che il pistoncino della valvola regolatrice di pressione possa scorrere preciso e senza impuntamento nella sua sede.

— Controllare il carico delle molle (Fig. **59** e **61**).

Filtro olio

Tipo speciale, a portata totale con valvola antisvuotamento.
Impiegare esclusivamente filtri:

Parflux LS 538

Controllo livello olio

Il livello olio deve essere controllato ogni 500 km di percorso con l'apposita asta posta sul tappo del bocchettone di riempimento; deve essere sempre compreso tra i limiti "min." e "max." incisi sull'asta di controllo.

Per eseguire l'operazione di controllo livello far marciare il motore al minimo per alcuni minuti (temp. olio >70° C), quindi controllare il livello immediatamente dopo l'arresto.

Sostituzione olio e filtro

Per sostituire l'olio scaricarlo completamente con motore caldo (60 ÷ 70° C), togliendo i tappi **C** dal serbatoio e **D** dalla coppa (Fig. **62**).

Controllare che dopo la sostituzione del filtro non vi siano perdite.

La sostituzione dell'olio e del filtro deve avvenire agli intervalli riportati nel pia-

— Check that the pressure regulating valve piston moves precisely in its seat without binding.

— Check spring load (Fig. **59** and **61**).

Oil filter

This special, full-flow filter is equipped with an anti-depletion valve.
Use only the following filter types:

Parflux LS 538

Checking oil level

The oil level must be checked every 500 km by means of the dipstick on the filler cap; the level must always be between the "min." and "max." limits marked on the dipstick.

To check the oil level, run the engine at tick-over for several minutes (oil temperature over 70°C) and then check the level immediately after stopping the engine.

Changing oil and filter

To change the oil, drain completely when the engine is warm (60 ÷ 70°C) by removing plug **C** from the tank and plug **D** from the sump (Fig. **62**).

Check that there are no leaks after the filter has been changed.

The oil and filter must be changed at the intervals given in the maintenance

— Contrôler que le piston de la vanne de réglage de pression se déplace avec précision et sans grippage dans son siège.

— Contrôler la charge des ressorts (Fig. **59** et **61**).

Filtre à huile

Du type spécial, à débit total avec soupape anti-vidange.
N'utiliser que les filtres:

Parflux LS 538

Contrôle niveau d'huile

Le niveau d'huile doit être contrôlé tous les 500 km. Le contrôle est réalisé à l'aide de la jauge positionnée sur le bouchon du tube de remplissage; le niveau doit se situer entre les 2 repères "min." et "max." marqués sur la jauge.

Pour réaliser le contrôle du niveau, mettre en marche le moteur pendant quelques minutes jusqu'à ce que la température d'huile soit > 70°C; puis arrêter le moteur et tout de suite, contrôler le niveau.

Remplacement huile et filtre

Pour remplacer l'huile, réaliser la vidange complète moteur chaud (60° ÷ 70°C) en enlevant les bouchons **C** du réservoir et **D** du carter (Fig. **62**).

Contrôler qu'après le remplacement du filtre, il n'y a aucune fuite.

Les remplacements de l'huile et du filtre doivent être réalisés à intervalles

— Sicherstellen, daß der Kolben des Druckregelventils frei und ohne Hemmungen in seinem Sitz läuft.

— Belastung der Federn (Abb. **59** und **61**) kontrollieren.

Ölfilter

Spezialfilter mit Totaldurchfluß, mit Entleerungsschutzventil.
Ausschließlich folgende Filter einsetzen:

Parflux LS 538

Ölstandskontrolle

Der Ölstand muß alle 500 km mit dem Ölmeßstab im Deckel des Einfüllstutzens kontrolliert werden; er muß immer zwischen den Markierungen "min." und "max." auf dem Meßstab liegen.

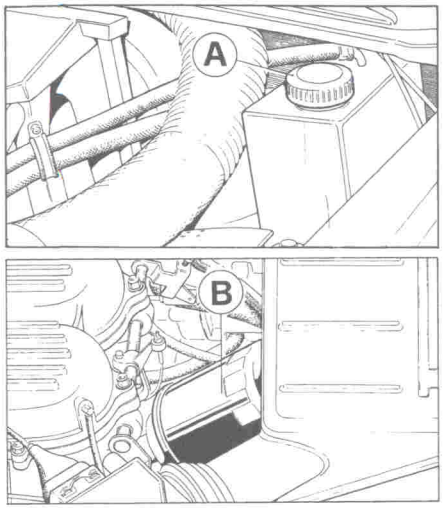
Zur Kontrolle des Ölstands den Motor einige Minuten auf Mindestdrehzahl drehen lassen (Öltemp. > 70°C) und dann, einige Augenblicke nach Ausschalten des Motors, den Ölstand kontrollieren.

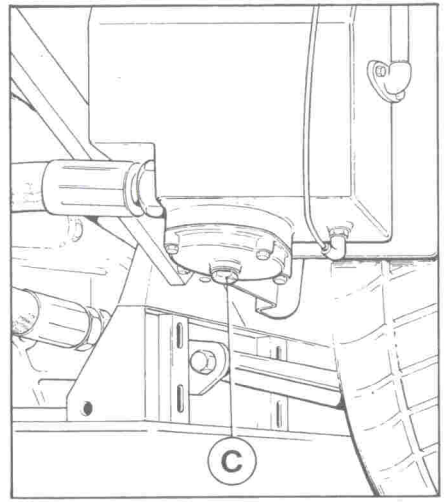
Öl- und Filterwechsel

Zum Ölwechsel das Öl vollständig bei warmem Motor (60 ÷ 70°C) ablassen, wobei der Verschluß **C** vom Ölbehälter und der Verschluß **D** von der Ölwanne (Abb. **62**) abzunehmen sind.

Kontrollieren, daß nach dem Filterwechsel keine Ölverluste auftreten.

Der Öl- und Filterwechsel soll gemäß den Intervallen im Wartungsplan durch-





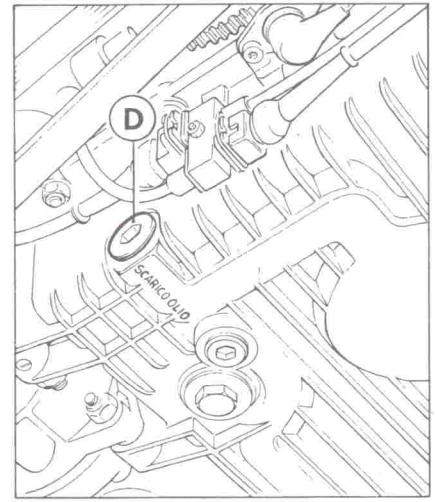


Fig. 62 - Organi della lubrificazione

A - Tappo carico olio con asta livello; **B** - Filtro olio; **C** - Tappo scarico del serbatoio; **D** - Tappo scarico olio dalla coppa.

Fig. 62 - Lubrication system components

A - Oil filler plug with dipstick; **B** - Oil filter; **C** - Tank drain plug; **D** - Sump oil drain plug.

Fig. 62 - Organes de lubrification

A - Bouchon de remplissage huile moteur avec jauge de niveau ; **B** - Filtre d´huile, **C** - Bouchon de vidange huile réservoir; **D** - Bouchon de vidange huile du carter.

Abb. 62 - Schmierorgane

A - Öleinfüllstutzen mit Meßstab; **B** - Ölfilter; **C** - Ölablaßschraube des Behälters; **D** - Ölablaßschrauben der Ölwanne.

no di manutenzione (vedi piano di manutenzione).

Con motore nuovo o appena revisionato la sostituzione dell'olio deve essere effettuata ad intervalli inferiori.

schedule (see maintenance schedule).

Change the oil more frequently when the engine is new or has been recently overhauled.

réguliers, selon les prescriptions du programme d'entretien (voir plan d'entretien).

Sur un moteur neuf ou à peine révisé, le remplacement de l'huile doit être effectué à des intervalles de temps plus limités.

geführt werden (siehe Wartungsplan).

Bei neuem oder frisch überholtem Motor muß der Ölwechsel in kürzeren Abständen erfolgen.

Pressione e temperatura olio

In condizioni normali di funzionamento la pressione dell'olio deve essere compresa tra 5,5 e 6,5 bar con il motore funzionante a 6000 giri/1' e la temperatura olio a 100°C.

Nota: un valore di pressione inferiore a 4,5 bar con motore caldo e al minimo è da ritenersi normale.

Il valore della pressione è determinato dal precarico della molla **4** (Fig. **58**).

Tale regolazione viene effettuata durante il montaggio del motore e non deve in seguito essere variata.

Oil pressure and temperature

Under normal working conditions, oil pressure should be between 5.5 and 6.5 bar with the engine running at 6000 rpm and oil temperature at 100°C.

Note: when the engine is warm and idling, a pressure of less than 4.5 bars should be considered normal.

Pressure is determined by the preload of spring **4** (Fig. **58**).

This thickness is set during engine assembly and must never be altered.

Pression et température d'huile

Sous des conditions normales de fonctionnement, la pression de l'huile doit être comprise entre 5,5 et 6,5 bar pour un régime du moteur de 6000 tours/min et une température d'huile de 100°C.

Note: une valeur de pression inférieure à 4,5 bar au ralenti, et à moteur chaud, doit être considérée comme normale.

La valeur de la pression est déterminée par la précharge du ressort **4** (Fig. **58**).

Ce réglage est effectué pendant le montage du moteur et ne doit pas être modifié par la suite.

Öldruck und -temperatur

Unter normalen Betriebsbedingungen muß der Öldruck zwischen 5,5 und 6,5 bar liegen, hierbei sollte die Motorgeschwindigkeit bei 6000 U/min und die Öltemperatur bei 100°C liegen.

Merke: ein Druckwert unter 4,5 bar bei warmem Motor in Leerlauf ist als normal anzusehen.

Der Druckwert wird durch Vorspannung der Feder **4** (Abb. **58**) bestimmt.

Diese Einstellung erfolgt bei Einbau des Motors und darf später nicht mehr verändert werden.

DISPOSITIVO DI RICICLO GAS E VAPORI DI OLIO

Il dispositivo di circolazione dei gas e vapori olio è a circuito chiuso.

I vapori di olio e i gas provenienti dalle teste passano al serbatoio nel quale vengono condensati.

I gas e vapori di olio vengono aspirati dal motore attraverso il tubo di mandata dei vapori alle prese aria, grazie alla pressione creata dal motore in normali condizioni di funzionamento.

CRANKCASE EMISSION CONTROL SYSTEM

The emission control system is closed-loop.

Oil and gas vapours from the cylinder heads are conveyed to the oil tank where they condense.

Oil vapors are sucked from the oil engine tank fill pipe into the air intakes and into the intake manifolds because of the vacuum caused by the engine in all operating conditions.

DISPOSITIF DE RECYCLAGE GAZ ET VAPEURS D'HUILE

Le dispositif de recyclage des gaz et vapeurs de l'huile est du type à circuit fermé.

Les vapeurs de l'huile et les gaz provenant des culasses passent au réservoir dans lequel ils sont condensés.

Les gaz et le vapeurs d'huile sont aspirés par le moteur à travers le tuyau de refoulement des vapeurs aux prises d'air grâce à la pression crée par le moteur durant les normales conditions de fonctionnement.

RÜCKFÜHRVORRICHTUNG FÜR GAS UND OLDÄMPFE

Die Kurbelgehäuseentlüftung arbeitet im geschlossenen Kreislauf.

Die von den Zylinderköpfen austretenden Öldämpfe und Gase werden in den Behälter gefördert und kondensieren dort.

Die vom Gehäuse kommenden Gase werden durch die vorgesehne Ausaugschläuche Motor angesaugt, durch Motorvakuum während der normalen Fahrbedingungen angesaugt.

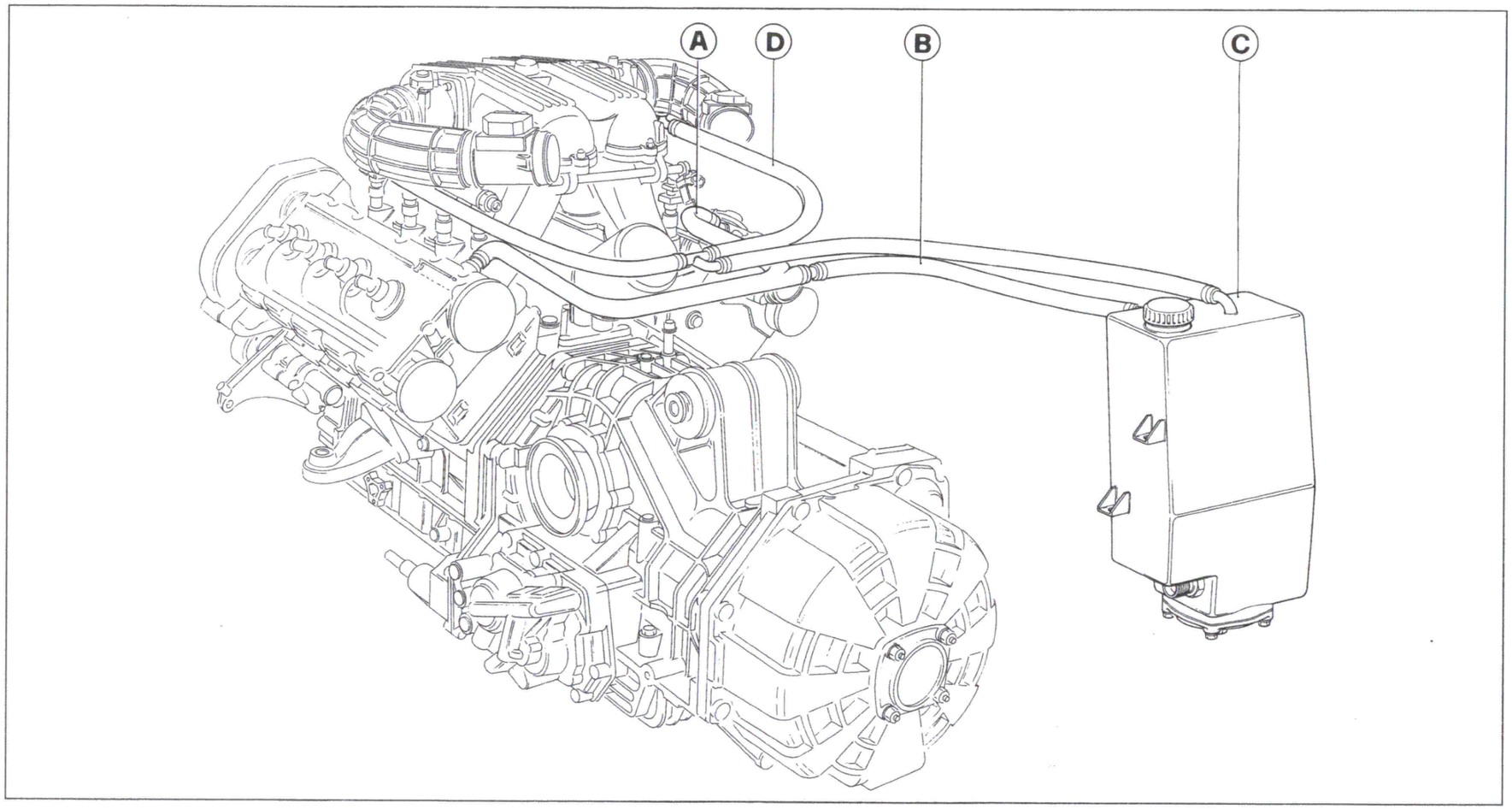


Fig. 63 - Dispositivo riciclo gas e vapori

A - Tubo uscita vapori dalle teste;
B - Tubo raccolta vapori al serbatoio;
C - Serbatoio olio;
D - Tubo mandata vapori alle prese aria.

Fig. 63 - Crankcase emission control system

A - Blow-by outlet from cyl. heads;
B - Delivery hose to oil tank;
C - Oil tank;
D - Breather pipe to air cleaners.

Fig. 63 - Dispositif de recyclage des gaz et des vapeurs

A - Tuyau sortie vapeurs des culasses;
B - Tuyau collecteur vapeurs au réservoir;
C - Réservoir d'huile;
D - Tuyau de refoulement desvapeurs d'huile aux prises d'air.

Abb. 63 - Anlage für die Gas- und Dämpferückführung

A - Austrittsrohr der Dämpfe aus den Zylinderköpfen;
B - Sammelrohr Dämpfe zum Behälter;
C - Ölbehälter;
D - Förderrohr Öldämpfe zu den Luftanschlüssen.

RAFFREDDAMENTO

Dati principali

Il raffreddamento del motore viene realizzato in circuito pressurizzato (0,9 kg/cm²) mediante circolazione di miscela antifreeze.

La massima temperatura tollerata è di 115°C.

Nota: nel caso l'indice del termometro salga oltre 115°C è necessario ridurre immediatamente il regime di rotazione del motore; se tale temperatura persiste verificare l'impianto.

COOLING SYSTEM

Main specifications

The engine is cooled by a pressurized circuit (0.9 kg/cm²) containing an antifreeze mixture.

Maximum permissible temperature is 239°F (115°C)

Note: if the temperature gauge needle rises beyond 239°F (115°C), reduce engine speed immediately. Check the system if the temperature stays high.

REFROIDISSEMENT

Données principales

Le refroidissement du moteur est réalisé par la circulation sous pression (0,9 kg/cm²) d'un mélange antigel.

La température maximum tolérée est de 115°C.

Nota: si la température monte au-dessus de 115°C, vous devez réduire immédiatement le régime du moteur; si cela persiste, vérifier le circuit.

KÜHLUNG

Hauptdaten

Die Motorkühlung ist als Druckkreis (0,9 kg/cm²) ausgelegt und arbeitet mit einem umlaufenden Frostschutzgemisch.

Die zulässige Höchsttemperatur beträgt 115°C.

Merke: wenn die Temperaturanzeige 115°C überschreitet, muß man die Motordrehzahl sofort drosseln. Wenn diese Temperatur fortbesteht, ist die Anlage zu kontrollieren.

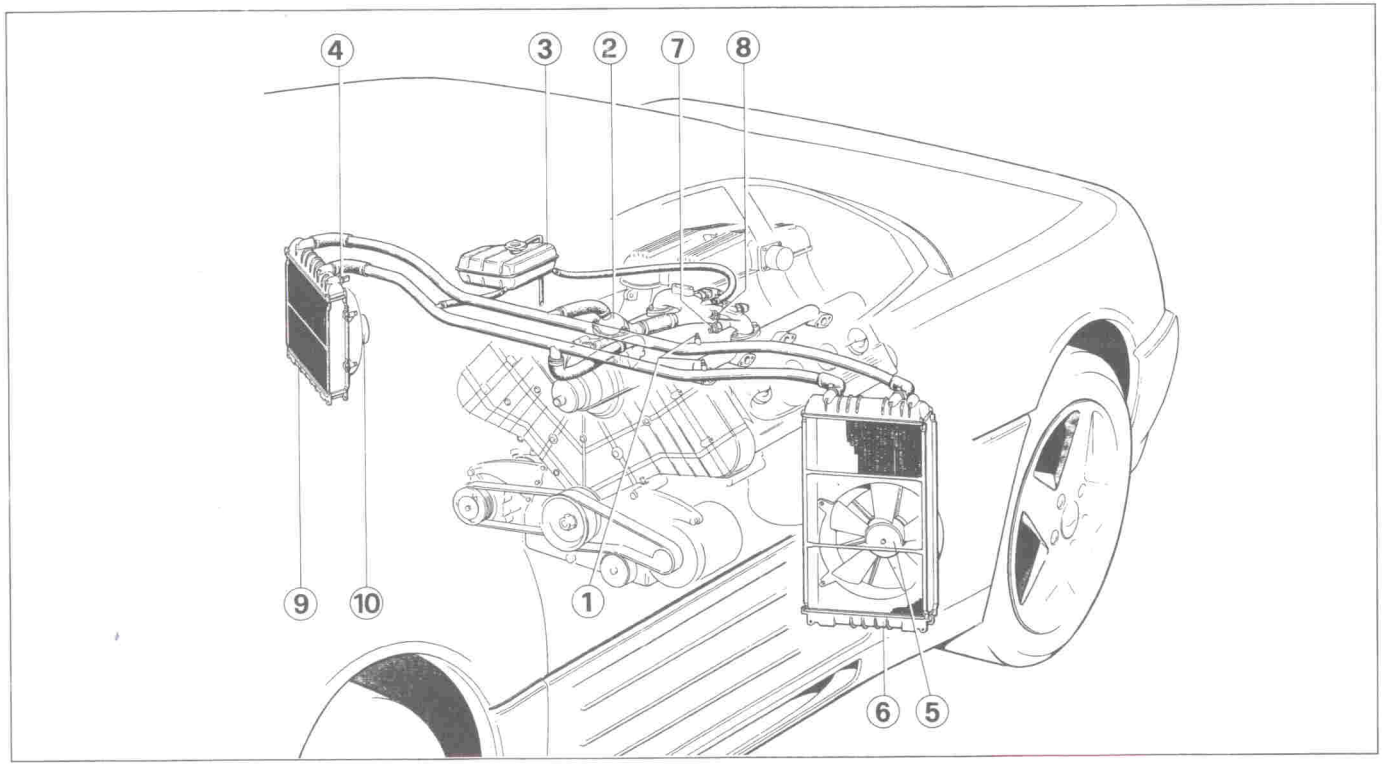


Fig. 64 - Schema impianto di raffreddamento

1 - Vite spurgo aria; **2** - Corpo valvola termostatica; **3** - Serbatoio di espansione; **4** - Termocontatto per azionamento ventole; **5** - Elettroventilatore; **6** - Radiatore; **7** - Termocontatto segnalazione temperatura pericolosa; **8** - Termistore comando termometro acqua.

Fig. 64 - Layout of cooling system

1 - Air bleed screw; **2** - Thermostat body; **3** - Expansion tank; **4** - Thermocontact for operating fans; **5** - Electric fan; **6** - Radiator; **7** - Thermocontact for high temperature; **8** - Water temperature gauge sending unit.

Fig. 64 - Schéma circuit de refroidissement

1 - Vis de purge air; **2** - Corps du de la vanne thermostatique; **3** - Réservoir d'expansion; **4** - Thermocontact commande ventilateur; **5** - Ventilateur électrique; **6** - Radiateur; **7** - Thérmocontact commande témoin température haute; **8** - Transmetteur pour indicateur température d'eau.

Abb. 64 - Schema der Kühlanlage

1 - Entlüftungsschraube; **2** - Thermostatventilgehäuse; **3** - Dehnungsbehälter; **4** - Thermokontakt für die Lüftereinschaltung; **5** - Elektrogebläse; **6** - Kühler; **7** - Thermoschalter für gefährliche Wassertemperatur; **8** - Geber für Wassertemperatur.

La circolazione del liquido raffreddamento è attivata da una pompa centrifuga comandata dalla cinghia della distribuzione.
Il tubo di mandata ai radiatori é provvisto di una vite di spurgo per lo sfogo dell'aria dal circuito di raffreddamento allorquando si fa il riempimento o si hanno problemi di cattiva circolazione.

Coolant is driven through the system by a centrifugal pump driven by the timing belt.

The thermostat unit and radiator inlet pipes are equipped with a bleed screw. This is used to remove air from the cooling circuit when it is filled or when the coolant is not circulating properly.

La circulation du liquide de refroidissement est activée par une pompe centrifuge commandée par la courroie de la distribution.
Le tuyau de refoulement aux radiateurs est pourvu d'une vis de purge d'air du circuit de refroidissement. Elle est utilisée pendant le remplissage ou lorsqu'on a des problèmes de mauvaise circulation.

Die Zirkulation des Kühlwasserkreislaufes besorgt eine vom Motor über einen Riemen des Verteilers angetriebene Zentrifugalpumpe.
Die Förderleitung zu den Kühlern ist mit einer Schraube zur Entlüftung des Kühlkreises beim Nachfüllen bzw. behinderten Kühlmittelumlauf versehen.

Principali componenti

Radiatori acqua

Il radiatore destro porta nella parte superiore un termocontatto (**4**) per l'inserimento automatico degli elettroventilatori quando la temperatura del liquido di raffreddamento raggiunge 85 ± 2°C e per il disinserimento quando essa scende a 76° ± 2°C.

Termocontatto	
Chiude:	85° ± 2°C
Apre:	76° ± 2°C

La valvola del termostato **2** incominciano ad aprirsi quando la temperatura della miscela raggiunge 80 ÷ 85°C.

Smontaggio radiatore

La procedura che segue è valida per entrambi i radiatori.

— Asportare la ruota ed il parasassi.

— Togliere il tappo del serbatoio di espansione ed aprire i tappi di scarico dei radiatori, svuotando così il circuito.

Main components

Water radiators

A thermal contact (**4**) in the bottom of the right hand radiator switches on the electric fans automatically when the coolant temperature reaches 185° ± 35,6°F (85° ± 2°C) and switches them off when the temperature drops below 169°F ± 35,6°C (76° ± 2°C).

Thermocontact	
Closes:	185° ± 35,6°F
Opens:	169° ± 35,6°F

Thermostat valve **2** begin to open when the mixture temperature reaches 176 ÷ 185°F (80 ÷ 85°C).

Radiator removal

The following procedure applies to both radiators.

— Remove the wheel and gravel guard.

— Remove the expansion tank plug and open the radiator drain plugs to empty the system.

Composants principaux

Radiateurs d'eau

Le radiateur droite comporte dans sa partie inférieure un thermocontact (**4**) qui enclenche automatiquement des ventilateurs électriques lorsque la température du liquide de refroidissement atteint 85 ± 2°C et les coupe lorsqu'elle descend à 76 ± 2°C.

Thermocontact	
Ferme:	85° ± 2°C
Ouvre:	76° ± 2°C

Les clapet du thermostat **2** commencent à s'ouvrir lorsque la température de la solution atteint 80° ÷ 85°C.

Démontage radiateur

Le procédé qui suit est valable pour les deux radiateurs.

— Enlever la roue et le pare-gravillons.

— Retirer le bouchon du vase d'expansion et ouvrir le bouchons de vidange des radiateurs, en vidant ainsi le circuit.

Hauptbestandteile

Wasserkühler

Der am rechten Kühler unten angeordnete Thermokontakt (**4**) zur automatischen Betätigung des Elektroventilators schaltet diesen ein, wenn das Kühlmittel eine Temperatur von 85 ± 2°C erreicht hat und schaltet ihn wieder aus, sobald die Kühlmitteltemperatur auf 76 ± 2°C sinkt.

Thermokontakt	
Schließt:	85° ± 2°C
Öffnet:	76° ± 2°C

Die Öffnung der Thermostatventile **2** setzt ein, sobald die Kühlmitteltemperatur 80 ÷ 85°C erreicht.

Ausbau des Kühlers

Das nachfolgend beschriebene Verfahren gilt für beide Kühler.

— Rad und Steinschutz entfernen.

— Stopfen des Ausgleichsbehälters entfernen, Ablaßhähne der Kühler öffnen und Kreis entleeren.

— Rimuovere l'elettroventola di raffreddamento.

— Scollegare i due condotti dell'acqua ed il cablaggio elettrico se si opera sul radiatore destro (é necessario smontare il bocchettone riempimento serbatoio per il lato sinistro).

— Togliere le viti di fissaggio del radiatore e rimuoverlo.

— Remove the electric cooling fan.

— Disconnect the two water ducts and the electric cables if working on the right hand radiator (on the left side instead the tank filler must be removed).

— Remove the screws retaining the radiator and remove it.

— Démonter le ventilateur électrique de refroidissement.

— Débrancher les deux conduits d'eau et le câblage électrique si l'on travaille sur le radiateur droite (il est nécessaire de démonter le tube de remplissage du réservoir du côté gauche).

— Enlever les vis de fixation du radiateur et démonter.

— Elektrokühllüfter entfernen.

— Die beiden Wasserrohre abtrennen (beim rechten Kühler auch die elektrische Verkabelung). Die beiden Wasserrohre und im Falle man am rechten Kühler arbeitet auch die elektrische Verkabelung abtrennen. Für die linke Seite muß der Füllstutzen demontiert werden.

— Die Befestigungsschrauben des Kühlers lösen und diesen entfernen.

Riempimento del circuito

Per il riempimento del circuito (da eseguire a motore freddo) procedere nel seguente modo:

— immettere il liquido raffreddamento attraverso il serbatoio di espansione fino al completo riempimento dello stesso.

— Azionare l'impianto di climatizzazione selezionando la temperatura massima; scaldare il motore fino a quando la valvola termostatica non apre il passaggio attraverso il radiatore.

— Aggiungere di nuovo liquido per ripristinare il livello nel serbatoio di espansione, effettuare lo spurgo tramite le viti di spurgo poste sulle tubazioni, rabboccare se necessario, quindi chiudere il bocchettone con l'apposito tappo.

Il livello, **esclusivamente a motore freddo**, non deve scendere al di sotto di 6 cm dal piano del bocchettone immissione liquido.

Filling the system

Proceed as follows to fill the system (with engine cold):

— pour coolant into the expansion tank until full.

— Turn on the ventilation system and set to maximum temperature. Warm up the engine until the thermostat valve opens to allow coolant into the radiator.

— Add more coolant to top up the level in the expansion tank. Bleed the system through the bleed screws in the pipes. Top up if necessary and then close the filler with the plug.

The level - **only when the engine is cold** - should never fall below 6 cm from the coolant filler fitting.

Remplissage du circuit

Pour remplir le circuit (à réaliser au moteur froid) procéder de la façon suivante:

— remplir de liquide le circuit de refroidissement par le réservoir d'expansion jusqu'à ce qu'il soit totalement plein.

— Actionner le système de climatisation et sélectionner température max.
Faire chauffer le moteur jusqu'à ce que la vanne thermostatique ouvre le passage vers le radiateur.

— Ajouter du liquide pour rétablir le niveau dans le réservoir d'expansion, effectuer la purge à l'aide des vis appropriées placées sur les tuyaux, remplir si nécessaire, puis refermer le réservoir à l'aide du bouchon prévu.

Le niveau, **exclusivement à moteur froid**, ne doit pas descendre à plus de 6 cm au-dessous du plan du tube de remplissage du réservoir.

Befüllen des Kreislaufs

Für die Befüllung des Kreislaufs (bei kaltem Motor durchzuführen) ist wie folgt vorzugehen:

— die Kühlflüssigkeit durch das Dehnungsgefäß einfüllen, bis es vollständig gefüllt ist.

— Klimaanlage auf max. Heizung einschalten, den Motor erwärmen, bis das Thermostatventil den Durchgang durch den Kühler nicht mehr öffnet.

— Erneut Kühlflüssigkeit hinzugeben, um den Flüssigkeitsstand im Dehnungsgefäß aufzufüllen, über die Entlüftungsschrauben am Rohr entlüften, falls notwendig nachfüllen und dann den Stutzen mit dem Verschluß verschließen.

Ausschließlich bei kaltem Motor kontrollieren, daß der Flüssigkeitsstand nicht mehr als 6 cm unter der Ebene des Flüssigkeitseinfüllstutzens liegt.

Avvertenza: non togliere il tappo dal serbatoio di espansione con motore caldo.

Controllo pompa acqua

— Controllare che la girante non abbia gioco e che sia perpendicolare all'asse dell'alberino.
— Controllare i cuscinetti, verificando che non siano rumorosi e non abbiano gioco né sull'albero né nella loro sede sul corpo pompa.

Nota: é consigliabile sostituire gli anelli di tenuta acqua e olio ad ogni revisione del motore, od ogni qualvolta essi vengano estratti dalla loro sede.

Warning: do not remove the expansion tank cap when the engine is warm.

Water pump checking

— Make certain the pump impeller turns without play and is perpendicular to the shaft centre line.
— Check the bearings to ensure that they are not noisy and turn without clearance on the shaft or in their seats on the pump case.

Note: it is advisable to change the water and oil seal rings each time the engine is overhauled or whenever they are removed from their seat.

Attention: ne jamais enlever le bouchon du réservoir d'expansion lorsque le moteur est chaud.

Contrôle pompe à eau

— Vérifier que la turbine soit sans jeu, et qu'elle soit perpendiculaire par rapport à l'axe de l'arbre.
— Contrôler l'état des roulements en vérifiant qu'ils ne soient pas bruyants et qu'ils n'aient pas de jeu sur l'arbre ni dans leurs sièges sur le corps de pompe.

Note: il est conseillé de remplacer les joints d'étanchéité à huile et à eau à chaque révision, ou chaque fois qu'ils sont déposés.

Hinweise: Den Deckel vom Dehnungsbehälter nicht bei warmem Motor abnehmen.

Kontrolle der Wasserpumpe

— Sicherstellen, daß das Laufrad kein Spiel aufweist und senkrecht zur Wellenachse verläuft.
— Lager überprüfen, hierzu sicherstellen, daß keine Geräusche derselben vorhanden sind und diese kein Spiel weder an der Welle nook an ihrem Sitz auf Pumpengehäuse aufweisen.

Merke: Die Wasser- und Öldichtringe sollten bei jeder Motorüberholung oder immer dann ausgewechselt werden,

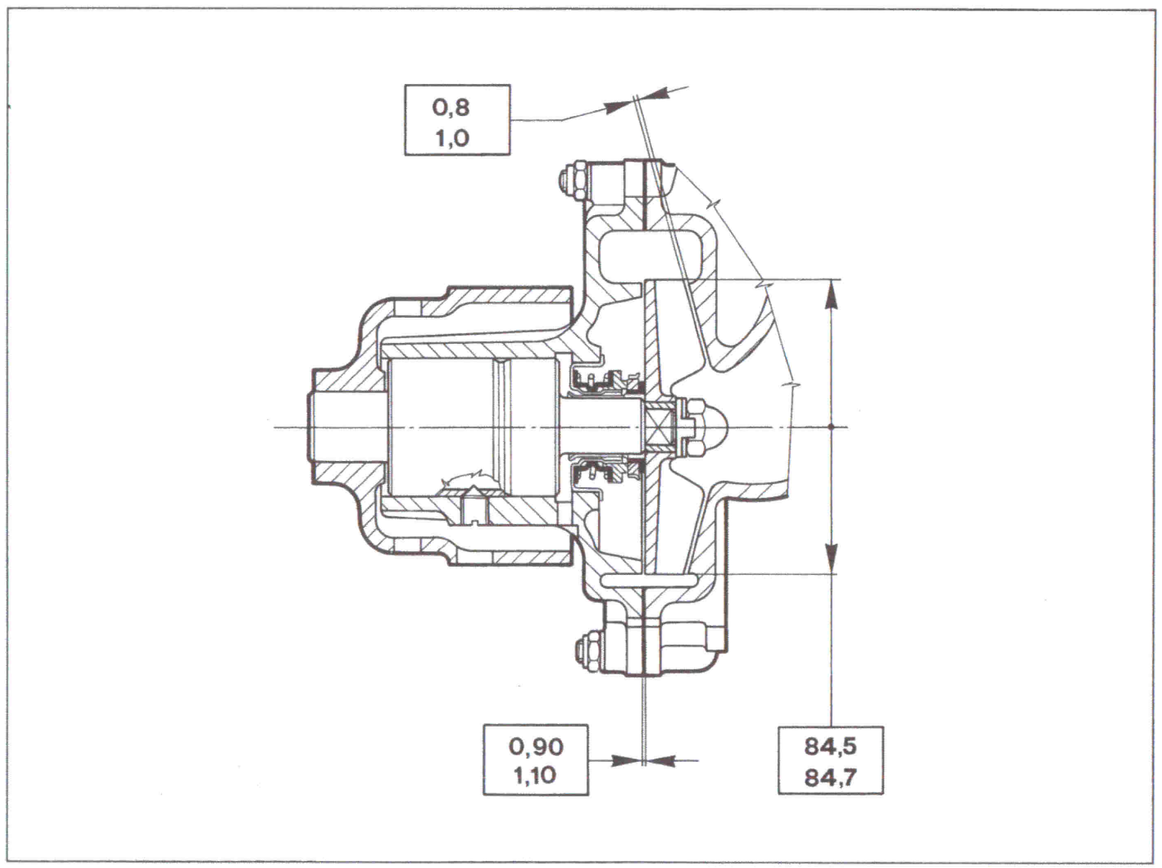


Fig. 65 - Pompa acqua.

Fig. 65 - Pompe à eau.

Fig. 65 - Water pump.

Abb. 65 - Wasserpumpe.

— Sostituire l'anello di tenuta acqua fra corpo pompa e basamento e controllare che il foro di drenaggio sia libero.

Valvole termostatiche

La valvola termostatica é posta nel corpo termostato (Fig. **66**).

In sede di revisione deve essere controllata onde verificarne il corretto funzionamento.

— Replace the water seal ring between pump case and crankcase. Check that drainage hole is free.

Thermostat valves

The two thermostat valve is located in the thermostat case (Fig. **66**).

Check it is working properly when the pump is overhauled.

— Remplacer le joint d'étanchéité à l'eau entre corps de pompe et bloc et contrôler que le trou de drainage soit libre.

Vannes thermostatiques

La vanne thermostatique est placée dans le corps du thermostat (Fig. **66**).

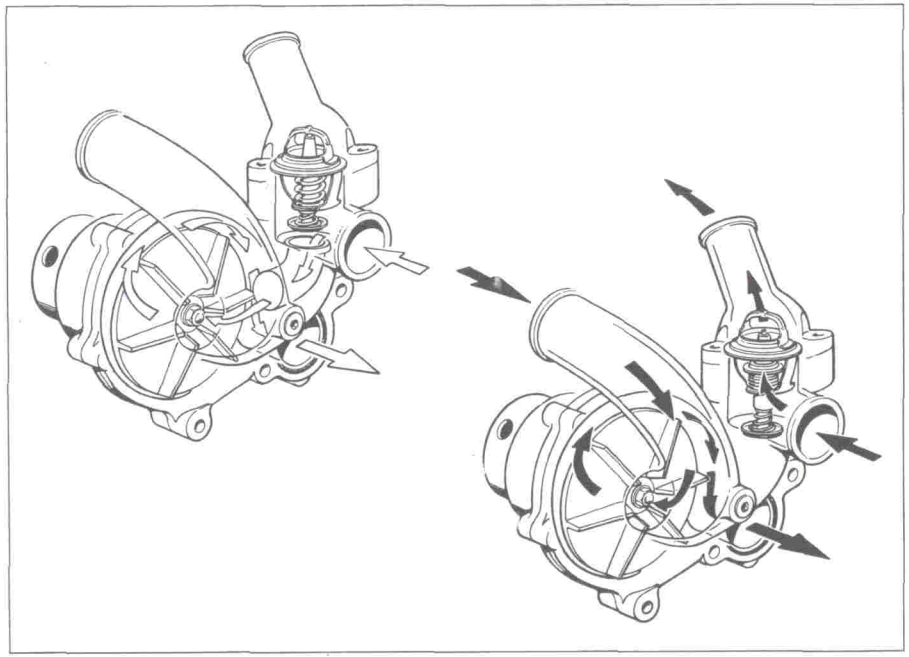
En cours de révision elle doit être contrôlée pour vérifier son bon fonctionnement.

— Wasserdichtring zwischen Pumpengehäuse und Kurbelgehäuse auswechseln und sicherstellen, daß die Dränbohrung nicht verstopft ist.

Thermostatische Ventile

Das thermostatische Ventil ist im Thermostatgehäuse eingebaut (Abb. **66**).

Bei Überholungsarbeiten muß es über-

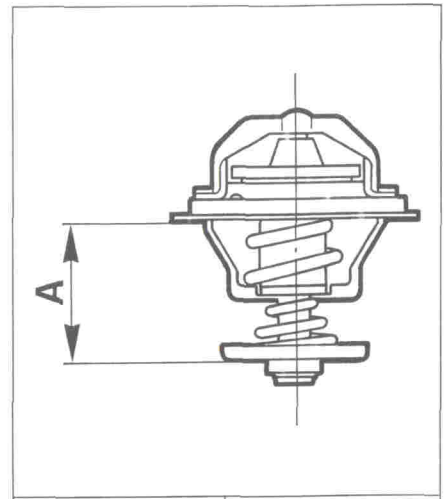


⇨ Circolazione con valvola termostatica chiusa.

➨ Circolazione con valvola termostatica aperta.

⇨ Circulation with thermostat valve closed.

➨ Circulation with thermostat valve open.



Temp. (°C)	A (mm)
20	32,5
75	41
96	44,5

⇨ Circulation avec vanne thermostatique fermé.

➨ Circulation avec vanne thermostatique ouverte.

Fig. 66 - Disposizione valvola termostatica
A - *Dalle teste;*
B - Ai radiatori;
C - Alla pompa.

Fig. 67 - Sezione valvola termostatica.

Fig. 66 - Thermostat valve layout
A - From heads;
B - To radiators;
C - To pump.

Fig. 67 - Thermostat valve cross-section.

Fig. 66 - Disposition vanne thermostatiques
A - Des culasses;
B - Aux radiateurs;
C - À la pompe.

Fig. 67 - Coupe vanne thermostatique.

Abb. 66 - Anordnung des thermostatischen Ventils
A - Von den Köpfen;
B - Zu den Kühlern;
C - Zur Pumpe.

Abb. 67 - Schnitt durch das thermostatische Ventil.

⇨ Umlauf mit geschlosse nem thermostatischem Ventil.

➨ Umlauf mit geöffnetem thermostatischem Ventil.

Allo scopo bisogna immergerla in un recipiente pieno di acqua e riscaldando verificare i dati riportati in Fig. **67**.
Al montaggio porre attenzione a posizionare il forellino per spurgo aria nella zona alta.

N.B.: non è possibile eliminare la valvola termostatica in quanto la circolazione avverrebbe prevalentemente attraverso il by-pass escludendo i radiatori.

Serbatoio di espansione

Il serbatoio compensa le variazioni di volume della miscela dovute al riscaldamento del motore; esso porta superiormente un bocchettone con tappo (munito di valvola tarata a 0,9 bar), attraverso il quale avviene il riempimento del circuito di raffreddamento.

Il livello nel serbatoio deve essere sempre a 6 cm al di sotto del piano bocchettone di riempimento.

To do this, submerge the valve in a container full of water and heat. Check specifications given in Fig. **67**.
Make sure the air bleed hole is positioned uppermost during assembly.

N.B.: it is impossible to eliminate the thermostat valve since circulation would take place mainly through the by-pass, thus excluding the radiators.

Expansion tank

This tank compensates for changes in mixture volume due to engine heating. The cooling circuit is filled through a fitting with a cap (equipped with a valve set to 0.9 bar) on top of the tank.

Tank level should always be 6 cm below filler level.

Dans ce but, il faut l'immerger dans un récipient plein d'eau et en chauffant, vérifier les données de la Fig. **67**.
Au montage, veiller à positionner le petit trou de purge d'air vers le haut.

N.B.: on ne peut pas éliminer la vanne thermostatique car la circulation de l'eau se ferait préférentiellement par le by-pass en excluant les radiateurs.

Réservoir d'expansion

A la suite du réchauffement du moteur, les variations du volume du mélange du circuit de refroidissement sont compensées par le réservoir d'expansion. Dans la partie supérieure le circuit de refroidissement comporte une ouverture de remplissage munie d'un bouchon (avec soupape calibrée à 0,9 bar).

Le niveau dans le réservoir d'expansion doit toujours se trouver à 6 cm au dessous du plan d'appui du bouchon de remplissage.

prüft und ihr einwandfreier Betrieb sichergestellt werden.
Zu diesem Zweck ist das Ventil in einen mit Wasser gefüllten Behälter einzutauchen, nach Erhitzen sind dann die Daten der Tabelle zu vergleichen Bild **67**.
Bei Einbau darauf achten, daß die Entlüftungsbohrung in der oberen zone positioniert wird.

N.B.: der Betrieb des Fahrzeugs ist ohne Thermostatventil nicht möglich, da in diesen Fällen der Umlauf vorwiegend über den By-pass erfolgen würde und die Kühler ausgeschlossen würden.

Ausgleichsbehälter

Dieser gleicht durch Erwärmung des Motors verursachte Schwankungen der Gemischvolumens aus; am oberen Teil des Behälters ist ein mit Stopfen versehener Stutzen angebracht (versehen mit auf 0,9 bar geeichtem Ventil), durch den das Auffüllen des Kühlkreislaufs erfolgt.

Der Flüssigkeitsstand des Behälters muß immer 6 cm unterhalb der Fläche des Einfüllstutzens liegen.

Tabella riassuntiva coppie di serraggio	Tightening torque summary table	Tableau récapitulatif des couples de serrage	Zusammenfassung Anzugsmomente	Filettatura Thread Filetage Gewinde mm	Coppia Torque Couple Drehmoment Nm
Fissaggio teste cilindri (pag. B25)	Cylinder head fastening (page B25)	Serrage des têtes de cylindres (Page B25)	Befestigung der Zylinderköpfe (Seite B25)	11 x 1	80 a 40° 120 a 160°
Fissaggio cappelli di banco	Bank cap fastening	Serrage chapeaux de palier	Befestigung der Hauptpleueldekkel	12 x 1,5	88
Fissaggio cappelli di biella	Connecting rod cap fastening	Serrage chapeaux de bielle		10 x 1	65
Fissaggio cappelli alberi distribuzione	Timhaft cap fastening	Serrage chapeaux d'arbres à cames	Befestigung der Pleueldeckel	6 x 1	0,8
Candela di accensione	Spark plug	Bougie d'allumage	Befestigung der Pleueldeckel der Nockenwelle	12 x 1,25	16
Fissaggio puleggia all'albero distribuzione	Pulley fastening to timing shaft	Serrage poulie à l'arbre à cames	Zündkerze	12 x 1,25	98
Fissaggio smorzatore all'albero motore	Damper fastening to crankshaft	Serrage amortisseur au vilebrequin	Befestigung der Riemenscheibe an der Nockenwelle	18 x 1,5	196
Fissaggio ghiera per ingranaggio comando distribuzione	Lock nut fixing for timing drive gear	Serrage collier pour pignon commande de distribution	Befestigung des Dämpfers an der Kurbelwelle	17 x 1	118
Fissaggio raccordo raffreddamento pistone	Piston cooling junction fastening	Serrage raccord de refroidissement piston	Nutmutterbefestigung für Verteilergetriebebefehl	5 x 0,8	7,8
Fissaggio generatore al supporto	Generator fastening to support	Serrage du générateur au soutien	Anschlußbefestigung für Kolbenkühlung	10 x 1,25	59
Fissaggio tendicinghia al basamento	Chain tightener fastening to crankcase	Serrage du tendeur de courroie au bloc-cylindres	Generatorbefestigung an der Halterung	10 x 1,25	58
Fissaggio girante pompa acqua	Water pump impeller fastening	Serrage rotor pompe à eau	Riemenspanner am Kurbelgehäuse	8 x 1	25
Fissaggio corpo pompa acqua al basamento	Water pump body fastening to crankcase	Serrage corps de pompe à eau au bloc-cylindres	Befestigung des Drehaggregates an der Wasserpumpe	8 x 1,25	25
Fissaggio ingranaggio pompa olio	Oil pump gear fastening	Serrage pignon de pompe à huile	Befestigung des Wasserpumpengehäuses am Kurbelgehäuse	12 x 1,5	65
Termistore olio	Oil sending unit	Transmetteur huile	Befestigung des Getrieben an der Ölpumpe	16 x 1,5	25
			Ölthermistor		

Tabella riassuntiva attrezzi utilizzati per revisione motore	
N. Codice	**N. Attrezzo**
TLDF 01820	-
TLDF 03314	-
ALZF 08501	95970152
95845000	AM 104116
95970010	US 14077
95970034	USAG art. 830
95970240	AV 240
95970713	TLDF 00713
95970857	AV 857
95970866	AV 865/2
95971393	AV 1393
95971499	AV 1499
95971504	AV 1504
95971537	AV 1537
95971639	AV 1639
95972006	AV 2006
95972023	AV 2023
95972119	AV 2119
95972120	AV 2120
95972151	AV 2151
95972178	AS 102178
95972916	AS 102916
95974720	US 4720
95974736	AS 4736
95976236	AS 6236
95977148	CS 7148
95979560	AS 9560

Summary of the special tools to be used during the engine overhaul	
Code No.	**Tool No.**
TLDF 01820	-
TLDF 03314	-
ALZF 08501	95970152
95845000	AM 104116
95970010	US 14077
95970034	USAG art. 830
95970240	AV 240
95970713	TLDF 00713
95970857	AV 857
95970866	AV 865/2
95971393	AV 1393
95971499	AV 1499
95971504	AV 1504
95971537	AV 1537
95971639	AV 1639
95972006	AV 2006
95972023	AV 2023
95972119	AV 2119
95972120	AV 2120
95972151	AV 2151
95972178	AS 102178
95972916	AS 102916
95974720	US 4720
95974736	AS 4736
95976236	AS 6236
95977148	CS 7148
95979560	AS 9560

Tableau résumant les outil à utiliser pour la révision du moteur	
N° Code	**Nr. Outil**
TLDF 01820	-
TLDF 03314	-
ALZF 08501	95970152
95845000	AM 104116
95970010	US 14077
95970034	USAG art. 830
95970240	AV 240
95970713	TLDF 00713
95970857	AV 857
95970866	AV 865/2
95971393	AV 1393
95971499	AV 1499
95971504	AV 1504
95971537	AV 1537
95971639	AV 1639
95972006	AV 2006
95972023	AV 2023
95972119	AV 2119
95972120	AV 2120
95972151	AV 2151
95972178	AS 102178
95972916	AS 102916
95974720	US 4720
95974736	AS 4736
95976236	AS 6236
95977148	CS 7148
95979560	AS 9560

Tabelle der notwendigen Werkzeuge für Motorüberholung	
Koden Nr.	**Werkzeug Nr.**
TLDF 01820	-
TLDF 03314	-
ALZF 08501	95970152
95845000	AM 104116
95970010	US 14077
95970034	USAG art. 830
95970240	AV 240
95970713	TLDF 00713
95970857	AV 857
95970866	AV 865/2
95971393	AV 1393
95971499	AV 1499
95971504	AV 1504
95971537	AV 1537
95971639	AV 1639
95972006	AV 2006
95972023	AV 2023
95972119	AV 2119
95972120	AV 2120
95972151	AV 2151
95972178	AS 102178
95972916	AS 102916
95974720	US 4720
95974736	AS 4736
95976236	AS 6236
95977148	CS 7148
95979560	AS 9560

Introduzione C2
Descrizione dell'impianto C2
Descrizione dei componenti C5
Candele di accensione C22
Principio di funzionamento C25
— Diagnosi dell'impianto C32
Segnali elettrici impianto Motronic M 2,5 ..... C41
Varianti per vetture con catalizzatori C44
— Introduzione C45
— Principio di funzionamento .. C47
Impianto di scarico e iniezione aria secondaria C51
Sistema di controllo emissione vapori di benzina C56
— Diagnosi dell'impianto C60

Introduction C2
Description of system C2
Description of components C5
Spark plugs C22
Operating principle C25
— System diagnosis C32
Electric signal Bosch Motronic M2.5 system C41
Variants for versions with catalytic converters C44
— Introduction C45
— Operating principle C47
Exhaust system and air secondary enrichment C51
Evaporative emission control system C56
— System diagnosis C60

Avant-propos C2
Description du dispositif C2
Description des composants C5
Bougies d'allumage C22
Fonctionnement C25
— Diagnostic du dispositif C32
Signaux électriques installation Bosch Motronic M2.5 ..... C41
Variantes pour les versions à catalyseurs C44
— Introduction C45
— Fonctionnement C47
Système d'echappement et injection d'air secondaire C51
Système de contrôle émissions vapeurs d'essence C56
— Diagnostic de l'installation ... C60

Einleitung C2
Beschreibung der Anlage C2
Komponentenbeschreibung C5
Zündkerzen C22
Arbeitsweise C25
— Diagnose der Anlage C32
Elektrische Signale der Bosch Motronic M2.5 - Anlage C41
Varianten für Versionen mit Katalisator C44
— Einführung C45
— Wirkungsweise C47
Auspuffanlage und Sekundärluftanreicherung C51
System zur Begrenzung der Benzindämpfeemissionen C56
— Diagnose der Anlage C60

INTRODUZIONE

Il controllo dell'impianto di accensione e iniezione che equipaggia la vettura 348, è integrato in un'unica Unità Elettronica di Controllo a microprocessore (ECU).**Motronic M 2.5**.
In questo modo vengono ottimizzate sia le prestazioni del motore, migliorando la guidabilità della vettura, che il consumo di carburante, ottimizzando il funzionamento del motore ai carichi parziali. I dati memorizzati nella ECU non possono venire alterati e non subiscono variazioni durante la vita della vettura: per non penalizzare quindi il funzionamento dell'impianto è necessario non modificare i componenti elettrici o meccanici che lo compongono.

INTRODUCTION

The ignition and injection system fitted to the 348 car is monitored by a single **Motronic M2.5** Electronic Control Unit (ECU).

This unit serves to optimise engine performance, improving driving capability, and fuel consumption, optimising engine operation at partial loads. The information stored in the ECU cannot be amended during the life of the car. The electrical and mechanical components of the system must not be adjusted as this could affect system performance.

AVANT-PROPOS

Le contrôle du dispositif d'allumage injection **Motronic M 2.5** qui équipe le véhicule "348" est intégré dans une seule Centrale Electronique de Contrôle (ECU) à microprocesseur.
Ce dispositif permet d'optimiser les performances du moteur en améliorant ainsi sa conduite et la consommation du carburant, et optimisant le fonctionnement du moteur aux charges partielles. Les données mémorisées dans l'ECU ne peuvent être ni faussées ni modifiées pendant toute la vie du véhicule; de ce faitil ne faut pas modifier les composants électriques ou mécaniques qui constituent le dispositif, sous peine de l'endommager;

EINLEITUNG

Die Zünd- und Einspritzanlage, mit der das Modell 348 ausgestattet ist, ist in einer einzigen Mikroprozessorsteuerung (ECU), **Motronic M 2.5**, integriert.
Auf diese Art und Weise werden sowohl die Motorleistung optimiert als auch die Lenkbarkeit des Fahrzeuges verbessert, Kraftstoff eingespart und der Motorbetrieb im Teillastbereich optimiert. Die in der ECU gespeicherten Daten können nicht geändert werden und werden auch während der Lebensdauer des Fahrzeuges nicht geändert: wenn also die Arbeitsweise der Anlage nicht beeinträchtigt werden soll, ist es notwendig, die elektrischen oder mechanischen Bauteile, aus denen sie besteht, nicht zu verändern.

DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO

Le due bancate del motore hanno ognuna un proprio impianto di accensione - iniezione che agisce in maniera indipendente dall'altro, controllato da una ECU a microprocessore che riceve i segnali relativi all'utilizzo della vettura dai sensori posti sul motore e comanda direttamente gli attuatori attraverso i quali viene gestito il funzionamento del motore stesso. I componenti dei due impianti sono intercambiabili fra di loro.

Ogni impianto è quindi composto da una ECU, da una serie di sensori e attuatori e da alcuni altri componenti.

DESCRIPTION OF SYSTEM

Each of the two banks of cylinders has its own ignition-injection system which operates independently. The system is controlled by an ECU which receives the signals about vehicle use from the sensors located on the engine and directly operates the actuators used to control engine operation. The two systems have interchangeable components.

Each system comprises an ECU, a set of sensors and actuators and certain other components.

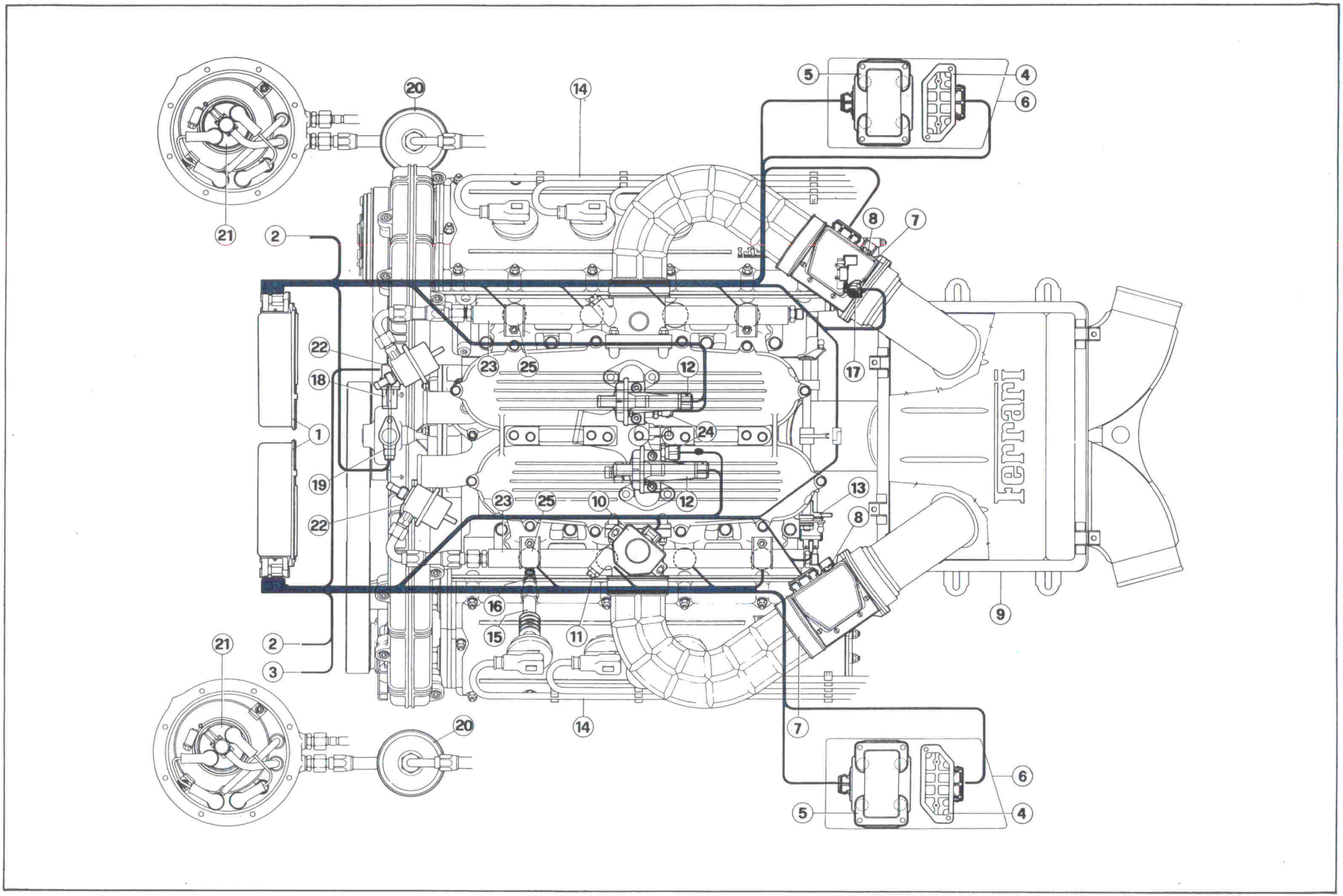
DESCRIPTION DU DISPOSITIF

Les deux lignes d'arbres du moteur ont chacune leur propre dispositif d'allumage-injection, fonctionnant de façon indépendante l'un et l'autre, contrôlé par une ECU à microprocesseur, qui reçoit les signaux correspondant à l'utilisation du véhicule par des capteurs et des sondes situés sur le moteur et qui commande directement les actuateurs au moyen desquels est piloté le fonctionnement du moteur. Les composants des deux dispositifs sont interchangeables.
Chaque dispositif est donc constitué d'une ECU, d'une série de capteurs et sondes, d'actuateur et d'autres composants.

BESCHREIBUNG DER ANLAGE

Die zwei Motorzylinderreihen verfügen jeweils über eine eigene Zünd/Einspritzanlage, die jeweils unabhängig von der anderen arbeitet und von einer Mikroprozessor-ECU gesteuert wird, die die Signale für den Einsatz des Fahrzeugs von den Fühlern am Motor erhält und direkt die Stellglieder steuert, durch die der Motorbetrieb selbst gesteuert wird. Die Teile der zwei Anlagen sind untereinander austauschbar.

Jede Anlage besteht aus einer ECU, einer Reihe von Fühlern und Stellgliedern und einigen anderen Komponenten.



20
14
5
4
6
21
2
8
7
22
23
25
12
17
18
1
24
19
13
10
16
15
11
9
3
Ferrari

Fig. 1 - Impianto accensione - iniezione.

1 - Centralina elettronica; **2** - Segnale impianto di climatizzazione inserito; **3** - Contagiri. **4** - Modulo di potenza; **5** - Bobina di accensione; **6** - Dissipatore termico; **7** - Misuratore portata aria; **8** - Potenziometro regolazione CO; **9** - Filtro aria; **10** - Microinterruttore posizione farfalle; **11** - Vite by-pass aria su corpo farfallato; **12** - Valvola aria supplementare; **13** - Elettrovalvola compensazione aspirazione; **14** - Cavi alta tensione; **15** - Prolunghe resistive; **16** - Candele di accensione; **17** - Sensore di fase motore; **18** - Sensore di giri motore bancata 5 - 8; **19** - Sensore di giri motore bancata 1 - 4; **20** - Filtro carburante; **21** - Pompa elettrica carburante; **22** - Regolatore di pressione carburante; **23** - Tubo portainietori; **24** - Sensore temperatura liquido raffreddamento; **25** - Elettroiniettore.

Fig. 1 Ignition-injection system

1. Electronic control unit; **2**. Air conditioning on signal; **3**. Rev counter; 4.Power module; **5**. Ignition coil; **6**. Heat sink; **7**. Air flow sensor; **8**. CO Potentiometer; **9**. Air filter; **10**. Throttle position microswitch; **11**. Air by-pass screw; **12**. Extra air valve; **13**. Intake compensation solenoid valve; **14**. H.T leads; **15**. Resistance extensions; **16**. Spark plugs ; **17**. Engine timing sensor; **18**. Engine revs sensor, bank 5-8; **19**. Engine revs sensor, bank 1-4; **20**. Fuel filter; **21**. Electric fuel pump; **22**. Fuel pressure regulator; **23**. Injector pipe; **24**. Coolant temperature sensor; **25**. Injector.

Fig. 1 - Dispositif d'allumage-injection

1 - Centrale électronique; **2** - Signal de climatisation enclenchée; **3** - Compte-tours. **4** - Module de puissance; **5** - Bobine d'allumage; **6** - Dissipateur thermique; **7** - Débitmètre d'air; **8** - Potentiometre reglage CO; **9** - Filtre à air **10** - Interrupteur de position papillon; **11** - Vis bipasse d'air sur boîtier papillon; **12** - Commande d'air additionnel; **13** - Electrovalve de compensation d'aspiration; **14** - Câbles haute tension; **15** - Rallonges de résistance; **16** - Bougies d'allumage; **17** - Capteur de phase du moteur; **18** - Capteur de tours moteur ligne d'arbre 5-8; **19** - Capteur de tours moteur ligne d'arbre 1-4; **20** - Filtre à carburant; **21** - Pompe électrique carburant; **22** - Régulateur de pression carburant; **23** - Tube porte-injecteurs; **24** - Sonde de température du liquide de refroidissement moteur; **25** - Electro-injecteur.

Abb. 1 - Zünd/Einspritzanlage

1 - Elektronische Steuerung; **2** - Signal Klimaanlage eingeschaltet; **3** - Drehzahlmesser; **4** - Leistungsmodul; **5** - Zündspule **6** - Kühlkörper; **7** - Luftdurchsatzmesser; **8** - CO-Einstellschraube; **9** - Luftfilter; **10** - Mikroschalter Drosselstellung; **11** - Luftbypasschraube am Drosselgehäuse; **12** - Zusatzluftventil; **13** - Ansaugausgleichselektroventil; **14** - Hochspannungskabel; **15** - Widerstandsverlängerungen; **16** - Zündkerzen; **17** - Motortaktfühler; **18** - Motordrehzahlfühler Zylinderreihe 5 - 8; **19** - Motordrehzahlfühler Zylinderreihe 1 - 4; **20** - Kraftstoffilter; **21** - Elektrische Kraftstoffpumpe; **22** - Kraftstoffdruckregler; **23** - Einspritzdüsenrohr; **24** - Kühlflüssigkeitstemperaturfühler; **25** - Elektroeinpritzdüse.

Sensori

1) fase motore

2) giri motore e PMS

3) misuratore portata aria a filo caldo

4) temperatura liquido raffreddamento

5) microinterruttore farfalla

6) segnali impianto di climatizzazione inserito.

Sensors

1) Engine timimg

2) engine revs and TDC

3) hot wire air flow sensor

4) coolant temperature

5) throttle microswitch

6) air conditioning system signals

Capteurs et sondes

1) phase moteur

2) tours moteur et PHM

3) débitmètre d'air à fil chaud

4) température liquide de refroidissement

5) interrupteur de papillon

6) signaux de climatisation enclenchée

Fühler

1) Motortakt

2) Motordrehzahl und OT

3) Hitzdrahtluftdurchsatzmesser

4) Kühlflüssigkeitstemperatur

5) Mikroschalterdrossel

6) Signale Klimaanalge eingeschaltet

Attuatori

1) pompa benzina

2) elettroiniettori

3) moduli di potenza

4) bobine

Actuators

1) Fuel pump

2) injectors

3) power modules

4) coils

Actuateurs

1) pompe carburant

2) électro-injecteurs

3) modules de puissance

4) bobines

Stellglieder

1) Benzinpumpe

2) Elektroeinspritzdüsen

3) Leistungsmodule

4) Spulen

5) elettrovalvola compensazione aspirazione
6) valvola aria supplementare
7) contagiri

Altri componenti

1) filtro aria
2) filtro benzina
3) candele di accensione
4) regolatore di pressione carburante
5) relè e cablaggio

5) intake compensation solenoid valve
6) extra air valve
7) rev counter

Other components

1) Air filter
2) Fuel filter
3) Sparking plugs
4) Fuel pressure regulator
5) relays and cables

5) électrovalve de compensation d'aspiration
6) commande d'air additionnel
7) compte-tours

Autres composants

1) filtre à air
2) filtre à carburant
3) bougies d'allumage
4) régulateur de pression carburant
5) relais et câblage

5) Ansaugausgleichselektroventil
6) Zusatzluftventil
7) Drehzahlmesser

Andere Komponenten

1) Luftfilter
2) Benzinfilter
3) Zündkerzen
4) Kraftstoffdruckregler
5) Relais und Verkabelung

DESCRIZIONE DEI COMPONENTI — DESCRIPTION OF COMPONENTS — DESCRIPTION DES COMPOSANTS — KOMPONENTENBESCHREIBUNG

Sensore di fase motore

Questo sensore, come si può vedere dalla fig.2 è fissato sull'asse a camme di aspirazione della bancata cilindri 1- 4 e invia il proprio segnale alle ECU di entrambe le bancate.

Engine timing sensor

Fig. 2 shows how this sensor is fitted to the intake camshaft of cylinders 1- 4 and sends its signal to the ECU of each bank of cylinders.

Capteur de phase moteur

Ce capteur, comme illustré dans la fig. 2, est fixé sur l'arbre à cames d'admission de la ligne d'arbre cylindres 1- 4 et il transmet son signal aux ECU des deux lignes d'arbres.

Motortaktfühler

Dieser Fühler ist, wie aus Abb. 2 ersichtlich, an der Einlaßnockenwelle der Zylinderreihe 1 - 4 befestigt und überträgt ein Signal an die ECU beider Zylinderreihen.

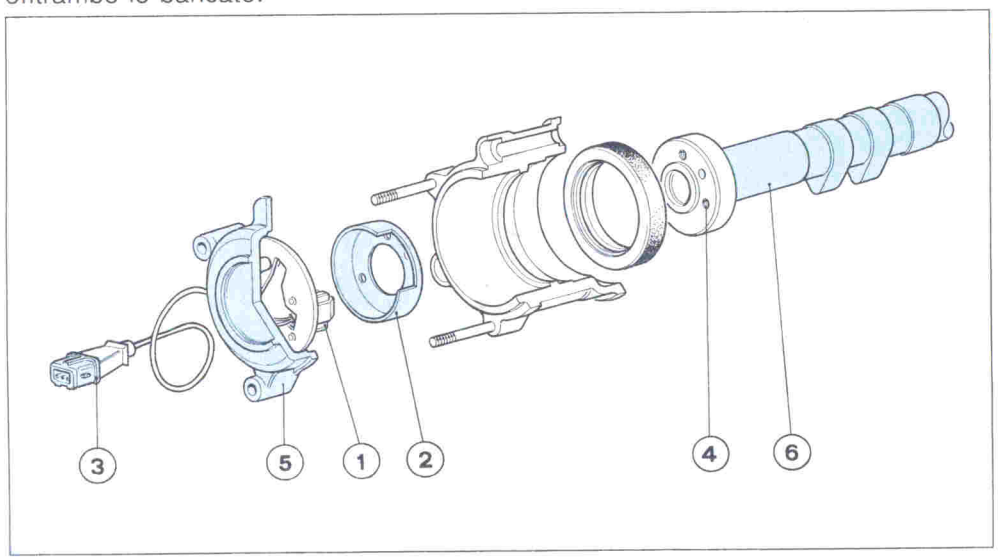


Fig. 2 - Sensore di fase motore.
1 - Sensore ad effetto Hall; 2 - Ruota fonica; 3 - Connettore elettrico; 4 - Fori di fissaggio; 5 - Coperchio; 6 - Asse a cammes aspirazione.

Fig. 2 - Engine timing motor
1. Hall effect sensor; 2. Gear wheel; 3. Electrical connector; 4. Fastener holes; 5. Cover; 6. Intake camshaft.

Fig. 2 - Capteur de phase moteur
1 - Capteur à effet Hall; 2 - Roue phonique; 3 - Connecteur électrique; 4 - Trous de fixation; 5 - Couvercle; 6 - Arbre à cames d'admission.

Abb. 2 - Motortaktfühler.
1 - Hall-Effektfühler; 2 - Phonrad; 3 - Steckverbinder; 4 - Befestigungsbohrungen; 5 - Deckel; 6 - Einlaßventilnockenwelle.

Il suo segnale di uscita viene generato per effetto Hall. Questo principio è basato sul fatto che se si fa passare una corrente in un semiconduttore immerso in un campo magnetico perpendicolare alla corrente stessa, tutte le volte che si hanno delle alterazioni del campo magnetico si genera una variazione di tensione.

Nel caso specifico del sensore di fase, esso viene alimentato a 5 V dalla ECU della bancata 1 - 4 e, come si può vedere dalla fig.2,è affacciato alla ruota n°2 nella quale è realizzata una finestra. Tutte le volte che la finestra passa davanti al sensore si viene a generare, per effetto Hall, una variazione della tensione di uscita dal sensore stesso; tale variazione avviene per tutta la durata della finestra dopodiché il segnale ritorna al valore iniziale (5 V). La tensione di uscita dal sensore ha quindi l'andamento riportato in fig. 3 e nel caso del motore 348 la finestra sulla ruota ha una durata corrispondente a 90° di rotazione dell'asse a camme.

Its output signal is generated by Hall effect.

This principle is based on the fact that if a current is passed through a semiconductor immersed in a magnetic field perpendicular to the current then every change in the magnetic field gives rise to a variation in voltage.

More specifically, the timing sensor is supplied at 5V by the ECU of cylinders 1-4 and , as shown in Fig. 2, it faces wheel (2) which incorporates a window. Whenever the window passes in front of the sensor there is a change in the sensor output voltage due to the Hall effect. This variation occurs throughout the duration of the window after which the signal returns to its starting value. (5V). The sensor output voltage changes as shown in Fig. 3 and in the case of the 348 engine the window on the wheel has a duration corresponding to 90° camshaft rotation.

Son signal de sortie est crée par effet Hall.

Ce principe est basé sur le fait que si l'on fait passer un courant dans un semiconducteur immergé dans un champ magnétique perpendiculaire au courant, une variation de tension est crée chaque fois qu'une altération se produit dans le champ magnétique.

Dans le cas spécifique du capteur de phase, il est alimenté sous 5V par l'ECU de la ligne d'arbre 1-4 et, comme illustré dans la fig. 2, il fait face à la roue n. 2 dans laquelle une ouverture est aménagée. Chaque fois que cette ouverture passe devant le capteur, une variation de la tension de sortie du capteur se produit par effet Hall, variation qui persiste tant que dure l'ouverture, après quoi le signal revient à la valeur initiale (5V).

La tension de sortie du capteur suit donc l'évolution illustrée dans le fig. 3 et, dans le cas du moteur "348", l'ouverture sur la roue a une durée correspondant à 90 degré de rotation de l'arbre à cames.

Sein Ausgangssignal wird durch einen Hall-Effekt erzeugt. Dieses Prinzip basiert auf der Tatsache, daß man einen Strom zu einem in ein Magnetfeld senkrecht zum Strom selbst eingetauchten Halbleiter leitet. Jedesmal, wenn sich das Magnetfeld ändert, wird eine Spannungsänderung erzeugt.

In besonderem Fall des Motortaktfühlers wird dieser von der ECU der Zylinderreihe 1 - 4 mit 5 V versorgt. Wie aus Abb. 2 ersichtlich, ist er mit dem Rad Nr. 2 verbunden, in dem ein Fenster angebracht ist. Jedesmal, wenn das Fenster den Fühler passiert, wird durch den Hall-Effekt eine Änderung der Ausgangsspannung des Fühlers selbst erzeugt. Diese Änderung erfolgt für die gesamte Dauer des Fensters, wonach das Signal zum Ausgangswert (5 V) zurückkehrt. Die Ausgangspannung des Fühlers hat also den in Abb. 3 aufgeführten Verlauf, und im Fall des Motors 348 hat das Fenster im Rad eine Dauer, die einer Drehung der Nockenwelle um 90° entspricht.

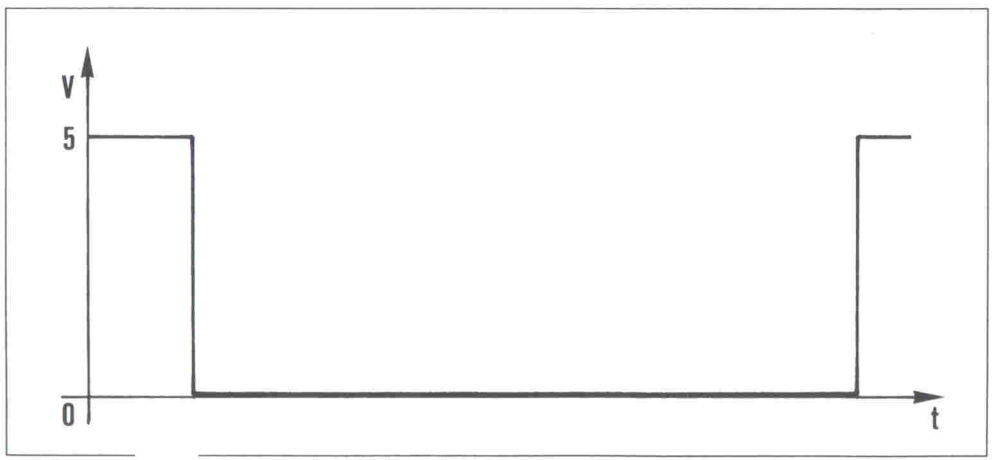


Fig. 3 - Segnale generato dal sensore di fase motore.

Fig. 3 Signal generated by the engine timing sensor.

Fig. 3 - Signal créé par le capteur de phase moteur

Abb. 3 - Vom Motortaktfühler erzeugtes Signal.

Sensore di giri motore e PMS

E' un sensore del tipo a riluttanza variabile che genera un segnale elettrico rilevando il passaggio dei denti di una ruota dentata montata sull'albero motore, (fig. 4).

TDC and engine revs sensor

This is a variable reluctance type sensor which generates an electrical signal to show the movement of the teeth of a gear wheel fitted to the crankshaft (Fig. 4)

Capteur de tours moteur et de PHM

C'est un capteur du type à réluctance variable, qui fournit un signal électrique en relevant le passage des dents d'une roue phonique montée sur le vilebrequin (fig. 4).

Motordrehzahl- und OT-Fühler

Dies ist ein Fühler mit veränderlichem magnetischem Widerstand, der ein elektrisches Signal erzeugt, das den Durchgang der Zähne eines an der Kurbelwelle montierten Zahnrades feststellt (Abb. 4).

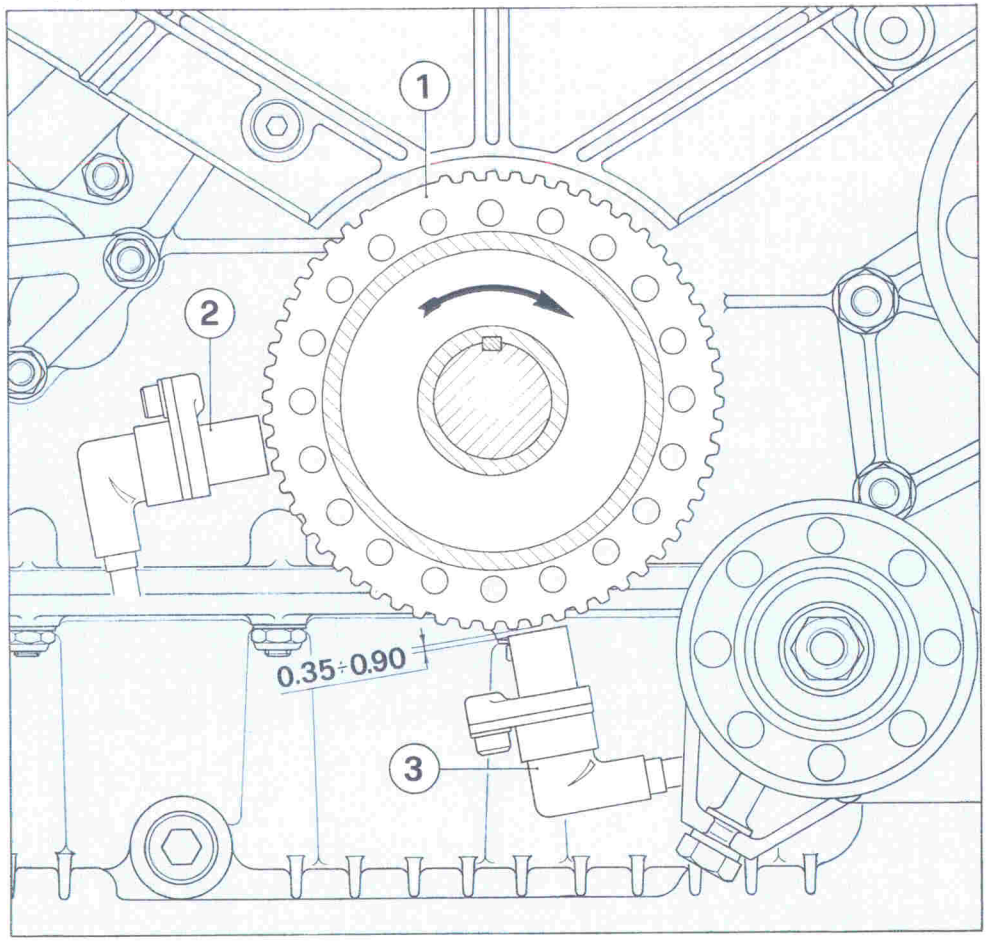


Fig. 4 - Schema di montaggio sensore di giri motore e PMS
1 - Ruota dentata; **2** - Sensore bancata 5 - 8; **3** - Sensore bancata 1 - 4

Fig. 4 TDC and engine revs sensor assembly diagram
1 - Tooth wheel; **2** - Sensor for cyl. bank 5 - 8; **3** - Sensor for cyl. bank 1 - 4

Fig. 4 - Schéma de montage du capteur du nombre de tour moteur et de PHM
1 - Roue phonique; **2** - Capteur de tours moteur ligne d'arbre 5 - 8; **3** - Capteur de tours moteur ligne d'arbre 1 - 4

Abb. 4 - Montageschema von Motordrehzahl- und OT-Fühler
1 - Phonrad; **2** - Motordrehzalfüler Zylinderreihe 5 - 8; **3** - Motordrehzalfüler Zylinderreihe 1 - 4

La mancanza di due denti sulla ruota fonica consente il riconoscimento del punto morto superiore dei cilindri.

In fig. 5 è riportato il segnale del sensore in relazione allo sviluppo orizzontale della ruota fonica. Come si può vedere

The absence of two teeth on the wheel allows the top dead centre of the cylinders to be detected.

Fig. 5 shows the sensor signal in relation to the horizontal development of the wheel. It can be seen how the signal where the

Le vide entre deux dents de la roue phonique permet d'identifier le point mort haut des cylindres.

Dans la fig. 5 est illustré le signal du capteur par rapport au développement horizontal de la roue phonique.

Das Fehlen von zwei Zähnen am Phonrad erlaubt die Erkennung des oberen Totpunktes des Zylinders.

In Abb. 5 ist das Signal des Fühlers bezogen auf die horizontale Abwicklung des Phonrades aufgetragen. Wie man

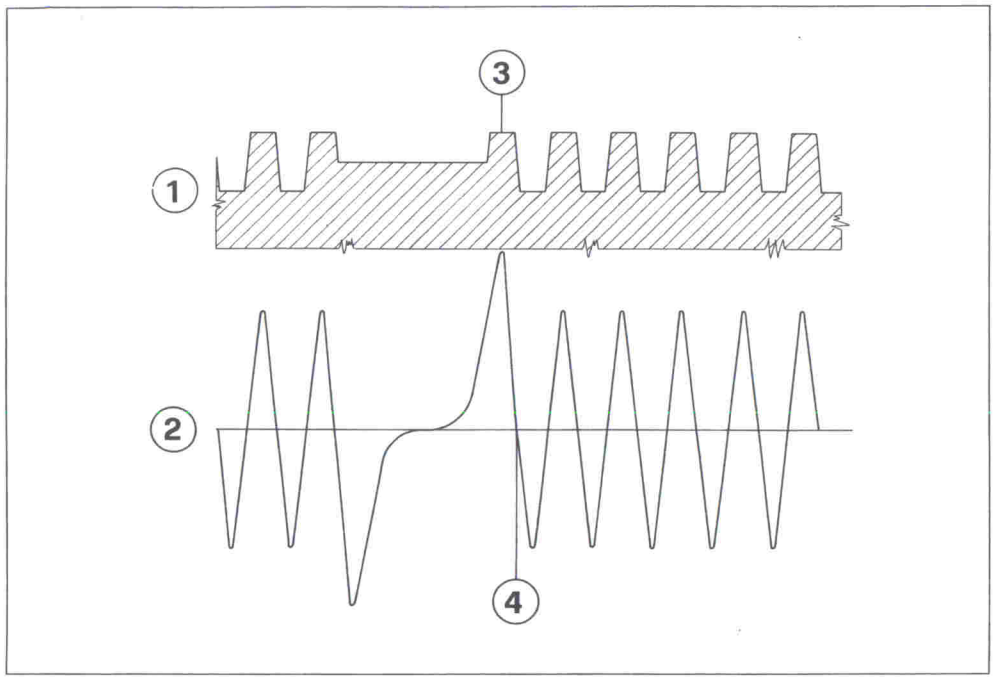


Fig. 5 - Segnale generato dal sensore di giri motore e PMS.
1 - Profilo ruota dentata; **2** - Segnale sensore giri motore; **3** - Dente di riferimento; **4** - Punto di rilevamento per riconoscimento PMS.

Fig. 5 Signal generated by the TDC and engine revs sensor
1. Gear wheel profile 2. Engine revs sensor signal 3. Reference tooth 4. TDC detection point

Fig. 5 - Signal fourni par le capteur du nombre de tours moteur et de PMH
1 - Profil de la roue phonique 2 - Signal du capteur du nombre de tours moteur 3 - Dent de référence 4 - Point de relèvement pour identification du PMH.

Abb. 5 - Vom Motordrehzahl- und OT-Fühler erzeugtes Signal.
1 - Zahnradprofil; **2** - Motordrehzahlfühler; **3** - Bezugszahn; **4** - Erfassungspunkt für OT-Erkennung.

in corrispondenza della mancanza dei due denti, il segnale ha un andamento diverso rispetto a quello generato dai denti della ruota stessa. Il PMS dei cilindri 1 e 4 della bancata avviene dopo 114° di rotazione dell'albero motore partendo dal punto 4 della figura e corrispondente al passaggio del dente n° 3.

Nel grafico di fig. 6 è riportato l'andamento dei segnali generati dai due sensori di giri motore riferiti al segnale del sensore di fase. Lo sfasamento fra i due segnali di punto morto superiore, è ottenuto meccanicamente, infatti, come si può vedere dalla fig.4 i due sensori sono affacciati sulla stessa ruota dentata ma sfasati di 90° uno rispetto all'altro.

two teeth are missing is different to the signal generated by the gear wheel teeth. The TDC of cylinders 1 and 4 occurs after the crankshaft has rotated through 114° starting from point 4 of the figure which corresponds to the movement of tooth no. 3.

The graph of Fig. 6 shows the signals generated by the two engine revs sensors in relation to the timing sensor signal. The phase displacement between the two TDC signals is achieved mechanically. Fig. 4 shows the two sensors facing the same wheel but displaced by 90° relative to one another.

Comme on peut le voir en correcpondance du vide entre deux dents le signal a une évolution différente du signal fourni par les dents de la roue. Le PMH des cylindres 1-4 de la ligne d'arbre se produit après 114 degrés de rotation du vilebrequin, en partant du point 4 de la fig. et correspondant au passage de la dent n. 3.

Le graphique de la fig. 6 illustre l'évolution des signaux fournis par les deux capteurs du nombre de tours du moteur, rapportés au signal du capteur de phase. Le déphasage entre les 2 signaux de PMH est obtenu mécaniquement; en effet, comme illustré dans la fig. 4, les deux capteurs font face à la mème roue phonique, mais ils sont déphasés de 90 degré l'un par rapport à l'autre.

entsprechend dem Fehlen der zwei Zähne feststellen kann, hat das Signal einen anderen Verlauf als das von den Zähnen des Rades selbst erzeugte. Der OT der Zylinder 1 und 4 der Zylindereihe findet nach 114° Umdrehung der Kurbelwelle statt, ausgehend von Punkt 4 der Abbildung und dem Durchgang von Zahn Nr. 3 entsprechend.

In der Graphik in Abb. 6 ist der Verlauf der von den zwei Motordrehzahlfühlern erzeugten Signale bezogen auf das Signal des Motortaktfühlers aufgezeichnet. Den Phasenversatz zwischen den zwei OT-Signalen erhält man mechanisch. Wie man aus Abb. ersieht, sind die zwei Fühler mit dem gleichen Zahnrad verbunden, aber bezogen aufeinander um 90° versetzt.

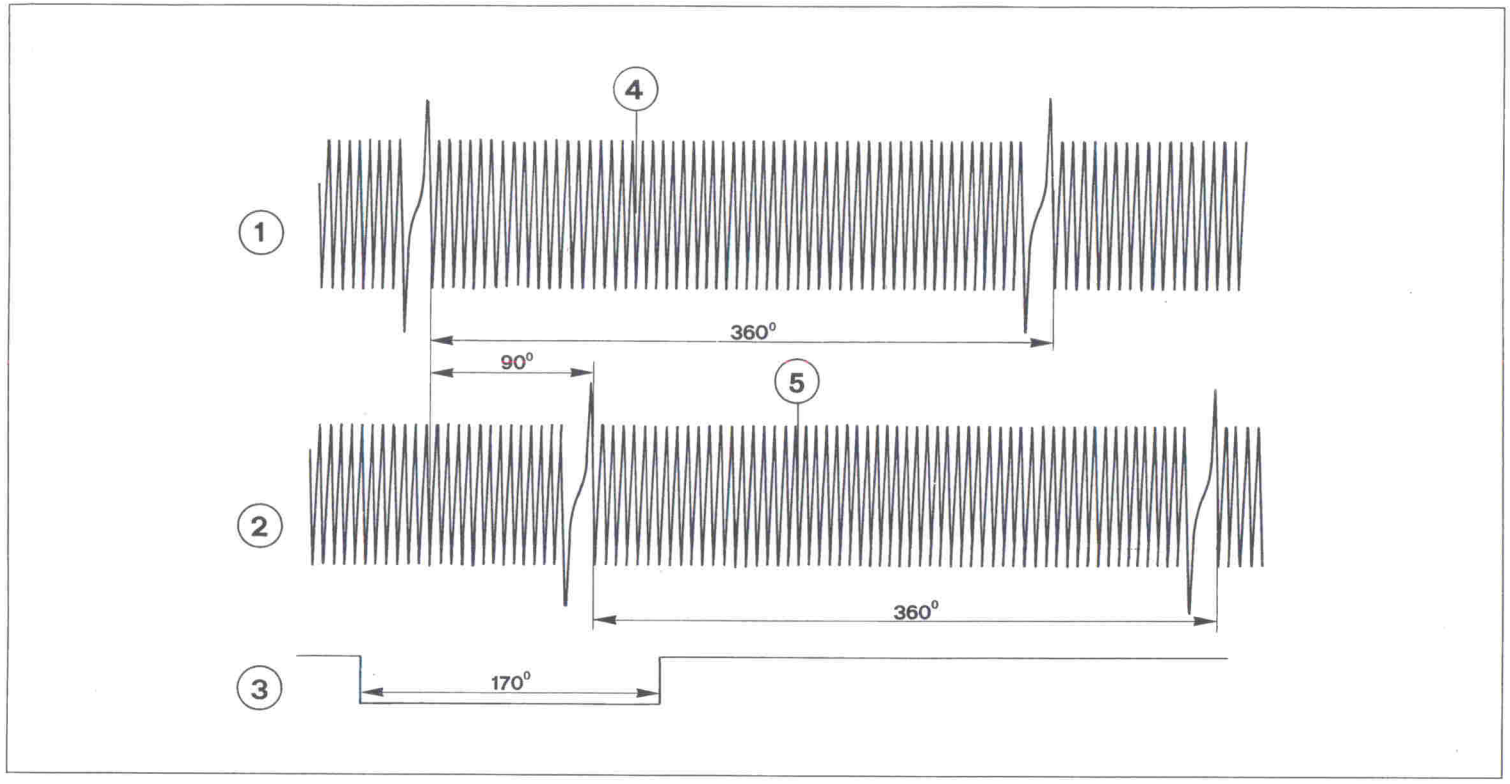


Fig. 6 - Quadro segnali impianto Motronic M 2.5.
1 - Segnale giri motore bancata 1 - 4; **2** - Segnale giri motore bancata 5 - 8; **3** - Segnale sensore di fase; **4** - Punto morto bancata 1 - 4; **5** - Punto morto bancata 5 - 8.

Fig. 6 - Motronic M2.5 system signals
1. Engine revs signal bank 1-4; **2.** Engine revs signal bank 5-8; **3.** Timing sensor signal; **4.** TDC bank 1-4 **5.** TDC bank 5-8.

Fig. 6 - Tableau des signaux du dispositif Motronic M 2.5
1 - Signal de tours ligne d'arbre 1-4 **2** - Signal de tours ligne d'arbre 5-8 **3** - Signal du capteur de phase **4** - Point mort ligne d'arbre 1-4 **5** - Point mort ligne d'arbre 5-8

Abb. 6 - Tabelle der Signale der Anlage Motronic M 2.5.
1 - Motordrehzahlsingal Zylinderreihe 1 - 4; **2** - Motordrehzahlsignal Zylinderreihe 5 - 8; **3** - Motortaktfühlersignal; **4** - Totpunkt Zylinderreihe 1-4; **5** - Totpunkt Zylinderreihe 5 - 8.

Nota: al fine di avere l'esatto andamento dei segnali elettrici generati è necessario rispettare, nel montaggio dei sensori, la corrispondenza sensore - bancata (come rappresentato in fig. 4). Un errore di fasatura sui cavi di un sensore comporta un ritardo variabile da 3 a 5 gradi nell'anticipo della bancata relativa.

Misuratore portata aria a filo caldo

Il riconoscimento del carico del motore, e quindi della massa di aria aspirata (necessario al fine di dosare la quantità di carburante), è effettuato attraverso il segnale generato dal misuratore portata aria.

Note: to ensure that the electrical signals generated are correct it is essential during sensor assembly to ensure that the sensor position relative to the bank is as shown in Fig. 4. A phasing error on the sensor leads results in a delay ranging from 3 to 5 degrees in the advance of the bank of cylinders in question.

Hot wire air flow sensor

Engine load, and hence the volume of air intake, is detected through the signal generated by the air flow sensor (necessary to meter the quantity of fuel).

Note : Pour obtenir l'évolution exacte des signaux électriques fournis, il faut respecter, lors de la pose des capteurs, la correspondance capteur-ligne d'arbre (comme illustré fig. 4). Une erreur de calage sur les câbles du capteur peut déterminer un retard variable de 3 à 5 degrés dans l'avance de la ligne d'arbre correcspondante.

Débitmètre d'air massique (à fil chaud)

L'identification de la charge du moteur et, donc, le volume d'air aspiré (nécessaire pour doser la quantité de carburant) est effectué à travers le signal fourni par le débitmètre d'air.

Bemerkung: Um den genauen Verlauf der erzeugten elektrischen Signale festzustellen, ist es notwendig, bei der Montage der Fühler die Entsprechung zwischen Fühler und Zylinderreihe einzuhalten (in Abb. 4 dargestellt). Ein Einstellungsfehler an den Kabeln eines Fühlers führt zu einer zwischen 3 und 5 ° schwankenden Verzögerung in der Vorzündung der entsprechenden Zylinderreihe.

Hitzdrahtluftdurchsatzmesser

Die Erkennung der Motorlast und damit des angesaugten Luftvolumens (notwendig, um die Kraftstoffmenge zu dosieren) erfolgt durch das vom Luftdurchsatzmesser erzeugte Signal.

Come si può vedere dalla fig. 7, l'aria aspirata dal motore passa attraverso il misuratore di portata investendo, sia il sensore di temperatura aria aspirata n° 2 e sia il filo caldo n° 3 disposti all'interno del condotto n° 4.

As shown in Fig. 7 the engine air intake passes through the flow sensor striking both the air intake temperature sensor (2) and the hot wire (3) located inside the duct (4).

Comme illustré dans la fig. 7, l'air aspiré par le moteur passe à travers le débitmètre et il investit la sonde de température de l'air aspiré et le fil chaud n. 3, placés à l'intérieur du conduit n. 4.

Wie man aus Abb. 7 ersehen kann, strömt vom Motor angesaugte Luft durch den Luftdurchsatzmesser und berührt sowohl den Temperaturfühler für angesaugte Luft Nr. 2 als auch den Hitzdraht Nr. 3, der in der Leitung Nr. 4 angeordnet ist.

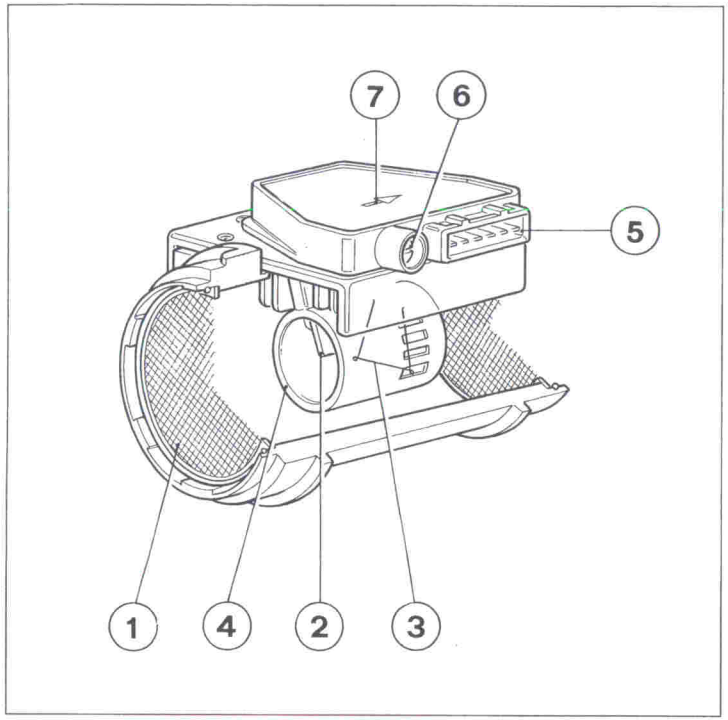


Fig. 7 - Misuratore portata aria.
1 - Rete di protezione; **2** - Sensore di temperatura aria; **3** - Filo caldo; **4** - Convogliatore flusso aria; **5** - Connettore elettrico; **6** - Vite di regolazione CO; **7** - Indicazione direzione flusso aria.

Fig. 7 Air flow meter
1. Protection 2. Air temperature sensor 3. Hot wire 4. Air flow duct 5. Electrical connector 6. CO adjuster screw 7. Air flow direction indicator

Fig. 7 - Débitmétre d'air
1 - Tamis filtrant **2** - Sonde de tempÇrature d'air **3** - Fil chaud **4** - Conduit d'amenÇe d'air **5** - Connecteur Çlectrique **6** - Vis de rÇglage du taux de CO **7** - Indication du sens du flux de l'air

Abb. 7 - Luftdurchsatzmesser.
1 - Schutzfilter; **2** - Lufttemperaturfühler; **3** - Hitzdraht; **4** - Luftförderer; **5** - Steckverbinder; **6** - CO-Einstellschraube; **7** - Luftstromrichtungsanzeige.

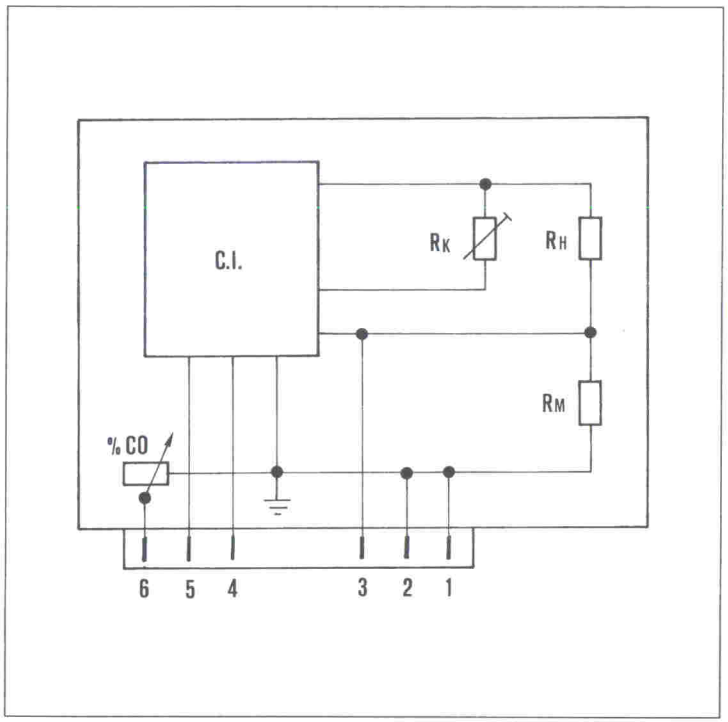


Fig. 8 - Schema a blocchi misuratore portata aria.
Fig. 8 Air flow meter block diagram
Abb. 8 - Blockdiagramm des Luftdurchsatzmessers.

Il filo caldo è mantenuto dal circuito elettronico posto sul misuratore ad una temperatura di 155°C e in base alla quantità e alla temperatura dell'aria aspirata esso viene più o meno raffreddato.
La fig. 8 rappresenta lo schema a blocchi del debimetro.

Il sensore a filo caldo di Platino è una termoresistenza di tipo PTC (positive temperature coefficient), ovvero una resistenza il cui valore cresce all'au-

The hot wire is kept at 155°C by the electronic circuit over the flow sensor and the output signal generated is according to the volume of air that flows through the meter.

Fig. 8 shows the block diagram of the air flow meter.

The platinum hot wire sensor is a PTC-type (positive temperature coefficient) thermoresistance or a resistance which increases with temperature.

Le fil chaud est maintenu par l'ECU à une température de 155 degré °C et en fonction de la quantité d'air qui traverse le débitmètre il est plus ou moins refroidi.

La fig. 8 représente le schéma du débitmètre d'air.

La sonde à fil chaud (filament en platine) est une thermo-résistance de type CTP (coefficient de température positif), c'est-à-dire une résistance dont la valeur aug-

Der heiße Draht wird durch die auf der Meßvorrichtung befindliche Elektronikschaltung auf einer Temperatur von 155°C gehalten, und je nach Menge und Temperatur der angesaugten Luft mehr oder weniger gekühlt.
Die Abb. 8 stellt das Blockdiagramm des Durchsatzmessers dar.
Der Platinhitzdrahtfühler ist ein PTC-Thermowiderstand (Positive Temperature Coefficient) oder ein Widerstand, dessen Wert mit der Erhöhung der Temperatur

mentare della temperatura. Per quantità di aria aspirata crescente, si ha una diminuzione della resistenza del filo caldo e di conseguenza un aumento della corrente che circola nelle due resistenza RH ed RM e quindi un aumento della tensione rilevabile sul pin n° 3 del connettore. Questa informazione permette alla ECU di ricavare il volume di aria aspirata dal motore.

Sul corpo esterno del misuratore è riportata una freccia che indica il senso del flusso dell'aria.

Sul misuratore portata aria è inoltre collocato il potenziometro per la regolazione del tenore di CO (fig. 7 n°6).

La ECU provvede a mantenere pulito il filo caldo dal deposito di eventuali particelle residue non trattenute dal filtro aria. In particolare dopo circa 4 secondi dallo spegnimento del motore, comanda un passaggio elevato di corrente attraverso il filo caldo provocandone un aumento di temperatura fino a circa 1200°C. Questo comando viene attivato solamente se, durante il funzionamento, il motore ha superato la temperatura di 31°C e il regime di 2000 giri/min. Il comando ha una durata di circa 1,2 sec.

Nota: nel caso in cui il debimetro sia in avaria e fornisca informazioni errate o comunque riconosciute dalla E.C.U. come non plausibili, viene attivata la procedura di "recovery" che prevede tre curve per il tempo di iniezione e tre curve di anticipo, corrispondenti alle tre condizioni rilevabili con il microinterruttore posto sulle farfalle (minimo, parzializzato, piena apertura).

When the air intake increases there is a decrease in the resistance of the hot wire and hence an increase in the current flowing through the two resistances RH and RM. This results in an increase in the voltage picked up on pin no. 3 of the connector. This information allows the ECU to obtain the volume of engine air intake.

The outer body of the sensor carries an arrow which indicates the direction of air flow.

The sensor also incorporates the potentiometer for adjusting the CO level (Fig. 7, 6).

The ECU keeps the hot wire clear of any residue deposits not captured by the air filter. In particular, about 4 seconds after the engine has been shut down, it actuates a high current flow through the hot wire causing an increase in temperature up to 1200°C.

This takes place only if, during operation, the engine temperature exceeds 40°C and speed exceeds 2000 rpm. The control lasts for about 1.2 sec.

Note: if the sensor fails and provides information which is either inaccurate or seen by the ECU as unlikely, the recovery procedure is activated. This features three curves for the injection time and three advance curves, representing the three conditions which can be detected by the microswitch fitted to the throttles. (minimum, partial, fully open).

mente au fur et à mesure que la température augmente. Pour une quantité d'air croissante, il y a diminution de la résistance du fil chaud et par conséquent une augmentation du courant qui circule dans les deux résistances RH et RM et, de ce fait, une augmentation de la tension sur la borne n. 3 du connecteur. Cette information permet à l'ECU d'obtenir le volume de l'air aspiré par le moteur.

Une flèche gravée sur le corps extérieur du débitmètre indique le sens du flux d'air.

En outre, sur le débitmètre d'air est monté le potentiomètre pour le réglage du taux de CO (fig.7 n.6).

L'ECU assure la propreté du fil chaud de tout résidu éventuellement non retenu par le filtre à air. En fait, 4 secondes après l'arrêt du moteur, le filament est parcouru par un courant piloté par l'ECU qui porte sa température à environ 1200 degré C. Cette commande est actionnée seulement si le moteur a fonctionné à température de plus de 31 degré C. et à un régime de 2000 tr/mn. Le pilotage par l'ECU de ce courant très élevé dure environ 1 à 2 secondes.

Note : dans le cas où le débitmètre défectuteux fournirait des informations erronées ou considérées non plausibles par l'ECU, une procédure de "recovery" (programme de secours) est mise en fonction, procédure qui prévoit trois courbes d'avances correspondant aux trois conditions pouvant être relevées par l'interrupteur de papillon (papillon fermé, entrebâillé, grand ouvert).

zunimmt. Bei Abnehmen der Ansaugluftmenge nimmt der Widerstand des Hitzdrahtes ab und infolgedessen erhöht sich der Strom, der in den zwei Widerständen RH und RM fließt, was zu einer Erhöhung der Spannung führt, die am Stift Nr. 3 des Steckverbinders festgestellt werden kann. Diese Information erlaubt es der ECU, das vom Motor angesaugte Luftvolumen zu ermitteln.

Auf dem Gehäuse des Meßgerätes ist ein Pfeil angebracht, der die Luftströmungsrichtung anzeigt.

Auf dem Luftdurchsatzmesser ist außerdem das Potentiometer für die Regelung des CO-Anteils angebracht (Abb. 7, Nr. 6).

Die ECU sorgt dafür, daß der Hitzdraht nicht mit eventuellen Rückständen verschmutzt wird, die vom Luftfilter nicht abgehalten werden. Insbesondere steuert er nach ca. 4 Sekunden nach Abschaltung des Motors einen erhöhten Stromfluß durch den Hitzdraht, was zu einer Temperaturerhöhung bis ca. 1200 °C führt. Dieser Befehl wird aber nur aktiviert, wenn der Motor im Betrieb eine Temperatur von 31 °C und eine Drehzahl von 2000 min^{-1} überschritten hat. Der Befehl hat eine Dauer von ca. 1,2 s.

Bemerkung: Falls der Durchsatzmesser beschädigt ist und falsche Informationen liefert oder Informationen die auf jeden Fall von der ECU nicht als plausibel anerkannt werden, wird die "Recovery"-Prozedur aktiviert, die drei Kurven für die Einspritzzeit und drei Vorzündungskurven vorsieht, die den drei Bedingungen entsprechen, die mit dem Mikroschalter an den Drosseln (Leerlauf, verteilt, vollgeöffnet) festgestellt werden können.

Sensore temperatura liquido raffreddamento

E' un sensore del tipo NTC ed è posto sul collettore di uscita acqua dalle teste.

Il sensore, fig. 9, è montato con la parte sensibile a contatto del liquido di raffreddamento. E' costituito da un corpo metallico (2) con all'interno una resistenza (3) con coefficiente negativo di temperatura che fa capo ai collegamenti elettrici (1).

Nel grafico, n° 4, è riportato l'andamento della curva caratteristica.

Coolant temperature sensor

THis is a NTC-type sensor and is located on the water outlet manifold of the heads.

The sensor, Fig. 9, is fitted with the sensitive part in contact with the coolant. It consists of a metallic body (2) with a negative temperature coefficient internal resistance (3) on which the leads are terminated (1).

Graph 4 shows the characteristic curve.

Sonde de température liquide de refroidissement moteur

Il s'agit d'une sonde de type CTN, située sur le collecteur de sortie de l'eau des culasses.

La sonde, fig. 9, est montée avec la partie sensible en contact avec le liquide de refroidissement. Elle est constituée d'un corps métallique renfermant une résistance (3), à coefficient de température négatif, qui aboutit aux branchements électriques.

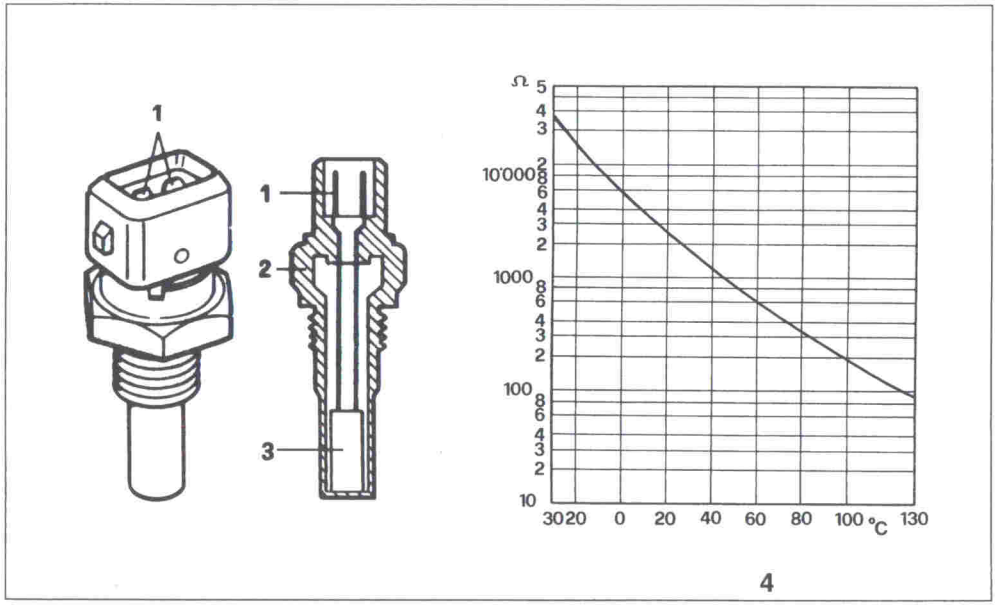
Le graphique, n.4, illustre l'évolution de la courbe caractéristique.

Kühlflüssigkeitstemperaturfühler

Dies ist ein NTC-Fühler, der am Austrittssammelrohr des Wassers aus den Köpfen angebracht ist.

Der Fühler, Abb. 9, ist mit der Fühlersonde so montiert, daß diese mit der Kühlflüssigkeit in Berührung kommt. Er besteht aus einem Metallkörper (2), in dem sich ein Widerstand (3) mit einem negativen Temperaturkoeffizienten befindet, der an den elektrischen Anschlüssen (1) endet.

In der Graphik Nr. 4 ist der Verlauf der Kennlinie aufgetragen.



4

Fig. 9 - Sensore temperatura liquido raffredamento.
1 - Connettore elettrico; **2** - Corpo metalico; **3** - Resistenza NTC; **4** - Curva caratterisica.

Fig. 9 Coolant temperature sensor
1. Electrical connector **2**. Metallic body **3**. NTC resistance **4**. Characteristic curve

Fig. 9 - Sonde de temperature liquide de refroidissement moteur
1 - Connecteur Electrique **2** - Corps metallique
3 - Resistance CTN **4** - Courbe caracteristique

Abb. 9 - Kühlflüssigkeitstemperaturfühler.
1 - Steckverbinder; **2** - Metallgehäuse; **3** - NTC-Widerstand; **4** - Kennlinie.

Microinterruttore farfalla

Sulla farfalla della bancata 5-8 è situato il microinterruttore che informa le ECU sull'apertura delle farfalle. In particolare esso ha due contatti : uno di minimo ed uno di piena apertura. Il contatto di

Throttle microswitch

The throttle of bank 5-8 incorporates the microswitch that informs the ECU about throttle opening. It has two contacts: one minimum and one fully open. The minimum contact is normally closed and

Interrupteur de papillon

Sur le papillon de la ligne d'arbre 5-8 est monté l'interrupteur qui transmet à l'ECU l'information concernant l'ouverture des papillons. Cet interrupteur a deux contacts : un de minimum et un d'ouverture maximum.

Drosselmikroschalter

An der Drossel der Zylinderreihe 5 - 8 befindet sich der Mikroschalter, der die ECU über die Öffnung der Drossel informiert. Er hat insbesondere zwei Kontakte: einen Leerlaufkontakt und einen Voll-

minimo è normalmente chiuso e deve aprirsi appena vengono aperte le farfalle; il contatto di piena apertura è invece normalmente aperto e si deve chiudere quando l'apertura delle farfalle supera i 72°.

should open when the throttles open. The fully open contact is normally open and should close whenever the throttle opening exceeds 72°.

Le contact de minimum est normalement fermé et doit s'ouvrir dès que les papillons s'ouvrent ; le contact d'ouverture maximum est par contre normalement ouvert et doit se fermer lorsque l'angle d'ouverture des papillons dépasse 72 degré.

öffnungskontakt. Der Leerlaufkontakt ist normalerweise geschlossen und darf sich erst dann öffnen, wenn die Drosseln geöffnet werden. Der Vollöffnungskontakt dagegen ist normalerweise offen und darf sich nur schließen, wenn die Öffnung der Drosseln 72° überschreitet.

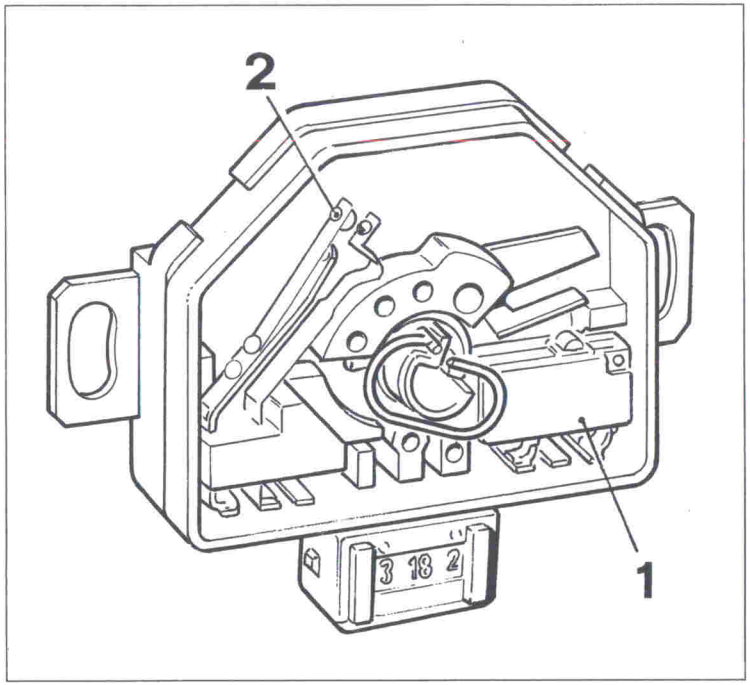


Fig. 10 - Microinterruttore posizione farfalle.
1 - Contatto per posizione di minimo; **2** - Contatto per posizione di pieno carico.

Fig. 10 Throttle position microswitch
1. Minimum position contact **2**. Full load position contact

Fig. 10 - Interrupteur de position papillon

1 - Contact de position de minimum **2** - Contact de position de pleine charge

Abb. 10 - Mikroschalter Drosselstellung
1 - Kontakt für Leerlaufstellung; **2** - Kontakt für Vollaststellung.

Segnale impianto di climatizzazione inserito.

L'informazione sull'inserimento del giunto elettromagnetico del compressore è necessaria alla ECU per una corretta regolazione del regime di minimo.

Air conditioning on signal

Information about the activation of the compressor electromagnetic coupling is required by the ECU for correct idle adjustment.

Signal de climatisation enclenchée

L'information concernant l'enclenchement de l'électroaimant du compresseur est nécessaire à l'ECU pour un réglage correct du régime de ralenti.

Signal Klimaanlage eingeschaltet

Die Information über die Einschaltung der elektromagnetischen Kupplung des Kompressors wird von der ECU für eine richtige Einstellung der Leerlaufdrehzahl benötigt.

Attuatori

Actuators

Actuateurs

Stellglieder

Pompa benzina

Fuel pump

Pompe carburant

Benzinpumpe

Ogni bancata del motore è alimentata da una pompa elettrica situata all'inter-

Each bank of cylinders is supplied by an electric pump located inside the tank which

Chaque ligne d'arbre est alimentée par une pompe électrique située à l'intérieur

Jede Zylinderreihe des Motors ist mit einer elektrischen Pumpe versehen, die

no del serbatoio che invia la benzina in pressione agli elettroiniettori.

Le pompe sono del tipo a celle con rulli e sono azionate da un motore elettrico con eccitazione a magneti permanenti. Come si può vedere dalla fig. 11 il rotore a disco 1 situato eccentricamente nel corpo della pompa contiene, nelle celle disposte lungo la sua circonferenza dei rulli metallici, 2, che vengono spinti per forza centrifuga contro la pista esterna con il compito di garantire la tenuta idraulica. Il carburante affluisce nei vani vuoti del rotore e viene compresso nel condotto di mandata,3.

sends fuel under pressure to the electrically controlled injectors.

The pumps are the cell type with rollers and are actuated by an electric motor with permanent magnet excitation. As shown in Fig.11 the disc rotor 1 located eccentrically in the pump body contains metallic rollers 2 in the cells positioned along the circumference, These are thrust against the outer race by centrifugal force to ensure the hydraulic seal. The fuel flows into the empty spaces in the rotor and is compressed in the delivery line 3.

du réservoir, qui envoie le carburant osus pression aux injecteurs.

Les pompes sont du type multicellulaire à rouleaux et sont actionnées par un moteur électrique avec excitation à aimants permanents. Comme illustré dans la fig. 11, le rotor à disque 1, situé excentriquement dans le corps de pompe, contient des alvéoles où sont logés des rouleaux métalliques 2, qui sont plaqués par la force centrifuge contre la cage extérieure et assurent ainsi l'étanchéité hydraulique. Le carburant afflue dans les alvéoles vides et est comprimé dans le conduit d'alimentation 3.

sich im Tank befindet und das Benzin unter Druck zu den Elektroeinspritzdüsen fördert.

Die Pumpen sind Zellenpumpen mit Rollen, betätigt von einem Elektromotor durch Dauermagneterregung . Wie aus Abb. 11 ersichtlich, ist der Plattenrotor 1 exzentrisch im Pumpengehäuse angeordnet und enthält in den auf seinem Umfang angeordneten Zellen Metallrollen 2, die durch Zentrifugalkraft gegen die Außenbahn geschleudert werden und die Aufgabe haben, die hydraulische Abdichtung zu gewährleisten. Der Kraftstoff fließt in die Leerräume des Rotors und wird in der Förderleitung 3 komprimiert.

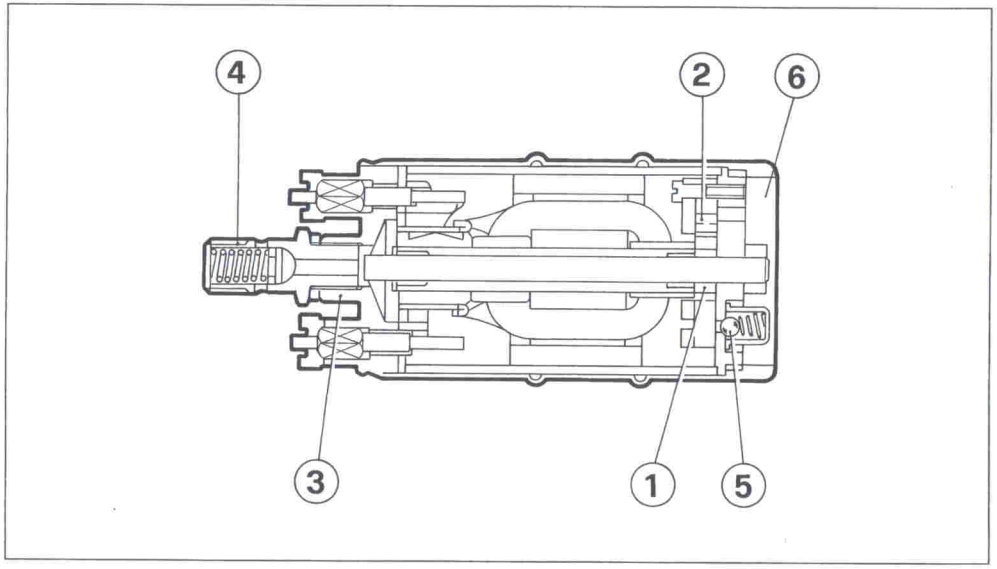


Fig. 11 - Pompa elettrica carburante.
1 - Rotore a disco; **2** - Rulli; **3** - Condotto di mandata; **4** - Valvola di non ritorno; **5** - Valvola di sovrapressione; **6** - Camera di aspirazione.

Fig. 11 - Electric Fuel pump
1. Disk rota **2**. Rollers **3**. Delivery line **4**. Non-return valve **5**. Pressure release valve **6**. Intake chamber

Fig. 11 - Pompe électrique carburant
1 - Rotor à disque; **2** - Rouleaux; **3** - Conduit d'alimentation; **4** - Clapet anti-retour; **5** - Clapet limiteur de pression; **6** - Chambre d'aspiration

Abb. 11 - Elektrische Kraftstoffpumpe
1 - Plattenrotor; **2** - Rollen; **3** - Förderleitung; **4** Rückschlagventil; **5** - Überdruckventil; **6** - Ansaugkammer

La valvola di non ritorno, 4, si apre ad una pressione di 1,5 bar mentre si richiude con pompa ferma per mantenere l'impianto in pressione. La valvola di non ritorno 4 è esterna alla pompa e quindi sostituibile. La valvola di sovrapressione 5 cortocircuita la mandata

The non-return valve 4 opens at a pressure of 1.5 bar and closes with the pump stopped to keep the system under pressure. This valve is outside the pump and can hence be changed. The pressure relief valve 5 short circuits the delivery to the intake chamber 6 if there is an ob-

Le clapet anti-retour 4 s'ouvre à une pression de 1,5 bar, tandis qu'il se referme avec pompe arrêtée pour maintenir le circuit sous pression. Le clapet anti-retour 4 est logé à l'extérieur de la pompe et peut donc être remplacé.Le clapet limiteur de pression 5 court-circuite le débit

Das Rückschlagventil 4 öffnet sich bei einem Druck von 1,5 bar und schließt sich bei stehender Pumpe, um die Anlage unter Druck zu halten. Das Rückschlagventil ist außerhalb der Pumpe angeordnet und somit austauschbar. Das Überdruckventil 5 unterbricht die Förderung in

nella camera di aspirazione 6, in caso di ostruzione quando la pressione è superiore a 8 bar.
Il funzionamento delle pompe viene attivato dalla ECU quando il regime di rotazione motore supera i 30 giri/min.

Elettroiniettori

Gli elettroiniettori sono comandati direttamente dalla ECU e possono essere completamente aperti o completamente chiusi.

Il comando inviato dalla ECU è di tipo sequenziale e fasato, vengono cioè attivati secondo l'ordine di scoppio del motore (sequenziale), e viene stabilito anche l'istante di inizio e la durata di apertura in relazione alla fase di ogni cilindro (fasato).

struction when the pressure exceeds 8 bar.

The pump is actuated by the ECU when the engine speed tops 30rpm.

Injectors

The electrically operated injectors are controlled directly by the ECU and can be fully opened or closed.

The command sent by the ECU is sequential and phased. The injectors are hence activated in line with the engine firing order (sequential). The start and duration of opening are also fixed in relation to the timing of each cylinder (phased).

dans la chambre d'aspiration 6, dans le cas où la pression dépasserait 8 bars du fait d'une obstruction.
L'ECU actionne les pompes lorsque le régime moteur dépasse 30 tr/mn.

Electro-injecteurs

Les injecteurs sont commandés par l'ECU et ils peuvent être complètement ouverts ou complètement fermés.

La commande envoyée par l'ECU est du type "séquentiel-phasé", c'est-à-dire que les injecteurs sont commandés en fonction de l'ordre d'explosion du moteur (séquentiel) et l'instant de début d'ouverture et sa durée sont déterminés suivant la phase de chaque cylindre (phasé).

die Ansaugkammer 6 bei Verstopfung, wenn der Druck 8 bar überschreitet.
Die Pumpe wird von der ECU eingeschaltet, wenn die Motordrehzahl 30 min^{-1} überschreitet.

Elektroeinspritzdüsen

Die Elektroeinspritzdüsen werden direkt von der ECU angesteuert und können vollständig offen oder vollständig geschlossen sein.

Der von der ECU übertragene Befehl ist ein sequentieller und gesteuerter Befehl. Die Elektroeinspritzdüsen werden also entsprechend der Zündfolge des Motors (sequentiell) betätigt, und auch Beginn und Dauer der Öffnung bezogen auf den Takt jedes Zylinders werden festgelgt (gesteuert).

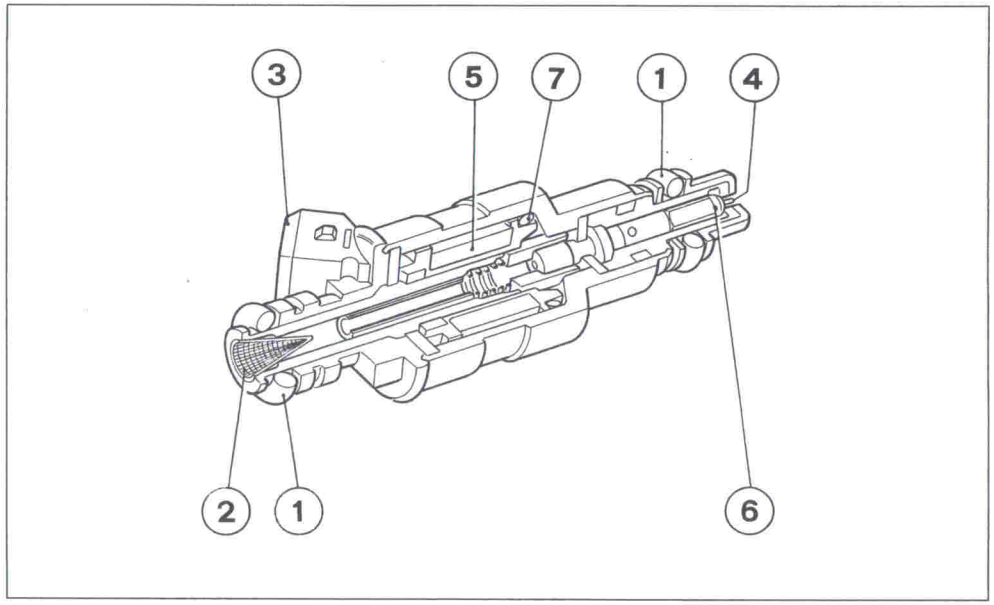


Fig. 12 - Elettroiniettore.
1 - Anello di tenuta; **2** - Filtro per carburante; **3** - Connettore elettrico; **4** - Foro di uscita; **5** - Avvolgimento elettrico; **6** - Elemento mobile; **7** - Molla.

Fig. 12 - Electrically operated injector
1. Seal; **2**. Fuel filter; **3**. Electrical connector; **4**. Outlet port; **5**. Winding; **6**. Moving element; **7**. Spring.

Fig. 12 - Electro-injecteur
1 - Joint d'étanchéité; **2** - Filtre carburant; **3** - Connecteur électrique; **4** - Orifice de sortie; **5** - Enroulement électrique; **6** - Elément mobile; **7** - Ressort

Abb. 12 - Elektroeinspritzdüse.
1 - Dichtungsring; **2** - Kraftstoffilter; **3** - Steckverbinder; **4** - Ausgangsbohrung; **5** - Elektrische Wicklung; **6** - Bewegliches Organ; **7** - Feder.

L'elettroiniettore, fig. 12 è composto da un corpo e da un ugello ad ago con so-

The injector (Fig. 12) consists of a body and a needle nozzle with a magnetic

L'injecteur, fig. 12, est constitué d'un corps et d'une buse aiguille solidaire d'un noyau

Die Elektroeinspritzdüse Abb. 12 besteht aus einem Gehäuse und aus einer Na-

vrapposto un indotto magnetico. Nel corpo dell'iniettore sono alloggiati un avvolgimento magnetico e la guida per l'ago dell'ugello.

Quando l'avvolgimento magnetico è senza corrente, la molla elicoidale preme l'ago dell'ugello sulla sede di tenuta in corrispondenza allo scarico dell'iniettore.

Non appena l'avvolgimento magnetico viene eccitato, l'ago dell'ugello si stacca dalla sua sede per circa 0,1 mm per cui il carburante può fuoriuscire attraverso una fessura anulare di precisione. Sul terminale anteriore dell'ago si trova un perno spruzzatore affilato che serve per atomizzare finemente il carburante. I tempi di eccitazione e caduta dell'elettroiniettore sono compresi in un campo da 1 a 1,5 ms.

L'estremità dell'elettroiniettore è inoltre provvista di una bussola di protezione termica in teflon allo scopo di prevenire l'evaporazione del carburante con la conseguente cristallizzazione dei residui secchi sullo spillo.

Pertanto tale bussola non deve essere rimossa al montaggio dell'elettroiniettore.

Anche per questo componente è importante rispettare la fasatura dei collegamenti elettrici al fine di avere un funzionamento ed un invecchiamento uguale di tutti gli elettroiniettori.

Moduli di potenza

Consentono il passaggio della corrente di carica sulla bobina, attuandone l'interruzione al comando proveniente direttamente dalla ECU.

armature superimposed. The injector body incorporates a magnetic winding and the guide for the nozzle needle.

When the magnetic winding is without current the helical spring presses the nozzle needle on to the seal seat next to the injector exhaust.

As soon as the magnetic winding is excited the nozzle needle moves about 1 mm off its seat so that the fuel can issue through an annular precision slot. The front end of the needle has a sharp spray pin which serves to finely atomise the fuel. The injector excitation and drop times fall within the range from 1 to 1.5 ms.

The end of the injector is also fitted with a thermal teflon protective sleeve to prevent the evaporation of the fuel and the resultant crystallisation of the dry residues on the needle.

This protector should never be removed when the injector is assembled.

It is also important to keep to the phasing of the electrical connections in order to ensure that all the injectors operate and wear at the same rate.

Power modules

These allow the charging current to flow through the coil and actuate the cutoff when so commanded by the ECU.

magnétique. Dans le corps de l'injecteur sont logés un enroulement magnétique et le guide de l'aiguille.

Lorsque l'enroulement n'est pas alimenté, le ressort hélicoïdal pousse l'aiguille de la buse sur son siège d'étanchéité en correspondance de la décharge de l'injecteur.

Dès que l'enroulement est excité, l'aiguille se soulève de son siège d'envrion 0,1 mm, ce qui permet la sortie du carburant à traversune fente annularie de précision. Sur la partie AV de l'aiguille un gicleur permet de pulvériser le carburant en très fine gouttelettes.
Le temps d'ouverture de l'injecteur est compris dans un champ de 1 à 1,5 ms.

L'extrémité de l'injecteur est en outre munie d'une douille de protection thermique en téflon dans le but de parer à l'évaporation du carburant, qui pourrait entraîner la cristallisation des résidus secs sur l'aiguille.

Cette douille ne doit pas être démontée lors de la pose de l'injecteur.

Pour ce composant il est également important de respecter le calage des branchements électriques, pour un bon fonctionnement et un même degré d'usure des injecteurs.

Modules de puissance

Ils permettent le passage du courant de cahrge sur la bobine, en réalisant la coupure dès la commande provenant directement de l'ECU.

deldüse, über der sich ein Magnetanker befindet. Im Gehäuse der Einspritzdüse befinden sich eine magnetische Wicklung und die Führung für die Nadeldüse.

Wenn die magnetische Wicklung stromlos ist, drückt die Schraubenfeder die Nadel der Düse auf den Dichtungssitz, entsprechend der Förderung der Einspritzdüse.

Sobald die magnetische Wicklung erregt wird, löst sich die Nadel der Düse um ca. 0,1 mm von ihrem Sitz, damit der Kraftstoff durch einen ringförmigen Schlitz austreten kann. Am vorderen Ende der Nadel befindet sich ein geschliffener Zerstäuberbolzen, der dazu dient, den Kraftstoff fein zu zerstäuben. Die Zeit für Erregung und Abfall der Elektroeinspritzdüse liegt in einem Bereich zwischen 1 und 1,5 ms.

Das Ende der Elektroeinspritzdüse ist außerdem mit einer Wärmeschutzbuchse aus Teflon versehen, um die Verdampfung des Kraftstoffes mit Kristallisierung von Rückständen auf der Nadel zu verhindern.

Deswegen darf diese Buchse bei der Montage der Elektroeinspritzdüse nicht entfernt werden.

Auch für dieses Teil ist es wichtig, die Einstellung der elektrischen Anschlüsse zu beachten, um einen gleichen Betrieb und eine gleiche Alterung aller Elektroeinspritzdüsen zu erreichen.

Leistungsmodule

Sie erlauben den Durchgang des Ladestroms in der Spule und betätigen bei Eintreffen des Befehls direkt von der ECU die Unterbrechung des Stromdurchgangs.

All'interno di un'unico modulo di potenza sono contenuti i due transistor di comando per entrambi i circuiti delle bobine di ogni bancata. Al fine di dissipare il calore generato vengono montati su un apposito corpo dissipatore.

The two control transistors for both the circuits of each bank's coils are incorporated inside one of the power modules. They are fitted on a special heat sink in order to dissipate the heat generated.

A l'intérieur d'un seul module de puissance sont renfermés deux transistors de commande pour les deux circuits des bobines de chaque ligne d'arbre. Pour dissiper la chaleur qui vient se créer, ils sont montés sur un corps dissipateur approprié.

In einem einzigen Leistungsmodul befinden sich zwei Steuertransistoren für beide Stromkreise der Spulen jeder Zylinderreihe. Um die erzeugte Wärme abzuführen, werden sie an einem besonderen Kühlkörper montiert.

Bobine

L'accensione utilizzata sulla vettura 348 è del tipo statico senza particolari in movimento.

Le due bobine necessarie per il funzionamento di una bancata sono contenute nello stesso corpo e, come si può vedere dalla fig. 13, ogni gruppo di bobine ha quattro uscite ad alta tensione ad ognuna delle quali viene collegata una candela.

Coils

The ignition fitted to the 348 car is the static type without moving parts.

The two coils required to operate one bank of cylinders are contained in the same body and, as shown in Fig. 13, each group of coils has four high tension outputs each of which is connected to a spark plug.

Bobines

L'allumage utilisé sur le véhicule "348" est du type statique sans éléments mobiles.

Les deux bobines nécessaires pour le fonctionnement de chaque ligne d'arbre sont contenues dans un même corps et, comme illustré dans la fig. 13, chaque groupe de bobines a quatre sorties à haute tension à chacune desquelles est reliée une bougie.

Spulen

Die in Modell 348 verwendete Zündung ist eine statische Zündung ohne bewegliche Teile.

Die für die Betätigung einer Zylinderreihe benötigten zwei Spulen befinden sich in dem gleichen Gehäuse und, wie aus Abb. 13 ersichtlich, hat jede Spulengruppe vier Hochspannungsausgänge, an die jeweils eine Zündkerze angeschlossen wird.

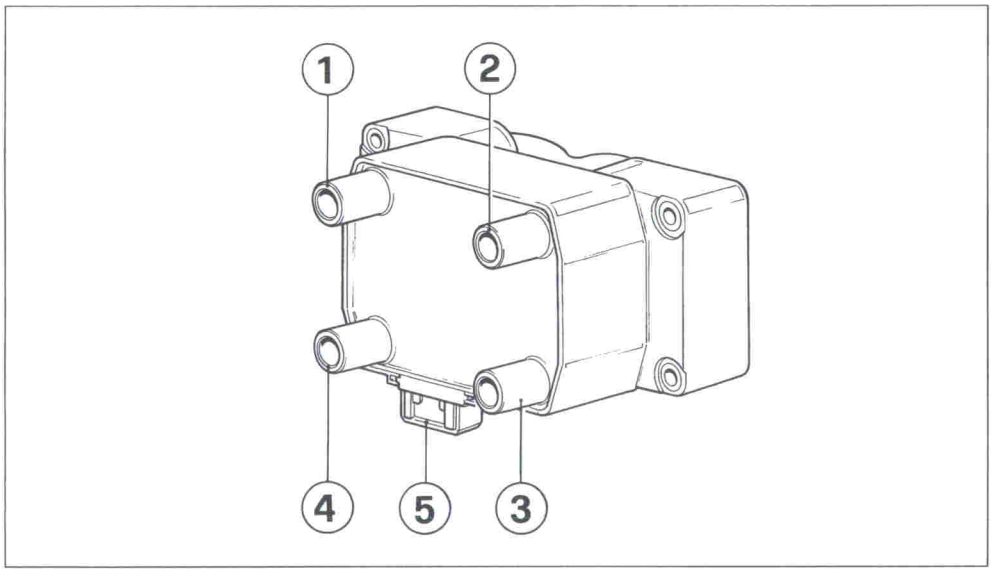


Fig. 13 - Bobina.

Fig. 13 Coil

Fig. 13 - Bobine

Abb. 13 - Spule.

Essendo il segnale di comando unico, le due candele collegate alla stessa bobina generano contemporaneamente la scintilla di accensione: una avvie-

Since there is just one command signal the two spark plugs connected to the same coil generate the spark simultaneously: one takes place in the cylinder at

Le signal de commande étant unique, deux bougies relieés à la même bobine créent simultanément l'étincelle d'allumage : l'une se produit à la fin de la phase

Da nur ein Steuersignal ausgesendet wird, erzeugen die zwei an die gleiche Spule angeschlossenen Zündkerzen gleichzeitig den Zündfunken: einer zündet im Zy-

ne nel cilindro al termine della fase di compressione provocando l'accensione della miscela aria benzina, mentre l'altra scocca nel cilindro che sta terminando la fase di scarico e viene quindi persa.

the end of the compression stroke causing the air fuel mixture to ignite, whilst the other bursts in the cylinder at the end of the exhaust stroke and is hence lost.

de compression, provoquant l'allumage du mélange air-essence, tandis que l'autre se produit dans le cylindre qui termine sa phase d'échappement et donc elle est perdue.

linder im Verdichtungstakt und führt zur Zündung des Luft/Benzingemisches, während der andere in dem Zylinder zündet, der die Ausschiebephase beendet.

Elettrovalvola di compensazione aspirazione

La ECU della bancata 5-8 controlla il funzionamento della elettrovalvola di compensazione aspirazione (fig. 14, n° 1). Quando il regime di rotazione del motore è compreso fra 3500 e 5500 giri/min e il contatto di piena apertura del microinterruttore farfalla è chiuso, viene eccitata la elettrovalvola di compensazione aspirazione.

Intake compensation solenoid valve

The ECU of the bank of cylinders 5-8 controls the operation of the intake compensation solenoid valve (Fig. 14, No 1). When the engine speed is between 3500-5500 rpm and the fully open contact of the throttle microswitch is closed the intake compensation solenoid valve is activated.

Electrovalve de compensation d'aspiration

l'ECU de la ligne d'arbre 5-8 contrôle le fonctionnement de cette électrovalve (fig. 14 n. 1). Lorsque le régime de rotation du moteur est compris entre 3500 et 5500 tr/mn et le contact d'ouverture maximum de l'interrupteur de papillon est fermé, l'électrovalve de compensation d'aspiration est excitée.

Ansaugausgleichselektroventil

Die ECU der Zylinderreihe 5-8 steuert den Betrieb des Ansaugausgleichselektroventils (Abb. 14, Nr. 1). Wenn die Drehzahl des Motors zwischen 3500 und 5500 min^{-1} liegt und der Vollöffnungskontakt des Drosselmikroschalters geschlossen ist, wird das Ansaugausgleichselektroventil erregt.

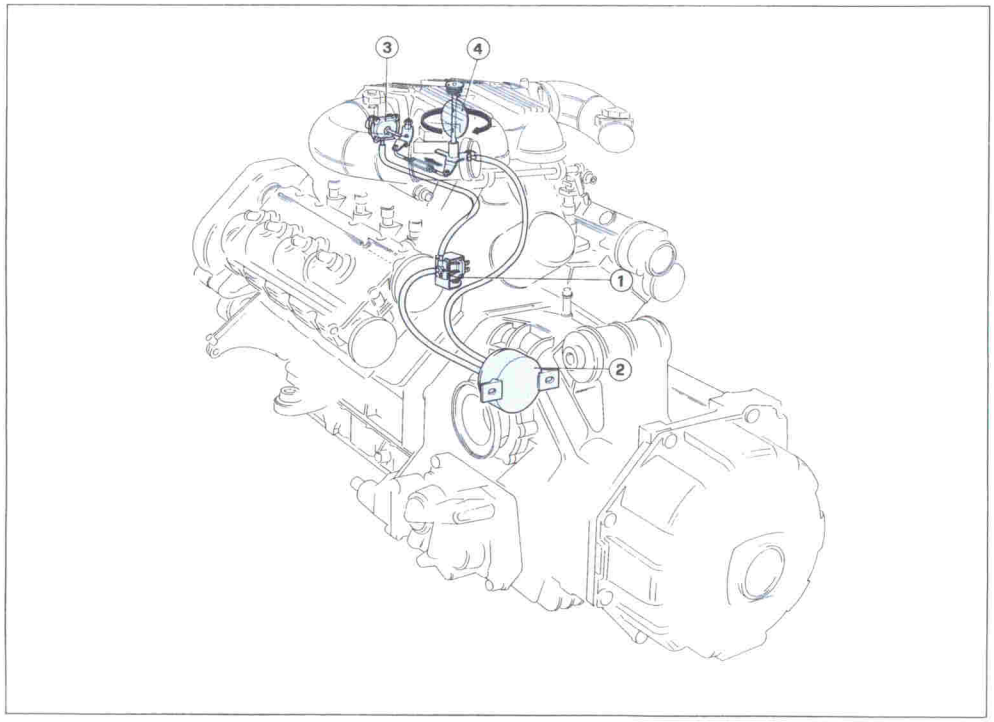


Fig. 14 - Schema collegamenti circuito aspirazione aria .

Fig. 14 Air intake electrical connections

Fig. 14 - Schéma des branchements du circuit d'aspiration d'air

Abb. 14 - Schaltplan des Luftansaugkreises

Come si può vedere dalla fig. 14, quando la elettrovalvola viene eccitata, per mezzo della depressione presente all'interno del serbatoio n° 2, si aziona, il dispositivo a membrana n° 3 provocando l'apertura della farfalla di compensazione n° 4; in questo modo viene variato il flusso di aspirazione del motore ottenendo un miglioramento nella erogazione della coppia motore.

As shown in Fig. 14 when the solenoid valve is activated by means of the depression present inside the tank (2) the diaphragm device (3) is actuated causing the compensation throttle (4) to open; in this way, engine intake flow is varied, improving torque output.

Comme illustré dans la fig. 14, lorsque l'électrovalve est excitée, au moyen de la dépression présente dans le réservoir n. 2, on actionne le dispositif à membrane n. 3 entraînant l'ouverture du papillon de compensation n. 4. De cette façon, le flux d'aspiration du moteur est varié et l'on obtient une amélioration dans le débit du couple moteur.

Wie aus Abb. 14 ersichtlich, wird, wenn das Elektroventil durch den Unterdruck im Behälter Nr. 2 erregt wird, die Membranvorrichtung Nr. 3 etätigt und öffnet die Ausgleichsdrossel Nr.4. Auf diese Weise variiert der Ansaugdurchfluß des Motors und führt zu einer Verbesserung des Motoren-Drehmoments.

Valvola aria supplementare

Ogni bancata ha una valvola che permette il passaggio di aria supplementare in aspirazione, consentendo un aumento del regime di rotazione a motore freddo. Come si può vedere dalla fig. 15, l'apertura del foro è controllata dalla posizione della ghigliottina.

Extra air valve

Each bank of cylinders has a valve which allows the flow of extra air intake and thereby allows an increase in engine speed when cold. As shown in Fig. 15 the port opening is controlled by the position of the guillotine.

Commande d'air additionnel

Chaque ligne d'arbre est munie d'une commande d'air additionnel, permettant une augmentation du régime moteur à froid. Comme illustré dans la fig. 15, l'ouverture de l'orifice est contrôlée par la position de l'obturateur.

Zusatzluftventil

Jede Zylinderreihe weist ein Ventil auf, das den Durchgang zusätzlicher Ansaugluft erlaubt, wodurch die Drehzahl des kalten Motors erhöht werden kann. Wie aus Abb. 15 ersichtlich, wird die Öffnung der Bohrung durch die Stellung des Messerventils gesteuert.

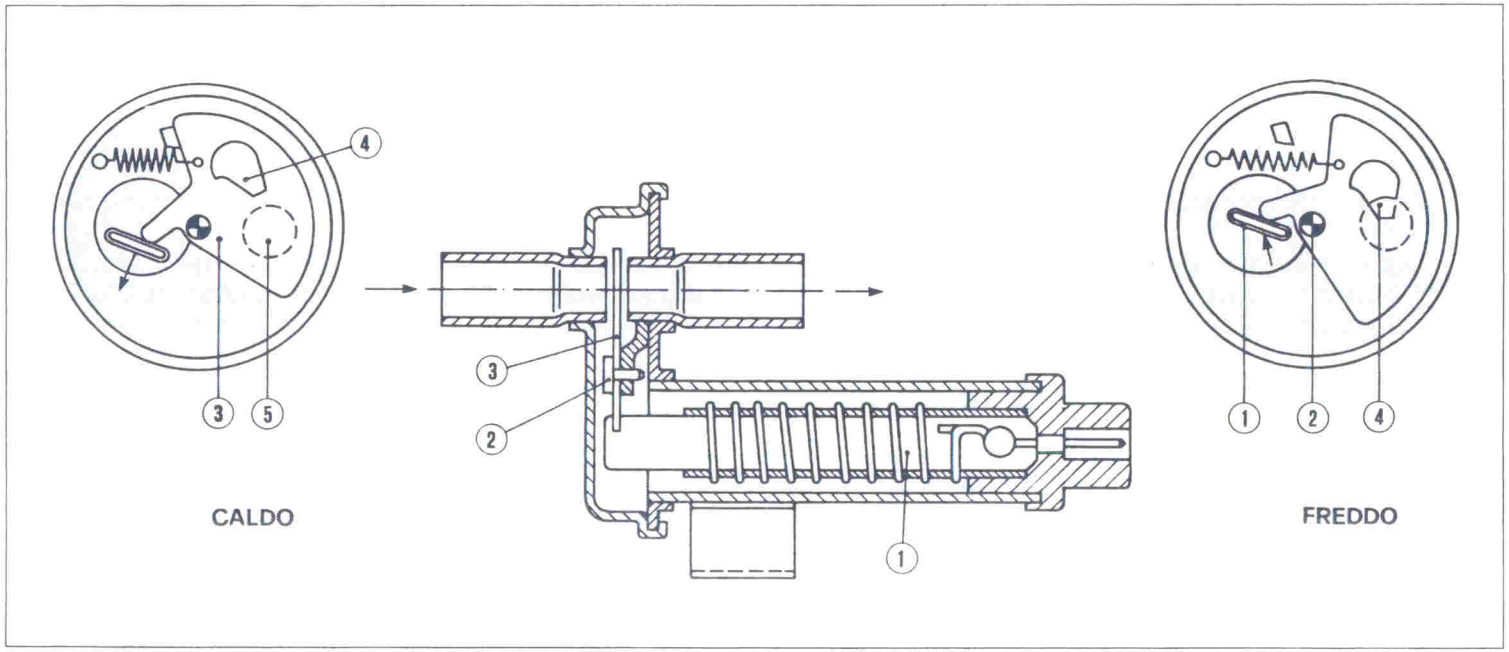


Fig. 15 - Valvola aria supplementare.
1 - Lamina bimetallica; **2** - Perno; **3** - Ghigliottina; **4** - Apertura; **5** - Foro di passaggio.

Fig. 15 - Extra air valve
1. Bimetal strip; **2**. Pin; **3**. Guillotine; **4**. Opening; **5**. Port.

Fig. 15 - Commande d'air additionnel
1 - Bilame; **2** - Axe; **3** - Obturateur; **4** - Ouverture; **5** - Orifice de passage

Abb. 15 - Zusatzluftventil.
1 - Bimetallzunge; **2** - Stift; **3** - Messerventil; **4** - Öffnung; **5** - Durchgangsbohrung

Alimentando la pompa benzina viene alimentata anche la resistenza elettrica n° 6 avvolta sulla lamina bimetallica n° 1, che riscaldata anche dall'aumentare della temperatura del motore, provoca lo spostamento della ghigliottina n° 3 e la progressiva chiusura del foro di passaggio n° 5.

Contagiri

La ECU della bancata 5-8 genera il segnale di comando per il funzionamento del contagiri della vettura.

Altri componenti del sistema

When the fuel pump is supplied the electrical resistance (6) is also supplied This is wound over the bimetallic strip (1) which is heated by the increase in engine temperature and causes the guillotine (3) to move and the port (5) to gradually close.

Rev counter

The ECU of bank of cylinders 5-8 generates the control signal for the operation of the car's rev counter.

Other system components

En alimentant la pompe, on alimente également la résistance électrique n. 6, enroulée sur le bilame n. 1 lequel, réchauffé aussi par l'augmentation de la température du moteur, entraîne le déplacement de l'obturateur n. 3 et la fermeture progressive du passage n. 5.

Compte-tours

L'ECU de la ligne d'arbre 5-8 produit le signal de commande pour le fonctionnement du compte-tours du véhicule.

Autres composants du dispositif

Durch Versorgung der Benzinpumpe wird auch der elektrische Widerstand Nr. 6 versorgt, der um die Bimetallzunge Nr. 1 gewickelt ist, die, auch durch die Erhöhung der Motortemperatur erwärmt, zu einer Verschiebung des Messerventils Nr. 3 und zur allmählichen Schließung der Durchgangsbohrung Nr. 5 führt.

Drehzahlmesser

Die ECU der Zylinderreihe 5-8 erzeugt das Steuersignal für die Betätigung des Drehzahlmessers.

Andere Komponenten des Systems

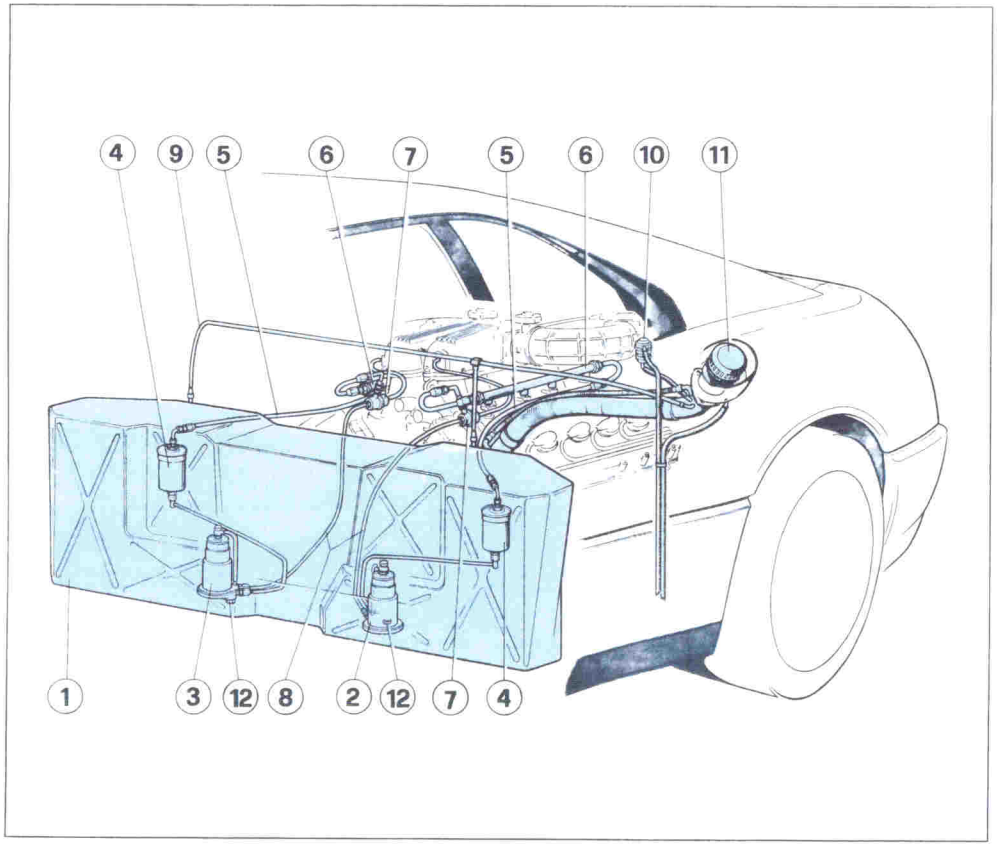


Fig. 16 - Impianto alimentazione benzina
1 - Serbatoio carburante; **2** - Pompa benzina Sx; **3** - Pompa benzina Dx; **4** - Filtri benzina; **5** - Tubazioni di mandata benzina; **6** - Collettore con iniettori; **7** - Regolatore pressione carburante; **8** - Tubazioni ritorno benzina; **9** - Tubo sfiato serbatoi; **10** - Valvola ventilazione serbatoi; **11** - Bocchettone di carico; **12** - Tappo scarico carburante.

Fig. 16 - Fuel system
1. Fuel tank; **2**. LH Fuel pump; 3. RH fuel pump; **4**. Fuel filters; **5**. Fuel delivery lines; **6**. Manifold with injectors; **7**. Fuel pressure regulator; **8**. Fuel return lines; **9**. Tank breather pipe; **10**. Tank vent valve; **11**. Fuel filler; **12**. Fuel drain plug.

Fig. 16 - Dispositif d'alimentation carburant
1 - Réservoir carburant; **2** - Pompe carburant gauche; 3 - Pompe carburant droite; **4** - Filtres à carburant; **5** - Tuyau d'alimentation carburant; **6** - Rampe des injecteurs; **7** - Régulateur de pression carburant; **8** - Tuyau de retour carburant; 9 - Reniflard des réservoirs; **10** - Clapet de ventilation des réservoirs; **11** - Orifice de remplissage; **12** - Bouchon de vidange carburant

Abb. 16 - Benzinzufuhranlage
1 - Kraftstofftank; **2** - Benzinpumpe links; **3** - Benzinpumpe rechts; **4** - Benzinfilter; **5** - Benzinförderleitungen; **6** - Sammelrohr mit Einspritzdüsen; **7** - Kraftstoffdruckregler; **8** - Benzinrücklaufleitungen; **9** - Tankentlüftungsrohr; **10** - Tankentlüftungsventil; **11** - Einfüllstutzen; **12** - Kraftstoffablaßschraube.

Filtro aria

E' un normale filtro a carta con potere filtrante di 10 micron; è unico per entrambe le bancate.

Filtro benzina

E' situato fra la pompa carburante e il flauto portainiettori ed è del tipo a carta.

Air filter

This is a standard paper cartridge with a 10 micron filtering capacity; there is one to each bank.

Fuel filter

This is located between the fuel pump and the injector carrier and is the paper type.

Filtre à air

C'est un filtre en pâpier à pouvoir filtrant de 10 microns ; il est unique pour les deux ligne d'arbres.

Filtre à carburant

Situé entre la pompe carburant et le support porte-injecteurs, il est du type en papier.

Luftfilter

Ein normaler Papierfilter mit einer Filterleistung von 10 micron, als einziger Filter für beide Zylinderreihen vorgesehen.

Benzinfilter

Er befindet sich zwischen der Kraftstoffpumpe und der Einspritzdüsenhalterung und ist ein Papierfilter.

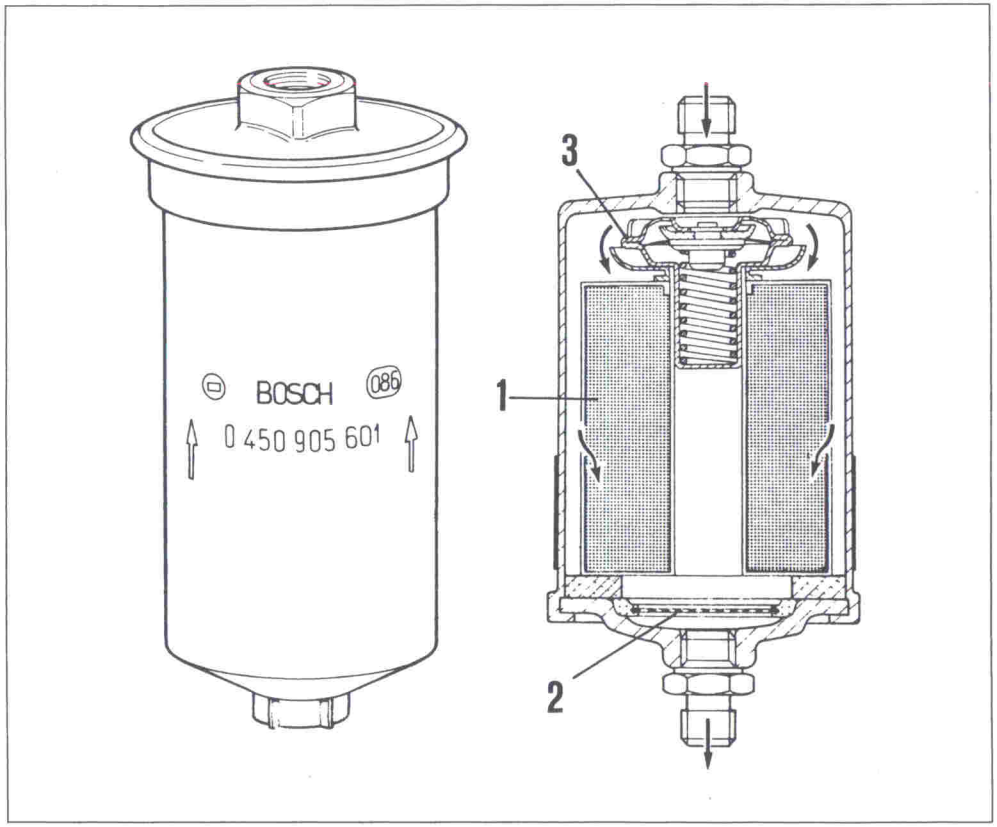


Fig. 17 - Filtro benzina.
1 - Elemento filtrante in carta; **2** - Filtro in lamiera; **3** - Smorzatore idraulico.

Fig. 17 - Fuel filter
1. Paper filtering element; **2**. Sheet metal filter; **3**. Hydraulic damper.

Fig. 17 - Filtre à carburant
1 - Elément filtrant en papier; **2** - Filtre en tôle; **3** - Amortisseur hydraulique

Abb. 17 - Benzinfilter.
1 - Filterelement aus Papier; **2** - Blechfilter; **3** - Hydraulikdämpfer

All'interno del filtro carburante, oltre all'elemento filtrante 1, si trovano un filtro in lamiera 2 e uno smorzatore idraulico 3. Il filtro in lamiera 2 serve a trattenere le eventuali particelle di carta che si staccano dall'elemento filtrante 1. Per

Inside the fuel filter, apart from the filtering element 1, there is also a sheet metal filter (2) and an hydraulic damper (3). The sheet metal filter (2) serves to hold any paper particles that come away from the filtering element (1). For this reason it is

A l'intérieur du filtre à carburant, outre l'élément filtrant 1, il y a un filtre en tôle 2 et un amortisseur hydraulique 3. Le filtre en tôle 2 sert a retenir les particules éventuelles de papier pouvant se détacher de l'élément filtrant 1.De ce fait il est

Im Kraftstoffilter befinden sich außer dem Filterelement 1 ein Blechfilter und ein Hydraulikdämpfer 3. Der Blechfilter 2 dient dazu, eventuelle Papierpartikel zurückzuhalten, die sich vom Filterelement 1 lösen. Aus diesem Grund ist es notwen-

questo motivo è necessario osservare l'esatta indicazione del senso di montaggio (direzione del flusso di carburante) data da una freccia stampigliata sul contenitore esterno.

Nota: Il filtro carburante va sostituito ogni 20000 Km, oppure quando abbia funzionato, erroneamente, in posizione invertita.

CANDELE DI ACCENSIONE

- Tipo: **Champion A-6G**
- Diametro e passo **mm 12x1,25**

necessary to indicate exactly the direction of assembly (direction of fuel flow) given by an arrow stamped on the outer container.

Note: the fuel filter must be changed every 20,000 km or whenever it has been used in the incorrect position.

SPARK PLUGS

- type: **Champion A-6G**
- diameter and pitch **12x1.25 mm**

très important d'observer l'indication exacte du sens du montage (sens du flux de carburant) donnée par une flèche gravée sur le boîtier extérieur.

Note : Le filtre à carburant doit être remplacé tous les 20.000 km ou s'il a fonctionné en position inversée suite à une erreur de montage.

BOUGIES D'ALLUMAGE

- Type : **champion A-6G**
- Diamètre et filetage : **12 x 1,25 mm**

dig, die genaue Montagerichtung einzuhalten (Kraftstoffflußrichtung), die durch einen auf dem Gehäuse eingestanzten Pfeil angegeben wird.

Bemerkung: Der Kraftstoffilter wird alle 20.000 km ausgetauscht oder wenn er falsch eingesetzt, in umgekehrter Stellung, gearbeitet hat.

ZÜNDKERZEN

- Typ: **Champion A-6G**
- Durchmesser /Steigung **mm 12 x 1,25**

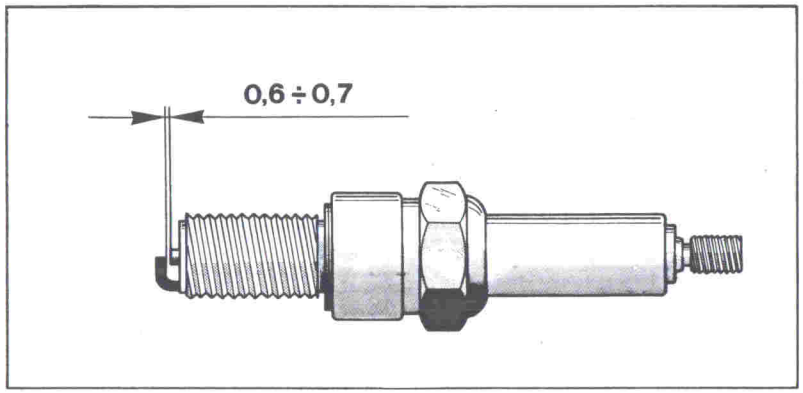


Fig. 18 - Controllo distanza elettrodi

Fig. 18 - checking electrode gap

Fig. 18 - Contrôle de l'écartement des électrodes

Abb. 18 - Kontrolle des Elektrodenabstands

Nota: Dovendo usare altri tipi di candele accertarsi che il loro grado termico corrisponda esattamente a quello della Champion A-6G.

Procedura di montaggio

a) Trattare **la parte filettata** con una minima quantità di prodotto lubrificante a base di molibdeno (Champion 2612 o equivalente).

b) Avvitare la candela con accostamento della guarnizione sulla sede di appoggio.

c) Applicare gradualmente la coppia di serraggio, utilizzando una chiave dinamometrica tarata a 1.5 kgm.

Note: if you have to use other types of spark plugs check that they have the same thermal grade as that of the Champion A-6G plug.

Spark plug fitting procedure:

a) Apply a very little molybdenum-based lubricant to the **threaded section** (Champion 2612 or equivalent).

b) Screw in the spark plug, bringing the seal up against the seating.

c) Gradually apply the tightening torque, using a torque wrench calibrated at 1.5 kgm.

Note : Si l'on doit monter des bougies d'un autre type, s'assurer que leur degré thermique corresponde exactement à celui de la Champion A-6G.

Procédure de montage

a) Traiter **la partie filetée** avec une quantité minime de produit lubrifiant à base de molybdène (Champion 2612 ou équivalent).

b) Visser la bougie en approchant le joint du logement d'appui.

c) Appliquer graduellement le couple de serrage en utilisant une clé dynamométrique étalonnée à 1.5 kgm.

Bemerkung: Müssen andere Zündkerzen benutzt werden, sich vergewissern, daß ihr Wärmewert exakt dem der Zündkerze Champion A-6G entspricht.

Kerzeneinbau:

a) Einschraubgewinde mit einer kleinen Menge Schmierstoff auf Molybdän Basis behandeln (Champion 2612 oder gleichwertige Sorte).

b) Zündkerzen so weit einschrauben, bis die Dichtung auf dem Sitz aufliegt.

c) Mit einem auf 1,5 kgm geeichten Momentenschlüssel die Zündkerzen progressiv anziehen.

Regolatore di pressione carburante

Il regolatore di pressione carburante ha il compito di mantenere costante la differenza fra la pressione del carburante e la depressione nel condotto di aspirazione dove sono collocati gli elettroiniettori. In questo modo la quantità di benzina inviata ai cilindri dipende solamente dal tempo di apertura degli elettroiniettori calcolato dalla ECU.

Fuel pressure regulator

The fuel pressure regulator is designed to ensure that the difference between the fuel pressure and the depression in the intake line where the injectors are fitted is kept constant. This means that the volume of fuel sent to the cylinders depends only on the time the injectors are open as calculated by the ECU.

Régulateur de pression carburant

Le régulateur de pression carburant sert à maintenir constant l'écart entre la pression du carburant et la dépression existant dans le collecteur d'admission, où sont montés les injecteurs. De cette façon la quantité de carburant envoyée aux cylindres dépend seulement du temps d'ouverture des injecteurs, calculé par l'ECU.

Kraftstoffdruckregler

Der Kraftstoffdruckregler hat die Aufgabe, den Unterschied zwischen dem Kraftstoffdruck und dem Unterdruck in der Ansaugleitung, wo sich die Elektroeinspritzdüsen befinden, konstant zu halten. Auf diese Art und Weise ist die zu den Zylindern geförderte Benzinmenge nur von der durch die ECU berechneten Öffnungszeit der Einpritzdüsen abhängig.

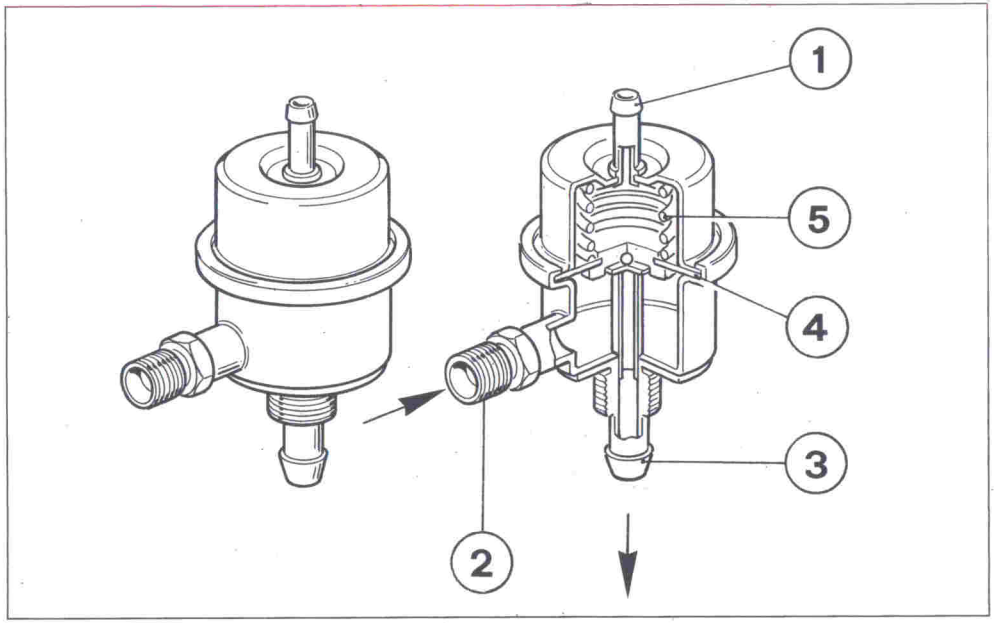


Fig. 19 - Regolatore di pressione carburante.
1 - Collegamento con collettore di aspirazione; **2** - Entrata carburante; **3** - Uscita per riflusso carburante;**4** - Membrana; **5** - Molla di contrasto.

Fig. 19 - Fuel pressure regulator.
1 - Vacuum hose connection; **2** - Fuel inlet; **3** - Fuel outlet; **4** - Moving element; **5** - Spring.

Fig. 19 - Régulateur de pression carburant
1 - Branchement au collectyeur d'admission; **2** - Entrée carburant; **3** - Sortie du carburant en excès; **4** - Membrane; **5** - Ressort de réaction

Abb. 19 - Kraftstoffdruckregler.
1 - Anschluß an den Ansaugkrümmer; **2** - Kraftstoffeintritt; **3** - Austritt für Kraftstoffrückfluß; **4** - Membran; **5** - Gegenfeder

La fig. 19 mostra una sezione del regolatore utilizzato. In base alla depressione presente nel polmone di aspirazione e applicata al regolatore attraverso la presa (1), varia la posizione della membrana (2). In questo modo viene regolata la pressione del carburante aumentandone o diminuendone la quantità che rifluisce nel serbatoio attraverso il foro di uscita (3). La molla (5) ha il compito di chiudere il riflusso di carbu-

Fig. 19 shows a section of the regulator used. The position of the diaphragm (2) varies according to the depression in the intake manifold which is applied to the regulator through intake (1).
This regulates the fuel pressure by increasing or decreasing the volume flowing back to the tank through the outlet port (3).
The spring (5) is designed to close the fuel return when the engine is turned off

La fig. 19 montre une coupe du régulateur adopté. En fonction de la dépression existant dans la chambre d'aspiration et appliquée au régulateur à travers la prise (1), la position de la membrane varie. De cette façon la pression du carburant est réglée, par l'augmentation ou la diminution de la quantité refoulée dans les réservoir à travers l'orifice de sortie (3). Le ressort (5) doit fermer le refoulement du carburant à moteur arrêté, en maintenant

Die Abb. 19 zeigt einen Querschnitt des verwendeten Reglers. Auf der Grundlage des Unterdrucks in der Ansaugkammer, der durch den Anschluß (1) auf den Regler wirkt, wird die Stellung der Membran (2) verändert. Auf diese Art und Weise wird der Druck des Kraftstoffs eingestellt, wobei die Menge, die durch die Austrittsbohrung (3) in den Tank zurückfließt, zunimmt oder abnimmt. Die Feder (5) hat die Aufgabe, den Kraftstoffrückfluß bei

rante a motore spento mantenendo nell'impianto una pressione di 3 bar ed evitando in questo modo il formarsi di vapor-lock.

keeping the pressure in the system at 3 bar and thereby preventing the formation of vapour lock.

dans le circuit une pression de 3 bars, évitant ainsi la formation de vapor-lock (ébullition de l'essence).

abgeschaltetem Motor zu unterbrechen, wobei in der Anlage ein Druck von 3 bar aufrechterhalten wird, um so die Bildung von Vapor-Lock zu vermeiden.

Relè e cablaggio

In ogni impianto Motronic M 2.5, vengono utilizzati due relè di normale tipo automobilistico posti sulla centralina portarele dietro all'appoggiapiedi passeggero. Il collegamento verso massa del circuito di eccitazione dei due relè viene attuato dalla ECU.

I due relè hanno impieghi specifici e in particolare uno fornisce alimentazione alla ECU e agli elettroinietori, mentre l'altro alimenta la pompa carburante, la valvola aria supplementare e l'elettrovalvola di compensazione aspirazione (solo su bancata 5 - 8).

Il cablaggio dell'impianto è costituito da uno specifico fascio di cavi dotato di connettori di vario tipo e colore. L'alimentazione dell'impianto viene prelevata dalla batteria ed i ritorni di massa sono effettuati sul motore. I cavi utilizzati sono del tipo con isolante a sezione ridotta.

Relays and cables

Each Motronic M2.5 system uses two standard automobile relays (on the rele box underneath passenger's foot rest). The earth connection of the two relays' excitation circuit is actuated by the ECU.

The two relays have specific functions. One supplies the ECU and the injectors whilst the other feeds the fuel pump, extra air valve and the intake compensation solenoid valve (only on bank 5-8).

The system wiring consists of a special cabling arrangement fitted with various types and colours of connectors. The system is supplied from the battery and the earth returns are through the engine. The cables used are the type with reduced section insulation.

Relais et câblage

Dans chaque dispositif Motronic M 2,5 on utilise deux relais de type normal à usage automobile (sur la centraleélectrique porte télérupteurs derrièree l'appuie pieds passeger). Le branchement à la masse du circuit d'excitation des deux relais est réalisé par l'ECU.

Le rôle des deux relais sont spécifiques : l'un alimente l'ECU et les injecteurs, tandis que l'autre alimente la pompe carburant, la commande d'air additionnel et l'électrovalve de compensation d'aspiration (sur ligne d'arbre 5-8 seulement).

Le câblage du dispositif est constitué d'un faisceau de câbles muni de connecteurs de différents types et couleurs. L'alimentation du dispositif est prélevée de la batterie et les retours à la masse sont effectués sur le moteur.Les câbles utilisés sont du type avec isolant à section réduite.

Relais und Verkabelung

In jeder Anlage Motronic M 2.5 werden zwei normale Kfz-Relais verwendet. Der Anschluß des Erregungskreises der zwei Relais (Relais-Halterung unter Beifaherer Stützplatte eingebaut), an Masse erfolgt durch die ECU.

Die zwei Relais haben spezifische Anwendungen, ein Relais versorgt insbesondere die ECU und die Elektroeinspritzdüsen, während das andere die Kraftstoffpumpe, das Zusatzluftventil und das Ansaugausgleichselektroventil (nur Zylinderreihe 5 - 8) versorgt.

Die Verkabelung der Anlage besteht aus einem besonderen Kabelbaum, der mit Steckverbindern verschiedener Art und Farbe versehen ist. Die Versorgung der Anlage erfolgt über die Batterieé und der Motor dient als Masseleitung. Die verwendeten Kabel sind Kabel mit Isolierung und reduziertem Querschnitt.

PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO

La ECU che controlla il funzionamento del motore calcola i valori delle sue uscite in base ai segnali che riceve dai sensori dell'impianto . In particolare determina il tempo di iniezione tj e l'anticipo di accensione S.A. (Spark-Advance).

Calcolo del tempo di iniezione

Il tempo di iniezione tj è dato dalla somma dei seguenti fattori:

$tj = t_1 + t_2 + t_3$

t_1

Questa componente, che ha il peso maggiore rispetto alle altre, è funzione del numero di giri e della quantità di aria aspirata dal motore.

t_2

Il fattore t_2 è funzione della posizione delle farfalle e della temperatura del liquido di raffreddamento.

t_3

Quest'ultimo fattore corregge il tj in base alla tensione di batteria. Al diminuire della tensione di batteria è infatti necessario aumentare il tempo di apertura degli elettroiniettori al fine di inviare ai cilindri la giusta quantità di benzina.

Nota : Le ECU del sistema Motronic possono lavorare con tensioni di batteria fino a 6V.

OPERATING PRINCIPLE

The ECU controlling the operation of the engine calculates the values of its outputs on the basis of the signals that it receives from the system sensors. In particular it determines the injection time tj and the Spark Advance.

Injection time calculation

The injection time tj is given by the sum of the following factors:

$tj = t_1 + t_2 + t_3$

t_1

This component, which is the heaviest weighted of all the components, is the function of the number of revs and engine air intake.

t_2

The factor t_2 is a function of throttle position and coolant temperature.

t_3

This final factor corrects tj on the basis of battery voltage. As the battery voltage drops the time that the injectors are open has to be increased in order to send the right quantity of fuel to the cylinders.

Note: the ECUs of the Motronic system can work with battery voltages up to 6V.

FONCTIONNEMENT

L'ECU qui contrôle le fonctionnement du moteur, calcule les valeurs de ses sorties sur la base des signaux qu'elle reçoit des captuers et des sondes du dispositif. Plus particulièrement, l'ECU détermine le temps d'injection tj ainsi que l'avance à l'allumage S.A. (Spark-Advance = avance à l'allumage).

Calcul du temps d'injection

Le temps d'injection tj est donné par l'addition des facteurs suivants :

$tj = t_1 + t_2 + t_3$

t_1

Cette composante, dont le poids est supérieur au poids des autres, est fonction du nombre de tours et de la quantité d'air asprié par le moteur

t_2

Le facteur t_2 est fonction de la position des papillons et de la température du liquide de refroidissement.

t_3

Ce dernier facteur corrige le tj en base à la tension de la batterie. En effet, lorsque la tension de la batterie diminue, il faut augmenter le temps d'ouverture des injecteurs afin d'envoyer aux cylindres la quantité correcte de carburant.

Note : Les ECU du dispositif Motronic peuvent fonctionner avec des tensions de batterie jusqu'à 6V.

ARBEITSWEISE

Die ECU, die den Betrieb des Motors steuert, berechnet ihre Ausgangswerte auf der Grundlage der Signale, die sie von den Fühlern der Anlage erhält. Sie ermittelt insbesondere die Einspritzzeit tj und die Vorzündung.

Berechnung der Einspritzzeit

Die Einspritzzeit tj ergibt sich aus der Summe der folgenden Faktoren:

$tj = t_1 + t_2 + t_3$

t_1

Diese Komponente, die bezogen auf die anderen das größte Gewicht hat, ist abhängig von der Drehzahl und der vom Motor angesaugten Luftmenge.

t_2

Der Faktor t_2 ist abhängig von der Stellung der Drosseln und der Temperatur der Kühlflüssigkeit.

t_3

Dieser Faktor korrigiert tj auf der Grundlage der Batteriespannung. Wenn die Batteriespannung abnimmt, ist es erforderlich, die Öffnungszeit der Elektroeinspritzer zu erhöhen, um zu den Zylindern die richtige Menge Benzin zu fördern.

Bemerkung: Die ECU des Systems Motronic können mit Batteriespannungen bis 6 V arbeiten.

Avviamento

Durante il trascinamento del motore la ECU deve riconoscere la fasatura del motore dalla sequenza di segnali che le vengono inviati dai sensori di giri e di fase per sincronizzare l'iniezione e l'accensione.

Durante questa fase con regime di rotazione superiore a 30 giri/min, per facilitare l'avviamento, la ECU comanda tutti gli elettroiniettori contemporaneamente e per un tempo funzione solamente della temperatura del liquido di raffreddamento. Questo comando è attivato solamente se la temperatura del liquido di raffreddamento è superiore a 0°C. Dopo questa prima iniettata, una volta riconosciuta la fasatura del motore, ha inizio il controllo sequenziale e fasato dell'iniezione e gli elettroiniettori vengono comandati per il tempo di iniezione calcolato dalla ECU.

Starting

As the engine turns the ECU has to recognise engine timing from the sequence of signals that are sent from the revs and timing sensors to synchronise injection and ignition.

During this phase with a speed of more than 30rpm, the ECU, in order to facilitate starting,commands all the injectors simultaneously and for a time only as a function of coolant temperature. This command is activated only if the coolant temperature is greater than 0°C. After this first injection, once engine timing is known, the sequential and timed control of the injection starts and the injectors are commanded for the injection time calculated by the ECU.

Démarrage

Lors de l'entraînement du moteur, l'ECU doit reconaître le calage du moteur par la séquence des signaux qui lui sont transmis par les capteurs de régime et de phase, afin de synchroniser l'injection et l'allumage.
Pendant cette phase, avec régime moteur supérieur à 30 tr/mn, pour faciliter le démarrage, l'ECU commande simultanément ous les injecteurs et pour une durée qui est fonction seulement de la température du liquide de refroidissement. Cette commande est mise en fonction seulement si la température du liquide de refroidissement est supérieure à 0 degré C. Après cette première injection, dès que le calage du moteur est reconnu, commence le contrôle séquentiel-phasé de l'injection et les injecteurs sont commandés pour un temps d'injection calculé par l'ECU.

Start

Während des Durchdrehens des Motors muß die ECU die Einstellung des Motors durch die Sequenz der Signale, die sie von den Drehzahl- und Motortaktfühlern erhält, erkennen, um Einspritzung und Zündung aufeinander abzustimmen.

In dieser Phase mit einer Drehzahl über 30 min^{-1} betätigt die ECU alle Elektroeinspritzdüsen gleichzeitig und für eine Zeit, die nur von der Temperatur der Kühlflüssigkeit abhängt. Dieser Befehl wird nur aktiviert, wenn die Temperatur der Kühlflüssigkeit über 0 °C liegt. Nach dieser ersten Einspritzung beginnt nach Erkennung des Motortaktes die sequentielle und gesteuerte Kontrolle der Einspritzung, und die Elektroeinspritzdüsen werden für die von der ECU berechnete Einspritzzeit betätigt.

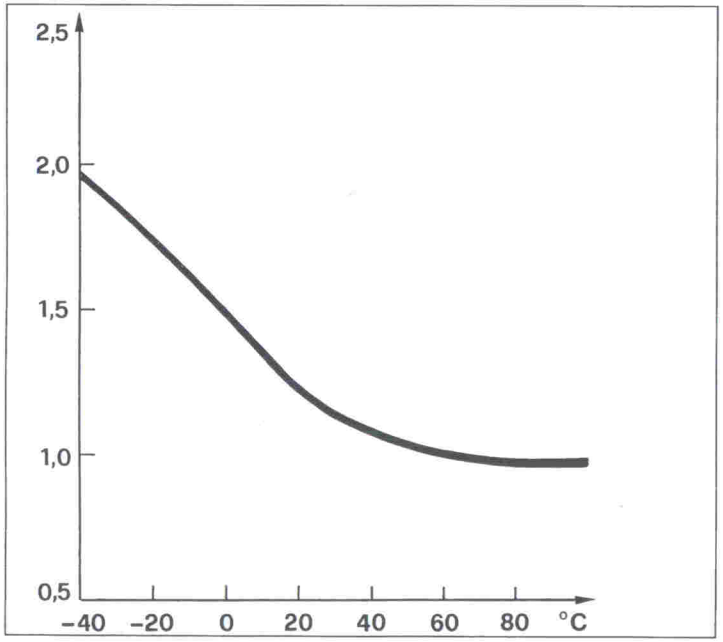


Fig. 20 - Arricchimento in fase di avviamento in funzione della temperatura del liquido di raffreddamento.

Fig. 20 Enrichment during the starting phase in relation to coolant temperature

Fig. 20 - Enrichissement en phase de démarrage, en fonction de la température du liquide de refroidissement.

Abb. 20 - Anreicherung in der Anlaßphase in Abhängigkeit von der Temperatur der Kühlflüssigkeit.

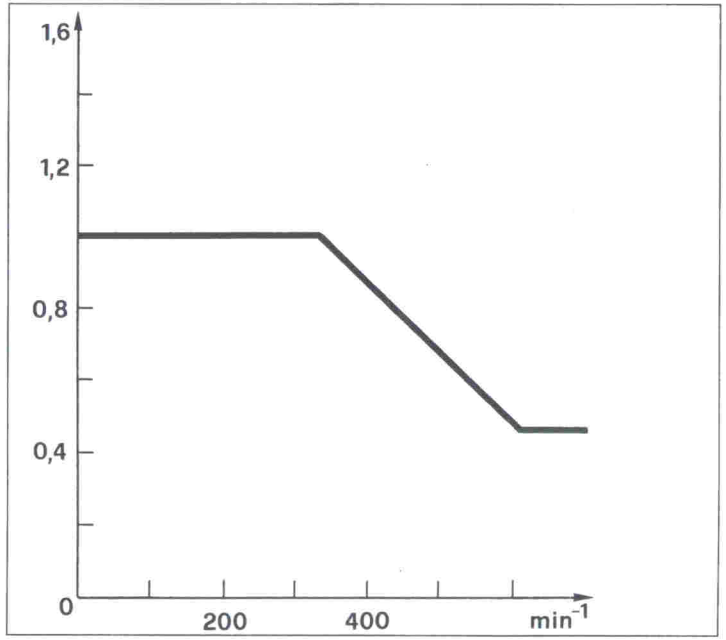


Fig. 21 - Arricchimento in fase di avviamento in funzione del numero di giri.

Fig. 21 Enrichment during the starting phase in relation to number of revs

Fig. 21 - Enrichissement en phase de démarrage, en fonction du nombre de tours moteur.

Abb. 21 - Anreicherung in der Anlaßphase in Abhängigkeit von der Drehzahl.

In fase di avviamento la ECU applica sul tempo di iniezione un fattore di correzione funzione della temperatura. Tale arricchimento segue l'andamento riportato nel grafico di fig. 20 ed è attivo fino a quando la temperatura del liquido di raffreddamento non raggiunge 60 °C.

Oltre a questo arricchimento, sempre durante la fase di avviamento, la ECU corregge il tempo di iniezione anche in funzione del numero di giri motore.

Come si può vedere dal grafico di fig. 21, all'aumento del numero di giri viene ridotto il tempo di iniezione per evitare di inviare una eccessiva quantità di carburante ai cilindri.

Nota : La fase di avviamento viene riconosciuta dalla ECU per regimi di rotazione compresi fra 30 e 640 giri/min.

During the starting phase the ECU applies a temperature correction factor to the injection time. This enrichment follows the trend shown in Fig. 20 and is active until the coolant temperature reaches 60 °C.

Still during the starting phase, apart from this enrichment the ECU also adjusts the injection time in relation to the number of engine revs.

As shown in Fig. 21, as the number of increases the injection time decreases to avoid sending an excess amount of fuel to the cylinders.

Note: the starting phase is recognised by the ECU for speeds between 60 and 640 rpm.

En phase de démarrage l'ECU applique au temps d'injection un facteur de correction en fonction de la température. Cet enrichissement suit l'évolution illustrée dans la fig. 20 et il est maintenu tant que la température du liquide de refroidissement n'atteint pas les 60 degré C.

Outre cet enrichissement, toujours en phase de démarrage, l'ECU corrige le temps d'injection également en fonction du nombre de tours moteur.

Comme illustré fig. 21, lorsque le nombre de tours augmente le temps d'injection est réduit, pour éviter l'envoi d'une quantité excessive de carburant aux cylindres.

Note : La phase de démarrage est reconnue par l'ECU pour des régimes moteur compris entre 30 et 640 tr/mn.

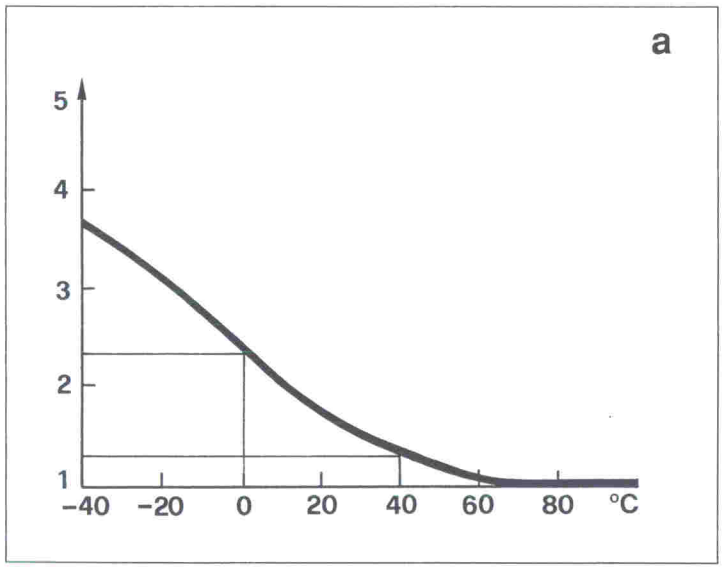
In der Anlaßphase wendet die ECU auf die Einspritzzeit in Abhängigkeit von der Temperatur einen Berichtigungsfaktor an. Diese Anreicherung folgt dem in der Graphik in Abb. 20 aufgetragenen Verlauf und ist aktiv, solange die Temperatur der Kühlflüssigkeit nicht 60 °C erreicht.

Außer dieser Anreicherung, auch in der Anlaßphase, korrigiert die ECU die Einspritzzeit ebenfalls in Abhängigkeit von der Motordrehzahl.

Wie aus der Graphik in Abb. 21 ersichtlich, wird die Einspritzzeit bei Erhöhung der Drehzahl reduziert, um die Förderung einer zu großen Kraftstoffmenge zu den Zylindern zu vermeiden.

Bemerkung: Die Anlaßphase wird von der ECU für Drehzahlen zwischen 30 und 640 min^{-1} erkannt.

Post-avviamento | **Post-starting** | **Post-démarrage** | **Nach dem Start**



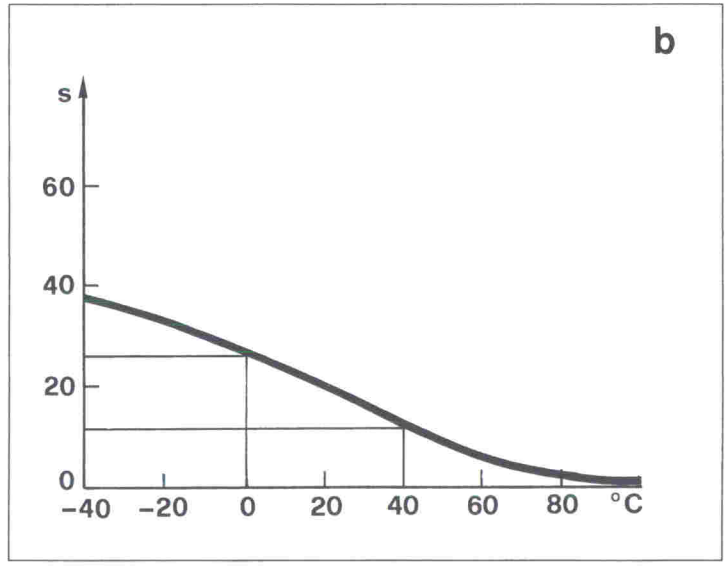


Fig. 22a - Arricchimento di post-avviamento in funzione della temperatura del liquido di raffreddamento.
Fig. 22b - Durata arriccchimento di post-avviamento.

Fig. 22a Post-starting enrichment in relation to coolant temperature
Fig. 22b Duration of post-starting enrichment

Fig. 22a - Enrichissement de post-démarrage, en fonction de la température du liquide de refroidissement
Fig. 22b - Durée de l'enrichissement de post-démarrage

Abb. 22a - Anreicherung nach dem Start in Abhängigkeit von der Temperatur der Kühlflüssigkeit
Abb. 22b - Dauer der Anreicherung nach dem Start.

Una volta terminata la fase di avviamento, la ECU calcola il valore e la durata del fattore di arricchimento di post-avviamento. Come si può vedere dai grafici di fig. 22 il valore e la durata di questo fattore sono tanto più alti quanto più bassa è la temperatura del motore.

La fase di post-avviamento ha una durata inversamente proporzionale alla temperatura del motore

Riscaldamento motore

Nel grafico di fig. 23 è riportato l'andamento del cosiddetto fattore di arricchimento di warm-up, applicato dalla ECU fino a quando il motore non raggiunge la temperatura di regime di funzionamento. Questo arricchimento è funzione del carico e del numero di giri motore.

Once the starting phase has finished the ECU calculates the value and duration of the post-starting fuel enrichment. As shown in the graphs of Fig. 22, the value and the duration of this factor increase as engine temperature drops.

The duration of the post - starting phase is inversely proportional to the engine temperature.

Engine heating

The graph of Fig. 23 shows the trend of the warm-up enrichment factor, applied by the ECU until the engine reaches its operating temperature. This enrichment is related to engine load and revs.

Dès la fin de la phase de démarrage, l'ECU calcule la valeur et la durée du facteur d'enrichissement de post-démarrage. Comme illustré dans les graphiques fig. 22, la valeur et la durée de ce facteur sont d'autant plus élevées que la température du moteur est basse.

La phase de post-démarrage a une durée inversement proportionel a la température moteur.

Réchauffage du moteur

La fig. 23 illustre l'évolution du coefficient de "warm-up" (= enrichissement de réchauffage), que l'ECU applique tant que le moteur n'a pas atteint sa température normale de fonctionnement. Cet enrichissement est fonction de la charge et du nombre de tours du moteur.

Nach Beendigung des Anlaßvorgangs berechnet die ECU Wert und Dauer des Anreicherungsfaktors nach dem Start. Wie aus den Graphiken in Abb. 22 ersichtlich, sind Wert und Dauer dieses Faktors um so höher, je niedriger die Motortemperatur ist.

Die Dauer der Nachstartphase ist umgekehrt proportional zur Motortemperatur.

Motorerwärmung

In der Graphik in Abb. 23 ist der Verlauf des sogenannten Warm-up-Anreicherungsfaktors aufgetragen, der von der ECU angewendet wird, solange der Motor nicht die Betriebstemperatur erreicht. Diese Anreicherung ist abhängig von der Last und der Drehzahl des Motors.

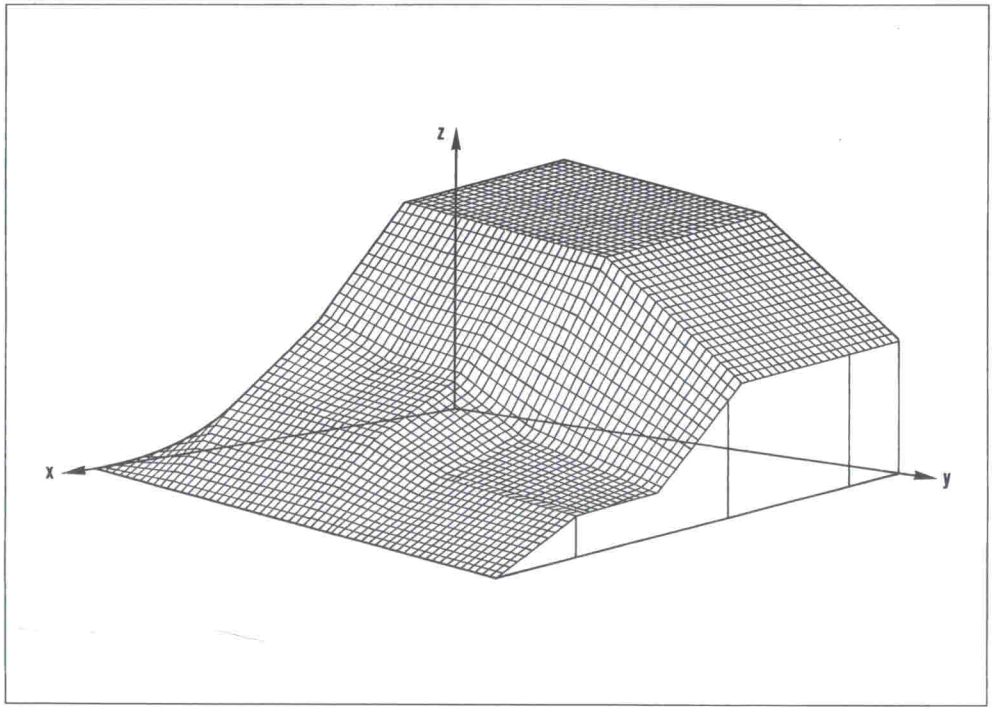


Fig. 23 - Arricchimento di warm-up.
x - Giri motore; **y** - Carico motore; **z** - Fattore di arricchimento.

Fig. 23 - Warm-up enrichment
x = engine revs; **y** = engine load; **z** = enrichment factor.

Fig. 23 - Enrichissement de warm-up
x - Tours moteur; **y** - Charge moteur; **z** - Coefficient d'enrichissement

Abb. 23 - Warm-up-Anreicherung.
x - Motordrehzahl; **y** - Motorlast; **z** - Anreicherungsfaktor

Quando la temperatura del motore è a regime, tutti gli arricchimenti descritti vengono annullati e gli elettroiniettori vengono comandati solamente per il tempo tj precedentemente descritto.

Arricchimento di piena potenza

Il tempo di iniezione viene corretto anche in funzione della apertura delle farfalle. Quando il contatto di piena apertura del microinterruttore è chiuso, la ECU provvede a inviare una quantità supplementare di carburante ai cilindri al fine di rendere ottimale il funzionamento del motore. Questo arricchimento è legato anche al carico e al regime di rotazione del motore.

Note:

a - oltre che sul tempo di iniezione, la posizione delle farfalle ha influenza anche sull'anticipo di accensione, infatti la ECU Motronic sceglie diverse mappature di anticipo a seconda che il motore stia funzionando al minimo, in piena potenza o a regimi intermedi.

b - le ECU Motronic controllano anche la funzione di limitatore di giri per la salvaguardia del motore.

La funzione di limitatore di giri ha due soglie di taratura:

1 - se il regime di rotazione del motore supera i 7500 giri/min durante una progressione, il limitatore interviene dopo circa 5 sec. dal superamento di tale soglia;

2 - se il regime di rotazione supera invece i 7700 giri/min si ha l'intervento del limitatore.

In entrambe i casi la ECU Motronic interviene togliendo il comando degli elettroiniettori.

When the engine temperature is steady all the enrichments described are cancelled and the injectors are controlled only for the time tj mentioned above.

Full power enrichment

The injection time is also corrected in relation to the opening of the throttles. When the fully open contact of the microswitch is closed, the ECU sends an extra amount of fuel to the cylinders in order to optimise engine performance. This enrichment is also linked to engine load and speed.

Note:

a - besides injection time, the position of the throttle also influences the spark advance, in fact the ECU Motronic selects different advances depending on whether the engine is running on idle, at full power or at an intermediate speed.

b - ECU Motronic also controls operation of the rpm limiting device which safeguards the engine.

Operation of the rpm limiting device has two calibration thresholds :

1 - if engine speed exceeds 7500 rpms during a progression, the limiting device steps in approx. 5 seconds after this threshold is exceeded.

2 - if speed exceeds 7700 rpms the limiting device steps in.

In both cases, the ECU Motronic acts by overriding the electric injectors.

Dès que la phase de montée de latempérature du moteur est terminée, tous les enrichissements sont annulés ; les injecteurs sont commandés seulement pour le temps tj précédemment décrit.

Enrichissement de pleine puissance

Le temps d'injection est corrigé également en fonction de l'ouverture des papillons. Lorsque le contact d'ouverture maximum de l'interrupteur est fermé, l'ECu envoie une quantité supplémentaire de carburant aux cylindres afin d'optimiser le fonctionnement du moteur. Cet enrichissement est subordonné aussi à la charge et au régime du moteur.

Remarques:

a - La position du papillon influence non seulement le temps d'injection mais aussi l'avance à l'allumage; en effet, la ECU Motronic choisit différentes avances selon que le moteur fonctionne au minimum, en pleine puissance ou à régimes intermédiaires.

b - Les ECU Motronic contrôlent également la fonction du limiteur de tours pour la sauvegarde du moteur.

La fonction du limiteur de tours a deux seuils de mise au point:

1 - si le régime de rotation du moteur dépasse les 7500 tours/minute pendant une progression, le limiteur intervient 5 secondes environ après le dépassement de ce seuil;

2 - si le régime de rotation dépasse au contraire les 7700 tours/minute, le limiteur intervient.

Dans les deux cas, la ECU Motronic intervient en ôtant la commande des électro-injecteurs.

Wenn die Temperatur des Motors die Betriebstemperatur erreicht, werden alle beschriebenen Anreicherungen annulliert, und die Elektroeinspritzdüsen werden nur für die vorher beschriebene Zeit tj betätigt.

Vollastanreicherung

Die Einspritzzeit wird auch in Abhängigkeit von der Öffnung der Drosseln korrigiert. Wenn der Vollöffnungskontakt des Mikroschalters geschlossen ist, sorgt die ECU für die Förderung einer zusätzlichen Kraftstoffmenge zu den Zylindern, um einen optimalen Motorbetrieb zu erreichen. Diese Anreicherung ist auch mit der Last und der Drehzahl des Motors verbunden.

Bemerkung:

a - Die Position der Drosseln beeinflußt nicht nur die Einspritzzeit, sondern auch die Vorzündung. ECU Motronic wählt, je nachdem, ob der Motor im Leerlauf, mit voller Leistung oder mit Zwischenbereich-Drehzahlen läuft, verschiedene Vorzündungen.

b - Die ECU Motronics üben auch die Funktion eines Drehzahlbegrenzers zum Schutz des Motors aus.

Die Drehzahlbegrenzung hat zwei Eichschwellen:

1 - Übersteigt die Drehzahl des Motors 7500 U/Min. während einer Beschleunigung, so wird der Begrenzer etwa 5 Sek. nach Überschreitung dieser Schwelle aktiv;

2 - Übersteigt die Drehzahl dagegen 7700 U/Min., so greift der Begrenzer ein.

In beiden Fällen wirkt die ECU Motronic durch Blockierung der Elektro-Einspritzventile.

Questa funzione è attiva anche per le vetture dotate di impianto di scarico con catalizzatore.

Calcolo dell'anticipo di accensione S.A.

Nella memoria della ECU sono memorizzate diverse curve di anticipo di accensione per diversi valori di numero giri motore, portata aria e posizione farfalle; in base ai valori che assumono questi ingressi, il microprocessore della ECU ricava il valore di anticipo dovuto. Le curve di anticipo sono ottimizzate in fase di progetto e sperimentazione e una volta inserite nella memoria non possono più essere alterate.

Anche sul valore dell'anticipo di accensione la ECU applica delle correzioni in funzione delle condizioni di uso del motore.

Avviamento

Durante la fase di avviamento, riconosciuta come per l'iniezione in base al

This function is also active in vehicles equipped with an exhaust system having a catalyzer.

Calculation of spark advance

The ECU memory stores different spark advance curves for different engine revs, air flow and throttle position values. The ECU microprocessor extracts the right advance value on the basis of the values of these inputs. The advance curves are optimised during the design and testing stage and they cannot be altered once entered into the memory.

The ECU also corrects the spark advance value in relation to the engine conditions of use.

Starting

During the starting phase, recognised by the number of revs as during the injection

Cette fonction est également active sur les automobiles dotées d'installation d'échappement avec catalyseur.

Calcul de l'avance à l'allumage S.A.

Dans la mémoire de l'ECU sont enregistrées différentes courbes d'avance à l'allumage pour diverses valeurs de régime moteur, de débit d'air et de position des papillons ; sur la base des valeurs que présentent ces entrées, le microprocesseur de l'ECU obtient la valeur d'avance requise. Les courbes d'avance sont optimisées en phase de projet et d'expérimentation et dès qu'elles sont mémorisées dans la centrale il n'est plus possible de les modifier.
L'ECU applique aussi des corrections sur la valeur de l'avance à l'allumage, en fonction des conditions d'utilisation du moteur.

Démarrage

Lors de la phase de démarrage, reconnue, comme pour l'injection, sur la base

Diese Funktion ist auch bei den Fahrzeugen mit Katalysator-Auspuffanlage aktiv.

Berechnung der Vorzündung

Im Speicher der ECU sind verschiedene Vorzündungskurven für verschiedene Motordrehzahlen, Luftdurchsatzwerte und Drosselstellungen gespeichert. Auf der Grundlage der Werte dieser Eingänge ermittelt der Mikroprozessor der ECU den richtigen Vorzündungswert. Die Vorzündungskurven werden in der Konstruktions- und Versuchsphase optimiert und können, nachdem sie einmal in den Speicher eingegeben worden sind, nicht mehr geändert werden.
Auch am Wert der Vorzündung nimmt die ECU abhängig von den Einsatzbedingungen des Motors Berichtigungen vor.

Start

Während der Anlaßphase, die wie die Einspritzung auf der Grundlage der Dreh-

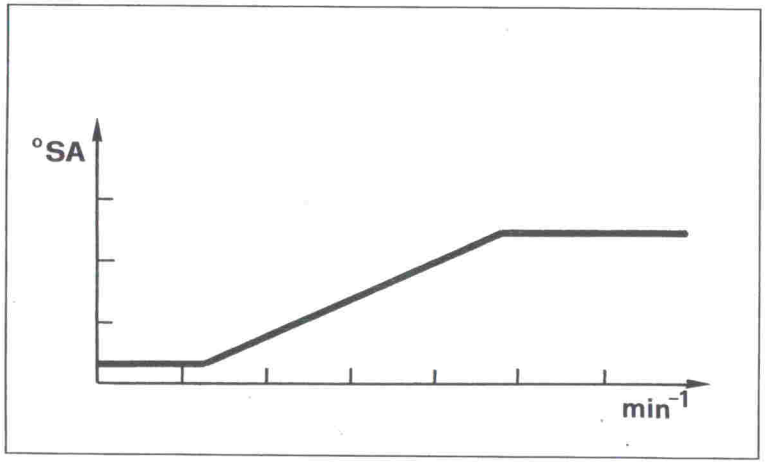


Fig. 24
Abb. 24

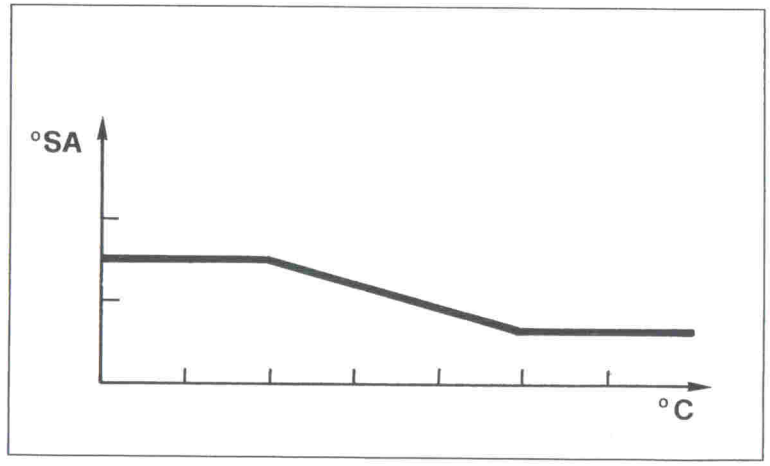


Fig. 25
Abb. 25

numero di giri, l'anticipo di accensione viene corretto secondo un grafico del tipo di quello riportato in fig. 24.

Nel grafico in fig.25 è invece mostrato qualitativamente, l'andamento dell'anticipo di accensione in funzione della temperatura del liquido di raffreddamento. All'aumentare della temperatura viene progressivamente ridotto l'anticipo di accensione.

Tempo di carica della bobina

La ECU del sistema Motronic è in grado di controllare il tempo di carica della bobina generando il segnale di comando per il modulo di potenza. Per ottimizzare il funzionamento della bobina con il valore massimo di corrente, la ECU ne stabilisce il tempo di carica in funzione del regime di rotazione del motore e della tensione di batteria. Il grafico di fig. 26 mostra l'andamento dell'angolo di chiusura o tempo di conduzione del modulo di potenza in funzione del numero di giri e della tensione di batteria.

stage, the spark advance is adjusted according to a graph of the type shown in Fig. 24.

The graph in Fig. 25 illustrates the spark advance trend in relation to coolant temperature. The spark advance is gradually reduced as the temperature increases.

Coil charging time

The Motronic system ECU is designed to control the coil charging time generating the control signal for the power module. To optimise coil operation with the maximum current value, the ECU sets the charging time in relation to engine speed and battery voltage. Fig. 26 shows the closing angle or conducting time of the power module in relation to number of revs and battery voltage.

du nombre de tous moteur, l'avance à l'allumage est corrigé suivant un graphique du type indiqué dans la fig. 24.

Par contre la fig. 25 illustre du point de vue qualité l'évolution de l'avance à l'injection en fonction de la température du liquide de refroidissement.

Temps de charge de la bobine

L'ECU du dispositif Motronic est en mesure de contrôler le temps de charge de la bobine en produisant le signal de commande pour le module de puissance. Pour améliorer le fonctionnement de la bobine avec la valeur maximum de courant, l'ECU stabilise son temps de charge en fonction du régime moteur et de la tension de la batterie. Le graphique de la fig. 26 illustre l'évolution de l'angle de fermeture, ou temps de conduction, du module de puissance en fonction du nombre de tours moteur et de la tension de la batterie.

zahl erkannt wird, wird die Vorzündung gemäß einer Graphik der Art, wie in Abb. 24 aufgeführt, korrigiert.

In der Graphik in Abb. 25 wird dagegen qualitativ der Verlauf der Vorzündung in Abhängigkeit von der Temperatur der Kühflüssigkeit dargestellt.

Ladezeit der Spule

Die ECU des Motronic-Systems ist in der Lage, durch Erzeugung des Steuersignals für das Leistungsmodul die Ladezeit der Spule zu kontrollieren. Um die Arbeitsweise der Spule mit Maximalstrom zu optimieren, legt die ECU die Ladezeit der Spule in Abhängigkeit von der Drehzahl des Motors und der Batteriespannung fest. Die Graphik in Abb. 26 zeigt den Verlauf des Schließwinkels oder der Leitzeit des Leistungsmoduls in Abhängigkeit von der Drehzahl und der Batteriespannung.

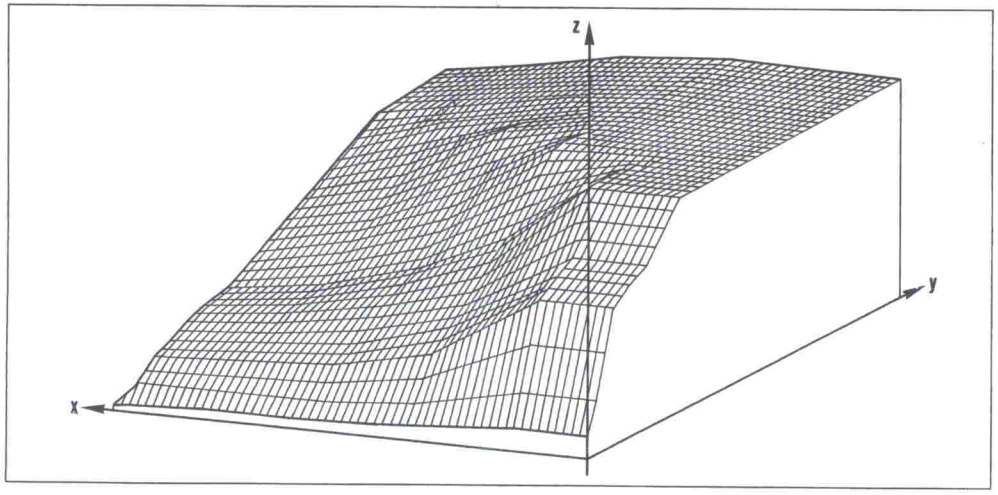


Fig. 26 - Andamento qualitativo del controllo sul tempo di carica della bobina.
x - Tensione di batteria; **y** - Giri motore; **z** - Angolo di chiusura.

Fig. 26 - Coil charging time control
x = battery charge; **y** = engine revs; **z** = closing angle.

Fig. 26 - Evolution qualitative du contrôle du temps de charge de la bobine
x - Tension de la batterie; **y** - Nombre de tours moteur; **z** - Angle de fermeture

Abb. 26 - Qualitativer Verlauf der Kontrolle in bezug auf die Ladezeit der Spule.
x - Batteriespannung; **y** - Motordrehzahl; **z** - Schließwinkel.

Avvertenze generali

Qui di seguito si riportano alcune avvertenze di carattere generale da osservare quando si lavora sulla vettura ed in particolare sull'impianto benzina per non danneggiarne i componenti elettronici.

- Non avviare il motore quando i morsetti delle connessioni elettriche sono mal collegati o lenti sui terminali della batteria.

- Non impiegare un carica batterie rapido per l'avviamento del motore.

- Non staccare la batteria dalla rete di bordo con il motore in moto.

- Non ricaricare mai la batteria con impianti di carica rapida.

- In caso di avviamento con batteria supplementare accertarsi che questa sia del medesimo tipo (12V) di quella in dotazione alla vettura.

- Con temperature superiori a 80°C occorre smontare la centralina elettronica di comando (p.es. se la vettura entra in forno di verniciatura).

- Prima di eseguire saldature elettriche sulla vettura staccare sempre il polo negativo dalla batteria e le centraline elettroniche.

- Nella prova di compressione cilindri occorre sfilare i 4 relè dell'impianto Motronic.

- La pulizia dei singoli particolari e della zona di operazione è fondamentale durante tutti gli interventi che si devono

General advice

The following section includes some general advice to be taken when working on the car, the fuel system particularly, to prevent damage to the electronic components.

- Do not start the engine when the electrical connection terminals are badly connected or loose on the battery terminals.

- do not use a fast battery charge to start the engine.

- do not disconnect the battery from the on-board supply with the engine running.

- never recharge the battery with fast charging systems.

- when starting with an auxiliary battery check that it is the same type as that supplied with the vehicle (12V).

- with temperatures above 80°C remove the electronic control unit (e.g if the car is placed inside a paint spray installation).

- prior to doing any welding work on the car always disconnect the negative pole from the battery and the electronic control units.

- in the cylinder compression test remove the 4 Motronic system relays.

- it is essential to clean the individual parts and working area during all service work on the fuel system.

Normes à caractère général

Ci-dessous sont indiquées les normes, à caractère général, à respecter lors d'interventions sur un véhicule et, plus particulièrement, sur le circuit carburant, pour ne pas endommager les composants électroniques.

- Ne pas lancer le moteur lorsque les cosses de la batterie sont désserrées ou débranchées.

- Ne pas utiliser de chargeur rapide pour mettre en route le moteur.

- Ne jamais débrancher la batterie à moteur lancé.

- Pour recharge la batterie, ne pas utiliser de chargeurs rapides

- En cas de démarrage avec une batterie supplémentaire, s'assurer qu'elle soit du même type (12 V) de la batterie qui équipe le véhicule.

- Déposer la centrale électronique de commande si le véhicule doit passer au four de cuisson après peinture à une température de plus de 80 degrés C.

- Débrancher toujours le négatif de la batterie et les centrales électroniques avant d'effectuer une soudure électrique sur véhicule.

- Lors du contrôle de la compression des cylindres, déposer les relais du dispositif Monotronic.

- La propreté de chaque composant et du poste de travail est fondamentale lors de toute intervention à effectuer sur le circuit

Allgemeine Hinweise

Hier einige Hinweise allgemeiner Art, die zu beachten sind, wenn man Arbeiten am Fahrzeug durchführt und insbesondere an der Kraftstoffanlage, um deren elektronische Bauteile nicht zu beschädigen.

- Den Motor nicht starten, wenn die Klemmen der elektrischen Anschlüsse an den Klemmen der Batterie nicht richtig oder lose angeschlossen sind.

- Die Batterie für das Anlassen des Motors nie zu schnell laden.

- Die Batterie nicht bei laufendem Motor vom Bordnetz abklemmen.

- Die Batterie nie mit Schnelladegeräten aufladen.

- Beim Starten mit Hilfsbatterie sich vergewissern, daß diese die gleiche Ausführung (12 V) hat wie die zum Fahrzeug gehörende.

- Bei Temperatur über 80 °C muß die elektronische Steuerung ausgebaut werden (z.B., wenn das Fahrzeug in einen Lackierofen gefahren wird).

- Vor Durchführung von Elektroschweissungen am Fahrzeug den Minuspol der Batterie und die elektronischen Steuerungen immer abklemmen.

- Beim Zylinderkompressionstest müssen die vier Relais der Motronic-Anlage abgezogen werden.

- Die Sauberkeit der einzelnen Teile und des Arbeitsbereichs ist von wesentlicher Bedeutung bei allen Arbeiten, die an der

effettuare sull'impianto di alimentazione del combustibile.

Eventuali corpi estranei all'interno dell'impianto di iniezione possono alterare il buon funzionamento dei componenti.

- Tutte le volte che si renda necessario scollegare una tubazione dell'impianto del combustibile tener presente che può trovarsi in pressione con pericolo di spruzzare carburante sull'operatore. Occorre quindi usare prudenza e tenere lontano qualsiasi tipo di fiamma.

- Non staccare o inserire la presa multipla della centralina di comando con la chiave di accensione in posizione di marcia.

- Verificare che le connessioni elettriche e meccaniche dei vari componenti dell'impianto di iniezione siano ben serrate.

Diagnosi dei componenti elettrici ed elettronici.

La diagnosi dei componenti elettrici ed elettronici dell'impianto si esegue seguendo quanto indicato nella scheda diagnosi n° 10, utilizzando l'interconnettore a 55 vie (n°dis. 95970072).

Procedura di regolazione del regime di minimo e del tenore di CO e HC, rif. fig. 27.

Questa procedura deve essere ripetuta:

- ogni volta che viene sostituito un componente dell'impianto di accensione-iniezione.

- nel caso in cui venga smontato o sostituito un corpo farfallato.

- nel caso sia richiesto un controllo o regolazione del regime di minimo e delle concentrazioni di CO e HC.

Any foreign bodies inside the injection system can affect the operation of the components.

- whenever it is necessary to disconnect a line from the fuel system remember that it may be pressurised and fuel may spurt over the operator. Always be very careful and avoid any type of flame in the vicinity.

- do not disconnect or connect the control unit multiple plug with the ignition key in the on position.

- check that the electrical and mechanical connections of the injection system components are securely tightened.

Diagnosis of electrical and electronic components

The fault diagnosis for the various electrical and electronic components is carried out as specified in diagnostic card no. 10, using the the 55-way interconnector (dwg no. 95970072).

Idling and CO and HC adjustment procedure ref. Fig. 27

This procedure must be repeated:

- whenever one of the injection-ignition components is changed.

- whenever a throttle body is removed or changed.

- whenever the idling speed and CO and HC concentrations have to be checked or adjusted.

d'alimentation carburant.

La présence de corps étrangers à l'intérieur du circuit d'injection peut compromettre le bon fonctionnement des composants.

- Chaque fois qu'il faut déconnecter un tuyau du circuit de carburant, ne pas oublier qu'il peut être sous pression, avec donc un danger de jets de carburant sur l'opérateur. Il faut être très prudents et écarter toute source de flammes.

- Ne jamais débrancher ou brancher la prise multiple de la centrale de commande avec la clé de contact en position MARCHE.

- S'assurer que les connexions électriques et mécaniques des divers composants du circuit d'injection soient bien serrées.

Diagnostic des composants électriques et électroniques

Le diagnostic des composants électriques et électroniques du dispositif s'effectue en suivant les indications de la fiche diagnostic n. 10, en utilisant l'interconnexion à 55 voies (n. plan 95970072).

Procédé pour le réglage du régime de ralenti et du taux de CO et HC (voir fig. 27)

Ce procédé doit être repris :

- chaque fois que l'on remplace un composant du dispositif d'allumage-injection.

- en cas de dépose ou de remplacement du boîtier papillon.

- dans le cas où un contrôle ou un réglage du régime de ralenti et des concentrations de CO et HC soit requis.

Kraftstoffversorgungsanlage durchgeführt werden.

Eventuelle Fremdkörper in der Einspritzanlage können den einwandfreien Betrieb der Komponenten beeinträchtigen.

- Immer wenn es notwendig ist, eine Leitung von der Kraftstoffanlage abzubauen, darauf achten, daß sie unter Druck stehen und Kraftstoff auf den Bediener verspritzen kann. Es ist deswegen notwendig, vorsichtig vorzugehen und jede Art von offener Flamme fernt zu halten.

- Den Mehrfachstecker der Steuerung nicht bei Zündschlüssel in der Stellung Betrieb abziehen oder einsetzen.

- Überprüfen, daß elektrischen/mechanischen Anschlüsse der verschiedenen Teile Einspritzanlage gut angezogen sind.

Diagnose der elektrischen und elektronischen Bauteile

Die Diagnose der elektrischen und elektronischen Bauteile der Anlage erfolgt nach den Angaben auf dem Diagnoseblatt Nr. 10 unter Benutzung des 55-poligen Steckverbinders (Zeichnungsnummer 95970072).

Verfahren zur Einstellung der Leerlaufdrehzahl und des CO- und HC-Gehalts, siehe Abb. 27.

Dieses Verfahren muß wiederholt werden:

- Jedesmal, wenn ein Teil der Zünd/Einspritzanlage ausgetauscht wird.

- Im Fall, in dem ein Drosselgehäuse ausgebaut oder ausgetauscht wird.

- Im Fall, in dem Kontrolle oder Einstellung der Leerlaufdrehzahl und der CO- und HC-Konzentration erforderlich ist.

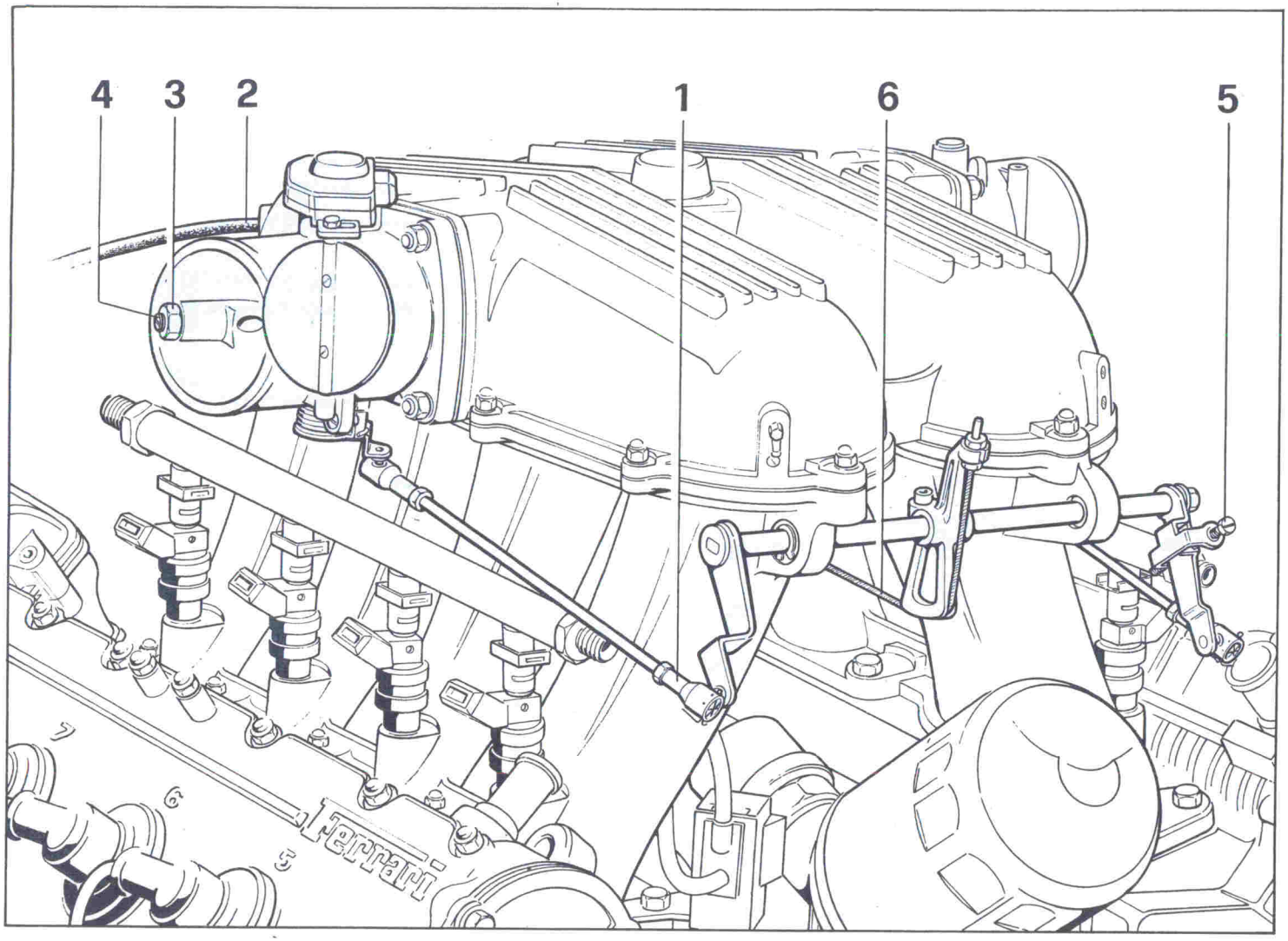


Fig. 27
Abb. 27

Operazioni preliminari

Costituiscono un punto fondamentale e permettono di individuare spesso inconvenienti altrimenti imputabili al sistema Motronic.

Preliminary operations

These are fundamental and often allow faults to be identified which would otherwise be attributed to the Motronic system.

Opérations préliminaires

Ces opérations, qui constituent un point fondamental, permettent de repérer des anomalies pouvant être imputées par erreur au dispositif Motronic.

Vorbereitende Arbeiten

Sie sind ein wesentlicher Punkt und erlauben es oft, Defekte festzustellen, die sonst dem Motronic-System angelastet werden würden.

Devono essere effettuati dopo l'eventuale prova su strada della vettura e in tutti i casi, prima di procedere alla regolazione del minimo e del tenore di CO e HC.

- Accertarsi sempre che ci sia carburante nel serbatoio.
- Controllare visivamente l'impianto accertandosi che non vi siano perdite o trafilamenti nei circuiti aria, benzina, acqua e olio del motore.

Importante:
Verificare lo stato di pulizia del condotto a valle della valvola a farfalla, rimuovendo eventuali depositi oleosi.

- Controllare che le candele e il cablaggio di alta tensione siano efficienti.
- Verificare che il filtro carburante sia stato sostituito dopo i 20.000 Km pevisti.
- Eseguire i controlli indicati nella scheda diagnosi n° 10.
- Assicurarsi che il cavo di comando acceleratore, n° 6, e i bracci di collegamento farfalle n° 1, abbiano un minimo di gioco.
- Collegare ad ogni presa di depressione n° 2, una colonnina di mercurio.
- Controllare che la elettrovalvola di compensazione sia disinserita.
- Avviare il motore e portare la temperatura del liquido di raffreddamento a circa 80° C.
- Assicurarsi che la funzione delle valvole aria supplementare sia terminata.

They must be carried out after the car has been road tested and always before the idling adjustment and CO and HC level testing.

- always check that there is fuel in the tank.
- visually inspect the system checking that there is no leakage in the engine air, petrol, water and oil circuits.

Important:
Check the inlet manifold for cleannes around the throttle, and remove eventual oily deposits.

- check that the spark plugs and high tension cables are efficient.
- check that the fuel filter has been changed after the 20,000 km interval specified.
- carry out the controls indicated in the diagnostic card no. 10.
- ensure that the accelerator control cable (6) and the throttle connecting links (1) have a minimum clearance.
- connect a mercury column to each depression intake (2).
- check that the compensation solenoid valve is disconnected .
- start the engine and bring the coolant temperature to about 80°C.
- ensure that the extra air valves have stopped operating.

Ces opérations doivent être effectuées après contrôle du véhicule sur route et, dans tous les cas, avant de procéder au réglage du ralenti et du taux de CO et de HC.

- S'assurer qu'il y ait du carburant dans le réservoir.
- Contrôler visuellement le circuit, pour s'assurer qu'il n'y ait aucune fuite dans les circuits d'air, de carburant, d'eau et d'huile moteur.

Important:
Vérifier l'état de nottoyage de la conduite en aval de la soupape à papillon, en éliminant les eventuels dépôts huileux.

- Contrôler l'état des bougies et du câblage de haute tension.
- contrôler que le filtre carburant ait été remplacé après les 20.000 km prescrits.
- Effectuer les contrôles de la fiche de diagnostic n. 10.
- S'assurer que le câble d'accélérateur (n. 6) et les biellettes de liaison des papillons n. 1présentent un jeu minimum.
- Brancher à chaque prise de dépression n. 2 une colonne de mercure.
- S'assurer que l'électrovalve de compensation soit débranchée.
- Démarrer et porter la température du liquide de refroidissement à 80 degré C. environ.
- S'assurer que les commandes d'air additionnel ne fonctionnent plus.

Sie müssen nach dem evtl. Straßentest des Fahrzeugs und auf jeden Fall vor Einstellung Leerlaufdrehzahl und CO- und HC-Gehalt durchgeführt werden.

- Sich immer vergewissern, daß Kraftstoff im Tank ist.
- Visuelle Kontrolle Anlage durchführen, vergewissern, daß keine Leckagen oder Austritte im Luft-, Benzin-, Wasser- und Ölkreislauf des Motors vorhanden sind.

Wichtig:
Drosselklappegehäuse auf Sauberkeit überprüfen. Falls notwendig die Ölablagerung rings herum der Drosselklappe entfernen.

- Die Zündkerzen und die Hochspannungsverkabelung kontrollieren.
- Überprüfen, daß der Kraftstoffilter nach den vorgesehenen 20.000 km ausgetauscht worden ist.
- Die im Diagnoseblatt Nr. 10 angegebenen Kontrollen durchführen.
- Sich vergewissern, daß Gaszugbetätigungskabel (Nr.6) und Anschlußarme Drosseln Nr. 1 ein minimales Spiel aufweisen.
- An jeden Unterdruckanschluß Nr. 2 eine Quecksilbersäule anschließen.
- Kontrollieren, daß Ausgleichselektroventil abgeschaltet ist .
- Den Motor starten und die Temperatur der Kühlflüssigkeit auf ca. 80 °C bringen.
- Sich vergewissern, daß der Betrieb des Zusatzluftventils beendet ist.

Regolazione del regime di minimo

- Allentare i dadi n° 3 e chiudere completamente i by-pass aria (n° 4).

- Il regime di rotazione del motore deve essere a circa 800 giri/min. Verificare che le due farfalle giungano a battuta contemporaneamente. Controllare inoltre che i due braccetti n° 1 abbiano ancora un minimo di gioco.

- Bilanciare la aspirazione fra le due bancate aprendo il by-pass della bancata a depressione maggiore.

- Portare il regime di rotazione a circa 950 ±50 giri/min sempre agendo sulle viti di by-pass.

- Aprire l'acceleratore portando il regime di rotazione del motore a circa 2500÷3000 giri/min e verificare che la depressione nei due collettori di aspirazione scenda contemporaneamente. Eventualmente registrare agendo sulla vite n° 5.

- Regolare il tenore di CO a 0,7 ±0,2% agendo sulle viti di regolazione poste sul misuratore portata aria (ruotando in senso orario si ingrassa la miscela aria - benzina). Controllare inoltre che il contenuto di HC non superi i 250 ÷ 300 ppm.

- A regolazione effettuata bloccare i dadi di serraggio by-pass verificando che il regime motore non cambi.

- Spegnere il motore e ripristinare l'impianto.

- Verificare il corretto funzionamento del microinterruttore farfalle (vedi scheda diagnosi n° 10 punti n° 17 e n° 18).

Idle adjustment

- slacken nuts (3) and fully tighten the air by passes (4).

- the engine speed should be about 800 rpm. Check that the two throttles abut at the same time. Also check that the two arms (1) still have a minimum of clearance.

- balance the intake between the two banks of cylinders by opening the by pass of the bank with greater depression.

- bring the speed to about 950 ± 50 rpm by adjusting the by pass screws.

- open the accelerator bringing the engine speed to about 2500-3000 rpm and check that the depression in the two intake manifolds falls at the same time. If necessary adjust screw (5).

- adjust the CO level to 0.7 ± 0.2% by turning the adjuster screws located on the air flow sensor (clockwise adjustment thickens the air-fuel mixture). Also check that the HC content does not exceed 250÷300 ppm.

- after the adjustment tighten the by pass lock nuts checking that engine speed does not change.

- shut down the engine and restore the system.

- Check that the microswitch is working properly (see diagnostic card no. 10 points no. 17 and no.18) .

Réglage du régime de ralenti moteur

- Desserrer les écrous n.3 et fermer complètement les bipasses d'air (n. 4).

- Le régime moteur doit être d'environ 800 tr/mn. S'assurer que les deux papillons viennent simultanément en butée. S'assurer en outre que les deux biellettes n. 1 présentent toujours un jeu minimum.

- Equilibrer l'admission entre les deux lignes d'arbres, en ouvrant le bipasse de la ligne d'arbre ayant la plus forte dépression.

- Porter le régime à environ 950 ± 50 tr/mn, toujours en agissant sur les vis de bipasse.

- Accélérer et porter le moteur à un régime d'environ 2500 ÷ 3000 tr/mn, et contrôler que la dépression dans les deux collecteurs d'admission descende en même temps. Eventuellement régler en agissant sur la vis n. 5.

- Régler le taux de CO à 0,7±0,2% en agissant sur les vis de réglage situées sur le débitmètre d'air (en tournant dans le sens des aiguilles d'une montre on enrichit le mélange air-essence). S'assurer en outre que la teneur des HC ne dépasse par 250÷300 ppm.

- Après réglage, bloquer les écrous de serrage des bipasses, en s'assurant que le régime moteur ne subisse aucune variation.

- Couper le contact et rétablir le circuit

- Vérifier la position de montage correcte des micro-interrupteurs de papillon (voir fiche de diagnostic n° 10, alinéas 17 et 18).

Einstellung der Leerlaufdrehzahl

- Muttern Nr. 3 lösen und die Luftbypass-Vorrichtungen vollständig schließen (Nr. 4).

- Die Drehzahl des Motors soll ca. 800 min^{-1} betragen. Überprüfen, daß die zwei Drosseln gleichzeitig ihren Anschlag erreichen. Außerdem kontrollieren, daß die zwei Streben Nr. 1 noch ein minimales Spiel aufweisen.

- Die Ansaugung zwischen den zwei Zylinderreihen durch Öffnen des Bypass der Zylinderreihe mit dem größeren Unterdruck augleichen.

- Die Drehzahl mit der Bypass-Schraube auf ca. 950 ± 50 min^{-1} bringen.

- Den Gaszug öffnen, die Motordrehzahl auf ca. 2500 ÷ 3000 min^{-1} bringen und überprüfen, daß der Unterdruck in den zwei Ansaugkrümmern gleichzeitig abfällt. Eventuell Einstellung mit der Schraube Nr. 5.

- Den CO-Gehalt mit der Einstellschraube am Luftdurchsatzmesser auf 0,7 ±0,2 % einstellen (durch Drehen im Uhrzeigersinn wird Luft/Benzingemisch fetter). Kontrollieren, daß der HC-Gehalt nicht mehr als 250 ÷ 300 ppm beträgt.

- Nach Einstellung Bypass-Befestigungsmuttern blockieren und überprüfen, daß sich die Motordrehzahl nicht ändert.

- Den Motor abstellen und die Anlage wieder anschließen.

- Die korrekte Einbaulage des Drosselklappen-Microschalters überprüfen (siehe Diagnoseblatt Nr. 10, Punkt 17 und 18).

- Avviare il motore e accertarsi che il regime di rotazione, il tenore di CO e di HC non siano cambiati.

- Per verificare il funzionamento della elettrovalvola di compensazione, aprire velocemente le farfalle portando il regime di rotazione del motore oltre 4000 giri/min, e verificare il movimento del dispositivo pneumatico fig. 14 n° 3.

- start the engine and check engine speed, and that the CO and HC level has not changed.

- to check the compensation solenoid valve operation, open the throttles rapidly to bring the engine speed to over 4000 rpm, and check the movement of the pneumatic device fig. 14 no 3.

- Démarrer et s'assurer que le régime moteur et le taux de CO et de HC n'aient pas varié.

- Pour contrôler le fonctionnement de l'électrovalve de compensation, ouvrir rapidement les papillons en portant le régime moteur à plus de 4000 tr/mn, et contrôler le mouvement du dispositif pneumatique fig. 14 n.3.

- Den Motor anlassen und sich vergewissern, daß sich Drehzahl sowie CO- und HC-Gehalt nicht geändert haben.

- Zur Überprüfung des Betriebs des Ausgleichselektroventils schnell die Drosseln öffnen und die Motordrehzahl über 4.000 min^{-1} erhöhen und die Bewegung der pneumatischen Vorrichtung Abb. 14 Nr. 3, überprüfen.

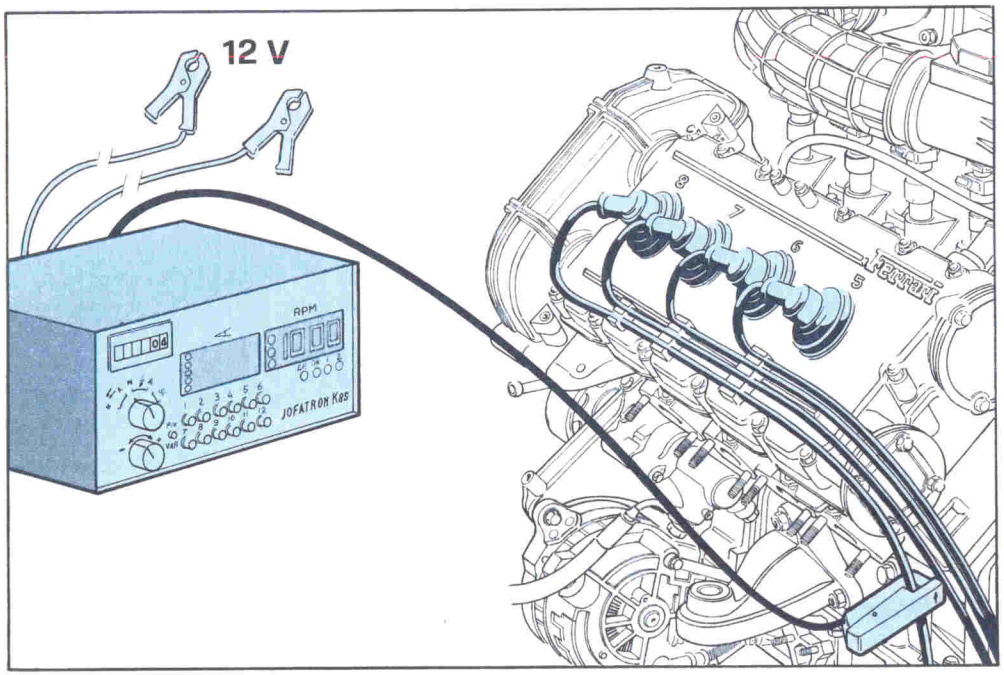


Fig. 28 - Collegamento apparecchio Jofatron K8S per rilevamento numero giri motore.

Fig. 28 Connection of Jofatron K8S equipment for measuring number of engine revs.

Fig. 28 - Branchement de l'appareil Jofatron K8S pour relever le nombre de tours du moteur

Abb. 28 - Anschluß Jofatron-Einrichtung K8S für die Feststellung der Motordrehzahlen.

Note:

1 - Durante le operazioni di regolazone del regime di minimo, usare l'aparecchio Jofatron K 8 S (n° dis. 95970005), come contagiri di precisione collegandolo come in fig. 28.

2 - I gas di scarico vanno prelevati dalle apposite prese poste sui collettori di scarico.

Notes:

1. During idle adjustment use the Jofatron K8S device (dwg no. 95970005), as a precision rev counter connecting it as shown in Fig. 28.

2. The exhaust gases are picked up by the special intakes located on the exhaust manifolds.

Note :

1 - Pendant les opérations de réglage du régime de ralenti, utiliser l'appareil Jofatron K8S (n. plan 95970005) en tant que compte-tours de précision, en le branchant comme indiqué dans la fig. 28.

2 - Les gaz d'échappement doivent être prélevés sur les prises spécifiques, situées sur les collecteurs d'échappement.

Bemerkungen:

1 - Während der Einstellung der Leerlaufdrehzahl die Jofatron-Einrichtung K8S (Zeichnungsnummer 95970005) als Präzisionsdrehzahlmesser benutzen und gemäß Abb. 28 anschließen.

2 - Die Auspuffgase werden durch die entsprechenden Anschlüsse in den Auspuffkrümmern erfaßt.

3 - Le regolazioni e i controlli sopra descritti devono essere effettuati contemporaneamente su entrambe le bancate.

4 - Una volta terminata la regolazione proteggere i potenziometri di regolazione CO con gli appositi tappi n° dis.144092.

3. The above adjustments and checks should be carried out on both banks of cylinders at the same time.

4. Once the adjustment is completed protect the CO adjustment potentiometers with special plugs dwg no. 144092.

3 - Les réglages et les contrôles décrits ci-dessus doivent être effectués simultanément sur les deux lignes d'arbres.

4 - Dès que le réglage est terminé, protéger les potentiomètres pour le réglage du taux de CO avec les bouchons spécifiques (N. plan 144092).

3 - Oben beschriebenen Einstellungen / Kontrollen müssen gleichzeitig an beiden Zylinderreihen durchgeführt werden.

4 - Nach Abschluß der Einstellung die Einstellpotentiometer CO mit den entsprechenden Kappen gemäß Zeichnungsnummer 144092 schützen.

Verifica portata pompa benzina.

Prima di eseguire questa prova è opportuno verificare che non esistano perdite o trafilamenti dalle tubazioni dell'impianto di alimentazione carburante, dopodichè seguire le seguenti indicazioni:

1 - Ruotare la chiave di accensione in posizione di STOP.

2 - Scollegare il tubo di ritorno al serbatoio benzina dal regolatore di pressione.

3 - Collegare un tubo all'uscita del regolatore e inserirlo in un contenitore graduato con capacità superiore a 2 litri.

4 - Verificare che la tensione di alimentazione della pompa carburante sia di almeno 11 V.

5 - Scollegare la ECU della bancata su cui si sta lavorando e inserire l'interconnettore a 55 vie (n° dis. 95970072) sul cablaggio vettura lasciando scollegata la ECU.

6 - Fare ponte fra i terminali n° 19 e n° 36 dell'interconnettore. In questo modo si eccita il relè di alimentazione dell'impianto Motronic.

Checking fuel pump capacity

Before carrying out this test it is advisable to check that there is no leakage from the fuel lines. Then follow the instructions below:

1. Turn the ignition key to stop.

2. Disconnect the return pipe from the pressure regulator to the fuel tank.

3. Connect a tube to the regulator outlet and insert in a graduated container with a capacity above 2 litres.

4. Check that the fuel pump supply voltage is at least 11V.

5. Disconnect the ECU of the bank of cylinders being serviced and connect the 55-way interconnector (dwg no. 95970072) to the car wiring leaving the ECU disconnected.

6. Make a bridge between interconnector terminals 19 and 36. This energises the Motronic system relay.

Contrôle du débit de la pompe carburant

Avant ce contrôle, il faut s'assurer qu'il n'y ait aucune fuite par les tuyaux du circuit d'alimentation carburant ; ensuite procéder aux opérations suivantes :

1 - Mettre la clé de contact en position STOP.

2 - Déconnecter le tuyau de retour au réservoir carburant, venant du régulateur de pression.

3 - Relier un tuyau à la sortie du régulateur de pression et le plonger dans une burette graduée d'une capacité de plus de 2 litres.

4 - S'assurer que la tension d'alimentation de la pompe soit d'au moins 11 V.

5 - Débrancher l'ECU de la ligne d'arbre objet du contrôle et brancher l'interconnexion à 55 voies (N. plan 95970072) sur le câblage du véhicule, en laissant l'ECU débranchée.

6 - Relier avec un shunt les bornes n. 19 et n. 36 de l'interconnexion. De cette façon le relais d'alimentation du dispositif Motronic est excité.

Benzinpumpendurchsatzüberprüfung

Vor Durchführung dieses Tests ist es zweckmäßig zu überprüfen, daß an den Leitungen der Kraftstoffzufuhranlage keine Leckagen oder Austritte vorhanden sind, wonach folgende Arbeiten durchzuführen sind:

1 - Den Zündschlüssel auf STOP stellen.

2 - Die Rücklaufleitung am Benzintank vom Druckregler abnehmen.

3 - Rohr am Reglerausgang anschließen, es in einen Behälter mit einer Meßeinteilung und einem Fassungsvermögen von 2 Litern eintauchen.

4 - Überprüfen, daß die Versorgungsspannung der Kraftstoffpumpe mindestens 11 V beträgt.

5 - ECU der Zylinderreihe, an der man arbeitet, abklemmen, 55-poligen Steckverbinder (Zeichnungsnr. 95970072) an die Fahrzeugverkabelung anschließen, wobei die ECU weiter abgeklemmt bleibt.

6 - Die Pole Nr. 19, Nr. 36 des Steckverbinders überbrücken. So erregt man das Versorgungsrelais der Motronic-Anlage.

7 - Fare ponte fra i terminali n° 19 e n° 3 dell'interconnettore. In questo modo si eccita il relè di alimentazione della pompa carburante.

8 - Verificare che la quantità di benzina erogata dalla pompa carburante sia di almeno 1.0 ÷ 1.3 litri in 30 secondi.

Verifica pressione circuito benzina.

7. Make a bridge between interconnector terminals 19 and 3. This energises the fuel pump relay.

8. Check that the amount of fuel supplied by the pump is at least 1.0 ÷ 1.3 litre in 30 seconds.

Checking fuel circuit pressure

7 - Relier avec un shunt les bornes n. 19 et n.3 de l'interconnexion. De cette façon le relais d'alimentation de la pompe carburant est excité.

8 - S'assurer que la quantité de carburant débité par la pompe soit 1.0 ÷ 1.3 litre en 30 secondes au minimum.

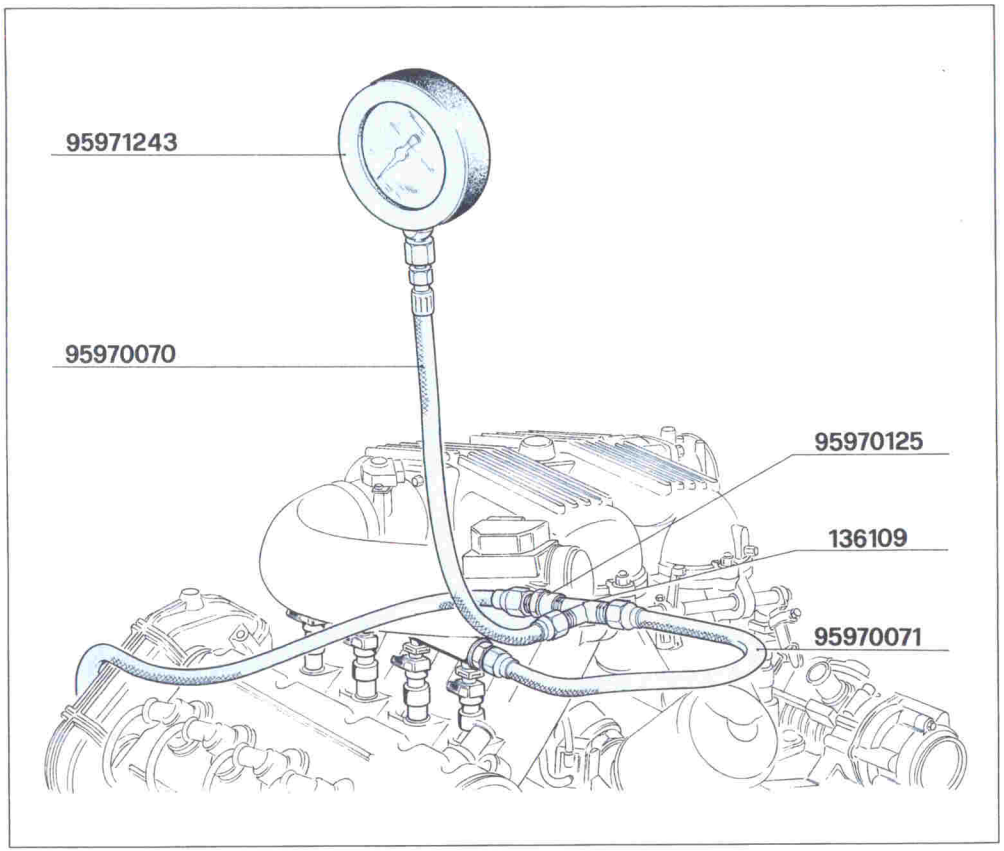
Contrôle de la pression du circuit carburant

7 - Die Pole Nr. 19 und Nr. 3 des Steckverbinders überbrücken. So erregt man das Versorgungsrelais der Kraftstoffpumpe.

8 - Überprüfen, daß die von der Kraftstoffpumpe abgegebene Benzinmenge in 30 Sekunden mindestens 1.0 ÷ 1.3 Liter beträgt.

Drucküberprüfung im Benzinkreislauf.

Fig. 29
Abb.29



Per verificare il funzionamento del regolatore di pressione carburante è necessario seguire le seguenti indicazioni:

Follow the instructions below when checking the fuel pressure regulator.

Pour contrôler le fonctionnement du régulateur de pression carburant, se conformer aux indications suivantes :

Um den einwandfreien Betrieb des Kraftstoffdruckreglers zu überprüfen, müssen folgende Arbeiten durchgeführt werden:

1 - Ruotare la chiave di accensione su STOP.

2 - Scollegare il tubo di mandata dal filtro benzina al corpo portainiettori.

3 - Inserire il manometro di precisione (n° dis. 95971243), come indicato in fig. 29.

4 - Verificare che la pressione letta sul manometro con il motore al minimo e la presa di depressione collegata sia di 3.4 ± 0,2 bar.

5 - Spegnere il motore e verificare che la pressione scenda e rimanga costante a 2.7 ± 0.3 bar per almeno un ora.

6 - Utilizzando la pompa per vuoto (n° dis. 95970011), verificare che con l'impianto in pressione (pompa benzina funzionante), vengano rispettati i valori riportati nella tabella.

Depressione applicata	Pressione rilevata
200 mm Hg	3.7 ± 0.2 bar
400 mm Hg	3.4 ± 0.2 bar
600 mm Hg	3.2 ± 0.2 bar

Note:

1 - Durante le operazioni di collegamento o scollegamento delle tubazioni benzina fare attenzione alla eventuale fuoriuscita di carburante in pressione dalle tubazioni stesse.

2 - Ripetere le operazioni descritte su entrambe le bancate.

1. Turn the ignition key to stop.

2. Disconnect the delivery line from the fuel filter to the injector carrier.

3. Connect the precision pressure gauge (dwg no. 95971243) as shown in Fig. 29.

4. Check that the pressure reading on the gauge with the engine idling and the depression intake connected is 3.4 ± 0.2bar.

5. Shut down the engine and check that the pressure drops and remains steady at 2.7 ± 0.3 bar for at least 1 hour.

6. Using the vacuum pump (dwg no. 95970011) check that the values given in the table are achieved with the system under pressure.

Depression applied	Pressure measured
200 mm Hg	3.7 ± 0.2 bar
400 mm Hg	3.4 ± 0.2 bar
600 mm Hg	3.2 ± 0.2 bar

.Notes:

1. When connecting and disconnecting the fuel lines watch out for any pressurised fuel escaping from the lines.

2. Repeat the operations described on both banks of cylinders.

1 - Mettre la clé de contact en STOP

2 - Déconnecter le tuyau d'amenée du carburant, du filtre au corps porte-injecteurs.

3 - Appliquer le manomètre de précision (n. plan 95971243) comme illustré dans la fig. 29

4 - S'assurer que la pression indiquée par le manomètre, moteur au ralenti et prise de la dépression branchée, soit de 3,4 ± 0,2 bars.

5 - Couper le contact et s'assurer que la pression descende et se maintienne constante à 2.7 ± 0.3 bar(s) pendant au moins 1 heure.

6 - Au moyen de la pompe à vide (n. plan 95970011) s'assurer qu'avec le circuit sous pression les valeurs indiquées dans le tableau ci-dessous soient respectées.

Dépression appliquée	Pression relevée
200 mm Hg	3.7 ± 0.2 bar
400 mm Hg	3.4 ± 0.2 bar
600 mm Hg	3.2 ± 0.2 bar

Note :

1 - Au cours des opérations de branchement ou de débranchement des tuyaux carburant, attention à éviter toute éventuelle sortie decarburant sous pression par les tuyaux.

2 - Reprendre les opérations décrites sur les deux lignes d'arbres.

1 - Den Zündschlüssel auf STOP stellen.

2 - Die Förderleitung vom Benzinfilter zum Einspritzdüsengehäuse abnehmen.

3 - Das Präzisionsmanometer (Zeichnungsr. 95971243) anschließen, wie in Abb. 29 angegeben.

4 - Überprüfen, daß der am Manometer bei Motor im Leerlauf und angeschlossenem Unterdruckabgriff abgelesene Druck 3,4 ± 0,2 bar beträgt.

5 - Den Motor abstellen und überprüfen, daß der Druck schnell auf 3.4 ± 0,2 bar abfällt und für mindestens 1 Stunde konstant be 2.7 ± 0,3 bar stehenbleibt.

6 - Mit der Vakuumpumpe (Zeichnungsnummer 95970011) überprüfen, daß die in der Tabelle aufgeführten Werte bei druckbeaufschlagter Anlage eingehalten werden.

Angewandter Unterdruck	Festgestellter Druck
200 mm Hg	3.7 ± 0.2 bar
400 mm Hg	3.4 ± 0.2 bar
600 mm Hg	3.2 ± 0.2 bar

Bemerkungen:

1 - Beim Anschließen oder Abnehmen der Benzinleitungen auf eventuellen Austritt von unter Druck stehendem Kraftstoff aus den Leitungen achten.

2 - Die beschriebenen Arbeiten für beide Zylinderreihen wiederholen.

SEGNALI ELETTRICI IMPIANTO MOTRONIC M2.5.

I seguenti grafici si riferiscono ai segnali dei sensori e degli attuatori dell'impianto di accensione iniezione Motronic M 2.5, rilevabili con oscilloscopio.

Tutti i rilevamenti sono relativi al funzionamento del motore al regime di minimo di 950 gir/min.

ELECTRIC SIGNALS MOTRONIC M2.5 SYSTEM

The following graphs refer to the signals of the sensors and actuators of the Motronic M 2.5 injection ignition system, detectable with an oscilloscope.

All measurements refer to engine operation at a minimum speed of 950 rpms.

SIGNAUX ELECTRIQUES INSTALLATION MOTRONIC M2.5

Les graphiques suivants se réfèrent aux signaux des capteurs et des récepteurs de l'installation d'allumage injection Motronic M 2.5, décelables avec oscilloscope.
Tous les relevés concernent le fonctionnement du moteur au régime minimum de 950 tours/min.

ELEKTRISCHE SIGNALE DER MOTRONIC M 2.5 - ANLAGE.

Die folgenden Grafiken beziehen sich auf die Signale der Sensoren und der Zylinder der Einspritz-Zündanlage Motronic M 2.5, die mit einem Oszilloskop meßbar sind.
Sämtliche Messungen beziehen sich auf den Motorenbetrieb im Leerlauf bei 950 U/Min.

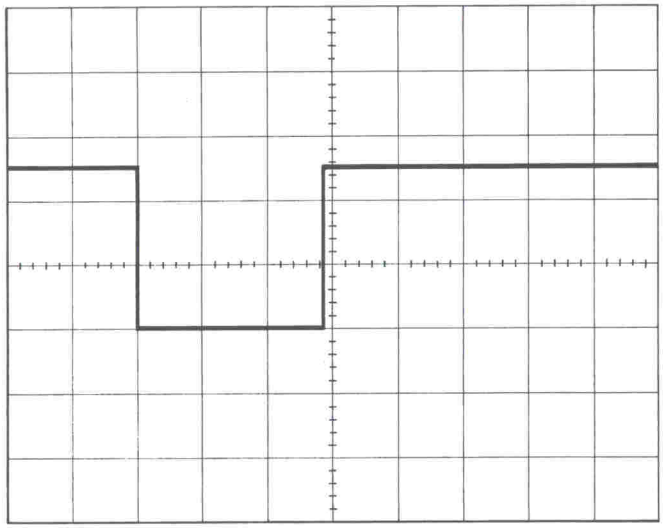


Fig. 30 - Segnale generato dal sensore di fase motore.

Fig. 30 - Signal generated by the engine timing sensor.

Fig. 30 - Signal créé par le capteur de phase moteur

Abb. 30 - Vom Motortaktfühler erzeugtes Signal.

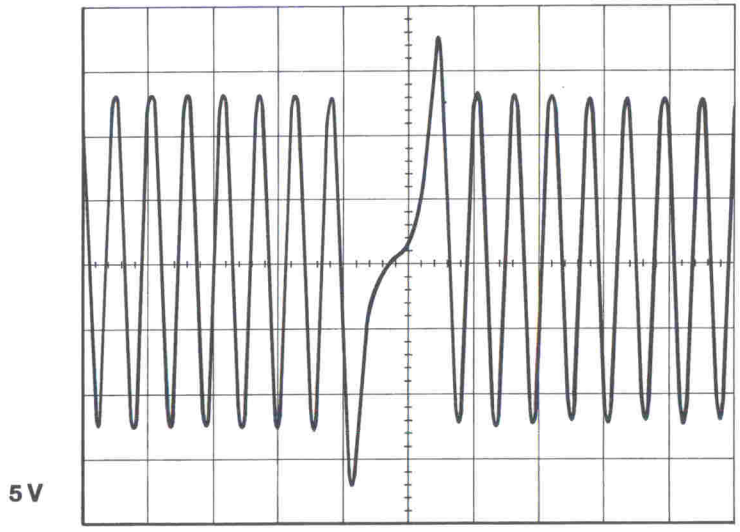


Fig. 31 - Segnale generato dal sensore di giri motore e PMS.

Fig. 31 - Signal generated by the TDC and engine revs sensor

Fig. 31 - Signal fourni par le capteur du nombre de tours moteur et de PMH

Abb. 31 - Vom Motordrehzahl- und OT-Fühler erzeugtes Signal.

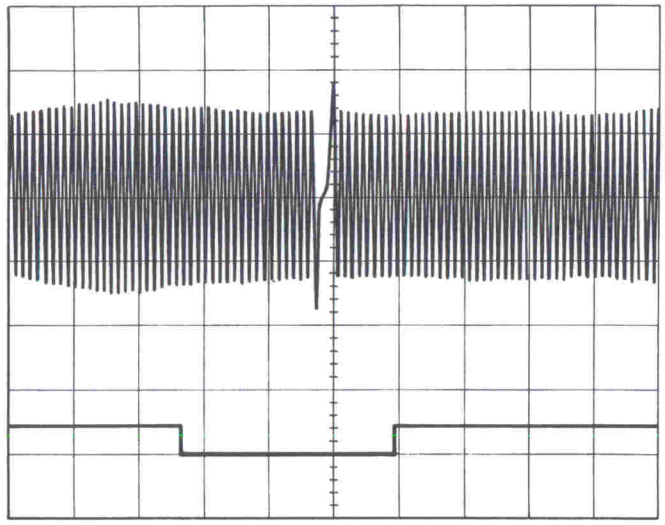


Fig. 32 - Quadro segnali impianto Motronic M 2.5, bancata 5 - 8.
Fig. 32 - Motronic M2.5 system signals cyl. bank 5 - 8
Fig. 32 - Tableau des signaux du dispositif Motronic M 2.5, ligne d'arbre 5 - 8
Abb. 32 - Tabelle der Signale der Anlage Motronic M 2.5, Zylinderreihe 5 - 8.

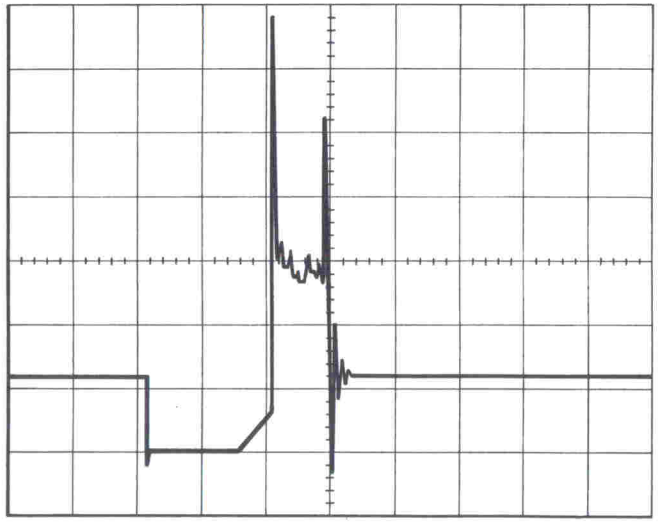


Fig. 34 - Segnale di comando bobina.
Fig. 34 - Coil control signal
Fig. 34 - Signal de commande bobine
Abb. 34 - Spulensteuersignal.

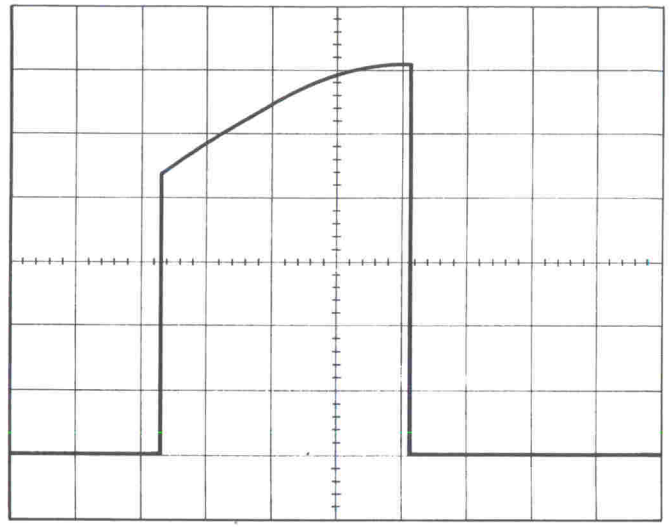


Fig. 33 - Segnale di comando da ECUa modulo di potenza.
Fig. 33 - Control signal from ECU to power unit
Fig. 33 - Signal de commande de ECU au module de puissance
Abb. 33 - Steuersignal vom ECU an das Leistungsmodul.

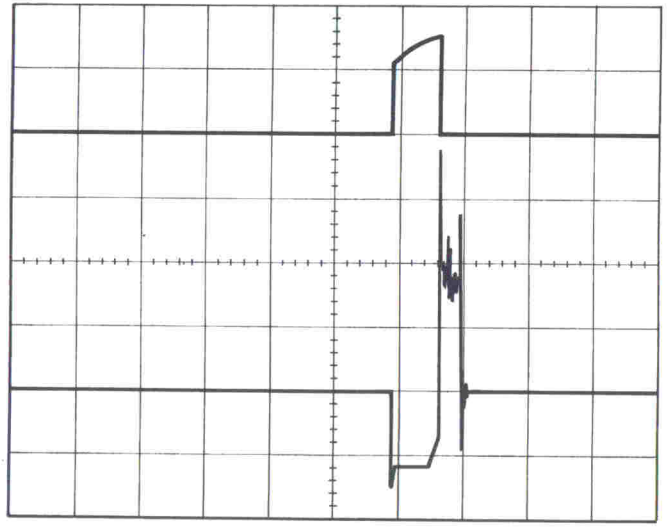


Fig. 35 - Segnale di comando modulo di potenza e segnale di comando bobina.
Fig. 35 - Power unit control signal and coil control signal
Fig. 35 - Signal de commande module de puissance et signal de commande bobine
Abb. 35 - Steuersignal Leistungsmodul und.Spulensteuersignal.

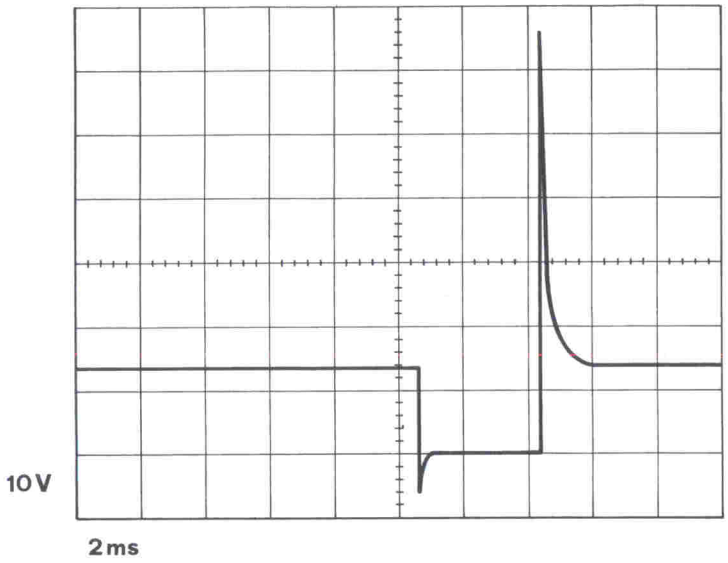


Fig. 36 - Segnale di comando elettroiniettore.
Fig. 36 - Electric injector control signal
Fig. 36 - Signal de commande électro-injecteur
Abb. 36 - Steuersignal Elektro-Einspritzventil.

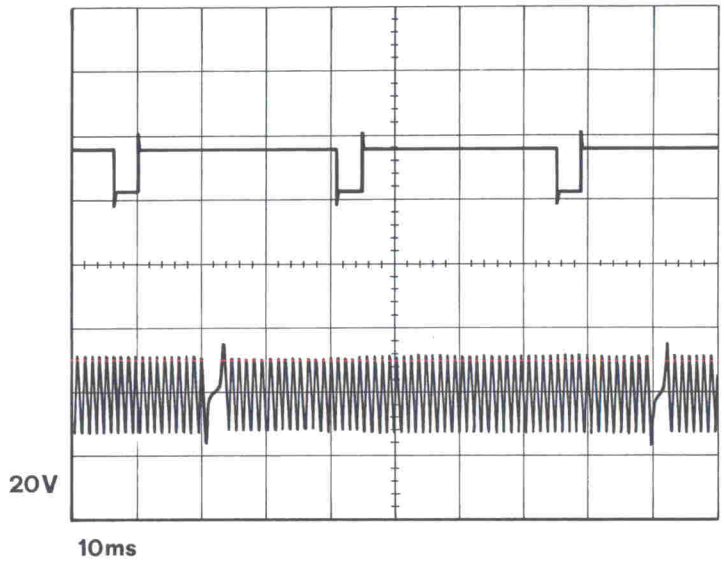


Fig. 37 - Segnale di comando per contagiri in relazione al segnale di giri motore.
Fig. 37 - Speed indicator control signal in relation to engine rpm signal
Fig. 37 - Signal de commande pour compte-tours en relation avec le signal de tours moteur
Abb. 37 - Steuersignal für Drehzahlmesser bezüglich des Motorumdrehung-Signals.

VARIANTI PER VERSIONI CATALIZZATE

VARIANTS FOR VERSIONS WITH CATALYTIC CONVERTER

VARIANTES POUR LES VERSIONS A CATALYSEUR

VARIANTEN FÜR VERSIONEN MIT KATALYSATOR

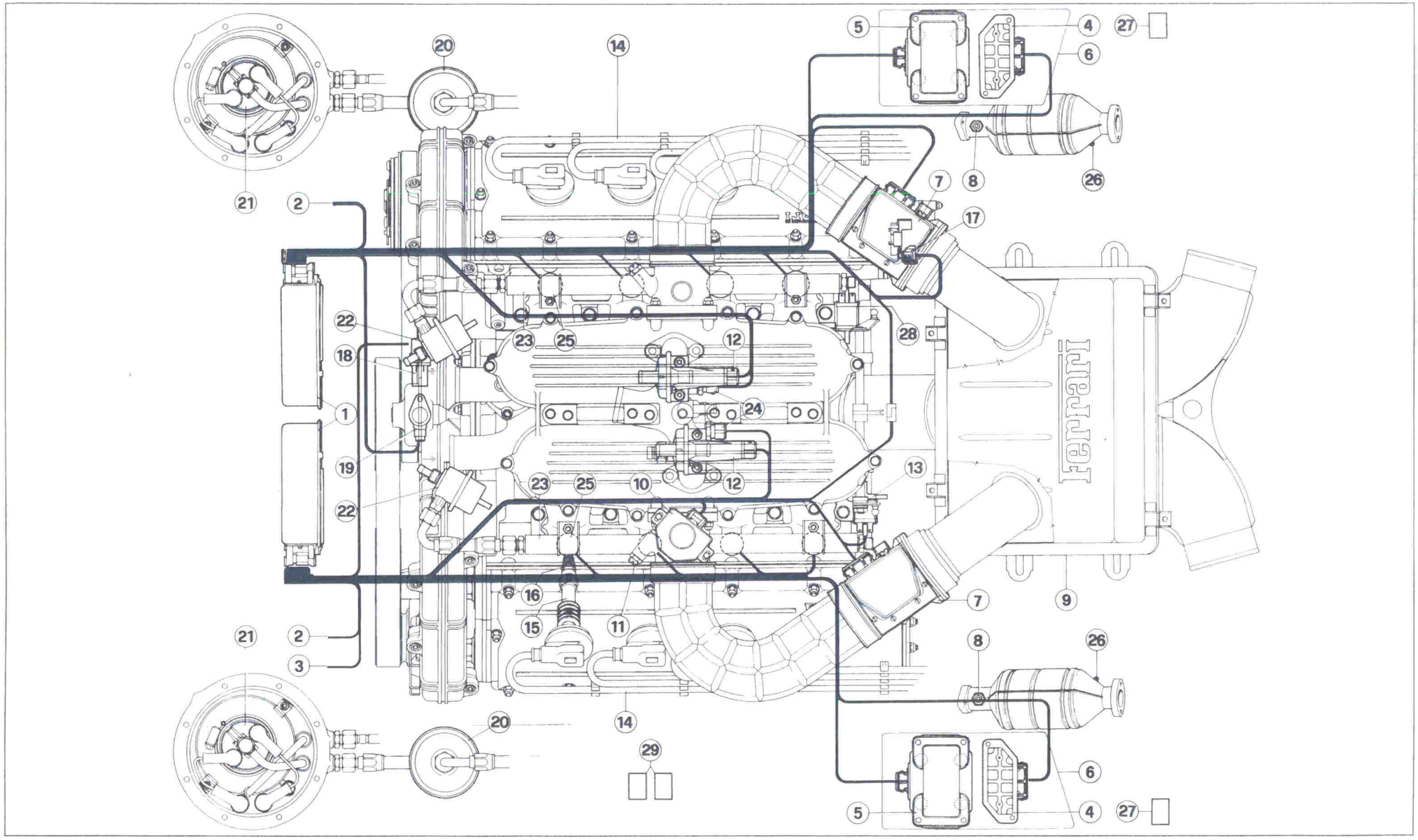


Fig. 38 - Impianto accensione - iniezione

1 - Centralina elettronica controllo accensione e iniezione; **2** - Segnale impianto climatizzazione inserito ; **3** - Contagiri; **4** - Modulo di potenza; **5** - Bobina di accensione; **6** - Dissipatore termico supporto bobine; **7** - Misuratore portata aria; **8** - Sonda lambda; **9** - Filtro aria; **10** - Microinterruttore posizione farfalle; **11** - Vite by-pass aria su corpo farfallato; **12** - Valvola aria supplementare; **13** - Elettrovalvola compensazione aspirazione; **14** - Cavi alta tensione; **15** - Prolunghe resistive; **16** - Candele di accensione; **17** - Sensore di fase motore; **18** - Sensore giri motore bancata 5 - 8; **19** - Sensore giri motore bancata 1 - 4; **20** - Filtro carburante; **21** - Pompa elettrica carburante; **22** - Regolatore di pressione carburante; **23** - Tubo portainiettori; **24** - Sensore temperatura acqua; **25** - Elettroiniettore; **26** - Termocoppia; **27** - Centralina per termocoppia sul catalizzatore; **28** - Elettrovalvola comando iniezione aria; **29** - Elettrovalvola controllo emissione vapori benzina.

Fig. 38 Ignition-injection system

1 - Electronic control unit; **2** - Air conditioning on signal; **3** - Rev counter ; **4** - Power module; **5** - Ignition coil; **6** - Heat sink; **7** - Air flow sensor; **8** - Oxigen sensor; **9** - Air filter; **10** - Throttle position microswitch; **11** - Air by-pass screw on throttle body; **12** - Extra air valve; **13** - Intake compensation solenoid valve; **14** - High tension leads; **15** - Resistor extensions; **16** - Spark plugs; **17** - Engine phase sensor; **18** - Engine revs sensor bank 5-8; **19** - Engine revs sensor bank 1- 4; **20** - Fuel filter; **21** - Electric fuel pump; **22** - Fuel pressure regulator; **23** - Injector fuel line; **24** - Coolant temperature sensor; **25** - Injector; **26** - Thermocouple; **27** - TWC thermocouple control unit; **28** - Air injection system control electrovalve; **29** - Vapor emission control electrovalve.

Fig. 38 - Schéma du circuit d'allumage et d'injection

1 - Centrale électronique contrôle allumage et injection; **2** - Signal circuit climatisation inséré; **3** - Compte-tours; **4** - Module de puissance; **5** - Bobine d'allumage; **6** - Dissipateur thermique support bobine; **7** - Mesureur entrée air; **8** - Détecteur Lambda; **9** - Filtre à air; **10** - Microinterrupteur position papillons; **11** - Vis by-pass air sur corps en papillons; **12** - Soupape air supplémentaire; **13** - Electrosoupape compensation aspiration; **14** - Câbles à haute tension; **15** - Rallonges résistantes; **16** - Bougies d'allumage; **17** - Capteur de phase moteur; **18** - Capteur régime moteur cylindres 5-8; **19** - Capteur régime moteur cylindres 1-4; **20** - Filtre carburant; **21** - Pompe électrique carburant; **22** - Régulateur de pression carburant; **23** - Tuyau carburant porte-injecteurs; **24** - Capteur température eau; **25** - Electroinjecteur; **26** - Thermocouple; **27** - Boîtier pour thermocouple sur le catalyseur; **28** - Électrovanne pour injection d'air; **29** - Électrovanne pour contrôle de l'émission des vapeurs d'essence.

Abb.38 - Schema der Zünd/Einspritzanlage

1 - Elektronische Steuerung für Kontrolle von Zündung und Einspritzung; **2** - Signal Klimaanlage eingeschalter; **3** - Drehzalmesser; **4** - Leistungsmodul; **5** - Zündspule; **6** - Kühlkörper Spulenhalterung; **7** - Luftdurchsatzmesser; **8** - Lambda Sonde; **9** - Luftfilter; **10** - Drosselstellungsmikroschalter; **11** - Bypassluftschraube am Drosselgehäuse; **12** - Zusatzluftventil; **13** - Ansaugausgleichselektroventil; **14** - Hochspannungskabel; **15** - Widerstandsverlängerungen; **16** - Zündkerzen; **17** - Motortaktfühler; **18** - Drehzahlfühler Zylinder 5 - 8; **19** - Drehzahlfühler Zylinder 1 - 4; **20** - Kraftstoffilter; **21** - Kraftstoffelektropumpe; **22** - Kraftstoffdruckregler; **23** - Kraftstoffleitung Einspritzdüsenhalterung; **24** - Wassertemperaturfühler; **25** - Elektroeinspritzventil; **26** - Thermoelement; **27**- Steuergeäuse Thermoelement auf Vorkatalysatoren; **28**- Lufteinspritzsteuerventil; **29**- Elektrosteuerventil Abgabe Benzindämpfe.

Introduzione

Le ECU Motronic M 2.5 hanno memorizzate al loro interno le mappature per il funzionamento su motori equipaggiati di catalizzatore e sensore di ossigeno (sonda Lambda).

Il tempo di iniezione calcolato dalla ECU come descritto per le versioni senza catalizzatore viene quindi corretto, in base al segnale generato dal sensore di ossigeno, per mantenere il rapporto aria/benzina attorno al valore stechiometrico (14:1 circa in peso) e permettere al catalizzatore trivalente di lavorare con la massima efficienza possibile.

Nota: ognuno dei due impianti Motronic ha un proprio sensore di ossigeno.

Introduction

The electronic control units (ECU) of the Motronic M 2.5 system use a stored characteristics map to control engines equipped with catalytic converters and oxygen sensors.

The injection time, already described for versions without catalytic converter and calculated by the ECU, is corrected on the basis of the signal sent by the oxygen sensor such that the fuel-air mixture is as close to the stoichiometric value (in weight approx. 14:1) is possible and the three-way catalytic converter can operate at an optimum.

Note: Each of the two Motronic systems features its own oxygen sensor.

Introduction

Pour la commande des moteurs à catalyseur et sonde d'oxygène (sonde Lambda), les ECU Motronic M 2.5 se servent d'un rèseau de courbes caractèristiques mèmorisèes.

Le temps d'injection calculè par l'ECU et dècrit dèjà pour les versions sans catalyseur est corrigè en fonction du signal de la sonde Lambda de telle sorte que le mèlange air-essence corresponde le mieux possible au rapport stoechiomètrique (env. 14 : 1 en masse), pour que le catalyseur à trois voies puisse fonctionner de manière optimale.

Nota : chacune des deux installations Motronic possède sa propre sonde Lambda.

Einführung

Zur Steuerung der Motoren, die mit Katalysatoren und Sauerstoffühlern (Lambda-Sonde) ausgerüstet sind, verwenden die ECU's der Motronic M 2.5 ein in ihrem Inneren gespeichertes Kennfeld.
Die von der ECU errechnete und bereits für die Versionen ohne Katalysator beschriebene Einspritzzeit wird anhand des von der Lambda-Sonde übermittelten Signals so korrigiert, daß das Benzin-Luftgemisch dem stöchiometrischen Wert (im Gewicht ca. 14 : 1) möglichst nahekommt und der Dreiwege-Katalysator optimal arbeiten kann.

Hinweis: Jede der beiden Motronic-Anlagen besitzt eine eigene Lambda-Sonde.

Sensore di ossigeno (Sonda Lambda) **Oxygen Sensor** (Lambda Sonde) **Sonde à oxygène** (Sonde Lambda) **Sauerstoffühler** (Lambda-Sonde)

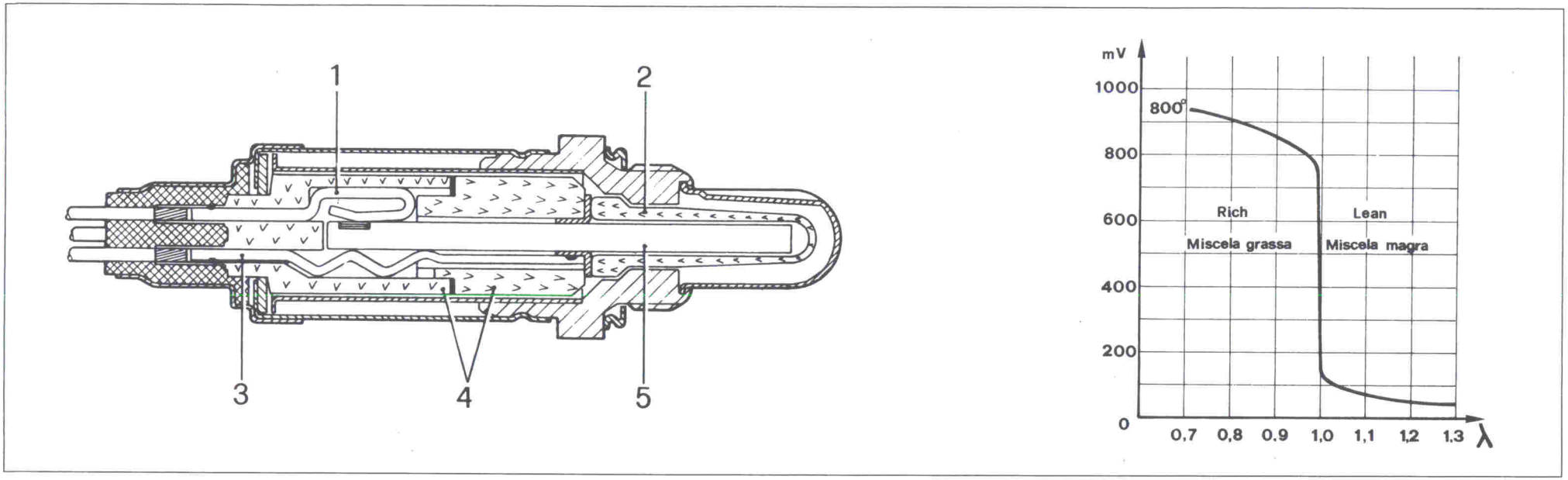


Fig. 39 - Sensore di ossigeno e curva caratteristica.
1 - Corrente all'elemento riscaldamento; **2** - Ceramica a biossido di zirconio; **3** - Contatto per il segnale in uscita; **4** - Isolanti; **5** - Elementi riscaldamento.

Fig. 39 - Oxygen sensor and output signal.
1 - Current in the heating element; **2** - Zirconium dioxide-containing ceramic material; **3** - Contact for output signal; **4** - Insulating material; **5** - Heating elements.

Fig. 39 - Sonde d'oxygène et courbes caractéristiques
1 - Courant dans l'élément de chauffage; **2** - Céramique au bioxyde de zirconium; **3** - Contact pour le signal de sortie; **4** - Isolateur; **5** - Eléments de chauffage .

Abb. 39 - Sauerstoffühler und Kennkurven
1 - Strom im Heizungselement; **2** - Zirkondioxydhaltige Keramik; **3** - Kontakt für Ausgangssignal; **4** - Isolierstoffe; **5** - Heizungselemente.

Avvitato all'ingresso del catalizzatore, sente la composizione dei gas di scarico. Dopo aver raggiunto la sua temperatura di funzionamento (>300 °C) genera un segnale in tensione che dipende dalla concentrazione dell'ossigeno incombusto presente nei gas di scarico, che è strettamente in relazione al rapporto aria/benzina nel collettore di aspirazione o al fattore eccesso d'aria della miscela aria/benzina (fattore eccesso d'aria = Lambda).

The task of the oxygen sensor is to measure the composition of the exhaust gases and is screwed onto the inlet of the catalytic converter. After reaching its operating temperature (>300 °C) the sensor generates a voltage signal, the value of which depends on the concentration of uncombusted oxygen still present in the exhaust gases. The percentage oxygen is related to the fuel-air ratio in the intake manifold or to the excess air factor of the fuel-air mixture (excess air factor = lambda)

Elle sert à mesurer la composition des gaz d'èchappement et est vissèe dans la tubulure d'entrèe du catalyseur. Une fois la tempèrature de fonctionnement (>300 °C) atteinte, la sonde engendre un signal sous forme d'une tension fonction de la concentration en oxygène non rèduit des gaz d'èchappement. La proportion d'oxygène est influencèe par le rapport air-essence dans la tubulure d'admission et donc par le facteur de richesse du mèlange carburant (facteur Lambda = facteur d'excès d'air).

Sie dient zum Messen der Abgaszusammensetzung und ist in den Einlaßstutzen des Katalysators eingeschraubt. Nach Erreichen der Betriebstemperatur (>300 °C) erzeugt die Sonde ein als Spannung übermitteltes Signal, dessen Wert von der Konzentration an unverbranntem Sauerstoff in den Abgasen abhängt. Beeinflußt wird der Sauerstoffanteil vom Benzin-Luft-Verhältnis im Ansaugkrümmer bzw. vom Luftüberschußfaktor des Benzin-Luftgemisches (Luftüberschußfaktor = Lambda)

Il segnale in tensione proveniente dal sensore di ossigeno può variare tra 100 e 900 mV e cambia a gradino quando il fattore eccesso d'aria oscilla intorno a Lambda = 1 (rapporto aria/benzina). La particolare sensibilità del sensore di ossigeno permette di usare il segnale di uscita per comandare la ECU che determina una correzione sulla quantità di carburante iniettato in caso di scostamento dal valore stechiometrico prestabilito.

The voltage signal generated by the oxygen sensor fluctuates between 100 and 900 mV and changes in steps when the excess air factor is within the range lambda = 1 (fuel to air ratio). The particular sensitivity of the oxygen sensor permits the use of its output signal by the ECU as the basis for correction of the amount of fuel injected in the case of mixture deviation from the predetermined stoichiometric value.

Le signal transmis par la sonde à oxygène sous forme de tension peut varier entre 100 et 900 mV et présente une variation brusque au voisinage de Lambda = 1 (stoechiomètrie). Grâce à la grande sensibilitè de la sonde à oxygène, son signal de sortie peut être exploitè par la ECU pour la correction de la quantitè de carburant injectèe dès que le rapport air-essence tend à s'èloigner du rapport stoechiomètrique.

Das vom Sauerstoffühler als Spannung übermittelte Signal schwankt zwischen 100 und 900 mV und verändert sich stufenweise, wenn der Luftüberschußfaktor im Bereich Lambda = 1 (Benzin-Luftverhältnis) liegt. Dank der hohen Sensibilität des Sauerstoffühlers kann sein Ausgangssignal von der ECU al Grundlage zur Korrektur der eingespritzten Kraftstoffmenge herangezogen werden, wenn eine Abweichung vom vorbestimmten stöchiometrischen Wert festgestellt wird.

A basse temperature (inferiore a 300 °C), la resistenza interna del sensore (superiore a 1 MΩ), impedisce di avere un segnale utile.

At low temperatures (below 300 °C) the resistor (above 1 MΩ) integrated in the sensor prevents the generation of an effective signal.

Aux basses tempèratures (au-dessous de 300 °C), la rèsistance interne de la sonde (supèrieure à 1 MΩ) empêche l'èlaboration d'un signal utilisable.

Bei niedrigen Temperaturen (unter 300°C) verhindert der im Inneren des Fühlers vorhandene Widerstand (über 1 megaOhm) die Erzeugung eines brauchbaren Signals.

Per accelerare il tempo di riscaldamento iniziale durante gli avviamenti a freddo, e per conservare l'efficienza del sensore in caso che il motore giri al minimo per un lungo periodo, il sensore di ossigeno, oltre che dai gas di scarico, è riscaldato internamente da una resistenza elettrica.

In order to speed up the initial warm-up period after a cold start and to maintain the sensor efficiency when the engine idles for prolonged periods, in addition to the exhaust gases, the oxygen sensor is also heated by an integral heating element.

Pour accèlèrer le chauffage de la sonde après un dèmarrage à froid et pour en conserver l'efficacitè, même après une pèriode de fonctionnement prolongè au ralenti, la sonde Lambda est chauffèe, outre par les gaz d'èchappement, par une rèsistance chauffante intègrèe.

Zur Beschleunigung der Aufwärmzeit nach dem Kaltstart und zur Aufrechterhaltung der Leistungsfähigkeit auch bei längerem Laufen des Motors mit Leerlaufdrehzahlen wird die Lambda-Sonde außer von den Abgasen auch durch ein in ihr eingebautes Heizelement aufgeheizt.

PRINCIPIO di FUNZIONAMENTO	OPERATING PRINCIPLE	FONCTIONNEMENT	WIRKUNGSWEISE
Funzionamento a ciclo chiuso	**Operation in Closed Loop Control Circuit**	**Fonctionnement en boucle fermèe**	**Betrieb im geschlossenen Regelkreis**
Il sistema di controllo risultante a ciclo chiuso garantisce l'accuratezza della composizione della miscela indispensabile per ottimizzare l'efficacia del catalizzatore trivalente.	The closed loop control system ensures an exact mixture composition which is the prerequisite for optimum efficiency of the three-way catalytic converter.	La commande à boucle de règulation fermèe assure la prècision de la composition du mèlange, condition primordiale pour une efficacitè optimale du catalyseur à trois voies.	Das Steuerungssystem im geschlossenen Regelkreis gewährleistet eine exakte Gemischaufbereitung, welche die Voraussetzung für eine optimale Wirkung des Dreiwege-Katalysators ist.

Durante il funzionamento normale, il segnale generato dal sensore di ossigeno viene confrontato con una soglia predeterminata per stabilire in quale direzione deve lavorare la ECU per riportare la miscela al valore stechiometrico.

Nota: il sensore di ossigeno è montato sullo scarico mentre le correzioni del rapporto aria/benzina hanno luogo nell'aspirazione: questo significa che vi è un ritardo di tempo nella logica di controllo del sistema.

Funzionamento a ciclo aperto

E' il funzionamento dell'impianto a regolazione fissa, prestabilita, da parte della ECU, senza azione correttiva derivata dal segnale della sonda , quindi dal tenore di ossigeno nei gas di scarico. In condizioni di normale impiego, tale funzionamento si ha con:

1 - Sonda Lambda insufficientemente calda (T sonda inferiore a 300 °C circa).

2 - Temperatura liquido raffreddamento motore inferiore a 50 °C.

Nota: In questa condizione, la ECU attiva l'iniezione aria secondaria allo scarico.

3 - Acceleratore in posizione di piena apertura (farfalla aperta più di 72°).

4 - Avaria della sonda Lambda (interruzione o corto circuito) o infiltrazione di aria allo scarico.

During normal operation, the signal sent by the oxygen sensor is constantly compared with a defined characteristic value so that the ECU is constantly informed of the function groups it must address in order to adjust the mixture to the stoichiometric value.

Note: The oxygen sensor is located on the exhaust system whereas the corrections to the fuel-air mixture ratio are made in the intake system. This inevitably results in a time delay in the logic of the control system.

Operation in Open Loop Control

The system is controlled by the electronic control unit on the basis of preset values without correction to the composition of the exhaust gases with the aid of the oxygen sensor. Under normal operating conditions, this mode of operation occurs in the following cases:

1 - The oxygen sensor is not sufficiently heated (thermal sensor signals temperature below approx. 300°C).

2 - The engine coolant temperature is below 50 °C.

Note: During this operating status, the ECU ensures the exhaust gases are enriched with secondary air.

3 - Accelerator pedal fully depressed (throttle open more than 72°).

4 - Oxygen sensor fails (brake or short), or air infiltration in exhaust system.

Pendant le fonctionnement normal, le signal èmis par la sonde d'oxygène est constamment comparè à une valeur caractèristique dèterminèe, pour que la ECU « sache » dans quel sens elle doit agir pour ramener le mèlange à sa valeur stoechiomètrique.

Nota : la sonde à oxygène se trouve dans le pot d'èchappement ; les corrections du rapport de mèlange air-essence s'effectuent en revanche à l'admission. Il s'ensuit inèvitablement un retard dans le fonctionnement de la règulation du système.

Fonctionnement en boucle ouverte

L'installation est règlèe par la centrale de commande èlectronique sur des valeurs donnèes à l'avance, sans possibilitè de correction de la composition des gaz d'èchappement par la sonde Lambda. Pour un emploi normal du vèhicule, cet ètat de fonctionnement s'ètablit dans les cas suivants :

1 - La sonde Lambda est trop froide (le thermocouple dètecte moins de 300°C).

2 - La tempèrature du liquide de refroidissement est infèrieure à 50 °C.

Nota: dans cet ètat de fonctionnement, l'ECU provoque une aspiration supplèmentaire d'air dans le tuyau d'èchappement.

3 - La pèdale d'accèlèrateur est enfoncèe à fond (papillon ouvert à plus de 72 °).

4 - La sonde Lambda est dèfectueuse (interruption ou court-circuit), ou il y a infiltration d'air dans le système d'èchappement.

Während des normalen Betriebes wird das vom Sauerstoffühler übermittelte Signal kontinuierlich mit einem bestimmten Kennwert verglichen, damit die ECU weiß, welche Funktionsgruppen sie ansprechen muß, um das Gemisch auf den stöchiometrischen Wert zu bringen.

Hinweis: Der Sauerstoffühler befindet sich am Auspuff; die Korrekturen des Benzin-Luftgemischverhältnisses hingegen finden im Ansaugsystem statt. Daraus ergibt sich zwangläufig eine zeitliche Verzögerung im Regelablauf des Systems.

Betrieb im offenen Regelkreis

Die Anlage wird von der elektronischen Steuereinheit nach vorgegebenen Werten geregelt, ohne Korrekturmöglichkeit der Abgaszusammensetzung mit Hilfe der Lambda-Sonde. Im normalen Fahrzeugeinsatz tritt dieser Betriebszustand in folgenden Fällen ein:

1 - Die Lambda-Sonde ist ungenügend erwärmt (Thermofühler meldet unter ca. 300 °C).

2 - Die Motorkühlwassertemperatur liegt unter 50 °C .

Hinweis: Bei diesem Betriebszustand sorgt die ECU für die Anreicherung der Abgase mit Sekundärluft.

3 - Gaspedal voll durchgetreten (Drosselklappe über 72° geöffnet).

4 - Lambda-Sonde ausgefallen (unterbrochen oder kurzgeschlossen), oder Luftinfiltration im Auspuff.

Quando la ECU rileva una condizione limite di miscela eccessivamente magra o eccessivamente grassa, in maniera permanente, esclude la regolazione Lambda e attua una mappatura di correzione in base alla memoria di autoapprendimento.

Funzionamento a ciclo aperto per controlli e diagnosi

Il funzionamento a ciclo aperto può essere anche simulato per il controllo del funzionamento dell'impianto con motore caldo, lasciando scollegata la connessione del sensore di ossigeno.

Autoapprendimento.

Le ECU Motronic M 2.5 equipaggiate con sonda Lambda, hanno inoltre la cosiddetta funzione di autoapprendimento delle condizioni del motore. Sono cioè in grado di memorizzare permanentemente l'ultima correzione effettuata in base al segnale della sonda Lambda.

Se ad esempio si viene a creare una infiltrazione di aria non misurata nel circuito di aspirazione, la ECU recupera lo smagrimento conseguente spostando la mappatura di regolazione per ingrassare la miscela aria/benzina. Questa correzione viene quindi memorizzata e utilizzata durante i successivi funzionamenti del motore.

Grazie alla funzione di autoapprendimento, è possibile recuperare infiltrazioni, perdite o invecchiamento dei compo-

If the ECU determines that the vehicle is running with a mixture which is either constantly too lean or too rich, it interrupts the control by means of the oxygen sensor and controls the fuel injection on the basis of the autocontrol memory.

Operation in Open Loop Control for Monitoring and Diagnostic

To check the function of the system when the engine is at operating temperature, operation in open loop control mode can also be simulated by disconnecting the electrical terminal of the oxygen sensor.

Autocontrol

The ECUs of the Motronic M 2.5 systems equipped with an oxygen sensor feature an autocontrol function of the various engine operating statuses. They are capable of permanently storing corrections last performed on the basis of the oxygen sensor signals.

For instance, if an unmeasured quantity of air infiltrates the exhaust system, resulting in the fuel-air mixture becoming too lean, the ECU changes the characteristic values accordingly, thus achieving the necessary enrichment of the mixture. This change is stored and taken into consideration during the subsequent function cycles.

The autocontrol feature makes it possible to compensate for air infiltration, leakage losses or the

Si l'ECU constate que le moteur brule constantment un mélange trop riche ou trop pauvre, il interropt la régulation par la sonde Lambda et commande l'injection sur la base des réseaux de courbes caractéristiques mémorisés dans la phase d'auto-apprentissage.

Fonctionnement en boucle ouverte pour contrôle et diagnostic

Pour contrôler le fonctionnement de l'installation quand le moteur est chaud, on peut simuler le fonctionnement en boucle de règulation ouverte en dèconnectant la sonde Lambda

Auto-apprentissage

Les ECU des systèmes Motronic M 2.5 èquipès de sondes Lambda ont une fonction d'auto-apprentissage des diverses conditions de fonctionnement du moteur. Elles sont en mesure de mèmoriser les dernières corrections effectuèes à la suite de l'action de la sonde Lambda.

S'il se produit, par exemple, une infiltration d'air non mesurè dans le système d'admission, se traduisant par un appauvrissement du mèlange, l'ECU modifie les valeurs caractèristiques en consèquence et provoque ainsi l'enrichissement supplèmentaire nècessaire. Cette modification est mèmorisèe et il en est tenu compte dans les cycles de fonctionnement suivants.

Par suite de l'auto-apprentissage, des infiltrations, des fuites ou un vieillissement des pièces de nature à

Stellt die ECU fest, daß ständig mit zu magerem oder zu fettem Gemisch gefahren wird, unterbricht sie die Lambda-Sonden-Regelung und steuert die Einspritzung mit Hilfe der während der autoregulierenden Korrekturfunktion gespeicherten Kennfelder.

Betrieb im offenen Regelkreis zu Kontroll- und Diagnosezwecken.

Zur Prüfung der Anlagenfunktion bei warmem Motor kann durch Trennen des elektrischen Anschlusses der Lambda-Sonde ein Betrieb im offenen Regelkreis auch simuliert werden.

Selbsttätige Nachregulierung

Die ECU's der mit Lambda-Sonde ausgerüsteten Motronic M 2.5-Systeme haben eine autoregulierende Funktion der diversen Motor-Betriebszustände. Sie sind in der Lage, die letzten, anhand des Lambda-Sondensignals durchgeführten Korrekturen permanent zu speichern.

Ist zum Beispiel eine, im Ansaugsystem nicht gemessene Luftinfiltration vorhanden, die eine Abmagerung des Benzin-Luftgemisches zur Folge hat, ändert die ECU die Kennwerte entsprechend und bewirkt damit die erforderliche Anreicherung der Gemischzusammensetzung.
Die Änderung wird gespeichert und bei den folgenden Funktionszyklen berücksichtigt.

Dank der Autoregulierung können Infiltrationen, Leckverluste oder Alterungserscheinungen der Bauteile,

nenti che provochino uno spostamento del ± 20 % dal valore λ=1.

Nota: essendo la condizione del motore memorizzata in maniera permanente, è necessario che alla ECU non venga mai a mancare il collegamento diretto con il positivo batteria.

Nel caso venga scollegata la batteria è necessario permettere alla ECU di riapprendere i dati relativi alle condizioni del motore. Per fare questo è sufficiente utilizzare la vettura per alcuni chilometri viaggiando con carichi motore parzializzati.

effects of components ageing which cause a deviation of ± 20 % from the value λ=1.

Note: Since the operating statuses of the engine are permanently stored, the connection between the ECU and the positive terminal of the battery must not be interrupted.

Should this, nevertheless, occur, the ECU must be given the opportunity to once again store in its memory the data relating to the operating statuses of the engine. For this purpose, it is enough to simply drive the car several kilometres at partial load.

provoquer des écarts de ± 20 % par rapport à la valeur Lambda = 1, peuvent être compensès.

Nota : pour que les ètats de fonctionnement du moteur soient mèmorisès en permanence, il ne faut pas que la liaison entre l'ECU et la borne positive de la batterie soit interrompue.

Si cela ètait nèanmoins le cas, il faut permettre à l'ECU de rèapprendre les donnèes sur les ètats de fonctionnement du moteur. Il suffit pour cela de rouler quelques kilomètre avec le vèhicule à charge partielle.

die eine Abweichung von ± 20% vom Wert Lambda = 1 verursachen, aufgefangen werden.

Hinweis: Da die Betriebszustände des Motors permanent gespeichert sind, darf die Verbindung zwischen ECU und Positivpol der Batterie nicht unterbrochen werden.

Ist das dennoch der Fall, muß der ECU die Möglichkeit gegeben werden, die Daten betreffend die Betriebszustände des Motors wieder in ihrem Speicher aufzunehmen. Zu diesem Zweck genügt es, den Wagen einige Kilometer mit Teillast zu fahren.

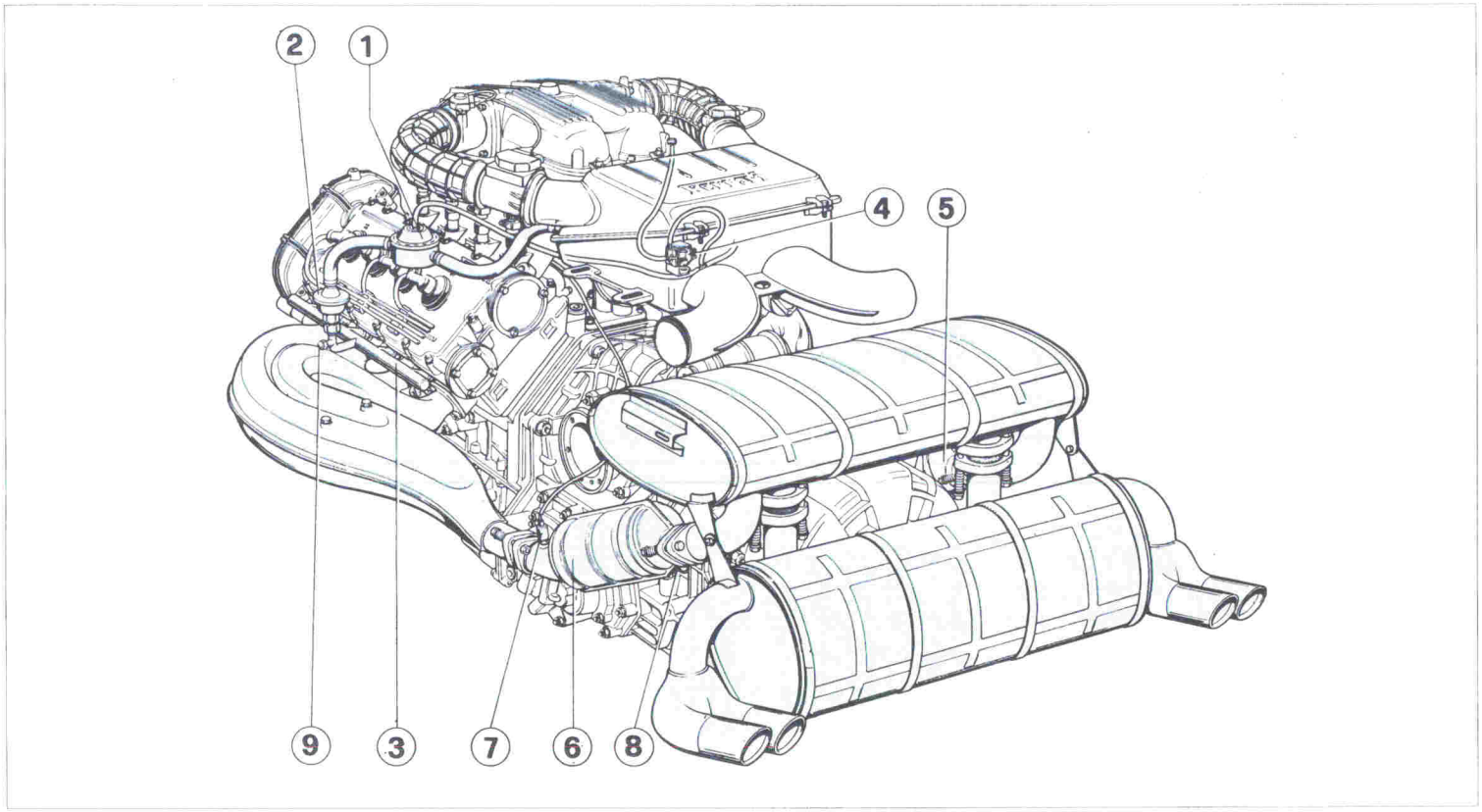


Fig. 40 - Impianto iniezione aria e convertitori catalitici
1 - Valvola di arresto; **2** - valvola di non ritorno; **3** - Tubo iniezione aria; **4** - Elettrovalvola; **5** - Catalizzatore destro; **6** - Catalizzatore sinistro; **7** - Sonda lambda; **8** - Termocoppia; **9** - Raccordo prelievo gas di scarico.

Fig. 40 - Air injection unit and catalyzer converter
1 - Cut-off valve; **2** - Check valves; **3** - Air injection pipes; **4** - Electrovalve; **5** - Right catalyzer; **6** - Left catalyzer; **7** - Oxygene sensor; **8** - Thermocouple; **9** - Exhaust sampling pipe.

Fig. 40 - Circuit d'injection d'air et catalyseurs
1 - Soupape d'injection; **2** - Clapet anti-retour; **3** - Tuyaux d'injection air; **4** - Electrovanne; **5** - Catalyseur droit; **6** - Catalyseur gauche; **7** - Détecteur lambda; **8** - Thermocouple, **9** - Conduite de prélèvement de gaz d'échappement.

Abb. 40 - Lufteinblasanlage und katalythische Konverter
1 - Absperrventil; **2** - Rückschlagventil; **3** - Lufteinblasrohr; **4** - Elektroventil; **5** - Rechter Katalysator; **6** - Linker Katalysator; **7** - Lambda-Sonde; **8** - Thermoelement; **9** - Stutzen zur Abgasentnahme.

Catalizzatore

I 4 collettori di scarico di ciascuna bancata convergono (4 in 1) fra di loro per entrare nel catalizzatore trivalente posto a monte del silenziatore.

Il catalizzatore trivalente (fig. 40), quando arriva alla temperatura di esercizio (400÷800 °C), riduce contemporaneamente HC, CO ed NOx, con un rendimento prossimo al 95%.

Catalytic Converter

The four exhaust manifolds of each cylinder bank run together (four in one) in order to join the three-way catalytic converter ahead of the exhaust pipe.

When the three-way catalytic converter (Fig. 40) has reached its operating temperature (400÷800 °C), it reduces the values for HC, CO and NOx to a conversion factor of almost 95 %.

Catalyseur

Les 4 collecteurs d'èchappement de chaque rangèe de cylindres confluent (4 en 1) pour aboutir ensemble dans le catalyseur à trois voies en amont du silencieux.

Quand le catalyseur à trois voies a atteint sa tempèrature de service (400÷800 °C), il diminue la teneur en HC, CO, et NOx avec un rendement atteignant 95 %.

Katalysator

Die vier Auspuffkrümmer jeder Zylinderreihe laufen zusammen (vier in einem), um vor dem Auspuff gemeinsam in den Dreiwegkatalysator einzumünden.

Wenn der Dreiwegkatalysator (Abb. 40) seine Betriebstemperatur (400÷800 °C), erreicht hatreduziert er die HC, CO und NOx Werte bis zu einem Konvertierungsgrad von fast 95%.

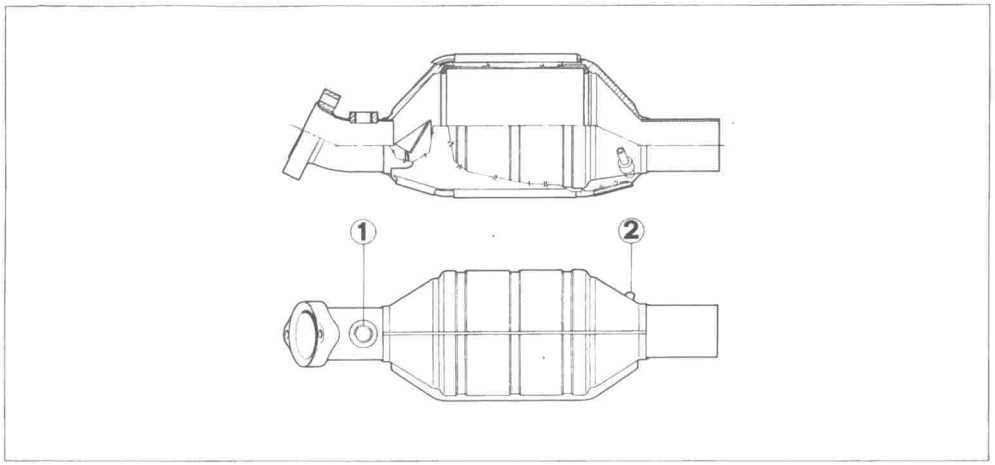


Fig. 41 - Catalizzatore trivalente
1 - Sede per sonda Lambda; **2** - Sede per termocoppia

Fig. 41 - Three-way catalytic converter
1 - Screw coupling for oxygen sensor; **2** - Screw coupling for thermocouple

Fig. 41 - Catalyseur à trois voies
1 - Orifice à vis pour la sonde Lambda ; **2** - Orifice à vis pour le thermocouple

Abb. 41 - Dreiwege-Katalysator
1 - Einschrauböffnung für Lambda-Sonde; **2** - Einschrauböffnung für Thermoelement

All'ingresso del catalizzatore vi è una borchia per il fissaggio della Sonda Lambda; mentre all'uscita ve ne è un'altra per l'inserimento di una termocoppia collegata alla relativa centralina di controllo.

Located on the inlet of the catalytic converter is a screw coupling for mounting the oxygen sensor; an identical coupling is also located at the outlet of the catalytic converter where a thermocouple, connected to the control unit, is mounted.

A l'entrèe du catalyseur se trouve un raccord à vis pour la sonde Lambda ; un raccord similaire à la sortie du catalyseur sert à visser un thermocouple reliè à la centrale de commande.

Am Katalysator-Eingang befindet sich ein Einschraubansatz zur Befestigung der Lambda-Sonde; ein ebensolcher Ansatz ist auch am Katalysator-Ausgang angebracht, wo ein, mit der Steuereinheit verbundenes Thermoelement eingeschraubt ist.

Controllo temperatura degli scarichi

La termocoppia posta all'uscita del catalizzatore ne rileva la temperatura.
Il suo segnale è controllato da una centralina elettronica (posta dietro al gruppo modulo di potenza-bobina di accensione), che in caso di funzionamento irregolare del motore con conseguente innalzamento della temperatura nel sistema di scarico comanda la relativa spia **SLOW-DOWN** sul cruscotto.

Se la spia lampeggia, la temperatura del catalizzatore si è eccessivamente elevata raggiungendo un livello di 900 ± 20 °C (1652 ± 36 °F).

Temperature Monitoring of the Exhaust Gases

The thermocouple arranged at the outlet of the catalytic converter measures the exhaust gas temperature. Its signal is evaluated by an electronic control unit (located behind the power module/injection coil assembly). In the case of engine malfunctioning and consequently high temperatures in the exhaust system, the corresponding **SLOW-DOWN** warning lamp arranged on the dashboard will light

If this lamp flashes, the temperature in the catalytic converter is too high 900±20 °C (1652 ±30°F).

Contrôle de tempèrature des gaz d'èchappement

Le thermocouple disposè à la sortie du catalyseur mesure la tempèrature des gaz d'èchappement. Son signal est dèpouillè par un module èlectronique disposè derrière le module de puissance de la bobine d'allumage. En cas de dèrangement du fonctionnement du moteur, l'èchauffement des gaz d'èchappement qui en rèsulte provoque l'allumage de la lampe tèmoin **SLOW-DOWN** correspondante au tableau de bord.
Si cette lampe tèmoin clignote, la tempèrature dans le catalyseur est trop èlevèe 900 ± 20 °C (1652 ± 36 °F).

Temperaturkontrolle der Abgase

Das am Ausgang des Katalysators angeordnete Thermoelement mißt die Abgastemperatur. Sein Signal wird von einer (hinter der Leistungsmodul/Zündspulengruppe angebrachten) elektronischen Zentrale ausgewertet. Bei Motorfunktionsstörungen und der daraus resultierenden Erwärmung der Abgasanlage bewirkt es das Einschalten der entsprechenden, am Armaturenbrett angebrachten **SLOW-DOWN** - Kontrolleuchte.

Blinkt diese Leuchte, ist die Temperatur im Katalysator zu hoch 900 ± 20 °C (1652 ± 36 °F).

Il guidatore deve decelerare immediatamente e raggiungere un'officina di servizio per far eliminare la causa del malfunzionamento.

Se la spia è accesa in maniera fissa, la temperatura nel catalizzatore ha raggiunto un livello di 940 ± 20 °C (1724 ± 36 °F) e può aumentare ancora con grosso rischio di danni.

Il guidatore deve fermare immediatamente la vettura e farla portare in un'officina, a mezzo veicolo di soccorso stradale, per far eliminare la causa del malfunzionamento.

Note:

1 - Le spie slow-down vengono accese, per alcuni istanti, tutte le volte che la chiave di accensione viene portata in posizione di MARCIA.

2 - per evitare di arrecare gravi danni ai catalizzatori è assolutamente indispensabile utilizzare solamente benzina senza piombo;

3 - all'interno dei silenziatori i gas di scarico delle due bancate vengono miscelati;

4 - per accelerare l'entrata in funzione del catalizzatore, gli scarichi del motore sono coibentati.

The driver must then immediately reduce speed and drive to the nearest workshop to eliminate the engine malfunction.

If the warning lamp lights steadily, the temperature in the catalytic converter has risen to 940 ± 20 °C (1724 ± 36 °F)and can increase further to cause considerable damage to the catalytic converter.

In such cases, the driver must stop immediately and have the car transferred to a workshop by a road service vehicle in order to eliminate the engine malfunction.

Note:

1 - The slow-down warning lights are lighted for few seconds every time the key is turned to ON position.

2 - The engine must always be operated with unleaded fuel, otherwise the catalytic converters can suffer serious damage.

3 - The exhaust gases of both cylinder banks are mixed in the exhaust silencers.

4 - In order to quickly achieve the operating temperature of the catalytic converter, the exhaust systems are equipped with thermal insulation.

Le conducteur doit alors immèdiatement rèduire sa vitesse et se rendre à l'atelier le plus proche pour faire remèdier à la panne.

Si la lampe tèmoin est allumèe en permanence, la tempèrature dans le catalyseur a atteint 940 ± 20 °C (1724 ± 36 °F) et peut encore monter, causant des dommages considèrables.

Dans un pareil cas, le conducteur doit s'arrêter immèdiatement et s'adresser à un service de dèpannage pour faire remorquer son vèhicule pour rèparation jusqu'à l'atelier le plus proche.

Nota :

1 - Les lampes tèmoin sont allumèe pendant quelques instants tout le fois que la clé est tourné en position de MARCHE.

2 - Ne faire fonctionner le moteur qu'avec du carburant sans plomb, faute de quoi les catalyseurs risquent d'être fortement endommagès.

3 - Les gaz d'èchappement des deux rangèes de cylindre se mèlangent dans le silencieux.

4 - Pour une atteinte plus rapide de la tempèrature de service du catalyseur, les systèmes d'èchappement sont isolès thermiquement.

Der Fahrer muß dann die Geschwindigkeit sofort drosseln und zur nächsten Werkstatt fahren, um die Störung zu beheben.

Leuchtet die Kontrolleuchte kontinuierlich, ist die Temperatur im Katalysator auf 940 ± 20 °C (1724 ± 36 °F) angestiegen und kann noch weiter ansteigen und erhebliche Schäden verursachen.

In solchen Fällen muß der Fahrer sofort anhalten und das Fahrzeug zur Behebung des Schadens mit Hilfe eines Abschleppdienstes in die Werkstatt bringen.

Hinweise:

1 - Die Slow-down Warnlempenleuchten jedesmal wenn Zündschlüssel auf ON aufgetreht wird.

2 - Der Motor ist grundsätzlich mit bleifreiem Kraftstoff zu betreiben, andernfalls könnten die Katalysatoren schwere Schäden erleiden.

3 - Die Abgase der beiden Zylinderreihen werden in den Auspufftöpfen vermischt.

4 - Zum rascheren Erreichen der Betriebstemperatur des Katalysators, sind die Auspuffanlagen mit einer thermischen Dämmung versehen.

Sistema iniezione aria alle teste

Per ridurre le emissioni di HC e CO durante la fase di riscaldamento del catalizzatore, dopo l'avviamento a motore fred-

Air Supply in the Area of the Cylinder Heads

In order to reduce the emissions of HC and CO during the warm-up phase following a cold start, the ECU of the

Injection d'air aux culasses

Pour diminuer les èmissions de HC et de CO lors de la pèriode de montèe en tempèrature après un dèpart à froid,

Luftzufuhr im Bereich der Zylinderköpfe

Zwecks Herabsetzung der HC- und CO-Emissionen während der dem Kaltstart folgenden Aufwärmphase aktiviert die

do, la ECU della bancata 1 - 4 comanda il funzionamento dell'iniezione aria secondaria.

L'iniezione aria, avviene immettendo aria (prelevata dal filtro), a valle delle valvole di scarico direttamente nei collettori. In questo modo vengono bruciati gli eventuali idrocarburi incombusti presenti nei gas di scarico.

L'iniezione aria viene attivata quando la temperatura del liquido di raffreddamento è compresa fra 15 °C e 50 °C, (non funziona per temperature acqua inferiori a 15 °C per evitare surriscaldamenti dell'impianto di scarico dovuti alla miscela troppo ricca).

cylinder bank 1 - 4 activates a secondary air supply system.
The secondary air taken from the air filter is supplied after the exhaust valves directly to the exhaust manifolds. This measure ensures effective combustion of hydrocarbons remaining in the exhaust gases.

The supply of secondary air is activated when the coolant has reached a temperature of 15 °C ÷ 50 °C; at a coolant temperature below 15°C this function is not activated in order to avoid overheating of the exhaust system due to an excessively rich mixture.

l'ECU de la rangèe de cylindres 1 à 4 active un système secondaire d'injection d'air. L'injection d'air secondaire prèlevè sur le filtre d'air s'effectue directement dans les collecteurs d'èchappement en aval des soupapes d'èchappement. De la sorte, des hydrocarbures encore prèsents dans les gaz d'èchappement sont brûlès.

L'injection d'air secondaire est activèe quand la tempèrature de l'eau de refroidissement se trouve comprise entre 15 et 50 °C. Elle reste hors fonction en dessous d'une tempèrature de l'eau de refroidissement de 15 °C, car le mèlange est alors fortement enrichi et conduirait à une surchauffe du système d'èchappement.

ECU der Zylinderreihe 1 - 4 ein Sekundärluft-Zufuhrsystem.
Die Zuführung der dem Luftfilter entnommenen Sekundärluft erfolgt nach den Auspuffventilen direkt in die Auspuffkrümmer.
Mit dieser Maßnahme werden die in den Abgasen eventuell vorhandenen Kohlenwasserstoffe verbrannt.

Die Sekundärluftzuführung wird aktiviert, wenn das Kühlwasser eine Temperatur von 15 °C ÷ 50 °C hat; bei einer Wassertemperatur unter 15 °C wird sie nicht betätigt, um eine Überhitzung der Auspuffanlage aufgrund des zu stark angereicherten Gemisches zu vermeiden.

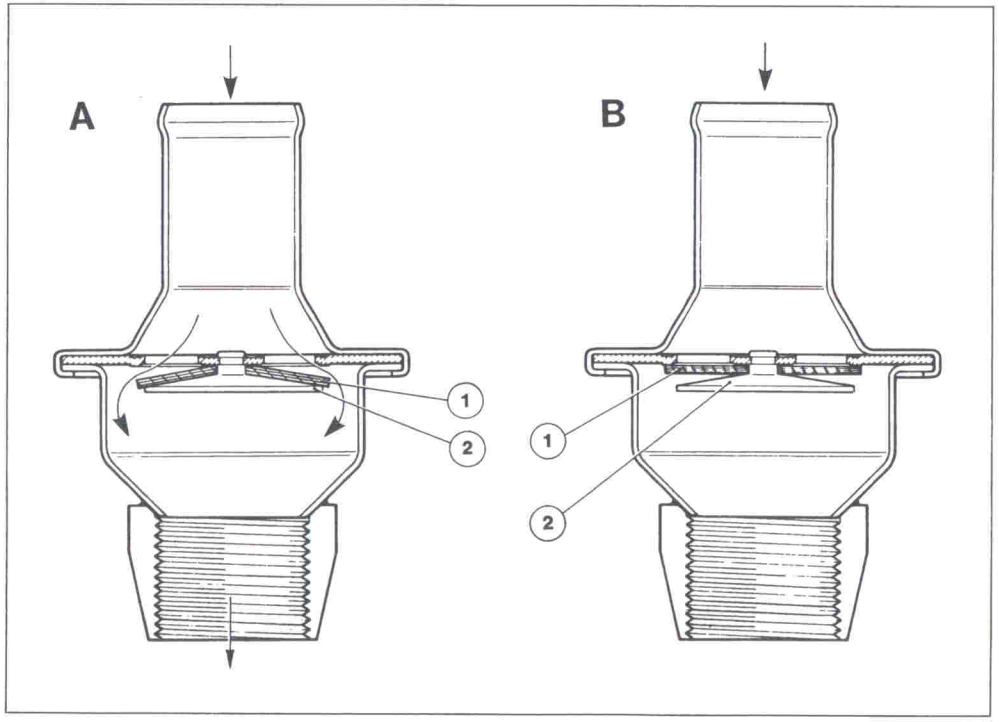


Fig. 42 - Valvola di non ritorno
A - Con passaggio aria; **B** - Senza passaggio; **1** - Rondella; **2** - Piattello.
Fig. 42 - Non return valve
A - With air flow; **B** - Without air flow; **1** - Washer; **2** - Disc.
Fig. 42 - Valve antiretour
A - Avec passage d'air; **B** - Sans passage; **1** - Rondelle; **2** - Disque.
Abb. 42 - Rückschlagventil
A - Mit Luftdurchzug; **B** - Ohne Durchuzug; **1** - Beilegeschelbe; **2** - Teller

Quando la centralina rileva le condizioni necessarie all'iniezione di aria, eccita l'elettrovalvola 4, permettendo così il passaggio di depressione dal polmone di aspirazione alla valvola di intercettazione 1 che si apre lasciando passare l'aria dal filtro ai collettori di scarico.

Sui condotti dell'iniezione aria, sono inserite due valvole di non ritorno 2 che bloccano il riflusso dei gas di scarico quando la pressione nei condotti di scarico si innalza.

Nota : l'aria secondaria viene prelevata dal filtro di aspirazione sia per avere aria filtrata, sia per attenuare la rumorosità del sistema.

Under conditions rendering the supply of air to the exhaust system necessary, the control unit energizes the solenoid valve+4, thus releasing the vacuum line between the air intake and the shut-off valve+1 which opens enabling the flow of air from the air filter to the exhaust manifolds.

Integrated in the air supply lines are two non-return valves+2 which prevent the return flow of exhaust gases in the event of the pressure in the outlet pipes increasing.

Note: The secondary air is taken from the air filter housing, ensuring filtered air is supplied while at the same time maintaining the operating noise levels of the system within limits.

Si les conditions d'entrèe en fonction de l'injection d'air dans le système sont vèrifiées, la centrale de commande excite l'èlectrovanne 4 et fait libèrer la conduite à dèpression entre la tubulure d'aspiration et la valve de barrage 1, laquelle s'ouvre et libère le passage de l'air entre le filtre d'air et les collecteurs d'èchappement.

Dans les conduites d'injection d'air sont montées deux valves antiretour nº 2 dont la tâche et d'empêcher le reflux des gaz d'èchappement si la pression dans les collecteurs d'èchappement augmente.

Nota : l'air secondaire est prèlevè dans le carter du filtre d'air, de sorte que l'air injectè soit filtrè et pour limiter le bruit. Système de contrôle des èmissions de vapeurs d'essence.

Treten die zur Lufteinleitung ins Auspuffsystem erforderlichen Bedingungen ein, erregt die Steuerzentrale das Magnetventil 4 und erwirkt so die Freigabe der Unterdruckleitung zwischen Saugtopf und Absperrventil 1, das sich öffnet und den Luftdurchsatz vom Luftfilter zu den Auspuffkrümmern ermöglicht.

In die Luftzufuhrleitungen sind zwei Rückschlagventile Nr.2 eingebaut, die die Aufgabe haben, einen Abgasrückfluß zu verhindern, falls der Druck in den Auslaßrohren ansteigt.

Hinweis: Die Sekundärluft wird dem Luftfiltergehäuse entnommen, damit filtrierte Luft zugeführt werden kann und außerdem die Betriebsgeräusche des Systems in Grenzen zu halten.

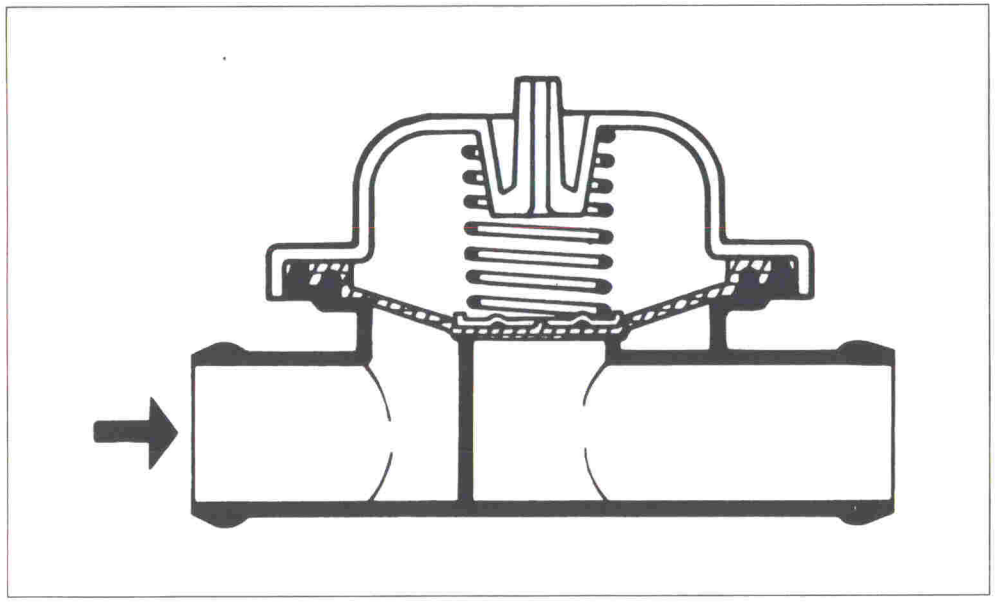


Fig. 43 -Valvola cut-off
Fig 43 - Overflow valve

Fig. 43 - Valve de barrage
Abb. 43 - Cut-off Ventil

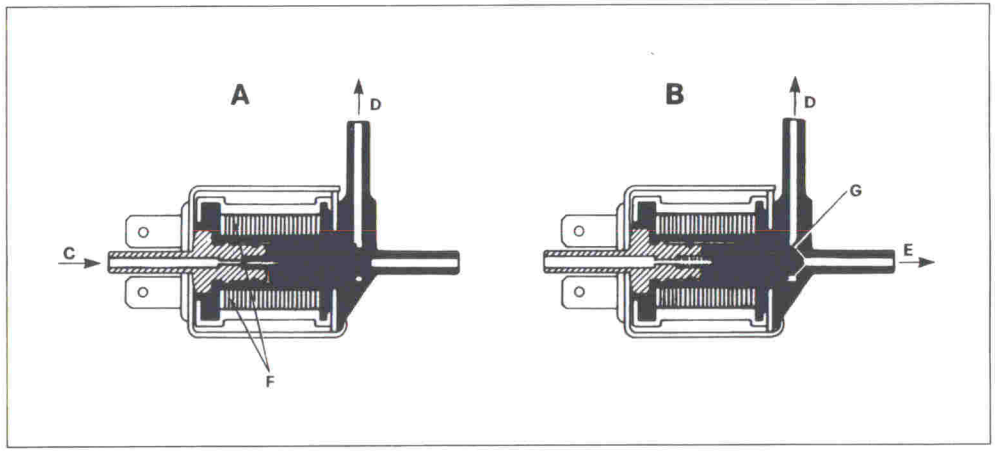


Fig. 44 - Elettrovalvola
A - Normale; **B** - Eccitata; **C** - All'atmosfera; **D** - Alla valvola cut-off; **E** - Al polmone di aspirazione; **F** - Bobina; **G** - Pistone.

Fig. 44 - Electrovalve
A - Normal; **B** - Excited; **C** - To atmosphere; **D** - To overflow valve; **E** - To suction unit; **F** - Coil; **G** - Plunger.

Fig. 44 - Electrovalve
A - Normal; **B** - Exité; **C** - Vers l'atmosphère; **D** - Vers la valve de barrage; **E** - Vers la tubulure d'admission; **F** - Bobine; **G** - Piston.

Abb. 44 - Elektroventil
A - Normal; **B** - Erregt; **C** - Zur Atmosphäre; **D** - Zum Cut-off Ventil; **E** - Zum Saugtopf; **F** - Spule; **G** - Kolben.

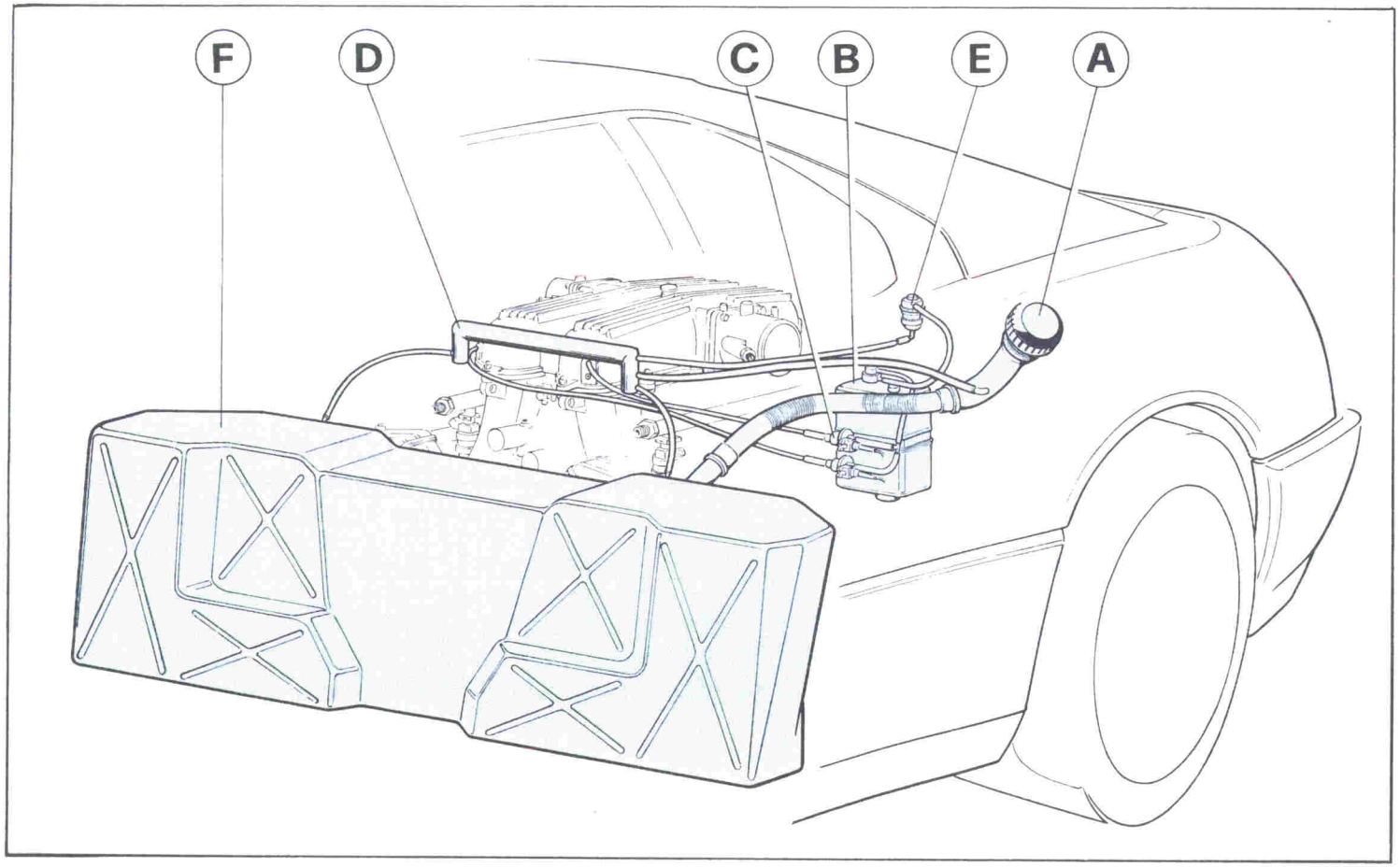


Fig. 45 - Impianto controllo emissioni vapori di benzina
A - Tappo a chiusura stagna; **B** - Filtro a carbone attivo; **C** - Valvola a 2 vie; **D** - Collettore per separazione liquido vapore; **E** - valvola anti-ribaltamento; **F** - Serbatoio carburante.

Fig. 45 - Controlling the fuel vapor emission
A - Lock; **B** - Activated carbon filter; **C** - Two-way valve; **D** - Fluid collector/vapor separator; **E** - Check valve; **F** - Fuel tank

Fig. 45 - Circuit de contrôle des émissions des vapeurs d'essence
A - Bouchon à fermeture étanche; **B** - Filtres à charbon actif; **C** - Soupape à deux voies; **D** - Collecteur pour séparation liquide-vapeur; **E** - Soupape anti-retour, **F** - Réservoir à essence.

Abb. 45 - Zur Kontrolle der Benzindämpfeemissionen
A - Verschluß; **B** - Aktivkohlefilter; **C** - Zweiwege-Ventil; **D** - Sammler für die Flüssigkeit/Dampftrennung; **E** - Rückschlagventil; **F** - Kraftstofftank

Il sistema di controllo dell'evaporazione è progettato al fine di evitare perdite di vapori di benzina dal circuito carburante.

The task of the evaporative emission control system is to prevent fuel vapours escaping from the line circuit of the fuel supply system.

Le système de contrôle des èmissions de vapeurs d'essence a pour tâche d'empêcher la fuite de vapeurs d'essence depuis le système d'alimentation en carburant.

Das System zur Begrenzung der Benzindämpfeemissionen hat die Aufgabe, das Austreten von Benzindämpfen aus dem Leitungskreis der Kraftstoffversorgungsanlage zu unterbinden.

Le principali caratteristiche sono:

1 - Serbatoio a riempimento limitato con tappo a tenuta .

2 - Speciale circuito di sfiato serbatoi.

3 - Bocchettone con valvola e strozzatura per impedire l'immissione di benzina con piombo (fig. 46).

Its main features are:

1 - Fuel tank with filling limit function and hermetic cap.

2 - Special tank ventilation circuit.

3 - Fuel filler neck equipped with valve and constriction to prevent the tank being filled with leaded fuel.

Ses caractèristiques principales sont :

1 - Rèservoir de carburant avec limitation de niveau et bouchon hermètique.

2 - Circuit spècial de purge d'air du rèservoir d'essence.

3 - Orifice de remplissage d'essence avec valve et rètrècissement pour empêcher le plein avec de l'essence au plomb.

Seine Hauptmerkmale sind:

1 - Kraftstofftank mit Einfüllbegrenzung und hermetischem Verschlußdeckel.

2 - Spezieller Tankentlüftungskreis.

3 - Benzineinfüllstutzen, ausgestattet mit Ventil und Einschnürung, um das Einfüllen von verbleitem Benzin zu verhindern. (Abb. 46)

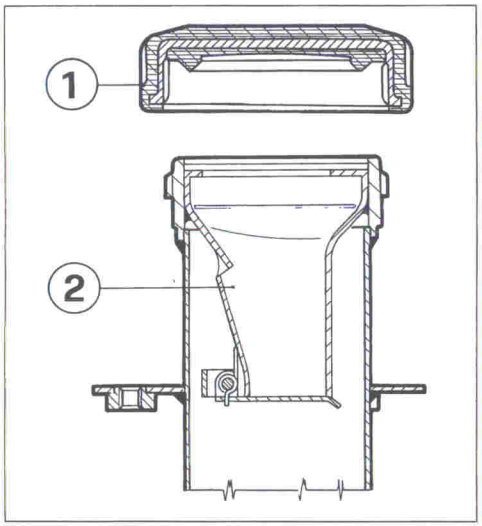


Fig. 46 - Bocchettone riempimento serbatoio
1 - Tappo; **2** - Strozzatura

Fig. 46 - Tank filling neck
1 - Cap; **2** - Constriction

Fig. 46 - Orifice de remplissage d'essence
1 - Bouchon ; **2** - Rètrècissement

Abb. 46 - Tankeinfüllstutzen
1 - Deckel; **2** Einschnürung

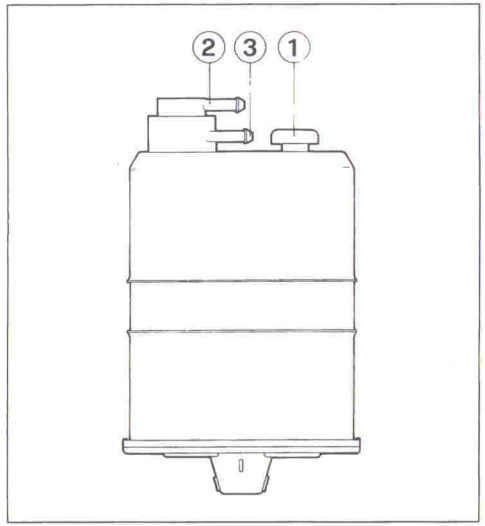


Fig. 47 - Canestro a carbone attivo
1 - Camino di aspirazione; **2** - Raccordo collegamentocon elettovalvole; **3** - Raccordo collegamento valvola integrata a due vie.

Fig. 47 - Activated charcoal filter
1 - Cap; **2** - Coupling for connection line to solenoid valve; **3** - Connection coupling of the integrated two-way valve.

Fig. 47 - Filtre à charbon actif
1 - Bouchon ; **2** - Tubulure pour la conduite de communication avec l'elecrovalve ; **3** - Raccord du distributeur à deux voies intègrè.

Abb. 47 - Aktivkohlefilter
1 - Verschlußdeckel; **2** - Stutzen für Verbindungsleitung zum Magnetventil; **3** - Anschlußstutzen des integrierten Zweiwegeventils.

I vapori che provengono dal serbatoio passano in un separatore, D, dove eventuali particelle liquide si condensano e cadono nuovamente nel serbatoio.

Dopo aver attraversato la valvola integrata a due vie E, il vapore entra nel filtro a carbone attivo, B (fig. 47), che assorbe e trattiene i vapori a motore fermo.

The fuel vapours stemming from the fuel tank reach the separator D where any liquid particles are condensed and fall back into the tank.

The fuel vapours flow through the integrated two-way valve E and reach the activated charcoal filter B (Fig. 47) where they are retained and absorbed when the engine is shut off.

Les vapeurs en provenance du rèservoir d'essence accèdent au sèparateur D dans lequel d'èventuelles gouttelettes liquide se dèposent et retombent dans le rèservoir.

Les vapeurs d'essence s'écoulent à travers le distributeur intégré à deux voies E et accèdent au compartiment à charbon actif B (fig. 47), où elles sont capturées et adsorbées tant que le moteur est arrêté.

Die vom Kraftstofftank herstammenden Benzindämpfe gelangen in den Abscheider D wo eventuell vorhandene Flüssigkeitspartikel kondensieren und wieder in den Tank zurückfallen.

Die Benzindämpfe strömen durch das integrierte Zweiwegeventil E und gelangen in den Aktivkohlebehälter B (Abb 47), wo sie aufgefangen und absorbiert werden, wenn der Motor abgestellt ist. Die Ausgangsseite des Aktivkohlefilters

Il raccordo di uscita del filtro a carbone attivo è collegato al polmone di aspirazione del motore attraverso un tubo controllato da due elettrovalvole (una per bancata).

Con elettrovalvola aperta (eccitata), il filtro a carbone attivo è attraversato da aria ambiente che entra dal camino 1, aspirata dalla depressione nel raccordo 2.

Insieme all'aria vengono risucchiati anche i vapori di benzina.

Il funzionamento di ogni elettrovalvola è comandato dalla relativa ECU con una onda quadra a duty - cycle variabile in base alle condizioni di utilizzo del motore.

Valvola integrata a due vie

Questa valvola, mostrata in sezione in fig. 48, svolge la duplice funzione di valvola antiribaltamento e di valvola di non ritorno.

In caso di ribaltamento della vettura, la sfera A fa muovere il pistone B chiudendo il foro C ed evitando la fuoriuscita di carburante.

Con depressione applicata, attraverso le elettrovalvole, al filtro a carbone attivo (raccordo n° 2 fig. 47), i vapori presenti all'interno del filtro stesso vengono aspirati dal motore.

A vettura ferma, l'impianto deve essere a tenuta al fine di evitare la fuoriuscita di vapori di benzina nell'atmosfera.

La tenuta viene assicurata dalla membrana E che viene premuta contro i fori I dalla pressione presente al'interno del serbatoio e applicata al raccordoG.

Qualora la pressione dovesse aumentare, es. per un aumento di temperatura della benzina, e superare la forza della

The outlet end of the activated charcoal filter is connected by way of a line, in which two solenoid valves are installed, with the intake manifold of the engine.

When the solenoid valve is open (energized), the ambient air drawn in via the ventilation pipe 1 by the vacuum in the coupling piece 2 flows into the activated charcoal filter.

The fuel vapours are then drawn off together with the air.

Each solenoid valve is controlled by the corresponding ECU with a duty-cycle square-wave signal dependent on the various operating conditions on the engine.

Integrated Two-Way Valve

The valve shown in cross section in Fig. 48 fulfills the dual function of a rollover safety valve and a non-return valve.

In the event of the vehicle rolling over, the plunger B closes the hole C by the weight of the ball A, thus preventing fuel from escaping.

The fuel vapours in the activated charcoal filter are drawn off by the vacuum (generated via coupling piece No. 2, Fig. 47) which occurs in the activated charcoal filter as the result of the electrical valves opening.

When the vehicle is stationary, the system must be closed to prevent the fuel vapours escaping into atmosphere.

The system is closed by diaphragm E which is pressed against the boreholes I by the pressure built up inside the tank and applied via coupling piece G.

If the pressure increases further, e.g.

Le cìté sortie du filtre à charbon actif est relié à la tubulure d'admission du moteur par une conduite dans laquelle sont intercalées deux électrovalves (une par rangée de cylindres).

Quand l'électrovalve est ouverte (excitée), de l'air ambiant s'écoule à travers le filtre à charbon actif, aspiré par le vide au raccord 2 par l'intermédiaire de la conduite 1.

Ce courant d'air entraîne les vapeurs d'essence précédemment capturées.

Chaque électrovalve est commandée par l'ECU correspondant au moyen d'un signal de cycle de travail en créneau, fonction des diverses conditions de fonctionnement du moteur.

Valve intégré a deux voie

La valve représentée en coupe à la fig. 48 assume la double fonction d'une valve de sécurité en cas de tonneau et d'une valve anti-retour.

En cas de tonneau du véhicule, le piston B provoque la fermeture de l'orifice C sous l'effet du poids de la bille A et empàche ainsi une sortie de l'essence.

Si, sous l'effet de l'ouverture des électrovalves, il se produit une dépression (transmise par la tubulure n° 2, fig. 47) à l'intérieur du filtre à charbon actif, il s'ensuit l'aspiration des vapeurs d'essence qui y sont contenues.

Le véhicule étant à l'arràt, l'installation doit àtre close pour empàcher que les vapeurs d'essence ne s'échappent à l'atmosphère.

Le fermeture est assurée par le diaphragme E, qui est appliqué contre les trous I par la pression s'établissant à l'intérieur du réservoir d'essence, transmise par la tubulure G.

Si la pression continue de monter, par

ist über eine Leitung, in welcher zwei Magnetventile eingesetzt sind, (eines pro Zylinderreihe), mit den Saugrohr des Motors verbunden.

Bei geöffnetem (erregtem) Magnetventil strömt die durch den über das Entlüftungsrohr 1 vom Unterdruck im Stutzen 2 angesaugte Umgebungsluft in den Aktivkohlefilter.

Zusammen mit der Luft werden auch die Benzindämpfe abgesaugt.

Jedes Magnetventil wird von der entsprechenden ECU mit einem, von den diversen Betriebbedingungen des Motors abhängigen, quadratischen duty-cycle-Signal gesteuert.

Integriertes Zweiwegeventil

Das in Abb. 48 im Querschnitt dargestellte Ventil erfüllt die Doppelfunktion eines Überschlagsicherungsventils und eines Rückschlagventils.

Im Falle eines Überschlagens des Fahrzeuges bewirkt der Kolben B durch das Gewicht der Kugel A das Schließen der Bohrung C und verhindert damit ein Ausfließen des Kraftstoffes.

Entsteht durch das Öffnen der Elektroventile ein (über Stutzen Nr. 2, Abb. 47 erzeugter) Unterdruck im Inneren des Aktivkohlebehälters, erfolgt dadurch die Absaugung der in diesem vorhandenen Benzindämpfe.

Steht das Fahrzeug, muß die Anlage geschlossen sein, damit die Benzindämpfe nicht ins Freie gelangen können.

Das Schließen besorgt die Membrane E, welche durch den im Inneren des Tanks aufgebauten, über Stutzen G zugeführten Druck gegen die Bohrungen I gedrückt wird.

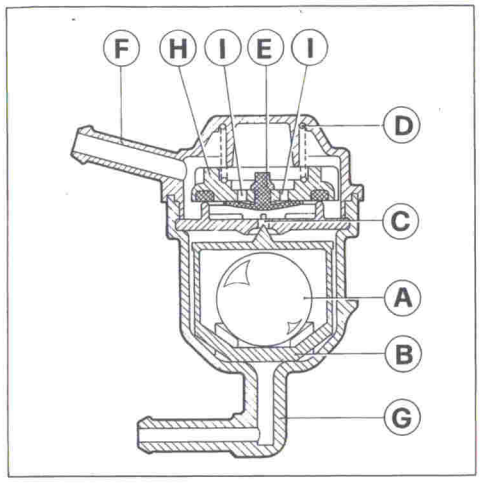


Fig. 48 - Valvola integrata a due vie
A - Sfera; **B** - Pistone; **C** - Foro; **D** - Molla di contrasto; **E** - Membrana; **F** - Raccordo collegamento al filtro a carbone attivo; **G** - Raccordo collegamento al serbatoio carburante; **H** - Equipaggio mobile; **I** - Fori di passaggio vapori.

Fig. 48 - Distributeur à deux voies intégré
A - Bille ; **B** - Piston ; **C** - Trou ; **D** - Ressort antagoniste ; **E** - Diaphragme ; **F** - Tubulure de raccordement de la conduite du compartiment à charbon actif ; **G** - Tubulure de raccordement de la conduite vers le réservoir ; **H** - Organe d'obturation mobile ; **I** - trous de passage des vapeurs

Fig. 48 - Integrated two-way valve
A - Ball; **B** - Plunger; **C** - Hole; **D** - Counterpressure spring; **E** - Diaphragm; **F** - Connection coupling of activated charcoal filter line; **G** - Connection coupling of line to fuel tank; **H** - Moving closing element; **I** - Fuel vapour throughflow holes.

Abb. 48 - Integriertes Zweiwegeventil
A - Kugel; **B** - Kolben; **C** - Bohrung; **D** - Gegendruckfeder; **E** - Membran; **F** - Anschlußstutzen der Aktivkohlebehälterleitung; **G** - Anschlußstutzen der Leitung zum Kraftstofftank; **H** - Bewegliches Verschlußelement; **I** - Benzindämpfe-Durchlaßbohrungen.

molla di contrasto D, si ha il movimento dell'equipaggio mobile H. I gas presenti nel serbatoio entrano nel filtro a carbone attivo dove i vapori di benzina vengono trattenuti mentre il restante contenuto viene scaricato attraverso il camino n° 1 fig. 47.

Se invece la pressione presente all'interno del serbatoio dovesse diminuire,es. a causa dello svuotamento del serbatoio durante il funzionamento della vettura, la depressione così applicata al condotto G, provoca l'abbassamento della membrana E e il conseguente passaggio di aria attraverso i fori I.

In questo caso l'aria aspirata attraverso il filtro a carbone attivo riporta in serbatoio gli eventuali vapori di benzina presenti al suo interno.

Nota: il filtro a carbone attivo deve essere sostituito ogni 80.000 Km secondo quanto riportato nel piano di manutenzione della vettura.

by an increase in the fuel temperature, the closing element H moves after overcoming the counterpressure spring D. The gases in the fuel tank flow into the activated charcoal filter where the fuel vapours are retained while the residual gases escape via the vent line No. 1 Fig. 47.
If, on the other hand, the pressure drops in the tank, e.g. by fuel consumption while the engine is running, the resulting vacuum in the line G causes the diaphragm E to open such that air can flow through the boreholes I.
In this way, the air drawn in via the activated charcoal filter carries any fuel vapours still in the filter back to the tank.

Note: The activated charcoal filter should be renewed after 80,000 km as part of routine servicing.

ex. par montée de la température de l'essence, l'organe d'obturation mobile H est actionné à l'encontre de la force du ressort D. Les gaz présents dans le réservoir d'essence s'écoulent dans le filtre à charbon actif oó les vapeurs d'essence sont capturées tandis que les autres gaz s'échappent à travers la conduite d'évacuation n° 1 de la fig. 47.
Si, au contraire, la pression à l'intérieur du réservoir d'essence diminue, par ex. par consommation quand le moteur tourne, la dépression qui en résulte dans la conduite G provoque l'ouverture du diaphragme E, de sorte que l'air peut s'écouler par les trous I.
De la sorte, l'air aspiré à travers le filtre à charbon actif retransporte au réservoir les vapeurs d'essence encore éventuellement présentes dans le compartiment.

Nota : Le filtre à charbon actif doit être remplacé au bout de 80.000 km dans le cadre des travaux de maintenance périodiques.

Steigt der Druck weiter an, z.B. durch Zunahme der Benzintemperatur, wird nach Überwindung der Gegendruckfeder D das bewegliche Verschlußelement H betätigt. Die im Kraftstofftank vorhandenen Gase strömen in den Aktivkohlebehälter, wo die Benzindämpfe aufgefangen werden, während die Restgase über die Entlüftungsleitung Nr. 1 Abb. 47 entweichen.
Fällt hingegen der Druck im Tank, z.B. durch den Kraftstoffverbrauch bei laufendem Motor, bewirkt der dadurch in der Leitung G entstehende Unterdruck ein Öffnen der Membrane E, so daß die Luft durch die Bohrungen I strömen kann.
Auf diese Weise befördert die über den Aktivkohlebehälter angesaugte Luft die eventuell noch im Behälter vorhandenen Benzindämpfe wieder in den Tank zurück.
Hinweis: Der Aktivkohlefilter ist nach einer Fahrtleistung von 80.000 km im Rahmen der regelmäßig durchzuführenden Servicearbeiten zu erneuern.

Avvertenze generali

Qui di seguito si riportano alcune avvertenze di carattere generale da osservare quando si lavora sulla vettura ed in particolare sull'impianto benzina per non danneggiarne i componenti elettronici.

- Non avviare il motore quando i morsetti delle connessioni elettriche sono mal collegati o lenti sui terminali della batteria.
- Non impiegare un carica batterie rapido per l'avviamento del motore.
- Non staccare la batteria dalla rete di bordo con il motore in moto.
- Non ricaricare mai la batteria con impianti di carica rapida.
- In caso di avviamento con batteria supplementare accertarsi che questa sia del medesimo tipo (12V) di quella in dotazione alla vettura.
- Con temperature superiori a 80°C occorre smontare la centralina elettronica di comando (p.es. se la vettura entra in forno di verniciatura).
- Prima di eseguire saldature elettriche sulla vettura staccare sempre il polo negativo dalla batteria e le centraline elettroniche.
- Nella prova di compressione cilindri occorre sfilare i 4 relè dell'impianto Motronic.

General Information

Provided in the following are a few general notes relating to the precautions to be taken to prevent damage to the electronic equipment when working on the vehicle and, in particular, when working on the fuel supply system.

- Do not start engine when battery terminals are connected or loose as an aid to repair work.
- Do not subject the battery to rapid charging in order to start the engine.
- Never disconnect the battery from the electrical system with the engine running.
- Never charge the battery using a rapid charger.
- When starting with the aid of an additional battery, check whether this battery agrees with the type rating of the original battery (12 V).
- The electronic control unit must be removed beforehand if the temperature, to which the vehicle is subjected, is above 80 °C (e.g. stove enamelling).
- Before commencing electric welding work on the vehicle, disconnect the terminal at the negative pole of the battery and of the electronic control units.
- Disconnect the 4 relays of the Motronic system before performing a cylinder compression test.

Indications gènèrales

On donne ci-après quelques indications gènèrales concernant les mesures à prendre pour èviter des dommages aux dispositifs èlectroniques, si l'on doit effectuer des travaux sur le vèhicule et en particulier sur le système d'alimentation.

- Ne pas lancer le moteur quand les bornes de la batterie ne sont branchèes que sommairement ou desserrèes.
- Pour lancer le moteur, ne pas utiliser un chargeur rapide de batterie.
- Ne jamais dèbrancher la batterie pendant que le moteur tourne.
- Ne jamais charger la batterie avec un chargeur rapide.
- En untilisant une batterie auxiliaire pour le lancement, toujours s'assurer que la batterie auxiliaire est du même type (12 V) que la batterie du vèhicule.
- Si la tempèrature à laquelle est soumis le vèhicule est supèrieure à 80 °C (par ex. four de peinture), il faut auparavant dèposer la centrale èlectronique de commande.
- Avant d'effectuer des travaux de soudage èlectrique sur le vèhicule, dèbrancher la borne moins de la batterie et de la centrale èlectronique de commande.
- Lors d'un test de compression du moteur, il faut auparavant dèbrancher les 4 relais du système Motronic.

Allgemeine Hinweise

Nachstehend geben wir einige generelle Hinweise über die zu treffenden Vorkehrungen zur Verhütung von Schäden an den elektronischen Einrichtungen, falls Arbeiten am Fahrzeug und speziell an der Kraftstoffversorgungsanlage durchgeführt werden müssen.

- Motor nicht starten, wenn Klemmen an den Batteriepolen behelfsmäßig angeschlossen, oder lose sind.
- Zum Motorstarten kein Batterieschnelladegerät verwenden.
- Nie die Batterie bei laufendem Motor vom Bordnetz abhängen.
- Batterie nie mit Schnell-Ladegeräten aufladen.
- Beim Starten mit einer zusätzlichen Batterie prüfen, ob diese mit dem Batterietyp der Originalbatterie übereinstimmt (12 V).
- Liegt die Temperatur, der das Fahrzeug ausgesetzt ist über 80°C (z.B. im Lackeinbrennofen), muß vorher die elektronische Steuereinheit ausgebaut werden.
- Vor Durchführung von Elektroschweißarbeiten am Fahrzeug ist die Klemme am Negativpol der Batterie und der elektronischen Steuereinheiten abzunehmen.
- Bei einem Kompressionstest der Zylinder sind zuvor die 4 Relais der Motronic-Anlage abzuklemmen.

- La pulizia dei singoli particolari e della zona di operazione è fondamentale durante tutti gli interventi che si devono effettuare sull'impianto di alimentazione del combustibile.
Eventuali corpi estranei all'interno dell'impianto di iniezione possono alterare il buon funzionamento dei componenti.
- Tutte le volte che si renda necessario scollegare una tubazione dell'impianto del combustibile tener presente che può trovarsi in pressione con pericolo di spruzzare carburante sull'operatore. Occorre quindi usare prudenza e tenere lontano qualsiasi tipo di fiamma.

- Non staccare o inserire la presa multipla della centralina di comando con la chiave di accensione in posizione di marcia.

- Verificare che le connessioni elettriche e meccaniche dei vari componenti dell'impianto di iniezione siano ben serrate.

Diagnosi dei componenti elettrici ed elettronici.

La diagnosi dei componenti elettrici ed elettronici dell'impianto si esegue seguendo quanto indicato nella scheda diagnosi n° 11, utilizzando l'interconnettore a 55 vie (n°dis. 95970072).

- Before making any interventions in the fuel supply system, each component as well as the entire area of operation must be thoroughly cleaned beforehand.
Foreign particles in the fuel injection system can cause malfunctioning.

- When loosening a line of the fuel supply system it must be borne in mind that lines are under pressure and the mechanic can be sprayed with the escaping fuel. The utmost care and fire protection measures must be taken when performing this work.

- Do not disconnect or connect the multipoint connector of the electronic control unit when the ignition switch is in the drive position.

- Check whether the electrical and mechanical connections of the various parts of the fuel injection system are firmly tightened.

Diagnosis of Electrical and Electronic Components

Diagnosis of the electrical and electronic components is performed on the basis of the instructions provided in the Diagnostic Sheet No. 11 and with the aid of the 55 pole cable connector (drawing No. 95970072).

- Avant toute intervention sur le système d'alimentation en carburant, nettoyer soigneusement chaque pièce et l'ensemble de la zone de travail.
Des corps ètrangers èventuels dans le système d'injection peuvent causer des dèfauts de fonctionnement.

- Si on doit dèbrancher une conduite du système d'alimentation, il faut se souvenir que celle-ci peut se trouver sous pression et que l'essence peut asperger le mècanicien. Il est indispensable de faire preuve de prudence et de prendre des mesures pour exclure un incendie.
- Ne pas arracher ni brancher le connecteur multiple de la centrale de commande quand la clè de contact est en position de marche.

- Vèrifier si les contacts èlectriques et les liaisons mècaniques des diffèrents èlèments du système d'injection sont bien serrès.

Diagnostic sur les composants èlectriques et èlectroniques

Le diagnostic sur les composants èlectriques et èlectroniques s'effectue conformèment aux indications de la fiche de diagnostic nº 11, et à l'aide du connecteur à 55 broches (plan nº 95970072).

- Bei allen Eingriffen am Kraftstoffversorgungssystem ist jedes Bauteil, desgleichen der gesamte Operationsbereich vorher gründlich zu säubern.
Gegebenenfalls in der Einspritzanlage vorhandene Fremdkörper können Betriebsstörungen verursachen.
- Bei Lösen einer Leitung der Kraftstoffversorgungsanlage sollte man berücksichtigen, daß diese unter Druck stehen und das austretende Benzin auch den Mechaniker bespritzen könnte. Umsichtiges Vorgehen und Maßnahmen zum Schutz vor Feuer sind bei dieser Arbeit unumgänglich.
- Den mehrpoligen Stecker der elektronischen Steuereinheit nicht abziehen oder einstecken, wenn der Zündschlüssel auf Fahrtstellung steht.

- Prüfen, ob die elektrischen und mechanischen Verbindungen der diversen Teile des Einspritzsystems fest angezogen sind.

Diagnose der elektrischen und elektronischen Baugruppen

Die Diagnose der elektrischen und elektronischen Anlageteile erfolgt anhand der, dem Diagnoseblatt Nr. 11 zu entnehmenden Erläuterungen und unter Zuhilfenahme des 55-poligen Kabelverbinders (Zeichn. Nr. 95970072).

Procedura di regolazione del regime di minimo e controllo del tenore di CO e HC, rif. fig. 49.

Procedure to Adjust the Idle Speed and Determining the CO and HC Content (see Fig. 49)

Procèdure de règlage du ralenti et mesure de la teneur en CO et HC (voir fig. 49)

Verfahren zur Regulierung der Leerlaufdrehzahl und Ermitteln des CO- und HC-Gehalts (siehe Abb. 49)

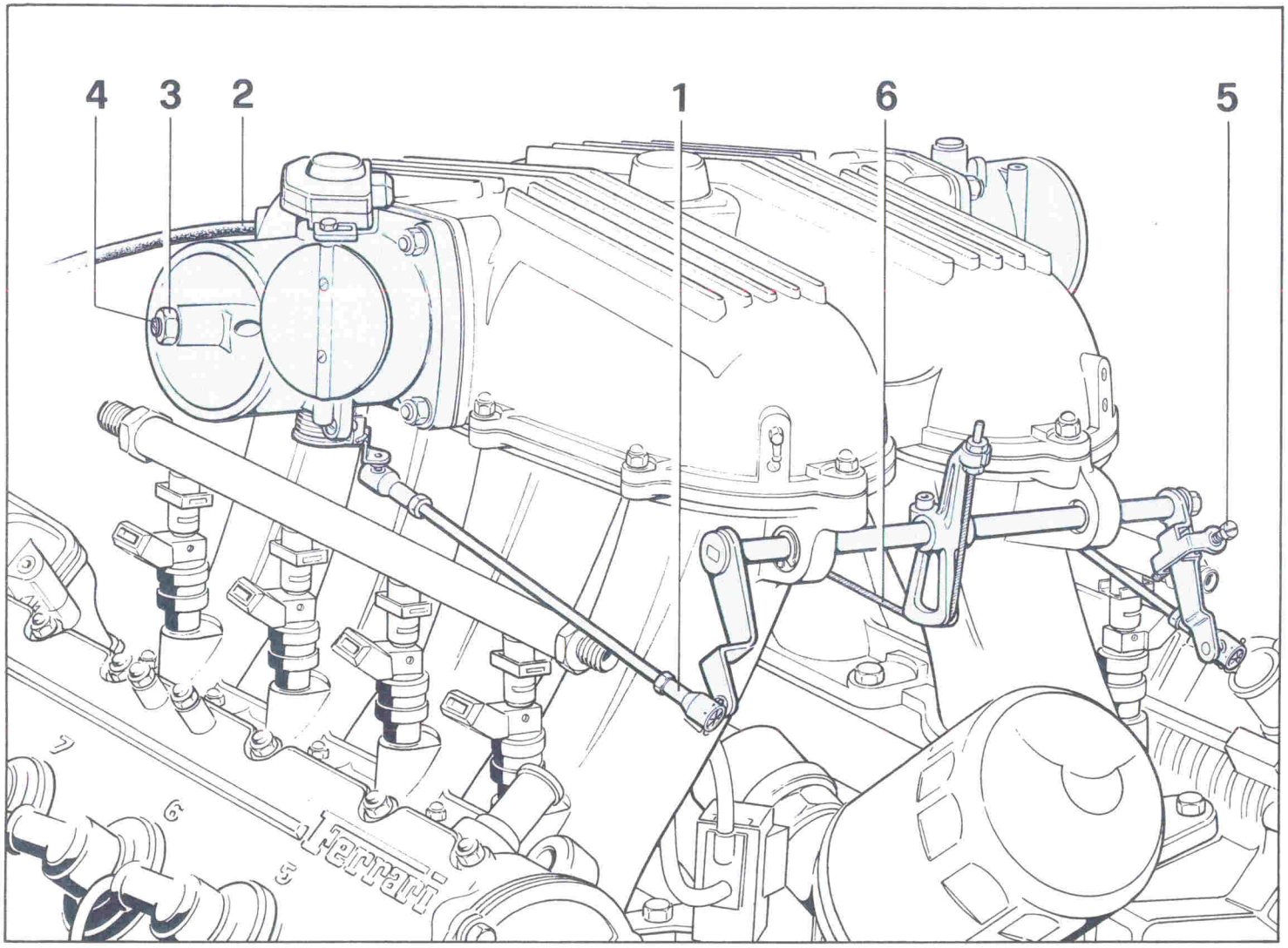


Fig. 49
Abb. 49

Questa procedura deve essere ripetuta:

- ogni volta che viene sostituito un componente dell'impianto di accensione-iniezione.

This work must be performed when:

- a part of the ignition/injection system is changed;

Il faut effectuer ces travaux :

- Chaque fois que l'on vient de remplacer un composant du système d'injection ou d'allumage ;

Diese Arbeit ist durchzuführen, wenn:

- ein Teil der Zünd/Einspritzanlage ausgetauscht wird;

- nel caso in cui venga smontato o sostituito un corpo farfallato.

- nel caso sia richiesto un controllo del regime di minimo e delle concentrazioni di CO e HC.

Operazioni preliminari

Costituiscono un punto fondamentale e permettono di individuare spesso inconvenienti altrimenti imputabili al sistema Motronic.

Devono essere effettuati dopo l'eventuale prova su strada della vettura e in tutti i casi, prima di procedere alla regolazione del minimo e al controllo del tenore di CO e HC.

- Accertarsi sempre che ci sia carburante nel serbatoio.

- Controllare visivamente l'impianto accertandosi che non vi siano perdite o trafilamenti nei circuiti aria, benzina, acqua, olio del motore e nell'impianto di scarico.

Importante:

Verificare lo stato di pulizia del condotto a valle della valvola a farfalla, rimuovendo eventuali depositi oleosi.

- Controllare che le candele e il cablaggio di alta tensione siano efficienti.

- Verificare che il filtro carburante sia stato sostituito dopo i 20.000 Km previsti.

- Eseguire, se necessario, i controlli indicati nella scheda diagnosi n° 11.

- one of the throttle assemblies is removed or replaced;

- it is necessary to check the idle speed and the CO and HC concentration.

Preliminary Work

The preliminary work is an important and essential part of the settings to be carried out. It often enables the detection of faults which would otherwise be attributed to the Motronic system.
This work should be performed after a test run and always before setting the idle speed and checking the CO and HC content.

- Do not forget that there is fuel in the tank.

- Visually inspect the system and ensure there are no leaks in the air, fuel, water and oil lines of the engine and exhaust system.

Important:

Check the inlet manifold for cleannes around the throttle, and remove eventual oily deposits.

- Check the efficiency of spark plugs and high voltage leads.

- Check whether the fuel filter was replaced as specified after 20,000 km.

- Perform, if necessary, the checks specified in the Diagnosis Sheet No. 11.

- Après dèpose ou remplacement d'un corps de papillon ;

- Si un contrôle du règime de ralenti et de la teneur en CO et HC est demandè.

Travaux prèliminaires

Les travaux prèliminaires sont une partie importante des règlages à effectuer. Ils permettent souvent de reconnaître des dèrangements que l'on imputerait sinon au système Motronic.

Ils doivent être effectuès après un parcours d'essai èventuel, et en tout cas avant le règlage du ralenti et le contrôle de la teneur en CO et HC.

- S'assurer que le rèservoir contient du carburant.

- Effectuer un contrôle visuel de l'installation et vèrifier l'ètanchèitè des conduites d'air, d'eau, d'essence et d'huile du moteur.

Important:

Vérifier l'état de nottoyage de la conduite en aval de la soupape à papillon, en éliminant les eventuels dépôts huileux.

- Vèrifier le bon ètat des bougies et des câbles haute tension.

- Vèrifier que le filtre à carburant a ètè changè au bout des 20.000 km règlementaires.

- Si nécessaire, effectuer les contrìles mentionnés dans la fiche de diagnostic n° 11.

- eines der Drosselklappengehäuse abgenommen oder ersetzt wird;

- falls eine Überprüfung der Leerlaufdrehzahl und des CO- und HC-Gehaltes verlangt wird.

Vorarbeiten

Die Vorarbeiten sind ein wesentlicher Teil der der durchzuführenden Einstellungen. Sie ermöglichen häufig das Erkennen von Störungen, für die man sonst das Motronic-System verantwortlich machen würde.
Sie sind nach einer eventuellen Testfahrt, und jedenfalls immer vor der Einstellung der Leerlaufdrehzahl und Kontrolle des CO- und HC-Gehaltes auszuführen.

- Sich vergewissern, daß Kraftstoff im Tank vorhanden ist.

- Sichtkontrolle der Anlage durchführen und sich vergewissern, daß an den Luft, Benzin-, Wasser- und Ölleitungen des Motors und der Abgasanlage keine Leckagen oder Austritte vorhanden sind.

Wichtig:

Drosselklappegehäuse auf Sauberkeit überprüfen. Falls notwendig die Ölablagerung rings herum der Drosselklappe entfernen.

- Effizienz von Kerzen und Hochspannungskabel prüfen.

- Prüfen, ob der Kraftstoffilter nach den vorgesehenen 20.000 km gewechselt wurde.

- Sofern erforderlich, die im Diagnoseblatt Nr. 11 angegebenen Kontrollen durchführen.

- Assicurarsi che il cavo di comando acceleratore e i bracci di collegamento farfalle n° 6 e n° 1, abbiano un minimo di gioco.

- Collegare ad ogni presa di depressione n° 2, una colonnina di mercurio.

- Controllare che la elettrovalvola di compensazione sia disinserita.

- Controllare che l'iniezione aria secondaria sia disinserita.

- Controllare che l'impianto di ricircolo dei vapori di benzina sia disinserito.

- Avviare il motore e portare la temperatura del liquido di raffreddamento a circa 80° C.

- Assicurarsi che la funzione delle valvole aria supplementare sia terminata.

- Check whether the throttle cable assembly and the connecting levers of the throttle valves No. 6 and No. 1 have the necessary minimum play.

- Attach a mercury pressure gauge to each vacuum take-off point No. 2.

- Check whether the compensation solenoid valve is inactive.

- Check whether the secondary air supply is inactive.

- Check whether the evaporative emission control system is inactive.

- Start engine and run until the coolant has reached a temperature of approx. 80 °C.

- Ensure operation of the auxiliary air control valves is completed.

- Vèrifier que la tirette à câble de l'accèlèrateur et les leviers de renvoi des papillons nº 1 et nº 6 ont un certain jeu minimal.

- Brancher un manomètre à colonne de mercure à chaque prise de vide.

- Vèrifier que l'èlectrovalve de compensation est dèsactivèe.

- Vèrifier que l'arrivèe d'air secondaire est dèsactivèe.

- Vèrifier que le système de recyclage des vapeurs d'essence est dèsactivèe.

- Lancer le moteur et le laisser tourner jusqu'à ce que la tempèrature de l'eau de refroidissement atteigne env. 80 °C.

- S'assurer que les valves d'air supplèmentaire sont à prèsent hors fonction.

- Prüfen, ob der Gasseilzug und die Verbindungshebel der Drosselklappen Nr. 6 und Nr. 1 das erforderliche Minimalspiel aufweisen.

- An jeder Unterdruckentnahme Nr. 2 ein Quecksilbermanometer anbringen.

- Kontrollieren, ob das Kompensations-Magnetventil inaktiviert ist.

- Kontrollieren, ob die Sekundärluftzufuhr inaktiviert ist.

- Überprüfen, ob die Benzindämpfe-Rückführungsanlage inaktiviert ist.

- Motor starten und laufen lassen, bis die Kühlwassertemperatur etwa 80° C erreicht hat.

- Sich vergewissern, daß die Funktion der Zusatzluftventile beendet ist.

Regolazione del regime di minimo

- Allentare i dadi n° 3 e chiudere completamente i by-pass aria.

- Il regime di rotazione del motore deve essere a circa 800 giri/min. Verificare che le due farfalle giungano a battuta contemporaneamente. Controllare inoltre che i due braccetti n° 1 abbiano ancora un minimo di gioco.

- Bilanciare la aspirazione fra le due bancate aprendo il by-pass della bancata a depressione maggiore.

- Portare il regime di rotazione a circa 900±50 giri/min sempre agendo sulle viti di by-pass.

- Aprire l'acceleratore portando il regi-

Control of the Idle Speed

- Loosen nuts No. 3 and completely close the air bypass.

- The engine must run at a speed of approx. 800 rpm. Check whether both throttle valves simultaneously reach the end limit stop. Further check whether the two tie rods No. 1 are set at the minimum clearance.

- Balance out intake air volume of both cylinder banks by opening the bypass of the cylinder bank with the higher vacuum.

- Increase the engine speed to approx. 900±50 rpm also by adjusting the bypass screws.

- Operate throttle until an engine speed

Règlage du règime de ralenti

- Desserrer les ècrous nº 3 et fermer complètement le by-pass d'air.

- Le moteur doit tourner à env. 800 tr/min. Vèrifier si les deux papillons atteignent la butèe en même temps. En outre, vèrifier si les deux tringles de liaison nº 1 ont encore un certain jeu minimal.

- Egaliser le volume d'air absorbè par les deux rangèes de cylindres en ouvrant le by-pass de la rangèe de cylindres où la dèpression est la plus grande.

- En continuant d'agir sur les vis de by-pass, amener le règime à env. 900±50 tr/min.

- Actionner l'accèlèrateur jusqu'à

Regulierung der Leerlaufdrehzahl

- Muttern Nr. 3 lockern und Luft-by-pass komplett schließen.

- Motor muß mit einer Drehzahl von etwa 800 U/min laufen. Überprüfen, ob beide Drosselklappen den Endanschlag gleichzeitig erreichen. Ferner prüfen, ob die beiden Verbindungsstangen Nr. 1 wenigstens ein Minimalspiel aufweisen.

-Ansaugvolumen beider Zylinderreihen durch Öffnen des Bypasses der Zylinderreihe, wo der höhere Unterdruck vorhanden ist, ausgleichen.

- Ebenfalls durch Regeln der Bypass-Schrauben die Motordrehzahl auf ca. 900±50 erhöhen.

- Gas geben, bis eine Motordrehzahl

me di rotazione del motore a circa 2500÷3000 giri/min e verificare che la depressione nei due collettori di aspirazione scenda contemporaneamente. Eventualmente registrare agendo sulla vite n° 5.

- Controllare che il tenore di CO sia 0.70±0.20% e che il contenuto di HC non superi i 250 ÷ 300 ppm prelevando i gas di scarico dalle apposite prese sul tubo di ingresso aria secondaria alle teste, fig. 3 n° 9 (nelle vetture con sensore di ossigeno non è possibile regolare il tenore di CO).

- Scollegare il connettore della sonda Lambda della bancata su cui si sta lavorando e verificare che il tenore di CO e HC non cambi (in questo modo si verifica il funzionamento della funzione di autoapprendimento).

- Ricollegare la sonda Lambda e, prelevando i gas di scarico dal terminale finale della marmitta, verificare che i contenuti di CO e HC globali della vettura siano rispettivamente 0 ÷ 0.2 %CO e 50 ± 20 ppm HC (in questo modo si verifica il funzionamento dei due catalizzatori trivalenti).

- A regolazione effettuata bloccare i dadi di serraggio by-pass verificando che il regime motore non cambi.

- Spegnere il motore e ripristinare l'impianto.

- Verificare il corretto funzionamento

of approx. 2500 ÷ 3000 rpm is reached and check whether the vacuum in the two intake manifolds drops simultaneously. If necessary readjust with screws No. 5.

- Check whether the CO content is 0.70±0.20% and an HC content of 250÷300 ppm is not exceeded. The exhaust gases to be tested are tapped off at the corresponding sampling coupling arranged on the secondary air supply line of the cylinder heads, Fig. 3 No. 9 (The CO content cannot be adjusted on vehicles equipped with an oxygen sensor.)

- Disconnect the connector of the oxygen sensor for the cylinder bank to be checked and check whether the CO and HC content changes (the autocontrol function can be checked in this way).

- Reconnect the oxygen sensor, take an exhaust gas sample from the tail pipe of the exhaust silencer and check whether the global CO and HC content is within the range 0 ÷ 0.2 %COand 50±20 ppm HC (the function of both three-way catalytic converters can be checked in this way).

- After setting, retighten bypass nuts while ensuring the engine speed does not change.

- Switch off engine and re-establish operating status of the system.
- Ensure that the throttle microswitch is

atteindre un règime d'env. 2500 à 3000 tr/min, et vèrifier si la dèpression diminue de manière identique dans les deux tubulures d'admission. Si nècessaire, règler la dèpression avec les vis nº 5.

- Vèrifier si la teneur en CO est de 0.70±0.20% et si la teneur en HC ne dèpasse pas 250 à 300 ppm. Le prèlèvement des gaz d'èchappement s'effectue sur les raccords correspondants d'injection d'air secondaire des culasses nº 9 à la fig. 3 (Sur les vèhicules èquipès d'une sonde Lambda, la teneur en CO ne peut pas être modifiée).

- Arracher le connecteur enfichable de la sonde Lambda de la rangèe de cylindres à contrôler et vèrifier si la teneur en CO et en HC changent (on peut vèrifier ainsi la fonction d'auto-apprentissage).

- Rebrancher la sonde Lambda, prèlever des gaz d'èchappement depuis le tube de sortie de l'èchappement et vèrifier si la teneur globale en CO et HC est dans l'intervalle 0 à 0.20 % de CO et 50 ± 20 ppm HC (on peut vèrifier ainsi le fonctionnement des deux catalyseurs à trois voies).

- Le règlage effectuè, resserrer les ècrous de by-pass ; ce faisant, vèrifier que le règime moteur ne change pas.

- Couper le moteur et rètablir l'ètat de l'installation.
- Vérifier la position de montage cor-

von etwa 2500 - 3000 U/min erreicht werden und prüfen, ob der Unterdruck in den beiden Ansaugkrümmern gleichzeitig abfällt. Falls erforderlich, diesen über die Schrauben Nr. 5 nachregulieren.

- Kontrollieren, ob der CO-Gehalt 0.70±0.20% beträgt und ein HC-Gehalt von 250 ÷ 300 ppm nicht überschritten wird. Entnahme der zu prüfenden Abgase erfolgt an den entsprechenden, an der Sekundärluft-Zufuhrleitung der Zylinderköpfe angebrachten Entnahmestutzen Abb. 3 Nr. 9 (Bei Fahrzeugen, die mit Lambda-Sonde ausgerüstet sind, kann der CO-Gehalt nicht reguliert werden).

- Anschlußstecker der Lambda-Sonde von der zu prüfenden Zylinderreihe abziehen und prüfen, ob der CO- und HC-Gehalt sich verändert (auf diese Weise kann die Autoregulierungsfunktion überprüft werden).

Lambda-Sonde wieder anschließen, Abgas dem Auspufftopf-Endrohr entnehmen und prüfen, ob der globale CO- und HC-Gehalt im Bereich 0 - 0.20%CO und 50 ± 20 ppm HC liegt (auf diese Weise kann die Funktion der beiden Dreiwegkatalysatoren überprüft werden).

- Nach erfolgter Einstellung, Bypass-Muttern wieder anziehen; dabei prüfen, ob die Motordrehzahl nicht verändert wird.

- Motor abschalten und Anlagezustand wieder herstellen.
- Die korrekte Einbaulage des Drossel-

del microinterruttore farfalle (vedi scheda diagnosi n° 11 punti n°19 e n° 20).

- Avviare il motore e accertarsi che il regime di rotazione, il tenore di CO e di HC non siano cambiati.

- Per controllare il funzionamento della elettrovalvola di compensazione, aprire velocemente le farfalle portando il regime di rotazione del motore oltre 4000 giri/min, e verificare il movimento della farfalla di collegamento fra i condotti di aspirazione delle due bancate.

Note:

1 - Durante le operazioni di regolazione del regime di minimo, usare l'apparecchio Jofatron K 8 S (n° dis. 95970005), come contagiri di precisione collegandolo descritto per le versioni senza catalizzatore.

2 - Le regolazioni e i controlli sopra descritti devono essere effettuati contemporaneamente su entrambe le bancate.

functioning correctly (see Diagnosis Sheet No. 11, Point No. 19 and 20).

- Start engine and check whether the CO and HC content remains unchanged.

- To check the function of the intake compensation solenoid valve, quickly open the throttle valves until an engine speed in excess of 4000 rpm is reached, check the movement of the connecting linkage of the throttle valve between the intake pipes and both cylinder banks.

Note:

1 - Use the precision rev-counter type Jofatron K 8 S (drawing No. 95970005) for the setting work. This instrument is connected in the way described for the versions without catalytic converters.

2 - The settings and checks described above must be carried out simultaneously on both cylinder banks.

recte des micro-interrupteurs de papillon (voir fiche de diagnostic n° 11, alinéas 19 et 20).

- Lancer le moteur et vèrifier si les teneurs en CO et HC restent les mêmes.

- Pour contrôler le fonctionnement des èlectrovalves d'ègalisation de l'aspiration, ouvrir rapidement les papillons jusqu'à atteindre un règime de plus de 4.000 tr/min, et observer le mouvement de la tringlerie de liaison des papillons entre les tubulures d'admission des deux rangèes de cylindres.

Nota :

1 - Pour les travaux de règlage, utiliser le compe-tours de prècision Jofatron K8S(plan nº 95970005). Le branchement de cet instrument s'effectue de la même façon que pour les versions sans catalyseur.

2 - Les règlages et contrôles dècrits cidessus doivent être effectuès en même temps sur les deux rangèes de cylindres.

klappen-Microschalters überprüfen (siehe Diagnoseblatt Nr. 11, Punkt 19 und 20).

- Motor starten und überprüfen, ob CO- und HC-Gehalt unverändert bleiben.

- Zur Funktionsprüfung des Ansaug-Ausgleichsmagnetventils die Drosselklappen rasch öffnen, bis eine Drehzahl über 4000 U/min erreicht ist, dabei die Bewegung des Verbindungsgestänges der Drosselklappen zwischen den Saugrohren der beiden Zylinderreihen prüfen.

Hinweis:

1 - Für die Einstellarbeiten den Präzisionsdrehzahlmesser Typ Jofatron K 8 S (Zeichn. Nr. 95970005) verwenden. Der Anschluß dieses Gerätes erfolgt auf die für die Versionen ohne Katalysatoren beschriebene Weise.

2 - Die oben erläuterten Einstellungen und Überprüfungen müssen auf beiden Zylinderreihen gleichzeitig erfolgen.

Verifica portata pompa benzina.

Prima di eseguire questa prova è opportuno verificare che non esistano perdite o trafilamenti dalle tubazioni dell'impianto di alimentazione carburante, dopodichè seguire le seguenti indicazioni:

1 - Ruotare la chiave di accensione in posizione di STOP.

2 - Scollegare il tubo di ritorno al serbatoio benzina dal regolatore di pressione.

3 - Collegare un tubo all'uscita del regolatore e inserirlo in un contenitore graduato con capacità superiore a 2 litri.

4 - Togliere il relè di alimentazione della pompa in esame dalla scatola portafusibili e fare ponte fra i terminali n° 30 e n° 87.

5 - Verificare che la tensione di alimentazione della pompa carburante sia di almeno 11 V.

6 - Verificare che la quantità di benzina erogata dalla pompa carburante sia di almeno 1.0 ÷ 1.3 litri in 30 secondi.

Verifica pressione circuito benzina.

Per verificare il funzionamento del regolatore di pressione carburante è necessario seguire le seguenti indicazioni:

1 - Ruotare la chiave di accensione su STOP.

2 - Scollegare il tubo di mandata dal filtro benzina al corpo portainiettori.

3 - Inserire il manometro di precisione

Checking fuel pump capacity

Before carrying out this test it is advisable to check that there is no leakage from the fuel lines. Then follow the instructions below:

1 - Turn the ignition key to stop.

2 - Disconnect the return pipe from the pressure regulator to the fuel tank.

3 - Connect a tube to the regulator outlet and insert in a graduated container with a capacity above 2 litres.

4 - Remove power supply relay of the pump to be checked from the fuse box and connect jumper between pin No. 30 and No. 87.

5 - Check that the fuel pump supply voltage is at least 11V.

6 - Check that the amount of fuel supplied by the pump is at least 1.0 ÷ 1.3 litre in 30 seconds.

Checking fuel circuit pressure

Follow the instructions below when checking the fuel pressure regulator.

1 - Turn the ignition key to stop.

2 - Disconnect the delivery line from the fuel filter to the injector carrier.

3 - Connect precision pressure gauge

Contrôle du débit de la pompe carburant

Avant ce contrôle, il faut s'assurer qu'il n'y ait aucune fuite par les tuyaux du circuit d'alimentation carburant ; ensuite procéder aux opérations suivantes :

1 - Mettre la clé de contact en position STOP.

2 - Déconnecter le tuyau de retour au réservoir carburant, venant du régulateur de pression.

3 - Relier un tuyau à la sortie du régulateur de pression et le plonger dans une burette graduée d'une capacité de plus de 2 litres.

4 - Retirer de la boîte à fusibles le relais d'alimentation en courant de la pompe devant àtre contrôlée et ponter les bornes 30 et 87.

5 - S'assurer que la tension d'alimentation de la pompe soit d'au moins 11 V.

6 - S'assurer que la quantité de carburant débité par la pompe soit 1.0 ÷ 1.3 litre en 30 secondes au minimum.

Contrôle de la pression du circuit carburant

Pour contrôler le fonctionnement du régulateur de pression carburant, se conformer aux indications suivantes :

1 - Mettre la clé de contact en STOP

2 - Déconnecter le tuyau d'amenée du carburant, du filtre au corps porte-injecteurs.

3- Brancher le manomètre de prècision

Benzinpumpendurchsatzüberprüfung

Vor Durchführung dieses Tests ist es zweckmäßig zu überprüfen, daß an den Leitungen der Kraftstoffzufuhranlage keine Leckagen oder Austritte vorhanden sind, wonach folgende Arbeiten durchzuführen sind:

1 - Den Zündschlüssel auf STOP stellen.

2 - Die Rücklaufleitung am Benzintank vom Druckregler abnehmen.

3 - Rohr am Reglerausgang anschließen, es in einen Behälter mit einer Meßeinteilung und einem Fassungsvermögen von 2 Litern eintauchen.

4 - Stromversorgungsrelais der zu überprüfenden Pumpe von der Sicherungsbox abnehmen und Pol Nr. 30 und Nr. 87 überbrücken.

5 - Überprüfen, daß die Versorgungsspannung der Kraftstoffpumpe mindestens 11 V beträgt.

6 - Überprüfen, daß die von der Kraftstoffpumpe abgegebene Benzinmenge in 30 Sekunden mindestens 1.0 ÷ 1.3 Liter beträgt.

Drucküberprüfung im Benzinkreislauf.

Um den einwandfreien Betrieb des Kraftstoffdruckreglers zu überprüfen, müssen folgende Arbeiten durchgeführt werden:

1 - Den Zündschlüssel auf STOP stellen.

2 - Die Förderleitung vom Benzinfilter zum Einspritzdüsengehäuse abnehmen.

3 - Präzisionsmanometer (Zeichn. Nr.

(n° dis. 95971243), come per le vetture senza catalizzatore.

4 - Verificare che la pressione letta sul manometro con il motore al minimo e la presa di depressione collegata sia di 3.4 ± 0.2 bar.

5 - Spegnere il motore e verificare che la pressione scenda e rimanga costante a 2.7 ± 0.3 bar per almeno un ora.

6 - Utilizzando la pompa per vuoto (n° dis. 95970011), verificare che con l'impianto in pressione vengano rispettati i valori riportati nella tabella.

Depressione applicata	Pressione rilevata
200 mm Hg	3.7 ± 0.2 bar
400 mm Hg	3.4 ± 0.2 bar
600 mm Hg	3.2 ± 0.2 bar

Note:

1 - Durante le operazioni di collegamento o scollegamento delle tubazioni benzina fare attenzione alla eventuale fuoriuscita di carburante in pressione dalle tubazioni stesse.

2 - Ripetere le operazioni descritte su entrambe le bancate.

(drawing No. 95971243) as described for vehicles without catalytic converters.

4 - Check that the pressure reading on the gauge with the engine idling and the depression intake connected is 3.4 ± 0.2 bar.

5 - Shut down the engine and check that the pressure drops and remains steady at 2.7 ± 0.3 bar for at least 1 hour.

6 - Using the vacuum pump (dwg no. 95970011) check that the values given in the table are achieved with the system under pressure.

Depression applied	Pressure measured
200 mm Hg	3.7 ± 0.2 bar
400 mm Hg	3.4 ± 0.2 bar
600 mm Hg	3.2 ± 0.2 bar

Notes:

1. When connecting and disconnecting the fuel lines watch out for any pressurised fuel escaping from the lines.

2. Repeat the operations described on both banks of cylinders.

(plan n° 95971243) de la même façon que pour les vèhicules sans catalyseur.

4 - S'assurer que la pression indiquée par le manomètre, moteur au ralenti et prise de la dépression branchée, soit de 3.4 ± 0.2 bars.

5 - Couper le contact et s'assurer que la pression descende et se maintienne constante à 2.7 ± 0.3 bar(s) pendant au moins 1 heure.

6 - Au moyen de la pompe à vide (n. plan 95970011) s'assurer qu'avec le circuit sous pression les valeurs indiquées dans le tableau ci-dessous soient respectées.

Dépression appliquée	Pression relevée
200 mbar	3.7 ± 0.2 bar
400 mbar	3.4 ± 0.2 bar
600 mbar	3.2 ± 0.2 bar

Note :

1 - Au cours des opérations de branchement ou de débranchement des tuyaux carburant, attention à éviter toute éventuelle sortie decarburant sous pression par les tuyaux.

2 - Reprendre les opérations décrites sur les deux lignes d'arbres.

95971243), wie für Fahrzeuge ohne Katalysatoren erläutert, anschließen.

4 - Überprüfen, daß der am Manometer bei Motor im Leerlauf und angeschlossenem Unterdruckabgriff abgelesene Druck 3.4 ± 0.2 bar beträgt.

5 - Den Motor abstellen und überprüfen, daß der Druck schnell auf 3.4 ± 0.2 bar abfällt und für mindestens 1 Stunde konstant be 2.7 ± 0.3 bar stehenbleibt.

6 - Mit der Vakuumpumpe (Zeichnungsnummer 95970011) überprüfen, daß die in der Tabelle aufgeführten Werte bei druckbeaufschlagter Anlage eingehalten werden.

Angewandter Unterdruck	Festgestellter Druck
200 mm Hg	3.7 ± 0.2 bar
400 mm Hg	3.4 ± 0.2 bar
600 mm Hg	3.2 ± 0.2 bar

Bemerkungen:

1 - Beim Anschließen oder Abnehmen der Benzinleitungen auf eventuellen Austritt von unter Druck stehendem Kraftstoff aus den Leitungen achten.

2 - Die beschriebenen Arbeiten für beide Zylinderreihen wiederholen.

DIAGNOSIS SHEET No. 13

Ignition/injection control Motronic M2.7 - Cars with catalytic converters

Type of vehicle: **MONDIAL t - 348 : Engine F 119 D.040**

No.	Testing terminals		Part/inspection	WORK	End scale value	Value	COMMENTS
	+	-					
				- Check the condition of the connection on the harnesses for the inspected part. - Check the condition of the protection fuses. - Check the fuel level. - Check the ground visually at the pump. - Position key to STOP. - Connect the 55-pole multiple connector (95970072) to the harnesses and leave the ECU not connected.			
1	19	Fixed ground	- Ground to ECU.		200 Ω	Smaller than 0.2 Ω	Inspect harnesses and ground contact on the engine if greater than the specified value.
2	14	19	- Ground to ECU.		200 Ω	Smaller than 0.2 Ω	Inspect harnesses and ground contact on the engine if greater than the specified value.
3	24	19	- Ground to ECU.		200 Ω	Smaller than 0.2 Ω	Inspect harnesses and ground contact on the engine if greater than the specified value.
4	18	19	- Constant power to ECU.		20 V =	11 ÷ 13 V	If 12 V is not attained inspect the condition of the fuse the harnesses and the connections according to the enclosed wiring diagram.
				- Bridge pins 19 and 36 of the multiple connector.			The Motronic control relay must switch on.
5	37	14	- Power to ECU.		20 V =	11 ÷ 13 V	If 12 V is not attained inspect the harnesses and the connections according to the enclosed wiring diagram.
6	3	14	- Fuel pump control relay winding and harnesses check.		20 V =	11 ÷ 13 V	If 12 V is not attained inspect the harnesses and the connections according to the enclosed wiring diagram.
7	21	14	- Compensation electrovalve winding and harnesses check (cylinder bank 1 - 4). - Check fix resistance value on 5 - 8)		20 V = 2 KΩ	11 ÷ 13 V 1 KΩ	If 12 V is not attained inspect the harnesses and the connections according to the enclosed wiring diagram.
8	32	14	- Air injection electrovalve winding and harnesses check		20 V =	11 ÷ 13 V	If 12 V is not attained inspect the harnesses and the connections according to the enclosed wiring diagram.
9	5	14	- Charcoal canister electrovalve winding and harnesses check.	- To execute the check on the cylinder banck 1 - 4, turn the key to ON. - Position key to STOP.	20 V =	11 ÷ 13 V	If 12 V is not attained inspect the harnesses and the connections according to the enclosed wiring diagram.
				- Remove bridge between pins 19 and 36.			

No.	Testing terminals		Part/inspection	WORK	End scale value	Value	COMMENTS
	+	-					
10	17	37	- Electroinjector winding and harnesses check (cylinder 1 or 5).		200 Ω	16±4 Ω	If the value is not attained inspect the harnesses and the connections according to the enclosed wiring diagram.
11	34	37	- Electroinjector winding and harnesses check (cylinder 2 or 6).		200 Ω	16±4 Ω	If the value is not attained inspect the harnesses and the connections according to the enclosed wiring diagram.
12	16	37	- Electroinjector winding and harnesses check (cylinder 3 or 7).		200 Ω	16 ± 4 Ω	If the value is not attained inspect the harnesses and the connections according to the enclosed wiring diagram.
13	35	37	- Electroinjector winding and harnesses check (cylinder 4 or 8).		200 Ω	16 ± 4 Ω	If the value is not attained inspect the harnesses and the connections according to the enclosed wiring diagram.
14	45	30	- Check of coolant temperature sensor (NTC).		20 KΩ 2 KΩ 2 KΩ	2.5 kΩ ±250 Ω 1.2 kΩ ±150 Ω 200±40 Ω	For cooling water temperatures of approx. 20 °C. For cooling water temperatures of approx. 40 °C. For cooling water temperatures of approx. 80 °C. Note: See Fig. No. 1 at the end of the sheet for intermediate temperatures.
15	47	48	- Check of electric continuity in the engine speed and TDC sensor.		2 KΩ	540±40 Ω (at 25°C) 560±60 Ω (at 40°C) 630±60 Ω (at 60°C)	If the value is not attained inspect the harnesses and the connections according to the enclosed wiring diagram.
16	39	19	- Memory selection pin.	- Mondial t - 348	200 Ω 200 Ω	Less than 0.2 Ω Less than 0.2 Ω	If the value is not attained inspect the harnesses and the connections according to the enclosed wiring diagram.
17	54	19	- Memory selection pin.	- Mondial t - 348	200 Ω	Full scale Less than 0.2 Ω	If the value is not attained inspect the harnesses and the connections according to the enclosed wiring diagram.
18	10	19	- Check of ground for oxigen sensor.		200 Ω	Less than 0.2 Ω	If the value is not attained inspect the harnesses and the connections according to the enclosed wiring diagram.
19	53	19	- Check rest position and max. opening of the throttle potentiometer.	- Perform the test by pressing the accelerator.	20 KΩ	1KΩ 2.5÷2.8 KΩ	When releasing accelerator. With accelerator opened more then 72°
				- Key in ON position.			
20	27	19	- Check of supply voltage when key in ON position.		20 V =	11 ÷ 13 V	If 12 V is not attained inspect the harnesses and the connections according to the enclosed wiring diagram.
21	41	19	- Check of connection to the air conditioning system.	- Press the A/C button on the control panel of t he air conditioning system	20 V =	8 ÷ 13 V	If 12 V is not attained inspect the harnesses and the connections according to the enclosed wiring diagram.

No.	Testing terminals +	Testing terminals -	Part/inspection	WORK	End scale value	Value	COMMENTS
22	40	19	- Check of the supply voltage to the compressor of the air conditioning system.	- Select the maximum coold (ensure that the electromagnetic clutch on the compressor has been switched on)	20 V =	8 ÷ 13 V	If 12 V is not attained inspect the harnesses and the connections according to the enclosed wiring diagram.
				- Press the stop button on the control panel of the air conditioning system. - Position key in the STOP position. - Connect the ECU to the free multiple connect or terminal. - Position key to ON position.			
23	12	19	- Check voltage to the engine timing sensor (only 1-4).		20 V =	5 ± 0.3 V	If outside the specified value replace the ECU .
24	7	26	- Output air flow sensor signal.	- Start the engine.	20 V = 20 V = 20 V =	1.3 ÷ 1.5 V 1.8 ÷ 2.1 V 2.4 ÷ 2.6 V	When the engine is off. During cranking. With the engine idling.
25	47	48	- Engine speed and TDC sensor signal.	- (It is recommended to verify the signal with an oscilloscope and see Fig. No. 2 enclosed at the end of the sheet).	20 V ~	7 ÷ 14 V	If it is outside the specified value, inspect the cabling and the connections according to the circuit diagram enclosed.
26	8	19	- Engine timing sensor signal.	- (It is recommended to verify the signal with an oscilloscope and see Fig. No. 3 enclosed at the end of the sheet).	20 V ~	1.5 ÷ 1.8 V	If it is outside the specified value, inspect the cabling and the connections according to the circuit diagram enclosed.
27	1	19	- Check of the control signal for the power module, (coil cylinder 2 - 3 or 6 - 7).	- (It is recommended to verify the signal with an oscilloscope and see Fig. No. 4 enclosed at the end of the sheet).	2 V ~	0.2 ÷ 0.4 V	If it is outside the specified value, inspect the cabling and the connections according to the circuit diagram enclosed.
28	20	19	- Check of the control signal for the power module, (coil cylinder 1 - 4 or 5 - 8).	- (It is recommended to verify the signal with an oscilloscope and see Fig. No. 4 enclosed at the end of the sheet).	2 V ~	0.2 ÷ 0.4 V	If it is outside the specified value, inspect the cabling and the connections according to the circuit diagram enclosed.
29	6	19	- Rev counter control signal (only cyl. bank 5-8).		20 V ~	2.5 ÷ 3.5 V	When engine is idling.
30	28	10	- Check of the oxigen sensor signal.		2 V =	0 ÷ 1.0 V	
31	3	19	- Fuel pump control relay power.		2 V =	0±0.2 V	If it is outside the specified value, inspect the cabling and the connections according to the circuit diagram enclosed.
				- Switch off the engine. - Position key to the STOP position.			
32	25	19	- Hot wire cleaning strategy (4 – 5 seconds after the engine is switched off).		20 V =	3.5 ÷ 4.0 V	
33	37	22	- Check of the idle speed actuator (open circuit)		200 Ω	13,5Ω	If it is outside the specified value, inspect the cabling and the connections according to the circuit diagram enclosed.
34	37	4	- Check of the idle speed actuator (close circuit)		200 Ω	13,5Ω	If it is outside the specified value, inspect the cabling and the connections according to the circuit diagram enclosed.
35	37	2	- Check of MIL indicator		20 V =	11÷13V Less than 0.2 Ω	With key to on position When engine is idling and MIL lamp is in off position

Nr.	Terminali tester		Componente/Verifica	OPERAZIONI	Fondo scala	Valore	NOTE
	+	-					
				- Disconnect the thermocouple from catalytic converter and change it with instrument D 31 connecting with the adaptor C - Key to ON position - Start the engine.			
36	52	19	- Check of slow-down warning light and thermocouple control unit's cut off	- Select on instrument D 31: 900 ± 20°C : - the light is blinking 940 ± 20°C : - the light is constantly on 980 ± 20°C : - cut off	20 V	0 V 13 V	With warning light blinking or constantly on With cut off
37			- Check thermocouple temperature	- Change the adapter C with adapter B - Connect the instrument D 31 with the car thermocouple - Select the instrument as a thermometer and read the operating temperature of the thermocouple			Read the catalytic converter temperature
				- Reconnect the electronic control unit to the harness and repeat the check on the other cylinder bank.			

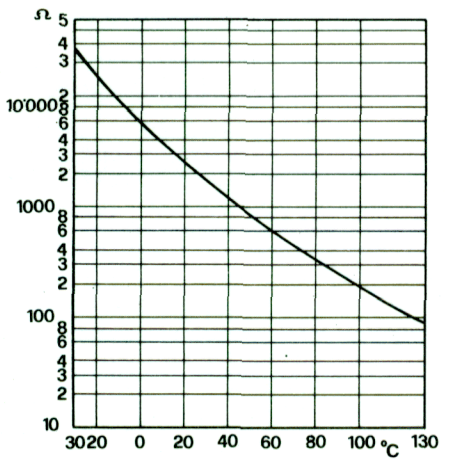


Fig. 1 - NTC sensor caratteristic curve

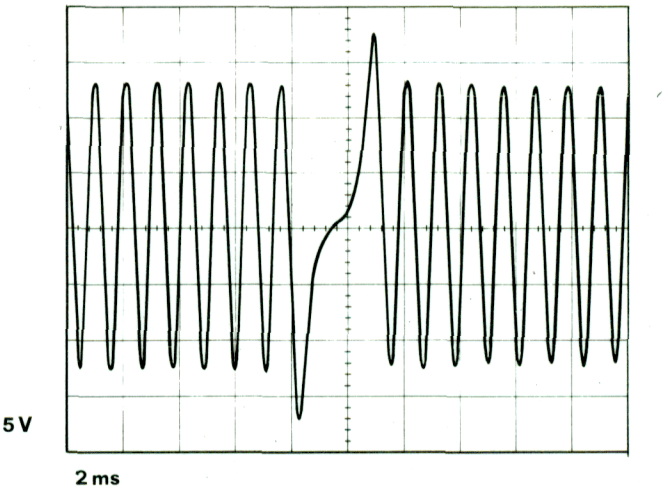


Fig. 2 - Engine spped sensor signal

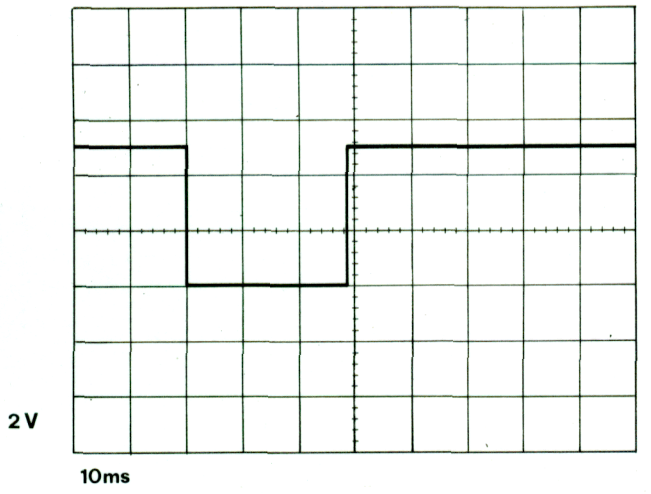


Fig. 3 - Phase sensor signal

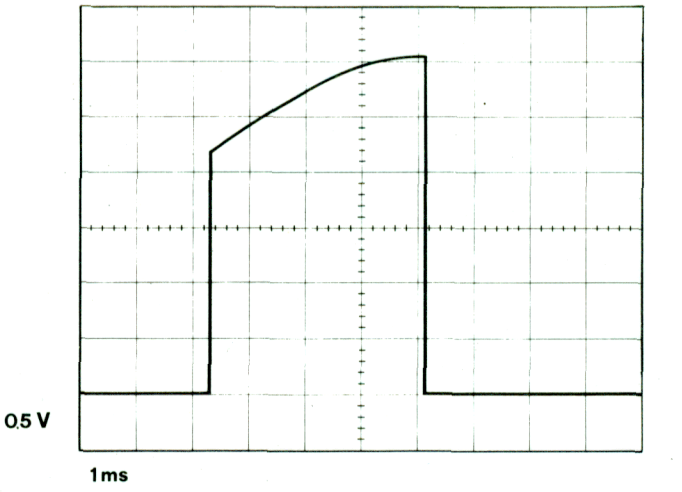
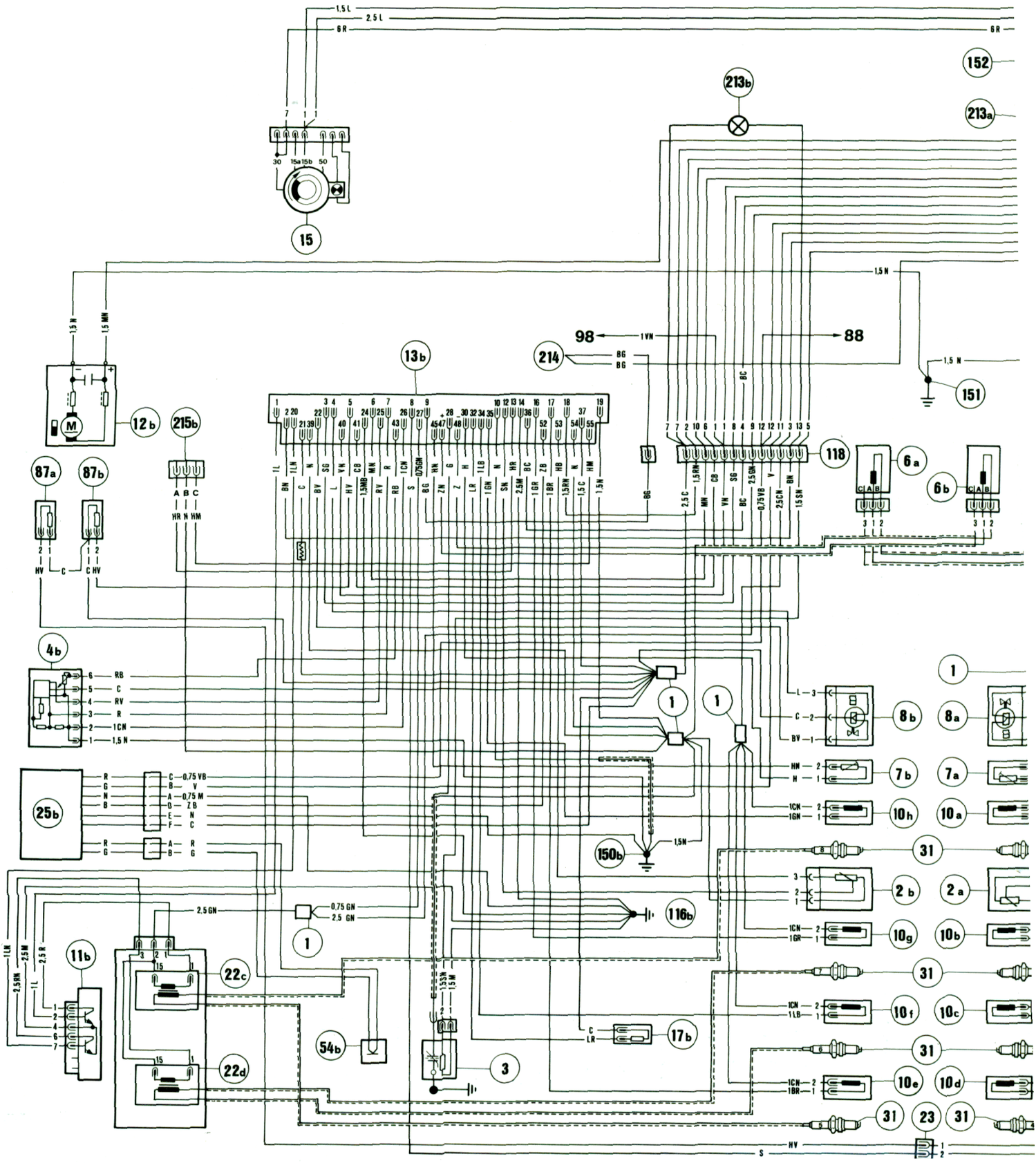
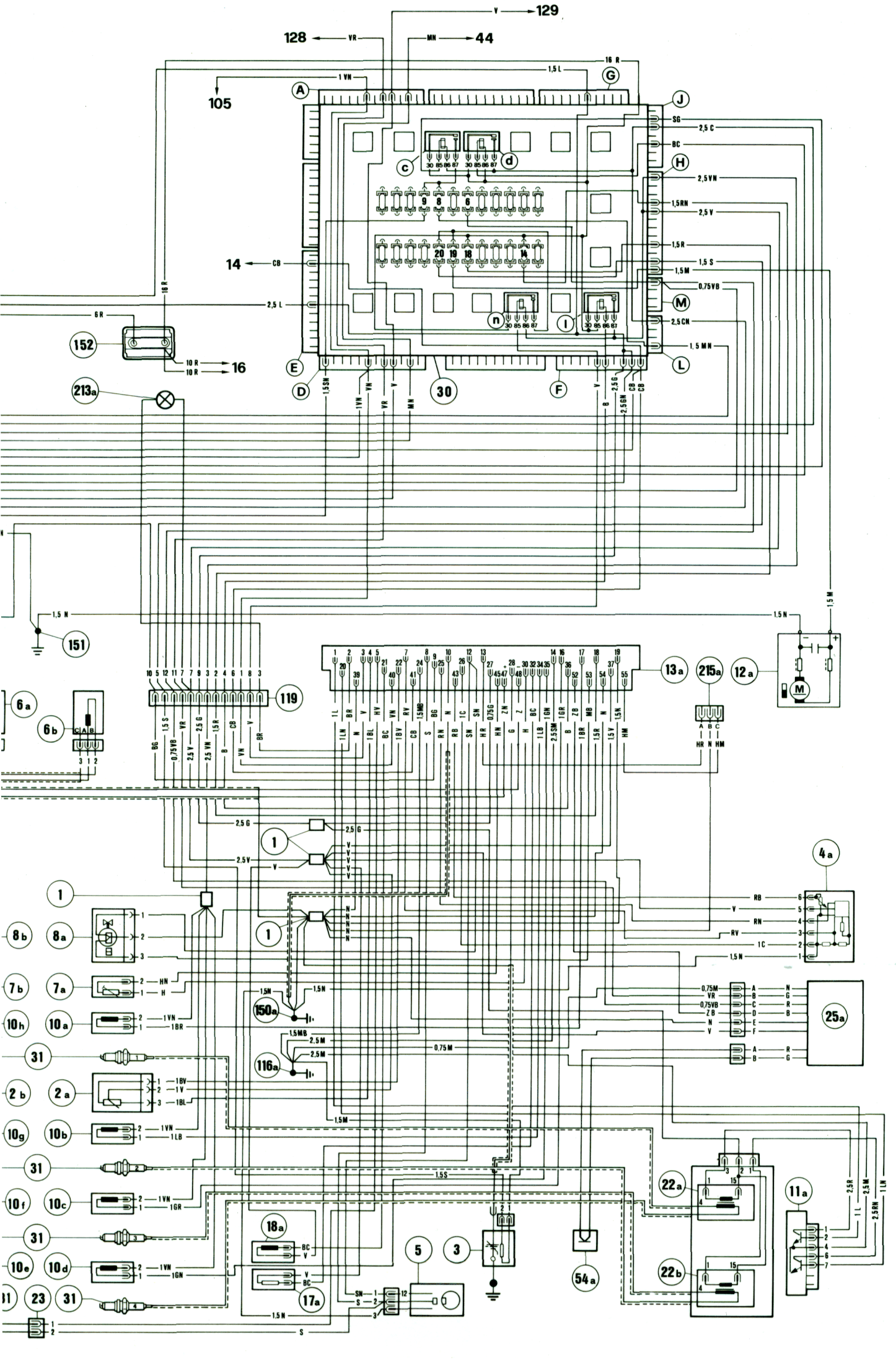


Fig. 4 - Power module control signal



1,5 L
2,5 L
6 R
152
213b
213a
15
1,5 N
98
1 VN
88
214
BG
BC
151
13b
12b
215b
87a
87b
118
6a
6b
4b
RB
C
RV
R
1 CN
1,5 N
1
8b
8a
7b
7a
10h
10a
25b
0,75 VB
V
0,75 M
ZB
N
C
150b
31
2b
2a
116b
0,75 GN
2,5 GN
10g
10b
11b
22c
22d
54b
17b
10f
10c
10e
10d
23
HV
S



129
128
44
105
14
16
152
213a
151
119
13a
215a
12a
6a
6b
1
4a
8b
8a
7b
7a
10h
10a
31
2b
2a
10g
10b
10f
10c
10e
10d
23
150a
116a
25a
22a
22b
11a
18a
17a
5
3
54a

ACCENSIONE- INIEZIONE MOTRONIC M2.7

1 - Manicotti per multiplazione cavi
2 a - Potenziometro farfalla bancata 1 - 4
2 b - Potenziometro farfalla bancata 5 - 8
3 - Sonda Lambda riscaldata
4 a - Misuratore portata aria bancata 1 - 4
4 b - Misuratore portata aria bancata 5 - 8
5 - Sensore di fase
6 a - Sensore giri motore e PMS bancata 1 - 4
6 b - Sensore giri motore e PMS bancata 5 - 8
7 a - Sensore temperatura acqua bancata 1 - 4 (NTC)
7 b - Sensore temperatura acqua bancata 5 - 8 (NTC)
8 a - Attuatore minimo bancata 1 - 4
8 b - Attuatore minimo bancata 5 - 8
10 a - Elettroiniettore cilindro nr. 1 (16 Ω ± 4 Ω)
10 b - Elettroiniettore cilindro nr. 2 (16 Ω ± 4 Ω)
10 c - Elettroiniettore cilindro nr. 3 (16 Ω ± 4 Ω)
10 d - Elettroiniettore cilindro nr. 4 (16 Ω ± 4 Ω)
10 e - Elettroiniettore cilindro nr. 5 (16 Ω ± 4 Ω)
10 f - Elettroiniettore cilindro nr. 6 (16 Ω ± 4 Ω)
10 g - Elettroiniettore cilindro nr. 7 (16 Ω ± 4 Ω)
10 h - Elettroiniettore cilindro nr. 8 (16 Ω ± 4 Ω)
11 a - Modulo di potenza per bobine cilindri 1 - 4 e 2 - 3
11 b - Modulo di potenza per bobine cilindri 5 - 8 e 6 - 7
12 a - Pompa elettrica carburante bancata 1 - 4
12 b - Pompa elettrica carburante bancata 5 - 8
13 a - ECU iniezione-accensione bancata 1 - 4
13 b - ECU iniezione-accensione bancata 5 - 8
14 - Blocchetto collegamento impianti plancia-climatizzazione
15 - Commutatore a chiave con antifurto per accensione e servizi (12V - 1.2 W)
16 - Batteria (12 V - 66 Ah - 300 A oppure 12 V - 70 Ah - 380 A)
17 a - Elettrovalvola comando aria secondaria alle teste banc. 1 - 4
17 b - Elettrovalvola comando aria secondaria alle teste banc. 5 - 8
18 a - Elettrovalvola comando compensazione aspirazione banc. 1 - 4
18 b - Resistenza da 1 KΩ su banc. 5 - 8
22 a - Bobina cilindri 1 - 4 (Primario 0.5 ÷ 1 Ω; Secondario 13.5 ± 2 KΩ)
22 b - Bobina cilindri 2 - 3 (Primario 0.5 ÷ 1 Ω; Secondario 13.5 ± 2 KΩ)
22 c - Bobina cilindri 5 - 8 (Primario 0.5 ÷ 1 Ω; Secondario 13.5 ± 2 KΩ)
22 d - Bobina cilindri 6 - 7 (Primario 0.5 ÷ 1 Ω; Secondario 13.5 ± 2 KΩ)
23 - Blocchetto collegamento sensore di fase e microinterruttore 2
25 a - Centralina controllo temperatura allo scarico bancata 1 - 4
25 b - Centralina controllo temperatura allo scarico bancata 5 - 8
30 - Centralina porta fusibili e relè, dietro appoggiapiedi passeggero
31 - Candele di accensione
44 - Contagiri elettronico (12V - 2W, 2 lampade)
54 a - Termocoppia rilievo temperatura allo scarico bancata 1 - 4
54 b - Termocoppia rilievo temperatura allo scarico bancata 5 - 8
87 a - Elettrovalvola controllo lavaggio vapori benzina bancata 1 - 4
87 b - Elettrovalvola controllo lavaggio vapori benzina bancata 5 - 8
88 - Generatore d'impulsi comando tachimetro elettronico
98 - Frizione elettromagnetica compressore impianto climatizzazione (3.0 ÷ 3.5 Ω)
105 - Pressostati min/max e comando elettroventola A.C. (contatto MIN/MAX chiude a 2 Bar, apre a 25 Bar; comando elettroventola chiude a 15 Bar)
116 a - Massa di potenza sul motore bancata 1 - 4
116 b - Massa di potenza sul motore bancata 5 - 8
118 - Blocchetto collegamento impianto Motronic bancata 5 - 8 con impianto plancia
119 - Blocchetto collegamento impianto Motronic bancata 1 - 4 con impianto plancia
128 - Indicatore ottico alta temperatura allo scarico 1 - 4 (slow-down, 12V - 2 W)
129 - Indicatore ottico alta temperatura allo scarico 5 - 8 (slow-down, 12V - 2 W)
150 a - Massa dispositivi elettronici sul motore bancata 1 - 4
150 b - Massa dispositivi elettronici sul motore bancata 5 - 8
151 - Massa
152 - Blocchetto collegamento positivo batteria
213 a - Lampada segnalazione avaria bancata 1 - 4
213 b - Lampada segnalazione avaria bancata 5 - 8
214 - Segnale dal tachimetro
215 a - Presa diagnosi bancata 1 - 4
215 b - Presa diagnosi bancata 5 - 8

IGNITION - INJECTION MOTRONIC M 2.7

1 - Two ways connector
2 a - Throttle position potentiometer for cyl. bank 1 - 4
2 b - Throttle position potentiometer for cyl. bank 5 - 8
3 - Heated oxigen sensor
4 a - Air flow meter for cyl. bank 1 - 4
4 b - Air flow meter for cyl. bank 5 - 8
5 - Phase sensor
6 a - T.D.C. and engine rpm sensor (cyl. bank 1 - 4)
6 b - T.D.C. and engine rpm sensor (cyl. bank 5 - 8)
7 a - Water temperature sensor (cyl. bank 1 - 4)
7 b - Water temperature sensor (cyl. bank 5 - 8)
8 a - Engine idling control (cyl. bank 1 - 4)
8 b - Engine idling control (cyl. bank 5 - 8)
10 a - Electroinjector cyl. n° 1 (16 Ω ± 4 Ω)
10 b - Electroinjector cyl. n° 2 (16 Ω ± 4 Ω)
10 c - Electroinjector cyl. n° 3 (16 Ω ± 4 Ω)
10 d - Electroinjector cyl. n° 4 (16 Ω ± 4 Ω)
10 e - Electroinjector cyl. n° 5 (16 Ω ± 4 Ω)
10 f - Electroinjector cyl. n° 6 (16 Ω ± 4 Ω)
10 g - Electroinjector cyl. n° 7 (16 Ω ± 4 Ω)
10 h - Electroinjector cyl. n° 8 (16 Ω ± 4 Ω)
11 a - Power module for coil of cyl. 1 - 4 and 2 - 3
11 b - Power module for coil of cyl. 5 - 8 and 6 - 7
12 a - Electric fuel pump cyl. bank 1 - 4
12 b - Electric fuel pump cyl. bank 5 - 8
13 a - Ignition-injection E.C.U. for cyl. bank 1 - 4
13 b - Ignition-injection E.C.U. for cyl. bank 5 - 8
14 - Connector between dash-board harnesses and air conditioning system
15 - Key operated antitheft and ignition switch (12 V - 1.2 W)
16 - Battery (12V-60 Ah-300 A or 12V-70Ah-380A)
17 a - Secondary air injection control electrovalve for cyl. bank 1 - 4
17 b - Secondary air injection control electrovalve for cyl. bank 5 - 8
18 a - Compensation control electrovalve for cyl. bank 1 - 4
18 b - Fix resistance value (1 KΩ) for cyl. bank 5 - 8
22 a - Ignition coil for cyl. 1 - 4 (primary 0.5÷1 Ω; secondary 13.5±2KΩ)
22 b - Ignition coil for cyl. 2 - 3 (primary 0.5÷1 Ω; secondary 13.5±2KΩ)
22 c - Ignition coil for cyl. 5 - 8 (primary 0.5÷1 Ω; secondary 13.5±2KΩ)
22 d - Ignition coil for cyl. 6 - 7 (primary 0.5÷1 Ω; secondary 13.5±2KΩ)
23 - Connector for phase sensor and microswitch 2
25 a - Exhaust system temperature ECU (cyl. bank 1 - 4)
25 b - Exhaust system temperature ECU (cyl. bank 5 - 8)
30 - Electric board behind passenger's footrest
31 - Ignition spark plugs
44 - Electronic Rev. counter (12 V - 2 W, 2 lamps)
54 a - Exhaust system temperature survey thermocouple (cyl. bank 1-4)
54 b - Exhaust system temperature survey thermocouple (cyl. bank 5 -8)
87 a - Electrovalve for charcoal canister cyl. bank 1 - 4
87 b - Electrovalve for charcoal canister cyl. bank 5 - 8
88 - Electronic speedometer sending unit
98 - Electromagnetic clutch (3.0 ÷ 3.5 Ω)
105 - Min/Max pressure switch and evaporator fan control switch (Min/Max switch closed at 2 Bar, opened at 25 Bar, evaporator fan switch closed at 15 Bar,)
116 a - Engine power ground (cyl. bank 1 - 4)
116 b - Engine power ground (cyl. bank 5 - 8)
118 - Connector between Motronic system 5 - 8 and dash-board
119 - Connector between Motronic system 1 - 4 and dash-board
128 - Hexaust system high temperature warning light cyl. bank 1-4 (slow down, 12 V - 2 W)
129 - Hexaust system high temperature warning light cyl. bank 5-8 (slow down, 12 V - 2 W)
150 a - Ground for electronic devices on engine (cyl. bank 1 - 4)
150 b - Ground for electronic devices on engine (cyl. bank 5 - 8)
151 - Ground
152 - Connector for battery positive
213 a - Check engine indicator for cylinders 1 - 4
213 b - Check engine indicator for cylinders 5 - 8
214 - Speedometer signal
215 a - Diaghosis socket cylinders 1 - 4
215 b - Diagnosis socket cylinders 5 - 8

D

FRIZIONE - CAMBIO
CLUTCH - GEARBOX
EMBRAYAGE - BOîTE DE VITESSES
KUPPLUNG - GETRIEBE

Frizione "bidisco" D2
Caratteristiche D3
Montaggio frizione D6
Spurgo aria D8
Pedale frizione D8
Frizione "monodisco" D11
Caratteristiche D12
Montaggio frizione D15

Cambio e differenziale D16
Caratteristiche D21
Rapporti di trasmissione D22
Smontaggio cambio dalla vettura D23
Olio cambio e differenziale D25
Sincronizzatori D26
Pompa olio D32

Revisione cambio D34
Differenziale D43
Montaggio alberi D46
Montaggio albero frizione D53
Montaggio albero di trasmissione D54
Semiassi D55

"Twin plate" clutch D2
Specifications D3
Fitting clutch D6
Bleeding D8
Clutch pedal D8
"Single plate" clutch D11
Specifications D12
Fitting clutch D15

Gearbox and differential D16
Specifications D21
Transmission ratios D22

Removal from vehicle D23
Gearbox and differential oil D25
Synchronizers D26
Oil pump D32

Gearbox overhaul D34
Differential D43
Fitting selector shafts D46
Fitting clutch shaft D53

Fitting transmission shaft D54
Axle shafts D55

Embrayage "double disque" D2
Généralités D3
Montage de l'embrayage D6
Purge de l'air D8
Pédale d'embrayage D8
Embrayage "monodisque" D11
Généralités D12
Montage de l'embrayage D15
Boîte de vitesses et differentiel D16
Caractéristiques D21
Rapports de transmission D22
Démontage boîte de vitesse voiture D23
Huile boîte de vitesses et differentiel D25
Synchronisation D26
Pompe à huile D32
Révision de la boîte de vitesses D34
Differentiel D43
Montage arbres D46
Montage arbre d'embrayage D53
Montage arbre de transmission D54
Demi - arbres D55

"Zweischeiben" - Kupplung D2
Technische Daten D3
Kupplungseinbau D6
Entlüftung D8
Kupplungspedal D8
"Einscheiben" - Kupplung D11
Technische Daten D12
Kupplungseinbau D15

Getriebe und differential D16
Technische Daten D21
Übersetzungsverhältnisse D22
Ausbau des Getriebes aus dem Fahrzeug D23
Getriebe- und Differentialöl D25
Synchronringe D26
Ölpumpe D32

Getriebeüberholung D34
Differential D43
Welleneinbau D46
Einbau Kupplungswelle D53

Einbau Gelenkwelle D54
Achswellen D55

D

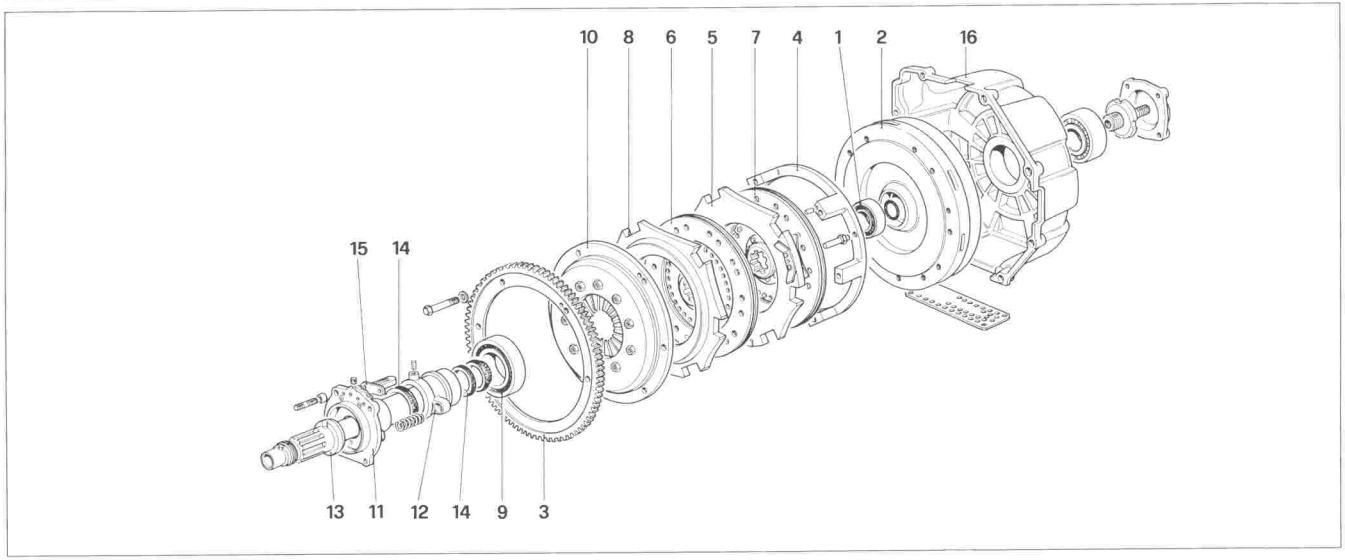


Fig. 1 - Frizione

1 - Cuscinetto;
2 - Volano smorzatore Voith;
3 - Corona per volano;
4 - Anello distanziale;
5 - Disco intermedio;
6 - Disco frizione;
7 - Disco frizione;
8 - Piatto spingidisco;
9 - Cuscinetto reggispinta;
10 - Coperchio spingidisco;
11 - Flangia manicotto;
12 - Boccola supporto reggispinta;
13 - Albero frizione;
14 - Anello di tenuta;
15 - Piastrina posizionamento boccola;
16 - Campana frizione.

Fig. 1 - Clutch

1 - Bearing;
2 - Voith damping flywheel;
3 - Flywheel ring gear;
4 - Spacer ring;
5 - Intermediate plate;
6 - Clutch plate;
7 - Clutch plate;
8 - Pressure plate;
9 - Thrust bearing;
10 - Pressure plate cover;
11 - Sleeve flange;
12 - Thrust bearing support bush ;
13 - Clutch shaft;
14 - Bush positioning plate;
15 - Bush;
16 - Clutch bell housing.

Fig. 1 - Embrayage

1 - Roulement;
2 - Volant d'ammortissement Voith;
3 - Couronne de volant;
4 - Bague d'espacement;
5 - Disque intermédiaire;
6 - Disque d'embrayage;
7 - Disque d'embrayage;
8 - Plateau de pression;
9 - Roulement de butée;
10 - Couvercle du plateau de pression;
11 - Bride de manchon;
12 - Boîte du palier de butée;
13 - Arbre d'embrayage;
14 - Joint d'étanchéité;
15 - Plaquette de positionnement boîte de butée;
16 - Cloche d'embrayage.

Abb. 1 - Kupplung

1 - Lager;
2 - Voith-Schwungradschwingungsdämpfer;
3 - Zahnkranz für Schwungrad;
4 - Abstandring;
5 - Zwischenscheibe;
6 - Kupplungsscheibe;
7 - Kupplungsscheibe;
8 - Druckplatte;
9 - Drucklager;
10 - Drucklagerdeckel;
11 - Flansch Hülse;
12 - Buchse Halterung Drucklager;
13 - Kupplungswelle;
14 - Dichtring;
15 - Plättchen zur Stellunggabe der Buchse;
16 - Kupplungsglocke.

Generalità

La frizione è del tipo bidisco a secco senza parastrappi torsionali, molla a diaframma, volano bimassa ammortizzato mediante smorzatore visco-elastico Voith e comando del disinnesto tramite reggispinta idraulico.

Descrizione (Fig. 1)

Il disinnesto della frizione é provocato direttamente dal liquido del circuito, che fa scorrere la boccola **12** sul manicotto **11** fino al disinnesto della frizione.

La tenuta del circuito é affidata alle guarnizioni **14**.

N.B.: Controllare che la superficie di scorrimento del manicotto non presenti segni di usura.

Details

Clutch is dry, twin plate type without torsional couplings, diaphragm spring, bi-mass flywheel damped by Voith visco-elastic damper and hydraulic thrust bearing release mechanism.

Description (Fig. 1)

Clutch release is brought about directly by circuit fluid. This slides bush **12** along sleeve **11** until the clutch is released.

The system is sealed by sealing rings **14**.

N.B.: check sleeve sliding surfaces for signs of wear.

Généralités

L'embrayage est du type double disque à sec sans moyeu à torsions, ressort à diaphragme, volan double masse amorti à travers un amortisseur visco - elastique Voith ainsi que commande de débrayage réalisée par butée hydraulique.

Description (Fig. 1)

Le débrayage est provoqué directement par le liquide du circuit qui fait coulisser la bague **12** sur le manchon **11** jusqu'au débrayage.

L'étanchéité du circuit est assurée par les joints **14**.

N.B.: Contrôler que la surface de coulissement du manchon ne présente pas de signes d'usure.

Allgemeines

Die Kupplung ist eine Zweischeibentrockenkupplung ohne Torsionsdämpfer, Membranfeder, Zweimassenschwungrad, schwingungsgedämpft durch Voith-Viscoelastizitätsschwingungsdämpfer, mit Steuerung des Auskuppelns durch hydraulisches Drucklager.

Beschreibung (Abb. 1)

Das Ausschalten der Kupplung erfolgt direkt durch die Flüssigkeit im Kreis, die Buchse **12** auf die Muffe **11** gleiten läßt, bis das Auskuppeln erfolgt.

Die Dichtigkeit des Kreises ist durch die Dichtungen **14** gegeben.

P.S.: Gleitfläche der Muffe genauestens auf Verschleißspuren untersuchen.

Caratteristiche Frizione		
Tipo		AP Racing Bidisco a secco
Diametro esterno della guarnizione	mm.	215
Diametro interno della guarnizione	mm.	148
Spessore dell'anello intermedio	mm.	9,00
Spessore del disco frizione senza carico	mm.	7,25
Spessore dei dischi condotti sotto carico di 535 daN	mm.	6,90
Limite di usura per ogni disco frizione	mm.	0,8

Caractéristiques de l'Embrayage		
Type		AP Racing double disque à sec
Diamètre externe de la garniture	mm.	215
Diamètre intererne de la garniture	mm.	148
Epaisseur de l'anneau intermediaire	mm.	9,00
Epaisseur du disque d'embrayage sans pression	mm.	7,25
Epaisseur des disques menés sous charge de 535 daN	mm.	6,90
Limite d'usure pour chaque disque d'embrayage	mm.	0,8

Clutch specifications		
Type		AP Racing, twin plate dry
Facing outer diameter	mm.	215
Facing inner diameter	mm.	148
Intermediate plate thickness	mm.	9,00
Thickness of clutch plate without load	mm.	7,25
Thickness of driven plates under load of 535 daN	mm.	6,90
Wear limits for each clutch plate	mm.	0,8

Technische Merkmale Kupplung		
Typ		AP Racing, Zweischeibentrockenkupplung
Außendurchmesser des Kupplungsbelags	mm.	215
Innendurchmesser des Kupplungsbelags	mm.	148
Stärke des Zwischenrings	mm.	9,00
Stärke der Kupplungsscheibe ohne Belastung	mm.	7,25
Stärke der Kupplungsscheibe unter einer Belastung von 535 daN	mm.	6,90
Verschleißgrenzwert der Kupplungsscheibe	mm.	0,8

Caratteristiche Volano Smorzatore Voith

Volano Smorzatore Voith		
Altezza volano	mm.	51
Massima riduzione spessore del volano	mm.	1,0
Rugosità superficiale volano	μ	0,8
Massa	Kg.	8,33
Massimo squilibrio senza grasso	g/mm	250
Grasso tipo "Klüber GLK 1301"	gr.	180 ± 5

Specifications of Voith Damping

Flywheel Voith Damping		
Flywheel height	mm.	51
Maximum reduction in flywheel thickness	mm.	1,0
Flywheel surface roughness	μ	0,8
Weight	Kg.	8,33
Maximum imbalance without grease	g/mm	250
Klüber GLK 1301grease	gr.	180 ± 5

Nota Bene

Il volano-smorzatore utilizzato per la soluzione "monodisco" si differenzia da quello usato per la soluzione "bidisco" per la posizione fissaggio frizione.

Note

The damping flywheel used for the single plate clutch differs from the unit used on the double plate version in the clutch fixing position.

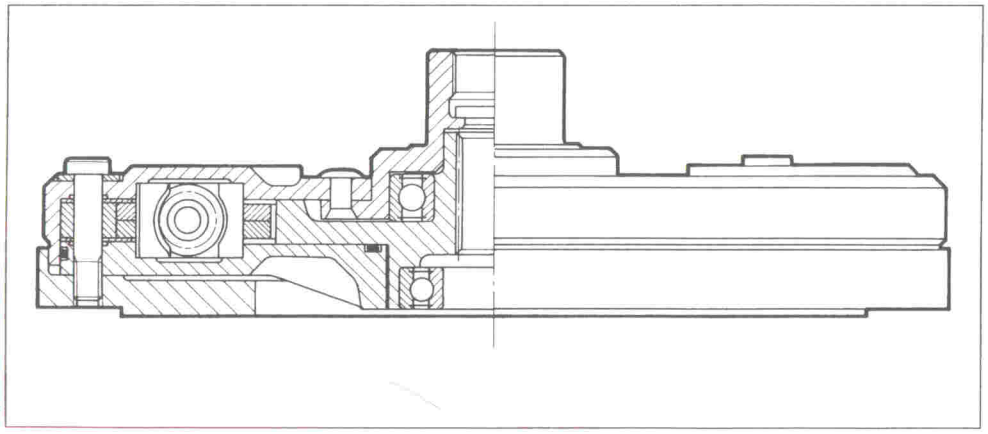


Fig. 11 - Volano - smorzatore "monodisco" Voith.

Fig. 11 - Single-plate Voith damper flywheel.

Caractéristiques du volant d'ammortissement Voith

Volant d'amortissement Voith		
Hauteur Volant	mm.	51
Réduction maximum de l'epaisseur du volant	mm.	1,0
Rugosité suiperficielle du volant	μ	0,8
Masse	Kg.	8,33
Déséquilibre maximum sans graisse	g/mm	250
Graisse type "klüber GLK 1301"	gr.	180 ± 5

Technische Daten des Voith-Schwungradschwingungsdämpfers

Voith-Schwungradschwingungsdämpfer		
Schwungradhöhe	mm.	51
Maximale Dickenreduzierung des Schwungrads	mm.	1,0
Oberflächenrauheit des Schwungrads	μ	0,8
Masse	kg.	8,33
Max. Unwucht ohne Fett	g/mm	250
Klüber-Fett GLK 1301	gr.	180 ± 5

Nota Bene:

Le volant moteur utilisé pour la solution "mono - disque" se différencie de celui utilisé pour la solution "double disque" par la position de fixation de l'embrayage

P.S.

Die für die „Einscheiben"-Lösung verwendete Baugruppe Schwungrad/ Schwingungsdämpfer unterscheidet sich von der für die „Zweischeiben"-Lösung benutzten durch die Stellung der Kupplungsbefestigung.

Fig. 11 - Volant d'ammortissement "mono disque" Voith.

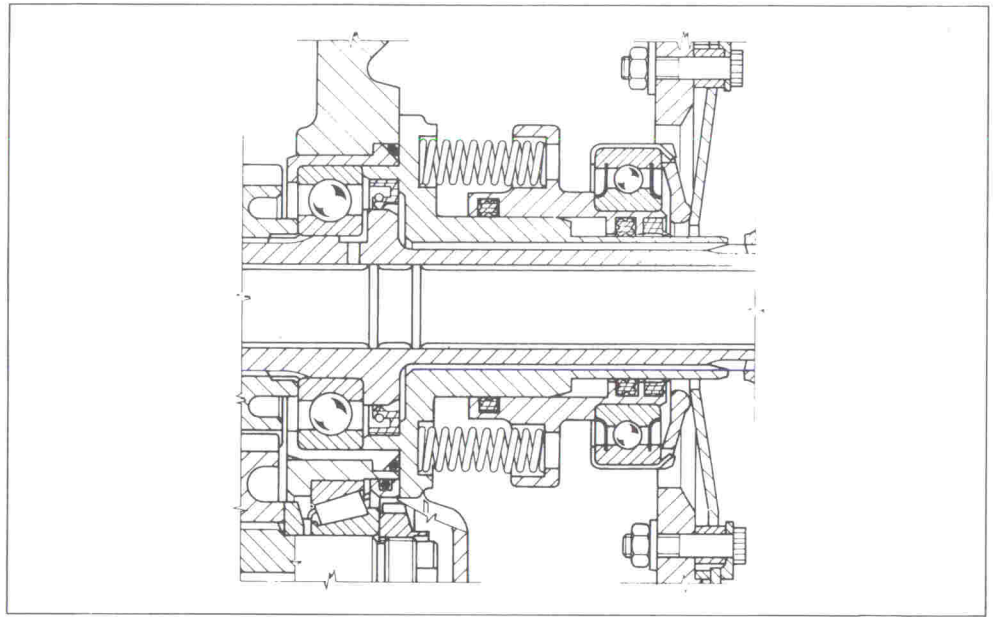
Abb. 11 - Voith-Schwungradschwingungsdämpfer für "Einscheiben"-Kupplung.

Caratteristiche reggispinta idraulico	
Superficie di lavoro ..... mm^2	722
Corsa max. ..... mm.	~ 20
Carico molla di ritorno ..... N (Kg)	50 (5)

Hydraulic thrust bearing specifications	
Working surface ..... mm^2	722
Max. stroke ..... mm.	~ 20
Return spring load ..... N (Kg)	50 (5)

Caractéristiques de la butée hydraulique	
Surface de travail ..... mm^2	722
Course maximale. ..... mm.	~ 20
Charge ressort de recul ..... N (Kg)	50 (5)

Technische Merkmale hydraulisches Drucklager	
Arbeitsfläche ..... mm^2	722
Max. Hub ..... mm.	~ 20
Belastung Ausrückfeder ..... N (Kp)	50 (5)



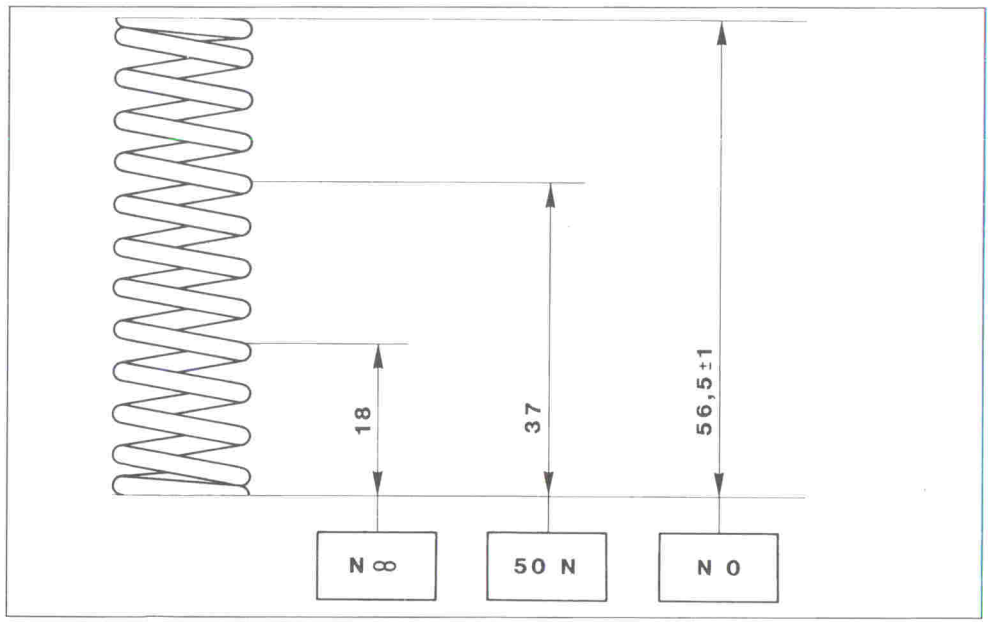


Fig. 3 - Reggispinta idraulico.

Fig. 4 - Carichi e deformazioni molla reggispinta.

Fig. 3 - Hydraulic thrust bearing.

Fig. 4 - Thrust bearing spring compression - load deflection.

Fig. 3 - Butée hydraulique.

Fig. 4 - Charges et déformations duressort de butée.

Abb. 3 - Hydraulisches Drucklager.

Abb. 4 - Belastungen und Verformungen der Druckfeder.

Smontaggio frizione dalla vettura

Per accedere allo smontaggio della frizione é sufficiente provvedere allo smontaggio della marmitta.

Verifiche da eseguire prima di effettuare il montaggio.

— Planarità ed integrità del volano (deformazioni, rigature) ed eventualmente rettificare (Max. 0,8 mm.).

Removing clutch from car

Remove exhaust silencer from car in order to gain access to the clutch for removal.

Checks to be carried out before fitting

— Flatness and overall condition of flywheel (deformation, scoring). Grind if necessary (0.8 mm max.).

Dèmontage de l'embrayage de la voiture

Pour accéder au démontage de l'embrayage il suffit de procéder au démontage du silencieux d'échappement.

Contrôles à effectuer avant le montage

— Planéité et intégrité du volant (déformations, rayures); rectifier au besoin (0.8 mm maxi.).

Ausbau der Kupplung aus dem Fahrzeug

Um die Kupplung ausbauen zu können, genügt es, den Auspuff abzubauen.

Vor dem Einbau durchzuführende Überprüfungen

— Ebenheit und Unversehrtheit der Schwungscheibe (Verformungen, Rillen) überprüfen und gegebenenfalls schleifen (max. 0,8 mm).

— Ogni qual volta che si sostituiscono i dischi della frizione o il complessivo frizione è indispensabile controllare la quota S.U.H. (Fig. **5**) per poter garantire un buon funzionamento e una lunga durata della frizione. Se la quota e fuori dai valori prescritti (da 47 a 51 mm.)dopo avere controllato le dimensioni del volano è indispensabile procedere alla sostituzione dell'intero complessivo.

— Each time the clutch plates or clutch assembly are replaced, it is essential to check the set-up height (Fig. **5**) to ensure efficient operation and clutch durability. If the measurement lies outside the specified range (from 47 to 51 mm) after checking flywheel dimensions, it is essential to replace the entire assembly.

— Chaque loisque l'on remplace les disques d'embrayage ou l'ensemble de l'embrayage complet il est indispensable de contrôler la cote S.U.H. (Fig. **5**) pour aufin de garantir un bon fonctionnement et une plus longue durée de l'embrayage.
Si la cote est en dehors des valeurs prescrittes (de 47 à 51 mm) après avoir contrôlé les dimensions du volant il est indispensable de procéder au remplacement de l'embrayage complet.

— Jedesmal, wenn die Kupplungsscheiben oder die Kupplung insgesamt ausgetauscht wird, muß das Maß S.U.H. (Abb. **5**) kontrolliert werden, um einen einwandfreien Betrieb und eine lange Lebensdauer der Kupplung zu gewährleisten. Wenn das Maß außerhalb der vorgeschriebenen Werte liegt (von 47 bis 51 mm), nachdem man die Schwungradabmessungen kontrolliert hat, ist es unbedingt erforderlich, die gesamte Baugruppe auszutauschen.

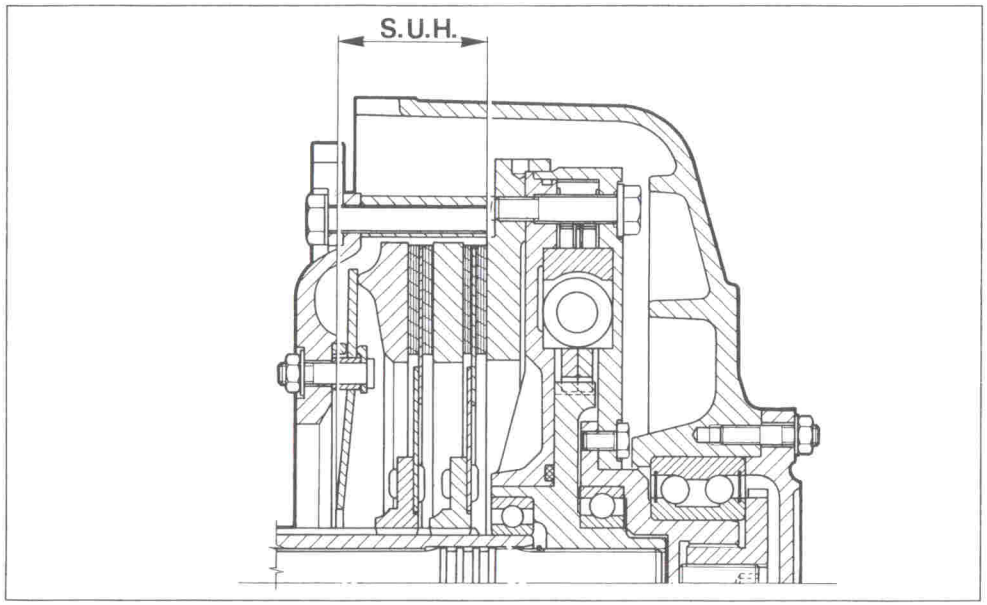


Fig. 5 - Controllo quota S.U.H.

Fig. 5 - Checking the set-up height S.U.H.

Fig. 5 - Contrôle cote S.U.H.

Abb. 5 - Prüfung der Abmessung S.U.H.

Montaggio frizione

— Centraggio dischi frizione tramite **AV 2063**.
— Il disco con la scritta "flywheel side" (Fig. **6**) deve essere montato dalla parte del volano.
— Il disco con la scritta "Bearing side" (Fig. **7**) deve essere montato dalla parte del cuscinetto reggispinta.
— Montare il disco intermedio come indicato in Fig. **8**.

Fitting clutch

— Centralising clutch plates using **AV 2063**.
— Fit plate with the wording "flywheel side" (Fig. **6**) on the same side as the flywheel.
— Fit plate with the wording "bearing side" (Fig. **7**) on the same side as the thrust bearing.
— Fit intermediate plate as shown in Fig. **8**.

Montage de l'embrayage

— Centrage des disques d'embrayage à l'aide de l'outil **AV 2063**
— Le disque comportant l'inscription "flywheel side" (Fig. **6**) doit être monté du côté volant moteur.
— Le disque comportant l'inscription "Bearing side" (Fig.**7**) doit être monté du cotè du palier de butèe.
— Monter le disque intermédiaire comme indiqué sur la Fig.**8**.

Kupplungseinbau

— Zentrierung der Kupplungsscheiben durch **AV 2063**.
— Die Scheibe mit der Aufschrift „flywheel side" (Abb. **6**) muß von der Schwungradseite montiert werden.
— Die Scheibe mit der Aufschrift „bearing side" (Abb. **7**) muß von der Drucklagerseite montiert werden.
— Die Zwischenscheibe wie in Abb. **8** angegeben montieren.

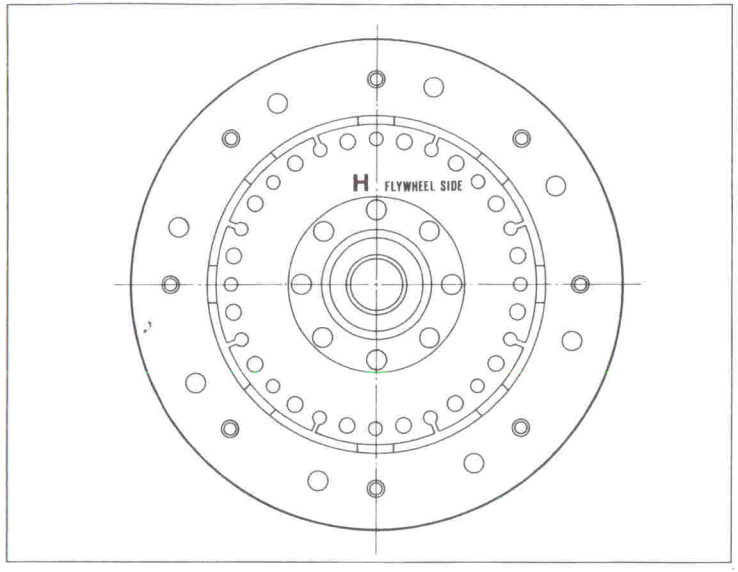


Fig. 6 - Disco lato volano.
Fig. 7 - Disco lato cuscinetto.
Fig. 8 - Disco intermedio.

— La parte più pesante di max squilibrio dei due dischi è marcata con una lettera H.
— Montare i due dischi con le lettere diametralmente opposte.

— Posizionare il punto di max. squilibrio del complessivo frizione (evidenziato con una pennellata di colore) sul lato opposto del punto di max. squilibrio indicato sul volano.

— Stringere i 6 dadi dello spingidisco alla coppia di 24,6 Nm.

— Infilare il complessivo frizione/volano sull'albero trasmissione agevolando l'inserimento posizionando il cambio in folle e ruotando alternativamente il volano nei sensi orario ed antiorario.

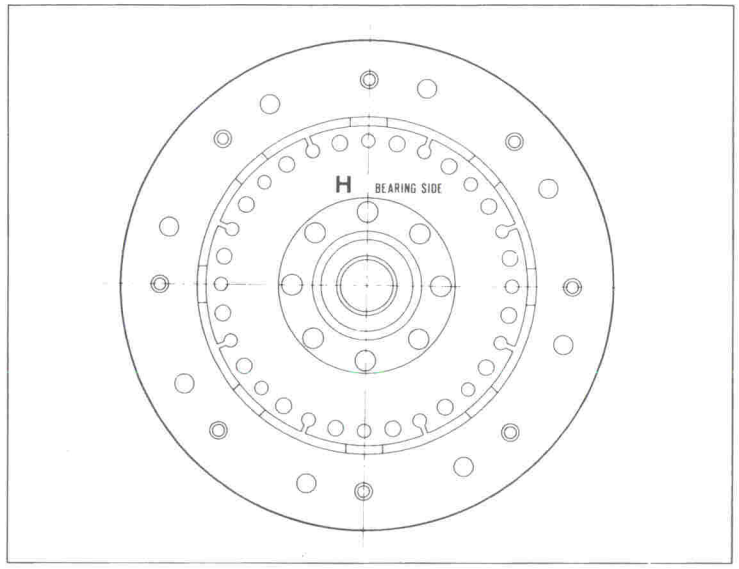


Fig. 6 - Flywheel side plate.
Fig. 7 - Bearing side plate.
Fig. 8 - Intermediate plate.

— The heaviest part of maximum imbalance is marked on the two plates with the letter H.
— Fit the two plates with the letters diametrically opposite to one another.
— Position the clutch assembly point of maximum imbalance (marked with a stroke of colour) opposite the point of maximum imbalance indicated on the flywheel.

— Tighten the 6 pressure plate nuts to a torque of 24.6 Nm.

— Insert the clutch/flywheel assembly on the transmission shaft. This operation can be carried out more easily by putting the gearbox in neutral and turning the flywheel clockwise and anticlockwise alternately.

Fig. 6 - Disque du côté du volant.
Fig. 7 - Disque du côté du palier.
Fig. 8 - Disque intermèdiaire.

— La partie plus lourde de déséquilibre maximum des deux disques est marquée par la lettre H.
— Monter les deux disques avec les lettres diamétralement opposées.

— Positionner le point de déséquilibre maximum de l'ensanble de l'embrayage (mis en evidence par une marque de pinceau de couleur) du côté opposé au point maximum de déséquilibre indiqué sur le volant.
— Serrer les 6 écrous du plateau de pression au couple de 24,6 Nm.

— Mettre l'ensemble embrayage/volant sur l'arbre de transmission. Faciliter son introduction en positionnant la bolte de vitesses au point mort et en tournant alternativement dans le sens horaire et antihoraire.

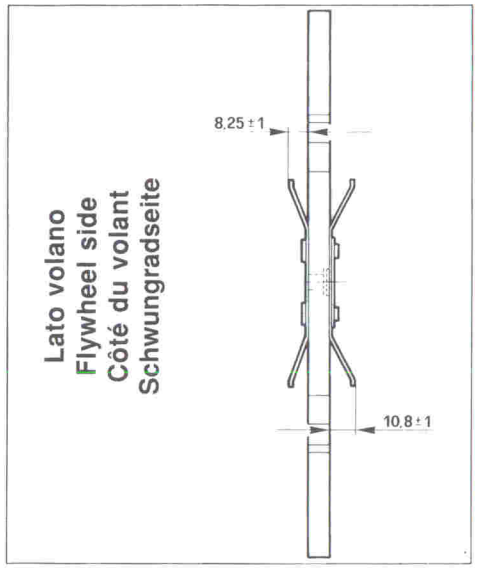


Abb. 6 - Scheibe auf Schwungradseite.
Abb. 7 - Scheibe auf Lagerseite.
Abb. 8 - Zwischenscheibe.

— Der schwerere Teil mit maximaler Unwucht der zwei Scheiben ist mit dem Buchstaben H markiert.
— Die zwei Scheiben miteinander diametral gegenüberliegenden Buchstaben montieren.
— Die Stelle mit maximaler Unwucht der Kupplung (mit einem Farbstift markiert) auf der Seite positionieren, die dem auf dem Schwungrad angegebenen Punkt mit maximaler Unwucht gegenüberliegt.
— Die 6 Muttern der Kupplungsdruckplatte auf ein Anzugsmoment von 24,6 Nm festziehen.
— Die Baugruppe Kupplung/Schwungrad auf die Gelenkwelle schieben und dabei den Einbau erleichtern, indem das Getriebe auf Leerlauf gestellt wird und das Schwungrad wechselweise im Uhrzeigersinn und entgegengesetzt dem Uhrzeigersinn gedreht wird.

— Ricollegare il tubo flessibile del comando idraulico frizione.

— Rimontare la marmitta.

Spurgo aria

L'operazione di spurgo dell'aria, deve essere effettuata dal raccordo posto lareralmente sulla scatola cambio.
Durante l'operazione occorre riportare manualmente il pedale nella posizione di riposo poichè la molla di assistenza ne impedisce il ritorno.

Nota: Il liquido uscito dal raccordo durante l'operazione di spurgo non deve essere riutilizzato.

— Reconnect the clutch flexible hydraulic hose.

— Refit the exhaust silencer.

Bleeding air

Bleed the system through the fitting on the side of the transmission housing. During this operation, restore the pedal to rest position by hand because the helper spring prevents its return.

Note: Do not reuse fluid that emerges from the fitting during the bleeding operation.

— Rattacher le tuyau souple de la commande hydraulique de l'embrayage.

— Monter le silencieux d'echappement.

Purge de l'air

La purge de l'air doit être effectuée a travers le raccord situé sur la cloche de l'embrayage.
Pendant l'opération on doit ramener manuellement la pédale en position de repos , le ressort d'axiliaire empêchant son retour.

Note: Le liquide sortant du raccord pendant l'opération ne doit pas être réutilisé.

— Schlauch der hydraulischen Kupplungsbetätigung wieder anschließen.

— Den Auspuff wieder anbauen.

Entlüftung

Die Entlüftung muß von dem Anschluß aus vorgenommen werden, der seitlich am Getriebegehäuse angebracht ist.
Während dieser Arbeit muß das Pedal manuell wieder in Ruhestellung gebracht werden, weil die Unterstützungsfeder dessen Rückzug verhindert.

Bemerkung: Die während der Entlüftung aus dem Anschluß ausgetretene Flüssigket darf nicht wieder benutzt werden.

PEDALE FRIZIONE

Registrazione

La frizione é del tipo con reggispinta sempre a contatto.
Quando il disco frizione si usura lo spingidisco arretra.
Essendo il comando di tipo idraulico non é necessaria alcuna regolazione della posizione del pedale.
La corsa del pedale viene registrata a 126 mm. (Fig. **9**).
Se in seguito allo smontaggio della pedaliera il pedale frizione non fosse più allineato col pedale del freno procedere alla registrazione come segue:

— Svitare completamente i due puntalini **4** e **6**.

— Regolare l'altezza del pedale al valore voluto agendo sul registro **2**.

CLUTCH PEDAL

Adjustment

The clutch thrust bearing is constant contact type.
The clutch plate moves back as the clutch plate wears down.
Pedal position need not be adjusted because the mechanism is hydraulic.
Pedal travel is adjusted to 126 mm. (Fig. **9**).
If the clutch pedal is no longer aligned with the brake pedal after disassembling the pedal unit, adjust as follows:

— Fully unscrew pins **4** and **6**.

— Adjust pedal to required height by means of adjuster **2**.

PÉDALE D'EMBRAYAGE

Réglage

L'embrayage est du type avec butée toujours en contact.
À fur et à mesure que le disque d'embrayage s'use, le plateau de pression recule.
La commande étant du type hydraulique, aucun réglage n'est nécessaire sur la position de la pédale.
La course de la pédale est réglée à 126 mm. (Fig. **9**).
Au cas où suite au démontage du pédalier la pédale d'embrayage ne serait plus alignée avec la pédale du frein, proceder au réglage comme suit:

— Dévisser complètement les deux chevilles **4** et **6**.

— Régler la hauteur de la pédale jusqu'au niveau désiré à l'aide de l'écrou de réglage **2**.

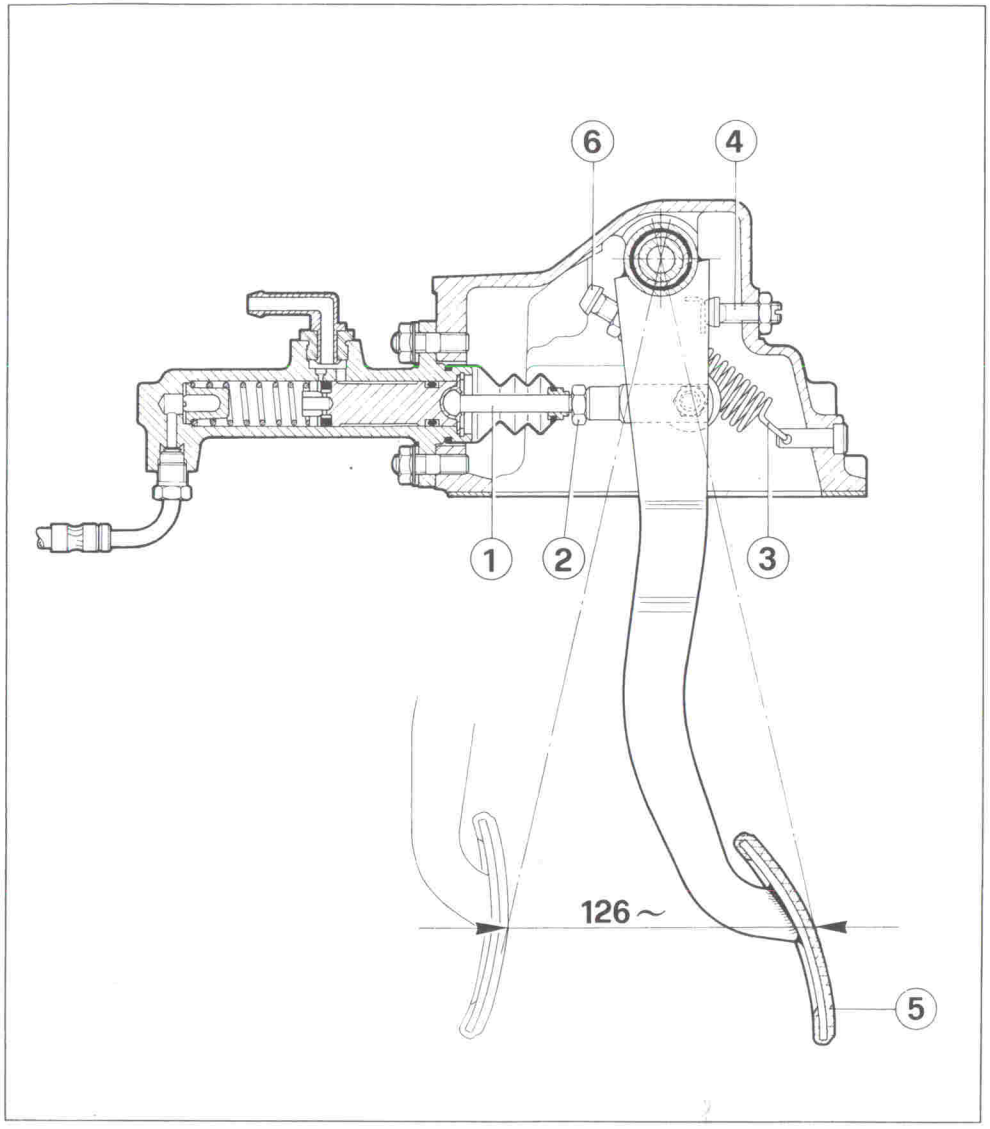
KUPPLUNGSPEDAL

Einstellung

Die Kupplung ist mit Drucklagern mit ständigem Kontakt versehen.
Bei Verschleiß der Kupplungsscheibe fährt das Drucklager zurück.
Da es um eine hydraulische Kupplung handelt, ist keine Einstellung des Pedal erforderlich.
Der Hub des Pedals wird auf 126 mm. (Abb. **9**) eingestellt.
Wenn nach dem Ausbau des Pedalwerkes das Kupplungspedal nicht auf das Bremspedal ausgerichtet ist, die Einstellung wie folgt vornehmen:

— Beide Auflagestifte **4** und **6** völlig ausschrauben.

— Das Pedal auf die gewünschte Höhe eventuell mittels der Einstellschraube **2** verstellen.



Dati pedaliera		
Carico sul pedale per il disinnesto	N Kg.	250 ÷ 280 25 ÷ 28
Corsa a vuoto del pedale	mm.	Nulla
Pompa comando idraulico		
Diametro pistone		3/4"
	mm.	19,05
Superficie di lavoro	mm²	285
Corsa utile	mm.	26,5
Corsa totale	mm.	30

Pedal specification		
Pedal release load	N Kg.	250 ÷ 280 25 ÷ 28
Pedal free travel	mm.	Zero
Hydraulic operating cylinder		
Piston diameter		3/4"
	mm.	19,05
Working area	mm²	285
Working travel	mm.	26,5
Total travel	mm.	30

Données du pedalier		
Pression sur la pédale pour le débrayage	N Kg.	250 ÷ 280 25 ÷ 28
Course à vide de la pédale	mm.	Rien
Pompe commande hydraulique		
Diametre du piston		3/4"
	mm.	19,05
Surface de travail	mm²	285
Course effective	mm.	26,5
Course totale	mm.	30

Daten des Kupplungspedals		
Belastung auf Pedal für Auskuppeln	N kg.	250 ÷ 280 25 ÷ 28
Leerhub des Pedals	mm.	Keiner
Kupplungsgeberzylinder		
Kolbendurchmesser		3/4"
	mm.	19,05
Arbeitsfläche	mm²	285
Nutzhub	mm.	26,5
Gesamthub	mm.	30

Fig. 9 - Pedaliera comando frizione

1 - Puntalino;
2 - Dado di registro;
3 - Molla richiamo pedale;
4 - Puntalino allineamento pedale;
5 - Pedale frizione;
6 - Puntalino registrazione corsa pedale.

Fig. 9 - Clutch pedal

1 - Push rod;
2 - Adjustment nut;
3 - Pedal return spring;
4 - Pedal alignment pin;
5 - Clutch pedal;
6 - Pedal travel adjustment pin.

Fig. 9 - Pédalier commande d'embrayage

1 - Cheville de réglage;
2 - Ecrou de règlage;
3 - Ressort de rappel de la pédale;
4 - Pointeau de réglage alignement pédale;
5 - Pédale d'embrayage;
6 - Pointeau de réglage course pédale.

Abb. 9 - Kupplungshebel

1 - Kolbenstange;
2 - Einstellmutter;
3 - Pedalrückholfeder;
4 - Einstellschraube Pedalhöhe;
5 - Kupplungspedal;
6 - Einstellschraube Pedalweg.

— Regolare il puntalino **4** e portarlo a contatto col pedale in posizione di riposo, quindi avvitare un ulteriore giro di filetto.

— Pressando il pedale frizione fino ad ottenere una corsa di 126 mm. (Fig. **9**) regolare il puntalino **6** fino ad arrivare a contatto col pedale e dare un successivo giro di vite.

In questo modo i fine corsa del pedale sono determinati dai puntalini di registro ed é possibile utilizzare la corsa prescritta di 126 mm.

Nota Bene

Non bisogna utilizzare l'intera corsa della pompa poiché risulterebbe eccessiva, dando la sensazione di forzatura delle molle dello spingidisco.

— Adjust pin **4** to bring into contact with pedal in rest position. Tighten by one more turn.

— Press the clutch pedal down through 126 mm (Fig. **9**).
Adjust pin **6** to bring it into contact with the pedal and tighten by one more turn.

The pedal end stops are now set by the adjustment pins and the specified travel of 126 mm can be used.

Note

Do not use the entire cylinder stroke because this would be excessive and give the sensation of forcing the pressure plate spring.

— Régler la butée **4** en l'appuyant contre la pédale en position de repos, ensuite visser encore d'un tour.

— En appuyant sur la pédale d'embrayage jusqu'à obtenir une course de 126 mm (Fig. **9**) régler la cheville de reglage **6** jusqu'à arriver au toucher la pédale; donner un tour de vis.

De cette façon les fins de course de la pédale sont déterminées par les chevilles de réglage, il est possible d'utiliser la course indiquée de 126 mm.

Nota Bene

Ne pas utiliser la course compléte de la pompe qui peut être excessive, donnant la sensation de forcer sur les ressorts du plateau de pression.

— Den Auflagestift **4** einstellen und ihn in Berührung mit dem sich in Ruhestellung befindlichen Pedal bringen und danach um eine weitere Gewindeumdrehung anziehen.

— Das Kupplungspedal drücken, bis sich ein Hub von 126 mm (Abb. **9**) einstellt, den Auflagestift (**6**) einstellen, bis er mit dem Pedal Berührung hat und danach um eine weitere Gewindeumdrehung anziehen.

So wird die Endstellung des Pedals durch die Einstellstifte bestimmt, und es ist möglich, den vorgeschriebenen Hub von 126 mm zu nutzen.

P.S.

Es ist nicht erforderlich, den gesamten Hub der Pumpe zu nutzen, weil er zu groß wäre und das Gefühl der übermäßigen Betätigung der Federn der Kupplungsdruckplatte vermitteln würde.

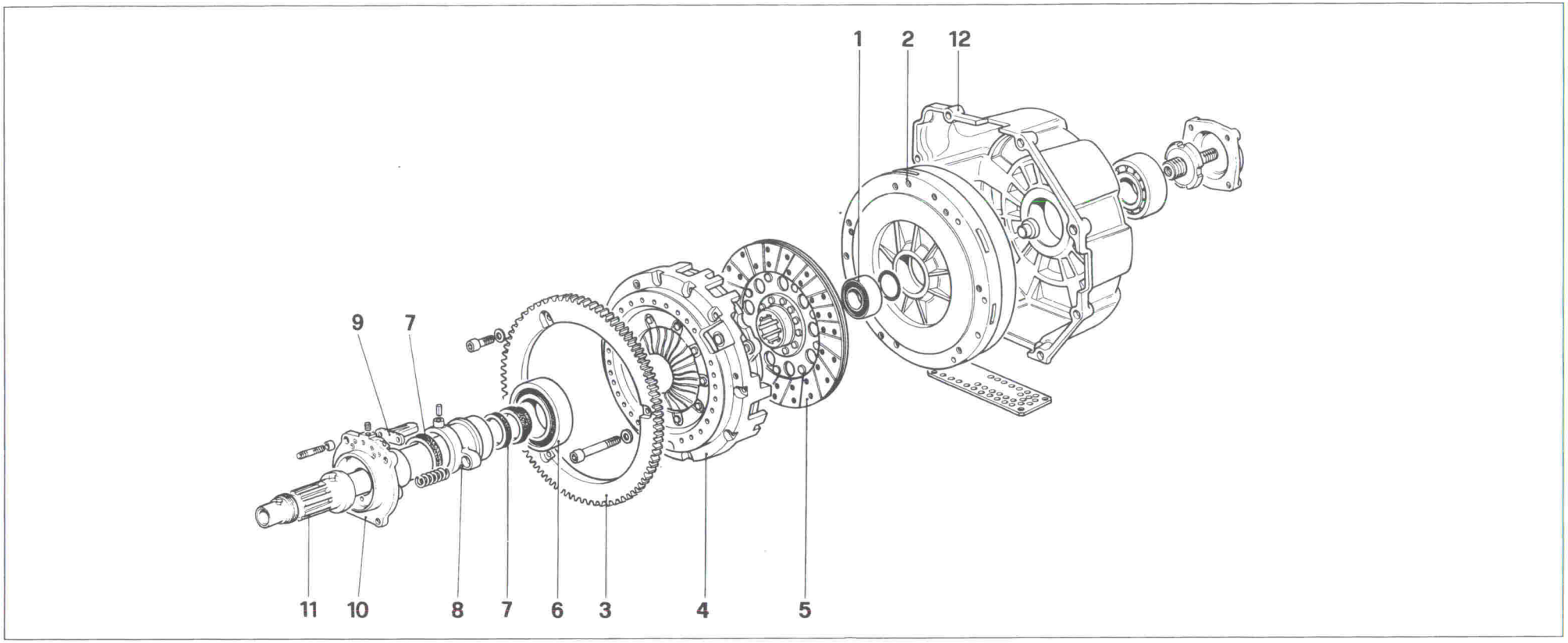


Fig. 10 - Frizione monodisco

1 - Cuscinetto;
2 - Volano smorzatore Voith;
3 - Corona per volano;
4 - Spingidisco;
5 - Disco frizione;
6 - Cuscinetto reggispinta;
7 - Anello di tenuta;
8 - Boccola supporto reggispinta;
9 - Piastrina posizionamento boccola;
10 - Boccola supporto reggispinta;
11 - Albero frizione
12 - Campana frizione.

Fig. 10 - Single plate clutch

1 - Bearing;
2 - Voith damping flywheel;
3 - Flywheel ring gear;
4 - Pressure plate;
5 - Clutch plate;
6 - Clutch bearing;
7 - Sealing ring;
8 - Thrust bearing support bush;
9 - Bush positioning plate;
10 - Thrust bearing support bush;
11 - Clutch shaft;
12 - Clutch bell housing.

Fig. 10 - Embrayage monodisque

1 - Roulement;
2 - Volant d'ammortissement Voith;
3 - Courrone de volant;
4 - Plateau de pression;
5 - Disque d'embrayage;
6 - Roulement de butée;
7 - Joint d'étanchéité;
8 - Boîte du palier de butée;
9 - Plaquette de positionnement boîte;
10 - Couvercle du plateau de pression;
11 - Arbre d'embrayage;
12 - Cloche d'embrayage.

Abb. 10 - Einscheiben Kupplung

1 - Lager;
2 - Voith-Schwungradschwingungsdämpfer;
3 - Zahnkranz für Schwungrad;
4 - Kupplungsdruckteller;
5 - Kupplungsscheibe;
6 - Drucklager;
7 - Dichtungsring;
8 - Drucklagerdeckel;
9 - Einstellblechbuchse;
10 - Drucklagerdeckel;
11 - Kupplungswelle;
12 - Kupplungsglocke.

Introduzione

In alternativa al tipo "bidisco" viene montata anche una frizione "monodisco" (Fig. **10**).

Generalità

La frizione è del tipo monodisco a secco senza parastrappi torsionali, molla a diaframma, volano bimassa ammortizzato mediante smorzatore visco-elastico Voith e comando del disinnesto tramite reggispinta idraulico.

Nota Bene

Il principio di funzionamento e reggispinta idraulico rimangono invariati rispetto alla versione "bidisco".

Introduction

A single plate clutch is fitted as an alternative to the twin plate version. (Fig. **10**).

Details

The clutch is dry, single plate type without torsional couplings, diaphragm spring, bi-mass flywheel damped by Voith visco-elastic damper and hydraulic thrust bearing release mechanism.

Note

The hydraulic thrust bearing works in the same way as on the double plate version.

Introduction

L'embrayage "monodisque" (Fig.**10**) peut être monté au lieu du type "double disque".

Généralités

L'embrayage est du type mono disque à sec sans joints de torsions, ressort à diaphragme, volant bi-masse ammorti par amortisseur visco-élastique Voith et commande de debrayage à l'aide par butée hydraulique

Nota bene

Le principe de fonctionnement et la butée hydraulique restent inchangés par rapport à la version "Double disque".

Einführung

Alternativ zur "Zweischeiben"-Kupplung wird auch eine "Einscheiben"-Kupplung (Abb. **10**) eingebaut.

Allgemeines

Die Kupplung ist eine Einscheibentrokkenkupplung ohne Torsionsdämpfer, Membranfeder, Zweimassenschwungrad, schwingungsgedämpft durch Voith-Viscoelastizitätsschwingungsdämpfer, mit Steuerung des Auskuppelns durch hydraulisches Drucklager.

P.S.

Die Funktionsweise des hydraulischen Drucklagers ist bezogen auf die „Zweischeiben"-Ausführung unverändert.

Caratteristiche Frizione

Frizione		
Tipo		Valeo monodisco a secco
Diametro esterno della guarnizione	mm.	247
Diametro interno della guarnizione	mm.	165
Spessore del disco frizione senza carico	mm.	7,7 ± 0,3
Spessore del disco condotto sotto carico di 535 daN	mm.	7,35
Limite di usura disco frizione	mm.	1,5

Clutch specifications

Clutch		
Type		Valeo, single plate dry
Facing outer diameter	mm.	247
Facing inner diameter	mm.	165
Thickness of clutch plate at rest	mm.	7,7 ± 0,3
Thickness of driven plate under load of 535 daN	mm.	7,35
Clutch plate wear limit	mm.	1,5

Caractéristiques de l'embrayage

Embrayage		
Type		Valeo monodisque à sec
Diamètre ext. de la garniture	mm.	247
Diamètre int. de la garniture	mm.	165
Epaisseur du disque d'embrayage sans pression	mm.	7,7 ± 0,3
Epaisseur du disque conduit sous charge de 535 daN	mm.	7,35
Limite d'usure du disque d'embrayage	mm.	1,5

Technische Merkmale der Kupplung

Kupplung		
Typ		Einscheiben-trockenkuppplung
Außendurchmesser des Kupplungsbelags	mm.	247
Innendurchmesser des Kupplungsbelags	mm.	165
Stärke der Kupplungsscheibe ohne Belastung	mm.	7,7 ± 0,3
Stärke der Kupplungsscheibe unter einer Belastung von 535 daN	mm.	7,35
Verschleißgrenzwert der Kupplungsscheibe	mm.	1,5

Caratteristiche Volano Smorzatore Voith		
Altezza volano	mm.	51
Massima riduzione spessore del volano	mm.	1,0
Rugosità superficiale volano	µ	0,8
Massa	Kg.	8,9
Massimo squilibrio senza grasso	g/mm	250
Grasso tipo "Klüber GLK 1301"	gr.	180 ± 5

Caractéristiques du volant d'ammortissement Voith		
Hauteur Volant	mm.	51
Réduction maximum épaisseur volant	mm.	1,0
Rugosité suiperficielle du volant	µ	0,8
Masse	Kg.	8,9
Déséquilibre maximum sans graisse	g/mm	250
Graisse type "Klüber GLK 1301"	gr.	180 ± 5

Specifications of Voith Damping Flywheel		
Flywheel height	mm.	51
Maximum reduction in flywheel thickness	mm.	1,0
Flywheel surface roughness	µ	0,8
Weight	Kg.	8,9
Maximum imbalance without grease	g/mm	250
Klüber GLK 1301grease	gr.	180 ± 5

Technische Merkmale des Voith-Schwungradschwingungsdämpfers		
Schwungradhöhe	mm.	51
Maximale Reduzierung der Schwungradstärke	mm.	1,0
Oberflächenrauheit des Schwungrades	µ	0,8
Masse	kg.	8,9
Maximale Unwucht ohne Fett	g/mm	250
Klüber-Fett GLK 1301	gr.	180 ± 5

Nota Bene: Non smontare il volano dallo smorzatore poiché il complessivo volano - smorzatore é stato equilibrato in assenza del grasso nello smorzatore poi riempito con un dosaggio di 180 ± 5 grammi di grasso.

Note: Do not remove the flywheel from the damper because the flywheel - damper assembly is balanced before the damper is greased and then filled with 180 ± 5 grams of grease.

N. B.: Ne pas démonter le volant de l'amortisseur car l'ensemble volant - amortisseur a été équilibré sans graisse dans l'amortisseur et ensuite rempli avec une quantité de 180 ± 5 grammes de graisse.

P.S.: Das Schwungrad vom Schwingungsdämpfer nicht abbauen, weil die Baugruppe Schwungrad/Schwingungsdämpfer ohne Fett im Schwingungsdämpfer ausgewuchtet und dann mit 180 ± 5 Gramm Fett gefüllt worden ist.

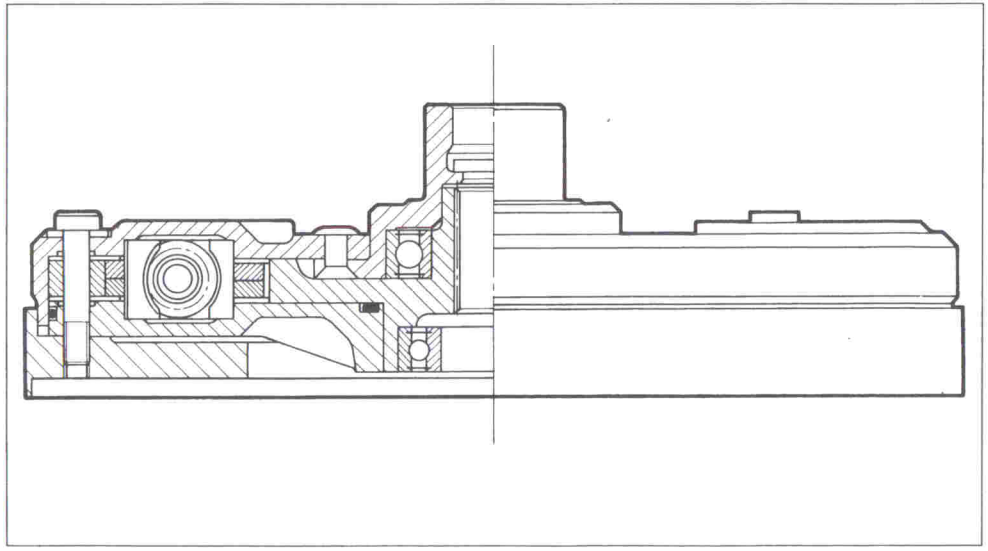


Fig. 2 - Volano - smorzatore Voith.

Fig. 2 - Voith Damping Flywheel Hydraulic thrust bearing specifications.

Fig. 2 - Volant - amortisseur Voith.

Abb. 2 - Voith-Schwungradschwingungsdämpfer.

Verifiche da eseguire prima di effettuare il montaggio.

— Planarità ed integrità del volano (deformazioni, rigature) ed eventualmente rettificare (Max. 0,8 mm.).

— Ogni qual volta che si sostituisce il disco della frizione o il complessivo frizione è indispensabile controllare la quota S.U.H. (Fig. **12**) per poter garantire un buon funzionamento e una lunga durata della frizione.
Se la quota e fuori dai valori prescritti dopo avere controllato le dimensioni del volano è indispensabile procedere alla sostituzione dell'intero complessivo.

Checks to be carried out before fitting

— Flatness and overall condition of flywheel (deformation, scoring). Grind if necessary (0.8 mm max.).

— Each time the clutch plates or clutch assembly are replaced, it is essential to check the set-up height (fig. **12**) to ensure efficient operation and clutch durability.
If the measurement lies outside the specified range after checking flywheel dimensions, it is essential to replace the entire assembly.

Contrôles à effectuer avant le montage.

— Planeinté et intégrité du volant (déformations, rayures) éventuel-lement rectifier (Max. 0,8 mm).

— Chaque fois que l'on procéde au remplacement du disque d'embrayage ou de l'ensemble de l'embrayage, il est indispensable dé contrôler la quote S.U.H. (Fig. **12**) afin de garantir un bon fonctionnement et une longevité de l'embrayage.
Au cas où la cote ne correspondrait pas à la plage de valeurs indiquées aprés avoir contrôlé les dimensions du volant il faudrait procéder au remplacement de l'ensemble.

Vor dem Einbau durchzuführende Überprüfungen.

— Ebenheit und Unversehrtheit des Schwungrades (Verformungen, Riefen); eventuell abschleifen (max. 0,8 mm).

— Jedesmal, wenn die Kupplungsscheibe oder die Kupplung insgesamt ausgetauscht wird, muß das Maß S.U.H (Abb. **12**) kontrolliert werden, um eine einwandfreie Betätigung und eine lange Lebensdauer der Kupplung zu gewährleisten.
Wenn das Maß außerhalb der vorgeschriebenen Werte liegt, nachdem man die Abmessungen des Schwungrades kontrolliert hat, ist es unbedingt erforderlich, die gesamte Baugruppe auszutauschen.

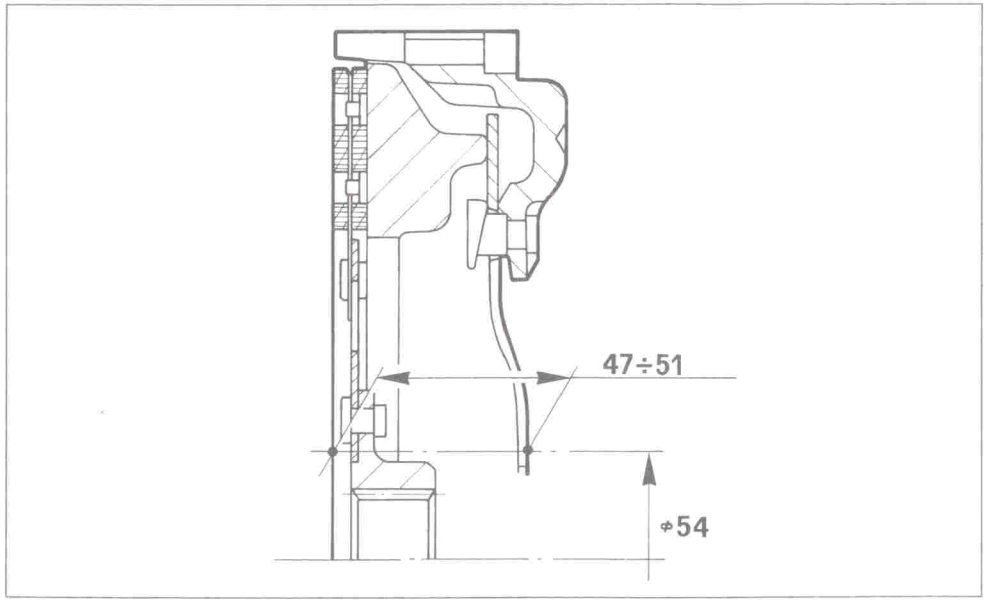


Fig. 12 - Controllo quota S.U.H.

Fig. 12 - Checking the set-up height S.U.H.

Fig. 12 - Contrôle de la cote S.U.H.

Abb. 12 - Kontrolle des Maßes S.U.H.

Montaggio frizione

— Centrare il disco frizione tramite l'attrezzo **AV 2063** con la sporgenza della parte centrale rivolta verso lo spingidisco (Fig. **13**); posizionare lo spingidisco sul centratore.

Fitting clutch

— Centralise clutch plate using tool **AV 2063** with the ridge in the middle facing the pressure plate (Fig. **13**). Position the pressure plate on the centraliser.

Montage de l'embrayage

— Centrer le disque d'embrayage à l'aide de l'outil **AV 2063** aree l'inclinaison de la partie centrale dirigée vers la butée (Fig. **13**); positionner le plateau de pression sur le centreur.

Einbau der Kupplung

— Die Kupplungsscheibe mit dem Werkzeug **AV 2063** so zentrieren, daß der Vorsprung des Mittelteils zur Kupplungsdruckplatte (Abb. **13**) zeigt; die Kupplungsdruckplatte am Zentrierstück positionieren.

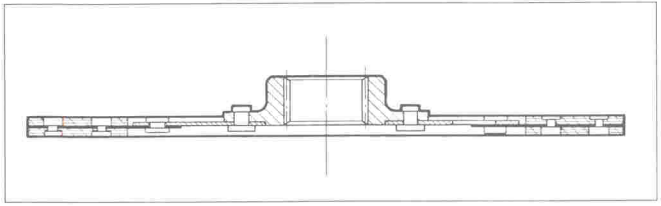


Fig. 13 - Lato spingidisco.

Fig. 13 - Pressure plate side.

Fig. 13 - Côté mécanisme d'embrayage.

Abb. 13 - Seite der Kupplungsdruckplatte.

— Fissare il complessivo sul volano avvitando le 6 viti alla coppia di 13 Nm, avendo cura che la parte riportante la pennellata di colore (massimo squilibrio) sia in posizione diametralmente opposta alla indicazione di massimo squilibrio sul volano.

— Fit the assembly on the flywheel and tighten the 6 bolts to a torque of 13 Nm. Make sure that the part with a stroke of colour (maximum imbalance) is diametrically opposite to the maximum imbalance mark on the flywheel.

— Fixer l'ensemble sur le volant en vissant les 6 vis au couple de 13 NM. veiller à ce que la partie sur la quelle figure le coup de pinceau (déséquilibre maxi.) soit en position diamétralement opposé à l'indication de déséquilibre maxi. sur le volant.

— Die Baugruppe am Schwungrad befestigen, dazu die 6 Schrauben auf ein Anzugsmoment von 13 Nm festziehen, wobei darauf zu achten ist, daß der Teil mit der Farbmarkierung (max. Unwucht) diametral gegenüber der Angabe der max. Unwucht am Schwungrad liegt.

— Montare la corona sullo spingidisco fissando le 3 viti alla coppia di 13 Nm.

— Fit the ring gear on the pressure plate and tighten the 3 bolts to a torque of 13 Nm.

— Monter la couronne sur le plateau de pression en fixant les 3 vis au couple de 13 Nm.

— Den Zahnkranz an der Kupplungsdruckplatte montieren und mit 3 Schrauben auf ein Anzugsmoment von 13 Nm festziehen.

— Infilare il complessivo frizione/volano sull'albero trasmissione agevolando l'inserimento posizionando il cambio in folle e ruotando alternativamente il volano nei sensi orario ed antiorario.

— Insert the clutch/flywheel assembly on the transmission shaft. This operation can be carried out more easily by putting the gearbox in neutral and turning the flywheel clockwise and anticlockwise alternately.

— Mettre l'ensemble embrayage/volant sur l'arbre de transmission. Faciliter l'insertion en positionnant la boîte de vitesses au point mort et en tournant alternativement dans le sens horaire et anti-horaire.

— Kupplung/Schwungrad auf die Gelenkwelle schieben und den Einbau dadurch erleichtern, daß das Getriebe auf Leerlauf gestellt wird und das Schwungrad wechselweise im Uhrzeigersinn und entgegengesetzt dem Uhrzeigersinn gedreht wird.

— Ricollegare il tubo flessibile del comando idraulico frizione.

— Reconnect the clutch flexible hydraulic hose.

— Remettre le tuyau souple de la commande hydraulique de l'embrayage.

— Den Schlauch der hydraulischen Kupplungsbetätigung wieder anschließen.

— Rimontare la marmitta.

— Refit the exhaust silencer

— Remonter le silencieux d'échappement.

— Den Auspuff wieder anbauen.

CAMBIO E DIFFERENZIALE

Fig. 14 e 15 - Sezione cambio

1 - Anello di tenuta;
2 - Corpo intermedio;
3 - Leva comando bilancieri;
4 - Boccola;
5 - Corpo intermedio coperchio;
6 - Tappo per aste;
7 - Pignone per coppia conica;
8 - Busta porta cuscinetto;
9 - Rasamento;
10 - Cuscinetto;
11 - Bussola interna;
12 - Ingranaggio sul pignone;
13 - Rasamento per ingranaggio;
14 - Rasamento per cuscinetto;
15 - Cuscinetto;
16 - Anello OR;
17 - Ghiera;
18 - Coperchietto tenuta olio;
19 - Ingranaggio condotto 4ª vel.;
20 - Cuscinetto;
21 - Rasamento;
22 - Ghiera albero secondario;
23 - Ruota fonica;
24 - Boccola;
25 - Sfera;
26 - Cuscinetto;
27 - Ghiera;
28 - Ingranaggio condotto pompa olio;
29 - Ingranaggio conduttore pompa olio;
30 - Anello OR;
31 - Coperchietto pompa olio;
32 - Spina;
33 - Pista per rullini 4ª vel.;
34 - Distanziale;
35 - Gabbia a rullini 4ª vel.;
36 - Ingranaggio conduttore 4ª vel.;
37 - Gruppo sincronizzatore;
38 - Gabbia a rullini 5ª vel.;
39 - Pista per rullini 5ª vel.;
40 - Ingranaggio conduttore 5ª vel.;
41 - Cuscinetto;
42 - Corona per coppia conica;
43 - Distanziale;
44 - Cuscinetto;
45 - Ingranaggio conduttore 3ª vel.;
46 - Albero primario;

GEARBOX AND DIFFERENTIAL

Fig. 14 and 15 - Section through gearbox

1 - Sealing ring;
2 - Intermediate housing;
3 - Rocker lever;
4 - Bush;
5 - Intermediate housing cover;
6 - Selector rod plug;
7 - Bevel drive pinion;
8 - Bearing carrier housing;
9 - Shim;
10 - Bearing;
11 - Inner bush;
12 - Pinion gear;
13 - Gear spacer ring;
14 - Bearing spacer ring;
15 - Bearing;
16 - O-ring;
17 - Ring nut;
18 - Oil-tight cap;
19 - 4th speed driven gear;
20 - Bearing;
21 - Shim;
22 - Layshaft ring nut;
23 - Phonic wheel;
24 - Bush;
25 - Ball;
26 - Bearing;
27 - Ring nut;
28 - Oil pump driven gear;
29 - Oil pump drive gear;
30 - O-ring;
31 - Oil pump cover;
32 - Pin;
33 - 4th speed roller race track;
34 - Shim;
35 - 4th speed roller cage;
36 - 4th speed drive gear;
37 - Synchronizer assembly;
38 - 5th speed roller cage;
39 - 5th speed roller race track;
40 - 5th speed driven gear;
41 - Bearing;
42 - Bevel drive ring gear;
43 - Shim;
44 - Bearing;
45 - 3rd speed drive gear;
46 - Primary shaft;

BOÎTE DE VITESSES ET DIFFERENTIEL

Fig. 14 et 15 - Section boîte de vitesses

1 - Anneau d'étanchéité;
2 - Corps intermédiaire;
3 - Levier de commande;
4 - Bague;
5 - Corps intermédiaire couvercle;
6 - Bouchon tiges;
7 - Pignon pour couple conique;
8 - Enveloppe porte roulement;
9 - Rondelle de calage;
10 - Roulement;
11 - Boussole interne;
12 - Engrenage sur pignon;
13 - Bague de calage pour engrenage;
14 - Rondelles de pour roulement;
15 - Roulement;
16 - Anneau OR;
17 - Ecrou de blocage de roulement;
18 - Couvercle pression huile;
19 - Engrenage mené 4ª vitesse;
20 - Roulement;
21 - Côté de réglage;
22 - Ecrou de'arbre secondaire;
23 - Roue phonique;
24 - Bague;
25 - Sphère;
26 - Roulement;
27 - Ecrou;
28 - Engrenage conduit pompe à huile;
29 - Engrenage conducteur pompe à huile;
30 - Anneau OR;
31 - Couvercle pompe à huile;
32 - Prise;
33 - Doville;
34 - Rondelle;
35 - Cage à aiguilles 4ª vitesse;
36 - Engrenage menant 4ª vitesse;
37 - Groupe de synchronisation;
38 - Cage à aiguilles 5ª vitesse;
39 - Doville de guidage 5ª vitesse;
40 - Engrenage menant 5ª vitesse;
41 - Roulement à rouleaux;
42 - Pignon du couple conique;
43 - Entretoise;
44 - Roulement;
45 - Engrenage menant 3ª vitesse;
46 - Arbre primarie (menant);

GETRIEBE UND DIFFERENTIAL

Abb. 14 und 15 - Querschnitt durch Getriebe

1 - Dichtungsring;
2 - Zwischengehäuse;
3 - Kipphebelsteuerhebel;
4 - Buchse;
5 - Deckel Zwischengehäuse;
6 - Stopfen für Stangen;
7 - Ritzel für Kegelradgetriebe;
8 - Verkleidung Lagerhalterung;
9 - Ausgleichsscheibe;
10 - Lager;
11 - Innenbuchse;
12 - Zahnrad am Ritzel;
13 - Ausgleichsscheibe für Zahnrad;
14 - Ausgleichsscheibe für Lager;
15 - Lager;
16 - O-Ring;
17 - Nutmutter;
18 - Öldichtungsdeckel;
19 - Angetriebenes Zahnrad 4. Gang;
20 - Lager;
21 - Ausgleichsscheibe;
22 - Nutmutter Vorgelegewelle;
23 - Phonrad;
24 - Buchse;
25 - Kugel;
26 - Lager;
27 - Nutmutter;
28 - Angetriebenes Zahnrad Ölpumpe;
29 - Antriebszahnrad Ölpumpe;
30 - O-Ring;
31 - Ölpumpendeckel;
32 - Stift;
33 - Laufkranz für Rollen 4. Gang;
34 - Abstandsstück;
35 - Nadelkäfig 4. Gang;
36 - Antriebszahnrad 4. Gang;
37 - Synchronringgruppe;
38 - Nadelkäfig 5. Gang;
39 - Laufkranz für Rollen 5. Gang;
40 - Antriebszahnrad 5. Gang;
41 - Lager;
42 - Zahnkranz für Kegelradgetriebe;
43 - Abstandsstück;
44 - Lager;
45 - Antriebszahnrad Zahnrad 3. Gang;
46 - Hauptwelle;

47 - Coperchio laterale Dx.;
48 - Ghiera;
49 - Cuscinetto;
50 - Cuscinetto;
51 - Ghiera;
52 - Albero secondario;
53 - Pista per rullini 2ª vel.;
54 - Distanziale;
55 - Gabbia a rullini 2ª vel.;
56 - Ingranaggio condotto 2ª vel.;
57 - Gruppo sincronizzatore;
58 - Pista a rullini 3ª vel.;
59 - Forcella 2ª e 3ª vel.;
60 - Gabbia a rullini 3ª vel.;
61 - Ingranaggio condotto 3ª vel.;
62 - Rasamento;
63 - Asta per forcella 1ª vel. e RM;

64 - Cuscinetto;
65 - Gabbia a rullini per RM;
66 - Ingranaggio condotto RM;
67 - Pista a rullini per RM;
68 - Forcella per 1ª vel. e RM;

69 - Gruppo sincronizzatore;
70 - Ingranaggio condotto 1ª vel.;
71 - Gabbia a rullini per 1ª vel.;
72 - Distanziale;
73 - Molla;
74 - Sfera;
75 - Distanziale;
76 - Cuscinetto;
77 - Bilanciere comando forcellino;
78 - Forcellino comando asta 1ª vel. e RM;

79 - Ingranaggio condotto 5ª vel.;
80 - Anello di tenuta;
81 - Asta comando cambio
82 - Ingranaggio conduttore 2ª vel.;
83 - Corpo intermedio;
84 - Albero di trasmissione;
85 - Tappo scarico olio;
86 - Scatola cambio;
87 - Guarnizione;
88 - Coperchio inferiore;
89 - Ingranaggio su albero frizione;
90 - Ghiera;
91 - Anello seeger;
92 - Cuscinetto a rullini;
93 - Anello seeger;
94 - Cuscinetto a rullini;
95 - Anello seeger.

47 - Right side cover;
48 - Ring nut;
49 - Bearing;
50 - Bearing;
51 - Ring nut;
52 - Layshaft;
53 - 2nd speed roller race track;
54 - Shim;
55 - 2nd speed roller cage;
56 - 2nd speed driven gear;
57 - Synchronizer assembly;
58 - 3rd speed roller race track;
59 - 2nd and 3rd speed fork;
60 - 3rd speed roller cage;
61 - 3rd speed driven gear;
62 - Spacer ring;
63 - 1st speed and reverse selector rod;

64 - Bearing;
65 - Reverse roller cage;
66 - Reverse driven gear;
67 - Reverse roller race track;
68 - 1st speed and reverse fork;

69 - Synchronizer assembly;
70 - 1st speed driven gear;
71 - 1st speed roller cage;
72 - Shim;
73 - Spring;
74 - Ball;
75 - Shim;
76 - Bearing;
77 - Rocker lever for selector control;
78 - 1st speed and reverse selector fork;

79 - 5th speed driven gear;
80 - Sealing ring;
81 - Gear shift control rod;
82 - 2rd speed drive gear;
83 - Intermediate housing;
84 - Transmission shaft;
85 - Oil drain plug
86 - Gear casing;
87 - Gasket;
88 - Lower cover;
89 - Gear on clutch shaft;
90 - Ring nut;
91 - Seeger circlip;
92 - Needle roller bearing;
93 - Seeger circlip;
94 - Needle roller bearing;
95 - Seeger circlip.

47 - Couvercle latérale droit;
48 - Ecrou;
49 - Roulement;
50 - Roulement;
51 - Ecrou;
52 - Arbre secondaire (mené);
53 - Doville de guidage 2ª vitesse;
54 - Rondelle de calage;
55 - Cage à aiguilles 2ª vitesse;
56 - Engrenage mené 2ª vitesse;
57 - Groupe de synchronisation;
58 - Doville de guidage 3ª vitesse;
59 - Fourchette de commande 2ª et 3ª vitesses;
60 - Cage à roulement 3ª vitesse;
61 - Engrenage mené 3ª vitesse;
62 - Rondelle de calage;
63 - Tige de sélection 1ª vitesse et marche arrière;
64 - Roulement;
65 - Cage à aiguilles;
66 - Engrenage mené marche arrière;
67 - Doville de guidage pour marche arrière;
68 - Fourchette de commande 1ª et marche arrière;
69 - Groupe de synchronisation;
70 - Engrenage mené 1ª vitesse;
71 - Cage à aiguilles 1ª vitesse;
72 - Entretoise;
73 - Ressort;
74 - Bille;
75 - Entretoise;
76 - Roulement;
77 - Fourchette de renvoi;
78 - Fourchette de renvoi 1ª vitesse et marche arrière;
79 - Engrenage mené 5ª vitesse;
80 - Anneau de retenue;
81 - Tige de commande des vitesses;
82 - Engrenage menant 2ª vitesse;
83 - Corps intermédiaires;
84 - Arbre de transmission;
85 - Bouchon de vidange d'huile;
86 - Boîte de vitesses;
87 - Garniture;
88 - Couvercle inférieur;
89 - Engrenage sur arbre d'embrayage;
90 - Ecrou;
91 - Anneau seeger;
92 - Roulement à aiguilles;
93 - Anneau seeger;
94 - Roulement à aiguilles;
95 - Anneau seeger.

47 - Seitlicher Deckel rechts;
48 - Gewindenut;
49 - Lager;
50 - Lager;
51 - Gewindenut;
52 - Vorgelegewelle;
53 - Laufkranz für Rollen 2. Gang;
54 - Abstandsstück;
55 - Nadelkäfig 2. Gang;
56 - Angetriebenes 2. Gang;
57 - Synchronringgruppe;
58 - Laufkranz Rollen 3. Gang;
59 - Gabel 2. - 3. Gang;
60 - Nadelkäfig 3. Gang;
61 - Angetriebenes 3. Gang;
62 - Ausgleichsscheibe;
63 - Stange für Gabel 1. Gang und Rückwärtsgang;
64 - Lager;
65 - Nadelkäfig für Rückwärtsgang;
66 - Angetriebenes Rückwärtsgang;
67 - Laufkranz für Rollen Rückwärtsgang;
68 - Gabel 1. Gang und Rückwärtsgang;
69 - Synchronringgruppe;
70 - Angetriebenes 1. Gang;
71 - Nadelkäfig 1. Gang;
72 - Abstandsstück;
73 - Feder;
74 - Kugel;
75 - Abstandsstück;
76 - Lager;
77 - Kipphebel Gabelbetätigung;
78 - Gabelbetätigungsstange 1. Gang und Rückwärtsgang;
79 - Angetriebenes Zahnrad 5. Gang;
80 - Dichtungsring;
81 - Getriebeschaltstange;
82 - Antriebszahnrad Zahnrad 2. Gang;
83 - Zwischengehäuse;
84 - Gelenkwelle;
85 - Ölablaßschraube;
86 - Getriebegehäuse;
87 - Dichtung;
88 - Unterer Deckel;
89 - Zahnrad an Kupplungswelle;
90 - Nutmutter;
91 - Seeger-Ring;
92 - Nadellager;
93 - Seeger-Ring;
94 - Nadelllager;
95 - Seeger-Ring.

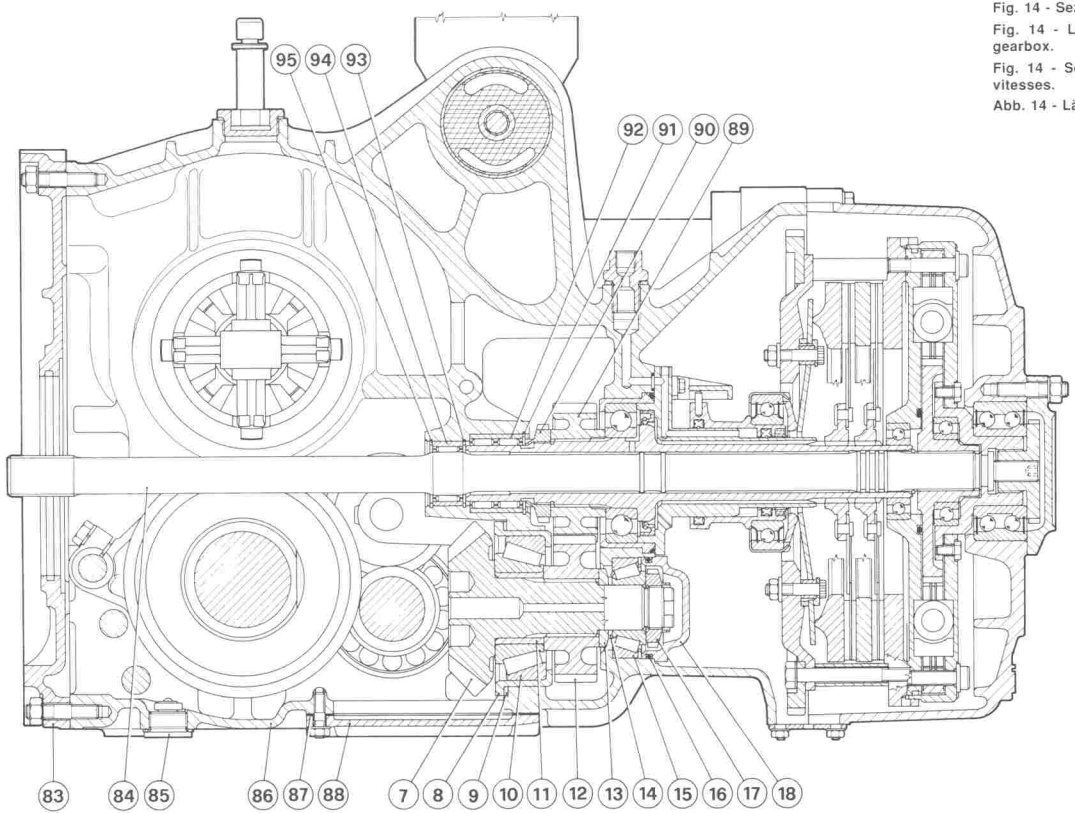


Fig. 14 - Sezione longitudinale cambio.

Fig. 14 - Longitudinal section through gearbox.

Fig. 14 - Section longitudinale boîte de vitesses.

Abb. 14 - Längsschnitt durch Getriebe.

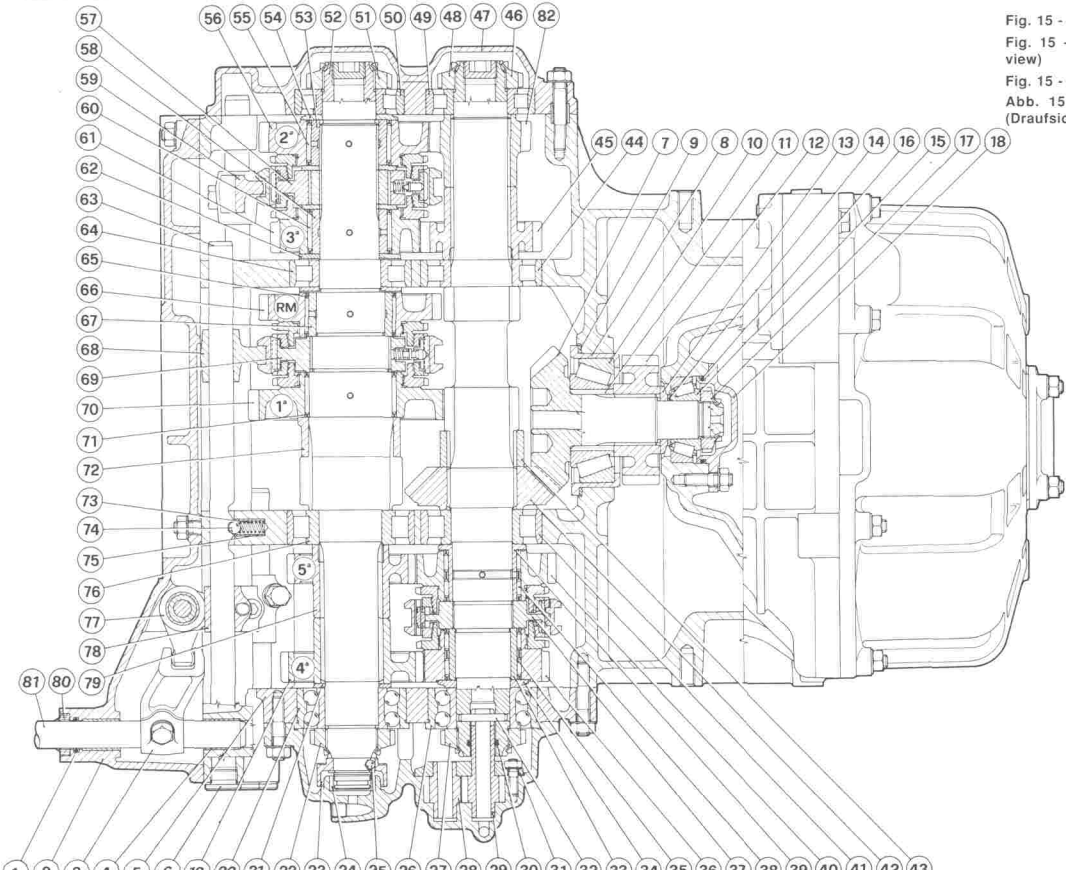


Fig. 15 - Sezione cambio (vista in pianta)

Fig. 15 - Section through gearbox (plan view)

Fig. 15 - Section boîte de vitesses (plan)

Abb. 15 - Querschnitt durch Getriebe (Draufsicht)

Caratteristiche cambio		
Marce		5 + RM
Sincronizzatori sulle marce		Ad anelli flottanti
Giuoco radiale fra ingranaggi folli e cuscinetti		
Per 1ª - 2ª - 3ª velocità e RM	mm.	0,023 ÷ 0,058
Per 4ª e 5ª velocità	mm.	0,022 ÷ 0,054
Giuoco assiale fra ingranaggi folli e rasamenti	mm.	0,27 ÷ 0,31
— limite di usura	mm.	0,35
Giuoco assiale ingranamento folle RM	mm.	0,10÷ 0,25
Giuoco di ingranamento	mm.	0,025 ÷0,050
Giuoco fra forcelle e manicotti:		
— Giuoco assiale		
Per 1ª - 2ª - 3ª velocità e RM	mm.	0,20 ÷ 0,60
Per 4ª e 5ª velocità	mm.	0,40 ÷ 0,55
— Giuoco radiale sul diametro		
Per 1ª - 2ª - 3ª velocità e RM	mm.	1,25 ÷ 1,55
Per 4ª e 5ª velocità	mm.	1,20 ÷ 1,60
Giuoco fra aste di comando e relativi fori	mm.	0,016 ÷ 0,061
Eccentricità degli alberi montati	mm.	0,02
Lubrificazione		Pompa ad ingranaggi senza valvola limitatrice

Gearbox Specification		
Speeds		5 forward and reverse
Synchronizers on forward speeds		Floating rings
Radial play between idle gears and bearings		
For 1st, 2nd, 3rd speeds and reverse	mm.	0,023 ÷ 0,058
For 4th and 5th speeds	mm.	0,022 ÷ 0,054
Axial play between idle gears and shims	mm.	0,27 ÷ 0,31
— Wear limit	mm.	0,35
Reverse idler gear axial free play	mm.	0,10÷ 0,25
Backlash	mm.	0,025 ÷0,050
Clearance between forks and sleeves:		
— Axial play		
For 1st, 2nd, 3rd speeds and reverse	mm.	0,20 ÷ 0,60
For 4th and 5th speeds	mm.	0,40 ÷ 0,55
— Radial play on diameter		
For 1st, 2nd, 3rd speeds and reverse	mm.	1,25 ÷ 1,55
For 4th and 5th speeds	mm.	1,20 ÷ 1,60
Clearance between selector rods and holes	mm.	0,016 ÷ 0,061
Fitted shaft eccentricity	mm.	0,02
Lubrication		Gear pump without relief valve

Caractéristiques de la boîte de vitesses		
Vitesses		5 + marche AR
Synchronisateur des vitesses avant		Bagues flottantes
Jeu radial entre engrenages libre et roulements		
Pour 1ère - 2e - 3e vitesses et marche AR	mm.	0,023 ÷ 0,058
Pour 4e et 5e vitesses	mm.	0,022 ÷ 0,054
Jeu axial entre pignons libres et rondelles de butée	mm.	0,27 ÷ 0,31
— limite d'usure	mm.	0,35
Jeu axial pignon libre de marche AR	mm.	0,10÷ 0,25
Jeu d'entredent entre les pignons	mm.	0,025 ÷0,050
Jeu entre fourchettes et manchons:		
— Jeu axial		
Pour 1ère - 2e - 3e vitesses et marche AR	mm.	0,20 ÷ 0,60
Pour 4e et 5e vitesses	mm.	0,40 ÷ 0,55
— Jeu radial sur le diamètre		
Pour 1ère - 2e - 3e vitesses et marche AR	mm.	1,25 ÷ 1,55
Pour 4e et 5e vitesses	mm.	1,20 ÷ 1,60
Jeu entre les tiges de commande et leurs logements	mm.	0,016 ÷ 0,061
Excentricité des montés (voile)	mm.	0,02
Lubrification		Pompe à engrenages sans soupape limitatrice

Technische Merkmale des Getriebes		
Getriebeart		Fünfgaggetr. + RWG
Radialspiel zwischen Zahnräder und Rollenleger		
Für 1 - 2 - 3 und RWG Gang	mm.	0,023 ÷ 0,058
Für 4 - 5 Gang	mm.	0,022 ÷ 0,054
Axialspiel zwischen Losräder und Pabscheiben	mm.	0,27 ÷ 0,31
— Max. Verschleißmaß	mm.	0,35
Axialspiel des Rücklaufrades	mm.	0,10÷ 0,25
Zahnflankenspiel	mm.	0,025 ÷0,050
Spiel zwischen Schaltmuffen und Schaltgabeln		
— Axialspiel		
Für 1 - 2 - 3 und RWG Gang	mm.	0,20 ÷ 0,60
Für 4 - 5 Gang	mm.	0,40 ÷ 0,55
— Radialspiel auf dem Durchmesser		
Für 1 - 2 - 3 und RWG Gang	mm.	1,25 ÷ 1,55
Für 4 - 5 Gang	mm.	1,20 ÷ 1,60
Spiel zwischen Schaltwählwellen und Bohrungen	mm.	0,016 ÷ 0,061
Exzentrizität der Getriebewellen	mm.	0,02
Schmierung		Zahnradpumpe ohne Begrenzungsventil

RAPPORTI DI TRASMISSIONE	GEARBOX RATIOS	RAPPORTS DE TRANSMISSION	ÜBERSETZUNGSVERHÄLTNISSE

Versione Base / Versione USA — n° 139499

Rapporto coppia cilindrica di rinvio Spur gear drive ratio Rapport couple cylindrique de renvoi Stirnradausgleichsgetriebe
26 / 27

Rapporto coppia conica di rinvio Helical pinion drive ratio Rapport couple conique de renvoi Kegelradausgleichsgetriebe
19 / 20

Standard version / US version — n° 139499

Rapporti ingranaggi cambio Gear ratios Rapports pignons boîte de vitesses Übersetzungsverhältnisse der Zahnräder
1ª 14 : 45 = 0,311 2ª 19 : 40 = 0,475 3ª 24 : 35 = 0,686 4ª 32 : 35 = 0,914 5ª 36 : 31 = 1,161 RM 14 : 39 = 0,359

Version de base / Version Etats Unis — n° 139499

Rapporto coppia cilindrica differenziale Differential spur gear drive ratio Rapport couple cylindrique différentiel Hinterachsgetriebe-Übersetzung
16 / 55

Basisversion / USA-Version — n° 139499

Rapporto riduzione finale giri motore/giri ruote Engine revs final reduction ratio/wheel revs Rapport de réduction finale: tours moteur/tours roues Gesamtuntersetzung Motordrehzahl/Raddrehungen
1ª 12,082 2ª 7,910 3ª 5,477 4ª 4,111 5ª 3,236 RM 10,467

Versione Base / Versione USA — n° 141685

Rapporto coppia cilindrica di rinvio Spur gear drive ratio Rapport couple cylindrique de renvoi Stirnradausgleichsgetriebe
26 / 27

Rapporto coppia conica di rinvio Helical pinion drive ratio Rapport couple conique de renvoi Kegelradausgleichsgetriebe
19 / 20

Standard version / US version — n° 141685

Rapporti ingranaggi cambio Gear ratios Rapports pignons boîte de vitesses Übersetzungsverhältnisse der Zahnräder
1ª 14 : 45 = 0,311 2ª 19 : 40 = 0,475 3ª 24 : 35 = 0,686 4ª 32 : 35 = 0,914 5ª 36 : 31 = 1,161 RM 14 : 39 = 0,359

Version de base / Version Etats Unis — n° 141685

Rapporto coppia cilindrica differenziale Differential spur gear drive ratio Rapport couple cylindrique différentiel Hinterachsgetriebe-Übersetzung
16 / 57

Basisversion / USA-Version — n° 141685

Rapporto riduzione finale giri motore/giri ruote Engine revs final reduction ratio/wheel revs Rapport de réduction finale: tours moteur/tours roues Gesamtuntersetzung Motordrehzahl/Raddrehungen
1ª 12,521 2ª 8,198 3ª 5,676 4ª 4,260 5ª 3,354 RM 10,847

Il cambio è a 5 marcie avanti e retromarcia sincronizzate.

La scatola del cambio contiene pure la coppia conica di rinvio e la coppia cilindrica del differenziale autobloccante a lamelle.

La lubrificazione del differenziale è comune a quella del cambio.

Smontaggio cambio dalla vettura

— Togliere le ruote posteriori e i parasassi.

— Togliere la grembialina inferiore.

— Togliere il cassonetto filtro aria completo con i due debimetri.

— Togliere la griglia posteriore e la marmitta.

Staccare il comando cambio procedendo come segue:

— Togliere il cavallotto di fermo alla guaina.

— Togliere il coperchio metallico di chiusura della cuffia.

— Staccare le due forcelline.

— Togliere il dado da 13 mm. e sfilare il blocco con fissato il trapezio di comando cambio.

— Togliere la traversa posteriore.

— Staccare il connettore dell'impulsore contachilometri.

— Staccare la treccia di massa sul lato destro del cambio.

— Allentare il freno a mano e staccare il cavo e al guaina dalla ruota destra in modo da poter togliere la traversa posteriore.

The gearbox has 5 synchronized forward speeds and reverse.

The gear casing also contains the helical spur gear, crown wheel and pinion and the lamellar self-locking differential.

The differential is lubricated through the gearbox lubrication system.

Removing the gearbox from the car

— Remove the rear wheels and gravel guards.

— Remove the lower rear apron.

— Remove the air cleaner box with the two air flow meters.

— Remove the rear grille and exhaust silencer.

Remove the gear change mechanism as follows:

— Remove the gaiter clip.

— Remove the steel gaiter cover.

— Disconnect the two forks.

— Remove the 13 mm nut and extract the block fastened to the gear control bell crank.

— Remove the rear crossmember.

— Disconnect the speedometer pulse generator connector.

— Disconnect the earth loom on the right side of the gearbox.

— Loosen the handbrake and disconnect cable and sheath from the right hand wheel in order to remove the rear crossmember.

La boîte de vitesses est à 5 rapports avant et marche arrière synchronisés.

La boîte de vitesses contient également le renvoi à engrenage conique et l'engrenage droit du différentiel autobloquant à lamelles.

La lubrification du différentiel est commune à celle de la boîte de vitesses.

Démontage boîté de vitesses

— Enlever les roues arriére et la protection.

— Enlever le protection inférieure.

— Enlever le boîtier filtre à air complet avec les deux débimètres.

— Enlever la grille postérieure ainsi que échappement

Enlever le dispositif de chagement de vitesse comme suit:

— Enlever le cavalier de retenue de la gaine.

— Enlever le cavercle metallique de fermeture du boîtier.

— Détacher les deux chapes.

— Enlever l'écrou de 13 mm et le bloc de translation de changement de vitesse.

— Enlever la traverse arrière.

— Débrancher le générateur d'impulsion du tachymetre.

— Débrancher la tresse de masse sur du côté droit du changement de vitesse.

— Desserrer le frein à main et débrancher le câble et la gaine de la roue droite de facon à pouvoir enlever la traverse arrière.

Das Getriebe ist ein synchronisiertes Getriebe mit 5 Vorwärtsgängen und einem Rückwärtsgang.

Das Getriebegehäuse enthält auch das Kegelrad-, Stirnradausgleichsgetriebe und das Lamellensperrdifferential.

Die Schmierung von Differential und Getriebe sind miteinander verbunden.

Ausbau des Getriebes aus dem Fahrzeug

— Die Hinterräder und den Ölwannenschutz entfernen.

— Die untere Schürze entfernen.

— Das Luftfiltergehäuse komplett mit den zwei Durchsatzmessern entfernen.

— Das hintere Grill und den Auspuff entfernen.

Die Getriebebetätigung wie folgt abbauen:

— Die Befestigungsschelle an der Verkleidung entfernen.

— Den Abschlußmetalldeckel der Haube entfernen.

— Die zwei Gabeln abbauen.

— Die 13 mm-Mutter und den Block mit Getriebesteuertrapez abziehen.

— Die hintere Traverse entfernen.

— Den Steckverbinder des Kilometerzählergebers abnehmen.

— Das Massekabel auf der rechten Seite des Getriebes abklemmen.

— Die Handbremse lösen und das Kabel und die Verkleidung des rechten Rades abbauen, um die hintere Traverse entfernen zu können.

— Togliere la traversa anteriore, staccare il semiasse dal cambio.

— Staccare il collegamento elettrico nella parte Dx. del cambio sistemato vicino alla marmitta.

— Staccare il flessibile frizione.
— Togliere la barra di torsione.
— Sfilare la vite di supporto superiore del cambio.
— Togliere i quattro dadi superiori di fissaggio della campana.

— Togliere i due dadi e le due viti inferiori.
— Sistemare il cambio sull'attrezzo **AM 104961** precedentemente fissato su un sollevatore (Fig. **16**) e sfilare lentamente il cambio avendo cura di tenerlo allineato con il motore.

— Remove the front crossmember, disconnect the axle shaft from the gearbox.
— Disconnect the electrical connection from the r. side of the gearbox positioned close to the silencer.

— Disconnect the clutch flexible hose
— Remove the torsion bar.
— Extract the top gearbox support bolt.
— Remove the top four bolts fastening the bell housing.

— Remove the bottom two nuts and the two bolts
— Position the gearbox on tool **AM 104961** fitted to a jack (Fig. **16**) and slowly withdraw the gearbox, taking car to keep it aligned with the engine.

— Enlever la traverse avant, détacher le demiarbre de la boîte de vitesses.

— Débrancher la liaison électrique dela partie droite du changement de la boîte de vitesses située du coté du pot d'échappement.
— Débrancher le flexible d'embrayage
— Enlever la barre de torsion.
— Dévisser la vis de support superieur de la boite de vitesse.
— Enlever les quatre écrous supérieurs de fixage de la cloche.

— Enlever les deux écrous et les deux vis inférieures.
— Mettre le changement dela boite de vitesses sur l'outil **AM 104961** fixé préalablement sur un cric de levage (Fig. **16**) et enlever lentement la boîte de vitesses en ayant soin de la renant alignée avec le moteur.

— Die vordere Traverse entfernen, die Achswelle vom Getriebe abbauen.

— Den Stromanschluß auf der rechten Seite des Getriebes in der Nähe des Auspuffs abklemmen.

— Den Kupplungszug abbauen.
— Den Drehstab entfernen.
— Die obere Halteschraube des Getriebes lösen.
— Die vier oberen Befestigungsschrauben der Kupplungsglocke entfernen.
— Die zwei Muttern und die zwei unteren Schrauben entfernen.
— Das Getriebe am Werkzeug **AM 104961** (Abb. **16**), das vorher an einem Wagenheber befestigt worden ist, anbringen und das Getriebe langsam herausziehen, worauf dabei geachtet wird, daß es weiter mit dem Motor fluchtet.

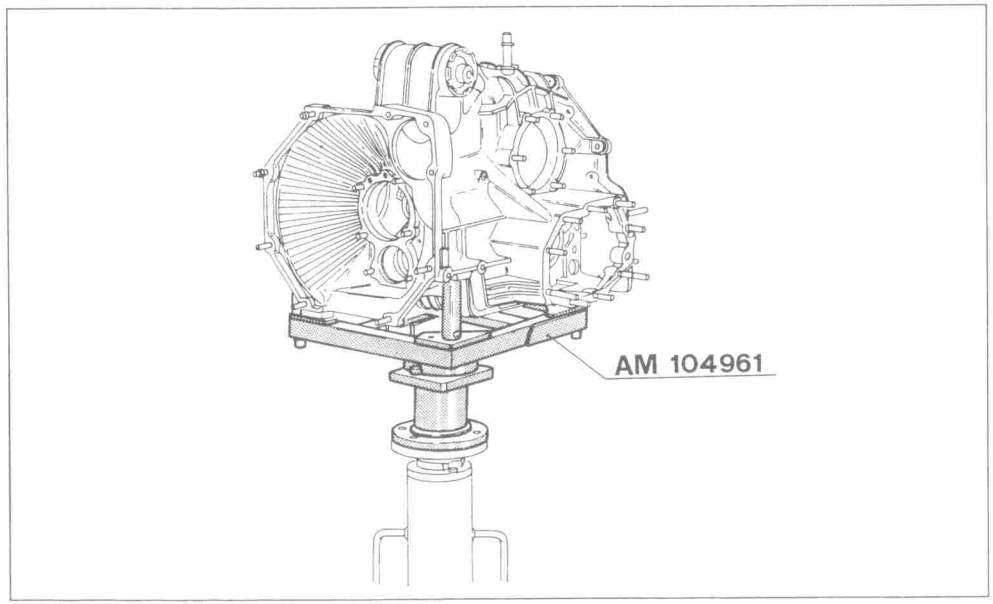


Fig. 16 - Attrezzo AM 104961.

Fig. 16 - Tool AM 104961.

Fig. 16 - Outil AM 104961.

Abb. 16 - Werkzeug AM 104961.

OLIO CAMBIO E DIFFERENZIALE

Controllo livello e sostituzione

Il livello dell'olio del gruppo cambio e differenziale deve essere controllato utilizzando l'apposita asta **A** e deve essere compreso fra i segni MAX e MIN incisi sull'asta stessa.

Il controllo del livello va eseguito con l'asta completamente avvitata.

Per sostituire l'olio, lasciarlo scolare (quando è ben caldo) dal tappo **B** sulla scatola; per l'introduzione utilizzare il tappo **C** (Fig. **17**).

Introdurre dapprima metà del quantitativo prescritto, quindi attendere qualche minuto affinchè il livello si stabilizzi, quindi completare il riempimento.

GEARBOX AND DIFFERENTIAL OIL

Checking level and changing

The gearbox and differential oil level is checked using dipstick **A** on the filler cap. The level must always be between the "min" and "max" limits marked on the dipstick.

Check level with dipstick fully screwed in.

When changing the oil, allow it to drain (when fully warm) from plug **B** on the casing. Use plug **C** for filling (Fig. **17**).

Only fill with half of specified amount at first. Wait a few minutes for the level to stabilise and then add the remainder.

HUILE BOÎTE DE VITESSES ET DIFFERENTIEL

Contrôle du niveau et vidange

Le niveau de l'huile de l'ensemble boîte-différentiel doit être vérifié en utilisant la jauge **A** et il doit se situer entre les signes MAX et MIN inscrits sur cette jauge.

Le contrôle du niveau doit être effectué la jauge complètement vissée.

Pour changer l'huile, la laisser couler (quand elle est bien chaude) a travers le bouchon **B** situé sur le carter; introduire l'huile neuve par le bouchon **C** (Fig. **17**).

Introduire d'abord la moitié de la quantité nécessaire, attendre quelques minutes afin que le niveau se stabilise, puis terminer le remplissage.

GETRIEBE- UND DIFFERENTIALÖL

Ölstandskontrolle und Ölwechsel

Der Ölstand von Getriebe und Differential soll mit dem Stab **A** kontrolliert werden und zwischen den Markierungen MAX und MIN auf dem Stab liegen.

Die Ölstandskontrolle wird mit voll eingeschraubtem Stab durchgeführt.

Das Öl (wenn es richtig warm ist) zum Ölwechsel aus Öffnung **B** im Gehäuse tropfen lassen. Zum Einfüllen den Einfüllstutzen **C** benutzen (Abb. **17**).

Zuerst die Hälfte der vorgeschriebenen Menge einfüllen, einige Minuten warten, bis sich der Ölstand stabilisiert, restliche Ölmenge einfüllen.

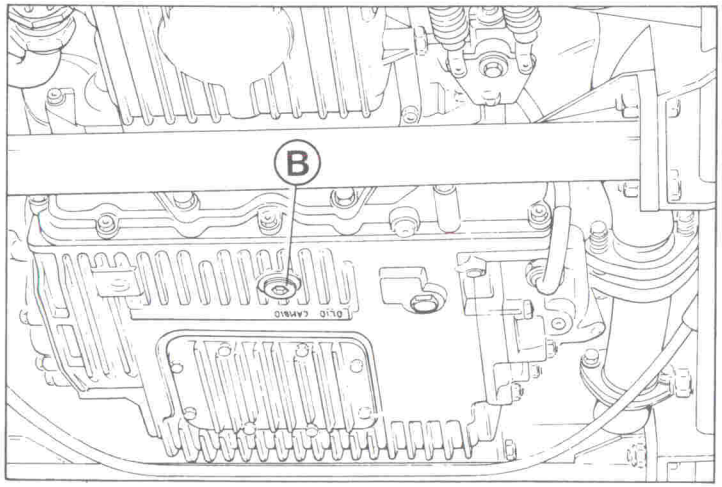


Fig. 17 - Olio cambio e differenziale

A - Asta controllo livello olio;
B - Tappo scarico olio;
C - Tappo di riempimento e di rabbocco;
D - Raccordo di sfiato.

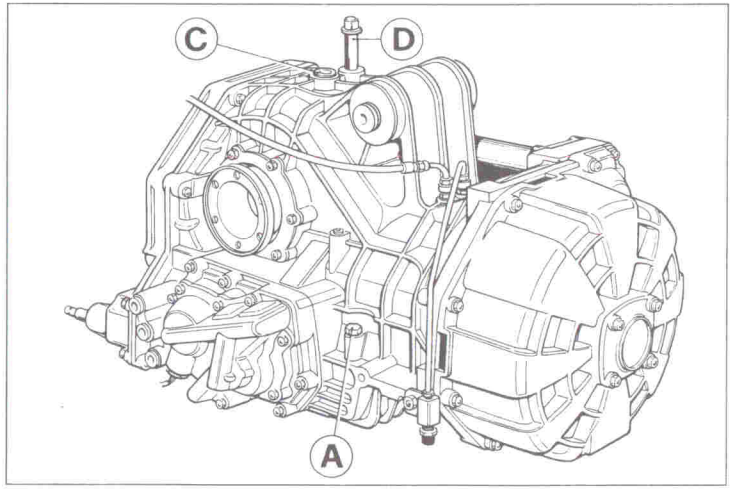


Fig. 17 - Gearbox and differential oil

A - Dipstick;
B - Oil drain plug;
C - Oil filler cap;
D - Bleed pipe.

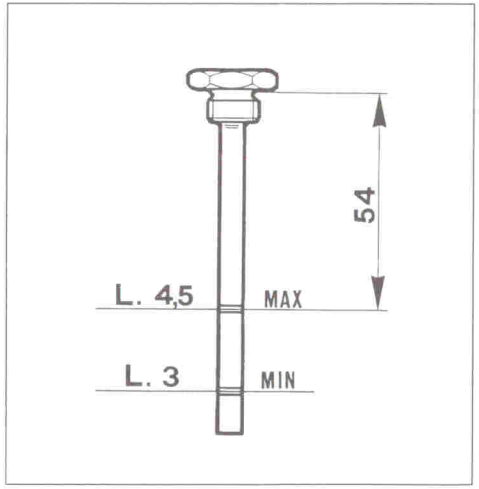


Fig. 17 - Huile boîte de vitesses et différentiel

A - Jauge de contrôle du niveau de l'huile;
B - Bouchon de vidange huile;
C - Bouchon de remplissage huile;
D - Bouchon vidange huile.

Abb. 17 - Getriebe- und Differentialöl

A - Ölmeßstab;
B - Ölablaßschraube;
C - Einfüllstutzen;
D - Entlüftungsanschluß.

Identificazione del cambio

Il cambio é identificato da due numeri stampigliati nella parte inferiore e visibili con la vettura posta sopra un ponte sollevatore.

Gearbox identification

The gearbox is identified by two numbers stamped on the bottom. These are visible when the vehicle is raised on a lift.

Identification de la boîte de vitesses

La boîte de vitesses est identifiée par deux chiffres se trouvant dans la partie inférieure. Ces chiffres sons visibles lorsque le véhicule est sur un pont élevateur.

Kennzeichnung des Getriebes

Das Getriebe wird durch zwei im unteren Getriebe eingeschlagene Zahlen gekennzeichnet, die sichtbar sind, wenn der Wagen auf einer Hebebühne steht.

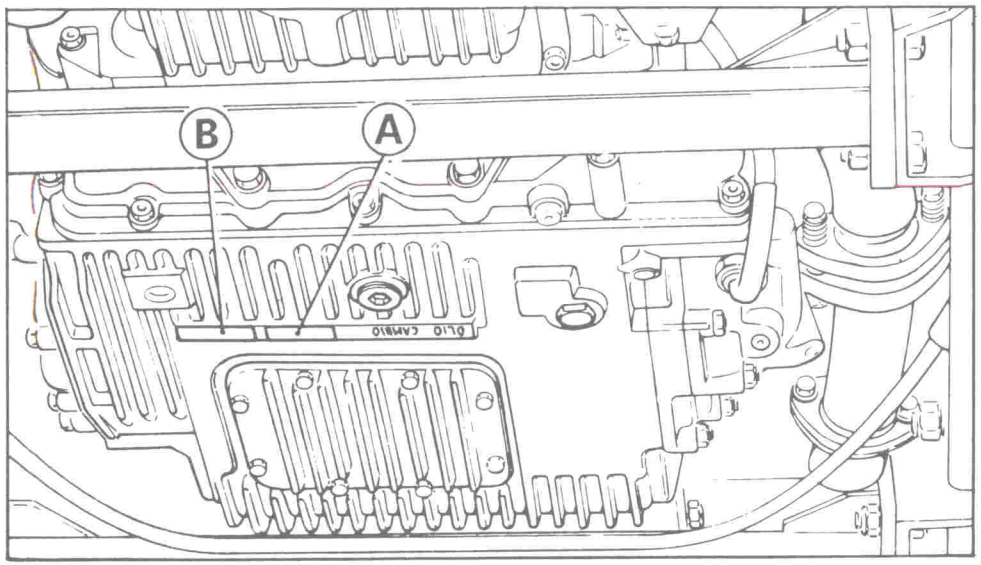


Fig. 18 - Identificazione cambio

A - Numero di identificazione del tipo di cambio;
B - Numero progressivo di fabbricazione.

Fig. 18 - Gearbox identification

A - Gearbox type identification number;
B - Manufacturing serial number.

Fig. 18 - Identification de la boîte de vitesses

A - Numéro d'identification du type de boîte de vitesses;
B - Numéro progressif de fabrication.

Abb. 18 - Identifizierung der Getriebeausführung

A - Identifizierungsnummer des Getriebetyps;

B - Laufende Fertigungsnummer.

SINCRONIZZATORI

La sincronizzazione per l'innesto delle marce é realizzata con i particolari illustrati nelle figure **19**, **20** e **21**.

Il manicotto scorrevole **3** presenta una dentatura interna, destinata ad innestarsi sul corpo d'innesto **1** dell'ingranaggio **6** collegandolo rigidamente al corpo sincronizzatore **8** e quindi all'albero **9**.

SYNCHRONIZERS

Gear engagement synchronization is achieved by means of the components shown in figures **19**, **20** and **21**.

Inner teeth of sliding sleeve **3** engage with synchro hub **1** of gear **6** to form a rigid connection with synchronizer **8** and thus shaft **9**.

ANNEAUX DE SYNCHRONISATION

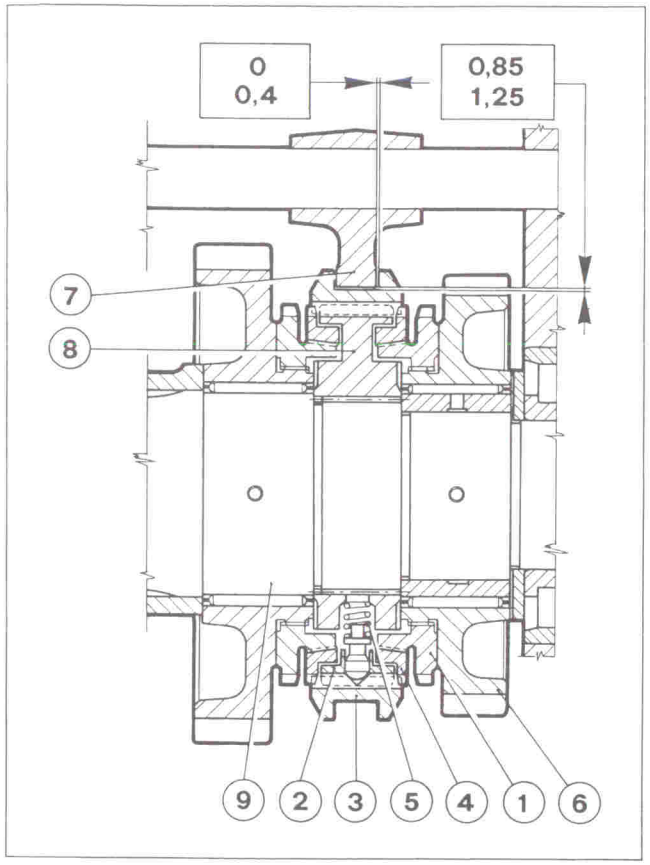
L'embrayage synchrone des vitesses s'effectue avec les pièces représentées dans les fig. **19**, **20** et **21**.

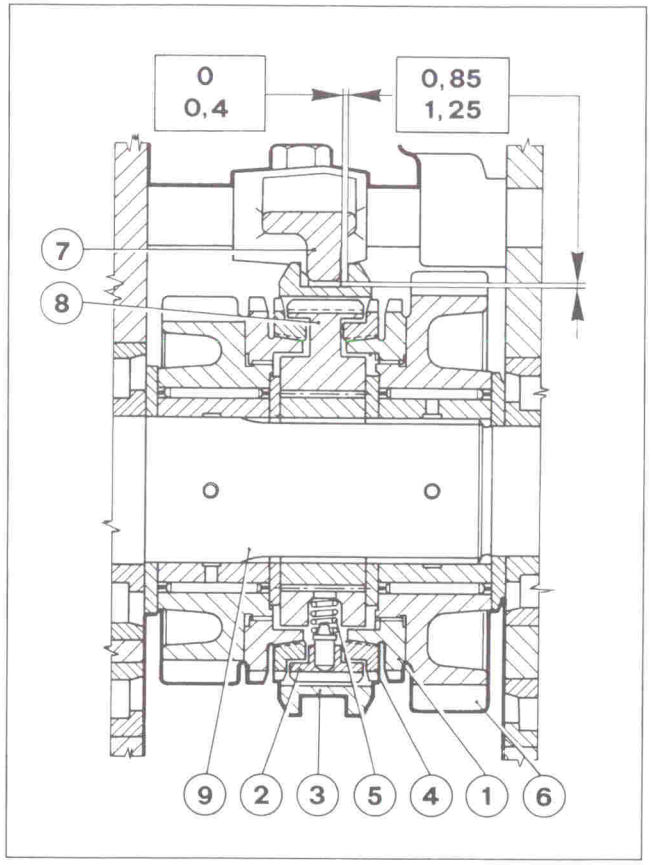
La douille coulissante **3** présente une denture intérieure permettant l'engrenage dans le boîtier d'accouplement **1** de la roue dentée **6**, la reliant fermement au boîtier synchrone **8** et, de cette façon, à l'arbre **9**.

SYNCHRONRINGE

Das synchrone Kuppeln der Gänge erfolgt mit den in den Abb. **19**, **20** und **21** dargestellten Teilen.

Die Schiebehülse **3** weist eine Innenverzahnung auf, die dazu bestimmt ist, in das Einkuppelgehäuse **1** des Zahnrades **6** einzugreifen, es steif mit dem Synchrongehäuse **8** und so mit der Welle **9** verbindend.





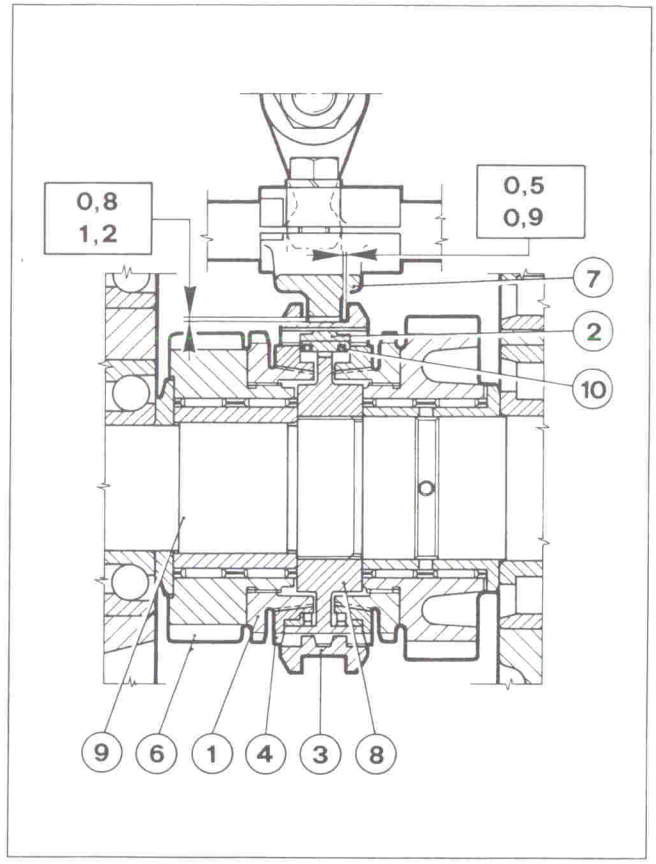


Fig. 19 - Gruppo ingranaggi sincronizzatori 1ª vel. e R.M.

Fig. 20 - Gruppo ingranaggio sincronizzatori 2ª - 3ªvel.

Fig. 21 - Gruppo ingranaggi sincronizzatori 4ª e 5ª vel.

1 - Corpo d'innesto;
2 - Tasselli;
3 - Manicotto scorrevole;
4 - Anello sincronizzatore;
5 - Molletta a spirale;
6 - Ingranaggio;
7 - Forcella;
8 - Corpo sincronizzatore;
9 - Albero;
10 - Molla ad anello.

Fig. 19 - 1st speed and reverse synchronizer and gear assembly.

Fig. 20 - 2nd-3rd speed synchronizer and gear assembly.

Fig. 21 - 4th and 5th speed synchronizer and gear assembly.

1 - Synchro hub;
2 - Pressure pads;
3 - Sliding sleeves;
4 - Synchro ring;
5 - Coil spring;
6 - Gear;
7 - Fork;
8 - Synchronizer;
9 - Shaft;
10 - Sprung ring.

Fig. 19 - Engrenages et anneaux de synchronisation 1ère vitesse et marche arrière.

Fig. 20 - Engrenages et anneaux de synchronisation 2éme. et 3ème vitesses.

Fig. 21 - Engrenages et anneaux de synchronisation 4ème et 5ème vitesses.

1 - Moyeu de l'anneau de synchronisation;
2 - Amortisseurs élastique;
3 - Douille coulissante;
4 - Anneau de synchronisation;
5 - Ressort en spirale;
6 - Roue dentée;
7 - Fourchette;
8 - Corps synchroniseur;
9 - Arbre;
10 - Ressort à bague.

Abb. 19 - Zahnräder und Synchronringe 1. Gang und Rückwärtsgang

Abb. 20 - Zahnräder und Synchronringe 2. und 3. Gang.

Abb. 21 - Zahnräder und Synchronringe 4. und 5. Gang.

1 - Synchronringnabe;
2 - Elastischer Puffer;
3 - Schiebehülse;
4 - Synchronring;
5 - Spiralfeder;
6 - Zahnrad;
7 - Gabel;
8 - Synchronkörper;
9 - Welle;
10 - Ringfeder.

Spostando il manicotto **3** assialmente a destra o a sinistra, viene spostato contemporaneamente l'anello sincronizzatore **4** per mezzo dei tasselli di pressione **2** premuti contro il manicotto dalle mollette a spirale **5** (Fig. **19**, **20** e **21**).

L'anello sincronizzatore finisce quindi per appoggiare con la sua superficie conica sulla corrispondente superficie conica del corpo di innesto.

A causa del piccolo angolo di incidenza fra le due superfici coniche si manifestano sull'ingranaggio **6** forze radiali che, trascinandolo in rotazione, annullano le differenze di velocità angolare fra ingranaggio da innestare **6** ed il corpo sincronizzatore **8** cioè in definitiva fra l'albero **9** e l'ingranaggio.

Appena si è manifestato il sincronismo fra le parti si ha l'ulteriore spostamento del manicotto che determina l'accoppiamento definitivo fra ingranaggio **6** e corpo sincronizzatore **8**.

When sleeve **3** moves axially to the left or right, synchro ring **4** moves simultaneously by means of pressure pads **2** which are pressed against the sleeve by coil springs **5**. (Figs. **19**, **20** and **21**).

The tapered surface of the synchro ring therefore ends up pushing against the corresponding tapered surface of the synchro hub.

Because of the small angle of incidence between the two tapered surfaces, gear **6** is subject to radial forces that cause it to rotate and cancel out differences in angular speed between engaging gear **6** and synchro hub **8** - and thus between shaft **9** and the gear.

As soon as synchronization has occurred between the parts, the sleeve moves again to bring about final coupling of gear **6** and synchronizer **8**.

Si la douille **3** est déplacée axialement vers la droite ou vers la gauche, l'anneau de synchronisation **4** sera simultanément décalé par les membres de transmission **2** qui sont poussés contre la douille par les ressorts en spirale **5** (Fig. **19**, **20** et **21**).

L'anneau de synchronisation repose finalement avec sa surface conique sur la surface conique correspondante du boîtier d'accouplement.

Étant donnée la petitesse de l'angle d'incidence entre les deux surfaces coniques, il se produit des forces radiales à la roue dentée **6** qui mettent cette roue en rotation et annulent les différences de vitesse angulaire entre la roue dentée à accoupler **6** et le boîtier de l'anneau de synchronisation **8**, c'est-à-dire entre l'arbre **9** et la roue dentée.

Dès que les pièces fonctionnent de façon synchronisée, la douille continue de se déplacer jusqu'à l'accouplement complet entre la roue dentée **6** et le boîtier de l'anneau de synchronisation **8**.

Wird die Hülse **3** axial nach rechts oder links verschoben, wird gleichzeitig der Synchronring **4** durch die Druckstücke **2** verschoben, die von den Spiralfedern **5** gegen die Hülse gedrückt werden (Abb. **19**, **20** und **21**).

Der Synchronring ruht schließlich mit seiner konischen Fläche auf der entsprechenden konischen Fläche des Einkuppelgehäuses.

Aufgrund des kleinen Einfallwinkels zwischen den zwei konischen Flächen treten am Zahnrad **6** radiale Kräfte auf, die es in der Drehung mitnehmen und die Winkelgeschwindigkeitsunterschiede zwischen einzukuppelndem Zahnrad **6** und dem Synchronringgehäuse **8** aufheben, d.h. zwischen Welle **9** und Zahnrad.

Sobald die Teile synchron laufen, erfolgt die weitere Verschiebung der Hülse zur endgültigen Kupplung zwischen Zahnrad **6** und Synchronringgehäuse **8**.

Controllo usura sincronizzatori

Gli anelli sincronizzatori per la RM - 1ª - 2ª - 3ª velocità sono tra loro identici e diversi da quelli della 4ª - 5ª velocità. E' consigliabile sostituirli quando abbiano una percorrenza superiore a 30.000 Km.

E' possibile un controllo della loro usura procedendo nel seguente modo:

Checking synchronizers for wear

Synchronizer rings for reverse, 1st, 2nd and 3rd speeds are identical but differ from 4th and 5th speed rings. It is advisable to replace the rings if the vehicle has covered more than 30,000 km.

Check rings for wear as follows:

Contrôle de l'usure des anneaux de synchronisation

Les bagues de synchronisation pour marche AR - 1ére - 2e - 3e vitesses sont identiques entre-elles, mais différentes par rapport à celles de la 4ª et 5e vitesses. Il est indiqué de les changer aprés 30.000 km.

Leur usure peut être contrôlée comme suit:

Kontrolle Synchronringverschleiß

Die Synchronringe von Rückwärtsgang 1, 2. und 3. Gang sind identisch. Die Synchronringe des 4. - 5. Ganges sind verschieden. Es ist zweckmäßig, sie auszutauschen, wenn sie eine Fahrleistung von mehr als 30.000 km hinter sich haben.

Ihr Verschleiß kann wie folgt kontrolliert werden:

— Centrare l'anello sincronizzatore sul corrispondente cono di frizione. Mediante una rotazione radiale relativa i due coni devono essere posti in condizione di accoppiarsi in modo uniforme e parallelo.

— Rilevare la distanza tra il corpo che porta il cono di frizione e l'anello sincronizzatore mediante uno spessimetro in più punti diametralmente opposti.

— Se la distanza rilevata è minore della quota prescritta in tabella sostituire sicuramente l'anello con uno nuovo.

— In questa operazione controllare visivamente che il cono maschio non presenti levigature, eccessive grippature e tantomeno zone surriscaldate.

— Centre the synchronizer ring on the corresponding clutch cone. When the two components are turned radially in relation to one another, they should mate in uniform, parallel fashion.

— Use a feeler gauge to measure the gap between the clutch cone carrier and the synchro ring at several diametrically opposite points.

— If the measured gap is less than the gap specified in the table, fit a new ring.

— While carrying out this operation, check to see that the male cone is smooth and does not show signs of seizing or hot spots.

— Centrer l'anneau sur le cône d'accouplement correspondant. Au moyen d'une rotation radiale relative les deux cônes doivent être placés en position d'accouplement de façon uniforme et parallèle.

— Déterminer l'écart entre le boîtier portant le cône d'accouplement et l'anneau en plusieurs points diamétralement opposés au moyen d'une jauge d'épaisseur.

— Si l'écart constaté est inférieur à la mesure prescrite dans le tableau, échanger l'anneau par un anneau neuf par mesure de sécurité.

— En profiter pour effectuer un contrôle visuel et vérifier que le cône extérieur soit lisse et qu'il ne comporte ni de traces de grippage excessives ni de parties surchauffées.

— Den Synchronring auf den entsprechenden Kupplungskegel zentrieren. Durch eine relative radiale Drehung müssen die zwei Kegel in die Lage versetzt werden, gleichmäßig und parallel ineinander zu greifen.

— Den Abstand zwischen dem Gehäuse, das den Kupplungskonus trägt, und dem Synchronring mit einer Fühlerlehre an mehreren einander diametral gegenüberliegenden Punkten ermitteln.

— Wenn der festgestellte Abstand kleiner ist als das in der Tabelle vorgeschriebene Maß, sicherheitshalber den Ring durch einen neuen ersetzen.

— Dabei durch eine Sichtprüfung kontrollieren, daß der Außenkegel glatt ist, keine übermäßigen Freßspuren und überhitzten Stellen aufweist.

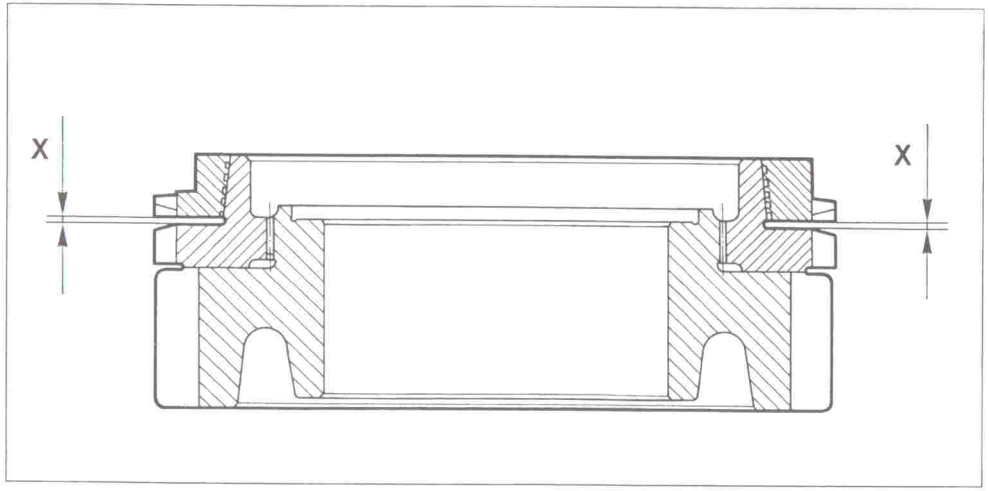


Fig. 22 - Controllo usura sincronizzatori.
Fig. 22 - Checking synchronizers for wear.

Velocità	Limite di usura - X -
RM - 1ª - 2ª - 3ª	0,4 mm.
4ª - 5ª	0,4 mm.

Vitesses	Limite d'usure - X -
AR - 1ére - 2e - 3e	0,4 mm.
4e - 5e	0,4 mm.

Fig. 22 - Contrôle usure des synchronisateurs.
Abb. 22 - Kontrolle der Synchronringe auf Verschleiß.

Speed	Wear limit - X -
RM - 1st - 2nd - 3rd	0,4 mm.
4th - 5th	0,4 mm.

Gänge	Verschleißgrenze - X -
RM - 1 - 2 - 3 Gg	0,4 mm.
4 - 5 Gg	0,4 mm.

Controllo giuoco di sincronizzazione

Nel caso si proceda al montaggio di particolari nuovi occorre controllare il gioco che si ha sul sincronizzatore, procedendo nel seguente modo:

— Applicare l'anello sincronizzatore sul relativo cono di frizione.

— Mediante una rotazione angolare relativa, portare i due coni in condizione di accoppiamento uniforme e parallelo.

Checking synchronizer clearance

When fitting new parts, always check synchronizer clearance as follows:

— Apply the synchronizer ring to its clutch cone.

— Turn the two cones through an angle sufficient to allow uniform, parallel mating.

Contrôle de l'anneau de synchronisation

Lorsque de nouvelles pièces sont montées, il faut contrôler leur jeu sur l'anneau de synchronisation en procédant comme suit:

— Placer l'anneau sur le cône d'accouplement correspondant.

— Assurer une liaison régulière et parallèle entre les deux cônes avec une rotation radiale relative.

Kontrolle Synchronringspiel

Werden neue Teile montiert, muß ihr Spiel auf dem Synchronring kontrolliert werden, indem man wie folgt vorgeht:

— Den Synchronring auf den entsprechenden Kupplungskegel legen.

— Mit einer relativen Winkeldrehung für eine gleichmäßige und parallele Verbindung der zwei Kegel sorgen.

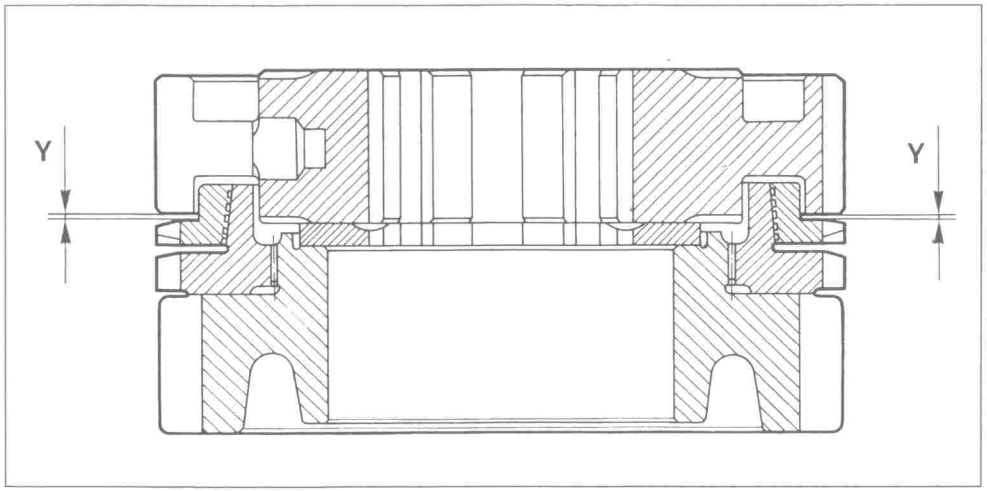


Fig. 23 - Controllo giuoco sincronizzatori.
Fig. 23 - Checking synchronizer play.
Fig. 23 - Contrôle jeu des synchronisateurs.
Abb. 23 - Kontrolle des Synchronringspiels.

Velocità	Giuoco - Y - del sincronizzatore
RM - 1ª - 2ª - 3ª	0,5 mm.
4ª - 5ª	0,4 mm.

Speed	Synchronizer Clearance -Y -
RM - 1st - 2nd - 3rd	0,5 mm.
4th - 5th	0,4 mm.

Vitesses	Jeu -Y - du synchroniseur
AR - 1ère - 2e - 3e	0,5 mm.
4e - 5e	0,4 mm.

Gänge	Synchronringspiel - Y -
RM - 1 - 2 - 3 Gg	0,5 mm.
4 - 5 Gg	0,4 mm.

— Porre il relativo corpo sincronizzatore in posizione di montaggio sulla superficie di rasamento dell'ingranaggio o del distanziale (3ª vel.) (Fig. **23**).

— Scegliere sullo spessimetro la lama corrispondente al minimo gioco ammesso dal sincronizzatore. La lama dello spessimetro così scelta deve poter essere inserita facilmente e con gioco tra le due superfici di appoggio dell'anello sincronizzato-

— Set the synchronizer in its fitting position on the gear or spacer working surface (3rd speed) (Fig. **23**).

— Choose the feeler gauge blade corresponding to the minimum permitted synchronizer clearance. The selected blade should fit easily with room to spare between the resting surfaces of the synchro ring and the synchro hub around the entire

— Amener en position de montage le corps de l'anneau correspondant sur la surface de compensation de la roue dentée ou de l'entretoise (3ème vitesse) (Fig. **23**).

— Choisir la lamelle de la jauge d'épaisseur qui correspond au jeu minimal admissible de l'anneau. La lamelle de la jauge d'épaisseur ainsi choisie doit pouvoir être facilement introduite et pouvoir jouer entre les deux surfaces d'appui de l'anneau

— Den entsprechenden Synchronringkörper auf der Ausgleichsfläche des Zahnrades oder des Abstandsstückes (3. Gang) in Montageposition bringen (Abb. **23**).

— An der Fühlerlehre die Lamelle auswählen, die dem zuläßigen Mindestspiel des Synchronrings entspricht. Die so mit der Fühlerlehre ausgewählte Lamelle soll leicht mit Spiel zwischen den zwei Auflageflächen des Synchronrings und des

re e del corpo di trascinamento lungo il perimetro. Il limite superiore del gioco del sincronizzatore è determinato dal limite di usura dell'anello sincronizzatore. E' bene contrassegnare i pezzi sui quali è stata eseguita la misura al fine di non scambiarli con altri gruppi sincronizzatori.

perimeter. Maximum specified synchronizer clearance is determined by the synchro ring wear limit. Mark measured parts so they do not get mixed up with other synchronizers.

et du corps d'entraînement sur toute la circonférence. La limite supérieure du jeu de l'anneau de synchronisation est déterminée par sa limite d'usure. Il est conseillé de marquer les pièces sur lesquelles a été exécutée la mesure pour ne pas les confondre avec d'autres anneaux de synchronisation.

Mitnahmekörpers auf dem ganzen Umfang eingesetzt werden können. Die obere Grenze des Spiels des Synchronrings wird bestimmt durch seine Verschleißgrenze. Es ist zweckmäßig, die Teile, an denen die Messung vorgenommen wird, zu markieren, um sie mit anderen Synchronringen nicht zu verwechseln.

Controllo carico assiale

— Controllare che il gruppo sincronizzatore presenti il carico assiale prestabilito. Detto carico deve essere controllato da entrambi i lati.

— Introdurre il gruppo sincronizzatore in un elemento di ritegno come indicato in Fig. **24**. Orientare l'anello sincronizzatore in modo che la dentatura di innesto del manicotto possa inserirsi direttamente nella corrispondente dentatura riportata sul corpo di trascinamento sull'ingranaggio.

Checking axial load

— Check axial load is as specified for each synchronizer. Check load from both sides.

— Insert the synchronizer unit into a retainer as shown in Fig. **24**. Position the synchro ring so that the sleeve drive teeth mesh directly with the corresponding teeth on the gear synchro hub.

Contrôle de la charge axiale

— Contrôler que le groupe de synchronisation présentent la charge axiale prédéterminée. Cette charge doit être contrôlée sur les deux côtés.

— Introduire legroupe de synchronisation dans un support comme indiqué en Fig. **24**. L'anneau doit être dirigé de façon telle que la denture d'accouplement de la douille puisse directement s'engrener dans la denture correspondante du corps d'entraînement de la roue dentée.

Kontrolle Axiallast

— Kontrollieren, daß die Synchronringe die vorher festgelegte axiale Last aufweisen. Besagte Last soll auf beiden Seiten kontrolliert werden.

— Die Synchronringe in eine Halterung einführen, wie in Abb. **24** angegeben. Den Synchronring so ausrichten, daß die Einkuppelverzahnung der Hülse direkt in die entsprechende Verzahnung am Mitnahmekörper des Zanhrades eingreifen kann.

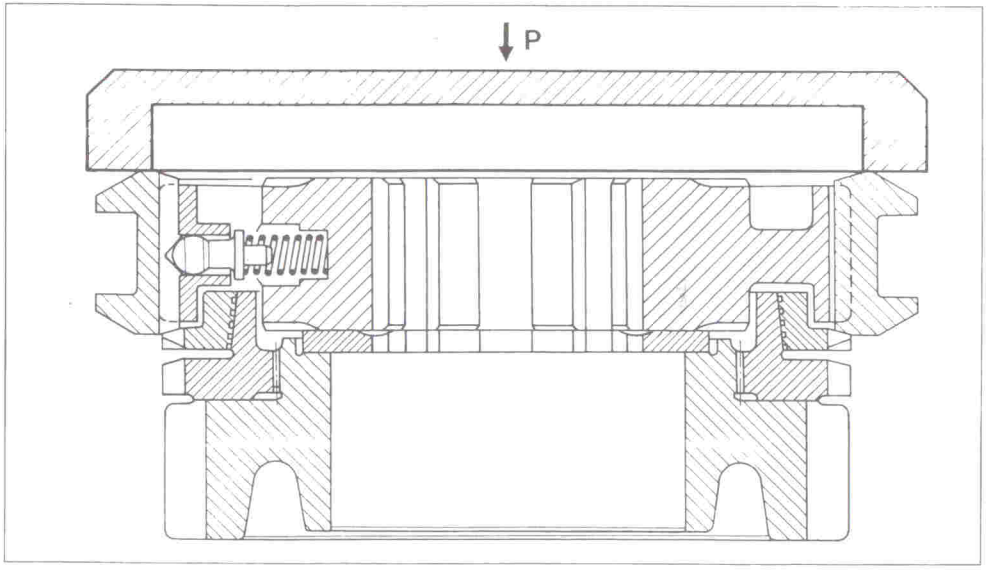


Fig. 24 - Controllo carico assiale
Fig. 24 - Checking axial load

Velocità	Carico - P - sul manicotto
RM - 1ª - 2ª - 3ª	17 ÷ 25
4ª - 5ª	25 ÷ 34

Vitesses	Charge - P - sur le manchon
AR - 1ère - 2e - 3e	17 ÷ 25
4e - 5e	25 ÷ 34

Fig. 24 - Contrôle de la charge axiale
Abb. 24 - Axiallastkontrolle

Speed	Load - P - on Sleeve
RM - 1st - 2nd - 3rd	17 ÷ 25
4th - 5th	25 ÷ 34

Gänge	Last - P - auf der Hülse
RM - 1 - 2 - 3 Gg	17 ÷ 25
4 - 5 Gg	25 ÷ 34

— Caricare in modo uniforme il manicotto fino a quando il manicotto stesso si sblocca per innestarsi sull'ingranaggio. Se non si raggiunge il carico (Fig. **24**) prescritto ciò dipende probabilmente dalle mollette indebolite per cui sarà necessario sostituirle con altre nuove.

In caso di revisione sostituire le nove molle **5** (Fig. **19**, **20** e **21**) (che danno il carico ai puntalini).

— Load the sleeve uniformly until it engages the gear and locks. If specified load is not attained (fig. **24**), the springs may be weakened and must be replaced.

When overhauling, replace the nine springs **5** (Figs. **19**, **20** and **21**) (which load the push rods).

— Charger uniformément la douille jusqu'à ce qu'elle se libère pour se désembrayer de la roue dentée. Si l'on n'atteint pas la charge prescrite (Fig. **24**), cela est probablement dû aux ressorts détendus qu'il faudra remplacer par de nouveaux ressorts.

Lors d'une réparation, échanger les neuf ressorts **5** (Fig. **19**, **20** et **21**) (ceux qui chargent les boulons à pression).

— Die Hülse gleichmäßig belasten, bis die Hülse frei kommt, um sie aus dem Zahnrad auszukuppeln. Erreicht man die vorgeschriebene Last nicht (Abb. **24**), ist dies wahrscheinlich auf erlahmte Federn zurückzuführen, weswegen es erforderlich sein wird, sie durch neue zu ersetzen.

Bei einer Überholung die neun Federn **5** (Abb. **19**, **20** und **21**) austauschen (die die Druckbolzen belasten).

POMPA OLIO

Caratteristiche

Pompa a ingranaggi in presa sull'albero primario, senza valvola limitatrice.

In sede di revisione del cambio eseguire le seguenti operazioni:

— Controllare accuratamentae le superfici di lavoro e i giuochi.
— Soffiare i condotti di lubrificazione nella scatola del cambio (Fig. **26**), nei coperchi, nell'albero primario e secondario con petrolio e aria.
— Pulire accuratamente il filtro sul pescante.

OIL PUMP

Specification

Gear pump, driven by main shaft, without pressure relief valve.

Carry out the following operations during gearbox overhaul:

— Thoroughly check working surfaces and clearances.
— Blow solvent and air into lubrication ducts in gear casing (Fig. **26**), covers, main shaft and layshaft.
— Thoroughly clean filter on suction pump.

POMPE A' HUILE

Caractéristiques

Il s'agit d'une pompe à engrenages en prise sur l'arbre primaire sans soupape limitatrice de pression.

Pendant la révision de la boîte de vitesses, exécuter les opérations suivantes:

— Contrôler soigneusement les surfaces de travail ainsi que les jeux.
— Souffler dans les conduits de lubrification de la boîte (Fig. **26**) dans les couvercles, dans l'arbre primaire et secondaire avec du petrole et de l'air.
— Nettoyer avec soin le filtre sur la crépine.

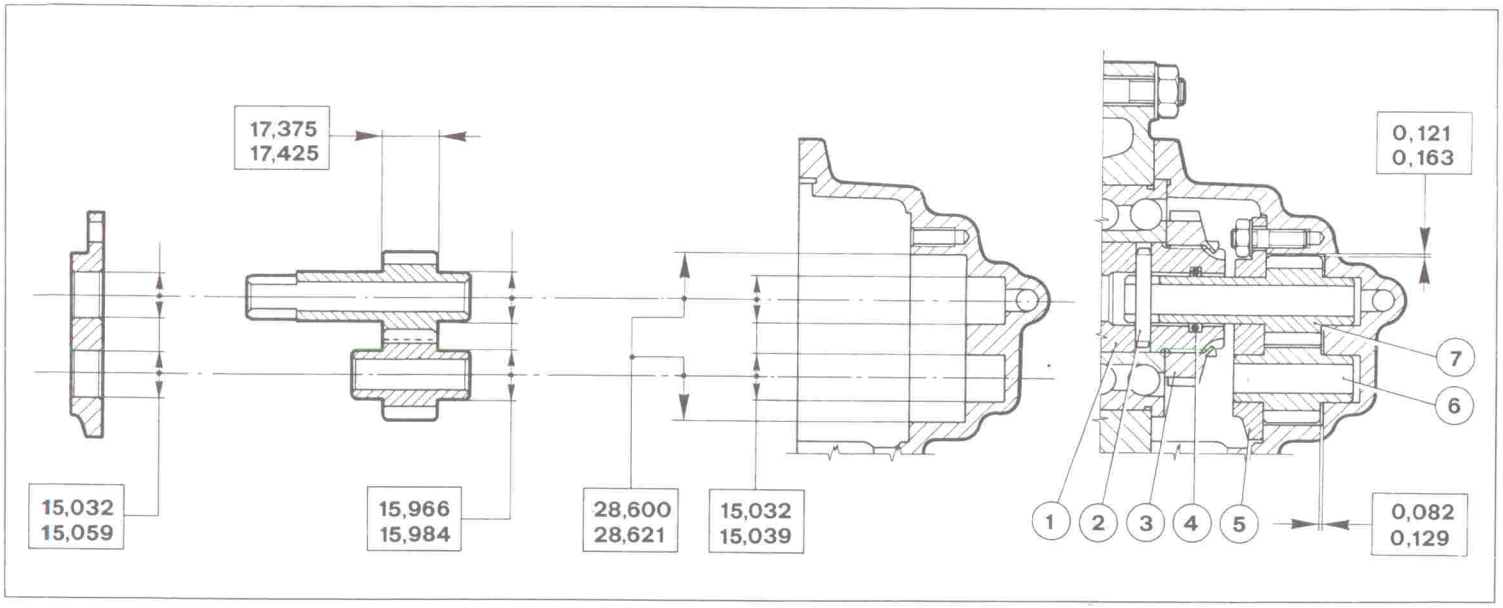
ÖLPUMPE

Technische Merkmale

Zahnradpumpe mit Eingriff an Hauptwelle ohne Begrenzungsventil.

Bei Überholung des Getriebes die folgenden Arbeiten durchführen:

— Sorgfältig die Arbeitsflächen und die Spiele kontrollieren.
— Die Schmierleitungen im Getriebegehäuse (Abb. **26**), in den Deckeln, in der Hauptwelle und in der Vorgelegewelle mit Luft durchblasen und mit Petroleum spülen.
— Den Filter an der Ölschöpfnase sorgfältig reinigen.



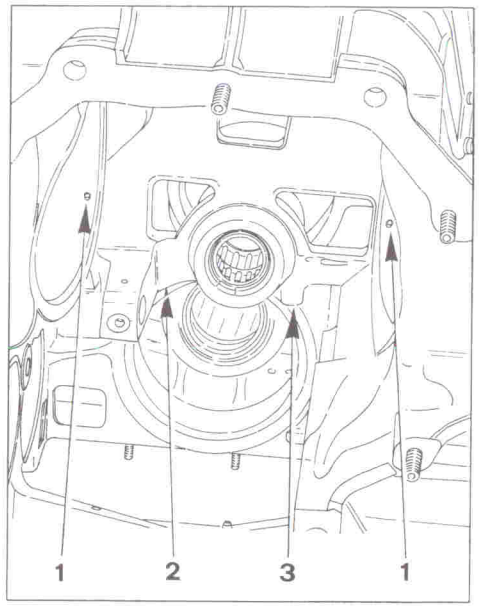


Fig. 25 - Pompa olio cambio

1 - Albero primario;
2 - Spina;
3 - Ghiera;
4 - Anello OR;
5 - Coperchietto ;
6 - Ingranaggio condotto;
7 - Ingranaggio conduttore.

Fig. 26 - Fori di lubrificazione

1 - Lubrificazione flangia differenziale;
2 - Lubrificazione alberino retromarcia;
3 - Lubrificazione coppia conica.

Fig. 25 - Gearbox oil pump

1 - Main shaft;
2 - Pin;
3 - Ring nut;
4 - O-ring;
5 - Cover;
6 - Driven gear;
7 - Driving gear.

Fig. 26 - Lubrication holes

1 - Differential flange lubrication;
2 - Reverse shaft lubrication;
3 - Bevel drive lubrication.

Fig. 25 - Pompe à huile de la boîte de vitesses

1 - Arbre primaire;
2 - Axe;
3 - Ecrou;
4 - Joint OR;
5 - Petit couvercle;
6 - Pignon entraîné;
7 - Pignon moteur.

Fig. 26 - Trous de lubrification

1 - Lubrification bride du différentiel;
2 - Lubrification petit arbre marche arriére;
3 - Lubrification couple conique.

Abb. 25 - Getriebe - Ölpumpe

1 - Hauptwelle;
2 - Zapfen;
3 - Nutmutter;
4 - O - Ring;
5 - Deckel;
6 - Angetriebenes Zahnrad;
7 - Antriebszahnrad.

Abb. 26 - Schmierbohrungen

1 - Schmierung Flansch Differential;
2 - Schmierung Rückwärtsgangwelle;
3 - Schmierung Kegelradgetriebe.

Dati principali		min	max
N. denti		13	
Gioco radiale	mm.	0,06	0,08
Gioco assiale	mm.	0,08	0,13
Gioco ingranamento	mm.	0,05	0,10

Main data		min	max
No. of teeth		13	
Radial clearance	mm.	0,06	0,08
End float	mm.	0,08	0,13
Backlash	mm.	0,05	0,10

Données principales		min	max
No. de dents		13	
Jeu radial	mm.	0,06	0,08
Jeu axial	mm.	0,08	0,13
Jeu d'engrènement	mm.	0,05	0,10

Hauptdaten		min	max
Anzahl Zähne		13	
Radiales Spiel	mm.	0,06	0,08
Axiales Spiel	mm.	0,08	0,13
Eingriffsspiel	mm.	0,05	0,10

REVISIONE CAMBIO	OVERHAULING THE GEARBOX	RÉVISION DE LA BOÎTE DE VITESSES	GETRIEBEÜBERHOLUNG
— Dopo aver smontato i particolari che compongono il cambio lavarli con petrolio e soffiarli con aria compressa.	— Disassemble gearbox, wash components in solvent and blow with compressed air.	— Après avoir démonté les pièces dont se compose la boîte de vitesses, les laver avec du pétrole et les souffler à l'air comprimé.	— Nach Ausbau der Teile, aus denen das Getriebe besteht, diese in Petroleum spülen und mit Druckluft durchblasen.
— Verificare che scatola e coperchi non presentino incrinature e che le sedi per gli anelli esterni dei cuscinetti a rulli siano esenti da rigature e da usura.	— Check casing and covers for cracks and ensure that roller bearing race seats do not show signs of scoring or wear.	— Vérifier que le boîtier et le couvercle ne présentent aucune fissure et que le logement des anneaux extérieurs du palier à rouleaux ne sont ni striés ni usés.	— Überprüfen, daß Gehäuse und Deckel keine Risse aufweisen und daß die Sitze für die äußeren Ringe der Rollenlager frei von Riefen und Verschleiß sind.
— Accertarsi che i cuscinetti a rulli e a sfere siano ancora in piena efficienza, se si riscontra ruvidezza e rumorosità nel rotolamento sostituirli.	— Check that roller and ball bearings are still working properly. Replace if rolling is rough or noisy.	— S'assurer que les paliers à rouleaux et que les roulements à billes fonctionnent encore entièrement. Si l'on constate des difficultés dans le fonctionnement et si des bruits sont émis lors du roulement du palier, il faut les remplacer.	— Sich vergewissern, daß die Rollen- und Kugellager noch voll wirksam sind. Stellt man Schwergängigkeit und Geräuschentwicklung beim Abrollen der Lager fest, diese austauschen.
— Controllare che le superfici del profilo dei denti siano esenti da tracce di usura o scheggiature. Le superfici debbono presentarsi liscie e le impronte devono indicare che il contatto è uniforme ed esteso a tutta la lunghezza del dente.	— Check that teeth profile surfaces are not worn or scratched. Surfaces must appear smooth and reveal uniform contact over the whole faces of the teeth.	— Contrôler que les profils des dents ne comportent aucune trace d'usure et qu'ils ne soient pas endommagés. Les surfaces doivent être lisses et les empreintes doivent être régulières et doivent s'étendre sur toute la longueur de la dent.	— Kontrollieren, daß die Zahnprofile frei von Verschleißspuren oder Absplitterungen sind. Die Oberflächen sollen glatt sein, die Eindrücke müssen einen gleichmäßigen und sich auf die ganze Zahnlänge erstreckenden Kontakt anzeigen.
— Verificare che piste e gabbie per rullini degli ingranaggi folli sull'albero secondario non presentivo tracce di usura anormale o di infossamento, controllare che il gioco radiale non superi il valore massimo segnato in tabella.	— Check that needle bearing races and cages for idle gears on the layshaft do not show signs of abnormal wear or pitting. The radial clearance should not exceed the maximum value specified in the table.	— Vérifier que les bandes de roulement et que les cages de palier à aiguilles des roues folles dentées de l'arbre de sortie ne comportent aucune trace d'usure excessive ou d'encoches. Contrôler que le jeu radial ne dépasse pas la valeur maximale indiquée dans le tableau.	— Überprüfen, daß Laufbahnen und Nadelkäfige der Loszahnräder an der Vorgelegewelle keine Spuren übermäßigen Verschleißes oder Vertiefungen aufweisen. Kontrollieren, daß das radiale Spiel den in der Tabelle aufgeführten Höchstwert nicht überschreitet.
— Controllare l'usura dei fianchi delle cave dei manicotti e delle forcelle. E' estremamente importante che le due superfici di contatto delle forcelle sui manicotti mantengano la perpendicolarità rispetto all'asse delle aste sull'ordine di mm. 0,05.	— Check sleeve and fork grooves for wear. It is important that both fork contact surfaces on the sleeves remain perpendicular to the control rod axis (maximum axial run-out 0.05 mm).	— Contrôler l'usure des flancs des douilles et des fourchettes. Il est d'une extrême importance que les deux surfaces de contact des fourchettes et des douilles soient verticales par rapport à l'axe des tiges dans un ordre de grandeur de 0,05 mm.	— Den Verschleiß der Flanken der Vertiefungen der Hülsen und der Gabeln kontrollieren. Es ist äußerst wichtig, daß die zwei Berührungsflächen der Gabeln an den Hülsen bezogen auf die Achse der Stangen in der Größenordnung von 0,05 mm senkrecht verlaufen.

— Verificare che le superfici di rasamento degli ingranaggi folli e dei distanziali non presentino usura o grippature.

— Controllare che i denti di innesto dei manicotti e degli ingranaggi folli non presentino sbavature od usure che rendono difficile l'innesto.

Per il montaggio del cambio utilizzare l'attrezzo **AV 2023** con il relativo braccio di sostegno **AS 104706**.

— Inspect the idle gear and shim working surfaces for signs of wear or seizure.

— Check the drive teeth of sleeves and idle gears for burrs or wear that could make engagement difficult.

Use tool **AV 2023** with support arm **AS 104706** to fit gearbox.

— Vérifier que les surfaces de compensation des roues folles dentées et des entretoises ne présentent aucune usure ou traces de grippage.

— Contrôler que les dents d'accouplement des douilles et des roues folles dentées ne comportent aucune bavure ou usure pouvant rendre l'accouplement plus difficile.

Pour le montage de la boîte de vitesses utiliser l'outil **AV 2023** avec le bras de soutien s'y rapportant **AS 104706.**

— Überprüfen, daß die Ausgleichsflächen der Loszahnräder und der Abstandsstücke keine Verschleiß- oder Freßstellen aufweisen.

— Kontrollieren, daß die Einkuppelzähne der Hülsen und der Loszahnräder keine Grate oder Verschleiß aufweisen, der das Einkuppeln erschwert.

Für den Einbau des Getriebes das Werkzeug **AV 2023** mit dem dazugehörigen Stützarm **AS 104706** benutzen.

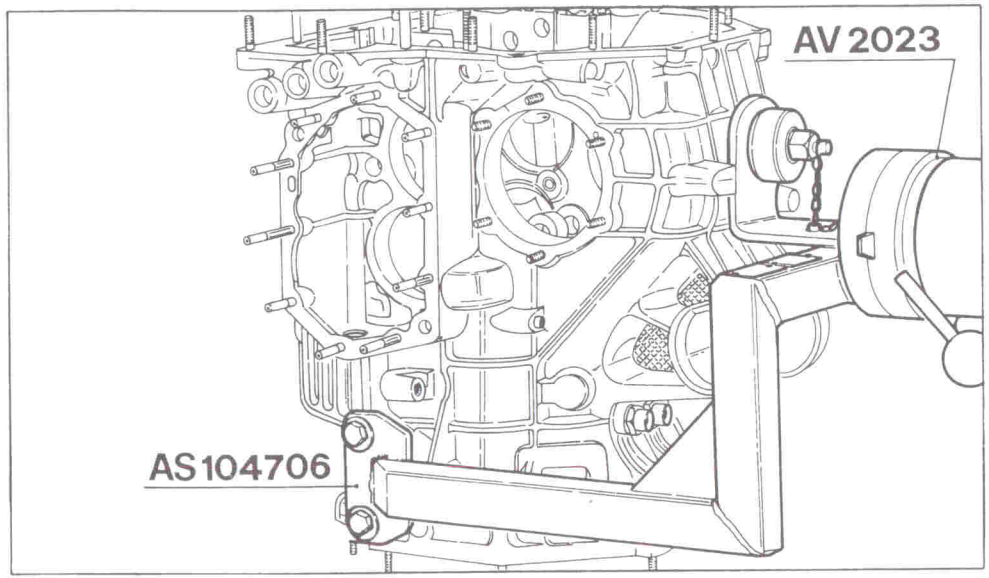


Fig. 27 - Cavalletto sostegno scatola cambio.

Fig. 27 - Gearbox support stand.

Fig. 27 - Chevalet soutien de la bôite de vitesses.

Abb. 27 - Stützbock Getriebegehäuse.

Nel caso che venga sostituita la scatola cambio montare i tappi con LOCTITE 242 frenafiletti medio (Super rapido).

— Introdurre l'anello seeger **95** (Fig. **14**) e il cuscinetto **94** utilizzando l'attrezzo **AV 2071**, bloccare con l'anello seeger **93** poi, inserire nella scatola cambio con l'attrezzo **AV 2072** il cuscinetto **92** e l'anello **91**.

If the gear casing is replaced, fit plugs using LOCTITE 242 medium thread lock (Super-fast).

— Fit seeger circlip **95** (Fig. **14**) and bearing **94** using tool **AV 2071**. Secure in place with seeger circlip **93**. Then fit bearing **92** and ring **91** in gear casing using tool **AV 2072**.

Dans le cas du remplacement de la boîte monter les bouchons avec loctite 242 de blocage moyen (super rapide).

— Introduire l'anneau seeger **95** (Fig. **14**) et le roulement **94**, à l'aide de l'outil **AV 2071**, bloquer moyennant l'anneau seeger **93** ensuite inserer dans la boite à l'aide de l'outil **AV 2072** le roulement **92** et l'anneau **91**.

Falls das Getriebegehäuse ausgetauscht wird, die Stopfen mit LOCTITE 242 (superschnell) montieren.

— Den Seeger-Ring **95** (Abb. **14**) und das Lager **94** mit Werkzeug **AV 2071** einführen, mit dem Seeger-Ring **93** blockieren und dann das Lager **92** und den Ring **91** mit dem Werkzeug **AV 2072** in das Getriebegehäuse einsetzen.

— Procedere al montaggio delle piste esterne dei cuscinetti centrali dell'albero primario e secondario nella scatola cambio con l'utilizzo dell'attrezzo **AV 2077** per le piste dei cuscinetti **44**, **64** e **76** (Fig. **15**).

Per il montaggio della pista del cuscinetto **41** (Fig. **15**) procedere nel seguente modo:

— Prima di togliere la pista esterna del cuscinetto usare l'attrezzo **AM 104479** predisposto per contenere i rulli del cuscinetto vedi Fig. **28**.

Inserire la pista nella scatola cambio utilizzando l'attrezzo **AV 2076**. Procedere al fissaggio delle piste con relativi fermi (Fig **29**).

N.B.: Trattare i bulloni con LOCTITE 242 e assicurarsi che le spine non sporgano oltre i piani dei fermi.

— Fit outer race of central main and layshaft bearings in the gear casing with the aid of tool **AV 2077** for races of bearings **44**, **64** and **76** (Fig. **15**).

Proceed as follows to fit outer track of bearing **41** (Fig. **15**):

— Before removing bearing outer track, use tool **AM 104479** provided to hold bearing rollers, see Fig. **28**.

Insert the track in the gear casing using tool **AV 2076**.
Fasten tracks with clips (Fig. **29**).

N.B.: Coat bolts with LOCTITE 242 and check that pins do not protrude beyond the level of the clips.

— Procéder au montage des rails externes des roulements centraux de l'arbre primaire et secondaire de la boîte de vitesses à l'aide de l'outil **AV 2077** pour les rails des roulements **44**, **64**, et **76** (Fig. **15**).

Pour le montage du rails de roulement **41** (Fig. **15**) proceder de la façon suivante:

— Avant d'ôter le rails externe du roulement utiliser l'outil **AM 104479** prévu pour contenir les billes du roulement.

Insérer le rail dans la boîte da vitesses à l'aide de l'outil **AV 2076**.
Proceder au fixage des rails avec les arrêts afférents (Fig. **29**).

N.B.: Traiter les boulons avec du LOCTITE 242 et s'assurer que les fiches ne ressortent pas des arrêts.

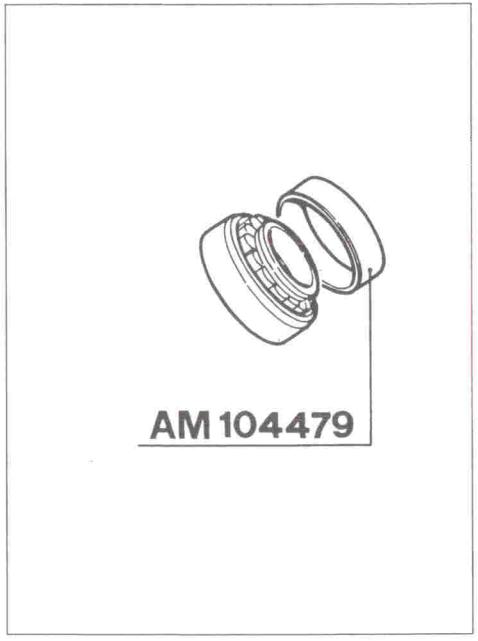
— Die äußeren Laufkränze der zentralen Lager der Hauptwelle und der Vorgelegewelle mit Hilfe des Werkzeuges **AV 2077** für die Laufkränze der Lager **44**, **64** und **76** einbauen (Abb. **15**).

Für den Einbau des Laufkranzes des Lagers **41** (Abb. **15**) wie folgt vorgehen:

— Vor Entfernung des äußeren Laufkranzes des Lagers das Werkzeug **AM 104479** verwenden, das für die Aufnahme der Rollen des Lagers ausgebildet ist, siehe Abb. **28**.

Den Laufkranz mit dem Werkzeug **AV 2076** in das Getriebegehäuse einsetzen. Die Befestigung der Laufkränze mit den entsprechenden Sicherungen vornehmen (Abb. **29**).

P.S.: Die Schrauben mit LOCTITE 242 behandeln und sich vergewissern, daß die Stifte nicht über die Fläche der Sicherungen vorstehen.



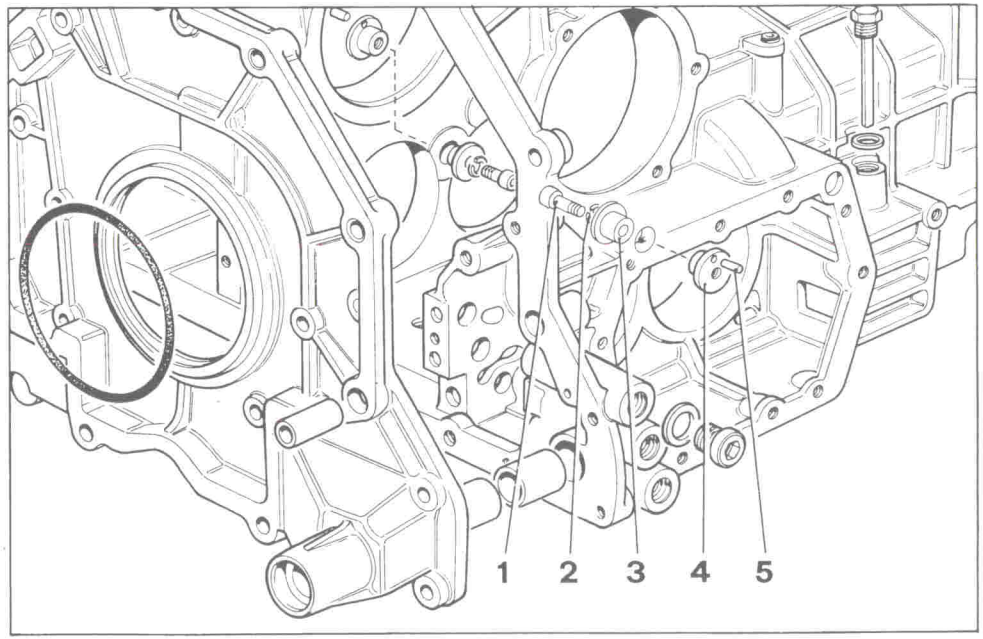


Fig. 28 - Attrezzo AM 104479

Fig. 29 - Fermi per bloccaggio cuscinetti
1 - Bullone; **2** - Rondella; **3** - Fermo interno; **4** - Fermo esterno; **5** - Spina.

Fig. 28 - Tool AM 104479

Fig. 29 - Bearing fastening clips
1 - Bolt; **2** - Washer; **3** - Inner clip; **4** - Outer clip; **5** - Pin.

Fig. 28 - Outil AM 104479

Fig. 29 - Arrêts pour blocage des roulements
1 - Boulon; **2** - Rondelle; **3** - Arrêt interne; **4** - Areêt externe; **5** - Pion de centrage.

Abb. 28 - Werkzeug AM 104479

Abb. 29 - Sicherungen für Lagerblockierung
1 - Schraube; **2** - Unterlegscheibe; **3** - Innensicherung; **4** - Außensicherung; **5** - Stift.

Calcolo posizionamento del pignone (spessore rasamento 9, Fig. 30)

— Montare la pista esterna del cuscinetto **15** (Fig. **30**) nella scatola cambio utilizzando l'attrezzo **AV 2074**.

— Montare la pista esterna del cuscinetto **10** (Fig. **30**) nella busta **8** con l'utilizzo di una pressa e dell'attrezzo **CS 104389**.

Calculating pinion position (thickness of shim 9, Fig. 30)

— Fit the outer track of bearing **15** (Fig. **30**) in the gear casing using tool **AV 2074**.

— Fit the outer track of bearing **10** (Fig. **30**) in housing **8** using a press and tool **CS 104389**.

Calcul du positionnement du pignon (le spesseur rondelle de butée 9, Fig. 30)

— Monter le rail externe du roulement **15** (Fig. **30**) dans la boîte à l'aide de l'outil **AV 2074**.

— Monter le rail externe du roulement **10** (Fig. **30**) dans l'enveloppe **8** à l'aide d'une presse et de l'outil **CS 104389**.

Berechnung der Positionierung des Ritzels (Stärke der Ausgleichsscheibe 9, Abb. 30)

— Den äußeren Laufkranz des Lagers **15** (Abb. **30**) mit Hilfe des Werkzeuges **AV 2074** in das Getriebegehäuse einsetzen.

— Den äußeren Laufkranz des Lagers **10** (Abb. **30**) mit Hilfe einer Presse und des Werkzeugs **CS 104389** in die Buchse **8** einsetzen.

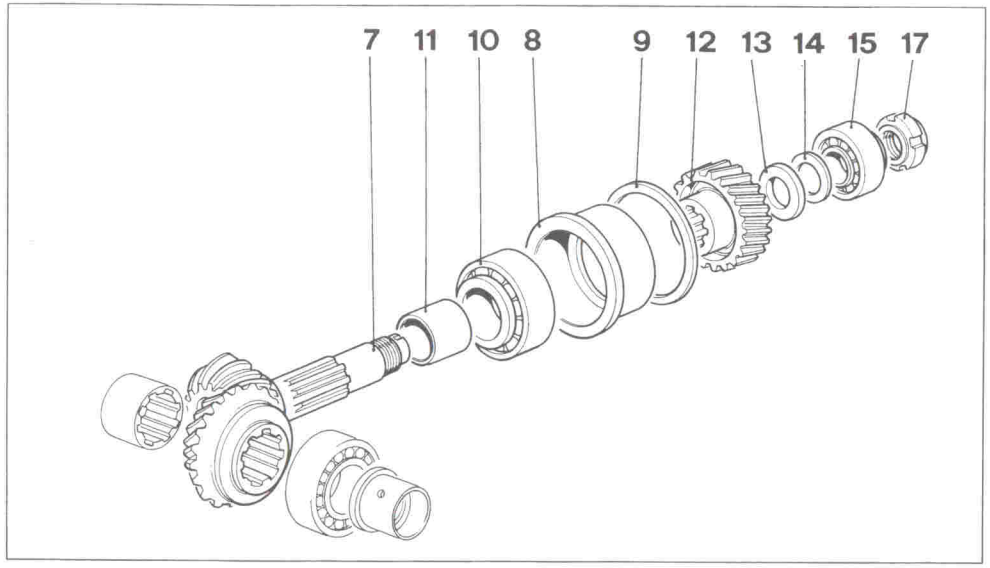


Fig. 30 - Montaggio pignone coppia conica.

Fig. 31 - Attrezzatura AS 104387

1 - Perno;
2 - Comparatore;
3 - Tampone.

Fig. 30 - Fitting bevel drive pinion.

Fig. 31 - Tool AS 104387

1 - Pin;
2 - Dial gauge;
3 - Pad.

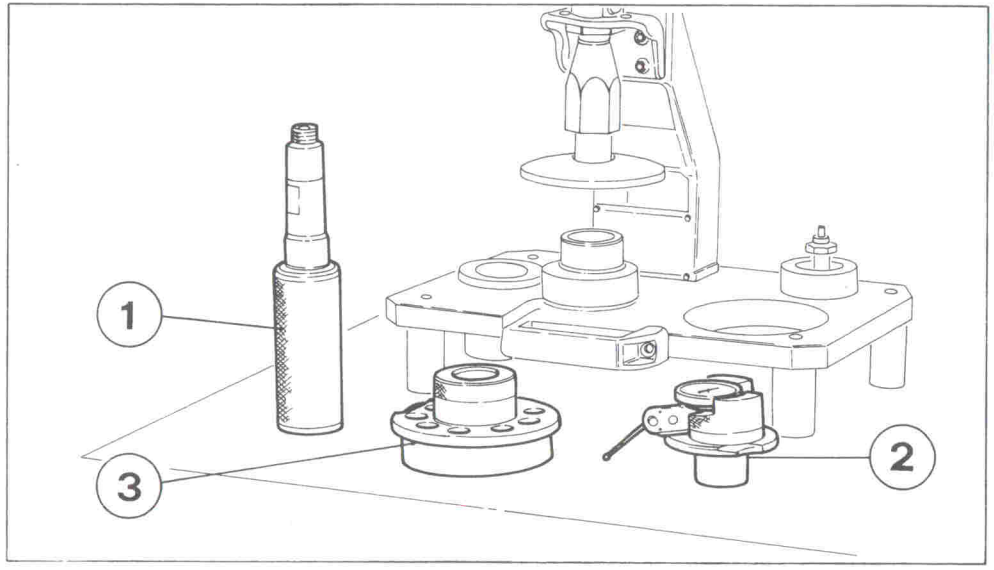


Fig. 30 - Montage pignon couple conique.

Fig. 31 - Outillage AS 104387.

1 - Poinçon;
2 - Comparateur;
3 - Tampon.

Abb. 30 - Einbau des Kegelantriebritzels.

Abb. 31 - Werkzeug AS 104387

1 - Bolzen;
2 - Meßuhr;
3 - Stopfen.

Procedimento per l'utilizzo dell' attrezzatura CS 104387 posizionamento pignone.

— Posizionare il cuscinetto **10** con relativa busta e sede su attrezzatura **CS 104387**. Procedere all'azzeramento del comparatore (Fig. **32**).

Procedure for using pinion positioning tool CS 104387

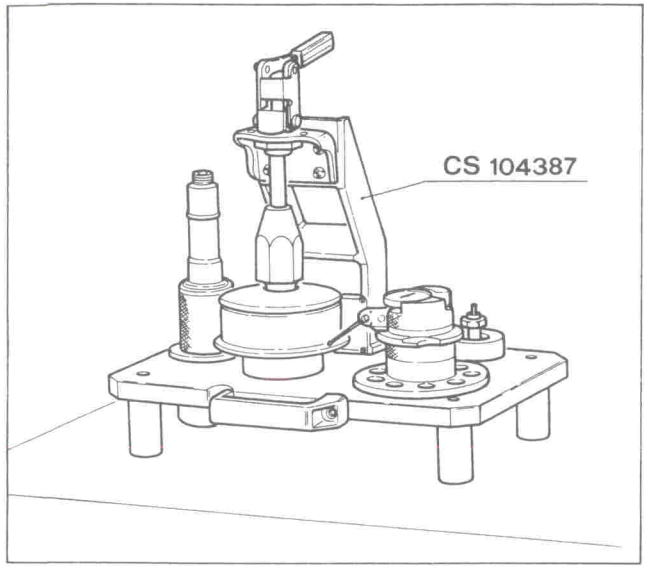
— Position bearing **10** with housing and seat on tool **CS 104387**. Set the dial gauge to zero (Fig. **32**).

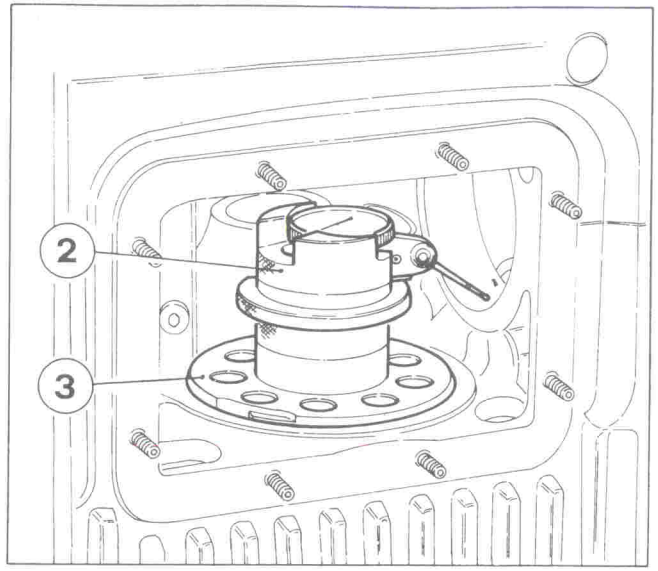
Procédure pour l'utilisation de l'outillage CS 104387 de positionnement du pignon

— Positionner le roulement **10** avec l'enveloppe et le logement sur l'outillage **CS 104387**. Proceder à la mise à zéro du comparateur (Fig.**32**).

Benutzung des Werkzeugs CS 104387 zur Ritzelpositionierung.

— Das Lager **10** mit Buchse und Sitz am Werkzeug **CS 104387** anbringen. Die Meßuhr auf 0 stellen (Abb. **32**).





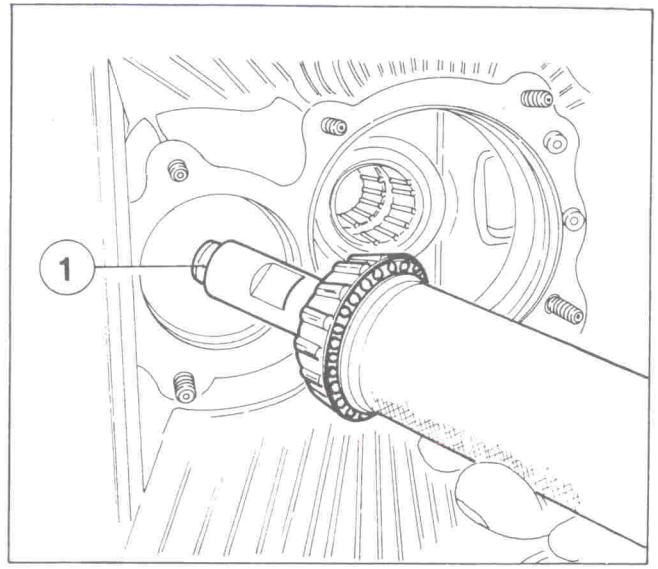


Fig. 32 - Azzeramento del comparatore.
Fig. 33 - Posizione del comparatore.
Fig. 34 - Inserimento perno con cuscinetto.

— Quindi inserire il tampone di riferimento **3**, accertandosi che le superfici di contatto non presentino impurità.

— Posizionare il comparatore **2** sul tampone **3** e rilevare la quota sulla cartella cambio (Fig. **33**).

— Infilare il cuscinetto **15** sul perno **1** e procedere al bloccaggio tampone - perno (Fig. **34**).

— Per rilevare lo spessore del rasamento **9** (Fig. **30**) procedere nel seguente modo:

Fig. 32 - Setting dial gauge to zero.
Fig. 33 - Dial gauge position.
Fig. 34 - Fitting pin with bearing.

— When fitting reference pad **3**, make sure that contact surfaces are smooth and clean.

— Position dial gauge **2** on pad **3** and read measurement off gearbox casing (Fig. **33**).

— Position bearing **15** on pin **1** and lock pad and pin in position (Fig. **34**).

— Proceed as follows to measure thickness of shim **9** (Fig. **30**):

Fig. 32 - Mise à zero du comparateur.
Fig. 33 - Position du comparateur.
Fig. 34 - Insertion poinçon avec roulement.

— Insérer le tampon de répère **3** et s'assurer que les surface de contact ne présentent pas d'impuretés.

— Positionner le comparateur **2** sur le tampon et relever la cote.

— Mettre le roulement **15** sur la fiche **1** et procéder au blocage du tampon-pivot.

— Pour relever l'épaisseur de la rondelle de calage **9** (Fig.**34**) procéder de la façon suivante:

Abb. 32 - Nullstellung der Meßuhr.
Abb. 33 - Lage der Meßuhr.
Abb. 34 - Einsetzen Bolzen mit Lager.

— Dann den Bezugsstopfen **3** einsetzen, sich vergewissernd, daß die Berührungsflächen keine Verunreinigungen aufweisen.

— Die Meßuhr **2** am Stopfen (**3**) positionieren und das Maß an der Getriebeplatte abnehmen (Abb. **33**).

— Das Lager **15** auf den Bolzen **1** schieben und Stopfen/Bolzen blokkieren (Abb. **34**).

— Zur Feststellung der Stärke der Ausgleichsscheibe **9** (Abb. **30**) wie folgt vorgehen:

Quota teorica coppia conica Bevel drive theoretical Cote théorique couple conique Sollmaß Kegelradlager	Distanziale teorico Thickness shim theoretical Epaisseur entretoise Sollmaß Abstandsstück	Quota coppia conica Thickness measured Cote couple conique Maß Kegelradlager	Quota distanziale Bevel drive shim Cote entretoise Maß Abstandsstück	Quota rilevata con comparatore Thickness using gauge Cote relevée avec compar. Mit Meßuhr festgestelltes Maß	Spessore distanziale Shim thickness Entretoise théorique Stärke Abstandsstück
58,00 mm.	2,10 mm.	58,13 mm.	2,10 - 0,13 = 1,97 mm.	- 0,10 mm.	1,97 - 0,10 = 1,87 mm.

Dopo aver eseguito questa operazione procedere quindi al calcolo del distanziale per precarico pignone:

— Inserire il distanziale **13**, ingranaggio **12**, rasamento **9** e busta **8** (Fig. **30**) nella scatola cambio utilizzando l'attrezzo **AV 2073**.

— Quindi montare con l'utilizzo di una pressa la bussola **11** e il cuscinetto **10** sul pignone **7** utilizzando l'attrezzo **AM 104388** (Fig. **36**).

— Accertarsi che la busta **8** e la pista esterna del cuscinetto **15** siano ben posizionate nella scatola cambio.

— Controllare che le piste dei cuscinetti non presentino impurità, quindi inserire e fissare il pignone utilizzando l'attrezzatura specifica **AM 104439** e **AV 2123**.

After carrying out this operation, calculate pinion preload shim thickness:

— Insert shim **13**, gear **12**, spacer ring **9** and housing **8** (Fig. **30**) in the gear casing using tool **AV 2073**.

— Then use a press to fit bush **11** and bearing **10** to pinion **7** using tool **AM 104388** (Fig. **36**).

— Check that housing **8** and outer race of bearing **15** are properly positioned in the gear casing.

— Check that the bearing tracks are smooth and clean. Then fit and secure the pinion using special tool **AM 104439** and **AV 2123**.

Aprés avoir éffectué cette opération procéder au calcul de l'entretois pour la précharge du pignon.

— Insérer l'entretoise **13**, l'engrenage **12**, la rondelle de calage **9** et l'enveloppe **8** (Fig. **30**) dans la bôite de vitesses à l'aide de l'outil **AV 2073**.

— Monter avec l'aide d'une presse la douille **11** et le roulement **10** sur le pignon **7** en utilisant l'outil **AM 104388** (Fig. **36**).

— Vérifier que l'enveloppe **8** et le rail externe du roulement **15** soient bien positionnés dans la boîte de vitesses.

— Contrôler que les rails des roulements ne presentent aucune impuretés. Ensuite insérer et fixer le pignon en utilisant l'outil **AM 104439** et **AV 2123**.

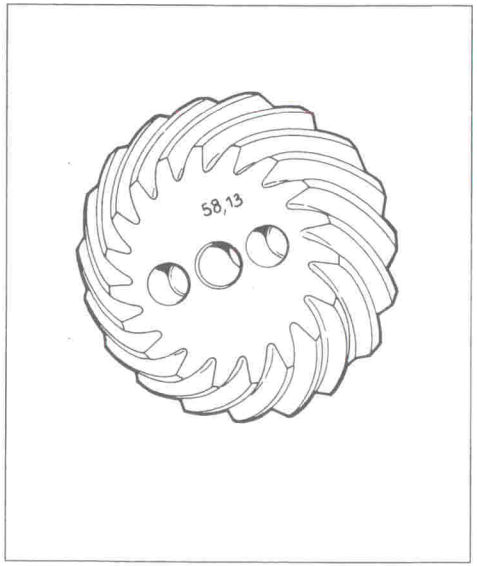
Nach Durchführung dieser Operation dann die Berechnung des Abstandsstückes für die Ritzelvorspannung berechnen:

— Das Abstandsstück **13**, das Zahnrad **12**, die Ausgleichsscheibe **9** und die Buchse **8** (Abb. **30**) mit dem Werkzeug **AV 2073** in das Getriebegehäuse einsetzen.

— Dann mit Hilfe einer Presse die Buchse **11** und das Lager **10** mit dem Werkzeug **AM 104388** am Ritzel **7** montieren (Abb. **36**).

— Sich vergewissern, daß die Buchse **8** und der äußere Laufkranz des Lagers **15** richtig im Getriebegehäuse positioniert sind.

— Kontrollieren, daß die Laufkränze der Lager keine Verunreinigungen aufweisen, dann das Ritzel mit Hilfe des besonderen Werkzeuges **AM 104439** und **AV 2123** einsetzen und befestigen.



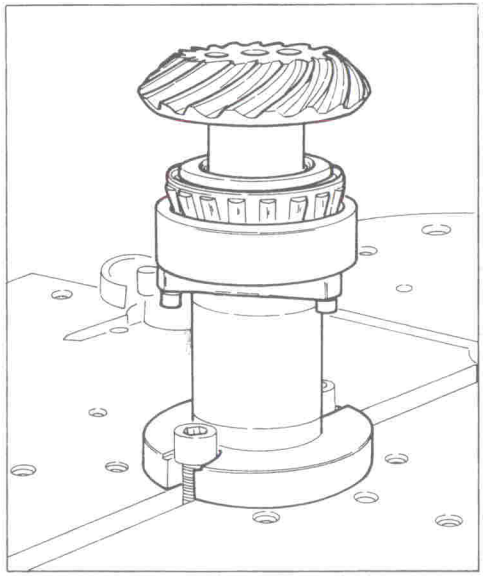


Fig. 35 - Quota su coppia conica.
Fig. 36 - Attrezzo AM 104438.

Fig. 35 - Measurement marked on bevel drive.
Fig. 36 - Tool AM 10443.

Fig. 35 - Cote sur couple conique.
Fig. 36 - Outil AM 104438.

Abb. 35 - Maß am Kegelradgetriebe.
Abb. 36 - Werkzeug AM 104438.

— Montare il distanziale **14** quindi inserire il cuscinetto **15** (Fig. **30**).

— Con l'utilizzo delle attrezzature **AV 2123** e **AM 104439** procedere al bloccaggio del pignone. Bloccare la ghiera **17** con LOCTITE 242 alla coppia di serraggio di 21 daNm..

— Smontare gli attrezzi precedentemente montati e verificare il precarico dei cuscinetti utilizzando l'attrezzo **AV 2097** come in Fig. **38** (Precarico 1,1 ÷ 1,3 Kg.) nel caso in cui i valori non siano in tolleranza sostituire il distanziale **14**, successivamente ripetere il controllo e acciaccare la ghiera **17**.

— Fit shim **14** and then insert bearing **15** (Fig. **30**).

— Use tools **AV 2123** and **AV 104439** to lock the pinion. Apply LOCTITE 242 and tighten ring nut **17** to a torque of 21 daNm.

— Remove the tools fitted previously and check bearing preload using tool **AV 2097** as shown in fig. **38** (preload 1.1 - 1.3 kg). If values are not as specified, replace shim **14**. Then repeat check and stake ring nut **17**.

— Monter l'entretoise **14** et insérer le roulement **15** (Fig.**30**).

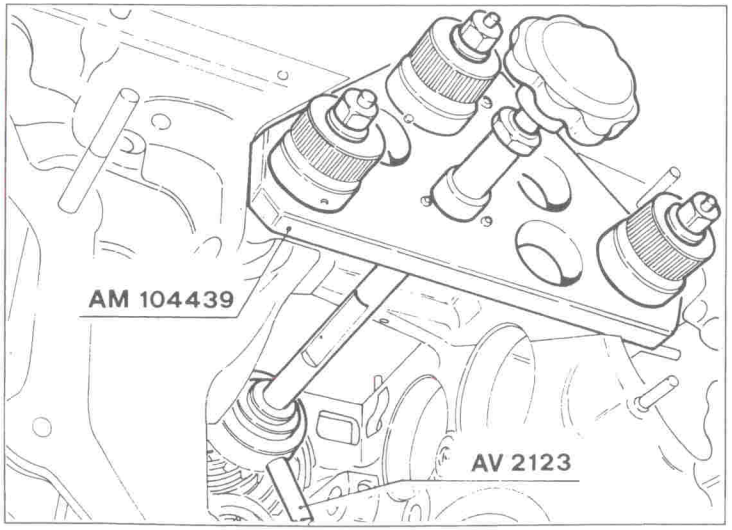
— Á l'aide des outils **AV 2123** et **AM 104439** procéder au blocage du pignon. Bloquer l'embout **17** avec LOCTITE 242 au couple de serrage de 21 daNm.

— Démonter les outils précédemment montés et vérifier la précharge des roulements en utilisant l'outil **AV 2097** Fig. **38** (précharge 1,1 ÷ 1,3 Kg.) dans le cas ou les valeursne soient pas en tolèrance remplacer l'entretoise **14**, répéter ensuite le contrôle et arrêter le roulement **17**.

— Das Abstandsstück **14** montieren und dann das Lager **15** einsetzen (Abb. **30**).

— Mit Hilfe der Werkzeuge **AV 2123** und **AM 104439** das Ritzel blockieren. Die Nutmutter **17** mit LOCTITE 242 auf ein Anzugsmoment von 21 daNm festsetzen.

— Die vorher montierten Werkzeuge abnehmen und die Vorspannung der Lager mit Hilfe des Werkzeuges **AV 2097** gemäß Abb. **38** überprüfen (Vorspannung 1,1 ÷ 1,3 kg). Wenn die Werte nicht innerhalb der Toleranz liegen, das Abstandsstück **14** austauschen, anschließend die Kontrolle wiederholen und die Nutmutter **17** verstemmen.



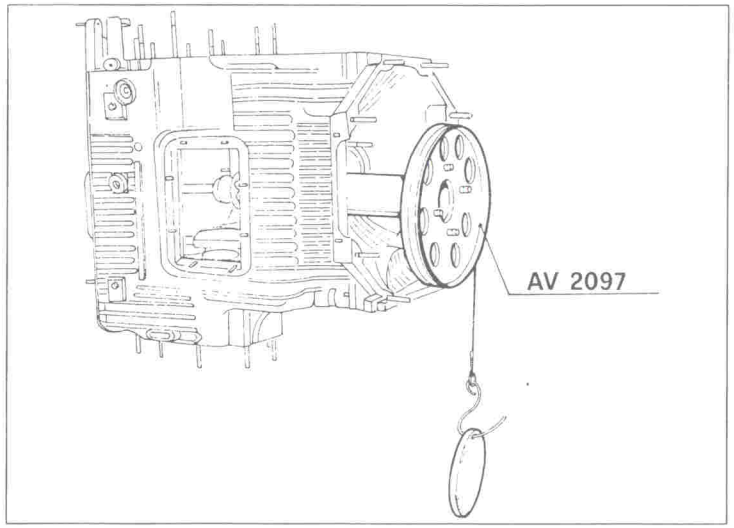


Fig. 37 - Attrezzo AV 2123 e AM 104439.
Fig. 38 - Controllo precarico pignone.

Fig. 37 - Tools AV 2123 and AM 104439.
Fig. 38 - Checking pinion preload.

Fig. 37 - Contrôle de la prècharge du pignon.
Fig. 38 -

Abb. 37 - Werkzeug AV 2123 und AM 104439.
Abb. 38 - Kontrolle der Ritzelvorspannung.

Montaggio alberino e ingranaggio RM (Fig. 39)

— Montare i tappi **4** e **6** sull'alberino **5**, assemblare l'ingranaggio **2** con i cuscinetti **3** e i distanziali **1** quindi procedere al montaggio nella scatola cambio.

Fitting reverse shaft and gear (Fig. 39)

— Fit plugs **4** and **6** on shaft **5**. Assemble gear **2** with bearings **3** and spacers **1**, then fit in gear casing.

Montage petit arbre et engrenage marche arriére (Fig. 39)

— Monter les bouchons **4** et **6** sur le petit arbre **5**, assembler l'engrenage **2** avec les roulements **3** et les entretoises **1**. Procéder au montage de la boîte de vitesses.

Einbau Rückwärtsgangwelle und -zahnrad (Abb. 39)

— Die Stopfen **4** und **6** an der Welle **5** montieren, das Zahnrad **2** mit den Lagern **3** und den Abstandsstücken **1** einbauen und dann den Einbau im Getriebegehäuse vornehmen.

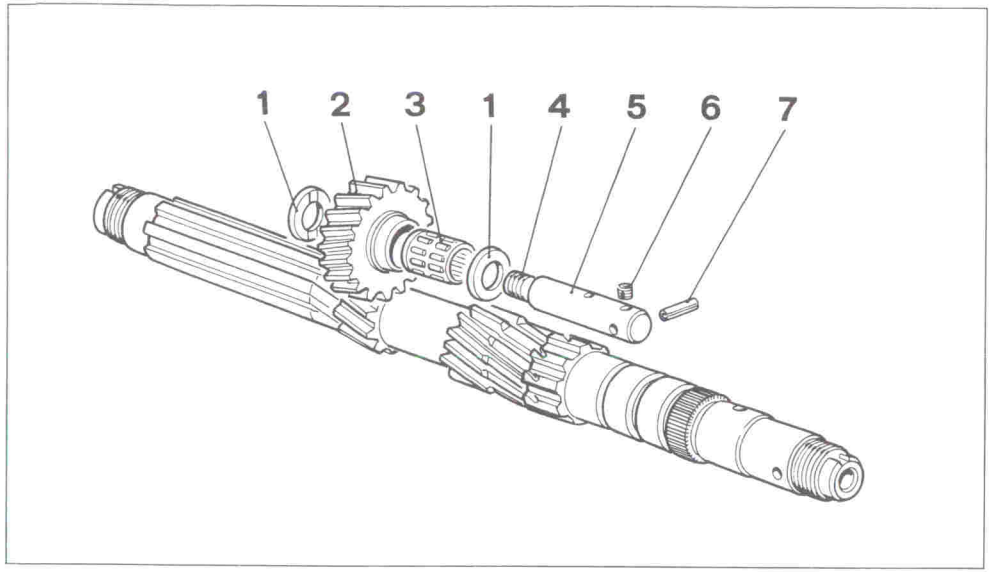


Fig. 39 - Montaggio alberino e ingranaggio retromarcia.

Fig. 39 - Fitting reverse shaft and gear.

Fig. 39 - Montage petit arbre et engrenage marche - arrière.

Abb. 39 - Einbau Rückwärtsgangwelle und -zahnrad.

— Controllare che il giuoco assiale risulti almeno di 0,10 mm., nel caso i valori siano fuori tolleranza intervenire sui distanziali **1**, quindi procedere al fissaggio dell'alberino mediante la spina **7**.

— Check that end float is at least 0.10 mm. If values are not as specified, adjust shims **1** and then fasten shaft using pin **7**.

— Contrôler que le jeu axial corresponde au moins à 0,10 mm. Au cas où les valeurs soient hors tolèrance il faut intervenir sur les entretoises **1** et, par conséquent, procèder au fixage du petit arbre moyennant la fiche **7**.

— Kontrollieren, daß das axiale Spiel mindestens 0,10 mm beträgt. Wenn die Werte außerhalb der Toleranz liegen, die Abstandsstücke **1** bearbeiten, dann die Welle mit dem Stift **7** befestigen.

Verifica contatto coppia conica (Fig. 40)

— Dopo aver montato sull'albero primario la spina **32** di trascinamento della pompa olio e il realtivo anello OR **30** procedere al montaggio sull'albero primario del cuscinetto **44** utilizzando l'attrezzo **AV 2079** e l'aiuto di una pressa, quindi procedere all'inserimento dell'albero primario, munito del distanziale **43** (Fig. **15**), dal lato Dx. della scatola cambio, nella corona **42**.

— Procedere quindi al montaggio del cuscinetto centrale a rulli **41** (Fig. **15**) con l'attrezzo **AV 2079**.

Checking bevel drive contact (Fig. 40)

— After fitting oil pump drive pin **32** and O-ring **30** to the main shaft, fit bearing **44** to the main shaft using tool **AV 2079** and a press. Then insert main shaft, fitted with shim **43** (Fig. **15**) into ring gear **42**, working from the right side of the gear casing.

— Then fit central roller bearing **41** (Fig. **15**) using tool **AV 2079**.

Vérification contact couple conique (Fig. 40)

— Après avoir montè la fiche **32** sur l'arbre primaire d'èntraînement de la pompe à huile et de l'anneau OR **30** procéder au montage sur l'arbre primaire du roulement **44** à l'aide de l'outil **AV 2079** et d'une presse. Procéder à l'insertion de l'arbre primaire, muni de l'entretoise **43** (Fig. **15**), du côtè droit de la boîte de vitesses, dans la couronne **42**.

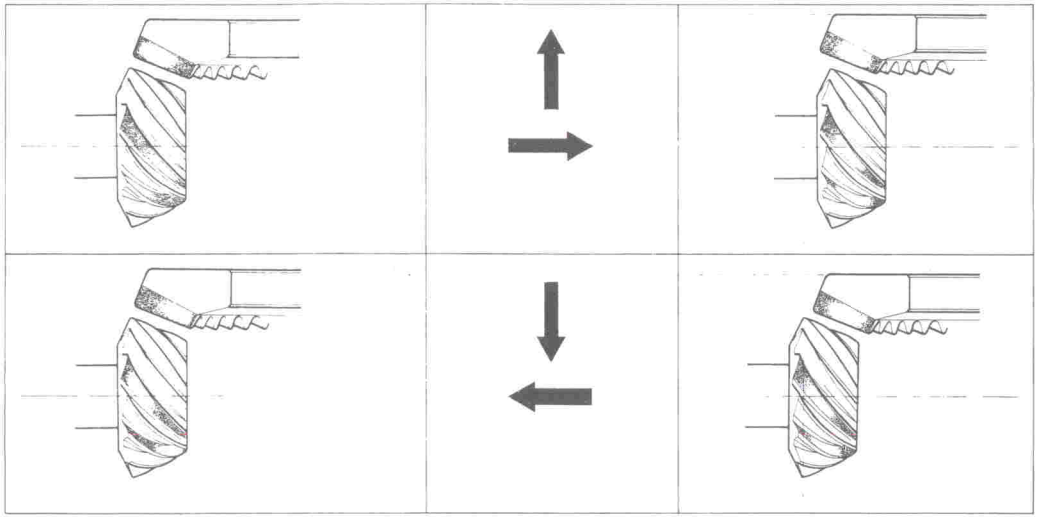
— Procéder au montage du roulement central à rouleaux **41** (Fig. **15**) à l'aide de l'outil **AV 2079**.

Überprüfung des Kegelradgetriebekontaktes (Abb. 40)

— Nach Montage des Mitnahmestiftes **32** der Ölpumpe und des dazugehörigen O-Ringes **30** auf der Hauptwelle die Hauptwelle des Lagers **44** mit dem Werkzeug **AV 2079** und mit Hilfe einer Presse montieren, dann die Hauptwelle mit Abstandsstück **43** (Abb. **15**) von der rechten Seite des Getriebegehäuses in das Außenrad **42** einsetzen.

— Dann das zentrale Rollenlager **41** mit Hilfe des Werkzeuges **AV 2079** montieren (Abb. **15**).

ERRATO
INCORRECT
FAUX
FALSCH



CORRETTO
CORRECT
CORRECT
RICHTIG

Fig. 40 - Regolazione posizione relativa pignone-corona.

Fig. 40 - Adjusting relative positions of pinion-ring gear.

Fig. 40 - Réglage de la position relative pignon/couronne.

Abb. 40 - Einstellung der relativen Stellung Ritzel/Außenrad.

— Controllare utilizzando "Blu di Prussia" l'ingranamento della coppia conica.

— Controllare la libera rotazione tra l'albero primario e il pignone.

Montaggio forcellino rinvio 4ª - 5ª velocità

Si consiglia di eseguire questa operazione prima di montare gli ingranaggi.

— Dopo aver fissato il forcellino nella scatola cambio con coppia di serraggio di 2 daNm. verificare che il giuoco assiale sia compreso tra 0,15 ÷ 0,20 mm.

— Correggere eventuali differenze sostituendo il distanziale **5**.

— Dopo aver verificato il corretto allineamento procedere allo smontaggio del forcellino.

— Check bevel drive mesh using Prussian blue.

— Check main shaft and pinion turn freely.

Fitting 4th - 5th speed selector fork

It is advisable to carry out this operation before fitting the gears.

— After tightening the selector fork in the gear casing to a torque of 2 daNm, check that the axial play is between 0.15 and 0.20 mm.

— Correct any differences by replacing shim **5**.

— Check alignment and remove selector fork.

— Contrôler .le positionnement de l'engrenage conique en utilisant le "Bleu de Prusse".

— Contrôler la rotation libre entre l'arbre primaire et le pignon.

Montage fourche de renvoi 4e et 5e vitesses.

Il est conseillé d'effectuer cette opération avant de monter les engrenages.

— Aprés avoir fixé la fourche dans la boîte de vitesses avec le couple de serrage de 2 daNm. vérifier que le jeu axial soit compris entre 0,15 ÷ 0,20 mm.

— Corriger les différences éventuelles en remplaçant l'entretoise **5**.

— Après avoir, vérifié l'allignement correct procèder au démontage de la fourche.

— Mit „Preußisch Blau" den Eingriff des Kegelradgetriebes kontrollieren.

— Die freie Drehung zwischen Hauptwelle und Ritzel kontrollieren.

Einbau Vorgelegegabel 4. - 5. Gang

Es wird empfohlen, diese Arbeit vor Einbau der Zahnräder durchzuführen.

— Nach Befestigung der Gabel im Getriebegehäuse mit einem Anziehdrehmoment von 2 daNm kontrollieren, daß das axiale Spiel zwischen 0,15 und 0,20 mm liegt.

— Eventuelle Unterschiede durch Austausch des Abstandsstückes **5** beheben.

— Nach Überprüfung der richtigen Ausrichtung den Ausbau der Gabel vornehmen.

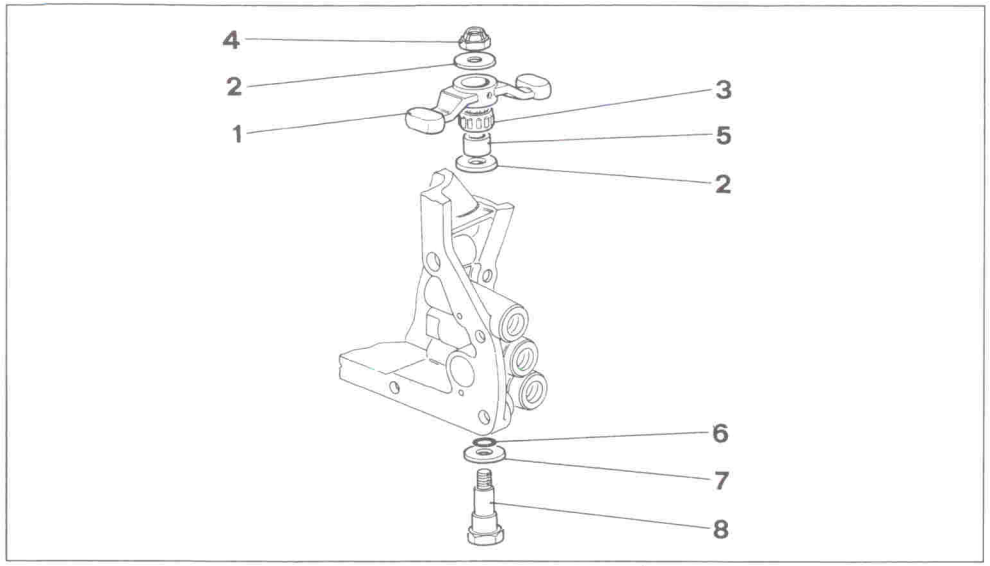


Fig. 41 - Forcellino rinvio 4ª - 5ª velocità

1 - Bilanciere per forcella 4ª - 5ª velocità;
2 - Distanziale;
3 - Gabbia a rullini;
4 - Dado;
5 - Boccola;
6 - Anello OR;
7 - Rosetta;
8 - Vite.

Fig. 41 - Fourche renroi 4e et 5e vitesses

1 - Balancier pour fourche 4e et 5e;
2 - Entretoise;
3 - Cage à roulement;
4 - Ecrou;
5 - Douille;
6 - Anneau OR;
7 - Rondelle;
8 - Vis.

Fig. 41 - 4th-5th speed selector fork

1 - Rocker for 4th-5th speed fork;
2 - Shim;
3 - Roller cage;
4 - Nut;
5 - Bush;
6 - O-ring;
7 - Washer;
8 - Screw.

Abb. 41 - Vorgelegegabel 4. - 5. Gang

1 - Kipphebel für Gabel 4. - 5. Gang;
2 - Abstandsstück;
3 - Nadelkäfig;
4 - Mutter;
5 - Buchse;
6 - O-Ring;
7 - Unterlegscheibe;
8 - Schraube.

N.B.: Inserire l'asta per la 4ª - 5ª vel. quindi verificare che il giuoco tra forcellino e asta sia compreso tra 0,10 ÷ 0,20 mm.

N.B.: Insert 4th-5th speed rod and then check that the clearance between selector fork and rod is between 0.10 and 0.20 mm.

N.B. Insérer la barre pour la 4e et 5e vitesses vérifier par conséquent que le jeu entre la petite fourche et la barre soit compris entre 0,10 ÷ 0,20 mm.

P.S.: Die Stange für den 4. - 5. Gang einsetzen, dann kontrollieren, daß das Spiel zwischen Gabel und Stange zwischen 0,10 und 0,20 mm liegt.

DIFFERENZIALE — DIFFERENTIAL — DIFFERENTIEL — DIFFERENTIAL

Dati principali		
Differenziale		ZF
Tipo		Autobloccante a lamelle
Percentuale bloccaggio		40%
Coppia per serraggio bulloni corona	N	85

Main specifications		
Differential		ZF
Type		Self-locking, lamellar type
Percentage lock		40%
Crown wheel bolt tightening torque	N	85

Données principales		
Différentiel		ZF
Type		Autobloquant à lamelles
Pourcentage blocage		40%
Couple de serrage boulons couronne	N	85

Hauptdaten		
Differential		ZF
Typ		Selbstsperrendes Lamellendifferential
Sperrprozentsatz		40%
Anziehdrehmoment für Anziehen der Außenradschrauben	N	85

Controllo e registrazione precarico cuscinetti di spallamento

N.B.: Eseguire questa operazione con l'albero secondario e gli ingranaggi 1ª vel. e RM smontati.

— Montare la pista esterna del cuscinetto **2** nelle flangie laterali **4**.
— Montare i cuscinetti **2** su autobloccante (Fig. **42**).
— Inserire nella scatola cambio il differnziale munito dei cuscinetti **2**.

— **Montare il corpo intermedio.**
— Procedere al montaggio delle flangie **4**, dei distanziali **1** senza gli OR **3**.

Checking and adjusting thrust bearing preload

N.B.: Carry out this operation with layshaft and 1st speed and reverse gears removed.

— Fit the outer track of bearing **2** in side flanges **4**.
— Fit bearings **2** on self-locking device (Fig. **42**)
— Insert differential fitted with bearings **2** in the gear casing.

— **Fit intermediate casing**
— Fit flanges **4** and shims **1** without O-rings **3**.

Contrôle et réglage pré -charge roulement de butée

N.B.: Effectuer cette opération avec l'arbre secondaire et les engrenages 1ᵉ vitesse et marche arriére dèmontés.

— Monter le rail externe du roulement **2** dans les brides latérales **4**.
— Monter les roulements **2** sur autobloquant (Fig. **42**).
— Insérer dans la boîte de vitesses le différentiel muni des roulements **2**.

— **Monter le corps intermédiaire**
— Procéder au montage des brides **4**, des entretoises **1** sans les OR **3**.

Kontrolle und Einstellung der Bundlagervorspannung

P.S.: Diese Arbeit bei ausgebauten Zahnrädern 1. Gang und Rückwärtsgang mit der Vorgelegewelle durchführen.

— Den Außenlaufkranz des Lagers **2** in die Seitenflansche **4** einsetzen.
— Die Lager **2** am Sperrdifferential montieren (Abb. **42**).
— In das Getriebegehäuse das Differential mit den Lagern **2** versehen einsetzen.
— **Das Zwischengehäuse montieren.**
— Die Flansche **4**, die Abstandsstükke **1** ohne O-Ringe **3** einbauen.

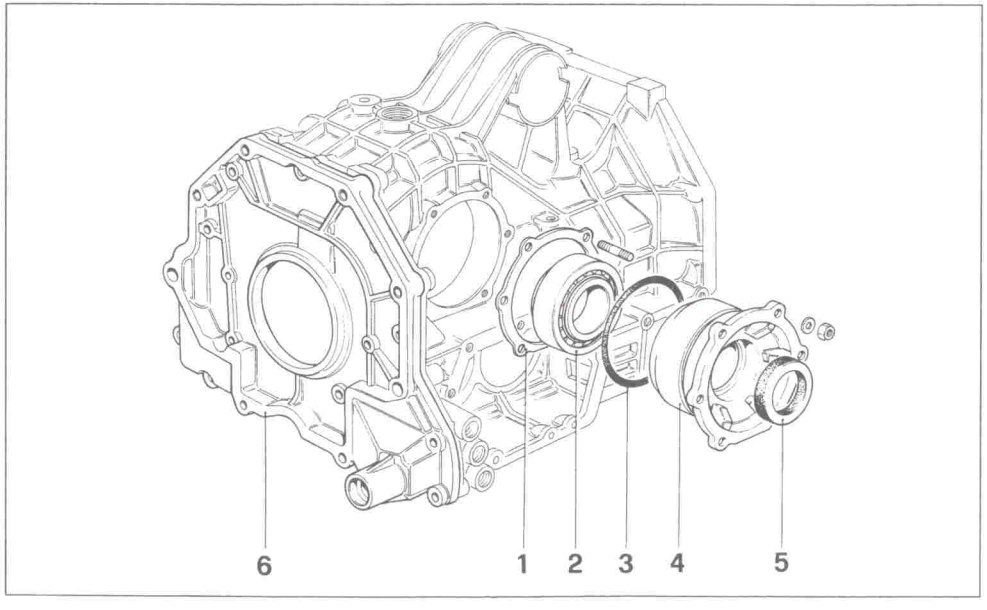


Fig. 42 - Flange per differenziale
1 - Distanziale;
2 - Cuscinetto;
3 - Anello OR;
4 - Flangia laterale;
5 - Anello di tenuta;
6 - Corpo intermedio.

Fig. 29 - Flasque pour différéntiel
1 - Entretoise;
2 - Roulement;
3 - Anneau OR;
4 - Flasque latèralé;
5 - Joint d'etanchéité;
6 - Corps intermédiaire.

Fig. 42 - Differential flanges
1 - Spacer;
2 - Bearing;
3 - O-ring;
4 - Side flange;
5 - Sealing ring;
6 - Intermediate casing.

Abb. 42 - Flansche für Differential
1 - Abstandsstück;
2 - Lager;
3 - O-Ring;
4 - Seitenflansch;
5 - Dichtungsring;
6 - Zwischengehäuse.

— Quindi stringere i coperchi laterali alla coppia di 2,8 daNm.

— Then tighten side covers to a torque of 2.8 daNm.

— Ensuite, serrer les couvercles latéraux au couple de 2,8 da Nm.

— Dann die seitlichen Deckel auf ein Anzugsmoment von 2,8 daNm festsetzen.

— Appliccare l'attrezzatura **AM 104475** (Fig. **43**) in quanto questa attrezzatura permette il bloccaggio del differenziale, per poter verificare il precarico dei cuscinetti il cui valore deve essere compreso tra 3,8 ÷ 4,0 Kg. (Fig. **44**).

Nota Bene

Nel caso in cui il valore non risulti in tolleranza variare lo spessore dei distanziali **1** (Fig. **42**).

Si consideri che 0,10 mm. di spessore sul distanziale equivale a circa 1,2 daNm. di precarico.

— Smontare il corpo intermedio allentare le flangie **4** Dx. e Sx., questo per facilitare il montaggio dell'albero secondario.

— Apply tool **AM 104475** (Fig. **43**). This tool locks the differential in order to measure the preload, which should be between 3.8 and 4.0 kg (Fig. **44**).

Note

If the value is not as specified, alter the thickness of shims **1** (Fig. **42**).

Calculate on the basis that 0.10 mm. of shim thickness is equivalent to about 1.2 daNm of preload.

— Remove the intermediate casing by loosening right and left flanges **4**. This makes it easier to fit the layshaft.

— Utiliser l'outil **104475** (Fig. **43**) cet autit permettant le blocage du différentiel, pour pouroir vérifier la précharge des roulements dont la valeur doit être comprise entre 3,8 ÷ 4,0 Kg. (Fig. **44**).

Nota Bene

Dans le cas aù la valeur ne correspondrait pas faire une variation de l'épaisseur des entretoises **1** (Fig. **42**).

Il est considéré que 0,10 mm d'épaisseur sur l'entretoise est équivalent à 1,2 daNm. environ de précharge.

— Démonter le corps intermédiaire, desserrer les brides **4** droites et gauches, ceci pour faciliter le montage de l'arbre secondaire.

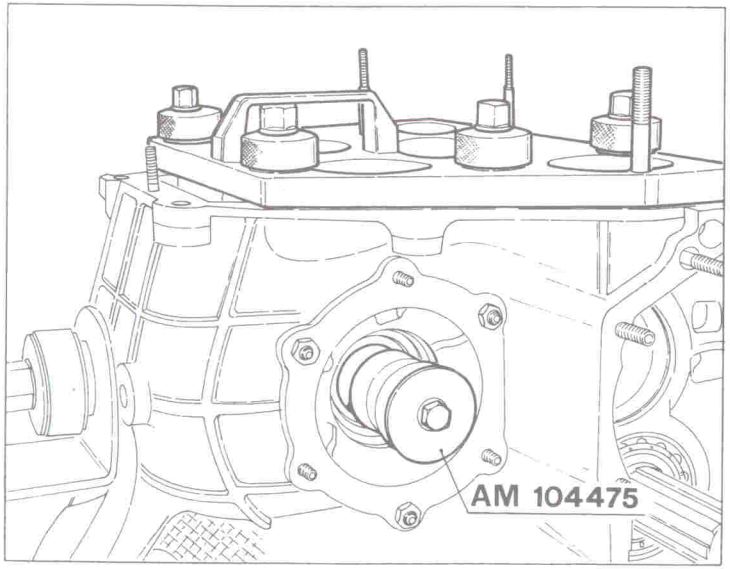
— Das Werkzeug **AM 104475** (Abb. **43**) ansetzen, da dieses Werkzeug die Blockierung des Differentials erlaubt, um die Vorspannung der Lager überprüfen zu können, deren Wert zwischen 3,8 und 4,0 kg liegen soll (Abb. **44**).

P.S.

Wenn dieser Wert außerhalb der Toleranz liegt, ist die Stärke der Abstandsstücke **1** zu verändern (Abb. **42**).

Es wird davon ausgegangen, daß 0,10 mm. Stärke Abstandsstück ca. 1,2 daNm Vorspannung entsprechen.

— Das Zwischengehäuse ausbauen, die Flansche **4** rechts und links lösen, um den Einbau der Vorgelegewelle zu erleichtern.



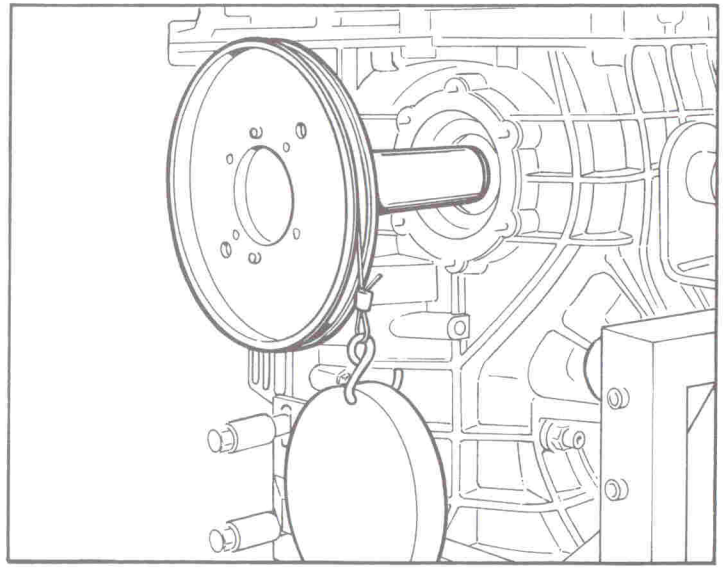


Fig. 43 - Attrezzo AM 104475.
Fig. 44 - Controllo precarico differenziale.

Fig. 43 - Tool AM 104475.
Fig. 44 - Checking differential preload.

Fig. 43 - Outil AM 104475.
Fig. 44 - Contrôle précharge différentiel.

Abb. 43 - Werkzeug AM 104475.
Abb. 44 - Kontrolle Vorspannung Differential.

Spessore indicativo distanziale **1** (Fig. **42**) Approximate thickness of shim **1** (Fig. **42**) Epaisseur indicative de l'entretoise **1** (Fig. **42**) Richtwert für Stärke Abstandsstück **1** (Abb. **42**)
1,60 mm..

MONTAGGIO ALBERI

— Verificare che sull'albero secondario sia montato il tappo conico (Fig. **45**), montare il distanziale **72** utilizzando l'attrezzo **AV 2110**.

— Montare all'interno del corpo sincronizzatore 1ª vel. e RM, la bussola scanalata **AV 2317** (Fig. **46**), quindi assemblare tutti i componenti relativi alla 1ª vel. e RM introducendoli nella scatola cambio dal lato Sx. verificando che la zona fresata del distanziale **72** (Fig. **15**) sia rivolta verso la corona del differenziale.

— Togliere l'attrezzo **AV 2317** ed inserire il cuscinetto a rulli **65**, la pista **67** e il distanziale **62** (Fig. **15**).

— Montare sul lato Dx. della scatola cambio l'attrezzo **AM 104478**.

FITTING SHAFTS

— Check that tapered plug (Fig. **45**) is fitted to the layshaft. Fit spacer **72** using tool **AV 2110**.

— Fit splined bush **AV 2317** (Fig. **46**) inside the synchronizer. Then assemble all 1st speed and reverse components and insert in gearbox from left side. Check that milled area of spacer **72** (Fig. **15**) faces the differential ring gear.

— Remove tool **AV 2317** and fit roller bearing **65**, track **67** and shim **62** (Fig. **15**).

— Fit tool **AM 104478** from the right side of the gear casing.

MONTAGE ARBRES

— Vérifier que le bouchon conique soit monté sut l'arbre secondaire (Fig. **45**), monter l'entretoise **72** en utilisant l'outil **AV 2110**.

— Monter la douille cannelée **AV 2317** (Fig. **46**) à l'intérieur du corps de synchronisation de la 1e et de la marche arrière. Ensuite, assembler tous les composants relatifs à la 1e vitesse et à la marche arrière en les introduisant dans la boîte de vitesses du côté gauche, et vérifier que la zone moletée de l'entretoise **72** (Fig. **15**) soit tournee vers la couronne du différentiel.

— Enlever l'outil **AV 2317** et insérer le roulement à rouleaux **65**, la piste **67** et l'entretoise **62** (Fig. **15**).

— Monter du côté droit de la boîte de vitesses l'outil **AM 104478**.

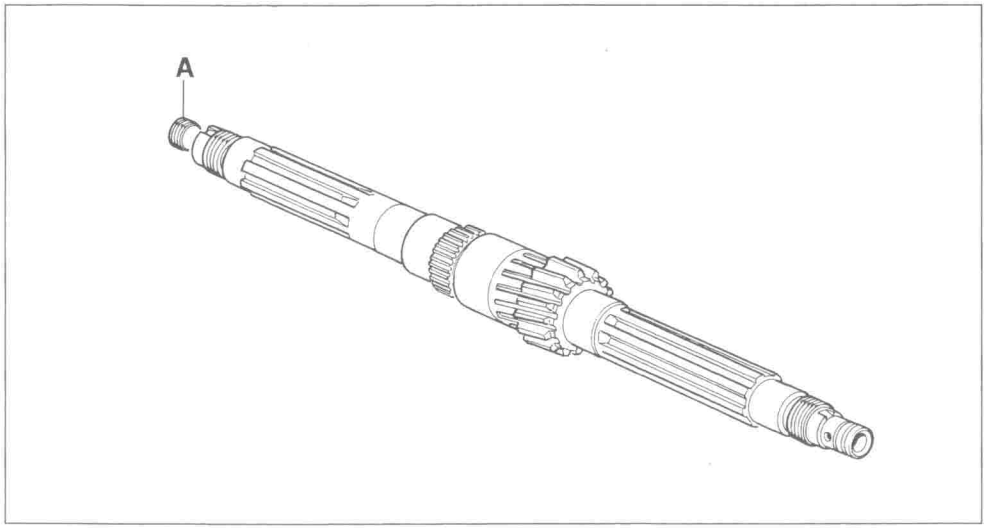
EINBAU WELLEN

— Überprüfen, daß an der Vorgelegewelle der Kegelstopfen (Abb. **45**) montiert ist, das Abstandsstück **72** mit dem Werkzeug **AV 2110** montieren.

— Im Synchronkörper 1. Gang und Rückwärtsgang die Nutbuchse **AV 2317** (Abb. **46**) montieren, dann alle Komponenten des 1. Gangs und des Rückwärtsgangs zusammenbauen und sie von der rechten Seite in das Getriebegehäuse einführen, wobei zu überprüfen ist, daß der gefräste Bereich des Abstandsstückes **72** (Abb. **15**) zum Außenrad des Differentials zeigt.

— Das Werkzeug **AV 2317** entfernen und das Rollenlager **65**, den Laufkranz **67** und das Abstandsstück **62** einsetzen (Abb. **15**).

— Auf der rechten Seite des Getriebegehäuses das Werkzeug **AM 104478** montieren.



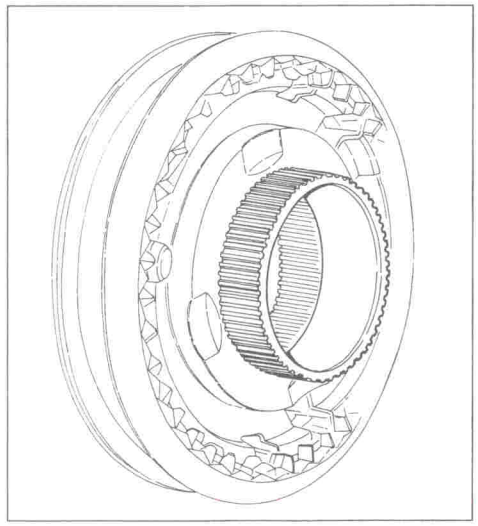


Fig. 45 - Albero secondario.
A - Tappo.

Fig. 46 - Sincronizzatore con bussola scanalata AV 2317.

Fig. 45 - Layshaft
A - Plug.

Fig. 46 - Synchronizer with splined bush AV 2317.

Fig. 45 - Arbre secondaire.
A - Bouchon.

Fig. 46 - Synchronisateur avec douille cannelée AV 2317.

Abb. 45 - Vorgelegewelle.
A - Stopfen.

Abb. 46 - Synchronring mit Nutbuchse AV 2317.

— Inserire il cuscinetto centrale Sx. **76** sull'albero secondario utilizzando gli attrezzi **AV 2080** e **AM 104479**.

— Smontare l'attrezzo **AM 104478**.

— Montare il cuscinetto **64** utilizzando l'attrezzo **AV 2079**.

— Montare sul primario l'ingranaggio fisso della 3ª vel..

— Montare sul secondario la pista per rullini, la gabbia a rullini e l'ingranaggio folle della 3ª vel..

— Montare il distanziale, il corpo sincronizzatore 2ª - 3ª vel. completo di mollette, puntalini, tasselli, anello sincronizzatore e manicotto.

— Montare quindi l'ingranaggio folle della 2ª vel. con pista per rullini e relativa gabbia.

— Sul primario montare l'ingranaggio fisso della 2ª vel..

— Fit the central bearing **76** to layshaft using tools **AV 2080** and **AM 104479**.

— Remove tool **AM 104478**.

— Fit bearing **64** using tool **AV 2079**.

— Fit fixed 3rd speed gear to main shaft.

— Fit roller track, roller cage and 3rd speed idler gear to layshaft.

— Fit the spacer, 2nd-3rd speed synchronizer with springs, pushrods, pads, synchro ring and sleeve.

— Fit 2nd speed idler gear with roller track and cage.

— Fit fixed 2nd speed gear to the main shaft.

— Insérer le roulement centrale gauche **76** sur l'arbre secondaire en utilisant les outils **AV 2080** et **AM 104479**.

— Démonter l'outil **AM 104478**.

— Monter le roulement **64** à l'aide de l'outil **AV 2079**.

— Monter sur l'arbre primaire l'engrenage fixe de la 3e vitesse.

— Monter sur l'arbre secondaire la piste pour rouleaux, la cage à aiguilles et l'engrenage fou de la 3e vitesse.

— Monter l'entretoise, le corps de synchronisation 2e et 3e vitesses complet de ressorts, les butées, l'anneau de synchronisation et le manchon.

— Monter l'engrenage fou de la 2e vitesse avec le rail pour rouleaux et la cage.

— Monter sur l'arbre primaire l'engrenage fixe de la 2e vitesse.

— Das zentrale Lager links **76** mit Hilfe der Werkzeuge **AV 2080** und **AM 104479** auf die Vorgelegewelle setzen.

— Das Werkzeug **AM 104478** abbauen.

— Das Lager **64** mit Hilfe des Werkzeuges **AV 2079** montieren.

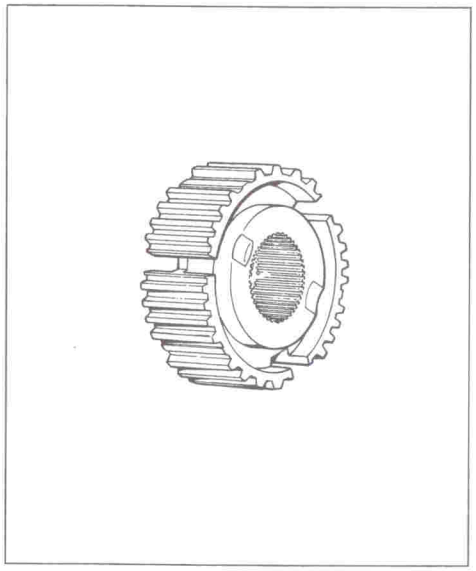
— An der Hauptwelle des feste Zahnrad des 3. Gangs montieren.

— An der Vorgelegewelle den Laufkranz für Rollen, den Nadelkäfig und das Loszahnrad des 3. Gangs montieren.

— Das Abstandsstück, das Synchrongehäuse 2. - 3. Gang komplett mit Federn, Druckstiften, Gummipuffern, Synchronring und Hülse montieren.

— Dann das Loszahnrad 2. Gang mit Laufkranz für Rollen und Nadelkäfig montieren.

— An der Hauptwelle das feste Zahnrad 2. Gang montieren.



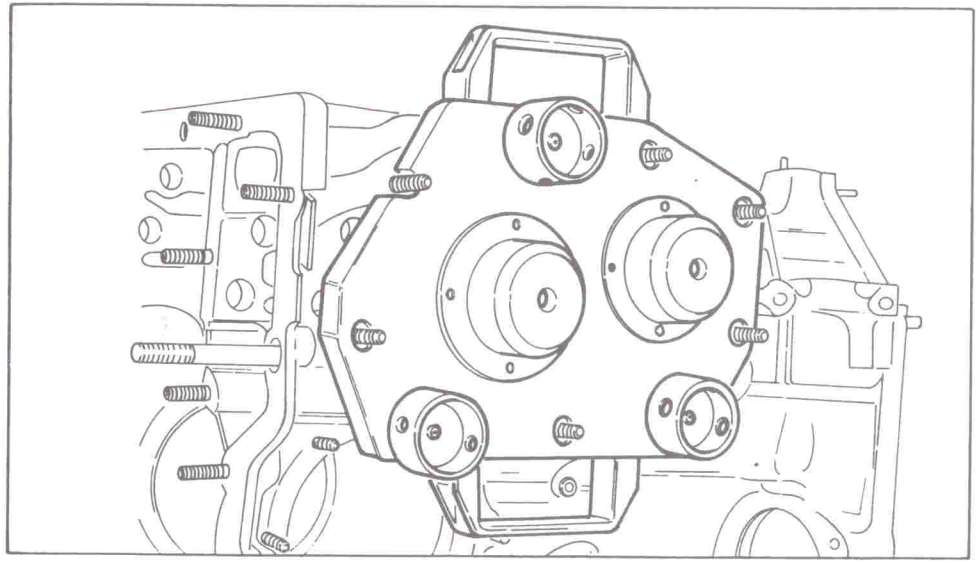


Fig. 47 - Sincronizzatore 4ª - 5ª velocità.
Fig. 48 - Attrezzo AM 104478.

Fig. 47 - 4th-5th speed synchronizer.
Fig. 48 - Tool AM 104478.

Fig. 47 - Synchronisateur 4e et 5e vitesses.
Fig. 48 - Outil AM 104478.

Abb. 47 - Synchronring 4. - 5. Gang.
Abb. 48 - Werkzeug AM 104478.

— Montare i cuscinetti **49** e **50** mediante l'attrezzo **AV 2081**.

— Montare gli ingranaggi e corpo sincronizzatore della 4ª - 5ª vel. su albero primario e secondario operando come descritto per la 2ª - 3ª vel..

Nota Bene

Controllare che il sincronizzatore sia montato con la parte rialzata della calettatura rivolta verso la 5ª velocità (Fig. **48**).

— Controllare il gioco assiale degli ingranaggi folli.

— Montare la forcella della 4ª - 5ª vel..

— Inserire l'asta della 4ª - 5ª vel. e bloccare la forcella sull'asta (la posizione é fissa).

— Montare il forcellino rinvio della 4ª - 5ª vel.

— Fit bearings **49** and **50** using tool **AV 2081**.

— Fit 4th-5th speed gears and synchronizer to the main and layshafts as described for the 2nd-3rd speed.

Note

Check that the synchronizer is fitted with the raised part of the coupling facing the 5th speed (Fig. **48**).

— Check idler gear axial play.

— Fit the 4th-5th speed fork.

— Fit the 4th-5th speed rod and secure the fork to the rod (position is fixed).

— Fit the 4th-5th relay fork.

— Monter les roulements **49** et **50** à l'aide de l'outil **AV 2081**.

— Monter les engrenages et les corps de synchronisation de la 4e et la 5e vitesses sur l'arbre primaire et secondaire en opérant comme indiqué pour la 2e et la 3e vitesse.

Nota Bene

Contrôler que le synchronisateur soit montér avec la partie réhaussée de l'empature tournée vers la 5e vitesse (Fig. **48**).

— Contrôler le jeu axiale des engrenages fous.

— Monter la fourche de 4e - 5e vitesse.

— Inserer la tige de la 4e et la 5e vitesse et bloquer la fourche sur la tige (la position est fixe).

— Monter la fourche de renvoi de la 4e et la 5e vitesse.

— Die Lager **49** und **50** mittels Werkzeug **AV 2081** montieren.

— Die Zahnräder und das Synchrongehäuse 4. - 5. Gang an Haupt- und Vorgelegewelle montieren und dabei vorgehen, wie für 2. - 3. Gang beschrieben.

P.S.

Kontrollieren, daß der Synchronring so montiert wird, daß der erhabene Teil der Verbindung zum 5. Gang zeigt (Abb. **48**).

— Das axiale Spiel der Loszahnräder kontrollieren.

— Die Gabel 4. - 5. Gang montieren.

— Die Stange 4. - 5. Gang einsetzen und die Gabel an der Stange blokkieren (die Stellung ist unveränderlich).

— Die Vorgelegegabel 4. - 5. Gang montieren.

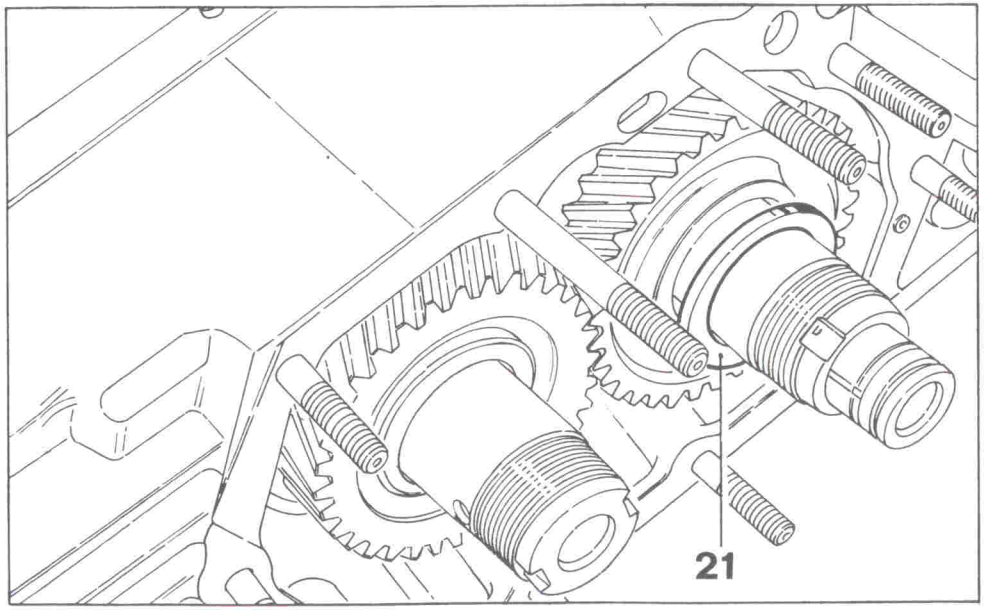


Fig. 49 - Allineamento ingranaggi
21 - Distanziale per allineamento.

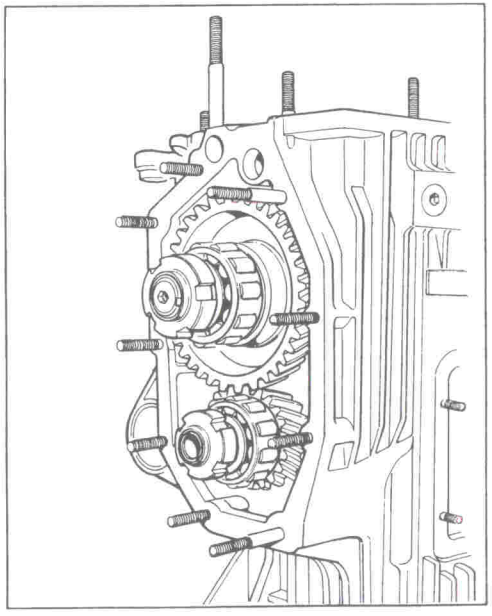
Fig. 49 - Gear alignment
21 - Alignment spacer.

Fig. 49 - Alignement engrenage
21 - Entretoise d' alignement.

Abb. 49 - Ausrichtung Zahnräder
21 - Abstandsstück für Ausrichtung.

Fig. 50 - Controllo allineamento ingranaggi.
Fig. 50 - Checking gear alignment.
Fig. 50 - Contrôle alignement engrenage.
Abb. 50 - Kontrolle Ausrichtung Zahnräder.

Spessore indicativo distanziale **Approximate shim thickness** **Epaisseur indicative entretoise** **Richtwertstärke Abstandsstück**
2,50 ÷ 2,60 mm



— Montare il corpo intermedio del coperchio pompa olio con i relativi cuscinetti.

— Inserire le forcelle e le aste 1ª vel. e RM, 2ª - 3ª vel. e l'asta 4ª - 5ª.

— Inserire due marce e procedere al bloccaggio delle ghiere con l'attrezzo **AV 2054** alla coppia di 22 daNm, con LOCTITE 242 E, sull'albero primario e secondario solo dopo aver controllato l'allineamento degli ingranaggi che va eseguito sulla 2ª velocità.

— Nel caso in cui ci fosse necessità di correggere l'allineamento procedere alla sostituzione del distanziale **21** (Fig. **49**).

— Montare la ruota fonica **1** per impulsore contachilometri con relativa sfera **3** e anello seeger **2**. Verificare il segmento di tenuta olio sull'estremità dell'albero secondario (Fig. **51**).

— Fit the oil pump cover central section with bearings.

— Fit 1st speed and reverse, 2nd-3rd speed forks and rods and 4th-5th speed rod.

— Engage two speeds and tighten ring nuts to a torque of 22 daNm on main and layshafts using tool **AV 2054** and LOCTITE 242E. Only after checking gear alignment of 2nd speed.

— If found necessary to correct the alignment, replace shim **21** (Fig. **49**).

— Fit phonic wheel **1** for speedometer pulse generator with ball **3** and seeger circlip **2**. Check oil seal segment on the end of the layshaft (Fig. **51**).

— Monter le corps intermédiaire du couvercle de la pompe à huile avec les roulements.

— Insérer les fourches et les tiges 1e vitesse et Marche arrière, 2e et 3e vitesses et la tige 4e et 5e vitesses.

— Insérer 2 vitesses et procéder au blocage des embouts à l'aide de l'outil **AV 2054** au couple de 22 daNm. avec LOCTITE 242 E, sur l'arbre primaire et secondaire seulement après avoir contrôlé l'alignement des engrenages qui est exécuté sur la 2e vitesse.

— Dans le cas où se présenterait la nècessité de corriger l'alignement, procèder au remplacement de l'entretoise **21** (Fig. **49**)

— Monter la roue phonique **1** pour le générateur d'impulsions du tachymétre avec sa bille **3** et son anneau seeger **2**. Vérifier le segment d'étanchéité sur l'éxtrémité de l'arbre secondaire (Fig. **51**).

— Das Zwischengehäuse des Ölpumpendeckels mit den dazugehörigen Lagern montieren.

— Die Gabeln und die Stangen 1. Gang und Rückwärtsgang, 2. Gang - 3. Gang und die Stange 4. Gang - 5. Gang einsetzen.

— Zwei Gänge einlegen und die Nutmuttern mit dem Werkzeug **AV 2054** unter Verwendung von LOCTITE 242 E auf der Haupt- und Vorgelegewelle auf ein Anzugsmoment von 22 daNm festziehen, nachdem die Ausrichtung der Zahnräder am 2. Gang kontrolliert worden ist.

— Wenn die Ausrichtung berichtigt werden muß, das Abstandsstück **21** austauschen (Abb. **49**).

— Das Phonrad **1** für den Kilometerzählergeber mit dazugehöriger Kugel **3** und Seeger-Ring **2** montieren. Den Öldichtungsring am Ende der Vorgelegewelle überprüfen (Abb. **51**).

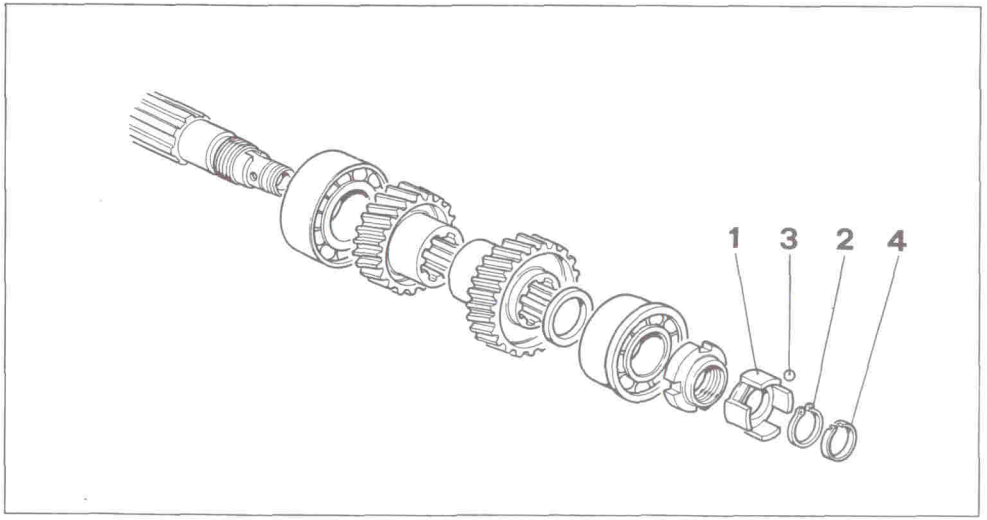


Fig. 51 - Montaggio ruota fonica
1 - Ruota fonica;
2 - Anello seeger;
3 - Sfera;
4 - Segmento.

Fig. 51 - Fitting phonic wheel
1 - Phonic wheel;
2 - Seeger circlip;
3 - Ball;
4 - Segment.

Fig. 51 - Montage roue phonique
1 - Roue phonique;
2 - Anneau seeger;
3 - Bille;
4 - Segment.

Abb. 51 - Montage Phonrad
1 - Phonrad;
2 - Seeger-Ring;
3 - Kugel;
4 - Dichtungsring.

Nota Bene

Consigliamo dopo aver assemblato definitivamente gli ingranaggi di verificare il giuoco della coppia conica.

— Posizionare il comparatore **CS 104592** sulla scatola cambio (Fig. **52**) e controllare su almeno tre zone della corona il giuoco di accoppiamento pignone - corona e verificare che i valori siano compresi tra 0,03 ÷ 0,06 mm.

— Nel caso che il valore non risulti entro la tolleranza, sostituire il distanziale **34** (Fig. **53**).

Note

Once final assembly of the gears is complete, it is advisable to check free play in bevel gear set.

— Position dial gauge **CS 104592** on the gear casing (Fig. **52**) and check pinion-crown wheel meshing in at least three areas of the ring gear. Check that values are between 0.03 and 0.06 mm.

— If value is not within specified limits, replace shim **34** (Fig. **53**).

Nota Bene

L'assemblage des engrenages terminé, il est conseillé de vérifier le jeu de l'engrenage conique.

— Positionner le comparateur **CS 104592** sur la boîte de vitesses (Fig. **52**) et contrôler sur au moins trois zones de la couronne le jeu d'accouplement pignon-couronne et vérifier que les valeurs soient comprises entre 0,03 ÷ 0,06 mm.

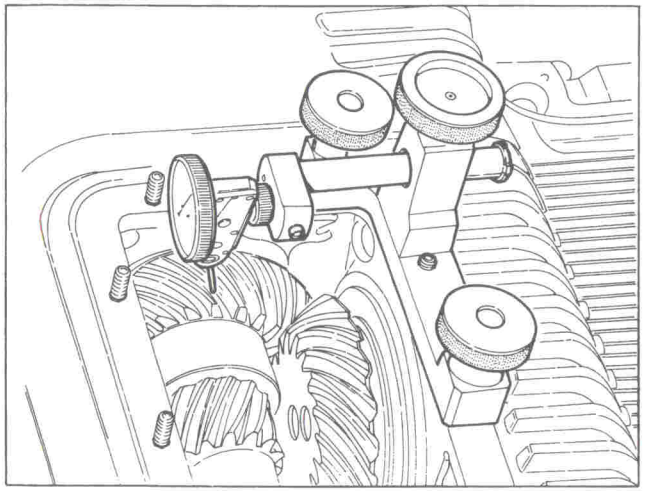
— Au cas où la valeur serait hors tolèrance, il faudraitremplacer l'entretoise **34** (Fig. **53**).

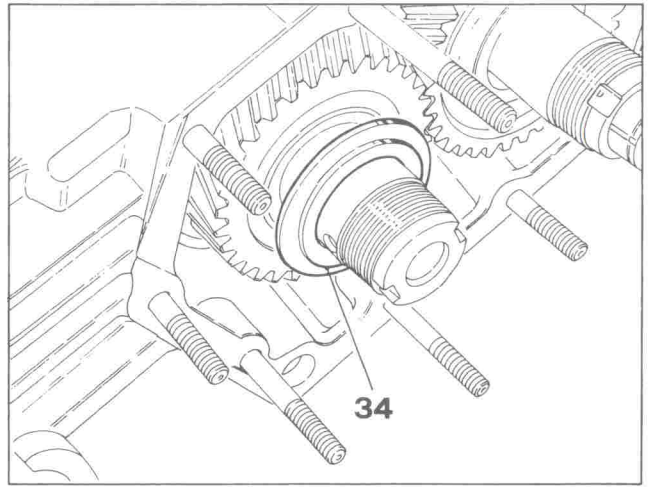
P.S.

Wir empfehlen nach endgültiger Montage der Zahnräder, das Spiel des Kegelradgetriebes zu überprüfen.

— Die Meßuhr **CS 104592** am Getriebegehäuse positionieren (Abb. **52**) und wenigstens an drei Stellen des Außenrades das Paßspiel zwischen Ritzel und Außenrad kontrollieren und überprüfen, daß die Werte zwischen 0,03 und 0,06 mm liegen.

— Wenn die Werte außerhalb der Toleranz liegen, das Abstandsstück **34** austauschen (Abb. **53**).





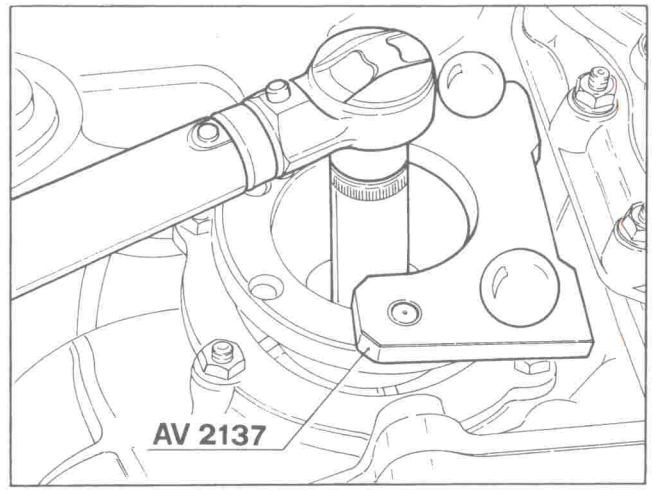


Fig. 52 - Accoppiamento pignone - corona.
Fig. 53 - Distanziale per giuoco coppia conica.
Fig. 54 - Attrezzo AV 2137

Fig. 52 - Pinion - ring gear meshing.
Fig. 53 - Crown wheel meshing shim.
Fig. 54 - Tool AV 2137.

Fig. 52 - Accouplement pignon- couronne.
Fig. 53 - Entretoise pour jeu couple conique.
Fig. 54 - Outil AV 2137.

Abb. 52 - Passung Ritzel/Außenrad.
Abb. 53 - Abstandsstück für Spiel Kegelradgetriebe.
Abb. 54 - Werkzeug AV 2137.

Giuoco eccessivo Aumentare lo spessore del distanziale **34**.	**Excessive clearance** Increase thickness of shim **34**.	**Jeu exccessif** Augmenter l'entretoise **34**	**Zu großes Spiel** Die Stärke des Abstandsstücks **34** erhöhen.
Giuoco scarso Diminuire lo spessore del distanziale **34**.	**Insufficient clearance** Reduce thickness of shim **34**.	**Jeu faible** Diminuer l'épaisseur de l'entretoise **34**	**Zu geringes Spiel** Die Stärke des Abstandsstücks **34** reduzieren.

— Inserire nel coperchio pompa il filtro olio con il relativo anello OR, poi montare e fissare il coperchio pompa olio alla coppia di 2 daNm.

— Procedere quindi al montaggio degli anelli di tenuta sulle flangie del differenziale, avvicinare le flangie alla scatola cambio senza portarle alla coppia di 2,8 daNm.

— Stringere le flangie definitivamente solo dopo aver montato in modo definitivo il corpo intermedio **2**.

— Mediante l'ausilio dell'attrezzo **AV 2137** (Fig. **54**) bloccare le flangie semiasse alla coppia di 9 daNm.

Montaggio aste

— Inserire le forcelle negli appositi sincronizzatori, montare le aste con i relativi forcellini, i rullini di arresto, le molle e le relative sfere.

— Fit the oil filter and O-ring in the pump cover. Then fit oil pump cover and tighten to a torque of 2 daNm.

— Fit sealing rings to the differential flanges. Screw flanges onto gear casing to a provisional torque of 2.8 daNm.

— Fully tighten flanges only once central section **2** is in its final position.

— Use tool **AV 2137** (Fig. **54**) to tighten axle shaft flanges to a torque of 9 daNm.

Fitting selector rods

— Fit the forks in the synchronizers, fit the rods with their forks, interlock rollers, springs and balls.

— Mettre dans le couvercle de la pompe le filtre à huile l'anneau OR correspondant,monter et fixer le couvercle de lapompe à huile au couple de 2 daNm.

— Procéder au montage des joints d'étanchéite sur les brides du différentiel, rapprocher les brides à la boîte de vitesses sans les serrer au couple de 2,8 daNm.

— Serrer définitivement les brides seulement après avoir monté definitivement le corps intermédiaire **2**.

— A l'aide de l'outil **AV 2137** (Fig. **54**) bloquer les brides du demi-arbre au couple de 9 daNm.

Montage des tiges

— Mettre les petites fourches dans les synchronisateurs prévus à cet effet, monter les tiges avec les petites fourches relatives, les rouleaux d'arrêt ressorts et billes relatives.

— In den Pumpendeckel den Ölfilter mit den dazugehörigen O-Ring einsetzen, dann den Ölpumpendeckel auf ein Anzugsmoment von 2 daNm festziehen.

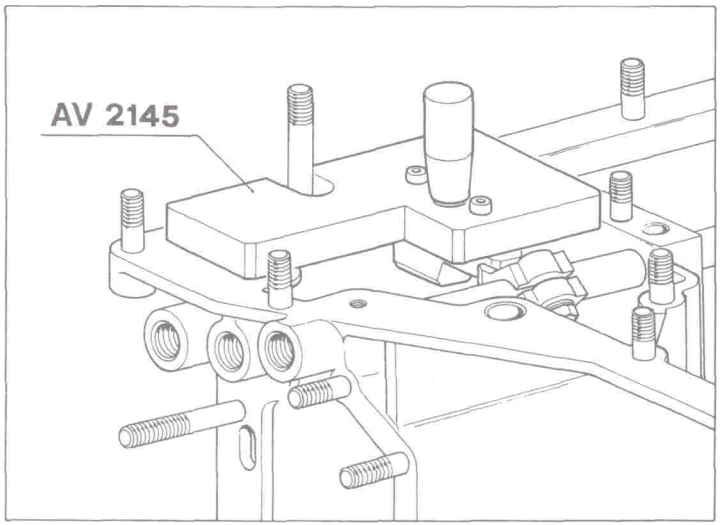
— Dann die Dichtungsringe an den Flanschen des Differentials montieren, die Flansche an das Getriebegehäuse annähern, ohne sie auf das Anzugsmoment 2,8 daNm festzuziehen.

— Die Flansche endgültig erst dann festziehen, nachdem das Zwischengehäuse **2** endgültig montiert worden ist.

— Mit Hilfe des Werkzeuges **AV 2137** (Abb. **54**) die Flansche der Achswellen auf ein Anzugsmoment von 9 daNm festziehen.

Einbau der Stangen

— Die Gabeln in die entsprechenden Synchronringe einsetzen, die Stangen mit den dazugehörigen Gabeln, den Anschlagrollen, den Federn und den entsprechenden Kugeln montieren.



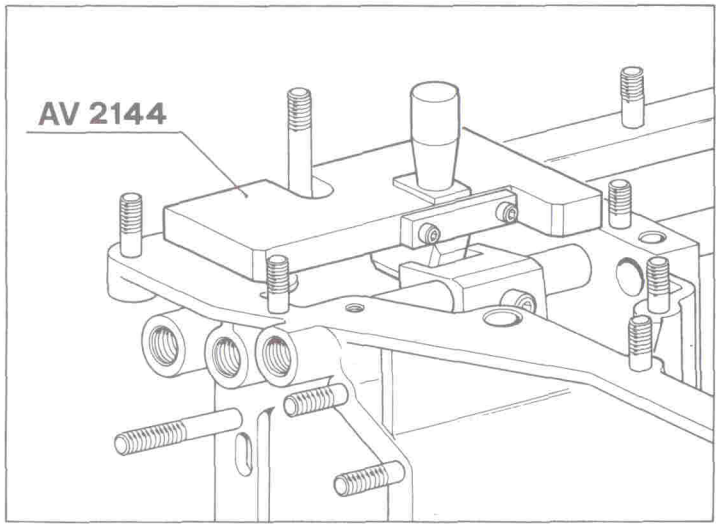


Fig. 55 - Allineamento con attrezzo AV 2145.
Fig. 56 - Allineamento con attrezzo AV 2144.
Fig. 55 - Aligning using tool AV 2145.
Fig. 56 - Aligning using tool AV 2144.

Fig. 55 - Alignement avec l'outil AV 2145.
Fig. 56 - Alignement avec l'outil AV 2144.
Abb. 55 - Ausrichtung mit Werkzeug AV 2145.
Abb. 56 - Ausrichtung mit Werkzeug AV 2144.

— L'allineamento dei forcellini deve essere effettuato con l'attrezzo **AV 2145** per il forcellino della 1ª vel. e RM e con l'attrezzo **AV 2144** per i forcellini della 2ª - 3ª e 4ª - 5ª vel., dopo avere allineato le aste con l'attrezzo **AV 2143**.

— Dopo aver ultimato l'assemblaggio del cambio spalmare la superficie di contatto tra scatola cambio e corpo intermedio con pasta al silicone (Caf Rhone Poulenc).

— Montare definitivamente il corpo intermedio, tenendo presente di montare il dado basso come in Fig. **57**, stringere i dadi alla coppia di 2,2 daNm.

— The forks may be aligned using tool **AV 2145** for the 1st speed and reverse fork and tool **AV 2144** for the 2nd - 3rd and 4th - 5th speed forks. First align rods using tool **AV 2143**.

— Once gearbox assemhly is complete, spread the contact surfaces between gear casing and central section with silicone paste (Caf Rhone Poulenc).

— Fit central section in final position, taking care to fit lower nut as shown in Fig. **57**. Tighten nuts to a torque of 2.2 daNm.

— L'alignement des petites fourches doit être effectué avec l'outil **AV 2145** pour la petite fourche de la 1e vitesse et marche arriére, et avec l'outil **AV 2144** pour les petites fourches de la 2e, 3e, et 4e - 5e vitesse, après avoir aligné les tiges moyennant l'outil **AV 2143**.

— Après avoir effectué l'assemblage de la boîte de vitesses étaler de la pâte de silicone (Caf Phone Poulenc) sur la surface de contact entre la boîte de vitesses et le corps intermédiaire.

— Monter définitivement le corps intermédiaire; veiller à ce que l'écrou soit bien monté comme le montre la Fig. **57**. Serrer les écrous au couple de 2,2 daNm.

— Die Ausrichtung der Gabeln muß mit dem Werkzeug **AV 2145** für die Gabel des 1. Ganges und des Rückwärtsganges und mit dem Werkzeug **AV 2144** für die Gabeln des 2. - 3. und 4. - 5. Ganges nach Ausrichtung der Stangen mit dem Werkzeug **AV 2143** erfolgen.

— Nach Beendigung des Zusammenbaus des Getriebes die Berührungsflächen zwischen Getriebegehäuse und Zwischengehäuse mit Silikonpaste bestreichen (Caf Rhone Poulenc).

— Das Zwischengehäuse endgültig montieren, wobei darauf zu achten ist, daß die flache Mutter gemäß Abb. **57**montiert wird; die Muttern auf ein Anzugsmoment von 2,2 daNm festziehen.

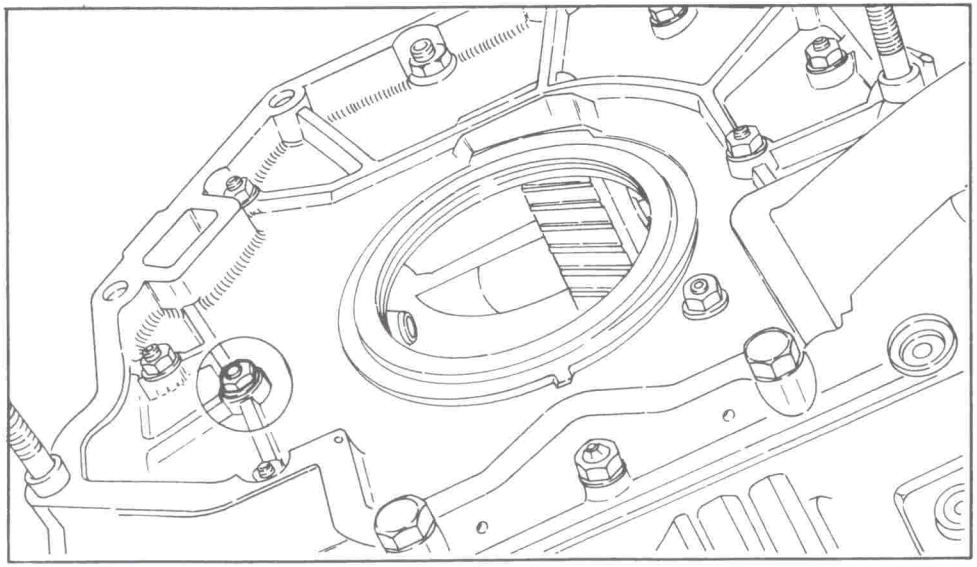


Fig. 57 - Dado basso per fissaggio corpo intermedio.

Fig. 57 - Central section lower retaining nut.

Fig. 57 - Ecrou bas pour fixage corps intermédiaire.

Abb. 57 - Flache Mutter für Befestigung Zwischengehäuse.

Montaggio albero frizione

Eseguire il montaggio dell'albero frizione procedendo nel modo seguente:

— Preparare la busta **3** completa del cuscinetto **2**.
— Inserire l'albero frizione **1** nello scanalato dell'attrezzo **AM 104385**, precedentemente fissato in morsa.
— Inserire la busta completa nell'albero frizione.
— Introdurre l'ingranaggio conduttore **4** nell'albero frizione.
— Bloccare la ghiera **5** con LOCTITE 242 alla coppia di 22 daNm utilizzando l'attrezzo **AV 2054**.
— Cianfrinare la ghiera **5**.
— Procedere al montaggio del comando frizione.

Fitting clutch shaft

Fit clutch shaft as follows:

— Prepare housing **3** complete with bearing **2**.
— Fit clutch shaft **1** in splined section of tool **AM 104385** after securing in a vice.
— Fit housing assembly in clutch shaft.
— Fit drive gear **4** in the clutch shaft.
— Tighten ring nut **5** to a torque of 22 daNm using tool **AV 2054** and applying LOCTITE 242.
— Stake ring nut **5**.
— Fit clutch control mechanism.

Montage arbre d'embrayage

Effectuer le montage de l'arbre d'embrayage comme suit:

— Préparer l'enveloppe **3** munie du roulement **2**
— Mettre l'arbre d'embrayage **1** dans la cannelure de l'outil **AM 104385**, préalablement fixé dans un étau.
— Mettre l'enveloppe complète dans l'arbre d'embrayage.
— Introduire l'engrenage menant **4** dans l'arbre d'embrayage.
— Bloquer l'embout **5** avec LOCTITE 242 au couple de 22 daNm. à l'aide de l'outil **AV 2054**
— Chanfreiner l'embout **5**.
— Procéder au montage de la commande d'embrayage.

Einbau Kupplungswelle

Den Einbau der Kupplungswelle wie folgt durchführen:

— Die Buchse **3** komplett mit Lager **2** vorbereiten.
— Die Kupplungswelle **1** in die Nut des Werkzeugs **AM 104385**, das vorher in einen Schraubstock eingespannt worden ist, einsetzen.
— Die vollständige Buchse auf die Kupplungswelle setzen.
— Das Antriebszahnrad **4** auf die Kupplungswelle setzen.
— Die Nutmutter **5** mit LOCTITE 242 mit Hilfe des Werkzeugs **AV 2054** auf ein Anzugsmoment von 22 daNm festziehen.
— Die Nutmutter **5** verstemmen.
— Die Kupplungsbetätigung montieren.

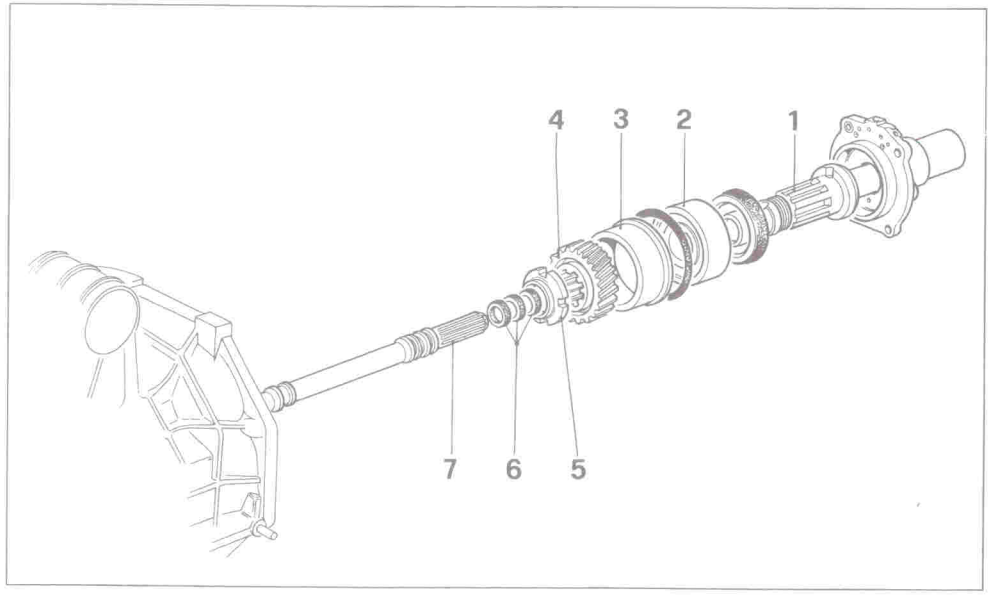


Fig. 58 - Montaggio albero frizione
1 - Albero frizione;
2 - Cuscinetto;
3 - Busta porta cuscinetto;
4 - Ingranaggio conduttore;
5 - Ghiera;
6 - Anelli di tenuta;
7 - Albero di trasmissione.

Fig. 58 - Fitting clutch shaft
1 - Clutch shaft;
2 - Bearing;
3 - Bearing carrier housing;
4 - Drive gear;
5 - Ring nut;
6 - Sealing rings;
7 - Transmission shaft.

Fig. 58 - Montage arbre d'embrayage
1 - Arbre d'embrayage;
2 - Roulement;
3 - Enveloppe porte roulement;
4 - Engrenage menant;
5 - Embout;
6 - Joints d'étanchéité;
7 - Arbre de transmission.

Abb. 58 - Einbau Kupplungswelle
1 - Kupplungswelle;
2 - Lager;
3 - Buchse für Lager;
4 - Antriebszahnrad;
5 - Nutmutter;
6 - Dichtungsringe;
7 - Gelenkwelle.

Montaggio albero di trasmissione

Eseguire il montaggio dell'albero trasmissione nel seguente modo:

— Procedere al montaggio dell'albero trasmissione **7**, dal lato del corpo intermedio, in modo tale da scoprire le sedi anelli di tenuta.

— Con l'utilizzo dell'attrezzo **AV 2122** montare gli anelli **6** nelle sedi.

— Far retrocedere l'albero di trasmissione fino ad ottenere l'inserimento degli anelli nell'albero frizione.

Fitting transmission shaft

Fit transmission shaft as follows:

— Fit transmission shaft **7** from the intermediate housing side so as to leave the sealing ring seats uncovered.

— Use tool **AV 2122** to fit rings **6** in seats.

— Move transmission shaft back until rings fit into clutch shaft.

Montage de l'arbre de transmission

Effectuer le montage de l'arbre de transmission de la façon suivante:

— Procéder au montage de l'arbre de transmission **7** du côté du corps intermédiaire, de façon à découvrir les siéges des joints d'étanchéite.

— Á l'aide de l'outil **AV 2122** monter les joints **6** dans leurs logements.

— Faire reculer l'arbre de transmission jusqu'à ce que les anneaux soit insérés dans l'arbre d'embrayage.

Einbau der Gelenkwelle

Den Einbau der Gelenkwelle wie folgt vornehmen:

— Die Gelenkwelle **7** von der Seite des Zwischengehäuses aus so einbauen, daß die Sitze der Dichtungsringe freiliegen.

— Mit Hilfe des Werkzeugs **AV 2122** die Ringe **6** auf ihre Sitze setzen.

— Die Gelenkwelle zurückziehen, bis die Ringe auf der Kupplungswelle sitzen.

Semiassi

— I semiassi sono in un solo pezzo (tipo LOBRO), ognuno dei quali porta ad ogni estremità uno snodo cardanico omocinetico composto da grosse sfere che possono scorrere in apposite piste ricavate nell'interno di un manicotto contenente 140 gr. di grasso MOLYKOTE BR 2.

— Essi non richiedono ingrassaggi periodici solo nel caso di rottura della cuffia di protezione necessita sostituirla, lavando lo snodo ed introducendo in esso la stessa quantita di grasso prescritto.

Axle Shaft

— Each one-piece axle shaft (LOBRO type) is fitted with a constant velocity universal joint at either end. The joint contains large balls that roll within races inside a sleeve containing 140 g of MOLYKOTE BR 2 grease.

— The axle shafts do not require periodic greasing unless the boot splits and needs replacing. In this case, the joint is washed and filled with the prescribed amount of recommended grease.

Demi-arbres

— Les demi-arbres sont d'une seule pièce (type LOBRO). Chaque demi-arbre possède à chaque extrémité un joint d'articulation homocynétique, composé de grosses billes qui peuvent coulisser à l'intérieur d'un manchon contenant 140 gr. de graisse MOLYKOTE BR 2.

— Le demi-arbres ne demande pas de graissage périodique; uniquement en cas de rupture d'un soufflet de protection, il faut procéder à son remplacement, en introduisant ensuite la même quantité de graisse prévue.

Achswellen

— Der Antrieb vom Differential auf die Räder erfolgt über Achshalbwellen (LOBRO TYP), welche mit Gleichlaufgelenken versehen sind. Die Kugelumlaufgelenke sind mit 140 gr MOLYKOTE BR 2-Fett gefüllt.

— Die Gelenke sind wartungsfrei. Nur falls die Gummimanschetten beschädigt sind, muß man sie ersetzen. Die Gelenke gründlich reinigen und mit vorgeschriebener Fettmenge einfüllen.

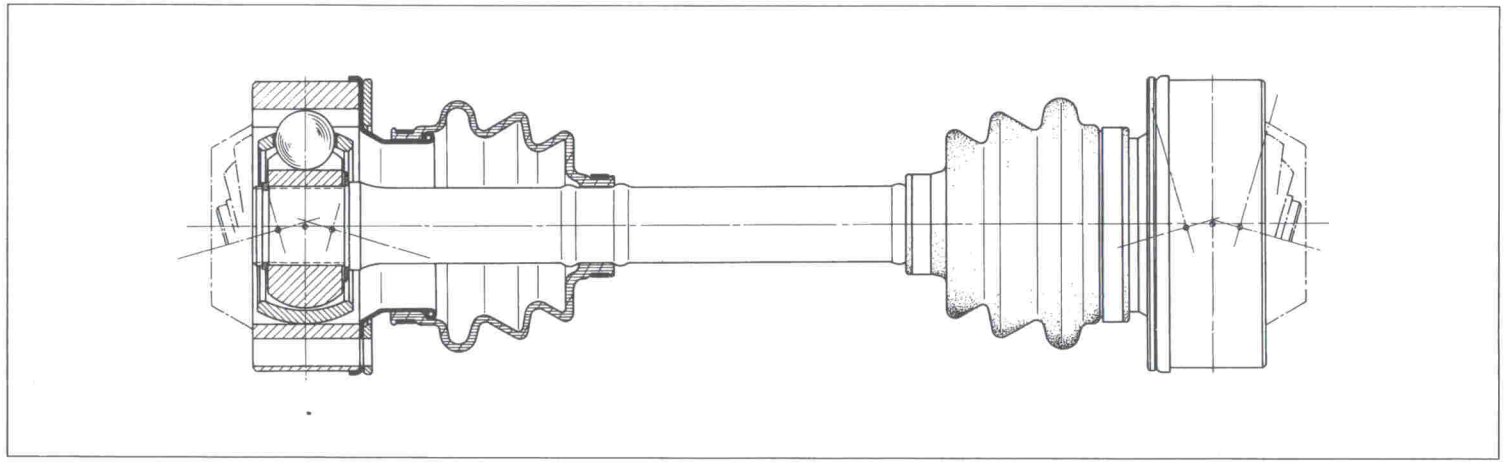


Fig. 59

Fig. 59

Fig. 59

Abb. 59

Controlli

Quando si notano vibrazioni o rumorosità nella parte posteriore della vettura specie dopo un lungo uso, controllare gli snodi cardanici.

— Se presentano giochi sostituire i semiassi completi.

— I nuovi semiassi non richiedono equilibratura preventiva.

Checks

Check the universal joints if vibration or noise is noticed at the rear of the vehicle, particularly after it has been used for a long period.

— If the joints develop free play, replace the axle shaft assembly

— New axle shafts do not require balancing prior to fitting.

Contrôles

Lorsque des vibrations ou des bruits sont relevés au train arrière du vehicule, spécialement après un long usage, contrôler le joints d'articulation.

— S'ils présentent des jeux, remplacer les demi-arbres complets.

— Les demi-arbres neufs ne demandent pas d' d'aucun équilibrage préventif.

Kontrollen

Falls Schwingungen oder Geräusche am hinteren Teil des Fahrzeuges zu bemerken sind, insbesondere nach langer Kilometerleistung, die Gleichlaufgelenke überprüfen.

— Die Achswellen erneuern, falls sie übermäßiges Spiel aufweisen.

— Die neuen Achswellen verlangen kein Auswuchten.

Dati principali ..... E2 Specification ..... E2 Caractéristiques principales ... E2 Allgemeine Daten E2

GUIDA E STERZO	STEERING	DIRECTION	LENKUNG

Dati principali

- Sterzo colassabile e regolabile in altezza
- Guida a cremagliera

- Giri volante per sterzata **3,0**
- Diametro di sterzata ..... **m 11,85**
- Snodi a lubrificazione permanente

Principal data

- Collapsible and heigt adjustable steering wheel
- Rack and pinion steering

- Number of steering wheel revolutions per lock: **3.0**
- Turning circle diameter: . **11.85 m**
- Permanently lubricated joints

Caractéristiques principales

- Direction rabattable et réglable en hateur
- Direction à crémaillère

- Nombre de tours volant **3,0**
- Diamètre de bracage ..... **11,85 m**
- Articulation à lubrification permanente

Hauptdaten

- Abklappbare und höhenverstellbare Lenkung
- Zahnstangenlenkung
- Lenkradumdrehungen für Lenkbewegung von Anschlag zu Anschlag **3,0**
Wendekreis ..... **m 11,85**
- Gelenke mit Dauerschmierung

La vettura è dotata di guida del tipo a cremagliera con pignone di comando ad asse inclinato di 4° 5' con tiranti laterali di commando simmetrici ed indipendenti per ogni ruota.

Snodi sferici a lubrificazione permanente e con ripresa automatica del giuoco.

La guida non richiede speciali operazioni di manutenzione; se non si verificano perdite non è necessario né la sostituzione né il rabbocco del grasso semifluido.

Se si verificano perdite occorre svuotare completamente la scatola dal grasso contenuto dopodiché aggiungere 120 cc. del grasso semifluido prescritto (vedi pag. A8)

The vehicle is equipped with a rack and pinion steering with drive pinion, axis inclined by 4°5'and symmetrical steering rods, independent for each wheel.

All joints with permanent lubrication and automatic clearance adjustment.

The steering does not need any particular maintenance. If no leaks are verified, neither a replacement nor a replenishment of the semiliquid grease is required.

If the leaks are verified, the steering hear has to be drained completely from the grease contained in it, whereafter 120 cm^3 of the prescribed semiliquid grease (see page A8) have to be filled up.

Le véhicules est doté d´une direction à crémallère avec pignon d'entraînement à axe incliné de 4° 5' avec des bielles de direction symétrique étant indépendents pour chaque roue.

Articulation sphérique à lubrification permanente et rattrapage automatique du jeu.

La direction ne nécessite aucune entretien spéciale. Si aucune fuite n´est constatée, il n'est pas nécessaire de remplacer le lubrifiant ni d´en rajouter.

Si une fuite est cnstatée, le mécanisme de direction doit être complètement vidangé, puis remplie de 120 cm^3 de graisse semi-fluide (voir page A8).

Das Fahrzeug ist mit einer Zahnstangenlenkung mit Antriebsritzel, um 4° 5' geneigter Achse und symmetrischen Lenkstangen, die für jedes Rad unabhängig sind, ausgestattet.

Kugelgelenke mit Dauerschmierung und automatischer Spielnachstellung.

Die Lenkung erfordert keine besondere Wartung. Wenn keine Leckagen festgestellt weden, ist weder ein Austausch noch ein Auffüllen des halbflüssigen Fettes erforderlich.

Wenn Leckagen festgestellt werden, muß das Lenkgetriebe von dem darin enthaltenen Fett vollständig entleert werden, wonach 120 cm3 des vorgeschriebenen halbflüssigen Fettes (siehe Seite A8) nachzufüllen sind.

Generalità F2
Controllo
organi sospensione F7
Sostituzione cuscinetti
anteriori F10
Sostituzione cuscinetti
posteriori F11
Cuscinetti 3ª Generazione F13

Regolazione ammortizzatori F17
Controllo e registrazione
assetto vettura F18
Ammortizzatori F27
Molle F31
Ruote e pneumatici F33
Istruzioni per
l'uso dei pneumatici F36
Equilibratura F38

Introduction F2
Suspension
component check F7

Replacing front bearings F10

Replacing rear bearings F11
3RD Generation bearings F13

Damper adjustment F17
Checking and adjusting
wheel geometry F18
Dampers F27
Springs F31
Wheels and tyres F33
Instructions for
use of tyres F36
Balancing F38

Généralités F2
Contrôle organes
de suspension F7
Repalcement des
roulements avant F10
Repalcement des
roulements arrière F11
Roulements 3ème Generation F13

Réglege amortisseurs F17
Contrôle et réglege
assiette roues F18
Amortisseurs F27
Ressort F31
Roues et pneumatiques F33
Instructions pour
l'utilisation des pneus F36
Equilibrage F38

Allgemeines F2
Kontrolle der
Organe der Aufhängung F7
Auswechseln der
vorderen Lager F10
Auswechseln der
hintener Lager F11
Lager der 3. Generation F13
Einbstellung der
Stoßdämpfer F17
Kontrolle und Einstellung
der Räder F18
Stossdämpfer F27
Feder F31
Räder und bereifung F33
Istruzione per
l'uso dei pneumatici F36
Auswuchten F38

SOSPENSIONI ANTERIORE E POSTERIORE

Generalità

— Le sospensioni sono a ruote indipendenti, con bracci inferiori e superiori oscillanti realizzati mediante elementi stampati e saldati in lamiera di acciaio ad alta resistenza per diminuire l'effetto delle masse non sospese, molle ad elica ammortizzatori a gas telescopici a doppio effetto con tamponi di gomma tipo "Hyperblock" per gli arresti di scuotimento inferiore e superiore. Con possibilità di adattare il piattello **1** (Fig. **11**) in funzione del carico molla in modo da poter ottenere la stessa altezza vettura da terra **C** per le diverse classi di molle (colore giallo - rosso - nessun colore).

— Piccolo deport a terra, per migliorare la stabilità in frenata e ridurre al minimo le ripercussioni sul volante.

— Configurazione antidive grazie alla inclinazione della leva superiore per contenere l'abbassamento della parte anteriore della vettura in frenata. Sul mozzo è montato un unico cuscinetto a doppia corona di sfere che non richiede periodici controlli del gioco e che risulta molto bene protetto da acqua e sporcizia esterna.

— Barra stabilizzatrice trasversale.

— Le boccole elastiche di collegamento dei bracci oscillanti al telaio non richiedono ingrassaggi.

FRONT AND REAR SUSPENSION

Introduction

— Suspension systems are all-round independent type with lower and upper swinging arms made out of pressed, welded high-tensile steel sheet to reduce the effect of unsuspended masses, coil springs, telescopic double-acting gas dampers with "Hyperblock" flexible blocks for lower and upper rebound bumpers. Washer **1** (Fig. **11**) can be adjusted according to spring load in order to obtain the same vehicle ground clearance **C** for different spring categories (yellow - red - no colour).

— Very low kingpin offset to improve braking stability and minimise kick-back on steering wheel.

— Anti-dive configuration because the upper arm is tilted to reduce pitching effect when braking. A one-piece double-row ball bearing is fitted to the hub. This does not require periodic clearance checks and is well protected from water and dirt.

— Transverse stabilizer bar

— Flexible bushings connecting swinging arms to chassis do not require greasing.

SUSPENSION AVANT ET ARRIÈRE

Généralités

— Les suspensions sont à roues indépendantes, avec bras inférieurs et supérieurs oscillants, réalisés au moyen d'éléments moulés et soudés en tôle d'acier à résistance élevée, de façon à diminuer l'effet des masses non suspendues, ressorts à hélice, amortisseurs à gaz télescopiques à double effet avec tampons en caoutchouc type "Hyperblock" pour les butées de débattement inférieures et supérieures. Possibilité d'adapter la pastille **1** (Fig. **11**), en fonction de la charge ressort afin d'obtenir la même hauteur de chaisse **C** pour les diverses classes de ressorts (couleur jaune - rouge - sans couleur).

— Petit déport à terre pour améliorer la stabilité en freinage et réduire au maximum les répercussions sur le volant.

— Configuration anti-plongeon grâce à l'inclinaison du levier supérieur pour contenir l'abaissement de la partie avant de la voiture en cas de freinage. Un roulement unique à double couronne de billes ne demandant pas de contrôle de jeu périodique est monté sur le moyeu. Il ést trés bien protégé contre l'eau et la saleté extérieure.

— Barre stabilisatrice transversale.

— Les bagues élastiques de liaison bras oscillants au châssis ne demandent pas de graissage.

VORDERRAD- UND HINTERRAD-AUFHÄNGUNGEN

Allgemeines

— Die Aufhängungen sind Einzelradaufhängungen mit formgestanztem oberen und unteren Querlenker aus geschweißtem hochfestem Stahlblech, um die Wirkung der nicht aufgehängten Massen zu reduzieren, mit Schraubenfedern, doppeltwirkenden Gasteleskopstoßdämpfern aus Gummi Typ "Hyperblock" für oberen und unteren Anschlag, mit der Möglichkeit der Anpassung des Federtellers 1 (Abb. **11**) abhängig von der Federlast, um die gleiche Fahrzeugbodenhöhe (**C**) für die verschiedenen Federklassen zu erhalten (Farbe gelb - rot - keine Farbe)

— Sehr kleiner Achsschenkelbolzenwinkel, was die Stabilität bei Bremsvorgängen verbessert und die Stöße auf das Lenkrad auf ein Minimum verringert.

— Antidive-Konfiguration durch die Neigung des oberen Hebels, um das Heruntertauchen des vorderen Fahrzeugteils bei Bremsvorgängen zu begrenzen. Die Nabe ist mit einem einzigen Lager mit doppeltem Kugelkranz versehen, für das keine regelmäßige Kontrolle des Spiels erforderlich ist und das sehr gut gegen Wasser und Schmutz geschützt ist.

— Querverlaufender Stabilisatorstab.

— Die elastischen Verbindungsbuchsen der Schwingarme am Gestell sind schmierfrei.

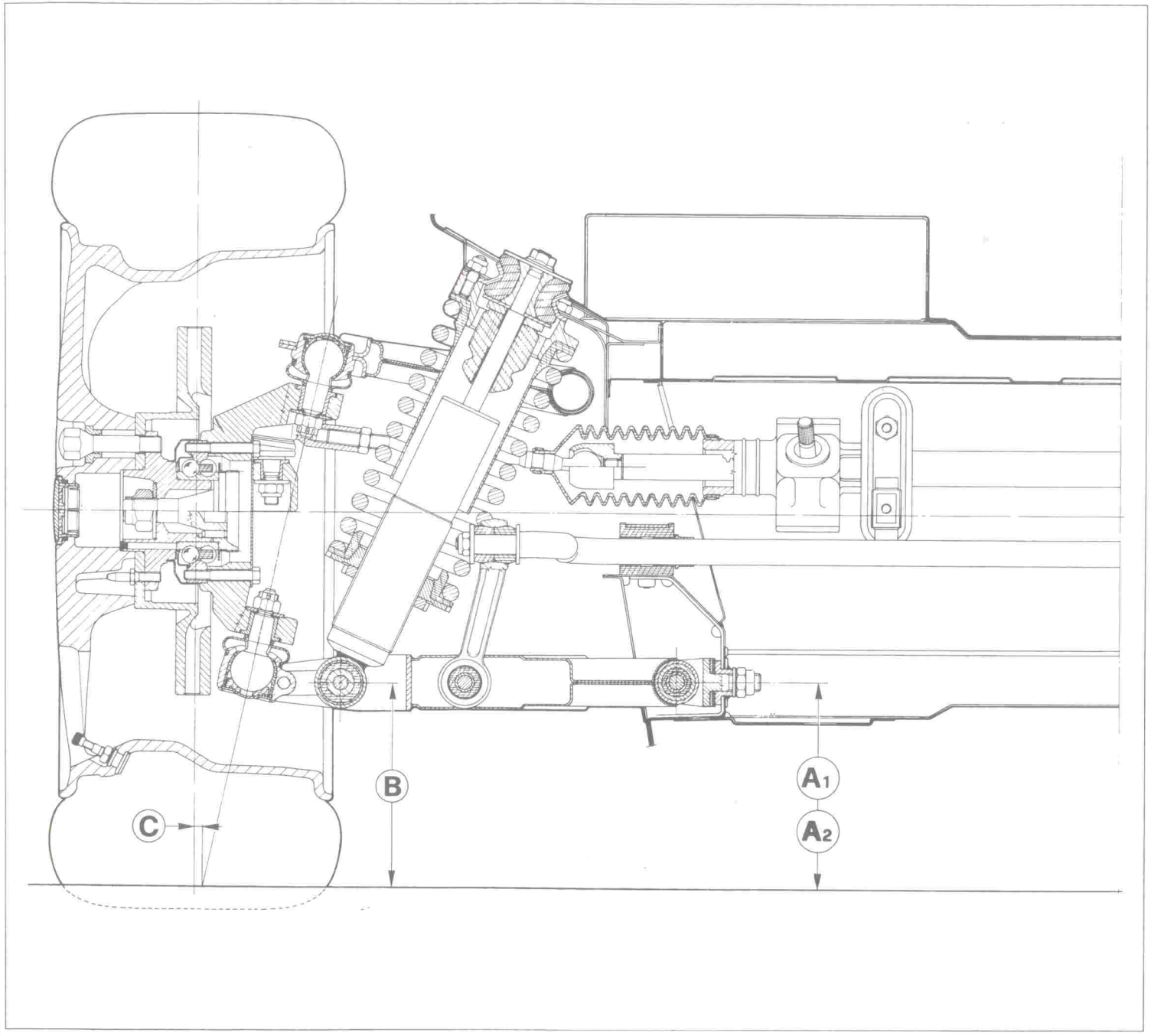


Fig. 1 - Sospensione anteriore.

A 1 - Quota attacco anteriore a carico statico;
A 2 - Quota attacco posteriore a carico statico;
B - Quota attacco ammortizzatore a carico statico;
C - Braccio a terra.

Fig. 1 - Front suspension.

A 1 - Front attachment height with static load.
A 2 - Rear attachment height with static load.
B - Damper attachment height with static load.
C - Offset.

Fig. 1 - Suspension avant.

A 1 - Cote fixation avant sous charge statique ;
A 2 - Cote fixation arrière sous charge statique;
B - Cote fixation amortisseur sous charge statique ;
C - Bras à terre.

Abb. 1 - Vorderrdaufhängung.

A 1 - Vorderer Angriffspunkt unter statischer Last.
A 2 - Hinterer Angriffspunkt unter statischer Last.
B - Angriffspunkt des Stoßdämpfers unter statischer Last.
C - Abstand vom Boden.

A1	A2
Attacco ant. Fixation AV. Front attachment Vor. Angriffspunkt	Attacco post. Fixation ARR. Rear attachment Hint. Angriffspunkt
165,664 mm.	168,574 mm.

B
167,987 mm.

C
6 mm.

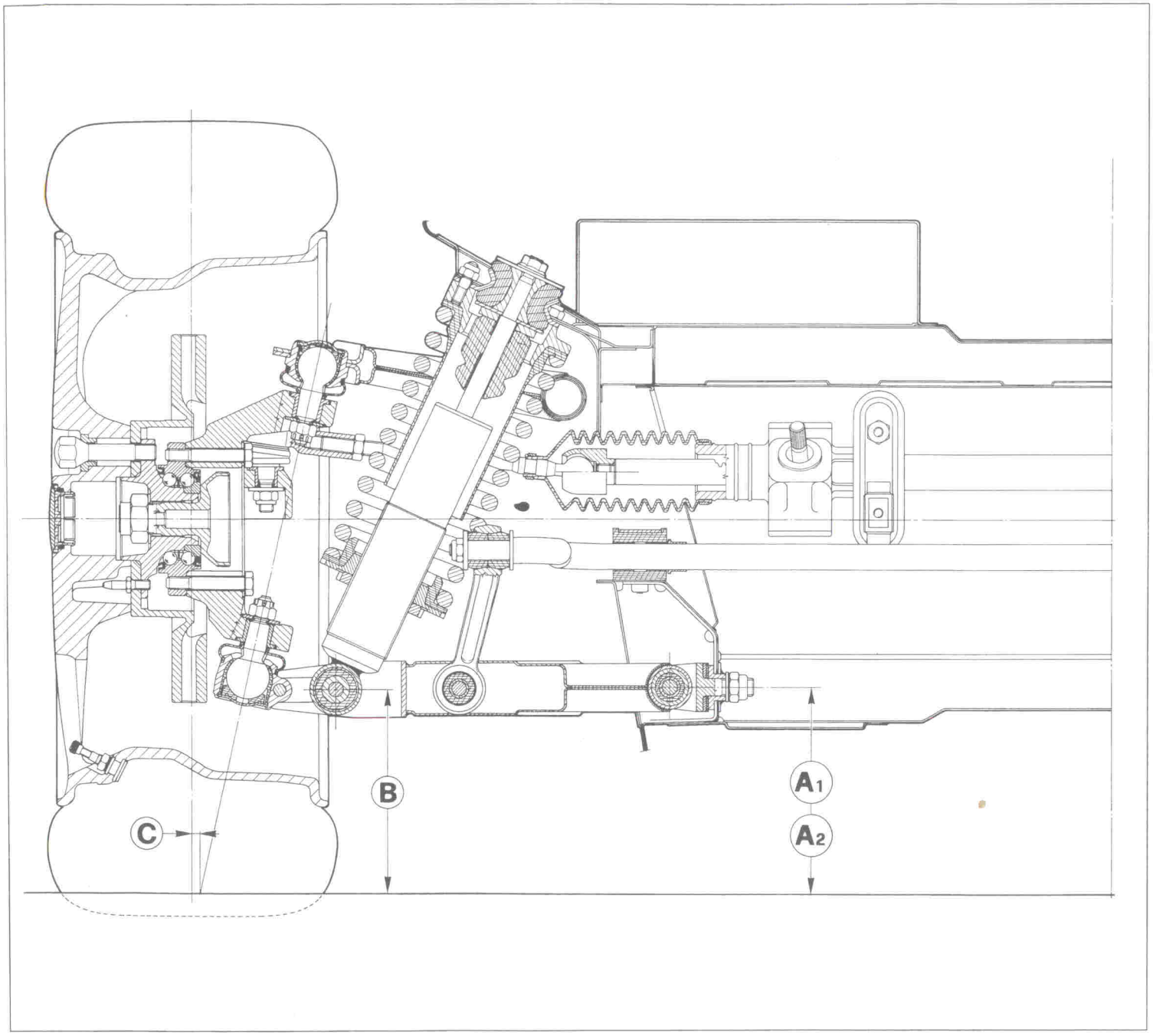


Fig. 2 - Sospensione anteriore con cuscinetto 3a generazione.

A 1 - Quota attacco anteriore a carico statico;
A 2 - Quota attacco posteriore a carico statico;
B - Quota attacco ammortizzatore a carico statico;
C - Braccio a terra.

Fig. 2 - Front suspension with 3rd generation bearing

A 1 - Front attachment height with static load.
A 2 - Rear attachment height with static load.
B - Damper attachment height with static load.
C - Offset.

Fig. 2 - Suspension avant avec roulement 3ème génération.

A 1 - Cote fixation avant sous charge statique ;
A 2 - Cote fixation avant sous charge statique ;
B - Cote fixation amortisseur sous charge statique;
C - Bras à terre.

Abb. 2 - Vorderradaufhängung mit Lager der 3. Generation

A 1 - Vorderer Angriffspunkt unter statischer Last.
A 2 - Hinterer Angriffspunkt unter statischer Last.
B - Angriffspunkt des Stoßdämpfers unter statischer Last.
C - Abstand vom Boden.

A1	A2
Attacco ant. Fixation AV. Front attachment Vor. Angriffspunkt	Attacco post. Fixation ARR. Rear attachment Hint. Angriffspunkt
165,664 mm.	168,574 mm.

B
167,987 mm.

C
6 mm.

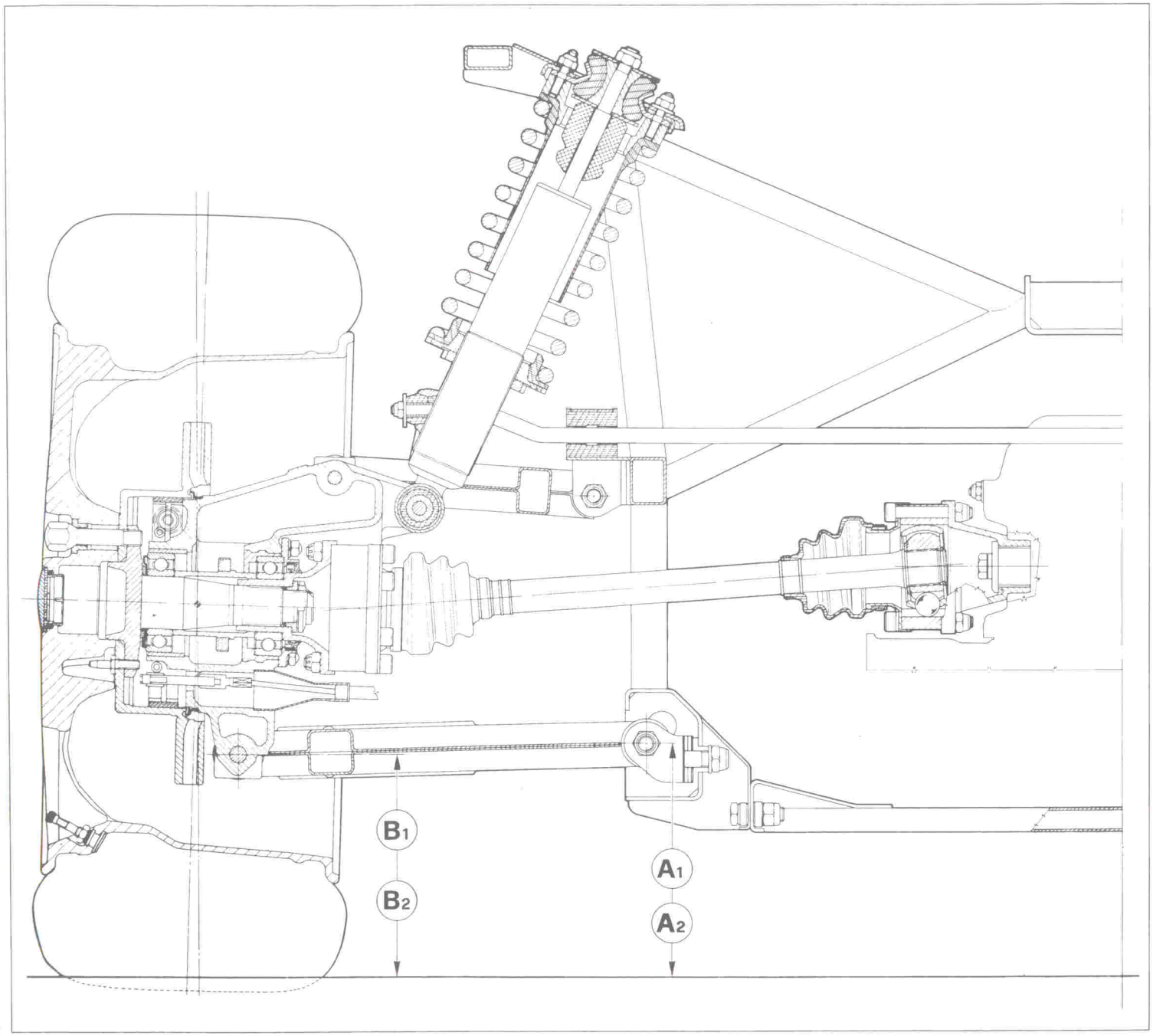


Fig. 3 - Sospensione posteriore.

A 1 - Quota attacco anteriore a carico statico;
A 2 - Quota attacco posteriore a carico statico;
B 1 - Quota attacco anteriore a carico statico;
B 2 - Quota attacco a posteriore a carico statico.

Fig. 3 - Rear suspension.

A 1 - Front attachment height with static load.
A 2 - Rear attachment height with static load.
B 1 - Front attachment height with static load.
B 2 - Rear attachment height with static load.

Fig. 3 - Suspension arrière.

A 1 - Cote fixation avant sous charge statique ;
A 2 - Cote fixation arrière sous charge statique;
B 1 - Cote fixation avant sous charge statique;
B 2 - Cote fixation arrière sous charge statique.

Abb. 3 - Hinterrdaufhängung.

A 1 - Vorderer Angriffspunkt unter statischer Last.
A 2 - Hinterer Angriffspunkt unter statischer Last.
B 1 - Vorderer Angriffspunkt des Stoßdämpfers unter statischer Last.
B 2 - Hinterer Angriffspunkt des Stoßdämpfers unter statischer Last.

A1	A2
Attacco ant. Fixation AV. Front attachment Vor. Angriffspunkt	Attacco post. Fixation ARR. Rear attachment Hint. Angriffspunkt
200,416 mm.	203,505 mm.

B1	B2
Attacco ant. Fixation AV. Front attachment Vor. Angriffspunkt	Attacco post. Fixation ARR. Rear attachment Hint. Angriffspunkt
185,441 mm.	186,843 mm.

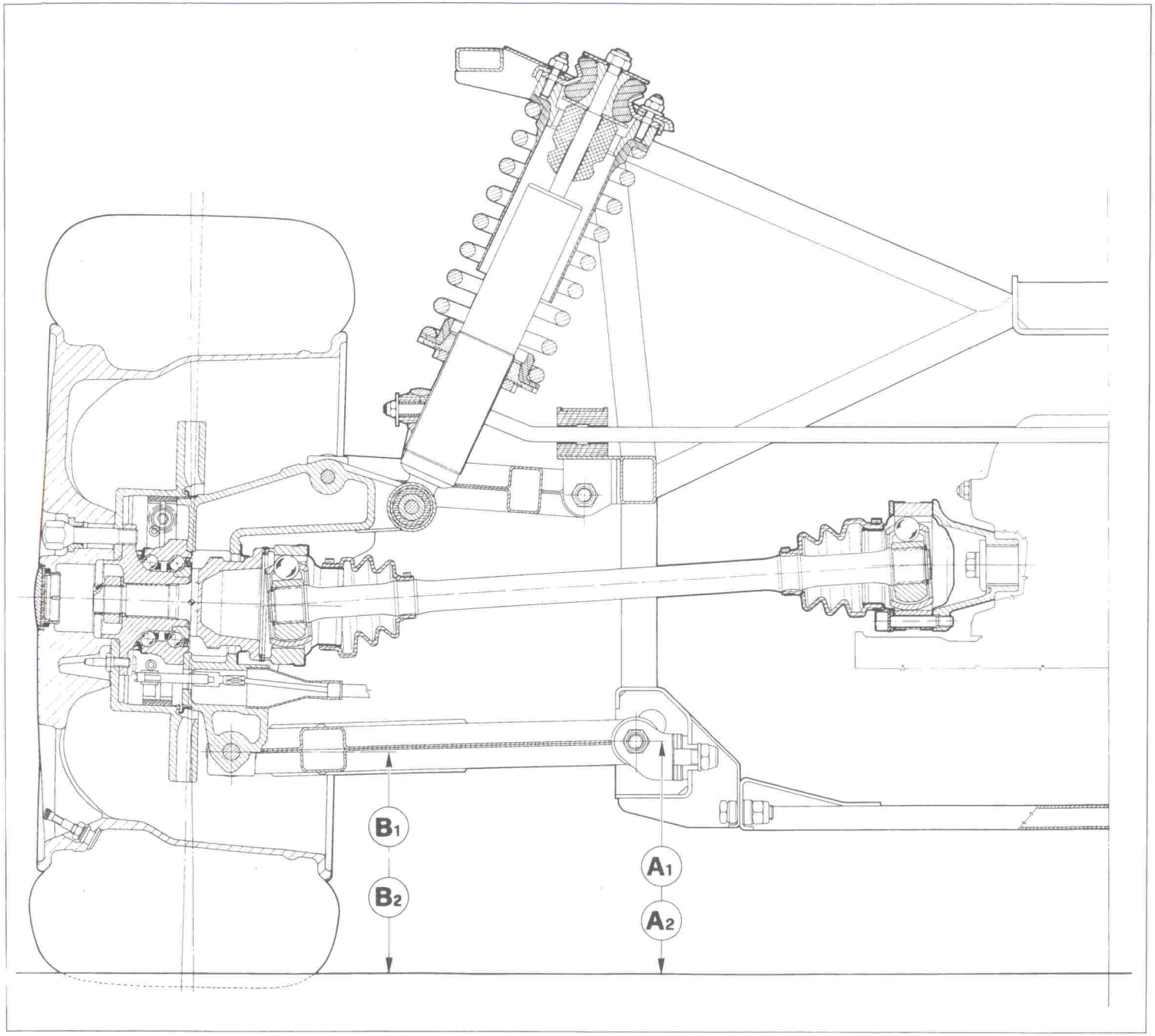


Fig. 4 - Sospensione posteriore con cuscinetto 3ª generazione.
- A 1 - Quota attacco anteriore a carico statico;
- A 2 - Quota attacco posteriore a carico statico;
- B 1 - Quota attacco anteriore a carico statico;
- B 2 - Quota attacco a posteriore a carico statico.

Fig. 4 - Rear suspension with 3rd generation bearing
- A 1 - Front attachment height with static load.
- A 2 - Rear attachment height with static load.
- B 1 - Front attachment height with static load.
- B 2 - Rear attachment height with static load.

Fig. 4 -Suspension arrière avec roulement 3ème génération.
- A 1 - Cote fixation avant sous charge statique;
- A 2 - Cote fixation arrière sous charge statique;
- B 1 - Cote fixation avant sous charge statique;
- B 2 - Cote fixation arrière sous charge statique.

Abb. 4 - Hinterradaufhängung mit Lager der 3. Generation
- A 1 - Vorderer Angriffspunkt unter statischer Last.
- A 2 - Hinterer Angriffspunkt unter statischer Last.
- B 1 - Vorderer Angriffspunkt des Stoßdämpfers unter statischer Last.
- B 2 - Hinterer Angriffspunkt des Stoßdämpfers unter statischer Last.

A1	A2
Attacco ant. Fixation AV. Front attachment Vor. Angriffspunkt	Attacco post. Fixation ARR. Rear attachment Hint. Angriffspunkt
200,416 mm.	203,505 mm.

B1	B2
Attacco ant. Fixation AV. Front attachment Vor. Angriffspunkt	Attacco post. Fixation ARR. Rear attachment Hint. Angriffspunkt
185,441 mm.	186,843 mm.

Controllo organi sospensione

— Controllare i giochi assiali e radiali dei perni d'attacco dei bracci alle forcelle. Sostituire le boccole se si riscontrano giochi eccessivi.

— Verificare l'efficienza degli ammortizzatori.

— Controllare gli Hyperblock degli attacchi superiori degli ammortizzatori.

— Controllare l'efficienza dei tamponi di arresto scuotimento superiore dei bracci della sospensione (sugli ammortizzatori).

— Controllare l'allineamento della barra stabilizzatrice, l'efficienza dei Silentblock dei tiranti e dei tasselli di gomma dei supporti.

— Controllare che i bracci oscillanti non presentino alcuna deformazione.

— Verificare l'efficienza delle protezioni in gomma per gli snodi sferici.

— Controllare le molle ad elica riferendosi alle caratteristiche segnate nella tabella a Pag. **F 31** e **F 32** assicurandosi che non abbiano subito deformazioni e non presentino tracce di incrinature.

Nota:
Dato che il piattello regolabile **1** (Fig. **11**) consente di adattare l'ammortizzatore alle molle di diverse classi di colore non é più strettamente necessario

Suspension component check

— Check end float and free play of pins connecting arms to forks. Replace bushings if play found to be excessive.

— Check dampers operate efficiently.

— Check top damper attachment Hyperblocks.

— Check that suspension arm upper rebound bumpers (on dampers) work efficiently.

— Check stabilizer bar alignment and ensure the tie rod Silentblocks and rubber mounting blocks are in good condition.

— Check swinging arms for signs of distortion.

— Ensure that ball joint rubber gaiters are in good condition.

— Refer to specifications in table on pages **F 31** and **F 32** in order to check that coil springs do not show signs of distortion or cracking.

Note:
Because adjustable washer **1** (Fig. **11**) can be used to adapt the damper to springs of different colour categories, the l. and r. springs need no longer be

Contrôle organes de suspension

— Contrôler les jeux axiaux et latéraux des points de fixation des bras sur les fourchettes. Remplacer les bagues si l'on note des jeux excessifs.

— Vérifier le bon fonctionnement des amortisseurs.

— Contrôler les Hyperblocs des fixations supérieures des amortisseurs.

— Contrôler le bon fonctionnement des tampons de butée de débattement supérieur des bras de suspension (sur les amortisseurs).

— Contrôler l'alignement de la barre stabilisatrice, le fonctionnement du Silentblock des tirants et des tasseaux de caoutchouc des supports.

— Contrôler que les bras oscillants ne présentent pas de déformation.

— Vérifier le bon fonctionnement des protections de caoutchouc des rotules.

— Contrôler les ressorts à hélice en se référant aux caractéristiques indiquées dans les tableaux pages **F 31** et **F 32**, en s'assurant qu'ils n'aient pas subi de déformations et qu'ils ne présentent pas de traces de fêlures.

Note:
Etant donné que la pastille réglable **1** (Fig.**11**) permet d'adapter l'amortisseur aux ressorts des diverses classes de couleur, il n'est plus strictement né-

Kontrolle der Organe der Aufhängung

— Axiales und radiales Spiel der Buchsen der Querlenker an den Gabeln überprüfen. Ist zu großes Spiel vorhanden, sind die Buchsen auszuwechseln.

— Einwandfreien Betrieb der Stoßdämpfer sicherstellen, Eichwerte auf vorgeschriebene Werte bringen.

— Die "Hyperblock" der oberen Verbindungen und der Stoßdämpfer überprüfen.

— Einwandfreien Betrieb der oberen Gummipuffer der Querlenker (auf Stoßdämpfern) sicherstellen.

— Fluchtung des Stabilisatorstabs kontrollieren; einwandfreien Betrieb des "Silentblocs" der Zugstangen und Gummidübel der Lagerungen sicherstellen.

— Sicherstellen, daß die Schwingungsarme keine Verformungen aufweisen.

— Schutzverkleidung aus Gummi der Kugelgelenke auf einwandfreien Zustand überprüfen.

— Schraubenfedern überprüfen, hierzu Bezug nehmen auf die Daten in der Tabelle auf Seite **F 31** und **F 32**, und sicherstellen, daß keine Verformungen oder Anzeichen von Beschädigungen vorhanden sind.

Bemerkung:
Da der verstellbare Federteller **1** (Abb. **11** die Anpassung des Stoßdämpfers an die Federn verschiedener Farbklassen zuläßt, ist es nicht unbe-

avere la medesima colorazione nelle molle Dx. e Sx., anche se rimane sempre comunque preferibile.

Le vetture vengono equipaggiate con molle del medesimo colore sull'asse anteriore (lato Dx. e Sx.) e sull'asse posteriore (lato Dx. e Sx.).

of the same colour - although this is nevertheless preferable.

Vehicles are fitted with springs of the same colour on the front axle (r. and l. sides) and rear axle (r. and l. sides).

cessaire d'avoir la même couleur pour les ressorts droit et gauche, même si cette condition reste préférable.

Les véhicules sont équipées de ressorts de la même couleur sur l'essieu avant (côtés droit et gauche), et sur l'essieu arrière (côtés droit et gauche).

dingt erforderlich, daß die rechten und linken Federn die gleiche Farbe haben, auch wenn dies auf jeden Fall vorzuziehen ist.
Die Fahrzeuge werden mit Federn der gleichen Farbe an der Vorderachse (rechte und linke Seite) und an der Hinterachse (rechte und linke Seite) ausgerüstet.

Boccole per attacco bracci oscillanti al telaio

I bracci delle sospensioni sono collegati alle forcelle del telaio mediante boccole elastiche del tipo "Flanblock".

Bushes connecting swinging arms to chassis

Suspension arms are connected to chassis forks by means of "Flanblock" flexible bushings.

Bagues pour fixation bras oscillants au châssis

Les bras des suspensions sont reliés aux fourchettes du châssis par des bagues élastiques du type "Flanblock".

Anschlußbuchsen der Querlenker am Fahrgestell

Die Querlenker der Aufhängungen sind mittels Buchsen Typ "Flanblock" mit den Gabeln des Gestells verbunden.

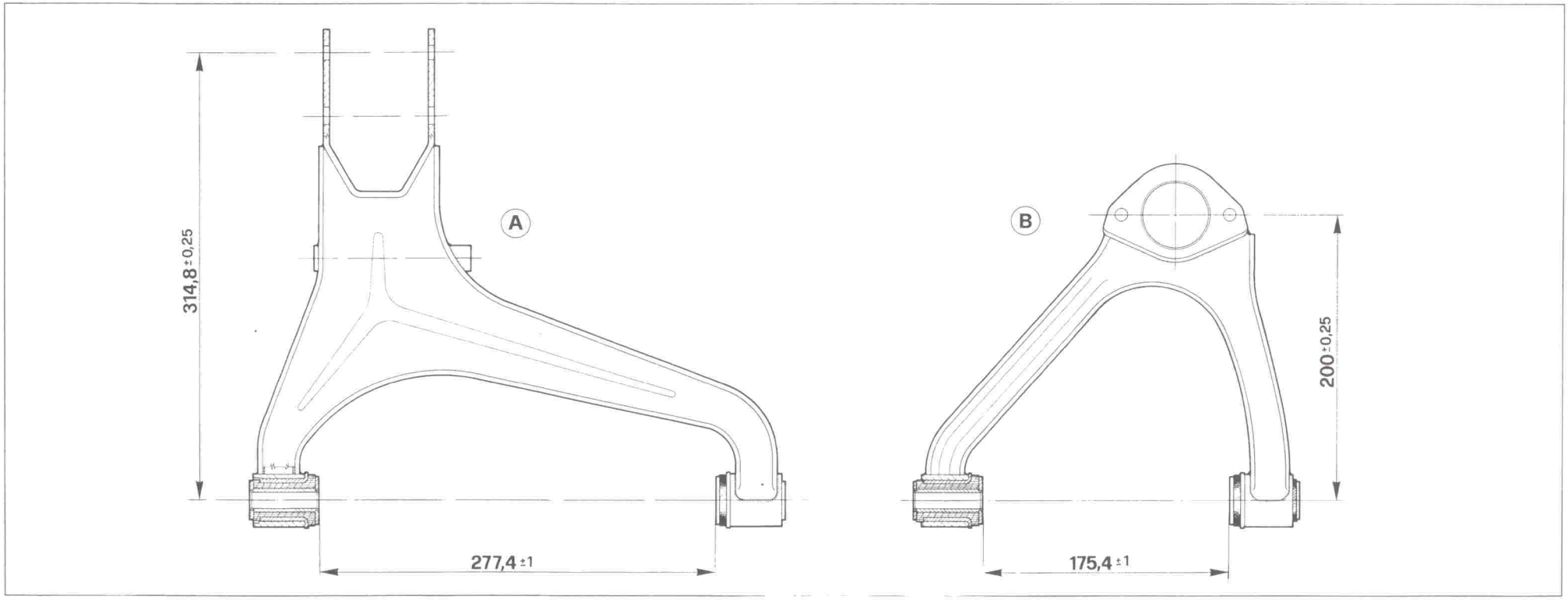


Fig. 5 - Leve sospensioni anteriori

A - Leva inferiore;
B - Leva superiore.

Fig. 5 - Front suspension arms

A - Lower arm;
B - Upper arm.

Fig. 5 - Leviers suspensions avant

A - Levier inférieur;
B - Levier supérieur.

Abb. 5 - Hebel der Vorderradaufhängungen

A - Unterer Hebel;
B - Oberer Hebel.

— Se al momento dello smontaggio si dovesse riscontrare un eccessivo logorio o deformazione sostituire la boccola completa.

Rimontare i bracci delle sospensioni nella posizione di carico statico per non torcere eccessivamente i flanblock nelle condizioni di normale funzionamento.

— Replace the whole bushing if it is found to be excessively worn or deformed upon removal.

Refit the suspension arms in the static load position so that Flanblock bushings are not twisted too much under normal working conditions.

— Si, au moment du démontage, on notait un jeu excessif ou des déformations, remplacer la bague complète.

Remonter les bras des suspensions dans la position de charge statique pour ne pas tordre excessivement les Flanblock dans les conditions de fonctionnement normal.

— Sollte bei Ausbau zu starker Verschleiß oder Verformungen festgestellt werden, ist die Buchse komplett auszuwechseln.

Querlenker der Aufhängungen in statischer Belastung entsprechender Stellung einbauen, dadurch werden die "Flanblock" in normalem Betriebszustand nicht zu stark verdreht.

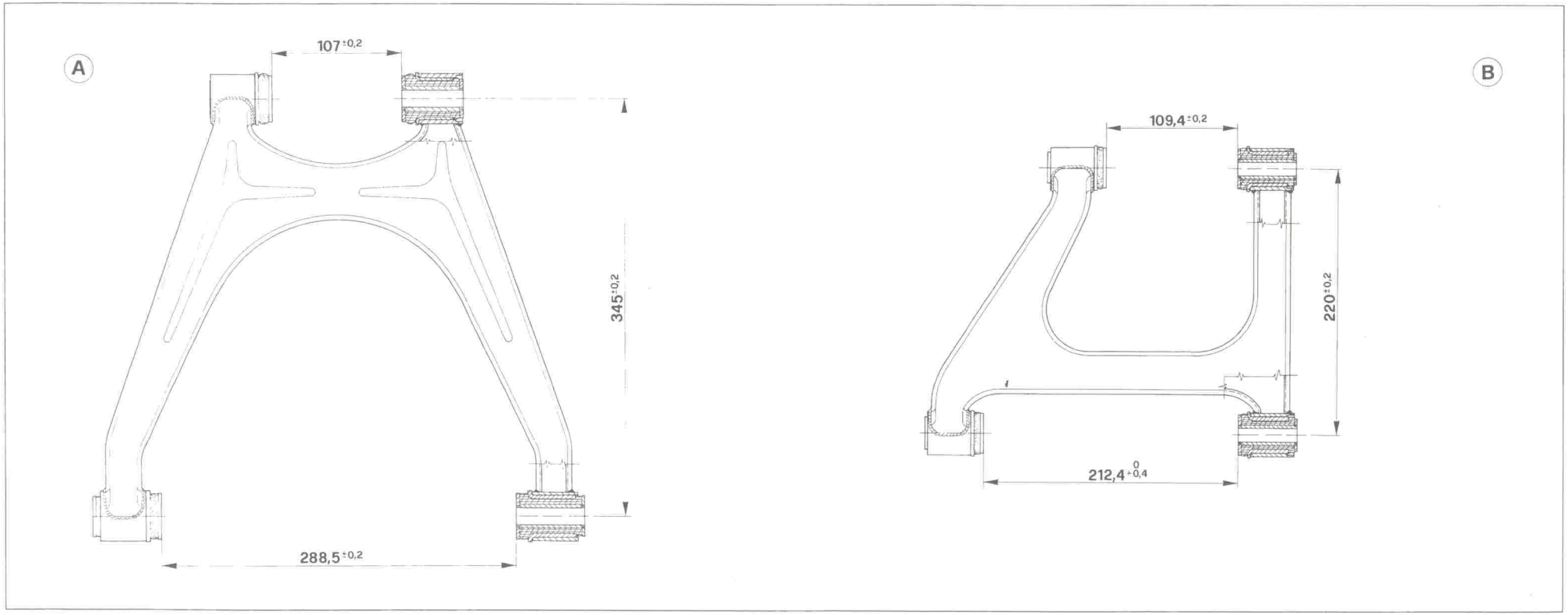


Fig. 6 - Leve sospensioni posteriori

A - Leva inferiore;
B - Leva superiore.

Fig. 6 - Rear suspension arms

A - Lower arm;
B - Upper arm.

Fig. 6 - Leviers suspensions arrière

A - Levier inférieur;
B - Levier supérieur.

Abb. 6 - Hebel der Hinterradaufhängungen

A - Unterer Hebel;
B - Oberer Hebel.

Sostituzione cuscinetti anteriori (Fig. 7)

I cuscinetti anteriori non devono avere gioco assiale.

Nel caso si rilevi gioco assiale superiore a 0,03 mm o radiale superiore a 0,02 mm, sostituire i cuscinetti procedendo come segue:

— Rimuovere la ruota.

— Rimuovere il caliper e il disco freno **7**.

— Togliere dal lato interno del fuso a snodo le sei viti **5** di bloccaggio della corona esterna del cuscinetto **1**.

— Togliere il coperchietto parapolvere **4**.

— Rimuovere l'assieme cuscinetto mozzo.

Replacing front bearings (Fig. 7)

Front bearings should not display end float.

If end float is found to be greater than 0.03 mm or free play is greater than 0.02 mm, replace the bearings as follows:

— Remove the wheel.

— Remove the caliper and brake disc **7**.

— Remove 6 bolts **5** retaining the outer track of bearing **1** from the inside of the stub axle.

— Remove sealing cap **4**.

— Remove hub bearing assembly.

Remplacement des roulements avant (Fig. 7)

Les roulements avant ne doivent pas avoir de jeu latéral.

Si l'on note un jeu latéral supérieur à 0,03 mm ou radial supérieur a 0,02 mm, remplacer les roulements en procédant comme suit:

— Enlever la roue

— Enlever l'étrier de frein et le disque **7**.

— Enlever les six vis **5** de blocage de la couronne externe du roulement **1**, situées sur le côté interne du pivot de fusée.

— Enlever le petit couvercle pare-poussière **4**.

— Enlever l'ensemble roulement - moyeu.

Auswechseln der vorderen Lager (Abb. 7)

Die vorderen Lager dürfen kein Axialspiel aufweisen

Sollte ein Axialspiel über 0,03 mm oder ein Radialspiel über 0,02 mm vorhanden sein, sind die Lager wie nachfolgend beschrieben auszuwechseln:

— Das Rad entfernen.

— Den Bremssattel und die Bremsscheibe **7** entfernen.

— Von der Innenseite des Achsschenkels die sechs Schrauben **5** entfernen, die den Außenkranz des Lagers **1** halten.

— Den Staubschutzdeckel **4** entfernen.

— Das komplette Radlager abbauen.

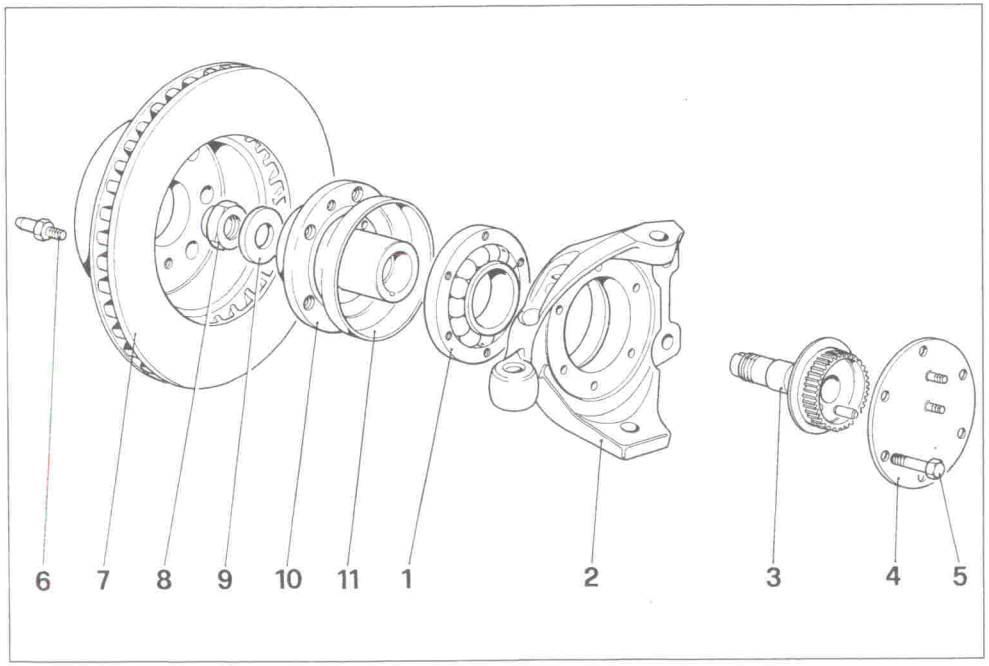


Fig. 7 - Cuscinetti anteriori.

1 - Cuscinetto;
2 - Fuso a snodo;
3 - Perno con ruota fonica;
4 - Coperchietto;
5 - Vite;
6 - Vite;
7 - Disco freno;
8 - Dado;
9 - Rondella;
10 - Mozzo;
11 - Coperchietto.

Fig. 7 - Roulements avant.

1 - Roulement;
2 - Pivot de fusée;
3 - Axe avec roue phonique;
4 - Petit couvercle;
5 - Vis;
6 - Vis;
7 - Disque frein;
8 - Ecrou;
9 - Rondelle;
10 - Moyeu;
11 - Petit couvercle.

Fig. 7 - Front bearings.

1 - Bearing;
2 - Stub axle;
3 - Pin with phonic wheel;
4 - Sealing cap;
5 - Bolt;
6 - Bolt;
7 - Brake disc;
8 - Nut;
9 - Washer;
10 - Hub;
11 - Sealing cap.

Abb. 7 - Vordere Lager.

1 - Lager;
2 - Achsschenkel;
3 - Bolzen mit Phonrad;
4 - Deckel;
5 - Schraube;
6 - Schraube;
7 - Bremsscheibe;
8 - Mutter;
9 - Unterlegscheibe;
10 - Nabe;
11 - Deckel.

— Bloccare il mozzo in morsa con ganasce protettive e togliere il dado **8** e la rondella **9**.

— Togliere il perno con ruota fonica **3**.

— Rimuovere il cuscinetto **1**.

— Per il montaggio riempire di grasso tipo ALVANIA EP2 la parte interna del coperchietto parapolvere **4**.

— Inserire il perno con ruota fonica **3** e la rondella **9**.

— Sostituire e serrare il dado centrale **8** alla coppia di 250 Nm (25 Kgm).

— Serrare le sei viti **5** a 38 Nm (3,8 Kgm).

— Rimontare il caliper bloccando le viti alla coppia di 64 Nm (6,4 Kgm).

— Montare il disco freno bloccandolo con le viti **6** alla coppia di 20 Nm (2 Kgm).

— Tighten the hub in a vice with protective jaws and remove nut **8** and washer **9**.

— Remove the pin with phonic wheel **3**.

— Remove bearing **1**.

— When assembling, pack the inside of sealing cap **4** with ALVANIA EP2 grease.

— Insert pin with phonic wheel **3** and washer **9**.

— Renew and tighten middle nut **8** to a torque of 250 Nm (25 Kgm).

— Tighten six bolts **5** to 38 Nm (3.8 Kgm).

— Refit the caliper and tighten the bolts to a torque of 64 Nm (6.4 Kgm).

— Fit the brake disc and tighten to a torque of 20 Nm (2 Kgm) by means of bolts **6**.

— Bloquer le moyeu dans un étau avec branles de protection puis enlever l'écrou **8** et la rondelle **9**.

— Enlever l'axe avec roue phonique **3**.

— Oter le roulement **1**.

— Pour le montage, remplir la partie interne du petit couvercle pare-poussières de graisse type ALVANIA EP2.

— Insérer l'axe avec roue phonique **3** et la rondelle **9.**

— Remplacer et serrer l'écrou central **8** au couple de 250 Nm (25 Kgm).

— Serrer les six vis **5** à 38 Nm (3,8 Kgm).

— Remonter l'étrier de frein en bloquant les vis au couple de 64 Nm (6,4 Kgm).

— Monter le disque frein en le bloquant avec les vis **6** au couple de 20 N, (2 Kgm).

— Die Nabe in einen Schraubstock mit geschützten Spannbacken einspannen und Mutter **8** und Unterlegscheibe **9** entfernen.

— Den Bolzen mit Phonrad **3** entfernen.

— Das Lager **1** entfernen.

— Für den Einbau den Innenteil des Staubschutzdeckels **4** mit Fett Typ ALVANIA EP2 füllen.

— Den Bolzen mit Phonrad **3** und Unterlegscheibe **9** einsetzen.

— Den Mittelbolzen **8** austauschen und auf ein Anzugsmoment von 250 Nm (25 kgm) anziehen.

— Die sechs Schrauben **5** auf ein Anzugsmoment von 38 Nm (3,8 kgm) anziehen.

— Den Bremssattel wieder einbauen und die Schrauben auf ein Anzugsmoment von 64 Nm (6,4 kgm) anziehen.

— Die Scheibe einbauen und die Schrauben **6** auf ein Anzugsmoment von 20 Nm (2 kgm) anziehen.

Sostituzione cuscinetti posteriori (Fig. 8)

I cuscinetti nel portamozzo posteriore sono di tipo stagno e non richiedono alcuna manutenzione.
Sostituirli qualora fossero rumorosi.

— Rimuovere la ruota.

— Smontare il caliper e il disco freno **16**.

— Con la chiave **AS 7783** allentare la ghiera **1** con filettatura destra per entrambi i mozzi.

Replacing rear bearings (Fig. 8)

The rear hub carrier bearings are water-tight and do not require any maintenance.
Replace if found to be noisy.

— Remove the wheel.

— Remove the brake caliper and disc **16**

— Use wrench **AS 7783** to loosen ring nut **1** with right hand thread for both hubs.

Remplacement des roulements arrière (Fig. 8)

Les roulements dans le porte-moyeu arrière sont du type étanche et ne demandent aucun entretien.
Les remplacer lorsqu'ils sont bruyants.

— Démonter la roue.

— Démonter l'étrier de frein et le disque **16**.

— Avec la clé **AS 7783,** dévisser le collier **1** avec filetage à droite de chacun de deux moyeux.

Auswechseln der hinteren Lager (Abb. 8)

Die Lager der hinteren Nabenhalterung sind Dichtlager und benötigen keinerlei Wartung.
Bei Vorhandensein von Geräuschen.

— Rad entfernen.

— Bremssattel und Scheibe **16** entfernen.

— Mit dem Schlüssel **AS 7783** die Nutmutter **1** mit Rechtsgewinde für beide Naben lösen.

— Togliere la flangia **3** per il semiasse e la flangia **5** con l'anello parapolvere **4**.

— Con l'aiuto di un punzone di alluminio estrarre il mozzo **15** con il cuscinetto grande **12**.

— Con un estrattore togliere quindi il cuscinetto dal mozzo.

— Rimuovere il distanziale con ruota fonica **11**.

— Togliere con l'aiuto di un punzone di alluminio il cuscinetto piccolo **8**.

— Montare i cuscinetti nuovi.

— Sostituire l' anello parapolvere **4** controllando l'integrità delle superfici di strisciamento.

— Riempire di grasso ALVANIA EP 2 lo spazio fra la flangia **5** ed il cuscinetto per proteggerlo da eventuali infiltrazioni d'acqua.

— Remove axle shaft flange **3** and flange **5** with sealing ring **4**.

— Use an aluminium drift to remove hub **15** with large bearing **12**.

— Use a puller to extract the bearing from the hub.

— Remove spacer with phonic wheel **11**.

— Remove small bearing **8** using an aluminium drift.

— Fit the new bearings

— Renew sealing ring **4** and check condition of contact surfaces.

— Pack the space between flange **5** and the bearing with ALVANIA EP 2 grease in order to protect against water leaks.

— Enlever la bride **3** du demi-essieux et la bride **5** avec la bague pare-poussière **4.**

— A l'aide d'un poinçon en aluminium, extraire le moyeu **15** avec le grand roulement **12.**

— Ensuite, séparer le roulement du moyeu à l'aide d'un extracteur.

— Enlever l'entretoise avec roue phonique **11**.

— A l'aide d'un poinçon en aluminium, enlever le petit roulement **8**.

— Monter les nouveaux roulements

— Remplacer la bague pare-poussières **4** en contrôlant l'intégralité de la surface de frottement.

— Remplir de graisse ALVANIA EP 2 l'espace entre la bride **5** et le roulement, afin de le protéger des éventuelles infiltrations d'eau.

— Den Flansch **3** für die Seitenwelle und den Flansch **5** mit dem Staubschutzring **4** lösen.

— Mit Hilfe eines Aluminiumtreibdornes die Nabe **15** mit dem großen Lager **12** abziehen.

— Mit einem Abzieher dann das Lager von der Nabe entfernen.

— Das Abstandsstück mit Phonrad **11** entfernen.

— Mit Hilfe eines Aluminiumtreibdornes das kleine Lager **8** entfernen.

— Die neuen Lager montieren.

— Den Staubschutzring 4 austauschen und die Unversehrtheit der Gleitflächen kontrollieren.

— Den Raum zwischen Flansch 5 und Lager mit Fett ALVANIA EP2 füllen, um ihn gegen eventuelles Eindringen von Wasser zu schützen.

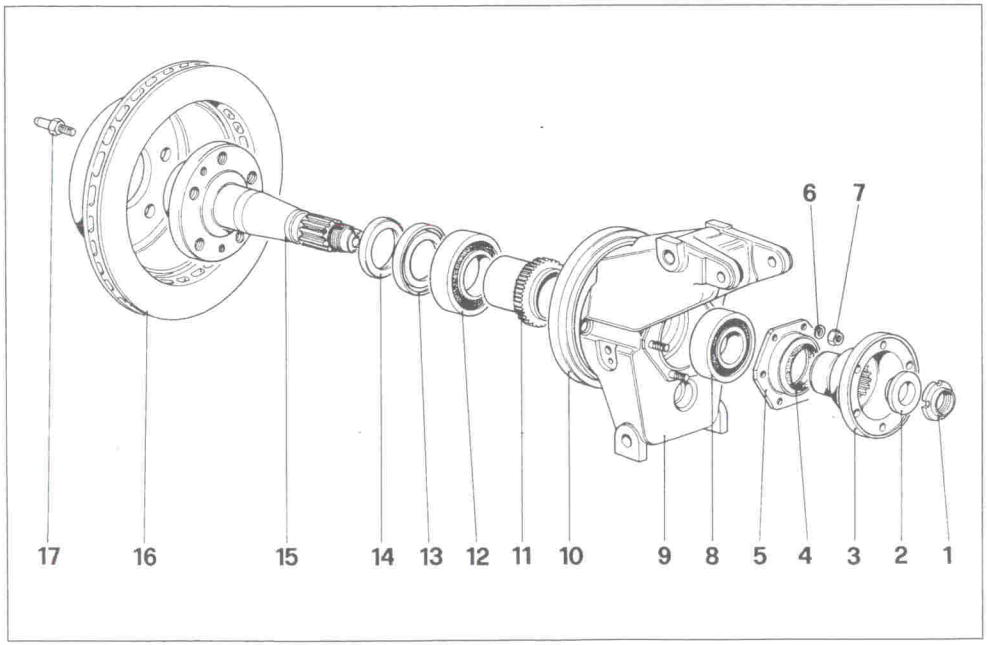


Fig. 8 - Cuscinetti posteriori

1 - Ghiera; **2** - Boccola; **3** - Flangia attacco semiassi; **4** - Anello di tenuta; **5** - Coperchietto; **6** - Rondella; **7** - Dado; **8** - Cuscinetto interno; **9** - Portamozzo; **10** - Coperchietto paraspruzzi; **11** - Distanziale con ruota fonica; **12** - Cuscinetto esterno; **13** - Anello centrifugatore; **14** - Distanziale; **15** - Mozzo; **16** - Disco freno; **17** - Vite di centraggio.

Fig. 8 - Roulements arrière

1 - Collier; **2** - Douille; **3** - Bride de fixation demi-essieux; **4** - Bague d'étanchéité; **5** - Petit couvercle; **6** - Rondelle; **7** - Ecrou; **8** - Roulement interne; **9** - Porte-moyeu; **10** - Petit couvercle anti-éclaboussures; **11** - Entretoise avec roue phonique; **12** - Roulement externe; **13** - Bague centrifugeuse; **14** - Entretoise; **15** - Moyeu; **16** - Disque frein; **17** - Vis de centrage.

Fig. 8 - Rear bearings

1 - Ring nut; **2** - Bushing; **3** - Axle shaft attachment flange; **4** - Sealing ring; **5** - Cap; **6** - Washer; **7** - Nut; **8** - Bearing inner track; **9** - Hub carrier; **10** - Splash guard; **11** - Spacer with phonic wheel; **12** - Bearing outer track; **13** - Centrifugal ring; **14** - Spacer; **15** - Hub; **16** - Brake disc; **17** - Centring screw.

Abb. 8 - Hintere Lager

1 - Nutmutter; **2** - Buchse; **3** - Schlußflansch Seitenwellen; **4** - Dichtungsring; **5** - Deckel; **6** - Unterlegscheibe; **7** - Mutter; **8** - Innenlager; **9** - Nabenhalterung; **10** - Spritzschutzdeckel; **11** - Abstandsstück mit Phonrad; **12** - Außenlager; **13** - Schleuderring; **14** - Abstandsstück; **15** - Nabe; **16** - Bremsscheibe; **17** - Zentrierschraube.

— Al rimontaggio spalmare la superficie della flangia **5** con pasta Hylomar.

— Rimontare la flangia del semiasse **2** e con la chiave **AS 7783** stringere la ghiera **1** a 300 Nm (30 kgm).

— Rimontare il caliper bloccando le viti alla coppia di 64 Nm (6,4 Kgm).

— Montare il disco freno **16** bloccandolo con le viti **17** alla coppia di 20 Nm (2 Kgm).

— When refitting, spread the surfaces of flange **5** with Hylomar paste.

— Refit the flange of axle shaft **2** and use wrench **AS 7783** to tighten ring nut **1** to 300 Nm (30 kgm).

— Refit the caliper and tighten the bolts to a torque of 64 Nm (6.4 Kgm).

— Fit brake disc **16** and tighten to a torque of 20 Nm with bolts **17** (2 Kgm).

— Lors du remontage, enduire la surface de la bride **5** avec de la pâte Hylomar.

— Remonter la bride du demi-essieu **2**, puis, au moyen de la clé **AS 7783**, serrer le collier **1** à 300 Nm (30 kgm).

— Remonter l'étrier de frein en bloquant les vis au couple de 64 Nm (6,4 Kgm).

— Monter le disque frein **16** en le bloquant avec les vis **17** au couple de 20 N, (2 Kgm).

— Bei Wiedereinbau die Oberfläche des Flansches **5** mit Hylomar-Paste bestreichen.

— Den Flansch der Seitenwelle **2** wieder einbauen und die Nutmutter **1** mit dem Schlüssel **AS 7783** auf ein Anzugsmoment von 300 Nm (30 kgm) anziehen.

— Den Bremssattel wieder einbauen und die Schrauben auf ein Anzugsmoment von 64 Nn (6,4 kgm) anziehen.

— Die Bremsscheibe 16 einbauen und sie mit den Schrauben 17 festsetzen, die auf ein Anzugsmoment von 20 Nm (2 kgm) angezogen werden.

CUSCINETTI 3ª GENERAZIONE

Generalità

I cuscinetti 3ª generazione sono adatti per vetture con elevate prestazioni, in quanto più rigidi e con maggior tenuta laterale, maggior precisione e minor peso ed ingombro.

I cuscinetti anteriori e posteriori non devono avere gioco assiale.

Controllare che la coppia di serraggio sia di 250 Nm (25 Kgm).

Controllare lo stato delle guarnizioni di tenuta e sostituire il cuscinetto solo in caso di danneggiamento evidente o di rumorosità.

Il cuscinetto della 3ª generazione ha la durata della vettura.

3RD GENERATION BEARINGS

Introduction

3rd generation bearings are specially adapted for high performance vehicles because they are stiffer with better lateral hold, greater precision, lower weight and less bulk.

Front and rear bearings should display no axial play.

Check that the tightening torque is 250 Nm (25 Kgm).

Check the condition of the seals and replace the bearing only if found to be obviously damaged or noisy.

3rd generation bearings are designed to last as long as the vehicle.

ROULEMENTS 3EME GENERATION

Généralités

Les roulements de la 3ème génération sont adaptés pour des véhicules offrant un niveau de performance élevé, dans la mesures où ils sont plus rigides, d'une meilleure tenue latérale, d'une plus grande précision ainsi que d'un poids et d'un encombrement mineurs.

Les roulements avant et arrières ne doivent pas comporter de jeu axial.

Contrôler que le couple de serrage soit de 250 Nm (25 Kgm).

Contrôler l'état des joints d'étanchéité et remplacer le roulement uniquement en cas d'endommagement ou de bruit anormal.

La durée de vie du roulement de la 3ème génération est égale à celle de la voiture.

LAGER DER 3. GENERATION

Allgemeines

Die Lager der 3. Generation sind für Hochleistungsfahrzeuge vorgesehen, weil sie steifer sind, eine größere Seitenabdichtung haben, eine größere Genauigkeit, geringeres Gewicht und geringeren Platzbedarf.

Die vorderen und hinteren Lager dürfen kein axiales Spiel haben.

Kontrollieren, daß das Anzugsmoment 250 Nm (25 kgm) beträgt.

Den Zustand der Dichtungen kontrollieren und das Lager nur bei offensichtlicher Beschädigung oder Geräuschentwicklung austauschen.

Das Lager der 3. Generation hat die Lebensdauer des Fahrzeugs.

Sostituzione cuscinetti anteriori (Fig. 9)

Sostituire i cuscinetti procedendo come segue:

— Rimuovere la ruota.
— Rimuovere il caliper e il disco freno **8**.
— Togliere dal lato interno del fuso a snodo le quattro viti **5** di bloccaggio del cuscinetto **1**.
— Togliere il coperchietto parapolvere **4**.
— Sbloccare il dado centrale **7**, togliere la rondella **6**.
— Togliere il perno con ruota fonica **3**.
— Rimuovere l'assieme cuscinetto mozzo.
— Montare il cuscinetto nuovo.

Replacing front bearings (Fig. 9)

Replace the bearings as follows:

— Remove the wheel.
— Remove the caliper and brake disc **8**.
— Remove 4 bolts **5** retaining bearing **1** from the inside of the stub axle.
— Remove sealing cap **4**.
— Undo central nut **7** and remove washer **6**.
— Remove pin with phonic wheel **3**.
— Remove hub bearing assembly.
— Fit new bearing.

Remplacement roulements avant (Fig.9)

Remplacer les roulements en procédant comme suit:

— Enlever la roue.
— Enlever l'étrier de frein et le disque **8.**
— Enlever les quatre vis **5** de blocage du roulement **1**, situées sur le côté interne du pivot de fusée.
— Enlever le petit couvercle pare-poussière **4**.
— Débloquer l'écrou central **7**, enlever la rondelle **6**.
— Enlever l'axe avec roue phonique **3**.
— Enlever l'ensemble roulement - moyeu.
— Monter le nouveau roulement.

Austausch der vorderen Lager (Abb. 9)

Die Lager wie folgt austauschen:

— Das Rad abbauen.
— Den Bremssattel und die Bremsscheibe **8** entfernen.
— Von der Innenseite des Achsschenkels die vier Schrauben **5** entfernen, die das Lager **1** halten.
— Den Staubschutzdeckel **4** entfernen.
— Die mittlere Mutter **7** lösen und die Unterlegscheibe **6** entfernen.
— Den Bolzen mit Phonrad **3** entfernen.
— Das komplette Radnabenlager entfernen.
— Das neue Lager einbauen.

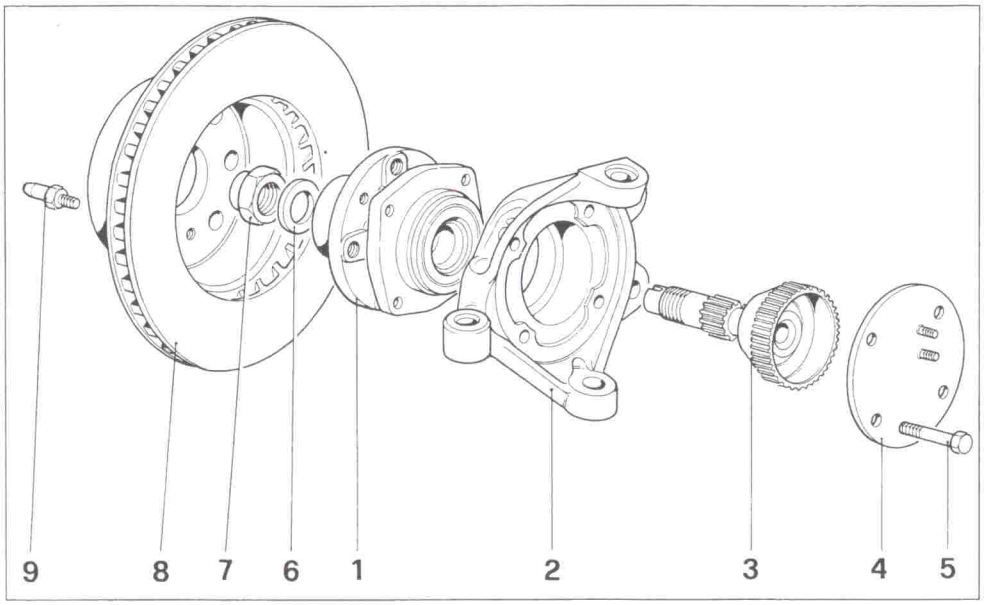


Fig. 9 - Cuscinetti anteriori.

1 - Cuscinetto;
2 - Fuso a snodo;
3 - Perno con ruota fonica;
4 - Coperchietto;
5 - Vite;
6 - Rondella;
7 - Dado;
8 - Disco freno;
9 - Vite.

Fig. 9 - Roulements avant

1 - Roulement;
2 - Pivot de fusée;
3 - Axe avec roue phonique;
4 - Petit couvercle;
5 - Vis;
6 - Rondelle;
7 - Ecrou;
8 - Disque frein;
9 - Vis.

Fig. 9 - Front bearings.

1 - Bearing;
2 - Stub axle;
3 - Pin with phonic wheel;
4 - Sealing cap;
5 - Bolt;
6 - Washer;
7 - Nut;
8 - Brake disc;
9 - Screw.

Abb. 9 - Vordere Lager

1 - Lager;
2 - Achsschenkel;
3 - Bolzen mit Phonrad;
4 - Deckel;
5 - Schraube;
6 - Unterlegscheibe;
7 - Mutter;
8 - Bremsscheibe;
9 - Schraube.

— Inserire il perno con ruota fonica **3**.
— Montare il coperchietto parapolvere e le quattro viti **5** di bloccaggio del cuscinetto alla coppia di 70 Nm (7 Kgm).
— Inserire la rondella **6** sostituire e serrare il dado centrale **7** alla coppia di 250 Nm (25 Kgm).
— Rimontare il caliper bloccando le viti alla coppia di 64 Nm (6,4 Kgm).
— Montare il disco freno bloccandolo con le viti **9** alla coppia di 20 Nm (2 Kgm).

— Insert pin with phonic wheel **3**.
— Fit the sealing cap and four bolts **5** to tighten bearing to a torque of 70 Nm (7 Kgm).
— Insert washer **6**, renew and tighten central nut **7** to a torque of 250 Nm (25 Kgm).
— Refit the caliper and tighten the bolts to a torque of 64 Nm (6.4 Kgm).
— Fit the brake disc and tighten to a torque of 20 Nm (2 Kgm) by means of bolts **9**.

— Insérer l'axe avec roue phonique **3.**
— Monter le petit couvercle pare-poussière ainsi que les quatre vis **5** de blocage du roulement au couple de 70 Nm (7 Kgm).
— Insérer la rondelle **6**, remplacer et serrer l'écrou central **7** au couple de 250 Nm (25 Kgm).
— Remonter l'étrier de frein en bloquant les vis au couple de 64 Nm (6,4 Kgm).
— Remonter l'étrier de frein en le bloquant avec les vis **9** au couple de 20 Nm (2 Kgm).

— Den Bolzen mit Phonrad **3** einsetzen.
— Den Staubschutzdeckel montieren und die vier Lagerhalteschrauben **5** mit einem Anziehdrehmoment von 70 Nm (7 kgm) einschrauben.
— Die Unterlegscheibe **6** einsetzten, die mittlere Mutter **7** austauschen und auf ein Anzugsmoment von 250 Nm (25 kgm) anziehen.
— Den Bremssattel wieder einbauen und die Schrauben auf ein Anzugsmoment von 64 Nm (6,4 kgm) anziehen.
— Die Bremsscheibe einbauen und sie mit den Schrauben **9** befestigen, die auf ein Anzugsmoment von 20 Nm (2 kgm) angezogen werden.

Sostituzione cuscinetti posteriori (Fig. 10)

Sostituire i cuscinetti procedendo come segue:

Replacing rear bearings (Fig. 10)

Replace bearings as follows:

Remplacement roulements postérieurs (Fig.10)

Remplacer les roulements en procédant comme suit :

Austausch der hinteren Lager (Abb. 10)

Die Lager wir folgt austauschen:

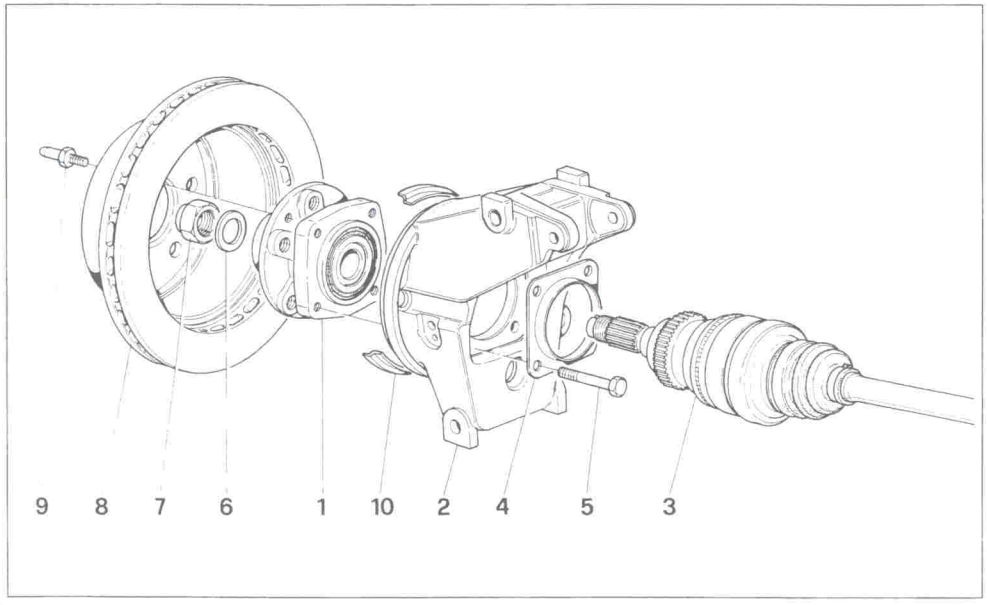


Fig.10 - Cuscinetti posteriori.

1 - Cuscinetto;
2 - Portamozzo;
3 - Semiasse;
4 - Coperchietto;
5 - Vite;
6 - Rondella;
7 - Dado;
8 - Disco freno;
9 - Vite
10 - Coperchietto paraspruzzi.

Fig. 10 - Roulements arriére.

1 - Roulement;
2 - Porte-moyeu;
3 - Arbre de roue;
4 - Petit couvercle;
5 - Vis;
6 - Rondelle;
7 - Ecrou;
8 - Disque frein;
9 - Vis;
10 - Petit couvercle anti-éclaboussures.

Fig. 10 - Rear bearings.

1 - Bearing;
2 - Hub carrier;
3 - Axle shaft;
4 - Sealing cap;
5 - Bolt;
6 - Washer;
7 - Nut;
8 - Brake disc;
9 - Screw;
10 - Splash guard.

Abb. 10 - Hintere Lager.

1 - Lager;
2 - Nabenhalterung;
3 - Achswellen;
4 - Deckel;
5 - Schraube;
6 - Unterlegscheibe;
7 - Mutter;
8 - Bremsscheibe;
9 - Schraube;
10 - Spritzschutzdeckel.

— Rimuovere la ruota.
— Smontare il caliper e il disco freno **8**.
— Togliere dal lato interno del portamozzo le quattro viti **5** di bloccaggio del cuscinetto **1**.

— Sbloccare il dado centrale **7**, togliere la rondella **6**.
— Rimuovere l'assieme cuscinetto mozzo **1**.
— Montare il cuscinetto nuovo.
— Bloccare le quattro viti **5** di bloccaggio del cuscinetto **1** alla coppia di 70 Nm (7 Kgm).

— Inserire la rondella **6** sostituire e serrare il dado centrale **7** alla coppia di 250 Nm (25 Kgm).

— Rimontare il caliper bloccando le viti alla coppia di 64 Nm (6,4 Kgm).

— Montare il disco freno bloccandolo con le viti **9** alla coppia di 20 Nm (2 Kgm).

— Remove the wheel
— Remove the brake caliper and disc **8**.
— Remove four bolts **5** retaining bearing **1** from inside the hub carrier.

— Release central nut **7** and remove washer **6**.
— Remove hub carrier assembly **1**.
— Before fitting the new bearing.
— Tighten four bolts **5** retaining bearing **1** to a torque of 70 Nm (7 Kgm).

— Insert washer **6**, fit a new central nut **7** and tighten to a torque of 250 Nm (25 kgm).

— Refit the caliper and tighten bolts to a torque of 64 Nm (6.4 Kgm).

— Fit the brake disc and tighten to a torque of 20 Nm (2 Kgm) using bolts **9**.

— Enlever la roue.
— Enlever l'étrier de frein et le disque **8**.
— Enlever les quatre vis **?** de blocage du roulement **1**, situées sur le côté interne du porte-moyeu.

— Débloquer l'écrou central **7**, enlever la rondelle **6**.
— Enlever l'ensemble roulement - moyeu **1**.
— Monter le nouveau roulement.
— Bloquer les quatre vis **5** de blocage du roulement **1** au couple de 70 Nm (7 Kgm).

— Insérer la rondelle **6**, remplacer et serrer l'écrou centrale **7** au couple de 250 Nm (25 Kgm).

— Remonter l'étrier de frein en bloquant les vis au couple de 64 Nm (6,44 Kgm).

— Monter le disque frein en le bloquant avec les vis **9** au couple de 20 Nm (2 Kgm).

— Das Rad abbauen.
— Den Bremssattel und die Bremsscheibe **8** ausbauen.
— Von der Innenseite der Nabenhalterung die vier Schrauben **5** entfernen, die das Lager **1** befestigen.

— Die mittelere Mutter **7** lösen, die Unterlegscheibe **6** entfernen.
— Das komplette Radnabenlager **1** entfernen.
— Das neue Lager einbauen.
— Die vier Schrauben **5** zur Befestigung des Lagers **1** auf ein Anzugsmoment von 70 Nm (7 kgm) anziehen.

— Die Unterlegscheibe **6** einsetzen, die mittlere Mutter **7** austauschen und auf ein Anzugsmoment von 250 Nm (25 kgm) anziehen.

— Den Bremssattel wieder einbauen und die Schrauben auf ein Anzugsmoment von 64 Nm (6,4 kgm) anziehen.

— Die Bremsscheibe einbauen und sie mit den Schrauben **9** befestigen, die auf ein Anzugsmoment von 20 Nm (2 kgm) angezogen werden.

Regolazione ammortizzatori

Il piattello regolabile **1** (Fig. **11**) può essere usato per ottenere altezze ammortizzatori uguali (con carico applicato) anche con molle di classe di colore diverse.

L'altezza "L" da piattello a centro occhio inferiore ammortizzatore va pertanto registrata secondo la seguente tabella:

Damper adjustment

Adjustable washer **1** (Fig. **11**) may be used to obtain the same damper heights (with applied load) even when springs belong to different colour categories.

Adjust height "L" between washer and the middle of the lower damper eye according to the following table:

Réglage amortisseurs

La pastille réglable **1** (Fig.**11**), peut être utilisée pour obtenir des hauteurs d'amortisseurs égales (avec charge appliquée), même avec des ressorts de classes de couleur différentes.

La hauteur "L" de la pastille par rapport au centre inférieur de l'amortisseur doit être réglée selon les instructions du tableau suivant:

Einstellung der Stoßdämpfer

Der verstellbare Federteller **1** (Abb. **11**) kann benutzt werden, um gleiche Stoßdämpferhöhen (bei einwirkender Last) auch dann zu erhalten, wenn die Federn eine unterschiedliche Farbkennzeichnung haben.

Die Höhe "L" vom Federteller bis zum Mittelpunkt des unteren Stoßdämpferauges wird deswegen nach folgender Tabelle eingestellt.

L	
Anteriore - Front	**Posteriore - Rear**
91 Rosso - Red	**146 Rosso - Red**
96 Senza Colore - No colour	**148 Senza Colore - No colour**
101 Giallo - Yellow	**150 Giallo - Yellow**

L	
Avant - Vorn	**Arrière - Hinten**
91 Rouge - Rot	**146 Rouge - Rot**
96 Sans Couleur - Ohne Farbe	**148 Sans Couleur - Ohne Farbe**
101 Jaune - Gelbe	**150 Jaune - Gelbe**

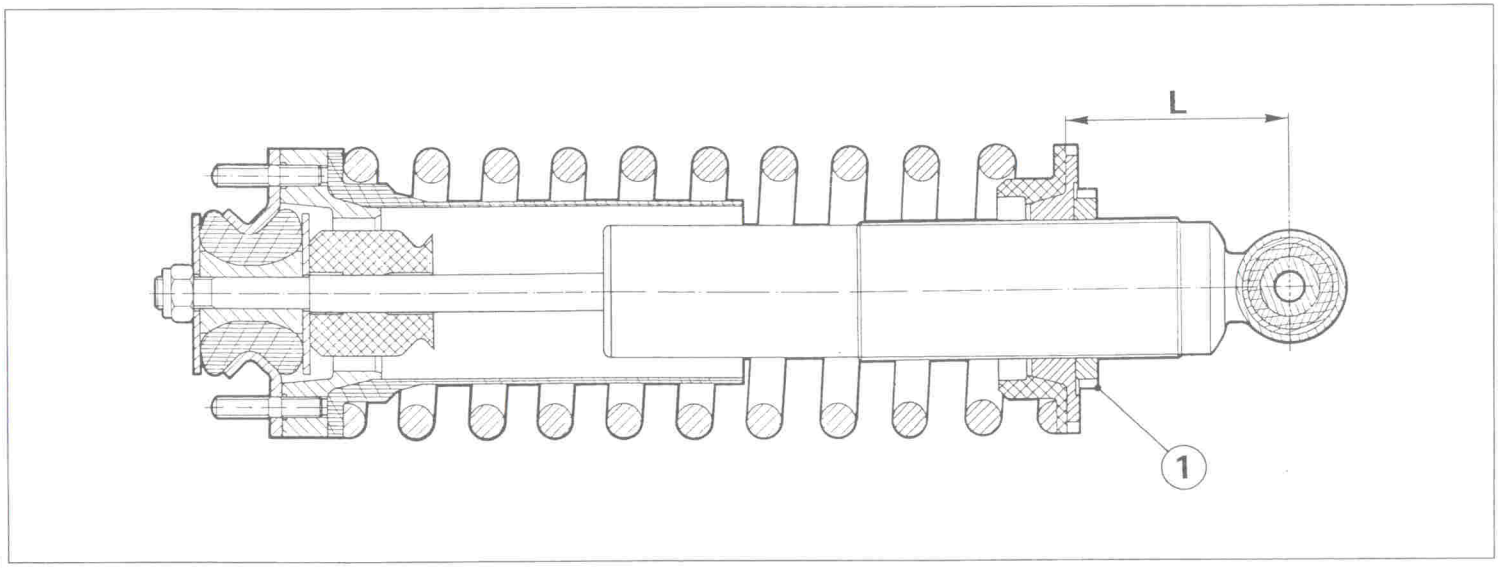


Fig. 11 - Quota regolazione ammortizzatori.

1 - Piattello per regolazione altezza ammortizzatore.

Fig. 11 - Damper adjustment height

1 - Damper height adjustment washer.

Fig. 11 - Cote réglage amortisseurs.

1 - Pastille de réglage hauteur amortisseur.

Abb. 11 - Stoßdämpfereinstellmaß

1 - Federteller für die Einstellung der Stoßdämpferhöhe.

CONTROLLO E REGISTRAZIONE ASSETTO RUOTE

Generalità

Prima di procedere al controllo dell'assetto controllare:

— Pressione dei pneumatici;
— Gioco fra pignone e cremagliera della guida;
— Gioco fra perni sferici e tiranti sterzo;
— Efficienza degli ammortizzatori a gas;
— Gioco tra il montante del fuso a snodo ed i perni sferici.

Procedura per regolazione assetto ruote

Disporre la vettura in piano ed a carico statico, due persone più pieno di carburante o meglio, pieno di carburante più 75 + 75 Kg. in sacchetti di sabbia disposti 60 + 60 Kg. sui sedili anteriori e 15 + 15 Kg. sul pianale davanti ai sedili.

CHECKING AND ADJUSTING WHEEL GEOMETRY

Introduction

Before checking the geometry, check:

— Tyre pressures;
— Clearance between pinion and steering rack;
— Clearance between ball joints and steering tie rods;
— Efficiency of hydraulic dampers;
— Clearance between stub axle and ball joints.

Wheel geometry adjustment procedure

Position the vehicle on a flat surface under static load conditions with two people on board and a full tank of fuel, or better still a full tank of fuel and 75 + 75 kg in sacks of sand arranged 60 + 60 kg on the seats and 15 + 15 kg in the footwells.

CONTRôLE ET RÉGLAGE ROUES

Généralités

Avant de procéder au controle de l'assiette cõntroler:

— Pression des pneumatiques;
— Jeu entre pignon et crémaillère de direction;
— Jeu entre rotules des tirants de direction;
— Bon état des amortisseurs à gaz;
— Jeu entre montant du pivot de fusée et rotules.

Procédure de réglage assiette roue

Mettre la voiture à plat et en charge statique, deux personnes plus le plein de carburant ou mieux encore, le plein de carburant plus 75 + 75 Kg. de sacs de sable disposés selon la répartition suivante : 60 + 60 Kg. sur les sièges avant et 15 + 15 Kg. sur le plancher devant les sièges.

KONTROLLE UND EINSTELLUNG DER RÄDER

Allgemeines

Vor Kontrolle der Radeinstellung ist folgendes zu kontrollieren:

— Reifendruck;
— Spiel zwischen Ritzel und Zahnstange der Lenkung;
— Spiel zwischen Kugelzapfen und Spurstangen der Lenkung;
— Wirksamkeit der Gastoßdämpfer;
— Spiel zwischen Achsschenkelträger und Kugelzapfen.

Verfahren für die Einstellung der Räder

Das Fahrzeug statisch belastet auf einen ebenen Untergrund stellen und zwar mit zwei Personen, vollem Kraftstofftank oder besser vollem Kraftstofftank zuzüglich 75 + 75 Kg in Sandsäcken, wovon 60 + 60 kg auf den Vordersitzen und 15 + 15 kg auf dem Boden vor den Sitzen abgelegt werden.

Altezza da terra Ground clearance Hauteur de chaisse Bodenfreiheit des Fahrzeugs	
Anteriore Front Avant Vorne	Posteriore Rear Arrière Hinten
130 ÷ 134	125 ÷ 129

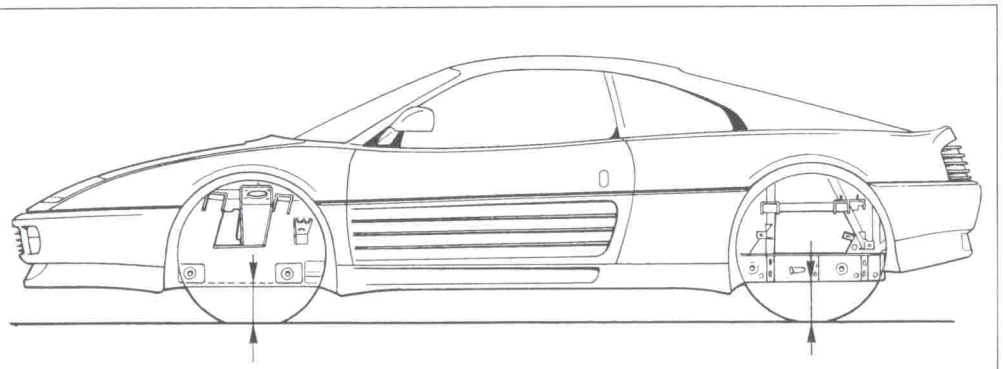


Fig. 12 - Altezza da terra.
Fig. 12 - Ground clearance.
Fig. 12 - Hauteur de chaisse.
Abb. 12 - Bodenfreiheit des Fahrzeugs.

Verifica altezze

Con i piattelli sugli ammortizzatori regolati, in condizioni di carico statico, la corretta altezza della vettura da terra, misurata in corrispondenza dell'asse ruota, deve essere secondo la tabella di Fig. **12**.

Si ricorda che il rapporto esistente tra spostamento piattello e altezza vettura da terra é:

R	
Anteriore	**Posteriore**
0,7	0,85
$R = \frac{\text{Variazione } L}{\text{Variazione } C}$	

Pertanto, partendo da una situazione nota si possono effettuare le varianti per ricondurre le vetture ai valori previsti.

Esempio:

Per alzare o abbassare di 5 mm. la vettura é necessario spostare il piattello di 3,5 mm. sull'anteriore e di 4,2 mm. sul posteriore.

Variazione **C** = 5 mm.	
Anteriore	ΔL = 0,7 x 5 = 3,5 mm.
Posteriore	ΔL = 0,85 x 5 = 4,2 mm.

Nota Bene:

Date le caratteristiche dell'ammortizzatore a gas é necessario, prima di controllare i valori di assetto e di altezza vettura da terra **C**, assestare la

Checking clearances

With the washers on the dampers adjusted, under static load conditions, the correct vehicle ground clearance measured at the wheel axle should be as shown in the table in Fig. **12**.

Note that the ratio between washer displacement and vehicle clearance is:

R	
Front	**Rear**
0,7	0,85
$R = \frac{\text{Change in } L}{\text{Change in } C}$	

Changes can therefore be made from a known starting position to restore vehicle to original settings.

Example:

To raise or lower the vehicle by 5 mm, move the front washer 3.5 mm and the rear washer 4.2 mm.

Change **C** = 5 mm.	
Front	ΔL = 0,7 x 5 = 3,5 mm.
Rear	ΔL = 0,85 x 5 = 4,2 mm.

Note:

Due to the gas damper specifications, before checking geometry and ground clearance **C** the vehicle must be settled

Vérification hauteur

Une fois les pastilles situées sur les amortisseurs réglées, en conditions de charge statique, la hauteur de chaisse correcte de la voiture, mesurée en correspondance avec l'essieu de la roue, doit correspondre à la valeur indiquée dans le tableau Fig. **12.**

Nous rappelons que le rapport existant entre le déplacement pastille et la hauteur de chaisse est le suivant :

R	
Avant	**Arrière**
0,7	0,85
$R = \frac{\text{Variation de } L}{\text{Variation de } C}$	

Par conséquent, en partant d'une situation précise, il est possible d'effectuer les variantes afin de rétablir les valeurs prévues.

Exemple:

Pour élever ou abaisser la voiture de 5 mm. il est nécessaire de déplacer la voiture de 3,5 mm. à l'avant et de 4,2 mm. à l'arrière.

Variation de **C** = 5 mm.	
Avant	ΔL = 0,7 x 5 = 3,5 mm.
Arrière	ΔL = 0,85 x 5 = 4,2 mm.

Nota Bene:

Etant donné les caractéristiques de l'amortisseur à gaz, avant de contrôler les valeurs d'assiette et de hauteur de chaisse, il est nécessaire d'ajuster la

Höhenüberprüfung

Bei an den Stoßdämpfern unter statischer Last eingestellten Federtellern soll die richtige Bodenfreiheit des Fahrzeugs, an der Radachse gemessen, Werte gemäß Tabelle in Abb. **12** aufwisen.

Es wird daran erinnert, daß das vorhandene Verhältnis zwischen Verschiebung des Federtellers und Fahrzeugbodenfreiheit wie folgt ist:

R	
Vorne	**Hinten**
0,7	0,85
$R = \frac{\text{Veränderung } L}{\text{Veränderung } C}$	

So können, ausgehend von einer bekannten Situation, Änderungen an den Fahrzeugen vorgenommen werden, um die vorgesehenen Werte zu erreichen.

Beispiel:

Um das Fahrzeug 5 mm anzuheben oder abzusenken, muß der Federteller vorne um 3,5 mm und hinten um 4,2 mm verschoben werden.

Veränderung **C** = 5 mm.	
Vorne	ΔL = 0,7 x 5 = 3,5 mm.
Hinten	ΔL = 0,85 x 5 = 4,2 mm.

P.S.

In Anbetracht der Eigeschaften der Gasstoßdämpfers ist es erforderlich, vor Kontrolle der Einstellwerte und der Bodenfreiheit **C**, das Fahrzeug

vettura muovendola con carico statico applicato e posizionarla sul ponte senza sollevare le ruote da terra, evitando pertanto di distendere l'ammortizzatore dalla posizione di carico statico "assestato".

Si può pertanto procedere nelle seguenti operazioni:

1 - Verificare altezze corrette.

2 - Se altezze fuori tolleranza, allentare le leve, assestare la vettura con carico statico applicato e verificare eventuali variazioni di altezza.

3 - Eventuale registrazione della posizione dei piattelli nel caso in cui l'intervento al punto **2** non abbia dato risultato.

4 - Verificare altezze corrette.

5 - Regolazione angoli assetto.

6 - Riserraggio leve, con carico statico applicato.

by moving under static load conditions and positioning on a stand without raising the wheels off the ground so that the dampers are not extended from their "settled" static load position.

Then proceed as follows:

1 - Check ground clearance is correct.

2 - If tolerances are not as specified, slacken arms, settle the vehicle under static load conditions and check for clearance changes.

3 - Adjust washer position if the operation in point **2** does not give required result.

4 - Check clearances are correct.

5 - Adjust geometry angles.

6 - Retighten arms under static load conditions.

voiture, avec charge statique appliquée, après l'avoir positionnée sur un pont sans soulever les roues de terre, en évitant de détendre l'amortisseur de la position de charge statique "installée".

Puis, procéder aux opérations suivantes:

1 - Vérifier les hauteurs correctes.

2 - Si les hauteurs sont hors du champ de tolérance, dévisser les levier, ajuster la voiture sous charge statique et vérifier les éventuelles variations de hauteur.

3 - Si l'intervention sus-mentionnée ne donne pas de résultat, régler la position des pastilles.

4 - Vérifier les hauteurs correctes.

5 - Effectuer le réglages des angles d'assiette.

6 - Resserrer les levier, avec charge statique appliquée.

einzustellen, mit statischer belastung bewegen und auf die Bühne, fahren, ohne die Räder vom Boden anzuheben, wodurch eine Ausfederung des Stoßdämpfers aus der "eingefederten" Stellung unter statischer Last vermieden wird.

Somit lassen sich die folgenden Kontrollen durchführen:

1 - Überprüfung der richtigen Höhe.

2 - Bei Höhen außerhalb der Toleranz die Hebel lösen, das Fahrzeug unter statischer Last einstellen und eventuelle Höhenabweichungen kontrollieren.

3 - Eventuelle Einstellung der Federteller, wenn die Maßnahme nach Punkt **2** kein Ergebnis gehabt hat.

4 - Überprüfung der richtigen Höhe.

5 - Einstellung der Räder.

6 - Leichtes erneutes Anziehen unter statischer Last.

Dati di assetto Geometry data	Anteriore - Front	Posteriore - Rear
Inclinazione ruote Camber	- 0°30' ÷ - 0°50'	-1°50' ÷ -2°10'
Convergenza Toe-in	2 ÷ 3 mm	2,5 ÷ 3,5 mm
Incidenza Caster	5°30' ± 15'	
Altezza telaio da terra Floor chassis height	mm 130 ÷ 134	mm 125 ÷ 129

Informations assiette Bodenhöhe des Rahmens	Avant - Vorne	Arrière - Hinten
Carrossage Radsturz	- 0°30' ÷ - 0°50'	-1°50' ÷ -2°10'
Pincement Vorspur	2 ÷ 3 mm	2,5 ÷ 3,5 mm
Chasse Nachlauf	5°30' ± 15'	
Garde au sol du chassis Bodenhohe des Rahmens	mm 130 ÷ 134	mm 125 ÷ 129

Nota Bene: Per ottenere sul posteriore il nuovo camber può essere necessario sostituire la rondella sotto il dado di fissaggio forcella di ≠ 2,5 mm. con la rondella di ≠ 1 mm.

Note: To obtain new camber at rear, it may be necessary to replace 2.5 mm washer under fork retaining nut with a new 1 mm washer.

Nota Bene: Pour obtenir le nouveau carrossage arrière, il peut être nécessaire de remplacer la rondelle de ≠ 2,5 mm située sous l'écrou de fixation fourchette par une rondelle de ≠ 1 mm.

P.S.: Um hinten einen neuen Radsturz zu erhalten, kann es erforderlich sein, die Unterlegscheibe unter der Gabelbefestigungsmutter von 2,5 mm gegen eine Unterlegscheibe von 1 mm auszutauschen.

Sospensione anteriore

Angolo di inclinazione ruota (Fig. 13)

— Verificare la corretta posizione dei bracci inferiori delle sospensioni.

— Qualora dal controllo non risulti entro i limiti prescritti agire variando il numero o lo spessore delle rondelle distanziali **1**.

Front suspension

Camber (Fig. 13)

— Check that lower suspension arms are in the correct position

— If positions are found not to be as specified, alter the number or thickness of spacer washers **1**.

Suspension avant

Carrossage (Fig. 13)

— Vérifier la bonne position des bras inférieurs des suspensions.

— Si, lors du contrôle, les valeurs ne se situent pas dans les limites prévues, agir en variant le nombre ou l'épaisseur des rondelles entretoises **1**.

Vorderradaufhängung

Radsturzwinkel (Abb. 13)

— Die korrekte Stellung der unteren Querlenker der Aufhängungen sicherstellen.

— Sollten die vorgeschriebenen Grenzwerte nicht eingehalten werden, ist die Anzahl oder Stärke der Abstandsscheiben **1** zu verändern.

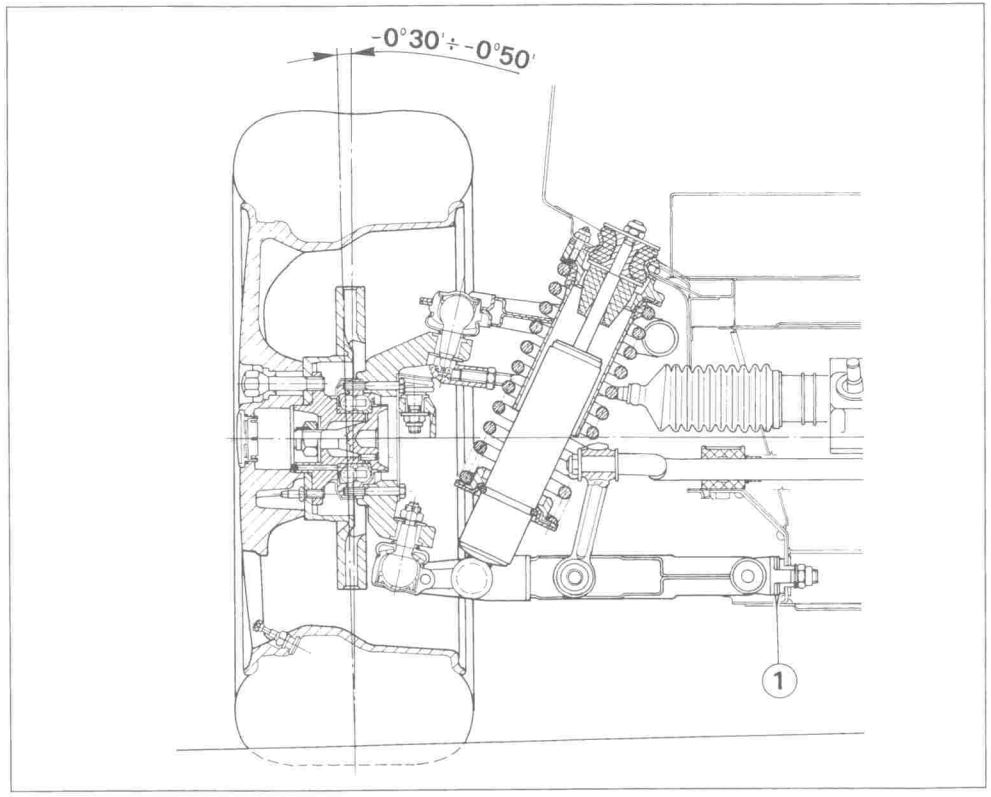


Fig. 13 - Angolo inclinazione ruota anteriore.
1 - Distanziale.

Fig. 13 - Front wheel camber.
1 - Spacer.

Fig.13 - Carrossage avant.
1 - Entretoise.

Abb. 13 - Radsturzwinkel des Vorderrader.
1 - Abstandsstück.

— Variare della stessa quantità lo spessore sotto entrambe le forcelle inferiori per non deformare la sospensione.

Convergenza (Fig. 14)

Se dal controllo il valore non risulta compreso tra i valori 2 ÷ 3 mm. intervenire nel modo seguente:

— Assicurarsi che la scatola guida sia in posizione centrale e che il volante sia esattamente orizzontale.
In questa posizione i due tiranti laterali dovranno avere uguale lunghezza. In caso contrario procedere alla loro regolazione.

— Alter the thickness under both lower forks by the same amount in order not to deform the suspension.

Toe-in (Fig. 14)

If toe-in is found not to be between 2 ÷ 3 mm, proceed as follows:

— Ensure the steering box is in central position and the steering wheel is exactly horizontal.
The two lateral tie-rods should be of equal length in this position. If not, adjust.

— Modifier de la même quantité l'épaisseur sous les deux fourchettes inférieures pour ne pas déformer la suspension.

Pincement (Fig. 14)

Si après le contrôle les valeurs de pincement ne sont pas comprises entre 2 ÷ 3 mm., intervenir de la manière suivante:

— S'assurer que le boîtier de direction se trouve en position centrale, et que le volant soit exactement horizontal. Dans cette position les deux bras de direction devraient avoir une longueur égale. Dans le cas contraire procéder à leur réglage.

— Die Stärke der Paßscheiben muß für beide unteren Gabeln gleich sein, damit wird eine Verformung der Aufhängung vermeiden.

Einstellen der Vorspur (Abb. 14)

Falls die Vorspur nicht innerhalb 2 ÷ 3 mm. liegt, kann man sie wie folgt einstellen:

— Sich vergewissern, daß die Lenkung und das Lenkrad in Geradeausstellung stehen.
In dieser Stellung sollten die Spurstangen die gleiche Länge haben. Sie einstellen, falls erforderlich.

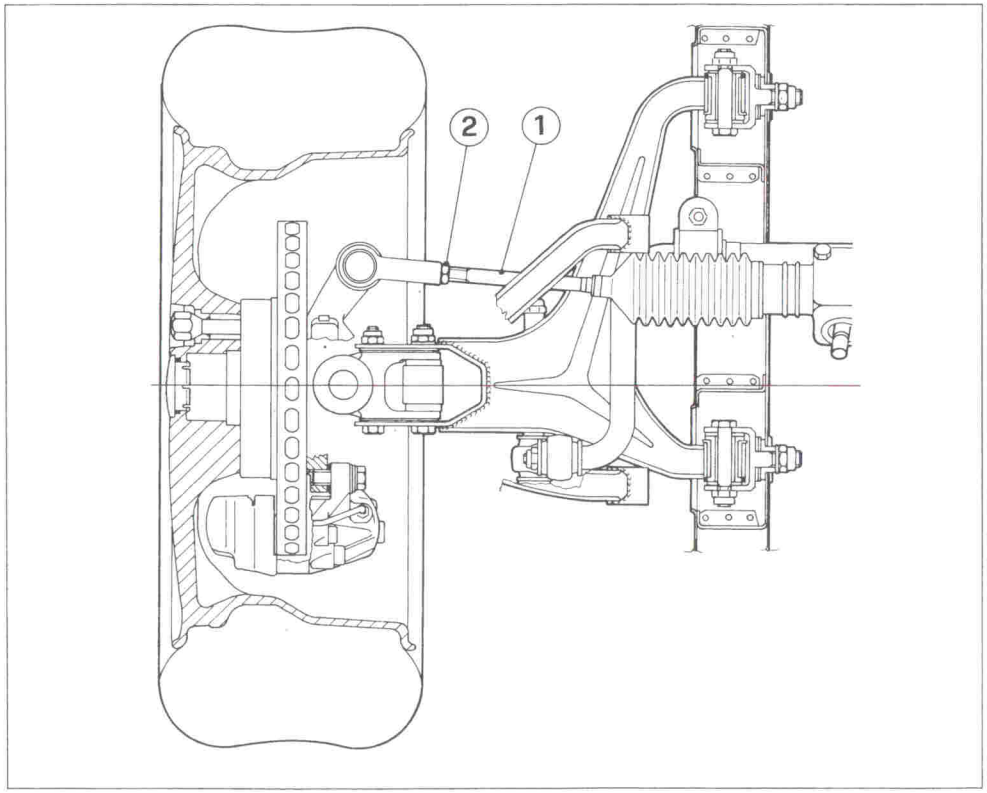


Fig. 14 - Angolo di convergenza ruota anteriore.

1 - Tirante;
2 - Controdado.

Fig. 14 - Front wheel toe-in.

1 - Tie rod;
2 - Lock nut.

Fig.14 - Pincement avant.

1 - Bras de direction;
2 - Contre-écrou.

Abb. 14 - Spur des Vorderrades.

1 - Spurstange;
2 - Gegenmutter.

— Allentare i controdadi **2** degli snodi sferici dei tiranti laterali; variare, di eguale quantità, la lunghezza degli stessi fino a raggiungere la convergenza esatta.
Richiudere nuovamente i controdadi.

Angolo di incidenza del montante (Fig. 15)

Il valore dell'angolo di incidenza e di 5°15' ÷ 5°45'.

Se dal controllo risultasse un angolo diverso, agire sulle apposite piastrine **1**, spostandone alcune da un lato all'altro del giunto sferico fino ad ottenere il valore richiesto.

— Slacken lock nuts **2** of the ball joints on the lateral tie rods. Alter the length of the tie rods by the same amount until the exact toe-in is obtained.
Retighten the lock nuts.

Caster angle (Fig. 15)

The caster angle is 5° 15' ÷ 5° 45'.

If the angle is found to be different, adjust spacer washers **1** by moving some from one side of the ball joint to the other until the required value is obtained.

— Desserrer les contre-écrous **2** des joints sphériques des bras de direction; varier d'une quantité égale la longueur des bras-mêmes jusqu'a obtenir le pincement correct.
Resserrer à nouveau les contre-écrous.

Angle de chasse (Fig. 15)

La valeur de l'angle de chasse est de: 5°15' ÷ 5°45'.

Si au contrôle on a un angle différent, agir sur les cales **1**, en déplaçant quelques unes d'un côté a l'autre du joint sphérique, jusqu'à l'obtention de la valeur demandée.

— Zum Einstellen der Spur die Gegenmuttern **2** der beiden Spurstangenköpfe lockern und Spurstangen um den gleichen Wert verstellen, bis die richtige Vorspur erreicht ist.
Die Gegenmuttern wieder anziehen.

Nachlaufwinkel (Abb. 15)

Der Wert des Nachlaufwinkels ist: 5°15' ÷ 5°45'.

Sollte bei der Kontrolle ein anderer Winkelwert festgestellt werden, sind einige der Plättchen **1** von einer auf die andere Seite des Kugelgelenks zu verstellen, bis der vorgeschriebene Wert erreicht wird.

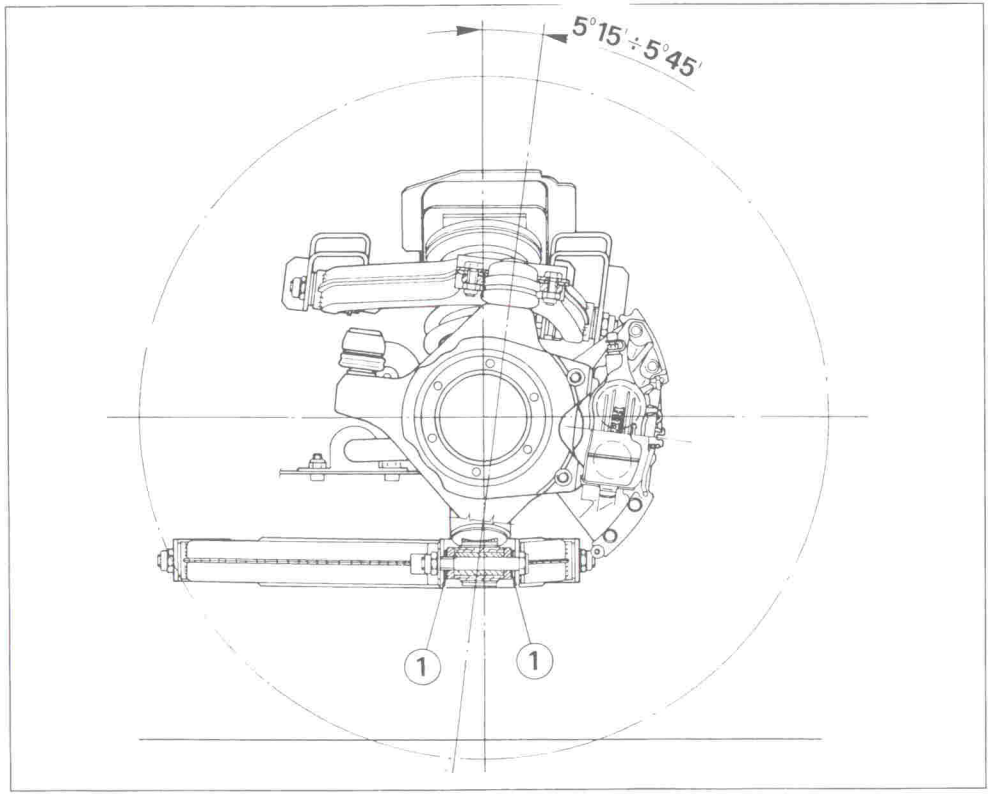


Fig. 15 - Angolo di incidenza montante.
1 - Spessori di registro.

Fig. 15 - Caster angle.
1 - Spacer washers.

Fig.15 - Angle de chasse.
1 - Epaisseurs de réglage.

Abb. 15 - Nachlaufwinkel.
1 - Einstellscheiben

Inclinazione fuso a snodo (Fig. 16)

L'angolo di inclinazione del fuso a snodo deve essere di 12° 27' 33".

Esso non e registrabile poiché risulta da particolarità costruttive.

Il controllo ha unicamente lo scopo di accertarsi che non sia intervenuta una deformazione del fuso a snodo in seguito ad un urto.

Kingpin angle (Fig. 16)

The kingpin angle should be 12° 27' 33".

This cannot be adjusted because it is set during manufacture.

The sole purpose of the check is to ensure that the stub axle has not been deformed as a result of a collision.

Inclination pivot de fusee (Fig. 16)

L'angle d'inclinaison du pivot de fusée doit être de 12° 27' 33".

Celui-ci n'est pas réglable car il dépend d'un détail de construction.

Le contrôle a seulement pour but de s'assurer qu'il n'ait pas ete deformé à la suite d'un choc.

Spreizung des Achsschenkels (Abb. 16)

Der Neigungswinkels des Achsschenkels muß 12° 27' 33" betragen.

Dieser Wert kann nicht nachstellt werden, da er durch die Konstruktionsmerkmale der Teile bedingt ist.

Die Kontrolle ist nur dazu da sicherzustellen, daß keine durch Stöße verursachte Verformung des Achsschenkels vorhanden ist.

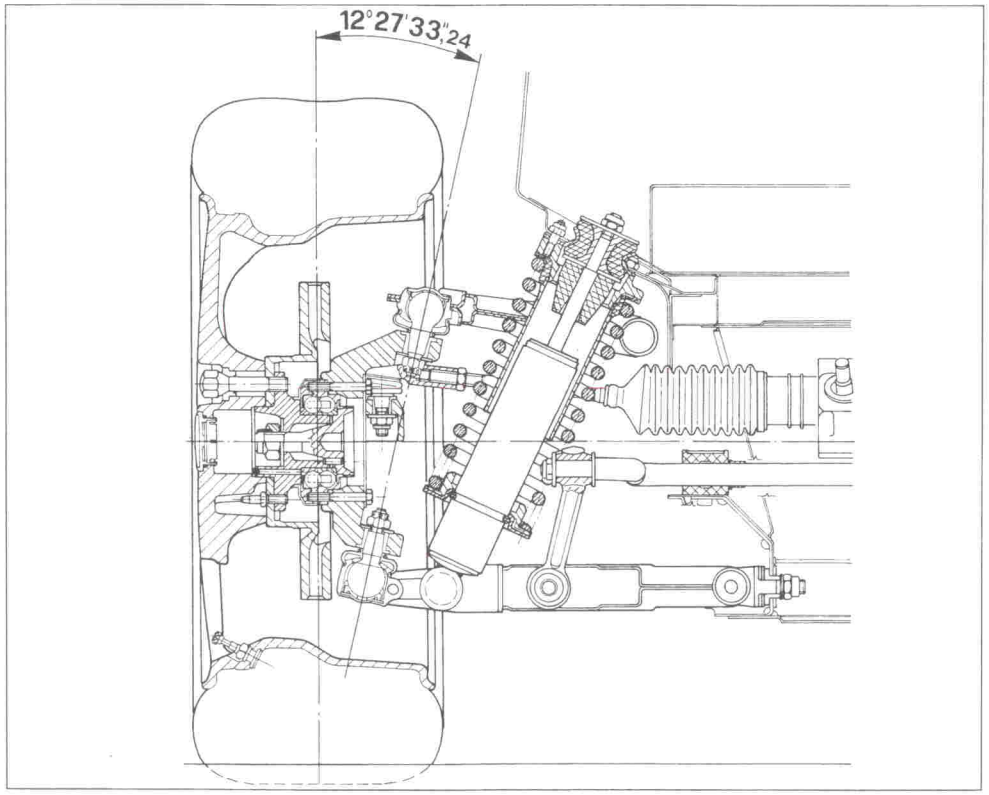


Fig. 16 - Angolo di inclinazione del fuso a snodo.

Fig. 16 - Kingpin angle.

Fig.16 - Angle d'inclinaison pivot de fusée.

Abb. 16 - Spreizung des Achsschenkels.

Sospensione posteriore

Angolo di inclinazione ruota (Fig. 17)

Qualora dal controllo non risulti entro i limiti prescritti necessita registrare l'angolo di inclinazione.

Agire variando il numero o lo spessore delle rondelle distanziali **1** dei forcellini del braccio inferiore.

Rear suspension

Camber (Fig. 17)

If the measurements are not within specified limits, the camber must be adjusted.

Adjust by altering the number or thickness of spacer washers **1** on the lower arm forks.

Suspension arriére

Carrossage (Fig. 17)

Lorsque, au contróle, il n'est pas dans les limites prescrites il faut régler l'angle de carrossage.

Agir en modifiant le nombre ou l'épaisseur des rondelles entretoises **1** des fourchettes du bras inférieur.

Hinterradaufhängung

Radsturzwinkel (Abb. 17)

Sollte sich bei der Kontrolle herausstellen, daß die vorgeschriebenen Grenzwerte nicht eingehalten werden, muß der Radsturzwinkel eingestellt werden.

Hierzu die Anzahl oder Stärke der Paßscheiben **1** der Gabeln des unteren Querlenkers verändern.

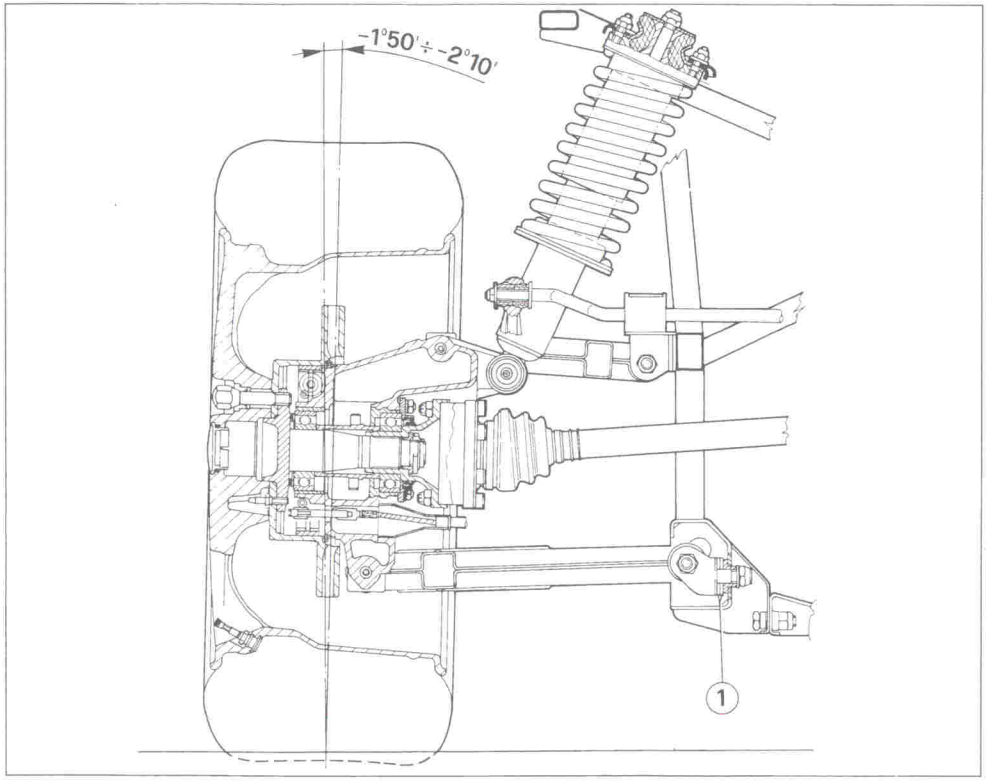


Fig. 17 - Angolo di inclinazione ruote pesteriori.
1 - Spessore.

Fig. 17 - Rear wheel camber.
1 - Spacer washers.

Fig.17 - Carrossage arrière.
1 - Epaisseur.

Abb. 17 - Radssturzwinkel der Hinterräder.
1 - Einstellscheibe.

Convergenza (Fig. 18)

Controllare che il valore della convergenza sia entro i valori riportati in tabella a Pag. **F 20**.

Nel caso fosse necessario registrarla agire variando il numero e lo spessore delle rondelle **1**.

Nota:

Agire sempre contemporaneamente sugli spessori dei forcellini sia anteriore che posteriore per non variare il valore dell'angolo di inclinazione delle ruote.

Toe-in (Fig. 18)

Check that the toe-in value is between the values shown in the table on page **F 20**.

If necessary, adjust by altering the number and thickness of washers **1**.

Note:

Always adjust the front and rear fork shims simultaneously so as not to alter the camber angle.

Pincement (Fig. 18)

Contrôler que la valeur de pincement soit comprise dans les valeurs reportées dans le tableau page **F 20**.

En cas de nécessité, le régler en modifiant le nombre et l'épaisseur des rondelles **1**.

Note:

Agir toujours simultanément sur les cales des fourchettes avant et arrière pour ne pas modifier la valeur de rangle de carrossage des roues.

Spur (Abb. 18)

Kontrollieren, daß der Wert der Spur innerhalb der Werte liegt, die in der Tabelle auf Seite **F 20** aufgeführt sind.

Sollte eine Einstellung erforderlich sein, sind Anzahl und Stärke der Unterlegscheiben **1** zu verändern.

Hinweis:

Um eine Veränderung des Radsturzwinkels der Räder zu vermeiden, sind immer die Unterlegscheiben beider Gabeln (vorn und hinten) auszutauschen.

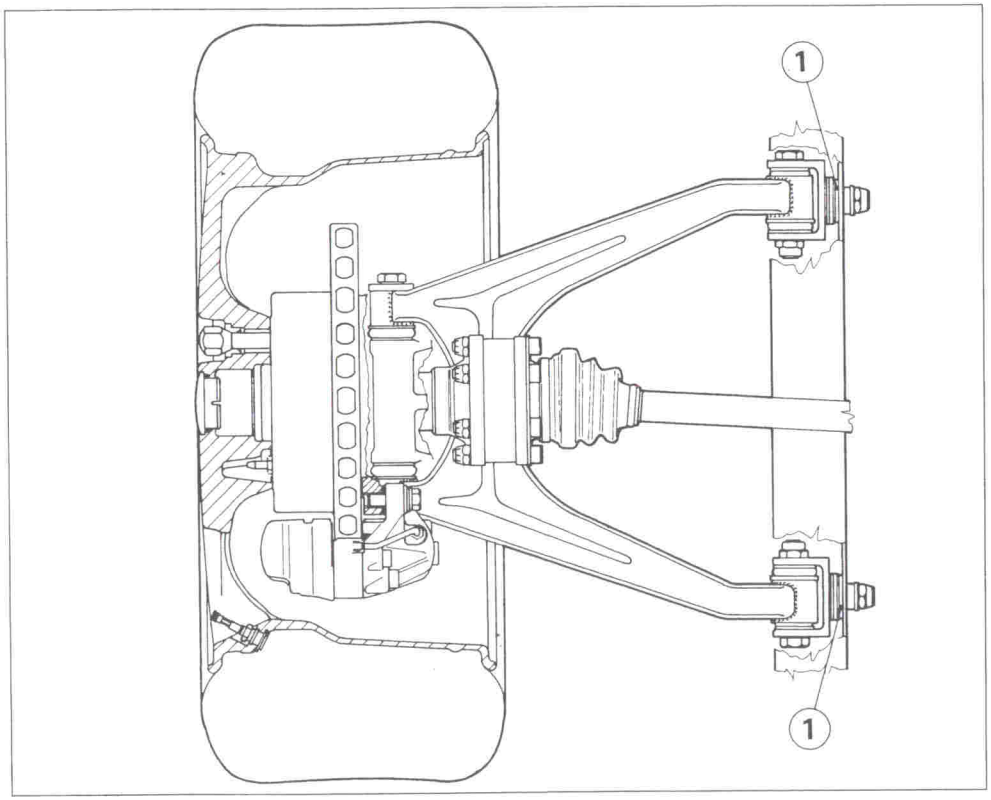


Fig. 18 - Angolo di convergenza ruote posteriori.

1 - Spessore.

Fig. 18 - Rear wheel toe-in.

1 - Spacer washers.

Fig.18 - Pincement arrière.

1 - Epaisseur.

Abb. 18 - Spur der Hinterräder.

1 - Ausgleichscheibe.

AMMORTIZZATORI

Gli ammortizzatori sono a doppio effetto e ad azione diretta in quanto agiscono sulla sospensione senza interposizione di leve.

Nella parte superiore portano entrambi, infilati sullo stelo, tamponi di gomma per l'arresto dello scuotimento superiore della sospensione.

Per l'arresto dello scuotimento inferiore, ammortizzatori anteriori e posteriori portano all'interno un tampone elastico.

Nota Bene: La tolleranza per il controllo della curva caratteristica degli ammortizzatori é di ± 7,5 % su tutta la curva.

DAMPERS

The dampers are double-acting and direct because they act on the suspension without any intervening linkage.

Rubber bumpers fitted onto the rods at the top of both units prevent shaking if the suspension bottoms.

Flexible blocks inside front and rear dampers prevent shaking from topping.

Note: When measuring the damper typical curve, the tolerance is ± 7.5 % over the entire curve.

AMORTISSEURS

Les amortisseurs sont à double effet et à action directe du fait qu'ils agissent sur la suspension sans interposition de leviers.

Leur partie supérieure comporte sur la tige des tampons en caoutchouc servant de butée supérieure de la suspension.

Pour le débattement inférieur les amortisseurs avant et arrière comportent une butée en caoutchouc à l'intérieur.

Nota Bene: La tolérance pour le contrôle de la courbe caractéristique des amortisseurs est de ± 7,5 % sur toute la courbe.

STOSSDÄMPFER

Die Stoßdämfer sind doppelt- und direktwirkende Stoßdämpfer, weil sie ohne dazwischen angeordnete Hebel direkt auf die Aufhängung wirken.

Oben weisen sie beide auf die Stange aufgesetzte Gummipuffer auf, um das Durchschlagen der Aufhängung nach oben zu vermeiden.

Um die Stoßdämpferbewegung nach unten abzufangen, enthalten die vorderen und hinteren Stoßdämpfer innen einen Gummipuffer.

Merke: die Tolleranz fuer die pruefung der Stossdaempferkennlinie ist ± 7,5 % auf dem ganzen Bereich.

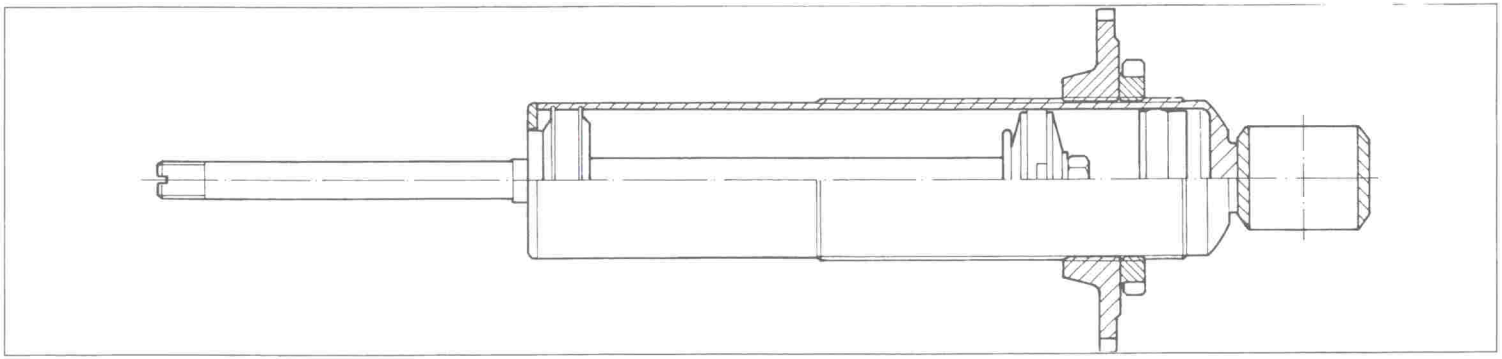


Fig. 19 - Sezione ammortizzatore.

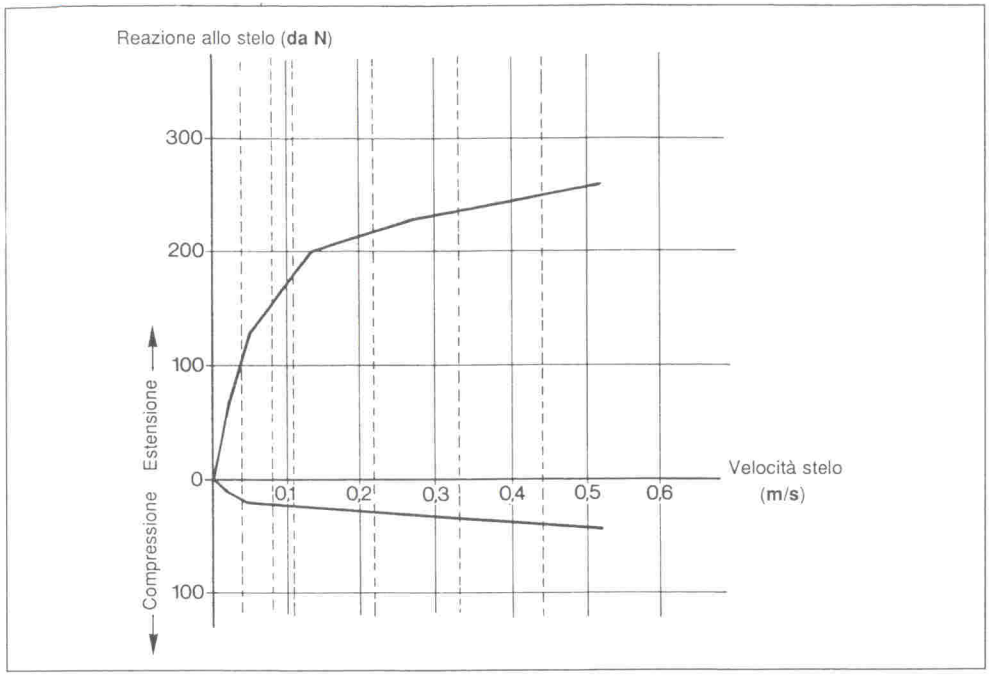
Fig. 19 - Cross-section through damper.

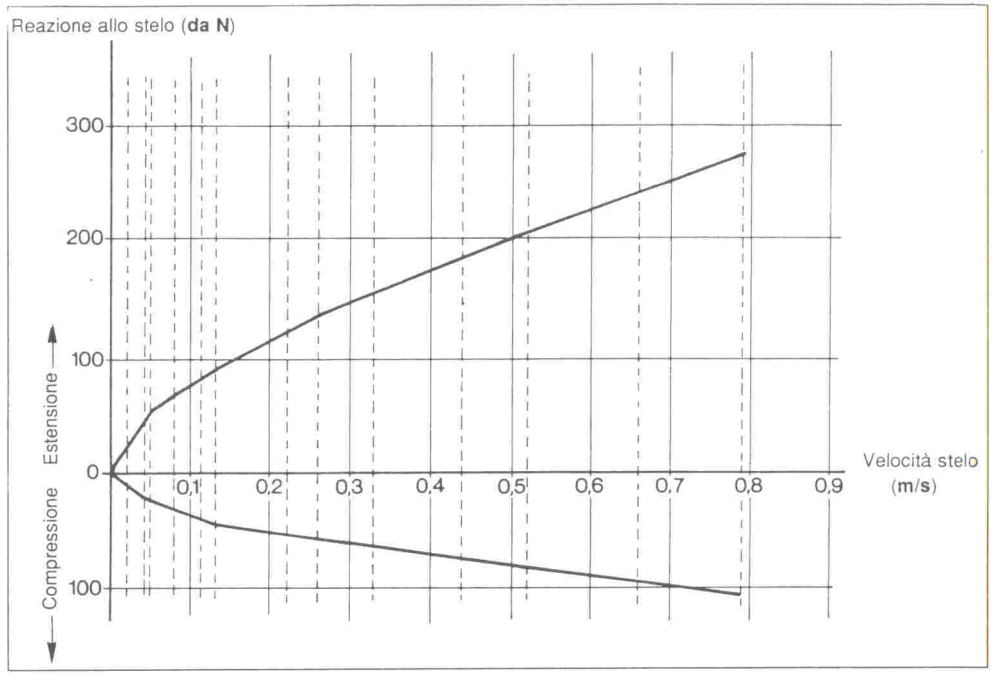
Fig. 19 - Section amortisseur.

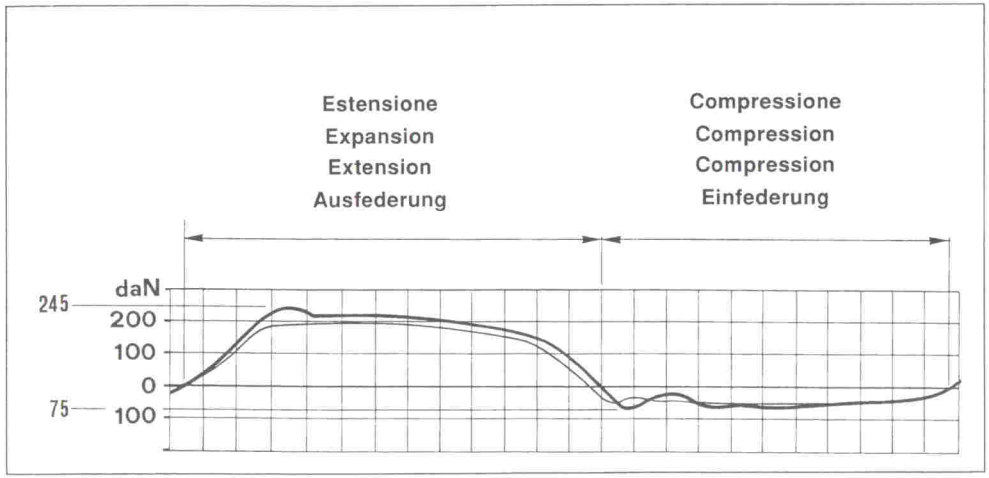
Abb. 19 - Stößdämpferquerschnitt.

Ammortizzatori Anteriori		Front Shock Absorber	
	Tipo Type	Massima estensione Max. expansion	Corsa ammortizzatore Damper travel
141857	BILSTEIN F4 - B46 - 1322	388 ± 3 mm.	117,5 ± 3 mm.
146290	BILSTEIN F4 - B46 - 1442	388 ± 3 mm.	117,5 ± 3 mm.

Ammortisseur Avant		Stoßdämfer vorn	
	Type Typ	Extension max Maximale Ausfederung	Course amortisseur Hub des Stoßdämpfers
141857	BILSTEIN F4 - B46 - 1323	388 ± 3 mm.	117,5 ± 3 mm.
146290	BILSTEIN F4 - B46 - 1443	388 ± 3 mm.	117,5 ± 3 mm.







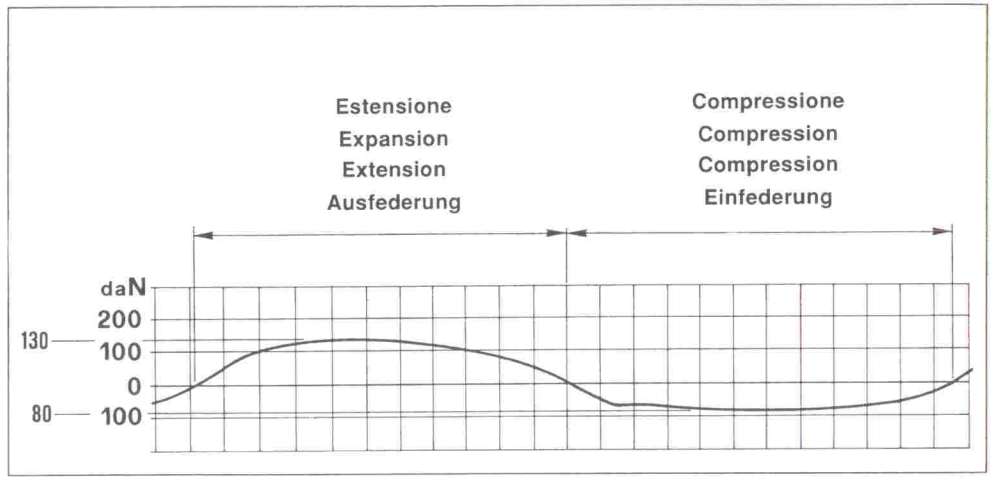


Fig. 20 - Diagramma caratteristiche ammortizzatore anteriore 141857.

Fig. 20 -Typical graph for front damper 141857.

Fig. 20 - Diagramme caractéristique amortisseur avant 141857.

Fig. 21 -Typical graph for front damper 146290.

Fig. 21 - Diagramma caratteristiche ammortizzatore anteriore 146290.

Abb. 20 - Diagramm der Kennwerte des vorderen Stoßdämpfers 141857.

Fig. 21 - Diagramme caractéristique amortisseur avant 146290.

Abb. 21 - Diagramm der Kennwerte des vorderen Stoßdämpfers 146290.

141857		
Stelo m/s Rod m/s Tige m/s Schaft m/s	Estensione Expansion Extension Ausfederung	Compressione Compression Compression Einfederung
0,02	630	100
0,05	1290	210
0,13	2000	250
0,26	2270	300
0,52	2650	430

146290		
Stelo m/s Rod m/s Tige m/s Schaft m/s	Estensione Expansion Extension Ausfederung	Compressione Compression Compression Einfederung
0,02	550	250
0,05	920	450
0,13	1350	600
0,26	2050	820
0,52	2750	1100

Nota Bene:

Non è possibile eseguire una taratura degli ammortizzatori.

L'unica regolazione possibile rimane quella dell'altezza, variando la posizione del piattello.

Note:

Dampers cannot be adjusted.

Height alone may be adjusted by altering the position of the washer.

Note Bene:

Il n'est pas possible d'effectuer l'étalonnage des amortisseurs.

Le seul réglage possible reste celui concernant la hauteur, en variant la position de la pastille.

P.S.:

Die Stoßdämpfer können nicht geeicht werden.

Die einzige Regelung kann durch Veränderung der Stellung des Federtellers in der Höhe erfolgen.

Ammortizzatori Posteriori / Rear Damper			
	Tipo Type	Massima estensione Max. expansion	Corsa ammortizzatore Damper travel
141858	BILSTEIN F4 - B46 - 1323	453 ± 3 mm.	157 ± 3 mm.
146291	BILSTEIN F4 - B46 - 1443	453 ± 3 mm.	157 ± 3 mm.

Amortisseurs Arrière / Hintere Stoßdämpfer			
	Type Typ	Extension max Maximale Ausfederung	Course amortisseur Hub des Stoßdämpfers
141858	BILSTEIN F4 - B46 - 1323	453 ± 3 mm.	157 ± 3 mm.
146291	BILSTEIN F4 - B46 - 1443	453 ± 3 mm.	157 ± 3 mm.

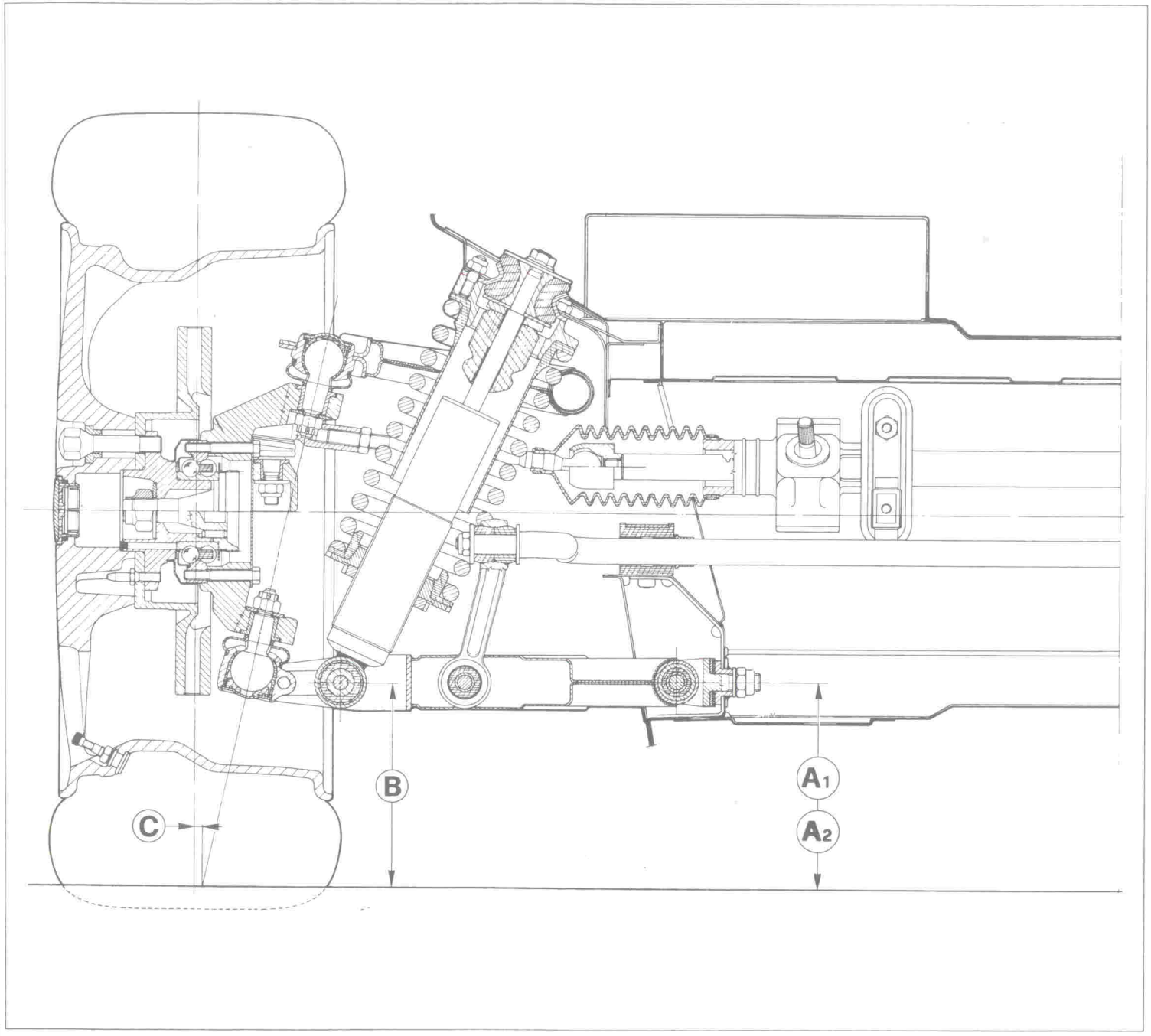


Fig. 1 - Sospensione anteriore.

A 1 - Quota attacco anteriore a carico statico;
A 2 - Quota attacco posteriore a carico statico;
B - Quota attacco ammortizzatore a carico statico;
C - Braccio a terra.

Fig. 1 - Front suspension.

A 1 - Front attachment height with static load.
A 2 - Rear attachment height with static load.
B - Damper attachment height with static load.
C - Offset.

Fig. 1 - Suspension avant.

A 1 - Cote fixation avant sous charge statique ;
A 2 - Cote fixation arrière sous charge statique;
B - Cote fixation amortisseur sous charge statique ;
C - Bras à terre.

Abb. 1 - Vorderrdaufhängung.

A 1 - Vorderer Angriffspunkt unter statischer Last.
A 2 - Hinterer Angriffspunkt unter statischer Last.
B - Angriffspunkt des Stoßdämpfers unter statischer Last.
C - Abstand vom Boden.

A1	A2
Attacco ant. Fixation AV. Front attachment Vor. Angriffspunkt	Attacco post. Fixation ARR. Rear attachment Hint. Angriffspunkt
165,664 mm.	168,574 mm.

B
167,987 mm.

C
6 mm.

141858		
Stelo m/s Rod m/s Tige m/s Schaft m/s	Estensione Expansion Extension Ausfederung	Compressione Compression Compression Einfederung
0,02	570	190
0,05	1300	400
0,13	2190	530
0,26	2500	700
0,52	3000	1000

146291		
Stelo m/s Rod m/s Tige m/s Schaft m/s	Estensione Expansion Extension Ausfederung	Compressione Compression Compression Einfederung
0,02	570	190
0,05	1300	400
0,13	2190	530
0,26	2500	700
0,52	3000	1000

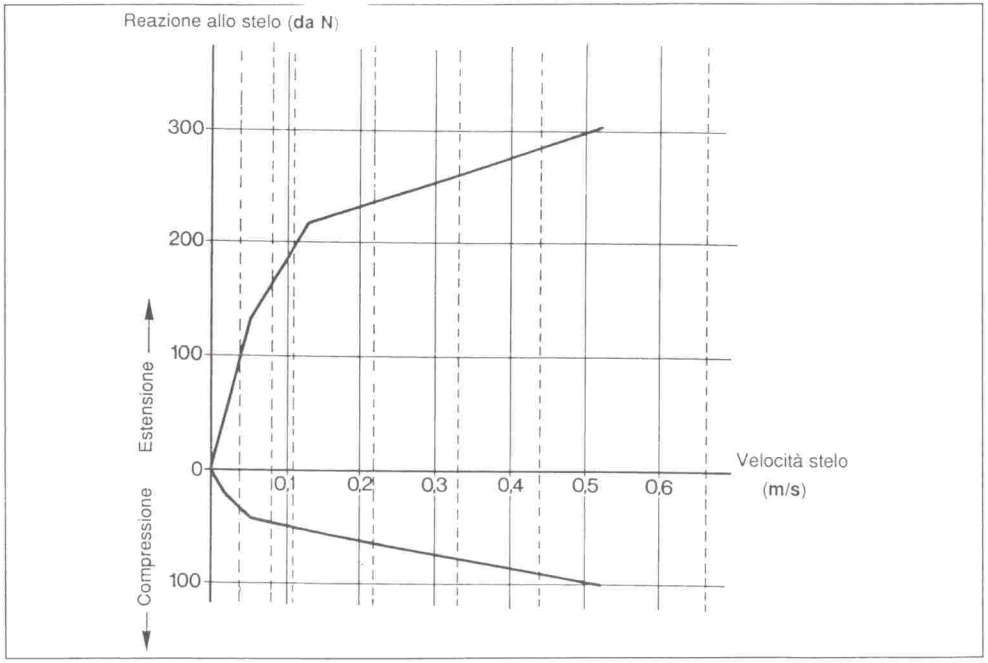


Fig. 22 - Diagramma caratteristiche ammortizzatore posteriore 141858 - 146292.

Fig. 22 - Diagramme caractéristique amortisseurs arrière 141858 - 146292.

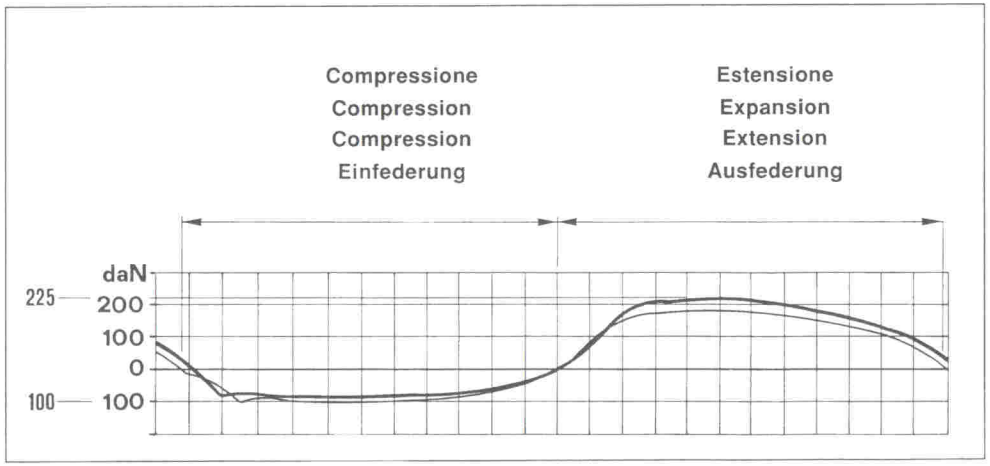


Fig. 22 - Typical graph for rear dampers 141858 - 146292.

Abb. 22 - Diagramm der Kennwerte des hinteren Stoßdämpfers 141858 - 146292.

Molle

Le molle sono suddivise in 3 classi secondo il loro carico e contraddistinte con una spira colorata (Giallo - Rosso - Nessun Colore).

Springs

Springs are divided into three categories according to their load. These are marked by a coloured coil (Yellow - Red - No colour).

Ressorts

Les ressorts sont divisés en 3 classes, selon leur charge, et se différencient pas une spire colorée (Jaune - Rouge - Sans couleur).

Federn

Diese sind in 3 Klassen, entsprechend ihrer Belastung unterteilt, und unterscheiden sich durch eine farbig markierte Federwindung (Gelb - Rot - keine Farbe).

Molla Sospensione Anteriore		142474	148786
Ll = Lunghezza libera	mm.	388	314
Cs = Carico statico	N.	3773 ± 113,6	3773 ± 113,6
Ls = Lunghezza a carico statico	mm.	223	223
Cd = Carico dinamico	N.	5004,5 ± 149,9	6016,1 ± 180,3
Ld = Lunghezza al carico dinamico	mm.	169	169
df = Diametro del filo	mm.	11,5	12,5
de = Diametro estreno molla	mm.	105,2 ± 1	105,5 ± 1
φm = Flessibilità mm/da senso elica	N.	4,211 ± 0,12	2,311 ± 0,06
Definizione delle classi di colore			
Colore Giallo	N.	3655 ÷ 3724	3655 ÷ 3724
Senza Colore	N.	3724 ÷ 3822	3724 ÷ 3822
Colore Rosso	N.	3822 ÷ 3890	3822 ÷ 3890

Front Suspension Spring		142474	148786
Ll = Free length	mm	388	314
Cs = Static load	N	3773 ± 113,6	3773 ± 113,6
Ls = Length with static load	mm	223	223
Cd = Dynamic load	N	5004,5 ± 149,9	6016,1 ± 180,3
Ld = Length with dynamic load	mm	169	169
df = Wire diameter	mm	11,5	12,5
de = Spring outer diameter	mm	105,2 ± 1	105,5 ± 1
φm = Flexibility mm/da coil direction	N	4,211 ± 0,12	2,311 ± 0,06
Definition of colour categories			
Colour Yellow	N.	3655 ÷ 3724	3655 ÷ 3724
No Colour	N.	3724 ÷ 3822	3724 ÷ 3822
Colour Red	N.	3822 ÷ 3890	3822 ÷ 3890

Ressort Avant Suspension		142474	148786
Ll = Longueur libre	mm	388	314
Cs = Charge statique	N	3773 ± 113,6	3773 ± 113,6
Ls = Longueur sous charge statique	mm	223	223
Cd = Charge dynamique	N	5004,5 ± 149,9	6016,1 ± 180,3
Ld = Longueur sous charge dynamique	mm	169	169
df = Diamètre du fil	mm	11,5	12,5
de = Diamètre externe du ressort	mm	105,2 ± 1	105,5 ± 1
φm = Flexibilité mm/da sens de l'hélice	N	4,211 ± 0,12	2,311 ± 0,06
Définition des classes de couleur			
Couleur Jaune	N.	3655 ÷ 3724	3655 ÷ 3724
Sans Couleur	N.	3724 ÷ 3822	3724 ÷ 3822
Couleur Rouge	N.	3822 ÷ 3890	3822 ÷ 3890

Feder Vorderradaufhängung		142474	148786
Ll = Unbelastete Länge	mm	388	314
Cs = Statische Belastung	N	3773 ± 113,6	3773 ± 113,6
Ls = Länge bei statischer Belastung	mm	223	223
Cd = Dynamische Belastung	N	5004,5 ± 149,9	6016,1 ± 180,3
Ld = Länge bei dynamischer Belastung	mm	169	169
df = Drahtdurchmesser	mm	11,5	12,5
de = Außendurchmesser der Feder	mm	105,2 ± 1	105,5 ± 1
φm = Flexibilität mm/da Schraubrichtung	N	4,211 ± 0,12	2,311 ± 0,06
Festlegung der Farbklassen			
Rot	N.	3655 ÷ 3724	3655 ÷ 3724
Ohne Farbe	N.	3724 ÷ 3822	3724 ÷ 3822
Gelbe	N.	3822 ÷ 3890	3822 ÷ 3890

Molla Sospensione Posteriore		
Ll = Lunghezza libera	mm.	305
Cs = Carico statico	N.	4517 ± 135
Ls = Lunghezza a carico statico	mm.	220
Cd = Carico dinamico	N.	7751 ± 224
Ld = Lunghezza al carico dinamico	mm.	159
df = Diametro del filo	mm.	13,5
de = Diametro estreno molla	mm.	108,5 ± 1,1
φm = Flessibilità mm/da senso elica	N.	1,181

Rear Suspension Spring		
Ll = Free length	mm	305
Cs = Static load	N	4517 ± 135
Ls = Length with static load	mm	220
Cd = Dynamic load	N	7751 ± 224
Ld = Length with dynamic load	mm	159
df = Wire diameter	mm	13,5
de = Spring outer diameter	mm	108,5 ± 1,1
φm = Flexibility mm/da coil direction	N	1,181

Ressort Arrière Suspension		
Ll = Longueur libre	mm	305
Cs = Charge statique	N	4517 ± 135
Ls = Longueur sous charge statique	mm	220
Cd = Charge dynamique	N	7751 ± 224
Ld = Longueur sous charge dynamiquev	mm	159
df = Diamètre du fil	mm	13,5
de = Diamètre externe du ressort	mm	108,5 ± 1,1
φm = Flexibilité mm/da sens de l'hélice	N	1,181

Feder Hinterradaufhängung		
Ll = Unbelastete Länge	mm	305
Cs = Statische Belastung	N	4517 ± 135
Ls = Länge bei statischer Belastung	mm	220
Cd = Dynamische Belastung	N	7751 ± 224
Ld = Länge bei dynamischer Belastung	mm	159
df = Drahtdurchmesser	mm	13,5
de = Außendurchmesser der Feder	mm	108,5 ± 1,1
φm = Flexibilität mm/da Schraubrichtung	N	1,181

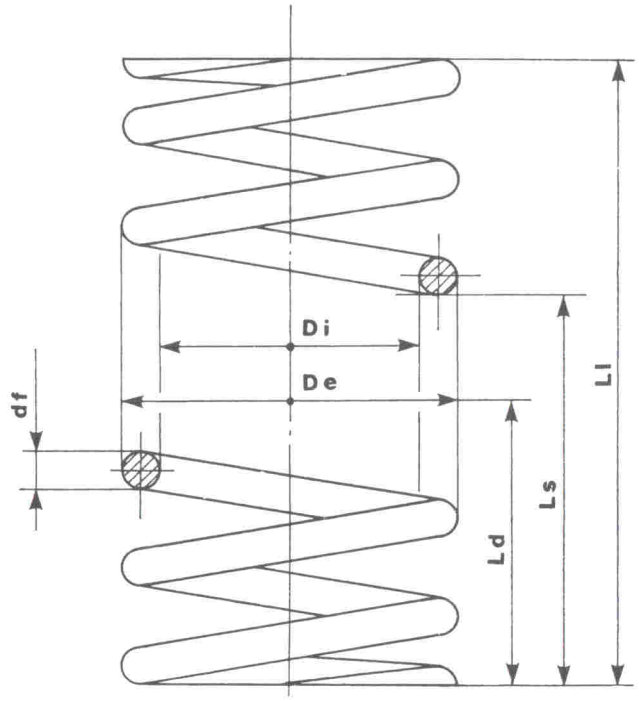


Fig 23 - Dati caratteristiche molle.
Fig. 23 - Spring specifications.
Fig. 23 - Données caractéristiques ressort.
Abb. 23 - Federkenndaten.

Definizione delle classi di colore		
Colore Giallo	N.	4400 ÷ 4468
Senza Colore	N.	4468 ÷ 4566
Colore Rosso	N.	4566 ÷ 4635

Definition of colour categories		
Colour Yellow	N.	4400 ÷ 4468
No Colour	N.	4468 ÷ 4566
Colour Red	N.	4566 ÷ 4635

Définition des classes de couleur		
Couleur Jaune	N.	4400 ÷ 4468
Sans Couleur	N.	4468 ÷ 4566
Couleur Rouge	N.	4566 ÷ 4635

Festlegung der Farbklassen		
Rot	N.	4400 ÷ 4468
Ohne Farbe	N.	4468 ÷ 4566
Gelbe	N.	4566 ÷ 4635

RUOTE E PNEUMATICI	WHEELS AND TYRES	ROUES ET PNEUMATIQUES	RÄDER UND BEREIFUNG

Dati principali / Main specifications / Caracteristiques principales / Allgemeine Daten

Cerchi (in lega leggera) **Rims** (light alloy) **Jantes** (en alliage léger) **Leichtmetalfelgen**		**Pneumatici** **Tyres** **Pneumatiques** **Reifen**		**Circonferenza di rotolamento** (a carico statico) **Rolling circumference** (static load) **Circonférence de roulement** (statique) **Abrollumfang** (bei statischer Last)		**Pressioni** (a freddo) **Pressures** (at cold) **Pression** (à froid) **Drücke** (kalt)	
Anteriore/Front Avant/Vorn	**Posteriore/Rear Arrière/Hinten**	**Anteriore/Front Avant/Vorn**	**Posteriore/Rear Arrière/Hinten**	**Anteriore/Front Avant/Vorn**	**Posteriore/Rear Arrière/Hinten**	**Anteriore/Front Avant/Vorn**	**Posteriore/Rear Arrière/Hinten**
7 $^1/_2$J x 17"	9J x 17"	Bridgestone RE 71 215/50 ZR 17	Bridgestone RE 71 255/45 ZR 17	mm 2010	mm 2030	2,4 bar	2,6 bar
		Pirelli P 700 Z 215/50 ZR 17	Pirelli P 700 Z 255/45 ZR 17	mm 1960	mm 2035		

Nota Bene

I pneumatici Birdgestone devono riportatre il seguente codice di identificazione: DBM per l'anteriore e CHJ per il posteriore.

I pneumatici con codice di identificazione differente, tipo CHK per gli anteriori, che si possono trovare in commercio, sono frutto di un processo produttivo meno qualitativo e pertanto non idonei al montaggio in vettura.

N.B.

The Bridgestone tyres must carry identification code DBM for front and CHJ for rear.

Tyres on the market with different identification codes, such as CHK for the front, are produced by a lower quality production process and are therefore not suitable for these cars.

Nota Bene:

Les pneus Bridgestone doivent indiqués le code d'identification suivant : DBM à l'avant et CHJ à l'arrière.

Les pneus ayant un code d'identification différent, type CHK pour l'avant, se trouvant dans le commerce sont le résultat d'un procédé de production de qualité moindre, par conséquent, ils ne sont pas aptes pour le montage sur voiture.

Anmerkung

Bridgestone Reifen müssen folgenden Kenncode aufweisen: DBM vorne und CHJ hinten.

Reifen mit anderem Kenncode, wie z.B. CHK (vorne), die im Handel erhältlich sind, werden in einem minderwertigeren Produktionsprozeß hergestellt und eignen sich daher nicht für die Montage am Fahrzeug.

Ruote

Il buon stato di efficienza delle ruote va periodicamente controllato, ad esempio ogni volta che viene effettuata la sostituzione del pneumatico.

L'utilizzatore deve eseguire le seguenti operazioni:

Wheels

Wheel condition should be checked at intervals, for example each time a tyre is replaced.

The user should proceed as follows:

Roues

Le bon état d'efficacité des roues doit être contrôler périodiquement, par exemple, chaque fois qu'un changement de pneumatique est effectué.

L'utilisateur doit suivre les instructions suivantes :

Räder

Der gute Zustand der Räder wird regelmäßig kontrolliert, z.B. bei jedem Reifenwechsel.

Der Benutzer soll die folgenden Arbeiten durchführen:

— Con cura smontare la ruota dal veicolo, togliere il pneumatico, pulire accuratamente le superfici, soprattutto quelle di accoppiamento.
— Ispezionare il cerchio, lungo l'intera sua circonferenza ed il disco, con particolare riguardo alla zona di fissaggio e centraggio mozzo.

— Accertarsi che non esistano deformazioni, usure, corrosioni, rotture o cricche che possano compromettere l'affidabilità.
— Controllare che tutte le superfici, in particolare quelle di contatto col pneumatico ed il veicolo, mantengano una adeguata ed efficiente protezione: la verniciatura se necessario, va rinnovata previa rimozione della eventuale ossidazione superficiale e con idonea preparazione del fondo, evitando eccesso di spessore nelle zone di accoppiamento.

Nota Bene: Ruote e cerchi aventi:

— Flange di tenuta talloni pneumatico e sedi per eventuali anelli, amovibili, distorte o comunque irregolari.
— Cricche, fessurazioni o rotture anche in zone non critiche.
— Fori per colonnette ovalizzati od usurati.

Non possono essere riparati e vanno senz'altro sostituiti.

Non sono **MAI** ammesse riparazioni di cerchi o dischi mediante saldatura o con ripristino della geometria attraverso riporti di materiale poichè si verifi-

— Take the wheel off the vehicle carefully, remove the tyre and clean the surfaces carefully - particularly the mating surfaces.
— Inspect the rim along its entire circumference and the disc. Pay particular attention to the hub attachment and centring area.

— Check that no deformations, wear, corrosion, breaks or cracks are present that could impair performance.
— Check that all surfaces, particularly surfaces in contact with the tyre and the vehicle, are properly and effectively protected. If necessary, touch up paintwork using appropriate priming treatment after removing any surface rust. Do not apply too thickly in mating areas.

Note: Wheels and rims with:

— Tyre bead retaining flange and ring seats that are unmovable, distorted or uneven in general.
— Cracks, fissures or breaks - even in non-critical areas.
— Stud holes that are ovalised or worn.

Cannot be repaired and must absolutely be replaced.

Repairs to rims or discs by welding or restoration of geometry using filler are **NEVER** permissible because within a short time these areas, already weak-

— Démonter la roue avec soin, enlever le pneumatique, nettoyer soigneusement les surfaces, notamment les surfaces d'accouplement.
— Inspecter la jante sur toute sa circonférence, ainsi que le flanc, avec une attention particulière concernant la zone de fixation et centrage moyeu.
— S'assurer qu'il n'y ait pas de déformations, usures, corrosions, ruptures ou criques susceptibles de compromettre la fiabilité.
— Contrôler que toutes les surfaces, en particulier les surfaces de contact avec le pneumatique et le véhicule, conservent une protection adéquate et efficace : si nécessaire, refaire la peinture après avoir ôter l'oxydation superficielle et préparer le fond, en évitant les surépaisseurs aux niveaux des zones d'accouplement.

Nota Bene: Les roues et jantes présentant :

— Des brides de tenue talons pneu et logements pour bagues éventuelles, amovibles, tordus ou irréguliers.
— Des criques, fissures ou rupture, même sur des zones non critiques.
— Des trous pour doigts usés ou de forme ovale.

Ne peuvent être réparées et doivent absolument être remplacées.

Des réparations de jantes ou flancs par soudage ou rétablissement de la géométrie effectué au moyen d'apport de matériau ne sont **JAMAIS** admises,

— Das Rad vorsichtig abbauen, den Reifen entfernen, sorgfältig die Oberflächen, besonders die Paßflächen reinigen.
— Kontrolle der Felge auf ihrem gesamten Umfang und der Scheibe, wobei besonders auf den Befestigungs- und Zentrierbereich der Nabe zu achten ist.
— Sich vergewissern, daß keine Verformungen, Verschleiß, Korrosion, Bruch oder Risse vorhanden sind, die die Zuverlässigkeit beeinträchtigen können.
— Kontrollieren, daß alle Flächen, insbesondere die Berührungsflächen mit dem Reifen und dem Fahrzeug, ausreichend geschützt sind: die Lackierung wird, wenn erforderlich, vor Entfernung der eventuellen Oberflächenoxidation unter richtiger Grundierung erneuert, wobei Überdicken im Bereich der Paßzone zu vermeiden sind.

P.S.: Räder und Felgen mit folgenden Mängeln:

— Dichtungsflansche, Reifenwulst und Sitze für eventuelle Ringe lose, verformt oder auf jeden Fall defekt
— Risse, Einschnitte oder Bruchstellen auf nichtkritischen Bereichen
— Bohrungen für die Radbefestigungsbolzen unrund oder abgenutzt

Können nicht repariert werden und werden ausgetauscht.

Felgen oder Scheiben dürfen **NIE** durch Schweißen oder Wiederherstellung der Geometrie durch Materialauftrag repariert werden, weil diese schon durch

cherebbe entro breve tempo il cedimento di tali zone già compromesse dalla "fatica", a causa delle sollecitazioni dinamiche esistenti durante la marcia.

Nota:
I cerchi montati sulle vetture possono essere di diversi fornitori.

E' consigliabile utilizzare cerchi del medesimo fornitore per uniformità estetica e di masse sospese.

ened by fatigue, would yield due to the dynamic stresses set up during movement.

Note:
Rims fitted to cars may be from different suppliers.

It is advisable to use rims from the same supplier to standardise appearance and suspended masses.

dans la mesure où, la rupture de ces zones, déjà usées, ne peut que survenir dans des délais très brefs, à cause des sollicitations dynamiques existantes lors du roulement.

Note:
Les jantes montées sur les voitures peuvent provenir de fournisseurs différents.
Dans un souci d'esthétique et d'uniformité des masses suspendues, il est conseillé d'utiliser des jantes d'un même fournisseur.

"Ermüdung" beeinträchtigten Bereiche in kurzer Zeit durch die dynamischen Beanspruchungen während der Fahrt nachgeben würden.

Bemerkung:
Die an den Fahrzeugen montierten Felgen können von verschiedenen Lieferanten stammen.
Es ist empfehlenswert, Felgen vom gleichen Lieferanten wegen der ästhetischen Einheitlichkeit und der Gleichförmigkeit der aufgehängten Massen zu verwenden.

Pneumatici

Verificare regolarmente l'usura del battistrada e bordi, e che l'altezza del disegno del pneumatico non sia scesa sotto i 2 mm., in tal caso é opportuna la sostituzione.

In caso di sostituzione é consigliabile, date le caratteristiche del pneumatico, la sostituzione di tutti e 4.

Precauzioni in caso di foratura

In caso di foratura di un pneumatico si può eseguire un primo intervento di depannamento con l'apposita bomboletta in dotazione alla vettura (712P-AGIP 9929600) la quale permette di ottenere una pressione del pneumatico tale da poter proseguire con sufficiente sicurezza. Dopo l'intervento con bomboletta si deve considerare tuttavia la vettura in situazione di emergenza (velocità massima consentita 150 Km/h) e la necessità di provvedere al più presto alla sostituzione del pneumatico.

Tyres

Check tread and edges regularly for wear and to ensure tread thickness has not fallen below 2 mm, in which case it is advisable to replace the tyre.

Due to the characteristics of the tyre, it is advisable to replace all four at the same time.

Precautions in the event of a puncture

If a tyre punctures, an emergency repair may be carried out using the special canister supplied with the vehicle (712P-AGIP 9929600). This provides sufficient pressure for the vehicle to be driven with relative safety. After using the canister, the situation should nevertheless still be treated as an emergency (maximum permitted speed 150 km/h) and the tyre replaced as quickly as possible.

Pneumatiques

Vérifier régulièrement l'usure de la bande de roulement et des bords ; contrôler que la profondeur du dessin du pneumatique ne soit pas au dessous de 2 mm., dans le cas contraire, procéder au remplacement.
Dans ce cas, étant donné les caractéristiques du pneumatique, il est conseillé de remplacer les 4.

Précautions en cas de crevaison

En cas de crevaison d'un pneumatique ou de pneu lacéré, on peut se dépanner à l'aide de la bombe livrée avec le véhicule (712P-AGIP 9929600). Celle-ci permet d'obtenir une pression du pneumatique suffisante pour poursuivre sa route sans danger. Il faut tout de même considérer que le véhicule est en situation anormale (vitesse maxi permise 150 Km/h) et prévoir au plus vite le remplacement du pneumatique.

Reifen

Regelmäßig Verschleiß der Lauffläche und der Ränder kontrollieren und daß die Höhe des Reifenprofils nicht unter 2 mm beträgt, in diesem Fall ist ein Reifenwechsel zweckmäßig.

Bei Reifenwechsel ist es empfehlenswert, wegen der Merkmale des Reifens alle vier Reifen auszutauschen.

Vorsichtsmaßnahmen bei einer Reifenpanne

Bei einer Reifenpanne kann man "Erste Hilfe" mit der Reifenfüllflasche (712P-AGIP 9929600), die zur Fahrzeugausrüstung gehört, leisten. Damit läßt sich ein zum Weiterfahren ausreichender Reifendruck herstellen. Nach Anwendung der Reifenfüllflasche darf man eine Höchstgeschwindigkeit von 150 km/h jedoch nicht überschreiten, und der Reifen muß so schnell wie möglich ersetzt werden.

N.B.Interventi di riparazione su pneumatici di questo tipo sono sconsigliati per motivi di sicurezza.

N.B.: Nel caso di utilizzo della bomboletta seguire scrupolosamente le indicazioni indicate sulla bomboletta stessa. Il prodotto sopra descritto è assolutamente inefficace in casi di grosse forature o lacerazioni del pneumatico.

Avvertenza:
La bomboletta ripara-gomme deve sempre essere custodita nella valigetta porta-attrezzi.

N.B. Repairs to this type of tyre are inadvisable for reasons of safety.

N.B. If the canister is used, follow the instructions given on the canister scrupulously. This product is completely ineffective for large holes or slashes in the tyre.

Warning:
The tyre repair spray canister must be kept in the tool box at all times.

N.B.: Les réparation des pneumatiques de ce genre, sont déconseillées pour des raisons de sécurité.

N.B.: Suivre scrupuleusement les indications reportées sur la bombe. Par ailleurs, ce produit est absolument inefficace en cas d'importantes crevaisons, ou lacérations du pneumatique.

Attention:
La bombe pour la réparation des pneus doit se trouver dans le conteneur à outils.

MERKE: Reparaturen an Reifen dieses Typ sind aus Sicherheitsgründen untersagt.

MERKE: Bei Benutzung der Reifenfüllflasche sorgfältig die auf der Flasche angegebenen Instruktionen beachten. Das oben beschriebene Produkt ist vollkommen unwirksam bei großen Löchern oder Rissen im Reifen.

Information:
Die Reifenreparaturflasche muß immer in der Werkzeugtasche aufbewahrt werden.

ISTRUZIONI PER L'USO DEI PNEUMATICI

Per una guida sicura è di primaria importanza che i pneumatici siano mantenuti costantemente in buone condizioni.

1 - Le pressioni di gonfiamento dei pneumatici devono corrispondere ai lavori prescritti e devono essere verificate solamente quando i pneumatici sono freddi: la pressione, infatti, aumenta con il progressivo aumento di temperatura del pneumatico durante il servizio.
Non ridurre mai la pressione di gonfiaggio se i pneumatici sono caldi.

INSTRUCTIONS FOR USE OF TYRES

To ensure safe driving, it is of paramount importance to keep tyres in good condition at all times.

1 - Tyres must be inflated to the specified pressure for the type of driving and pressures should be checked only when the tyre is cold. Tyre pressure increases as the tyre itself warms up during operation.

Never reduce the tyre pressure when the tyres are warm.

INSTRUCTIONS POUR L'UTILISATION DES PNEUS

Il est d'une importance primordiale de maintenir les pneus en parfait état pour garantir une conduite en toute sécurité.

1 - La pression des pneus doit correspondre à la charge prévue et elle ne doit être vérifiée que lorsque les pneus sont froids: la pression augmente avec la température des pneus.

Ne jamais réduire la pression des pneus si ceux-ci sont chauds.

INSTRUKTIONEN FÜR DIE BENUTZUNG DER REIFEN

Für ein sicheres Fahren ist es von höchster Wichtigkeit, daß die Reifen sich in einwandfreiem Zustand befinden.

1 - Der Reifendruck muß der vorgesehenen Belastung entsprechen und nur in kaltem Zustand der Reifen überprüft werden: Der Druck nimmt mit der Temperatur des Reifens im Betrieb zu.

Den Reifendruck nie reduzieren, wenn die Reifen warm sind.

Una pressione di gonfiaggio insufficiente è all'origine di un eccessivo riscaldamento del pneumatico con possibilità di danneggiamenti interni irreparabili e conseguenze distruttive sul pneumatico.
Controllare **a freddo** la pressione di gonfiaggio, almeno ogni due settimane e prima di lunghi viaggi.

2 - Urti violenti contro marciapiedi, buche stradali e ostacoli di varia natura, così come marcia prolungata su strade dissestate possono essere causa di lesioni nei pneumatici.
I pneumatici non dimenticano le offese!

3 - Verificare regolarmente se i pneumatici presentano segni di lesioni (es. abrasioni, tagli, screpolature, rigonfiamenti, ecc.).

Corpi estranei penetrati nel pneumatico possono aver causato lesioni strutturali che possono essere diagnosticate solo smontando il pneumatico. In tutti i casi le lesioni devono essere esaminate da un esperto in quanto esse possono limitare seriamente la vita di un pneumatico.

4 - Il pneumatico invecchia anche se usato poco o non usato mai.
Screpolature nella gomma del battistrada e dei fianchi, a volte accompagnate da rigonfiamenti sono un segnale di invecchiamento.

Insufficient pressure causes the tyres to become overheated. This in turn could lead to irreparable internal damage and destructive consequences for the tyre.

Check tyre pressure **when cold** at least once a fortnight and before long journeys.

2 - Tyres may be damaged if driven with force against the pavement, over potholes and other obstacles or if the vehicle is driven along uneven roads for long periods.

Tyres suffer permanently from such treatment!

3 - Check regularly to see if the tyres show signs of damage (e.g. scratches, cuts, cracks, bulges etc.).

Foreign bodies embedded in the tyres may cause structural damage that can be detected only when the tyre is removed.
All damage should be examined by an expert because it could significantly reduce the service life of a tyre.

4 - A tyre will age even if used only occasionally or not at all.
Signs of ageing include cracks on the wheel tread and sides, sometimes accompanied by bulging.

Une pression insuffisante provoque un fort échauffement des pneus pouvant avoir pour conséquence un endommagement interne de pneu.

Vérifier la pression des pneus **à froid** au moins toutes les deux sémaines et avant d'entreprendre un long voyage.

2 - Les pneus peuvent subir des dommages si l'on bute avec force un rebord, si la route presente des ornières et d'autres obstacles et si l'on roule longtemps sur une route que n'est pas plane.
Le pneus se souviennent encore longtemps d'un tel traitement!

3 - Contrôler régulièrement si les pneus ont des marques d'endommagement (p.ex. frottements, coupures, fissures, hernies, etc).

Les corps étrangers qui pénètrent dans les pneus peuvent endommager la structure du pneu, ce qui n'est visible que si l'on démonte le pneu. Les endommagements doivent en tout cas être inspectés par un spécialiste étant donné qu'ils peuvent considérablement limiter la durée de vie du pneu.

4 - Le pneu vieillit même s'il est peu ou pas du tout utilisé.
Le signal de vieillissement peut être donné par l'apparition de fissures sur la surface de roulement et sur les côtés; cette apparition est parfois accompagnée d'hernies.

Ein unzureichender Druck führt zu einer zu starken Erwärmung des Reifens mit der Möglichkeit einer inneren Beschädigung des Reifens.
Des Reifendruck in **kaltem Zustand** mindestens alle zwei Wochen und vor längeren Reisen überprüfen.

2 - Heftiges Anfahren gegen Kantsteine, Löcher im Straßenbelag und andere Hindernisse sowie eine längere Fahrt auf unebenen Straßen können zu einer Beschädigung der Reifen führen.
Die Reifen vergessen eine solche Behandlung nicht!

3 - Regelmäßig überprüfen, ob die Reifen Anzeichen von Beschädigungen aufweisen (z.B. Abrieb, Einschnitte, Risse, Ausbauchungen etc.).
In den Reifen eingedrungene Fremdkörper können zu Schäden der Reifenstruktur führen, die nur festgestellt werden können, wenn man den Reifen abnimmt. In allen Fällen müssen die Beschädigungen von einem Fachmann untersucht werden, da sie die Lebensdauer eines Reifens erheblich einschränken können.

4 - Der Reifen altert, auch wenn er wenig oder gar nicht benutzt wird.
Risse in der Lauffläche und an den Seiten, manchmal belgeitet von Ausbauchungen, sind ein Alterungssignal.

Fare accertare da uno specialista la idoneità all'impiego per i pneumatici invecchiati.
Pneumatici che sono montati su di un veicolo da oltre sei anni devono comunque essere controllati da uno specialista.

Non impiegare mai pneumatici usati di provenienza dubbia.

5 - Controllare regolarmente la profondità degli incavi del battistrada. Minore è la profondità degli incavi, maggiore è il rischio di slittamento. Guidare con cautela su strade non asciutte.

Let a specialist check the roadworthiness of older tyres.

Tyres that have been fitted to a vehicle for more than six years should definitely be inspected by a specialist.

Never use second-hand tyres of dubious origin.

5 - Check the depth of tyre tread regularly. The thinner the tread, the greater the risk of skidding. Drive with care over wet roads.

Faire vérifier par un spécialiste si un vieux pneu est encore utilisable.

Les pneus qui sont montés depuis plus de six ans sur un véhicule doivent en tout cas être contrôlés par un spécialiste.

Ne jamais utiliser de pneus d'occasion dont l'origine n'est pas certaine.

5 - Contrôler périodiquement le profil des pneus. Plus le profil est mince, plus le danger de dérapage est grand. Conduire prudement sur les routes moillées.

Lassen Sie die Eignung älterer Reifen von einem Fachmann überprüfen.
Reifen, die seit mehr als sechs Jahren an einem Fahrzeug montiert sind, sollten auf jeden Fall von einem Fachmann kontrolliert werden.
Nie gebrauchte Reifen zweifelhafter Herkunft benutzen.

5 - Regelmäßig das Reifenprofil kontrollieren. Je geringer das Profil, desto größer ist die Rutschgefahr. Fahren Sie auf nassen Straßen vorsichting.

Equilibratura

Le ruote complete di pneumatici, debbono essere equilibrate dinamicamente con macchina equilibratrice, per mezzo di appositi contrappesi.

Balancing

Wheels and tyres must be dynamically balanced on balancing machines using special counterweights.

Equilibrage

Les roues, complétées des pneus, doivent être équilibrées de façon dynamique avec une machine adéquate, au moyen de contrepoids appropriés.

Auswuchten

Die Räder müssen mit montierten Reifen sowohl statisch als auch dynamisch durch besondere Gegengewichte mit Auswuchtmaschinen ausgewuchtet werden.

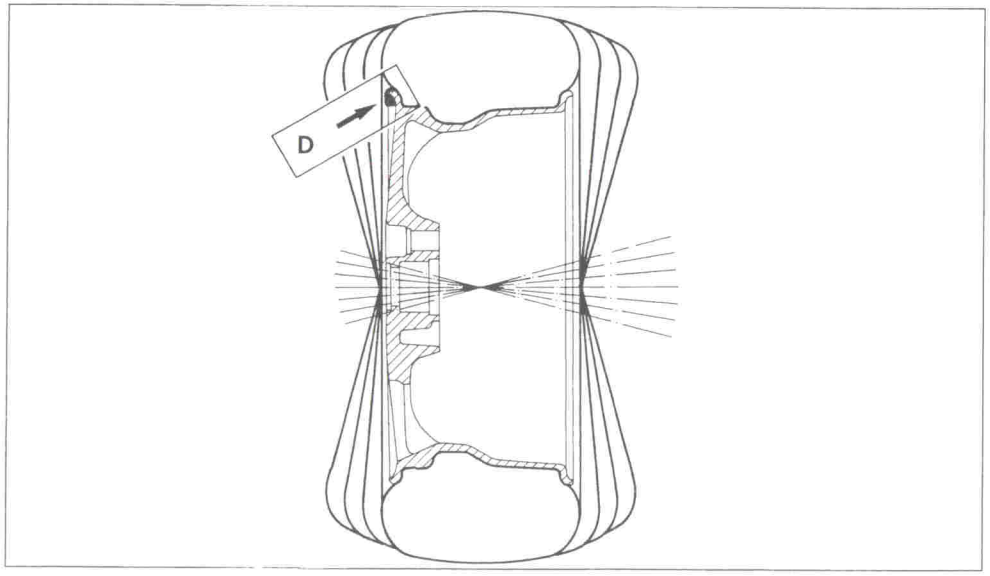


Fig. 24 - Equilibratura dinamica con pesi.

Fig. 24 - Dynamic balancing using weights.

Fig. 24 - Equilibrage dynamique avec poids.

Abb. 24 - Dynamisches Auswuchten mit Gewichten.

Nota:

Si raccomanda di usare unicamente pesi autoadesivi.

Se per l'equilibratura della ruota fosse necessario un contrappeso di oltre 80 gr. spostare il pneumatico sul cerchio di mezzo giro e ripetere l'equilibratura.

Quando il contrappeso supera i 60 gr. e consigliabile applicarne due da 30 gr. ciascuno.

Allorquando vengono sostituiti i pneumatici, o comunque smontati dal cerchio occorre riequilibrare le ruote.

Se dopo l'equilibratura persistessero vibrazioni alle ruote anteriori, controllare il gioco dei cuscinetti e degli snodi dello sterzo e rifare l'equilibratura a ruota montata sul mozzo.

Note:

It is advisable to use only self-adhesive weights.

If a counterweight of more than 80 g is required to balance the wheel, move the tyre on the rim by half a turn and repeat the balancing.

If the counterweight exceeds 60 g, it is advisable to apply two 30 g weights.

Wheels should be rebalanced whenever the tyres are replaced or removed from the rim.

If the front wheels continue to vibrate after balancing, check bearings and steering joints for play and repeat balancing with the wheel fitted to the hub.

Note:

Nous conseillons d'utiliser uniquement des poids auto-adhésifs.

Si, pour l'équilibrage de la roue, il est nécessaire d'avoir un contrepoids de plus de 80 gr., déplacer le pneumatique sur la jante d'un demi-tour.

Lorsque le contrepoids dépasse 60 gr., il est conseillé d'en appliquer deux de 30 gr. chacun.

Lorsque l'on remplace des pneumatiques, ou lorsqu'on les démonte de la jante, il faut réequilibrer les roues.

Si après l'equilibrage des vibrations persistent sur les roues avant, contrôler le jeu des roulements et des articulations de direction, et refaire l'equilibrage des roues montées sur le moyeu.

Bemerkung:

Nur selbstklebende Auswuchtgewichte verwenden.

Sollte für das Auswuchten des Rades ein Gegengewicht von mehr als 80 gr erforderlich sein, ist der Reifen auf der Felge um eine halbe Drehung zu verstellen und das Auswuchten zu wiederholen.

Liegt der Wert des Gegengewichts über 60 gr., ist es ratsam, zwei Gegengewichte zu je 30 gr. einzusetzen.

Werden die Reifen gewechselt oder auf jeden Fall von der Felge abmontiert, sind sie erneut auszuwuchten.

Verbleiben nach dem Auswuchten Schwingungen an den Vorderrâdern, ist das Spiel der Lager und der Gelenke des Lenkgetriebes zu überprüfen und das Auswuchten bei auf Nabe montiertem Rad zu wiederholen.

Istruzioni per l'applicazione

Per una corretta applicazione dei contrappesi procedere nel modo seguente:

— Pulire accuratamente con **eptano** la parte del cerchio su cui andrà applicato il contrappeso.

— Togliere la carta protettiva e fissare il peso sul cerchio esercitando una pressione uniforme al fine di ottenere una perfetta adesione.

Instructions for application

Proceed as follows to apply counterweights correctly:

— Clean the part of the rim where the counterweight is to be applied thoroughly using a cleaning fluid.

— Remove the backing paper and apply the weight to the rim. Press evenly for a perfect bond.

Instructions pour l'applications

Pour une application des contrepoids correcte, procéder de la façon suivante:

— Nettoyer soigneusement, avec de **l'heptane**, la partie de la jante où l'on doit appliquer le contrepoids.

— Enlever le papier de protection et fixer le poids sur la jante en exerçant une pression uniforme afin d'obtenir une adhésion parfaite.

Die Anwendung

Um die Gegengewichte anzubringen, wie folgt vorgehen:

— Den Teil der Felge, an dem das Gegengewicht angebracht wird, sorgfältig mit **Heptan** reinigen.

— Das Schutzpapier entfernen und das Gewicht an der Felge befestigen, wobei ein gleichmäßiger Andruck ausgeübt wird, um eine einwandfreie Haltung zu erreichen.

Ruote G2
Freni G6
ABS G7
Freno di stazionamento G13
Impianto frenante Antiskid Teves MK II G15
Descrizione e funzionamento dei principali componenti idraulici G21
Componenti ausiliari dell'aggregato idraulico G31
Valvola ritardatrice e correttore di frenata G35
Descrizione funzionamento aggregati idraulici G37
Precisazioni su alcuni dei componenti elettrici G39

Interventi assistenziali G43
Autodiagnosi G47
Controllo impianto elettrico mediante interconnettore multimetro elettrico G58
Controllo ausiliario delle elettrovalvole G60

Wheels G2
Brakes G6
ABS G7
Handbrake G13
Teves ABS MK II brake system G15
Description and operation of main hydraulic components G21
Auxiliary hydraulic components G31
Delay valve and braking corrector G35
Description of electrical unit operation G37
Notes on some electrical components G39
Instruction for service operations G43
Check system G47
Electrical system check using interconnector and multiscale meter G58
Control valve operation check G60

Roues G2
Freins G6
ABS G7
Frein de stationnement G13
Circuit de freinage Teves MK II G15
Description et fonctionnement des principaux composants hydrauliques ... G21
Composants auxiliaires du groupe hydraulique G31
Soupape retardatrice et correcteur de freinage G35
Description du fonctionnement des ensembles electriques .. G37
Detail sur certains composants electriques G39

Instructions pour l'entretien G43
Auto-diagnostic G47
Contrôle du circuit électrique a l'aide de l'interconnecteur et du multimetre G58
Contrôle du fonctionnement des electrovalves G60

Räder G2
Bremsen G6
ABS G7
Parkbremse G13
Antiblockier-Bremssystem Teves MK II G15

Beschreibung und Arbeitsweise der haupthydraulikbauteile.. G21
Hilfsbauteile des Hydraulikaggregats G31
Verzögerungventil und Bremskraftregler G35
Funktionsbeschreibung der elektrischen Aggregate G37
Erläuterungen zu einigen elektrischen Bauteilen G39

Seviceeingriffe G43
Autodiagnose G47
Kontrolle der elektrischen Anlage durch Zwischensteckverbinder und Multimeter G58
Funktionskontrolle der Elektroventile G60

RUOTE	WHEELS	ROUES	RÄDER
Dati principali	Specification	Caracteristiques principales	Allgemeine Daten

Cerchi (in lega leggera) Rims (light alloy) Jantes (en alliage léger) Leichtmetallfelgen		Pneumatici Tyres Pneumatiques Reifen		Circonferenza di rotolamento (a carico statico) Rolling circumference (static load) Circonférence de roulement (statique) Abrollumfang (bei statischer Last)		Pressioni (a freddo) Pressures (at cold) Pression (à froid) Drücke (kalt)	
Anteriore/Front Avant/Vorn	Posteriore/Rear Arrière/Hinten	Anteriore/Front Avant/Vorn	Posteriore/Rear Arrière/Hinten	Anteriore/Front Avant/Vorn	Posteriore/Rear Arrière/Hinten	Anteriore/Front Avant/Vorn	Posteriore/Rear Arrière/Hinten
7 1/2J x 17"	9J x 17"	Bridgestone RE 71 215/50 ZR 17	Bridgestone RE 71 255/45 ZR 17	mm 2010	mm 2030	2,4 bar	2,6 bar
		Pirelli P 700 Z 215/50 ZR 17	Pirelli P 700 Z 255/45 ZR 17	mm 1960	mm 2035		

Precauzioni in caso di foratura

In caso di foratura di un pneumatico si può eseguire un primo intervento di depannamento con l'apposita bomboletta in dotazione alla vettura (712P-AGIP 9929600) la quale permette di ottenere una pressione del pneumatico tale da poter proseguire con sufficiente sicurezza. Dopo l'intervento con bomboletta si deve considerare tuttavia la vettura in situazione di emergenza (velocità massima consentita 150 Km/h) e la necessità di provvedere al più presto alla sostituzione del pneumatico.

Interventi di riparazione su pneumatici di questo tipo sono sconsigliati per motivi di sicurezza

Precautions in the event of a puncture

If a tyre punctures, an emergency repair can be made with the special bottle supplied with the car (712P-AGIP 9929600), with which the tyre can be given pressure suitable for the car to be driven with sufficient safety. However, after the bottle has been used, the car must be considered to be in an emergency situation (maximum permissible speed 150 kph) and it the tyre must be replaced as soon as possible.

Repair on this type of tyre are not recommended for safety reasons.

Précautions en cas de crevaison

En cas de crevaison d'un pneumatique ou de pneu lacéré, on peut se dépanner à l'aide de la bombe livrée avec le véhicule (712P-AGIP 9929600).

Celle-ci permet d'obtenir une pression du pneumatique suffisante pour poursuivre sa route sans danger.

Il faut tout de même considérer que le véhicule est en situation anormale (vitesse maxi permise 150 Km/h) et prévoir au plus vite le remplacement du pneumatique.

La réparation des pneumatiques de ce genre, est déconseillée pour des raisons de sécurité.

Vorsichtsmaßnahmen bei einer Reifenpanne

Bei einer Reifenpanne kann man "Erste Hilfe" mit der Reifenfüllflasche (712P-AGIP 9929600), die zur Fahrzeugausrüstung gehört, leisten. Damit läßt sich ein zum Weiterfahren ausreichender Reifendruck herstellen. Nach Anwendung der Reifenfüllflasche darf man eine Höchstgeschwindigkeit von 150 km/h jedoch nicht überschreiten, und der Reifen muß so schnell wie möglich ersetzt werden.

Reparaturen an Reifen dieses Typ sind aus Sicherheitsgründen untersagt.

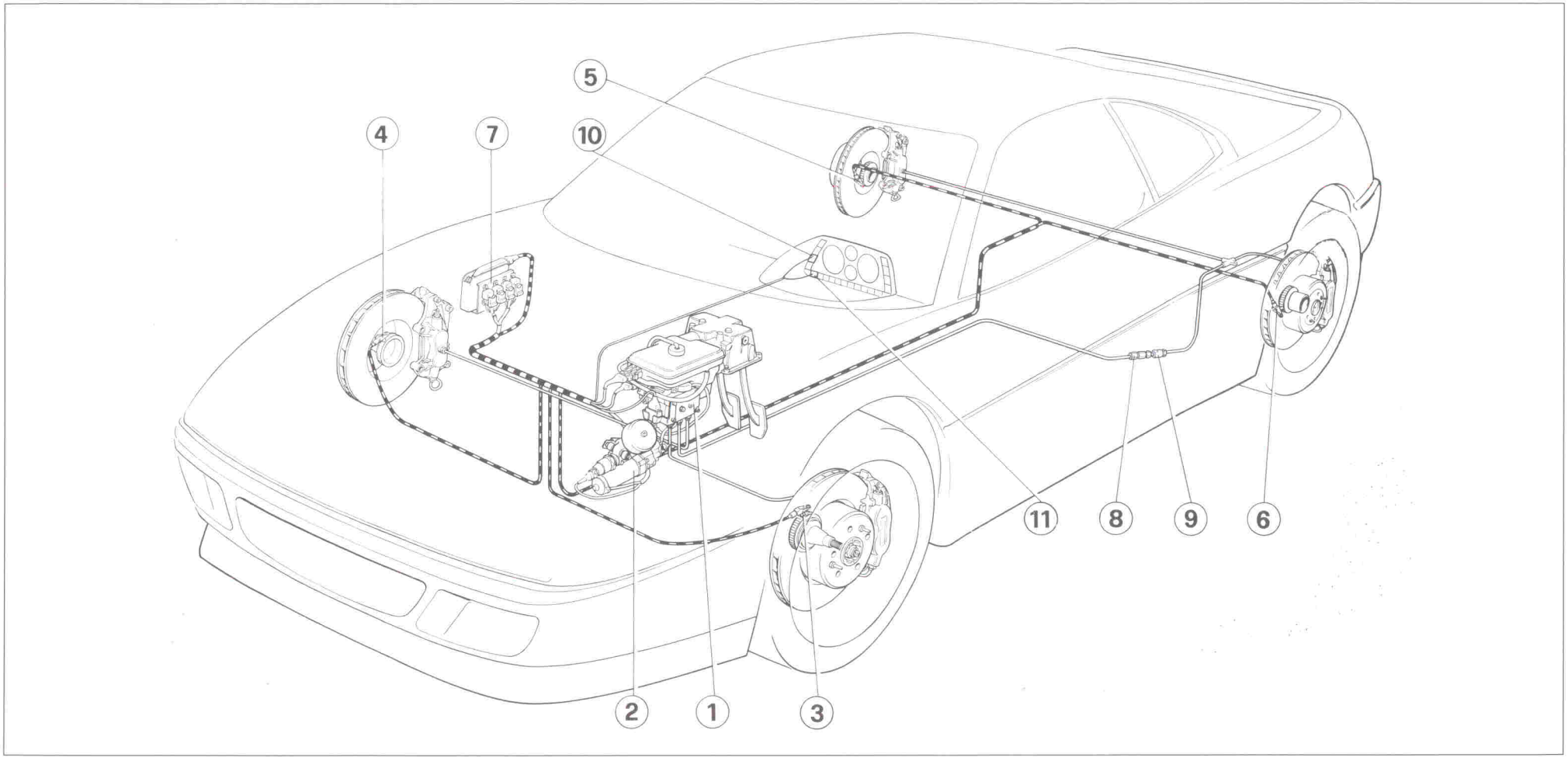


Fig. 7 - Impianto frenante

1 - Aggregato idraulico principale; **2** - Aggregato idraulico ausiliario; **3** - Sensore ruota anteriore Sx.; **4** - Sensore ruota anteriore Dx.; **5** - Sensore ruota posteriore Dx.; **6** - Sensore ruota posteriore Sx.; **7** - Centralina elettronica; **8** - Valvola ritardatrice; **9** - Correttore di frenata; **10** - Spia ABS; **11** - Spia avaria freni.

Fig. 7 - Braking system

1 - Main hydraulic unit; **2** - Auxiliary hydraulic unit; **3** - L. front wheel sensor; **4** - R. front wheel sensor; **5** - R. rear wheel sensor; **6** - L. rear wheel sensor; **7** - Electronic control unit; **8** - Delay valve; **9** - Braking corrector; **10** - ABS warning light; **11** - Brake failure warning light.

Fig. 7 - Circuit de freinag

1 - Groupe hydraulique principal; **2** - Groupe hydraulique auxiliaire; **3** - Capteur roue avant gauche; **4** - Capteur roue avant droite; **5** - Capteur roue arrière droite; **6** - Capteur roue arrière gauche; **7** - Centrale électronique; **8** - Soupape retardatrice; **9** - Correcteur de freinage; **10** - Témoin ABS; **11** - Témoin de freins.

Abb. 7 - Bremsanlage

1 - Haupthydraulikaggregat; **2** - Hilfshydraulikaggregat; **3** - Linker Vorderradsensor; **4** - Rechter Vorderradsensor; **5** - Rechter Hinterradsensor; **6** - Linker Hinterradsensor; **7** - Elektronische Steuerung; **8** - Verzögerungsventil; **9** - Bremskraftregler; **10** - ABS-Kontrolleuchte; **11** - Bremswarnleuchte.

Sulle vetture 348 viene installato un nuovo impianto freni con servofreno idraulico ed apparato anti-skid a controllo elettronico tipo TEVES ABS MK II, come indicato nello schema generale di Fig. **7**.

Esso comprende un aggregato idraulico, installato al posto del tradizionale servofreno a depressione, formato da 2 gruppi e precisamente:

A - Aggregato idraulico principale

B - Aggregato idraulico ausiliario

A new braking system will be installed on the 348 car. This will feature hydraulic brake servo and TEVES ABS MK II electronic antiskid device, as shown in the general layout in Fig. **7**.

The system includes a hydraulic brake assembly installed in place of a conventional vacuum servo. This consists of two units as follows:

A - Main hydraulic unit

B - Auxiliary hydraulic unit

Un nouveau circuit de freinage est monté sur le voitures 348 avec servofrein hydraulique et anti-skid contrôlé électroniquement du type TEVES ABS MK II, comme indiqué sur le schéma général de la Fig. **7**.

Le circuit de freinage comprend un groupe hydraulique, situé à la place du traditionnel servofrein à dépression; constitué de 2 parties et plus particulièrement:

A - Groupe hydraulique principal

B - Groupe hydraulique auxiliaire

In den 348 - Fahrzeugen wird ein neues ABS Bremssystem mit elektronischer Regelung des Types Antiblockier-System TEVES MK II installiert, wie im allgemeinen Schema in Abb. **7** angegeben.

Sie enthält ein Hydraulikaggregat, das anstelle der traditionellen Unterdruckservobremse installiert ist und aus zwei Baugruppen besteht, und zwar:

A - Haupthydraulikaggregat

B - Hilfshydraulikaggregat

A - Aggregato idraulico principale (1, Fig. 7)

con: serbatoio liquido freni, servofreno idraulico, pompe freno separate per asse anteriore ed asse posteriore, elettrovalvole.

Le elettrovalvole, comandate da una centralina elettronica (**7**, Fig. **7**), realizzano una modulazione automatica della pressione in modo da evitare il bloccaggio e conservare la massima aderenza frenante delle ruote anche qualora il pedale freno venisse azionato con eccessiva energia da parte del conducente.

Questa funzione, denominata "anti-skid" o "ABS", viene eseguita attraverso cicli di diminuzione e ripristino della pressione ripetuti molto rapidamente (fino a 15 volte al secondo), che iniziano non appena una o più ruote vengono a trovarsi in prossimità del limite di bloccaggio.

A - Main hydraulic unit (1, Fig. 7)

with: brake fluid reservoir, hydraulic brake servo, separate brake pumps for front and rear axles, control valves.

The control valves, governed by an electronic control unit (**7**, Fig. **7**), automatically modulate braking pressure to prevent wheel lock and maintain maximum wheel grip even when the driver presses the brake pedal too heavily.

This effect, known as anti-skid or ABS, is achieved via cyclic reduction and resetting of braking pressure.
These cycles are repeated very rapidly (up to 15 times a second) and triggered as soon as one or more wheels near the locking threshold.

A - Groupe hydraulique principal (1, Fig. 7)

avec: réservoir liquide de frein, servofrein hydraulique, maître cylindres séparé pour roues avant et roues arrières, électrovalves.

Les électrovalves commandées par la centrale électronique (**7**, Fig. **7**) modulent automatiquement la pression de manière à empêcher le blocage et obtenir le maximum d'adhérence des roues même si la pédale de frein est actionnée trop fortement par le conducteur.

Cette fonction nommée "anti-skid" ou "ABS" est obtenue par de nombreuses répétitions du cycle réduction-augmentation de la pression (jusqu'à 15 fois par seconde) qui débute dès qu'une ou plusieurs roues sont près du blocage.

A - Haupthydraulikaggregat (1 Abb. 7)

mit: Bremsflüssigkeitsbehälter, hydraulischer Servobremse, separatem Bremszylinder für Vorderachse und Hinterachse, Elektroventilen.

Die von einer elektronischen Steuerung gesteuerten Elektroventile (**7**, Abb. **7**) führen eine automatische Druckregelung durch, um das Blockieren zu vermeiden und die maximale Bremshaftung der Räder auch dann zu gewährleisten, wenn das Bremspedal vom Fahrer zu stark betätigt wird.

Diese als "anti-skid" oder "ABS" bezeichnete Funktion wird durch die sehr schnelle Wiederholung von Druckreduzierung und Druckwiederherstellung (bis zu 15 mal pro Sekunde) ausgeführt, beginnend, sobald eines oder mehrere Räder sich in der Nähe der Blockiergrenze befinden.

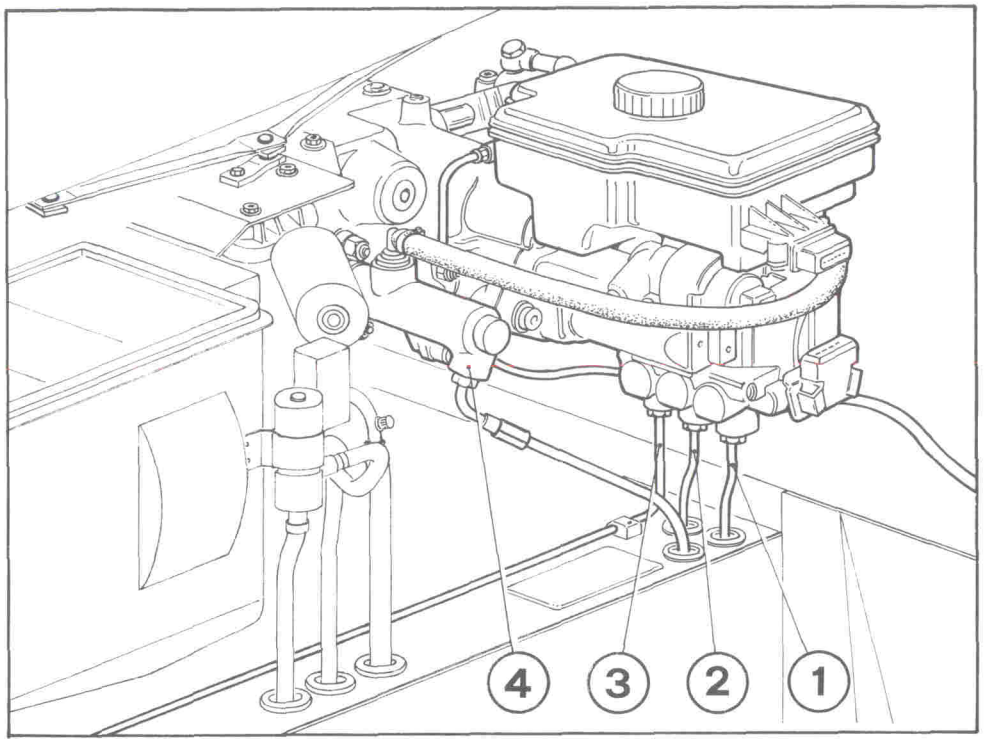


Fig. 8 - Aggregato idraulico nel vano anteriore

1 - Mandata alla pinza anteriore Sx.;
2 - Mandata alle pinze posteriori;
3 - Mandata alla pinza anteriore Dx.;
4 - Pompa benzina.

Fig. 8 - Hydraulic in engine compartment

1 - Line to left front calliper;
2 - Line to rear callipers;
3 - Line to right front calliper;
4 - Clutch pump.

Fig. 8 - Groupe hydraulique dans le compartement moteur

1 - Départ vers pince avant gauche;
2 - Départ vers pinces arrières;
3 - Départ vers pince avant droite;
4 - Maître cylindres d'embrayage.

Abb. 8 - Hydraulikaggregat im Frontraum

1 - Förderleitung zur vorderen linken Bremszange;
2 - Förderleitung zur den hinteren Bremszangen;
3 - Förderleitung zur vorderen rechten Bremszange;
4 - Kupplungspumpe.

Le ruote anteriori sono controllate individualmente mentre quelle posteriori sono controllate in coppia, cioè la pressione in entrambe le pinze freno posteriori viene modulata non appena una delle due ruote tende a bloccarsi.

Front wheels are individually controlled whereas rear wheels are controlled as a pair, i.e. the pressure in both rear brake callipers is modulatedas soon as one of the two wheels starts to lock.

Les roues avant sont contrôlées individuellement alors que les roues arrières le sont ensemble, cela signifie que la pression dans les pinces de frein arrière est modulée dès qu'une des deux tend à se bloquer.

Die Vorderräder werden einzeln überwacht, während die Hinterräder paarweise überwacht werden, d.h. der Druck auf die beiden hinteren Bremszangen wird geregelt, sobald eines der zwei Räder zum Blockieren neigt.

B - Aggregato idraulico ausiliario (2, Fig. 7), o gruppo elettropompa

Formato da una pompa con motore elettrico, accumulatore idraulico e relativi pressostati; esso fornisce l'olio freni in pressione (140 ÷ 180 bar) necessario all'aggregato principale sia per il funzionamento del servofreno idraulico sia per la funzione antiskid.

B - Auxiliary hydraulic unit (2, Fig. 7), or electric pump/accumulator unit

Consists of an electrically driven pump, hydraulic accumulator and pressure switches. This supplies brake oil under pressure (140 ÷ 180 bars) required by the unit for both hydraulic brake servo and anti-skid operation.

B - Groupe hydraulique auxiliaire (2, Fig. 7), ou groupe pompe électrique/accumulateur

Il est constitué d'une pompe à moteur électrique, d'un accumulateur hydraulique et de régulateurs de pression, il a la fonction de fournir l'huile sous pression (140 ÷ 180 bar) nécessaire au groupe hydraulique, soit pour le fonctionnement du servofrein soit pour la fonction anti-skid.

B - Hilfshydraulikaggregat (2, Abb. 7) oder Elektropumpe/hydraulikspeicheraggregat

Bestehend aus einer Pumpe mit E-Motor, Hydraulikspeicher und entsprechenden Druckwächtern; es liefert das für das Hauptaggregat benötigte unter Druck stehende Bremsöl (140 ÷ 180 bar), sowohl für die Funktion der hydraulischen Servobremse als auch für die ABS-Funktion.

Gli aggregati idraulici sono alimentati da un comune serbatoio liquido freni (tipo DOT4) che riporta sul fianco le indicazioni di livello **MIN** e **MAX** (Fig. **9**).

The hydraulic units are supplied by a common brake fluid reservoir (DOT4 type). This bears **MIN** and **MAX** level marks on the side (Fig. **9**).

Les groupes hydrauliques sont alimentés par le liquide de frein (type DOT4) provenant du réservoir; les niveaux **MIN** et **MAX** (Fig. **9**) figurent sur le côte du réservoir même.

Die Hydraulikaggregate werden von einem gemeinsamen Bremsflüssigkeitsbehälter aus versorgt (Typ DOT4), der auf der Seite die **MIN** und **MAX** Markierungen aufweist (Abb. **9**).

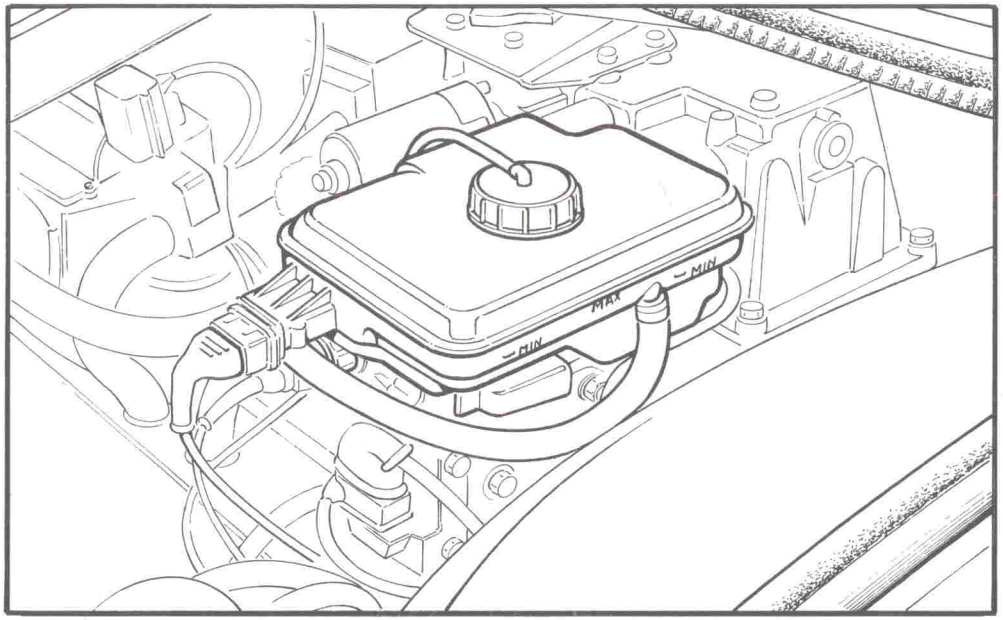


Fig. 9 - Vaschetta liquido freni e frizione.

Fig. 9 - Brake and clutch fluid reservoir.

Fig. 9 - Reservoir liquide de freins et d'embrayage.

Abb. 9 - Brems-und Kupplungsflüssigkeitsbehälter.

Incorporati nel serbatoio, vi sono i microinterruttori per la segnalazione di livello **MINIMO** (vedi **Sez. L**) e precisamente:

— 2 microinterruttori in parallelo fra di loro, normalmente aperti, si chiudono con livello al **MINIMO** per comandare la Spia Avaria Freni. Sul circuito è inserita una resistenza (R = 10 Ohm) di cui occorre tenere conto nei controlli.

The reservoir also incorporates microswitches for **MINIMUM** level indication (see **Sez. L**) as follows:

— two microswitches connected in parallel. These are normally open but close when level drops to **MINIMUM** to operate Brake Failure Warning Light. The circuit includes a resistance (R = 10 Ohms) that must be taken into account during checks.

Le réservoir comporte des micro-interrupteurs qui signalent le niveau **MINIMUM** (voir **Sez. L**) et plus précisément:

— 2 micro-interrupteurs montés en parallèle entre eux, normalement ouverts, ils se ferment lorsque le niveau est au **MINIMUM** et commandent le témoin de freins. Le circuit comporte une résistance (R = 10 Ohm) dont on doit tenir compte lors des contrôles.

Eingebaut in den Behälter sind Mikroschalter für die Anzeige des **Min.**-Pegels (siehe Abschn. **L**), und zwar:

— 2 parallel geschaltete normalerweise geöffnete Mikroschalter schließen sich bei **Min.-Pegel**, um die Bremswarnleuchte anzusteuern. In den Stromkreis ist ein Widerstand (R = 10 Ohm) eingesetzt, der bei den Kontrollen zu berücksichtigen ist.

— 2 microinterruttori in serie fra di loro, normalmente chiusi, e collegati alla centralina ABS, si aprono in caso il livello scenda ulteriormente per escludere la funzione "antiskid" e far accendere la spia relativa.

— two microswitches connected in line. These are normally closed and connected to the ABS control unit; they open if the level falls still further, to cut out anti-skid operation and light up the associated warning light.

— 2 micro-interrupteurs en séries normalement fermés et reliés à la centrale ABS s'ouvrent si le niveau descend jusqu'à exclure la fonction "anti-skid" et faire allumer le témoin correspondant.

— 2 in Reihe geschaltete normalerweise geschlossene und an die ABS-Steuerung angeschlosse Mikroschalter, öffnen sich, wenn der Bremsflüssigkeitsstand noch weiter fällt, um das Eingreifen der ABS - Funktion auszuschließen und die entsprechende Kontrolleuchte zu aktivieren.

Centalina elettronica (7 Fig. 7)

La centralina elettronica a microprocessore ECU comanda il funzionamento dell'impianto e consente il rilievo degli errori di funzionamento secondo il programma memorizzato (vedi pag. **G 47**).

La centralina n° **148838** é stata modificata come software rispetto alla n° **131325** per ottenere un miglioramento della stabilità nelle frenate multiple.

Electronic central unit (7 Fig. 7)

The microprocessor ECU controls the system working and detects working errors according to the storegram (see page **G 47**).

The software of the ECU no. **148838** has been modified with respect to that of no. **131325**, to improve car stability during multiple braking.

Centrale électronique (7 Fig. 7)

La centrale électronique avec microprocesseur ECU commande le fonctionnement de l'installation et permet le relèvement des erreurs de fonctionnement selon le programme mémorisé (voir page **G 47**).

La centrale électronique n° **148838** a été modifiée comme logiciel par rapport au n° **131325** pour obtenir une amélioration de la stabilité lors des freinage multiples.

Elektronische Zentrale (7 Abb. 7)

Die elektronische Zentrale ECU mit Mikroprozessor steuert die Betriebsweise der Anlage und erlaubt Aufnahme der Betriebsfehler dem gespeicherten Programm (vgl. Seite **G 47**).

Die Zentrale Nr. **148838** ist softwareseitig in bezug auf Nr. **131325** verändert worden, um eine Verbesserung der Stabilität bei der Mehrfachabbremsung zu gewähren.

Altri componenti dell'impianto sono:

— 4 sensori elettromagnetici (**3** - **4** - **5** - **6**, Fig. **7**) che rilevano individualmente la velocità di ciascuna ruota.

— Un supporto centralina elettronica con relativi relé, diodi e cablaggio elettrico che comandano la pompa liquido freni e l'alimentazione della centralina elettronica.

— Una valvola ritardatrice (**8**, Fig. **7**) ed un correttore di frenata (**9**, Fig. **7**) di tipo tradizionale (regolatore statico di pressione) per il circuito freni posteriore.

Other system components are:

— 4 electromagnetic sensors (**3** - **4** - **5** - **6**, Fig. **7**) that measure the speed of each wheel individually.

— An ECU support with relevant relays, diodes and electrical wiring for the brake fluid pump and the electronic central supply.

— A delay valve (**8**, Fig. **7**) and conventional braking corrector (**9**, Fig. **7**) (static pressure regulator) for the rear braking circuit.

Les autres composants du circuit sont:

— 4 capteurs électromagnétiques (**3** - **4** - **5** - **6**, Fig. **7**) qui relèvent séparément la vitesse de chaque roue.

— Un support pour centrale électrique avec les relais relatif, diodes, et câblage électrique qui commande la pompe liquide des freins et l'alimentation de la centrale électronique.

— Une soupape retardatrice (**8**, Fig. **7**) et correcteur de freinage (**9**, Fig. **7**) du type traditionnel (régulateur statique de pression) pour le circuit des freins arrière.

Weitere Bauteile der Anlage sind:

— 4 elektromagnetische Sensoren (**3** - **4** - **5** - **6**, Abb. **7**), die einzeln die Geschwindigkeit jedes Rades ermitteln.

— Eine Halterung der Elektrozentrale mit den entsprechenden Relais, Dioden und der elektrischen Verkabelung zur Steuerung der Bremsflüssigkeitspumpe und der Speisung der elektronischen Zentrale.

— Ein Verzögerungsventil (**8**, Abb. **7**) und ein Bremskraftregler (**9**, Abb. **7**) in traditioneller Ausführung (statischer Druckregler) für den vorderen Bremskreis.

— Pinze e dischi freno.

— Spia ABS (**10**, Fig. **7**) sul cruscotto per segnalare al conducente eventuali avarie dell'impianto antiskid.

— Spia avaria freni (**11**, Fig. **7**) sul cruscotto, per segnalare livello liquido freni basso, o pericolo di inefficienza del servofreno.

Note:

a - Nelle frenate normali, così come in caso di avaria dell'apparato ABS, l'impianto si comporta come un sistema frenante tradizionale con servofreno idraulico, anziché a depressione.

b - L'antiskid, pur migliorando notevolmente la stabilità in frenata, **non può compensare velocità eccessiva** rispetto alle condizioni del traffico o del fondo stradale, **pneumatici usurati, particolari dei freni usurati o errori di guida.**

— Brake discs and calipers.

— ABS warning light (**10**, Fig. **7**) on instrument panel to indicate anti-skid system failure.

— Brake failure warning light (**11**, Fig. **7**) on instrument panel to indicate low brake fluid level or danger of brake servo inefficiency.

Notes:

a - The system operates in the same way as a conventional braking system with hydraulic instead of vacuum brake servo during normal braking or when the ABS system fails.

b - Although the anti-skid system considerably improves braking stability, **it cannot counter the effects of excessive speed** for traffic or road conditions, **worn tyres, worn brake components or driving errors.**

— Pinces et disques de frein.

— Témoin ABS (**10**, Fig. **7**) au tableau de bord pour signaler au conducteur les éventuelles anomalies du circuit anti-skid.

— Témoin de freins (**11**, Fig. **7**) au tableau de bord pour signaler le niveau de liquide de frein s'il est faible ou le danger d'une éventuelle inefficacité du servofrein.

Note:

a - En freinage normal ou lors d'une anomalie du système ABS, le circuit se comporte comme un système de freinage traditionnel avec servofrein hydraulique et non à dépression

b - L'antiskid, bien qu'il améliore considérablement la stabilité au freinage, **ne peut compenser les erreurs de conduite ou d'entretien telles que vitesse excessive**, par rapport aux condition de la circulation, à l'état de la route, des pneumatiques ou de certaines pièces de frein usées, etc...

— Bremszangen und Bremsscheiben.

— ABS-Kontrolleuchte (**10**, Abb. **7**) im Armaturenbrett, um dem Fahrer eventuelle Defekte der ABS-Anlage anzuzeigen.

— Bremswarnleuchte (**11**, Abb. **7**) im Armaturenbrett, um zu niedrigen Bremsflüssigkeitsstand oder die Gefahr einer Unwirksamkeit der Servobremse anzuzeigen .

Bemerkungen:

a - Bei den normalen Bremsvorgängen sowie bei einem Defekt des ABS-Systems verhält sich die Anlage eher wie ein traditionelles Hydraulikservobremssystem und nicht wie ein Unterdruckbremssystem.

b - Wenn es auch die Bremsstabilität wesentlich verbessert, so kann das ABS-System **übermäßige Geschwindigkeit** im Hinblick auf die Verkehrsverhältnisse oder den Straßenuntergrund, **abgenutzte Reifen, abgenutzte Bremselemente oder Lenkfehler nicht kompensieren**.

DESCRIZIONE E FUNZIONAMENTO DEI PRINCIPALI COMPONENTI IDRAUILICI

Aggregati idraulici

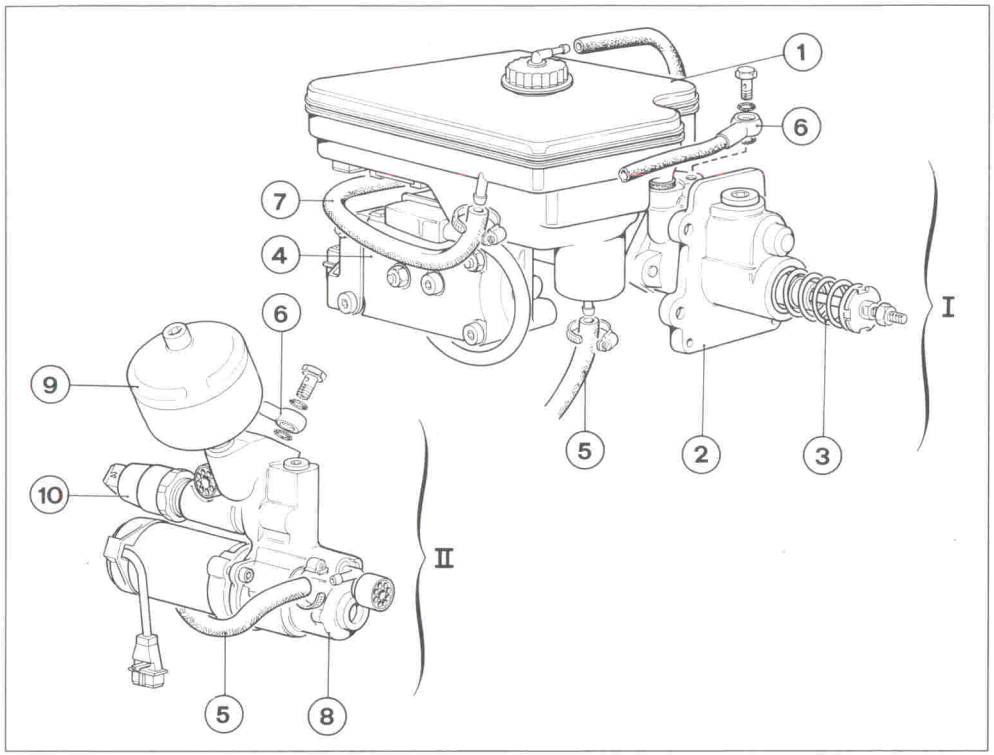


Fig. 10

I - Aggregato idraulico principale;
II - Aggregato idraulico ausiliario (o gruppo elettropompa);
1 - Serbatoio liquido freni, con interruttori per livello MIN; **2** - Pompa freni con servofreno idraulico; **3** - Puntale per azionamento pompa freni; **4** - Corpo con elettrovalvole antiskid; **5** - Tubo per aspirazione pompa elettrica; **6** - Tubo mandata liquido freni in pressione; **7** - Tubo alimentazione pompa frizione; **8** - Pompa ad alta pressione con motore elettrico; **9** - Accumulatore idraulico **10** - Pressostato a triplo contatto.

A - Servofreno idraulico e pompe freni (Fig. 11)

Viene alimentato sia direttamente dal serbatoio liquido freni (**1, 2**), sia dal circuito ausiliario di alta pressione (**3**), a 140 ÷ 180 bar.

Il gruppo idraulico n° **148839** é stato modificato rispetto al n° **139234** nella taratura orfizi elettrovalvole per migliorare la prontezza di frenata, nel caso di frenata improvvisa.

DESCRIPTION AND OPERATION OF MAIN HYDRAULIC COMPONENTS

Hydraulic units

Fig. 10

I - Main hydraulic unit;
II - Auxiliary hydraulic unit (or electric pump/accumulator unit);
1 - Brake fluid reservoir with MIN level switch; **2** - Brake pump with hydraulic brake servo; **3** - Brake pump actuator; **4** - Body with anti-skid control valves; **5** - Electric pump inlet line; **6** - Pressurised brake fluid outlet; **7** - Clutch pump supply line; **8** - High pressure pump with electric motor; **9** - Hydraulic accumulator; **10** - Three-way switch.

A - Hydraulic brake servo and brake pump (Fig. 11)

These are supplied at 140 ÷ 180 bars both directly from the brake fluid reservoir (**1, 2**) and from the auxiliary high-pressure circuit (**3**).

The hydraulic unit no. **148839** has been modified with respect to no. **139234** as for the solenoid valve opening calibration, in order to improve braking readiness in case of sudden braking.

DESCRIPTION ET FONCTIONNEMENT DES PRINCIPAUX COMPOSANTS HYDRAULIQUES

Composants hydrauliques

Fig. 10

I - Aggregato idraulico principale;
II - Aggregato idraulico ausiliario (o gruppo elettropompa);
1 - Réservoir liquide de freins avec contacts pour niveau minimum; **2** - Maître cylindres avec servofrein hydraulique; **3** - Axe de commande maitre cylindres; **4** - Boîtier avec électrovalves anti-skid; **5** - Tuyau d'aspiration pompe électrique; **6** - Tuyau de départ liquide de frein sous pression; **7** - Tuyau d'alimentation commande hydraulique d'embrayage; **8** - Pompe à haute pression avec moteur électrique; **9** - Accumulateur hydraulique; **10** - Pressostat à triple contact.

A - Servofrein hydraulique et maître cylindres de frein (Fig. 11)

Il est alimenté soit directement depuis le réservoir de liquide de frein (**1, 2**), soit par le circuit auxiliaire de haute pression (**3**), à 140 ÷ 180 bar.

Le groupe hydraulique n° **148839** a été modifié par rapport au n° **139234** lors du réglage des orifices des électrovannes pour améliorer la rapidité de freinage en cas de freinage brusque.

BESCHREIBUNG UND ARBEITSWEISE DER HAUPTHYDRAULIK-BAUTEILE

Hydraulikaggregate

Fig. 10

I - Groupe hydraulique principal;
II - Groupe hydraulique auxiliaire (ou groupe pompe électrique/accumulateur);
1 - Réservoir liquide de freins avec contacts pour niveau minimum; **2** - Maître cylindres avec servofrein hydraulique; **3** - Axe de commande maitre cylindres; **4** - Boîtier avec électrovalves anti-skid; **5** - Tuyau d'aspiration pompe électrique; **6** - Tuyau de départ liquide de frein sous pression; **7** - Tuyau d'alimentation commande hydraulique d'embrayage; **8** - Pompe à haute pression avec moteur électrique; **9** - Accumulateur hydraulique; **10** - Pressostat à triple contact.

Abb. 10

I - Haupthydraulikaggregat;
II - Hilfshydraulikaggregat (oder Elektropumpen/Hydraulikspeicher-Baugruppe);
1 - Bremsflüssigkeitsbehälter mit MIN.-Pegelschaltern; **2** - Bremszylinder mit hydraulischer Servobremse; **3** - Druckbolzen für Betätigung Bremszylinder; **4** - Gehäuse mit ABS-Elektroventil; **5** - Ansaugleitung Elektropumpe; **6** - Förderleitung der unter Druck stehenden Bremsflüssigkeit; **7** - Förderleitung Kupplungspumpe; **8** - Hochdruckpumpe mit E-Motor; **9** - Hydraulikspeicher; **10** - Dreifachkontaktdruckwächter.

A - Hydraulische Servobremse und Bremszylinder (Abb. 11)

Sie wird entweder direkt vom Bremsflüssigkeitsbehälter (**1, 2**) aus versorgt oder vom Hochdruckhilfskreis (**3**) unter 140 ÷ 180 bar.

Das Hydraulikaggregat Nr. **148839** wurde in bezug auf die Nr. **139234** in der Locheichung der Magnetventile verändert, um die Bremsbereitschaft im Falle eines plötzlichen Bremsvorganges zu verbessern.

Breve descrizione dei componenti:

Elettrovalvola principale (4)

E' normalmente diseccitata e consente il passaggio, a caduta, del liquido freni che alimenta la pompa freni anteriori. Viene eccitata durante la funzione antiskid.

Brief description of components:

Main control valve (4)

This is normally not activated and permits passage, under gravity, of brake fluid to the front brake pump. Activated during anti-skid system operation.

Description succincte des composants:

Electrovalve principale (4)

En fonctionnement normal elle n'est pas excitée et permet le passage (par gravité) du liquide de frein au maître cylindres freins avant. Elle est excitée pendant la fonction anti-skid.

Kurzbeschreibung der Bauteile:

Hauptelektroventil (4)

Es ist normalerweise enterregt und erlaubt die Gefälleförderung der Bremsflüssigkeit, die den vorderen Bremszylinder versorgt. Es wird erregt, wenn das ABS-System aktiviert ist.

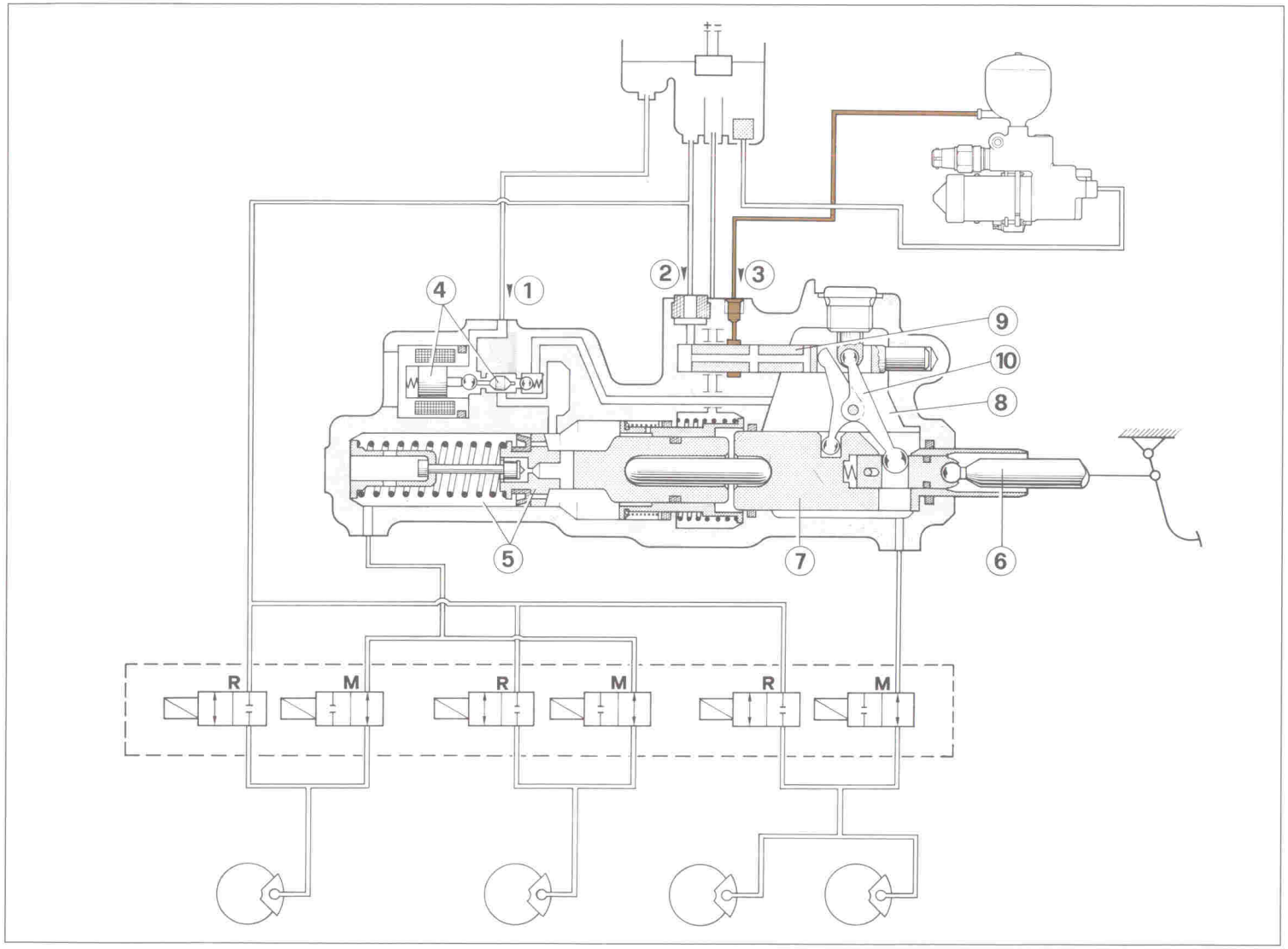


Fig. 11
Abb. 11

Pompa freni anteriore (5)

Alesaggio 23,81 mm, ha un pistone con guarnizioni e molla di contrasto.

Il pistone viene spinto dal puntale (**6**) collegato al pedale freno, con l'ausilio del servofreno idraulico.

A riposo l'orifizio centrale del pistone rimane aperto in modo da consentire l'alimentazione della pompa per semplice "caduta" dal serbatoio.

L'orifizio si chiude non appena la pompa viene azionata.

Front brake pump (5)

Bore 23.81 mm, includes a piston with seals and return spring.

The piston is pushed by the actuator (**6**) connected to the brake pedal, with the aid of the hydraulic brake servo.

At rest, the central piston opening remains open to permit pump to be fed by gravity from reservoir.

The opening is closed as soon as the pump is operated.

Maître cylindres frein avant (5)

Alésage 23,81 mm, il contient un piston avec joints et un ressort.

Le piston est poussé par la tige (**6**) à l'aide du servofrein hydraulique, la tige (**6**) est reliée à la pédale de frein.

Au repos, l'orifice central du piston reste ouvert, ce qui permet l'alimentation du maître cylindres par simple gravité depuis le réservoir.

L'orifice se ferme dès que l'on actionne le maître cylindres.

Vorderer Bremszylinder (5)

Bohrung 23,81 mm, mit einem Kolben mit Dichtungen und Gegenfeder.

Der Kolben wird vom mit dem Bremspedal verbundenen Druckbolzen mit Hilfe der hydraulischen Servobremse betätigt.

In Ruhestellung bleibt das Mittelloch des Kolbens geöffnet, um die Versorgung der Pumpe durch Gefälle vom Behälter zu erlauben.

Das Loch schließt sich, sobald die Pumpe betätigt wird.

Servofreno idraulico

E' essenzialmente un pistone (**7**), coassiale con il puntale (**6**), che spinge in avanti la pompa freni anteriore assistito dalla pressione dinamica che si stabilizza nella camera (**8**); la pressione dinamica viene regolata dalla valvola a cassetto (**9**) per mezzo della leva a forbice (**10**).

A riposo, la valvola a cassetto (**9**) è in posizione arretrata e consente l'alimentazione a "caduta" (**2**) sia della camera (**8**) che del circuito freni posteriore.

Hydraulic brake servo

It consist in a piston (**7**), coaxial with actuator (**6**) which pushes the front brake pump forward assisted by the dynamic pressure set up in chamber (**8**). The dynamic pressure is regulated by slide valve (**9**) through lever (**10**).

At rest, slide valve (**9**) is in the rear position and permits gravity feed (**2**) of both chamber (**8**) and rear brake circuit.

Servofrein hydraulique

Il est constitué principalement par un piston (**7**) situé dans le même axe que la tige (**6**), celui-ci pousse vers l'avant le piston du maître cylindre de commande des freins avant assisté par la pression dynamique qui se stabilise dans la chambre (**8**); la pression dynamique est réglée par une soupape à tiroir (**9**) commandée par le levier (**10**).

Au repos, la soupape à tiroir (**9**) est en retrait et permet l'alimentation par gravité (**2**) de la chambre (**8**) ainsi que du circuit de freins arrière.

Hydraulische Servobremse

Sie ist im wesentlichen ein koaxial zum Druckbolzen (**6**) angeordneter Kolben (**7**), der den vorderen Bremszylinder vorwärts drückt, unterstützt vom dynamischen Druck, der sich in der Kammer (**8**) aufbaut; der dynamische Druck wird vom Schieber (**9**) durch den Scherenhebel (**10**) geregelt.

In Ruhestellung ist der Schieber (**9**) zurückgezogen und erlaubt die "Gefälle"-Versorgung (**2**) sowohl der Kammer (**8**) als auch des hinteren Bremskreises.

A1- Durante una frenata normale (senza ABS)

Azionando il pedale del freno, avviene quanto segue (Fig. **12**): dopo una breve corsa iniziale di accostamento (circa 1,5 cm), la leva a forbice (**10**) spinge avanti la valvola a cassetto (**9**) in

A1 - during normal braking (without ABS)

When the brake pedal is operated, the following takes place (Fig. **12**): lever (**10**) travels a short distance before pushing forward slide valve (**9**) to shut off supply (**2**) from reservoir.

A1 - Freinage normal (sans ABS)

En actionnant la pédale de frein on obtient ce qui suit (Fig. **12**): après une brève course d'approche, le levier (**10**) pousse vers l'avant la soupape à tiroir (**9**) de manière à couper l'alimentation

A1 - Bei einem normaler Bremsvorgang (ohne ABS)

geschieht Bei Betätigung des Bremspedals geschieht folgendes (Abb. **12**): Nach einem kurzen ersten Annäherungshub schiebt der Scherenhebel (**10**) den Schieber (**9**) vorwärts, um die

modo da chiudere l'alimentazione (**2**) dal serbatoio, quindi inizia ad aprire il circuito di alta pressione (**3**) per immettere, regolandola, nella camera (**8**) una pressione dinamica.

The higt-pressure circuit then opens (**3**) to admit dynamic pressure to chamber (**8**).

(**2**) provenant du réservoir; le circuit haute pression (**3**) commence donc à s'ouvrir et transmet dans la chambre (**8**) une pression dynamique réglée.

Versorgung (**2**) vom Behälter zu unterbrechen, dann beginnt sich der Hochdruckkreis (**3**) zu öffnen, um die Kammer (**8**) mit einem geregelten dynamischen Druck zu beaufschlagen.

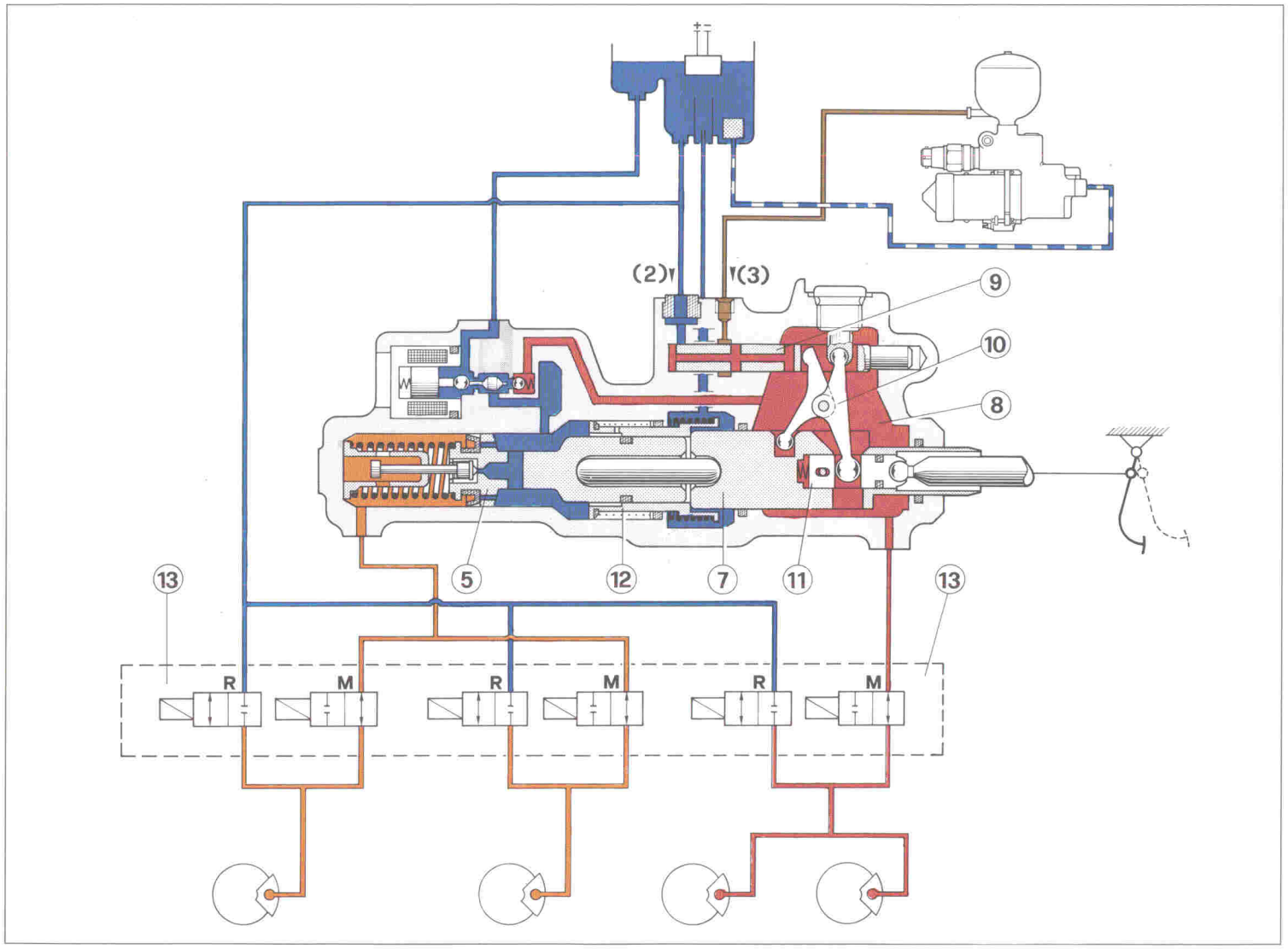


Fig. 12
Abb. 12

La pressione dinamica (o pressione del servofreno) aziona il pistone del servofreno (**7**) il quale, a sua volta, spinge il pistone (**5**) della pompa freni anteriore.

La pressione dinamica agisce sull'estremità anteriore (**11**) del puntale in modo da fornire al pedale freno una reazione direttamente proporzionale allo sforzo frenante; **inoltre la pressione dinamica va ad alimentare direttamente il circuito freni posteriore che è in comunicazione con la camera (8).**

Proseguendo la corsa del pedale freno, aumenta la pressione dinamica nella camera (**8**), che va ad alimentare il circuito freni posteriori, e si genera una pressione (statica) nella pompa freni anteriori.

Il pistone del servofreno (**7**) va a battuta sulla boccola intermedia (**12**) che, poi, viene trascinata in avanti durante la corsa del pedale.

L'alimentazione delle pinze freno avviene attraverso un gruppo di 6 elettrovalvole (**13**) incorporate nello aggregato idraulico e più precisamente:

— una elettrovalvola di mandata (normalmente aperta) **M** ed una elettrovalvola di riflusso **R** (normalmente chiusa), **per ciascuna del le due pinze freni anteriori**.

— Una elettrovalvola di mandata **M** (normalmente aperta) ed una elettrovalvola di riflusso **R** (normalmente chiusa) **per il circuito freni posteriore.**

The dynamic pressure (or brake servo pressure) operates brake servo piston (**7**) which in turn pushes piston (**5**) of front brake pump.

The dynamic pressure acts on front end (**11**) of the actuator to create at the brake pedal a reaction directly proportional to the braking effort. **The dynamic pressure also directly feeds the rear braking circuit, which communicates with chamber (8).**

Further movement of the brake pedal increases the dynamic pressure in chamber (**8**) which supplies the rear brake circuit and generates pressure (static) in the front brake pump.

Brake servo piston (**7**) enters into contact with intermediate bushing (**12**) which is consequently driven forward during pedal travel.

Brake callipers are supplied through an assembly of six control valves (**13**) incorporated in the hydraulic unit.
More specifically:

— delivery control valve **M** (normally open) and return valve **R** (normally closed) **for each of the two front brake calipers.**

— Delivery valve **M** (normally open) and return valve (**R**) (normally closed) **for the rear brake circuit.**

La pression dynamique (ou pression du servofrein) actionne le piston du servofrein (**7**), lequel, à son tour déplace le piston (**5**) des freins avant.

La pression dynamique agit sur l'extrémité avant (**11**) de la tige de manière à provoquer sur la pédale une réaction directement proportionnelle à la force de freinage; **la pression dynamique alimente directement le circuit des freins arrière qui est en communication avec la chambre (8).**

En continuant d'appuyer sur la pédale de frein, la pression dynamique dans la chambre (**8**) augmente, elle alimente le circuit des freins arrière et une pression (statique) est générée dans le maître cylindre frein avant.

Le piston du servofrein (**7**) va appuyer sur la bague (**12**) qui est ensuite poussée vers l'avant par l'action de la pédale.

L'alimentation des pinces de frein est réalisée par l'intermédiaire d'un ensemble de 6 électrovalves (**13**) incorporées dans le groupe hydraulique et plus précisément:

— une électrovalve d'alimentation (position normale ouverte) **M** et une électrovalve de retour **R** (position normale fermée) **pour chacune des 2 pinces des freins avant.**

— Une électrovalve d'alimentation **M** (position normale ouverte) et une électrovalve de retour **R** (position normale fermée) **pour le circuit des freins arrière.**

Der dynamische Druck (oder der Druck der Servobremse) betätigt den Kolben der Servobremse (**7**), der seinerseits den Kolben (**5**) des vorderen Bremszylinders betätigt.

Der dynamische Druck wirkt auf das vordere Ende (**11**) des Druckbolzens, um auf das Bremspedal eine Kraft wirken zu lassen, die direkt proportional zur Bremskraft ist; **außerdem versorgt der dynamische Druck di-rekt den hinteren Bremskreis, der mit der Kammer (8) verbunden ist.**

Auf dem weiteren Weg des Bremspedals erhöht sich der dynamische Druck in der Kammer (**8**), der den hinteren Bremskreis versorgt, und im vorderen Bremszylinder wird der (statische) Druck erzeugt.

Der Kolben der Servobremse (**7**) verfährt bis zum Anschlag an der Zwischenbuchse (**12**), die dann während des Pedalhubs nach vorn mitgenommen wird.

Die Versorgung der Bremszangen erfolgt durch eine Gruppe von 6 in das Hydraulikaggregat eingebauten Elektroventilen (**13**), und zwar:

— ein Förderelektroventil **M** (normalerweise geöffnet) und ein Rückfluß-elektroventil **R** (normalerweise geschlossen) **für jede der zwei vorderen Bremszangen.**

— Ein Förderelektroventil **M** (normalerweise geöffnet) und ein Rückfluß-elektroventil **R** (normalerweise geschlossen) **für den hinteren Bremskreis.**

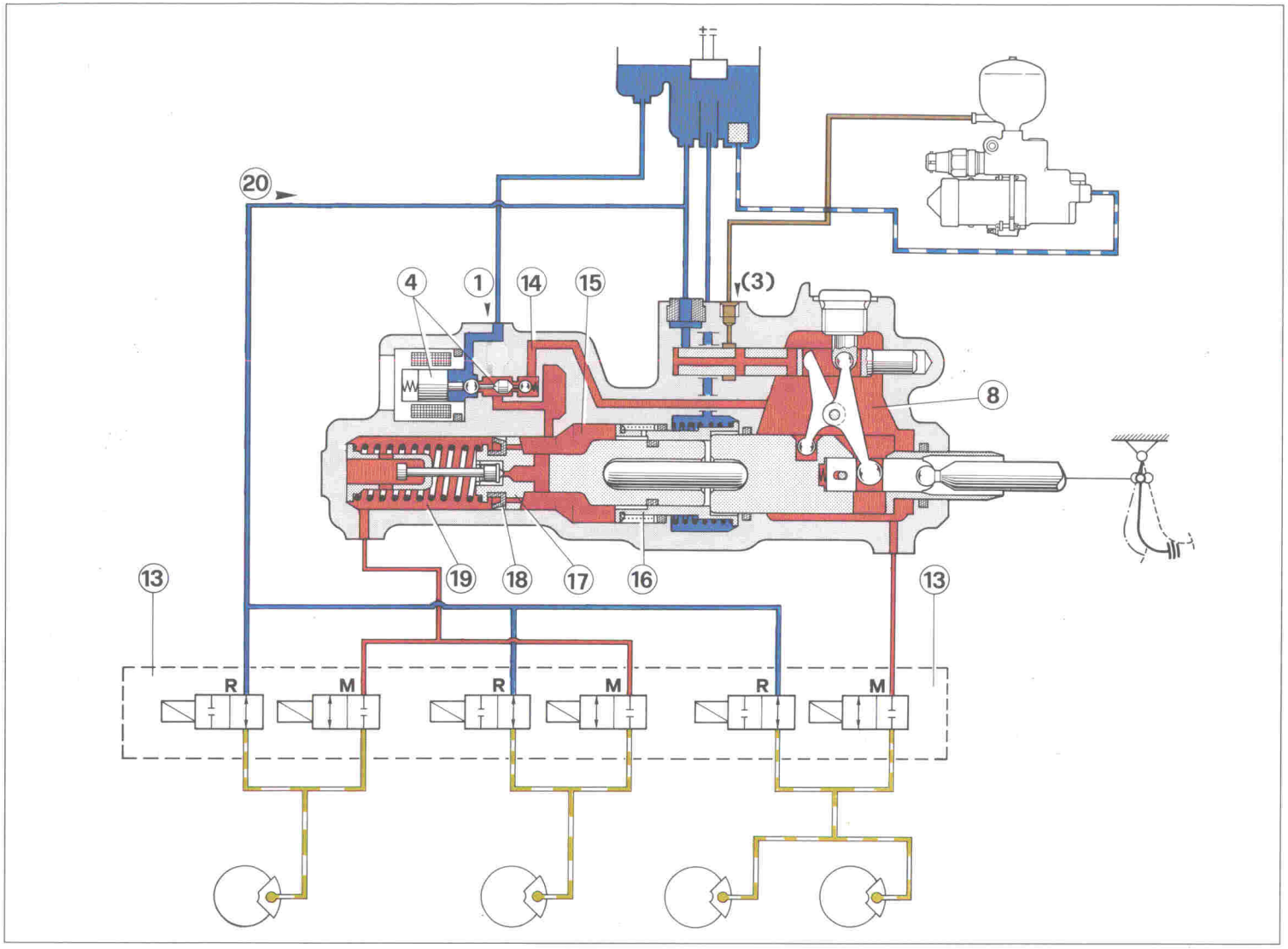


Fig. 13
Abb. 13

Nota: sul tubo freni che va all'asse posteriore vi sono anche una valvola ritardatrice ed un correttore di frenata (**8** e **9**, Fig. **7**) non indicati nella Fig. **11**.

Note: the brake line to the back axle also includes a delay valve and braking corrector (**8** and **9**, Fig. **7**) not shown in Fig. **11**.

Nota: sur le tuyau de freins qui va à l'essieu arrière, il y a aussi une soupape retardatrice et un correcteur de freinage (**8** et **9**, Fig. **7**) non indiqués sur la Fig. **11**.

Bemerkung: An der Bremsleitung, die zur Hinterachse geht, befinden sich auch ein Verzögerungsventil und ein Bremskraftregler (**8** und **9**, Abb. **7**), die in der Abb. **11** nicht angegeben sind.

A2 - Durante una frenata con intervento ABS (Fig. 13)

Se il pedale freno viene azionato con eccessiva energia, la centralina elettronica (**7**, Fig. **7**) riconosce, dagli impulsi trasmessi dai sensori elettromagnetici (**3**, **4**, **5**, **6**, Fig. **7**), che una o più ruote stanno decelerando troppo rapidamente.

Prima di arrivare al limite di bloccaggio della ruota (più esattamente, quando si arriva in prossimità della condizione di massima decelerazione consentita), la centralina interviene per far si che il limite massimo di decelerazione non venga superato, nel seguente modo:

a - **CHIUDE**, eccitandola, l'elettrovalvola di mandata (**13M**) relativa alla ruota che si trova in prossimità del bloccaggio.

b - **APRE**, eccitandola, l'elettrovalvola di riflusso (**13R**) corrispondente. In tale modo viene diminuita la pressione nella pinza freni interessata.

c - **ECCITA** l'elettrovalvola principale (**4**) in modo da chiudere la comunicazione con il serbatoio (**1**) e, contemporaneamente, aprire il circuito dinamico (**14**) per consentire l'arrivo nella camera (**15**) della stessa pressione dinamica che già si trova nella camera (**8**).

La pressione dinamica nella camera **15** opera come segue:

c1: fa arretrare, fino a battuta, la boccola intermedia (**16**), e, conseguentemente, fa arretrare il pistone del servofreno ed il pedale freno, in

A2 - Braking with the ABS system (Fig. 13)

If the brake pedal is pressed too hard, electronic control unit (**7**, Fig. **7**) recognises, from signals sent by electromagnetic sensors (**3**, **4**, **5**, **6**, Fig. **7**), that one or more wheels are decelerating too rapidly.

Before reaching the point of wheel lock (or, to be more exact, at the point of maximum permitted deceleration), the control unit cuts in to ensure the maximum deceleration threshold is not exceeded as follows:

a - **TO CLOSE** and therefore activate the delivery valve (**13M**) associated with the wheel at the point of locking.

b - **TO OPEN** and therefore activate the corresponding return valve (**13R**).In this way the pressure at the relevant brake callipers is reduced.

c - **TO ACTIVATE** main control valve (**4**) in order to close communication between reservoir (**1**) and, simultaneously, opedynamic circuit (**14**) to permit delivery of dynamic pressure already present in chamber (**8**) to chamber (**15**).

The dynamic pressure in chamber **15** operates as follows:

c1: to return intermediate bushing (**16**) to the end of its travel and consequently to return brake servo piston and brake pedal in order to

A2 - Freinage avec intervention ABS (Fig. 13)

Si l'on appuie très fort sur la pédale de frein, la centrale électronique (**7**, Fig. **7**) détecte par l'intermédiaire des impulsions transmises par les capteurs électromagnétiques (**3**, **4**, **5**, **6**, Fig. **7**) qu'une ou plusieurs roues sont en train de décélérer trop rapidement.

Avant d'arriver à la limite du blocage de la roue (plus exactement lorsque l'on arrive au voisinage de la décélération maximum consentie) la centrale intervient pour faire en sorte que la limite de décélération maximum ne soit pas dépassée, l'intervention est réalisée de la façon suivante:

a - **FERME**, en l'excitant, l'électrovalve d'alimentation (**13M**) de la roue qui va se bloquer.

b - **OUVRE**, en l'excitant, l'électrovalve de retour (**13R**) correspondant, de cette manière, on diminue la pression dans la pince concernée.

c - **EXCITE** l'électrovalve principale (**4**) per mettant ainsi l'arrivée dans la chambre (**15**) de la pression dynamique déjà dans la chambre (**8**).

La pression dynamique de la chambre **15** agit comme suit:

c1: elle fait reculer en butée la bague intermédiaire (**16**) et consécutivement fait reculer le piston du servofrein et de la pédale de frein, de

A2 - Bei einem Bremsvorgang mit ABS-Betätigung (Abb. 13)

Wenn das Bremspedal zu stark betätigt wird, erkennt die elektronische Steuerung (**7**, Abb. **7**) durch die von den elektromagnetischen Sensoren übertragenen Impulse (**3**, **4**, **5**, **6**, Abb. **7**), daß eines oder mehrere Räder zu schnell verlangsamen.

Vor Erreichen der Blockiergrenze des Rades (genauer gesagt, wenn es sich dem Zustand der zulässigen maximalen Verlangsamung nähert), greift die Steuerung wie folgt ein, damit die maximale Verlangsamungsgrenze nicht überschritten wird:

a - Sie **SCHLIESST** das Förderelektroventil (**13M**) des Rades, das sich in Blockiernähe befindet.

b - Sie **ÖFFNET** das entsprechende Rückflußelektroventil (**13R**). Auf diese Art und Weise wird der Druck in der betroffenen Bremszange reduziert.

c - Sie **ERREGT** das Hauptelektroventil (**4**), um die Verbindung zum Behälter (**1**) zu schließen, und öffnet gleichzeitig den dynamischen Kreis (**14**), damit die Kammer (**15**) mit dem gleichen dynamischen Druck beaufschlagt wird, der sich schon in der Kammer (**8**) befindet.

Der dynamische Druck in der Kammer **15** wirkt wie folgt:

c1: Er führt die Zwischenbuchse (**16**) bis zum Anschlag zurück und setzt damit auch den Kolben der Servobremse und das Bremspedal zu-

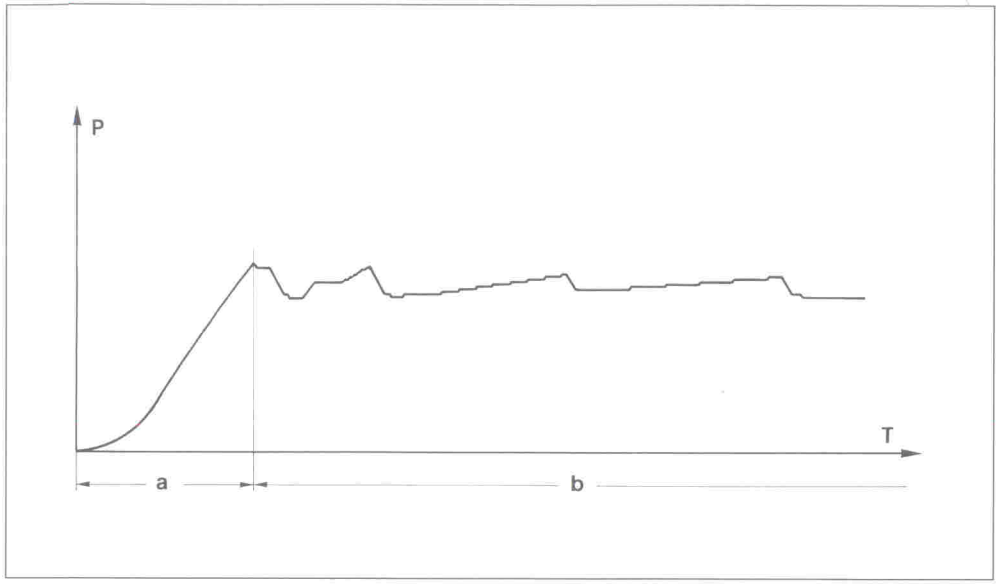


Fig. 14
Abb. 14

modo da aumentare il margine di corsa disponibile per il successivo completamento della frenata.

c2: attraverso i fori (**17**) nel pistone pompa anteriore, la pressione dinamica scavalca la guarnizione pompa (**18**) ed entra nella pompa anteriore (**19**) fino alla valvola di mandata (**M**) che è chiusa.

In tale modo le pompe freni anteriore e posteriore vengono predisposte per il **successivo incremento rapido** di pressione quando, sempre comandata dalla centralina, l'elettrovalvola di mandata **M** viene aperta (diseccitata) e la elettrovalvola di riflusso **R** viene chiusa (diseccitata).

Mantenendo eccitata l'elettrovalvola principale ed eccitando, poi diseccitando, le elettrovalvole di manda (**M**) o riflusso (**R**) interessate, la centralina, realizza il suo intervento anti-skid du-

increase remaining travel available for subsequent completion of braking.

c2: the dynamic pressure bypasses pump seals (**18**) through holes (**17**) in front pump piston and enters front pump (**19**) as far as delivery valve (**M**), which is closed.

In this way front and rear brake pumps are prepared for a subseguent rapid pressure increase when, under the control of the control unit, delivery valve (**M**) is opened (deactivated) and return valve **R** is closed (deactivated).

The control unit performs its anti-skid function by maintaining the main control valve activated and by activating then deactivating appropriate delivery (**M**) or return (**R**) valves.

manière à augmenter la marge de course disponible dans le cas d'un freinage pour suivi.

c2: au travers des orifices (**17**) du piston de commande des freins avant, la pression dynamique passe au delà du joint (**18**) et entre dans le maître cylindre frein avant (**19**) pour aller à la soupape d'alimentation (**M**) qui est fermée.

Les pistons de commande des circuits avant et arrière sont donc prêts à intervenir pour un **prochain accroissement rapide de la pression**, lorsque par l'intermédiaire de la centrale l'électrovalve d'alimentation (**M**) est ouverte (non excitée) et l'électrovalve de retour (**R**) est fermée (non excitée).

Maintenant l'excitation de l'électrovalve principale, et excitant puis coupant l'excitation, des électrovalves d'alimentation (**M**) ou de retour (**R**) concernées, la centrale réalise sa fonction anti-skid

rück, um die verfügbare Wegstrekke für den folgenden Abschluß des Bremsvorgangs zu erhöhen.

c2: Durch die Bohrungen (**17**) im Kolben des vorderen Bremszylinders überwindet der dynamische Druck die Bremszylinderdichtung (**18**) und tritt in den vorderen Bremszylinder (**19**) bis zum Förderventil (**M**) ein, das geschlossen ist.

Auf diese Art und Weise werden vorderer und hinterer Bremszylinder für die nachfolgende **schnelle Druckerhöhung** vorbereitet, wenn - immer noch von der Steuerung betätigt - das Elektroförderventil **M** geöffnet (enterregt) und das Rückflußelektroventil **R** geschlossen (enterregt) wird.

Dadurch, daß das Hauptelektroventil in erregtem Zustand gehalten und das betroffene Förderelektroventil (**M**) oder Rückflußelektroventil (**R**) erregt und dann enterregt wird, führt die Steue-

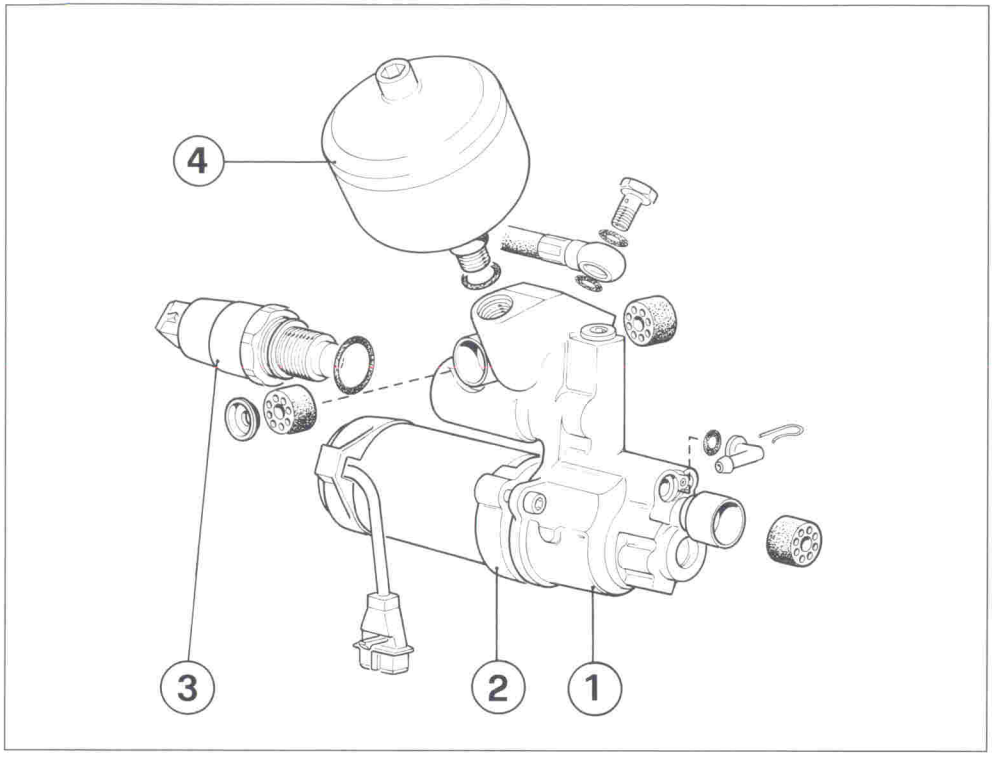


Fig. 15 - Aggregato idraulico ausiliario

1 - Pompa ad alta pressione;
2 - Pompa ad alta pressione;
3 - Pressostato;
4 - Accumulatore.

Fig. 15 - Auxiliary hydraulic unit

1 - High pressure pump;
2 - High pressure pump;
3 - Pressure switch;
4 - Accumulator.

Fig. 15 - Groupe hydraulique auxiliaire

1 - Pompe à haute pression;
2 - Pompe à haute pression;
3 - Pressostat;
4 - Accumulateur.

Abb. 15 - Hilfshydraulikaggregatl

1 - Hochdruckpumpe;
2 - Hochdruckpumpe;
3 - Druckwächter;
4 - Hydraulikspeicher.

rante il quale una parte di liquido freni passa dal circuito di altra pressione (**3**) sia alla camera del servofreno (**8**) che alla pompa freni anteriori (**19**) quindi, attraverso le elettrovalvole, viene fatta refluire nel serbatoio (**20**).

Nota:

In realtà l'azionamento delle elettrovalvole di mandata e riflusso non avviene simultaneamente come si potrebbe desumere dalla precedente descrizione che è stata semplificata per immediatezza di comprensione; la centralina, infatti, comanda ciascuna valvola individualmente per realizzare un complesso ciclo formato da:

During operation, part of the brake fluid passes from high pressure circuit (**3**) to both brake servo chamber (**8**) and front brake pump (**19**). It is then directed back to reservoir (**20**) through control valves.

Note:

In actual fact the delivery and return valves are not operated simultaneously as might be supposed from the above description which has been simplified for ease of comprehension. In fact the control unit drives each valve individually to create a complex cycle consisting of:

pendant laquelle une partie de liquide de frein va du circuit haute pression (**3**) à la chambre du servofrein (**8**) et au piston du maître cylindre de commande circuit frein avant (**19**) et donc, au travers des électrovalves, retourne au réservoir (**20**).

Note:

En réalité, le fonctionnement des électrovalves d'alimentation et de retour n'est pas simultané comme le laisse supposer la description précédente, qui a été simplifiée de manière à rendre la compréhension plus rapide; la centrale en fait, commande chaque valve indépendamment pour réaliser un cycle complet, comprenant:

rung ihren Antiblockiereingriff durch, bei dem ein Teil der Bremsflüssigkeit vom Hochdruckkreis (**3**) sowohl zur Kammer der Servobremse (**8**) als auch zum vorderen Bremszylinder (**19**) fließt und dann durch die Elektroventile wieder in den Behälter (**20**) zurückströmt.

Bemerkung:

In Wirklichkeit erfolgt die Betätigung der Förder- und Rückflußelektroventile nicht gleichzeitig, wie man aus der vorstehenden Beschreibung entnehmen könnte, die aus Verständnisgründen vereinfacht worden ist. Die Steuerung steuert jedes Ventil einzeln, um einen vollständigen Ablauf durchzuführen; der Zyklus besteht aus:

— **Diminuzione di pressione**
(**M** chiusa, **R** aperta)
— **Mantenimento di pressione**
(**M** chiusa, **R** chiusa)
— **Incremento di pressione**
(**M** aperta, **R** chiusa)

Che viene, **indicativamente**, mostrato in Fig. **14**.

— **Reduction in pressure**
(**M** closed, **R** open)
— **Maintained pressure**
(**M** closed, **R** closed)
— **Increased pressure**
(**M** open, **R** closed)

An **approximate** guide to operation is shown in Fig. **14**.

— **Diminution de la pression**
(**M** fermé, **R** ouvert)
— **Maintien de la pression**
(**M** fermé, **R** fermé)
— **Augmentation de la pression**
(**M** ouvert, **R** fermé)

Comme cela est indiqué sur la Fig. **14**.

— **Druckreduzierung**
(**M** geschlossen, **R** geöffnet)
— **Druckaufrechterhaltung**
(**M** geschlossen, **R** geschlossen)
— **Druckerhöhung**
(**M** geöffnet, **R** geschlossen)

Er wird **vereinfacht** in Abb. **14** dargestellt.

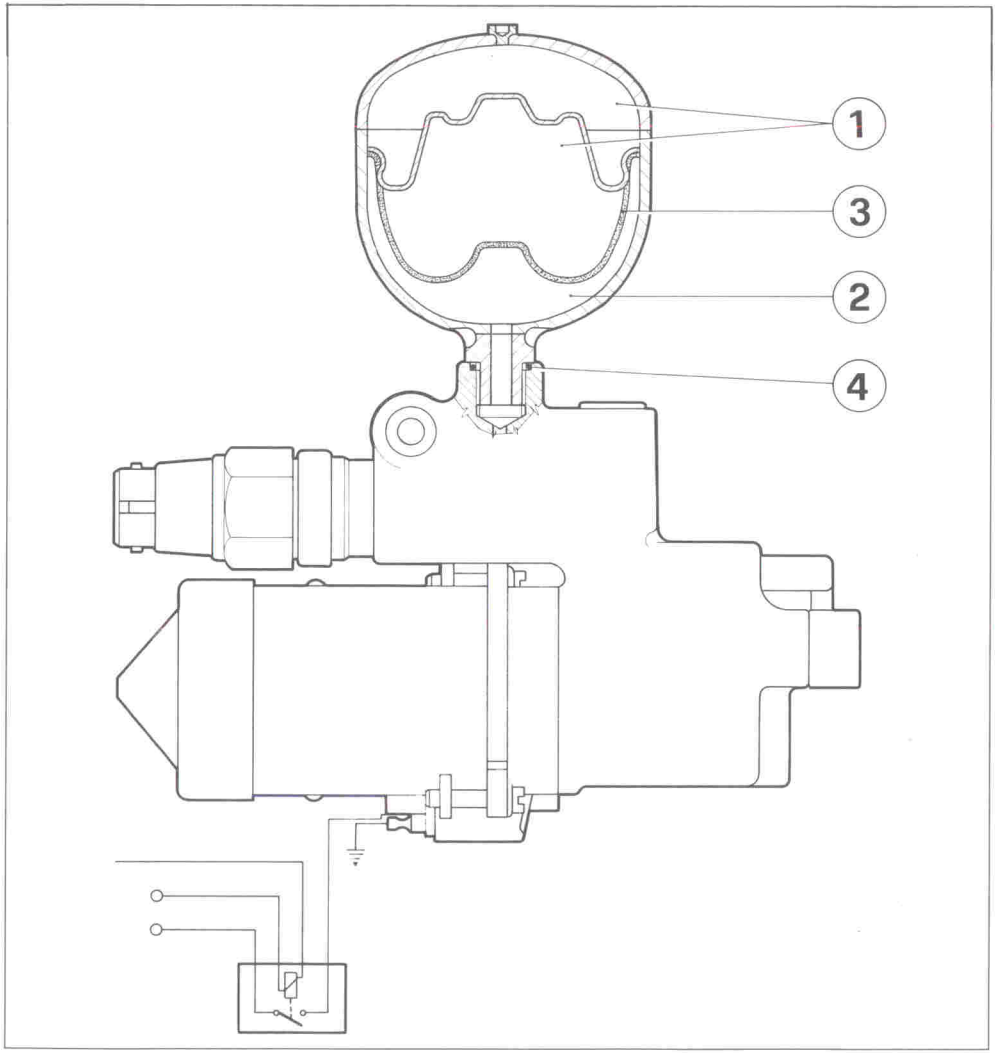


Fig. 16 - Accumulatore idraulico
1 - Camera superiore;
2 - Camera inferiore;
3 - Membrana;
4 - Anello di tenuta.

Fig. 16 - Hydraulic accumulator
1 - Upper chamber;
2 - Lower chamber;
3 - Membrane;
4 - Sealing ring.

Fig. 16 - Accumulateur hydraulique
1 - Chambre supérieure;
2 - Chambre inférieure;
3 - Membrane;
4 - Joint.

Abb. 16 - Hydraulikspeicher
1 - Obere Kammer;
2 - Untere Kammer;
3 - Membran;
4 - Dichtungsring.

COMPONENTI AUSILIARI DELL'AGGREGGATO IDRAULICO

B - Pompa ad alta pressione (1 e 2 Fig. 15)

E' del tipo a 2 pistoni azionati da un eccentrico trascinato da un motore elettrico (**2**).

Aspira dal serbatoio liquido freni attraverso un filtro di pescaggio (10 micron).

Comandata da un pressostato (**3**, Fig. **15**) attraverso un relé (vedi **Sez. L**), la pompa funziona saltuariamente per brevi intervalli, quando la chiave di accensione è in posizione **MARCIA**, in modo da conservare carico l'accumulatore (**4**, Fig. **15**) ad una pressione compresa tra 140 ÷ 180 bar.

Incorporata nella pompa (**1**, Fig. **15**), vi é una valvola di sicurezza che "interviene" a 210 bar.

Nota: qualora per sovrapressione anomala si aprisse questa valvola di sicurezza,l'intera pompa dovrà essere sostituita.

C - Accumulatore idraulico (Fig. 16)

E' avvitato sul gruppo pompa, con un OR di tenuta; é diviso internamente in 2 camere (**1** e **2**) mediante una spessa membrana (**3**) resistente al fluido freni.

La camera superiore (**1**) viene inizialmente riempita di azoto alla pressione di 80 bar quindi sigillata.

AUXILIARY HYDRAULIC UNIT COMPONENTS

B - High pressure pump (1 and 2 Fig. 15)

Two piston type operated by a cam driven by electric motor (**2**).

Intake is from the brake fluid reservoir through a filter (10 microns).

The pump is controlled by a pressure switch (**3**, Fig. **15**) through a relay (see **Sez. L**). It operates occasionally for brief periods when the ignition key is **ON** to keep accumulator (**4**, Fig. **15**) charged at a pressure of between 140 ÷ 180 bars.

Pump (**1**, Fig. **15**) incorporates a safety valve that is triggered at 210 bars.

Note: if excessive pressure causes this safety valve to open, the entire pump must be replaced.

C - Hydraulic accumulator (Fig. 16)

This is screwed to the pump unit with an O-ring. Inside it is divided into two chambers (**1** and **2**) by means of a thick membrane resistant to brake fluid.

Upper chamber (**1**) is initially filled with nitrogen at a pressure of 80 bars, then sealed.

COMPOSANTS AUXILIAIRES DU GROUPE HYDRAULIQUE

B - Pompe haute pression (1 et 2 Fig. 15)

Elle est du type à 2 pistons, commandée par une came entraînée par un moteur électrique (**2**).

Elle aspire du réservoir le liquide de frein au travers d'un filtre (10 microns).

Elle est commandée par un relais commandé par le pressostat (**3**, Fig. **15**) (voir **Sez. L**), la pompe ne fonctionne qu'à intervalles brefs et irréguliers, ceci lorsque la clé de contact est en position **MARCIA**, de façon à maintenir la charge de l'accumulateur (**4**, Fig. **15**) à une pression comprise entre 140 ÷ 180 bar.

La pompe (**1**, Fig. **15**) comporte une soupape de sécurité qui s'ouvre à 210 bar.

Nota: si cette soupape, suite à une surpression, venait à s'ouvrir, on devra remplacer la pompe complète.

C - Accumulateur hydraulique (Fig. 16)

Il est vissé sur le corps de pompe, et est divisé en 2 chambres (**1** et **2**) séparées par une membrane épaisse (**3**) résistante au liquide de frein.

La chambre supérieure (**1**) est remplie d'azote à une pression de 80 bar.

HILFSBAUTEILE DES HYDRAULIK-AGGREGATS

B - Hochdruckpumpe (1 und 2, Abb. 15)

Es handelt sich um eine von einem Exzenter betätigte Zweikolbenpumpe, von einem E-Motor (**2**) angetrieben.

Sie saugt aus dem Bremsflüssigkeitsbehälter durch einen Filter (10 Micron) Bremsflüssigkeit an.

Gesteuert durch einen Druckwächter (**3**, Abb. **15**) über ein Relais (siehe Abschn. **L**), wird die Pumpe kurzzeitig betätigt, wenn sich der Zündschlüssel in der Stellung **MARCIA** befindet, um den Hydraulikspeicher (**4**, Abb. **15**) unter einem Druck zwischen 140 ÷ 180 bar zu halten.

Eingebaut in die Pumpe (**1**, Abb. **15**) ist ein Sicherheitsventil, das bei 210 bar auslöst.

Bemerkung: Falls sich dieses Sicherheitsventil durch anormalen Überdruck öffnet, muß die gesamte Pumpe ausgetauscht werden.

C - Hydraulikspeicher (Abb. 16)

Er ist auf dem Pumpenaggregat mit einem Dichtungsring verschraubt und durch eine dicke Membran (**3**), die bremsflüssigkeitsbeständig ist, innen in zwei Kammern (**1** und **2**) unterteilt.

Die obere Kammer (**1**) wird anfangs mit Stickstoff unter 80 bar gefüllt und dann plombiert.

La camera inferiore é in comunicazione con la mandata della pompa e si espande immagazzinando il liquido freni in pressione che, nella frenata successiva, verrà parzialmente utilizzato per:

— fornire energia al servofreno idraulico.
— Azionare le pinze freno posteriori.
— Alimentare l'eventuale funzionamento del l'antiskid.

The lower chamber is connected to the pump delivery line and expands to store pressurised brake fluid that is partially used during subsequent braking manoeuvres to:

— supply energy to hydraulic brake servo.
— Operate rear brake callipers.
— Supply anti-skid device (if necessary).

La chambre inférieure reçoit le débit de la pompe et emmagasine le liquide sous pression, celui-ci sera partiellement utilisé lors de freinages successifs pour:

— fournir l'énergie au servofrein hydraulique;
— Actionner les pinces de frein arrière.
— Alimenter la fonction de l'anti-skid.

Die untere Kammer steht mit der Förderseite der Pumpe in Verbindung, dehnt sich aus und speichert die unter Druck stehende Bremsflüssigkeit, die beim folgenden Bremsvorgang teilweise benutzt wird für:

— Belieferung der hydraulischen Servobremse mit Energie.
— Betätigung der hinteren Bremszangen.
— Versorgung der eventuellen ABS-Betätigung.

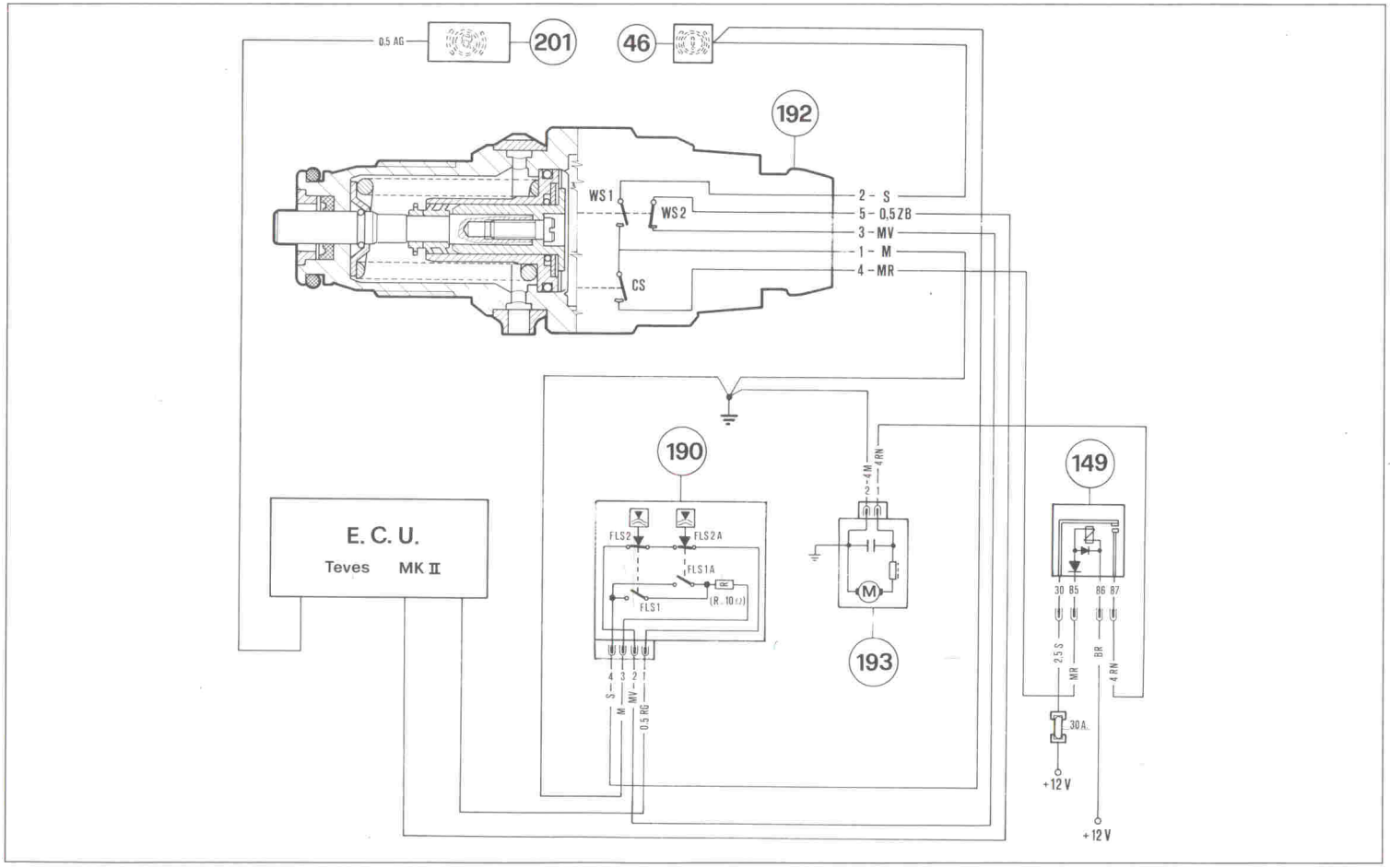


Fig. 17
Abb. 17

Note:

a - Con pompa elettrica ferma e liquido freni nell'accumulatore al limite inferiore di pressione (accensione della spia avaria freni), si hanno ancora a disposizione 4 ÷ 6 frenate normali con servo-assistenza, pur senza regolazione ABS alle ruote anteriori. Proseguendo le frenate in tale condizione di avaria, diminuiscono progressivamente, fino ad annullarsi, sia l'efficienza del servofreno, sia l'efficienza dei freni posteriori. Rimangono però efficenti i freni anteriori pur senza servo-assistenza per garantire la frenatura di soccorso.

b - L'accumulatore non può essere riparato. In caso di perdita di gas, dovrà essere sostituito.

c - **ATTENZIONE:** prima di qualsiasi intervento che comporti l'apertura dell'aggregato idraulico, accertarsi di aver scaricato completamente la pressione del fluido freni.

A tale scopo occorre:

— staccare la batteria.

— Azionare il pedale freno almeno 25 volte, fino ad indurimento dello stesso.

D - Pressostato

E' inserito sul circuito ad alta pressione ed aziona contemporaneamente 3 microinterruttori e più precisamente, con riferimento alla Fig. **17**:

CS: comanda il relè pompa elettrica:

Notes:

a - With the electric pump off and brake fluid in accumulator at bottom pressure limit (brake failure warning light on), 4 ÷ 6 normal servo-assisted braking manoeuvres are still available, albeit without ABS operation at the front wheels. If braking is continued under these failure conditions, both brake servo and rear brake efficiency are gradually reduced until non-existent. Front brakes remain efficient, however, remain efficient though without servo-assistance to ensure emergency braking.

b - The accumulator cannot be repaired. It must be replaced in case of a gas leak.

c - **WARNING:** before carrying out any operation that involves opening of hydraulic unit, ensure that brake fluid is no longer under pressure.

For this purpose:

— remove battery.

— Operate brake pedal at least 25 times until it stiffens.

D - Pressure switch

This is included in the high pressure circuit. It operates three microswitches simultaneously as follows Fig. **17**:

CS: controls electric pump relay:

Note:

a - La pompe électrique étant arrêtée et le liquide de frein dans l'accumulateur à la limite inférieure de pression (la lampe témoin d'anomalie circuit de freinage s'allume), il reste tout de même une réserve suffisante pour 4 ÷ 6 freinages normaux avec assistance sans régulation ABS aux roues avant. Si l'on continue de freiner dans ces conditions anormales, l'efficacité des freins arrière et celle du servofrein diminuent jusqu'à annulation complète. Toutefois, les freins avant restent efficaces sans l'assistance pour garantir un freinage de secours.

b - L'accumulateur ne peut être réparé. En cas de fuite de gaz, il devra être remplacé.

c - **ATTENTION:** avant toute intervention sur le groupe hudraulique qui nécessite son démontage, s'assurer que la pression du liquide de frein soit nulle.

Dans ce but, on devra:

— débrancher la batterie.

— Actionner la pédale de frein 25 fois minimum, jusqu'au durcissement de celle-ci.

D - Pressostat

Il est situé sur le circuit haute pression et commande en même temps 3 micro-interrupteurs et plus précisément, en se référant à la Fig. **17**:

CS: commande le relais de la pompe électrique:

Bemerkungen:

a - Bei abgeschalteter Elektropumpe und Bremsflüssigkeit im Hydraulikspeicher an der unteren Druckgrenze (die Bremswarnleuchte leuchtet auf) stehen noch 4 ÷ 6 normale Bremsvorgänge mit Servounterstützung zur Verfügung, doch ohne ABS-Wirkung auf die Vorderräder.Setzt man die Bremsungen in diesem Störungszustand fort, nimmt die Bremswirkung allmählich ab, bis sowohl die Wirkung der Servo-bremse als auch die Wirkung der hinteren Bremsen verschwindet. Die Vorderradbremsen bleiben jedoch wirksam, wenn auch ohne Servounterstützung, um die Notbremsung zu garantieren.

b - Der Hydraulikspeicher kann nicht repariert werden. Bei Gasverlust muß er ausgetauscht werden.

c - **ACHTUNG:** Vor jedem Eingriff, der die Öffnung des Hydraulikaggregates beinhaltet, muß man sich vergewissern, daß man den Bremsflüssigkeitsdruck vollständig abgebaut hat.

Zu diesem Zweck ist es notwendig:

— die Batterie abzuklemmen.

— das Bremspedal mindestens 25 mal zu betätigen, bis man einen Widerstand spürt.

D - Druckwächter

Er ist im Hochdruckkreis eingebaut und betätigt gleichzeitig drei Mikroschalter, und zwar Abb. **17**:

CS: steuert das Relais der Elektropumpe:

a - con pressione crescente, rimane chiuso fino a 180 bar, quindi si apre.

b - Con pressione decrescente, rimane aperto fino a 140 bar quindi si chiude.

Ha la funzione di mantenere il circuito di alta pressione tra 140 ÷ 180 bar.

WS1: collegato in parallelo con l'interruttore livello minimo nella vaschetta, fa accendere la **spia avaria freni** quando l'alta pressione scende sotto 105 bar (pericolo di inefficienza del servofreno).

a - con pressione crescente si apre a 135 bar.

b - con pressione decrescente, si chiude a 105 bar.

WS2: fornisce un segnale alla centralina ABS in serie con un secondo interruttore di livello minimo nella vaschetta, in modo da abilitare la funzione antiskid se l'alta pressione (e il livello nella vaschetta) è sopra la soglia minima.

a - Con pressione crescente, chiude a 135 bar.

b - Con pressione decrescente, apre a 105 bar.

Se l'alta pressione si abbassa al di sotto di 105 bar, la centralina esclude l'antiskid alle ruote anteriori e comanda l'accensione della spia relativa sul cruscotto.

a - when pressure increases, it stays closed until 180 bars then opens

b - When pressure decreases, it stays open until 140 bars then closes.

Its function is to maintain the high pressure circuit at between 140 ÷ 180 bars.

WS1: connected in parallel with reservoir minimum fluid level switch. Causes **brake failure warning light** to come on when pressure falls below 105 bars (danger of inefficient brake servo operation).

a - when pressure increases, opens at 135 bars.

b - When pressure decreases, closes at 105 bars.

WS2: supplies a signal to the ABS control unit in line with a second minimum level switch in the reservoir in order to enable the antiskid function if pressure (and reservoir level) exceeds minimum threshold.

a - When pressure increases, closes at 135 bars.

b - When pressure decreases, opens at 105 bars.

If the pressure falls below 105 bars, the control unit cuts out antiskid device at front wheels and lights the relevant instrument panel warning light.

a - la pression augmentant, il reste fermé jusqu'à 180 bar, puis il s'ouvre.

b - La pression diminuant, il reste ouvert jusqu'à 140 bar, puis il se ferme

Il a la fonction de maintenir le circuit haute pression à une valeur de 140 ÷ 180 bar.

WS1: en le branchant en parallèle à l'interrupteur du niveau minimum dans le réservoir, il provoque l'allumage du **témoin défectuosité freins** lorsque la pression descend au dessous de 105 bar (danger d'inefficacité du servofrein).

a - la pression augmentant, il s'ouvre à 135 bar.

b - La pression diminuant, il se ferme à 105 bar.

WS2: il transmet un signal à la centrale ABS, en série avec un autre interrupteur de niveau minimum situé dans le réservoir, de manière à activer la fonction antiskid, si la haute pression (et le niveau du réservoir) est au dessus du seuil maxi.

a - La pression augmentant il se ferme à 135 bar.

b - La pression diminuant, il s'ouvre à 105 bar.

Si la haute pression descend en dessous de 105 bar, la centrale exclut l'anti-skid aux roues avant et commande l'allumage du témoin concerné au tableau de bord.

a - bleibt steigendem Druck bis 180 bar geschlossen und öffnet dann.

b - Bleibt bei fallendem Druck bis 140 bar geöffnet und schließt dann.

Hat die Funktion, den Druck im Hochdruckkreis zwischen 140 ÷ 180 zu halten.

WS1: mit dem Min.-Pegelschalter im Behälter parallel geschaltet, läßt er die **Bremswarnleuchte** aufleuchten, wenn der Hochdruck unter 105 bar abfällt (Gefahr des Ausfalls der Servobremse).

a - öffnet mit steigendem Druck bei 135 bar.

b - Schließt mit fallendem Druck bei 105 bar.

WS2: liefert ein Signal an die ABS-Steuerung, das mit einem zweiten Min.-Pegelschalter im Behälter in Reihegeschaltet ist, um die Antiblockierfunktion zu aktivieren, wenn der hohe Druck (und das Niveau im Behälter) über der Minimumschwelle ist.

a - Schließt mit steigendem Druck bei 135 bar

b - Öffnet mit fallendem Druck bei 105 bar.

Wenn der Hochdruck unter 105 abfällt, schließt die Steuerung die Antiblockierwirkung auf die Vorderräder aus und läßt die entsprechende Kontrolleuchte im Armaturenbrett aufleuchten.

VALVOLA RITARDATRICE E CORRETTORE DI FRENATA

Sul tubo che alimenta le pinze freni posteriori sono inserite, in serie, una valvola ritardatrice (**8**, Fig. **7**) seguita da un correttore di frenata (**9**, Fig. **7**) che svolgono le seguenti funzioni:

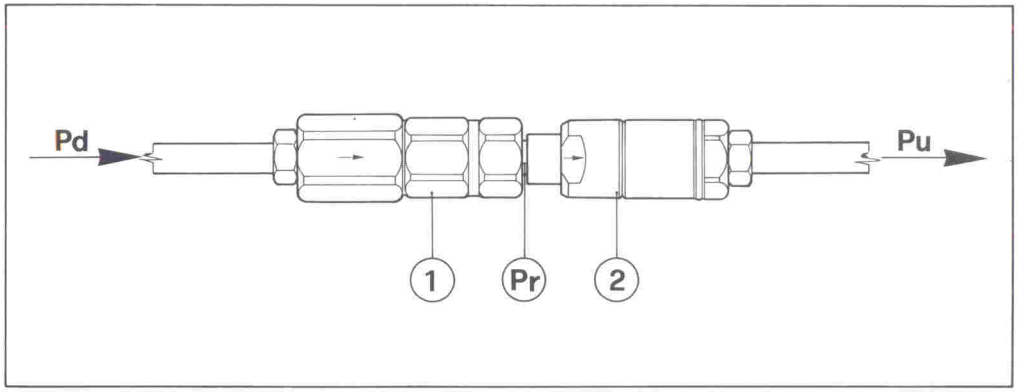


Fig. 18

1 - Valvola ritardatrice;
2 - Correttore di frenata;
Pd - Pressione dinamica (dal servofreno);
Pr - Pressione ridotta dalla valvola (1);
Pu - Pressione in uscita, alle pinze freno posteriori.

1 - Valvola ritardatrice

Impedisce che le pinze freno posteriori, alimentate direttamente dalla pressione dinamica (o pressione del servofreno), comincino a frenare in anticipo rispetto alle pinze freno anteriori.

Con riferimento alle Fig. **18** e **19**, questa valvola fornisce una pressione in uscita (**Pr**) pari alla pressione in ingresso (**Pd**) diminuita di 8,5 bar.

2 - Correttore di frenata

Svolge queste 2 funzioni:

a - Evita che l'impianto antiskid cominci ad intervenire sui freni posteriori con decelerazioni medie.

DELAY VALVE AND BRAKING CORRECTOR

A delay valve (**8**, Fig. **7**) and a braking corrector (**9**, Fig. **7**) are connected in line on the rear brake calliper supply line. They perform the following functions:

Fig. 18

1 - Delay valve;
2 - Braking corrector;
Pd - Dynamic pressure (from brake servo);
Pr - Reduced pressure from valve (1);
Pu - Output pressure, to rear brake callipers.

1 - Delay valve

Prevents the rear brake callipers, supplied directly by dynamic pressure (or brake servo pressure), from braking before the front brake callipers.

With reference to Figs. **18** and **19**, this valve supplies output pressure (**Pr**) equal to input pressure (**Pd**) reduced by 8.5 bars.

2 - Braking corrector

Performs the following two functions:

a - prevents the anti-skid system from acting on rear brakes at average rates of deceleration.

SOUPAPE RETARDATRICE ET CORRECTEUR DE FREINAGE

Sur le tuyau qui alimente les pinces de frein arrière, on a monté en série une soupape retardatrice (**8**, Fig. **7**) suivie d'un correcteur de freinage (**9**, Fig. **7**) qui ont les fonctions suivantes:

Fig. 18

1 - Soupape retardatrice;
2 - Correcteur de freinage;
Pd - Pression dynamique (du servofrein);
Pr - Pression réduite de la soupape (1);
Pu - Pression de sortie, aux pinces de frein arriére.

1 - Soupape retardatrice

Elle empêche les pinces de freins arrière, alimentées directement par la pression dynamique (ou pression du servofrein), de freiner avant les pinces de frein avant.

Se référer aux Fig. **18** et **19**, cette soupape permet d'obtenir une pression de sortie (**Pr**) réduite de 8,5 bar par rapport à la pression d'entrée (**Pd**).

2 - Correcteur de freinage

Il réalise les 2 fonctions suivantes:

a - éviter que le circuit anti-skid intervienne sur les freins lors de décélération.

VERZÖGERUNGSVENTIL UND BREMSKRAFTREGLER

In der Leitung, die die hinteren Bremszangen versorgt, sind ein Verzögerungsventil (**8**, Abb. **7**), gefolgt von einem Bremskraftregler (**9**, Abb. **7**) in Reihe geschaltet, die folgende Funktionen haben:

Abb. 18

1 - Verzögerungsventil;
2 - Bremskraftregler;
Pd - Dynamischer Druck (von der Servobremse);
Pr - Reduzierter Druck vom Ventil (1);
Pu - Ausgangsdruck an den hinteren Bremszangen.

1 - Verzögerungsventil

Es verhindert, daß die hinteren Bremszangen, die direkt vom dynamischen Druck (oder dem Druck der Servobremse) versorgt werden, vorzeitig zu bremsen beginnen, bezogen auf die vorderen Bremszangen.

Bezogen auf die Abb. **18** und **19**, liefert dieses Ventil einen Ausgangsdruck (**Pr**) gleich dem Eingangsdruck (**Pd**), reduziert um 8,5 bar.

2 - Bremskraftregler

Er hat diese zwei Funktionen:

a - Er vermeidet, daß die Antiblockiervorrichtung bei mittlerer Verlangsamung auf die Hinterradbremsen zu wirken beginnt.

b - Garantisce una frenata comunque equilibrata (come in un impianto freni tradizionale) in caso di un'avaria all'impianto antiskid.

Il correttore di frenata comincia ad intervenire quando la pressione nel suo ingresso (**Pr**, Fig. **19**) raggiunge 25 bar e limita gli incrementi pressione (**Pu**) in uscita al 45 % degli incrementi di pressione in entrata.

La pressione **Pu** risultante è indicata nel seguente diagramma (Fig. **19**).

b - Ensures even braking (as in a conventional braking system) if the anti-skid system should fail.

The braking corrector starts to cut in when its input pressure (**Pr**, Fig. **19**) reaches 25 bars and restricts output pressure increases (**Pu**) to 45 % of input pressure increases.

Resulting pressure **Pu** is indicated in the following graph (Fig. **19**).

b - garantir un freinage équilibré (comme sur une circuit classique) en cas d'anomalie au niveau du circuit anti-skid.

Le correcteur de freinage commence à intervenir lorsque la pression à son entrée (**Pr**, Fig. **19**) atteint 25 bar et limite l'augmentation de pression (**Pu**) à sa sortie à 45 % de la valeur de l'augmentation de la pression d'entrée.

La pression **Pu** résultant, est indiquée sur le diagramme ci-après (Fig. **19**).

b - Garantiert auf jeden Fall bei einem Defekt der Antiblockiervorrichtung eine ausgeglichene Bremsung (wie bei einer traditionellen Bremsanlage).

Der Bremskraftregler beginnt zu wirken, wenn der Eingangsdruck (**Pr**, Abb. **19**) 25 bar erreicht, und begrenzt den Druckanstieg (**Pu**) am Ausgang auf 45 % des Druckanstiegs am Eingang.

Druck **Pu** wird im folgenden Diagramm angegeben (Abb. **19**).

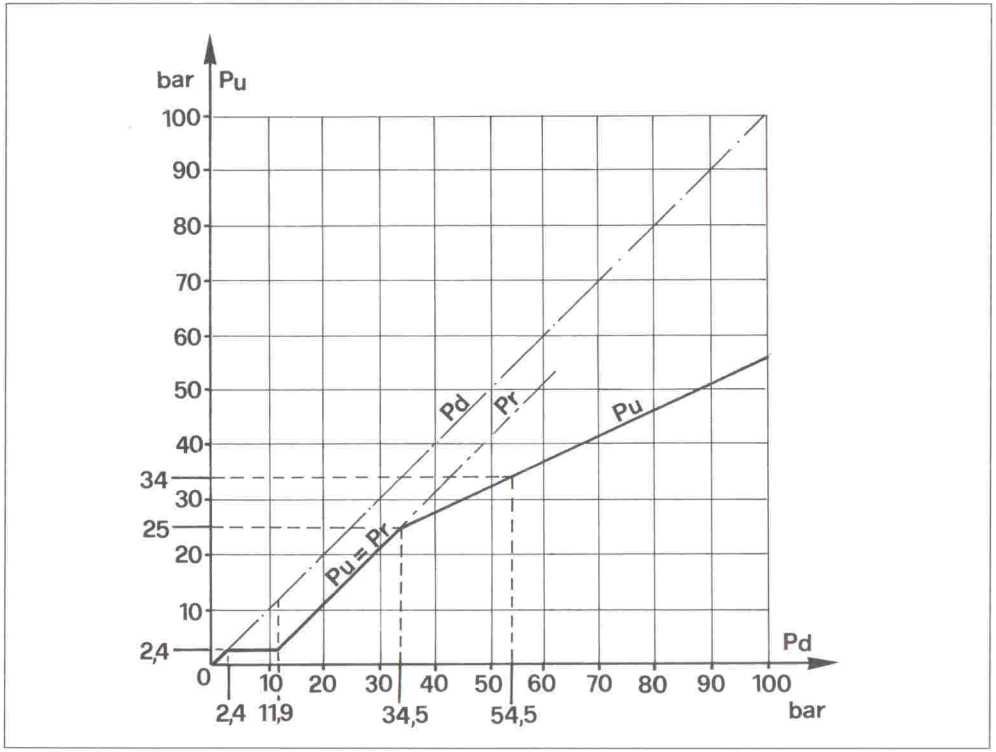


Fig. 19
Abb. 19

DESCRIZIONE FUNZIONAMENTO DEGLI AGGREGATI ELETTRICI

L'impianto è formato da sensori, attuatori, centralina elettronica di controllo e relativo cablaggio di collegamento, come indicato nello schema elettrico (**Sez. L**). Le sue funzioni sono sintetizzate nel seguente schema a blocchi (Fig. **20**).

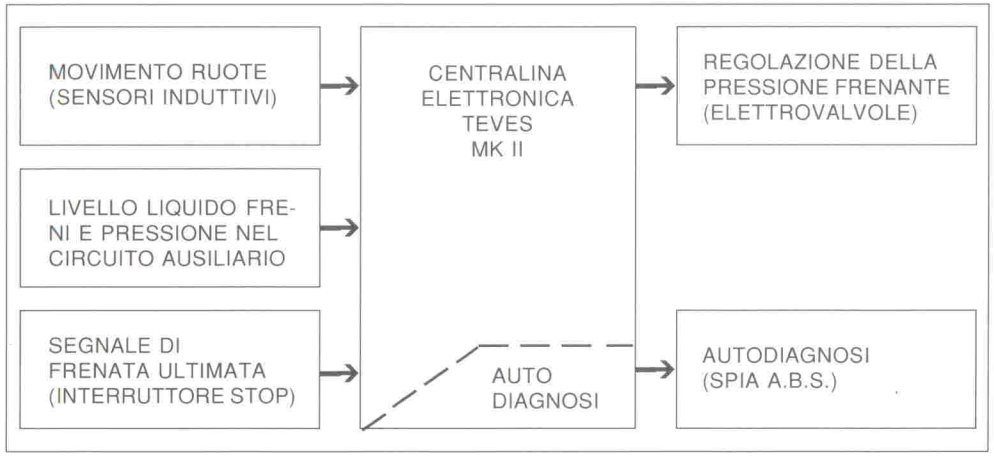


Fig. 20

DESCRIPTION OF ELECTRICAL UNIT OPERATION

The system consists of sensors, actuators, electronic control unit and associated wiring, as shown in electrical diagram (**Sez. L**). Operations are summarised in the following flow diagram (Fig. **20**).

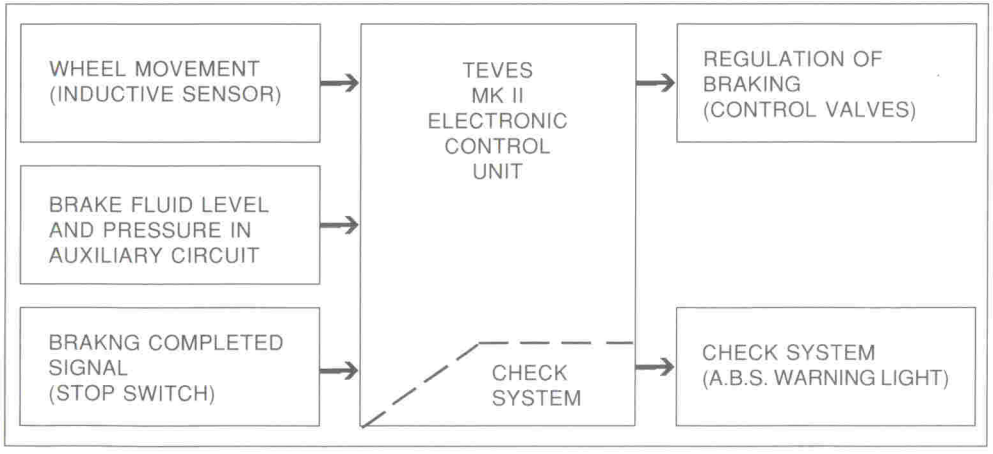


Fig. 20

DESCRIPTION DU FONCTIONNEMENT DES ENSEMBLES ELECTRIQUES

Le circuit est constitué de capteurs, actuateurs, centrale électronique de contrôle et le faisceau électrique comme indiqué sur le schéma (**Sez. L**). Ses fonctions sont schématisées ci-après (Fig. **20**).

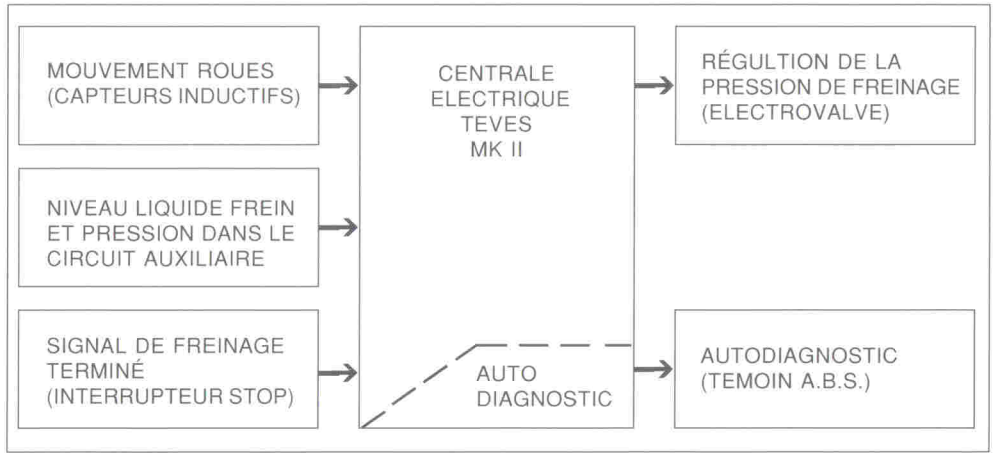


Fig. 20

FUNKTIONSBESCHREIBUNG DER ELEKTRISCHEN AGGREGATE

Die Anlage besteht aus Sensoren, Stellgliedern, der elektronischen Steuerung und der entsprechenden Anschlußverkabelung, wie im Schaltplan in Abschn. **L** angegeben. Ihre Funktionen sind im folgenden Blockdiagramm zusammengefaßt (Abb. **20**).

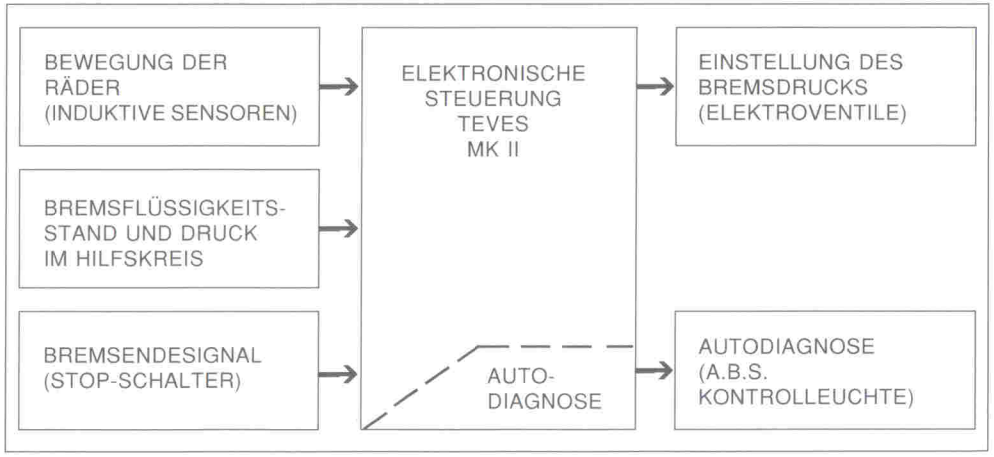


Abb. 20

Nota: i cavi ai pin **14** e **32** non portano alcun segnale alla centralina (nella quale i piedini **14** e **32** sono vuoti), ma servono solo per l'apparecchiatura di diagnosi utilizzata in Fabbrica.

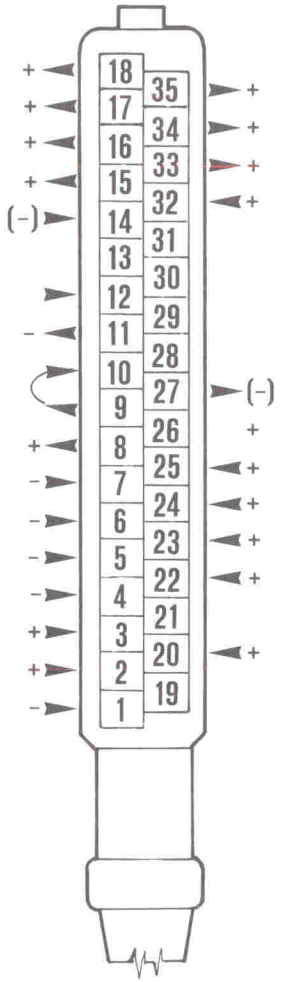
Note: wires to pins **14** and **32** do not carry signals to the control units (pins **14** and **32** are empty) but are used only for factory test apparatus not available to Service Network.

Note: les fils des cosses **14** et **32** n'amènent aucun signal à la centrale, (les emplacements **14** et **32** de la centrale sont vides); ils servent uniquement au diagnostic à la sortie de chaîne, l'appareil pour ces diagnostics n'est pas disponible dans le réseau après-vente.

Bemerkung: Die Kabel zu den Stiften **14** und **32** übertragen kein Signal zur Steuerung (wo die Kontaktstifte **14** und **32** nicht belegt sind), sondern dienen nur für die im Werk verwendeten Diagnosegeräte, die den Servicewerkstätten nicht zur Verfügung stehen.

1 - (-) Massa centralina;
2 - (+) Alimentazione sottochiave;
3 - (+) 12 Volt dal relè principale;
4 - (-) Segnale sensore post. Dx.;
5 - (-) Segnale sensore Sx.;
6 - (-) Segnale sensore post. Sx.;
7 - (-) Segnale sensore ant. Dx.;
8 - (+)12 Volt al relè principale (eccitaz.);
9 - Al pressostato e interruttore livello;
10 - Dal pressostato e interruttore livello;
11 - (-) Massa valvole antiskid;
12 - Segnale interruttore pedale freno;
14 - (-) Massa pressostato 180/140 bar;
15 - (+) Comando elettrovalvola mandata ant. Dx.;
16 - (+) Comando elettrovalvola riflusso ant. Sx.;
17 - (+) Comando elettrovalvola mandata post.;
18 - (+) 12 Volt per elettrovalvola principale;
20 - (+) 12 Volt dal relè principale;
22 - (+) Segnale sensore post. Dx.;
23 - (+) Segnale sensore anteriore Sx.;
24 - (+) Segnale sensore post. Sx.;
25 - (+) Segnale sensore ant. Dx.;
26 - (+) Presa diagnosi;
27 - (-) Comando spia ABS;
32 - (+) 12 Volt da relè pompa eccitato;
33 - (+) Comando elettrovalvola riflusso post.;
34 - (+) Comando elettrovalvola riflusso ant. Dx.;
35 - (+) Comando elettrovalvola mandata ant. Sx..

1 - (-) E.C.U. earth;
2 - (+) Supply voltage - Key on -;
3 - (+) 12 Volts from main relay;
4 - (-) Right rear sensor signal;
5 - (-) Left front sensor signal;
6 - (-) Left rear sensor signal;
7 - (-) Right front sensor signal;
8 - (+) 12 Volts to main relay (activ.);
9 - To pressure and level switches;
10 - From pressure and level switches;
11 - (-) Valves earth;
12 - Stop switch signal;
14 - (-) 180/140 bar press.switch. (ground);
15 - (+) Right front delivery valve control signal;
16 - (+) Left front return valve control signal;
17 - (+) Rear delivery valve control signal;
18 - (+) 12 Volts for main control valve;
20 - (+) 12 Volts from main relay;
22 - (+) Right rear sensor signal;
23 - (+) Left front sensor signal;
24 - (+) Left rear sensor signal;
25 - (+) Right front sensor signal;
26 - (+) Diagnosis socket;
27 - (-) ABS warning light control signal;
32 - (+) 12 Volts from activ. pump relay;
33 - (+) Rear return valve control signal;
34 - (+) Right front return valve control signal;
35 - (+) Left front delivery valve control signal.



1 - (-) Masse de la boite;
2 - (+) Aliment. avec cle sur marche;
3 - (+) 12 Volt du relais principal;
4 - (-) Signal capteur arrière droite;
5 - (-) Signal capteur avant gauche;
6 - (-) Signal capteur arrière gauche;
7 - (-) Signal capteur avant droite;
8 - (+) 12 Volt au relais principal (excitation);
9 - Au pressostat et l'interrupteur du niveau;
10 - Pressostat à l'interrupteur du niveau;
11 - (-) Masse pour valves antiskid;
12 - Signal interrupteur stop;
14 - (-) Masse pressostat 180/140 bar;
15 - (+) Commande pour électrovalve d'alimentation avant droite;
16 - (+) Commande pour électrovalve de retour avant gauche;
17 - (+) Commande pour électrovalve de retour avant gauche;
18 - (+) 12 Volt pour èlectrovalve principale;
20 - (+) 12 Volt du relais principal;
22 - (+) Signal capteur arrière droite;
23 - (+) Signal capteur avant gauche;
24 - (+) Signal capteur arrière gauche;
25 - (+) Signal capteur avant gauche;
26 - (+) Prise diagnostic;
27 - (-) Commande lampe témoin;
32 - (+) 12 Volt au relais pompe excitée;
33 - (+) Commande pour électrovalve de retour arrière;
34 - (+) Commande pour électrovalve de retour avant droite;
35 - (+) Commande pour électrovalve d'alimentation avant gauche.

1 - (-) Masse Steuergerät;
2 - (+)Sign.für schlüssel in fahrt posit.;
3 - (+) 12 Volt vom Hauptrelais;
4 - (-) Fuehler signal hinten rechts;
5 - (-) Fuehler signal vorne links;
6 - (-) Fuehler signal hinten links;
7 - (-) Fuehler signal vorne rechts;
8 - (+) 12 Volt zum Hauptrelais (Erregung);
9 - Zum Druckwächter un Niveauschalter;
10 - Vom Druckwächter und Niveauschalter;
11 - (-) Masse für ABS-Ventile;
12 - Signal für stop - Schalter;
14 - (-) Masse für Druckwächter 80/140 bar;
15 - (+) Elektroförderventil vorne rechts;
16 - (+) Elektrorückflußventil vorne links;
17 - (+) Elektroförderventil hinten;
18 - (+) 12 Volt fur Hauptelektroventil;
20 - (+) 12 Volt vom Hauptrelais;
22 - (+) Fuehler signal hinten rechts;
23 - (+) Fuehler signal vorne links;
24 - (+) Fuehler signal hinten links;
25 - (+) Fuehler signal vorne rechts;
26 - (+) Diagnosesteckanschluß;
27 - (-) ABS-Kontrolleuchte;
32 - (+) 12 Volt vom erregten Pumpenrelais;
33 - (+) Elektrorückflußventil hinten;
34 - (+) Elektrorückflußventil vorne rechts;
35 - (+) Elektroförderventil vorne links.

Fig. 21 - Connettore per centralina elettronica.

Fig. 21 - Electronic control unit connector.

Fig. 21 - Connecteur pour centrale electronique.

Abb. 21 - Steckverbinder für elektronischer Steuerung

PRECISAZIONI SU ALCUNI DEI COMPONENTI ELETTRICI

Sensori per movimento ruote

Uno per ciascuna ruota, di tipo induttivo con nucleo magnetico ed avvolgimento elettrico: quelli anteriori sono montati sui fusi a snodo, quelli posteriori sui portamozzi (Fig. **22** e **23**).

NOTES ON SOME ELECTRICAL COMPONENTS

Wheel movement sensors

One for each wheel, inductive type with magnetic core and electrical winding. Front sensors are fitted to king pins, rear sensors to hub carriers (Figs. **22** and **23**).

DETAIL SUR CERTAINS COMPOSANTS ELECTRIQUES

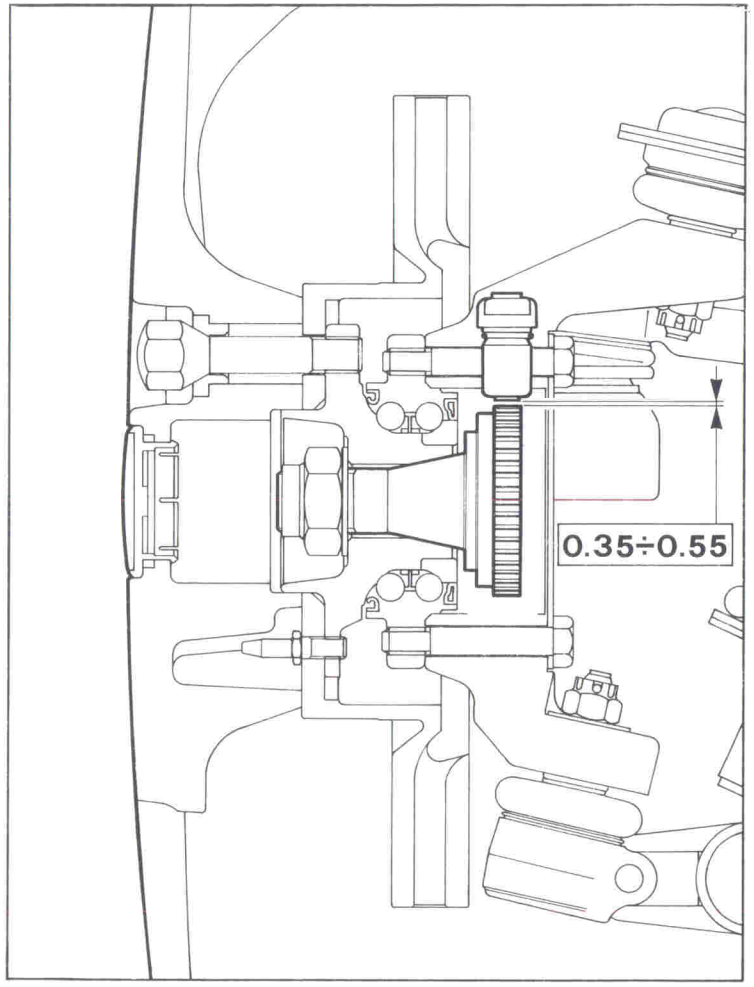
Capteur de rotation de la roue

Un par roue, du type inductif avec noyau magnétique et enroulement électrique: ceux avant sont montés sur le porte-fusée, ceux arrière sont montés sur les porte moyeux (Fig. **22** et **23**).

ERLÄUTERUNGEN ZU EINIGEN ELEKTRISCHEN BAUTEILEN

Sensoren für die Bewegung der Räder

Einer für jedes Rad in induktiver Ausführung mit Magnetkern und elektrischer Wicklung: Die vorderen Sensoren sind am Achsschenkel montiert, die hinteren an den Nabenhalterungen (Abb. **22** und **23**).



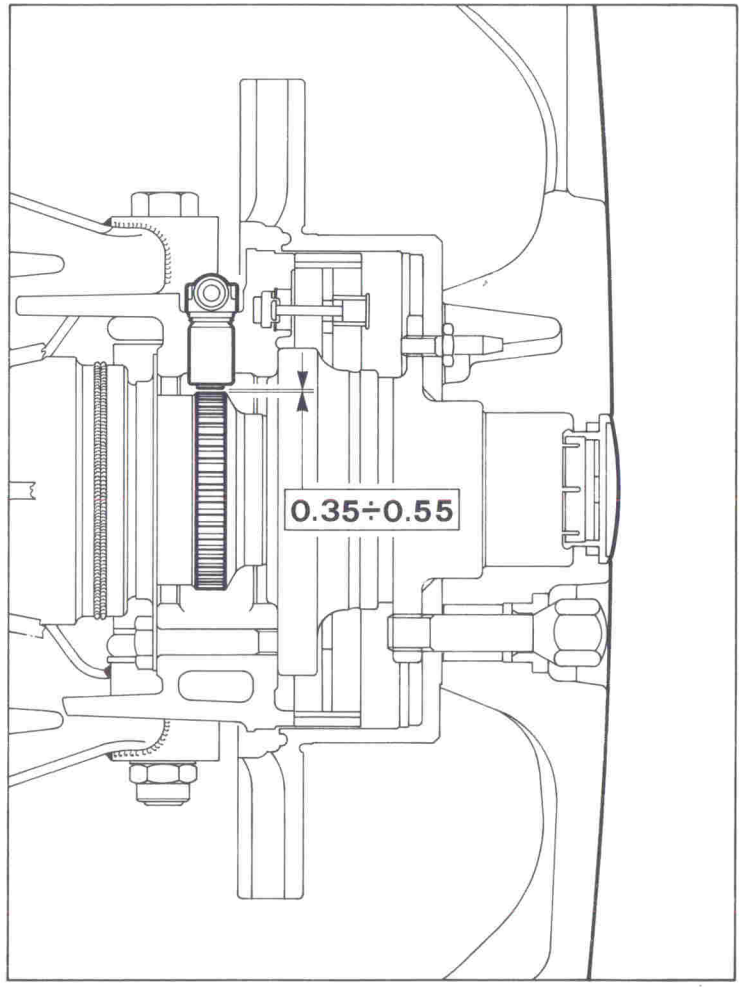


Fig. 22 - Sensore ruote anteriori.
Fig. 22 - Front wheel sensor.
Fig. 22 - Capteur roues avant.
Abb. 22 - Vorderradsensor.

Fig. 23 - Sensore ruote posteriori.
Fig. 23 - Rear wheel sensor.
Fig. 23 - Capteur roues arrière.
Abb. 23 - Hinterradsensor.

Ciascun sensore è affacciato, **con gap 0,35 ÷ 0,55 mm in qualunque posizione della ruota**, alla corona di una ruota fonica (96 denti le anteriori; 99 denti le posteriori) che è solidale con il mozzo ruota.

La rotazione di ogni ruota genera nel sensore corrispondente una sequenza di implusi elettrici che formano una tensione alternata (con frequenza e intensità proporziali alla velocità della ruota) e che, attraverso un cavo coassiale, viene inviata alla centralina.

La centralina dispone così di una informazione continuamente aggiornata sulla velocità di ciascuna ruota.

Interruttore STOP

Fornisce alla centralina il segnale di pedale freno rilasciato (frenata ultimata) in modo da predisporre rapidamente la elettronica per un successivo intervento ABS.

Note:

1 - La Centralina Elettronica Teves MKII ha solamente il compito di pilotare le elettrovalvole antiskid (incorporate nell'aggregato idraulico principale) nonché la spia antiskid sul cruscotto, ma non interviene in alcun modo sull'aggregato idraulico ausiliario. L'elettro-pompa per alta pressione viene comandata dal pressostato (140 ÷ 180 bar).

2 - Alla partenza, la funzione antiskid viene abilitata al superamento di 7,5 km/h.

Each sensor facing a ring gear (96 teeth at the front and 99 at the rear) integral with the wheel hub, thus leaving **a gap of 0.35 ÷ 0.55 mm, a notwithstanding the wheel position.**

The rotation of each wheel generates a series of electrical impulses in the corresponding sensor. These constitute an alternate voltage (with frequency and intensity proportional to wheel speed) that is sent to the control unit through a coaxial lead.

The control unit is thus provided with continuously updated information on the speed of each wheel.

STOP switch

Sends brake pedal released signal (braking completed) to control unit so that electronic equipment can quickly be prepared for subsequent ABS operation.

Notes:

1 - The Teves MKII Electronic Control Unit is responsible only for piloting the anti-skid control valve (incorporated in the main hydraulic unit) and also the anti-skid warning light on the instrument panel. It plays no part in the auxiliary hydraulic unit. The high pressure electric pump is controlled by the pressure switch (140 ÷ 180 bar).

2 - When the car sets off, the anti-skid function is enabled at speeds over 7.5 kph.

Chaque capteur est monté, en respectant un entrefer, de **0,35 ÷ 0,55 mm, à n'importe quel endroit de la roue,** à la couronne d'une roue phonique (96 dents celles avant; 99 dents celles arrière) qui est solidaire du moyeu roue.

La rotation de chaque roue génere dans le capteur correspondant des impulsions électriques qui se traduisent par une tension électrique alternative (avec fréquence et intensité proportionnelles à la vitesse de rotation de la roue) qui, par l'intermédiaire d'un câble coaxial, est transmis à la centrale.

La centrale reçoit ainsi une information continue sur la vitesse de rotation de chaque roue.

Interrupteur STOP

Il transmet à la centrale le signal provenant du contact de la pédale de frein relachée (freinage terminé) de manière à prédisposer rapidement la centrale électronique pour la prochaine intervention ABS.

Note:

1 - La centrale électronique Teves MKII a uniquement la fonction de commander les électrovalves anti-skid (incorporée au groupe hydraulique principal) ainsi que le témoin antiskid sur le tableau de bord, mais n'intervient en aucune manière sur le groupe hydraulique auxiliaire. La pompe électrique haute pression est commandée par le pressostat (140 ÷ 180 bar).

2 - La fonction anti-skid commence audelà de 7,5 km/h.

Neben jedem Sensor haben wir in einem Abstand von **0,35 ÷ 0,55 mm bei jeder Radstellung den Zahnkranz eines Phonrades** (96 Zähne die vorderen, 99 Zähne die hinteren), der fest mit Radnabe verbunden ist.

Die Drehung jedes Rades erzeugt im entsprechenden Sensor eine Sequenz elektrischer Impulse, die eine Wechselspannung bilden (mit einer Frequenz und einer Stromstärke proportional der Geschwindigkeit des Rades), die durch ein Koaxialkabel zur Steuerung geschickt wird.

Die Steuerung verfügt so über eine ständig aktualisierte Information über die Geschwindigkeit jedes Rades.

STOP-Schalter

Liefert der Steuerung das Signal des losgelassenen Bremspedals (Bremsung beendet), um die Elektronik für einen folgenden ABS-Eingriff schnell vorzubereiten.

Bemerkungen:

1 - Die elektronische Steuerung Teves MKII hat nur die Aufgabe, die Antiblockierelektroventile (im Haupthydraulikaggregat eingebaut) sowie die ABS-Kontrolleuchte im Armaturenbrett anzusteuern, wirkt aber in keiner Weise auf das hydraulische Hilfsaggregat. Die Hochdruckelektropumpe wird vom Druckwächter gesteuert (140 ÷ 180 bar).

2 - Beim Start wird die Antiblockierfunktion bei Überschreiten einer Geschwindigkeit von 7,5 km/h aktiviert.

Spie freni

Oltre alla spia per freno di stazionamento (**3**, Fig. **24**) che viene comandata anche dagli indicatori usura delle pastiglie freno anteriori, e che non è collegata all'impianto qui trattato, esistono 2 spie freno, e precisamente:

1 - Spia avaria freni (**1**, Fig. **24**) che si accende:

a - con livello liquido freni basso.

b - Con scarsa pressione idraulica per il servofreno.

c - Per autocontrollo all'avviamento quando:

- la chiave di accensione è in posizione **MARCIA**, nelle vetture versione Europa.
- La chiave di accensione viene ruotata in posizione **START**,, nelle vetture versione USA.

2 - Spia ABS (**2**, Fig. **24**)

Si accende in questa sequenza:

a - **ruotando la chiave in posizione MARCIA**, si illumina per alcuni secondi durante i quali la centralina effettua un controllo di tutti i circuiti ad essa collegati.

Quindi, se non ci sono avarie, la spia si spegne.

Note:

— I suddetti controlli preliminari comportano anche la eccitazione di ciascuna elettrovalvola per un periodo di 7 m/sec.

Brake warning lights

In addition to the parking brake warning light (**3**, Fig. **24**) which is also controlled by the front brake pad wear indicators and not connected to the system in question, there are two brake warning lights, as follows:

1 - Brake failure warning light (**1**, Fig. **24**). This lights:

a - when brake fluid level is low.

b - When brake servo hydraulic pressure is low.

c - During start-up check when:

- ignition key is in **MARCIA** position in European car versions.
- The ignition key is turned to **START** (position in US car versions.

2 - ABS warning light (**2**, Fig. **24**)

This comes on according to the following sequence:

a - **when key is turned to START position**, it comes on for a few seconds while the control unit checks all connected circuits.

The warning light then goes out if no faults are found.

Notes:

— These preliminary checks involve the activation of each control valve for a period of 7 m/secs.

Témoins de frein

En plus du témoin de frein de stationnement (**3**, Fig. **24**) qui sert aussi d'indicateur de témoin d'usure des plaquettes des freins avant (ce témoin n'est aucunement en liaison avec le circuit décrit ci-après), il existe 2 témoins de frein et plus précisément:

1 - Un témoin de défectuosité de freins (**1**, Fig. **24**) qui s'allume:

a - lorsque le niveau du liquide de frein diminue.

b - Lorsque la pression hydraulique pour le servofrein est faible.

c - En auto-contrôle du témoin lui-même, lorsque:

- la clé de contact est en position **MARCIA**, pour les véhicules version Europe.
- La clé de contact est en position **START** pour les versions USA.

2 - Un témoin ABS (**2**, Fig. **24**)

Il s'allume dans les conditions suivantes:

a - **en tournant la clé en position MARCIA**, il s'allume pendant quelques instants pendant que la centrale effectue le contrôle de tous les circuits.

Si tout est correct, le témoin s'éteint.

Note:

— Ces contrôles préliminaires comportent aussi l'excitation de chaque électrovalve pendant une durée de 7 msec (millisecondes).

Bremskontrolleuchten

Außer der Kontrolleuchte für die Parkbremse (**3**, Abb. **24**), die auch von den Verschleißanzeigern der Vorderradbremsbeläge gesteuert wird und nicht an die hier behandelte Anlage angeschlossen ist, sind noch zwei Bremskontrolleuchten vorhanden, und zwar:

1 - Bremswarnleuchte (**1**, Abb. **24**), die aufleuchtet:

a - bei zu niedrigem Bremsflüssigkeitsstand,

b - Bei zu geringem Hydraulikdruck für die Servobremse,

c - Als automatische Kontrolle beim Start, wenn:

- der Zündschlüssel in der **MARCIA**-Position steht, für die europäischen Modelle.
- Der Zündschlüssel in die Stellung **START** gedreht wird, für die USA-Modelle.

2 - ABS-Kontrolleuchte (**2**, Abb. **24**)

Leuchtet in dieser Reihenfolge auf:

a - **dreht man den Schlüssel in die Stellung MARCIA**, leuchtet sie für einige Sekunden auf, während die Steuerung eine Kontrolle aller an sie angeschlossenen Schaltkreise vornimmt.

Dann, wenn keine Defekte vorhanden sind, erlischt die Kontrolleuchte.

Bemerkungen:

— Die oben erwähnten Vorkontrollen beinhalten auch die Erregung jedes Elektroventils für einen Zeitraum von 7 m/s.

Tenendo premuto il pedale freno, il guidatore può percepire questa fase dai colpi sul pedale.

— Se inizialmente **l'accumulatore è scarico**, la spia non si spegne fino a quando l'accumulatore è stato caricato in tale caso l'illuminazione iniziale della spia può protrarsi fino a 30 secondi.

b - Durante l'avviamento, **con chiave in START**, si illumina debolmente, poi si spegne.

c - Rilasciando la chiave, **da posizione START a posizione MARCIA**, si torna ad accendere brevemente poi si spegne.
Se dopo l'avviamento la spia ABS remane accesa definitivamente significa che vi è qualche anomalia elettrica nell'impianto.

If the brake pedal is kept down the driver can feel this phase as a series of knocks on the pedal.

— If the **accumulator is not charged** initially, the warning light will not go out until the accumulator is charged. In this case the warning light may stay on for as long as 30 seconds.

b - During start-up, **with key in START position**, the light comes on weakly then goes off.

c - When the key is turned **from START to MARCIA position**, the comes on again briefly then goes off.
If the ABS warning light stays on indefinitely after start-up, there must be an electrical fault in the system.

En maintenant la pédale de frein appuyée, le conducteur peut ressentir cette phase par les coups au niveau de la pédale.

— Si au départ **l'accumulateur est décharge**, le témoin ne s'éteint pas, il s'éteindra lorsque l'accumulateur sera chargé; dans ce cas, le témoin peut rester allumer pendant 30 secondes.

b - Lors du démarrage avec **clé sur START**, il s'allume faiblement puis s'éteint.

c - Relâchant la clé de la position **START à la position MARCIA**, il se rallume brièvement puis s'éteint.
Si après le démarrage, le témoin ABS reste allumé définitivement, cela signifie qu'il y a une anomalie au niveau du circuit électrique.

Hält er das Bremspedal gedrückt, kann der Fahrer diese Phase selbst wahrnehmen.

— Wenn der **Hydraulikspicher anfangs entladen ist**, erlischt die Kontrolleuchte erst, wenn der Hydraulikspeicher geladen ist. In diesem Fall kann sich das erste Aufleuchten der Kontrolleuchte bis auf 30 Sekunden verlängern.

b - Während des Anfahrens mit **Schlüssel in der Stellung START** leuchtet sie schwach auf und erlischt dann.

c - Läßt man den Schlüssel von der **Stellung START auf die stellung MARCIA** springen, leuchtet sie kurz wieder auf und erlischt dann.
Wenn die ABS-Kontrolleuchte nach dem Starten weiter leuchtet, bedeutet dies einen elektri-

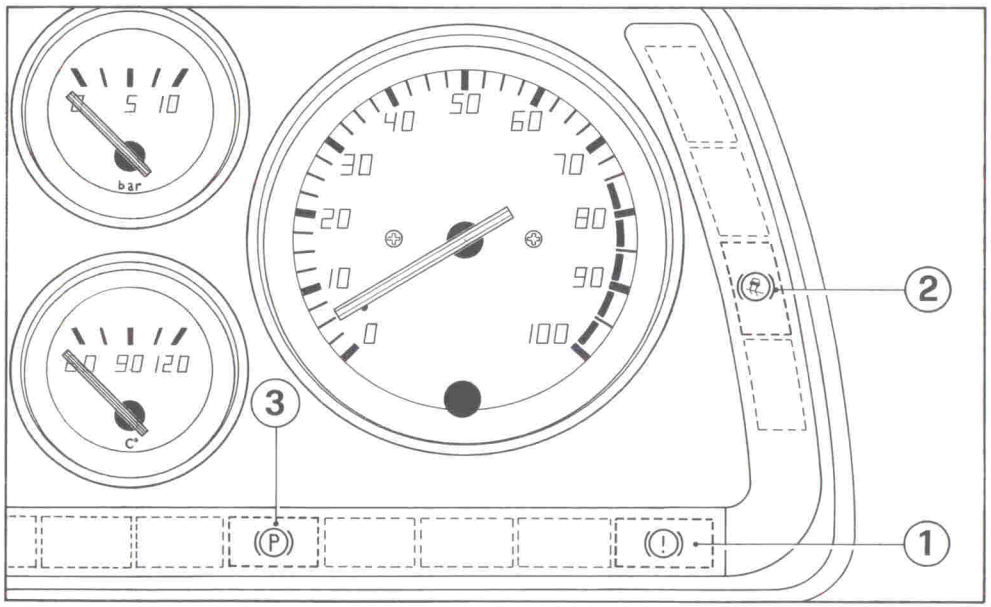


Fig. 24 - Spie freni
1 - Spia avaria freni;
2 - Spia ABS;
3 - Spia freno di stazionamento e usura pastiglie freni anteriori.

Fig. 24 - Brake warning lights
1 - Brake failure warning light;
2 - ABS warning light;
3 - Parking brake and front brake pad wear warning light.

Fig. 24 - Témoin de frein
1 - Témoin défectuosité frein;
2 - Témoin ABS;
3 - Témoin frein de stationnement et usure plaquettes frein avant.

Abb. 24 - Bremskontrolleuchten
1 - Bremswarnleuchte;
2 - ABS-Kontrolleuchte;
3 - Kontrolleuchte für Parkbremse und Verschleiß der Vorderradbremsbeläge.

INTERVENTI ASSISTENZIALI

Riempimento e spurgo

Capacità totale:
1,05 litri di liquido freni DOT4.

Riempimento: attraverso il tappo sul serbatoio.

Spurgo: dalle pinze freno, come in un impianto freni tradizionale. Deve essere eseguito con accumulatore carico e alimentazione alla pompa inserita.

Livello: il livello liquido freni nel serbatoio, verificato con accumulatore carico, dopo l'esecuzione dello spurgo, deve risultare compreso tra i riferimenti di **MIN** e **MAX** (Fig. **9**).

INSTRUCTION FOR SERVICE OPERATIONS

Filling and bleeding

Total capacity:
1,05 litres DOT4 brake fluid.

Filling: through reservoir cap.

Bleeding: from brake callipers as in a conventional braking system. This must be carried out with accumulator charged and pump supply on.

Level: brake fluid level in reservoir after bleeding, checked with accumulator charged, must be between the **MIN** and **MAX** signs (Fig. **9**).

INSTRUCTIONS POUR L'ENTRETIEN

Niveau et purge

Capacité totale:
1,05 litre de liquide frein DOT4.

Remplissage: par le bouchon du réservoir.

Purge: aux étriers de frein comme sur un circuit de frein traditionnel. Elle doit être réalisée avec accumulateur chargé et l'alimentation à la pompe réalisée.

Niveau: le niveau du liquide de frein dans le réservoir à vérifier avec accumulateur chargé, après la purge, doit être compris entre les repères **MIN** et **MAX** (Fig. **9**).

schen Defekt in der Anlage. SERVICEEINGRIFFE

Füllen und entleeren

Gesamftassungsvermögen:
1,05 l Bremsflüssigkeit DOT4.

Füllen: durch den Behälterverschluß.

Entleeren: an den Bremszangen wie bei einer traditionellen Bremsanlage. Durchführung bei aufgeladenem Druckspeicher und eingeschalteter Pumpenversorgung.

Niveau: Der Bremsflüssigkeitsstand im Behälter, mit aufgeladenem Hydraulikspeicher nach erfolgter Leerung überprüft, muß zwischen den **MIN** -und **MAX** -Markierungen liegen (Abb. Nr. **9**).

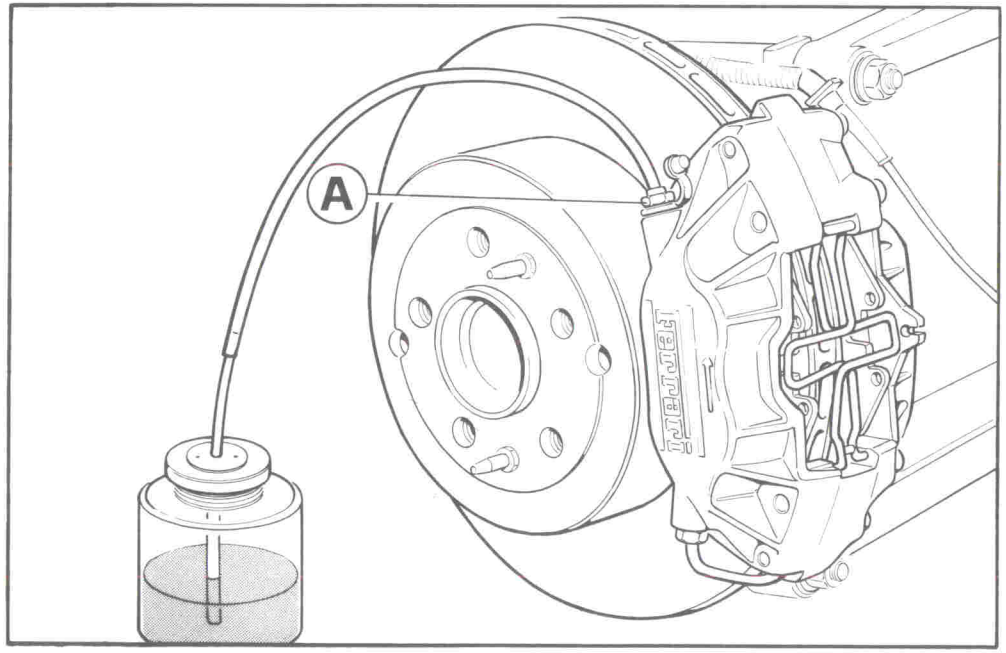


Fig. 25 - Disaerazione dei cilindretti freni.
A - Vite spurgo aria.

Fig. 25 - Brake cylinder bleeding.
A - Air bleed screw.

Fig. 25 - Purge des cylindres de frein.
A - Vis purge d'air.

Abb. 25 - Entlüftung der Bremszylinder.
A - Entlüftungsschraube.

Prova pressioni

Da eseguire in caso di funzionamento irregolare della elettropompa o di scarsa efficienza del servofreno.

Preparazione della prova

a - Con chiave accensione disinserita, azionare ripetutamente il pedale (circa 25 volte) per scaricare la pressione, fino a che il pedale diventa duro.

b - Smontare il raccordo orientabile del tubo di alta pressione, lato accumulatore, e collegare il manometro (attrezzo Ferrari no. **95970035**) (Fig. **26**).

c - Azionare momentaneamente l'elettropompa per spurgare il manometro, quindi, premendo alcune volte il pedale freno, scaricare nuovamente la pressione idraulica.

d - Approntare un cronometro.

Pressure test

To be carried out if the electric pump is not working properly or brake servo is inefficient.

Test preparation

a - Turn off ignition, pump brake pedal repeatedly (about 25 times) to unload pressure until pedal stiffens.

b - Remove adjustable fitting from high pressure line, accumulator end, and connect pressure gauge (Ferrari tool no **95970035**) (Fig. **26**).

c - Operate the electric pump briefly to empty the pressure gauge, then pump the brake pedal again to unload hydraulic pressure.

d - Set a stop-watch.

Essai des pressions

A réaliser en cas de fonctionnement irrégulier de la pompe électrique ou de l'inefficacité du servofrein.

Préparation de l'essai

a - La clé de contact enlevée, actionner plusieurs fois la pédale (25 fois environ) pour décharger la pression, jusqu'à ce que la pédale devienne dure.

b - Démonter le raccord orientable du tuyau haute pression, côté accumulateur, et brancher le manomètre (Outil Ferrari n° **97970035**) (Fig. **26**).

c - Actionner momentanément la pompe électrique pour purger les manomètre, puis en appuyant plusieurs fois sur la pédale de frein, décharger à nouveau la pression hydraulique.

d - Préparer un chronomètre.

Drucktest

Bei unregelmäßigem Betrieb der Elektropumpe oder geringer Wirkung der Servobremsedurchzuführen.

Vorbereitung des Tests

a - Bei ausgeschalteter Zündung wiederholt das Bremspedal betätigen (ca. 25 mal), um den Druck abzubauen, bis man bei Betätigen des Bremspedals einen Widerstand spürt.

b - Den schwenkbaren Anschluß der Hochdruckleitung auf der Hydraulikspeicherseite abbauen und Manometer anschließen (Ferrari-Werkzeugnr. **95970035**) (Abb. **26**).

c - Kurzzeitig die Elektropumpe betätigen, um das Manometer zu entlüften, und dann, indem man einige Male das Bremspedal durchtritt, den Hydraulikdruck erneut abbauen.

d - Eine Stopuhr bereithalten.

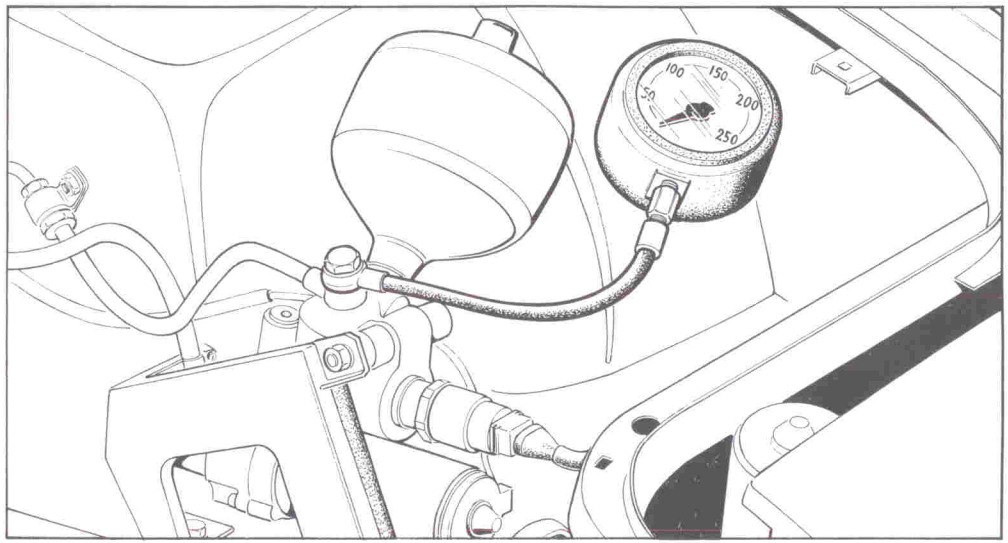


Fig. 26 - Collegamento del manometro per controllo alta pressione.

Fig. 26 - Connection of pressure gauge for hight pressure check.

Fig. 26 - Branchement du manomètre pour contrôle haute pression.

Abb. 26 - Anschluß des Manometers für die hochdruckkntrolle.

PARTICOLARE CONTROLLATO	OPERAZIONE DA ESEGUIRE	VALORI DA VERIFICARE	INTERVENTI IN CASO DI VALORI FUORI TOLLERANZA
1 - Pressione gas ACCUMULATORE	— Chiave accensione in posizione MARCIA e inizio cronometraggio	— Subito dopo la partenza della elettropompa, deve essere: P = 40 ÷ 80 bar	— Sostituire l'accumulatore
2 - Contatti PRESSOSTATO (vedi anche 5)	— Osservare spegnimento spia ABS e spia avaria freni. — Controllare la pressione di arresto elettropompa	— Spie spente con: P = 135 bar MAX P = 108 ± 10 bar	— Controllare il cablaggio elettrico. — Sostituire il pressostato.
3 - Efficienza ELETTROPOMPA	— Cronometrare l'arresto elettropompa, quindi disinserire la chiave accensione.	MAX 60 sec.	— Controllare il cablaggio elettrico e la tensione di alimentazione — Sostituire l'elettropompa.
4 - Tenuta idraulica	— Lasciare stabilizzare la pressione 3 minuti dopo l'arresto. — Leggera perdita di pressione nei 5 minuti successivi.	— Diminuzione pressione (MAX 10 bar/5 min) (con T = 25° C max)	— Scaricare la pressione e tappare il tubo di mandata al servofreno. — Ripetere la prova per verificare se la perdita è interna al gruppo pompa — Sostituire il gruppo difettoso (elettropompa, oppure servofreno).
5 - Contatti PRESSOSTATO (vedi anche 2)	— Chiave accensione in posizione MARCIA — Azionare il pedale freno	— Partenza elettropompa a 140 ± 10 bar	— Controllare il cablaggio elettrico. — Sostituire il pressostato.
	— Togliere il fusibile pompa — Azionare ripetutamente il pedale freno.	Illuminazione quasi contemporanea di: — Spia ABS e di — Spia avaria freni a 105± 5 bar	

COMPONENT CHECKED	OPERATION TO CARRY OUT	TEST VALUES	OPERATIONS IF VALUES NOT AS SPEC.
1 - ACCUMULATOR gas pressure	— Turn ignition to MARCIA and start stopwatch	— Immediately after pump start-up, pressure must be 40 ÷ 80 bars	— Replace accumulator
2 - PRESSURE SWITCH contacts (see also 5)	— Check ABS and brake failure w/l's. — Check pump shut-off pressure	— W/l's go off when: P = 135 bar max P = 180 ± 10 bar	— Check electrical wiring — Replace pressure switch
3 - ELECTRIC PUMP EFFICIENCY	— Measure time taken for pump to stop, then turn off ignition	— 60s MAX	— Check electrical wiring and supply voltage — Replace electric pump
4 - Hydraulic seal	— Let pressure stabilises for 3 mins after pump shut-off. — Measure pressure drop over next 5 mins.	— Pressure drop (MAX 10bar/5m) (with T = 25 C max.)	— Unload pressure and plug delivery line to brake servo — Repeat test to see if leak is inside pump unit — Replace defective unit (electric pump or brake servo)
5 - PRESSURE SWITCH contacts (see also 2)	— Ignition in MARCIA position — Operate brake pedal	— Pump cuts in at 140 ± 10 bar	— Check electrical wiring — Replace pressure switch
	— Remove pump fuse — Pump brake pedal	Almost simultaneous lighting of: — ABS w/l and — Brakefailure w/l at: 105 ± 5 bars.	

PARTIE A CONTROLER	OPERATION A REALISER	VALEURS A VERIFIER	INTERVENTION EN CAS DE VALEURS HORS TOLERANCE
1 - Pression gaz ACCUMULATEUR	— Clé de contact en position MARCHE et début de chronométrage	— Dès la mise en marche de la pompe électrique la pression doit être P = 40 à 80 bar	— Remplacer l'accumulateur
2 - Contact PRESSOSTAT (voir aussi 5)	— Observer l'extinction des témoins ABS et défectuosité freins — Contrôler le pression d'arrêt de la pompe électrique	— Le témoin s'éteint à P = 135 bar maxi P = 180 ± 10 bar	— Contrôler le cablage électrique — Remplacer le pressostat
3 - Fonctionnement POMPE ELECTRIQUE	— Chronométrer l'arrêt de la pompe électrique puis enlever la clé de contact	MAX 60 sec.	— Contrôler le cablage électrique et la tension d'alimentation — Remplacer la pompe électrique
4 - Perte de pression	— Laisser la pression se stabiliser pendant 3 minutes après l'arrêt de la pompe — Lire la perte de pression dans les 5 minutes qui suivent	— Diminution pression (MAX 10 bar/5min avec T=25°C max)	— Faire tomber la pression et boucher le tuyau d'alimentation au servofrein — Répéter l'essai pour vérifier si la perte est interne à la pompe — Remplacer le groupe défectueux (pompe électrique ou servofrein)
5 - Contacts PRESSOSTAT (voir aussi 2)	— Clé de contact en position MARCHE — Actionner le pédale de frein	— Départ pompe électrique à 140 ± 10 bar	— Contrôler le cablage électrique — Remplacer le pressostat
	— Enlever le fusible de la pompe — Actionner plusieurs fois la pédale de frein	— Allumage presque simultané de — Témoin ABS et — Témoin défectuosité frein à105 ± 5 bars.	

GEGENSTAND DER KONTROLLE	DURCHZUFÜHRENDE OPERATION	ZU ÜBERPRÜFENDE WERTE	EINGRIFFE BEI WERTEN AUSSERHALB der TOLERANZ
1 - HYDRAULIKSPEICHER Gasdruck	— Zündschlüssel in der Stellung MARCIA und Beginn der Zeitmessung	— Unmittelbar nach Anfahren der Elektropumpe muß der Druck betragen: 40 ± 80 bar	— Den Hydraulikspeicher austauschen
2 - DRUCKWÄCHTER Kontakte (siehe auch 5)	— Das Erlöschen der ABS-Kontrolleuchte und der Bremswarnleuchte beobachten. — Den Abschaltdruck der Elektropumpe kontrollieren	— Kontrolleuchte erloschen bei: P = 135 bar MAX P = 180 ± 10 bar	— Die elektrische Verkabelung kontrollieren — Den Druckwächter austauschen
3 - Wirksamkeit der ELEKTROPUMPE	— Zeitnahme Abschaltung Elektropumpe, dann die Zündung ausschalten	MAX 60 s.	— Die elektrische Verkabelung und die Versorgungsspannung kontrollieren — Die Elektropumpe austauschen
4 - Hydraulische Dichtung	— Druckstabilisierung während 3 Min. nach Abschaltung der Pumpe — Den Druckverlust in den folgenden 5 Min. ablesen	— Druckabfall max. 10 bar/5 min bei T = 25° C max.	— Den Druck abbauen und die Förderleitung zur Servobremse verschließen — Den Test wiederholen, um zu überprüfen, ob der Verlust innerhalb des Pumpenaggregats auftritt. — Des defekte Aggregat austauschen (Elektropumpe oder Servobremse)
5 - DRUCKWÄCHTER Kontakte (siehe auch 2)	— Zündschlüssel in der Stellung MARCIA — Das Bremspedal betätigen	— Anfahren der Elektropumpe bei 140 ± 10 bar	— Die elektrische Verkabelung kontrollieren — Den Druckwächter austauschen
	— Die Pumpensicherung entfernen — Wiederholt das Bremspedal betätigen	— Fast gleichzeitiges Aufleuchten von: — ABS-Kontrolleuchte und — Bremswarnleuchte bei: 105 ± 5 bar	

AUTODIAGNOSI

Premessa

La centralina elettronica, che è realizzata in modo da fornire una notevole sicurezza di funzionamento, contiene 2 identici circuiti ciascuno dei quali svolge gli stessi programmi riceve ed elabora gli stessi segnali e determina quali attuatori comandare.

Il confronto fra i dati elaborati dai 2 circuiti consente una verifica incrociata che viene eseguita dalla centralina diverse volte al secondo; se questa verifica evidenzia anche una sola grandezza fuori tolleranza nella centralina compare un allarme che fa accendere la spia ABS e rende inoperativa la centralina stessa fino a quando permane la situazione di avaria.

In questo caso viene disattivato il controllo antiskid e funziona solo l'impianto freni normale.

Nota:
nel caso particolare di insufficiente pressione idraulica (o livello liquido freni scarso), si ha l'accensione della spia ABS (e anche della spia Avaria Freni) ma la funzione anti-skid viene disattivata solo per le ruote anteriori e rimane inserita per l'asse posteriore.

Alcune avarie vengono segnalate direttamente dalla spia sul cruscotto, mentre altre avarie elettriche, anche se solo temporanee, vengono memo-

CHECK SYSTEM

Introduction

The electronic control unit is designed to offer great operational safety. It contains two identical circuits each of which runs the same programs, receives and processes the same signals and decides operations to be carried out.

Data processed by the two circuits is cross-checked several times a second. If only one factor does not meet specified requirements during these checks, the control unit signals an alarm which lights up the ABS warning light and renders the control unit inoperative while the defect persists.

In this case the anti-skid system is deactivated and only the normal braking system operates.

Note:
in the specific case of insufficient hydraulic pressure (or low brake fluid level), the ABS warning light comes on (and also the Brake Failure warning light) but the anti-skid system is deactivated only for the front wheels - it stays on for the back axle.

Some defects are reported directly by the instrument panel light whereas other electrical faults, even if only temporary, are stored in the control unit in

AUTO-DIAGNOSTIC

Avant propos

La centrale électronique qui est réalisée de façon à garantir une grande sécurité de fonctionnement, comporte 2 circuits identiques comportant les mêmes programmes, recevant les mêmes signaux et déterminant quels sont les actuateurs à commander.

La comparaison entre les données élaborées des 2 circuits permet un contrôle que réalise la centrale plusieurs fois par seconde; si ce contrôle fait ressortir une seule valeur hors tolérance, la centrale fait allumer le témoin ABS et rend inopérante la centrale elle-même pendant tout le temps de l'anomalie.

Dans ce cas, le système anti-skid est neutralisé et seul le circuit de frein normal fonctionne.

Note:
dans le cas particulier d'une d'une pression hydraulique insuffisante (ou faible niveau liquide de frein) le témoin ABS s'allume (ainsi que le témoin défectuosité freins) la fonction anti-skid est neutralisée uniquement sur les roues avant, elle reste sur les roues arrières.
Certaines anomalies sont signalées directement par le témoin au tableau de bord, alors que d'autres anomalies électriques, même passagères, sont mé-

AUTODIAGNOSE

Einführung

Die elektronische Steuerung, die so ausgeführt ist, daß sie eine erhebliche Betriebssicherheit gewährleistet, enthält zwei identische Kreise, von denen jeder die gleichen Programme ausführt, die gleichen Signale erhält und verarbeitet und feststellt, welche Stellglieder zu steuern sind.
Der Vergleich zwischen den durch die zwei Kreise verarbeiteten Daten erlaubt eine Über-Kreuz-Überprüfung, die von der Steuerung mehrmals in der Sekunde durchgeführt wird. Wenn sich aus dieser Überprüfung ergibt, daß auch nur eine Größe außerhalb der Toleranz liegt, tritt in der Steuerung ein Alarm auf, der dazu führt, daß die ABS-Kontrolleuchte aufleuchtet und die Steuerung selbst solange nicht betriebsbereit ist, wie der Störungszustand nicht behoben ist.
In diesem Fall wird die Antiblockiersteuerung entaktiviert, und nur die normale Bremsanlage funktioniert.

Bemerkung:
Im besonderen Fall eines unzureichenden Hydraulikdrucks (oder eines zu niedrigen Bremsflüssigkeitsstands) leuchtet die ABS-Kontrolleuchte auf (und auch die Bremswarnleuchte), aber die Antiblockierfunktion wird nur für die Vorderräder entaktiviert und bleibt für die Hinterachse eingeschaltet.
Einige Defekte werden direkt von der Kontrolleuchte im Armaturenbrett angezeigt, während andere elektrische Defekte, auch wenn nur vorübergehend

rizzate nella centralina sotto forma di codice di errore, e vengono mantenute memorizzate in una memoria non labile per poter essere decodificate successivamente, anche a notevole distanza di tempo.

the form of error codes. They are saved in a non-labile memory so that they can be decoded later, even after a considerable time lapse.

morisées par la centrale sous forme de codes erreur et reste mémorisées dans le temps pour pouvoir être analysées à une période très éloignée.

auftretend, in der Steuerung in Form eines Fehlercodes gespeichert werden und in einem nichtflüchtigen Speicher gespeichert bleiben, um anschließend auch nach längerer Zeit decodiert werden zu können.

Lettura delle anomalie

A - Anomalie segnalate direttamente dalla spia ABS senza codici di errore corrispondente.

1 - Spia ABS sempre accesa

Possibili cause:

a - mancanza di alimentazione elettrica alla centralina ABS (fusibile, relè, connettore non ben inserito).

b - Avaria interna nella centralina elettronica tali da comportare la disattivazione della funzione antiskid.

c - Avaria interna nella centralina elettronica nel circuito di controllo della spia.

d - Corto circuito verso massa del cavo massa della spia.

2 - Spia ABS mai accesa

(neppure all'inserimento della chiave); possibili cause:

a - lampadina bruciata.

b - Interruzione nei contatti elettrici della spia.

c - Avaria interna nella centralina elettrica, nel circuito di controllo della spia.

Possible anomalies

A - Anomalies indicated directly by ABS warning light without corresponding error code.

1 - ABS warning light always on

Possible causes:

a - no electrical supply to ABS control unit (fuse, relay, connector not properly fitted).

b - Internal control unit fault sufficient to deactivate anti-skid function.

c - Internal control unit fault in warning light control circuit.

d - Short circuit of warning light earth lead.

2 - ABS light never on

(even when ignition switched on): possible causes:

a - Bulb burnt out.

b - Warning light electrical contacts broken.

c - Internal control unit failure, in warning light control circuit.

Lecture des anomalies

A - Anomalies signalées directement par le témoin ABS, sans code erreur correspondant.

1 - Témoin ABS toujours allumé

Causes possibles:

a - alimentation électrique de la centrale ABS défectueuse (fusible, relais, mauvais contact).

b - Avarie à l'intérieur de la centrale électronique qui entraîne la neutralisation de la fonction anti-skid.

c - Défectuosité à l'intérieur de la centrale électronique au niveau du circuit de contrôle du témoin

d - Court circuit au niveau du fil de masse du témoin.

2 - Témoin ABS jamais allumé

(même lors de l'enclanchement de la clé de contact), causes possibles:

a - Ampoule grillée

b - Coupure au niveau des contacts électriques du témoin.

c - Défectuosité à l'intérieur de la centrale électrique, au niveau du circuit de contrôle du témoin.

Ablesung der Störungen

A - Von der ABS-Kontrolleuchte ohne entsprechenden Fehlercode direkt angezeigte Störungen.

1 - ABS-Kontrolleuchte immer erleuchtet

Mögliche Ursachen:

a - Ausfall der Stromversorgung der ABS-Steuerung (Sicherung, Relais, Steckverbinder nicht richtig eingesetzt).

b - Interner Defekt in der elektronischen Steuerung, wodurch die Antiblokkierfunktion entaktiviert wird.

c - Interner Defekt in der elektronischen Steuerung des Kontrollkreises der Kontrolleuchte.

d - Kurzschluß gegen Masse des Massekabels der Kontrollleuchte.

2 - ABS-Kontrolleuchte nie erleuchtet

(auch nicht bei Einschalten der Zündung); mögliche Ursachen:

a - Lampe durchgebrannt.

b - Unterbrechung an den elektrischen Kontakten der Kontrolleuchte.

c - Interner Defekt in der Steuerung, im Kontrollkreis der Kontrolleuchte.

3 - Spia ABS lampeggia irregolarmente

Probabile difetto od ossidazione nei contatti elettrici della spia.

4 - Spia ABS funziona normalmente all'avviamento poi, anziché rimanere spenta, **torna ad accendersi al di sopra di 8 Km/h;** probabile avaria interna nella centralina nel circuito autodiagnosi.

3 - ABS warning light flashes irregularly

Probable defect or oxidation of warning light electrical contacts.

4 - ABS warning light operates normally upon start up then, instead of staying off, **comes back on at over 8 kph**; probable internal failure of the test circuit control unit.

3 - Témoin ABS clignote irregulierement

Défaut probable ou oxydation au niveau des contacts électriques du témoin.

4 - Témoin ABS fonctionne normalement au démarrage, puis au lieu de rester éteint, **il se rallume au dessus de 8 km/h**; cela provient probablement d'une défectuosité interne à la centrale au niveau du circuit auto-diagnostic.

3 - ABS-Kontrolleuchte blinkt unregelmässig

Wahrscheinlich defekt oder Oxidierung der elektrischen Kontakte der Kontrolleuchte.

4 - Die ABS-Kontrolleuchte funktioniert beim Anlassen normal, **leuchtet aber dann über einer Geschwindigkeit von 8 km/h** wieder auf, statt zu erlöschen; wahrscheinlich interner Defekt in der Steuerung des Autodiagnosekreises.

B - Anomalie segnalate dalla spia ABS sotto forma di codice numerico (numero di 2 cifre da 11 a 78).

Può essere richiesta dall'operatore la decodifica di avarie memorizzate dalla centralina, siano esse ancora presenti al momento della diagnosi o siano avvenute occasionalmente poi scomparse (es: disturbi radio indotti dall'ambiente esterno).

A tale scopo l'operatore deve procedere nel modo seguente:

1 - con vettura ferma (non ruotare le ruote se la vettura è sollevata), accertarsi che la chiave di accensione sia disinserita.

2 - Inserire un normale fusibile (5 o 10 A) nel porta fusibili **166** Fig. **27** (in tale modo viene collegato a massa il pin no. 26 della centralina).

B - Anomalies indicated by the ABS warning light in the form of numerical codes (two figure numbers from 11 to 78).

The operator may request decoding of faults stored in the electronic control unit whether these are still present at the time of the check or occurred by chance then disappeared (e.g. radio interference induced by external environment).

Proceed as follows:

1 - with the car at a standstill (do not turn wheels if the car is raised), check that ignition is off.

2 - Insert a normal fuse (5 or 10 amps) in fuse holder **166**, Fig. **27** (in order to earth control unit pin no. 26).

B - Anomalies signalées par le témoin ABS sous formé de code numérique (nombre de 2 chiffres de 11 à 78).

Le réparateur peut demander la décodage des défectuosités mémorisées par la centrale électronique, restées en mémoire pendant le diagnostic ou survenues occasionnellement, avant de disparaître (ex: parasites radio provenant de l'extérieur).

Dans ce but, le réparateur doit procéder de la façon suivante:

1 - le véhicule étant à l'arrêt (ne pas faire tourner les roues si le véhicule est soulevé) s'assurer que la clé de contact est enlevée

2 - Mettre un fusible (5 ou 10A) dans le porte-fusibles **166** (Fig. **27**) (de cette façon on met à la masse la borne 26 de la centrale).

B - Von der ABS-Kontrolleuchte in Form eines numerischen Codes angezeigte Störungen (zweistellige Zahlen von 11 bis 78).

Der Bediener kan die Decodierung von durch die Steuerung gespeicherten Störungen abfragen, gleich ob diese zum Zeitpunkt der Diagnose vorhanden sind oder gelegentlich aufgetreten und dann verschwunden sind (z.B. durch die externe Umgebung induzierte Funkstörungen).

Zu diesem Zweck muß der Bediener wie folgt vorgehen:

1 - sich bei stehendem Fahrzeug (die Räder nicht drehen, wenn das Fahrzeug aufgebockt ist) vergewissern, daß die Zündung ausgeschaltet ist:

2 - In die Sicherungshalterung **166** Abb. **27** eine normale Sicherung (5 oder 10 A) einsetzen (so wird der Kontaktstift Nr. 26 der Steuerung an Masse angeschlossen).

3 - Ruotare la chiave di accensione in posizione **MARCIA** ed osservare il comportamento della spia ABS che si sarà accesa nel frattempo. Se dopo 4 sec. si spegne se rimane spenta, la centralina non ha difettosità elettriche da segnalare.

3 - Turn ignition key to **MARCIA** position and observe the behaviour of the ABS warning light which should have come on in the meantime. If it goes off after 4s and stays off, the control unit has no electrical defects.

3 - Placer la clé de contact en position **MARCIA** et observer le témoin ABS qui sera allumé entre temps. Si après 4 secondes il s'éteint et reste éteint, la centrale n'a pas d'anomalie à signaler.

3 - Den Zündschlüssel in die Stellung **MARCIA** drehen und das Verhalten der ABS-Kontrolleuchte beobachten, die zwischenzeitlich zu leuchten angefangen haben wird. Wenn sie nach 4s erlischt und erloschen bleibt, weist die Steuerung keine anzuzeigende elektrische Störung auf.

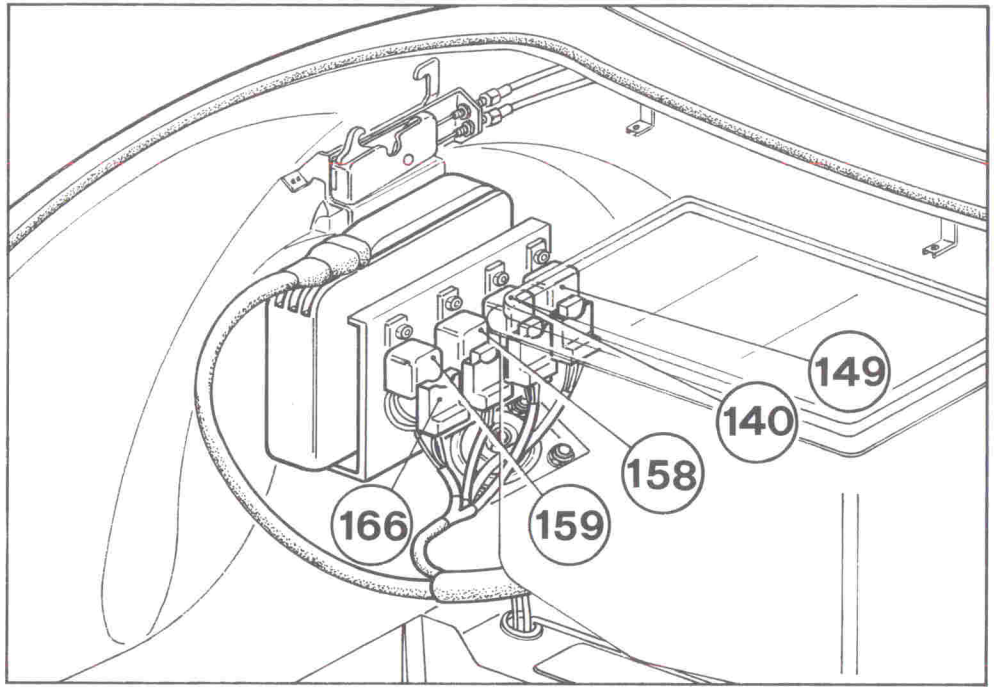


Fig. 27
140 - Relé elettropompa;
149 - Relé principale;
158 - Relé di controllo ABS;
159 - Porta diodi;
166 - Porta fusibile per autodiagnosi.

Fig. 27
140 - Electrical pump relay;
149 - Main relay;
158 - ABS control relay;
159 - Diode holder;
166 - Fuse holder for check system.

Fig. 27
140 - Relais principal;
149 - Relais pompe électrique;
158 - Relais de contrôle ABS;
159 - Porte diodes;
166 - Porte fusibles pour auto-diagnostic.

Abb. 27
140 - Relais Elektropumpe;
149 - Hauptrelais;
158 - ABS-Steuerungsrelais;
159 - Diodenhalterung;
166 - Sicherungsalterung.

4 - In caso di segnalazione di avaria, dopo 4 sec. di illuminazione, la spia ABS si spegne per 1/2 sec., quindi effettua una prima serie di lampeggi (1/2 secondo ciascuno) a distanza di 1 secondo uno dall'altro.
Subito dopo rimane spenta per circa 2 secondi, dopodichè effettua una seconda serie di lampeggi (1/2 secondo ciascuno) per rimanere poi accesa indefinitivamente (Fig. **28**).

4 - In the case of failure indication, after 4s the light goes off for 1/2s then carries out a series of 1/2s flashes at 1s intervals. It then goes off for some 2s immediately afterward an then starts to flash again (1/2s each) before staying lit indefinitely (Fig. **28**).
The number of flashes in the first

4 - En cas d'anomalie après 4 secondes d'allumage, le témoin ABS s'éteint pendant 1/2 seconde; une première série de clignotements d'1/2 seconde se produit avec un intervalle d'une seconde entre chaque clignotement.
Puis il s'éteint pendant 2 secondes environ avant une autre série de clignotements pour ensuite rester allumé définitivement (Fig. **28**).

4 - Bei Anzeige einer Störung, nachdem die Kontrolleuchte 4s geleuchtet hat, erlischt die ABS-Kontrolleuchte für 1/2s und beginnt dann eine erste Blinksequenz (Blinkdauer 1/2s in Abständen von 1s). Unmittelbar danach bleibt sie für ca. 2s erloschen, wonach sie eine zweite Blinksequenz (Blinkdauer jeweils 1/2s) beginnt, um dann endgültig erleuchtet zu bleiben (Abb. **28**).

Il numero di lampeggi della prima e della seconda sequenza formano rispettivamente le decine e le unità del codice avaria (32, nell'esempio di Fig. **28**).
Dall'elenco dei codici errore riportato a pag. **38** si risalirà al tipo di anomalia.

and second sequence form the tens and units of the failure code respectively (32 in the example in Fig. **28**). The type of failure may then be read off the code table shown on page **39**.

Le nombre de clignotement de la première et seconde séquence forme respectivement les dizaines et les unités du code anomalie (32 dans l'exemple Fig. **28**). Sur la liste correspondante des codes anomalies page **40**, on obtient le type de l'anomalie.

Die Anzahl Blitze der ersten und der zweiten Sequenz bilden jeweils die Zehner- und Einserwerte des Störungscodes (im Beispiel von Abb. **28** der Störungscode 32). Aus der Auflistung der Fehlercodes auf Seite **41** läßt sich die Art der Störung entnehmen.

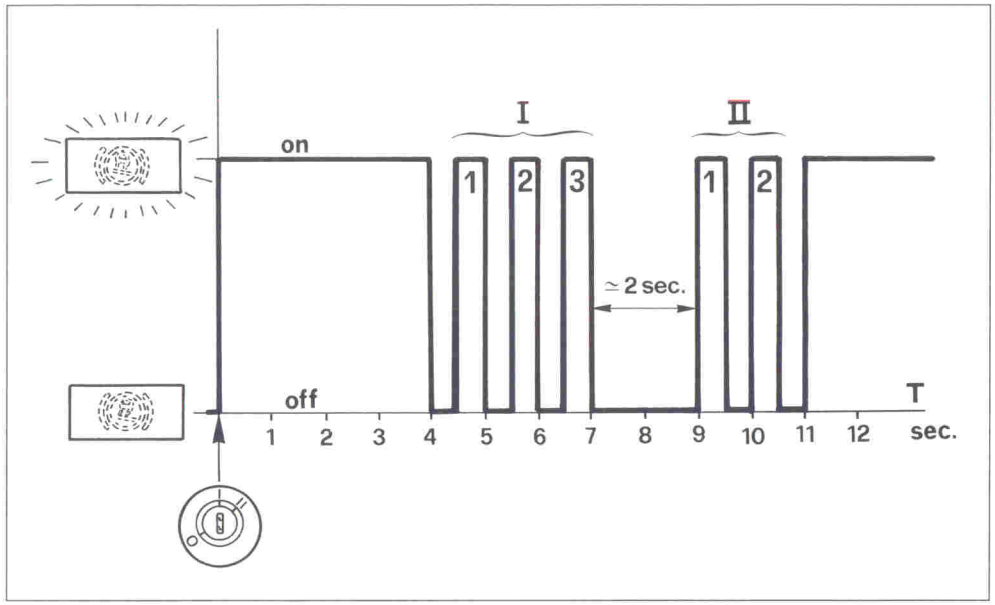


Fig. 28
Abb. 28

— **L'autodiagnosi della presente centralina** può memorizzare contemporaneamente **fino a 7 anomalie diverse**, tutte identificate da un codice numerico di 2 cifre (da 11 a 78) **a condizioni che i codici di ciascuna anomalia siano tutti diversi nella prima cifra (decine)**. Quindi, in caso di **2 diverse avaria con codici appartenenti allo stesso gruppo di decine, ne verrà memorizzata 1 sola** e l'autodiagnosi non fornirà indicazioni sulla 2ª avaria.

— **The check system of this control unit** can store up to seven **differrent anomalies** at the same time, each identified by a two-figure numerical code (from 11 to 78) **provided that the first numbers of each code are all different (tens)**. In the case of **two different anomalies with codes belonging to the same groups of tens, one only will be stored** and the check system will not report the second failure.

— **L'auto-diagnostic de cette centrale** peut mémoriser en même temps jusqu'à **7 anomalies différentes**, toutes identifiées par un code numérique à 2 chiffres (de 11 à 78) **a condition que les codes de chaque anomalie soient tous différents du premier chiffre (dizaine)**. Par conséquent, lors de 2 anomalies différentes avec code appartenant au même groupe de **dizaine**, une seule de ces anomalies sera mémorisée et l'auto-diagnostic ne fournira aucune indication sur la 2ème anomalie.

— **Die Autodiagnose dieser Steuerung** kann gleichzeitig bis zu **7 verschiede Störungen** speichern, alle durch einen zweistelligen numerischen Code (von 11 bis 78) identifiziert, **wobei die Codes jeder Störung alle eine verschiedene Zehnerstelle aufweisen müssen**. Wenn also **2 verschiedene Störungen mit Codes, die zur gleichen Zehnergruppe gehören, auftreten, wird nur die Störung 1 gespeichert**, und die Diagnose liefert keine Angaben zur zweiten Störung.

5 - Per completare la sequenza di visualizzazione dei codici errore, estrarre e inserire nuovamente il fusibile 166 Fig. **22**, **lasciando in posizione MARCIA la chiave di accensione.**
Ad ogni inserimento del fusibile la spia emette un successivo codice di errore; la sequenza è completata quando, dopo l'inserimento del fusibile, la spia ABS si accende e rimane accesa indefinitivamente senza lampeggiare.
La sequenza dei codici errore può essere richiesta nuovamente da parte dell'operatore.
A tale scopo basta riportare a zero quindi ruotare nuovamente in posizione **MARCIA** la chiave di accensione.

Nota: le avarie alle elettrovalvole sono di natura tale da comportare l'autoesclusione della centralina e, quindi, l'impossibilità, da parte della centralina, di memorizzare ulteriori codici di anomalia.
Pertanto, in caso l'autodiagnosi segnali una anomalia ad una elettrovalvola, occorre eseguire subito la riparazione relativa, quindi effettuare una prova su strada della vettura per poter captare ed individuare altre anomalie.

5 - To complete the error code display sequence, extract and replace fuse **166**, Fig. **22**, **leaving the ignition key in position MARCIA position**.
Each time the fuse is inserted, the warning light shows a new error code. The sequence is complete when the ABS warning light stays on indefinitely after fuse insertion without flashing.
The operator may ask to see **the error code sequence again**.
The device need only be reset and the ignition key turned once more to **MARCIA** position.

Note: control valve failure involve automatic control unit cut-out and consequent inability to memorise further anomaly codes.
If the check indicates valve failure, it will therefore be necessary to repair the valve immediately and road test the car in order to record and identify further anomalies.

5 - Pour compléter la séquence de visualisation des codes anomalies, enlever puis remettre le fusible **166** Fig. **22**, **laissant en position MARCIA la clé contact**.
Chaque fois que l'on remet le fusible, le témoin émet un code successif d'anomalie; la séquence est terminée lorsqu'en mettant le fusible le témoin ABS s'allume et reste allumé sans clignoter; **la séquence de codes anomalie** peut être redemandée par le réparateur.
Pour cela, il suffit de faire une mise à zéro en tournant la clé de contact en position **MARCIA**.

Note: les avaries aux electrovalves provoquent l'auto-exclusion de la centrale et donc l'impossibilité de la part de la centrale de mémoriser les codes anomalies suivants.
Par conséquent, si l'auto-diagnostic signale une anomalie à une électrovalve, on devra réaliser immédiatement la réparation puis procéder à un essai sur route pour faire apparaître et définir les autres anomalies éventuelles.

5 - Um die Anzeigesequenz der Fehlercodes abzuschließen, muß die Sicherung **166** Abb. **22** herausgezogen und wieder eingesetzt werden, **wobei der Zündschlüssel in der Position MARCIA stehenbleibt**.
Bei jedem Einsetzen der Sicherung gibt die Kontrollleuchte einen weiteren Fehlercode aus; die Sequenz ist vollständig, wenn die ABS-Kontrolleuchte nach Einsetzen der Sicherung aufleuchtet und endgültig erleuchtet bleibt, ohne zu blinken.
Die Sequenz der Fehlercodes kann erneut vom Bediener abgefragt werden. Zu diesem Zweck genügt es, den Zündschlüssel auf Null zu drehen und dann erneut in die Stellung **MARCIA**.

Bemerkung: die Störungen der Elektroventile führen zu einem auto-matischen Ausschluß der Steuerung und machen es damit unmöglich, daß die Steuerung weitere Störungscodes speichern kann.
Deswegen ist es, wenn die Autodiagnose eine Störung in einem Elektroventil anzeigt, notwendig, sofort die entsprechende Reparatur vorzunehmen und dann einen Test auf der Straße durchzuführen, um weitere Störungen feststellen zu können.

6 - Cancellatura della memoria

Dopo aver visualizzato tutte le anomalie ed effettuato le riparazioni relative, togliere il fusibile **166**, Fig. **27**, ed eseguire una prova su strada della vettura.

6 - Deletion of memory

After displaying all anomalies and carrying out all necessary repairs, remove fuse **166**, Fig. **27** and road test the car.

6 - Effacement de la mémoire

Après avoir visualisé toutes les anomalies et effectué les réparations correspondantes, enlever le fusible **166** Fig. **27**, et faire un essai sur route.

6 - Löschung des Speichers

Nach Anzeige aller Störungen und Durchführung der entsprechenden Reparaturen die Sicherung **166**, Abb. **27**, entfernen und mit dem Fahrzeug einen Test auf der Straße durchführen.

Quando viene **superata** la velocità di 40 km/h, se non sono intervenute o state individuate ulteriori anomalie, la memoria è cancellata.

In caso di ulteriori anomalie, la spia ABS si accende ad indicare la necessità di completare la diagnosi e la riparazione.

Nota: la cancellatura della memoria è possibile **solo se sono stati visualizzati almeno una volta tutti i codici di errore memorizzati**, fino alla fine della sequenza.

When a speed of 40 kph has been **exceeded**, if no further faults occur or are identified, the memory is deleted.

In the case of further anomalies, the ABS warning light comes on to show that more checks and repairs need to be carried out.

Note: the memory can be deleted **only if all error codes memorised have been displayed at least once**, to the end of the sequence.

Lorsqu'on **dépassera** 40 km/h, s'il n'est pas apparu d'anomalie, la mémoire s'effacera.

En cas d'anomalies ultérieures, le témoin ABS s'allume, ce qui nécessite de compléter le diagnostic et de procéder à la réparation.

Note: l'effacement de la mémoire est réalisable **uniquement si tous les codes anomalies mémorisés ont été visualisés au moins une fois** jusqu'à la fin de la séquence.

Bei **Überschreiten** der Geschwindigkeit von 40 km/h wird der Speicher gelöscht, wenn keine weiteren Störungen aufgetreten oder festgestellt worden sind.

Bei Auftreten weiterer Störungen leuchtet die ABS-Kontrolleuchte auf, um die Notwendigkeit anzuzeigen, die Diagnose und die Reparatur abzuschließen.

Bemerkungen: Das Löschen des Speichers ist **nur möglich, wenn alle gespeicherten Fehlercodes bis zum ende der Sequenz mindestens einmal angezeigt worden sind.**

ELENCO DEI CODICI DI AVARIA

COMPONENTE (O CIRCUITO) IN AVARIA		TIPO DI AVARIA	CODICE AVARIA	ISTRUZIONI PER LE RIPARAZIONI
CENTRALINA ELETTRONICA		Disturbi o avaria nel circuito di ridondanza interno alla centralina	1.1	Controllare il cablaggio. Se il problema non scompare, sostituire la centralina.
		Avaria interna	1.2	Sostituire la centralina
ELETTROVALVOLA	Principale	Valvola, relatrvo cavo di collegamento, difettosa. Difetto nella centralina (transistor di potenza).	2.1	Controllare la resistenza e continuità delle valvole, o nei cavi e connettori relativi.
	Mandata anteriore Sx.		2.2	
	Rlflussio anteriore Sx.		2.3	
	Mandata anteriore Dx.		2.4	
	Riflusso anteriore Dx.		2.5	
	Mandata posteriore		2.6	
	Riflusso posteriore		2.7	
SENSORE	Anteriore Sx.	MANCANZA DI SEGNALE per interruzione o corto circuito (o per eventuale difetto interno nella centralina)	3.1	Controllare la resistenza e continuità delle valvole, o dei cavi e connenori relativi.
	Anteriore Dx.		3.2	
	Posteriore Sx.		3.3	
	Posteriore Dx.		3.4	
SENSORE	Anteriore Sx.	MANCANZA INTERMITTENTE DI SEGNALE per contatti elettrici incerti, o saltuariamente in corto. Irregolarità della ruota fonica eccessivo gioco nei cuscinetti; gap eccessivo o troppo scarso.	3.5	Controllare la resistenza e continuità del sensore e dei cavi e connenori relativi. Controllare la regolarita della ruota fonica, del gap e del gioco cuscinetti.
	Anteriore Dx.		3.6	
	Posteriore Sx.		3.7	
	Posteriore Dx.		3.8	
SENSORE	Anteriore Sx.	Differenza nel segnale di velocità rispetto agli altri sensori per segnale anomalo o gap eccessivo o mancata installazione ruota fonica.	4.1	Venficare gap e la ruota fonica. Controllare il fissaggio del sensore e il gioco dei cuscinetti.
	Anteriore Dx.		4.2	
	Posteriore Sx.		4.3	
	Posteriore Dx.		4.4	
ELETTROVALVOLA DI MANDATA	Anteriore Sx.	Mancanza di efficienza idraulica rilevata a velocita superiore a 40 km/h	5.1	Controllare l'elettrovalvola idraulicamente
	Anteriore Dx.		5.2	
	Postenore		5.3	
			5.4	
SENSORE	Anteriore Sx.	Mancanza occasionale del segnale sensore: sensore non ben fissato o gap eccessivo.	5.5	Come 41 - 42 - 43 - 44
	Anteriore Dx.		5.6	
	Posteriore Sx.		5.7	
	Posteriore Dx.		5.8	
Circuito segnalatore di livello liquido freni basso o pressione scarsa.		Contatto a massa o corto circuito con altro cavo positivo.	6.1	Controllare il circuito dei microinterruttori livello minimo e pressione minima
SENSORE	Anteriore Sx.	Irregolarità del segnale rilevata a velocità INFERIORE a 40 Km/h durante il funzionamento	7.1	Controllare il collegamento e la massa del sensore, il fissaggio del sensore, il gioco dei cuscinetto e del mozzo in generale. Controllare il funzionamento idraulico delle elettrovalvole.
	Anteriore Dx.		7.2	
	Postenore Dx.		7.3	
	Postenore Sx.		7.4	
SENSORE	Anteriore Sx.	Inregolarità del segnale rilevata a velocità INFERIORE a 40 Km/h rilevata come discontinuità di velocità	7.5	Controllare la massa del sensore, e della centralina. Controllare il fissaggio del sensore, il gioco dei cuscinetti e il gap.
	Anteriore Dx.		7.6	
	Postenore Dx.		7.7	
	Posteriore Sx.		7.8	

Note:

1 - Se le riparazioni eseguite in base alle istruzioni fornite non risolvono il problema, sostituire la centralina.

2 - Se la spia anti-skid rimane sempre accesa, senza alcun codice errore, controllare l'alimentazione della centralina, il cavo di massa della spia, poi sostituire la centralina.

3 - Se le istruzioni per le riparazioni corrispondenti ai codici errore 71 - 72 - 73 - 74 non forniscono esito, eseguire le operazioni relative ai codici errore 51 - 52 - 53 - 54.

4 - Se le istruzioni per le riparazioni corrispondenti ai codici errore 75 - 76 - 77 - 78 non forniscono esito, eseguire le operazioni relative ai codici errore 35 - 36 - 37 - 38.

5 - Le avarie corrispondenti ai codici da 71 a 78 sono secondarie e provocano una inibizione dell'anti-skid solo temporanea. E' possibile che tali avarie vengano memorizzate senza che il guidatore le abbia percepite.

LIST OF FAILURE CODES

FAILED COMPONENT FOR CIRCUIT		TYPE OF FAILURE	CODE	REPAIR INSTRUCTION
ELECTRONIC CONTROL UNIT		Interference or failure in redundancy circuit inside control unit	1.1	Check wiring. If problem remains, replace control unit.
		Internal failure	1.2	Replace the control unit
VALVES	Main	Valve or connecting wire defective. Defect in control unit (power transistor)	2.1	Check valve resistances and continuity. Also check wiring and connectors.
	Left front delivery		2.2	
	Left front return		2.3	
	Right front delivery		2.4	
	Right front return		2.5	
	Rear delivery		2.6	
	Rear return		2.7	
SENSOR	Left front	LACK OF SIGNAL due to short-circuit or breakage (or internal control unit failure).	3.1	Check sensor resistance and continuity. Check also wires and connectors.
	Right front		3.2	
	Right rear		3.3	
	Left rear		3.4	
SENSOR	Left front	INTERMITTENT LACK OF SIGNAL due to faulty electrical contacts or occasional short circuit. Irregular ring gear movement. Excessive bearing play. Gap too large or small.	3.5	Check sensor resistance and continuity. Check also wires and connectors. Check ring gear rotation, bearing gap and play.
	Right front		3.6	
	Right rear		3.7	
	Left rear		3.8	
SENSOR	Left front	Different speed signal to other sensors due to anomalous signal, excessive gap or failure to install ring gear..	4.1	Check gap and ring gear. Check sensor installation and bearing play.
	Right front		4.2	
	Right rear		4.3	
	Left rear		4.4	
DELIVERY VALVE	Left front	Lack of hydraulic efficiency noted at speeds over 40 kph	5.1	Carry out hydraulic check on valve.
	Right front		5.2	
	Rear		5.3	
			5.4	
SENSOR	Left front	Occasional lack of sensor signal: sensor not properly fitted or gap too large.	5.5	As 41 - 42 - 43 - 44
	Right front		5.6	
	Right rear		5.7	
	Left front		5.8	
Brake fluid level indicator circuit low or insufficient pressure.		Contact earthed or short circuit with other positive lead.	6.1	Check minimum pressure and level microswitch circuits.
SENSOR	Left front	Irregular signal at speeds UNDER 40 kph, durin control valve operation.	7.1	Check sensor connection and earth, sensor installation, bearing play and hub in general. Check hydraulic valve operation.
	Right front		7.2	
	Right rear		7.3	
	Left rear		7.4	
SENSOR	Left front	Irregular signal at speeds UNDER 40 kph, noted as discontinuous speed large.	7.5	Check sensor and control unit earth. Check sensor installation bearing play and gap.
	Right front		7.6	
	Right rear		7.7	
	Left rear		7.8	

NOTES

1 - If the suggested repairs do not resolve the problem, replace the control unit.

2 - If the anti-skid warning light stays on without any error code, check control unit power supply and warning light earth lead before replacing control unit.

3 - If repair instructions given for error codes 71 - 72 - 73 - 74 do not produce results, carry out operations given forcodes 51 - 52 - 53 - 54.

4 - It repair instructions given for error codes 75 - 76 - 77 - 78 do not produce results, cany out operations given for codes 35 - 36 - 37 - 38.

5 - Fauls corresponding to codes from 71 to 78 are temporary and cause only temporary inhibition of anti-skid function. These faults my be memorised without the driver realising.

LISTE DE CODE ANOMALIES

COMPOSANT (ON CIRCUIT) COMPORTANT L'ANOMALIE		TYPE D'ANOMALIE	CODE ANOM.	INSTRUCTION POUR LES REPARATIONS
ELECTRONIC CONTROL UNIT		Perturbations ou anomalies dans le circuit de redondance interne de la centrale. Anomalie interne	1.1 1.2	Contrôler le cablage. Si le problème persiste remplacer la centrale. Remplacer la centrale.
ELECTROVALVE	Principale Alimentation avant G. Retour avant gauche Alimentation avant D. Retour avant droit Alimentation arrière Retour arrière	Valve ou fils de branchement défectueux. Défectuosité de la centrale (transmittor de puissance).	2.1 2.2 2.3 2.4 2.5 2.6 2.7	Contrôle la résistance et la continuité des capteurs, des fils et des connections.
CAPTEUR	Avant gauche Avant droit Arrière droit Arrière gauche	Pas de signal pour interruption ou cour circuit (ou pour un éventuel défaut interne à la centrale).	3.1 3.2 3.3 3.4	Contrôle la résistance et la continuité des capteurs, des fils et des connections.
CAPTEUR	Avant gauche Avant droit Arrière droit Arrière gauche	Pas de signal intermittant pour contacts électriques incertains ou faux contacts ou court circuits irréguliers. Irrégularité de la couronne d'impulsion jeu excessif des roulements; jeux capteurs excessifs ou erronés.	3.5 3.6 3.7 3.8	Contrôler la résistance et la continuité des capteurs, des fils et des connections. Contrôler la régularité de la couronne d'impulsion du jeu et du jeu des roulements.
CAPTEUR	Avant gauche Avant gauche Avant droit Arrière droit	Différence d'indication de vitesse par rapport aux autres capteurs pour: signal anormal ou jeu excessif ou mauvaise installation couronne d'impulsion.	4.1 4.2 4.3 4.4	Verifier le jeu et la couronne d'impulsion. Contrôler la fixation du capteur et le jeu des roulements.
ELECTROVALVE D'ALIMENTATION	Avant gauche Avant droit Arrière	Défectuosité hydraulique constatée à une vitesse supérieure à 40 km/h.	5.1 5.2 5.3 5.4	Contrôle hydraulique de l'electrovalve.
CAPTEUR	Avant gauche Avant droit Arrière droit Arrière gauche	Transmission irréguliére du signal capteur: capteur mal fixé on jeu excessif.	5.5 5.6 5.7 5.8	Idem 41 - 42 - 43 - 44
Circuit indicateur de baisse de niveau du liquide de frein ou pression faible.		Contact à la masse ou court-circuit avec un autre fil positif.	6.1	Contrôler les circuits des micro-contacts niveau minimum et pression minimum.
CAPTEUR	Avant gauche Avant droit Arrière droit Arrière gauche	Irregularité du signal relevé à une vitesse inférieure à 40 km/h pendant le fonctionnement des électrovalves.	7.1 7.2 7.3 7.4	Contrôler les branchements et la masse des capteurs, la fixation des capteurs, le jeu de roulements et du moyeu en général. Contrôler le fontionnement hydraulique des électrovalves.
CAPTEUR	Avant gauche Avant droit Arrière droit Arrière gauche	Irrégularité du signal relevé à une vitesse inférieure a 40 km/h, relevé comme variation de vitesse	7.5 7.6 7.7 7.8	Contrôler la masse du capteur et de la centrale. Contrôler la fixation du capteur le jeu des roulements et jeu des capteurs.

NOTE

1 - Si les réparations réalisées selon les instructions fournies ne résolvent pas le problème, remplacer la centrale.

2 - Si le témoin anti-skid reste toujours allumé, sans aucun codes anomalie, contrôler l'alimentation de la centrale, le fil de masse du témoin, puis remplacer la centrale.

3 - Si les instructions pour les réparations correspondant aux codes anomalies 71 - 72 - 73 - 74 ne donnent pas de résultat, réaliser les opérations relatives aux codes 51 - 52 - 53 - 54.

4 - Si les instructions pour les réparations correspondant aux code anomalies 75 - 76 - 77 - 78 ne donnent pas de résultat, réaliser les opérations relatives aux codes 35 - 36 - 37 - 38.

5 - Les anomalies correspondant aux codes de 71 à 78 sont secondaires et provoquent des défectuosités à l'anti-skid temporairement. Il est possible que ces anomalies soient mémorisées sans que le conducteur en perçoive les symptomes.

LISTE DER STÖRUNGSCODES

DEFEKTEAUTEIL (ODER KREIS)		ART DER STÖRUNG	STÖRUNGS-CODE	REPARATURANWEISUNGEN
ELEKTRONISCHE STEUERUNG		Störung oder Defekt im redundanten internen Kreis der Steuerung	1.1	Die Verkabelung kontrollieren. Wenn das Problem nicht verschwindet, die Steuerung austauschen.
		Interner Defekt	1.2	Die Steuerung austauschen.
ELEKTROVENTIL	Hauptelektroventil	Ventil oder entsprechendes Anschlußkabel defekt. Defekte in der Steuerung (Leistungstransistor).	2.1	Den Widerstand und den Durchgang der Ventile oder in den Kabeln und entsprechenden Steckverbindern kontrollieren.
	Förderleitung vorne hinten		2.2	
	Rückflußleitung vorne links		2.3	
	Förderleitung vorne rechts		2.4	
	Rückflußleitung vorne rechts		2.5	
	Hintere Förderleitung		2.6	
	Hintere Rückflußleitung		2.7	
SENSOR	Vorne links	FEHLENDES SIGNAL durch Unterbrechung oder Kurzschluß (oder durch evtl. internen Defekt in der Steuerung).	3.1	Den Widerstand und den Durchgang des Sensors oder der Kabel und der entsprechenden Steckverbinder kontrollieren.
	Vorne rechts		3.2	
	Hinten rechts		3.3	
	Hinten links		3.4	
SENSOR	Vorne links	INTERMITTIERENDER SIGNALAUSFALL durch lose oder manchmal kurzgeschlossne elektrische Kontakte. Unregelmäßiger Betrieb des Phonrades, übermaßiges Spiel in den Lagern; zu großer oder zu kleiner Spalt.	3.5	Den Widerstand und den Durchgang des Fühlers und der Kabel und der entsprechenden Steckverbinder kontrollieren. Den einwandfreien Betrieb des Phonrades, den Spalt und das Lagerspiel kontrollieren.
	Vorne rechts		3.6	
	Hinten rechts		3.7	
	Hinten links		3.8	
SENSOR	Vorne links	Unterschied im Geschwindigkeitssignal bezogen auf die anderen Sensoren durch: anormales Signal oder zu großer Spalt oder nicht installiertes Phonrad.	4.1	Den Spalt und das Phonrad überprüfen. Die Befestigung des Sensor und das Spiel der Lager kontrollieren.
	Vorne rechts		4.2	
	Hinten rechts		4.3	
	Hinten links		4.4	
FÖRDER ELEKTROVENTIL	Vorne links	Wirkungslose Hydraulik bei einer Gaschwindigkeit uber 40 km/h.	5.1	Das Elektroventil hydraulisch kontrollieren.
	Vorne rechts		5.2	
	Hinten		5.3	
			5.4	
SENSOR	Vorne links	Gelegentlicher Ausfall des Sensorsignals: Sensor nicht richtig befestigt oder zu großer Spalt.	5.5	Wie 41 - 42 - 43 - 44
	Vorne rechts		5.6	
	Hinten rechts		5.7	
	Hinten links		5.8	
Anzeigekreis für zu niedrigen Stand oder Druck der Bremsflüssigkeit		Kontakt an Masse oder kurzeschlossen mit anderem Pluskabel.	6.1	Den Kreis der Mikroschalter für Min. - Pegel und min. - Druck kontrollieren.
SENSOR	Vorne links	Ungegelmäßiges Signal bei einer Geschwindigkeit UNTER 40 km/h, bei Betrieb der Elektroventile.	7.1	Den Anschluß und die Masse des Sensors, die Befestigung des Sensors, das Lagerspiel und das Spiel der Nabe im allgemeinen kontrollieren.
	Vorne rechts		7.2	
	Hinten rechts		7.3	
	Hinten links		7.4	
SENSOR	Vorne links	Unrgelmäßiges Signal bei einer Geschwindigkeit UNTER 40 km/h, ermittelt als geschwindigkeitsdiskontinuität.	7.5	Den Hydraulikbetrieb der Elektroventile kontrollieren. Die Masse des Sensors und der Steuerung kontrollieren. Befestigung des Sensors, das Lagerspiel und das Sensorspiel kontrollieren.
	Vorne rechts		7.6	
	Hinten rechts		7.7	
	Hinten links		7.8	

BEMERKUNGEN

1 - Wenn die aufgrund der gelieferten Instruktionen durchgeführten Reparaturen das Problem nicht beheben, die Steuerung austauschen.

2 - Wenn die Antiblockierkontrolleuchte immer erleuchtet bleibt, ohne daß ein Fehlercode angezeigt wird, die Versorgung der Steuerung und das Massekabel der Kontrolleuchte kontrollieren und dann die Steuerung austauschen.

3 - Wenn die Instruktionen für die Reparaturen entsprechen den Fehlercodes 71 - 72 - 73 - 74 keinen Erfolg haben, die Operationen entsprechend den Codes 51 - 52 - 53 - 54 durchführen.

4 - Wenn die Instruktionen für die Reparaturen entsprechen den Fehlercodes 75 - 76 - 77 - 78 keinen Erfolg haben, die Operationen entsprechend den Codes 35 - 36 - 37 - 38 durchführen.

5 - Die Defekte gemäß den Fehlercodes von 71 bis 78 sind kleinere Defekte und führen nur zu einer zeitweiligen Unterbrechnung der Antiblockierfunktion. Es ist möglich, daß diese Defekte gespeichert werden, ohne daß der Fahrer sie bemerkt hat.

CONTROLLO IMPIANTO ELETTRICO MEDIANTE INTERCONNETTORE E MULTIMETRO

ELECTRICAL SYSTEM CHECK USING INTERCONNECTOR AND MULTISCALE METER

CONTRÔLE DU CIRCUIT ÉLECTRIQUE A L'AIDE DE L'INTERCONNECTEUR ET DU MULTIMETRE

KONTROLLE DER ELEKTRISCHEN ANLAGE DURCH ZWISCHENSTECKVERBINDER UND MULTIMETER

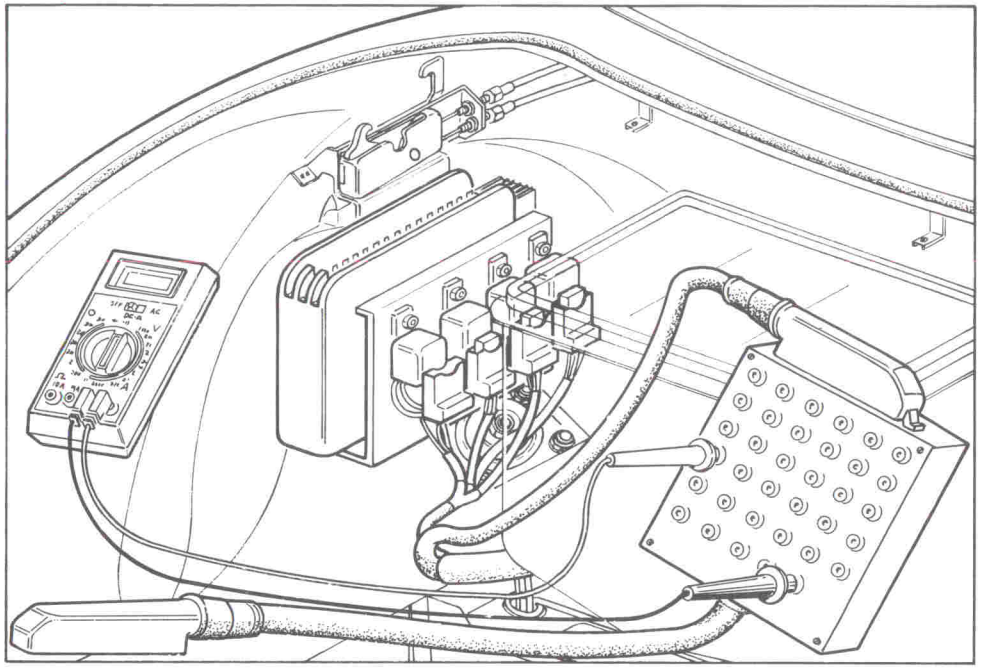


Fig. 29
Abb. 29

Premessa

La seguente operazioni di controllo non sono necessarie per risolvere i problemi riparativi perché le indicazioni fornite dall'autodiagnosi sono sufficienti.

Possono però essere seguite per verificare le caratteristiche elettriche dei principali componenti e come mezzo ausiliario dell'autodiagnosi.

Prima di eseguire questi controlli, verificare i seguenti particolari:

Introduction

The following check operations are not necessary to resolve repair problems since the indications provided by the check system are sufficient.

These operations may, however, be carried out to check electrical specifications of main components and as an aid to the check system.

Before carrying out these operations, check the following components:

Avant propos

Les opérations de contrôle décrites ci-après ne sont pas nécessaires pour résoudre les problèmes lors des réparations car les indications fournies par l'auto-diagnostic sont suffisantes.

Elles peuvent toutefois être réalisées pour vérifier les caractéristiques électriques des principaux composants et comme moyen complémentaire de l'auto-diagnostic.

Avant d'effectuer ces contrôles, vérifier les éléments suivants:

Vorbemerkung

Die folgenden Kontrolloperationen sind nicht erforderlich, um die Reparaturprobleme zu lösen, weil die durch die Autodiagnose gelieferten Angaben ausreichen.

Sie können aber durchgeführt werden, um die elektrischen Daten der Hauptbauteile zu überprüfen und als Hilfsmittel der Autodiagnose.

Vor Durchführung dieser Kontrollen sind folgende Teile zu überprüfen:

1 - Fusibile pompa;
2 - Fusibile principali per ABS;
3 - Fusibile dei relè;
4 - Fissaggio dei relè;
5 - Connettore pompa;
6 - Connettore elettrovalvola principale;
7 - Connettore elettrovalvola ABS;
8 - Connettore trasmettitori livello MIN;
9 - Connettore pressostato.

1 - Pump fuse;
2 - Main ABS fuse;
3 - Relay fuse;
4 - Relay installation;
5 - Pump connector;
6 - Main valve connector;
7 - ABS valve connector;
8 - MIN level transmitter connectors;
9 - Pressure switch connector.

1 - Fusible pompe;
2 - Fusible principal pour ABS;
3 - Fusible des relais;
4 - Fixations des relais;
5 - Connecteur de pompe;
6 - Connecteur électrovalve principale;
7 - Connecteur électrovalve ABS;
8 - Connecteur transmetteur niveau MIN.;
9 - Connecteur pressostat.

1 - Pumpensicherung;
2 - Hauptsicherung für ABS;
3 - Sicherung der Relais;
4 - Befestigung der Relais;
5 - Pumpensteckverbinder;
6 - Steckverbinder Hauptelektroventil;
7 - Steckverbinder ABS-Elektroventil;
8 - Steckverbinder Min.-Pegelgeber;
9 - Druckwächtersteckverbinder.

Preparazione della prova

Con chiave accensione in posizione **spento**, staccare il connettore a 35 vie della centralina antiskid e inserire l'interconnettore (attrezzo Ferrari dis.no. **95970024**), **lasciando disinserita la centralina** (Fig **29**).

Effettuare i controlli secondo la Scheda Diagnosi n. 7.

Test preparation

With the ignition key in **spento** (**OFF**) position, remove the 35-pin connector from the anti-skid control unit and fit the interconnector (Ferrari tool, dwg. no. **95970024**). **Leave the control unit unconnected** (Fig. **29**).

Carry out checks according tothe diagnosis card no. 7.

Préparation de l'essai

La clé de contact en position **stop**, débrancher le connecteur à 3 broches de la centrale anti-skid et placer l'interconnecteur (outil Ferrari des. n° **95970024**), **laissant débranché la centrale** (Fig. **29**).

Effectuer les contrôles selon la carte diagnostic n° 7.

Vorbereitung des Tests

Bei ausgeschalteter Zündung den 35-poligen Steckverbinder der Antiblokkiersteuerung abnehmen und den Zwischensteckverbinder einsetzen (Ferrari-Werkzeug Zeichnung Nr. **95970024**), **wobei die Steuerung ausgeschaltet wird** (Abb. **29**).

Die Kontrollen in der Reihenfolge der Diagnosetabelle Nr. 7 durchführen.

CONTROLLO AUSILIARIO DELLE ELETTROVALVOLE

Premessa

Anche questo controllo è da eseguire come mezzo ausiliario dell'autodiagnosi.

Preparazione

1 - Chiave accensione disinserita.
2 - Staccare la centralina antiskid dal connettore dell'impianto di vettura.
3 - Inserire l'interconnettore a 35 vie (Ferrari dis. no. **95970024**) collegandolo al connettore di vettura, **senza inserire** la centralina antiskid (Fig. **29**).
4 - Ruotare la chiave di accensione in posizione **MARCIA** ed attendere fino a quando l'accumulatore è carico (eseguire le prove pressioni idrauliche in caso di dubbio).
5 - Chiave accensione nuovamente **disinserita**.
6 - Con un cavo esterno di by-pass fare ponte tra i pin 2 e 8 (per predisporre l'alimentazione 12V ai pin 3 e 20, con chiave inserita).

Elettrovalvola principale

1 - Con cavo esterno di by-pass protetto da un fusibile (10 A) fare ponte tra il pin 3 e il 18.
2 - Azionare e mantenere premuto il pedale freno.
3 - Ruotare la chiave di accensione in posizione **MARCIA**.

CONTROL VALVE OPERATION CHECK

Introduction

This check should also be carried out as an aid to the check system.

Preparation

1 - Turn ignition off.
2 - Remove ABS control unit from car system connector.
3 - Install 35-pin connector (Ferrari dwg. no. **95970024**) and connect to car connector **without turning on** anti-skid control unit (Fig. **29**).
4 - Turn ignition key to **MARCIA** position and wait until the accumulator has charged (carry out hydraulic pressure checks in case of doubt).
5 - Ignition key **OFF** again.
6 - Using an external by-pass lead, connect pins 2 and 8 (to supply 12V to pins 3 and 20 when ignition on).

Main control valve

1 - With external by-pass lead protected by a fuse (10 A), connect pins 3 and 18.
2 - Press brake pedal and hold down.
3 - Turn ignition key to **MARCIA** position.

CONTRÔLE DU FONCTIONNEMENT DES ELECTROVALVES

Avant propos

Ce contrôle est à réaliser comme aide auxiliaire à l'auto-diagnostic

Préparation

1 - Clé de contact enlevée.
2 - Débrancher la centrale ABS du connecteur du circuit électrique du véhicule.
3 - Brancher l'intérconnecteur a 35 bornes (Ferrari des. n° **95970024**) au connecteur du véhicule sans la centrale anti-skid (Fig. **29**).
4 - Tourner la clé de contact en position **MARCIA** et attendre que l'accumulateur soit charge (procéder aux essais hydrauliques de pression: si un doute subsiste).
5 - Clé de contact **élevée** a nouveau.
6 - Avec un fil faire un pont entre les bornes 2 et 8 (pour alimenter les bornes 3 et 20 en 12 volts avec clé enclenchée).

Electrovalve principale

1 - Avec un fil faire un pont (protéger avec fusible 10 A) entre les bornes 3 18.
2 - Actionner et maintenir appuyé la pédale de frein.
3 - Tourner la clé de contact en position **MARCIA**.

FUNKTIONSKONTROLLE DER ELEKTROVENTILE

Vorbemerkung

Auch diese Kontrolle ist als Hilfsmittel der Autodiagnose durchzuführen.

Vorbereitung

1 - Zündung **ausgeschaltet**.
2 - Die ABS-Steuerung vom Steckverbinder der Fahrzeuganlage abbauen.
3 - Den 35-poligen Zwischensteckverbinder (Ferrari-Zeichnung Nr. **95970024**) einsetzen und ihn an den Fahrzeugsteckverbinder anschließen, **ohne** die Antiblockiersteuerung einzuschalten (Abb. **29**).
4 - Den Zündschlüssel in die Stellung **MARCIA** drehen und warten, bis der Hydraulikspeicher geladen ist (im Zweifelsfall sind die Hydraulikdrucktests durchzuführen).
5 - Zundung erneut **ausgeschaltet**.
6 - Mit einem externen Umgehungskabel die Kontaktstifte 2 und 8 überbrucken (um die 12 V-Versorgung Bei eingeschalteter Zündung an die Kontaktstlfte 3 und 20 zu legen).

Hauptelektroventil

1 - Mit durch eine Sicherung (10 A) geschütztem externen Umgehungskabel die Kontaktstifte 3 und 18 überbrücken.
2 - Das Bremspedal betätigen und gedrückt halten.
3 - Den Zündschlussel in die Stellung **MARCIA** drehen.

4 - Il pedale freno deve arretrare con un colpo, e premendolo ulteriormente, deve risultare più **duro** rispetto a prima.

Attenzione: non lasciare la chiave in posizione MARCIA più di 30 secondi, per evitare surriscaldamenti della valvola.

5 - Chiave accensione nuovamente disinserita; togliere il ponte tra i pin 3 e 18.

4 - The brake pedal should spring back up and feel **stiffer** than before.

Warning: do not leave the key in MARCIA position longer than 30 seconds to avoid valve overheating.

5 - Ignition key off; remove connection between pins 3 and 18.

4 - La pédale de frein doit revenir d'un coup et en l'actionnant, elle doit être plus **dure** qu'avant.

Note: ne jamais maintenir la clé de contact en position MARCIA plus de 30 secondes pour éviter la surchauffé de la valve.

5 - La clé étant de nouveau élevée, débrancher le pont entre les 3 et 18.

4 - Das Bremspedal muß auf einen Schlag zurückgehen, und drückt man es weiterhin, muß mehr **Widerstand** als vorher zu spüren sein.

Achtung: den Schlüssel nicht mehr als 30 Sekunden in der Stellung MARCIA lassen, um eine Überhitzung des Ventils zu vermeiden.

5 - Zündung erneut ausgeschaltet, die Brücke zwischen kontaktstift 3 und 18 entfernen.

Elettrovalvola di mandata e ritorno

— Alzare la vettura in modo da poter far ruotare a mano le ruote.

— Accertarsi che l'accumulatore rimanga carico durante tutte le prove.

Delivery and return valves

— Raise car so that wheels can be turned by hand.

— Ensure that the accumulator remains charged throughout the tests

Electrovalve d'alimentation et de retour

— Soulever le véhicule de manière a faire tourner les roues à la main.

— S'assurer que l'accumulateur reste sous charge pendant tous les essais.

Förder- und Rückflußelektroventil

— Das Fahrzeug aufbocken, um die Räder mit der Hand drehen zu können.

— Sich vergewissern, daß der Hydraulikspeicher während aller Tests geladen bleibt.

ELETTROVALVOLA DI MANDATA	Pin (12V) da ponticellare a chiave disinserita (oltre a 2 con 8)	Chiave in posizione MARCIA quindi premere il pedale freno	Pedale freno premuto e chiave disinserita
Anteriore Sx.	3 con 35	Ruota libera	Ruota bloccata
Anteriore Dx.	3 con 15	Ruota libera	Ruota bloccata
Posteriore	3 con 17	Ruota libera	Ruota bloccata
ELETTROVALVOLA DI RIFLUSSO	Pin (12V) da ponticellare a chiave disinserita (oltre a 2 con 8)	Pedale freno premuto	
		Chiave accensione DISINSERITA	Chiave in posizione MARCIA
Anteriore Sx.	3 con 16 e 20 con 35	Ruota bloccata	Ruota libera
Anteriore Dx.	3 con 34 e 20 con 15	Ruota bloccata	Ruota libera
Posteriore	3 con 33 e 20 con 17	Ruota bloccata	Ruota libera

DELIVERY SELENOID	Pins (12V) to be connected with key off (in addition to 2 and 8)	Key in MARCIA postion, then press brake pedal	Brake pedal pressed and key OFF
Left front	3 and 35	Wheel free	Wheel locked
Right front	3 and 15	Wheel free	Wheel locked
Rear	3 and 17	Wheel free	Wheel locked
RETURN VALVE	Pins (12V) to be connected with ignition off (in addition to 2 and 8)	Brake pedal pressed down	
		Ignition key OFF	Key in MARCIA position
Left front	3 and 16 + 20 and 35	Wheel locked	Wheel free
Right front	3 and 34 + 20 and 15	Wheel locked	Wheel free
Rear	3 and 33 + 20 and 17	Wheel locked	Wheel free

ELECTROVALVE D'ALIMENTATION	Borne (12V) à ponter, la clé de contact étant enlevée (autre que 2 avec)	Clé en position MARCIA, appuyer sur la pédale de frein	Pédale de frein appuyée et clé enlevée
Avant gauche	3 avec 35	Ruoe libre	Ruoe bloquée
Avant droit	3 avec 15	Ruoe libre	Ruoe bloquée
Arrière	3 avec 17	Ruoe libre	Ruoe bloquée
ELETTROVALVE DE RETOUR	Borne (12V) à ponter, la clé de contact étant enlevée (autre a 2 avec 8)	Pédale de frein appuyée	
		Clé de contact enlevée	Clé de contact en MARCIA
Avant gauche	3 avec 16 et 20 avec 35	Ruoe bloquée	Ruoe libre
Avant droit	3 avec 34 et 20 avec 15	Ruoe bloquée	Ruoe libre
Arrière	3 avec 33 et 20 avec 17	Ruoe bloquée	Ruoe libre

FÖRDERELEKTRO-VENTIL	Bei eingeschalterer Zündung zu überbrückender Kontaktstift (12V) (außer 2 mit 8)	Schlüssel in der Stellung MARCIA, dann das Bremspedal drükken	Bremspedal gedrückt und Zündung ausgeschaltet
Vorne links	3 mit 35	Rad frei	Rad blockiert
Vorne rechts	3 mit 15	Rad frei	Rad blockiert
Hinten	3 mit 17	Rad frei	Rad blockiert
RÜCKFLUSSELEKTRO-VENTIL	Bei eingescnalterer Zündung zu überbrückender Kontaktstift (12V) (außer 2 mit 8)	Bremspedal gedrückt	
		Zündung AUSGESCHATET	Zündschlüssel in der Stellung MARCIA
Vorne link	3 mit 16 und 20 mit 35	Rad blockiert	Rad frei
Vorne rechts	3 mit 34 und 20 mit 15	Rad blockiert	Rad frei
Hinten	3 mit 33 und 20 mit 17	Rad blockiert	Rad frei

— In ciascuna delle prove indicate in tabella **non mantenere mai la chiave inserita oltre 30 secondi**, per evitare il surriscaldamento della valvola.

Qualora il funzionamento di una o più elettrovalvola non risultasse conforme alle indicazioni fornite, controllare il cablaggio elettrico relativo (vedi schema elettrico **Sez. L**); se non risultano anomalie nel cablaggio, sostituire l'aggregato idraulico.

— During each of the tests in the table, **never leave the ignition key on for longer than 30 seconds** to avoid valve overheating.

If the operation of one or more valves is not as described, check associated electrical wiring (see **Sez. L**). Replace hydraulic unit if no wiring anomalies are found.

— Pour chaque essai indiqué dans le tableau, **ne jameis maintenir la clé de contact branchée plus de 30 secondes** pour éviter la surchauffe de la valve.

Si l'on constate un fonctionnement d'une ou plusieurs électrovalves non conformes au indications fournies, contrôler le cablage électrique concerné (voir **Sez. L**). S'il n'y a pas d'anomalies dans le circuit électrique, remplacer le groupe hydraulique.

— Bei jedem der in der Tabelle aufgefuhrte Tests die **Zündung nie mehr als 30 Sekunden eingeschaltet lassen**, um die Überhitzung des Ventils zu vermeiden.

Wenn der Betrieb eines oder mehrer Elektroventile nicht den gelieferten Angaben entspricht, die entsprechende elektrische Verkabelung kontrollieren (siehe Abschn. **L**); wenn die Verkabelung keine Defekte aufweist, das Hydraulikaggregat austauschen.

Comandi e apparecchi di controllo H2
Lettura orologio H7
Leve di commutazione luci esterne, tergicristallo, lavacristallo H8
Norme da seguire durante il primo periodo d'uso H10
Porte H11

Commutatore a chiave H11
Sedili H13
Cinture di sicurezza H13
Volante guida regolabile H17
Alette parasole e specchi retrovisori esterni H17
Lampade illuminazione interno vettura H19
Cassetto ripostiglio H20
Cofano motore H21
Accessibilità al tappo serbatoio carburante H22
Cofano anteriore H23
Tettuccio rigido (348 ts) H24
Gancio di traino H25

Controls and instrumentation H2
Reading the clock H7
Windscreen washer, wiper and exterior lighting switch levers H8
Rules to be followed when vehicle is first used H10
Doors H11

Key-operated switch H11
Seats H13
Seat belts H13
Adjustable steering wheel H17
Sun visors and rearview mirrors H17

Interior lights H19
Glove box H20
Engine cover H21

Access to fuel filler cap H22
Bonnet H23
Hard-top (348 ts) H24
Tow eye-bolt H25

Commandes et appareils de contrôle H2
Lecture montre H7

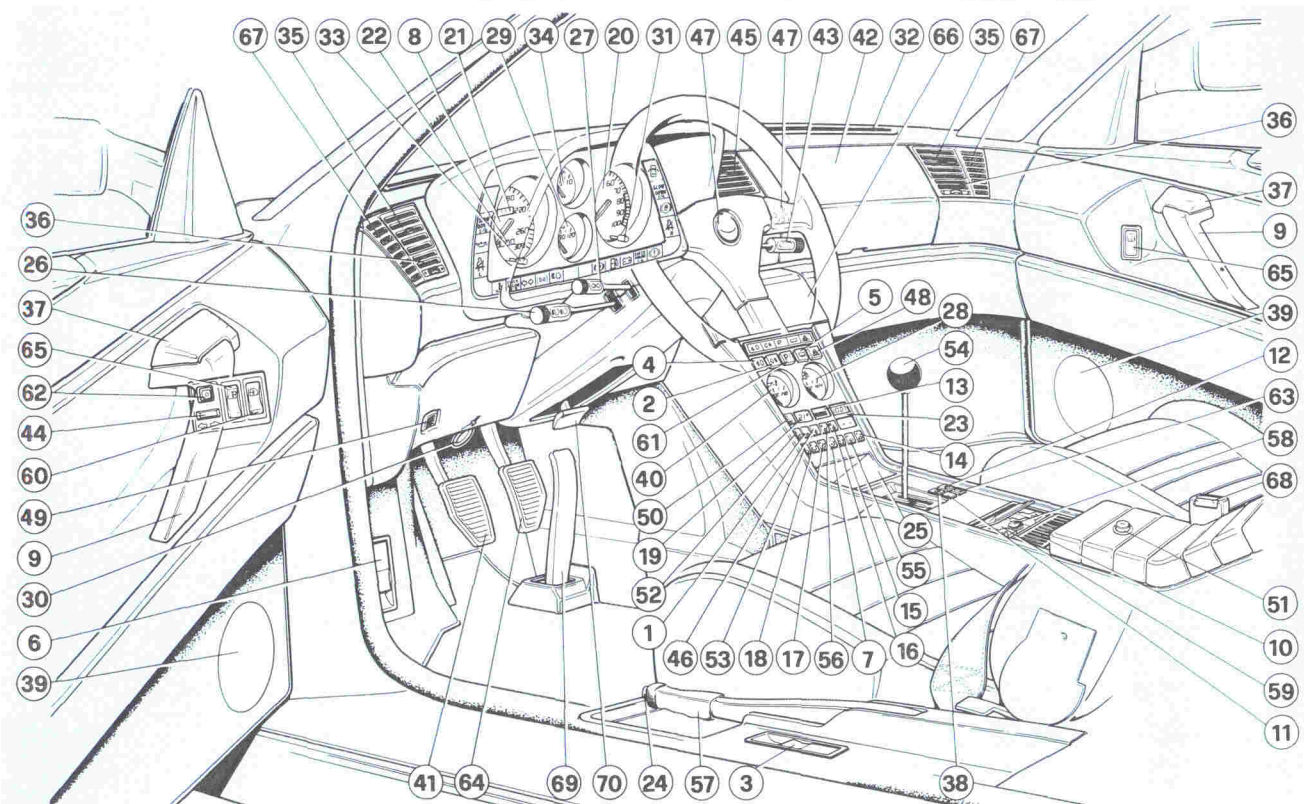
Levier de commande feux, essuie-glaces, lave-glaces ... H8

Norme pour le rodage H10
Portes H11

Commutateur à clé H11
Sièges AV et AR H13
Ceintures de sécurité H13
Volant réglable H17

Pare-soleil et rétroviseurs H17
Lampes éclairage intérieur voiture H19
Boite à gants H20
Capot moteur H21
Accès au bouchon du réservoir carburant H22
Capot avant H23
Capote (348 ts) H24
Crochet remorquages H25

Bedienelemente, Anzeige- und Kontrollelemente H2
Ablesung der Uhr H7
Hebel für Beleuchtung, Scheibenwischer und Scheibenwaschanlage H8
Beim Einfahren zu beachtende Vorschriften H10
Türen H11
Schlüsselschalter mit Diebstahlssicherung H11
Sitze H13
Sicherheitsgurte H13
Verstellbares Lenkrad H17
Sonnenblenden und Rückspiegel H17
Fahrzeuginnenbeleuchtung H19
Handschuhfach H20
Motorhaube H21
Zugang zum Tankeinfüllstutzenverschluß H22
Fronthaube H23
Hard-top (348 ts) H24
Abschlepphaken H25


67
35
33
22
8
21
29
34
27
20
31
47
45
47
43
42
32
66
35
67
36
37
9
65
39
12
63
58
68
51
10
59
11
36
26
37
65
62
44
60
49
9
30
6
39
5
48
28
54
13
23
14
4
2
61
40
50
19
52
1
25
55
15
16
46
53
18
17
56
7
41
64
69
70
24
57
3
38

Apparecchi di controllo e comandi

1 - Pulsante decremento temperatura aria richiesta.
2 - Interruttore luci retronebbia.
3 - Leva apertura cofano motore.
4 - Interruttore per fari antinebbia (dove obbligatorio).
5 - Interruttore lunotto termico.
6 - Leva apertura cofano anteriore.
7 - Pulsante distribuzione aria dalle bocchette plancia.
8 - Tachimetro elettronico.
9 - Maniglia chiusura porta.
10 - Portamonete.
11 - Pulsante a disposizione.
12 - Pulsante sblocco porta.
13 - Display indicazione portata aria.
14 - Pulsante comando portella aria esterna/ricircolo.
15 - Pulsante distribuzione aria verso il basso e verso il parabrezza.
16 - Pulsante incremento portata aria.
17 - Pulsante distribuzione aria verso il basso e verso le bocchette plancia.
18 - Pulsante distribuzione aria verso il basso.
19 - Display indicazione temperatura richiesta.
20 - Contagiri elettronico con indicate le zone di regime elevato (giallo) e pericoloso (rosso).
21 - Numeratore contachilometri.
22 - Numeratore contachilometri parziale.
23 - Display orologio elettronico.
24 - Pulsante sbloccaggio leva freno di stazionamento.
25 - Portaoggetti.
26 - Leva commutazione luci esterne.
27 - Leva comando indicatori di direzione.
28 - Indicatore livello carburante.
29 - Termometro acqua.
30 - Apertura d' emergenza cofano anteriore.

Controls and instrumentation

1 - Air temperature decrease push button
2 - Rear fog lights switch
3 - Lever for engine cover opening
4 - Switch for fog lamps (where mendatory)
5 - Heated rear window switch
6 - Lever for bonnet opening
7 - Push button air distribution from the dashboard nozzles
8 - Electronic speedometer
9 - Door closing handle
10 - Purse
11 - Not used push button
12 - Door unlocking push button
13 - Air flow display
14 - Push button for actuating outside/circulation air flap
15 - Push button air distribution to the bottom and to the windscreen
16 - Push button to increase the air flow
17 - Push button air distribution to the bottom and to the dashboard nozzles
18 - Push button air distribution to the bottom
19 - Display set temperature
20 - Electronic revolution counter with high (yellow) and dangerous (red) speed indicator
21 - Odometer
22 - Trip odometer
23 - Electronic clock display
24 - Push button unlocking parking brake
25 - Glove box
26 - Outside lighting switch
27 - Direction indicator lever
28 - Fuel gauge
29 - Water thermometer
30 - Bonnet emergency opening lever

Eléments de commande et de contrôle

1 - Bouton de réduction température de l'air
2 - Interrupteur feux anti-brouillard AR
3 - Levier ouverture capot moteur
4 - Interrupteur pour phares anti-brouillard (si obligatoire)
5 - Interrupteur dégivrage lunette AR
6 - Levier ouverture capot AV
7 - Bouton des diffuseurs d'air du tableau de bord
8 - Compteur électronique
9 - Poignée de fermeture de porte
10 - Portemonnaie
11 - Bouton sans fonction
12 - Bouton de verrouillage de porte
13 - Affichage du débit d'air
14 - Bouton commande clapet air extérieur/recirculation
15 - Bouton répartition d'air vers le bas et vers le pare-brise
16 - Bouton augmentation débit d'air
17 - Bouton répartition d'air vers le bas et vers les diffuseurs du tableau de bord
18 - Bouton diffusion d'air vers le bas
19 - Affichage température de consigne
20 - Compte-tours électronique avec zone de haut régime (jaune) et zone hors régime (rouge)
21 - Totalisateur kilométrique
22 - Totalisateur kilométrique journalier
23 - Cadran montre électronique
24 - Bouton déblocage frein de stationnement
25 - Boîte à gants
26 - Levier commutation éclairage extérieur
27 - Levier commande clignotants
28 - Indicateur niveau du carburant
29 - Thermomètre de l'eau
30 - Levier ouverture de secours du capot moteur

Bedienelemente, Anzeige- und Kontrollinstrumente

1 - Druckknopf Lufttemperaturreduzierung
2 - Nebelschlußleuchtenschalter
3 - Motorhaubenöffnungsknopf
4 - Schalter für Nebelscheinwerfer (wo obligatorisch)
5 - Schalter heizbare Heckscheibe
6 - Knopf für Öffnung Fronthaube
7 - Druckknopf Luftverteilung von den Armaturenbrettdüsen
8 - Elektronischer Tachometer
9 - Türschließgriff
10 - Portemonnaie
11 - Nicht belegter Druckknopf
12 - Türentriegelungsdruckknopf
13 - Luftdurchsatzanzeige
14 - Druckknopf Betätigung Außen/Umwälzluftklappe
15 - Druckknopf Luftverteilung nach unten und zur Windschutzscheibe
16 - Druckknopf Erhöhung Luftdurchsatz
17 - Druckknopf Luftverteilung nach unten und zu den Armaturenbrettdüsen
18 - Druckknopf Luftverteilung nach unten
19 - Anzeige Temperatursollwert
20 - Elektronischer Drehzahlmesser mit Angabe hoher Drehzahl (gelb) und gefährlicher Drehzahl (rot)
21 - Kilometerzähler
22 - Tageskilometerzähler
23 - Elektronische Uhr
24 - Druckknopf Entriegelung Handbremse
25 - Handschuhfach
26 - Schalter Außenbeleuchtung
27 - Betätigungshebel Fahrtrichtungsanzeiger
28 - Kraftstoffanzeiger
29 - Wasserthermometer
30 - Notfallhebel Öffnung Fronthaube

31 - Reostato per illuminazione strumenti e comandi.
32 - Diffusore per ventilazione parabrezza.
33 - Azzeratore contachilometri parziale. Azionare solo in senso antiorario e a vettura ferma.
34 - Manometro olio motore.
35 - Bocchetta laterale per climatizzazione.
36 - Diffusore per ventilazione vetri porte.
37 - Maniglia interna apertura porta.
38 - Pulsante bloccaggio portiera dall'interno (a porta chiusa).
39 - Altoparlante.
40 - Termometro olio motore.
41 - Pedale disinnesto frizione.
42 - Sportello cassetto porta-oggetti.
43 - Leva comando tergicristallo e lavacristallo.
44 - Commutatore per orientamento specchioesterno destro o sinistro.
45 - Diffusore aria di climatizzazione.
46 - Pulsante incremento temperatura richiesta.
47 - Pulsante avvisatore acustico.
48 - Interruttore luci di emergenza.
49 - Sensore temperatura abitacolo.
50 - Pulsante inserimento riscaldamento automatico.
51 - Serratura cassetto portaoggetti.
52 - Pulsante inserimento impianto climatizzazione automatico.
53 - Pulsante inserimento ventilazione dinamica da esterno.
54 - Leva di comando cambio delle marce.
55 - Pulsante distribuzione aria verso il parabrezza per disappannamento.
56 - Pulsante decremento portata aria.
57 - Leva freno di stazionamento.
58 - Accendisigari.
59 - Posacenere.
60 - Comando alzacristallo sinistro.

31 - Rheostat for illumination of instruments and controls
32 - Nozzle for windscreen ventilation
33 - Trip odometer reset knob. Turn only anticlockwise and with the car stopped.
34 - Motor oil pressure gauge
35 - Air conditioning side outlet
36 - Side window ventilation outlets
37 - Door interior handle
38 - Inside door locking button (with closed door)
39 - Loudspeaker
40 - Motor oil thermometer
41 - Clutch pedal
42 - Glove box lid
43 - Windscreen wiper and washer lever
44 - LH/RH mirror adjustment switch
45 - Air conditioning nozzle
46 - Air temperature increase control knob
47 - Horn button
48 - Hazzard warning light switch
49 - Passenger room temperature sensor
50 - Push button automatic heating on
51 - Glove box lock
52 - Push button automatic air conditioning on
53 - Push button dynamic outside ventilation on
54 - Gear lever
55 - Push button windscreen ventilation on
56 - Push button decrease air flow
57 - Parking brake lever
58 - Cigarette lighter
59 - Ashtray
60 - LH window control switch

31 - Rhéostat pour éclairage instruments et éléments de commande
32 - Diffuseur pour ventilation pare-brise
33 - Remise à zéro du compteur journalier. Ne le tourner que dans le sens inverse aux aiguilles d'une montre et à l'arrêt du véhicule.
34 - Manomètre huile moteur
35 - Diffuseur latéral pour climatisation
36 - Diffuseur ventilation glaces des portes
37 - Poignée pour l'ouverture de portière de l'intérieur
38 - Bouton pour blocage de portière de l'intérieur (à portière fermée)
39 - Haut-parleur
40 - Thermomètre huile moteur
41 - Pédale de débrayage
42 - Clapet de boîte à gants
43 - Levier commande essuie-glace et lave-glace
44 - Commutateur pour orientation rétroviseur gauche ou droit
45 - Diffuseur d'air climatisé
46 - Bouton augmentation température
47 - Commande de l'avertisseur sonore
48 - Interrupteur feux de détresse
49 - Capteur température habitacle
50 - Bouton chauffage automatique
51 - Serrure boîte à gants
52 - Bouton climatisation automatique
53 - Bouton ventilation dynamique de l'extérieur
54 - Levier commande de vitesse
55 - Bouton de ventilation pare-brise
56 - Bouton réduction débit d'air
57 - Levier frein de stationnement
58 - Allume-cigare
59 - Cendrier
60 - Commande lève-glace G

31 - Regelwiderstand für Beleuchtung Instrumente und Bedienelemente
32 - Düse für Frontscheibenbelüftung
33 - Tageskilometerzählernullstellung. Nur entgegengesetzt dem Uhrzeigersinn und bei stehendem Fahrzeug betätigen.
34 - Motorölmanometer
35 - Seitliche Klimaanlagendüse
36 - Düse für die Türscheibenbelüftung
37 - Innerer Türöffnungsgriff
38 - Innerer Türschloßverriegelungsknopf (bei geschlossener Tür)
39 - Lautsprecher
40 - Motorölthermometer
41 - Kupplungspedal
42 - Handschuhfachklappe
43 - Betätigungshebel Scheibenwisch- und Waschanlage
44 - Schalter für Ausrichtung linker und rechter Spiegel
45 - Düse klimatisierte Luft
46 - Druckknopf Temperaturerhöhung
47 - Druckknopf Hupe
48 - Schalter Warnblinkanlage
49 - Fahrgastraumtemperaturfühler
50 - Druckknopf Einschaltung automatische Heizung
51 - Schloß Handschuhfach
52 - Druckknopf Einschaltung automatische Klimaanlage
53 - Druckknopf Einschaltung dynamische Außenbelüftung
54 - Gangschalthebel
55 - Druckknopf für Einschaltung Frontscheibenbelüftung
56 - Druckknopf Reduzierung Luftdurchsatz
57 - Hebel Handbremse
58 - Zigarettenanzünder
59 - Ascher
60 - Fensterheber links

61 - Interruttore luci di parcheggio.
62 - Levetta comando orientamento specchio esterno.
63 - Pulsante apertura sportello per rifornimento.
64 - Pedale freno.
65 - Comando alzacristallo destro.
66 - Sede apparecchio radio.
67 - Altoparlante.
68 - Pulsante bloccaggio cinture di sicurezza.
69 - Pedale acceleratore.
70 - Leva bloccaggio e sbloccaggio piantо guida registrabile.

61 - Parking lights switch
62 - Exterior mirror adjusting lever
63 - Push button for opening filler neck lid
64 - Brake pedal
65 - RH window control switch
66 - Radio compartment
67 - Loudspeaker
68 - Seat belt push button
69 - Accelerator pedal
70 - Steering wheel adjustment lever

61 - Interrupteur feux de stationnement
62 - Levier réglage rétroviseur extérieur
63 - Bouton d'ouverture bouchon du réservoir
64 - Pédale de frein
65 - Commande lève-glace D
66 - Emplacement autoradio
67 - Haut-parleur
68 - Bouton blocage ceinture de sécurité
69 - Pédale d'accélérateur
70 - Levier blocage et déblocage volant de direction réglable

61 - Schalter Standlicht
62 - Hebel Betätigung Ausrichtung Außenspiegel
63 - Druckknopf für Öffnung Deckel Tankstutzen
64 - Bremspedal
65 - Betätigung rechter Fensterheber
66 - Radiofach
67 - Lautsprecher
68 - Druckknopf Blockierung Sicherheitsgurte
69 - Gaspedal
70 - Hebel für Blockierung und Entriegelung der verstellbaren Lenksäule

Segnalatori luminosi | **Optical displays** | **Témoins lumineux** | **Leuchtanzeigen**

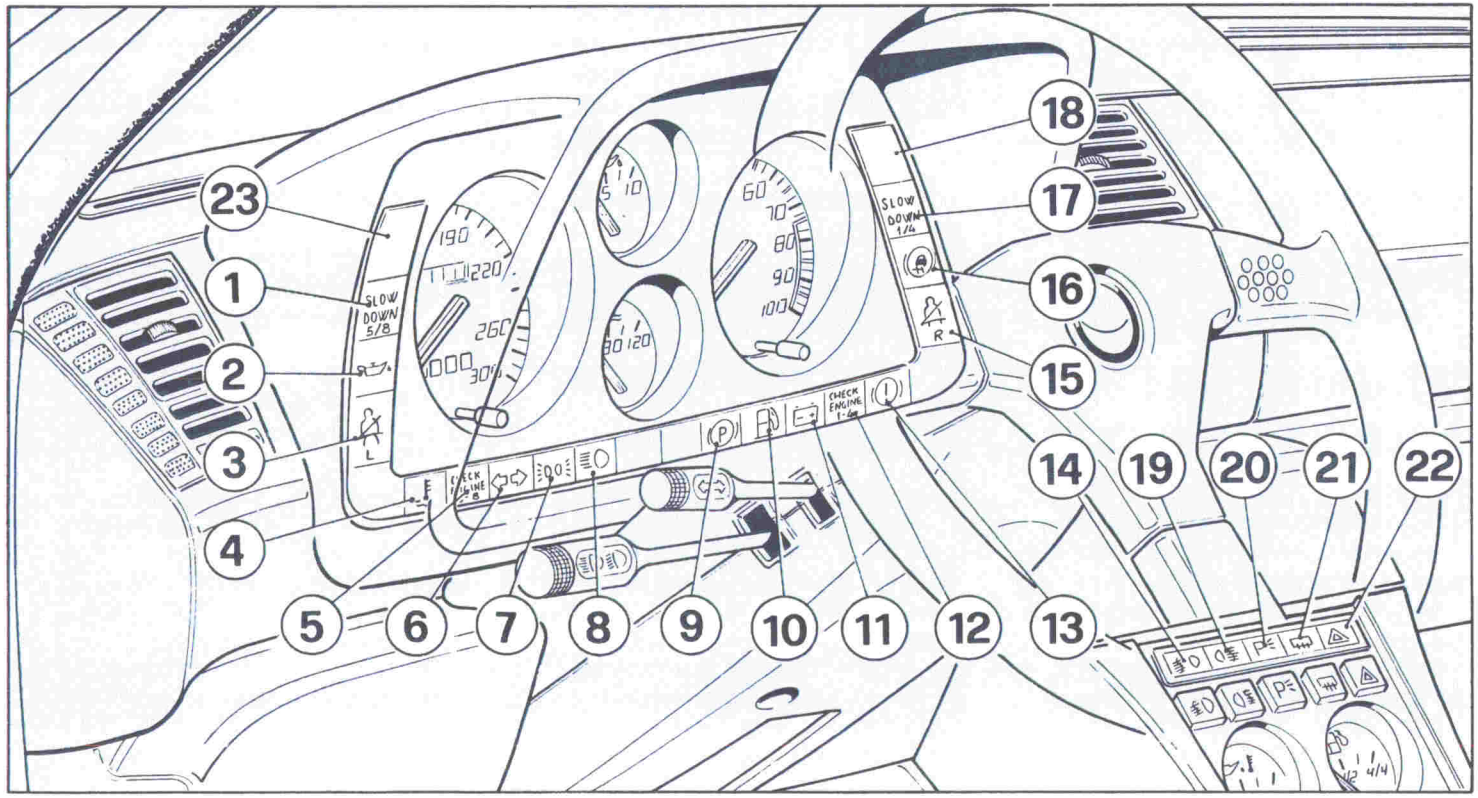


Fig. 2 - Segnalatori luminosi
Fig. 2 - Optical displays
Fig. 2 - Témoins lumineux
Abb.2 - Leuchtanzeigen

1 - Spia slow-down cilindri 5-8 (Vetture con catalizzatori)
2 - Spia insufficiente pressione olio (luce rossa).
3 - Spia cintura anteriore sinistra (versione USA)
4 - Spia temperatura acqua.
5 - Spia "check engine" cilindri 5-8 (Non utilizzata)
6 - Segnalatore luminoso funzionamento indicatore di direzione (luce verde).
7 - Spia luci esterne (luce verde).
8 - Spia luci abbaglianti (luce bleu).
9 - Spia per freno di stazionamento inserito e usura pastiglie freni ant. (luce rossa).
10 - Spia riserva carburante (luce arancio).
11 - Spia alternatore (luce rossa)
12 - Spia check "engine cilindri 1-4" (Non utilizzata)
13 - Spia avaria freni (luce rossa); si accende automaticamente per controllo all'avviamento, con la chiave in posizione II o III.
14 - Spia proiettori fendinebbia (luce verde).
15 - Spia cintura anteriore destra (versione USA)
16 - Spia ABS.
17 - Spia slow-down cilindri 1-4 (Vetture con catalizzatori)
18 - Spia a disposizione
19 - Spia luci posteriori per nebbia (luce arancio).
20 - Spia luci di parcheggio (luce verde).
21 - Spia lunotto termico (luce arancio).
22 - Spia luci di emergenza
23 - Spia a disposizione

1 - Slow-down check lamp cylinders 5-8 (Vehicles with catalyst)
2 - Low oil pressure warning light (red)
3 - LH seat belt light (US version)
4 - Water temperature warning light
5 - Motor check lamp cylinders 5-8 (Not used)
6 - Direction indicator lamp (green)
7 - Exterior lights indicator (green)
8 - Main beam indicator lamp (blue)
9 - Handbrake and front brakepad wear warning light (red)
10 - Fuel reserve warning light (orange)
11 - Alternator warning light (red)
12 - Engine check lamp cylinders 1-4 (Not used)
13 - Brake warning light (red); lights up automatically for monitoring purposes when car is started with key at II or III.
14 - Fog light indicator lamp (green)
15 - Front RH belt indicator (US version)
16 - ABS indicator lamp
17 - Slow-down lamp cylinders 1-4 (Vehicles with catalyst)
18 - Available
19 - Rear fog indicator lamp (orange)
20 - Parking lights indicator lamp (green)
21 - Heated rear window indicator lamp (orange)
22 - Hazard warning light
23 - Available

1 - Témoin "Slow-Down" cylindres 5-8 (Véhicules avec catalyseur)
2 - Témoin pression d'huile insuffisante (lumière rouge)
3 - Témoin ceinture de sécurité AV gauche (Version USA)
4 - Témoin température de l'eau
5 - Témoin "check engine" cylindres 5-8 (libre)
6 - Témoin des clignotants (lumière verte)
7 - Témoin éclairage extérieur (lumière verte)
8 - Témoin des phares (lumière bleue)
9 - Témoin pour frein de stationnement serré et usure plaquettes de frein AV (lumière rouge)
10 - Témoin réserve de carburant (lumière orange)
11 - Témoin alternateur (lumière rouge)
12 - Témoin "check engine" cylindres 1-4 (libre)
13 - Témoin freins défectueux (lumière rouge); s'allume chaque fois que l'on tourne la clé de contact en position II ou III
14 - Témoin phares anti-brouillard (lumière verte)
15 - Témoin ceinture de sécurité AV droite (Version USA)
16 - Témoin systmè ABS
17 - Témoin "Slow-Down" cylindres 1-4 (Véhicules avec catalyseur)
18 - Témoin vacant
19 - Témoin feux anti-brouillard AR (lumière orange)
20 - Témoin feux de stationnement (lumière verte)
21 - Témoin dégivreur lunette AR (lumière orange)
22 - Témoin feux de détresse
23 - Témoin vacant

1 - Slow-Down-Checkleuchte Zylinder 5-8 (Fahrzeuge mit Katalysator)
2 - Öldruckwarnleuchte (rotes Licht)
3 - Kontrolleuchte Sicherheitsgurt vorne links (USA Ausführung)
4 - Wassertemperaturkontrolleuchte
5 - Motorcheckleuchte Zylinder 5-8 (Nicht Verwendet)
6 - Richtungsblinkeranzeige (grün)
7 - Kontrolleuchte Außenbeleuchtung (grün)
8 - Fernlichtkontrolleuchte (blau)
9 - Kontrolleuchte für eingelegte Handbremse und Bremsbelagverschleiß Vorderradbremsen (rot)
10 - Kraftstoffreservekontrolleuchte (orange)
11 - Lichtmaschinenkontrolleuchte (rot)
12 - Motorcheckleuchte Zylinder 1-4 (Nicht Verwendet)
13 - Bremskontrolleuchte rot; leuchtet automatisch zur Kontrolle beim Anlassen mit Zündschlüssel in Stellung II oder III auf.
14 - Kontrolleuchte Nebelscheinwerfer (grün)
15 - Kontrolleuchte Sicherheitsgurt vorne rechts (USA Ausführung)
16 - ABS-Kontrolleuchte
17 - Slow-Down-Leuchte Zylinder 1-4 (Fahrzeuge mit Katalysator)
18 - Nicht belegt
19 - Kontrolleuchte Nebelschlußleuchte (orange)
20 - Standlichtkontrolleuchte (grün)
21 - Kontrolleuchte heizbare Heckscheibe (orange)
22 - Anzeige Warnblinkanlage
23 - Nicht belegt

LETTURA OROLOGIO

L'orologio è del tipo al quarzo con display a led.

READING CLOCK

The clock is a quartz clock with LED.

LECTURE MONTRE

La montre est une montre à quartz à affichage à diodes électroluminescentes.

ABLESUNG DER UHR

Die Uhr ist eine Quarzuhr mit LED-Display.

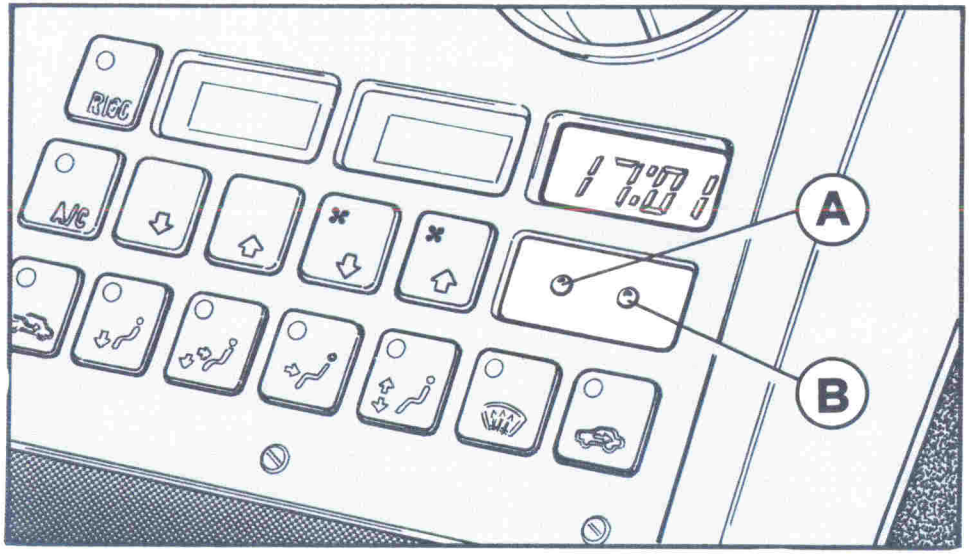


Fig. 3 - Orologio digitale
Fig. 3 - Digital clock
Fig. 3 - Montre numérique.
Abb. 3 - Digitaluhr

Messa a punto orologio

Premendo il tasto **A** si predispone l'orologio per la messa apunto: verranno richiamati singolarmente sul display le ore o i minuti oppure i secondi, se il tasto **A** viene premuto rispettivamente 1, 2 o 3 volte.
La sincronizzazione viene effettuata attraverso il tasto **B** che, quando premuto, provoca l'avanzamento di ore e minuti, nonchè l'azzeramento dei secondi.
Premendo una 4ª volta il tasto **A** comparirà l'indicazione esatta di ore e minuti.

Adjusting the clock

Pressing the key **A**, the time can be set: according to pressing the key **A** once, twice or three times, hours minutes and seconds are displayed.
The setting is done pressing key **B**, running quickly through hours and minutes and resetting the seconds to zero.
Pressing **A** the fourth time, the exact time with hours and minutes is displayed again.

Mise à l'heure de la montre

Il est possible de régler la montre en appuyant sur le bouton **A:** selon le nombre de fois que vous appuierez sur le bouton **A** (1, 2 ou 3 fois), vou verrez respectivement apparaître les heures, minutes et secondes.
Le réglage sera effectué par le bouton **B** qui fait rapidement défiler les heures et les minutes et qui ramème les secondes à zéro.
L'affichage exact des heures et des minutes s'effectue en pressant le bouton **A** une 4 éme fois.

Einstellen der Uhr

Durch Tastendruck **A** läßt sich die Uhrzeit einstellen: auf der Anzeige erscheinen dabei je nach ein-, zwei- oder dreimaligem Druck von Taste **A** in der Reihenfolge die Stunden, Minuten und Sekunden.
Die Einstellung wird mit Taste **B** vorgenommen, durch deren Druck Stunden und Minuten schnell durchlaufen sowie die Sekunden auf 0 gesetzt werden.
Das vierte Drücken auf **A** bringt daraufhin wieder die genaue Uhrzeit mit Stunden und Minuten zum Aufleuchten.

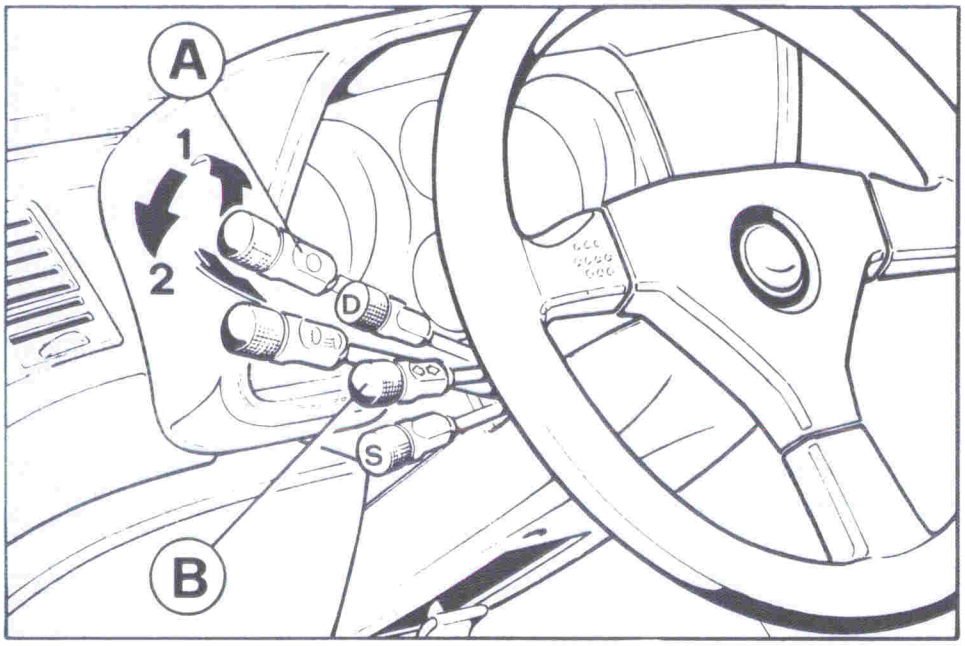


Fig. 4 - 5 - Leve di commutazione luci esterne, indicatori di direzione tergicristallo e lavacristallo

Fig. 4 - 5 -Lights,direction indicators, windscreen washer/wiper levers

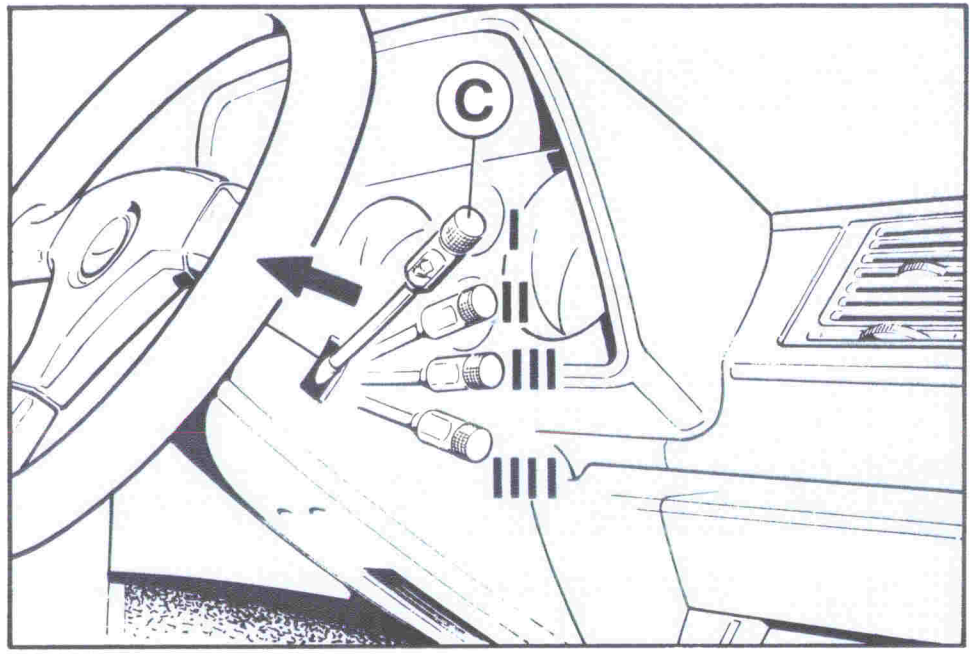


Fig. 4 - 5 - Leviers de commande de feux, essuie-glace et lave-glace

Abb. 4 - 5 - Hebel für Beleuchtung, Scheibenwischer und Scheibenwaschanlage

Pomello A di comando apertura fari e commutazione luci esterne

Con la chiave di accensione inserita la rotazione del pomello **A** aziona le luci esterne

Rif. Fig.4

1 - Luci posizione e luci targa

2 - Sollevamento luci a scomparsa e accensione proiettori a luce anabbagliante

Spostando la leva verso il basso, con pomello in posizione 2, si azionano le luci abbaglianti.

Retractable headlamps and main/dipped beam control knob

With switched on ignition key the external lights are switched on by turning the knob **A**.

See Fig. 4

1 - Parking lights and number plate lamps

2 - Headlamps up and dipped beam on

Main beam comes on when the lever is pushed down and the knob is at 2.

Bouton A de commande ouverture et commutation feux extérieurs

Lorsque la clé de contact est enclenchée, tourner le bouton **A** pour allumer les feux extérieurs.

Rif. Fig. 4

1 - Feux de position et de plaque

2 - Soulèvement des projecteurs et allumage des feux code

En tirant la commande vers le bas, avec le bouton en position 2, on actionne les feux de route.

Knopf A für die Betätigung der versenkbaren Scheinwerfer und der Außenbeleuchtung

Bei eingeschaltetem Zündschlüssel wird durch Drehung des Knopfes **A** die Außenbeleuchtung eingeschaltet.

Siehe Abb.4

1 - Standlicht und Kennzeichenbeleuchtung

2 - Ausfahren der Scheinwerfer und Einschalten des Abblendlichts

Wird der Hebel bei Knopf in Stellung 2 nach unten gedrückt, wird das Fernlicht betätigt.

N.B. Lo spostamento della leva verso il basso è possibile solo con il pomello **A** in posizione 2.

Nota: per azionare le luci fendinebbia anteriori è necessario (con chiave di accensione inserita) premere l'interruttore 4 fig. 1
L'accensione delle luci retronebbia avviene solamente con luci fendinebbia anteriori inserite;

Tirando la leva verso il volante si azionano le luci per il lampeggio

Levetta B comando indicatori di direzione (il ritorno nella posizione centrale è automatico)

D - Lampeggio per svolta a destra
S - Lampeggio per svolta a sinistra

Levetta comando tergicristallo e lavacristallo (con chiave accensione inserita) fig. 5. Tirando la leva verso il volante si mette in azione il lavacristallo

I - Tergicristallo fermo

II - Intermittenza
III - Funzionamento continuo (bassa velocità)
IIII - Funzionamento continuo (alta velocità

N.B The lever can only be pushed down when the knob **A** is at 2.

Note: In order to turn on the front fog lamps, the switch 4, fig. 1, has to be pressed (with the switched on ignition key).
The rear fog lamp only is turned on with turned on front fog lamps.

Pull lever towards steering wheel to flash.

Direction indicator control lever B (returns to centre automatically)

D - right turn
S - left turn

Windscreen wiper and washer switch (with ignition key at on position) Fig. 5. Pull the lever towards the steering wheel to operate the washer.

I - Windscreen washer off

II - Intermittent operation
III - Continuous operation (low speed)
IIII - Continuous operation (high speed)

N.B. Le déplacement du levier de commande vers le bas n'est possible que si le pommeau **A** se trouve en position 2.
Note: Pour actionner les phares antibrouillards AV (lorsque la clé de contact est enclenchée) appuyer sur l´interrupteur 4 fig. 1.
La mise en marche des feux antibrouillard AR ne peut être effectuée que lorsque les phares anti-brouillard AV sont allumés.
En tirant la commande vers le volant on actionne les feux d'appel

Levier B commande des clignoteurs (avec retour automatique à la position centrale)

D - Clignotant droit
S - Clignotant gauche

Levier de commande des essuie glace et lave-glace (clé de contact en position de marche) fig.5 .En déplacant le levier vers le volant le lave-glace se met en marche

I - Essuie-glace arrêté

II - Fonctionnement intermittent
III - Fonctionnement continu (basse vitesse)
IIII - Fonctionnement continu (haute vitesse)

PS: Der Hebel kann nur nach unten gedrückt werden, wenn der Knopf **A** in Stellung 2 steht.

Bemerkung: Um die Nebelscheinwerfer vorne zu betätigen, ist (bei eingeschaltetem Zündschlüssel) der Schalter 4, Abb. 1, zu drücken.
Die Einschaltung der Nebelschlußleuchte erfolgt nur bei eingeschalteten Nebelscheinwerfern.

Zieht man den Hebel zum Lenkrad hin, betätigt man die Lichthupe.

Hebel B für die Blinkerbetätigung (die Rückkehr in die Mittelstellung erfolgt automatisch)

D - Rechts blinken
S - Links blinken

Hebel für die Betätigung der Scheibenwischer und der Scheibenwaschanlage (bei steckendem Zündschlüssel) Abb.5. Zieht man den Hebel zum Lenkrad hin, wird die Scheibenwaschanlage betätigt.
I - Scheibenwischer ausgeschaltet
II - Intervallschaltung
III - Dauerbetrieb (niedrige Geschwindigkeit)
III - Dauerbetrieb (hohe Geschwindigkeit)

Norme da seguire durante il primo periodo d'uso

- Evitare di superare i 5000 giri/1' nei primi 1.000 Km di percorso.

- Sostituire l'olio motore e il filtro durante l'esecuzione del tagliando gratuito; quindi sostituire nuovamente l'olio e il filtro ogni 10.000 Km di percorso.

- Dopo l'avviamento evitare di superare i 4000 giri/1' prima che il motore si sia sufficientemente riscaldato (temperatura acqua 65 ÷ 70 °C).

- Evitare di mantenere il motore ad un regime elevato e costante per un tempo prolungato.

- A vettura nuova è necessario un periodo di rodaggio di almeno 5000 Km.

Rules to be followed when the car is first used

- Avoid exceeding 5,000 rpm for the first 1,000 km

- Change the engine oil and filter when the free voucher is used. Thereafter, change the oil and filter every 10,000 km.

- After starting, avoid exceeding 4,000 rpm before the engine has warmed up sufficiently (water temperature of 65 ÷70°C).

- Avoid keeping the engine at constant high revs for a prolonged period.

- A new car must be run in for at least 5,000 km.

Norme pour le rodage

- ne pas dépasser un régime de 5000 tr/mn pendant les 1000 premiers km

- remplacer l'huile moteur et le filtre lors du coupon gratuit. Faire une vidange et changer le filtre tous les 10.000 km

- après démarrage éviter d'aller au-delà de 4000 tr/mn avant que le moteur ne soit suffisamment chaud (température de l'eau 65 ÷ 70° C)

- éviter de rester à un régime élevé pendant une période prolongée

- le véhicule étant neuf, la période de rodage est au minimum de 5000 km

Beim Einfahren zu beachtende Vorschriften

- Bei den ersten 1000 km eine Drehzahl von 5000 min^{-1} möglichst nicht überschreiten.

- Bei der kostenlosen Garantiedurchsicht Motoröl und Filter auswechseln; dann Öl und Filter erneut alle 10.000 km wechseln.

- Nach dem Starten möglichst nicht über 4000 min^{-1} drehen, solange der Motor nicht ausreichend warm ist (Wassertemperatur 65 ÷ 70 °C).

- Den Motor nicht während längerer Zeit konstant mit hoher Drehzahl fahren.

- Bei einem neuen Fahrzeug ist eine Einfahrstrecke von mindestens 5000 km erforderlich.

Prima di usare la vettura per lunghi viaggi controllare:

- Il livello del liquido di raffreddamento nel serbatoio di espansione.

- Il livello olio nel serbatoio; se si trova sotto la metà tra il minimo e il massimo ristabilire il livello.

- La pressione dei pneumatici ed il loro stato di usura.

- Il livello liquido per freni e frizione nella vaschetta.

E' comunque consigliabile eseguire questi controlli ogni **500 Km**.

Before using the car, check the following:

- The level of the coolant in the expansion tank.

- The oil level in the oil tank; if it is below half-way between the minimum and maximum levels, top up.

- The tyre pressures and state of tyre wear.

- The level of brake and clutch fluid in the resevoir concerned.

(However: It is, in any event good practice to carry out the above checks every **500 km**)

Avant d'utiliser votre véhicule, vérifier :

- le niveau du liquide de refroidissement dans le réservoir d'expansion

- le niveau d'huile dans le réservoir ; si celui-ci se situe entre le mini et le maxi, faire l'appoint

- la pression des pneumatiques et leur état d'usure

- le niveau du liquide de frein et d'embrayage

Ces contrôles doivent normalement être effectués tous les **500 km.**

Vor Starten des Fahrzeugs folgendes kontrollieren:

- den Kühlflüssigkeitsstand im Dehnungsbehälter;

- den Ölstand im Behälter; wenn er unter der Hälfte zwischen Minimum und Maximum ist, Öl nachfüllen;

- den Reifendruck und den Verschleißzustand der Reifen;

- den Brems- und Kupplungsflüssigkeitsstand in den Behältern.

Empfehlenswert ist, diese Prüfungen alle **500 Km** durchzuführen.

PORTE

Le porte sono provviste di serratura con chiave; è quindi possibile la chiusura o l'apertura dall'esterno tanto dal lato destro quanto dal lato sinistro (non premere la levetta **B** a porta aperta).
Azionando con la chiave la serratura esterna di una porta, tramite un comando elettrico si blocca o si sblocca anche l'altra portiera.

DOORS

The doors are lockable; it is therefore possible to close or open them from outside both from the right-hand side and the left-hand side (never press lever B with open door).

When locking one door with the key also the opposite door, will be automatically locked through an electric centralized system.

PORTES

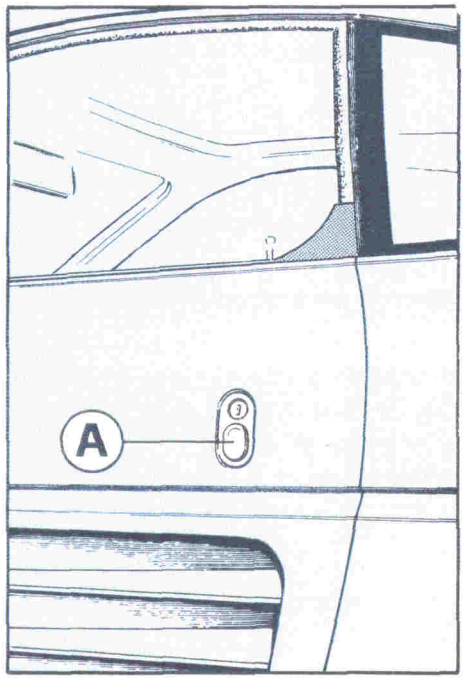
Les portes sont équipées de serrures avec clé ; il est possible de les fermer ou de les ouvrir de l'extérieur côté droit ou gauche (ne touchez pas la manette **B** à porte ouverte).

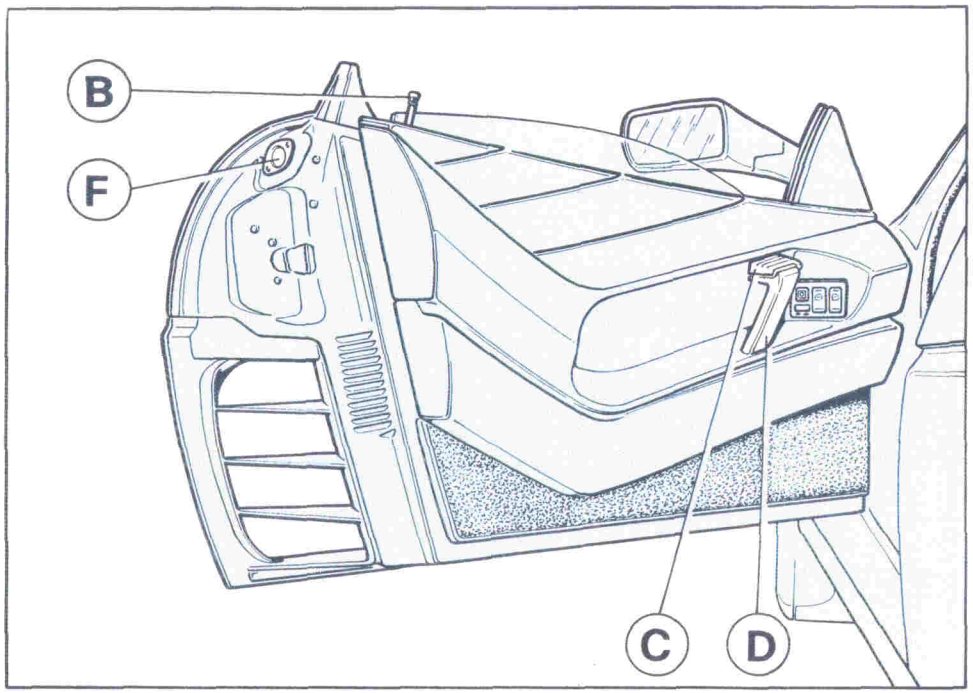
En tournant la clé d'une de serrures extérieures, au moyen d'une centrale électrique, on bloque ou débloque aussi l'autre serrure

TÜREN

Die Türen sind mit Schlössern versehen; sie können deswegen sowohl auf der linken als auch auf der rechten Seite von außen verschlossen oder geöffnet werden.

Dreht man den Schlüssel in einem Türschloß, wird auch die andere Tür ver- oder entriegelt.





6) Apertura porta
A - Levetta sbloccaggio porta dall'esterno; B - Pomello per bloccaggio porta dall'interno (a porta chiusa); C - Levetta apertura porta dall'interno; D - Bracciolo chiusura porta; F - Lampade ingombro porta.

6) Door opening
A - Lever for unlocking door from the outside; B - Knob for locking door from the inside (with door closed); C Door opening handle; D - Arm rest and door pull; F - Open door marker lights.

6) Ouverture portes
A - poignée d'ouverture extérieure; B -- bouton de verrouillage de la porte de l'intérieur (porte fermée); C - Levier pour l'ouverture;D - bras pour fermeture de porte de l'intérieur; F - voyants dans la porte.

6) Türöffnung
A - Hebel für die Türentriegelung von außen; B - Knopf für die Verriegelung der Tür von innen (bei geschlossener Tür); C - Hebel für Tür-Öffnung; D - Türgriff; F - Umrißleuchten für geöffnete Tür.

COMMUTATORE A CHIAVE CON ANTIFURTO

Posizione chiave:

0) Blocco (chiave estraibile). A chiave estratta anche parzialmente lo sterzo è bloccato. Possono essere

KEY-OPERATED SWITCH WITH ANTI-THEFT DEVICE

Key position:

0) Lock (key can be removed). With the key drawn out even partially, the steering is locked. Parking lights or

COMMUTATEUR A CLE AVEC ANTIVOL

Position de la clé

0) Verrouillage (clé enlevable) la clé enlevée même partiellement, la direction est verrouillée. Les feux de

SCHLÜSSELSCHALTER MIT DIEBSTAHLSSICHERUNG

Schlüsselstellung:

0) Blockiert (Schlüssel kann herausgezogen werden). Bei auch nur teilweise herausgezogenem Schlüs-

accese le luci di parcheggio o le luci di emergenza. Ruotando di pochi gradi la chiave (posizione I) si alimenta l'impianto ABS per consentire un pronto intervento della pompa in caso la pressione sia diminuita e si inserisce il circuito di eccitazione alternatore.

II) Marcia

Accensione motore, predisposizione servizi.

III) Avviamento

Nota: Per facilitare lo sbloccaggio dello sterzo, mentre si effettua la rotazione della chiave, ruotare leggermente nei 2 sensi il volante di guida.

Non estrarre la chiave se la vettura non è ferma

hazard warning lights can be turned on. Turning the key to the position I, the ABS unit is connected in order to provide for a quick intervention of the pump, if the pressure decreases and the alternator triggering circuit is switched on.

II) On

Engine ignition, preparation for services.

III) Starting

Note: To help unlock the steering, turn the steering wheel gently in both directions whilst the key is being turned.

Do not remove the key unless the car is stationary.

position et les feux de détresse peuvent être allumés. Si l´on tourne la clé en position 1, le système ABS est alors alimenté pour permettre une intervention rapide de la pompe dans le cas où la pression diminuerait et où le circuit d´excitation de l´alternateur se mettrait en marche.

II) Marche

Mise sous tension du circuit de démarrage et des organes des services

III) Démarrage

Nota : pour faciliter le déverrouillage de la direction, tourner légèrement la clé en actionnant dans les deux sens le volant

Ne jamais enlever la clé le véhicule roulant

sel ist die Lenkung blockiert. Standlicht oder Warnblinkanlage können eingeschaltet werden. Dreht man den Schlüssel auf Stellung I, wird die ABS-Anlage versorgt, um schnell einzugreifen, wenn der Druck abfällt und der Lichtmaschinenerregungskreis sich einschaltet.

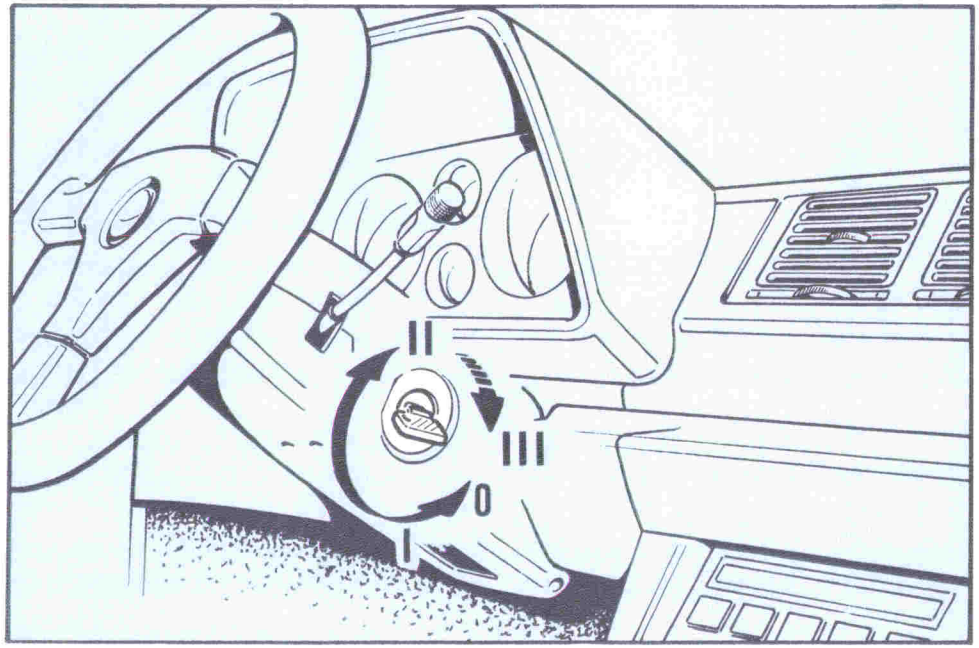
II) Betrieb

Motorzündung, Freigabe bestimmter Dienste.

III) Anlassen

Bemerkung: Um die Freigabe der Lenkung zu erleichtern, das Lenkrad leicht in beide Richtungen drehen, während man den Schlüssel im Schloß dreht.

Den Schlüssel nicht abziehen, wenn das Fahrzeug nicht steht.



7) Commutatore a chiave con antifurto

7) Key-operated switch with anti-theft device

7) Commutateur à clé avec antivol

7) Schlüsselschalter mit Diebstahlsicherung

SEDILI

L'inclinazione dello schienale può essere regolato agendo sulla leva **B**.

Ciascun sedile può essere spostato in senso longitudinale dopo aver tirato verso l'alto la leva **A**.

I sedili sono dotati di appoggiatesta **C** regolabili in altezza.

SEATS

The backrest can be adjusted by pressing lever **B**.

Each seat can be moved backwards and forwards after lever **A** has been raised.

The seats are fitted with height-adjustable headrests **C**.

SIEGES

L'inclination du dossier peut être réglée en appuyant sur le levier **B**.

Chaque siège peut être déplacé dans le sens longitudinal après avoir tiré vers le haut le levier **A**.

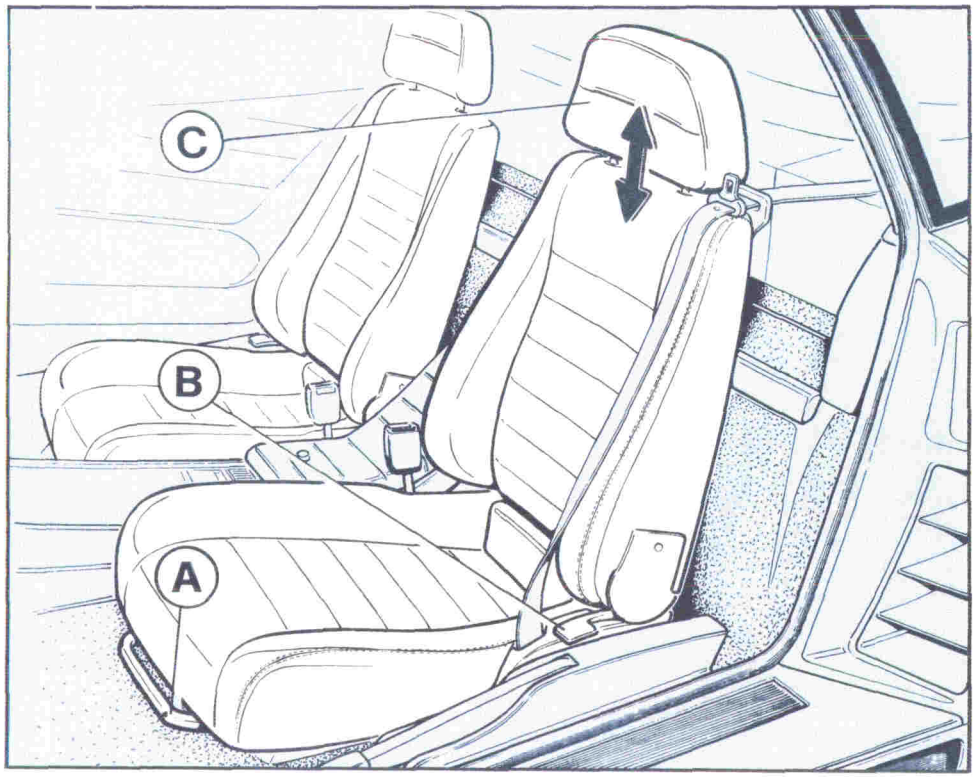
Les sièges sont pourvus d'appuis-tête **C** réglables en hauteur.

SITZE

Die Neigung der Rücklehne kann mit dem Hebel **B** eingestellt wreden.

Jeder Sitz kann in Längsrichtung verstellt werden, nachdem man den Hebel **A** nach oben gezogen hat.

Die Sitze sind mit einer höhenverstellbaren Kopfstütze **C** versehen.



8) Sedili
8) Seats
8) Sièges
8) Vordersitze

CINTURE DI SICUREZZA

Le cinture (fig. 9) sono del tipo a 3 punti di attacco con avvolgitore a bloccaggio inerziale di emergenza. La cinghia esce dal contenitore **A** e,

SEAT BELTS

The seat belts (Fig.9) are of the inertia reel triple attachment point type.

The belt runs from container **A** and, sliding on guide **B** which keeps it in

CEINTURES DE SECURITE

Les ceintures (fig.9) sont du type 3 points avec enrouleur à inertie
La ceinture sort du boîtier **A**, passe dans le renvoi **B** qui la maintient dans

SICHERHEITSGURTE

Die Sicherheitsgurte (Abb.9) sind 3-Punkt-Gurte mit im Notfall durch Einwirkung der Trägheitskraft blok-kierenden Aufrollvorrichtungen. Der

scivolando sulla guida **B** che la mantiene nella corretta posizione, termina nel punto di attacco **D** provvedendo a trattenere il busto e il bacino.

L'avvolgitore con bloccaggio di emergenza permette ampia libertà di movimento agli occupanti in condizioni di marcia normale, provvedendo però al bloccaggio nel caso di brusche frenate o di collisioni.

the correct position, it ends at attachment point **D**, thereby holding the wearer's torso and pelvis.

The inertia reel winder allows ample freedom of movement to the occupants under normal driving conditions but locks in the event of violent braking or collisions.

une position correcte et se termine par la fixation **D**, ce qui correspond à un maintien correct du buste et de l'abdomen.

L'enrouleur permet un libre déplacement des occupants en marche normale, tout en intervenant en bloquant ceux-ci lors de brusques décélération ou en cas de collision.

Riemen tritt aus dem Behälter **A** aus, gleitet über die Führung **B**, die ihn in der richtigen Stellung hält, und endet am Anschlußpunkt **D** und schützt so Brust- und Beckenbereich. Die Aufrollvorrichtung mit Notfallblockierung sorgt für große Bewegungsfreiheit der Fahrzeuginsassen während der normalen Fahrt, blockiert aber bei plötzlichen Bremsmanövern oder Kollisionen.

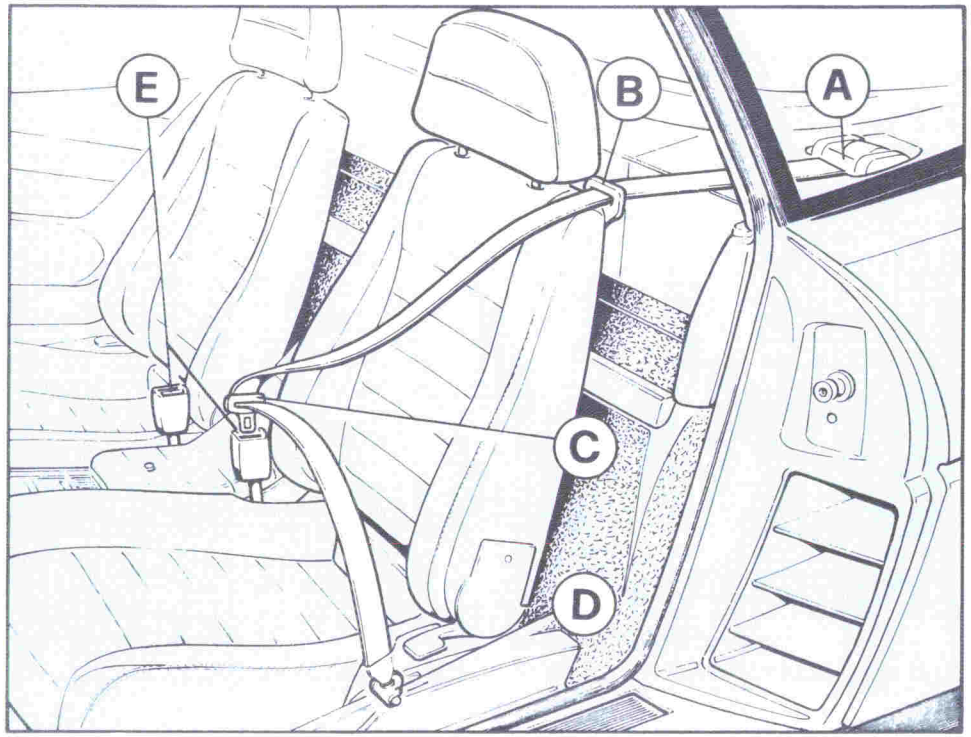


Fig. 9 - Cinture di sicurezza
Fig. 9 - Seat belt
Fig. 9 - Ceintures de securité
Abb. 9 - Sicherheitsgurte

Istruzioni per l'uso

Le cinture debbono essere indossate ed allacciate prima di avviare il motore o la vettura dopo aver oppor-

Instructions

The seat belts must always be put on and fastened before the engine is started or the car moved but before

Instruction d'utilisation

Les ceintures doivent être mises avant la mise en route du moteur, après avoir placés les sièges dans la

Bedienungshinweise

Die Sicherheitsgurte vor Starten des Motors oder Anfahren des Fahrzeugs anlegen, aber nachdem die

tunamente posizionato i sedili.

Per allacciare le cinture, passare il braccio sotto il lembo esterno; quindi farle scorrere dolcemente attorno al busto ed al bacino fino ad infilare il terminale **C** nell'estremità **E**.

Eseguendo questa operazione non estrarre le cinture troppo velocemente dall'arrotolatore per non provocare il bloccaggio automatico.

Se il movimento di estrazione viene interrotto é necessario riavvolgerle parzialmente e ripetere la sequenza.

Per liberarsi delle cinture premere al centro il bottone "press" posto sulla estremità **E**.

the seats are positioned as required.

To fasten the seat belts put your arm under the outermost strap, wrap around the torso and pelvis and then insert fastener **C** in end **E**. Make sure the belts are not twisted.
Be careful not to pull the belts too quickly or the automaic lock will be activated.

If you interrupt this operation you will have to rewind the belt partially and start again.

Push the "press" button on fastener **E** to release the belt.

position souhaitée.

Pour boucler la ceinture, passer le bras sous le brin extérieur puis le faire dérouler doucement autour du buste et de l'abdomen jusqu'au verrouillage de l'extrémité **C** dans l'embout **E**.
En exécutant cette opération ne pas tirer les ceintures trop rapidement hors de l'enrouleur pour ne pas provoquer le blocage automatique.

Si le mouvement d'extraction est interrompu, il est nécessaire de les réenrouler en partie et de réeffectuer l'opération.

Pour se libérer des ceintures, appuyer au centre le bouton "press" placé sur l'extrémité **E**.

Sitze richtig eingestellt worden sind. Zum Anlegen der Gurte den Arm unter die außenliegende Hüfte legen und den Gurt dann um Brust und Becken legen und das Ende **C** im Haltepunkt **E** einklinken. Die Gurte nicht verdrehen.

Führt man diese Operation aus, die Gurte nicht zu schnell aus der Aufwickelvorrichtung ziehen, um keine automatische Blockierung hervorzurufen.

Wenn die Ausziehbewegung unterbrochen wird, die Gurte wieder loslassen und erneut aus der Aufrollvorrichtung ziehen.

Um die Sicherheitgurte zu lösen, den Knopf "press" in **E** drücken.

Avvertenze

Ciascuna cintura è concepita per essere usata da occupanti che hanno la statura di un adulto ed è prevista per l'uso da parte di un passeggero per volta; non si deve quindi far passare la cintura intorno ad un bambino seduto sulle ginocchia di un passeggero.

La regolazione deve essere effettuata con la persona occupante ben seduta e col busto eretto ed appoggiato allo schienale.

Periodicamente controllare che gli ancoraggi siano ben fissati e che le cinture siano in buone condizioni. Nel caso di un incidente anche se la

Warning

Each seat belt is designed for use by occupants having the stature of an adult and must be used for one passenger only.
Never put a belt around a child seated on a passenger's knee.
Adjust the belt with the occupant seated properly and with his back right up against the seat.

Check the anchorage points regularly to ensure they are secure and that the belts are in good condition.
In the event of an accident a new belt should be fitted, even if the belt appears to be undamaged.

Attention

Les ceintures sont prévues pour un adulte ou un enfant de plus de 6 ans. Le réglage doit être réalisé lorsque la personne est bien assise sur le siège, la poitrine bien droite et bien appuyée contre le dossier.

Contrôler périodiquement l'état et les fixations des ceintures.

En cas d'accident il est recommandé de remplacer la ceinture, même si elle paraît intacte.

Pour la nettoyer utiliser du savon neutre et de l'eau tiède.

La rincer ensuite et la faire sécher

Hinweise

Jeder Gurt ist für den Gebrauch durch einen Erwachsenen oder ein Kind im Alter von über 6 Jahren vorgesehen.

Den Gurt einstellen, wenn der Fahrzeuginsasse richtig auf seinem Sitz sitzt, mit aufgerichteter Brust und gegen die Rückenlehne gedrückt.

Regelmäßig kontrollieren, daß die Verankerungen festsitzen und daß sich die Gurte in gutem Zustand befinden.

Bei einem Unfall wird auch dann, wenn sich der Gurt dem äußerem Anschein nach in einem einwand-

cintura usata è all'aspetto priva di danni si raccomanda di sostituirla con una nuova.

Per la pulizia, lavarla a mano usando acqua tiepida e sapone neutro.

Risciacquare e lasciare asciugare accuratamente all'ombra.

Non usare detergenti, candeggianti o tinture.

Evitare contatti con sostanze chimiche che possano indebolire il tessuto.

Per pulire i contenitori delle cinture soffiare con aria secca.

Si raccomanda di consultare in caso di dubbio il costruttore e di non procedere a modifiche od aggiunte alle cinture e/o ai punti di attacco.

To clean, wash by hand using warm water and mild soap. Rinse and dry in the shade.

Do not use detergents, bleach or colouring agents.

Avoid contact with chemical substances that could weaken the fabric

To clean the belt containers blow dry air through them.

Consult the manufacturer if you have any doubts and never carry out any modifications to the belts and/or anchorage points.

avec soin.

Ne pas utiliser de détergents, de décolorants ou de teinture.

Eviter tout contact avec des substances chimiques pouvant affaiblir le tissu.

Nettoyer les parties de verrouillage des ceintures à l'air sec.

Il est recommandé de consulter le fabricant en cas de doute et de ne jamais entreprendre de modifications au niveau des ceintures ou des points d'ancrage.

freien Zustand befindet, empfohlen, ihn auszutauschen.

Ihn mit der Hand in lauwarmem Wasser unter Verwendung neutraler Seife waschen. Den Gurt dann wieder ausspülen und sorgfältig trocknen lassen. Keine Reinigungsmittel, Bleichmittel oder Färbemittel benutzen. Die Berührung mit chemischen Substanzen vermeiden, die das Gewebe schwächen können.

Für die Reinigung der Aufnahmebehälter der Gurte diese mit trockener Luft durchblasen. Es wird empfohlen, im Zweifelsfall den Hersteller zu konsultieren und an den Gurten und/oder Anschlußpunkten keine Änderungen oder Hinzufügungen vorzunehmen.

VOLANTE GUIDA REGOLABILE

La posizione del volante guida é regolabile in senso verticale dopo aver sbloccato il supporto mediante rotazione della leva **A**.

ADJUSTABLE STEERING WHEEL

The position of the steering wheel can be adjusted upwards by turning lever **A** to release the support.

VOLANT REGLABLE

La position du volant est réglable dans le sens vertical après avoir débloqué le support en tirant sur le levier **A**.

VERSTELLBARES LENKRAD

Das Lenkrad ist höhenverstellbar, nachdem man die Halterung durch Drehen des Hebels **A** entriegelt hat.

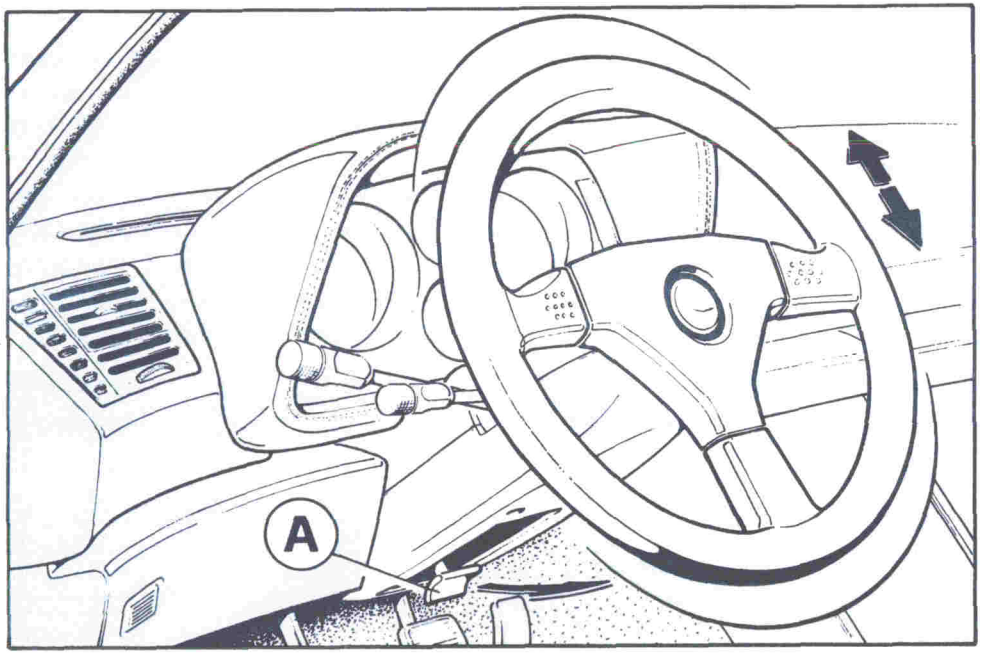


Fig 10 - Regolazione volante

Fig. 10 - Steering wheel adjustment

Fig.10 - Réglage volant

Abb. 10 - Lenkradeinstellung

ALETTE PARASOLE E SPECCHI RETROVISORI

Lo specchio retrovisore, è di tipo orientabile e dotato di posizione antiabbagliante mediante la levetta **A**. Nell'aletta parasole del passeggero è sistemato lo specchio di cortesia **B**.

SUN VISORS AND REAR VIEW MIRRORS

The rear view mirror, adjustable type, is equipped with anti-dazzle device controlled by lever **A**. The courtesy mirror **B** is located in the sun visor of the passenger's side.

PARE-SOLEIL ET RETROVISEURS

Le rétroviseur est orientable et pourvu d'une position anti-feux de route grâce au petit levier **A**. Dans le pare-soleil côté passager est placé le miroir de courtoisie **B**.

SONNENBLENDEN UND RÜCKSPIEGEL

Der Rückspiegel ist verstellbar und kann mit dem Hebel **A** in Abblendstellung gebracht werden. In der Sonnenblende des Beifahrers ist der Make-up-Spiegel **B** integriert.

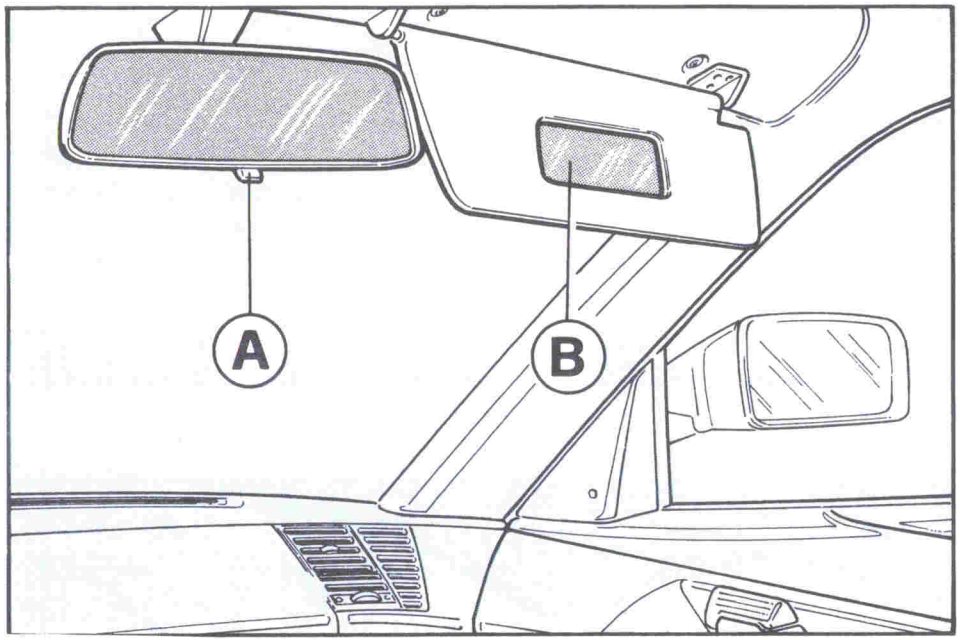


Fig. 11- Alette parasole e specchio retrovisore interno

Fig. 11 - Sun visors and internal rear view mirror

Fig.11 - Pare-soleil et rétroviseur interne

Abb. 11 - Sonnenblenden und Innenrückspiegel

SPECCHI RETROVISORI ESTERNI

Di tipo regolabile sono montati sui montanti di entrambe le portiere.
Muovendo la levetta 62 fig.1, in senso trasversale o longitudinale si regola elettricamente l'orientamento degli specchi.
Per orientare lo specchio destro o sinistro portare verso destra o verso sinistra il commutatore 44 fig. 1.

Nota: Gli specchi retrovisori esterni sono muniti di resistenza per lo sbrinamento che si inserisce premendo l'interruttore comando lunotto termico (N. 5 fig. 1).

DOOR MIRRORS

Adjustable type, located on both doors.
Moving the lever 62, fig. 1, in transverse or longitudinal direction, the mirrors are adjusted electrically.
In order to adjust the righthand or lefthand mirror, the switch 44, fig. 1, has to be moved to the left or to the right.

Note: The door mirrors are equipped with a resistance for deicing which is turned on, if the switch for the heated rear window is actuated (no. 5, fig. 1).

RETROVISEURS EXTERNES

Ils sont réglables et montés sur les montants des deux portières.
En bougeant le levier 62 fig.1, dans le sens transversal ou longitudinal, on peut régler électriquement l'orientation des rétroviseurs.
Pour orienter le rétroviseur droit ou gauche, actionner le commutateur 44 fig.1 vers le bas ou vers le haut.

Note: Les rétroviseurs extérieurs sont munis d´une résistance pour le dégivrage qui se met en marche lorsque l´interrupteuer pour le dégivrage de la lunette AR a été actionné (No. 5, fig. 1).

AUSSENRÜCKSPIEGEL

Einstellbar und auf beiden Seiten montiert.
Bewegt man den Hebel 62, Abb. 1, in Quer- oder Längsrichtung, werden die Spiegel elektrisch verstellt.
Um den rechten oder linken Spiegel einzustellen, muß der Schalter 44, Abb. 1, nach rechts oder links betätigt werden.

Bemerkung: Die Außenrückspiegel sind mit einem Widerstand für die Enteisung ausgestattet, der sich einschaltet, wenn man den Schalter für die heizbare Heckscheibe betätigt (Nr. 5, Abb. 1).

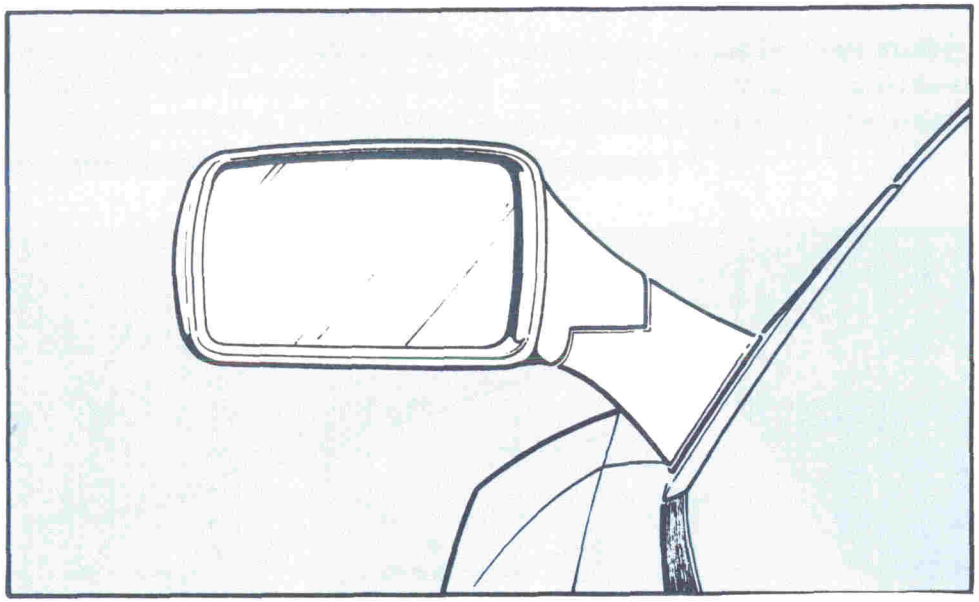


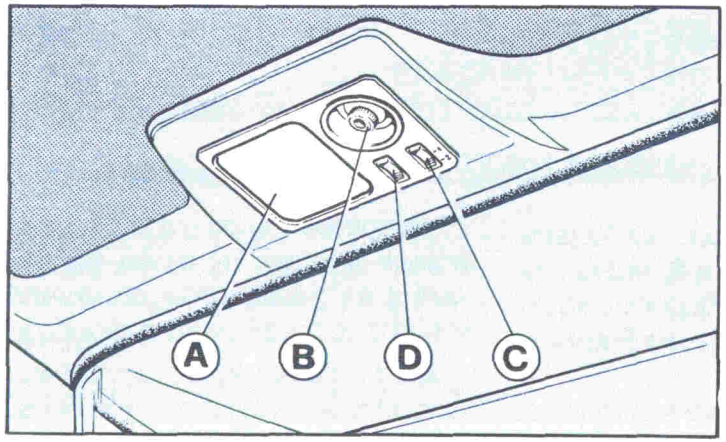
Fig. 12 - Specchio retrovisore esterno

Fig. 12 - Door mirror

Fig. 12 - Rétroviseur extérieur

Abb. 12 - Außenrückspiegel

LAMPADE ILLUMINAZIONE INTERNO VETTURA — INTERIOR LIGHTS — LAMPES ECLAIRAGE INTERIEUR VOITURE — FAHRZEUGINNENBELEUCHTUNG



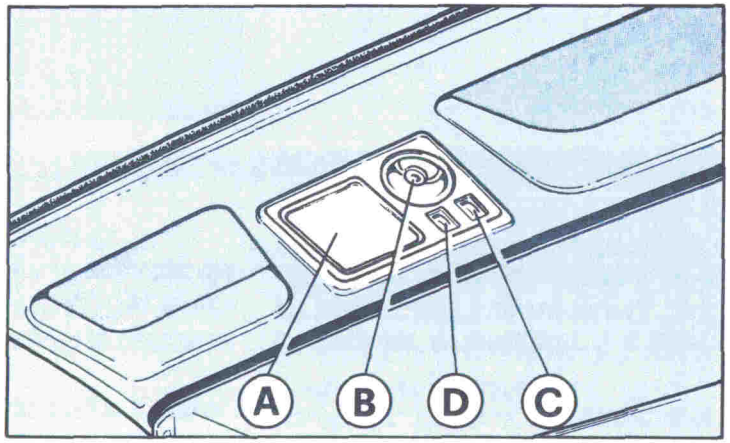


Fig. 13 - Lampade per illuminazione interno vettura (348tb)
Fig. 13 - Interior light (348tb)
Fig. 13 - Lampe pour éclairage intérieur voiture (348tb)
Abb. 13 - Fahrzeuginnenbeleuchtung (348tb)

Fig. 14 - Lampade per illuminazione interno vettura (348ts)
Fig. 14 - Interior light (348ts)
Fig. 14 - Lampe pour éclairage intérieur voiture (348ts)
Abb. 14 - Fahrzeuginnenbeleuchtung (348ts)

Plafoniera: Si accende automaticamente all'apertura delle porte;inoltre a porte chiuse si può accendere o

Dome lamp: It is switched on automatically when opening the doors. Besides that it can be turned on or off

Plafonnier: Il s'allume automatiquement à l'ouverture des portières; il peut en outre s´allumer ou sont

Deckenleuchte: Schaltet sich automatisch beim Öffnen der Türen ein; außerdem kann sie durch Betätigen

spegnere agendo sull'interruttore **D** fig.13 - 14.

Nota: All'apertura della porta si accende pure la lampada illuminazione sede chiave di accensione la quale si spegne automaticamente dopo circa 15 sec. dalla chiusura delle porte

Plafoniera orientabile: si accende premendo l'interruttore **C**. La direzione del fascio luminoso si effettua manovrando il porta lampada **B**.

by actuating the switch **D**, fig. 13 - 14, with closed doors.

Note: When opening the door, also the ignition key lighting is switched on which darkens again automatically about 15 s after closing the doors.

Rotating dome lamp: It is switched on by actuating switch **C**. The direction of the light beam is adjusted by rotating the lamp socket **C**.

fermées si l´on actionne l'interrupteur **D** fig.13 - 14.

Note: Lorsque la portière s´ouvre, l´éclairage de la clé de contact s´allume; il s´éteint automatiquement env. 15 secondes après la fermeture des portières.

Plafonnier orientable: Il s´allume en actionnant l´interrupteur **C**. La direction du faisceau lumineux se règle en faisant tourner le socle de la lampe **B**.

des Schalters **D**, Abb. 13 - 14 bei geschlossenen Türen eingeschaltet oder ausgeschaltet werden.

Bemerkung: Beim Öffnen der Tür schaltet sich auch die Zündschlüsselbeleuchtung ein, die automatisch ca. 15 s nach Schließen der Tür erlischt.

Drehbare Deckenleuchte: Schaltet sich ein, wenn man den Schalter **C** betätigt. Die Richtung des Lichtstrahls wird durch Drehen am Lampensockel **B** eingestellt.

CASSETTI RIPOSTIGLIO — GLOVE BOX — BOITES A GANTS — HANDSCHUHFACH

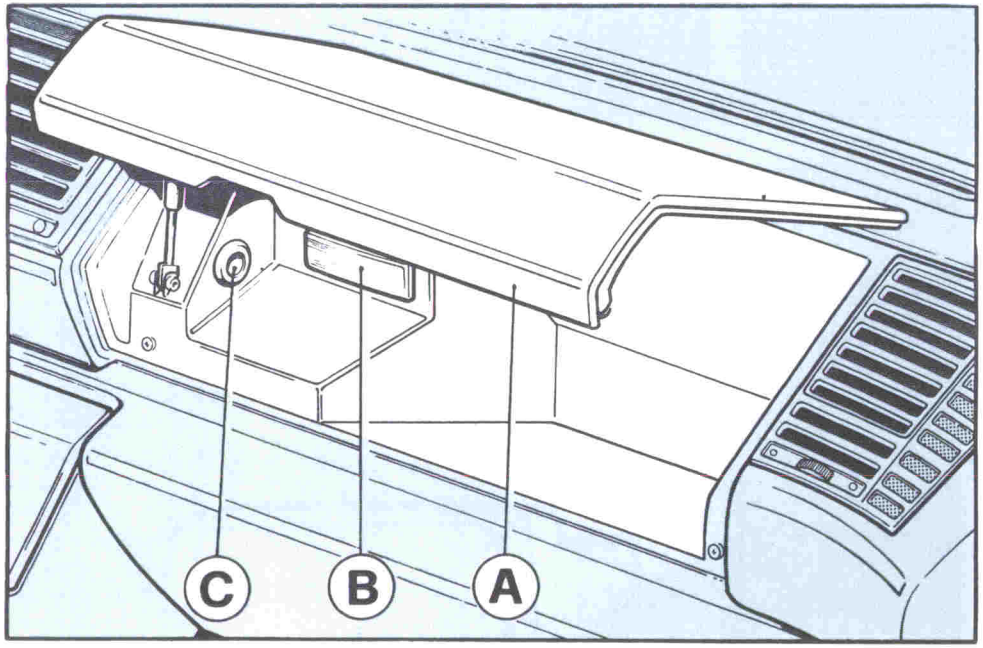


Fig. 15 - Cassetto ripostiglio
Fig. 15 - Glove box compartment
Fig. 15 - Boîte à gants
Abb. 15 - Handschuhfach

Cassetto plancia

Si apre sollevando il coperchio **A**. All'interno sono sistemate la luce di illuminazione **B** e la presa di corrente, per lampada trasportabile, **C**.

Glove box

It is opened by lifting the lid **A**. Inside, there are the lamp **B** and the power connection for the portable lamp **C**.

Boîte à gants

Elle s´ouvre en soulevant le covercle **A**. Vous trouverez à l´intérieur la lumière d´éclairage **B** et la prise pour lampe électrique **C**.

Handschuhfach

Wird geöffnet durch Anheben des Deckels **A**. Im Inneren befinden sich die Lampe **B** und der Stromanschluß für die tragbare Taschenlampe **C**.

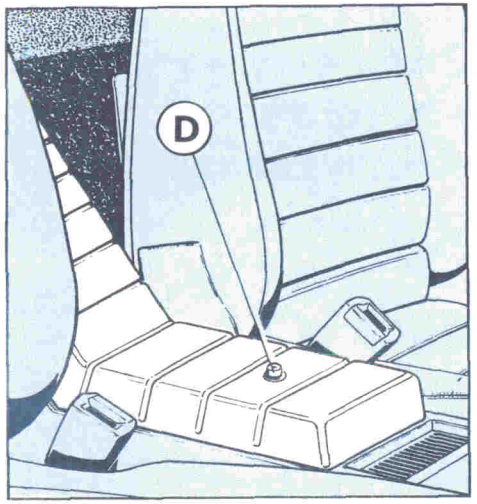


Fig. 16 - Cassetto ripostiglio tunnel (348 tb)

Fig. 16 - Glove box on thetunnel (348 tb)

Fig. 16 - Boîtier tunnel (348 tb)

Abb. 16 - Getriebetunnelablagefach (348 tb)

Cassetto tunnel

Il cassetto portaoggetti sul tunnel si apre disimpegnando la serratura **D** con l'apposita chiave e sollevando il coperchio.

Nel cassetto é sistemata la lampada trasportabile di ispezione.

Per l'utilizzo della lampada servirsi della presa per accensisigari.

Glove box on the tunnel

The glove box on the tunnel is opened unlocking the lock **D** with the corresponding key and lifting the lid.

In this compartment, the inspection pocket lamp is placed.

The cigarette lighter serves for using the lamp.

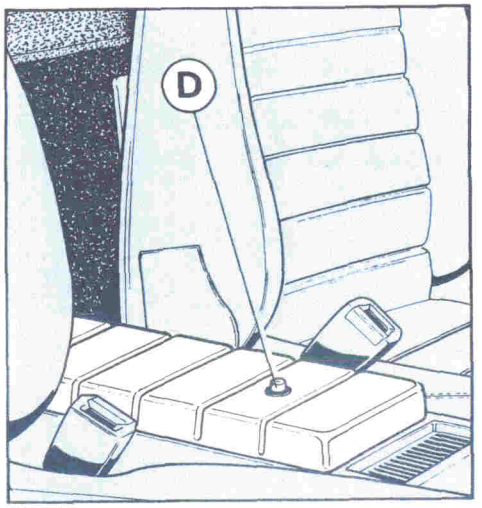


Fig. 16 a - Cassetto ripostiglio tunnel (348 ts)

Fig. 16 a - Transmission tunnel shelf (348 ts)

Fig. 16 a - Boîtier tunnel de transmission (348 ts)

Abb. 16 a - Getriebetunnelablagefach (348 ts)

Boîtier tunnel

Le boîtier vide-poches du tunnel de transmission s´ouvre avec la clé correspondant à la serrure **D** puis en soulevant le couvercle.

Vous trouverez dans ce boîtier la lampe d´inspection.

Pour vous servir de la lampe, utilisez l´allume-cigare.

Getriebetunnelablagefach

Das Ablagefach auf dem Getriebetunnel öffnet sich, wenn man das Schloß **D** mit dem entsprechenden Schlüssel öffnet und den Deckel hochhebt.

In diesem Fach befindet sich die Kontrolltaschenlampe.

Für die Benutzung der Lampe benutzt man den Zigarettenanzünder.

COFANO MOTORE

Apertura

Per sbloccare il cofano motore tirare la levetta **A** fig.18.

Il cofano è tenuto in posizione di apertura da due ammortizzatori **B** fig. 19

Apertura di emergenza

Nel caso la levetta **A** non funzioni servirsi dell'anello **D** posto nel vano bocchettone di carico carburante.

ENGINE COVER

Opening

In order to unlock the engine cover, pull on level **A**, fig. 18.

The cover is held in position by means of two shocks **B**, fig. 19.

Emergency opening

If the lever **A** does not work, use the ring **D** in the fuel filler neck.

CAPOT MOTEUR

Ouverture

Pour déverrouiller le capot moteur, tirer le levier **A**, fig.18.

Le capot est maintenu en position ouverte par deux amortisseurs **B** fig.19. .

Ouverture de secours

Dans le cas où le levier **A** ne fonctionnerait pas, se servir de l´anneau **D** se trouvant dans la tubulure de remplissage en carburant.

MOTORHAUBE

Öffnen

Um die Motorhaube zu entriegeln, am Hebel **A**, Abb. 18 ziehen.

Die Haube wird durch zwei Stopdämpfer **B**, Abb. 19, in ihrer Stellung gehalten.

Öffnung im Notfall

Wenn der Hebel **A** nicht funktioniert, bediene man sich des Ringes **D** im Kraftstoffeinfüllstutzen.

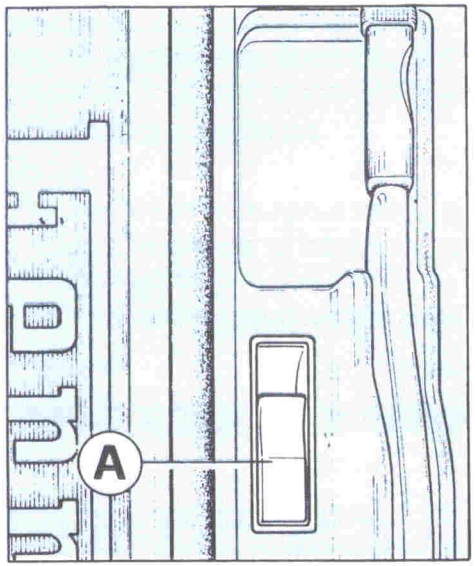


Fig. 17 - 18 - 19 - Cofano motore
A - Levetta apertura cofano; B - Ammortizzatori sostegno cofano; C - Anello per apertura di emergenza.

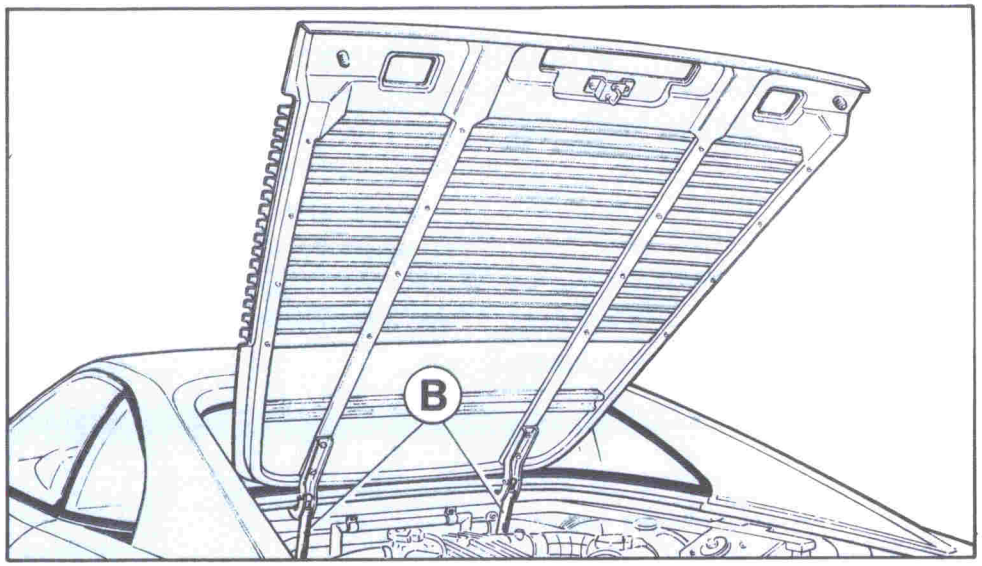


Fig. 17 - 18 - 19 - Engine cover
A - Lever for opening engine cover; B - Engine cover holding shock absorber; C - Ring for opening in emergencies.

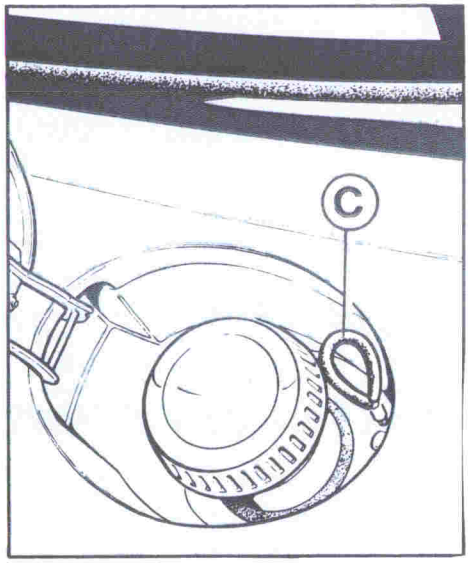


Fig. 17 - 18 - 19 - Capot moteur
A - Levier ouverture capot; B - Amortisseurs soutien capot; C - Anneau d´ouverture de secours.

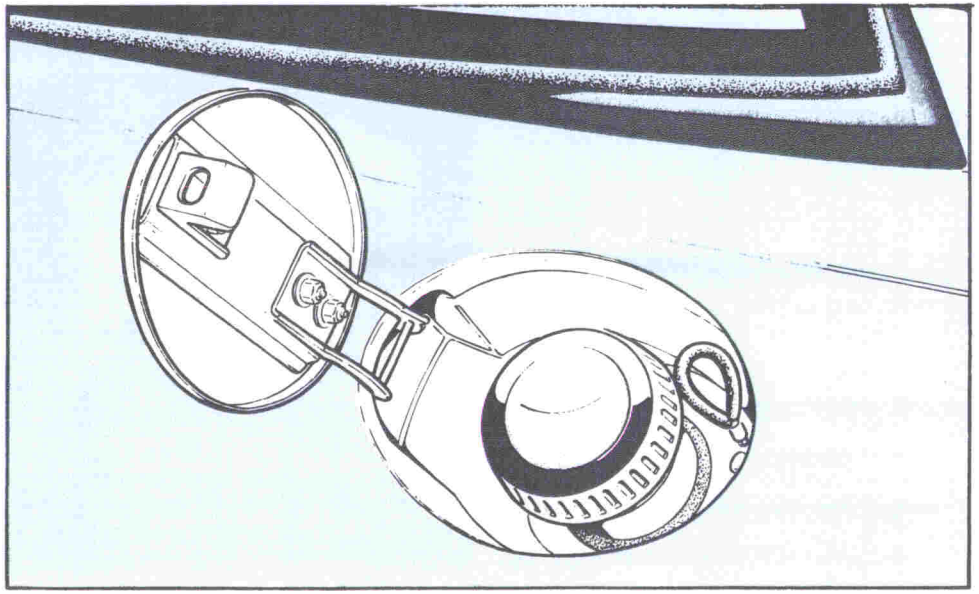
Abb. 17 - 18 - 19 - Motorhaube
A - Hebel Öffnung Motorhaube; B - Motorhaubenhaltestoßdämpfer; C - Ring für Öffnung in Notfällen.

ACCESSIBILITA' AL TAPPO SERBATOIO CARBURANTE (fig. 20)

ACCESS TO FUEL FILLER CAP (Fig. 20)

ACCES AU BOUCHON RESERVOIR CARBURANT (Fig. 20)

ZUGANG ZUM TANKEINFÜLLSTUTZENVERSCHLUSS (Abb. 20)



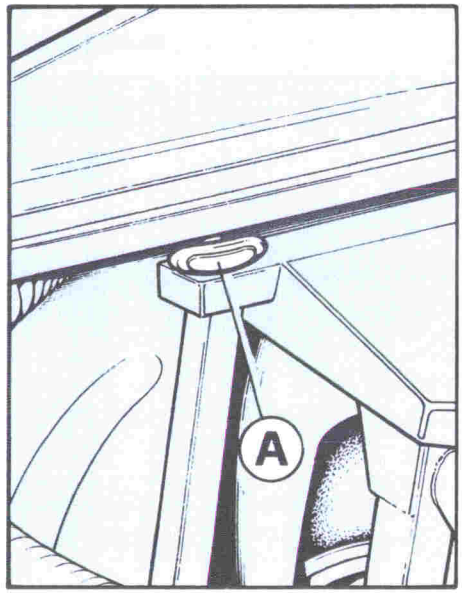


Fig. 20 - Tappo serbatoio carburante
Fig. 20 - Fuel filler cap
Fig. 20 - Bouchon réservoir carburant
Abb. 20 - Tankeinfüllstutzenverschluß

Fig. 21 - Apertura di emergenza
Fig. 21 - Emergency opening
Fig. 21 - Ouverture de secours
Abb. 21 - Notfallöffnung

Per accedere al tappo di carico serbatoio agire, con chiave di accensione inserita, sull'interruttore 63 fig. 1.

In caso di avaria della normale apertua elettromagnatica servirsi della levetta **A** (fig.21) posta nel vano motore sopra l'ammortizzatore sinistro.

COFANO ANTERIORE

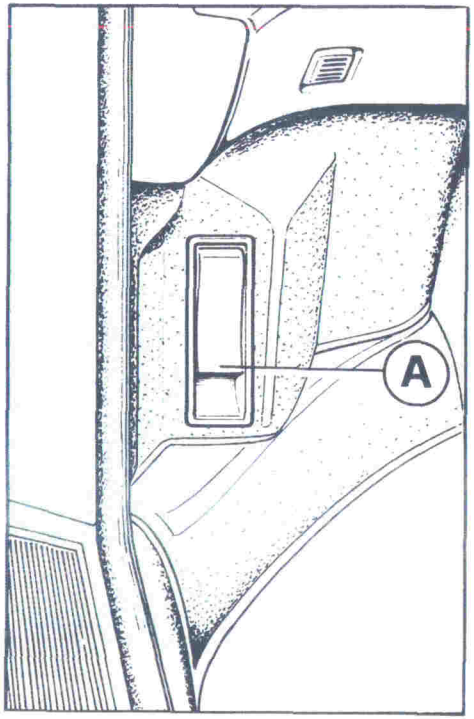


Fig. 22 - 23 - 24 - Cofano anteriore
A - Levetta apertura cofano; B - Ammortizzatori sostegno cofano; C -Anello per apertura di emergenza.

Apertura

Per sbloccare il cofano anteriore tirare la levetta **A** fig. 22.

In order to be able to open the filler cap, the switch 63, fig. 1, has to be actuated with switched on ignition key.

If the normal electromagnetic opening mechanism fails, use lever **A** (fig. 21) in the engine compartment above the lefthand shock absorber.

BONNET

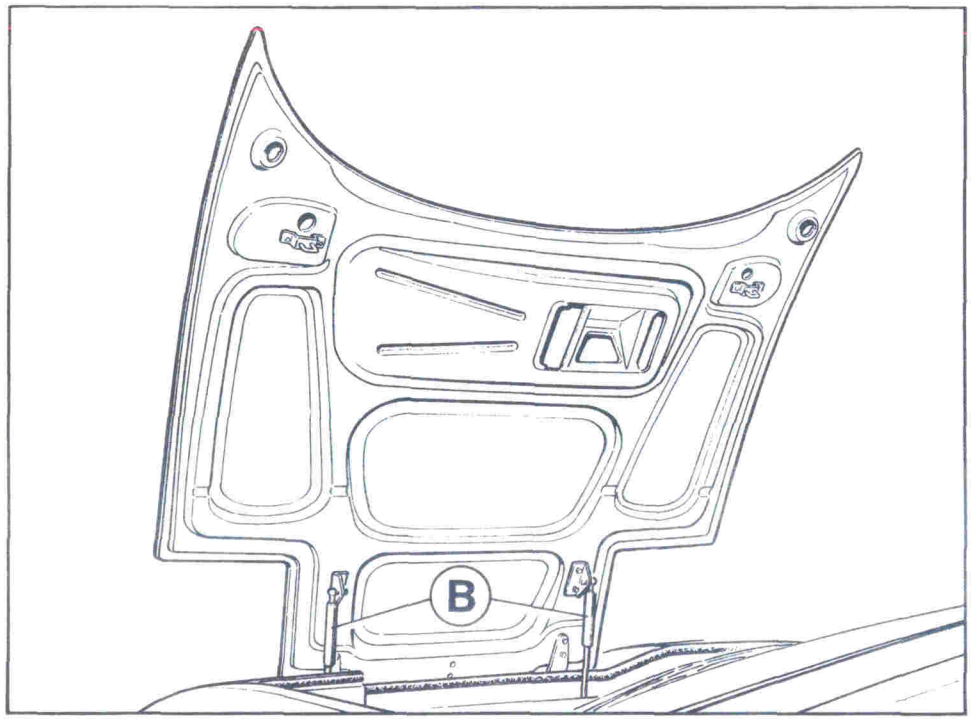


Fig. 22 - 23 - 24 - Bonnet
A - Bonet opening lever; B - Bonnet holding shock absorber; C - Ring for opening in emergencies.

Opening

Operate lever **A** Fig. 22 to release the bonnet.

Pour accéder au bouchon de réservoir, appuyer sur l'interrupteur 63, fig.1, la clé de contact étant enclenchée. En cas de non-fonctionnement de l'ouverture électromagnétique normal, actionner le levier **A** (fig. 21) situé dans le compartim. moteur au-dessus de l´amortisseur à gauche.

CAPOT AVANT

Fig. 22 - 23 - 24 - Capot avant
A - Levier d´ouverture capot; B - Amortisseurs soutien capot; C - Anneau d´ouverture de secours.

Ouverture

Pour débloquer le capot avant, appuyer sur l'interrupteur **A** fig.22.

Um den Tankeinfüllstutzenverschluß öffnen zu können, ist bei eingeschaltetem Zündschlüssel der Schalter 63, Abb. 1, zu betätigen. Bei Ausfall der normalen elektromagnetischen Öffnung den Hebel **A** (Abb. 21) im Motorraum über dem linken Stoßdämpfer betätigen.

FRONTHAUBE

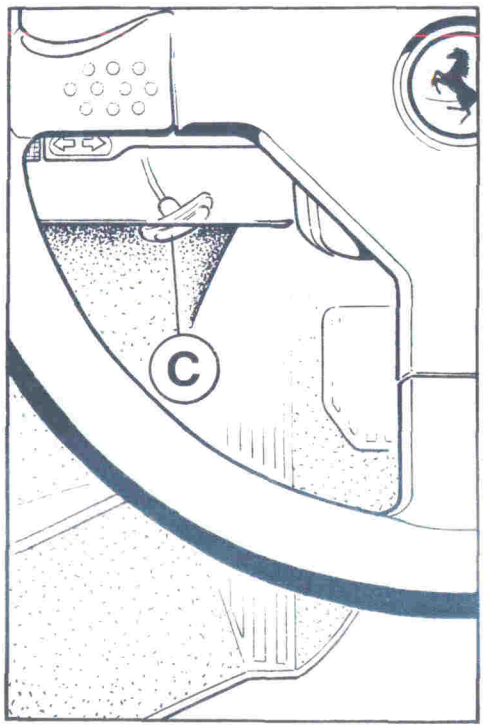


Abb. 22 - 23 - 24 - Fronthaube
A - Haubenöffnungshebel; B - Motorhaubenhaltestoßdämpfer; C - Ring für Öffnung in Notfällen.

Öffnen

Betätigen Sie Hebel **A**, Abb. 22, um die Motorhaube zu öffnen.

Il cofano è tenuto in posizione di apertura da due ammortizzatori **B** fig. 23.

Apertura di emergenza

Nel caso la levetta **A** non funzioni servirsi servirsi dell'anello **D** fig. 24 posto sotto la plancia lato pilota.

The cover is held in position by means of two shock absorbers **B**, fig. 23.

Opening in emergencies

If the lever **A** does not work, use the ring **D**, fig. 24, placed below the dashboard on the driver side.

Le capot est maintenu en position ouverte par deux amortisseurs **B** fig. 23.

Ouverture de secours

Si le levier **A** ne fonctionne pas, se servir de l´anneau **D**, fig. 24, situé sous le tableau de bord, côté conducteur.

Die Haube wird von zwei Stoßdämpfern **B**, Abb. 23, in ihrer Stellung gehalten.

Öffnung im Notfall

Wenn der Hebel **A** nicht funktioniert, bediene man sich des Ringes **D**, Abb. 24, der sich unter dem Armaturenbrett auf der Fahrerseite befindet.

TETTUCCIO RIGIDO (348 ts) **HARD-TOP (348 ts)** **CAPOTE (348 ts)** **HARD-TOP (348 ts)**

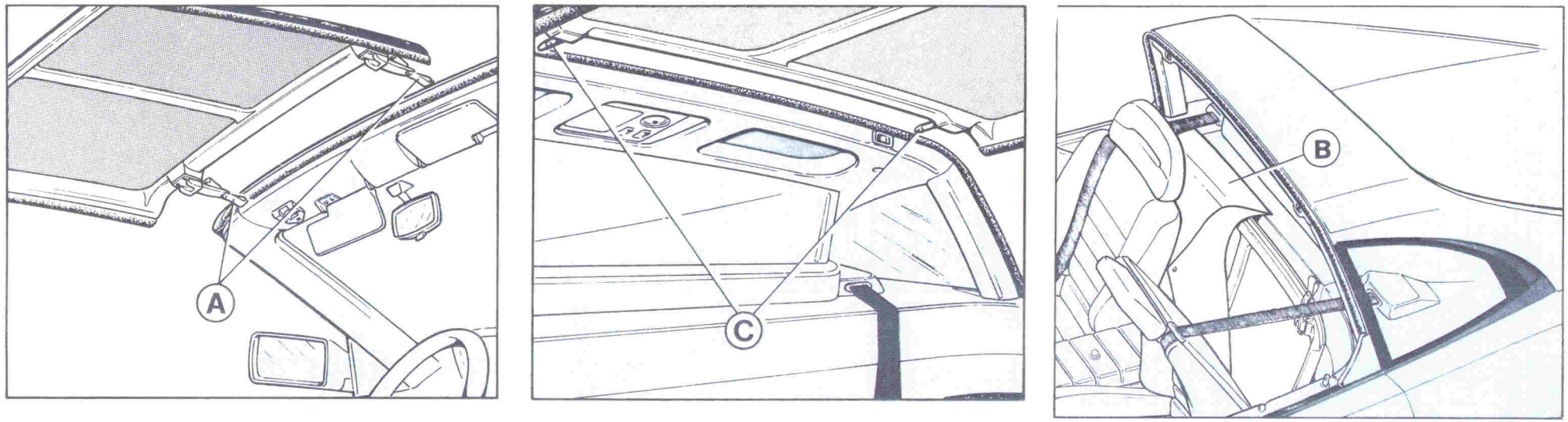


Fig. 25 - 26 - 27 - Tettuccio rigido (smontaggio e rimontaggio)

Fig. 25 - 26 - 27 - Hardtop (removal and mounting)

Fig. 25 - 26 - 27 - Capot (démontage et montage)

Abb. 25 - 26 - 27 - Hardtop (Ausbau und Einbau)

Per disimpegnare il tettuccio rigido si ottiene tirando verso il basso i ganci **A** (fig.25).
Il tettuccio smontato viene alloggiato nell'apposita sede dietro i sedili e protetto dal telo **B** (fig.27).
Per il rimontaggio del tettuccio occorre infilare i due perni posteriori **C**

In order to unlock the hardtop, the hooks are (fig. 25) to be pulled downwards.
The dismounted hardtop is placed onto its supports after the seats and protected by the canvas **B** (fig. 27).
For replacing the hardtop, the two rear bolts **C** (fig. 26) have to be put

Pour débloquer la capotte tirer les crochets **A** (fig. 25) vers le bas.
La capotte démontée sera logée derrière les sièges dans son logement et protégée par la bache **B** (fig. 27).
Por remonter la capotte, placer les deux chevilles **C** (fig. 26) dans leurs

Um das Hardtop-Verdeck zu entriegeln, sind die Haken **A** (Abb. 25) nach unten zu ziehen.
Das ausgebaute Verdeck wird auf seine Auflage hinter den Sitzen gelegt und durch die Plane **B** (Abb. 27) geschützt. Für das Wiedereinsetzen des Verdecks die zwei hinteren

(fig.26) nelle apposite sedi quindi premere verso il basso la parte posteriore ed agganciare i ganci **A**.

into the seats, then press down the rear part and engage the hooks **A**.

logements respectifs, puis appuyer la partie AR vers le bas et accrocher les crochets **A**.

Bolzen **C** (Abb. 26) in ihre jeweiligen Aufnahmen setzen, dann den hinteren Teil nach unten drücken und die Haken **A** einhaken.

GANCIO DI TRAINO

TOW EYE-BOLT

CROCHET DE REMORQUAGE

ABSCHLEPPHAKEN

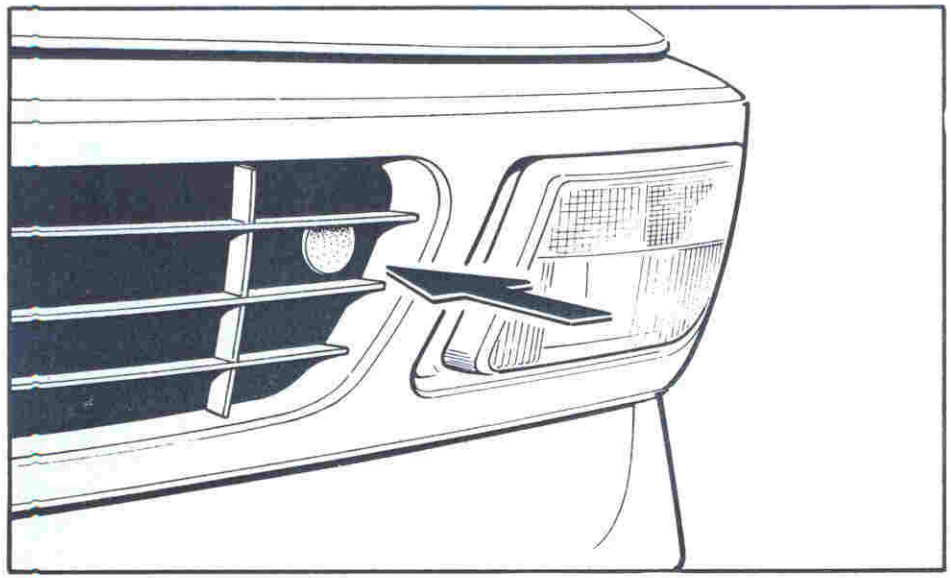


Fig. 28 - Posizione gancio di traino
Fig. 28 - Position of tow eye-bolt
Fig. 28 - Position crochet de remorquage
Abb. 28 - Lage des Abschlepphakens

Anteriormente, nella parte sinistra della vettura, si trova la sede a cui avvitare l'apposito gancio di traino vettura. Il gancio è posto nella borsa attrezzi.

The threaded hole into which the special tow eye-bolt can be screwed is located at the front left of the car. The eye-bolt is included in the tool kit.

La partie AV gauche du véhicule comporte un orifice dans lequel on visse le crochet de remorquage du véhicule. Le crochet se trouve dans la trousse à outil.

Vorne links am Fahrzeug kann der Abschlepphaken eingeschraubt werden. Der Haken befindet sich in der Werkzeugtasche.

Climatizzazione abitacolo e sbrinamento parabrezza I2
Descrizione I3

Funzionamento dell'impianto I5
Manovra dei comandi I5
Principio funzionamento impianto condizionamento I9
Componenti dell'impianto I9
Manutenzione I21
Controlli operativi I27
Diagnosi dell'impianto con Ferrari Tester I35

Air conditioning and windscreen defrosting system I2
Description I3

System operation I5
Using the controls I5
Operation of the air conditioning system I9
Components I9
Maintenance I21
Functional check I27
System diagnosyswith Ferrari Tester I35

Climatisation habitacle et dégivrage parebrise I2
Description I3

Fonctionnement de l'installation ..I5
Eléments de commande I5
Principe de fonctionnement du système de climatisation I9
Composants I9
Entretien I21
Contrôles de fonctionnement I27
Diagnostic de l'installation avec le Ferrari tester I35

Klimaanlage und Windschutzscheibenheizung 12
Beschreibung I3

Funktionsweise der Klimaanlage I5
Bedienungselemente I5
Prinzip der Funktionsweise der Klimaanlage I9
Bauteile der Anlage I9
Wartung I21
Operative kontrollen I27
Diagnose der Anlage mit dem Ferrari - Tester I35

CLIMATIZZAZIONE ABITACOLO E SBRINAMENTO PARABREZZA	AIR CONDITIONING OF THE PASSENGER COMPARTMENT AND WINDSCREEN DEFROSTING	CLIMATISATION DE L'HABITACLE ET DEGIVRAGE DU PARE-BRISE	KLIMATISIERUNG DES FAHRGASTRAUMS UND ENTEISUNG DER WINDSCHUTZSCHEIBE

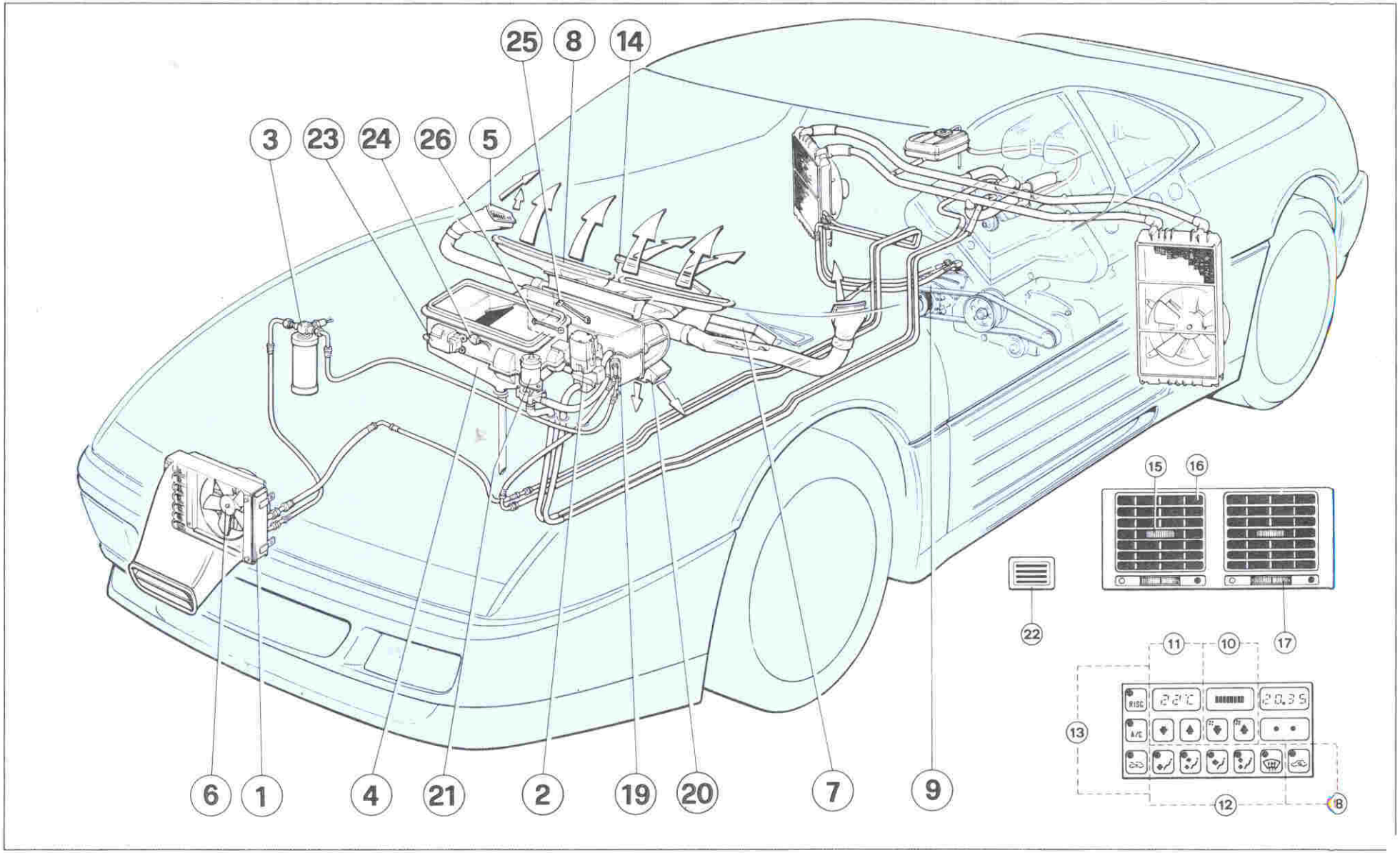


Fig. 1 - Impianto climatizzazione

1 - Condensatore; 2 - Valvola acqua riscaldamento; 3 - Filtro disidratatore; 4 - Gruppo climatizzazione; 5 - Bocchetta laterale per climatizzazione e diffusore per ventilazione vetri porte; 6 - Elettroventola condensatore; 7 - Centralina di comando; 8 - Diffusore per ventilazione parabrezza; 9 - Compressore; 10 - Comandi per regolazione portata aria; 11 - Comandi per impostazione temperatura abitacolo; 12 - Comandi per distribuzione aria; 13 - Comandi generali per controllo climatizzazione; 14 - Diffusore aria di climatizzazione; 15 - Ghiera orientamento flusso aria in senso trasversale; 16 - Bocchette orientabili in senso verticale; 17 - Ghiera per chiusura bocchette; 18 - Pulsante esclusione ventilazione esterna; 19 - Valvola espansione; 20 - Diffusore aria verso pavimento; 21 - Pompa elettrica acqua riscaldamento 22 - Sensore temperatura abitacolo; 23 - Motorino portella aria esterna / ricircolo; 24 - Sensore temperatura esterna; 25 - Sensore temperatura evaporatore; 26 - Sensore temperatura aria trattata.

Fig. 1 - Air conditioning plant

1 - Condenser; 2 - Water heating valve; 3 - Drying filter; 4 - Air conditioning group; 5 - Lateral nozzle for air conditioning and nozzle for aeration of the door windows; 6 - Condenser electric fan; 7 - Control; 8 - Nozzle for wind-screen aeration; 9 - Compressor; 10 - Controls for airflow control; 11 - Controls for entry of the passenger compartment temperature; 12 - Control for air distribution; 13 - General controls for control of the air conditioning plant; 14 - Conditioned air nozzle; 15 - Ring nut for alignment of the airflow in transverse direction; 16 - Vertically ajustable nozzles; 17 - Ring nut for closing the nozzles; 18 - Push button for excluding external aeration; 19 - Expansion valve; 20 - Nozzle for air distribution to the bottom; 21 - Electric water pump for heating; 22 - Temperature sensor in the passenger compartment; 23 - Motor flap for frech air/recirculation air; 24 - Outside temperature sensor; 25 - Evaporator temperature sensor; 26 - Sensor of treated air.

Fig. 1 - Climatisation

1 - Condensateur; 2 - Valve d'eau de chauffage; 3 - Filtre déshydratant; 4 - Groupe climatiseur; 5 - Diffuseur latéral pour climatisation et diffuseur pour ventilation des glaces-portes; 6 - Ventilateur électrique condensateur; 7 - Commande; 8 - Diffuseur pour ventilation pare-brise; 9 - Compresseur; 10 - Réglage débit d'air; 11 - Commande température habitacle; 12 - Commande diffusion de l'air; 13 - Commande générale pour le contrôle de la climatisation; 14 - Diffuseur d'air climatisé; 15 - Bague filetée pour orientation du courant d'air en sens transversal; 16 - Diffuseurs orientables en sens vertical; 17 - Bague filetée pour fermeture des diffuseurs; 18 - Bouton exclusion ventilation externe; 19 - Valve d'allongement; 20 - Diffuseur d'air vers le plancher; 21 - Pompe à eau de chauffage électrique; 22 - Capteur de température habitacle; 23 - Clapet moteur air de l'extérieur/recirculation; 24 - Capteur de température externe; 25 - Capteur de température de l'évaporateur; 26 - Capteur de température de l'air traité.

Abb. 1 - Klimaanlage

1 - Kondensator; 2 - Wassererwärmungsventil; 3 - Trocknungsfilter; 4 - Klimaaggregat; 5 - Seitliche Düse für Klimatisierung und Düse für die Belüftung der Türscheiben; 6 - Elektrogebläse Kondensator; 7 - Steuerung; 8 - Düse für die Windschutzscheibenbelüftung; 9 - Kompressor; 10 - Bedienelemente für die Luftdurchsatzregelung; 11 - Bedienelemente für die Eingabe der Fahrgastraumtemperatur; 12 - Bedienelemente für die Luftverteilung; 13 - Allgemeine Bedienelemente für die Steuerung der Klimaanlage; 14 - Düse klimatisierte Luft; 15 - Gewindering für die Ausrichtung der Luftströmung in Querrichtung; 16 - Vertikal verstellbare Düsen; 17 - Gewindering für das Zudrehen der Düsen; 18 - Druckknopf Ausschluß Außenbelüftung; 19 - Dehnungsventil; 20 - Düse für die Luftverteilung zum Boden; 21 - Elektrische Wasserpumpe Heizung; 22 - Temperaturfühler Fahrgastraum; 23 - Motor Klappe Außenluft/Umwälzluft; 24 - Außentemperaturfühler; 25 - Verdampfertemperaturfühler. 26 - Fühler aufbereitete Luft.

DESCRIZIONE.

Il sistema centralizzato di climatizzazione comprende sia l'impianto di ventilazione e riscaldamento sia l'impianto di condizionamento ed è dotato di una centralina elettronica di regolazione che, dopo i primi minuti di messa a regime dell'impianto, consente il mantenimento di una temperatura pressoché costante all'interno dell'abitacolo.
L'impostazione avviene manualmente per mezzo degli appositi comandi, con possibilità di scelta fra 16°C (61°F) e 28°C (83°F).

DESCRIPTION

The centralized air conditioning plant includes not only the ventilation and heating system but also the air conditioning system and is equipped with an electronic control which permits after the first minutes of adjustment of the plant maintaining a nearly constant temperature in the passenger compartment.
The set up take place manually by means corresponding controls with selection possibilities between 16°C (61°F) and 28°C (83°F).

DESCRIPTION

Le système de climatisation comprend aussi bien l'installation de ventilation et de chauffage que l'installation de climatisation, et il est doté d'une centrale électronique de réglage qui permet le maintien d'une température à-peu-près constante dans l'habitacle après les premières minutes de réglage.
Les réglages se font manuellement au moyen des éléments de commande correspondants, la possibilité étant donnée de choisir entre 16°C et 28°C.

BESCHREIBUNG

Die zentrale Klimaanlage beinhaltet sowohl die Lüftungs- und Heizungsanlage als auch die Klimaanlage und ist mit einer elektronischen Regelsteuerung versehen, die nach den ersten Minuten der Einstellung der Anlage die Aufrechterhaltung einer annähernd konstanten Temperatur im Fahrgastraum erlaubt.
Die Eingaben erfolgen manuell über entsprechende Bedienelemente mit Möglichkeit der Wahl zwischen 16°C und 28°C.

Fig. 2 - Centralina elettronica climatizzazione

1 - Led indicante funzione inserita; 2 - Pulsante diminuzione temperatura richiesta; 3 - Display indicazione temperatura richiesta; 4 - Pulsante incremento temperatura richiesta; 5 - Pulsante diminuzione portata aria; 6 - Display indicazione portata aria; 7 - Pulsante incremento portata aria; 8 - Pulsante per comando portella aria esterna / ricircolo interno abitacolo; 9 - Pulsante distribuzione aria verso il parabrezza per disappannamento; 10 - Pulsante distribuzione aria verso il basso e verso il parabrezza; 11 - Pulsante distribuzione aria verso le bocchette centrali; 12 - Pulsante distribuzione aria verso il basso e verso le bocchette centrali; 13 - Pulsante distribuzione aria verso il basso; 14 - Pulsante inserimento ventilazione dinamica da esterno; 15 - Pulsante inserimento climatizzazione automatica; 16 - Pulsante inserimento riscaldamento automatico.

Fig. 2 - Electronic air conditioning

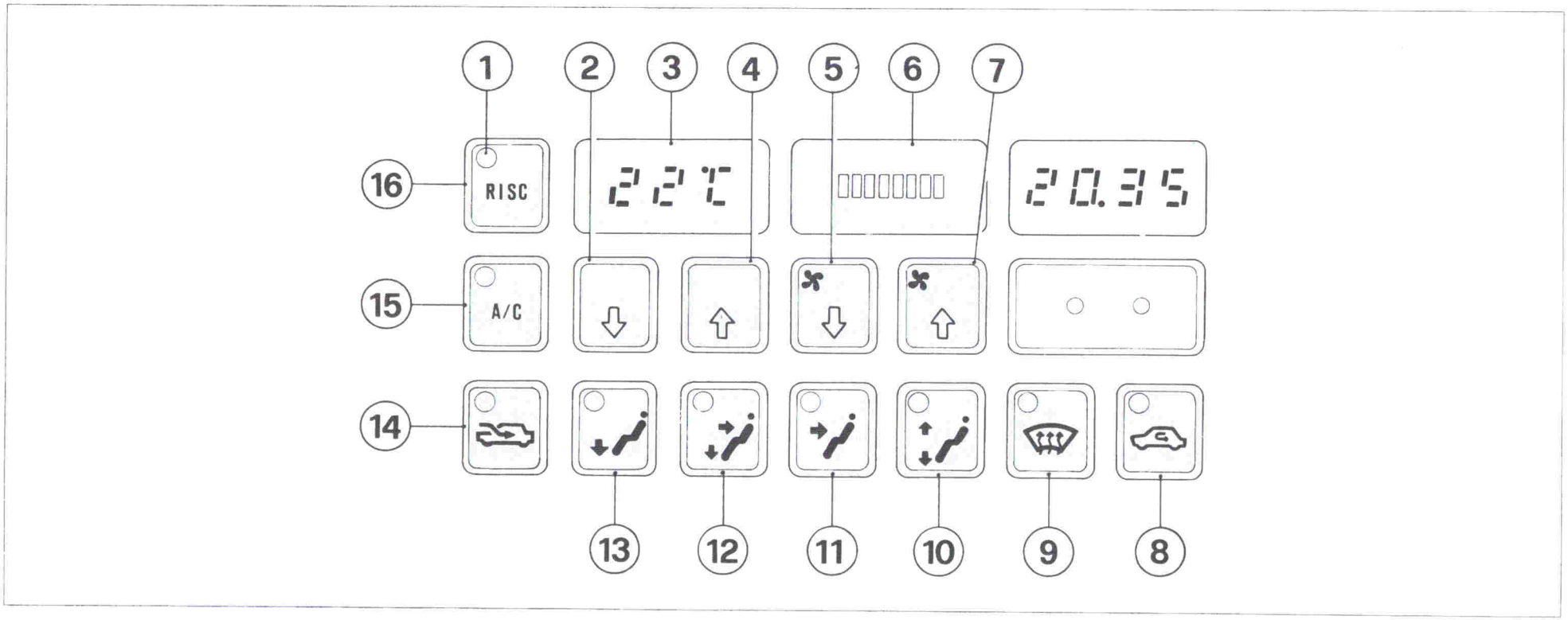
1 - LED display plant switched on; 2 - Push button for temperature decrease; 3 - Temperature display for push button for temperature increase; 5 - Push button for reducing the airflow; 6 - Airflow display; 7 - Push button for increasing the airflow; 8 - Push button for actuating the frech air/recirculation air flap in the passenger compartment; 9 - Push button for non-fogging air distribution to the windscreen; 10 - Push button air distribution to the bottom and to the windscreen; 11 - Push button air distribution to the central nozzles; 12 - Push button air distribution to the bottom and to the lateral nozzles; 13 - Push button air distribution to the bottom; 14 - Switching on of the dynamic external aeration; 15 - Push button switching on automatic air conditioning; 16 - Push button switching on automactic heating.

Fig. 2 - Centrale électronique de climatisation

1 - Affichage à DEL en marche; 2 - Bouton de diminution de température; 3 - Indication de la température; 4 - Bouton d'augmentation de température; 5 - Bouton de réduction du débit d'air; 6 - Affichage débit d'air; 7 - Bouton d'augmentation du débit d'air; 8 - Bouton de commande du clapet air de l'extérieur/recirculation dans l'habitacle; 9 - Bouton de diffusion anti-buée sur le pare-brise; 10 - Bouton diffusion d'air vers le bas et vers le pare-brise; 11 - Bouton de distribution vers les diffuseurs centraux; 12 - Bouton distribution vers le bas et vers les diffuseurs latéraux; 13 - Bouton diffusion d'air vers le bas; 14 - Bouton ventilation dynamique de l'extérieur; 15 - Bouton climatisation automatique; 16 - Bouton chauffage automatique.

Abb. 2 - Elektronische Klimasteuerung

1 - LED-Anzeige Anlage eingeschaltet; 2 - Druckknopf zur Temperaturreduzierung; 3 - Temperaturanzeige; 4 - Druckknopf zur Temperaturerhöhung; 5 - Druckknopf zur Reduzierung des Luftdurchsatzes; 6 - Anzeige Luftdurchsatz; 7 - Druckknopf zur Erhöhung des Luftdurchsatzes; 8 - Druckknopf für die Betätigung der Klappe Außenluft/Umwälzluft im Fahrgastraum; 9 - Druckknopf Antibeschlag-luftverteilung auf die Windschutzscheibe; 10 - Druckknopf Luftverteilung nach unten und zur Windschutzscheibe; 11 - Druckknopf Luftverteilung zu den zentralen Düsen; 12 - Druckknopf Luftverteilung nach unten und zu den seitlichen Düsen; 13 - Druckknopf Luftverteilung nach unten; 14 - Einschaltung dynamische Außenbelüftung; 15 - Druckknopf Einschaltung automatische Klimaanlage; 16 - Druckknopf Einschaltung automatische Heizung.



FUNZIONAMENTO DELL'IMPIANTO.

L'impianto controlla le seguenti funzioni, in base alle informazioni provenienti dai sensori di temperatura:

— portata aria
— distribuzione aria alle bocchette
— riscaldamento
— condizionamento
— ingresso aria da esterno / ricircolo

Premendo il pulsante A/C (fig.2, nr. 15), tutte le funzioni sono controllate automaticamente ed è comunque possibile intervenire manualmente sulla portata, sulla distribuzione e sull'ingresso dell'aria.

Premendo il pulsante RISC (HEAT per versione con indicazione temperatura in gradi Fahrenheit), si esclude la funzione di condizionamento, le altre funzioni sono controllate automaticamente ed è comunque possibile intervenire manualmente sulla portata, sulla distribuzione e sull'ingresso dell'aria.

Premendo il pulsante di ventilazione dinamica da esterno (fig. 2, nr 14), si escludono le funzioni di riscaldamento e di condizionamento; rimangono attive e regolabili manualmente la portata e la distribuzione dell'aria.

MANOVRA DEI COMANDI

Il funzionamento dell' impianto viene regolato agendo sui comandi 10 - 11 - 12 - 13 - 18 di fig. 1 come di seguito descritto.

Comandi regolazione portata aria (fig. 1, nr.10).

Il visualizzatore a barre (fig. 2, nr. 6) indica la portata dell'aria che può essere diminuita o aumentata dai pulsanti di comando (fig.2, nr. 5,7).

FUNCTIONING OF THE PLANT

The plant controls the following funtions based on the information received from the temperature sensors:

— air flow
— air distribution to the outlets
— heating
— air conditioning
— inlet outside air/recirculation air

Pressing the knob A/C (fig. 2, no. 15), all functions are set automatically, but it is possible to influence manually on flow, distribution and entry of the air.

Pressing the knob RISC (HEAT for version with temperature display in degrees Fahrenheit), air conditioning is excluded. The other functions are controlled automatically, but it is nevertheless possible to influence manually air flow, air distribution and air inlet.

Pressing the knob for the automatic outside aeration (fig. 2, no. 14), the functions heating and air conditioning are excluded. Flow and air distribution remain enabled and can be controlled manually.

OPERATING CONTROLS

The plant is controlled by the controls 10 - 11 - 12 - 13 - 18 in fig. 1 as described below.

Airflow control knobs (fig. 1, no. 10)

The bar display (fig. 2, no. 6) indicates the air flow which can be decreased or increased by the control knobs (fig 2, no.5,7).

FONCTIONNEMENT DE L'INSTALLATION

L'installation contrôle les fonctions suivantes en se basant sur les informations provenant des capteurs de température:

— Débit d'air
— Répartition de l'air aux diffuseurs
— Chauffage
— Climatisation
— Entrée air de l'extérieur/recirculat.

Si l'on appuie sur le bouton A/C (fig. 2, No. 15), toutes les fonctions sont réglées automatiquement, mais il est possible d'intervenir manuellement sur le débit d'air, sur la diffusion et sur l'entrée de l'air.

Si l'on appuie le bouton RISC (HEAT pour la version avec affichage de température en degrés Fahrenheit), on exclut la climatisation. Les autres fonctions seront automatiquement réglées, mais il sera cependant possible d'intervenir manuellement sur le débit d'air, sur la diffusion et sur l'entrée de l'air.

Si l'on appuie sur le bouton de ventilation dynamique venant de l'extérieur (fig. 2, No. 14), on exclut les fonctions de chauffage et de climatisation. Le débit d'air et la diffusion restent actifs et peuvent être réglés manuellement.

COMMANDES

L'installation est réglée par les éléments de commande 10 - 11 - 12 - 13 - 18 de la fig. 1 comme suit.

Eléments de commande pour le réglage du débit d'air (fig. 1, No.10)

L'affichage à repères (fig. 2, No. 6) indique le débit d'air qui peut être réduit ou augmenté avec les boutons de réglage (fig. 2, No. 5, 7).

ARBEITSWEISE DER ANLAGE

Die Anlage kontrolliert die folgenden Funktionen auf der Grundlage der von den Temperaturfühlern erhaltenen Informationen:

— Luftdurchsatz
— Luftverteilung zu den Düsen
— Heizung
— Klimatisierung
— Eintritt Außenluft/Umwälzluft

Drückt man den Knopf A/C (Abb. 2, Nr. 15), werden alle Funktionen automatisch geregelt, es ist aber möglich, manuell auf den Durchsatz, auf die Verteilung und auf den Eintritt der Luft einzuwirken.

Drückt man den Knopf RISC (HEAT für Version mit Temperaturanzeige in Grad Fahrenheit), schließt man die Klimatisierung aus. Die anderen Funktionen werden automatisch geregelt, es ist aber dennoch möglich, manuell auf den Durchsatz, die Luftverteilung und den Lufteintritt einzuwirken.

Drückt man den Knopf für die automatische Außenbelüftung (Abb. 2, Nr. 14), schließt man die Funktionen Heizung und Klimatisierung aus. Durchsatz und Luftverteilung bleiben aktiv und können manuell geregelt werden.

BETATIGUNG der BEDIENELEMENTE

Die Anlage wird mit den Bedienelementen 10 - 11 - 12 - 13 - 18 in Abb. 1, wie folgt, geregelt.

Bedienelemente für die Regelung des Luftdurchsatzes (Abb. 1, Nr.10).

Die Strichanzeige (Abb. 2, Nr. 6) gibt den Luftdurchsatz an, der mit den Regelknöpfen (Abb. 2, Nr. 5, 7) reduziert oder erhöht werden kann.

Comandi impostazione temperatura (fig. 1, nr. 11).

Il visualizzatore digitale (fig. 2, nr. 3) indica la temperatura che viene impostata per mezzo dei comandi relativi (fig. 2, nr. 2,4).
Quando si imposta una valore superiore a 28°C (83°F) compare la scritta HI (massimo riscaldamento con esclusione del condizionamento), se invece il valore impostato è inferiore a 16°C (61°F) compare la scritta LO (massimo condizionamento con esclusione del riscaldamento).

Comandi distribuzione aria (fig.1, nr 12).

— Verso il basso (fig. 2 nr. 13).
La portata dell'aria viene prevalentemente rivolta verso il pavimento (distribuzione utilizzata dal sistema automatico di climatizzazione in fase di riscaldamento).

— Verso il basso e verso le bocchette centrali (fig. 2, nr. 12).
La portata dell' aria viene rivolta verso il pavimento e verso le bocchette poste sulla plancia (distribuzione utilizzata dal sistema in fase di regime).

— Verso le bocchette centrali (fig.2, nr. 11).
La portata dell'aria viene rivolta prevalentemente verso le bocchette sulla plancia (distribuzione utilizzata dal sistema in fase di condizionamento).

— Verso il basso e verso il parabrezza (fig. 2, nr. 10).
La portata dell'aria viene rivolta verso il pavimento e verso il parabrezza per ottenere un migliore disappannamento in fase di riscaldamento.

Control knobs for temperature setting (fig. 1, no. 11).

The digital display (fig. 2, no. 3) indicates the temperature entered by the corresponding controls (fig. 2, no. 2, 4).
Entering a value above 28 °C (83 °F), the letters HI will appear (maximum heating excluding air conditioning). Entering, however, a value below 16 °C (61 °F), the letters LO will appear (maximum air conditioning excluding the heating).

Controls for the air distribution (fig. 1, no. 12)

— To the bottom (fig. 2, no. 13).
The air flow is directed preferably to the bottom (distribution applied in the phase of heating by the automatic air conditioning plant).

— To the bottom and to the central nozzles (fig. 2, no. 12).
The air flow is directed to the bottom and to the nozzles in the dashboard (distribution applied by the system during normal operation).

— To the central nozzles (fig. 2, no. 11).
The air flow is directed preferably to the nozzles in the dashboard (distribution applied by the system on the phase of air conditioning).

— To the bottom and to the windscreen (fig. 2, no. 10).
The air flow is directed to the floor and to the windscreen in order to demist the windscreen better during the warm up period of the system.

Eléments de commande pour le réglage de la température (fig. 1, No. 11).

L'affichage digital (fig. 2, No. 3) indique la température qui est réglée au moyen des éléments de commande correspondant (fig. 2, No. 2, 4).
Si l'on règle une température supérieure à 28°C, les lettres HI (chauffage max. avec exclusion de la climatisation) apparaissent. Si l'on règle par contre une température inférieure à 16°C, les lettres LO (climatisation max. avec exclusion du chauffage) apparaissent.

Eléments de commande pour la diffusion de l'air (fig. 1, No. 12).

— Vers le bas (fig. 2, No. 13).
Le débit d'air est de préférence dirigé vers le plancher (diffusion utilisée par le système automatique de climatisation en phase de réchauffement).

— Vers le bas et en direction des diffuseurs centraux (fig. 2, No. 12).
Le débit d'air sera dirigé vers le bas et en direction des diffuseurs du tableau de bord (diffusion utilisée par le système en régime normal).

— Vers les diffuseurs centraux (fig. 2, No. 11).
Le débit d'air sera dirigé de préférence en direction des diffuseurs du tableau de bord (diffusion utilisée par le système en phase de climatisation).

— Vers le bas et en direction du pare-brise (fig. 2, No. 12).
Le débit d'air sera dirigé vers le plancher et vers le pare-brise pour obtenir un meilleur désembuage lorsque le chauffage est en marche.

Bedienelemente für die Eingabe der Temperatur (Abb. 1, Nr. 11).

Die digitale Anzeige (Abb. 2, Nr. 3) gibt die Temperatur an, die durch die entsprechenden Bedienelemente (Abb. 2, Nr. 2, 4) eingegeben wird.
Wenn man einen Wert über 28 °C eingibt, erscheinen die Buchstaben HI (maximale Heizung bei Ausschluß der Klimatisierung). Gibt man dagegen einen Wert unter 16°C ein, erscheinen die Buchstaben LO (maximale Klimatisierung unter Ausschluß der Heizung).

Bedienelemente für die Luftverteilung (Abb. 1, Nr. 12).

— Nach unten (Abb. 2, Nr. 13).
Der Luftdurchsatz wird vorzugsweise zum Boden gerichtet (in der Phase der Erwärmung durch die automatische Klimaanlage angewendete Verteilung).

— Nach unten und zu den zentralen Düsen (Abb. 2, Nr. 12).
Der Luftdurchsatz wird nach unten und zu den Düsen im Armaturenbrett gerichtet (vom System im Normalbetrieb angewendete Verteilung).

— Zu den zentralen Düsen (Abb. 2, Nr. 11).
Der Luftdurchsatz wird vorzugsweise zu den Düsen im Armaturenbrett gerichtet (vom System in der Phase der Klimatisierung angewendete Verteilung).

— Nach unten und zur Windschutzscheibe (Abb. 2, Nr. 10).
Der Luftdurchsatz wird zum Fußboden und zur Windschutzscheibe gerichtet, um bei eingeschalteter Heizung die beschlagene Windschutzscheibe besser frei zu bekommen.

— Verso il parabrezza (fig. 2, nr. 9).
La velocità della ventilazione viene posta al massimo per consentire un disappannamento completo del parabrezza verso cui viene inviata tutta la portata d'aria.

Comandi generali (fig. 1, nr.13).

— **Pulsante RISC (HEAT) (fig. 2, nr. 16).**
Comando per l'inserimento e il controllo automatico dell'impianto di riscaldamento: viene scelta automaticamente la portata e la distribuzione dell'aria per il raggiungimento della temperatura impostata (l'impianto di condizionamento è escluso).

— **Pulsante A/C (fig.2, nr. 15).**
Comando per l'inserimento e il controllo automatico dell'impianto di climatizzazione (riscaldamento e condizionamento): viene scelta automaticamente la portata e la distribuzione dell'aria per il raggiungimento della temperatura impostata.

— **Pulsante ventilazione dinamica da esterno (fig. 2, nr. 14).**
Comando per il disinserimento dell'impianto di riscaldamento e di condizionamento: la portata dell'aria è esclusivamente dinamica ma può essere incrementata manualmente con il relativo comando (fig. 2, nr. 7); l'indicazione di temperatura impostata si spegne e sono inibiti i relativi pulsanti di controllo.

— **Pulsante per portella aria esterna/ricircolo (fig.2, nr. 8).**
L'ingresso di aria dall'esterno viene escluso azionando il pulsante: ciò è evidenziato dall'accensione del led sul tasto. L'impianto è completamen-

— To the windscreen (fig. 2, no. 9).
The speed of the aeration is set to the maximum in order to demist completely the damped windscreen to which the whole air flow is directed.

General controls (fig. 1, no. 13)

— **Push button RISC (HEAT) (fig. 2, no. 16).**
To choose an automatic control of the heating: flow and distribution of the air are chosen automatically in order to obtain the entered temperature (the air conditioning plant is excluded).

— **Push button A/C (fig. 2, no. 15).**
For switching on an automatic control of the air conditioning plant (heating and air conditioning): flow and distribution of the air are chosen automatically in order to reach the entered temperature.

— **Push button dynamic outside aeration (fig. 2, no. 14).**
For switching off heating and air conditioning plant: the air flow is exclusively dynamical but can be increased manually by the corresponding control (fig. 2, no. 7). A display of the entered temperature darkens and the corresponding control push buttons are locked.

— **Push button for flap outside air/circulation air (fig. 2, no. 8).**
The external air inlet is excluded when actuating the push button: this is shown by lighting up of the LED on the knob. The plant is switched off completely pressing in the indicated se-

— Vers le pare-brise (fig. 2, No. 9).
La vitesse de la ventilation est réglée au maximum pour permettre un désembuage complet du pare-brise sur lequel le débit d'air entier est dirigé.

Eléments de commande généraux (fig. 1, No. 13)

— **Bouton RISC (HEAT) (fig. 2, No. 16).**
Pour mettre en marche le chauffage et le régler automatiquement: le débit et la diffusion de l'air seront automatiquement sélectionnés pour obtenir la température choisie (la climatisation est exclue).

— **Bouton A/C (fig. 2, No. 15).**
Pour mettre en marche la climatisation et la régler automatiquement (chauffage et climatisation): le débit et la diffusion de l'air seront automatiquement sélectionnés pour obtenir la température choisie.

— **Bouton de ventilation dynamique venant de l'extérieur (fig. 2, No. 14).**
Pour couper le chauffage et la climatisation: le débit d'air est exclusivement dynamique, mais il peut être augmenté manuellement avec l'élément de commande correspondant (fig. 2, No. 7).
L'indication de la température réglée s'éteint et les boutons de réglages correspondants sont bloqués.

— **Bouton pour clapet air extérieur/recirculation (fig. 2, No. 8).**
L'entrée d'air de l'extérieur est exclue lorsque le bouton est actionné: ceci sera indiqué sur la touche par la DEL. L'installation est totalement mise hors service lorsque l'on appuie dans l'or-

— Zur Windschutzscheibe (Abb.2, Nr. 9).
Die Geschwindigkeit der Lüftung wird auf das Max. eingestellt, um die beschlagene Windschutzscheibe, auf die der gesamte Luftdurchsatz gerichtet wird, vollständig frei zu bekommen.

Allgemeine Bedienelemente (Abb. 1, Nr. 13)

— **Druckknopf RISC (HEAT) (Abb. 2, Nr. 16).** Für die Einschaltung und automatische Regelung der Heizung: Durchsatz und Verteilung der Luft werden automatisch gewählt, um die eingegebene Temperatur zu erreichen (die Klimaanlage ist ausgeschlossen).

— **Druckknopf A/C (Abb. 2, Nr. 15).**
Für die Einschaltung und automatische Regelung der Klimaanlage (Heizung und Klimatisierung): Durchsatz und Verteilung der Luft werden automatisch gewählt, um die eingegeb. Temperatur zu erreichen.

— **Druckknopf dynamische Außenbelüftung (Abb. 2, Nr. 14).**
Für die Abschaltung der Heizung und der Klimaanlage: der Luftdurchsatz ist ausschließlich dynamisch, kann aber manuell mit dem entsprechenden Bedienelement (Abb. 2, Nr. 7) erhöht werden. Die Angabe der eingegebenen Temperatur erlischt, und die entsprechenden Regeldruckknöpfe sind blockiert.

— **Druckknopf für Klappe Außenluft/Umwälzluft (Abb. 2, Nr. 8).**
Der Lufteintritt von außen wird bei Betätigung des Druckknopfes ausgeschlossen: dies wird durch Aufleuchten der LED auf der Taste angezeigt. Die Anlage wird vollständig abge-

te disinserito azionando nell'ordine il pulsante 14 e di seguito il pulsante 8 della fig. 2.

quence push button 14 and then push button 8 of fig. 2.

dre indiqué le bouton 14, puis le bouton 8 de la fig. 2.

schaltet, wenn man in der angegebenen Reihenfolge den Druckknopf 14 und dann den Druckknopf 8, Abb. 2, drückt.

Avviamento del motore.

Con temperature esterne superiori a 20°C (68°F), all'avviamento del motore, l'impianto riprende a funzionare esattamente con la situazione in atto allo spegnimento del motore: se c'era stata una scelta manuale questa viene memorizzata.
Con temperature esterne inferiori a 20°C (68°F) e con motore freddo, se il sistema è predisposto per il funzionamento in automatico (tasti attivi nr. 16: RISC, oppure nr. 15: A/C), inizialmente viene attuata una procedura transitoria in cui la velocità della ventola è minima e la distribuzione dell'aria è verso il parabrezza, per evitare che una quantità eccessiva di aria fredda venga inviata in abitacolo.
Al termine di tale procedura il sistema riprende a funzionare con la situazione impostata allo spegnimento del motore.
Durante questo primo periodo è comunque possibile qualsiasi intervento manuale.

Starting the engine

With external temperatures above 20 °C (68 °F), the plant restores, when starting the engine, its operation at the same situation existing when switching off the engine: if a manual selection had been carried out, the latter is stored.
With external temperatures below 20 °C (68 °F) and with cold engine, a transitory procedure with minimum speed of the fan and distribution of the air to the windscreen is carried out, if the system is provided for automatic operation (active keys no. 16: RISC or no. 15: A/C) in order to avoid that too much cold air enters into the passenger compartment.
After having completed this procedure, the system starts to work again for those conditions as existing when switching off the engine.
During this first period of time, however, also manual interventions are possible.

Démarrage du moteur

Lorsque les températures extérieures dépassent 20°C au démarrage du moteur, l'installation recommence à fonctionner exactement comme dans la situation où elle se trouvait à l'arrêt du moteur: si une sélection manuelle avait été faite, elle aura été mémorisée.
Lorsque les températures extérieures sont inférieures à 20°C et à moteur froid, une procédure de transition faisant tourner au minimum le ventilateur et diffusant l'air sur le pare-brise sera d'abord effectuée si le système est prévu pour le service automatique (touches actives No. 16: RISC ou No. 15: A/C), et ce, pour éviter qu'une trop grande quantité d'air froid n'entre dans l'habitacle.
Après achèvement de cette procédure, le système recommence à fonctionner comme il était réglé avant l'arrêt du moteur. Pendant cette première période, il est quand même possible d'intervenir manuellement.

Anlassen des Motors

Bei Außentemperaturen über 20 °C nimmt die Anlage bei Anlassen des Motors ihren Betrieb genau für die Situation wieder auf, wie sie bei Abschalten des Motors bestand: wenn eine manuelle Wahl vorgenommen worden war, wird diese gespeichert.
Bei Außentemperaturen unter 20°C und bei kaltem Motor wird zuerst, wenn das System für den automatischen Betrieb vorgesehen ist (aktive Tasten Nr. 16: RISC oder Nr. 15: A/C) eine Übergangsprozedur mit Mindestdrehzahl des Gebläses und Verteilung der Luft zur Windschutzscheibe durchgeführt, um zu vermeiden, daß eine zu große Kaltluftmenge in den Fahrgastraum eintritt.
Nach Abschluß dieser Prozedur nimmt das System seinen Betrieb für die Verhältnisse wieder auf, wie sie bei Abschalten des Motors bestanden. Während dieses ersten Zeitraums sind aber auch manuelle Eingriffe möglich.

Diagnosi dell'impianto.

La centralina elettronica esegue controlli periodici su alcuni componenti del sistema.
Qualora venga rilevata una anomalia su uno di essi, viene visualizzato sul display della temperatura impostata un codice errore (da E1 a E8) e viene attuata la procedura per un funzionamento di emergenza.
Ciò consente al sistema di funzionare con prestazioni inferiori, nonostante il componente sia in avaria.

Diagnostics of the plant

The electronic control unit carries out on some components of the system periodical checkings.
If irregularities are detected on these components, in the field of the entered temperature an error code (from E1 to E8) is entered and the procedure for an emergency operation is enabled.
However the system can work with reduced performance also if any component is defective.

Diagnostique de l'installation

La centrale électronique de commande effectue des contrôles réguliers sur certains composants du système.
Si des anormalies sont constatées sur ces composants, un code erreur (de E1 à E8) sera indiqué dans la zone de la température réglée et la procédure pour un fonctionnement de secours sera activée.
Le système consent ainsi à travailler à plus faible puissance, même si une pièce est défectueuse.

Diagnose der Anlage

Die elektronische Steuerung führt an einigen Komponenten des Systems regelmäßige Kontrollen durch.
Wird an diesen Komponenten eine Unregelmäßigkeit festgestellt, wird in dem Feld der eingegebenen Temperatur ein Fehlercode (von E1 bis E8) eingegeben und das Verfahren für einen Notbetrieb aktiviert.
Damit kann das System mit geringerer Leistung arbeiten, auch wenn ein Teil defekt ist.

PRINCIPIO FUNZIONAMENTO IMPIANTO CONDIZIONAMENTO (fig.1)

Il freon allo stato gassoso viene aspirato dal compressore 9 e inviato al condensatore 1 alla pressione di 16 ÷ 18 bar e alla temperatura di 70 ÷ 80 °C.
Nel condensatore il freon raffreddandosi condensa e diventa liquido (40 ÷ 50 °C).
Il filtro disidratatore 3 elimina eventuali tracce di umidità dovute alla condensazione di vapore d'acqua presente nell'impianto e funge da serbatoio per il freon liquido.
Dal filtro disidratatore il freon passa attraverso la valvola di espansione 19, che ne regola l'afflusso all' evaporatore e provoca una diminuzione di pressione.
All'interno dell' evaporatore il freon passa dallo stato liquido allo stato gassoso a bassa pressione (1,5 ÷ 2 bar), e bassa temperatura (-5 ÷ +5 °C), assorbendo calore dall'aria che attraversa il gruppo climatizzazione 4.
All'uscita dall'evaporatore il freon viene nuovamente aspirato dal compressore e rimesso nel ciclo.

OPERATION OF THE AIR CONDITIONING SYSTEM (fig. 1)

The freon 12 (gaseous state) is sucked by the compressor 9 then delivered to the condenser 1 under a pressure between 16 and 18 bars and at a temperature between 70 and 80°C.
Once in the condenser, the cooled freon condences and turns into liquid (40 ÷ 50°C).
The drying filter 3 removes any possible moisture sign due to vapour condensing in the system, and also serves as a reservoir for the liquid freon.
From the drying filter, the freon flows through the expansion valve 19, which controls the freon flow to the evaporator and causes a pressure drop.
Once the freon has reached the evaporator, it vaporizes thus becoming gaseous at low pressure (1.5 ÷ 2 bars) and at low temperature (-5 ÷ +5°C). During this time it absorbs heat from the air crossing the cooler-heater unit 4.
When it leaves the evaporator, the freon is again sucked by the compressor and fed back into the cycle.

PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT DU SYSTEME DE CLIMATISATION (fig. 1)

Le fréon 12 est aspiré à l'état gazeux par le compresseur 9 et refoulé dans le condenseur 1 à une pression de 16 à 18 bar et une température de 70 à 80 °C.
Dans le condenseur, le fréon refroidi se condense et devient liquide (40 à 50 °C).
Le filtre dessiccateur 3 élimine d'éventuelles traces d'humidité dues à la condensation de vapeurs éventuellement présentes dans l'installation, et sert de réservoir pour le fréon liquide.
Depuis le filtre dessiccateur, le fréon s'écoule à travers la valve d'expansion 19, qui règle son débit vers l'évaporateur et fait tomber la pression.
Dans l'évaporateur, le fréon repasse de l'état liquide à l'état gazeux à basse pression (1,5 à 2 bar) et basse température (-5 à +5 °C), en absorbant de la chaleur depuis le courant d'air traversant le groupe climatiseur 4.
A la sortie de l'évaporateur, le fréon est réaspiré par le compresseur et le cycle recommence.

PRINZIP DER FUNKTIONSWEISE DER KLIMAANLAGE (Abb. 1)

Das Freon wird in gasförmigem Zustand vom Verdichter 9 angesaugt und dem Kondensator 1 mit einem Druck von 16 bis 18 bar und bei einer Temperatur von 70 bis 80°C zugeführt.
Im Kondensator schlägt sich das abgekühlte Freon nieder und wird flüssig (40 bis 50°C).
Der Entwässerungsfilter 3 eliminiert eventuelle Spuren von Feuchtigkeit, die durch die Kondensation des in der Anlage vorhandenen Dampfes bedingt sind, und dient als Behälter für das flüssige Freon.
Aus dem Entwässerungsfilter fließt das Freon durch das Expansionsventil 19, das seinen Zufluß zum Verdampfer regelt und einen Druckabfall veranlaßt.
Im Innern des Verdampfers geht das Freon bei geringem Druck (1,5 bis 2 bar) und niedriger Temperatur (-5 bis +5°C) aus dem flüssigen in den gasförmigen Zustand über. Dabei absorbiert es Wärme aus der die Klimatisierungsgruppe 4 durchströmenden Luft.
Beim Verlassen des Verdampfers wird das Freon erneut vom Verdichter angesaugt und wieder in den Zyklus eingeführt.

COMPONENTI DELL'IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE (fig. 3)

COMPRESSORE

Il compressore è del tipo SANKYO a cinque cilindri, azionato da una cinghia attraverso una frizione elettromagnetica. All'installazione, per garantire un buon funzionamento del compressore, verificare il corretto allineamento della puleggia, un accurato accoppiamento del compressore alle staffe del motore, tensiona-

COMPONENTS OF THE TEMPERATURE CONTROL SYSTEM (fig. 3)

COMPRESSOR

A five cylinders SANKYO compressor driven by a belt through an electromagnetic clutch. To guarantee smooth running of the compressor, the following should be checked during installation: correct alignment of the pulley, correct fitting of the compressor on the engine retainer brackets, belt tensioning and

COMPOSANTS DU SYSTEME DE CLIMATISATION (fig. 3)

COMPRESSEUR

Le compresseur est du type SANKYO à cinq cylindres, actionné par l'intermédiaire d'un embrayage électromagnétique et d'une courroie. Pour assurer un fonctionnement correct du compresseur, il faut effectuer sur l'installation les contrôles suivants : alignement des poulies, fixation correcte du compresseur sur les

BAUTEILE DER BELÜFTUNGSANLAGE (Abb. 3)

VERDICHTER

Der Verdichter ist vom Typ SANKYO mit fünf Zylindern und wird über eine elektromagnetische Kupplung mittels Triebriemen betrieben. Um den einwandfreien Betrieb des Verdichters zu garantieren, bei der Installation wie folgt prüfen: die korrekte Ausrichtung der Riemenscheibe, die genaue Passung des Verdichters

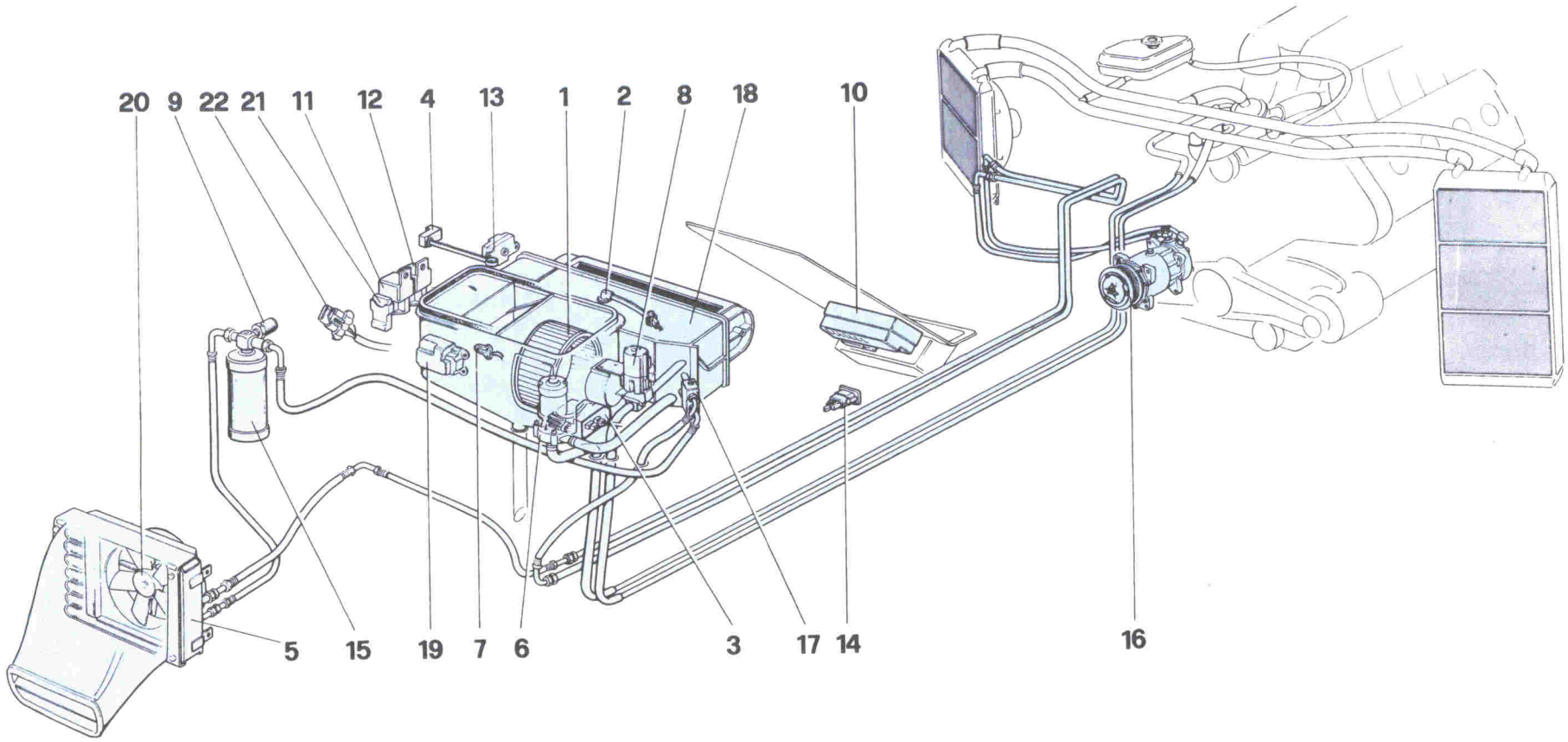

20
9
22
21
11
12
4
13
1
2
8
18
10
5
15
19
7
6
3
17
14
16

Fig. 3 - Componenti impianto climatizzazione

1 - Elettroventola gruppo; 2 - Sensore temperatura evaporatore; 3 - Modulo di potenza per regolazione velocità elettroventola gruppo; 4 - Sensore temperatura aria trattata; 5 - Condensatore; 6 - Pompa elettrica acqua riscaldamento; 7 - Sensore temperatura esterna; 8 - Valvola acqua riscaldamento con motorino elettrico; 9 - Pressostati MIN/MAX e comando elettroventola condensatore; 10 - Centralina elettronica di regolazione; 11 - Teleruttore comando elettroventola gruppo; 12 - Teleruttore comando compressore; 13 - Motorino comando distribuzione aria; 14 - Sensore temperatura abitacolo; 15 - Filtro disidratatore; 16 - Frizione elettromagnetica; 17 - Valvola espansione; 18 - Gruppo climatizzazione; 19 - Motorino comando portella aria esterna / ricircolo; 20 - Elettroventola condensatore; 21 - Fusibile impianto climatizzazione; 22 - Connettore per Ferrari Tester.

Fig. 3 - Components of the temperature control system

1 - Fan in the cooler-heater unit; 2 - Evaporator temperature sensor; 3 - Power module for fan control; 4 - Cooled-heated (treated) air temperature sensor; 5 - Condenser; 6 - Electric water pump for heating; 7 - Outside temperature sensor; 8 - Valve for heating water with electric motor; 9 - MIN/MAX pressure switch and control switch for the condenser fan; 10 - Electronic control unit; 11 - Cooler-heater unit fan control relay; 12 - Compressor control relay; 13 - Motor for the air distribution control; 14 - Passenger compartment temperature sensor; 15 - Drier receiver; 16 - Electromagnetic clutch; 17 - Expansion valve; 18 - Cooler-heater unit; 19 - Motor flap for fresh air/recirculation air; 20 - Condenser electric fan; 21 - Temperature control system fuse; 22 - Connector for Ferrari Tester.

Fig. 3 - Composants du circuit de climatisation

1 - Ventilateur Électrique du groupe; 2 - Sonde de température de l'évaporateur; 3 - Module de puissance pour réglage vitesses du ventilateur du groupe; 4 - Sonde de température de l'air climatisé; 5 - Condenseur; 6 - Pompe électrique d'eau de réchauffage; 7 - Sonde de température d'air extérieur; 8 - Electrovalve de l'eau de réchauffage; 9 - Pressostats MINI/MAXI et commande du ventilateur électrique du condenseur; 10 - Centrale électronique de commande; 11 - Relais de commande du ventilateur du groupe; 12 - Relais de commande du compresseur; 13 - Moteur de commande de répartition de l'air; 14 - Sonde de température d'habitacle; 15 - Filtre dessiccateur; 16 - Embrayage électromagnétique; 17 - Valve d'expansion; 18 - Groupe de climatisation; 19 - Moteur de commande du volet d'air extérieur et de recyclage; 20 - Ventilateur électrique du condenseur; 21 - Fusible du circuit de climatisation; 22 - Connecteur pour appareil Ferrari-Tester.

Abb. 3 - Bauteile der Belüftunganlage

1 - Elektrolüfter der Anlage; 2 - Verdampfertemperaturfühler; 3 - Leistungstransistor für Elektrolüfterradsteuerung der Anlage; 4 - Temperaturfühler für aufbereitete Luft; 5 - Kondensator; 6 - Elektrische Pumpe Heizungswasser; 7 - Außentemperaturfühler; 8 - Heizungswasserventil mit Elektromotor; 9 - Druckwächter für MIN/MAX und Steuerung der Kondensator-Elektrolüfterräder; 10 - Elektronisches Steuergerät; 11 - Relais für Elektrogebläse der Anlage; 12 - Relais für Elektroventil des Heizungswassers; 13 - Relais der Klimaanlage; 14 - Innenraumtemperaturfühler; 15 - Entwässerungsfilter; 16 - Elektromagnetische Kupplung; 17 - Expansionsventil; 18 - Klimatisierungsgruppe; 19 - Steuermotor Außenluft/Umwälzluftklappe; 20 - Elektrogebläse Kondensator; 21 - Sicherung Klimaanlage; 22 - Steckverbinder für Ferrari-Tester

mento della cinghia e serraggio dei dadi ai valori prescritti.

NOTA: usare solamente refrigerante **FREON 12**, evitando prodotti che possano danneggiare le parti in alluminio, o destinati a lavorare in diverse condizioni di temperatura e pressione.

FRIZIONE ELETTROMAGNETICA (fig.4)

La frizione elettromagnetica è montata sul compressore e accoppiata al motore tramite una cinghia.
Tale frizione è costituita da:

— Una piastra 8 con elettromagnete 6 fissata al carter del compressore.
— Una puleggia 5 che gira folle su un cuscinetto 7.
— Un mozzo 4 calettato sull'albero del compressore e collegato elasticamente al disco 1.

securing of the nuts using the prescribed starting torques.

NOTE: Use only refrigerant **FREON 12** and avoid using other products which could damage aluminum parts and which are designed for a different range of temperatures and pressures.

ELECTROMAGNETIC CLUTCH (fig. 4)

The electromagnetic clutch is fitted to the compressor and connected to the engine through a belt.
This clutch consists of:

— Plate 8 with electromagnet 6, secured to the compressor protective cover.
— Pulley 5 idling on bearing 7.
— Hub 4, keyed on the compressor shaft and elastically connected to disk 1.

supports du moteur, tension de la courroie et serrage des écrous au couple prescrit.

NOTE : n'utiliser que du fluide frigorigène **FREON 12** et éviter tous les autres produits susceptibles d'attaquer les parties en aluminium de l'installation, ou prévues pour d'autres conditions de température et de pression.

EMBRAYAGE ELECTROMAGNETIQUE (fig.4)

L'embrayage électromagnétique est monté sur le compresseur et est relié au moteur par une courroie trapézoïdale.
L'embrayage consiste en :

— Une plaque 8 avec électroaimant 6, fixée sur le carter de compresseur.
— Une poulie de courroie 5, folle sur un roulement 7.
— Un moyeu 4, emmanché sur l'arbre du compresseur et relié élastiquement au disque 1

auf den Motorhaltebügeln, Riemenspannung und die Muttern mit den vorgeschriebenen Anzugsdrehmoment anziehen.
HINWEIS: Nur Kühlmittel der Marke **FREON 12** verwenden und andere Produkte vermeiden, die die Alu-Teile beschädigen können oder die für den Einsatz bei diversen Temperatur- und Druckverhältnissen vorgesehen sind.

ELEKTROMAGNETISCHE KUPPLUNG (Abb. 4)

Die elektromagnetische Kupplung ist auf dem Verdichter montiert und mit dem Motor über einen Keilriemen verbunden.
Diese Kupplung besteht aus:

— einer Platte 8 mit Elektromagnet 6, am Verdichtergehäuse befestigt.
— einer Riemenscheibe 5, die leer auf einem Lager 7 läuft.
— einer Nabe 4, die auf die Kompressorwelle aufgepreßt und mit der Scheibe 1 elastisch verbunden ist.

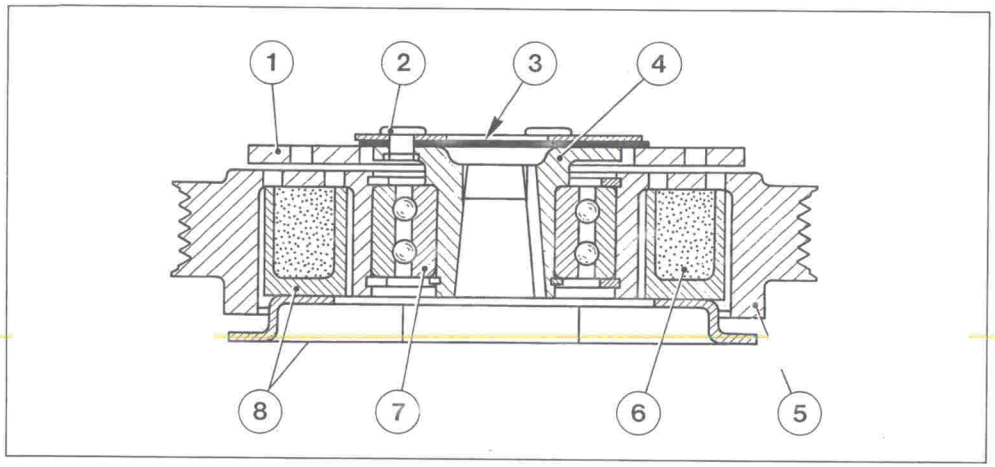


Fig. 4 - Frizione elettromagnetica
1 - Disco; 2 - Rivetti; 3 - Piastra; 4 - Mozzo; 5 - Puleggia; 6 - Elettromagnete; 7 - Cuscinetto; 8- Piastra di supporto

Fig. 4 - Electomagnetic clutch
1 - Disc; 2 - Rivets; 3 - Plate; 4 - Hub; 5 - Pulley; 6 - Electromagnet; 7 - Ball bearing; 8 - Support plate

Fig. 4 - Embrayage électromagnétique
1 - Disque; 2 - Rivets; 3 - Plaque; 4 - Moyeu ; 5 - Poulie; 6 - Electroaimant; 7 - Roulements à billes; 8 - Plaque de support

Abb. 4 - Elektromagnetische Kupplung
1 - Scheibe; 2 - Niete; 3 - Platte; 4 - Nabe; 5 - Riemenscheibe; 6 - Elektromagnet; 7 - Lager; 8 - Tragplatte

Quando la frizione viene inserita si eccita l'elettromagnete 6 che attira il disco 1 contro la puleggia 5.

A causa dell'attrito fra le due superfici la puleggia trascina in rotazione il disco e quindi l'albero del compressore.

When the clutch is engaged, the electromagnet 6 is energized and drives disk 1 against pulley 5.

Due to the friction occuring between the two surfaces, the pulley rotates the disk and consequently the compressor shaft.

Quand l'embrayage est solidarisé, l'électroaimant 6 est excité et tire le disque 1 contre la poulie 5.

Par l'adhérence entre les deux surfaces, la poulie entraîne en rotation le disque, et, par suite, le compresseur.

Wenn die Kupplung eingeschaltet wird, erregt sich der Elektromagnet 6 und zieht die Scheibe 1 gegen die Riemenscheibe 5 an.

Aufgrund der Reibung zwischen den beiden Oberflächen setzt die Riemenscheibe die Scheibe und somit die Kompressorwelle in Drehbewegung.

PRESSOSTATI MIN/MAX E COMANDO ELETTROVENTOLE (fig.3 n°9)

Sono contenuti nello stesso componente montato sul filtro disidratatore. Il pressostato di MIN/MAX stacca la frizione elettromagnetica del compressore quando la pressione supera i 25 bar, evitando sovrapressioni nell'impianto, e quando la pressione del refrigerante scende sotto i 2 bar, evitando così che l'impianto funzioni quando è scarico.

Quando la pressione del refrigerante supera i 15 bar, il pressostato comanda l'inserimento della elettroventola di raffreddamento del condensatore.

MIN/MAX PRESSURE SWITCH AND CONTROL SWITCH FOR THE CONDENSER FAN (fig. 3 No. 9)

The switches are located in the same component fitted on the drying filter . The MIN/MAX switch disengages the electromagnetic clutch of the compressor either in order to prevent overpressure in the hydraulic system, when the pressure exceed 25 bars or when the coolant pressure drops below 2 bars, in order to prevent the system operating when it is empty.
If the coolant pressure exceeds 15 bars, the control switch turns on the fan to cool the condenser.

PRESSOSTATS MIN/MAX ET DE COMMANDE DES VENTILATEURS ELECTRIQUES (fig. 3, réf. 9)

Ils sont contenus dans le même composant, fixé sur le filtre dessiccateur. Le pressostat MIN/MAX coupe l'embrayage électromagnétique du compresseur d'air quand la pression dépasse 25 bar, pour éviter des surpressions dans l'installation, et quand la pression du fluide frigorigène tombe au-dessous de 2 bar, pour éviter que le système ne fonctionne à vide.
Si la pression du fluide frigorigène dépasse 15 bar, le pressostat met le ventilateur de refroisissement du condenseur en marche.

DRUCKWÄCHTER FÜR MIN/MAX UND STEUERUNG DER ELEKTROLÜFTERRÄDER (Abb. 3, Nr. 9)

Befinden sich in demselben am Entwässerungsfilter montierten Bauteil. Der Druckwächter für MIN/MAX trennt die elektromagnetische Kupplung des Verdichters zur Vermeidung von Überdruck in der Anlage, wenn der Druck 25 bar übersteigt und falls der Kühlmitteldruck 2 bar unterschreitet, um so einen Betrieb der Anlage im Leerzustand zu verhindern.
Übersteigt der Kühlmitteldruck 15 bar, schaltet der Druckwächter die Elektrolüfterräder zur Kühlung des Kondensator ein.

VALVOLA DI ESPANSIONE (fig.5)

La valvola di espansione riduce la pressione del freon liquido e ne regola l'afflusso all'evaporatore. L'apertura della valvola è regolata dalla sfera 2, sulla quale agisce, attraverso il perno 5, la dilatazione o la contrazione del fluido 1, sensibile alla temperatura del freon in uscita dall'evaporatore. Nel caso in cui la temperatura di uscita dell'evaporatore aumenti, la sfera 2 viene spinta dalla dilatazione del fluido, aprendo la valvola e permettendo un maggior afflusso di freon nell'evaporatore.

EXPANSION VALVE (fig. 5)

The expansion valve reduces the pressure of the liquid freon and regulates its flow to the evaporator. Opening of the valve is regulated by ball 2, which is operated by the expansion or by the contraction of liquid 1 through the pin 5, the liquid being sensitive to the temperature of the freon leaving the evaporator. If the output temperature of the evaporator rises, ball 2 is pushed by the expanding liquid, the valve is opened, and the flow of freon to the evaporator itself is increased.

VALVE D'EXPANSION (fig. 5)

La valve d'expansion réduit la pression du fréon liquide et règle son écoulement vers l'évaporateur. L'ouverture de la valve est réglée par la bille 2, sur laquelle agit par l'intermédiaire du poussoir 5 la dilatation et la contraction du liquide 1 en fonction de la température du fréon sortant de l'évaporateur. Si la température de sortie de l'évaporateur augmente, la bille 2 est poussée par la dilatation du liquide, ouvre la valve, et permet une augmentation du débit de fréon dans l'évaporateur.

EXPANSIONSVENTIL (Abb. 5)

Das Expansionsventil reduziert den Druck des flüssigen Freons und regelt seinen Zufluß zum Verdampfer. Die Öffnung des Ventils wird von der Kugel 2 geregelt, auf welche mittels des Bolzens 5 das "Arbeiten" der Flüssigkeit 1 einwirkt, die gegenüber der Temperatur des aus dem Verdampfer austretenden Freon empfindlich ist. Nimmt die Ausgangstemperatur des Verdampfers zu, wird Kugel 2 von der Ausdehnung der Flüssigkeit angedrückt, öffnet das Ventil und ermöglicht einen größeren Freonzufluß zum Verdampfer selbst.

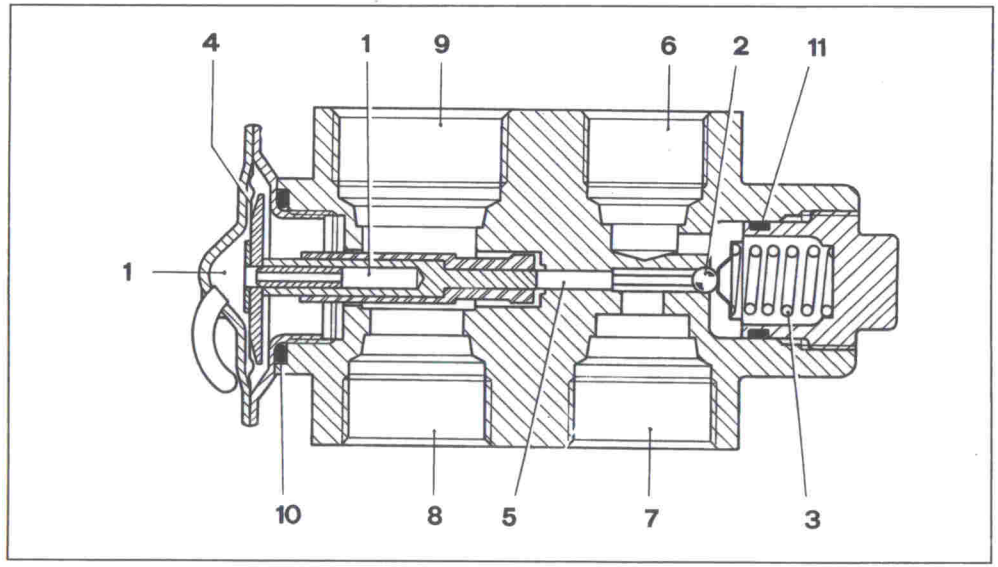


Fig. 5 - Valvola di espansione
1 - Fluido termosensibile; 2 - Sfera; 3 - Molla di contrasto; 4 - Membrana; 5 - Perno; 6 - Ingresso freon (dal filtro disidratatore); 7 - Uscita freon (all'ingresso evaporatore); 8 - Ingresso freon (dall'uscita evaporatore); 9 - Uscita freon (al compressore, bassa pressione); 10 - Anello di tenuta; 11 - Anello di tenuta

Fig. 5 - Expansion valve
1 - Sensitive liquid; 2 - Ball; 3 - Reacting spring; 4 - Diaphragm; 5 - Pin; 6 - Input (from the drying filter); 7 - Output (towards the input of the evaporator); 8 - Input (from the output of the evaporator); 9 - Output (towards the compressor, low pressure); 10 - Sealing ring; 11 - Sealing ring.

Fig. 5 - Valve d'expansion
1 - Liquide thermométrique; 2 - Bille; 3 - Ressort antagoniste; 4 - Diaphragme; 5 - Poussoir; 6 - Entrée du fréon (depuis filtre dessiccateur); 7 - Sortie du fréon (vers évaporateur); 8 - Entrée du fréon (depuis sortie évaporateur); 9 - Sortie du fréon (vers aspiration compresseur, basse pression); 10 - Bague d'étanchéité; 11 - Bague d'étanchéité.

Abb. 5 - Expansionsventil
1 - Wärmeempfindliche Flüssigkeit; 2 - Kugel; 3 - Gegenfeder; 4 - Membran; 5 - Bolzen; 6 - Eintritt von Freon (vom Entwässerungsfilter); 7 - Austritt von Freon (zum Einlaß des Verdampfers); 8 - Eintritt von Freon (Ausgang Verdampfer); 9 - Austritt von Freon (zum Verdichter, Niederdruck); 10 - Dichtring; 11 - Dichtring.

NOTA: In caso di sostituzione della valvola è importante ripristinare correttamente i collegamenti come indicato in fig. 4.

NOTE: When the valve is replaced, the correct connections must be established again as shown in fig. 4.

Nota : Si l'on remplace la valve, il faut veiller à brancher à nouveau correctement les raccords, comme indiqué sur la fig. 4.

HINWEIS. Bei einer Auswechslung des Ventils müssen die Anschlüsse wieder korrekt hergestellt werden, wie in Abb. 4 gezeigt.

FILTRO DISIDRATATORE (fig.6)

E' alloggiato nel bagagliaio anteriore. Sul raccordo una finestrella 4 permette di controllare lo stato del freon. Se attraverso la finestrella si vede passare del liquido incolore, il freon è nelle condizioni corrette per il buon funzionamento dell'impianto. Se si notano delle bolle di schiuma, il freon non è completamente allo stato liquido e bisogna ricercare le cause di tale inconveniente.

DRIER RECEIVER (fig. 6)

This filter is located in the front baggage compartment. Through an inspection window on the outlet pipe the condition of the freon can be inspected. If colorless liquid can be seen flowing through, the freon has the right condition for smooth running of the system. If, however, bubbles are detected,this means that the freon is not completely liquid and the cause of this trouble must be determined.

FILTRE DESSICCATEUR (fig. 6)

Il est logé dans le coffre à bagages AV. Par une vérification sur la fenêtre 4 sur la tubulure de sortie, on peut contrôler l'état du fréon. Si le liquide visible est limpide, le fréon est dans l'état assurant le bon fonctionnement de l'installation. Si l'on observe des bulles de gaz, le fréon n'est pas complètement condensé, et il faut chercher les causes de cette anomalie.

ENTWÄSSERUNGSFILTER (Abb. 6)

Ist hinter der Fußstütze auf der Beifahrerseite untergebracht. Durch ein Sichtfenster am Auslaßstutzen kann der Zustand des Freon kontrolliert werden. Wenn dabei der Durchfluß von farbloser Flüssigkeit zu sehen ist, befindet sich das Freon im richtigen Zustand für den einwandfreien Betrieb der Anlage. Werden Schaumblasen festgestellt, ist das Freon nicht ganz flüssig, und die Ursachen dieser Störung müssen ermittelt werden.

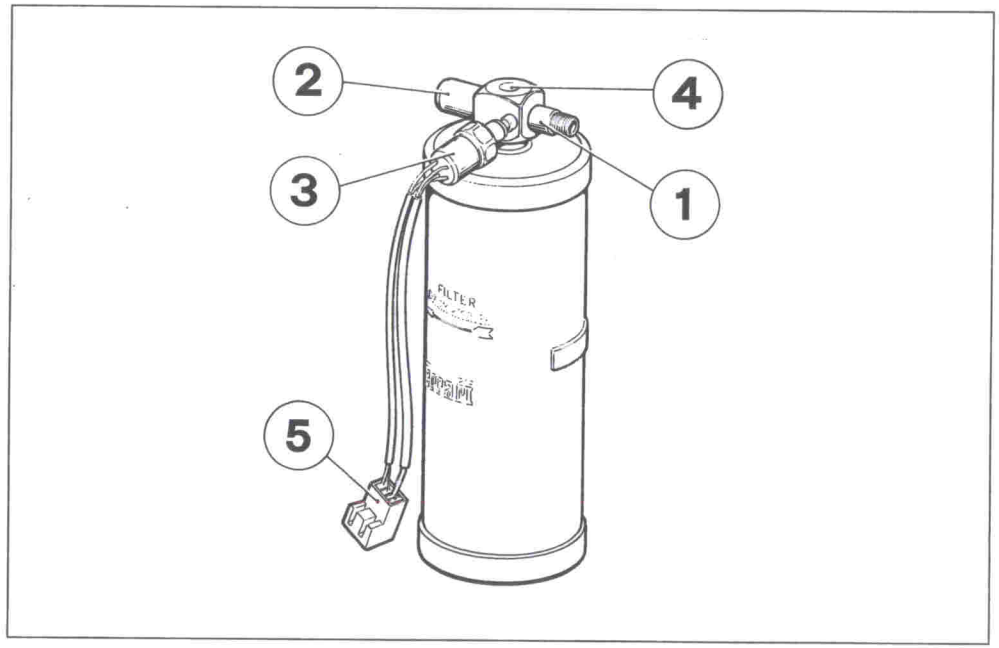


Fig. 6 - Filtro disidratatore
1 - Ingresso freon (dall'uscita condensatore, alta pressione); 2 - Uscita freon (all'ingresso valvola espansione); 3 - Pressostati; 4 - Finestrella; 5 - Connettore elettrico.

Fig. 6 - Drying filter
1 - Input of freon (from the condenser output , high pressure); 2 - Output of freon (towards the input on the expansion valve); 3 - MIN/MAX pressure switch and control switch for condenser fans; 4 - Inspection window; 5 - Connector.

Fig. 6 - Filtre dessiccateur
1 - Entrée du fréon (depuis sortie du condenseur, haute pression); 2 - Sortie du fréon (vers valve d'expansion); 3 - Pressostats; 4 - Fenêtre d'inspection; 5 - Connecteur électrique.

Abb. 6 - Entwässerungsfilter
1 - Eintritt von Freon (vom Kondensatorauslaß, Hochdruck); 2 - Austritt von Freon (zum Einlaß des Expansionsventils); 3 - Druckwächter; 4 - Sichtfenster; 5 - Elektrischer Stecker.

NOTA:

— Per evitare di intasare il filtro disidratatore con sporcizia o umidità, è opportuno, durante le operazioni di manutenzione dell'impianto o in caso di sostituzione di un componente, proteggere i raccordi liberi con appositi tappi di plastica.

NOTE:

— To prevent the drier receiver filter from being clogged by dirt or moisture, it is advisable to protect the exposed pipe sections with plastic stop caps whenever maintenance work is performed or a section of the system is replaced.

NOTE:

— Pour éviter un colmatage du filtre dessiccateur par des impuretés, il est recommandé, en cas de travaux sur l'installation, d'obturer les orifices ouverts par des capuchons de caoutchouc.

HINWEIS:

— Um eine Verstopfung des Entwässerungsfilters durch Schmutz oder Feuchtigkeit zu verhindern, ist es ratsam, bei Wartungsarbeiten der Anlage oder beim Austausch eines Bauteils die freigelegten Anschlüsse mit Verschlußkappen aus Kunststoff zu schützen.

CENTRALINA ELETTRONICA DI REGOLAZIONE (fig.3 n°10)

Il segnale principale d'ingresso in centralina è la temperatura interna richiesta, impostata mediante i relativi comandi (fig.2 n°2 - 4). La centralina confronta questo valore con quello rilevato dal sensore temperatura abitacolo (fig.3 n°14) e attiva il motorino di comando della valvola acqua riscaldamento e/o la frizione elettromagnetica sul compressore. Il ciclo di funzionamento di questi due componenti avrà una durata e una frequenza variabili in funzione della differenza fra la temperatura rilevata e quella impostata.

I sensori 2 , 4 e 7 fig. 3, intervengono come controlli ausiliari.
La centralina è in grado di controllare in modo automatico le seguenti funzioni:

1 - Ingresso aria da esterno/ricircolo.
2 - Condizionamento.
3 - Distribuzione aria alle bocchette.
4 - Portata dell' aria.
5 - Riscaldamento.

Qualunque scelta manuale operata dall' utente è prioritaria rispetto alle scelte automatiche attuate dalla centralina.

Di seguito si riportano in dettaglio le scelte operate dalla centralina in base alle informazioni provenienti dai sensori di temperatura.

1 - Con temperature esterne superiori a 30 °C (86 °F) si esclude l'ingresso dell' aria dall' esterno e si apre quindi il ricircolo aria dall' interno abitacolo.

2 - Con temperature esterne superiori a 12 °C (54 °F) si abilita il funzionamento del compressore.

ELECTRONIC CONTROL UNIT (ECU) (fig. 3 No.10)

The most important input signal in the control unit is the temperature set by means of the knobs (fig. 2, Nos. 2 - 4) and desired for the passenger compartment. The control unit compares this signal with the value determined by the passenger compartment temperature sensor (fig 3, No. 14) and activates the motor for the control of the heating water valve and/or the electromagnetic clutch on the compressor. The operating cycles of these two components vary in length and frequency according to the difference between the set and the measured temperatures.
Sensors 2 , 4 and 7 of fig. 3 operate as auxiliary controls.
The ECU can control the following functions in automatic way:

1 - Inlet outside air/circulation air
2 - Air conditioning
3 - Air distribution to the nozzles
4 - Air flow
5 - Heating

Each choice made by the user has priority regarding the automatic choices made by the ECU.

The choices made by the system are detailed below, according to the temperature informations the sensors supply.

1 - With external temperature above 30°C (86°F) the outside air inlet is closed, therefore the circulation air is from the passenger compartment inlet.

2 - With external temperature above 12°C (54°F) the air conditioning compressor is switched on.

LA CENTRALE ELECTRONIQUE DE COMMANDE (fig. 3, réf. 10)

Le signal d'entrée le plus important dans la centrale de commande est la température désirée pour l'habitacle, réglable sur le potentiomètre (fig. 2, réf. 2-4). La centrale de commande compare cette valeur à celle mesurée par la sonde de température intérieure de l'habitacle (fig. 2, réf. 14) et excite soit l'électrovalve du chauffage, soit l'embrayage électromagnétique du compresseur frigorifique. Le cycle de fonctionnement de ces deux composants est fonction de la différence entre la température mesurée et la température programmée.
Les sondes 2, 4 et 7 interviennent en tant que commandes auxiliaires.

La centrale est en mesure de contrôler automatiquement les fonctions suivantes :

1 - Entrée d'air extérieur/récyclage
2 - Conditionnement d'air
3 - Répartition d'air aux aérateurs
4 - Débit d'air
5 - Réchauffage

Les sélections manuelles programmées par le conducteur sont prioritaires par rapport aux sélections automatiques de la centrale.
Ci-dessous sont indiquées en détail les sélections effectuées par la centrale sur la base des informations provenant des sondes de température :

1 - Par température extérieure supérieure à 30 °C (86 °F) l'entrée d'air extérieur est coupée et c'est l'air de recyclage venant de l'habitacle qui circule.

2 - Par température extérieure supérieure à 12 ° C (54 °F) le compresseur s'enclenche.

ELEKTRONISCHES STEUERGERÄT (Abb. 3, Nr. 10)

Das wichtigste Eingangssignal im Steuergerät ist die durch das Potentiometer (Abb. 2, Nr. 2 - 4) eingestellte, für den Fahrzeuginnenraum gewünschte Temperatur. Das Steuergerät vergleicht diesen Wert mit dem vom Innenraumtemperaturfühler (Abb. 2, Nr. 14) ermittelten und aktiviert das Elektroventil der Wasserheizung oder die elektromagnetische Kupplung am Verdichter. Der Funktionszyklus dieser beiden Komponenten wird in Abhängigkeit von der Differenz zwischen der ermittelten und der auferlegten Temperatur eine veränderliche Dauer und Frequenz haben.
Die Fühler 2, 4 und 7 der Abb. 2 greifen als Hilfssteuerungen ein.
Das Steuergerät ist in der Lage, autom. folgende Funktionen zu kontrollieren:

1 - Außenluft/Umwälzlufteintritt
2 - Klimaanlage
3 - Verteilung der Luft zu den Düsen
4 - Luftdurchsatz
5 - Heizung

Jede manuelle Wahl durch den Bediener hat Vorrang bezogen auf die automatische Wahl durch das Steuergerät.

Nachfolgend werden im Detail die Wahlmöglichkeiten durch das Steuergerät auf der Grundlage der Informationen von den Temperaturfühlern aufgeführt.

1 - Bei Außentemperaturen über 30 °C (86 °F) wird die Außenluftzufuhr unterbunden, und die Luftumwälzung vom Fahrzeuginnenraum öffnet sich.

2 - Bei Außentemperaturen über 12 °C (54 °F) wird der Kompressor eingeschaltet.

3 - Con temperature esterne inferiori a 20°C (68°F), nel caso in cui la temperatura richiesta sia superiore alla temperatura dell' abitacolo e la temperatura in uscita dal gruppo sia inferiore a 21°C (70°F),la centralina sceglie la distribuzione aria al parabrezza e pone la velocità del ventilatore al minimo (una sola barra del display è accesa).

Quando la temperatura in uscita al gruppo supera i 21°C (70°F), l'aria viene inviata al pavimento fino a che non si raggiunge la regimazione dell' impianto, poi viene scelta la distribuzione al pavimento e alle bocchette della plancia.

In periodo estivo l'aria viene inviata alle bocchette della plancia fino a che non si raggiunge la regimazione, poi viene scelta la distribuzione al pavimento e alle bocchette della plancia.

4 - La portata dell' aria viene scelta considerando la differenza fra temperatura richiesta e temperatura dell'abitacolo, al diminuire di tale differenza, la centralina diminuisce la quantità di aria.

5 - L'impianto di riscaldamento viene attivato in qualsiasi stagione per regolare la temperatura in uscita dal gruppo controllando la portata dell'acqua di riscaldamento per mezzo della valvola n. 8 di fig.3.

SENSORI.

I sensori sono del tipo NTC, la loro resistenza varia cioè al variare della temperatura, in particolare diminuisce all'aumentare della temperatura e viceversa.

3 - With external temperature under 20°C (68°F), if the temperature required is greater than the passenger compartment temperature and the treated air temperature is lower than 21°C (70°F), the ECU chooses the air distribution to the windscreen and the lower fan speed (only one led of the display is on).

When the treated air temperature goes over 21°C (70°F), the air is distributed to the floor until the system reaches the steady condition, then the air is distributed to the floor and to the central nozzles.

During the summer time the air is distributed to the central nozzles until the sistem reaches the steady condition, then the air is distributed to the floor and to the central nozzles.

4 - The air flow is choosen considering the difference between the temperature required by the user and the passenger compartment temperature, if this difference is decreasing the ECU decreases the air flow.

5 - The heating system is ever operating to regulate the temperature of the air coming from the cooler-heater unit. The heating water flow through the valve No. 8 in fig.3 is regulated by the ECU.

SENSORS

The sensors are NTC type: their resistance changes according to the temperature variations, i.e. decreases when the temperature increases, and increases when the temperature decreases.

3 - Par température extérieure inférieure à 20 degrés C (68 degrés F), dans le cas oó la température programmée serait supérieure à la température de l'habitacle et celle de sortie du groupe serait inférieure à 21 degrés C (70 degrés F), la centrale programme la répartition d'air au pare-brise et fait tourner le ventilateur au ralenti (l'écran affiche un seul trait lumineux).

Dès que la température sortant du groupe dépasse 21 degrés C (70 degrés F), l'air est dirigé au plancher jusqu'à ce que la régulation du circuit soit atteinte, ensuite l'air est réparti vers le plancher et les aérateurs sur le tableau de bord.

En été l'air est dirigé aux aérateurs sur le tableau de bord jusqu'à ce que la régulation du circuit soit atteinte, ensuite l'air est réparti vers le plancher et les aérateurs sur le tableau de bord.

4 - Le débit d'air est sélectionné en prenant en considération l'écart entre la température programmée et la température de l'habitacle ; dès que cet écart diminue, la centrale réduit la quantité d'air.

5 - Le dispositif de réchauffage est actionné en toutes saisons pour régler la température en sortie du groupe, en contrôlant le débit de l'eau de réchauffage au moyen de l'électrovalve n. 8, fig. 3.

SONDES DE TEMPERATURE

Les sondes de température sont de type NTC, c'est-à-dire des thermistances dont la résistance diminue à température croissante et inversement.

3 - Bei Außentemperaturen unter 20 °C (68 °F) wählt das Steuergerät, wenn die gewünschte Temperatur über der Temperatur des Fahrzeuginnenraums liegt und die Austrittstemperatur unter 21 °C (70 °F) liegt, die Luftverteilung zur Windschutzscheibe und reduziert die Drehzahl des Gebläses auf das Minimum (nur ein Strich auf dem Display ist erleuchtet).

Wenn die Austrittstemperatur 21 °C (70 °F) überschreitet, wird die Luft zum Boden geleitet, bis ein stabiler Zustand des Systems erreicht ist, und dann wird die Luft zum Boden und zu den Düsen des Armaturenbrettes verteilt.

Im Sommer wird die Luft zu den Düsen des Armaturenbrettes geführt, bis sich ein stabiler Zustand des Systems einstellt, dann wird die Luft auf den Boden und auf die Düsen des Armaturenbrettes verteilt.

4 - Der Luftdurchsatz wird unter Berücksichtigung des Unterschiedes zwischen der gewünschten Temperatur und der Temperatur des Fahrzeuginnenraums gewählt. Wenn dieser Unterschied abnimmt, reduziert das Steuergerät die Luftmenge.

5 - Die Heizungsanlage arbeitet in jeder Jahreszeit, um die Austrittstemperatur der Kühl/Heizungsanlage zu regeln. Der Heizungswasserdurchsatz wird durch das Ventil Nr. 8 in Abb. 3 geregelt.

FÜHLER

Die Fühler sind vom Typ NTC, d.h. ihr Widerstand verändert sich mit der Temperaturschwankung und verringert sich insbesondere bei zunehmender Temperatur und umgekehrt.

°T ambiente Ambient temperature °T ambiante Umgebungstemperatur	°T riscaldatore Heater temperature °T réchauffer Blasluftemperatur	°T evaporatore Cooler temperature °T évaporateur Verdampfertemperatur	°T abitacolo Pass. compart. temperature °T habitacle Innenraumtemperatur	°T esterno Outside temperature °T extérieur Aussenlufttemperatur
°C	Ω	Ω	Ω	Ω
0	**32650**	**9000**	**35102**	**32650**
1	31011	8553	33236	31011
2	29467	8132	31481	29467
3	28009	7732	29831	28009
4	26633	7357	28279	26633
5	**25334**	**6999**	**26817**	**25334**
6	24107	6662	25441	24107
7	22948	6343	24145	22948
8	21852	6042	22923	21852
9	20815	5756	21771	20815
10	**19835**	**5485**	**20684**	**19835**
11	18907	5229	19659	18907
12	18029	4987	18691	18029
13	17197	4755	17777	17197
14	16409	4537	16914	16409
15	**15662**	**4330**	**16098**	**15662**
16	14954	4135	15326	14954
17	14282	3947	14597	14282
18	13645	3771	13907	13645
19	13041	3603	13254	13041
20	**12467**	**3443**	**12636**	**12467**
21	11992	3291	12051	11992
22	11404	3148	11496	11404
23	10912	3010	10970	10912
24	10444	2881	10472	10444
25	**10000**	**2756**	**10000**	**10000**
26	9577	2638	9551	9577
27	9174	2526	9126	9174
28	8791	2419	8722	8791
29	8426	2317	8339	8426
30	**8079**	**2220**	**7974**	**8079**
31	7748	2128	7628	7748
32	7433	2040	7299	7433
33	7133	1956	6987	7133
34	6846	1876	6689	6846
35	**6573**	**1780**	**6406**	**6573**
36	6312	1727	6137	6312
37	6064	1658	5881	6064
38	5826	1592	5637	5826
39	5599	1529	5404	5599
40	**5383**	**1468**	**5183**	**5383**

Tab. 1- Resistenza sensori

Tab. 1 - Sensor resistance

Tab. 1 - Resistence des sondes

Tab. 1 - Widerstandswerte

- Sensore temperatura aria trattata (fig.3 n°4)

Interviene sulla centralina elettronica di regolazione modificando il ciclo di funzionamento della valvola acqua riscaldamento (fig.3 n°8) in funzione della temperatura dell'aria in uscita dal gruppo.

- Sensore temperatura evaporatore (fig.3 n° 2)

Interviene sulla centralina elettronica di regolazione, disinserendo la frizione elettromagnetica del compressore, quando la temperatura è prossima a 0 °C (32°F), per evitare la formazione di brina sull'evaporatore.

- Sensore temperatura abitacolo (fig.3 n°14)

Fornisce alla centralina elettronica di regolazione il segnale relativo alla temperatura interna dell' abitacolo, consentendo il funzionamento ottimale dell' impianto di climatizzazione.

- Sensore temperatura aria esterna (fig.3 n°7)

Interviene sulla centralina elettronica di regolazione modificando il ciclo di funzionamento dell'elettrovalvola acqua riscaldamento (fig.3 n°8) e/o del compressore per il condizionamento, quando cambia la temperatura dell' aria in ingresso al gruppo.

VALVOLA ACQUA RISCALDAMENTO (fig.3 n° 8)

Intercetta il flusso di acqua calda attraverso il riscaldatore mediante un'otturatore che, comandato da un motorino elettrico, può essere regolato in qualsiasi posizione compresa fra la completa chiu-

- Cooled-heated air temperature sensor (fig. 3 No. 4)

This sensor acts on the electronic control unit to modify the operating cycle of the valve for heating water (fig. 3, no. 8) when the temperature of the air leaving the cooler-heater unit changes.

- Evaporator temperature sensor (fig. 3 No. 2)

This sensor acts on the electronic control unit interrupting the working cycle of the electromagnetic clutch on the compressor if the temperature is close to 0°C, so as to prevent frost forming on the cooler.

- Passenger compartment temperature sensor (fig. 3 No. 14)

This sensor provides the electronic control unit with the signal for the inside temperature of the passenger compartment and thus permits the optimum functioning of the system.

- Outside air temperature sensor (fig. 3 No. 7)

This sensor acts on the electronic control unit to modify the operating cycle of the valve for heating water and/or of the compressor for air conditioning system, depending on the variation of the outside air temperature.

VALVE FOR HEATING WATER (fig. 3 No. 8)

This valve shuts off the warm water flow through the heater by means of a closing device operated by an electric motor; the valve can be adjusted in any position between the opened and the completely

- Sonde de température pour air climatisé (fig. 3, réf. 4)

Elle intervient sur le boîtier de commande électronique et modifie le cycle de fonctionnement de la valve d'eau de chauffage (fig. 3, réf. 8) quand la température de l'air sortant de l'échangeur varie.

- Sonde de température de l'évaporateur (fig. 3, réf. 2)

Elle intervient sur le boîtier de commande électronique et coupe l'embrayage électromagnétique du compresseur quand la température se rapproche de 0 °C, pour éviter que l'évaporateur ne givre.

- Sonde de température de l'habitacle (fig. 3, réf. 14)

Elle fournit à la centrale de commande le signal concernant la température dans l'habitacle, et permet ainsi un fonctionnement optimal du système de climatisation.

Sonde de température d'air extérieur (fig. 3, réf. 7)

Cette sonde intervient sur la centrale électronique de commande en modifiant le cycle de fonctionnement de l'électrovalve d'eau de réchauffage (fig. 3, réf. 8) et/ou du compresseur pour le conditionnement, lorsqu'il y a variation de la température de l'air en entrée dans le groupe.

ELECTROVALVE D'EAU DE RECHAUFFAGE (fig. 3, réf. 8)

Elle coupe l'écoulement de l'eau à travers le réchauffeur du véhicule à l'aide d'un obturateur commandé par un moteur électrique qui peut être réglé dans toutes les positions possibles, comprises

- Temperaturfühler für aufbereitete Luft (Abb. 3, Nr. 4)

Schaltet sich auf dem elektronischen Steuergerät ein und modifiziert den Arbeitszyklus des Elektroventils für Heizwasser (Abb. 3, Nr. 8) bei einer Temperaturveränderung der aus dem Aggregat austretenden Luft.

- Verdampfertemperaturfühler (Abb. 3, Nr. 2)

Schaltet sich auf dem elektronischen Steuergerät ein und stellt die elektromagnetische Kupplung des Verdichters ab, wenn die Temperatur nahe bei 0°C liegt, um Reifbildung am Verdampfer zu vermeiden.

- Innenraumtemperaturfühler (Abb. 3, Nr. 14)

Liefert dem elektronischen Steuergerät das Signal für die Innentemperatur des Fahrgastraumes und ermöglicht so eine optimale Funktionsweise der Klimaanlage.

- Außentemperaturfühler (Abb. 3, Nr. 7)

Wirkt auf das elektronische Steuergerät und verändert den Funktionsablauf des Heizungswasserelektroventils (Abb. 3, Nr. 8) und/oder des Kompressors der Klimaanlage, wenn sich die Lufteintrittstemperatur der Anlage ändert.

VENTIL FÜR HEIZUNGSWASSER (Abb. 3, Nr. 8)

Unterbricht den Warmwasserfluß durch die Heizung mittels eines Absperrorgans, das von einem E-Motor gesteuert wird. Es kann auf jede Stellung eingestellt werden, von vollständig geschlos-

sura e la completa apertura. La portata di acqua nel riscaldatore viene quindi regolata dalla centralina elettronica con un ciclo di impulsi di durata e frequenza variabili che spostano il rubinetto nella posizione desiderata; tale posizione è rilevata dalla centralina mediante un potenziometro da 4,7 KΩ, inserito all' interno del motorino.

ELETTROPOMPA ACQUA RISCALDAMENTO (fig.3 n° 6)

La funzione di tale elettropompa è quella di mantenere la portata dell' acqua nel riscaldatore anche quando il motore è al minimo. L' intervento della pompa è gestito dalla centralina di comando ed è collegato alla posizione della valvola acqua riscaldamento ed alla situazione esterna (periodo estivo e periodo invernale). La corrente assorbita da tale pompa è 350÷500 mA ed a rotore bloccato si ha un assorbimento massimo di 2,5A.

MOTORINO ELETTRICO PER DISTRIBUZIONE ARIA (fig.3 n° 13)

Tale motorino è controllato dalla centralina di comando per la scelta della distribuzione dell' aria alle bocchette. E' provvisto di un potenziometro da 2 KΩ che fornisce alla centralina di regolazione le informazioni relative alla posizione del motorino stesso che assorbe normalmente 200 mA e con il rotore bloccato assorbe circa 0,5 A.

MOTORINO ELETTRICO PER PORTELLA ARIA ESTERNA / RICIRCOLO (fig.3 n° 19)

Tale motorino è controllato dalla centralina di comando e consente la circolazione dell' aria dall' esterno oppure dall' interno

closed positions. The water flow in the heater is therefore regulated by the electronic control unit with an impulse cycle of variable length and frequency, moving the valve in the position which is required and detected by the ECU by means of a 4.7 KΩ potentiometer internal to the motor.

ELECTRIC WATER PUMP FOR HEATING (fig.3 No. 6)

This pump operation keeps the water flow into the heater, also when the engine is at idle position. It is controlled by the ECU and its operation is related either to the heater valve position or to the external temperature (summer or winter time). The current supplied is normally 350÷500 mA and 2,5A at the most when the rotor is blocked.

MOTOR FOR THE AIR DISTRIBUTION CONTROL (fig.3 No. 13)

This motor is controlled by the ECU to choose the air distribution to the outlets. It is provided with a 2 KΩ potentiometer which informs the ECU about the motor position. The current supplied is normally about 200 mA and about 0,5A when the rotor is blocked.

MOTOR FLAP OUTSIDE AIR/CIRCULATION AIR (fig. 3 No. 19)

This motor is controlled by the ECU allowing the external air or the passenger compartment internal air to circulate

entre la fermeture et l'ouverture complète. Le débit d'eau dans le réchauffeur est ainsi réglée par la centrale électronique avec un cycle d'impulsions d'une durée et d'une fréquence variables, qui déplacent le robinet dans la position désirée; cette position est relevée par la centrale au moyen d'un potentiomètre de 4,7 K OHM, inséré dans le moteur.

POMPE ELECTRIQUE D'EAU DE RECHAUFAGE (fig. 3, réf. 6)

Le rôle de cette pompe est de maintenir le débit d'eau dans le réchauffeur màme lorsque le moteur tourne au ralenti. L'intervention de la pompe est gérée par la centrale de commande, en fonction de la position de l'électrovalve d'eau de réchauffage et de la situation extérieure (période estivale et période hivernale). Le courant absorbé par cette pompe est de 350 à 500 mA et, rotor bloqué, l'absorption maximum est de 2,5 A.

MOTEUR ELECTRIQUE DE REPARTITION DE L'AIR (fig. 3, réf. 13)

Ce moteur est contrôlé par la centrale de commande pour la sélection de la répartition de l'air aux aérateurs. Il est muni d'un potentiomètre de 2 K OHM qui fournit à la centrale de régulation les informations concernant la position du moteur, qui absorbe normalement 200 mA et, rotor bloqué, environ 0,5 A.

MOTEUR ELECTRIQUE DE COMMANDE DU VOLET D'AIR EXTERIEUR/ RECYCLAGE (fig. 3, réf. 19).

Ce moteur est contrôlé par la centrale de commande et il autorise la circulation de l'air extérieur ou venant de l'habitacle.

sen bis vollständig geöffnet. Der Wasserdurchsatz in der Heizung wird dann vom elektronischen Steuergerät mittels einer Impulsfolge mit variabler Dauer und Frequenz geregelt, wodurch der Hahn in die gewünschte Stellung gebracht wird. Diese Stellung wird vom Steuergerät durch ein 4,7 KW-Potentiometer, das im Inneren des Motors eingebaut ist, erfaßt.

HEIZUNGSWASSERELEKTROPUMPE (Abb. 3, Nr. 6)

Die Funktion dieser Elektropumpe besteht darin, den Wasserdurchsatz in der Heizung auch dann aufrechtzuerhalten, wenn der Motor im Leerlauf läuft. Der Pumpenbetrieb wird vom Steuergerät gesteuert und ist gekoppelt mit der Stellung des Heizungswasserventils und den äußeren Verhältnissen (Sommer und Winter). Die Stromaufnahme dieser Pumpe beträgt 350-500 mA, und die Kurzschlußstromaufnahme beträgt ca. 2,5A.

E-MOTOR FÜR LUFTVERTEILUNG (Abb. 3, Nr.13)

Dieser Motor wird vom Steuergerät für die Wahl der Verteilung der Luft zu den Düsen gesteuert. Er ist mit einem 2 kW-Potentiometer versehen, das an das Steuergerät die Informationen über die Stellung des Motors überträgt. Die Stromaufnahme dieses Motors beträgt normalerweise 200 mA, und die Kurzschlußstromaufnahme beträgt ca. 0,5 A.

E-MOTOR FÜR AUSSENLUFT/UMWÄLZLUFTKLAPPE (Abb. 3, Nr. 19)

Dieser Motor wird vom Steuergerät gesteuert und erlaubt die Ümwälzung der Luft von außen oder auch vom Fahrzeuginnenraum. Die Stromaufnahme dieses

dell' abitacolo. L' assorbimento di tale motorino è normalmente 200 mA e con il rotore bloccato assorbe circa 0,5 A.

ELETTROVENTILATORE E REGOLATORE DI VELOCITA' (fig.3 n° 3)

La regolazione della velocità dell' elettroventilatore avviene tramite un modulo di potenza che varia la tensione ai capi del motore. Il modulo è diviso in due sezioni, una di comando a bassa corrente , l' altra di potenza come si vede dalla fig. 7. Il modulo fornisce l'informazione della temperatura attraverso il terminale 5 e attua la regolazione sul motore attraverso il controllo della tensione sul pin 2 in relazione al comando proveniente dalla centralina e presente sul pin 6. All' interno del modulo il sensore NTC consente la protezione termica del dispositivo.

through the cooler-heater unit. The current supplied is normally about 200 mA and about 0,5A when the rotor is blocked.

FAN SPEED CONTROL UNIT (fig.3 No.3)

A power module controls the fan speed varying the voltage of the fan motor. The module is divided into 2 sections, one is for low current control, the other for power control, see fig. 7. The unit gives the information about its temperature by means of the voltage of the pin No.5 and regulates the voltage at the pin No.2 according to the signal sended by the ECU (pin No. 6). Internally the NTC temperature sensor is responsible for the thermal protection of the power module.

L'absorption de ce moteur est normalement de 200 mA et, rotor bloqué, d'environ 0,5 A.

VENTILATEUR ELECTRIQUE ET REGULATEUR DE VITESSE (fig. 3, réf. 3)

La régulation de la vitesse du ventilateur s'effectue au moyen d'un module de puissance qui varie la tension aux bornes du moteur. Le module est divisé en deux secteurs, l'un de commande à faible courant, l'autre de puissance (voir fig. 7). Le module fournit l'information concernant la température à travers la borne 5 et réalise la régulation sur le moteur à travers le contrôle de la tension sur la borne 2, en conformité à la commande provenant de la centrale, et présente sur la borne 6. A l'intérieur du module le capteur NTC permet la protection thermique du dispositif.

Motors beträgt normalerweise 200 mA, und die Kurzschlußstromaufnahme beträgt ca. 0,5 A.

ELEKTROGEBLÄSE UND DREHZAHLREGLER (Abb. 3, Nr. 3)

Die Einstellung der Drehzahl des Elektrogebläses erfolgt durch ein Leistungsmodul, das die Spannung an den Kabelschuhen des Motors verändert. Das Modul ist in zwei Abschnitte unterteilt, eine Niederstromsteuereinheit und eine Leistungseinheit, wie aus Abb. 7 ersichtlich. Das Modul liefert die Information über die Temperatur durch die Klemme 5 und sorgt für die Regelung des Motors durch Kontrolle der Spannung an Stift 2 entsprechend dem Signal vom Steuergerät (Stift 6). Im Modul erlaubt der NTC-Fühler den Wärmeschutz der Vorrichtung.

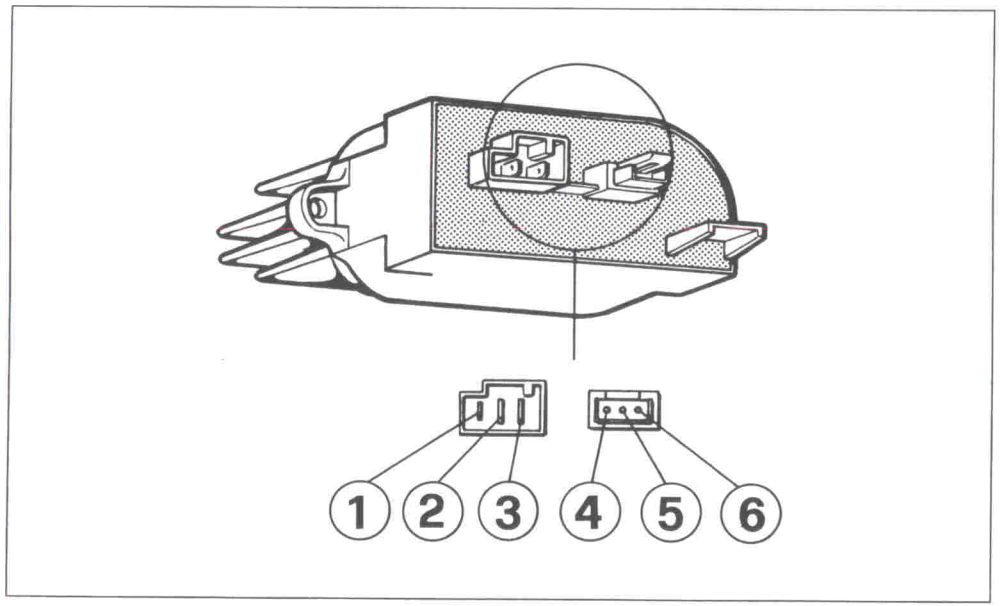


Fig. 7 - Regolatore velocità elettroventilatore

1 - Alimentazione 12 V; 2 - Comando per regolazione velocità elettroventola ; 3 - Massa di potenza; 4 - Massa dell' elettronica; 5 - Uscita segnale temperatura; 6 - Comando proveniente dalla centralina.

Fig. 7 - Fan speed control unit

1 - 12 V supply; 2 - Fan speed control ; 3 - Power ground; 4 - Electronic ground; 5 - Output from temperature sensor; 6 - ECU control signal.

Fig. 7 - Régulateur de vitesse du ventilateur

1 - Alimentation 12 V; 2 - Commande de régulation de la vitesse du ventilateur; 3 - Masse de puissance; 4 - Masse de l'électronique; 5 - Sortie signal de température 6 - Commande provenant de la centrale.

Abb. 7 - Drehzahlregler Elektrogebläse

1 - 12 V-Versorgung; 2 - Steuerung für die Einstellung der Drehzahl des Elektrogebläses; 3 - Leistungsmasse; 4 - Masse der Elektronik; 5 - Temperatursignalausgang; 6 - Steuerung vom Steuergerät.

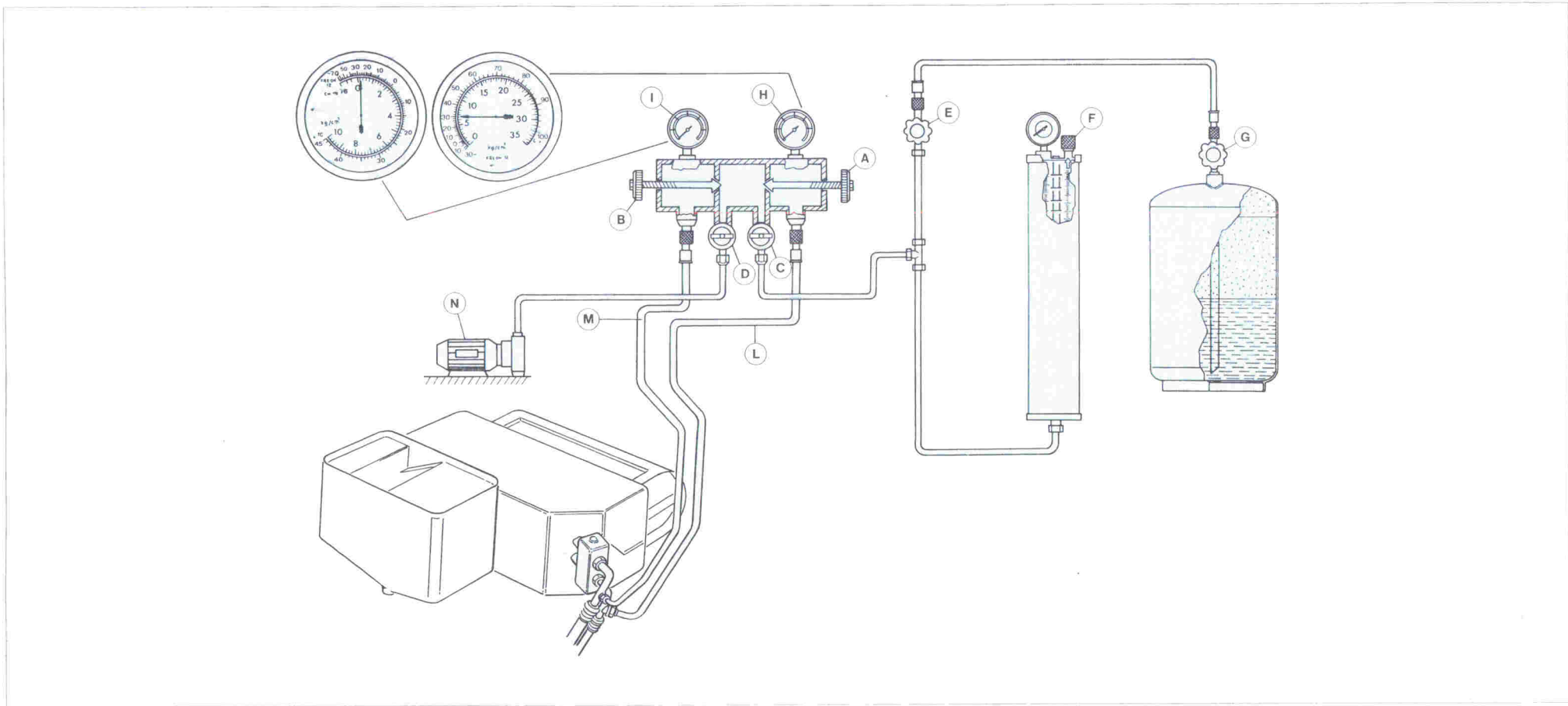


Fig. 8 - Impianto di ricarica circuito freon

A - Rubinetto collegamento mandata compressore con gruppo manometri; B - Rubinetto collegamento aspirazione compressore con gruppo manometri; C - Rubinetto carica sistema; D - Rubinetto collegamento pompa vuoto; E - Rubinetto carica cilindro; F - Valvola spurgo aria; G - Rubinetto bombola; H - Manometro alta pressione; I - Manometro bassa pressione; L - Tubo collegamento mandata compressore con gruppo manometri; M - Tubo collegamento aspirazione compressore con gruppo manometri; N - Pompa vuoto.

Fig. 8 - Freon circuit refilling system

A - Tap connecting compressor delivery with pressure gauges unit; B - Tap connecting compressor intake with pressure gauges unit; C - System filling tap; D - Tap connecting vacuum pump; E - Cylinder filling tap; F - Air bleeder valve; G - Bottle tap; H - High pressure gauge; I - Low pressure gauge; L - Hose connecting compressor delivery to pressure gauges unit; M - Hose connecting compressor intake to pressure gauges unit; N - Vacuum pump.

Fig. 8 - Installation de remplissage en fréon du circuit

A - Robinet de communication entre la sortie du compresseur et le groupe de manomètres; B - Robinet de communication entre l'entrée du compresseur et le groupe de manomètres; C - Robinet de remplissage du système; D - Robinet de communication à la pompe à vide; E - Robinet de remplissage du cylindre; F - Valve de purge d'air; G - Robinet de la bouteille; H - Manomètre haute pression; I - Manomètre basse pression; L - Tube de communication entre la sortie du compresseur et le groupe de manomètres; M - Tube de communication entre l'entrée du compresseur et le groupe de manomètres; N - Pompe à vide.

Abb. 8 - Ladeanlage für den Freon-Kreislauf

A - Verbindungshahn zwischen Verdichterauslaß und Manometergruppe; B - Verbindungshahn zwischen Verdichtereinlaß und Manometergruppe; C - Füllhahn des Systems; D - Verbindungshahn mit Vakuumpumpe; E - Füllhahn für Zylinder; F - Entlüftungsventil; G - Flaschenhahn; H - Hochdruckmesser; I - Niederdruckmesser; L - Verbindungsrohr zwischen Verdichterauslaß und Manometergruppe; M - Verbindungsrohr zwischen Verdichtereinlaß und Manometergruppe; N - Vakuumpumpe.

SCARICO DELL' IMPIANTO

Assicurarsi che il locale sia ben ventilato.

— Non scaricare il refrigerante vicino a fiamme, (potrebbe risultarne un gas tossico: fosgene).

— Usare occhiali protettivi.
— Togliere i coperchi dai raccordi di aspirazione e mandata del compressore.

— Collegare l'aspirazione del compressore con il manometro di bassa pressione.
— Connettere la parte terminale del tubo collegato col manometro di alta pressione ad apposita attrezzatura di recupero del freon.
— Posizione rubinetti:
A: aprire lentamente
B: aperto
C: chiuso
D: chiuso
— Aprire il rubinetto A quanto basta per far uscire lentamente il liquido refrigerante. Uno scarico troppo rapido trascinerebbe fuori l'olio dal compressore e porterebbe alla formazione di ghiaccio nella valvola di espansione e nel filtro otturandoli.

— Alla fine dello scarico controllare il livello dell'olio nel compressore.

DISCHARGING THE SYSTEM

When discharging the system make sure that the area is well ventilated.
— Do not discharge the refrigerant near flames since this could produce a toxic gas (phosgene).

— Use safety glasses.
— Remove the cover caps from the compressor intake and delivery unions.

— Connect the compressor intake to the low pressure gauge.

— Connect the end of the hose from the high pressure gauge to the equipment foreseen to recover the freon.

— Position of the taps:
A: open slowly
B: opened
C: closed
D: closed
— Open tap A just enough to allow the refrigerant to discharge slowly. Opening it too quickly would draw the oil out of the compressor, and cause ice to form, clogging the expansion valve and the filter.

— Once discharging has been completed check the compressor oil level.

VIDANGE DU SYSTEME

Veiller à ce que les locaux soient bien ventilés.
— Ne pas vidanger le fluide frigorigène au voisinage de flammes nues (il peut se développer un gaz toxique: le phosgène).
— Porter des lunettes de protection.
— Retirer les capuchons protecteurs des tubulures de remplissage et de vidange du compresseur.
— Relier le côté aspiration du compresseur au manomètre basse pression.

— Placer l'extrémité de la conduite reliée au manomètre haute pression à l'équipement de récupération du freon.

— Position des robinets :
A : ouvrir lentement
B : ouvert
C : fermé
D : fermé
— Ouvrir le robinet A suffisamment pour que le fuide frigorigène liquide puisse sortir lentement. Une vidange trop rapide peut causer l'expulsion de l'huile du compresseur, et porterait au givrage de la valve d' expansion et du filtre, au provoquant leur obstruction.

— Après la vidange, contrôler le niveau d'huile dans le compresseur.

ENTLEERUNG DER ANLAGE

Darauf achten, daß der Raum gut belüftet ist.
— Das Kühlmittel nicht in der Nähe von offenem Feuer ablassen (es könnte sich ein giftiges Gas entwickeln: Phosgen).
— Schutzbrillen benutzen.
— Verschlußkappen von den Aus- und Einlaßanschluss des Verdichters entfernen.
— Ansaugeinlaß des Verdichters mit dem Niederdruckmesser verbinden.

— Das Endstück des mit dem Hochdruckmesser verbundenen Rohrs mit Freon Wiederverwendungsanlage verbinden
— Stellung der Hähne:
A: leicht geöffnet
B: geöffnet
C: geschlossen
D: geschlossen
— Hahn A so weit öffnen, daß die Kühlflüssigkeit langsam austreten kann. Durch ein zu schnelles Ablassen würde das Öl aus dem Verdichter nach außen mitgenommen werden, und dies könnte wiederum zu Eisbildung im Expansionsventil sowie im Filter und damit zu deren Blockierung führen.
— Nach erfolgtem Ablassen den Ölstand im Verdichter prüfen.

ELIMINAZIONE ARIA DAL CIRCUITO DOSATORE

— Effettuare tale operazione nel caso in cui il cilindro dosatore sia completamente privo di freon.

AIR ELIMINATION FROM THE METERING CYLINDER

— This operation must be done only when the metering cylinder is completely empty.

ELIMINATION DE L'AIR DU CIRCUIT DE DOSAGE

— Effectuer cette opération dans les cas où le cylindre du doseur soit complètement sans fréon.

ELIMINIERUNG DER LUFT AUS DEM DOSIERKREISLAUF

— Diesen Arbeitsvorgang durchführen wenn der Dosierzylinder vollkommen ohne Freon ist.

— Posizione rubinetti:
A: chiuso
B: chiuso
C: aperto
D: aperto
E: chiuso
— Azionare la pompa N.
Durata operazione 10', quindi chiudere il rubinetto D.

CARICA CILINDRO DOSATORE

— Ruotare il tubo trasparente del cilindro dosatore in modo da leggere le scale corrispondenti al FREON 12.

— Aprire il rubinetto G e lasciare uscire un po' di gas dal raccordo sopra il rubinetto E per eliminare la quantità di aria nel tubo.
— Leggere la quantità di gas erogata sulla scala corrispondente alla pressione del cilindro indicata dal manometro. Facilitare il riempimento scaricando l'aria attraverso la valvola F.

ELIMINAZIONE ARIA DALL'IMPIANTO

L'operazione di estrazione aria dall'impianto è importantissima per il buon rendimento dell'impianto e deve essere svolta con la massima cura.
— Collegare i tubi di alta e bassa pressione dell'apparecchiatura di carica alla mandata e all'aspirazione del compressore.
— Posizione rubinetti:
A: aperto
B: aperto
C: chiuso
D: aperto
— Azionare la pompa N.

— Position of the taps:
A: closed
B: closed
C: opened
D: opened
E: closed
— Switch on the pump N.
Procedure takes 10 minutes, after which the tap D is to be closed.

FILLING THE METERING CYLINDER

— Turn the transparent sleeve of the metering cylinder in such a way to read the appropriate scale corresponding to FREON 12.
— Open tap G and let a small amount of gas out of the union above the tap E to eliminate the air from hose.

— The amount of gas delivered can be read on the scale corresponding to the cylinder pressure indicated by the pressure gauge. Filling can be made easier by bleeding the air through valve F.

SYSTEM AIR BLEEDING

Air bleeding is extremely important for system efficiency and must be performed with great care.

— Connect the filling unit high pressure and low pressure hoses to the compressor delivery and intake.

— Position of the taps:
A: opened
B: opened
C: closed
D: opened
— Switch on the pump N.

— Position des robinets :
A : fermé
B : fermé
C : ouvert
D : ouvert
E : fermé
— Actionner la pompe N.
Durée de l'opération : 10 min ; après quoi, refermer le robinet D.

REMPLISSAGE DU CYLINDRE DE DOSAGE

— Tourner le tube transparent du cylindre de dosage de sorte à faire apparaître l'échelle correspondant au FREON 12.
— Ouvrir le robinet G et laisser s'échapper une certaine quantité de gaz par la tubulure au-dessus du robinet E, pour rinçer le tube de l'air qu'il contient.
— Lire la quantité de gaz délivrée sur l'échelle correspondant à la pression dans le cylindre affichée par le manomètre. Faciliter le remplissage en laissant s'échapper l'air par la valve F.

EVACUATION DE L'AIR CONTENU DANS LE SYSTEME

L'évacuation de l'air du circuit frigorigène est extrêmement importante pour son bon rendement ultérieur et doit s'effectuer avec le plus grand soin.
— Brancher les tubes haute et basse pression de l'appareil de remplissage à l'entrée et à la sortie du compresseur.
— Position des robinets :
A : ouvert
B : ouvert
C : fermé
D : ouvert
— Actionner la pompe N.

— Stellung der Hähne:
A: geschlossen
B: geschlossen
C: geöffnet
D: geöffnet
E: geschlossen
— Pumpe N betätigen
Dauer des Arbeitsvorgangs: 10 min, dann Hahn D schließen.

AUFFÜLLEN DES DOSIERZYLINDERS

— Das Transparentrohr des Dosierzylinders in geeigneter Weise drehen, um die entsprechenden Skalenwerte für FREON 12 ablesen zu können.
— Hahn G öffnen und etwas Gas aus dem Stutzen über dem Hahn E ablassen, um die im Rohr vorhandene Luftmenge zu beseitigen.
— Die abgegebene Gasmenge auf der entsprechenden Skala für Zylinderdruck auf dem Manometer ablesen. Das Nachfüllen durch Ablassen der Luft über das Ventil F erleichtern.

ELIMINIERUNG DER LUFT AUS DER ANLAGE

Das Ablassen der Luft aus der Anlage ist für die einwandfreie Leistungsfähigkeit der Anlage äußerst wichtig und es sollte mit größter Sorgfalt erfolgen.
— Die Hoch- und Niederdruckrohre des Aufladegeräts am Auslaß und Einlaß des Verdichters anschließen.

— Stellungen der Hähne:
A : geöffnet
B : geöffnet
C : geschlossen
D : geöffnet
— Pumpe N betätigen

Tempo (minuti)	Depressione	
	(mbar)	(mmHg)
5	811	609
15	879	660
30	982	736

Tab. 2

— Controllare che vengano raggiunti i valori di depressione come da tab. 2.
— Chiudere il rubinetto D.
— Controllare che la depressione non salga più di 33 mbar (25 mmHg) in 5'. Se questi valori non sono rispettati, verificare eventuali perdite nell'impianto.
— Introdurre 500 g di freon e ricercare la fuga con il cerca-fughe elettronico.

— **Non usare fiamme libere per localizzare fughe poichè si genera un gas tossico.**

CARICA DELL' IMPIANTO

— Posizione rubinetti:
A: chiuso
B: aperto
C: aperto molto lentamente
D: chiuso
— Controllare che la pressione aumenti anche sul manometro di alta pressione. Se questo non accade verificare la presenza di ostruzioni nell'impianto.

— La quantità di freon necessaria per la carica completa è 950÷1000 grammi.

— Nel caso si raggiunga l'equilibrio delle pressioni prima del completamento della carica, avviare il motore a 2000 giri/min, inserire l'impianto di climatizzazione premendo il pulsante A/C (fig.

Time (minutes)	Vacuum	
	(mbar)	(mmHg)
5	811	609
15	879	660
30	982	736

Table 2

— Check that the vacuum values indicated in table 2 are reached.
— Close tap D.
— Check that the vacuum remains below 33 mbar (25 mmHg) within 5 minutes. If these values are not satisfied, check the system for leakage.

— Add 500 g of freon and detect the leak using an electronic leak-finder.

— **Do not use bare flames to locate the freon leaks since this generates a toxic gas.**

FILLING THE SYSTEM

— Position of the taps:
A: closed
B: opened
C: opened very slowly
D: closed
— Check that the pressure also increases on the high pressure gauge. If this does not occur the system is clogged.

— The total amount of freon is 950÷1000g to complete the filling of the system.
— If the pressure equilibrium has been reached before the filling operation has been completed, bring the engine to 2000 r.p.m., switch on the system pushing the knob A/C (fig. 2, No. 15)

Temps (minutes)	Dépression	
	(mbar)	(mmHg)
5	811	609
15	879	660
30	982	736

Tab. 2

— Vérifier si l'on atteint les valeurs de vide du tab. 2.
— Refermer le robinet D.
— Vérifier que la dépression ne monte pas à plus de 33 mbars en 5 minutes. Si ces valeurs ne sont pas respectées, rechercher les fuites éventuelles du circuit.
— Introduire 500 g de fréon et chercher la fuite avec un détecteur électronique.

— **Ne pas utiliser de flamme nue pour la détection des fuites, pour ne pas risquer la formation de gaz toxiques.**

REMPLISSAGE DE L'INSTALLATION

— Position des robinets :
A : fermé
B : ouvert
C : entrebaîllé
D : fermé
— Vérifier si la pression augmente aussi sur le manomètre haute pression. Dans le cas contraire contrôler que le circuit ne soit pas obstrué.

— La quantité de freon nécessaire pour la charge complète est de 950÷1000 grammes.
— Si l'équilibre des pressions est atteint avant la fin de la charge, démarrer et porter le moteur à 2000 tr/mn, enclencher le climatiseur en pressant le bouton A/C (fig. 2, réf. 15) et, en program-

Zeit (Minuten)	Unterdruck	
	(mbar)	(mmHg)
5	811	609
15	879	660
30	982	736

Tab. 2

— Kontrollieren, ob die Unterdruckwerte gemäß Tab. 2 erreicht werden.
— Hahn D schließen.
— Kontrollieren, ob der Unterdruck in 5 min um nicht mehr als 33 mbar ansteigt. Werden diese Werte nicht eingehalten, die Anlage auf eventuelle Verluste prüfen.
—500 g Freon einführen und das Leck mit einem elektronischen Lecksucher ermitteln.
— **Keine offenen Flammen zur Lokalisierung der Lecks benutzen, da sich sonst ein giftiges Gas entwickelt.**

LADUNG DER ANLAGE

— Stellung der Hähne:
A: geschlossen
B: geöffnet
C: langsam geöffnet
D: geschlossen
— Kontrollieren, ob sich der Druck auch auf dem Hochdruckmesser erhöht. Trifft dies nicht zu, die Anlage auf evtl. vorhandene Verstopfungen absuchen.
— Freon - Füllung 950÷1000 gr.

— Sollte der Druckausgleich vor Beendigung der Ladung erreicht werden, Motor starten und auf 2000 U/min bringen, Klimaanlage mit A/C (Abb. 2, nr 15) einschalten und Minimaltempera-

2 n° 15) ed impostando la minima temperatura richiesta (indicazione sul display: LO), portare la velocità della ventola al massimo.

— In questo modo il compressore aspirerà anche la rimanente quantità di freon.

— Chiudere il rubinetto C.

— Chiudere il rubinetto B.

— Lasciare funzionare l'impianto per circa 15 min. e controllare, attraverso la finestrella sul filtro, che il freon sia completamente liquido (spia trasparente).

— **Nelle condizioni sopra elencate controllare che l'alta e la bassa pressione siano nei valori di tabella 3.**

Temp. ambiente (°C)	Bassa pr.(bar)	Alta pr.(bar)	Temp. aria uscita (°C)
27 32 35 38 40	0÷1	10 ÷ 12 12 ÷ 14 13 ÷ 14,5 15 ÷ 16,5 16,5 ÷ 18	6÷8
	1÷2		

Tab. 3

— Fare la media delle temperature in uscita dalle varie bocchette. La temperatura deve essere inferiore a 8 °C.

and setting the maximum cold (indication of the display: LO) increasing the fan speed to the maximum.

— In this way the compressor sucks the remaining amount of freon.

— Close tap C.

— Close tap B.

— Let the system work for about 15 minutes and check through the inspection window on the filter that the freon is completely liquid (transparent glass).

— **Observing the above listed conditions , check whether the high pressure and low pressure values are within the specifications in table 3.**

Environ. Temp. (°C)	Low press. (bar)	High press. (bar)	Outlet Air Temp. (°C)
27 32 35 38 40	0÷1	10 ÷ 12 12 ÷ 14 13 ÷ 14,5 15 ÷ 16,5 16,5 ÷ 18	6÷8
	1÷2		

Table 3

— Determine the average value of the output temperature at the different outlets. The temperature must be below 8°C.

mant la température minimum requise (affichage à l'écran : LO), porter la vitesse du ventilateur au maximum.

— De cette façon, le compresseur aspire encore le reste du fréon.

— Refermer le robinet C.

— Refermer le robinet B.

— Laisser fonctionner le circuit 15 min. environ et vérifier par le regard transparent du filtre que le fréon soit complétement liquide.

— **Dans ces conditions, s'assurer que la haute et la basse pression soient comprises dans les valeurs du tab. 3.**

Temp. ambiante (°C)	Basse pression (bars)	Haute pression (bars)	Temp. en sortie (°C)
27 32 35 38 40	0÷1	10 ÷ 12 12 ÷ 14 13 ÷ 14,5 15 ÷ 16,5 16,5 ÷ 18	6÷8
	1÷2		

Tab. 3

— Calculer la moyenne des températures sortant des différents aérateurs. La température doit àtre inférieure à 8°C.

tür verlangen.
(Display - Anzeige:LO). Ventilatoranzeige auf Maximum.

— Auf diese Weise saugt der Verdichter auch die Restmenge von Freon an.

— Hahn C schließen.

— Hahn B schließen.

— Die Anlage für ca. 15 Minuten laufen lassen und durch das Sichtfenster am Filter kontrollieren, ob das Freon ganz flüssig ist.

— **Unter den oben angeführten Bedingungen prüfen, ob Hoch- und Niederdruck innerhalb der Werte von Tab. 3 liegen.**

Umgebungs temperatur (°C)	Tiefdruck (bar)	Hochdruck (bar)	Luftaustritts temperatur (°C)
27 32 35 38 40	0÷1	10 ÷ 12 12 ÷ 14 13 ÷ 14,5 15 ÷ 16,5 16,5 ÷ 18	6÷8
	1÷2		

Tab. 3

— Den Mittelwert der Austrittstemperatur aus den verschiedenen Düsen errechnen. Die Temperatur muß unter 8°C liegen.

CONTROLLI OPERATIVI

CONTROLLO PRESSOSTATO MIN/MAX (Contatto di MIN)

— Spegnere il motore lasciando inserito il contatto di chiave.

— Premere il pulsante A/C (fig.2 n°15), predisponendo l'impianto al funzionamento.

— Premere il pulsante (fig.2 n°2) sino alla posizione di temperatura richiesta minima (LO).

— Assicurarsi che si inserisca la frizione elettromagnetica del compressore.

— Smontare il pressostato dal filtro disidratatore e assicurarsi che la frizione elettromagnetica si disinserisca. Nello smontaggio del particolare non vi deve essere fuoriuscita di freon in quanto il raccordo è munito di valvola.

NOTA: Per evidenziare l'inserimento della frizione elettromagnetica del compressore inserire una lampadina spia in parallelo alla frizione stessa.

CONTROLLO PRESSOSTATO MIN/MAX (contatto di MAX)

— Fare girare il motore a 2000 giri/min.

— Premere il pulsante A/C (fig.2 n°15) predisponendo l' impianto al funzionamento.

— Premere il pulsante (fig.2 n°2) sino alla posizione di temperatura richiesta minima (LO).

— Togliere il fusibile o il teleruttore di co-

FUNCTIONAL CHECKS

MIN/MAX PRESSURE SWITCH CHECK (contact for MIN)

— Switch off the engine and then switch on the main switch with the key.

— Push the knob A/C (fig. 2, No. 15) switching on the system.

— Push the knob (fig. 2, No. 2) until the required minimum temperature indication is reached (LO).

— Check whether the electromagnetic clutch of the compressor has been engaged.

— Remove pressure switch from the drying filter and ensure that the electromagnetic clutch has been disengaged. When removing the component no freon should escape, as the connection pipe has an internal valve.

NOTE: To indicate that the compressor electromagnetic clutch has engaged, connect a warning light in parallel with the compressor clutch itself.

MIN/MAX PRESSURE SWITCH CHECK (contact for MAX)

— Bring the engine to 2000 r.p.m.

— Push the knob A/C (fig. 2, No. 15) switching on the system.

— Push the knob (fig. 2, No. 2) until the required minimum temperature indication is reached (LO).

— Remove the fuse or the relay for the

CONTROLES DE FONCTIONNEMENT

CONTROLE DU PRESSOSTAT MIN/MAX (contact de MIN)

— Couper le moteur en laissant ensuite le contact enclenché.

— Presser le bouton A/C (fig. 2, réf. 15), en programmant le dispositif pour le fontionnement.

— Presser le bouton (fig. 2, réf. 2) jusqu'à atteindre la position de température minimum requise (LO).

— Vérifier si l'embrayage électromagnétique du compresseur s'enclenche.

— Démonter le pressostat sur le filtre dessiccateur et s' assurer que l'embrayage électromagnétique se désenclenche. Lors de la dépose de cette pièce, il ne doit pas sortir de fréon, car la tubulure de raccordement est munie d'une valve d'arrêt.

NOTA : Pour visualiser l'enclenchement de l'embrayage électromagnétique du compresseur, brancher une lampe témoin en parallèle avec celui-ci.

CONTROLE DU PRESSOSTAT MIN/MAX (contact de MAX)

— Laisser tourner le moteur à 2000 tr/mn.

— Presser le bouton A/C (fig. 2, réf. 15) en programmant le dispositif pour le fonctionnement.

— Presser le bouton (fig. 2, réf. 2) jusqu'à atteindre la position de température minimum requise (LO).

— Déposer le fusible ou le relai de com-

OPERATIVE KONTROLLEN

KONTROLLE DES MIN/MAX-DRUCKWÄCHTERS (Kontakt für MIN)

— Motor abschalten und Kontaktschlüssel stecken lassen.

— Klimaanlage durch drücken der A/C Taste (Abb. 2, nr.15)

— Minimaltemperatur (LO) verlangen (Abb. 2, Nr.2).

— Überprüfen, ob sich die elektromagnetische Kupplung des Verdichters einschaltet.

— Druckwächter am Entwässerungsfilter abmontieren und sich vergewissern, daß sich die elektromagnetische Kupplung ausschaltet. Bei der Abmontierung des Bauteils darf insofern kein Freon austreten, weil der Anschlußstutzen mit einem Ventil bestückt ist.

HINWEIS: Als Anzeige für das Einschalten der elektromagnetischen Kupplung des Verdichters eine Kontrolleuchte mit der Kupplung parallelschalten.

KONTROLLE DES MIN/MAX-DRUCKWÄCHTERS (Kontakt für MAX)

— Motor bei 2000 U/min laufen lassen.

— Klimaanlage durch drücken der A/C Taste (Abb. 2, nr.15)

— Minimaltemperatur (LO) verlangen (Abb. 2, Nr.2).

— Sicherung oder Relais für die Konden-

mando della elettroventola condensatore (sulla scatola portafusibili e teleruttori anteriore). Controllare che la frizione elettromagnetica si disinserisca quando l'indicatore dell'alta pressione raggiunge i 25 bar, e che si inserisca quando l'indicatore dell'alta pressione indica circa i 20 bar.

— Rimontare il fusibile o il teleruttore.

condenser fan (on the front fuses and relays box). Check whether the electromagnetic clutch has been disengaged as soon as the high pressure gauges indicates 25 bars and whether it is engaged when the high pressure gauge indicates approximately 20 bars.

— Reinstall the fuse or the relay.

mande des ventilateurs électriques du condenseur (sur le boîtier porte-fusible et relais de commande). Vérifier si l'embrayage électromagnétique se déclenche quand le manomètre haute pression affiche 25 bars et qu'il s'enclenche à nouveau en dessous d'environ 20 bars.

— Remonter le fusible ou le relai de commande.

sator-Elektrolüfterräder (am Relais - und Sicherungskasten) abnehmen. Prüfen, ob sich die elektromagnetische Kupplung ausschaltet, sobald der Hochdruckanzeiger 25 bar erreicht, und ob sie sich einschaltet, wenn ungefähr 20 bar angezeigt werden.

— Die Relais wieder montieren.

CONTROLLO INSERIMENTO ELETTROVENTOLE CONDENSATORE

— Fare girare il motore a 2000 giri/min.

— Premere il pulsante A/C (fig.2 n°15) predisponendo l' impianto al funzionamento.

— Premere il pulsante (fig.2 n°2) sino alla posizione di temperatura richiesta minima (LO).

— Controllare che la elettroventola del condensatore venga inserita su comando del pressostato (fig.6 n°3), quando l' indicatore dell' alta pressione supera i 15 bar.

CHECK OF CONDENSER FANS CONTROL SWITCH

— Bring the engine to 2000 r.p.m.

— Push the knob A/C (fig. 2, No. 15) switching on the system.

— Push the knob (fig. 2, No. 2) until the required minimum temperature indication is reached (LO).

— Check whether the condenser fan is energized by the control switch (fig. 6, No. 3) when the high pressure gauge indicates approx.15 bars.

CONTROLE DE MISE EN MARCHE DES VENTILATEURS DU CONDENSEUR

— Faire tourner le moteur à 2000 tr/min.

— Presser le bouton A/C (fig. 2, réf. 15) en programmant le dispositif pour le fonctionnement.

— Presser le bouton (fig.2, réf. 2) jusqu'à atteindre la position de température minimum requise (LO).

— Vérifier si les ventilateurs du condenseur s'enclenchent sur commande du pressostat (fig. 6, réf. 3), quand le manomètre haute pression affiche plus de 15 bar.

EINSCHALTKONTROLLE DER KONDENSATOR-ELEKTROLÜFTERRÄDER

— Motor bei 2000 U/min laufen lassen.

— Rheostat (Abb. 2, Nr. 6) im Uhrzeigersinn bis zum ersten Anschlag drehen und die Anlage betriebsbereit stellen.

—V Potentiometer (Abb. 2, Nr. 7) gegen den Uhrzeigersinn bis zur Position der verlangten Mindesttemperatur drehen.

— Prüfen, ob die Elektrolüfterräder des Kondensators auf Befehl des Druckwächters (Abb. 6, Nr. 3) eingeschaltet werden, wenn der Hochdruckanzeiger 15 bar übersteigt.

CONTROLLO DELLA VALVOLA DI ESPANSIONE

— Fare girare il motore a 2000 giri/min.

— Premere il pulsante A/C (fig.2 n°15) predisponendo l' impianto al funzionamento.

— Premere il pulsante (fig.2 n°2) sino alla posizione di temperatura richiesta minima (LO).

— Togliere l'isolamento sulla valvola.

— Usando un po' di refrigerante, raffred-

EXPANSION VALVE CHECK

— Bring the engine to 2000 r.p.m.

— Push the knob A/C (fig. 2, No. 15) switching on the system.

— Push the knob (fig. 2, No. 2) until the required minimum temperature indication is reached (LO).

— Remove insulating material from the expansion valve.

— Using a small amount of coolant, cool

CONTROLE DE LA VALVE D'EXPANSION

— Faire tourner le moteur à 2000 tr/min.

— Presser le bouton A/C (fig. 2, réf. 15) en programmant le dispositif pour le fonctionnement.

— Presser le bouton (fig.2, réf. 2) jusqu'à atteindre la position de température minimum requise (LO).

— Déposer l'isolation de la valve.

— Avec un peu de fluide frigorigène,

KONTROLLE DES EXPANSIONSVENTILS

— Motor bei 2000 U/min laufen lassen.

— Klimaanlage durch drücken der A/C Taste (Abb. 2, nr.15)

— Minimaltemperatur (LO) verlangen (Abb. 2, Nr.2).

— Isolierung am Ventil abnehmen.

— Mit etwas Kühlmittel die Umgebung

dare la zona della valvola in cui è contenuto il fluido termosensibile (fig.5 n°1).

— Controllare che l'indicatore del manometro della bassa pressione inizi a scendere. La valvola di espansione è buona se si nota una progressiva diminuzione della pressione.

— Scaldare la zona della valvola in cui è contenuto il fluido termosensibile (fig.5 n°1).

— Controllare che l'indicatore del manometro della bassa pressione aumenti. La valvola di espansione è buona se la pressione non sale più del normale.

— Spegnere il motore, coprire la valvola d'espansione con l'isolante.

CONTROLLO VALVOLE DEL COMPRESSORE

— Fare girare il motore a 2000 giri/min.

— Premere il pulsante A/C (fig.2 n°15) predisponendo l' impianto al funzionamento.

— Premere il pulsante (fig.2 n°2) sino alla posizione di temperatura richiesta minima (LO).

— Togliere l'isolamento sulla valvola d'espansione.

— Usando un po' di refrigerante, raffreddare la zona della valvola in cui è contenuto il fluido termosensibile (fig.5 n°1) fino a che il manometro della bassa pressione raggiunge l'indicazione di depressione.

— Mantenendo raffreddata la valvola d' espansione, spegnere l'impianto di climatizzazione premendo il pulsante (fig.2 n°14) e controllare che l'indica-

the valve in the area containing the temperature sensitive liquid (fig. 5, No. 1).

— Check that the low pressure gauge indicator begins to drop. The expansion valve operates correctly if the pressure decreases progressively.

— Heat the valve in the area containing the temperature sensitive liquid (fig. 5, No. 1).

— Check that the low pressure gauge indicator begins to rise. The expansion valve operates correctly if the pressure does not exceed the standard value.

— Switch off the engine, cover expansion valve using insulating material.

COMPRESSOR VALVES CHECK

— Bring the engine to 2000 r.p.m.

— Push the knob A/C (fig. 2, No. 15) switching on the system.

— Push the knob (fig. 2, No. 2) until the required minimum temperature indication is reached (LO).

— Remove insulating material from the expansion valve.

— Use refrigerant to cool the area of the valve containing the temperature sensitive liquid (fig. 5, No. 1), until the low pressure gauge reaches the vacuum indication .

— Keeping the expansion valve cold, switch off the system pushing the knob (fig. 2 No. 14) and check that the pressure gauge reading remains con-

refroidir la zone de la valve contenant le fluide thermo-sensible (fig. 5, réf. 1).

— Vérifier si l'aiguille du manomètre basse pression amorce une diminution. Si la pression affichée diminue progressivement, la valve d'expansion est en bon état.

— Réchauffer la zone de la valve contenant le fluide thermo-sensible (fig. 5, réf. 1).

— Vérifier si l'aiguille du manomètre basse pression amorce une hausse. Si la pression affichée n'augmente pas anormalement, la valve d'expansion est en bon état.

— Couper le moteur et remonter l'isolation sur la valve.

CONTROLE DES VALVES DU COMPRESSEUR

— Faire tourner le moteur à 2000 tr/min.

— Presser le bouton A/C (fig. 2, réf. 15) en programmant le dispositif pour le fonctionnement.

— Presser le bouton (fig. 2, réf. 2) jusqu'à atteindre la position de température minimum requise (LO).

— Retirer l' isolation sur la valve d'expansion.

— Avec un peu de fluide frigorigène, refroidir la zone de la valve contenant le fluide thermo-sensible (fig. 5, réf. 1), jusqu'à ce que le manomètre basse pression affiche une dépression.

— Tout en maintenant la valve d'expansion froide, couper le dispositif de climatisation en pressant le bouton (fig. 2, réf. 14) et s'assurer que l'indication

des Ventils abkühlen, das die wärmeempfindliche Flüssigkeit enthält (Abb. 5, Nr. 1).

— Prüfen, ob der Zeiger des Niederdruckmessers nach unten auszuschlagen beginnt. Das Expansionsventil ist in Ordnung, wenn ein progressiver Druckabfall festzustellen ist.

— Die Umgebung des Ventils erwärmen, das die wärmeempfindliche Flüssigkeit enthält (Abb. 5, Nr. 1).

— Prüfen, ob der Zeiger des Niederdruckmessers nach oben ausschlägt. Das Expansionsventil ist in Ordnung, wenn sich der Druck nicht unnormal erhöht.

— Motor abschalten, Expansionsventil mit Isolierstoff abdecken.

KONTROLLE DES VERDICHTERVENTILS

— Motor bei 2000 U/min laufen lassen.

— Klimaanlage durch drücken der A/C Taste (Abb. 2, nr.15)

— Minimaltemperatur (LO) verlangen (Abb. 2, Nr.2).

— Die Isolierung am Ventil abnehmen.

— Mit etwas Kühlmittel die Umgebung des Ventils abkühlen, das die wärmeempfindliche Flüssigkeit enthält (Abb. 5, Nr. 1), bis der Hochdruckmesser die Unterdruckanzeige erreicht.

— Bei weiterhin kühl gehaltenem Expansionsventil das AC-System abschalten durch drücken der Taste (Abb. 2 nr. 14) und kontrollieren, ob die Mano-

zione dei manometri rimanga costante per circa 3 minuti, nel qual caso le tenute sono buone.

— Spegnere il motore, coprire la valvola d' espansione con l'isolante.

TENSIONE CINGHIA COMANDO COMPRESSORE ARIA CONDIZIONATA (fig. 9)

A cinghia nuova il carico di tensione deve essere 47,5 ÷ 50 kg. In occasione dei regolari controlli di manutenzione, la tensione non dovrà risultare inferiore a 43 ÷ 45 kg.
Per aumentare la tensione della cinghia occorre allentare il dado **A** sulla staffa di regolazione ed il bullone **E** fissaggio compressore al supporto; spostare il compressore verso l'esterno tramite il bullone **B** e bloccare nuovamente il dado e il bullone.

stant for approximately 3 minutes. This indicates that the valves seal properly.

— Switch off the engine, cover expansion valve with insulating material.

COMPRESSOR DRIVE BELT TENSION (fig. 9)

The tension load of a new belt must be between 47.5 and 50 kg. The tensioning result must not be below 43 ÷ 45 kg, as observed during regularly service inspections.
To increase the tension on the belt, loosen the nut **A** on the adjustment bracket and the bolt **E** for fastening the compressor to the retainer; shift compressor outwards with screw **B** and secure the nut and the bolt again.

des manomètres reste constante pendant 3 minutes environ; dans l'affirmative, l'étanchéité est satisfaisante.

— Couper le moteur, isoler la valve d'expansion.

TENSION DE LA COURROIE D'ENTRAINEMENT DU COMPRESSEUR D'AIR CONDITIONNE (fig.9)

La tension d'une courroie neuve doit àtre de 47,5 à 50 kg. A l'occasion des contrôles périodiques, la tension ne doit pas tomber en-dessous de 43 à 45 kg
Pour augmenter la tension de la courroie, il faut desserrer les écrous **A** sur l'étrier de réglage et **E** de fixation du compresseur, au niveau du support ; décaler le compresseur vers l'extérieur à l'aide du boulon B et resserrer les écrous.

meteranzeige für ca. 3 Minuten konstant bleibt; wenn ja, sind die Dichtungen in Ordnung.

— Motor abschalten, Expansionsventil mit Isolierstoff abdecken.

TREIBRIEMENSPANNUNG DES VERDICHTERS DER KLIMAANLAGE (Abb. 9)

Die Spannung eines neuen Riemens muß 47,5 bis 50 kg betragen. Anläßlich der regelmäßigen Kontrollen darf die Spannung nicht unter 43 bis 45 kg liegen.
Um die Spannung des Riemens zu erhöhen, müssen die Mutter **A** auf dem Einstellbügel und der Bolzen **E** zur Befestigung des Verdichters an der Halterung gelöst werden; mit der Schraube **B** Verdichter nach außen versetzen und die Mutter und den Bolzen erneut sichern.

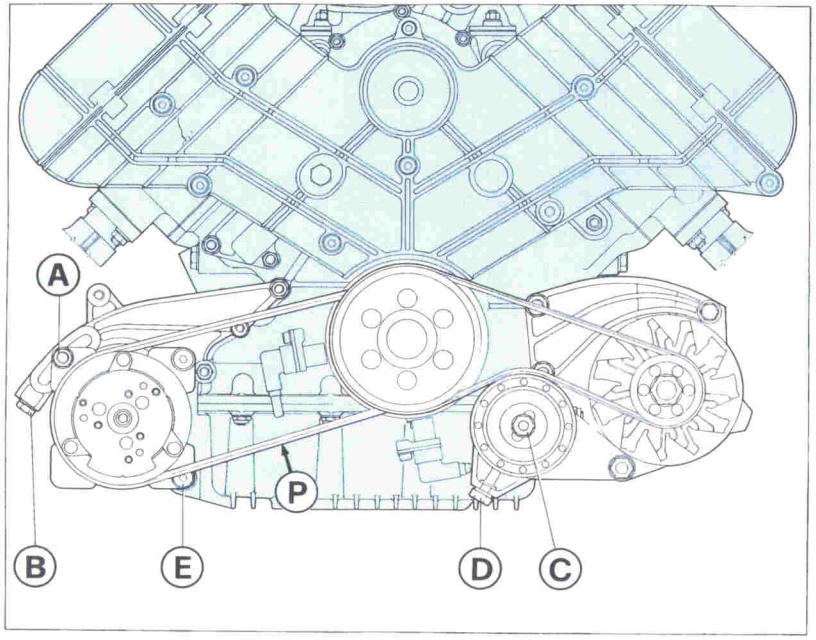


Fig. 9 - Tensione cinghie
Fig. 9 - Belt tension
Fig. 9 - Tension de courroies
Abb. 9 - Keilriemenspannung

PRESSIONI LETTE SUI MANOMETRI (Bar) Temp. ambiente 35 °c		DIFETTO RISCONTRATO	POSSIBILI CAUSE DEL DIFETTO	RIMEDIO
Bassa pressione	**Alta pressione**			
Normale 1÷2	Normale 14÷15	L'abitacolo non si raffredda	Parziale apertura della valvola acqua riscaldamento	Controllo efficienza valvola
			Entrata di aria esterna calda	Controllo chiusura dello sportello di aria esterna
2÷2.2	14÷15	Inefficienza dell'impianto Tubo aspirazione compressore caldo	Fluido non condensabile: aria e umidità presenti nell'impianto	Ricercare perdita Vuotare l'impianto Sostituire il filtro Rifare la carica
1.5÷2	13÷17	Saltuario raffreddamento (manca nelle ore calde)	Eccessiva umidità nell'impianto (non più trattenuta dal filtro)	
Bassa	Bassa	Scarso raffreddamento	Scarsa quantità di refrigerante	Ricercare perdita Rifare carica
0÷0.5	10÷14	Bollicine o nebulosità nella finestrella del filtro	Presenza di perdite nel circuito	
		Parziale raffreddamento nell'interno della vettura	Filtro otturato da particelle di gomma, strozzatura delle tubazioni	Controllare tubazioni Sostituire filtro Rifare la carica
		Evaporatore non raffredda(con impianto carico) Forte condensa sul tubo di uscita della valvola d' esp. (ingr. evapor.)	Valvola di espansione bloccata chiusa	Sostituire valvola
Alta	Alta	Inefficienza dell'impianto	Cattivo funzionamento del condensatore Eccessiva quantità di freon	Controllare elettroventilatori su condensatore e pressostato di comando Rifare carica freon
2.8÷3.2	22÷24			
		Scarso raffreddamento e forte condensa nel tubo di aspirazione	Valvola di espansione bloccata aperta	Sostituire valvola
Alta 2.8÷3.2	Bassa 10÷12	Insufficiente raffreddamento	Cattivo funzionamento del compressore	Controllare e sistemare compressore

Tab. 4. Inconvenienti

PRESSURES READED ON PRESSURE GAUGES (Bar)		FAULT	POSSIBLE CAUSES	CORRECTIVE ACTION
Room Temperature 35°C				
Low pressure	**High pressure**			
Normal 1 to 2	Normal 14 to 15	Passenger compartment fails to cool	Partial opening of the valve for heating water Entry of warm external air	Check the correct operating of the valve for heating water Check the external air inlet door position
2 to 2.2	14 to 15	System does not operate correctly Compressor intake pipe is hot	Fluid does not condense: air and moisture in the system	Look for leaks Empty the system Replace filter Refill the system
1.5 to 2	13 to 17	Sporadic system cooling (cooling does not function when outside temperature is high)	Excessive moisture in the system (the dryer filter fails to retain it)	
Low 0 to 0.5	Low 10 to 14	The system fails to cool properly	Insufficient coolant	Look for leaks Refill the system
		Bubbles or mist in the filter indicator	The system leaks	
		Partial cooling inside the car	Filter clogged by rubber particels, resctriction in the piping	Check piping Replace the filter Refill the system
		Cooler does not cool (with system full) High condensate on the pipe after the valve (evap. inlet)	Expansion valve remains closed	Replace the valve
High 2.8 to 3.2	High 22 to 24	System does not operate correctly	Condenser operates badly Too much freon in the system	Check the electric fan on condenser and relevant thermal switch Bleed and refill with freon
		Poor cooling and high condensate in the intake pipe	Expansion valve remains open	Replace the valve
High 2.8 to 3.2	Low 10 to 12	Poor cooling	Compressor operates badly	Check and adjust compressor

Tab. 4 - Troubleshooting

PRESSIONS RELEVEES SUR MANOMETRES (Bar) Temp. ambiante 35 °C		DEFAUT RELEVE	CAUSES POSSIBLES DU DEFAUT	REMEDE
Basse pression	**Haute pression**			
Normale 1÷2	Normale 14÷15	L'habitacle ne se refroidit pas	Ouverture partielle de la valve d'eau du chauffage Entrée d'air chaud de l'extérieur	Vérifier l'efficacité de la valve d'eau du chauffage Vérifier la position du diffuseur pour l'air extérieur
2÷2.2	14÷15	Inefficacité de l'installation Tuyau d'aspiration compresseur chaud	Fluide ne se condense pas: air et humidité dans le système	Rechercher la fuite Vider l'installation Remplacer le filtre Refaire la charge
1.5÷2	13÷17	Refroidissement intermittent (insuffisant dans les heures chaudes)	Humidité excessive dans l'installation (n'est plus retenue par le filtre)	
Basse 0÷0.5	Basse 10÷14	Installation refroidit peu	Quantité insuffisante de fréon	Recherche des fuite Refaire la charge
		Bulles dans l'indicateur du filtre	Présence de fuites dans le circuit	
		Refroidissement partiel à l'intérieur de la voiture	Filtre obstrué, ou étranglement dans les tuyaux	Vérifier les tuyaux Remplacer le filtre Refaire la charge
		Evaporateur ne refroidit pas (avec l'installation chargée) Forte formation de givre sur la conduite après la soupape d'expansion (vers évaporateur)	Soupape d'expansion bloquée en position fermée	Remplacer la soupape d'expansion
Haute 2.8÷3.2	Haute 22÷24	Inefficacité de l'installation	Mauvais fonctionnement du condenseur Excessive quantité de fréon	Vérifier le ventilateur du condenseur et son thermocontact Refaire la charge de fréon
		Refroidissement insuf. et fortes condensations sur tuyau d'aspiartion	Soupape d'expansion bloquée ouverte	Remplacer la soupape d'expansion
Haute 2.8÷3.2	Basse 10÷12	Refroidissement insuffisant	Mauvais fonctionnement du compresseur	Contrôler et réparer le compresseur

Tab. 4 - Inconvénients

AUF MANOMETERN ABGELESENE DRUCKWERTE (Bar) Umgebungstemperatur 35°C		VORHANDENE STÖRUNGEN	MÖGLICHE URSACHEN	ABHILFE
Tiefdruck	**Hochdruck**			
Normal 1÷2	Normal 14÷15	Keine Kühlung im Fahrgastraum	Warmwasserventil teilweise geöffnet Eintritt von warmer Außenluft	Warmwasserventil überprüfen Schliesstellung Aussenluftklappe prüfen
2÷2.2	14÷15	Anlage gestört Ansaugleitung des Kompressor heiß	Flüssigkeit nicht kondensierbar; Luft und Feuchtigkeit in der Anlage	Leckstellen orten Anlage entleeren Filter auswechseln Anlage neu auffüllen
1.5÷2	13÷17	Aussetzende Kühlung (fehlt in den warmen Stunden)	Zu hohe Feuchtigkeit in der Anlage (nicht mehr vom Filter aufgefangen)	
Niedrig 0÷0.5	Niedrig 10÷14	Anlage kühlt wenig	Kühlflüssigkeit knapp	Leckstelle orten Anlage neu auffüllen
		Blasen oder Nebel an Kontrollscheibe des Filters	Leckstellen im Kreis	
		Kühlung, im Fahrgastraum erfolgt nur teilweise	Filter durch Gummiteilchen verstopft, Leitungen abgedrosselt	Leitungen überprüfen Filter auswechseln Anlage neu auffüllen
		Verdampfer kühlt nicht (bei gefüllter Anlage) Starke Kondenswasserbildung am Rohr nach dem Expansionsventil (Einlaß Verdampfer)	Expansionsventil in geschlossener Stellung blockiert	Ventil auswechseln
Hoch 2.8÷3.2	Hoch 22÷24	Schlechte Leistung der Anlage	Betriebsstörung des Kondensators Zu große Menge Freon	Elektrolüftern auf Kondensator kontrollieren, ebenso entsprechenden Thermostaten Freon neu auffüllen
		Schlechte Kühlung und starke Kondensbildung in Ansaugleitung	Expansionventil in offener Stellung blockiert	Ventil auswechseln
Hoch 2.8÷3.2	Niedrig 10÷12	Kühlung ungenüngend	Schlechter Betrieb des Kompressor	Kompressor kontrolllieren und instandsetzen

Tab. 4 - Fehlersuchtabelle

DIAGNOSI DELL'IMPIANTO

Avvertenze generali

Qui di seguito si riportano alcune avvertenze di carattere generale da osservare quando si lavora sulla vettura ed in particolare sull'impianto climatizzazione per non danneggiare i componenti elettronici dell'impianto.

- Non avviare il motore quando i morsetti delle connessioni elettriche sono mal collegati o lenti sui terminali della batteria.

- Non impiegare un carica batterie rapido per l'avviamento del motore.

- Non staccare la batteria dalla rete di bordo con il motore in moto.

- Non ricaricare mai la batteria con impianti di carica rapida.

- In caso di avviamento con batteria supplementare accertarsi che questa sia del medesimo tipo (12V) di quella in dotazione alla vettura.

- Con temperature superiori a 80°C occorre smontare la centralina elettronica di comando (p.es. se la vettura entra in forno di verniciatura).

- Controllare che tutti i connettori di collegamento dei complessivi cavi siano perfettamente collegati. Non staccare o inserire la presa multipla della centralina di comando con la chiave del commutatore in posizione di marcia.

- Prima di eseguire saldature elettriche sulla vettura staccare sempre il negativo dalla batteria e staccare la centralina elettronica.

SYSTEM FAULT DIAGNOSIS

General precautions

The following is a list of general precautions of a general nature to observe when working on the car and in particular on the air conditioning system so as not to damage the electrical components of the system.

- Do not start the engine when the various electrical connectors are not connected or if the battery terminal are loose.

- Do not employ a rapid battery charger to start the engine.

- Do not disconnect the battery while the engine is running.

- Do not fast-charge the battery.

- In case of starting with a supplementary battery it is necessary to ensure that it is a 12 Volt type fitted in the car.

- With temperatures above 80°C, remove the electronic control units from the car (for example if the car were to go into a paint oven).

- Check that all electrical connectors of the complete system are properly connected. Do not connect or disconnect the multiple pin connector of the ECU's with the ignition key in the run position.

- Before the start of electric welding to the vehicle,always disconnect the negative cable of the battery and disconnect the ECU.

DIAGNOSTIC DU SYSTÈME

Précautions générales

Les indications qui suivent sont d'ordre général, et doivent être observées quand on travaille sur le véhicule, en particulier sur le système de climatisation, pour éviter d'endommager des composants électroniques.

- Ne pas démarrer le moteur quand les bornes de la batterie sont mal branchées ou desserrées.

- Ne pas démarrer le moteur en utilisant un chargeur rapide de batterie.

- Ne pas débrancher la batterie quand le moteur tourne.

- Ne pas charger la batterie avec des chargeurs rapides.

- Lors d'un démarrage à l'aide d'une batterie supplémentaire, veiller à ce qu'elle soit du même type (12 V) que la batterie du véhicule.

- Si la température dépasse 80 °C, déposer le boîtier de commande (par ex. dans un four de peinture).

- Vérifier si tous les connecteurs des faisceaux de câbles sont parfaitement branchés. Ne pas brancher ni débrancher le connecteur multiple quand la clé de contact se trouve en position d'allumage.

- Avant d'effectuer des travaux de soudure électrique sur le véhicule, débrancher la borne negative de la batterie et déposer les boîtiers électroniques de commande.

SYSTEMDIAGNOSE

Allgemeine Hinweise

Es folgen einige Hinweise allgemeiner Natur, die bei Arbeiten am Fahrzeug und insbesondere auf der Kraftstoffanlage zu beachten sind, um die elektronischen Bauteile des Systems nicht zu beschädigen.

- Motor nicht starten, wenn die Anschlüsse der elektrischen Verbindungen der Batterie nicht richtig angeschlossen oder an den Anschlußklemmen gelöst sind.

- Kein Schnelladegerät für das Anlassen des Motors verwenden.

- Batterie bei laufendem Motor nicht vom elektrischen Netz des Fahrzeugs abklemmen.

- Batterie niemals mit Hilfe von Schnelladegeräten aufladen.

- Bei einem Start mit einer Zusatzbatterie darauf achten, daß diese vom gleichen Typ (12 V) wie die mit dem Fahrzeug gelieferte ist.

- Bei Temperaturen über 80°C muß das elektronische Steuergerät ausgebaut werden (z.B. wenn der Wagen in die Lackkabine gefahren wird).

- Prüfen, ob sämtliche Steckverbinder der Kabelkomplexe einwandfrei ange-schlossen sind. Den Mehrfachstecker des Steuergeräts nicht anschließen oder abtrennen, wenn sich der Zündschalter in Fahrtposition befindet.

- Vor der Ausführung von Schweißarbeiten am Fahrzeug den Minuspol der Batterie abklemmen und das elektronische Steuergerät ausbauen.

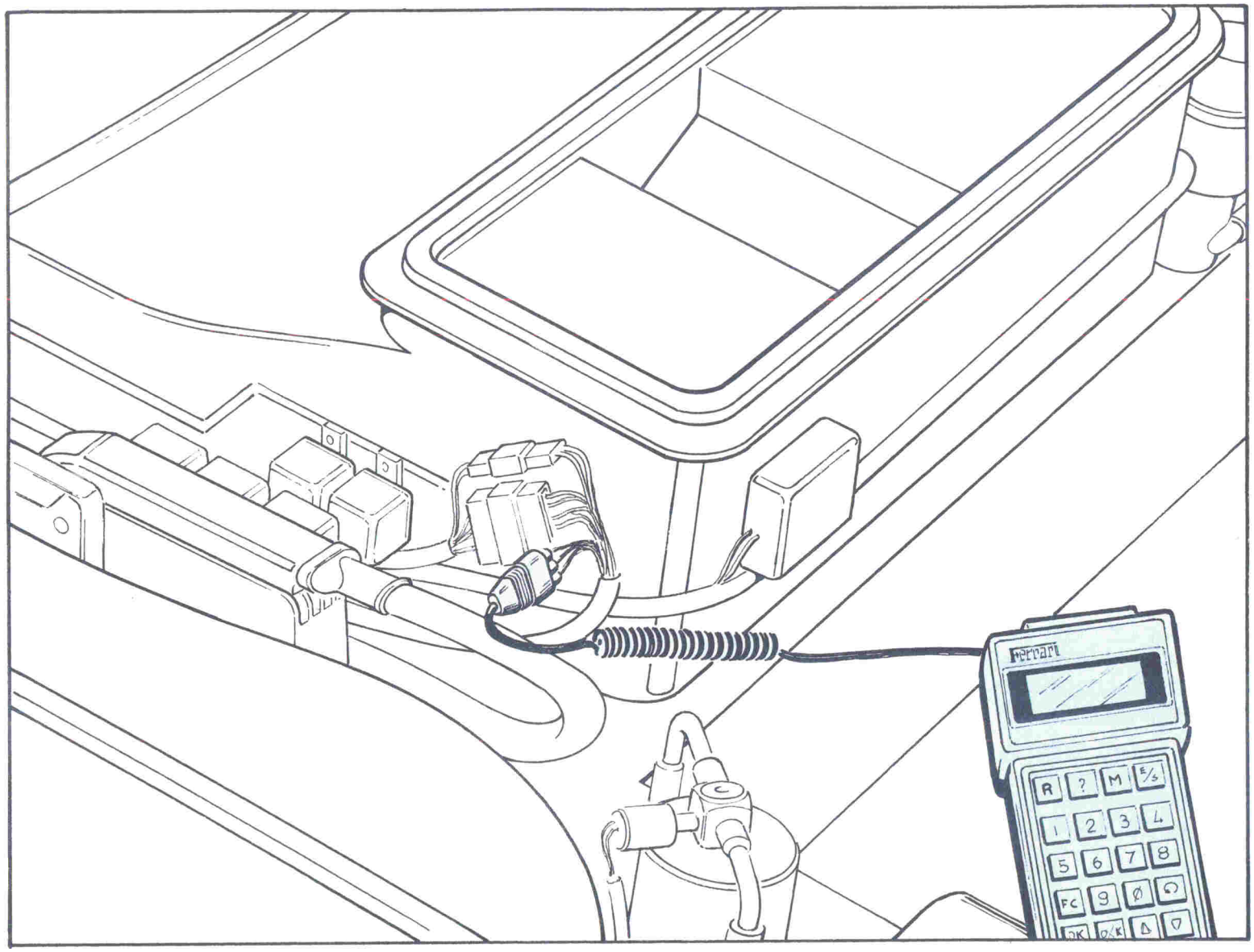


Fig. 10 - Collegamento Ferrari Tester con impianto di climatizzazione.
Fig. 10 - Connection between air conditioning system and Ferrari Tester.
Fig. 10 - Branchement du testeur Ferrari à l'installation de climatisation
Abb. 10 - Anschluß Ferrari-Tester an die Klimaanlage

Diagnosi.

La centralina di controllo dell' impianto di climatizzazione ha al suo interno una sezione di memoria dedicata alla diagnosi dell'impianto con il Ferrari Tester.

E' possibile infatti memorizzare gli eventuali malfunzionamenti verificatisi durante l'uso della vettura.

Gli errori che possono essere memorizzati riguardano i sensori di temperatura del sistema ed i componenti sotto elencati.

E1 - Sensore temperatura abitacolo.
E2 - Sensore temperatura esterna.
E3 - Sensore temperatura in uscita dal gruppo.
E4 - Sensore temperatura evaporatore.
E5 - Motore di controllo della valvola acqua riscaldamento.
E6 - Motore di controllo della distribuzione aria.
E7 - Regolatore di velocità dell' elettroventilatore.
E8 - Elettropompa acqua riscaldamento.

Il codice errore E1 ÷ E8 compare sul display della centralina al posto della temperatura impostata, non appena l'anomalia è riconosciuta.

Per la "lettura" della memoria di errore,è necessario collegare alle centraline il Ferrari Tester così come indicato in fig. 10.

Una volta collegato il tester si può diagnosticare il funzionamento dell'impianto.

Per diagnosticare il malfunzionamento di un sensore dell'impianto,l'operatore deve entrare nella cosidetta **"diagnosi guidata"**.

In questo programma il tester suggerisce

Diagnosis

The Electronic Control Unit (ECU) of the air conditioning has an internal section of its memory dedicated to system fault diagnosis with Ferrari Tester.

It is infact possible to memorize eventual malfunctions which occur while driving the car.

The faults which should be memorized are regarding the system temperature sensors and the components below described.

E1 - Passenger compartment temperature sensor.
E2 - Outside temperature sensor.
E3 - Cooled-heated air temperature sensor.
E4 - Evaporator temperature sensor.
E5 - Motor for heater valve control.
E6 - Motor for air distribution control.
E7 - Fan speed control unit.
E8 - Electric water pump for heating.

Error code E1 ÷ E8 is displaied instead of the required temperature as well as the ECU detects the error.

For the "reading" of the faults in memory it is necessary to connect the Ferrari Tester to the ECU's as shown in fig. 10.

Once the tester is connected, one can diagnose the functioning of the system.

To diagnose a malfunction of a sensor in the system, the operator must utilize the so called **"fault guide"**.

In this program, the tester suggests to the

Diagnostic

Dans la centrale de contrôle du dispositif de climatisation un secteur de la mémoire est spécialement destiné au diagnostic avec l'appareil Ferrari-Tester.

En effet, on peut mémoriser les éventuels défauts de fonctionnement du moteur qui se sont produits pendant l'utilisation du véhicule .
Les anomalies qui peuvent àtre mémorisées concernent les sondes de température du dispositif, ainsi que les composants suivants :

E1 - Sonde de température de l'habitacle
E2 - Sonde de température d'air extérieur
E3 - Sonde de température en sortie du groupe
E4 - Sonde de température de l'évaporateur
E5 - Moteur de contrôle de l'électrovalve d'eau de réchauffage
E6 - Moteur de contrôle de la répartition de l'air
E7 - Régulateur de vitesse du ventilateur
E8 - Pompe d'eau de réchauffage

Le code erreur de E1 à E8 apparaît sur l'écran de la centrale à la place de la température programmée dès que l'anomalie est identifiée.

Pour la lecture des défauts mémorisés, il est nécesaire de brancher le testeur Ferrari aux boîtiers de commande comme indiqué à la fig. 10.

Après le branchement du testeur, on peut diagnostiquer le fonctionnemnt de l'installation.

Pour diagnostiquer l'anomalie de fonctionnement d'un capteur, l'opérateur doit suivre le **"diagnostic programmé".**

Ce programme propose à l'opérateur tou-

Diagnose

Im Innern des Steuergerätes für die Regelung der Klimaanlage befindet sich ein Speicherabschnitt für die Systemdiagnose mit dem Ferrari-Tester.

Man kann nämlich die eventuell auftretenden Betriebsstörungen des Motors speichern.
Die möglicherweise in den Speicher eingegebenen Fehler betreffen die Temperaturfühler des Systems und die unten aufgeführten Komponenten.

E1 - Temperaturfühler Fahrzeuginnenraum
E2 - Außentemperaturfühler
E3 - Temperaturfühler/Austritt Klimaanlage
E4 - Verdampfertemperaturfühler
E5 - Steuermotor des Heizungswasserventils
E6 - Steuermotor der Luftverteilung
E7 - Drehzahlregler des Elektrogebläses
E8 - Heizungswasserelektropumpe

Der Fehlercode E1÷ E8 erscheint auf dem Display des Steuergeräts anstatt der eingegebenen Temperatur, sobald die Störung erkannt ist.
Zum "Ablesen" der Fehlerspeicherung ist es erforderlich, den Ferrari-Tester an die Steuergeräte anzuschließen, wie in Abb. 10 gezeigt.
Nach erfolgtem Anschluß des Testers kann die Arbeitsweise der Anlage diagnostiziert werden.
Um eine Funktionsstörung eines Systemfühlers zu diagnostizieren, muß der Arbeitsausführende in die **"programmgesteuerte Diagnose"** eingehen.
In diesem Programm schlägt der Tester

all'operatore una serie di controlli da effettuare per arrivare alla eliminazione del difetto.

Nota: E' possibile entrare in "diagnosi guidata" sia premendo il tasto FC sia dando risposta affermativa (OK) alla richiesta da parte del tester di verificare un componente difettoso.

L'utilizzo del Ferreri Tester non è limitato alla sola "diagnosi guidata",infatti si hanno a disposizione altre funzioni quali ad esempio la **visualizzazione dei parametri o acquisizione dati.**

In questo tipo di impiego, l'operatore può vedere visualizzati tutti i parametri che fanno capo alla centralina,e più precisamente:

a) Temperatura abitacolo.
b) Temperatura esterna.
c) Temperatura richiesta.
d) Temperatura in uscita dal gruppo.

e) Temperatura regolatore velocità elettroventola.
f) Temperatura evaporatore.
Le precedenti temperature sono espresse in gradi centigradi (°C).

La temperatura del regolatore velocità elettroventola indica la condizione termica del gruppo di potenza e durante il funzionamento non deve superare i 110 °C.

g) Posizione motore di controllo della valvola acqua riscaldamento.
h) Posizione motore di controllo della distribuzione aria all' interno dell' abitacolo.
La relazione tra valore e posizione del motore risulta la seguente:

operator a series of steps to do to eliminate the defect.

Note: It is possible to enter in the "fault guide" either by pressing the key FC or pressing the key OK to answer affirmatively to the request made by the tester to verify a defective component.

The use of the Ferrari Tester is not limited only to the "fault guide" but there are also other programs such as the **reading of the air conditioning parameters or the acquisition of data.**

In this program, the operator is able to see all of the various parameters that the ECU receives, more precisely:

a) Passenger compartment temperature
b) Outside temperature
c) Required temperature
d) Cooled-heated air temperature

e) Fan speed unit temperature

f) Evaporator temperature
The above mentioned temperatures are shown in centigrade degrees (°C).
The fan speed unit temperature indicates the thermic condition in the unit and must not exceed 110°C when operating.

g) Position of the heating water valve control motor.
h) Position of the air distribution control motor.
The relationship between the value and the position of the motor is as follow:

te une série de contrôles à effectuer pour éliminer les anomalies.

Note : L'accès au "Diagnostic programmé" est possible soit en pressant la touche FC, soit en donnant une réponse affirmative (OK) à la requàte du testeur de vérifier un composant présumé défectueux.
Le domaine d'application du testeur Ferrari ne se limite pas au "Diagnostic programmé", mais offre aussi d'autres fonctions comme la **visualisation des paramètres ou l'acquisition de données.**

Dans ce type d'application, l'opérateur peut voir afficher tous les paramètres qui aboutissent à la centrale et, en particulier:

a) température d'habitacle
b) température d'air extérieur
c) température d'air programmé
d) température du groupe

e) température du régulateur de vitesse du ventilateur
f) température de l'évaporateur.
Toutes ces opérations sont indiquées en degrés centigrades (°C).
La température du régulateur de vitesse du ventilateur indique la condition thermique du module de puissance et pendant le fonctionnement ne doit jamais dépasser les 110 °C.
g) position du moteur de contrôle de l'électrovalve d'eau de réchauffage
h) position du moteur de contrôle de la répartition de l'air dans l'habitacle.
La corrélation entre la valeur et la position du moteur est la suivante :

dem Arbeitsausführenden eine ganze Reihe von durchzuführenden Kontrollen vor, um die Störung zu beheben.
Hinweis: Der Zugang zur "programmgesteuerten Diagnose" ist möglich entweder durch Drücken der Taste FC oder indem eine bestätigende Antwort (OK) auf das Verlangen des Testers, einen defekten Bauteil zu überprüfen, erteilt wird.

Der Anwendungsbereich des Ferrari-Testers ist nicht nur auf die "programmgesteuerte Diagnose" beschränkt; vielmehr stehen noch weitere Funktionen zur Verfügung, wie zum Beispiel die **Sichtbarmachung der Parameter oder die Datenerfassung.**
In diesem Einsatzbereich kann der Benutzer sich sämtliche Parameter anzeigen lassen, die an das Steuergerät übertragen werden, und zwar:

a) Fahrzeuginnenraumtemperatur.
b) Außentemperatur.
c) Gewünschte Temperatur
d) Temperatur am Austritt der Klimaanlage.
e) Temperatur Drehzahlregler Elektrogebläse.
f) Verdampfertemperatur.
Die vorstehenden Temperaturen werden in Grad Celsius (°C) ausgedrückt.
Die Temperatur des Drehzahlreglers des Elektrogebläses gibt den thermischen Zustand der Anlage an und darf 110 °C nicht überschreiten.

g) Stellung des Steuermotors des Heizungswasserventils.
h) Stellung des Steuermotors der Verteilung der Luft im Fahrzeuginnenraum.
Das Verhältnis zwischen Wert und Stellung des Motors ist folgendes:

1 = Distribuzione indicata dal pulsante di fig. 2 n. 9 (parabrezza).

2 = Distribuzione indicata dal pulsante di fig. 2 n. 10 (pavimento e parabrezza).

3 = Distribuzione indicata dal pulsante di fig. 2 n. 13 (pavimento).

4 = Distribuzione indicata dal pulsante di fig. 2 n. 12 (pavimento e bocchette centrali).

5 = Distribuzione indicata dal pulsante di fig. 2 n. 11 (bocchette centrali).

i) Assorbimento elettropompa acqua riscaldamento.

Il valore dell' assorbimento può variare nominalmente tra 0,15 e 16 Ampere.

Il valore risulta corretto se compreso tra 0,35 e 2,5 Ampere.

Se minore di 0,35 A la pompa risulta in circuito aperto, mentre se maggiore di 2,5 A in corto circuito.

l) Velocità dell'elettroventilatore.

Il valore varia tra 0 e 8 in corrispondenza delle varie velocità della ventola: 0 corrisponde a velocità nulla, mentre 8 corrisponde alla velocità massima.

Altra possibilità di impiego è quella di **comando degli attuatori** o **diagnosi attiva.**

Agendo sulla tastiera del tester e selezionando attraverso il tasto **"M"** la funzione "diagnosi attiva", è possibile comandare ad uno ad uno tutti i dispositivi del sistema controllati dalla centralina e più precisamente:

1 = Distribution related to the knob in fig.2, No. 9 (windscreen).

2 = Distribution related to the knob in fig.2, No. 10(floor and windscreen).

3 = Distribution related to the knob in fig.2, No. 13 (floor).

4 = Distribution related to the knob in fig.2, No. 12 (floor and central outlets).

5 = Distribution related to the knob in fig.2, No. 11 (central outlets).

i) Current flowing in the heating water pump.

The value ranges between 0.15 and 16 Amperes.

The value is correct if between 0.35 and 2.5 Amperes.

If lower than 0.35A the pump is in open circuit, and if greater than 2.5A it is in short circuit.

l) Fan speed.

The value ranges between 0 and 8 according to the various fan speed: 0 is related to fan stopped, and 8 is related to the maximum speed.

Other possibilities that can be utilized are the checking of the various actuators: the so called **"active diagnose"**.

By selecting the key **"M"** on the keyboard, the "active diagnose" is activated: it is possible to check one by one the components of the system that are controlled by the ECU, more precisely:

1 = répartition indiquée par le bouton de la fig.2, réf. 9 (pare-brise)

2 = répartition indiquée par le bouton de la fig. 2, réf. 10 (plancher et pare-brise)

3 = répartition indiquée par le bouton de la fig. 2, réf. 13 (plancher)

4 = répartition indiquée par le bouton de la fig. 2, réf. 12 (plancher et aérateurs centraux.

5 = répartition indiquée par le bouton de la fig. 2, réf. 11 (aérateurs centraux).

i) Absorption de la pompe électrique d'eau de réchauffage.

La valeur d'obsorption peut varier nominalement entre 0,15 et 16 Ampères. La valeur est correcte si elle est comprise entre 0,35 et 2,5 Ampères.

Si la valeur est inférieure à 0,35 A la pompe est en circuit ouvert, si par contre elle est supérieure à 2,5 A, la pompe est en court-circuit.

l) Vitesse du ventilateur électrique
La valeur varie entre 0 et 8 en fonction des vitesses du ventilateur : 0 correspond à vitesse nulle et 8 correspond à la vitesse maximum.

Une autre possibilité d'utilisation est la **commande des actuateurs** ou **diagnostic actif**.

En actionnant sur le clavier du testeur la touche **"M"** de sélection de la fonction "diagnostic actif", un ou tous les dispositifs contrôlés par la centrale peuvent àtre actionnés, en particulier :

1 = Vom Druckknopf gemäß Abb. 2, Nr. 9 (Windschutzscheibe) angegebene Verteilung.

2 = Vom Druckknopf Abb. 2, Nr. 10 (Boden und Windschutzscheibe) angegebene Verteilung.

3 = Vom Druckknopf Abb. 2, Nr. 13 (Boden) angegebene Verteilung.

4 = Vom Druckknopf Abb. 2, Nr, 12 (Boden und Mitteldüsen) angegebene Verteilung.

5 = Vom Druckknopf Abb. 2, Nr, 11 (Mitteldüsen) angegebene Verteilung.

i) Stromaufnahme der Heizungswasserelektropumpe.

Der Wert der Stromaufnahme kann nominell zwischen 0,15 und 16 Ampere schwanken.

Der Wert ist in Ordnung, wenn er zwischen 0,35 und 2,5 Ampere liegt.

Wenn unter 35 A liegend, ist der Stromkreis der Pumpe geöffnet, während die Pumpe kurzgeschlossen ist, wenn der Wert über 2,5 A liegt.

l) Drehzahl des Elektrogebläses.

Der Wert schwankt zwischen 0 und 8 entsprechend den verschiedenen Drehzahlen des Lüfterrades: 0 entspricht eine Nulldrehzahl, während 8 der maximalen Drehzahl entspricht.

Eine weitere Einsatzmöglichkeit ist die **Steuerung der Stellglieder, d. h. die aktive Diagnose.**

Indem man auf der Tastatur die Bedienungstaste **"M"** zur Auswahl der Funktion "aktive Diagnose" betätigt, können eine oder alle vom Steuergerät geregelten Vorrichtungen des Systems betrieben werden:

1) Motore di controllo della distribuzione aria: il tester comanda l'attuazione delle cinque posizioni previste per la distribuzione dell' aria alle bocchette, verificandone la correttezza attraverso l'indicazione data dal potenziometro posto sul motore.

2) Motore di controllo della valvola acqua riscaldamento: il tester comanda lo spostamento della valvola da tutto aperto a tutto chiuso, verificando la correttezza del movimento attraverso l'indicazione data dal potenziometro posto sul motore.

3) Motore di comando della portella aria esterna/ricircolo: il tester comanda lo spostamento della portella aria esterna/ricircolo ed è necessario controllare visivamente che il comando sia eseguito dal motore.

4) Elettroventilatore: il tester comanda l'attuazione delle varie velocità dell'elettroventilatore con la visualizzazione sul display della velocità attuata.

5) Giunto elettromagnetico sul compressore: il tester comanda l'inserimento del giunto e la centralina esegue per circa 20 secondi un ciclo di durata 4 secondi (2 secondi ON, 2 secondi OFF).
Il controllo della effettiva attuazione va eseguito con il multimetro digitale verificando la presenza di tensione sull' attuatore.

6) Elettropompa acqua riscaldamento: il tester comanda l'inserimento dell'elettropompa e la centralina esegue per circa 16 secondi un ciclo di durata 4 secondi (2 secondi ON, 2 secondi OFF).
Il controllo della effettiva attuazione va

1) Motor for air distribution control: the tester operates the 5 positions provided for the air distribution to the outlets, checking if the position has been reached with the aid of the information coming from the potentiometer that is in the motor.

2) Motor for heater valve control: the tester operates the valve going from the opened to the closed position, checking if the position has been reached with the aid of the information coming from the potentiometer that is in the motor.

3) Motor flap outside air/circulation air: the tester operates the flap and it is necessary to check directly that the flap is moving during the test.

4) Electric fan: the tester operates the fan at various speed, displaying which is the speed.

5) Electric clutch on compressor: the tester switches on the clutch and the ECU actuates a cycle 4 seconds long (2 seconds on, 2 seconds off) in about 20 seconds.
Check with a digital multimeter the operation of the actuator.

6) Water pump for heating: the tester switches on the water pump and the ECU actuates a cycle 4 seconds long (2 seconds on, 2 seconds off) in about 16 seconds.
Check with a digital multimeter the opera-

1) Moteur de contrôle de la répartition de l'air: le testeur commande l'enclenchement des cinq positions prévues pour la répartition de l'air aux aérateurs, en contrôlant son exactitude à travers l'indication fournie par le potentiomètre situé sur le moteur.

2) Moteur de contrôle de l'électrovalve d'eau de réchauffage : le testeur commande le déplacement de l'électrovalve de la position "grand ouverte" à celle "complètement fermée", en contrôlant que le mouvement soit correct à travers l'indication fournie par le potentiomètre situé sur le moteur.

3) Moteur de commande du volet d'air extérieur/recyclage : le testeur commande le dépacement du volet d'air extérieur et de recyclage : pour s'assurer que la commande a été bien effectuée par le moteur il n'y a qu'un contrôle visuel.

4) Ventilateur électrique : le testeur commande les diverses vitesses du ventilateur, avec affichage à l'écran de la vitesse réalisée.

5) Electroaimant sur le compresseur : le testeur commande l'enclenchement de l'électroaimant et la centrale réalise pendant 20 secondes environ un cycle d'une durée de 4 secondes (2 secondes ON, 2 secondes OFF). Le contrôle de la réalisation effective doit àtre exécuté avec le multimètre digital, en s'assurant que la tension soit présente sur l'actuateur.

6) pompe électrique d'eau de réchauffage: le testeur commande l'enclenchement de la pompe et la centrale réalise pendant 16 secondes environ un cycle d'une durée de 4 secondes (2 secondes ON, 2 secondes OFF).

1) Steuermotor Luftverteilung: Der Tester betätigt die 5 für die Verteilung der Luft zu den Düsen vorgesehenen Stellungen und überprüft die richtige Stellung durch Anzeige des Potentiometers am Motor.

2) Steuermotor Heizungswasserventil: Der Tester steuert die Einstellung des Ventils von vollständig geöffnet auf vollständig geschlossen und überprüft die Bewegung durch Anzeige des Potentiometers am Motor.

3) Steuermotor Außenluft/Umwälzluftklappe: Der Tester steuert die Einstellung der Außenluft/Umwälzluftklappe, und es ist notwendig, visuell zu kontrollieren, daß sich die Klappe während des Tests bewegt.

4) Elektrogebläse: Der Tester betätigt die verschiedenen Drehzahlen des Elektrogebläses, mit Anzeige der eingestellten Drehzahl auf dem Display.

5) Elektromagnetische Kupplung am Kompressor: Der Tester steuert die Einschaltung der Kupplung, und das Steuergerät führt für ca. 20 Sekunden eines Zyklus einer Dauer von 4 Sekunden durch (2 Sekunden ON, 2 Sekunden OFF).
Die Kontrolle der einwandfreien Betätigung erfolgt mit einem digitalen Multimeter durch Überprüfung des Vorhandenseins von Spannung am Stellglied.

6) Heizungswasserelektropumpe: Der Tester steuert die Einschaltung der Elektropumpe, und das Steuergerät führt für ca. 16 Sekunden einen Zyklus einer Dauer von 4 Sekunden durch (2 Sekunden ON, 2 Sekunden OFF).

eseguito con il multimetro digitale verificando la presenza di tensione sull' attuatore.

7) Segnale per impianto accensione-iniezione Motronic: il tester comanda l'attuazione e la centralina esegue per circa 20 secondi un ciclo di durata 4 secondi (2 secondi ON, 2 secondi OFF).
Il controllo della effettiva attuazione va eseguito con il multimetro digitale verificando la presenza di tensione.

8) Led e display della centralina: il tester comanda l'accensione di tutti i leds presenti sulla centralina secondo due configurazioni complementari per circa 20 secondi con un ciclo di durata 1 secondo (0,5 secondi ON, 0,5 secondi OFF).

9) Pulsanti della tastiera: il tester richiede all'operatore di premere tutti i pulsanti della centralina per potere verificare che siano tutti efficienti.

Un'altra funzione del Ferrari Tester è la **segnalazione automatica dei malfunzionamenti.**

Una volta collegato il tester all'impianto di vettura, vengono segnalati in maniera automatica sia i malfunzionamenti verificatisi , sia i malfunzionamenti che si verificano durante l'uso del tester.

La segnalazione avviene interrompendo l'operazione in corso e contemporaneamente, con l'emissione di un segnale sonoro e la comparsa di opportuni messaggi sul display del tester.

Durante tutto l'uso del tester, l'operatore dispone dei cosiddetti messaggi di **"help"** o di aiuto.

tion of the actuator.

7) Motronic ignition-injection system signal: the tester switches on the test and the ECU actuates a cycle 4 seconds long (2 seconds on, 2 seconds off) in about 16 seconds.
Check with a digital multimeter the operation of the actuator.

8) Leds and display of the ECU: the tester switches on the leds in the ECU alternating two complementary shapes and the ECU actuates a cycle one second long (0.5 second on, 0.5 second off) in about 20 seconds.

9) Control panel knobs: the tester asks the operator to push all the knobs of the ECU to check their operation.

Another function of the Ferrari Tester is the **automatic signalling of a malfunction**.

Once the Tester is connected to the system in the car an indication is displayed automatically whether the verified malfunction was before the connection or whether it occured during the use of the tester.

The system interrupts the operation of the test and simultaneously, gives an audible signal and the error message appears on the display of the tester

During the use of the tester the operator has available the so called **"help"** messages.

Le contrôle de la réalisation effective doit àtre exécuté avec le multimètre digital, en s'assurant que la tension soit présente sur l'actuateur.

7) Signal pour circuit d'allumage-injection Monotronic : le testeur commande la réalisation et la centrale effectue pendant 20 secondes environ un cycle d'une durée de 4 secondes (2 secondes ON, 2 secondes OFF). Le contrôle de la réalisation effective doit àtre exécuté avec le multimètre digital, en s'assurant de la présence de la tension.

8) Led et écran d'affichage de la centrale: le testeur commande l'allumage de toutes les led présentes sur la centrale, suivant deux configurations complémentaires, pendant environ 20 secondes, avec un cycle d'une durée de 1 seconde (0,5 seconde ON, 0,5 seconde OFF).

9) Boutons du clavier de commande : le testeur demande à l'opérateur de presser tous les boutons de la centrale afin de contrôler leur fonctionnement.
Une autre fonction du testeur Ferrari est **l'affichage automatique des anomalies de fonctionnement.**

Dès que le testeur est branché au circuit du véhicule, sont signalés de faáon automatique aussi bien les anomalies détectées que les anomalies qui se produisent au cours du diagnostic avec le testeur.

La signalisation s'effectue par interruption de l'opération en cours, accompagnée d'un signal sonore et de l'affichage du message correspondant sur l'écran du testeur. Tant que le testeur est en fonction, l'opérateur peut utiliser les messages de la fonction d'assistance **"help"** (=secours).

Die Kontrolle der einwandfreien Betätigung erfolgt mit einem digitalen Multimeter durch Überprüfung des Vorhandenseins von Spannung am Stellglied.

7) Signal für Zünd/Einspritz-Anlage Motronic: Der Tester steuert die Betätigung, und das Steuergerät führt für ca. 20 Sekunden einen Zyklus einer Dauer von 4 Sekunden durch (2 Sekunden ON, 2 Sekunden OFF).
Die Kontrolle der einwandfreien Betätigung erfolgt mit einem digitalen Multimeter durch Überprüfung des Vorhandenseins von Spannung.

8) LED und Display des Steuergeräts: Der Tester schaltet alle LEDs im Steuergerät in zwei einander ergänzenden Konfigurationen für ca. 20 Sekunden bei einer Zyklusdauer von 1 Sekunde (0,5 Sekunden ON, 0,5 Sekunden OFF) ein.

9) Druckknöpfe der Tastatur: Der Tester fordert den Bediener auf, alle Druckknöpfe des Steuergerätes zu drücken, um ihre Funktionsfähigkeit zu überprüfen.

Eine weitere Funktion des Ferrari-Testers ist die **automatische Anzeige der Funktionsstörungen.**
Nachdem der Tester an die Anlage des Fahrzeugs angeschlossen worden ist, werden automatisch sowohl die davor aufgetretenen Funktionsstörungen als auch die während des Testereinsatzes aufgetretenen Funktionsstörungen automatisch angezeigt.
Die Anzeige erfolgt durch Unterbrechung des laufenden Arbeitsvorgangs bei gleichzeitiger Aussendung eines Schallsignals sowie in Form von entsprechenden Meldungen auf dem Tester-Display.
Während des ganzen Testerbetriebs verfügt der Benutzer über die sogenannten

In questi messaggi, che appaiono premendo il tasto **"?"** (laddove il simbolo (?) è presente sul display), sono contenute delle informazioni riguardanti l'operazione in corso che possono aiutare l'operatore per comprendere ed interpretare i risultati o i messaggi che compaiono sul display.

Per attivare la funzione **"Buffer"** o di memoria, è necessario premere il tasto "M" e rispondere negativamente alla richiesta, da parte del Tester, di diagnosi attiva.
Questa funzione permette di memorizzare una "finestra" di valori di alcune grandezze relative al sistema.
Questi valori possono essere analizzati successivamente.

L'importanza di questa funzione è evidente nel caso di malfunzionamenti temporanei e soprattutto nella verifica su strada del sistema.

Diagnosi a bordo auto.

Per verificare l'efficienza dell'impianto di climatizzazione la centralina di controllo dispone di un ulteriore programma di diagnostica. Questo si può attivare direttamente con i tasti della pulsantiera, permettendo di controllare i leds ed i tasti della centralina, i sensori ed i motori elettrici del sistema, in quattro fasi.
La procedura di attivazione è la seguente:

1 - Chiave di accensione in posizione di STOP.

2 - Premere il tasto nr.13 di fig. 2 e contemporaneamente portare la chiave in posizione di marcia.

In these messages, that appear by pressing the key **"?"** (when the symbol (?) appears on the display) is various information regarding the test operations to assist the operator in understanding and interpreting the results or messages that appear on the display.

To activate the function **"Buffer"** or memory, it is necessary to push the key **"M"** and to answer negatively to the request of the active diagnosis of the Tester.

This function permits the memorization of a "window" of values of some parameters in the system.

These values can be analized successively.

The importance of this function becomes evident in the case of an intermittent malfunction and above all in the checking of the system during a road-test.

On board diagnosis.

To check the efficiency of the air conditioning system the ECU has an other internal section of its memory with on board diagnosis. This section can be active operating directly by means of the knobs in the ECU, and it is possible to check the leds the knobs, the sensors and the motors of the system, with four phases.
The procedure is as follows:

1 - Ignition key in STOP position.

2 - Push knob No.13 fig.2 and turn ignition key to ON position at the same time.

Ces messages, qui apparaissent après actionnement de la touche **"?"** (là où se trouve le symbole (?) sur l'écran), contiennent des informations concernant l'intervention en cours, informations de nature à aider l'opérateur à apprécier et à interpréter correctement les résultats affichés par l'écran.

Pour activer la fonction **"Buffer"** (ou de mémoire), il faut actionner la touche **"M"** et répondre négativement à la requàte du testeur de pratiquer un diagnostic actif.
Cette fonction permet de mémoriser un éventail de valeurs de quelques paramètres du système. Ces valeurs peuvent àtre ensuite analysées.
Ces valeurs peuvent àtre ensuite analysées.
L'importance de cette fonction est évidente en cas d'anomalies de fonctionnement momentanées, et surtout lors de l'essai sur route du véhicule.

Diagnostic à bord du véhicule.

Pour contrôler le fonctionnement du circuit de climatisation la centrale de contrôle possède un programme de diagnostic. Ce dernier peut àtre ationné directement avec les boutons du clavier, ce qui permet de contrôler les led et les touches de la centrale, les capteurs et les moteurs électriques du dispositif, en quatre phases.
Le procédé de mise en action est le suivant :

1 - Clé de contact en position de STOP

2 - Presser la touche n. 13, fig. 2 et, simultanément, porter la clé de contact en position de marche.

"**HELP**"- oder Hilfemeldungen.
Diese Meldungen, die durch Betätigung der Taste **"?"** (an der Stelle, an der sich das Symbol (?) auf dem Display befindet) erscheinen, enthalten Informationen über den laufenden Arbeitsvorgang, die dem Benutzer helfen können, die auf dem Bildschirm erscheinenden Ergebnisse oder Meldungen zu erfassen und entsprechend auszulegen.
Um die Funktion von **"Buffer"** oder Speicher zu aktivieren, muß die Taste **"M"** gedrückt und die Aufforderung des Testers zu einer aktiven Diagnose verneinend beantwortet werden.

Diese Funktion ermöglicht die Speicherung eines "Fensters" für die Werte einiger systembezogener Parameter.
Besagte Werte können dann anschließend analysiert werden.
Die Bedeutung dieser Funktion ist offensichtlich im Falle von vorübergehenden Funktionsstörungen und vor allem beim Straßentest des Systems.

Borddiagnose

Um die Wirksamkeit der Klimaanlage zu überprüfen, verfügt das Steuergerät über ein weiteres Diagnoseprogramm. Dies kann direkt mit den Tasten der Drucknopfleiste betätigt werden, um die LEDs und die Tasten des Steuergerätes, die Fühler und die E-Motoren des Systems in vier Phasen zu kontrollieren.
Das Verfahren ist folgendes:

1 - Zündschlüssel auf STOP.

2 - Die Taste Nr. 13 in Abb. 2 drücken und gleichzeitig den Schlüssel in Betriebsstellung drehen.

3 - A questo punto viene attivata la prima fase di controllo dei leds della centralina.

Nota: Il tasto nr. 16 di fig. 2 gestisce la scansione delle quattro fasi.
Al termine della quarta fase la centralina si predispone al funzionamento normale per la regolazione della temperatura.

Prima fase, controllo dei leds.
Dopo l'operazione nr. 3 di cui sopra, la centralina si predispone con il primo led del visualizzatore velocità ventole acceso.
Premendo il pulsante nr. 15 di fig. 2 la configurazione passa alternativamente da quella di fig. 11 a quella di fig. 12

3 - The first phase is active after the above operation: check of leds.

Note: The knob No.16 in fig.2 controls the sequence of the four phases.
At the end of the fourth phase the ECU set the normal operation to regulate the temperature.

First phase; check of leds.
After the step No.3 above described, the ECU lights the first led in the fan speed display.

Pushing the knob No.15 in fig.2 the leds are flashing alternately like shown in fig.11 and fig.12.

3 - La première phase de contrôle des led de la centrale est ainsi actionnée.

Note: La touche n.16, fig. 2 gère l'analyse des quatre phases.
Au terme de la quatrième phase, la centrale est prête au fonctionnement normal pour la régulation de la température.

Première phase : contrôle des leds
Après l'opération indiqué au point 3 ci-dessus, la centrale se place avec allumage de la première led sur l'écran, correspondant à la vitesse du ventilateur.
En pressant le bouton n.15, fig.2, la configuration passe alternativement de celle illustrée dans la fig. 11 à celle de la fig. 12.

3 - Dann wird die erste Phase der Kontrolle der LEDs des Steuergerätes aktiviert.

Hinweis: Die Taste Nr. 16 aus Abb. 2 verwaltet die Abtastung der vier Phasen.
Am Ende der vierten Phase ist das Steuergerät für normalen Betrieb zur Temperaturregelung bereit.

Erste Phase, Kontrolle der LEDs.
Nach Operation Nr. 3 wie oben schaltet das Steuergerät die erste LED der Anzeige Gebläsedrehzahl ein.
Drückt man den Druckknopf Nr. 15 in Abb. 2, blinken die LEDs wie in Abb. 11 und in Abb. 12 gezeigt.

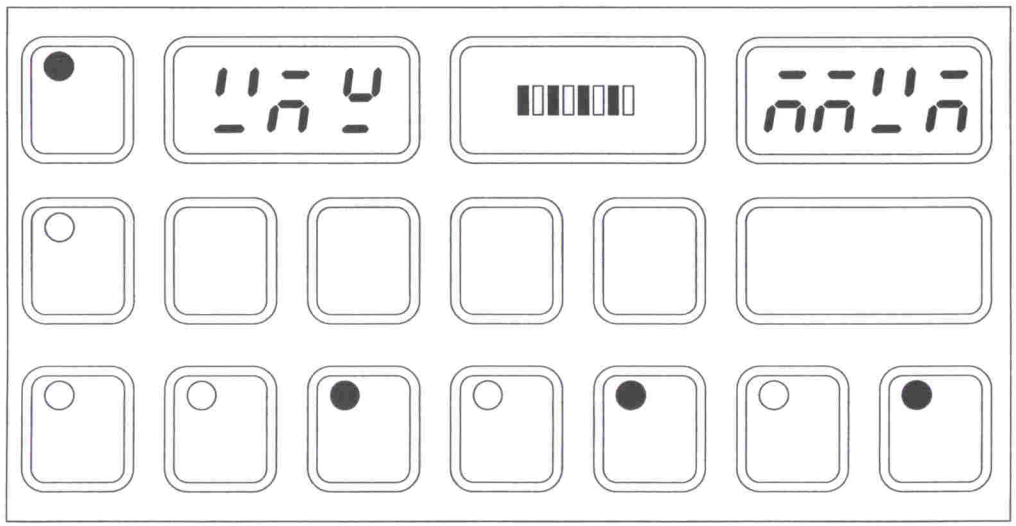


Fig. 11 Abb. 11

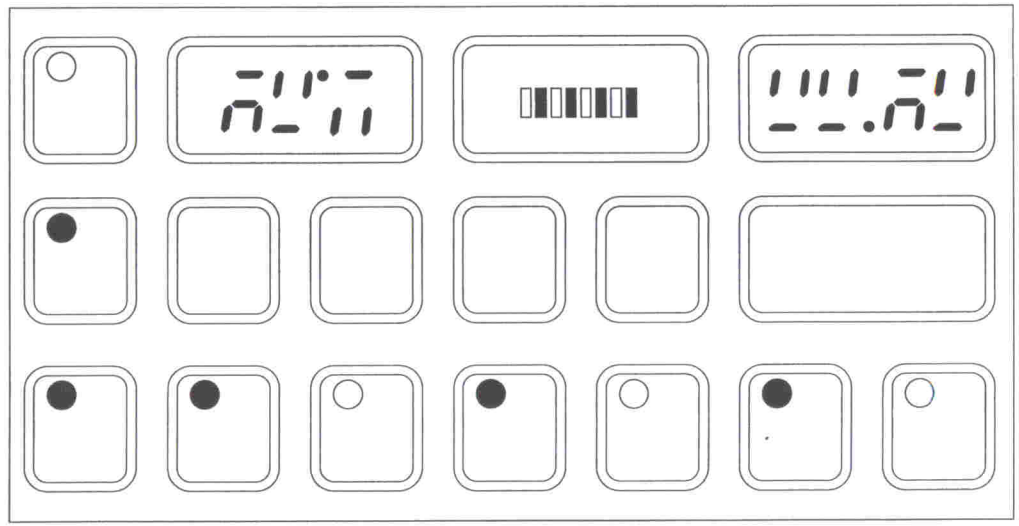


Fig. 12 Abb. 12

Seconda fase, controllo tasti pulsantiera.

Dopo aver eseguito la prima fase, premendo il pulsante nr. 16 di fig. 2 si attiva la seconda fase che prevede il controllo dei tasti della pulsantiera, si accende il secondo led del visualizzatore velocità ventola e appare il codice 00 sul display.
Premendo ciascun tasto compare il codice previsto in tabella 5 sul display della centralina. Premere tutti i tasti e verificare l'accensione dei leds relativi e del codice sul display.

Second phase, check of knobs.

After the first phase, the second one is active pushing the knob No.16 in fig.2.

This phase provides the check of the knobs, the second led lights in the fan speed display and the code 00 is written in the temperature display.

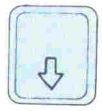
Push each knob and the related code will be written in the temperature display: see table 5. Push all the knobs and check if the code is the right one.

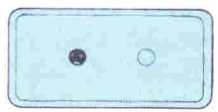
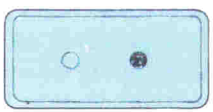
Deuxième phase : contrôle des boutons du clavier de commande

Après avoir terminé la première phase, en pressant le bouton n. 16, fig. 2, on enclenche la deuxième phase qui prévoit le contrôle des boutons du clavier, la deuxième led sur l'écran, correspondant à la vitesse du ventilateur, s'allume et sur l'écran apparaît le code 00.
En pressant chacun des boutons, le code prévu (voir tableau 5) est affiché sur l'écran de la centrale. Presser tous les boutons et s'assurer de l'allumage des led correspondantes et du code.

Zweite Phase, Kontrolle der Knöpfe.

Nach der ersten Phase wird durch Betätigung des Knopfes Nr. 16, Abb. 2 die zweite Phase aktiviert.
Diese Phase beinhaltet die Kontrolle der Tasten der Druckknopfleiste, die zweite LED in der Gebläsedrehzahlanzeige leuchtet auf, und auf dem Display erscheint der Code 00.
Durch Drücken jeder Taste erscheint der in Tabelle 5 vorgesehene Code auf dem Display des Steuergeräts. Alle Tasten drücken und überprüfen, ob die entsprechenden LEDs und der Code auf dem Display aufleuchten.

tasti knobs boutons Tasten							
codice corrispondente corresponding code Code correspondant entsprechender Code	0F	08	0b	06	10	02	01

tasti knobs Boutons Tasten							
codice corrispondente corresponding code Code correspondant entsprechender Code	0C	07	0A	03	0E	11	12

Tab. 5

Terza fase, controllo sensori.

Eseguita la seconda fase premendo il pulsante nr. 16 di fig. 2 si attiva la terza fase che prevede il controllo dei sensori e dei potenziometri e si accende il 3° led del visualizzatore velocità ventola. Premendo i tasti secondo la tabella 6, sul display vengono visualizzati codici che rappresentano le temperature. E' necessario verificare la reazione dei sensori alle variazioni di temperatura nei primi quattro casi, mentre negli altri casi si deve verificare una variazione di codice scollegando il connettore del particolare relativo.

Third phase, check of sensors.

After the second phase; the third one is active pushing the knob No.16 in fig.2. This phase provides the check of the sensors and the check of potentiometers. The third led lights in the fan speed display. Pushing the knobs described in table 6, the codes related to the temperature are shown in the display. It is necessary to check the variations of the code according to the temperature variations, in the first four cases.
In the other cases it is possible to check the code variation when disconnecting the component.

Troisième phase : contrôle des sondes

Dès que la deuxième phase est terminée, en pressant le bouton n.16, fig. 2, on enclenche la troisième phase qui prévoit le contrôle des sondes et des potentiomètres et la 3ème led sur l'écran, correspondant à la vitesse du ventilateur, s'allume. En pressant les boutons suivant le tableau 6, sur l'écran s'affichent les codes représentant les températures. Il faut contrôler la réaction des sondes en fonction des variations de température dans les premiers quatre cas, tandis que dans les autres cas il y a lieu de contrôler une variation de code en débranchant le connecteur de l'élément concerné.

Dritte Phase, Kontrolle der Fühler.

Nach der zweiten Phase wird durch Betätigung des Knopfes Nr. 16, Abb. 2 die dritte Phase aktiviert. Diese Phase beinhaltet die Kontrolle der Fühler und die Potentiometerkontrolle. Die dritte LED in der Gebläsedrehzahlanzeige leuchtet auf. Drückt man die Tasten gemäß Tabelle 6 werden auf dem Display Codes angezeigt, die Temperaturen darstellen. Es ist erforderlich, die Reaktion der Fühler bei Temperaturveränderungen in den ersten vier Fällen zu überprüfen, während man in den anderen Fällen eine Änderung des Codes durch Abziehen des jeweiligen Steckers überprüfen muß.

Tab. 6

tasti knobs bouton Tasten								
sensore/componente **sensor/component** **sonde/composant** **Fühler/Komponente**	- sensore temperatura abitacolo - passenger compartment temp. sensor - sonde de température d'habitacle - Fahrzeuginnenraumtemperaturfühler	- sensore temperatura esterna - outside temperature sensor - sonde de température d'air extérieur - Außentemperaturfühler	- sensore temperatura aria trattata - coolded-heated temperature sensor - sonde de température d'air climatisé - Temperaturfühler klimatisierte Luft	- sensore temperatura evaporatore - evaporator temperature sensor - sonde de température d'évaporateur - Verdampfertemperaturfühler	- sensore temp. regolatore velocità ventola - fan speed power module temp. sensor - sonde de température du régulateur des vitesses du ventilateur - Temperaturfühler Gebläsedrehzahlregler	- motorino per valvola acqua riscaldamento - heating water valve motor - moteur d'électrovalve d'eau de réchauffage - Motor für Heizungswasserventil	- motorino per distribuzione aria - air distribution motor - moteur de répartition de l'air - Motor für Luftverteilung	- elettropompa per acqua riscaldamento - electric poump for heating - pompe électrique d'eau de réchauffage - Elektropumpe für Heizungswasser

Nella tabella 7 è riportato il codice che compare in corrispondenza della temperatura rilevata dai sensori.
Il motorino per distribuzione aria deve avere un codice compreso fra 03 e BA, mentre il motorino per valvola acqua riscaldamento deve avere un codice compreso fra 7F ed F3.

In table 7 you can find the code related to the temperature for the temperature sensors.
The air distribution motor is related to a code ranging between 03 and BA, and the heating water valve motor is related to a code ranging between 7F and F3.

Dans le tableau 7 figure le code qui s'affiche en correspondance de la température relevée par les sondes. Le moteur de répartition de l'air doit présenter un code compris entre 03 et BA, tandis que le moteur d'électrovalve d'eau de réchauffage doit présenter un code compris entre 7F et F3.

In Tabelle 7 finden Sie den Code, der entsprechend der von den Fühlern festgestellten Temperatur erscheint.
Der Motor für die Luftverteilung soll einen Code zwischen 03 und BA haben, während der Motor für das Heizungswasserventil einen Code zwischen 7F und F3 aufweisen soll.

°T ambiente Ambient temperature °T ambiante Umgebungstemperatur	°T aria trattata Cooled-heated air temperature °T air climatisé Blaslufttemperatur	°T evaporatore Cooler temperature °T évaporateur Verdampfertemperatur	°T abitacolo Pass. compart. temperature °T habitacle Innenraumtemperatur	°T esterno Outside temperature °T extérieur Aussenlufttemperatur	°T regolatore vel. ventola Fan speed power unit temp. °T régulateur vitesse vèntilateur Ventilator regler (Transistor) Temp.	
°C					0 ÷ 40 °C	41 ÷ 80 °C
0	**E7**	**BB**	**E9**	**E7**	**FA (0°C)**	
1	E6	B8	E8	E6	FA	DF
2	E5	B6	E7	E5	F9	DD
3	E4	B3	E6	E4	F9	DC
4	E3	B0	E4	E3	F9	DB
5	**E2**	**AD**	**E3**	**E2**	**F9 (5°C)**	**DA (45°C)**
6	E0	AA	E2	E0	F8	D8
7	DF	A8	E0	DF	F8	D7
8	DE	A5	DF	DE	F7	D5
9	DC	A2	DD	DC	F7	D4
10	**DB**	**9F**	**DC**	**DB**	**F7 (10°C)**	**D2 (50°C)**
11	D9	9C	DA	D9	F6	D1
12	D8	99	D9	D8	F6	CF
13	D6	96	D7	D6	F5	CE
14	D4	93	D6	D4	F5	CC
15	**D3**	**90**	**D4**	**D3**	**F4 (15°C)**	**CA (55°C)**
16	D1	8D	D2	D1	F4	C9
17	CF	8A	D0	CF	F3	C7
18	CE	87	CE	CE	F3	C5
19	CC	84	CB	CC	F2	C4
20	**CA**	**81**	**CA**	**CA**	**F2 (20°C)**	**C2 (60°C)**
21	C8	7E	CA	C8	F1	C0
22	C6	7B	C6	C6	F0	BE
23	C4	79	C4	C4	F0	BC
24	C2	76	C2	C2	EF	BA
25	**C0**	**73**	**C0**	**C0**	**EE (25°C)**	**B8 (65°C)**
26	BE	70	BE	BE	ED	B7
27	BC	6D	BC	BC	ED	B5
28	BA	6B	B9	BA	EC	B3
29	B8	68	B7	B8	EB	B1
30	**B6**	**65**	**B5**	**B6**	**EA (30°C)**	**AF (70°C)**
31	B3	62	B2	B3	E9	AD
32	B1	5F	B0	B1	E8	AB
33	AF	5C	AE	AF	E7	A8
34	AD	59	AB	AD	E6	A6
35	**AA**	**56**	**A9**	**AA**	**E5 (35°C)**	**A4 (75°C)**
36	A8	53	A6	A8	E4	A2
37	A6	50	A4	A6	E3	A0
38	A3	4D	A1	A3	E2	9E
39	A1	4A	9F	A1	E1	9C
40	**9F**	**47**	**9C**	**9F**	**E0 (40°C)**	**9A (80°C)**

Tab. 7 - Codice sensori **Tab. 7 - Sensor code** **Tab. 7 - Codes des sondes** **Tab. 7 - Codes der Fühler**

Quarta fase, controllo degli attuatori.

Dopo la terza fase premendo il pulsante nr. 16 di fig. 2 si attiva la fase di controllo degli attuatori e si accende il quarto led del visualizzatore velocità ventola.

Premendo i pulsanti secondo la tab 8 si mettono in funzione gli attuatori relativi: i tasti nr. 2 e 4 di fig. 2 decidono il senso di rotazione dell'attuatore selezionato, tenendo presente che la prima volta che si preme il pulsante si attiva l'attuatore, la seconda volta lo si ferma.

Sul display si può verificare, nel primi due casi, la variazione del codice relativo alle posizioni dei due attuatori.
Negli altri casi si deve controllare visivamente o con multimetro digitale che l'attuazione venga eseguita.

Fourth phase, check of actuators.

After the third phase; the fourth one is active pushing the knob No.16 in fig.2. This phase provides the check of actuators and the fourth led lights in the fan speed display.

Pushing the knobs described in table 8, the actuators can be operated: knobs Nos.2 and 4 in fig.2 reverse the directions of the rotation,if necessary. The first time you push the knob the actuator operates, the second time it stops.

You can check in the temperature display the variation of the code related to the position of the actuator in the first 2 cases.

In the other cases you must observe the operation of the actuator directly or with a digital multimeter.

Quatrième phase : contrôle des actuateurs

Après la troisième phase, en pressant le bouton 16, fig. 2, on enclenche la phase de contrôle des actuateurs et la quatrième led sur l'écran, correspondant à la vitesse du ventilateur, s'allume.

En pressant les boutons suivant le tableau 8 on enclenche les actuateurs correspondants : les boutons n. 2 et 4, fig. 2, déterminent le sens de rotation de l'actuateur sélectionné, en tenant compte que l'actuateur est enclenché à la première pression et arrâté à la deuxième.

Dans les deux premiers cas il est possible que sur l'écran il y ait variation du code concernant les positions des deux actuateurs.
Dans les autres cas, il faut contrôler visuellement ou avec le multimètre digital que l'enclenchement se réalise.

Vierte Phase, Kontrolle der Stellglieder.

Nach der dritten Phase wird die vierte durch Betätigung des Knopfes Nr. 16 in Abb. 2 aktiviert. Diese Phase beinhaltet die Kontrolle der Stellglieder, und die vierte LED leuchtet auf dem Gebläsedrehzahldisplay auf.
Drückt man die in Tabelle 8 beschriebenen Knöpfe, können die Stellglieder betätigt werden. Die Knöpfe Nr. 2 und 4 in Abb. 2 sorgen für eine Änderung der Drehrichtung, wenn dies notwendig ist. Das erste Mal, wenn Sie den Knopf drücken, wird das Stellglied betätigt, beim zweiten Mal wird es abgeschaltet.
Auf dem Temperaturdisplay kann man in den ersten zwei Fällen die Änderung des Codes in Verbindung mit der Stellung der zwei Stellglieder überprüfen.
In den anderen Fällen muß man visuell oder mit einem digitalen Multimeter überprüfen, daß die Betätigung ausgeführt wird.

Tab. 8

tasti **knobs** **bouton** **Tasten**					
attuatore **actuator** **Actuateur** **Stellglied**	motorino per distribuzione aria air distribution motor moteur de répartition de l'air Motor für Luftverteilung	motorino per valvola acqua riscaldamento heating water valve motor moteur d'électrovalve d'eau réchauffée Motor für Heizungswasserventil	motorino per portelle aria esterna/ ricircolo motor flap outside/circulation air moteur du volet d'air extérieur/ recyclage Motor für Außenluft/Umwälzluftklappe	compressore compressor compresseur Kompressor	elettropompa per acqua riscaldamento electric water pump for heating pompe électrique d'eau de réchauffage Elektropumpe für Heizungswasser

Nota: durante questa fase, può essere comandato il funzionamento della ventola, agendo sui pulsanti nr. 5 e 7 di fig. 2.

Note: during this phase, it is possible to operate the fan pushing the knobs Nos. 5 and 7 in fig. 2, in order to check the

Note: Durant cette phase, le fonctionnement du ventilateur peut être actionné an agissant sur les boutons N° 5 et 7, fig. 2.

Beachte: In dieser Phase Kann der Elektrolüfter durch drücken der Tasten nr. 5 und 7 (Abb. 2)eingeschaltet werden.

In questo modo è possibile verificare la variazione della distribuzione dell'aria durante il movimento del motorino relativo.
Per terminare la diagnosi si preme il tasto nr. 16 di fig. 2.

variation of the air distribution, during the operation of the relative motor.

To determine the diagnosis push the knob No.16 in fig.2.

De cette manière il est possible de vérifier la variation de la distribution de l'air durant le mouvement du moteur relatif.
Pour mettre fin au diagnostic, presser le bouton n. 16, fig. 2.

Auf dieser Weise kann die Luftverteilung verursacht durch die Motorbewegung überprüft werden.
Zur Beendigung der Diagnose ist die Taste Nr. 16 in Abb. 2 zu drücken.

L

IMPIANTO ELETTRICO
ELECTRICAL SYSTEM
INSTALLATION ELECTRIQUE
ELEKTRISCHE ANLAGE

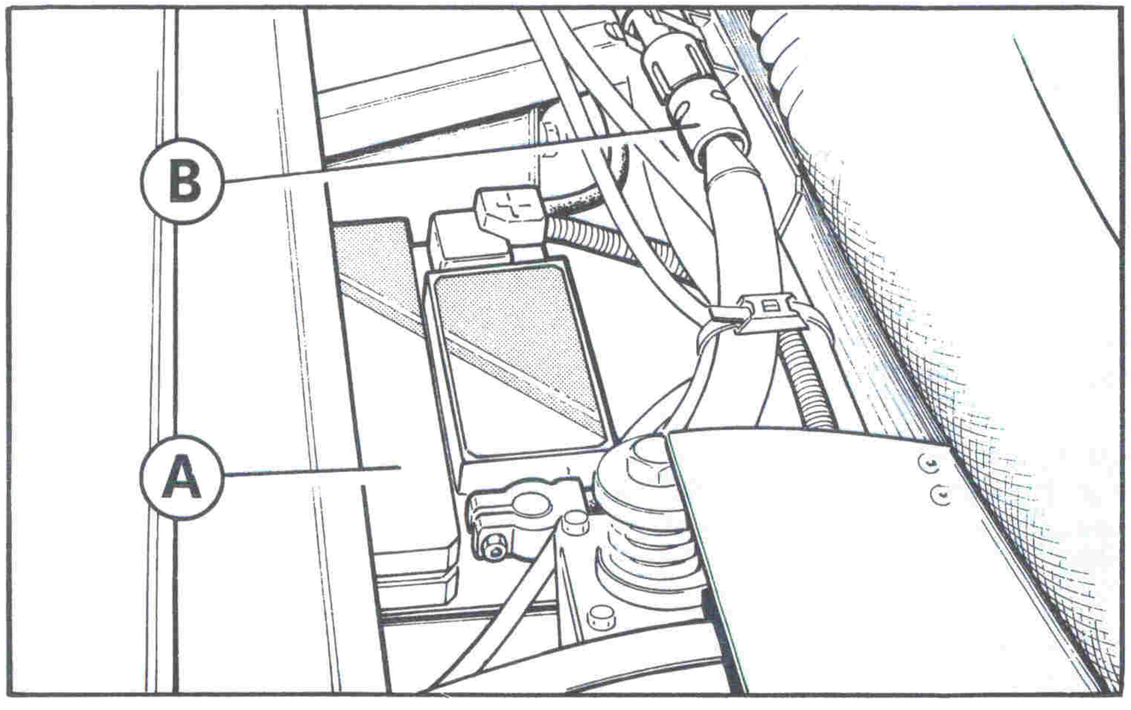
Dati principali L2
Circuiti comandati dalla chiave L2
Batteria L3
Illuminazione L10
- Orientamento proiettori L10
- Proiettori L11
- Sostituzione lampada proiettori ... L11
- Luci posteriori L14
Dispositivo di emergenza sollevamento fari a scomparsa L15
Lampade L16
Centraline elettriche L18
Schemi elettrici L21
- Colorazione cavi L21
- Alternatore - motorino avviamento L22
- Accensione-iniezione Motronic M2.5 senza catalizzatore L23
- Accensione-iniezione Motronic M 2.5 con catalizzatore L24
- Tergicristallo - lavacristallo - avvistori acustici - lunotto termico - sbrinamento specchi retrovisori - accendisigari L25
- Apparecchi di controllo e comandi L26
- Luci esterne L27
- Motorini alzacristalli - dispositivi bloccaporte - illuminazione interno vettura - presa di corrente - predisposizione autoradio L28
- Climatizzazione - impianto di raffreddamento motore L29
- Impianto ABS L30
Legenda (Italiano) L31
Legenda (Inglese) L32
Legenda (Francese) L33
Legenda (Tedesco) L34

Specification L2
Circuits operated by the key L2
Battery L3
Headlamps L10
- Adjusting the headlamp L10
- Lights L11
- Changing headlamp bulb L11
- Rear lights L14
Emergency device for raising rectractable headlights L15
Lights L16
Electrical controls L18
Wiring diagrams L21
- Colors of cables L21
- Alternator - starter motor L22
- Ignition-injection Motronic M2.5 without catalytic converter L23
- Ignition-injection Motronic M2.5 with catalytic converter L24
- Windscreen wiper - washer - horns - heated rear window - heated power mirrors - cigarette lighter L25
- Control and display - control L26
- External lights L27
- Power windows - doors locking devices - dome lights - socket for current - predisposed wires for radio L28
- Air conditioning system - engine cooling system L29
- ABS system L30
List of components (Italian) L31
List of components (English) L32
List of components (French) L33
List of components (German) L34

Caractéristiques principales L2
Circuits commandés par la clé L2
Batterie L3
Systéme d'eclairage L10
- Réglage des phares L10
- Projecteurs L11
- Remplacement lampe projecteur L11
- Feux arrière L14
Dispositif de secours pour soulèvement et effacement des projecteurs L15
Lampes L16
Centrales électriques L18
Circuits électriques L21
- Couleurs des câbles L21
- Alternateur - démarreur L22
- Allumage - injection Motronic M2.5 sans catalyseur L23
- Allumage - injection Motronic M2.5 avec catalyseur L24
- Essuie glace - lave glace - avvertisseurs sonores - dégivrage lunette arriere - dégivrage retroviseurs éxterieur - allume cigare L25
- Tableau commandes - appareils de contrôle L26
- Feux éxterieurs L27
- Lève-glace - dispositif bloquage des portes - eclairage interieur voiture - prise de courante - predisposition pour radio L28
- Climatisation - refroidissement moteur L29
- Installation ABS L30
Legende (Italien) L31
Legende (Anglais) L32
Legende (Français) L33
Legende (Allemand) L34

Allgemeine Daten L2
Durch den Schlüssel gesteuerte Kreise L2
Batterie L3
Beleuchtung L10
- Einstellung der Scheinwerfer L10
- Scheinwerfer L11
- Austausch der Scheinwerferlampen L11
Hintere Beleuchtung L14
Notvorrichtung für Aus- und Einfahren der Scheinwerfer L15
Lampen L16
Elektrische Steuerungen L18
Elektrisch Anlage L21
- Kabelfarben L21
- Alternator - Anlassermotor L22
- Zünd - Einspritzanlage Motronic M2.5 ohne Katalysator L23
- Zünd - Einspritzanlage Motronic M2.5 mit Katalysator L24
- Scheibenwischer - Scheibenwaschanlage - Hupen - Heizbare Heckscheibenteisung Aussenspiegel - Zigarettenanzünder L25
- Warninstrumenten - Betätigungen L26
- Aussenbeleuchtung L27
- Fensterhebermotoren - Zentralverriegelung - Innenbeleuchtung - Netz Anschluss - Autoradioanschluesse L28
- Klimatisierung - Motorkühanlage L29
- ABS-Anlage L30
Komponenten Auflistung (Italienisch) L31
Komponenten Auflistung (Englisch) . L32
Komponenten Auflistung (Französisch) L33
Komponenten Auflistung (Deutsch) .. L34

DATI PRINCIPALI	SPECIFICATION	CARACTERISTIQUES PRINCIPALES	ALLGEMEINE DATEN
Tensione 12V	**Voltage 12V**	**Tension ..... 12 V**	**Spannung 12V**
Batteria ..... 12V - 66Ah - 300A	**Battery ..... 12V - 66Ah - 300A**	**Batterie ..... 12V - 66Ah - 300A**	**Batterie ..... 12V - 66Ah - 300A**
..... 12V - 70Ah - 380A	**..... 12V - 70Ah - 380A**	**..... 12V - 70Ah - 380A**	**..... 12V - 70Ah - 380A**
Alternatore ..... G.M. 105 A	**Alternator ..... G.M. 105 A**	**Alternateur ..... G.M. 105 A**	**Lichtmaschine ..... G.M. 105 A**
Motorino avviamento ..... Bosch	**Starter motor ..... Bosch**	**Démarreur ..... Bosch**	**Anlasser ..... Bosch**
..... Nippondenso	**..... Nippondenso**	**..... Nippondenso**	**..... Nippondenso**
CIRCUITI COMANDATI DALLA CHIAVE	**CIRCUITS OPERATED BY THE KEY**	**CIRCUITS COMMANDES PAR LA CLE**	**DURCH DEN SCHLÜSSEL GESTEUERTE KREISE**
- Avviamento	- Starting	- Circuit du démarreur	- Anlassen
- Circuito di ricarica	- Charging circuit	- Circuit de charge	- Ladekreis
- Tergicristallo e lavacristallo	- Windscreen wiper and washer	- Essuie-glace et lave-glace	- Scheibenwischer und Scheibenwaschanlage
- Luci esterne	- External lights	- Eclairage extérieur	- Außenbeleuchtung
- Luci di arresto	- Stop lights	- Feu stop	- Bremsleuchten
- Luci di direzione	- Indicator lamps	- Clignotants	- Richtungsblinker
- Accensione	- Ignition	- Allumage	- Zündung
- Iniezione	- Injection	- Injection	- Einspritzung
- Luci retromarcia	- Reversing lights	- Feu de recul	- Rückfahrscheinwerfer
- Pompe elettriche carburante	- Electric fuel pumps	- Pompe électrique de carburant	- Elektrische Kraftstoffpumpen
- Impianto climatizzazione	- Air conditioning	- Climatisation	- Klimaanlage
- Strumenti (escluso orologio)	- Instruments (clock excluded)	- Instruments (sauf montre)	- Instrumente (ausschließlich Uhr)
- Motori per ventilatori raffreddamento radiatori acqua e olio	- Motors for fan water and oil radiator	- Moteurs pour ventilateurs du radiateur à eau et à huile	- Motoren für Kühlgebläse des Wasser- und Ölkühlers
- Motorini alzacristalli	- Window winder motors	- Moteurs lève-glace	- Fensterhebermotoren
- Lunotto termico e sbrinamento specchi retrovisori	- Heated rear window and mirrors defrosting	- Lunette dégivrable et dégivrage rétroviseurs extérieurs	- Heizbare Heckscheibe und Enteisung Außenspiegel
- Impianto ABS	- ABS system	- Système ABS	- ABS-Anlage
- Specchi retrovisori esterni	- External rear view mirrors	- Retroviseurs extérieurs	- Außenrückspiegel
- Apertura vano tappo carburante	- Filler cap opening	- Ouverture du bouchon de réservoir	- Öffnung Tankverschluß



1) Posizione batteria nel vano anteriore
A -Protezione; B - Staccabatteria

1) Battery housing in the front compartment
A - Battery cover; B - Battery switch

1) Disposition de la batterie dans le coffre avant
A - Capuchon; B - Coupe-batterie

1) Lage der Batterie im vorderen Motorraum
A -Abatterieabdeckung; B - Stromhauptschalter

BATTERIA

Le batterie attualmente montate sulle vetture Ferrari sono di due tipi: a manutenzione ridotta e senza manutenzione.

Le caratteristiche delle batterie sono:

	FIAMM	AC-DELCO
voltaggio:	12V	12V
capacità:	70Ah	66Ah
corrente di spunto:	380A	300A

Le batterie AC-DELCO sono senza manutenzione, quelle FIAMM sono a manutenzione ridotta.
La loro potenzialità è più che adeguata all'assorbimento delle installazioni elettriche originali della vettura.

BATTERY

Two types of batteries are currently fitted to Ferrari cars:
low-maintenance and maintenance-free.

Battery specifications are as follows:

	FIAMM	AC-DELCO
voltage:	12V	12V
capacity:	70Ah	66Ah
take of current:	380A	300A

AC-DELCO batteries are maintenance-free whereas FIAMM batteries are low-maintenance type.
Their capacities are more than sufficient to supply the original electrical services fitted to the car.

BATTERIE

Les batteries qui équipent actuellement les véhicules Ferrari sont de deux types:
à entretien réduit et sans entretien.

Les caractéristiques des batteries sont les suivantes :

	FIAMM	AC-DELCO
voltage:	12V	12V
capacité:	70Ah	66Ah
courant de décharge instantané	380A	300A

Les batteries AC-DELCO n'ont besoin d'aucun entretien, pour les batteries FIAMM l'entretien est réduit.
Leur puissance est largement suffisante pour l'absorption des équipements électriques d'origine du véhicule.

BATTERIE

Die gegenwärtig in den Ferrari-Fahrzeugen eingebauten Batterien gehören zu zwei Ausführungen: mit reduzierter Wartung und wartungsfrei.
Die Daten der Batterie sind:

	FIAMM	AC-DELCO
Spannung:	12V	12V
Kapazität:	70A	66Ah
Anlaßspitzenstrom:	380A	300A

Die Batterien AC-DELCO sind wartungsfrei, die Batterien des Typs FIAMM sind für reduzierte Wartung ausgelegt.
Ihre Leistungsfähigkeit ist für die Versorgung der von Anfang an im Fahrzeug eingebauten elektrischen Einrichtungen mehr als ausreichend.

Il montaggio sulla vettura di apparecchiature elettriche in aggiunta a quelle originali (radio, antifurto, telefono, ecc.) aumenta l'assorbimento e richiede una manutenzione particolare, con il rispetto di periodicità di ricarica della batteria, come descritto nei paragrafi successivi.

Verifica assorbimento impianto elettrico

Per controllare qual è l'assorbimento, in milliampere, richiesto dagli utilizzatori collegati direttamente al polo positivo della batteria, si deve procedere nel seguente modo:

a) tenere la chiave di accensione in posizione di stop.

b) scollegare la batteria attraverso l'apposito connettore.

c) utilizzando il multimetro digitale Beckman tipo T110B predisposto per misure di corrente fino a 200 milliampere, collegare i terminali ai due capi dell'interruttore di cui al punto **b**.

d) dopo qualche secondo, leggere sul display del multimetro il valore di corrente che rappresenta l'assorbimento in milliampere degli utilizzatori che sono collegati permanentemente alla batteria.
Il valore di assorbimento è un elemento che condiziona in modo determinante il programma di manutenzione della batteria (vedere paragrafo: Periodicità di ricarica).

Manutenzione della batteria

Per tutti i tipi è necessario:

- Verificare, ogni 10000 km , minimo una volta all'anno, che i terminali ed i

When additional electrical devices are fitted (radio, anti theft device, telephone etc.), the power uptake increases and special maintenance is required.
The battery must be recharged at intervals as described below

Checking electrical system power uptake

To check power uptake of services connected directly to the battery positive pole in milliamps, proceed as follows:

a) keep the ignition key in stop position.

b) disconnect the battery by means of the appropriate connector.

c) using a Beckman type T110B digital multimeter adjusted to measure currents up to 200 milliamps, connect the terminals to the two terminals of the switch mentioned in point **b**.

d) after a few seconds, the display will show a current value that represents the power uptake in milliamps of the services connected permanently to the battery.
Power uptake is the factor used to determine the battery maintenance programme (see "Recharging interval" section).

Battery maintenance

For all types:

- Every 10,000 km, at least once a year, check that the terminals and

L'installation sur le véhicule d'équipements électriques supplémentaires (tels : autoradio, antivol, téléphone, etc..) augmente l'absorption et demande un entretien spécifique, d'oó la nécessité de respecter la périodicité de recharge de la batterie, comme décrit dans les paragraphes qui suivent.

Contrôle de l'absorption du circuit électrique

Pour contrôler l'absorption, en milliampères, requise par les divers consommateurs branchés directement au pôle positif de la batterie, procéder de la faáon suivante :

a) garder la clé de contact en position "stop",

b) débrancher la batterie au moyen du connecteur prévu à cet effet,

c) avec le multimètre digital Beckman type T110B programmé pour des mesures de courant jusqu'à 200 milliampères, brancher les bornes aux deux cosses de l'interrupteur (voir point "**b**"),

d) après quelques secondes, lire sur le cadran du multimètre la valeur de courant qui représente l'absorption en milliampères des consommateurs branchés de façon permanente à la batterie.
La valeur d'absorption est un élément qui conditionne de faáon déterminante le progamme d'entretien de la batterie (voir paragraphe : "Périodicité de charge").

Entretien de la batterie

Pour tous les types, il faut :

- contrôler tous les 10.000 km ou au minimum un fois par an, que les

Der Einbau von zusätzlichen elektrischen Geräten im Fahrzeug (Radio, Diebstahlsicherrung, Telefon etc.) erhöht die Stromaufnahme und macht eine besondere Wartung unter Einhaltung der Intervalle für das Aufladen der Batterie erforderlich, wie in den nachfolgenden Punkten beschrieben.

Überprüfung der Stromaufnahme der elektrischen Anlagen

Um die Stromaufnahme in Milliampere der direkt an den Pluspol der Batterie angeschlossenen Verbraucher zu kontrollieren, ist wie folgt vorzugehen:

a) Zündschlüssel auf Stop.

b) Batterie mit entsprechendem Stecker abschalten.

c) Einsatz des digitalen Multimeters Beckman Typ T110B, voreingestellt für Schwachstrom bis 200 mA; die Klemmen an die zwei Kabelschuhe des Schalters unter Punkt **b** anschließen.

d) Nach einigen Sekunden auf dem Display des Multimeters den Wert der Stromaufnahme der ständig an die Batterie angeschlossenen Verbraucher in mA ablesen.
Der Wert der Stromaufnahme ist ein Element, von dem wesentlich das Wartungsprogramm für die Batterie abhängt (siehe den Punkt: Batterieaufladeintervalle).

Wartung der Batterie

Für alle Ausführungen ist folgendes notwendig:

- Alle 10000 km, mindestens einmal

morsetti siano accuratamente puliti e ben fissati.
- Controllare visivamente l'involucro esterno per verificarne l'integrità.

In caso di prolungata inattività, scollegare la batteria.
Il cavo di massa della batteria può essere interrotto scollegando il connettore **B** fig. 1 nel vano motore.

Batteria senza manutenzione

Questo tipo di batteria è fornito di indicatore ottico.
Esso é un idrometro che fornisce una diagnosi solamente indicativa sullo stato generale della batteria.
L'indicatore ottico può essere nelle seguenti condizioni:

1) Colore verde, indica batteria con carica ≥ 65%.

2) Colore nero, indica batteria con carica < 65%.
In tal caso occorre far controllare la batteria da un Servizio Autorizzato. Verificare anche il sistema di ricarica della vettura.

3) Colore giallo, indica livello dell'elettrolita troppo basso.
E' necessario verificare il sistema di ricarica e sostituire la batteria.

Batteria a manutenzione ridotta

- Controllare ogni 10000 km, minimo una volta all'anno il livello dell'elettrolita: deve essere compreso fra i livelli Min. e Max.; se risulta al di sotto del limite minimo, ripristinarlo togliendo la protezione (**A**) e aggiungendo acqua distillata.

clamps are absolutely clean and securely fastened.
- Check the appearance of the outer case to ensure it is not damaged.

Disconnect the battery in the case of prolonged periods of inactivity.
The battery earth lead may be interrupted removing the connector **B** fig. **1** located in the engine compartment.

Maintenance—free battery

This type of battery is provided with a optic indicator fitted on the battery itself.
This is a hydrometer that provides a very rough guide to the general condition of the battery.The warning light may display the following colours:

1) **Green light** battery charge 65%.

2) **Black light**, battery charge <65%.
In this case, have the battery checked by an Authorised Service workshop. Also check the car recharging system.

3) **Yellow light**, indicates electrolyte level too low. Check recharging system and replace the battery.

Low-maintenance battery

- Check electrolyte level every 10,000 km, at least once a year.
This should be between the Min and Max marks. If it drops below the minimum mark, top up by removing cover (**A**) and adding distilled water.

bornes et les cosses soient soigneusement nettoyées et bien fixées.
- contrôler visuellement le corps extérieur pour s'assurer qu'il est en bon état.

En cas d'une longue période d'inactivité, débrancher la batterie.
La coupure du câble de masse de la batterie s'effectue en débranchant le connecteur **B** fig. 1,situé dans le compartiment moteur.

Batterie sans entretien

Ce type de batterie est muni d'un témoin situé sur la batterie. Il s'agit d'un hydromètre qui fournit un diagnostic indicatif de principe concernant l'état général de la batterie.
Les conditions que peut présenter ce témoin sont les suivantes :

1) Couleur verte : la batterie est chargée à 65% ou plus

2) Couleur noire : la batterie est chargée à moins de 65%.
Dans ce cas il faut faire contrôler la batterie par un Service autorisé.
Contrôler également le circuit de charge du véhicule.

3) Couleur jaune : le niveau de l'électrolyte est trop bas.
Contrôler le circuit de charge et remplacer la batterie.

Batterie à entretien réduit

- Contrôler, tous les 10.000 km et au minimum une fois par an, le niveau de l'électrolyte, qui doit àtre compris entre les niveaux Mini et Maxi ; si le niveau est en-dessous du minimum, le rétablir en enlevant la protection (**A**) et en ajoutant de l'eau distillée.

jährlich - kontrollieren, daß die Kabelschuhe und Klemmen sorgfältig gesäubert und gut befestigt sind.
- Visuell die äußere Umhüllung auf Unversehrtheit kontrollieren.

Bei längerem Stillstand die Batterie abklemmen.
Das Massekabel der Batterie kann mit dem entsprechenden Stecker **B** Abb. 1, im Motorraum unterbrochen werden.

Wartungsfreie Batterie

Diese Art von Batterie wird mit optischer Anzeige an der Batterie selbst geliefert.
Es handelt sich dabei um ein Hydrometer, das eine ungefähre Diagnose über den allgemeinen Zustand der Batterie liefert.
Die optische Anzeige kann folgende Zustände wiedergeben:

1. Grün zeigt eine Batterieladung von ≥ 65 % an.

2. Schwarz zeigt eine Batterieladung von < 65 % an.
In diesem Fall muß die Batterie von einer Vertragswerkstatt kontrolliert werden. Auch das Ladesystem des Fahrzeugs kontrollieren.

3. Gelb zeigt an, daß der Elektrolytpegel zu niedrig ist.
Das Ladesystem ist zu kontrollieren, und die Batterie muß ausgetauscht werden.

Batterie mit reduzierter Wartung

- Alle 10000 km, mindestens einmal jährlich - den Elektrolytpegel kontrollieren: er muß zwischen den Min.- und Max.-Ständen liegen. Wenn er unter dem Min.-Stand liegt, muß Elektrolyt unter Entfernung des Schutzes **(A)** und Hinzufügung von destilliertem Wasser aufgefüllt werden.

Si raccomanda di scollegare la batteria in caso di prolungata inattività della vettura. In ogni caso seguire attentamente le raccomandazioni contenute nel paragrafo: periodicità di ricarica.

Controllo dello stato di carica della batteria

Se esistono dubbi o segnali di inefficienza della batteria, procedere alla misura della carica nel modo seguente.

La batteria deve essere **a temperatura ambiente (15 ÷ 25 °C) ed in stato di quiete da almeno 3 ore**, cioè non deve essere collegata agli utilizzatori anche se questi assorbono pochi milliampere.

Con il multimetro digitale Beckman tipo T110B opportunamente tarato, misurare la tensione sui poli della batteria, tenendo in considerazione anche i centesimi di volt.

NOTA: controllare periodicamente la taratura del tester.
La carica della batteria è da ritenersi soddisfacente se supera il **75 ÷ 80%**;si devono quindi rilevare sull'indicatore del multimetro tensioni non inferiori a **12.50 ÷ 12.55** V.

Se le tensioni misurate risultano inferiori a 12,50 V, è necessario procedere alla ricarica della batteria come indicato nel paragrafo seguente.

Si ricorda che a carica avvenuta, la tensione ai poli non indica fedelmente lo stato di carica per la stratificazione dell'elettrolita, all'interno della batteria.

It is advisable to disconnect the battery if the car is not used for an extended period. In any case, carefully follow the recommendations in the "recharging intervals" section.

Checking battery charge

If the battery shows signs of inefficiency, measure the charge as follows:

The battery must be at **ambient temperature (15 ÷ 25 °C) and unused for at least 3 hours**, i.e it must not be connected to the services even though they take up only a few milliamps.

Using a suitably adjusted Beckman T110B multimeter, measure the voltage at the battery poles to hundredths of a volt.

NOTE: check tester setting at intervals.

Battery charge level is satisfactory if more than **75 ÷ 80%**.

The multimeter gauge should therefore show a reading of at least **12.50÷12.55** V.

If the measured voltage is less than 12.5 V, recharge the battery as described below.

Note that after charging, the voltage at the poles is not a good indication of the charge due to stratification of the electrolyte inside the battery.

Il est recommandé de débrancher la batterie en cas d'immobilisation prolongée du véhicule. En tous cas, suivre attentivement les instructions détaillée dans le paragraphe : "Périodicité de charge".

Contrôle de la charge de la batterie

En cas de batterie présumée déchargée, procéder à la mesure de la charge de la façon suivante.

La batterie doit àtre **à température ambiante (de 15 à 25°C) et laissée au repos depuis au moins 3 heures**, c'est-à-dire qu'elle ne doit pas àtre reliée aux consommateurs, màme si ces derniers n'absorbent que très peu de milliampères.

Avec le multimètre digital Beckman type T110B opportunement étalonné, mesurer la tension aux bornes de la batterie, en tenant compte màme des centièmes de volts.

NOTE: Contrôler périodiquement l'étalonnage du multimètre.
La charge de la batterie peut àtre considérée satisfaisante si elle dépasse **75 ÷ 80%**, il faut donc relever sur le cadran du multimètre des tensions non inférieures à **12.50 ÷ 12.55** V.

Si les tensions relevées sont inférieures à 12,50 V, procéder à la charge de la batterie comme indiqué dans le paragraphe suivant.

Ne pas oublier qu'après la charge, la tension aux bornes n'indique pas exactement l'état de charge du fait de la stratification de l'électrolyte à l'intérieur de la batterie.

Es wird empfohlen, die Batterie bei längerem Stillstand des Fahrzeugs abzuklemmen. Auf jeden Fall sind sorgfältig die Empfehlungen in dem Absatz: Aufladeintervalle zu befolgen.

Kontrolle des Ladezustands der Batterie

Wenn hinsichtlich des Batteriezustands Zweifel bestehen oder Anzeichen für ungenügende Leistungsfähigkeit der Batterie vorliegen, ist die Ladung wie folgt zu messen.

Die Batterie muß Umgebungstemperatur (15 ÷ 25 °C) haben und sich seit mindestens 3 Stunden im Ruhezustand befinden, d. h. sie darf nicht an die Verbraucher angeschlossen sein, auch nicht an die, die nur wenige mA Strom aufnehmen.

Mit dem entsprechend geeichten digitalen Beckman-Multimeter Typ T110B die Spannung an den Polen der Batterie, auch unter Berücksichtigung von hunderstel Volt, messen.

BEMERKUNG: Regelmäßig die Eichung des Testers kontrollieren.
Die Ladung der Batterie ist zufriedenstellend, wenn sie **75-80 %** überschreitet; der Zeiger des Multimeters darf deswegen keine Spannung unter **12.50 ÷ 12.55** V anzeigen.

Wenn die gemessenen Spannungen unter 12,5 V liegen, ist die Batterie wie im folgenden Abschnitt aufgeführt aufzuladen.

Nach dem Ladevorgang gibt die Spannung an den Polen wegen der Schichtung des Elektrolyts in der Batterie nicht genau den Ladezustand an.

Questo fenomeno si manifesta quando ancora l'elettrolita non si è naturalmente miscelato uniformemente.

Ricarica della batteria

La batteria deve essere a temperatura ambiente (15 ÷ 25°C). A temperatura più bassa, il tempo di carica cresce.

Consigliamo per la ricarica della batteria l'apparecchio AC Delco tipo 079 - 12 o similare.

Posizionare il carica batteria sul valore di 12 V, e collegarlo ai poli della batteria.

Misurare il voltaggio ai terminali della batteria con un multimetro.

Il tempo massimo necessario perché la batteria inizi ad accettare una corrente di ricarica misurabile, è riportato di seguito a seconda del voltaggio misurato:

VOLTAGGIO	TEMPO MASSIMO
16.0 o più	4 ore
14.0 ÷ 15.9	8 ore
13.9 o meno	16 ore

Controllare periodicamente la reazione dell' amperometro inserito nel carica batteria, per determinare il tempo di inizio della carica.

Non far superare alla batteria la temperatura di 52°C (125°F).

Se la corrente di carica non è ancora misurabile dopo i tempi di ricarica indicati, bisogna considerare la batteria danneggiata irrimediabilmente.

La corrente ed il tempo di ricarica si può stabilire nelle misure seguenti:

per le batterie da 66 a 70 Ah mantenere

This effect occurs when the electrolyte has not yet become evenly mixed.

Recharging the battery

The battery must be at ambient temperature (15 ÷ 25°C). Charging times increase at higher temperatures.

We advise that an AC Delco type 079 - 12 or similar charger should be used.

Set the battery charge to 12 V and connect to the battery poles. Measure the voltage at the battery poles using a multimeter.

The maximum time necessary for the battery to begin to accept a measurable charging current is given below for the measured voltage

VOLTAGE	MAXIMUM TIME
16.0 or more	4 hours
14.0 ÷ 15.9	8 hours
13.9 or less	16 hours

Check the reading on the ammeter connected to the battery at intervals to establish the time when charging begins.

Do not allow the battery to exceed a temperature of 52°C (125°F).

If the charging current is still not measurable after the recommended charging times, the battery must be considered irreparably damaged.

The recharging current and time may be established as follows:

for 66 to 70 Ah batteries, maintain a

Ce phénomène se manifeste lorsque l'électrolyte ne s'est pas encore mélangé uniformément.

Charge de la batterie

La batterie doit àtre à température ambiante (15 ÷ 25°C). Par température inférieure le temps de charge augmente.

Pour la charge de la batterie nous conseillons l'appareil AC Delco type 079-12 ou un appareil similaire.

Positionner le chargeur sur valeur de 12 V et le brancher aux bornes de la batterie.

Mesurer le voltage aux bornes de la batterie avec un multimètre.

Le délai maximum nécessaire pour que la batterie commence à accepter un courant de charge mesurable est indiqué ci-dessous, suivant le voltage mesuré :

VOLTAGE	DELAI MAXIMUM
16,0 ou plus	4 heures
14,0 à 15,9	8 heures
13,9 ou moins	16 heures

Contrôler périodiquement la réaction de l'ampèremètre inséré dans le chargeur de batterie, pour déterminer le temps de début de charge.

Attention à ce que la température de la batterie ne dépasse pas les 52 °C (125 ° F).

Si le courant de charge ne peut àtre mesuré après les délais de charge indiqués, la batterie peut àtre considérée comme endommagée irrémédiablement.

Le courant et le délai de charge peuvent àtre déterminés comme suit :

pour les batteries de 66 à 70 Ah main-

Dieses Phänomen tritt auf, wenn sich das Elektrolyt noch nicht gleichmäßig vermischt hat.

Aufladen der Batterie

Die Batterie muß Umgebungstemperatur (15 ÷ 25 °C) haben. Bei einer niedrigeren Temperatur nimmt die Ladezeit zu.

Wir empfehlen für das Aufladen der Batterie das Gerät AC-DELCO Typ 079-12 oder ein ähnliches.

Das Batterieladegerät auf 12 V einstellen und es an die Pole der Batterie anschließen.

Die Spannung an den Batterieklemmen mit Multimeter messen.

Die max. erforderliche Zeit für die Aufnahme eines meßbaren Ladestroms durch die Batterie wird nachstehend entsprechend der gemessenen Spannung aufgeführt:

SPANNUNG	MAX. ZEIT
16,0 oder mehr	4 Stunden
14,0 ÷ 15,9	8 Stunden
13,9 oder weniger	16 Stunden

Regelmäßig die Reaktion des in das Batterieladegerät integrierten Amperemeters kontrollieren, um den Zeitpunkt des Ladebeginns festzustellen.

Die Batterie soll eine Temperatur von 52°C (125 °F) nicht überschreiten.

Wenn der Ladestrom nach den angegebenen Ladezeiten noch nicht meßbar ist, muß davon ausgegangen werden, daß die Batterie irreparabel beschädigt ist.

Aufladestrom und Aufladezeit lassen sich in folgendem Rahmen festlegen: für die Batterien von 66 - 70 Ah ist ein Lade-

una corrente di **6,6 ÷ 7,0 A per un tempo massimo di 12 ore** oppure **3,3 ÷ 3,5 A per un tempo massimo di 24 ore**.

Durante la ricarica la temperatura della batteria **non deve superare i 52°C (125°F)**, ove si raggiunga tale limite, occorre abbassare la corrente di ricarica.

Valutazione della carica: procedere al controllo dello stato di carica seguendo la procedura relativa, vista in precedenza.

Periodicità di ricarica

Vettura inattiva e batteria collegata

E' necessario procedere alla ricarica della batteria, nel caso questa venga tenuta inattiva per lungo tempo. Si dovranno seguire i periodi di ricarica indicati nella tabella seguente con relazione all'assorbimento dell'impianto descritto al paragrafo: Verifica assorbimento impianto elettrico.

Assorbimento (mA)	Periodo (giorni)
< 40	30
40 ÷ 60	25
60 ÷ 80	20
80 ÷ 100	15

Vettura inattiva e batteria scollegata / Batteria in deposito

In caso di immagazzinamento della batteria ovvero di parcheggio della vettura a batteria scollegata, gli intervalli di ricarica non devono superare i 3 mesi.

E' necessario inoltre che il luogo di imma-

current of **6.6 ÷ 7.0 A for a maximum of 12 hours** or **3.3 ÷ 3.5 A for a maximum of 24 hours**

During recharging, the battery temperature must **not exceed 52°C (125°F).** The charging current must be reduced if this limit is reached.

Assessing charge: check battery charge as described previously.

Recharging intervals

Car inactive and battery connected

The battery must be recharged if left inactive for a long time.

Observe the recharging intervals given in the table below for system power uptakes described in the section:

Checking electrical system power uptake.

Power uptake (mA)	Interval (days)
< 40	30
40 ÷ 60	25
60 ÷ 80	20
80 ÷ 100	15

Car inactive and battery disconnected / Battery in store

If the battery is stored, i.e. the car is parked with the battery disconnected, it should be recharged at least every three months.

The place where the car is parked or

tenir un courant de **6,6 à 7,0 A pour un temps maximum de 12 heures**, ou de **3,3 à 3,5 A pour un temps maximum de 24 heures.**

Au cours de la charge la température de la batterie ne doit pas dépasser **52°C (125 °F)** ; Si cette limite est atteinte, il faut abaisser le courant de charge.

Evaluation de la charge : procéder au contrôle de la charge en suivant le procédé déjà décrit.

Périodicité de charge

Véhicule immobilisé et batterie branchée

Si le véhicule est immobilisé pour une longue période, il faut procéder à la charge de la batterie.

Observer avec soin les périodes de charge indiquées dans le tableau ci-dessous, en rapport à l'absorption du circuit décrit dans le paragraphe : "Contrôle de l'absorption du circuit électrique".

Absorption (mA)	Période (jours)
< 40	30
de 40 à 60	25
de 60 à 80	20
de 80 à 100	15

Véhicule immobilisé et batterie débranchée/batterie stockée

En cas de stockage de la batterie ou d'immobilisation du véhicule avec batterie débranchée, les intervalles de charge ne doivent pas dépasser 3 mois

Il faut en outre que le local de stockage

strom von **6,6 - 7,0 A für eine maximale Zeit von 12 Stunden oder von 3,3 bis 3,5 A für eine maximale Zeit von 24 Stunden aufrechtzuerhalten.**

Während des Aufladens soll die Temperatur der Batterie **52 °C (125 °F) nicht überschreiten**; wo dieser Grenzwert erreicht wird, muß der Aufladestrom reduziert werden.

Bewertung des Ladenvorgangs: den Ladezustand entsprechend dem weiter oben beschriebenen Verfahren kontrollieren.

Aufladeintervalle

Stehendes Fahrzeug und angeschlossene Batterie

Wenn die Batterie lange Zeit nicht aktiv gewesen ist, muß sie aufgeladen werden.

Es sind die in der folgenden Tabelle angegebenen Aufladeintervalle bezogen auf die im Abschnitt: "Überprüfung der Stromaufnahme der elektrischen Anlage" beschriebene Stromaufnahme einzuhalten.

Stromaufnahme (mA)	Intervall (Tage)
<40	30
40 ÷ 60	25
60 ÷ 80	20
80 ÷ 100	15

Stehendes Fahrzeug und abgeklemmte Batterie/Batterie im Lager

Bei Lagerung der Batterie oder Parken des Fahrzeugs mit abgeklemmter Batterie dürfen die Aufladeintervalle 3 Monate nicht überschreiten.

Außerdem muß der Lagerraum frei von

gazzinamento o stoccaggio vettura sia esente da umidità e la temperatura sia mantenuta a circa 25°C (77°F), evitando che salga oltre i 30°C (86°F), perchè con l'aumentare della temperatura ambiente, aumenta la autoscarica della batteria stessa.

Altre avvertenze

Qualora la carica della batteria risulti inferiore al 75%, si deve procedere alla ricarica della batteria con un normale strumento di ricarica.

Nel caso in cui si utilizzino strumenti con distacco automatico, assicurarsi che **il regolatore di tensione inizi la ricarica con tensioni di batteria inferiori a 12,55 ÷ 12,60 Volts.**

In caso di dubbio intervenire presso il fornitore dello strumento perché venga eseguita la taratura del regolatore.

Se la batteria rimane molto scarica per un lungo periodo di tempo, può risultarne danneggiata permanentemente fino a non poter più essere ricaricata.

L'entità del danno permanente dipende dal periodo di tempo e dalle temperature alle quali la batteria è rimasta quando essa era molto scarica.

Per prevenire il danneggiamento della batteria ed i problemi di ricarica, **il veicolo che non viene utilizzato per un periodo di tempo superiore a 30 giorni deve avere il cavo di massa della batteria scollegato per impedire il continuo prelievo di corrente.**

Se ciò non è possibile, la batteria dovrà venire ricaricata seguendo scrupolosamente le indicazioni del paragrafo: Periodicità di ricarica / Vettura inattiva e batteria collegata.

stored should also be dry and kept at a temperature of about 25°C (77°F). The temperature should not rise to more than 30°C (86°C) because the battery loses
charge more quickly as the ambient temperature increases.

Other warnings

When battery charge is less than 75%, recharge the battery using
a normal charger.

If a charger that goes off automatically is used, ensure that the **voltage regulator begins recharging at battery voltages less than 12.55 ÷ 12.60 Volts.**

If in doubt, ask the instrument supplier to adjust the regular setting.

If the battery is left very flat for an extended period of time, this may prove so permanently damaging that it cannot be recharged.

The extent of the permanent damage depends on the time period for which and the temperature at which the battery was left when very flat.

To prevent damage to the battery and recharging problems, **cars unused for longer than 30 days must have their battery earth leads disconnected to prevent constant current loss.**

If this is not possible, the battery must be recharged by carefully following the instructions in the section on: Recharging intervals / car inactive and battery

de la batterie ou d'immobilisation du véhicule ne soit pas humide et que la température soit maintenue à environ 25°C (77°F), du fait qu'au fur et à mesure que la température ambiante augmente, l'auto-décharge de la batterie augmente également.

Conseils complémentaires

Dans le cas où la charge de la batterie résulterait inférieure à 75%, procéder à la charge avec un chargeur standard.

Si l'on utilise un chargeur à arrèt automatique, s'assurer que **le régulateur de tension commence la charge avec des tensions de la batterie inférieures à 12,55/12,60 Volts.**

En cas de doute, faire appel au fournisseur de l'instrument pour qu'il procède à l'étalonnage du régulateur.

Si la batterie reste fortement déchargée pendant longtemps, elle peut àtre endommagée de faáon permanente, jusqu'au point de ne pas pouvoir être chargée.

La gravité du dommage permanent dépend du temps et des températures de stockage de la batterie presque déchargée.

Pour prévenir la détérioration de la batterie et les problèmes de charge, **le véhicule immobilisé pendant plus de 30 jours doit avoir le câble de masse de la batterie débranché pour empàcher le passage continu du courant.**

Si cela n'est pas possible, charger régulièrement la batterie en suivant les indications du paragraphe : "Périodicité de charge/Véhicule immobilisé et batterie branchée".

Feuchtigkeit und die Temperatur auf ca. 25 °C (77 °F) gehalten werden, wobei sie 30 °C (86 °F) nicht überschreiten sollte, weil mit Erhöhung der Temperatur die Selbstentladung der Batterie zunimmt.

Weitere Hinweise

Wenn die Ladung der Batterie geringer ist als 75 %, muß die Batterie mit einem normalen Ladegerät aufgeladen werden.

Werden Instrumente mit automatischer Abschaltung benutzt, ist zu kontrollieren, daß **der Spannungsregler mit der Aufladung bei Batteriespannungen unter 12,55 ÷ 12,60 Volt beginnt.**

Im Zweifelsfall den Lieferanten des Instruments konsultieren, damit der Regler geeicht wird.

Wenn die Batterie für lange Zeit stark entladen bleibt, kann daraus eine dauernde Beschädigung der Batterie bis zu einem Stadium, wo sie nicht mehr auf geladen werden kann, entstehen.

Die Größe des Dauerschadens ist abhängig von der Zeit und den Temperaturen, die die Batterie in stark entladenem Zustand verbracht hat bzw. denen sie in diesem Zustand ausgesetzt war.

Um die Beschädigung der Batterie und Aufladeprobleme zu vermeiden, soll bei **einem Fahrzeug, das für einen Zeitraum von länger als 30 Tagen nicht benutzt wird, das Massekabel der Batterie abgeklemmt werden, um die ständige Stromentnahme zu verhindern.** Wenn dies nicht möglich ist, sollte die Batterie genau nach den Angaben im Punkt: Aufladeintervalle/Stehendes Fahrzeug und angeschlossene Batterie aufgeladen werden.

ILLUMINAZIONE

Orientamento proiettori

E' consigliabile fare eseguire questa operazione da una stazione di Servizio Ferrari. Nel caso in cui l'utente desiderasse eseguirla personalmente, diamo qui di seguito le norme da seguire:

1 - Porre la vettura scarica, con pneumatici alle pressioni prescritte, su terreno piano di fronte ad uno schermo bianco situato in ombra.

2 - Tracciate sullo schermo 2 crocette corrispondenti ai centri dei proiettori anabbaglianti.

3 - Arretrare la vettura di 10 metri e proiettare le luci anabbaglianti (proiettori esterni); i punti di riferimento P1-P1 del fascio luminoso devono trovarsi al disotto delle crocette corrispondenti al centro dei proiettori di 1/10 della distanza fra il suolo e le crocette stesse.

Per l'eventuale regolazione del fascio luminoso agire sulle viti **A** e **B** (figura 6 pag. L13).

Nota: I valori riportati si riferiscono alle norme vigenti in Italia. Per gli altri paesi attenersi alla legislazione locale.

HEADLAMPS

Adjusting the headlamps

You are advised to have this operation carried out by a Ferrari Agent.

If you decide to carry it out yourself proceed as follows:

1) Position the car, unladen with tyres inflated to the correct pressures, on level ground facing a white screen in the shade.

2) Mark two crosses representing the centre points of the dipped beams on the screen.

3) Reverse the car 10 metres (66 ft) and switch on the dipped beams. The beam reference points P1-P2 should be below the centre points by at least 1/10 of the centre point height above ground

The alignment can be adjusted by turning the screws **A** and **B**, Fig. 6 (page L13).

Note: the above specification complies with Italian regulations. Check local legislation for other countries.

SYSTEME D'ECLAIRAGE

Réglage des phares

Il est conseillé de faire effectuer cette opération par une Station-Service Ferrari.

Dans le cas où le Client désirait l'effectuer lui-même, voici les règles à suivre:

1 - Placer la voiture vide, avec ses pneus correctement gonflés, sur une surface plane, devant un écram blanc se trouvant à l'ombre.

2 - Tracer sur cet écran deux croix correspondant au centres des feux de croisement.

3 - Reculer la voiture de 10 mètres et allumer les phares en position feu de croisement; les repères P1-P1 du faisceau lumineux devront se trouver au-dessous des croix correspondant au centre des phares d'un dixième (1/10) de la distance qui sépare les croix mêmes du sol.

Opérer l'éventuel réglage de hauteur par les vis **A** et **B** (page L13, Fig. 6).

Note : Les valeurs données se rapportent aux normes en vigueur en Italie. Chaque pays à évidemment ses propres normes.

BELEUCHTUNG

Einstellung der Scheinwerfer

Es wird empfohlen, die Scheinwerfer in einer Ferrari-Werkstatt einstellen zu lassen. Wenn der Benutzer dies persönlich durchführen möchte, geben wir hierfür nachstehend einige Hinweise:

1 - Das unbeladene Fahrzeug mit Reifen, die den vorgeschriebenen Druck haben, auf einer ebenen Fläche vor einen weißen Schirm oder eine weiße Wand fahren, die im Schatten liegt.

2 - Auf dem Schirm oder der Wand den Brennpunkt der Abblendscheinwerfer mit zwei Kreuzen markieren.

3 - Das Fahrzeug 10 m zurückfahren und das Abblendlicht einschalten. Die Bezugspunkte P1-P1 des Lichtkegels müssen sich 1/10 des Abstands zwischen dem Boden und den Kreuzen unter dem Brennpunkt der Scheinwerfer befinden.

Für die evtl. Einstellung des Lichtkegels an den Schrauben **A** und **B** drehen (Abb. 6, Seite L13).

Bemerkung: Die angegebenen Werte beziehen sich auf die in Italien geltenden Vorschriften. Für andere Länder sind die örtlichen Vorschriften einzuhalten.

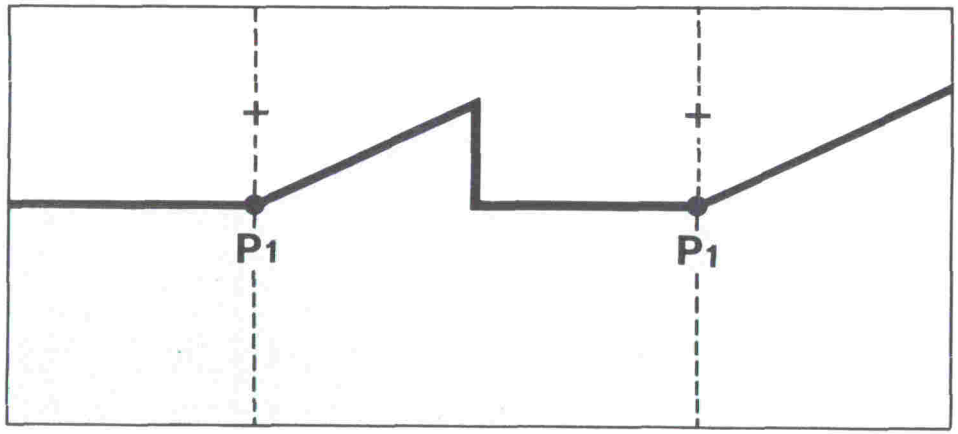


Fig. 2 - Orientamento proiettori
Fig. 2 - Aiming the headlights
Fig. 2 - Réglage des phares
Abb. 2 - Einstellung der Scheinwerfer

PROIETTORI — LIGHTS — PROJECTEURS — SCHEINWERFER

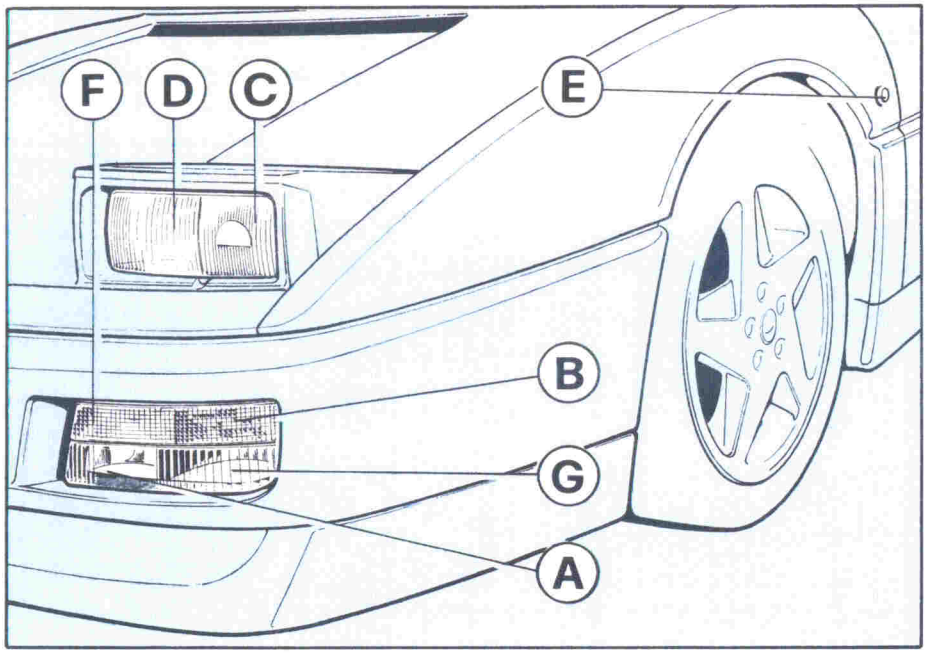


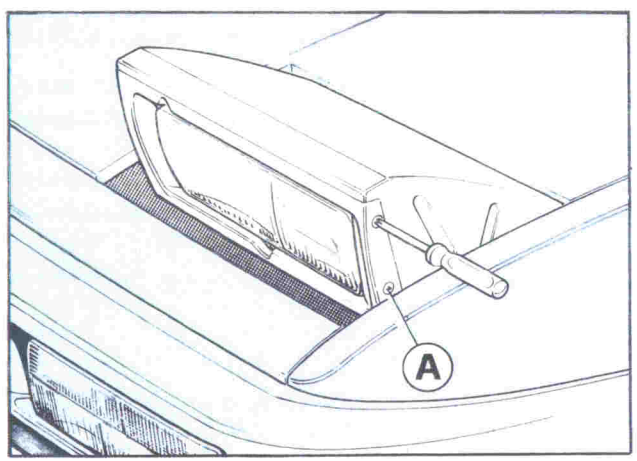
Fig. 3 - Luci anteriori
A - Proiettore fendinebbia; B - Fanale anteriore di direzione; C - Fanale anabbagliante; D - Fanale abbagliante; E - Indicatore laterale di direzione; F - Fanale anteriore di posizione; G - Fanale per lampeggio diurno.

Fig. 3 - Eclairage AV
A - Phare anti-brouillard; B - Feux de direction AV; C - Feux de croisement; D - Feux de route; E - Clignotant latéral; F - Feux de position AV; G - Feu appel de phares.

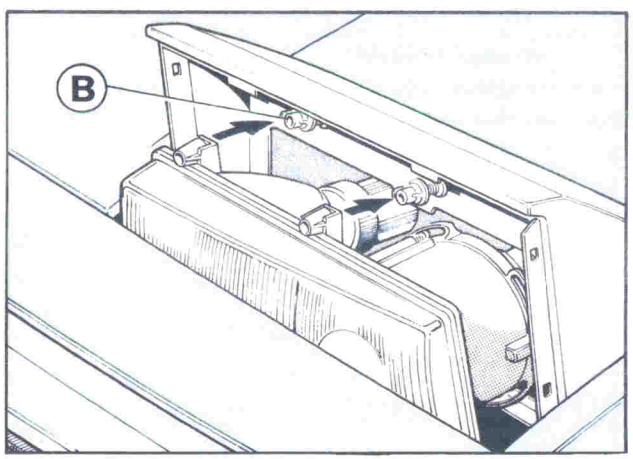
Fig. 3 - Front lights
A - Front fog lamp; B - Front direction indicator light; C - Dipped beam headlamp ; D - Main beam headlamp ; E - Lateral direction indicator; F - Front parking light; G - Daytime flasher light.

Abb. 3 - Vordere Beleuchtung
A - Nebelscheinwerfer; B - Richtungsblinker vorn; C- Abblendlicht; D - Fernlicht; E - Seitliche Richtungsanzeige; F - Standlicht vorn; G - Lichthupe.

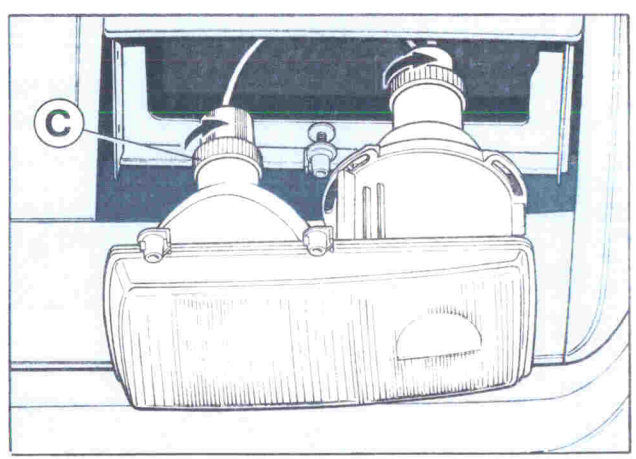
Sostituzione lampada proiettori — Changing headlamp bulb — Remplacement lampe projecteur — Austausch der Scheinwerferlampen



4) Sostituzione lampada proiettore



4) Changing headlamp bulb



4) Remplacement de l'ampoule du projecteur

4) Scheinwerferbirnen - Austausch

Per sostituire una lampada dei proiettori procedere nel modo seguente:
- Togliere la paratia di protezione svitando le viti **A**;
- Rimuovere il proiettore dai perni di fissaggio **B**;
- Svitare il coperchio in plastica **C** per accedere al porta-lampada, quindi sostituire la lampada.

Sostituzione lampada fanale di posizione, direzione e lampeggio

To replace a headlamp bulb proceed as follows:

- remove guard by unscrewing the screw **A**;
- take off the headlamp from pins **B**;
- unscrew the plastic cover **C** in order to obtain access to the bulb holder, then replace the bulb.

Replacement of bulbs for parking lights, direction indicators and flasher light

Pour remplacer une ampoule de projecteur, procéder de la manière suivante:
- Retirer la paroi protectrice après avoir enlevé la vis **A**;
- Retirer le projecteur de la goupille de fixation **B**;
- Retirer le cache en plastique **C** pour accéder au porte-ampoule, puis remplacer l'ampoule.

Remplacement de l'ampoule pour les feux de position, les clignotants et l'appel de phares.

Zum Austausch einer Scheinwerferlampe wie folgt vorgehen:

- Die Schutzwand nach Entfernung der Schraube **A** abnehmen;
- Den Scheinwerfer von den Haltestiften **B** abziehen;
- Den Plastikdeckel **C** entfernen, um Zugang zum Lampensockel zu haben, dann die Lampe austauschen.

Austausch von Lampen für Standlicht, Richtungsanzeige und Lichthupe

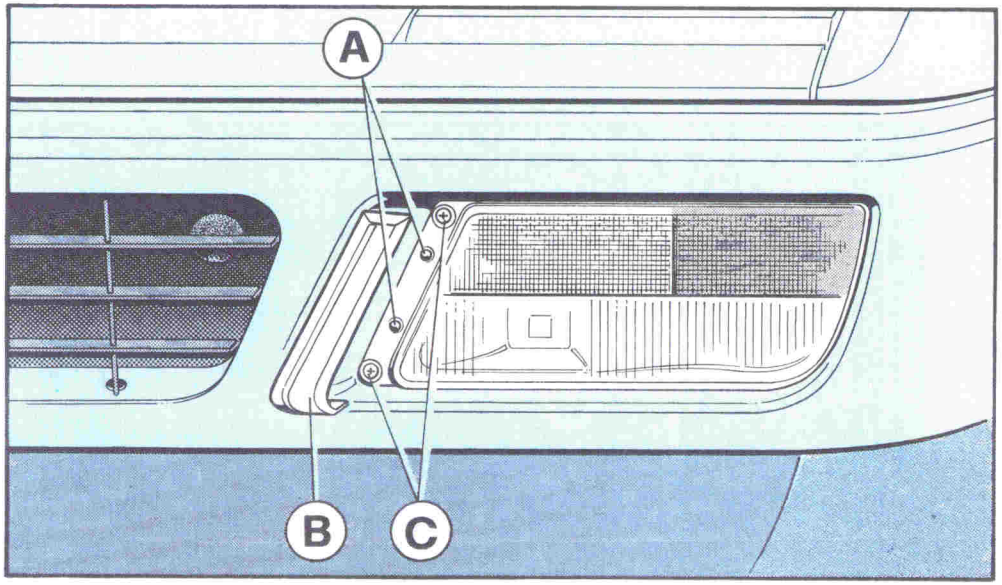


Fig. 5 - Sostituzione lampada fanale di posizione, direzione e lampeggio

Fig. 5 - Replacement of bulb for parking light, direction indicator and flasher light

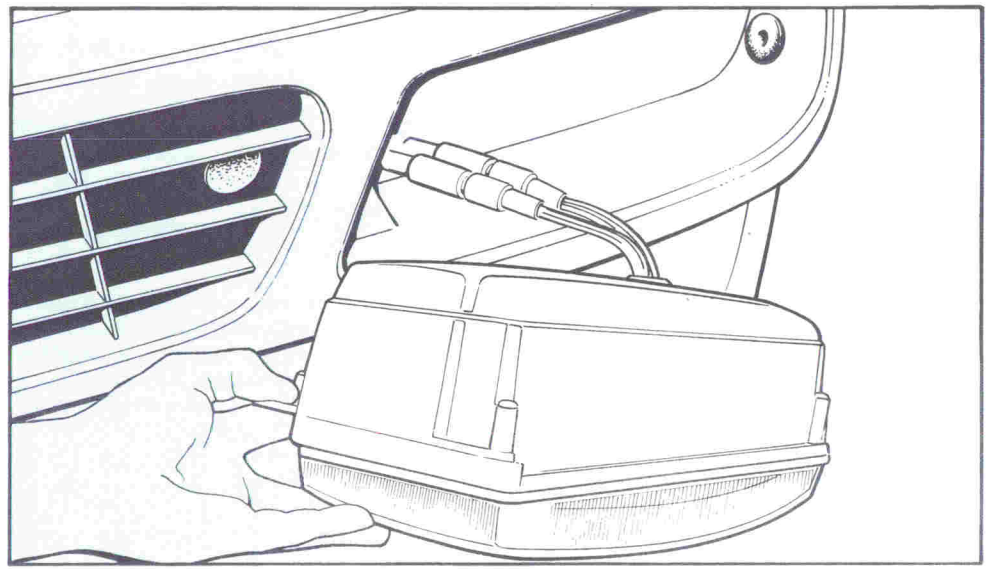


Fig. 5 - Changement de l'ampoule des feux de position, des clignotants et de l'appel de phares.

Abb. 5 - Austausch Lampe Standlicht, Richtungsanzeige und Lichthupe

Per accedere alle lampade del fanale anteriore di posizione, direzione e lampeggio procedere nel modo seguente:
- Rimuovere la staffa di protezione **B;**

In order to obtain access to the bulbs of front parking lights, direction indicators and flasher lights, proceed as follows:

- remove the protective strap **B**;

Pour accéder aux ampoules des feux de position AV, des clignotants et des feux d'appel de phares, procéder de la manière suivante:
- Retirer la bride de protection **B**;

Um zu den Lampen Standlicht vorn, Richtungsanzeige und Lichthupe Zugang zu haben, ist wie folgt vorzugehen:

- Den Schutzbügel **B** entfernen;

- Togliere le viti **C** e ruotare verso l'esterno della vettura il gruppo ottico;

- Togliere il portalampada della lampada da sostituire e procedere alla sostituzione.

Nota: Per regolare l'orientamento dei proiettori fendinebbia agire sulle viti **A**

- remove the screws **C** and turn the headlamp insert to the outside;

- remove the lampholder of the bulb to be replaced and provide for the replacement.

Note: Turn the screws **A** for adjusting the fog lamps.

- Retirer les vis **C** et faire tourner vers l'extérieur l'insert du projecteur;

- Retirer le porte-ampoule de l'ampoule à échanger et procéder au changement.

Note: Pour régler l'orientation des phares anti-brouillard, agir sur les vis **A.**

- Die Schrauben **C** entfernen und den Scheinwerfereinsatz nach außen drehen;
- Den Lampensockel der auszutauschenden Birne entfernen und den Austausch vornehmen.

Bemerkung: Für die Einstellung der Nebelscheinwerfer an den Schrauben **A** drehen.

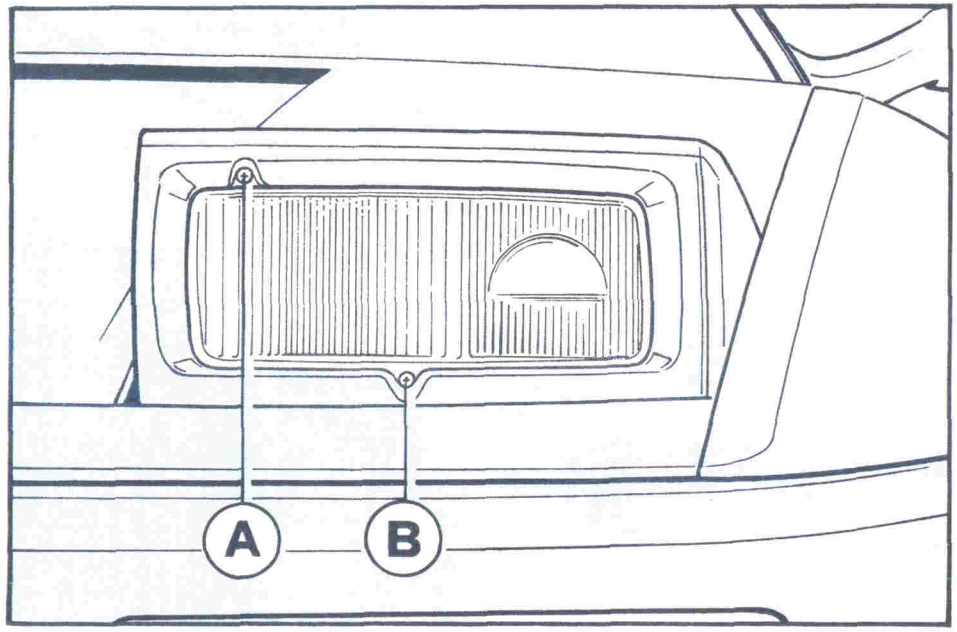


Fig. 6 - Viti di orientamento
A - Vite per la regolazione del fascio luminoso in senso orizzontale; B - Viti per la regolazione del fascio luminoso in senso verticale

Fig.6 - Vis de réglage orientation
A - vis de réglage du faisceau dans le sens horizontal; B - vis pour le réglage du faisceau dans le sens vertical.

Fig. 6- Adjusting screws
A - Screw for adjusting horizontal beam; B - Screws for adjusting vertical beam

Abb.6 - Einstellschrauben
A - Schraube für die Einstellung des Lichtkegels in horizontaler Richtung; B - Schrauben für die Einstellung des Lichtkegels in vertikaler Richtung.

Nota: Maneggiando lampade alogene porre cura a non toccarne il bulbo con le mani; nel caso ciò avvenisse pulire il bulbo stesso con alcool.

Note: When handling halogen lamps, avoid touching the bulb. If this happens clean the bulb with alcohol.

Note: En manipulant des ampoules à halogènes, veiller à ne pas toucher la lampe avec les mains; en cas de contact, nettoyer la lampe avec un chiffon imbibé d'alcool.

Bemerkung: Führt man Arbeiten an den Halogenlampen durch, ist darauf zu achten, daß man die Birne nicht mit den Händen berührt, sonst muß die Birne mit Alkohol gereinigt werden.

Luci posteriori — Rear lights — Feux arrière — Hintere Beleuchtung

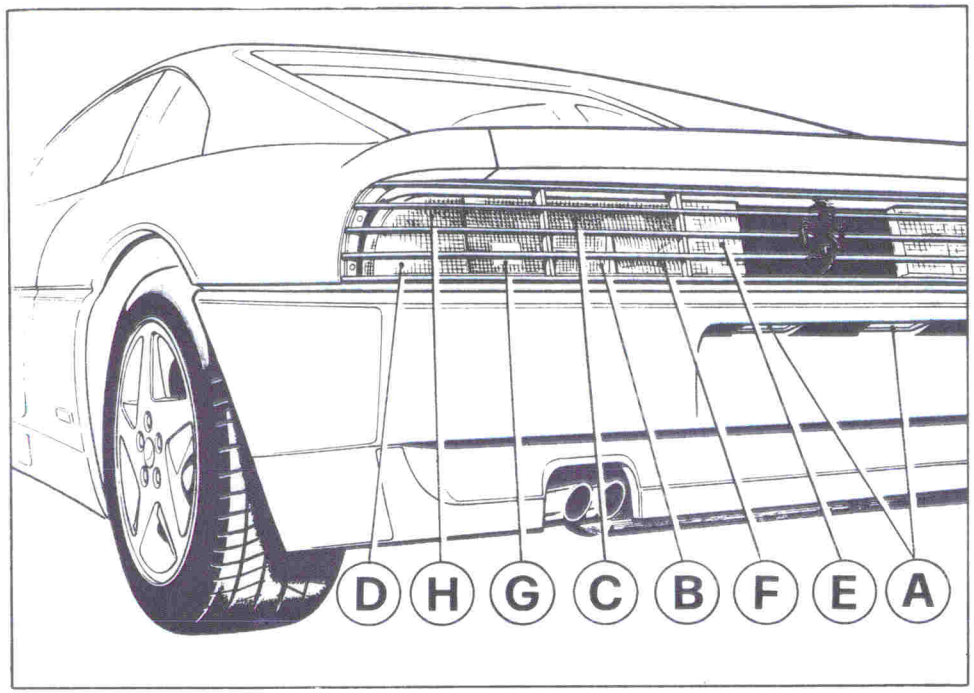


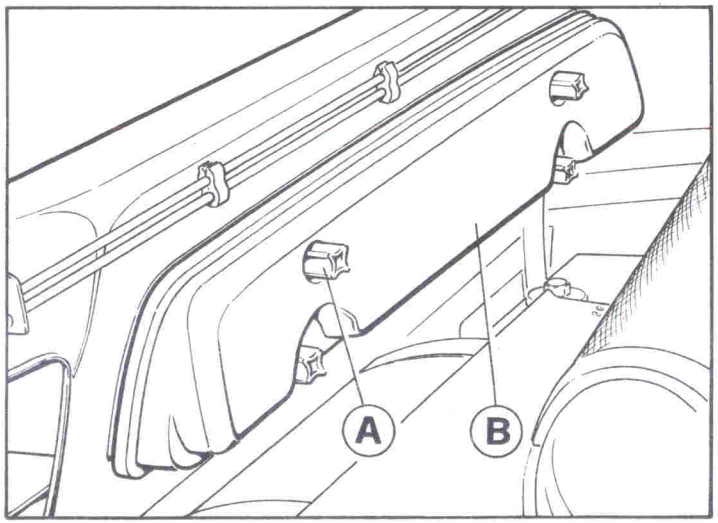
Fig. 7 - Luci posteriori
A - Fanale illuminazione targa; B - Catadiotro; C - Fanale luci posizione; D - Fanale luci di direzione; E - Fanale luci retromarcia; F - Fanale luci retronebbia; G - Fanale luci stop; H - Fanale luci di posizione e parcheggio.

Fig. 7 - Eclairage arrière
A - Eclairage de plaque d´immatriculation; B - Catadioptre; C - Feux de position; D - Clignotants; E - Feux de recul; F - Feux anti-brouillard AR; G - Feux stop; H - Feux de position et d´arrêt.

Fig. 7 - Rear lights
A - License plate light; B - Reflector; C - Parking lights; D - Direction indicator lights; E - Reversing lights; F - Rear fog light; G - Stop light; H - Parking light.

Abb. 7 - Hintere Beleuchtung
A - Kennzeichenbeleuchtung; B - Rückstrahler; C - Standlicht; D - Richtungsblinker; E - Rückfahrscheinwerfer; F - Nebelschlußleuchte; G - Bremsleuchte; H - Standlicht und Parkleuchte.

Sostituzione lampada — Removal of bulb — Démontage de l'ampoule — Ausbau von Lampen



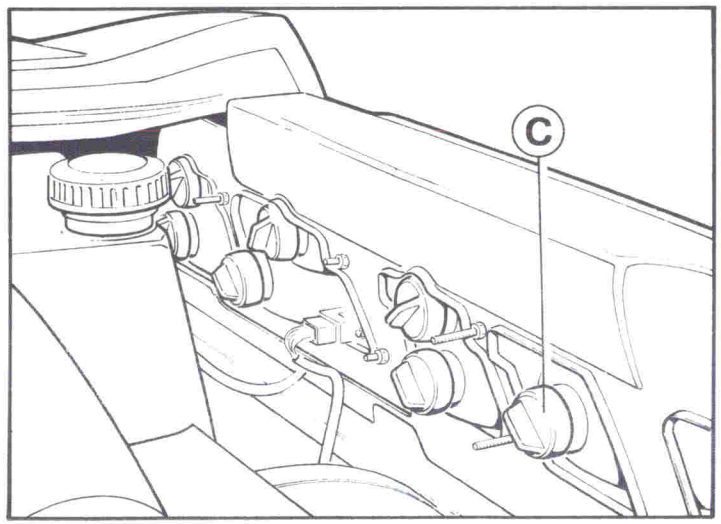


Fig. 8 - Smontaggio luci posteriori

Fig. 8 - Removal of rear lights

Fig. 8 - Dépose des feux arriére

Abb. 8 - Ausbau der hinteren Beleuchtung

Per accedere ai portalampade dei fanali posteriori, allentare le viti **A** e rimuovere la paratia di protezione **B**.
quindi estrarre il portalampada (**C**) della lampada da sostituire

To obtain access to the rear light bulb holders, loosen the screws **A** and remove the guard **B**, then remove the lamp holder **C** of the bulb.

Pour accéder aux porte-ampoules de de feux AR, dévisser les vis **A** et retirer la paroi protectrice **B**, retirer ensuite le porte-ampoule **C** de l´ampoule à échanger.

Um Zugang zu den Lampensockeln der hinteren Leuchten zu haben, die Schrauben **A** lösen und die Schutztrennwand **B** entfernt, dann den Lampensockel **C** der auszutauschenden Birne abziehen.

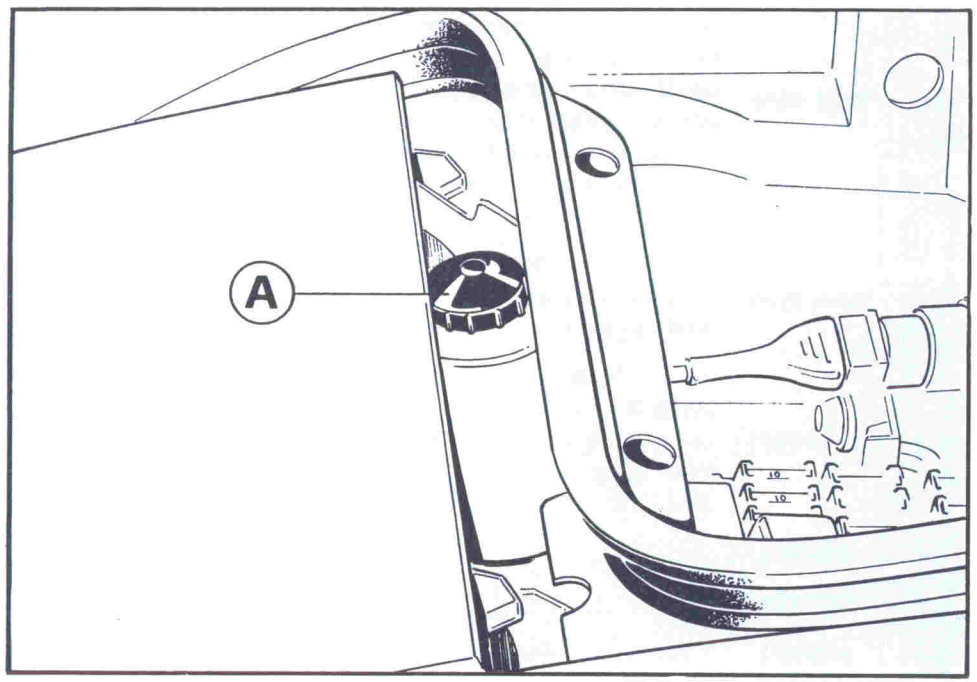


Fig. 9
Abb. 9

Dispositivo di emergenza per sollevamento e scomparsa fari
In caso di mancato funzionamento del dispositivo elettrico alzafari agire come segue:
- Staccare le spine dei motorini alzafari.
- Agire sul pomello **A** (fig.9) facendolo ruotare fino ad ottenere la completa apertura

Emergency device for raising rectractable headlights
If the electric headlight raising device fails, proceed as follows:
- disconnect the headlight raising motor rods.
- turn knob **A** (Fig.9) until headlights are fully raised.

Dispositif de secours pour soulèvement et effacement des projecteurs escamotables
En cas de non fonctionnement de la commande électrique du dispositif, procéder de la manière suivante :
- déconnecter les cosses du moteur des lève-phares
- agir sur le bouton **A** (Fig.9) en le tourner jusqu'à obtenir l'ouverture totale des projecteurs

Notvorrichtung für Aus- und Einfahren der Scheinwerfer
Wenn die elektrische Scheinwerfer-aus- und -einfahrvorrichtung nicht funktioniert, ist wie folgt vorzugehen:
- die Stecker der Scheinwerferaus- und -einfahrmotoren entfernen;
- auf die Knöpfe **A** (Abb.9) drücken und sie drehen, bis die Scheinwerfer voll ausgefahren sind.

LAMPADE

Impiego	Tipo	Potenza (12 Volt)
Proiettori anabbaglianti - proiettori abbaglianti - proiettori lampeggio diurno	**Alogena**	**H1-55W**
Luci posteriori di arresto	**Sferica**	**21W**
Luci di direzione anteriore e posteriori - luci retromarcia - luci retronebbia	**Sferica**	**21W**
Luci illuminazione interno vettura	**Tutto vetro**	**5W**
Luci targhe - luci di posizione anteriore e posteriore	**Sferica**	**5W**
Illuminazione cassetto portaoggetti - Illuminazione baule	**Tubolare**	**5W**
Indicatori laterali di direzione	**Tutto vetro**	**4W**
Indicatore porte aperte	**Tubolare**	**3W**
Illuminazione tachimetro - spia riserva benzina - spia insufficiente pressione olio - spia avaria circuito alternatore - spia avaria impianto ABS - spia freno a mano inserito - spia luci di posizione inserite - spia luci abbaglianti inserite - spie luci di direzione inserite - spia luci di direzione inserite	**Tutto vetro**	**2W**
Illuminazione manometro olio - illuminazione termometro acqua - illuminazione termometro olio - illuminazione indicatore livello carburante - illuminazione contagiri	**Tutto vetro**	**1,2W**
Spia elevata temperatura acqua - spia luci di parcheggio inserita - spia insufficiente livello liquido freni - spia retronebbia inseriti - spia fendinebbia inseriti - spia lunotto termico e sbrinamento specchi esterni inseriti - spia cintura passiva pilota (solo per USA90) - spia cintura passiva passeggero (Solo per USA90) - spia "engine check" cilindri 1/4 - spia "engine check" cilindri 5/8 - spia slow down cilindri 1/4 (solo per vetture con catalizzatori) - spia slow-down cilindri 5/8 (solo per vetture con catalizzatori) - spia luci di emergenza inserite.	**Tutto vetro**	**2W**

Nota: Per luci esterne impiegare esclusivamente lampade della potenza specificata e con approvazione ECE oppure DIN e marcate di conseguenza sullo zoccolo.

LIGHTS

Use	Type	Wattage (12 V)
Dipped beam headlights - Main beam headlights - Daytime flasher lights	**Halogen**	**H1-55W**
Rear stop lights	**Spherical**	**21W**
Front and rear direction indicator lights - Reversing lights - Rear fog lights	**Spherical**	**21W**
Interior lights	**All light**	**5W**
License plate lights - Parking lights	**Spherical**	**5W**
Glove box light - Luggage compartment lights	**Tubular**	**5W**
Side direction indicators	**All light**	**4W**
Door open indicator	**Tubular**	**3W**
Speedometer light - Fuel reserve warning light - Low oil pressure warning light - Alternator warning light - ABS warning light - Parking brake on indicator - Parking light on indicator - Main beam on indicator - Direction indicator on indicator	**All light**	**2W**
Oil pressure gauge light - Water thermometer light - Oil thermometer light - Fuel level gauge light - Rev counter light	**All light**	**1.2W**
High water temperature warning light - Parking lights on indicator - Low brake fluid level warning light - Rear fog light on indicator - Front fog light on indicator - Heated rear window and door mirror defrosting on indicator - Passive driver seat belt warning light (only for USA M.Y. 90) - Passive passenger seat belt warning light (only for USA M.Y. 90) - "Engine check" cylinder 1/4 warning light - "Engine check" cylinder 5/8 warning light - "Slow down" cylinder 1/4 warning light (only for vehicles with catalyst) - "Slow down" cylinder 5/8 warning light (only for vehicles with catalyst) - Hazard switch lights on indicator	**All light**	**2W**

Note: Use the right wattage bulb for exterior lights. They should be ECE or DIN approved and marked as such on the base

LAMPES

Fonctions	Type	Puissance (12 V)
Feux de croisement - Feux de route - Appel de phares	**Halogène**	**H1-55W**
Feux de stop AR	**Ballon**	**21W**
Clignotant AV et AR - Feux de recul - Feux anti-brouillard AR	**Ballon**	**21W**
Eclairage intérieur du véhicule	**Navette**	**5W**
Eclairage plaque d´immatriculation - Feux de position	**Ballon**	**5W**
Eclairage boîte à gants - Eclairage coffre à bagages	**A tube**	**5W**
Clignotant latéral	**Navette**	**4W**
Indicateur porte ouverte	**A tube**	**3W**
Eclairage compteur kilométrique - Témoin réserve d´essence - Témoin pression d'huile insuffisante - Témoin anomalie circuit alternateur - Témoin panne du système ABS - Témoin frein de stationnement serré -Témoin feux de position allumés - Témoin feux de route allumés - Témoin clignotants allumés.	**Navette**	**2W**
Eclairage manomètre de l´huile - Eclairage thermomètre de l´eau - Eclairage thermomètre de l´huile - Eclairage indication du niveau de carburant - Eclairage compte-tours	**Navette**	**1,2W**
Témoins température d'eau excessive - Témoin feux de stationnement allumés - Témoin niveau liquide de frein insuffisant - Témoin feux anti-brouillard AR allumés - Témoin phares anti-brouillard allumés - Témoin dégivrage lunette AR et dégivrage rétroviseurs extérieurs allumés - Témoin ceinture du conducteur passive (pour Etats-Unis) - Témoin ceinture du passager passive (pour Etats-Unis) - Témoin "engine check" cylindres 1/4 - Témoin "engine check" cylindres 5/8 - Témoin "Slow-down" cylindres 1/4 (voitures avec catalyseurs) - Témoin "Slow-down" cylindres 5/8 (voitures avec catalyseurs) - Témoin feux de détresse allumés	**Navette**	**2W**

Note: Pour l'éclairage extérieur utiliser exclusivement des ampoules avec la puissance spésifiée et homologuées ECE ou DIN gravé sur la douille de l'ampoule.

LAMPEN

Verwendung	Typ	Stärke (12 V)
Abblendscheinwerfer - Fernlichtscheinwerfer - Lichthupe	**Halogen**	**H1-55W**
Standlicht hinten und Bremsleuchten	**Kugelförmig**	**21W**
Richtungsblinker vorn und hinten - Rückfahrscheinwerfer - Nebelschlußleuchte	**Kugelförmig**	**21W**
Fahrzeuginnenbeleuchtung	**Glas**	**5W**
Kennzeichenbeleuchtung - Standlicht vorn	**Kugelförmig**	**5W**
Handschuhfachbeleuchtung - Kofferraumbeleuchtung	**Soffitten**	**5W**
Seitliche Richtungsblinker	**Glas**	**4W**
Türöffnungsanzeige	**Soffitten**	**3W**
Tachometerbeleuchtung - Benzinreservekontrolleuchte - Öldruckkontrolleuchte - Lichtmaschinenkontrolleuchte - ABS-Kontrolleuchte - Kontrolleuchte Handbremse eingelegt - Standlichtkontrolleuchte - Fernlichtkontrolleuchte - Fahrtrichtungskontrolleuchte.	**Glas**	**2W**
Ölmanometerbeleuchtung - Wasserthermometerbeleuchtung - Ölthermometerbeleuchtung - Kraftstoffanzeigebeleuchtung - Drehzahlmesserbeleuchtung.	**Glas**	**1,2W**
Wassertemperaturwarnleuchte - Kontrolleuchte Parkleuchten eingeschaltet - Bremsflüssigkeitskontrolleuchte - Kontrolleuchte Nebelschlußleuchte - Nebelscheinwerferkontrolleuchte - Kontrolleuchte heizbare Heckscheibe und Enteisung Außenspiegel - Kontrolleuchte passiver Fahrergurt (für USA) - Kontrolleuchte passiver Beifahrergurt (für USA) - Motorcheck-Kontrolleuchte Zylinder 1/4 - Motorcheck-Kontrolleuchte Zylinder 5/8 - Slowdown-Kontrolleuchte Zylinder 1/4 (nur für Fahrzeuge mit Katalysator) - Slowdown-Kontrolleuchte Zylinder 5/8 (nur für Fahrzeuge mit Katalysator) - Kontrolleuchte Warnblinkanlage eingeschaltet.	**Glas**	**2W**

Bemerkung: Als Außenbleuchtung Lampen mit der spezifizierten Leistung, mit ECE- oder DIN-Genehmigung, auf dem Lampensockel entsprechend markiert, benutzen.

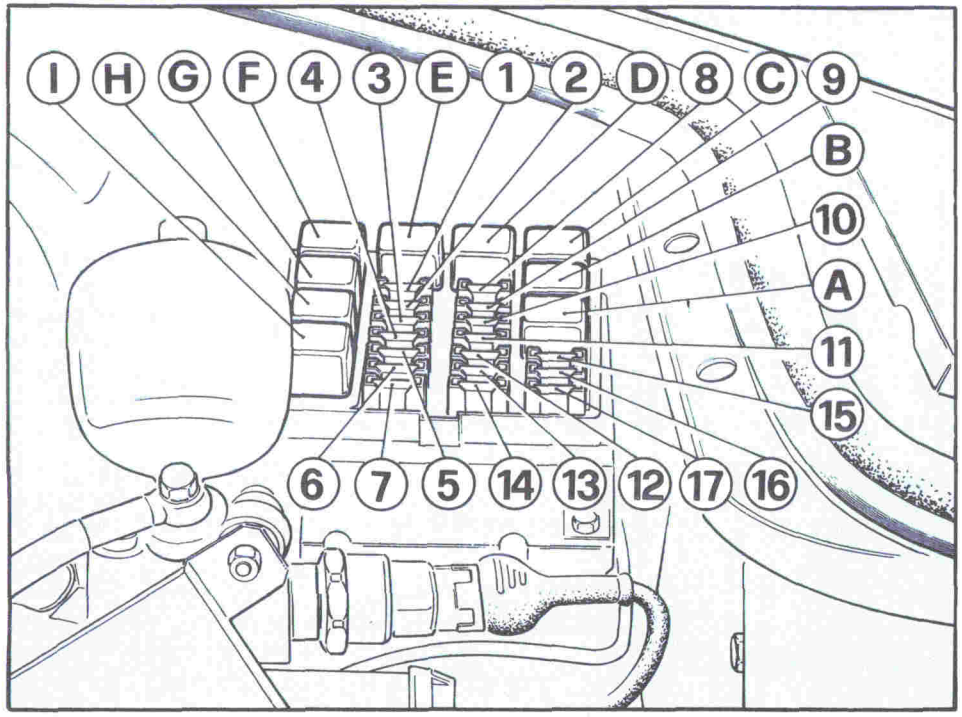


Fig. 10 - Centralina elettrica vano baule

Fig. 10 - Centrale électrique coffre à bagages

Fig. 10 - Electrical control in luggage compartment

Abb.10 - Elektrische Steuerung Kofferraum

SCATOLA ANTERIORE VANO BAULE

FUSIBILI

1 - A10: Proiettore abbagliante destro
2 - A10: Proiettore abbagliante sinistro e rispettivo indicatore ottico.
3 - A7,5 : Motorino comando proiettore sinistro.
4 - A7,5 :Motorino comando proiettore destro.
5 - A10 : Proiettore lampeggio destro.
6 - A10 : Proiettore lampeggio sinistro.
7 - Sede libera

FUSE BOX (LUGGAGE COMPARTMENT)

FUSES

1 - A10: RH main beam headlamp
2 - A10: LH main beam headlamp and corresponding indicator lamp
3 - A7.5: Actuator LH headlamp
4 - A7.5: Actuator RH headlamp
5 - A10: RH daytime flasher light
6 - A10: LH daytime flasher light
7 - Available

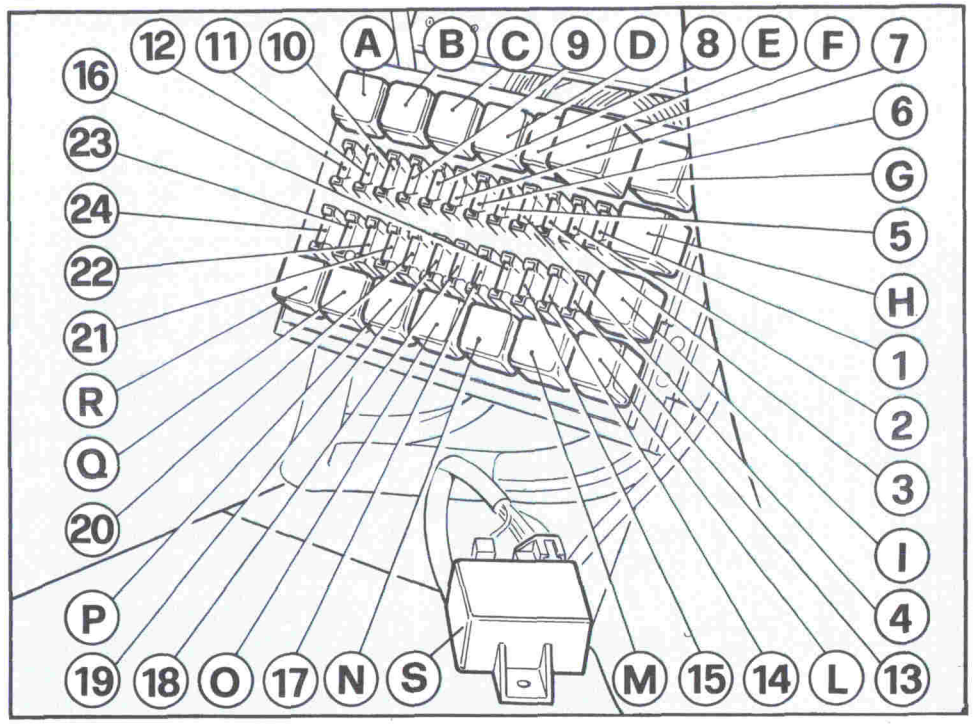


Fig. 11 - Centralina elettrica plancia sotto appoggiapiedi passeggero.
Fig. 11 - Electric controls in the dashboard below the passenger foot rest

Fig. 11 - Centrale électrique tableau de bord sous le pose-pied du passager
Abb.11 - Elektrische Steuerung Armaturenbrett unter Fußablage Beifahrerseite

BOITE A FUSIBLES COFFRE AV

FUSIBLES

1 - A10: Phare droit
2 - A10: Phare gauche et témoin lumineux correspondant
3 - A7,5: Moteur de commande phare gauche
4 - A7,5: Moteur de commande phare droit
5 - A10: Appel de phare droit
6 - A10: Appel de phare gauche
7 - Emplacement libre

SICHERUNGSKASTEN KOFFERRAUM VORN

SICHERUNGEN

1 - A10: Fernlichtscheinwerfer rechts
2 - A10: Fernlichtscheinwerfer links und entsprechende Kontrolleuchte
3 - A7,5: Betätigungsmotor linker Scheinwerfer
4 - A7,5: Betätigungsmotor rechter Scheinwerfer
5 - A10: Lichthupe rechts
6 - A10: Lichthupe links
7 - Freier Platz

8 - A25 : Avvisatori acustici
9 - A20 : Motore per ventilatore raffreddamento condensatore A.C.
10 - A20 : A disposizione.
11 - A10: Proiettore anabbagliante destro.
12 - A10: Proiettore anabbagliante sinistro.
13 - Sede libera
14 - Sede libera
15 - A 5 : Motorino comando proiettori.
16 - A10 : Proiettore fendinebbia sinistro.
17 - A10 : Proiettore fendinebbia destro.

TELERUTTORI

a - Teleruttore per comando alzafari (BOSCH 0332204101)
b - A disposizione (BOSCH 0332014113)
c - Teleruttore comando motore ventilatore per condensatore AC (BOSCH 0332014113)
d - Teleruttore comando avvisatori acustici (BOSCH 0332014113)
e - Teleruttore comando proiettori per luce anabbagliante (BOSCH 0332014113)
f - Teleruttore comando proiettori abbaglianti (BOSCH 0332014113)
g - Teleruttore per lampeggio (BOSCH 0332204101)
h - Teleruttore per motore alzafari sinistro (BOSCH 0332204101)
i - Teleruttore per motore alzafari destro (BOSCH 0332204101)

SCATOLA APPOGIAPIEDI PASSEGGERO

FUSIBILI

1 - A10 : Accendisigari.
2 - A20: Motore alzacristallo porta sinistra.
3 - A15 : Proiettori lampeggio - Plafoniere - Presa di corrente.
4 - A15 : Autoradio - Sicura porte.
5 - A15: Tergicristallo - Luci stop - Luce cassetto portaoggetti - Specchi esterni.

8 - A25: Horn
9 - A20: Motor for cooling fan capacitor AC

10 - A20: Available
11 - A10: RH dipped beam headlamp
12 - A10: LH dipped beam headlamp
13 - Available
14 - Available
15 - A5: Headlamp actuator
16 - A10: LH front fog lamp
17 - A10: RH front fog lamp

RELAYS

a - Control relay for actuating headlamp lift (BOSCH 0332204101)
b - Not used (BOSCH 0332014113)
c - Control relay actuation fan motor for capacitor AC (BOSCH 0332014113)
d - Control relay actuation of the horn (BOSCH 0332014113)
e - Control relay actuation of dipped beam headlamp (BOSCH 0332014113f)
f - Control relay actuation of main beam headlamp (BOSCH 0332014113)
g - Control relay for daytime flasher light (BOSCH 0332204101)
h - Control relay for LH headlamp lifting motor (BOSCH 0332204101)
i - Control relay for RH headlamp lifting motor (BOSCH 0332204101)

STEP PAD FUSE BOX

FUSES

1 - A10: Cigarette lighter
2 - A20: Window winding motor left door
3 - A15: Daytime flasher light - Dome lamp - Power supply
4 - A15: Autoradio - Door locking
5 - A15: Motor screen wiper - Stop lights - Glove box lighting - Door mirrors.

8 - A25: Avertisseur sonore
9 - A20: Moteur pour condensateur du ventilateur de refroidissement A.C.
10 - A20: Vacant
11 - A10: Feu de croisement droit
12 - A10: Feu de croisement gauche
13 - Vacant
14 - Vacant
15 - A5: Moteur commande projecteurs
16 - A10: Phare anti-brouillard gauche
17 - A10: Phare anti-brouillard droit

RELAIS

a - Relais commande moteur lève-phares (BOSCH 0332204101)
b - Relais vacant (BOSCH 0332014113)
c - Relais commande ventilateur du condensateur AC (BOSCH 0332014113)
d - Relais commande avertisseur sonore (BOSCH 0332014113)
e - Relais commande projecteurs feux de croisement (BOSCH 0332014113)
f - Relais commande feux de croisement (BOSCH 0332014113)
g - Relais commande appel de phare (BOSCH 0332204101)
h - Relais commande moteur lève-phares gauche (BOSCH 0332204101)
i - Relais commande moteur lève-phares droite (BOSCH 0332204101)

BOITE A FUSIBLES POSE-PIED

FUSIBLES

1 - A10: Allume-cigares
2 - A20: Moteur lève-glace portière gauche
3 - A15: Appel de phare - plafonnier - prise de courant
4 - A15: Autoradio - verrouillage de porte
5 - A15: Moteur essuie-glace - feux stop - éclairage boîte à gants - rétroviseur extérieur

8 - A25: Hupe
9 - A20: Motor für Kühlgebläsekondensator A.C
10 - A20: Nicht belegt
11 - A10: Abblendlichtscheinwerfer rechts
12 - A10: Abblendlichtscheinwerfer links
13 - Nicht belegt
14 - Nicht belegt
15 - A5: Motor Betätigung Scheinwerfer
16 - A10: Nebelscheinwerfer links
17 - A10: Nebelscheinwerfer rechts

FERNSCHALTER-RELAIS

a - Fernschalter für Betätigung Scheinwerferheber (BOSCH 0332204101)
b - Nicht belegt (BOSCH 0332014113)
c - Fernschalterbetätigung Motor Lüfter für Kondensator AC (BOSCH 0332014113)
d - Fernschalterbetätigung Hupe (BOSCH 0332014113)
e - Fernschalterbetätigung Abblendlichtscheinwerfer (BOSCH 0332014113)
f - Fernschalterbetätigung Fernlichtscheinwerfer (BOSCH 0332014113)
g - Fernschalter für Lichthupe (BOSCH 0332204101)
h - Fernschalter für linken Scheinwerferhebermotor (BOSCH 0332204101)
i - Fernschalter für rechten Scheinwerferhebermotor (BOSCH 0332204101)

SICHERUNGSKASTEN TRITTBRETT

SICHERUNGEN

1 - A10: Zigarettenanzünder
2 - A20: Motor Scheibenheber linke Tür
3 - A15: Lichthupe - Deckenleuchte - Stromabgriff
4 - A15: Autoradio - Türverriegelung
5 - A15: Motor Scheibenwischer - Bremsleuchten - Beleuchtung Handschuhfach - Außenspiegel

6 - A10: Strumenti.
7 - A10: Luci di direzione - Fanali retromarcia.

8 - A15: Pompa carburante cil. 5 - 8.
9 - A10: Valvola addizionale aria cil. 5 - 8 - Riscaldamento sonda l cil. 5 - 8 (versione con catalizzatori).
10 - A10: Spia luce di posizione - Illuminazione strumenti.
11 - A7,5: Luce di posizione destra.
12 - A7,5: Luce di posizione sinistra.
13 - A25 : Motore per ventilatore sinistro radiatore acqua.
14 - A10 : Impianto accensione-iniezione cil. 5 - 8.
15 - A20 : Motore per ventilatore radiatore olio.

16 - A15 : Luci emergenza - Luce lampeggio.
17 - A20 : Motore per ventilatore destro radiatore acqua.
18 - A10 : Impianto accensione-iniezione cil. 1 - 4.
19 - A15: Pompa carburante cil. 1 - 4.
20 - A10: Valvola addizionale aria cil. 1 - 4 - Riscaldamento sonda l cil. 1 - 4 (versione con catalizzatori).
21 - A7,5: Sportello carburante.

22 - A15: Lunotto termico - Sbrinatore specchi esterni.
23 - A20: Motore alzacristallo porta destra.
24 - A7,5: Luci retronebbia.

TELERUTTORI

a - Teleruttore comando proiettori fendinebbia (BOSCH 0332014113)
b - Teleruttore comando luci esterne (BOSCH 0332015006)
c - Teleruttore comando pompa carburante cil. 5-8 (BOSCH 0332014140)
d - Teleruttore comando iniettori cil. 5-8 (BOSCH 0332014140)

6 - A10: Instruments
7 - A10: Directon indicators - Reversing lights

8 - A15: Fuel pumps cylinders 5-8
9 - A10: Additional air valve cylinders 5-8 - Heating lambda probe cylinders 5-8 (version with catalyst)
10 - A10: Parking light warning lamp - Instrument lighting
11 - A7.5: RH parking light
12 - A7.5: LH parking light
13 - A25: Motor for LH water radiator fan

14 - A10: Ignition/injection system cylinders 5-8
15 - A20: Motor for oil radiator fan

16 - A15: Hazard lamp - Daytime flasher light
17 - A20: Motor for RH water radiator fan

18 - A10: Ignition/injection system cylinders 1-4
19 - A15: Fuel pump of cylinders 1-4
20 - A10: Additional air valve cylinders 1-4 - Heating of lambda probe cyinders 1-4 (version with catalyst)
21 - A7.5: Flap fuel filler neck

22 - A15: Heated rear window - Door mirror defrosting
23 - A20: RH door window winder motor
24 - A7.5: Rear fog light

RELAYS

a - Control relay for actuation of front fog lamps (BOSCH 0332014113)
b - Control relay for actuation of external lighting (BOSCH 0332015006)
c - Control relay for actuation of fuel pump cylinders 5-8 (BOSCH 0332014140)
d - Control relay for injectors cylinders 5-8 (BOSCH 0332014140)

6 - A10: Instruments
7 - A10: Clignotants - feux de recul

8 - A15: Pompe de carburant cylindres 5-8
9 - A10: Ventouse d'aération supplémentaire cylindres 5-8 réchauffement sonde lambda cylindres 5-8 (version à catalyseur)
10 - A10: Témoin feux de position - éclairage des instruments
11 - A7,5: Feu de position droit
12 - A7,5: Feu de position gauche
13 - A25: Moteur pour ventilateur gauche radiateur à eau
14 - A10: Allumage/injection cylindre 5-8

15 - A20: Moteur pour ventilateur radiateur à huile
16 - A15: Feux de détresse - appel de phares
17 - A20: Moteur pour ventilateur droit radiateur à eau
18 - A10: Allumage/injection cylindres 1-4

19 - A15: Pompe à carburant cylindres 1-4
20 - A10: Ventouse d'aération supplémentaire cylindres 1-4 réchauffement sonde lambda cylindres 1-4 (version à catalyseur)
21 - A7,5: Clapet tubulure de remplissage carburant
22 - A15: Lunette AR dégivrable - dégivrage rétroviseur extérieur
23 - A20: Moteur lève-projecteur porte droite
24 - 7,5: Feux anti-brouillard AR

RELAIS

a - Relais commande phares anti-brouillard (BOSCH 0332014113)
b - Relais commande éclairage extérieur (BOSCH 0332015006)
c - Relais commande pompe à carburant cylindres 5-8 (BOSCH 0332014140)
d - Relais commande injecteurs cylindres 5-8 (BOSCH 0332014140)

6 - A10: Instrumente
7 - A10: Fahrtrichtungsanzeiger - Rückfahrscheinwerfer
8 - A15: Kraftstoffpumpen Zylinder 5 - 8
9 - A10: Zusätzliches Luftventil Zylinder 5 - 8 - Erwärmung Lambda-Sonde Zylinder 5 - 8 (Version mit Katalysator)
10 - A10: Kontrolleuchte Standlicht - Instrumentenbeleuchtung
11 - A7,5: Standlicht rechts
12 - A7,5: Standlicht links
13 - A25: Motor für linkes Gebläse Wasserkühler
14 - A10: Zünd/Einspritzanlage Zylinder 5 - 8

15 - A20: Motor für Ölkühlergebläse

16 - A15: Warnblinkanlage - Lichthupe
17 - A20: Motor für rechtes Gebläse Wasserkühler
18 - A10: Zünd/Einspritzanlage Zylinder 1 - 4
19 - A15: Kraftstoffpumpe Zylinder 1 - 4
20 - A10: Zusätzliches Luftventil Zylinder 1 - 4 Erwärmung Lambda-Sonde Zylinder 1 - 4 (Version mit Katalysator)

21 - A7,5: Klappe Kraftstoffeinfüllstutzen

22 - A15: Heizbare Heckscheibe - Enteisung Außenspiegel
23 - A20: Scheibenhebermotor rechte Tür
24 - 7,5: Nebelschlußleuchte

FERNSCHALTER-RELAIS

a - Fernschalterbetätigung Nebelscheinwerfer (BOSCH 0332014113)
b - Fernschalterbetätigung Außenbeleuchtung (BOSCH 0332015006)
c - Fernschalterbetätigung Kraftstoffpumpe Zylinder 5 - 8 (BOSCH 0332014140)
d - Fernschalterbetätigung Einspritzdüsen Zylinder 5 - 8 (BOSCH 0332014140)

e -Teleruttore comando servizi sotto chiave (BOSCH 0332014113)
f - Intermittenza per tergicristallo (ITALAMEC 0031300)
g - Teleruttore comando motorini alzacristalli portiere (BOSCH 0332014113)
h - Ritardatore spegnimento luce illuminazione bloccasterzo (ITALAMEC 0239100)
i - Teleruttore comando ventilatore sinistro radiatore acqua (BOSCH 0332014113)
l - Teleruttore comando iniettori cil. 1-4 (BOSCH 0332014140)
m - Teleruttore comando ventilatore destro radiatore acqua (BOSCH 0332014113)
n - Teleruttore comando pompa carburante cil. 1-4 (BOSCH 0332014140)
o- Teleruttore comando ventilatore radiatore olio (BOSCH 0332014113)
p - Teleruttore comando solenoide sportello carburante (BOSCH 0332014113)
q - Teleruttore comando lunotto termico e specchi retrovisori esterni (BOSCH 0332014113)
r - Teleruttore comando luci retronebbia (BOSCH 0332014113)
s - Centralina controllo chiusura centralizzata porte

e - Control relay for key operation (BOSCH 0332014113)
f - Screen wiper interval control (ITALAMEC 0031300)
g - Control relay for actuation of window winder motors (BOSCH 0332014113)
h - Time-lack relay for switching off steering wheel locking lighting (ITALAMEC 0239100)
i - Control relay for actuation of LH water radiator fan (BOSCH 0332014113)
l - Control relay for injectors cylinders 1-4 (BOSCH 0332014140)
m - Control relay for actuation of RH water radiator fan (BOSCH 0332014113)
n - Control relay for actuation of fuel pump cylinders 1-4 (BOSCH 0332014140)
o - Control relay for actuation of oil radiator fan (BOSCH 0332014113)
p - Control relay for actuation of solenoid valve fuel filler neck (BOSCH 0332014113)
q - Control relay for actuation of heated rear window and outer rear view mirror (BOSCH 0332014113)
r - Control relay for actuation of rear fog light (BOSCH 0332014113)
s - Central door locking ECU

e - Relais commande pour commande de clé (BOSCH 0332014113)
f - Essuie-glace intermittent (ITALAMEC 0031300)
g - Relais commande moteurs lève-glace (BOSCH 0332014113)
h - Relais à fonctionnement retardé mise hors circuit éclairage blocage volant (ITALAMEC 0239100)
i - Relais commande ventilateur gauche radiateur à eau (BOSCH 0332014113)
l - Relais commande injecteurs cylindres 1-4 (BOSCH 0332014140)
m - Relais commande ventilateur droit radiateur à eau (BOSCH 0332014113)
n - Relais commande pompe à carburant cylindres 1-4 (BOSCH 0332014140)
o - Commande interrupteur ventilateur radiateur à huile (BOSCH 0332014113)
p - Relais commande clapet à solénoïde (BOSCH 0332014113)
q - Relais commande lunette AR dégivrable et rétroviseur extérieur (BOSCH 0332014113)
r - Relais commande feux anti-brouillard AR (BOSCH 0332014113)
s - Boîtier électronique de contrôle verrouillage centralisé

e - Fernschalter für Schlüsselbetätigung (BOSCH 0332014113)
f - Scheibenwischerintervallschaltung (ITALAMEC 0031300)
g - Fernschalterbetätigung Scheibenhebermotoren (BOSCH 0332014113)
h - Verzögerungsrelais Abschaltung Beleuchtung Lenkradblockierung (ITALMEC 0239100)
i - Fernschalterbetätigung linkes Gebläse Wasserkühler (BOSCH 0332014113)
l - Fernschalterbetätigung Einspritzdüsen Zylinder 1 - 4 (BOSCH 0332014140)
m - Fernschalterbetätigung rechtes Gebläse Wasserkühler (BOSCH 0332014113)
n - Fernschalterbetätigung Kraftstoffpumpe Zylinder 1 - 4 (BOSCH 0332014140)
o - Fernschalterbetätigung Gebläse Ölkühler (BOSCH 0332014113)
p - Fernschalterbetätigung Solenoid Klappe Kraftstoffeinfüllstutzen (BOSCH 0332014113)
q - Fernschalterbetätigung heizbare Heckscheibe und Außenrückspiegel (BOSCH 0332014113)
r - Fernschalterbetätigung Nebelschlußleuchte (BOSCH 0332014113)
s - Steuergerät für Zentralverriegelung

SCHEMI ELETTICI

COLORAZIONE CAVI

A - Azzurro
B - Bianco
C - Arancio
G - Giallo
H - Grigio
L - Blu
M - Marrone
N - Nero
P - Nocciola
R - Rosso
S - Rosa
V - Verde
Z - Viola

Nota : La sezione dei cavi non indicata e di 0,5 mm²

WIRING DIAGRAMS

COLORS OF CABLES

A - Light blue
B - Withe
C - Orange
G - Yellow
H - Grey
L - Blue
M - Brown
N - Black
P - Beige
R - Red
S - Pink
V - Green
Z - Violet

Note: The not indicated section of the wires is 0,5 mm²

CIRCUITS ELECTRIQUES

COULEUR DES CABLES

A - Bleu ciel
B - Blanc
C - Orange
G - Jaune
H - Gris
L - Bleu
M - Marron
N - Noir
P - Noisette
R - Rouge
S - Rose
V - Vert
Z - Violet

Note: La section des câbles pas indiquée est de 0,5 mm²

ELEKTRISCH ANLAGE

KABELFARBEN

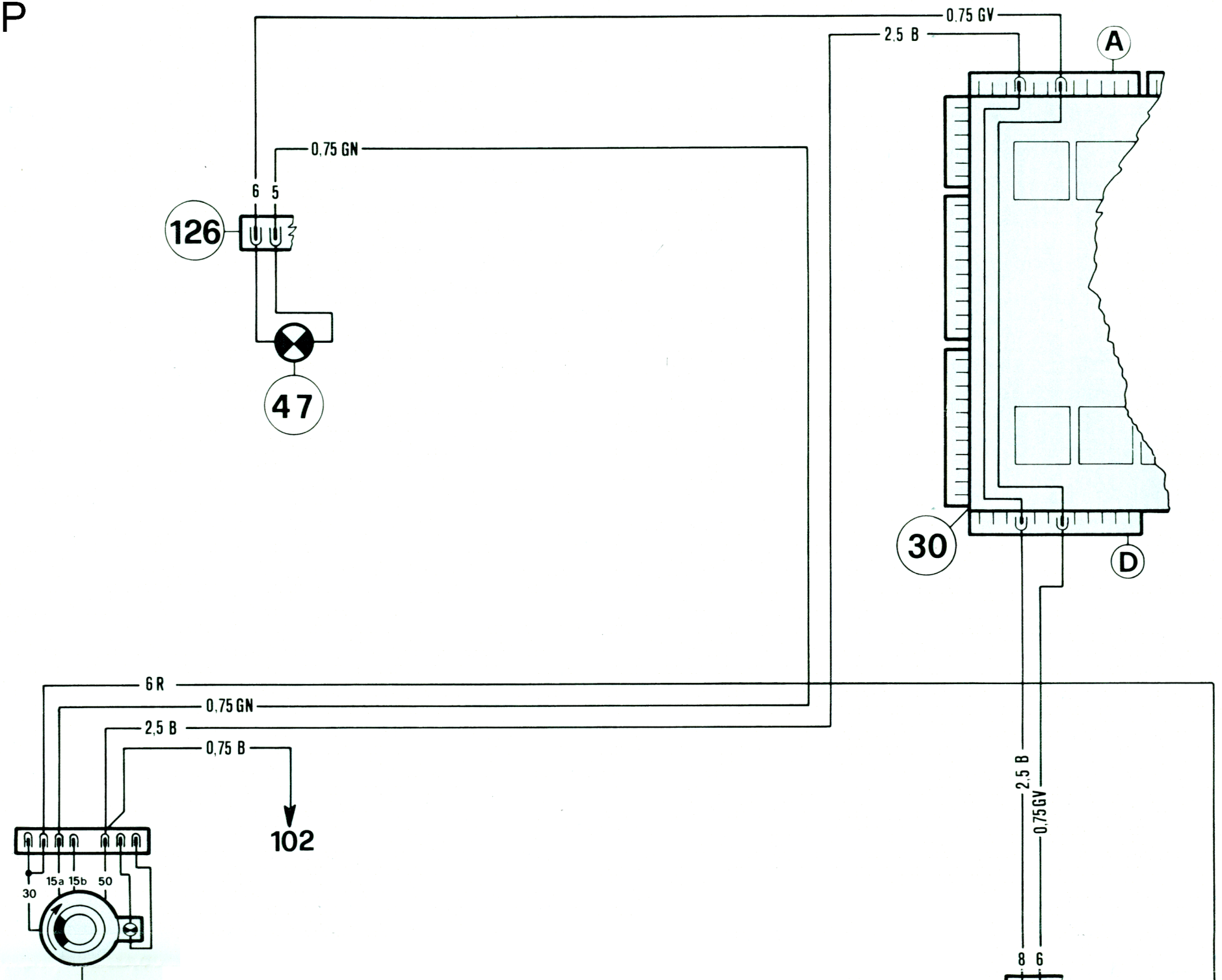
A - Hellbrau
B - Weiss
C - Orange
G - Gelb
H - Grau
L - Blau
M - Braun
N - Schawarz
P - Nussbraun
R - Rot
S - Rosa
V - Grün
Z - Violett

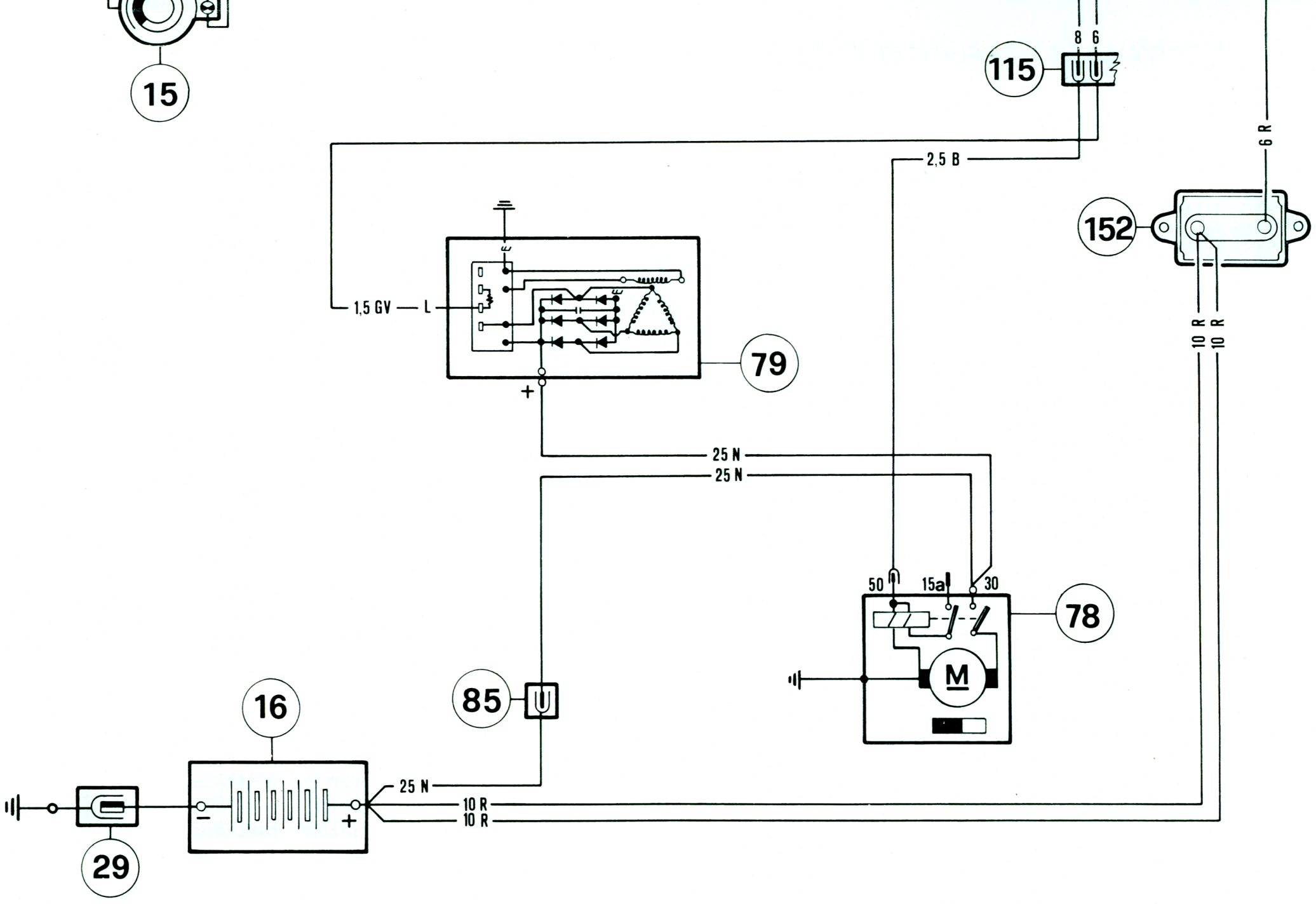
Merke: Die nicht aufgeführten Kabeldurchschnitte sind aus 0,5 mm²

FIG. ABB. 1

ALTERNATORE - MOTORINO AVVIAMENTO
ALTERNATOR - STARTER MOTOR
ALTERNATEUR - DEMARREUR
ALTERNATOR - ANLASSERMOTOR

TOP


0.75 GV
2.5 B
A
0.75 GN
6 5
126
47
30
D
6 R
0.75 GN
2.5 B
0.75 B
102
30
15a 15b 50
2.5 B
0.75GV
8 6

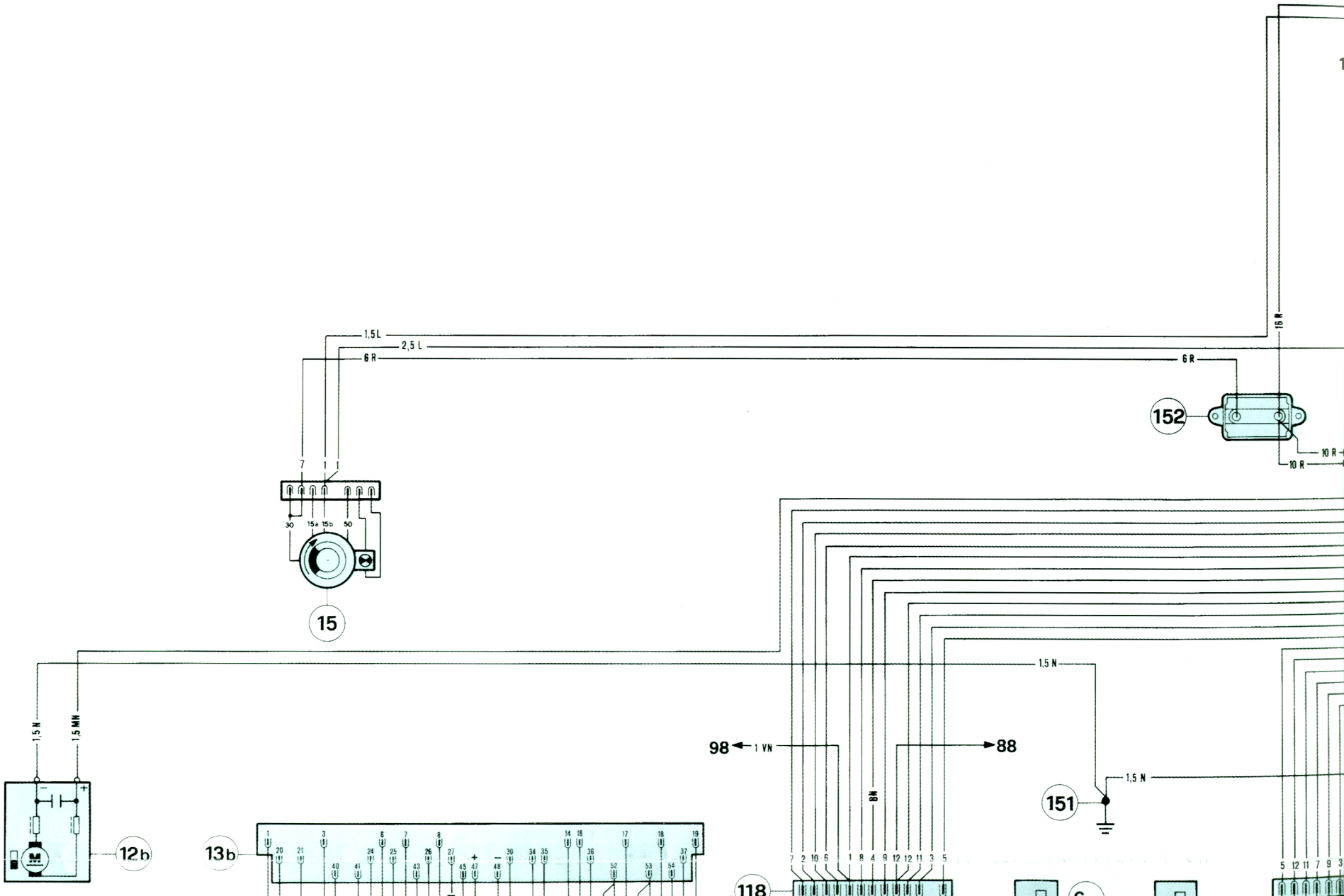

15
115
8 6
2,5 B
6 R
152
10 R
10 R
1,5 GV — L
79
+
25 N
25 N
50
15a
30
78
M
85
16
25 N
10 R
10 R
29
–
+

BOTTOM

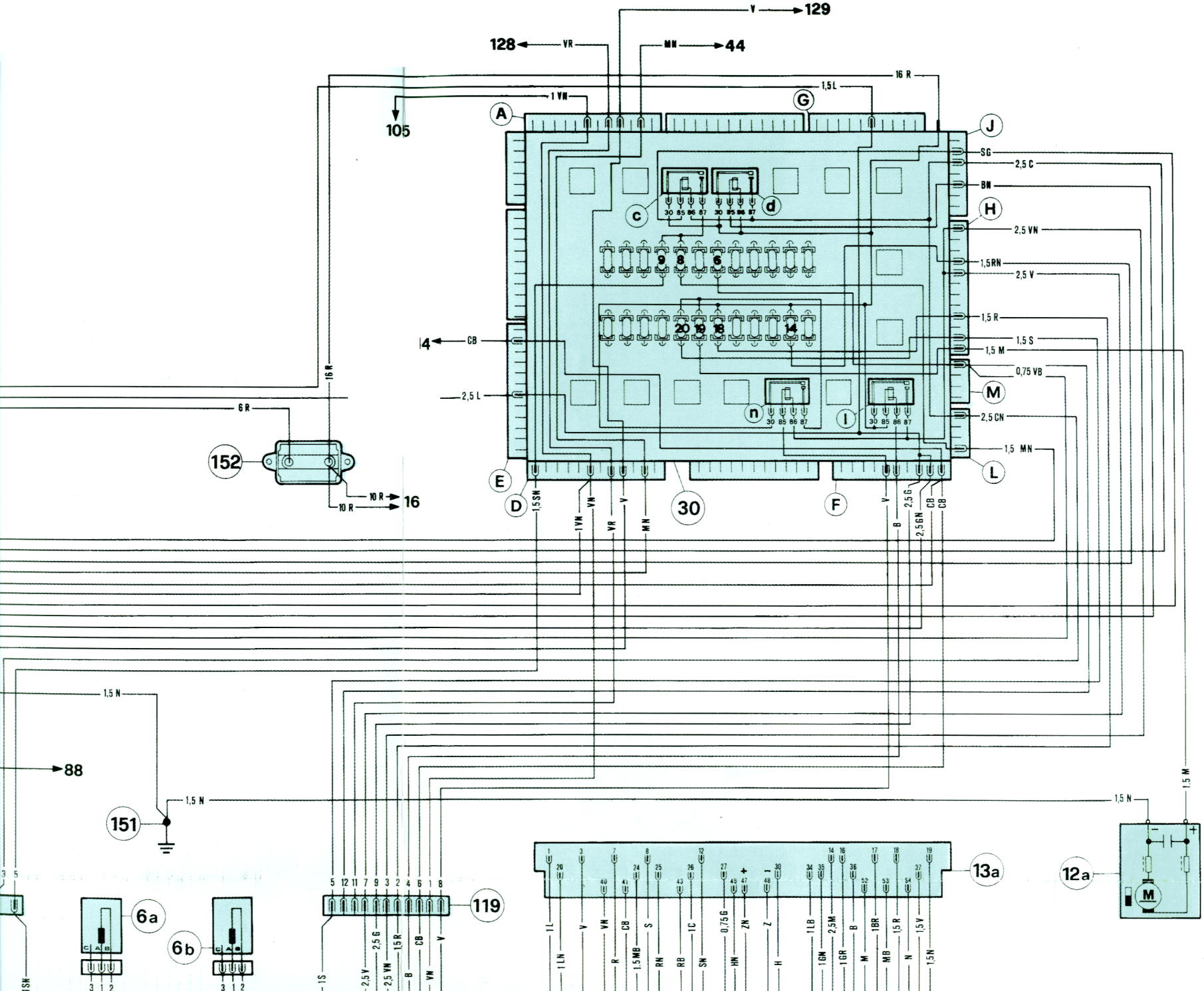
FIG. ABB. 2

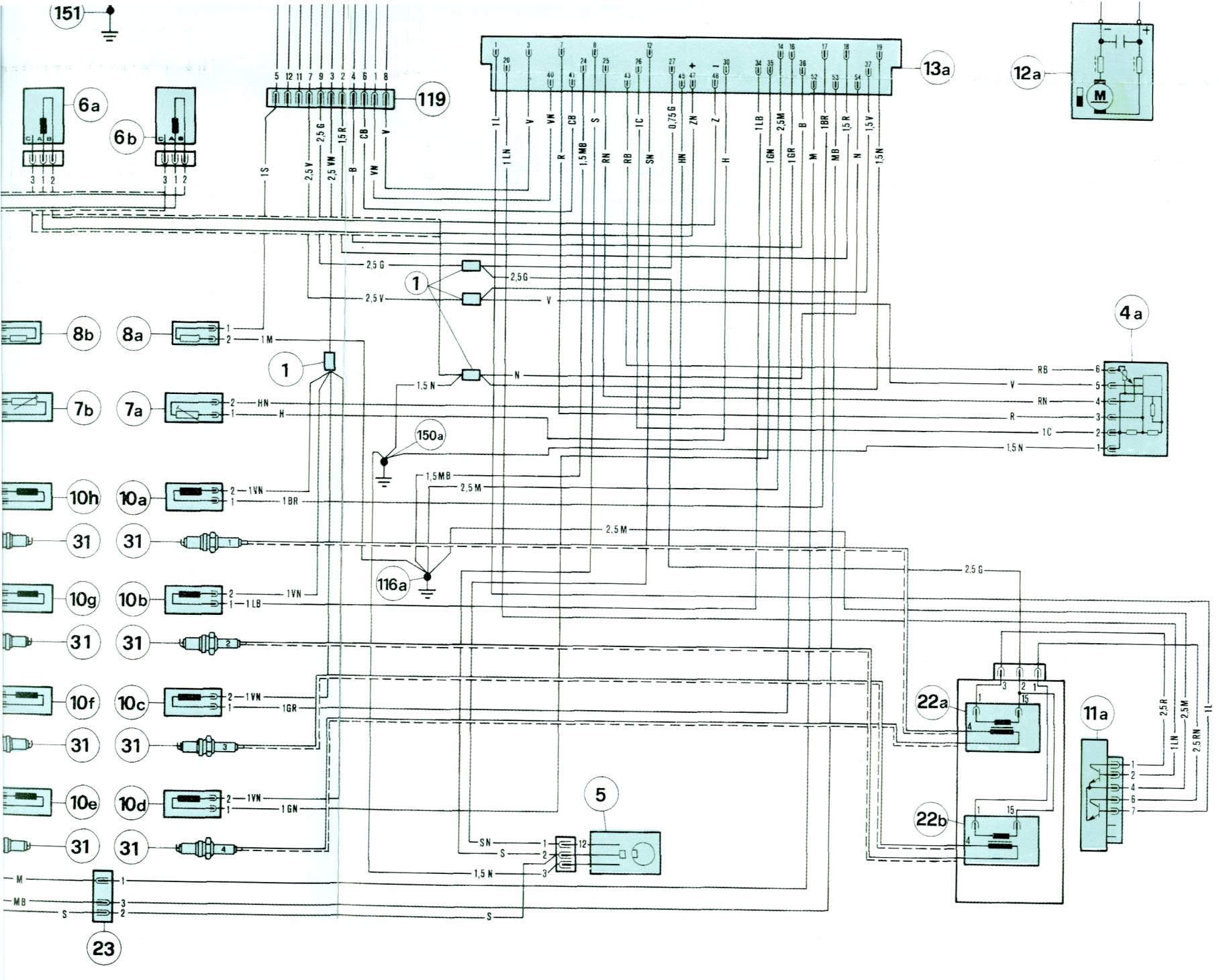
ACCENSIONE- INIEZIONE MOTRONIC M2.5 SENZA CATALIZZATORE
IGNITION - INJECTION MOTRONIC M 2.5 WITHOUT CATALYTIC CONVERTER
ALLUMAGE - INJECTION MOTRONIC M. 2.5 SANS CATALYSEUR
ZÜND - EINSPRITZANLAGE MOTRONIC M 2.5 OHNE KATALYSATOR

TOP L/H

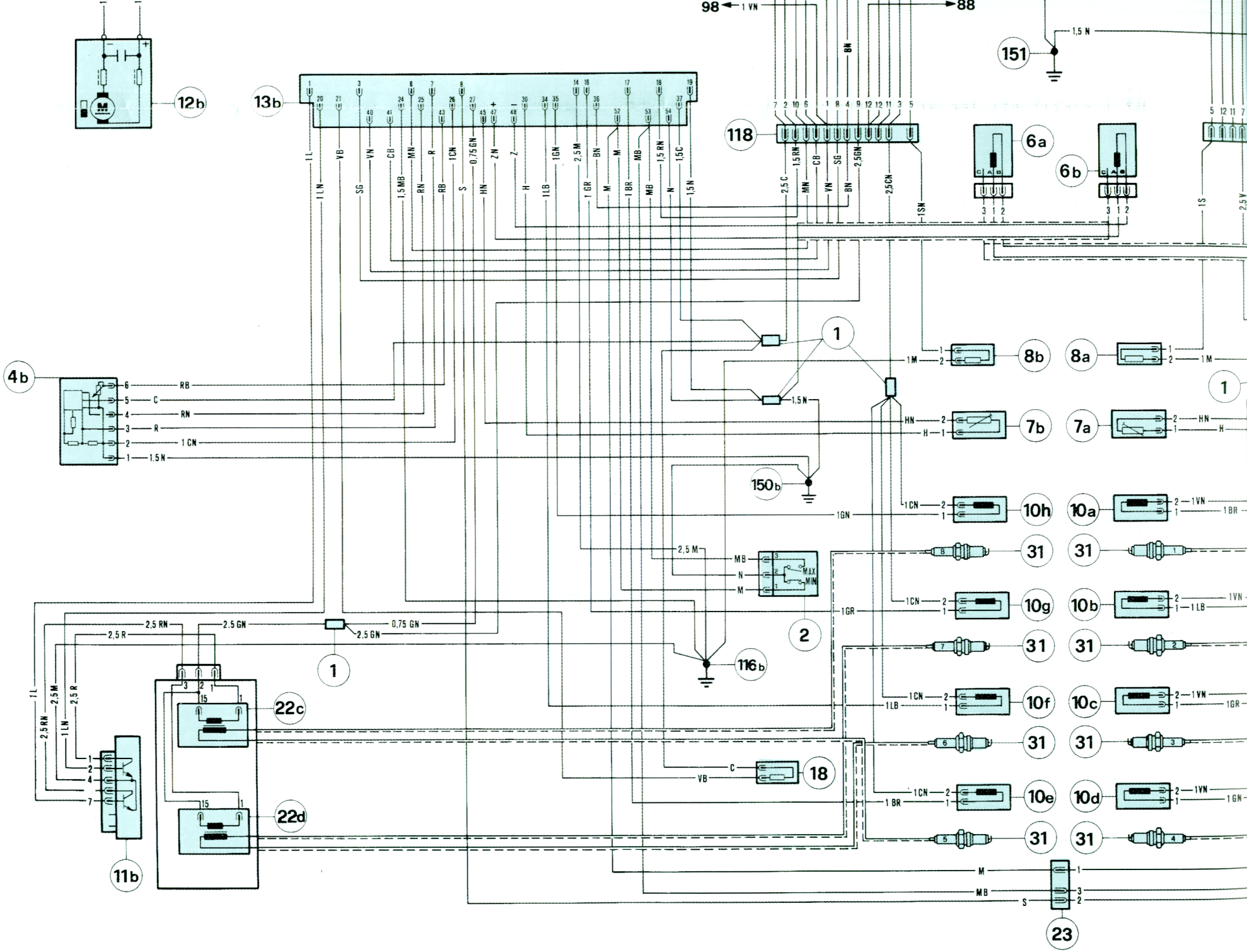

1,5 L
2,5 L
6 R
16 R
10 R
152
15
30
15a
15b
50
1,5 N
1,5 NN
98
1 VN
88
BN
151
12b
13b
118

TOP R/H


V → 129
128 ← VR
MN → 44
16 R
1,5 L
1 VN
105
A
G
J
SG
2,5 C
BN
H
2,5 VN
1,5 RN
2,5 V
1,5 R
1,5 S
1,5 M
0,75 VB
M
2,5 CN
1,5 MN
L
4 ← CB
2,5 L
6 R
152
10 R → 16
10 R
E
D
1,5 SN
30
F
1 VN
VN
VR
V
MN
B
2,5 G
2,5 GN
CB
CB
1,5 N
88
151
1,5 N
1,5 N
1,5 M
119
13a
12a
6a
6b
M
1 L
1 LN
V
VN
R
CB
1,5 MB
S
RN
RB
SN
1 C
0,75 G
HN
ZN
Z
H
1 LB
1 GN
2,5 M
1 GR
B
M
MB
1,5 R
N
1,5 V
1,5 N
1 S
2,5 V
2,5 G
2,5 VN
1,5 R
B
CB
VN
V


151
6a
6b
119
13a
12a
1
2,5 G
2,5 V
8b
8a
1 M
7b
7a
HN
H
150a
1,5 N
4a
RB
V
RN
R
1C
10h
10a
1 VN
1 BR
1,5 MB
2,5 M
31
116a
10g
10b
1 LB
10f
10c
1 GR
10e
10d
1 GN
5
SN
S
22a
22b
11a
2,5 R
1 LN
2,5 RN
1 L
M
MB
23

BOTTOM R/H

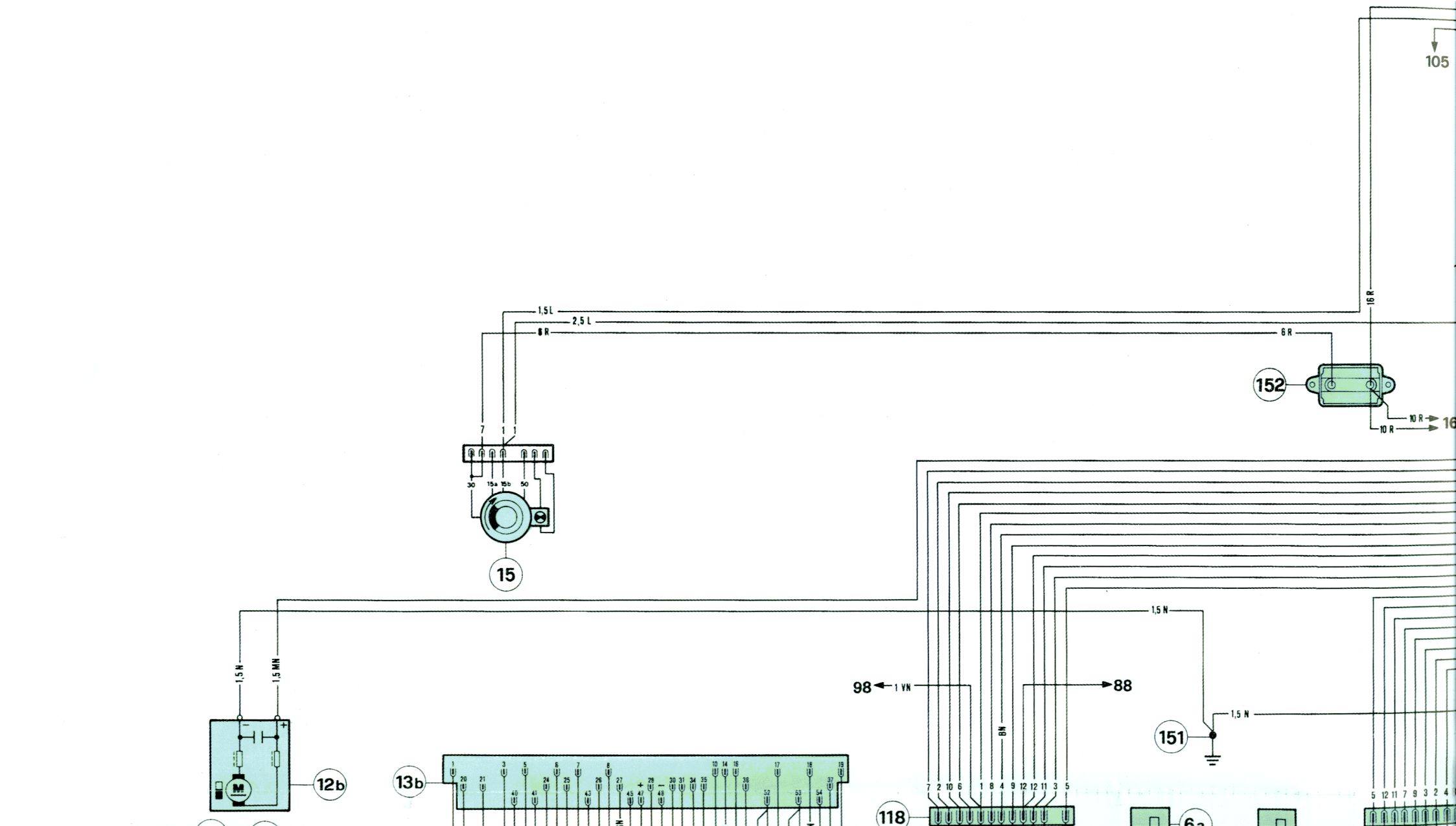

98
1 VN
88
151
1,5 N
12b
13b
118
6a
6b
4b
RB
C
RN
R
1 CN
1,5 N
1
8b
8a
7b
7a
150b
10h
10a
31
10g
10b
10f
10c
10e
10d
2,5 M
MB
N
M
MAX
MIN
2
116b
2,5 RN
2,5 GN
0,75 GN
2,5 R
1 L
1 LN
22c
22d
11b
18
VB
23
S

BOTTOM L/H

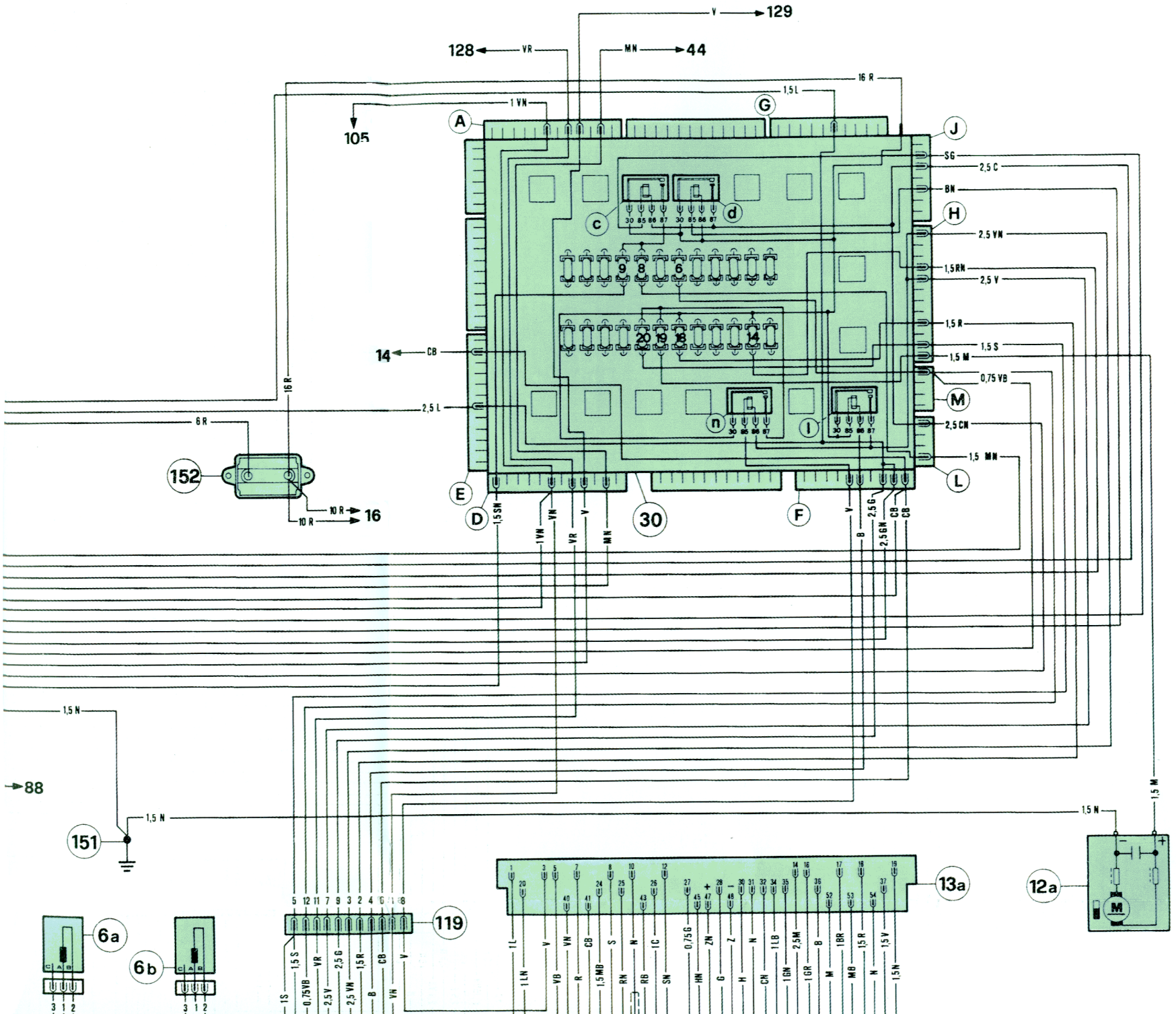
FIG. 3
ABB. 3

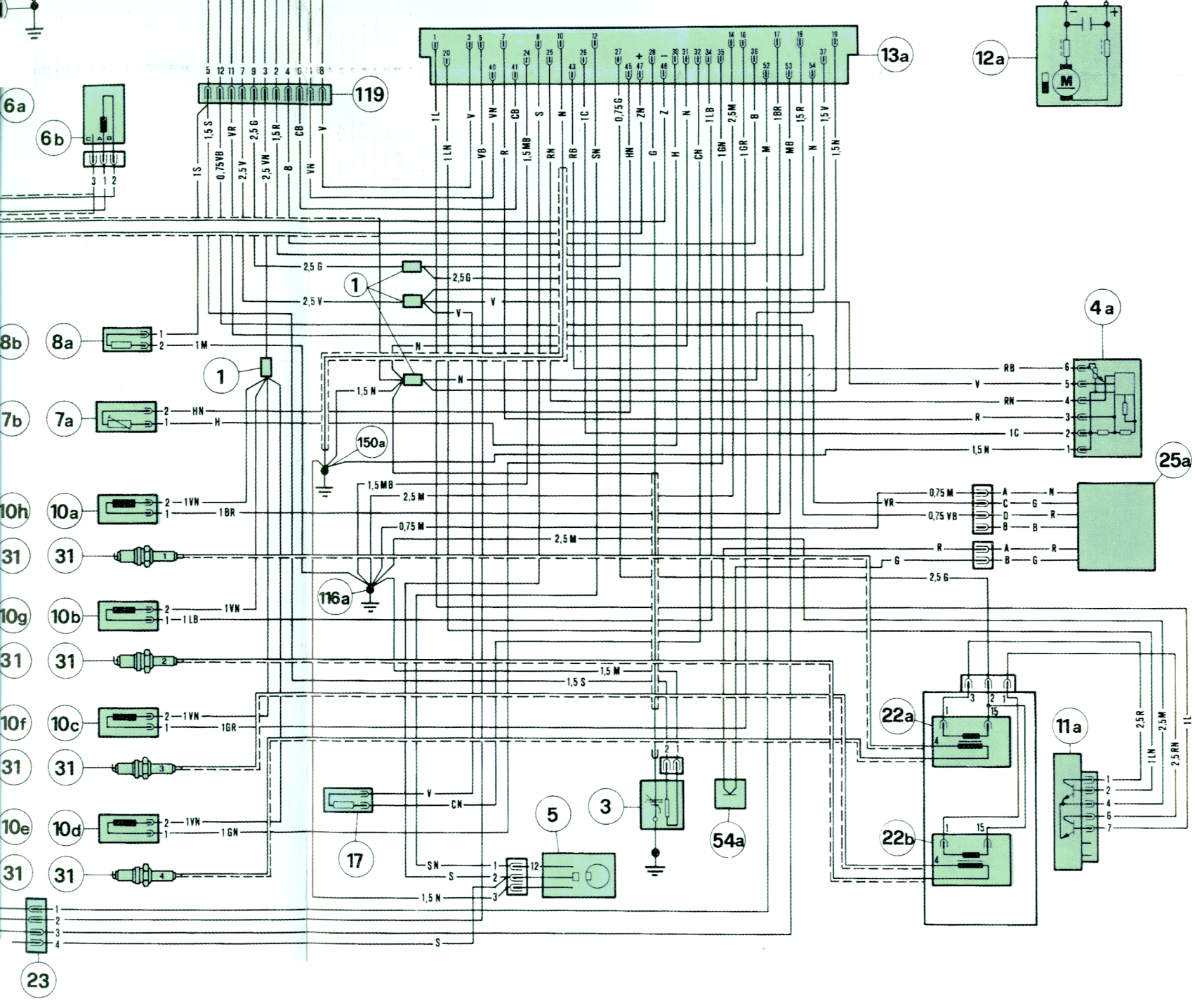
ACCENSIONE- INIEZIONE MOTRONIC M2.5 CON CATALIZZATORE
IGNITION - INJECTION MOTRONIC M 2.5 WITH CATALYTIC CONVERTER
ALLUMAGE - INJECTION MOTRONIC M. 2.5 AVEC CATALYSEUR
ZÜND - EINSPRITZANLAGE MOTRONIC M 2.5 MIT KATALYSATOR

TOP L/H


105
1,5 L
2,5 L
6 R
16 R
152
10 R
10 R
16
7
1
1
30
15a
15b
50
15
1,5 N
1,5 MN
98
1 VN
88
BN
151
1,5 N
12b
13b
118
6a
5
12
11
7
9
3
2
4

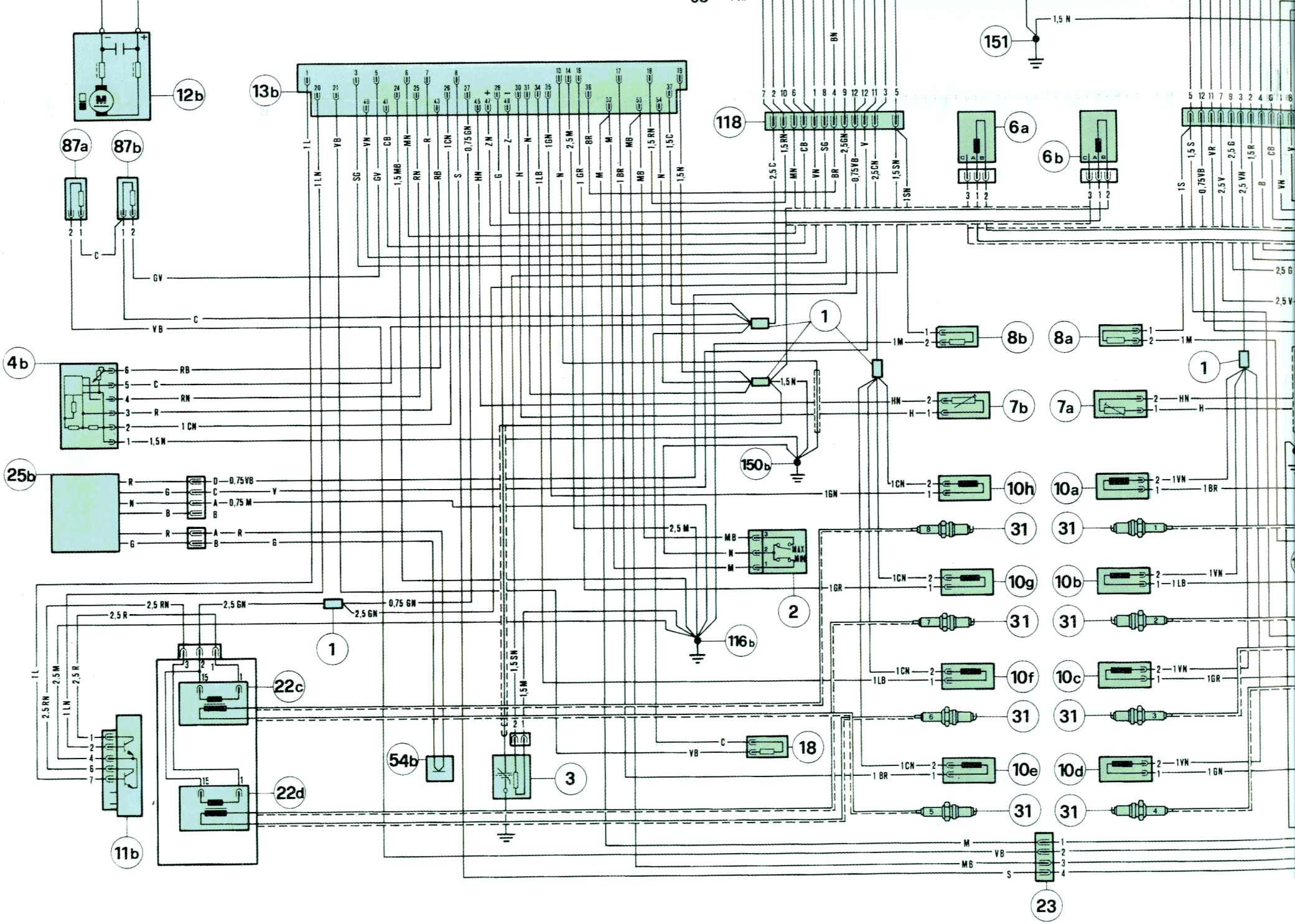
TOP R/H


128 VR
V 129
MN 44
105
16 R
1,5 L
1 VN
A
G
J
SG
2,5 C
BN
H
2,5 VN
1,5 RN
2,5 V
1,5 R
1,5 S
1,5 M
0,75 VB
M
2,5 CN
1,5 MN
L
14 CB
2,5 L
6 R
16 R
152
10 R 16
10 R
E
D
1,5 SN
1 VN
VN
V
MN
30
F
V
B
2,5 G
2,5 GN
CB
CB
n
I
30 85 86 87
c
d
9 8 6
20 19 18 14
88
1,5 N
151
1,5 N
1,5 N
1,5 M
13a
12a
119
6a
6b
1 S
1,5 S
0,75 VB
VR
2,5 V
2,5 G
2,5 VN
1,5 R
B
CB
VN
V
1 L
1 LN
V
VB
VR
R
CB
1,5 MB
S
RN
N
RB
IC
SN
0,75 G
ZN
HN
Z
G
H
N
CM
1 LB
1 GN
2,5 M
1 GR
B
M
1 BR
MB
1,5 R
N
1,5 V
1,5 N



6a
6b
119
13a
12a
1
8b
8a
7b
7a
150a
4a
25a
10h
10a
31
116a
10g
10b
10f
10c
10e
10d
17
5
3
54a
22a
22b
11a
23

BOTTOM R/H


12b
13b
87a
87b
118
151
6a
6b
4b
25b
150b
116b
22c
22d
54b
11b
23
1
2
3
8b
8a
7b
7a
10h
10a
10g
10b
10f
10c
10e
10d
31
18

BOTTOM L/H

FIG. 4
ABB. 4

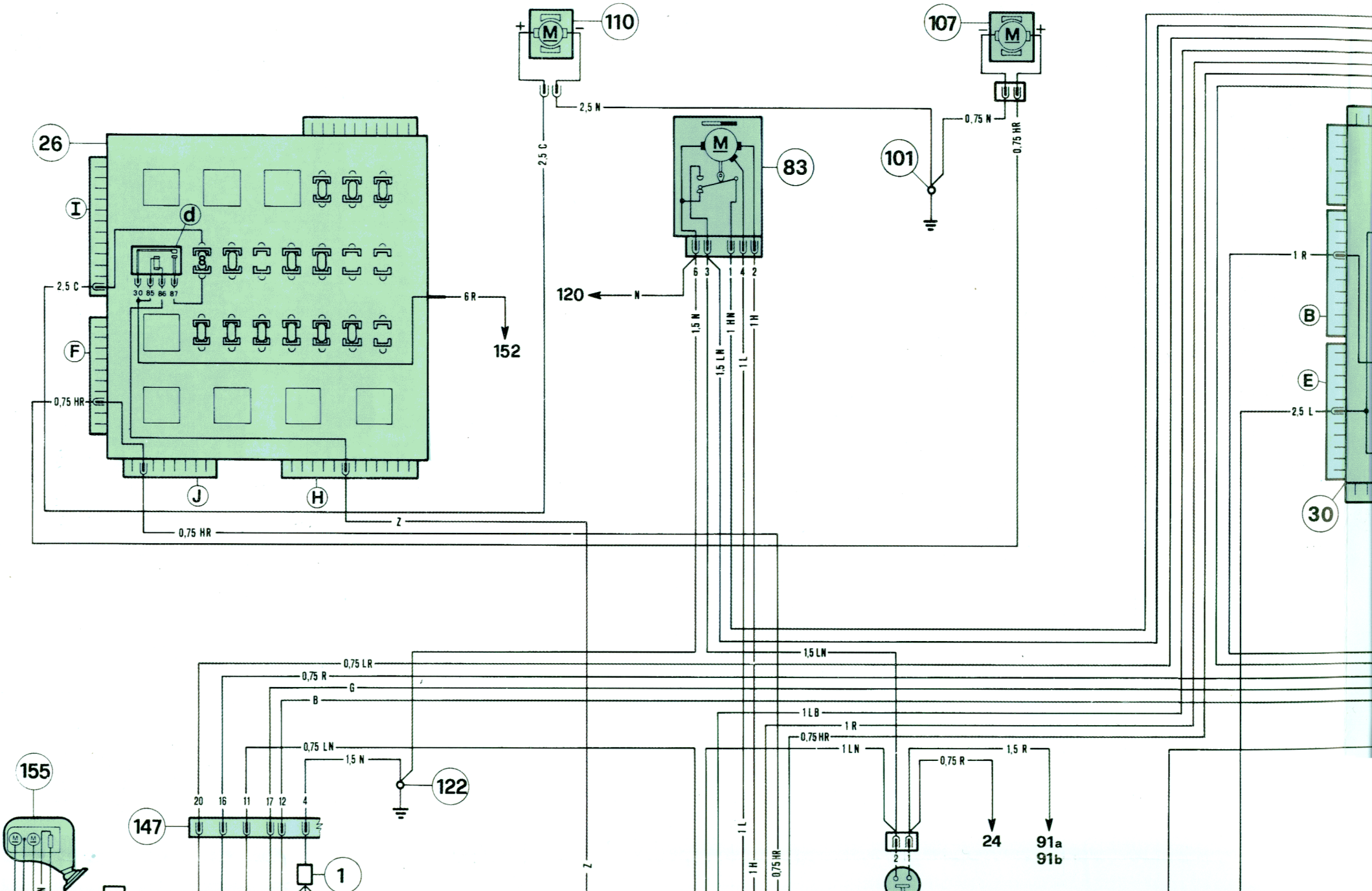
TERGICRISTALLO - LAVACRISTALLO - AVVISATORI ACUSTICI - LUNOTTO TERMICO - SBRINAMENTO SPECCHI RETROVISORI - ACCENDISIGARI

WINSCREEN WIPER - WASHER - HORNS - HEATED REAR WINDOW - HEATED POWER MIRRORS - CIGARETTE LIGHTER

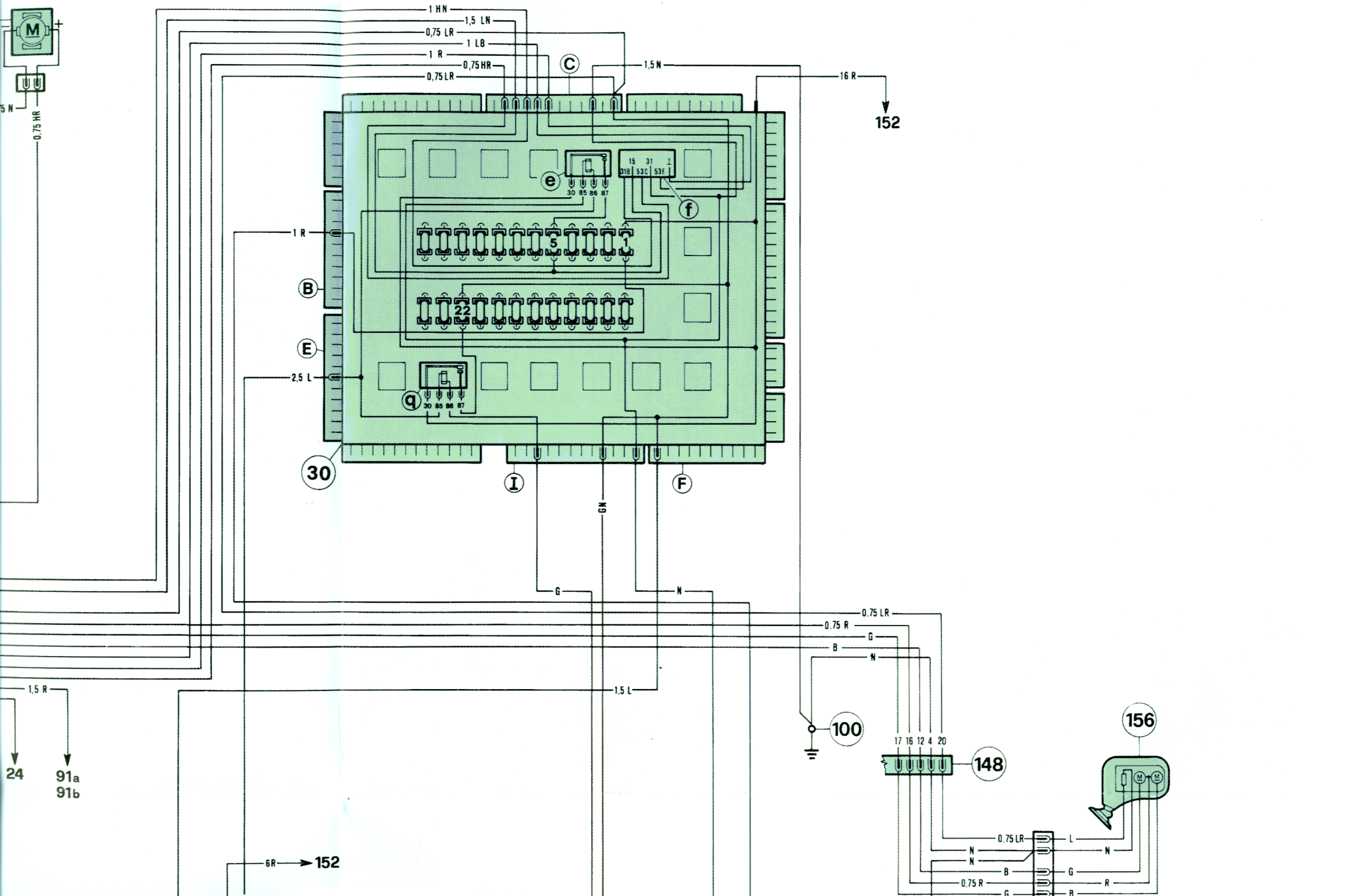
ESSUIE GLACE - LAVE GLACE - AVVERTISSEURS SONORES - DEGIVRAGE LUNETTE ARRIERE - DEGIVRAGE RETROVISEURS EXTERIEUR - ALLUME CIGARE

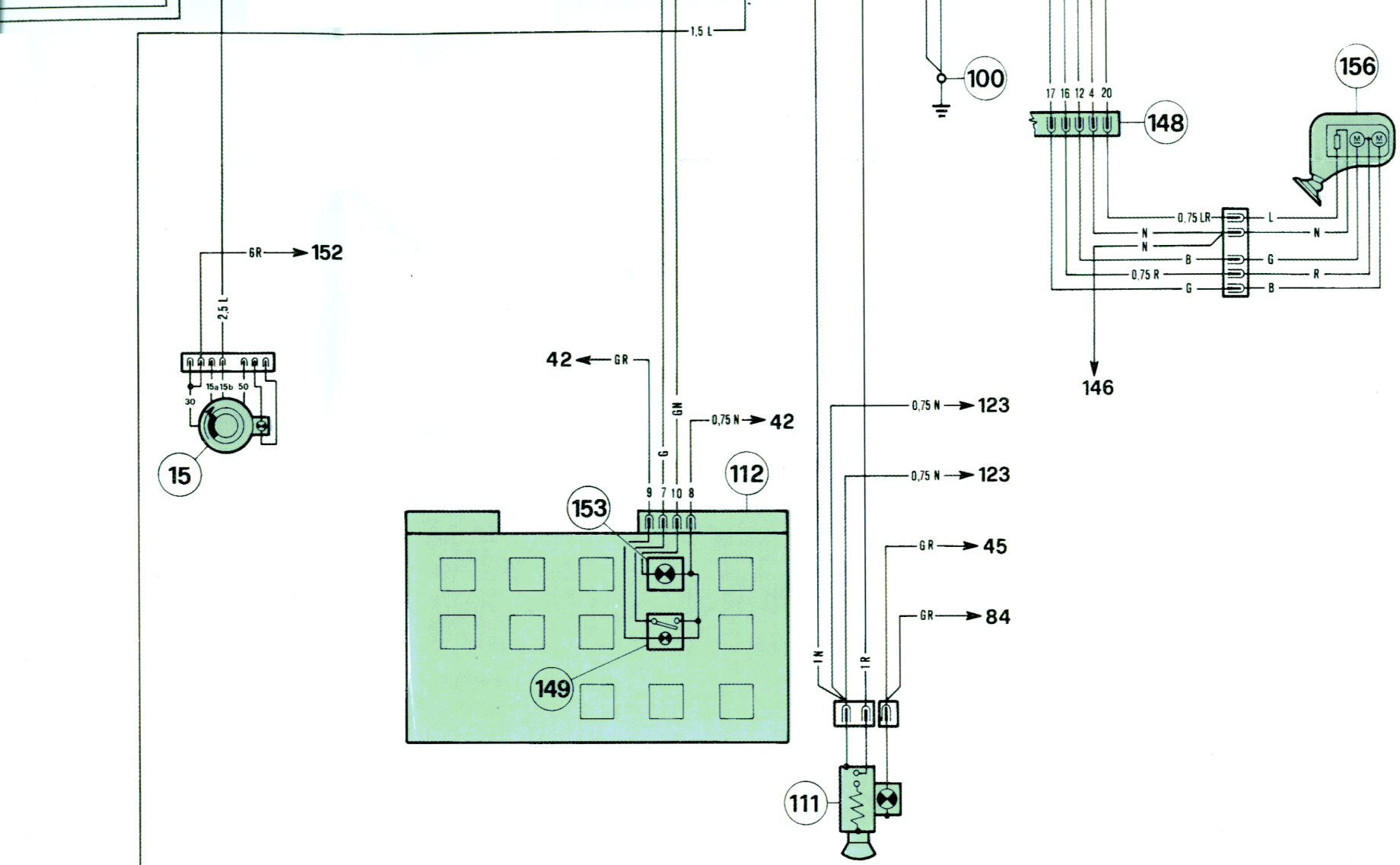
SCHEIBENWISCHER - SCHEIBENWASCHANLAGE - HUPEN - HEIZBARE HECKSCHEIBE - ENTEISUNG AUSSENSPIEGEL - ZIGARETTENANZÜNDER

TOP L/H

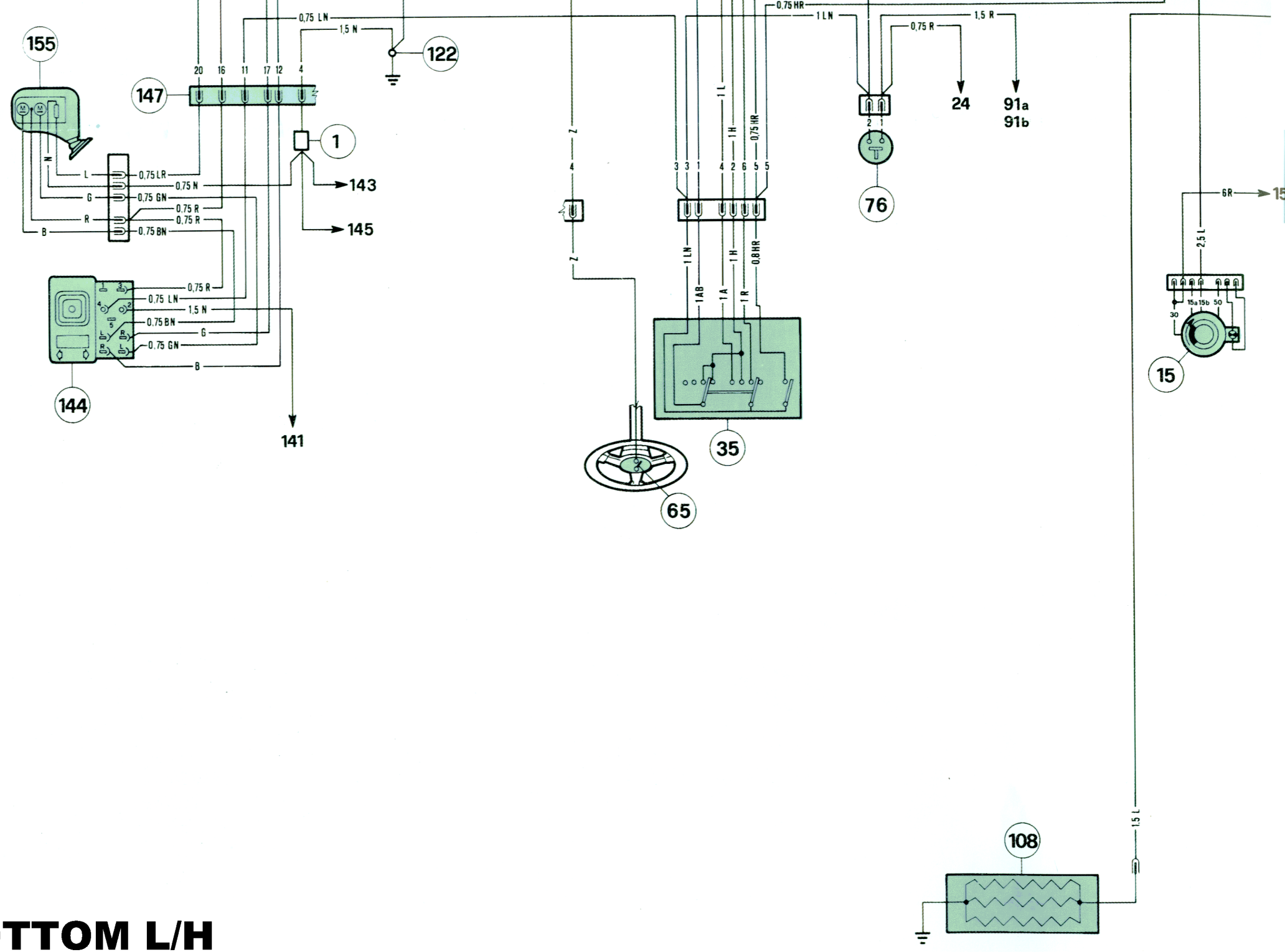

110
107
M
2,5 N
2,5 C
0,75 N
0,75 HR
26
83
101
I
d
F
J
H
2,5 C
30 85 86 87
6 R
152
120
N
6 3 1 4 2
1,5 N
1,5 LN
1 HN
1 L
1 H
1 R
B
E
2,5 L
30
Z
0,75 HR
1,5 LN
0,75 LR
0,75 R
G
B
1 LB
1 R
0,75 HR
1 LN
0,75 LN
1,5 N
0,75 R
1,5 R
155
147
122
20 16 11 17 12 4
1
24
91a
91b
2 1
1 L
1 H
0,75 HR
Z

TOP R/H


M
1 HN
1,5 LN
0,75 LR
1 LB
1 R
0,75 HR
0,75 LR
C
1,5 N
16 R
152
0,75 HR
e
30 85 86 87
15 31 I
31B 53C 53E
f
1 R
5
1
B
22
E
2,5 L
q
30 85 86 87
30
I
F
GN
G
N
0,75 LR
0,75 R
G
B
N
1,5 R
1,5 L
100
17 16 12 4 20
148
156
24
91a
91b
6R
152
0,75 LR
L
N
N
B
G
0,75 R
R
G
B


1,5 L
100
17 16 12 4 20
148
156
0,75 LR
L
N
N
N
B
G
0,75 R
R
G
B
146
GR
152
2,5 L
30
15a 15b 50
15
42
GR
G
GN
0,75 N
42
112
9 7 10 8
153
149
0,75 N
123
0,75 N
123
GR
45
GR
84
1 N
1 R
111
1,5 L
08

BOTTOM R/H

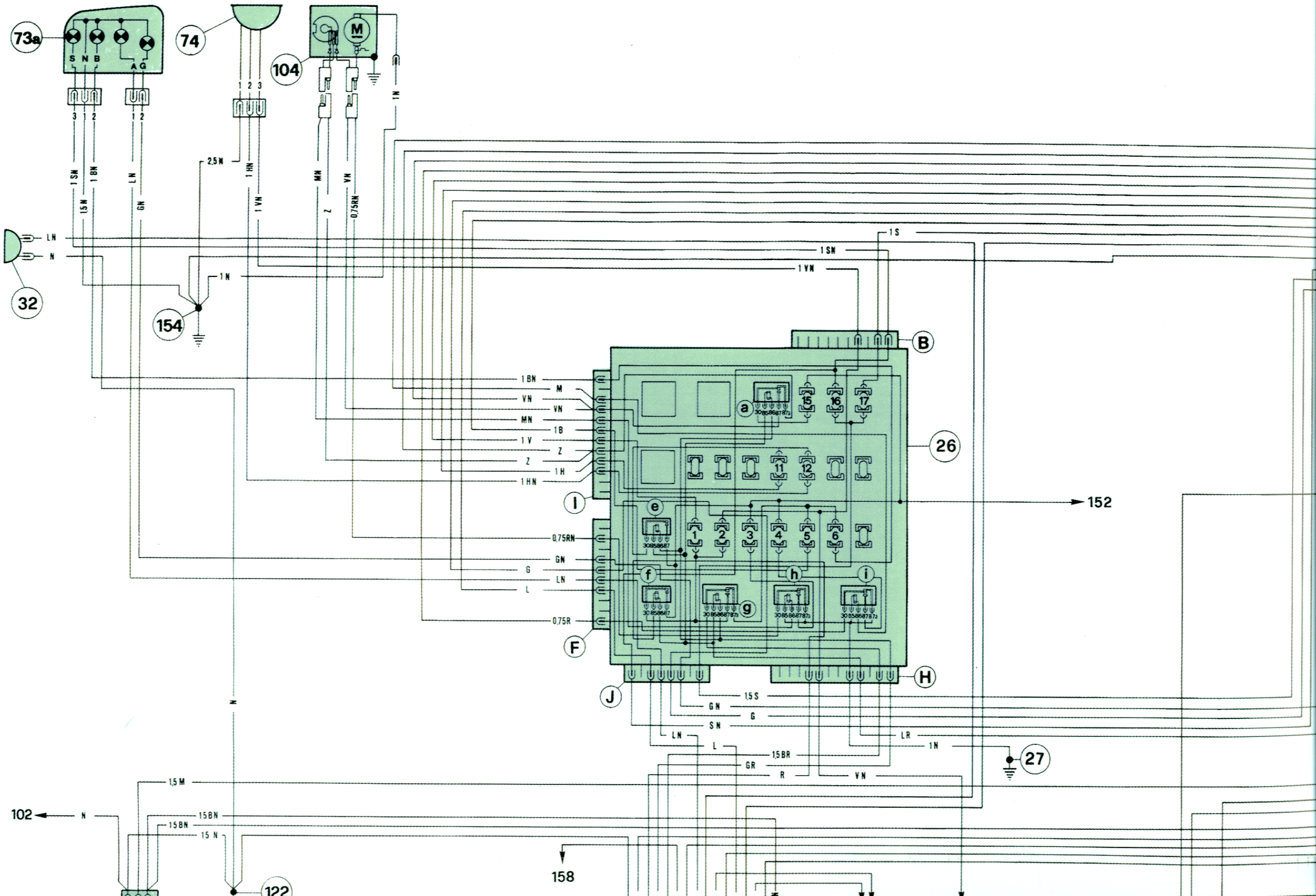

155
147
122
1
143
145
144
141
65
35
76
24
91a
91b
15
108
0,75 LN
1,5 N
0,75 HR
1 LN
1,5 R
0,75 R
6R
2,5 L
1,5 L
0,75 LR
0,75 N
0,75 GN
0,75 BN
1 L
1 H
0,8 HR
1 AB
1 A
1 R
15a
15b
30
50

BOTTOM L/H

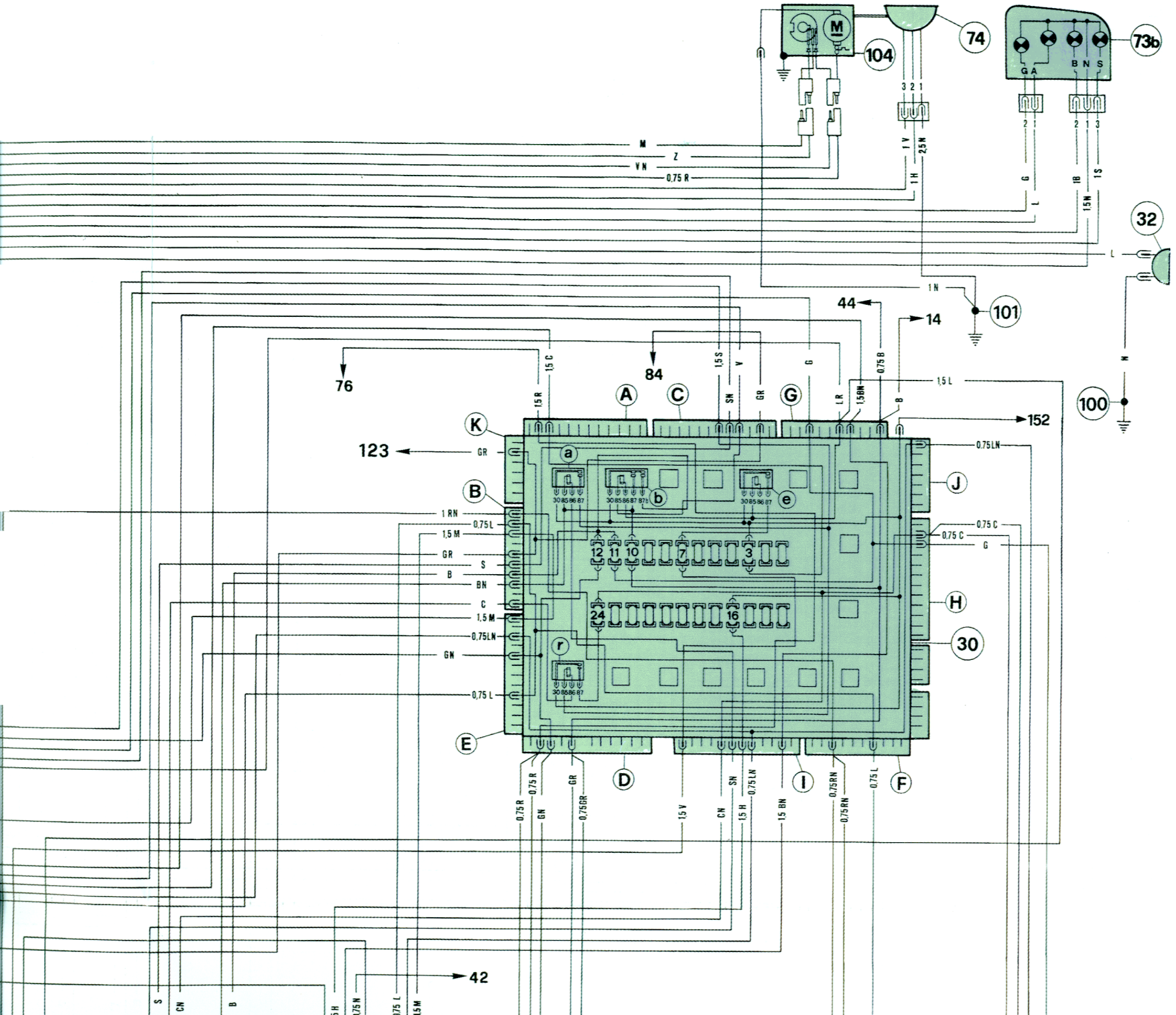
FIG. 6
ABB. 6

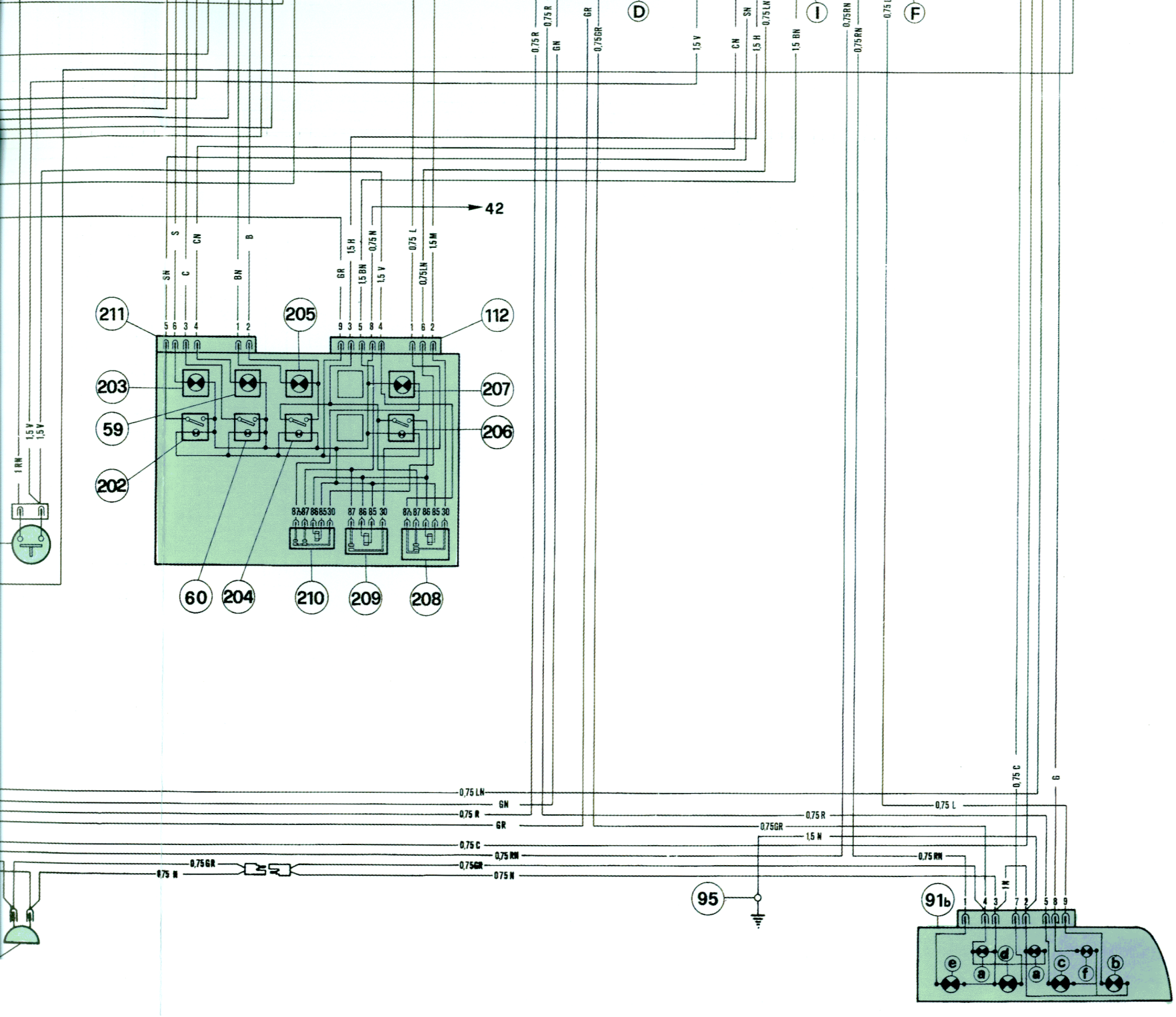
LUCI ESTERNE
EXTERNAL LIGHTS
FEUX EXTERIEURS
AUSSENBELEUCHTUNG

TOP L/H

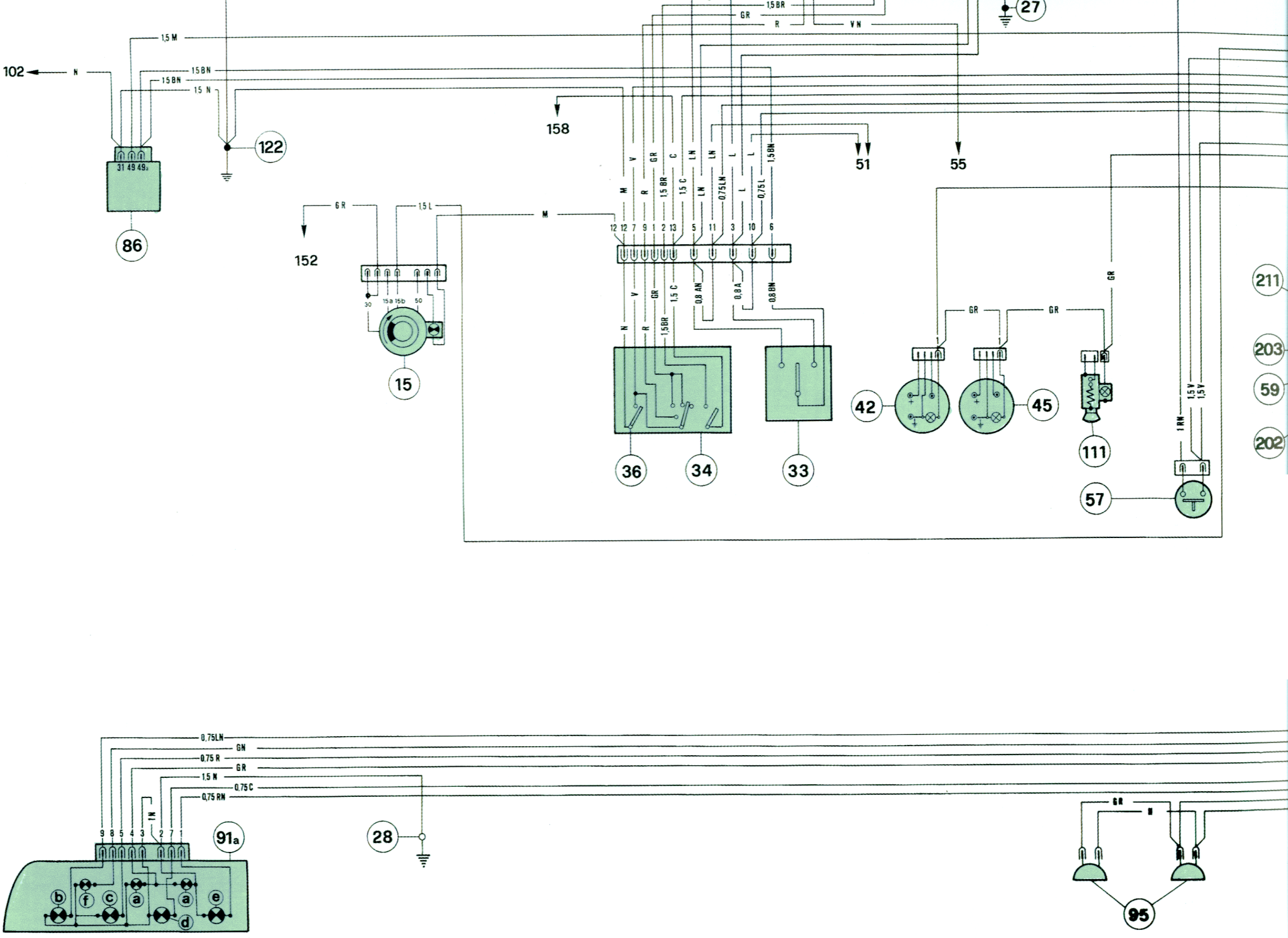


TOP R/H


M
104
74
73b
G A
B N S
3 2 1
2 1
2 1 3
M
Z
V N
0,75 R
1 V
2,5 N
1 H
G
L
1B
1,5 N
1 S
32
L
1 N
101
44
14
76
84
1,5 C
1,5 R
1,5 S
SN
V
GR
G
L,R
1,5 BN
0,75 B
B
1,5 L
152
100
M
A
C
G
K
123
GR
a
b
e
J
B
1 RN
0,75 L
1,5 M
GR
S
B
BN
C
1,5 M
0,75 LN
GN
0,75 L
12 11 10 7 3
24 16
r
H
30
E
D
I
F
0,75 LN
0,75 C
0,75 C
G
0,75 R
0,75 R
GN
GR
0,75 GR
1,5 V
CN
SN
1,5 H
0,75 LN
1,5 BN
0,75 RN
0,75 RN
0,75 L
42
S
CN
B
1,5 H
0,75 N
0,75 L
1,5 M



BOTTOM R/H


102
N
1,5 M
1,5 BN
1,5 BN
1,5 N
122
31 49 49a
86
158
51
55
27
GR
1,5 BR
R
V N
152
GR
1,5 L
M
30
15a 15b
50
15
12 12 7 9 1 2 13 5 11 3 10 6
M
V
R
GR
1,5 BR
1,5 C
L N
L N
0,75 LN
L
L
0,75 L
1,5 BN
0,8 AN
0,8 A
0,8 BN
N
R
1,5 BR
1,5 C
V
GR
36
34
33
42
45
GR
GR
GR
111
211
203
59
202
1 RN
1,5 V
1,5 V
57
0,75 LN
GN
0,75 R
GR
1,5 N
0,75 C
0,75 RN
9 8 5 4 3 2 7 1
1 N
91a
28
b
f
c
a
a
e
d
GR
R
95

BOTTOM L/H

FIG. 7
ABB. 7

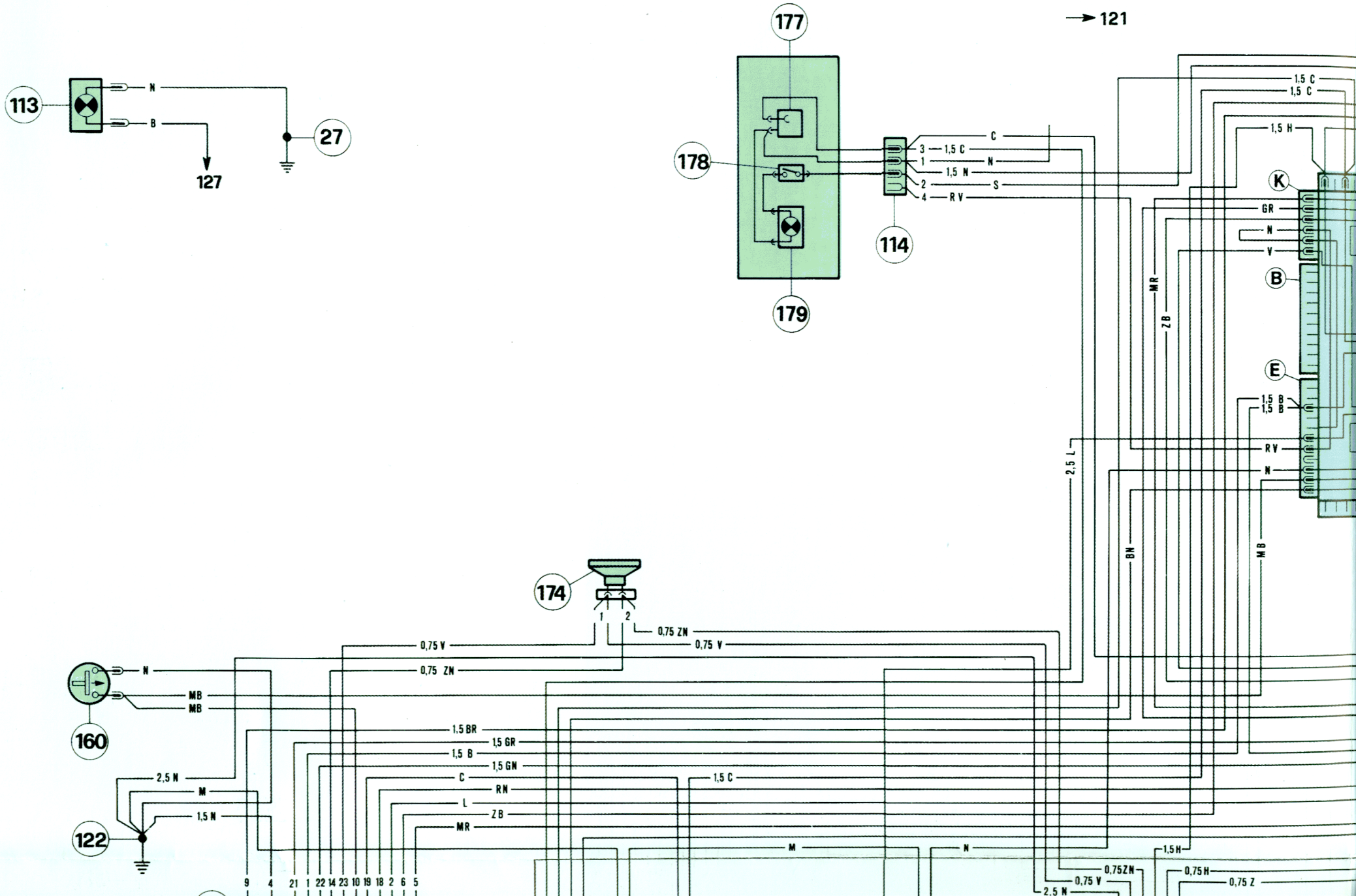
MOTORINI ALZACRISTALLI - DISPOSITIVI BLOCCAPORTE - ILLUMINAZIONE INTERNO VETTURA - PRESA DI CORRENTE - PREDISPOSIZIONE AUTORADIO

POWER WINDOWS - DOORS LOCKING DEVICES - DOME LIGHTS - SOCKET FOR CURRENT - PREDISPOSED WIRES FOR RADIO

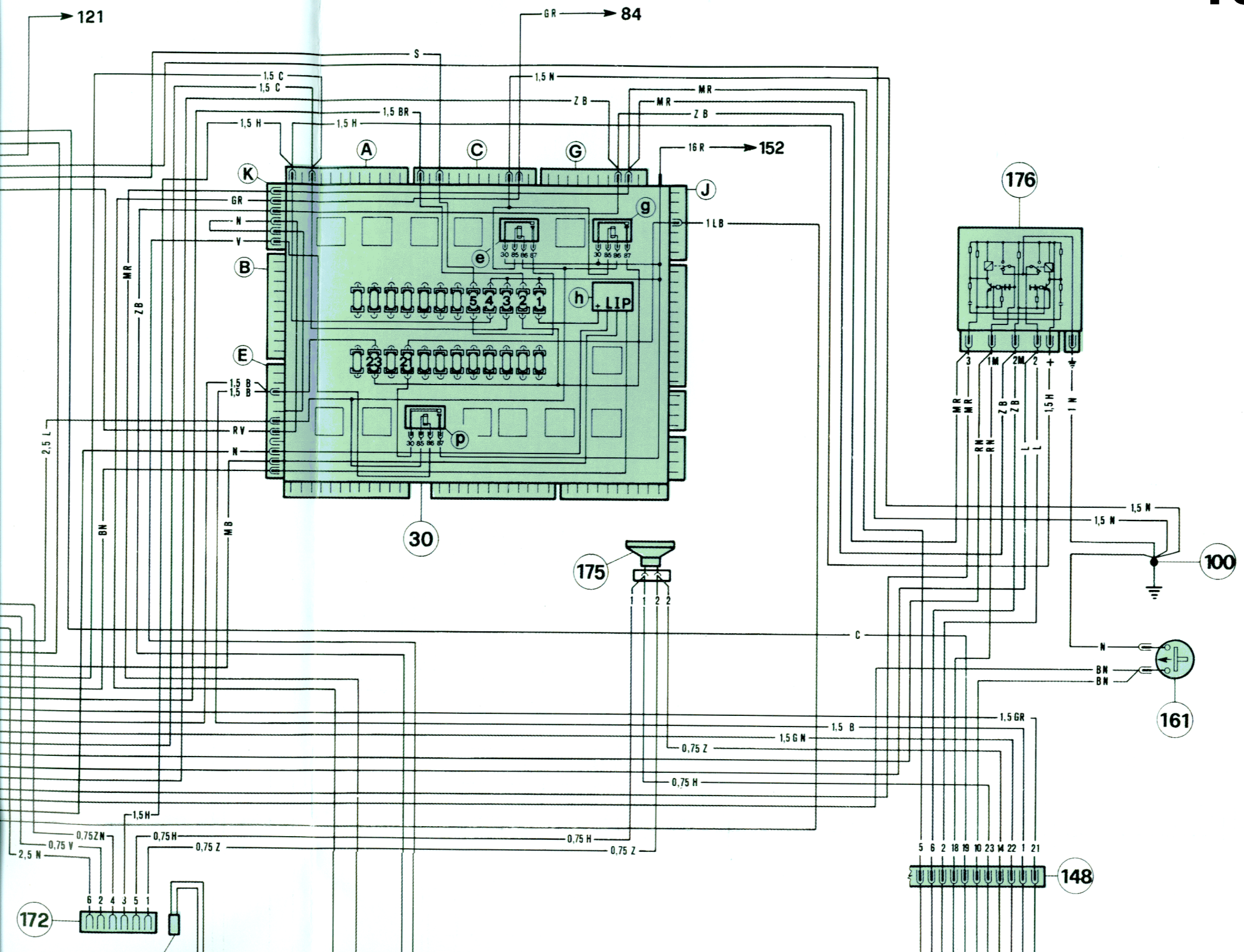
LEVE-GLACE - DISPOSITIF BLOQUAGE DES PORTES - ECLAIRAGE INTERIEUR VOITURE-PRISE DE COURANTE - PREDISPOSITION POUR RADIO

FENSTERHEBERMOTOREN - ZENTRALVERRIEGELUNG - INNENBELEUCHTUNG - NETZ ANSCHLUSS - AUTORADIOANSCHLUESSE

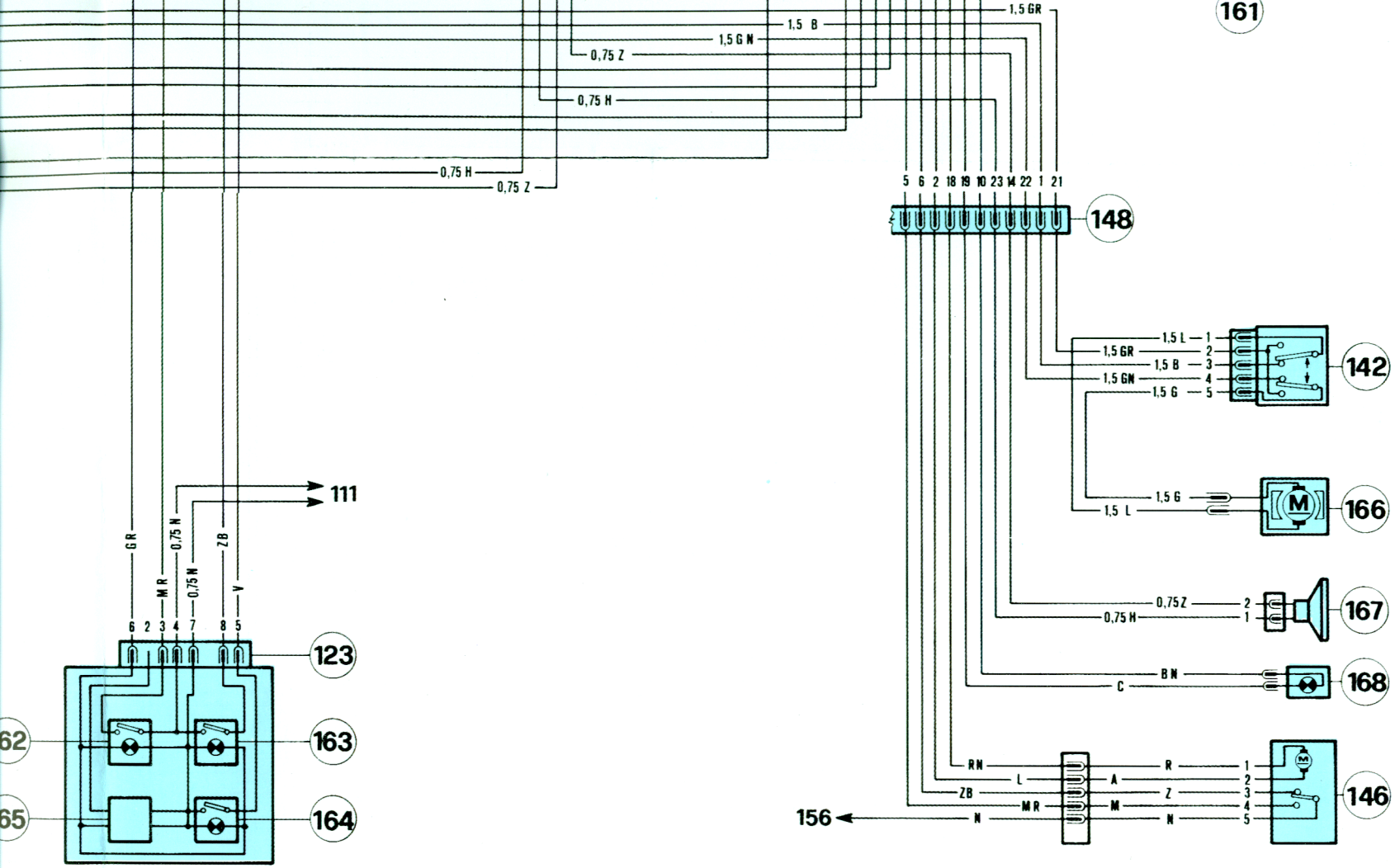
TOP L/H


113
N
B
27
127
177
178
179
114
→121
C
3 1,5 C
1 N
1,5 N
2 S
4 R V
1,5 C
1,5 C
1,5 H
K
GR
N
V
B
E
1,5 B
1,5 B
R V
N
MR
ZB
2,5 L
BN
MB
174
1
2
0,75 ZN
0,75 V
0,75 V
0,75 ZN
160
N
MB
MB
122
2,5 N
M
1,5 N
1,5 BR
1,5 GR
1,5 B
1,5 GN
C
RN
L
ZB
MR
1,5 C
M
N
1,5 H
0,75 ZN
0,75 V
2,5 N
0,75 H
0,75 Z
9 4 21 1 22 14 23 10 19 18 2 6 5

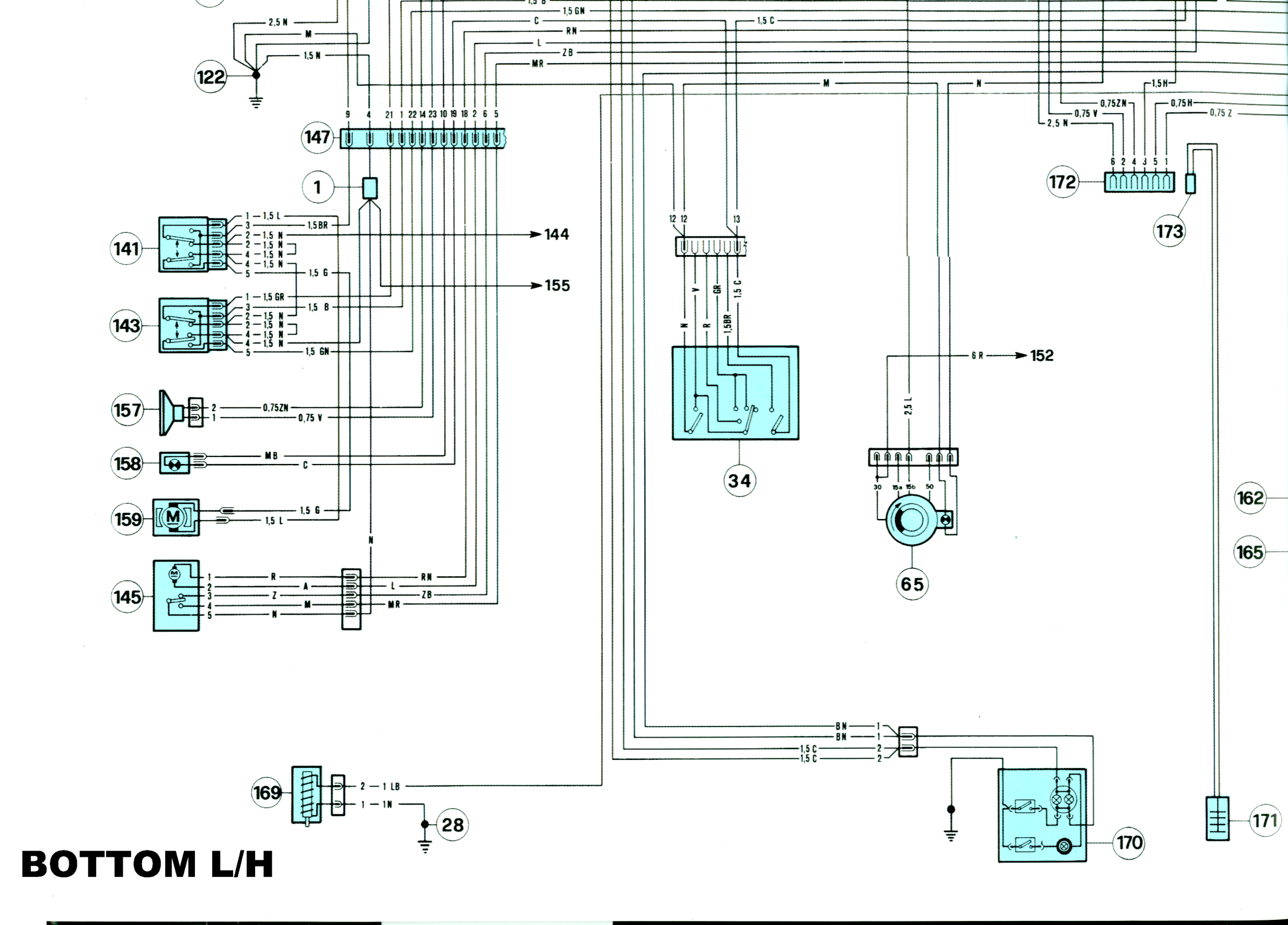
TOP R/H



121
84
152
176
30
175
100
161
148
172
A
C
G
K
J
B
E
g
e
h
p
LIP
S
1,5 C
1,5 C
1,5 H
1,5 H
1,5 BR
1,5 N
Z B
MR
MR
Z B
16 R
GR
N
V
1 LB
MR
ZB
1,5 B
1,5 B
RV
N
2,5 L
BN
MB
1,5 N
1,5 N
C
N
BN
BN
1,5 GR
1,5 B
1,5 G N
0,75 Z
0,75 H
1,5 H
0,75 ZN
0,75 H
0,75 V
0,75 Z
2,5 N
0,75 H
0,75 Z


161
1,5 GR
1,5 B
1,5 GN
0,75 Z
0,75 H
0,75 H
0,75 Z
5 6 2 18 19 10 23 14 22 1 21
148
1,5 L 1
1,5 GR 2
1,5 B 3
1,5 GN 4
1,5 G 5
142
1,5 G
1,5 L
M
166
0,75 Z 2
0,75 H 1
167
BN
C
168
RN
L
ZB
MR
N
R
A
Z
M
N
1
2
3
4
5
146
156
111
GR
MR
0,75 N
0,75 N
ZB
V
6 2 3 4 7 8 5
123
62
163
65
164

BOTTOM R/H

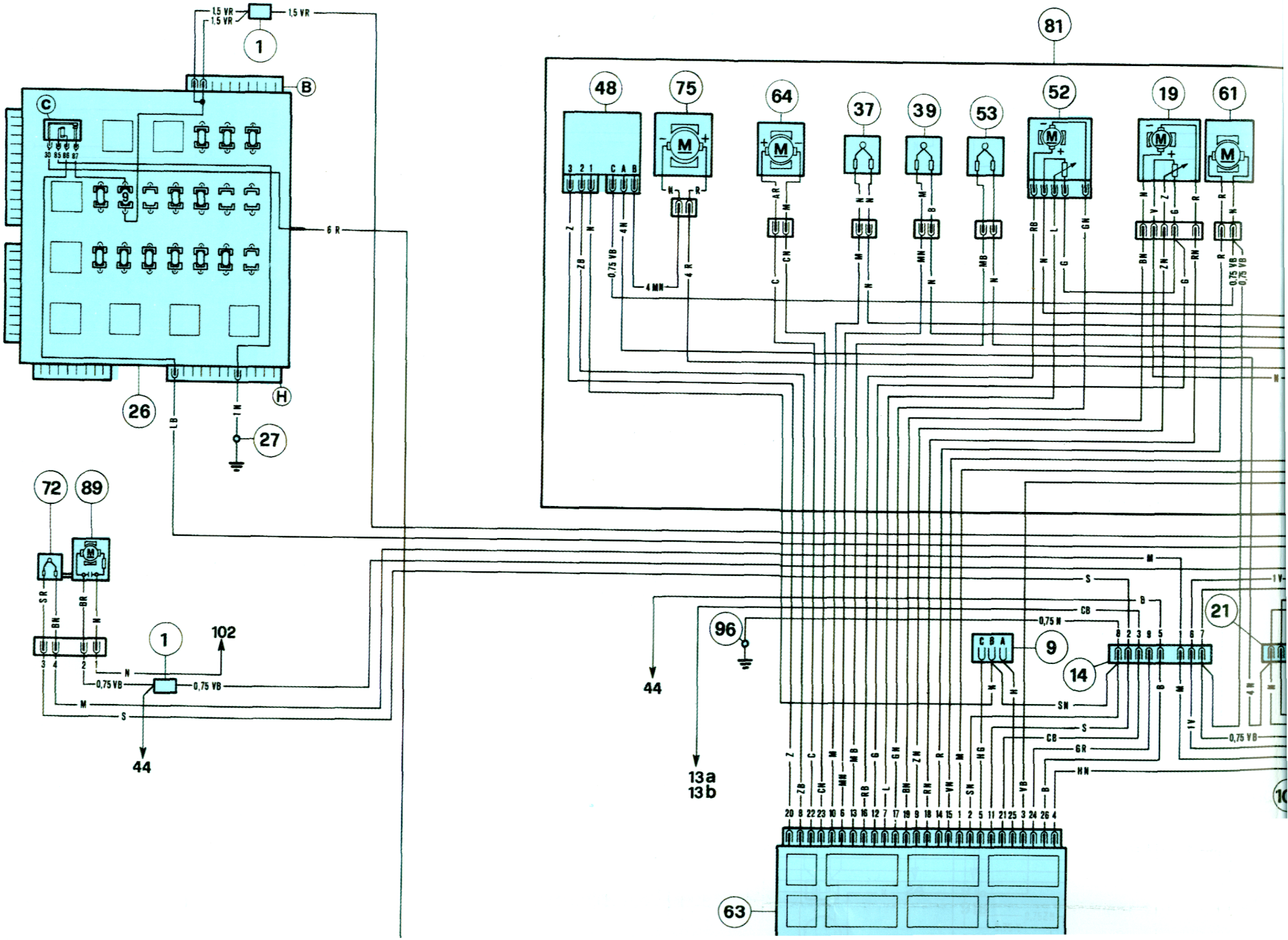

122
2,5 N
M
1,5 N
1,5 B
1,5 GN
C
RN
L
ZB
MR
1,5 C
M
N
1,5 H
0,75 ZN
0,75 V
0,75 H
0,75 Z
2,5 N
147
9 4 21 1 22 14 23 10 19 18 2 6 5
1
172
6 2 4 3 5 1
173
141
1 — 1,5 L
3 — 1,5 BR
2 — 1,5 N
2 — 1,5 N
4 — 1,5 N
4 — 1,5 N
5 — 1,5 G
144
155
143
1 — 1,5 GR
3 — 1,5 B
2 — 1,5 N
2 — 1,5 N
4 — 1,5 N
4 — 1,5 N
5 — 1,5 GN
12 12 13
N
V
R
GR
1,5BR
1,5 C
34
6 R
152
157
2 — 0,75ZN
1 — 0,75 V
158
MB
C
159
1,5 G
1,5 L
2,5 L
30 15a 15b 50
65
162
165
145
1 — R
2 — A
3 — Z
4 — M
5 — N
RN
L
ZB
MR
BN
BN
1,5 C
1,5 C
169
2 — 1 LB
1 — 1N
28
170
171

BOTTOM L/H

FIG. 8
ABB. 8

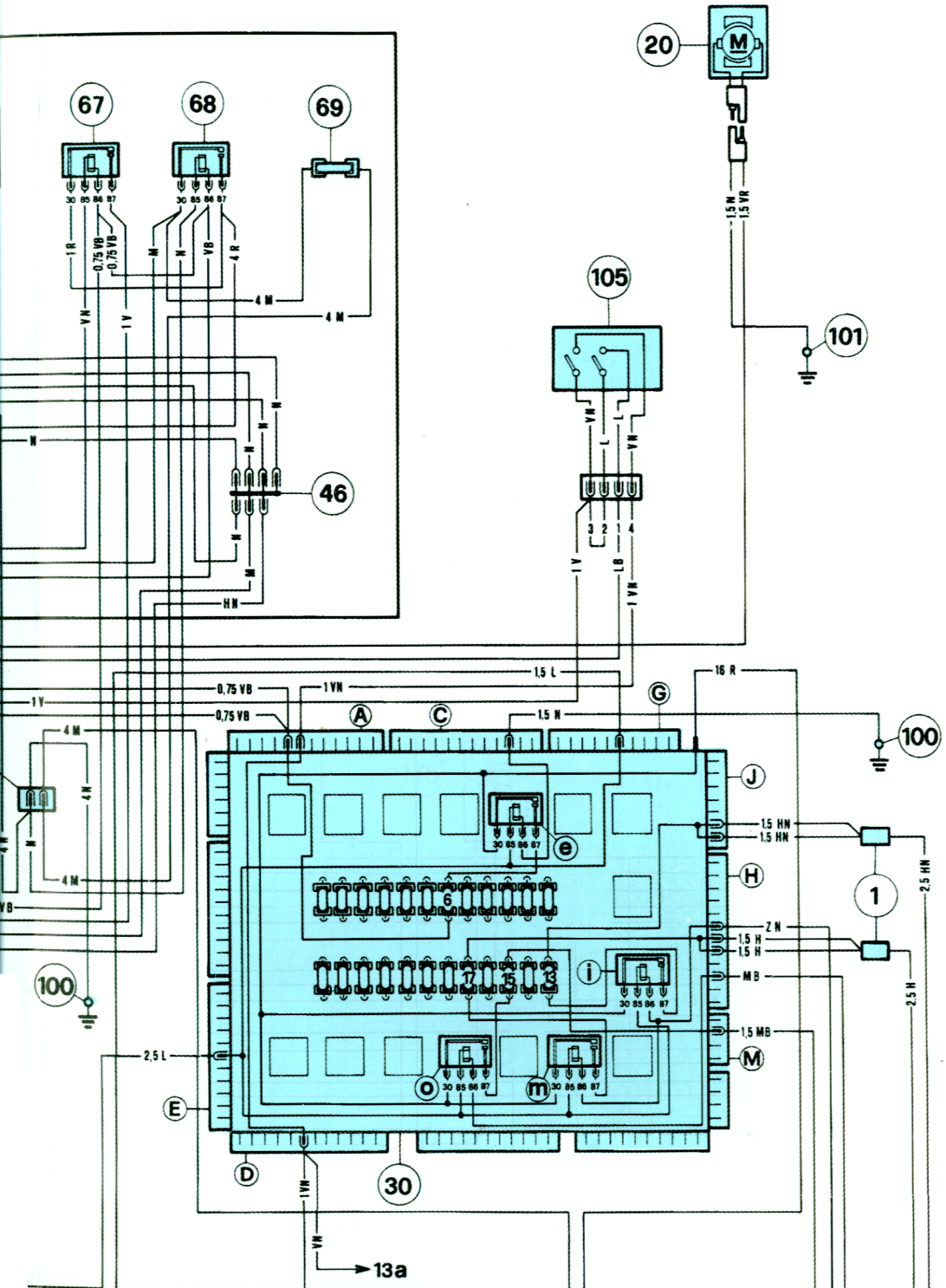
CLIMATIZZAZIONE - IMPIANTO DI RAFFREDDAMENTO MOTORE
AIR CONDITIONING SYSTEM - ENGINE COOLING SYSTEM
CLIMATISATION - REFROIDISSEMENT MOTEUR
KLIMATISIERUNG - MOTORKÜHLANLAGE

TOP L/H

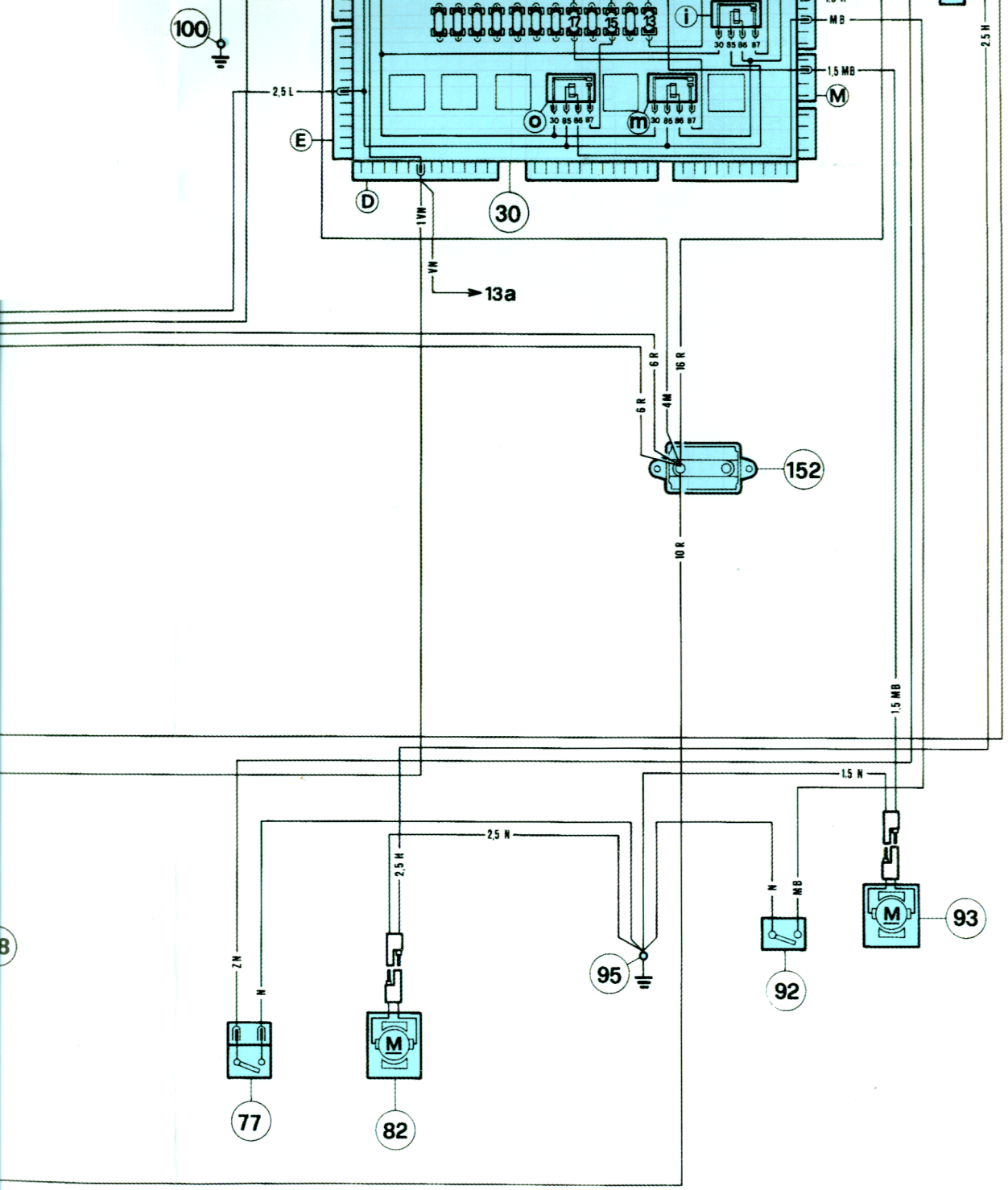


1,5 VR
1,5 VR
1,5 VR
1
B
C
H
26
27
6 R
LB
1 N
72
89
SR
BN
BR
N
3 4 2 1
1
102
0,75 VB
0,75 VB
M
S
44
81
48
75
64
37
39
53
52
19
61
3 2 1
C A B
Z
ZB
N
0,75 VB
4 N
4 MN
4 R
AR
M
C
CN
MN
MB
RB
L
GN
BN
ZN
RN
V
G
R
0,75 VB
0,75 VB
96
44
13a
13b
9
14
21
C B A
0,75 N
SN
GR
HN
1 V
4 N
0,75 VB
63

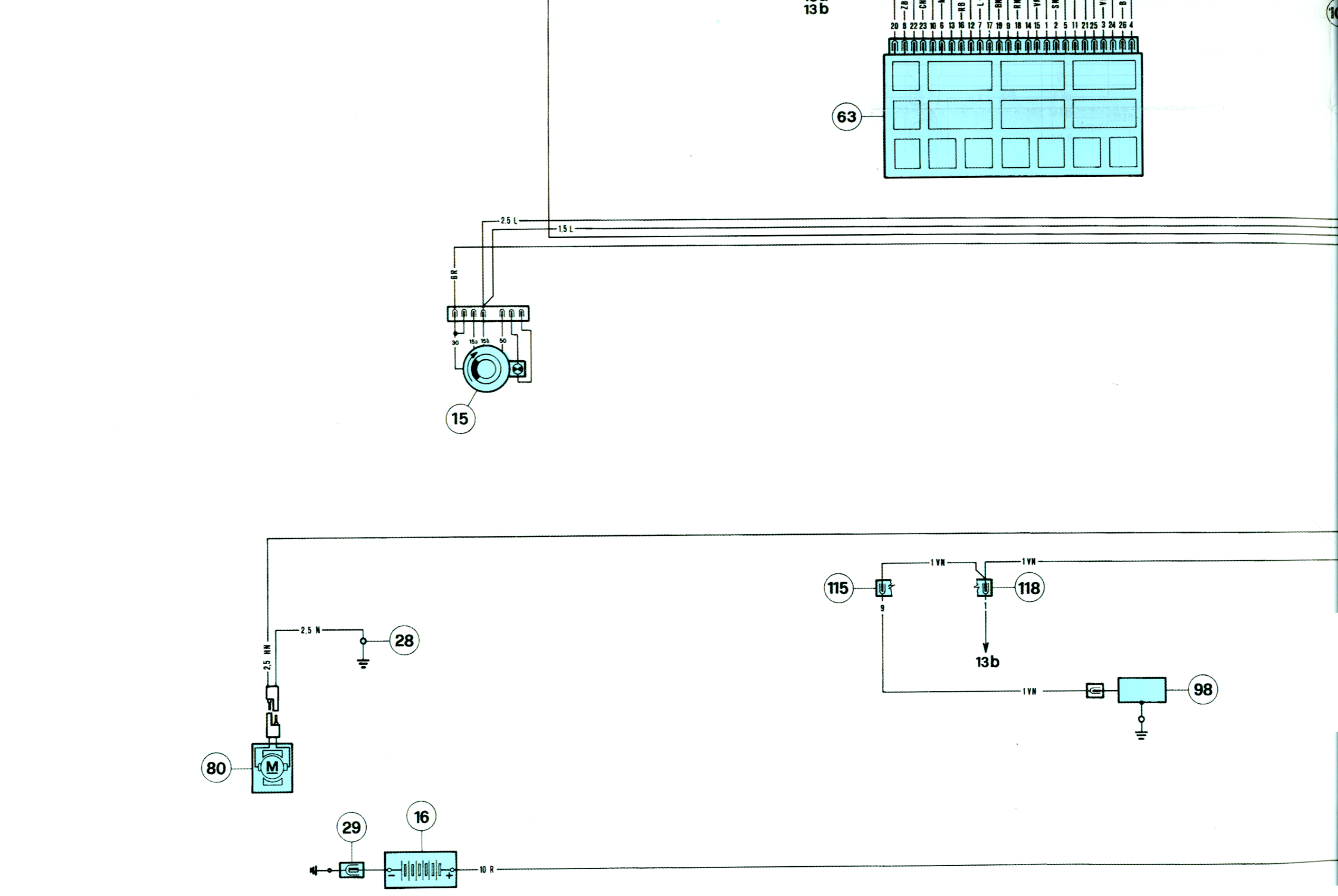
TOP R/H



20
M
67
68
69
105
101
46
100
1
30
13a
A
C
G
J
H
M
E
D
e
i
o
m
1,5 N
1,5 VR
1,5 L
1,5 N
16 R
0,75 VB
1 VN
1,5 HN
2,5 HN
Z N
1,5 H
MB
1,5 MB
2,5 L
2,5 H
4 M
4 N
1 R
0,75 VB
VN
1 V
VB
4 R
HN
1 VN
LB


100
2,5 L
E
D
30
1 VN
VN
13a
17
15
13
i
MB
1,5 MB
M
o
m
30 85 86 87
2,5 H
6 R
16 R
4 M
152
10 R
1,5 MB
1,5 N
2,5 N
2,5 H
N
MB
93
92
95
77
82

BOTTOM R/H

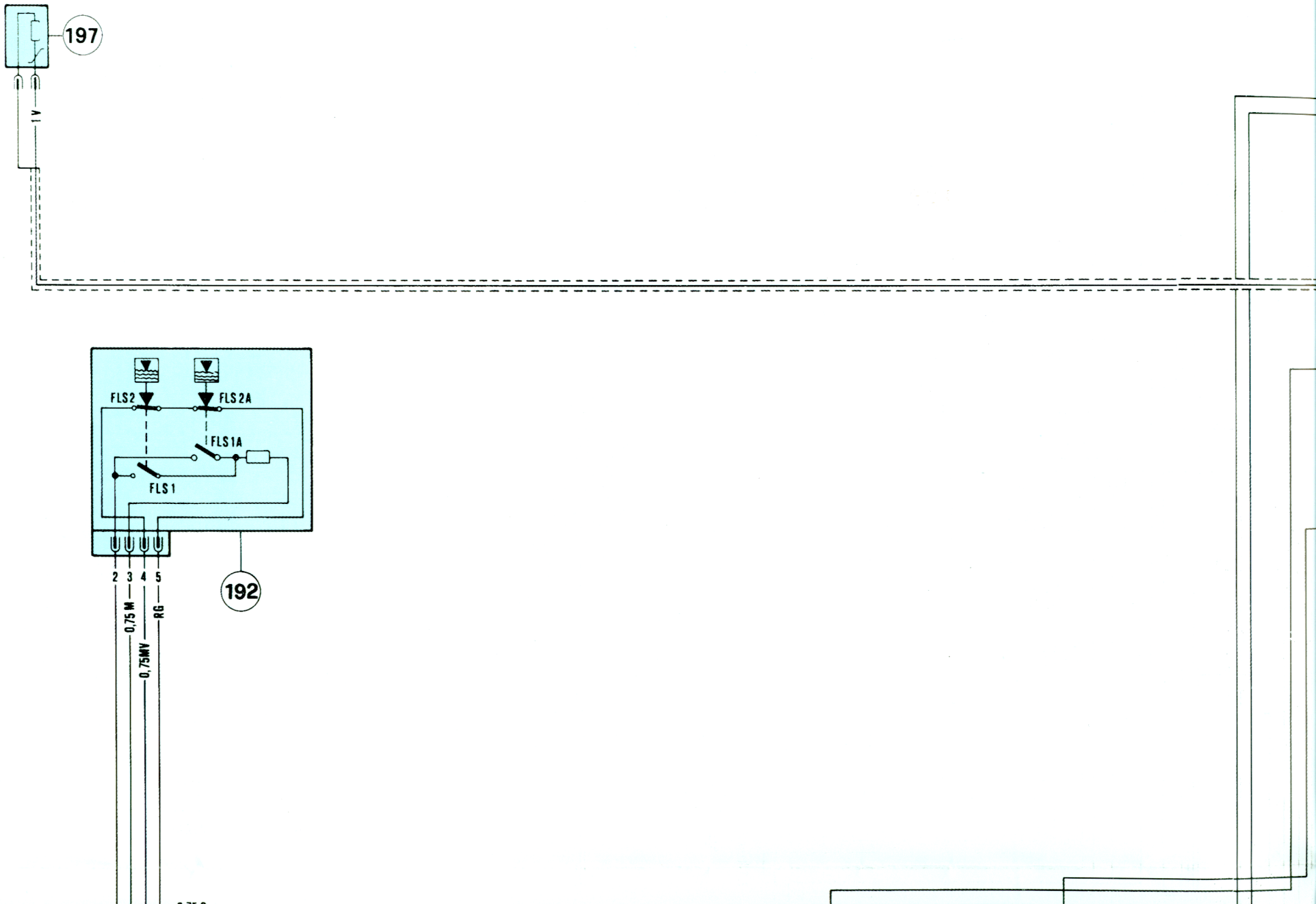

13b
63
2.5 L
1.5 L
6 R
30
15a
15b
50
15
2.5 N
2.5 HN
28
80
M
1 VN
115
118
9
1
13b
98
29
16
10 R

BOTTOM L/H

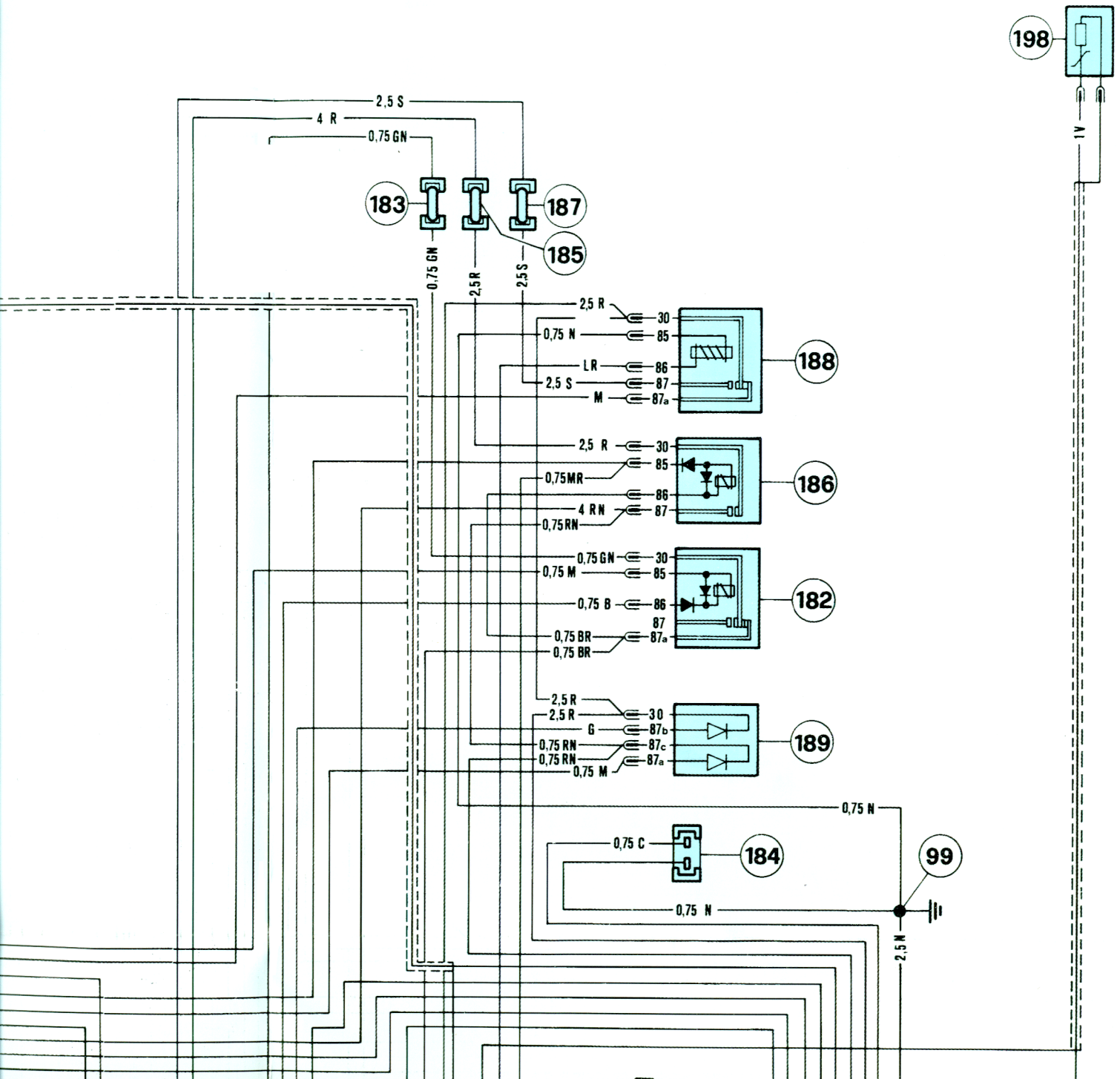
FIG. 9
ABB. 9

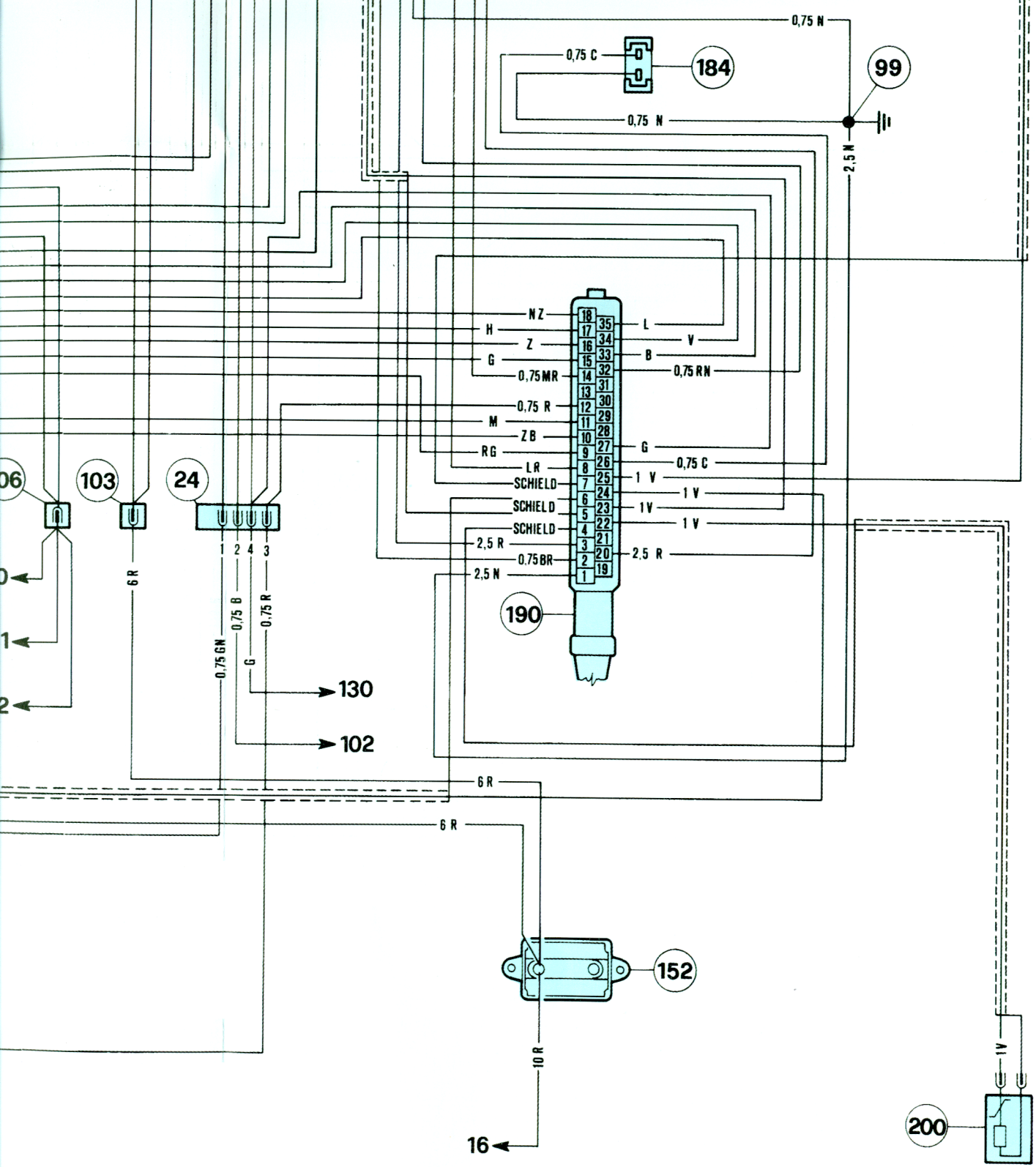
IMPIANTO ABS
ABS SYSTEM
INSTALLATION ABS
ABS-ANLAGE

TOP L/H

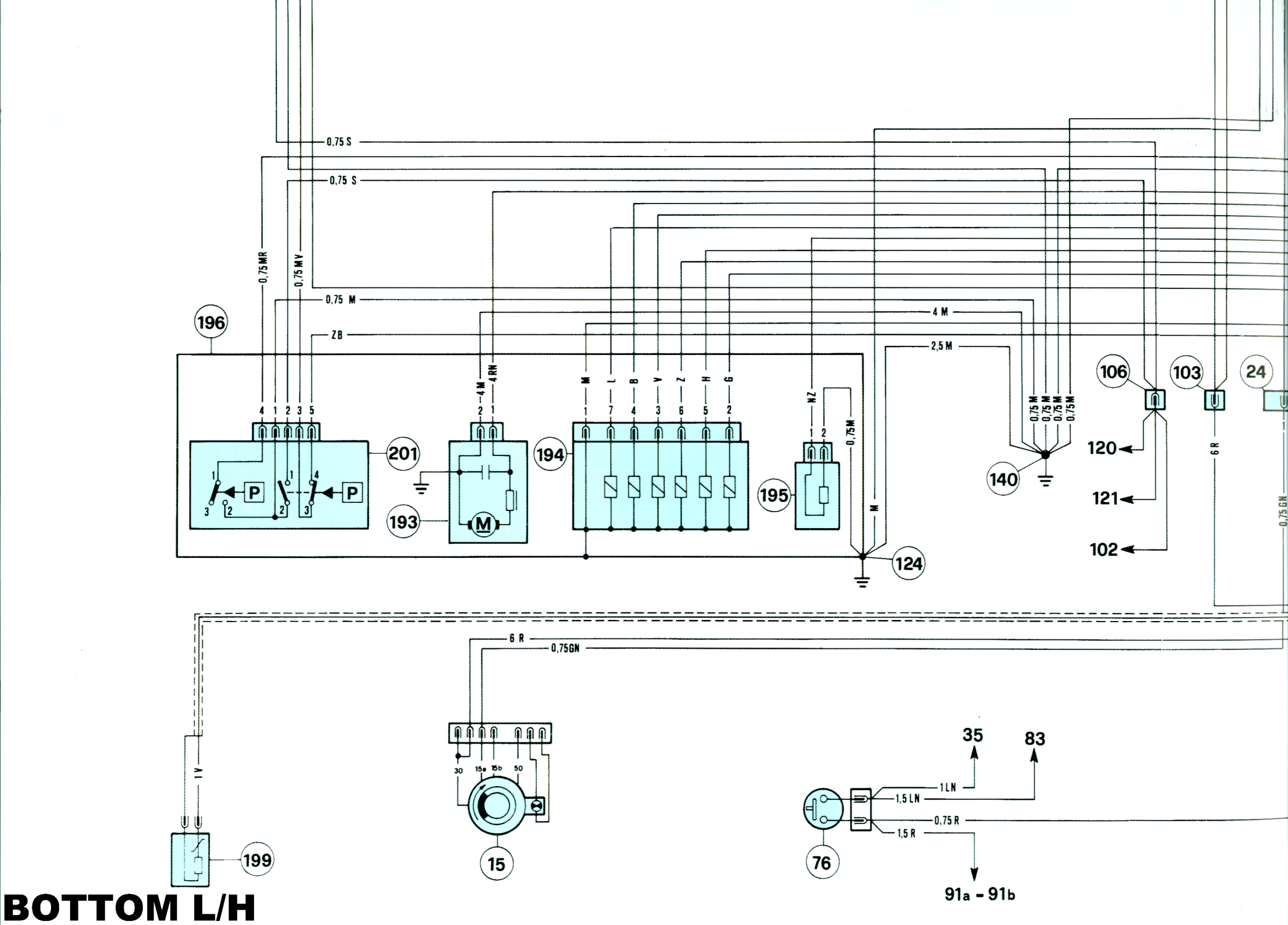


TOP R/H


198
1V
2,5 S
4 R
0,75 GN
183
187
185
0,75 GN
2,5 R
2,5 S
2,5 R
0,75 N
LR
2,5 S
M
30
85
86
87
87a
188
2,5 R
0,75MR
4 RN
0,75RN
186
0,75 GN
0,75 M
0,75 B
0,75 BR
0,75 BR
87
182
2,5 R
2,5 R
G
0,75 RN
0,75 RN
0,75 M
30
87b
87c
87a
189
0,75 N
0,75 C
184
99
0,75 N
2,5 N


0,75 N
0,75 C
184
99
0,75 N
2,5 N
NZ
H
Z
G
0,75 MR
0,75 R
M
ZB
RG
LR
SCHIELD
SCHIELD
SCHIELD
2,5 R
0,75 BR
2,5 N
L
V
B
0,75 RN
G
0,75 C
1 V
1 V
1 V
1 V
2,5 R
190
06
103
24
1 2 4 3
6 R
0,75 GN
0,75 B
G
0,75 R
130
102
6 R
6 R
152
10 R
16
1 V
200

BOTTOM R/H


0,75 S
0,75 S
0,75 MR
0,75 MV
0,75 M
ZB
4 M
2,5 M
196
201
193
194
195
140
106
103
24
120
121
102
124
6 R
0,75GN
1 V
199
15
30
15a
15b
50
76
35
83
1 LN
1,5 LN
0,75 R
1,5 R
91a - 91b

BOTTOM L/H

TOP L/H

LIST OF COMPONENTS

1 - Two ways connector
2 - Throttle microswitch
3 - Heated oxigen sensor
4 a - Air flow meter for cyl. bank 1 - 4
4 b - Air flow meter for cyl. bank 5 - 8
5 - Phase sensor
6 a - T.D.C. and engine rpm sensor (cyl. bank 1 - 4)
6 b - T.D.C. and engine rpm sensor (cyl. bank 5 - 8)
7 a - Water temperature sensor (cyl. bank 1 - 4)
7 b - Water temperature sensor (cyl. bank 5 - 8)
8 a - Auxiliary air valve (cyl. bank 1 - 4)
8 b - Auxiliary air valve (cyl. bank 5 - 8)
9 - Socket for Ferrari - Tester
10 a - Electroinjector cyl. n° 1 (16 Ω ± 4 Ω)
10 b - Electroinjector cyl. n° 2 (16 Ω ± 4 Ω)
10 c - Electroinjector cyl. n° 3 (16 Ω ± 4 Ω)
10 d - Electroinjector cyl. n° 4 (16 Ω ± 4 Ω)
10 e - Electroinjector cyl. n° 5 (16 Ω ± 4 Ω)
10 f - Electroinjector cyl. n° 6 (16 Ω ± 4 Ω)
10 g - Electroinjector cyl. n° 7 (16 Ω ± 4 Ω)
10 h - Electroinjector cyl. n° 8 (16 Ω ± 4 Ω)
11 a - Power module for coil of cyl. 1 - 4 and 2 - 3
11 b - Power module for coil of cyl. 5 - 8 and 6 - 7
12 a - Electric fuel pump cyl. bank 1 - 4
12 b - Electric fuel pump cyl. bank 5 - 8
13 a - Ignition-injection E.C.U. for cyl. bank 1 - 4
13 b - Ignition-injection E.C.U. for cyl. bank 5 - 8
14 - Connector between dash-board harnesses and air conditioning system
15 - Key operated antitheft and ignition switch (12 V - 1.2 W)
16 - Battery (12 V -60 Ah - 300 A or 12 V - 70 Ah - 380 A)
17 - Secondary air injection control electrovalve
18 - Compensation control electrovalve
19 - Air distribution control motor
20 - Air conditioning condenser fan motor
21 - Connector between dash-board harnesses and air conditioning system
22 a - Coil for cyl. 1 - 4 (primary 0.5 ÷ 1 Ω; secondary 13.5 ± 2 KΩ)
22 b - Coil for cyl. 2 - 3 (primary 0.5 ÷ 1 Ω; secondary 13.5 ± 2 KΩ)
63 - Air conditioning E.C.U. with clock and controls incorporated
64 - Motor flap for dinamic air duct control
65 - Horns switch
66 - Water temperature gauge sending unit
67 - Relay for electromagnetic clutch 98
68 - Relay for evaporator fan motor
69 - Air conditioning system protection fuse (30 A)
70 - Oil pressure gauge and low oil pressure warning light sending unit
71 - Fuel level gauge and fuel reserve warning light sending unit
72 - Passenger's compartment temperature sensor
73 a - L.H. front light with: position (12V - 5W) direction (12V - 21W) flashing (H3 - 55W), fog light (H3 - 55 W)
73 b - R.H. front light with: position (12V - 5W) direction (12V - 21W) flashing (H3 - 55W), fog light (H3 - 55 W)
74 - Headlamp main /dipped beam (H1- 55 W, 2 lamps)
75 - Evaporator fan motor
76 - Stop lights swtich
77 - Thermoswitch on water radiator for cooling fans (closed at 85°C, opened at 76 °C)
78 - Starter motor
79 - Alternator (105 A) with voltage regulator and capacitor (1.5 μF) incorporated
80 - L.H. water radiator fan
81 - Air conditioning group
82 - R.H. water radiator fan
83 - Windshield wiper motor
84 - Electronic instrument lights rheostat
85 - Connector for positive to starter motor
86 - Flasher for direction indicators and hazard lights
87 a - Electrovalve for charcoil canister cyl. bank 1 - 4
87 b - Electrovalve for charcoil canister cyl. bank 5 - 8
88 - Electronic speedometer sending unit
89 - Fan motor for sensor 72
90 - License plate lights (12 V - 5 W)
91 a - L.H. rear light with: direction, reverse, stop, fog lights (12 V - 21 W), position, parking (12 V - 5 W)
91 b - R.H. rear light with: direction, reverse, stop, fog lights (12 V - 21 W), position, parking (12 V - 5 W)
92 - Thermoswitch for oil radiator cooling fan (closed at 90 °C, opened at 80 °C)

22 c - Coil for cyl. 5 - 8 (primary 0.5 ÷ 1 Ω; secondary 13.5 ± 2 KΩ)
22 d - Coil for cyl. 6 - 7 (primary 0.5 ÷ 1 Ω; secondary 13.5 ± 2 KΩ)
23 - Connector for phase sensor and microswitch 2
24 - Connector between dash-board and ABS system
25 a - Exhaust system temperature ECU (cyl. bank 1 - 4)
25 b - Exhaust system temperature ECU (cyl. bank 5 - 8)
26 - Electric board (inside front luggage compartment)
27 - Ground
28 - Ground
29 - Battery switch
30 - Electric board behind passenger's footrest
31 - Ignition spark plugs
32 - Side turn indicator (12 V - 4 W)
33 - Direction indicators control switch
34 - Switch for high/low beam and flashing
35 - Switch for windscreen wiper and washer
36 - External lights control switch
37 - External air temperature sensor
38 - Hazard lights switch
39 - Evaporator temperature sensor
40 - Electronic speedometer (12 V - 2 W, 2 lamps)
41 - Oil pressure gauge (12 V - 2 W)
42 - Oil temperature gauge (12 V - 2 W)
43 - Water temperature gauge (12 V - 2 W)
44 - Electronic Rev. counter (12 V - 2 W, 2 lamps)
45 - Fuel level gauge (12 V - 2 W)
46 - Connection bracket for reference of sensor
47 - Alternator warning light (12 V - 2 W)
48 - Power device for evaporator motor
49 - Water high temperature warning light (12 V - 2 W)
50 - Hand brake ON warning light (12 V - 2 W)
51 - Direction indicators warning light (12 V-2 W)
52 - Water heating valve control motor
53 - Air temperature sensor at main outlet
54 a - Exhaust system temperature survey thermocouple (cyl. bank 1 - 4)
54 b - Exhaust system temperature survey thermocouple (cyl. bank 5 - 8)
55 - High beam warning light (12 V - 2 W)
56 - Fuel reserve warning light (12 V - 2 W)
57 - Reverse lights switch
58 - Low oil pressure warning light (12 V - 2 W)
59 - Rear fog lights warning light (12 V - 2 W)
60 - Rear fog lights switch
61 - Electric water pump for heating
62 - Hand brake switch
93 - Oil radiator fan motor
94 - Warning light 49 thermal control switch (closed at 125 °C)
95 - Ground
96 - Electronic ground for air conditioning system
97 - Electronic ground for air conditioning system
98 - Electromagnetic clutch (3.0 ÷ 3.5 Ω)
99 - Ground
100 - Ground
101 - Ground
102 - Test device for warning light 131
103 - ABS power connector
104 - Headlamp lifting motor
105 - Min/Max pressure switch and evaporator fan control switch (Min/Max switch closed at 2 Bar, opened at 25 Bar, evaporator fan switch closed at 15 Bar,)
106 - Connector between dash-board and ABS system (1 pin)
107 - Windshield washer pump
108 - Heated rear window (2.5 ± 0.5 Ω)
109 - Oil temperature gauge sending unit
110 - Horns compressor
111 - Cigarette lighter
112 - Connector between dash-board harnesses and devices on vertical console
113 - Luggage compartment light (12 V - 5 W)
114 - Connector between dash-board and gloves box
115 - Engine devices connector
116a - Engine power ground (cyl. bank 1 - 4)
116b - Engine power ground (cyl. bank 5 - 8)
117 - Connector between dash-board and instrument panel
118 - Connector between Motronic system 5 - 8 and dash-board
119 - Connector between Motronic system 1 - 4 and dash-board
120 - Contact for L.H. bracke pads wear
121 - Contact for R.H. bracke pads wear
122 - Ground
123 - Connector between dash-board harnesses and tunnel devices
124 - Ground
125 - Connector for L.H. side warning lights
126 - Connector for R.H. side warning lights
127 - Parking lights warning light (12 V - 2 W)
128 - Hexaust system high temperature warning light cyl. bank 1-4 (slow down, 12 V - 2 W)
129 - Hexaust system high temperature warning light cyl. bank 5-8 (slow down, 12 V - 2 W)
130 - ABS warning light (12 V - 2 W)
131 - Bracke pads wear, insufficient level and oil pressure warning light (12 V - 2 W)

BOTTOM L/H

TOP R/H

132 - Available warning light
133 - Available warning light
134 - Available warning light
135 - Available warning light
136 - Available warning light
137 - Available warning light
138 - Available warning light
139 - Available warning light
140 - Ground
141 - L.H. power window control switch
142 - R.H. power window control switch
143 - R.H. power window control switch (on driver's door)
144 - Power mirrors control switch
145 - Driver's door locking actuator
146 - Passenger's door locking actuator
147 - Connector between dash-board and driver's door harnesses
148 - Connector between dash-board and passenger's door harnesses
149 - Heated rear window and power mirrors control switch
150a - Ground for electronic devices on engine (cyl. bank 1 - 4)
150b - Ground for electronic devices on engine (cyl. bank 5 - 8)
151 - Ground
152 - Connector for battery positive
153 - Heated rear window and heated power mirros warning light (12 V - 2 W)
154 - Ground
155 - L.H. power mirror with resistence (5 ÷ 10 Ω)
156 - R.H. power mirror with resistence (5 ÷ 10 Ω)
157 - L.H. woofer speaker, inside the door (impedance 4 Ω, power 30 W RMS)
158 - Open door marker light (12 V - 4 W)
159 - L.H. power window motor
160 - Interior lights control switch on L.H. door
161 - Interior lights control switch on R.H. door
162 - Door locking devices control switch (close)
163 - Door locking devices control switch (open)
164 - Fuel lid solenoid control switch
165 - Available switch
166 - R.H. power window motor
167 - R.H. woofer speaker, inside the door (impedance 4 Ω, power 30 W RMS)

168 - Open door marker light (12 V - 4 W)
169 - Fuel lid opening solenoid (2.5 Ω ± 0.5 Ω)
170 - Dome light with adjustable light and control switches (3 x 12' - 5 W)
171 - Radio antenna
172 - Predisposed wires for radio
173 - Cable for antenna
174 - L.H. tweeter speaker (impedance 4 Ω, power 20 W RMS)
175 - R.H. tweeter speaker (impedance 4 Ω, power 20 W RMS)
176 - Door locking devices E.C.U. (behind passenger's footrest)
177 - Current socket (inside gloves box)
178 - Control microswitch for light 179
179 - Gloves box light (12 V - 5 W)
182 - Control relay for ABS system during cranking
183 - Protection fuse for relay 182 (3 A)
184 - Socket for diagnosis
185 - Protection fuse for relay 186 (30 A)
186 - Control relay for brake fluid pump
187 - Protection fuse for relay 188 (30 A)
188 - Relay for electronic control unit
189 - Diodes box
190 - Connector for ABS ECU
191 - Two ways connector
192 - Switches for brake fluid level control
193 - Motor for brake fluid pump
194 - Electromagnetic valves for ABS regulation
195 - Main electromagnetic valve
196 - ABS hydraulic box
197 - L.H. front sensor for ABS system (1 KΩ ± 200 Ω)
198 - R.H. front sensor for ABS system (1 KΩ ± 200 Ω)
199 - L.H. rear sensor for ABS system (1 KΩ ± 200 Ω)
200 - R.H. rear sensor for ABS system (1 KΩ ± 200 Ω)
201 - Switches for brake fluid pressure control
202 - Front fog lights control switch
203 - Front fog lights warning light (12 V - 2 W)
204 - Parking lights control switch
205 - Parking lights warning light (12 V - 2 W)
206 - Hazard lights control switch
207 - Hazard lights warning light (12 V - 2 W)
208 - Hazard lights control relay
209 - Hazard lights control relay
210 - Hazard lights control relay
211 - Connector between dash-board and vertical console harnesses
212 - Ground

BOTTOM R/H

Tessera di garanzia N2
Parti di ricambio N4
Piano della manutenzione e lubrificazione N5

Warranty book N2
Spare parts N4
Maintenance schedule and lubrication N5

Carnet de garantie N2
Pièces de rechange N4
Plan d'entretien et de lubrification N5

Garantieheft N2
Ersatzteile N4
Wartungs- und Schmierplan N5

TESSERA DI GARANZIA

La vettura è corredata dal libretto "TESSERA DI GARANZIA E PIANO DI MANUTENZIONE".
In esso sono contenute le norme per la validità della garanzia della vettura e per la utilizzazione del tagliando di assistenza gratuita da eseguire nei 1000÷1500 Km, che prescrive l'esecuzione delle seguenti operazioni:

Sostituire l'olio motore e filtro

Controllare il livello olio cambio/differenziale

Controllare la tensione delle cinghie alternatore e compressore aria condizionata

Controllare collegamenti accensione

Controllare tubi e collegamenti impianto raffreddamento

Controllare tubazioni e collegamenti impianto iniezione

Serrare le viti, la bulloneria (incluso quella dell'impianto di scarico), i raccordi e le fascette in genere

Controllare la carburazione e il livello emissioni

Controllare tubazioni e collegamenti impianto iniezione aria secondaria (vetture con catalizzatori)

Controllare il livello liquido freni e frizione (eventuale spurgo)

Ispezionare l'impianto freni: tubi, calipers, collegamenti. Verifica efficienza spie sul cruscotto

Controllo visivo dischi e pastiglie freni; eventuale pulizia

Controllare il giuoco del pedale freno (vetture senza ABS)

WARRANTY BOOK

The "WARRANTY AND MAINTENANCE SCHEDULE BOOK" comes with the car.
This gives the rules for the validity of the car warranty and for the use of the voucher for the free service to be carried out in 1,000÷1,500 km and which stipulates that the following work is done:

Change engine oil and filter

Check gearbox/differential oil level

Check tension of the alternator and A.C. compressor belts.

Check ignition connections

Check cooling system: connections and hoses

Check injection system connections and piping

Tighten screws, nuts and bolts (including those on the exhaust system), connections, clips and strips in general

Check carburation and emission concentration

Check pipes and connections of secondary air injection system (For car with catalysts)

Check level of the fluid brakes and clutch (bleed if necessary)

Inspect the brake system: pipes/hoses, calipers, connections. Check efficiency of the warning lights on the dashboard.

Check condition of the discs and brake pads; clean if necessary

Check play on brake pedal (without ABS), adjust if necessary

CARNET DE GARANTIE

Le véhicule est daté du "CARNET DE GARANTIE" comprenant "LE PLAN D'ENTRETIEN PROGRAMME".
Il contient les normes de garantie pour le véhicule et les normes d'utilisation du coupon gratuit à réaliser entre 1000 et 1500 Km et qui prévoit les opérations suivantes :

Remplacement huile moteur et filtre

Contrôler le niveau d'huile boîte de vitesses/ différentiel

Contrôler la tension des courroies de l'alternateur et du compresseur de l'air conditionné

Contrôler les branchements de l'allumage

Contrôler les durites et les branchements du circuit de refroidissement

Contrôler les tuyaux et les branchements du circuit d'injection

Serrer les vis, la boulonnerie (y compris celle de l'échappement), les raccords et les colliers en général

Contrôler la carburation et le niveau des émissions

Contrôler les tuyaux et les branchements du circuit d'injection air secondaire (voitures avec catalyseurs)

Contrôler le niveau de liquide de frein et embrayage (purger éventuellement)

Vérifier le circuit de freinage : tuyaux, étriers, connexions. Vérifier le bon fonctionnement des témoins de freinage sur le tableau de bord

Vérification visuelle des disques et des plaquettes de frein; (nettoyer éventuellement)

Vérifier le jeu de la pédale des freins (voitures sans ABS)

GARANTIEHEFT

Dem Fahrzeug beigefügt ist die Broschüre "GARANTIEHEFT UND WARTUNGSPLAN".

Sie enthält die Vorschriften hinsichtlich der Fahrzeuggarantie und für die Durchführung der kostenlosen Garantiedurchsicht nach 1000÷1500 km, die die Durchführung folgender Arbeiten vorschreibt:

Wechsel von Motoröl und Oelfilter

Hinterachse und Getriebeölstand prüfen

Kontrolle der Spannung der Riemen von Lichtmaschine-und Klimaanlagekompressor

Zündanlageanschlüsse kontrollieren

Rohre und Anschlüsse der Kühlanlage kontrollieren

Leitungen und Anschlüsse der Einspritzanlage kontrollieren

Allgemeine Verschraubungen (insbesondere Auspuffanlage), Schlauchschraubanschlüsse und Befestigungsschellen anziehen

Motoreinstellung und Abgase kontrollieren

Zuzatzluftzuführung System prüfen (für Katalisator Fahrzeuge)

Brems-Kupplungsflüssigkeit kontrollieren (eventuell Entlüftung)

Kontrolle der Bremsanlage: Rohre, Zangen, Verbindungen; Überprüfung der Warnleuchten im Armaturenbrett

Kontrolle der Bremsscheiben und der Bremsbeläge; Eventuell Reinigung

Bremspedalspiel prüfen für Fahrzeuge ohne ABS

Handbremse prüfen , falls erforderlich einstellen

Controllare il funzionamento del freno a mano (regolare se necessario)

Controllare le articolazioni delle sospensioni anteriori e posteriori e loro serraggio

Controllare gli organi di direzione, la protezione degli snodi, le cuffie sulla cremagliera, sulle leve dello sterzo e sui semiassi

Serrare viti e bulloneria in genere delle parti di carrozzeria

Controllare e lubrificare comandi e registri in genere, cerniere, porte e cofani

Controllare il corretto funzionamento e fissaggio dei sedili e cinture di sicurezza

Batteria: controllare le condizioni di carica, le connessioni e il livello elettrolito

Eseguiti i lavori, controllare lo stato dei pneumatici, la loro pressione, gli indicatori sul cruscotto, le luci e gli stop, quindi provare la vettura in strada

Controllare dopo la prova su strada il serraggio delle ruote

Check operation of the handbrake (adjusting both if necessary)

Check front and rear suspension joints and their tightening

Check the steering components, protection on the joints, the gaiters on the steering rack, on the steering levers and on the drive shafts

Tighten screws and bolts on the bodywork

Check and lubricate controls and adjusters in general, hinges, doors and bonnet and engine cover.

Check correct operation and securing of the seats and seat belts.

Battery: check charge conditions, connections and electrolyte level

When the work has been carried out, check tyre pressures and their condition, the indicators on the dashboard, the lights and stop lights and then road test the car.

After road test make sure that the wheels are tightened

Vérifier le fonctionnement du frein à main (régler si nécessaire)

Contrôler les articulations des suspensions avant et arrière et leur serrage

Contrôler les organes de direction, la protection des rotules, les soufflets de la crémaillère sur les barres de direction et sur les arbres de roues

Serrer les vis, la boulonnerie de la carrosserie en général

Contrôler et lubrifier les commandes et les parties réglables en général, les charnières de portes et des capots

Contrôler le fonctionnement correct et la fixation des sièges et des ceintures de sécurité

Batterie : contrôler sa charge, les connexions et le niveau de l'électrolyte

Les travaux étant réalisés, contrôler l'état et la pression des pneumatiques, les témoins sur le tableau de bord, les feux éxterieurs et les stop, puis essayer le véhicule sur route.

Après l'essai sur route, vérifier le serrage des roues

Gelenke der Vorder- und Hinterrad-Aufhängungen auf Befestigung prüfen

Lenkungsorgane prüfen. Manchetten der Zahnstangenlenkung, Spurstangen und Hinterachswellen prüfen

Die Verschraubungen der Karosserie anziehen

Betätigungen, Scharniere, Türen, Hauben kontrollieren und schmieren

Die einwandfreie Arbeitsweise und Befestigung der Sitze und Sicherheitsgurten kontrollieren

Batterie: Ladezustand, Säurestand und Anschlüsse kontrollieren

Nach Durchführung der Arbeiten den Zustand der Reifen, deren Druck, Funktion der Richtungsblinker, der Bremsleuchten, usw. kontrollieren und dann Probefahrt durchführen

Nach der Probefahrt, Befestigung der Räder prüfen

La tessera di garanzia contiene inoltre appositi spazi per far registrare da parte dei Centri Autorizzati l'avvenuta esecuzione delle manutenzioni periodiche prescritte dal piano generale inserito nel nelle pagine seguenti.

PIANO DELLA MANUTENZIONE E LUBRIFICAZIONE

Ad ogni periodo prescritto è necessario fare eseguire dai Centri Assistenziali Ferrari tutte le operazioni di messa a punto ed i relativi controlli indicati nel piano di pag. N6.

The warranty book also contains special spaces for having Authorised Centres record the carrying out of the periodical maintenance work stipulated by the general schedule given on the following pages.

MAINTENANCE AND LUBRICATION SCHEDULE

At each stipulated interval, it is necessary to have a Ferrari Service Centre carry out all the adjustments and appropriate checks given in the schedule on page N6.

Le carnet de garantie contient les emplacements pour faire enregistrer par les centres autorisés, la réalisation des travaux prévus par l'entretien périodique programmé, prévu dans le plan général figurant sur les pages suivantes.

PLAN D'ENTRETIEN PROGRAMME ET LUBRIFICATION

Lors des périodes prévues, il est nécessaire de faire réaliser par les centres d'assistance Ferrari toutes les opérations de mise au point et les contrôles prévus dans le plan page N6.

Das Garantieheft enthält außerdem Platz für die Eintragung der regelmäßigen Wartungsarbeiten durch die Vertragswerkstatt, die der allgemeine Plan auf den folgenden Seiten vorschreibt.

WARTUNGS- UND SCHMIERPLAN

In den vorgeschriebenen Intervallen müssen bei einer Ferrari-Vertragswerkstatt die im Plan auf Seite N6 angegebenen Einstellungen und Kontrollen durchgeführt werden.

E' comunque buona norma che eventuali piccole anomalie che si dovessero riscontrare durante l'uso della vettura (es: piccole perdite di liquidi essenziali) siano subito segnalate ai nostri Centri Assistenziali, senza attendere, per eliminare l'inconveniente, l'esecuzione del prossimo tagliando. E' pure consigliabile effettuare le manutenzioni periodiche con intervalli non superiori ad un anno anche se non è stato raggiunto il chilometraggio prescritto.

Uso del piano di manutenzione

Ogni operazione è contraddistinta da un numero; nella corrispondente legenda si trova la descrizione dell'intervento da eseguire.
Inoltre, gli interventi di lubrificazione sono contraddistinti da un simbolo che indica il tipo del lubrificante da impiegare.

Per le qualità degli olii non specificati vedere a pag.6A la tabella "Rifornimenti".

Parti di ricambio

Nel caso di sostituzioni di particolari o di rifornimenti si raccomanda l'uso di parti di ricambio originali e dei lubrificanti consigliati dalla Ferrari

However, it is good practice to report any minor problems found whilst the car is being used (e.g small losses of fluid) immediately to our Service Centres. Do not wait until the next service voucher to resolve the problem. You are also advised to have the routine services carried out at intervals of not more than one year, even if the specified mileage has not been reached.

Using the maintenance schedule

Each operation is marked with a number; a description of the work to be done is found in the corresponding legend.

Also, lubrication operations are marked with a symbol which indicates the type of lubricant to be used.

For the grades of the oils not specified, see the Capacities table on page 6A.

Spare parts

If parts are changed or fluids are added or replaced, it is recommended that you use original spare parts and lubricants recommended by Ferrari.

Si toutefois on constate des anomalies (ex. petites fuites de liquide) avant l'échéance prévue; ne pas attendre et s'adresser immédiatement aux Services d'Assistance.
Nous conseillons de faire effectuer les entretiens périodiques dans un dèlai n'exédant pas un an, même si le kilométrage prescrit n'est pas atteint.

Utilisation du plan d'entretien programmé

Chaque opération est repérée par un numéro ; la description correspondant à l'intervention figure dans la légende.
De plus, les opérations de lubrification sont repérées par un symbole qui indique le type de lubrifiant à utiliser.
Pour la qualité des huiles non spécifiées, voir page 6A le tableau "Ravitaillement".

Pièces de rechange

En cas de remplacement de pièces, nous conseillons l'utilisation exclusive des pièces de rechange d'origine et des lubrifiants conseillés par Ferrari.

Kleine Unregelmäßigkeiten, die während der Nutzung des Fahrzeugs festgestellt werden sollten (z.B. kleine Leckagen der wichtigen Flüssigkeiten), sollten unserem Kundendienst sofort mitgeteilt werden, ohne für die Beseitigung auf die Durchführung der nächsten Inspektion zu warten. Es ist auch empfehlenswert, die regelmäßigen Wartungen in Abständen von nicht mehr als einem Jahr durchführen zu lassen, auch wenn die vorgeschriebene Fahrleistung noch nicht erreicht ist.

Anwendung des Wartungsplans

Jeder Wartungsarbeit ist eine Nummer zugewiesen. Die dazugehörige Legende enthält die Beschreibung der durchzuführenden Arbeiten.
Außerdem sind die Schmierarbeiten mit einem Symbol markiert, das die Art des zu verwendenden Schmiermittels angibt.
Wegen der Qualitäten der nichtspezifizierten Öle siehe auf Seite 6A die Tabelle "Füllmengen".

Ersatzteile

Bei Austausch von Teilen oder Motor-, Getriebe- und Differentialöl bzw. Kupplungs- und Bremsflüssigkeitsbefüllung wird die Verwendung von Originalaustauschteilen und der von Ferrari auf ihre Eignung überprüften Schmierstoffe bzw. Flüssigkeiten empfohlen.

Agip
SINT 2000
SAE 10W/40

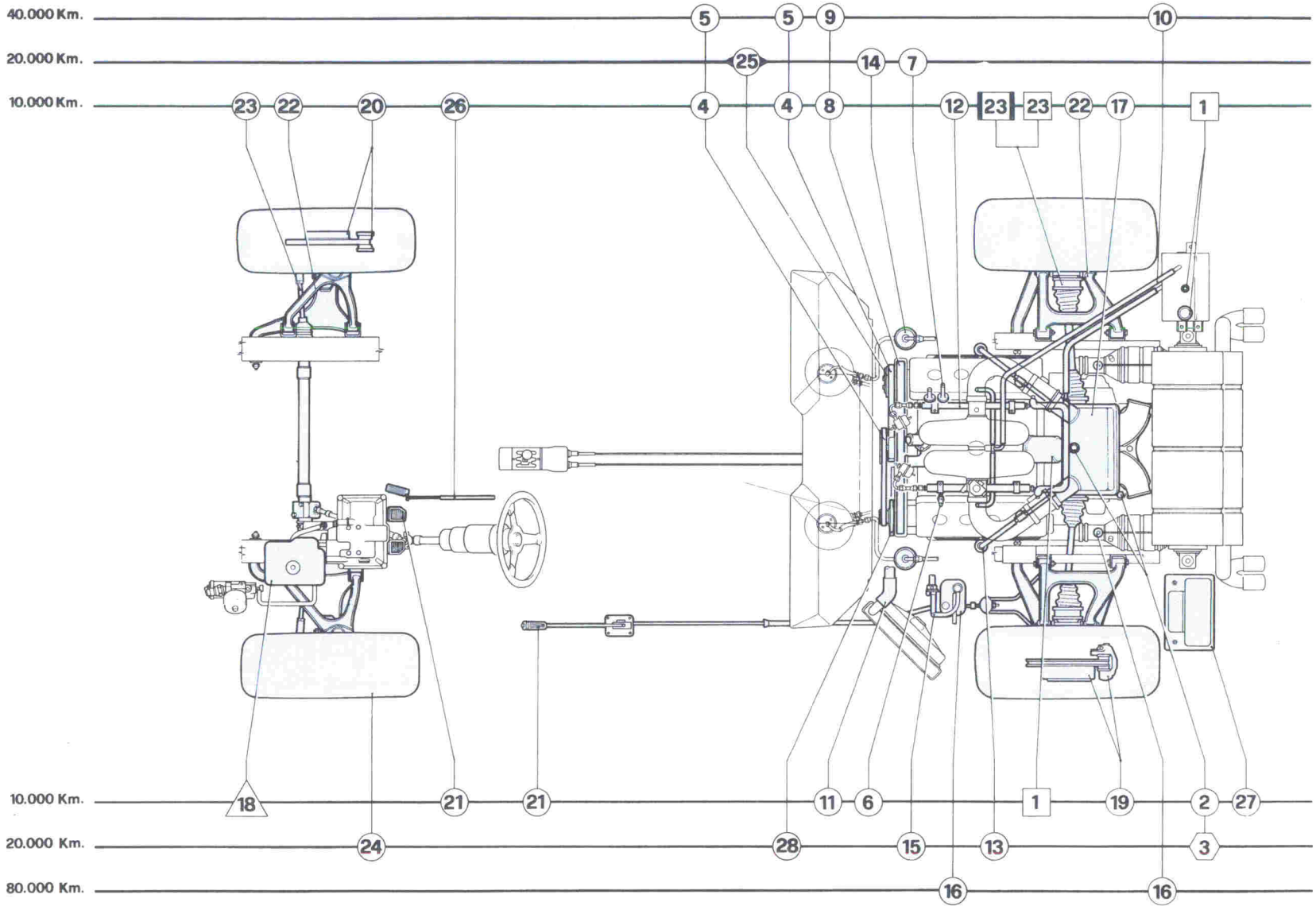
Agip
SP FE LS
SAE 75W90

Agip
BRAKE FLUID
DOT 4

MOLIKOTE
BR 2

Agip
TER 60

Riferimento pag. **A7/8 /9**
See pages **A7/8 /9**
Voir pages **A7/8 /9**
Siehe Seite **A7/8 /9**



	OPERAZIONI PRINCIPALI / MAIN OPERATION OPÉRATIONS PRINCIPALES / HAUPTARBEITEN	KM PERCORSI - COVERED KMS KMS PARCOURUS - GEFAHRENE KM	10.000	20.000	30.000	40.000	50.000	60.000	70.000	80.000	90.000	100.000
1	Sostituire l'olio motore e filtro (almeno una volta all'anno) Change engine oil and filter (at least once a year) Remplacement huile moteur et filtre (au moins une fois par an) Wechsel von Motoröl und Filter		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
2	Controllo livello olio cambio-differenziale Check gearbox/differential oil level Contrôle niveau d'huile boîte de vitesses/ différentiel Ölstand im Getriebe und Hinterachsgetriebe prüfen		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
3	Sostituzione olio cambio-differenziale Change gearbox/differential oil Remplacement huile boîte de vitesses/différentiel Öl im Getriebe und Hinterachsgetriebe wechseln			●		●		●		●		●
			Una volta ogni 2 anni - every two years - Tous les 2 ans - Alle 2 Jahre									
4	Controllare la tensione delle cinghie alternatore e compressore aria condizionata Check tension of alternator and air conditioning compressor belts Contrôler la tension de la courroie d'alternateur et compresseur à air conditionné Kontrolle der Spannung der Riemen von Lichtmaschine und Klimaanlage Kompressor		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
5	Sostituzione cinghie alternatore e compressore aria condizionata Change alternator and air conditioning compressor belts Remplacement courroies alternateur et compresseur d'air conditionné Ersetzen der Riemen von Lichtmaschine und Klimaanlage Kompressor					●				●		
			ogni 24 mesi - every 24 months - tous les 24 mois - Alle 24 Monate									
6	Controllare le candele (sostituire se necessario), e i collegamenti accensione Check sparking plugs (replace if necessary) and check ignition connections Contrôler les bougies (remplacer si nécessaire) et les branchements de l'allumage Zündkerzen ersetzen und Überprüfung der Zündanlage			●		●		●		●		●
7	Controllare il giuoco valvole (regolare se necessario) Check valve clearances (adjust if necessary) Contrôler le jeu des soupapes (régler si nécessaire) Ventilspiel prüfen (ev. einstellen)			●		●		●		●		●
8	Controllare lo stato della cinghia distribuzione Check condition of timing belt Contrôler l'état de la courroie de distribution Zustand der Zahnriemen (Ventilsteuerung) prüfen		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
9	Sostituire la cinghia distribuzione Change the timing belt Remplacement de la courroie de distribution Zahnriemen (Ventilsteuerung) erneuern					●				●		
			ogni 24 mesi - every 24 months - tous les 24 mois - Alle 24 Monate									

	OPERAZIONI PRINCIPALI / MAIN OPERATION OPÉRATIONS PRINCIPALES / ARBEITSGANG	KM PERCORSI - COVERED KMS KMS PARCOURUS - GEFAHRENE KM	10.000	20.000	30.000	40.000	50.000	60.000	70.000	80.000	90.000	100.000
10	Pulire l'impianto blow-by Clean the blow-by system. Nettoyer le circuit blow-by Blow-by Anlage reinigen					●				●		
11	Controllare tubi e collegamenti impianto raffreddamento Check cooling system connections and hoses. Contrôler durit et branchement du circuit de refroidissement Die Wasserpumpe, Rohre und Anschlüsse der Kühlanlage kontrollieren		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
12	Controllare tubazioni e collegamenti impianto iniezione Check injection system connections and piping. Contrôler les tuyaux et les raccords circuit d'injection Die Leitungen und Anschlüsse der Einspritzanlage kontrollieren		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
13	Controllare tubazioni e collegamenti impianto aria secondaria (vetture con catalizzatori) Inspect pipes and connections of secondary air injection system (For cars with catalysators) Contrôler les tuyaux et les raccords circuit d'injection air sécondaire (voiture avec catalyseurs) Zuzatzluftzuführung System prüfen (Katalisator Fahrzeuge)			●		●		●		●		●
14	Sostituzione filtri impianto alimentazione Replace fuel system filters Remplacer et les filtres alimentation Filter der Kraftstoffanlage wechseln			●		●		●		●		●
15	Controllo tubazioni e collegamenti impianto antievaporazione (vetture con catalizzatori) Check evaporative emission control system: lines and connections (For cars with catalysators) Contrôler le circuit de contrôle vapeurs d'essence: tuyauteries et soupapes (voiture avec catalyseurs) Schläuche und Anschlüsse der Tamkentluftung prüfen (Katalisator Fahrzeuge)			●		●		●		●		●
16	Sostituire filtro a carbone e Sonda Lambda (vetture con catalizzatori) Replace charcoal carbon canister and oxigen sensor (For cars with catalysators) Remplacer la filtre a "charbon" actif et la Sonde Lambda (voiture avec catalyseurs) Kohlenfilter und Lambda-Sonde essten (Katalisator Fahrzeuge)									●		
17	Sostituzione cartuccia filtro aria Replace air filter element Remplacer la cartouche du filtre à air Luftfilter wechseln.		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

	OPERAZIONI PRINCIPALI / MAIN OPERATION OPÉRATIONS PRINCIPALES / ARBEITSGANG	KM PERCORSI - COVERED KMS KMS PARCOURUS - GEFAHRENE KM	10.000	20.000	30.000	40.000	50.000	60.000	70.000	80.000	90.000	100.000
-	Serrare le viti, la bulloneria (incluso quella dell'impianto di scarico), i raccordi e le fascette in genere Tighten screws, nuts and bolts (including those on the exhaust system), connections , clips and strips in general Serrer les vis, la boulonnerie (y compris celle de l'échappement) les raccords et les colliers en général Die Verschraubungen (insbesondere die der Auspuffanlage) sowie generell die Schlauchschraubanschlüsse und die Befestigungsschellen anziehen			●		●		●		●		●
-	Controllare la carburazione e il livello emissioni Check carburation and emission concentration Contrôler la carburation et le niveau d'émissions Motoreinstellung und Abgase kontrollieren		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
18	Controllare il livello liquido freni e frizione (eventuale spurgo) Check level of fluid for brakes and clutch (possible bleeding) Contrôler le niveau de liquide de frein et embrayage (purger éventuellement) Brems-Kupplungflüssigkeit kontrollieren (eventuell Entlüftung)		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
			Sostituire una volta ogni anno - Replace every one year - Rémplacer une fois par an - Jährlich wechseln									
19	Ispezionare l'impianto freni: tubi, calipers, collegamenti. Verifica efficienza spie sul cruscotto Inspect brake system: pipes/hoses, calipers, connections. Check efficiency of warning lights on the dashboard. Vérifier le circuit de freinage, tuyaux, étrier, connexions; vérifier le bon fonctionnement des témoins sur le tableau de bord Kontrolle der Bremsanlage: Rohre, Zangen, Verbindungen; Überprüfung der Warnleuchte im Armaturenbrett		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
20	Controllo dello stato di usura delle superfici frenanti (dischi, pastiglie); sostituire se necessario Inspection state of wear of braking surfaces (discs, pads). Change if necessary. Contrôler l'état d'usure des surfaces de freinage (disques, plaquettes). Remplacer si nécessaire Prüfung des Verschleisszustandes der Bremsoberflächen (Scheiben, Beläge). Austauschen sofern erforderlich		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
21	Controllare il giuoco del pedale freno (vetture senza ABS) e il funzionamento del freno a mano (regolare se necessario) Check brake pedal free play (cars without ABS) and the operation of the handbrake (adjust if necessary) Contrôler le jeu de la pédale de frein (voitures sans ABS); contrôler le functionnement du frein à main Kontrolle des Spiels des Bremspedals (ohne ABS- Funktion der Handbremse prüfen (nötigenfall einstellen)		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
22	Controllare le articolazioni delle sospensioni anteriori e posteriori e il loro serraggio Check front and rear suspension joints and their tightening Contrôler les articulations des suspensions avant et arrière et leur serrage Gelenke der Vorder- und Hinterrad-Aufhängungen auf Befestigung prüfen		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

	OPERAZIONI PRINCIPALI / MAIN OPERATION OPÉRATIONS PRINCIPALES / ARBEITSGANG	KM PERCORSI - COVERED KMS KMS PARCOURUS - GEFAHRENE KM	10.000	20.000	30.000	40.000	50.000	60.000	70.000	80.000	90.000	100.000
23	Controllare gli organi di direzione, la protezione degli snodi, le cuffie sulla cremagliera, sulle leve dello sterzo e sui semiassi Check steering component , joint protection and gaiters on the steering rack, steering levers and on the drive shafts Contrôler les organes de direction, la protection des rotules, les soufflets sur la crémaillère, sur les leviers de direction et sur les arbre des roues Lenkungsorgane prüfen. Manchetten der Zahnstangenlenkung-Spurstangen und Hinterachswellen prüfen		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
24	Controllo assetto vettura (regolare se necessario) Check car attitude (adjust if necessary) Contrôler l'assiette du véhicule (régler si nécessaire) Lenkgeometrie (Einstellung sofern erforderlich)			●		●		●		●		●
25	Ispezione impianto condizionamento aria (sostituzione annuale freon e filtro). Controllo livello olio nel compressore Inspect air conditioning system (annual replacement of freon and filter). Check level of oil in the compressor Vérification du circuit de conditionnement d'air (remplacer annuellement le fréon et filtre) contrôler le niveau d'huile du compresseur Inspektion der Klimaanlage (jährlicher Wechsel von Freon und Filter);Ölstandkontrolle im Kompressor			●		●		●		●		●
-	Serrare le viti, la bulloneria in genere delle parti di carrozzeria Tighten screws and bolts on the bodywork Serrer les vis, la boulonnerie de la carrosserie en général Die Verschraubungen der Karosserie anziehen			●		●		●		●		●
26	Controllare e lubrificare comandi e registri in genere, cerniere, porte e cofani Check and lubricate controls and adjusters in general, hinges, doors and bonnet and engine cover Contrôler et lubrifier les commandes et les parties réglables en général, les charnières de portes et des capots Steuerungen und Einstellvorrichtungen allgemein, Scharniere, Türen und Hauben kontrollieren und schmieren		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
-	Controllare il corretto funzionamento e fissaggio dei sedili e cinture di sicurezza Check correct operation and securing of the seats and seat belts. Contrôler le fonctionnement correct et la fixation des sièges et des ceintures de sécurité Die einwandfreie Befestigung und Arbeitsweise der Sitze und Sicherheitsgurte kontrollieren			●		●		●		●		●
27	Batteria: controllare le condizioni di carica, le connessioni e il livello elettrolito Battery: check state of charge, connections and electrolyte level Batterie : contrôler la charge, les connections et le niveau de l'électrolyte Batterie: Ladezustand -Säurestand und Anschlüsse kontrollieren		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

	OPERAZIONI PRINCIPALI / MAIN OPERATION OPÉRATIONS PRINCIPALES / ARBEITSGANG	KM PERCORSI - COVERED KMS KMS PARCOURUS - GEFAHRENE KM	10.000	20.000	30.000	40.000	50.000	60.000	70.000	80.000	90.000	100.000
28	Controllare assorbimento motorino avviamento e carica alternatore Check the starter motor current drain and alternator charge Contrôler l'apsorption du démarreur et la charge de l'alternateur Anlasser (Stromaufnahme) und Lichtmaschine (Ladung) prüfen			●		●		●		●		●
-	Controllare l'orientamento proiettori Check headlight adjustment. Contrôler l'orientation des projecteurs Scheinwerfer einstellen			●		●		●		●		●
-	Verificare e proteggere il telaio Check and protect the chassis Vérifier et protéger le châssis Rahmen überprüfen und ev. nachbehandeln		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
			Ogni 2 anni - Every 2 years - Toutes les 2 ans - Alle 2 Jahre									
-	Eseguiti i lavori, controllare lo stato dei pneumatici, la loro pressione, gli indicatori sul cruscotto, le luci e gli stop, quindi provare la vettura in strada When the work has been carried out, check tyre pressures and their condition, the indicators on the dash-board, the lights and stop lights and then road test the car. Les travaux étant réalisés, contrôler l'état des pneumatiques, la pression, vérifier les indicateurs de changement de direction, les stop puis essayer le véhicule sur route. Nach Durchführung der Arbeiten den Zustand der Reifen, deren Druck, Funktion der Richtungsblinker, der Bremsleuchten, usw. kontrollieren und dann Probefahrt durchführen		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
-	Controllare dopo la prova su strada il serraggio delle ruote After road test make sure that the tighten wheels Après l'essai sur route, vérifier le serrage des roues Nach der Probefahrt, Befestigung der Räder prüfen		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●