

Oltre  
130 pagine  
di tecnica

EDIZIONI SEMANTICA  
PER  
**L'AUTOMOBILE**

**STUDIO TECNICO**

# MERCEDES

## CLASSE A

benzina e Diesel



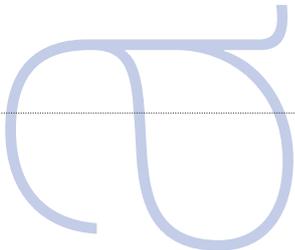
Supplemento al N° 5 dicembre 2003 di "Edizioni Semantica per l'Automobile-Magazine" - Sped. in abb. post. - 45% art. 2 comma 20b - Legge 662/92 - Roma



DICEMBRE • GENNAIO

Edizioni Semantica Per l'Automobile - Roma Via Dei Cavalleggeri, 1 - Tel. 06 39366535 - Fax 06 6381994

**Motorizzazioni - Sospensioni - Carrozzeria - Impianto elettrico - Aria condizionata**



**EDIZIONI SEMANTICA**  
**PER L'AUTOMOBILE**  
**STUDIO TECNICO** **N.5**

Supplemento al n. 5 - dicembre-gennaio di  
**Edizioni Semantica per l'Automobile**  
**Magazine**  
periodico mensile pubblicato da  
SEMANTICA srl

**DIRETTORE RESPONSABILE**  
Guido Conter

**DIREZIONE E AMMINISTRAZIONE**

Semantica srl  
Via dei Cavalleggeri, 1 - 00165 Roma  
Tel. 06 39366535 • fax 06 6381994  
www.semantica.it • e-mail: esa@semantica.it

**REDAZIONE**  
Semantica srl

**PUBBLICITÀ**  
Com&Media srl  
Via Pestalozzi, 10 - 20143 Milano  
Tel. 02 8135914 • Fax 02 8132485  
e-mail: rta@comemedia.it

**PROGETTO GRAFICO**  
Corinna Guercini

1 copia € 25,00 - 1 arretrato € 25,00  
abbonamento a 9 numeri € 113,00  
prezzo valido per l'anno di pubblicazione  
c/c postale 12582003 Semantica srl

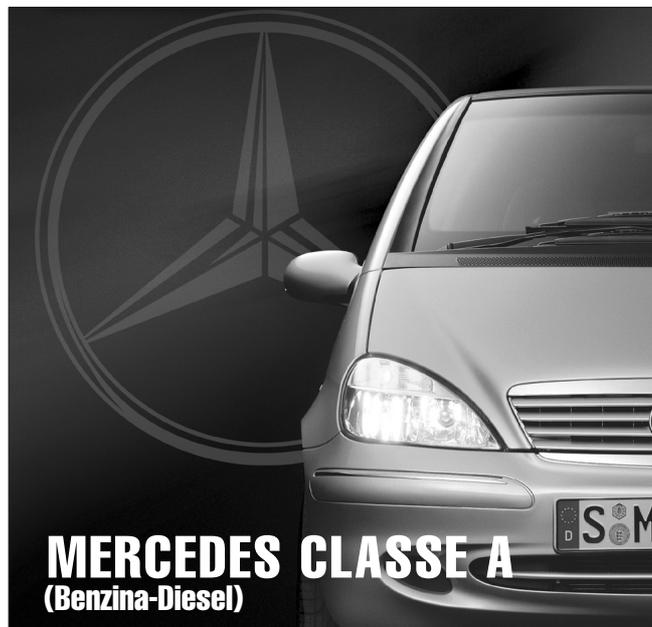
Finito di stampare nel mese di gennaio 2004  
presso Fratelli Spada S.p.A.  
Via Lucrezia Romana, 62  
Ciampino - Roma

Registrato presso il Tribunale di Roma  
con il n° 232/2003 del 14 maggio 2003

© Semantica srl 2004  
Tutti i diritti, compresi quelli di traduzione, sono riservati.  
È vietata la riproduzione anche parziale



Associato  
Unione Stampa Periodica Italiana

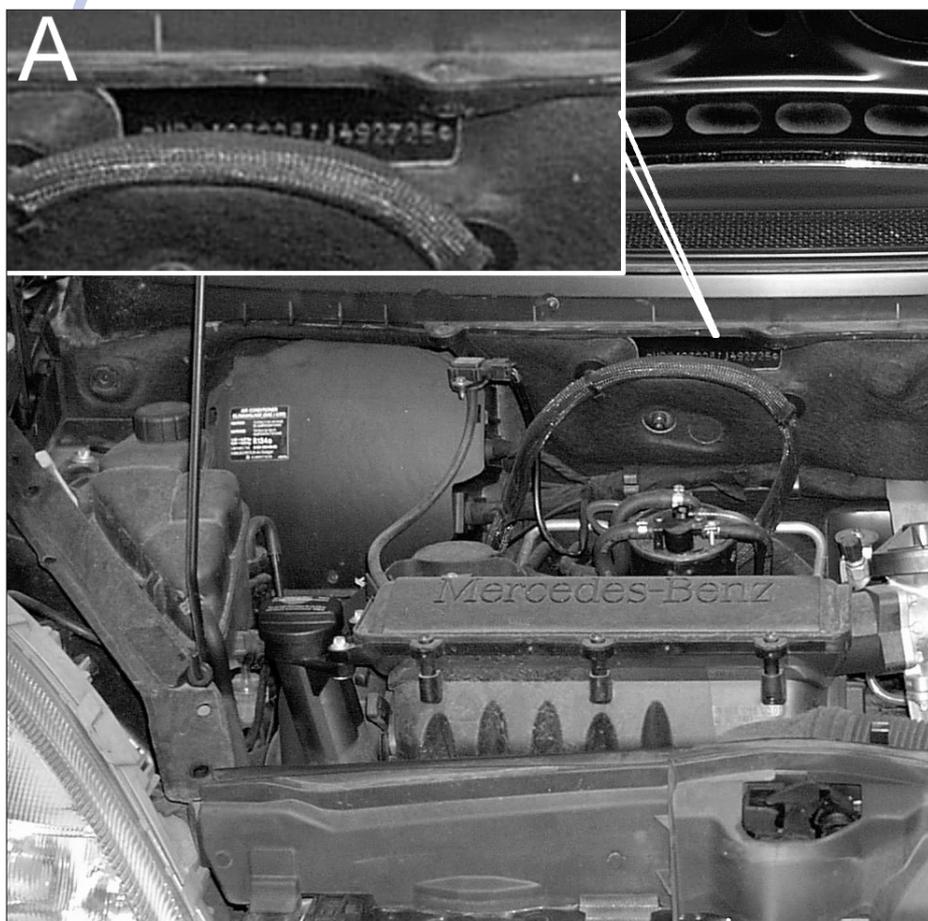


**STUDIO TECNICO**

- 2** Generalità
- 4** Motore benzina
- 39** Motore Diesel
- 65** Frizione
- 69** Cambio meccanico
- 74** Cambio automatico
- 78** Trasmissione
- 80** Sterzo
- 85** Sospensioni
- 93** Freni
- 101** Impianto elettrico
- 104** Schemi elettrici
- 122** Varie
- 129** Carrozzeria

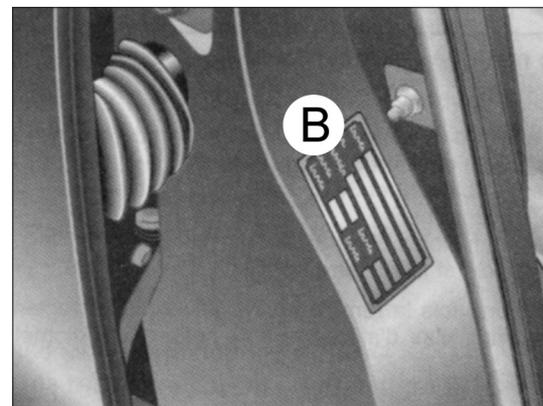
## IDENTIFICAZIONE

VERSIONE	TIPO		CV (1998/1999)
	<i>Compact</i>	<i>Family</i>	
A140	168.031	168.131	5 C.M. o 8 C.A./6
A160	168.033	168.133	7 C.M. o 9 C.A./7
A190	168.032	168.132	8
A210	168.035	168.135	9
A160 CDI	168.006 (o 007)		4 C.M. o 5 C.A.
A170 CDI	168.008 (o 009)	168.109	4/5 C.M. o 6



### NUMERO IDENTIFICAZIONE (A)

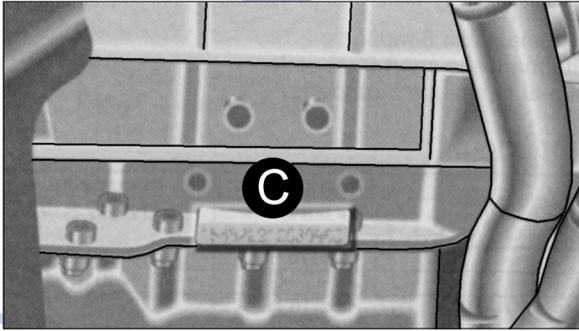
Il numero di identificazione a 17 caratteri (norma CEE) è stampigliato sulla paratia vano motore nonché riportato sulla targhetta costruttore e su quella di identificazione.



### TARGHETTA DEL COSTRUTTORE (B)

La targhetta del costruttore, fissata sul montante centrale della carrozzeria, in prossimità della serratura portiera, indica:

- Il numero comunitario.
- Il numero di identificazione.
- Il peso totale ammesso con carico.
- Il peso totale ammesso su strada.
- Il peso massimo ammesso sull'asse anteriore.
- Il peso totale ammesso sull'asse posteriore.
- Il codice colore vernice.
- Il codice equipaggiamento interno.



#### IDENTIFICAZIONE MOTORE (C)

Il numero di identificazione motore è stampigliato sul blocco motore in prossimità del collettore di scarico.

## SOLLEVAMENTO

### Mediante martinetto in dotazione

Su entrambi i lati della vettura, sia anteriormente che posteriormente, sono previsti dei punti di sollevamento.

I punti sono costituiti da tacche realizzate nel battente del sottoscocca (dietro un riparo di plastica), sotto le quali si posiziona il martinetto.

### Mediante martinetto da officina o ponte di sollevamento

Il fondoscocca della vettura comporta in totale 4 punti previsti per la manipolazione della vettura stessa in officina.

L'operazione può essere realizzata:

- con un martinetto da officina per il sollevamento laterale e individuale anteriore o posteriore;
- con un ponte a bracci per il sollevamento completo.

Nel primo caso, è indispensabile posizionare dei cavalletti di sostegno sotto le impronte destinate al martinetto in dotazione.

## TRAINO

Un foro filettato dissimulato dietro uno sportello situato a destra, sotto il paraurti anteriore, e un anello posteriore a destra, consentono il traino.

Anteriormente occorre utilizzare il gancio filettato (passo sinistrorso) fornito con l'attrezzatura di bordo.

Questo equipaggiamento deve essere utilizzato soltanto per fissare solidamente la vettura o per trainarla su una breve distanza.

Per le versioni equipaggiate di trasmissione automatica, si consiglia di trainare la vettura con le ruote anteriori sollevate o di utilizzare una pedana.

Qualora sia impossibile, il traino può essere effettuato su una distanza di 100 km Max, a una velocità inferiore agli 80 km/h e con la leva di selezione in posizione "N" al fine di non danneggiare la trasmissione.

# 1 MERCEDES CLASSE A motore

## DATI TECNICI

Modello	A140	A160	A190	A210
Tipo motore	166.940	166.960	166.990	166.995
Numero cilindri	4 in linea	4 in linea	4 in linea	4 in linea
Ordine d'accensione	1-3-4-2	1-3-4-2	1-3-4-2	1-3-4-2
Alésaggio (mm)	80	80	84	84
Corsa (mm)	69,5	79,5	85,6	94
Cilindrata (cm <sup>3</sup> )	1397	1598	1898	2084
Rapporto volumetrico	11 ÷ 1	11 ÷ 1	10,8 ÷ 1	n.c.
Pressione compressione (bar):				
- Nominale	13 ÷ 13,5	13 ÷ 13,5	12,5 ÷ 13	n.c.
- Min	8 ÷ 11	8 ÷ 11	8 ÷ 11	n.c.
Regime Max (g/min)	5150	5550	5750	n.c.
Potenza Max:				
- CEE (kw/g/min)	60 a 5000	75 a 5250	92 a 5500	103
Coppia Max:				
- CEE (N.m/g/min)	130 a 3750	150 a 4000	180 a 4000	190

## MOTORE

*Nota: viene trattato il motore 166.940-166.960.  
Le operazioni, con lievi differenze, sono simili per tutti i motori.*

Motore 4 tempi con 4 cilindri in linea, montato in posizione trasversale anteriore, inclinato di 58° ed interamente realizzato in lega di alluminio.

Testata a 8 valvole a flusso incrociato con albero a camme in testa azionato da catena condotta dall'albero motore con punterie idrauliche autoregistranti.

Sistema di iniezione/accensione integrato tipo MSM.

Sistema di iniezione sequenziale con misuratore della massa d'aria a film sottile.

Sistema di accensione statica a controllo elettronico.

Lubrificazione con circuito a pressione mediante pompa ad ingranaggi condotta da catena ausiliaria azionata dall'albero motore.

Raffreddamento a circuito forzato con pompa centrifuga azionata dalla cinghia degli organi ausiliari.

## TESTATA

Testata in lega di alluminio con singolo albero a camme in testa ad 8 valvole e regolazione automatica del gioco valvola tramite punteria idraulica.

Massima deformazione ammessa: 0,05 mm  
Rettifica non ammessa.

### Guarnizione testata

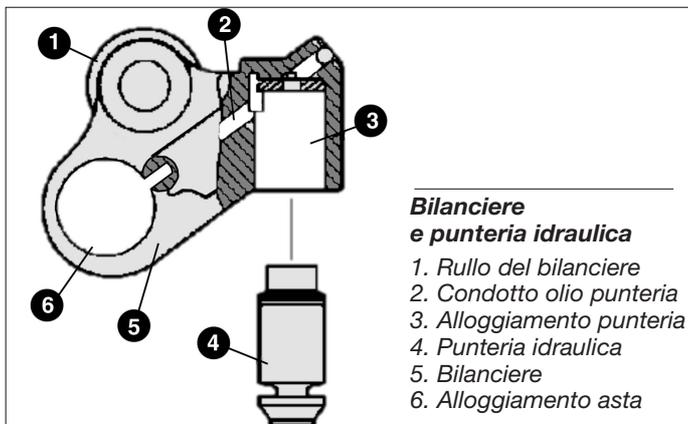
Guarnizione in materiali metallici, disponibile in un solo spessore. Senso montaggio obbligato e riferimenti orientati verso l'alto.

### BILANCIERI

Bilancieri articolati su asta portabilancieri e centrati sullo stelo valvola per mezzo di una punteria idraulica.

Bilancieri a contatto del lobo camma per mezzo di un rullo alloggiato nel bilanciante stesso.

Gioco tra bilanciante e albero portabilanciere: 0,01 - 0,04 mm.  
Limite di servizio: 0,06 mm.



### VALVOLE

Due valvole per ogni cilindro (1 aspirazione e 1 scarico) comandate dall'albero a camme per mezzo di bilancieri a rullo e punterie idrauliche autoregistranti.

### Gioco funzionamento valvole

Punterie idrauliche con gioco autoregistrante.

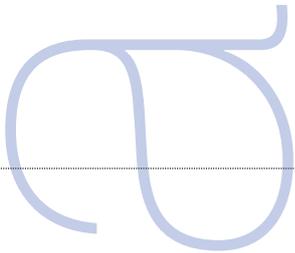
Gioco teorico:

Scarico: 0,10  
Aspirazione: 0,10

### Sedi valvole

Sedi piantate nella testata.

Angolo di fuga: 15°  
Angolo di lavorazione: 45°

**Guide valvole**

Guide piantate nella testata.

**Molle valvole**

Una molla per ogni valvola, identica per aspirazione e scarico.  
Senso montaggio: spira con distanza minore verso il guidavalvola (se presente, altrimenti senza verso).  
Limite di distorsione verticale: 2,4 mm.

**PUNTERIE**

Punterie idrauliche a bilanciere con gioco autoregistrante.

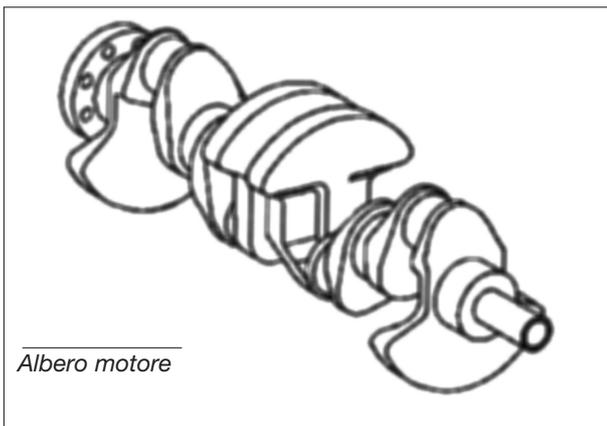
**ALBERO MOTORE**

Albero motore ruotante su 5 supporti ed equilibrato con 4 contrappesi.

Rasamenti di spallamento sul supporto centrale.

Disallineamento ammesso all'altezza

dei supporti centrali: 0,015 mm  
Gioco assiale ammesso: 0,050 ÷ 0,152 mm  
Gioco radiale ammesso: 0,007 ÷ 0,036 mm  
Limite di eccentricità sul diametro dei supporti: 0,001 mm



Albero motore

**FASCE ELASTICHE**

Tre fasce elastiche per ogni pistone: un parafiamma, una fascia elastica e un raschiaolio.

Gioco dell'anello di tenuta nella sede.

1° anello (di compressione): 0,02 - 0,06 mm - limite: 0,10 mm  
2° anello (di compressione): 0,02 - 0,06 mm - limite: 0,10 mm  
3° anello (raschiaolio): 0,02 - 0,10 mm.

**VOLANO**

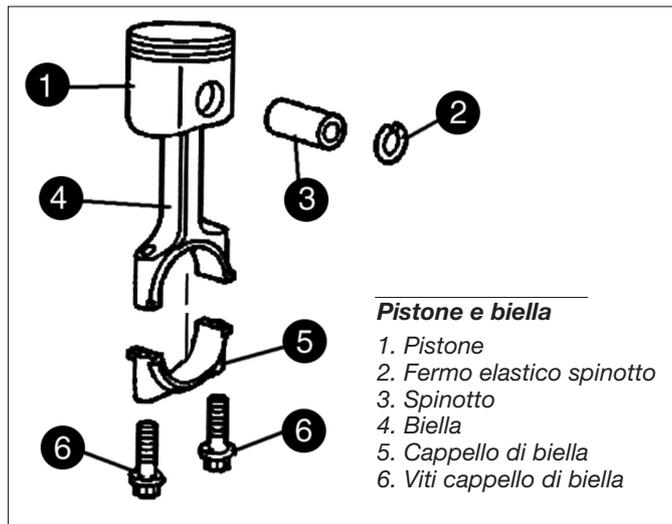
Volano in ghisa con **corona di avviamento riportata**.

**BIELLE**

Bielle in acciaio forgiato, sezione a "I".  
Gioco cuscinetto ammesso: 0,013 ÷ 0,049 mm

**PISTONI**

Gioco pistone/cilindro: 0,02 ÷ 0,04 mm  
Sporgenza pistoni: 0 mm  
Senso montaggio: freccia su cielo pistone orientata verso la distribuzione.  
Diametro nominale: 80,05 mm  
1ª maggiorazione: 0,30 mm (80,351 - 80,355 mm)

**SPINOTTI**

Spinotto tubolare in acciaio trattato, montato libero nella biella e con fermi elastici di tenuta nel pistone.

Gioco spinotto/pistone: 0,006 ÷ 0,019 mm.

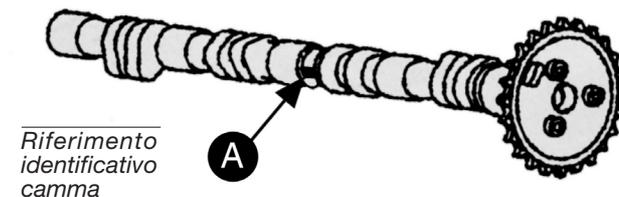
**DISTRIBUZIONE**

La distribuzione è assicurata da un albero a camme trascinato da una catena di distribuzione. Le valvole sono comandate mediante punterie a recupero del gioco idraulico.

**ALBERO A CAMME**

Un albero a camme in testa alloggiato nello stesso supporto delle aste portabilancieri. L'albero ruota su cinque supporti. Il riferimento è inciso davanti al terzo supporto (A)

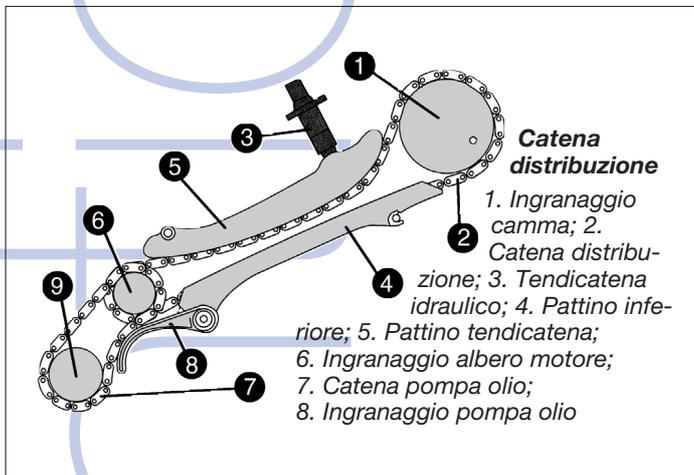
Modello:	A140	A160	A190
Colore:	bianco	Rosso/Lilla	Blu
Codice:	166 07 01	166 06 01	166 08 01



### CATENA DISTRIBUZIONE

Catena distribuzione con tendicatena idraulico a recupero del gioco, condotta dall'albero motore.

Pattini in materiale composito evitano vibrazioni e rumorosità della catena.



### ALIMENTAZIONE ARIA

#### FILTRO ARIA

Filtro aria a secco con elemento tessuto/carta sostituibile situato in un alloggiamento, fissato sul lato sinistro, all'interno del vano motore.

Periodicità di manutenzione: sostituzione ogni 80.000 Km o ogni 4 anni (controllo condizioni ogni 15.000 Km).

#### VALVOLA A FARFALLA

Situata sul collettore di aspirazione, la valvola a farfalla è attivata dall'ECU motore in base alla posizione del pedale acceleratore (potenziometro posizione pedale).

#### SISTEMA DI ACCENSIONE

A bobina doppia per coppia di cilindri (accensione statica).

Le curve di anticipo accensione ed il comando della bobina sono integrati nella centralina d'iniezione.

Il sistema dispone di un sensore di battito che, in caso di preaccensione della miscela, informa la centralina che provvede a ritardare l'accensione nel cilindro interessato.

#### Candele accensione

Marca: BOSCH F8KTCR - BERU 14FGH / 8DTURXO.

Distanza elettrodi: 1,0 mm.

Sostituzione: ogni 50.000 Km

#### Bobine accensione

Bobine accensione ad alta energia (16.000 - 25.000 Volt)

Valori di controllo:

Avvolgimento primario 1.2 - 1.4 ohm

Avvolgimento secondario 12 Kohm

#### Attenzione:

A partire dal 2001 non è più possibile controllare le bobine con il multimetro: utilizzare un oscilloscopio o la diagnosi del costruttore.

### LUBRIFICAZIONE

Lubrificazione con circuito sotto pressione per mezzo di pompa olio ad ingranaggi trascinata da catena condotta dall'albero motore.

#### POMPA OLIO

Pressione olio al minimo a 80°C: 1,5 bar.

Rientranza ingranaggi

rispetto al corpo pompa: 0,035 ÷ 0,050 mm

#### FILTRO OLIO

Filtro olio ad elemento amovibile montato su alloggiamento fissato sul monoblocco.

#### OLIO MOTORE

Capacità circuito: 4.5 litri.

Capacità

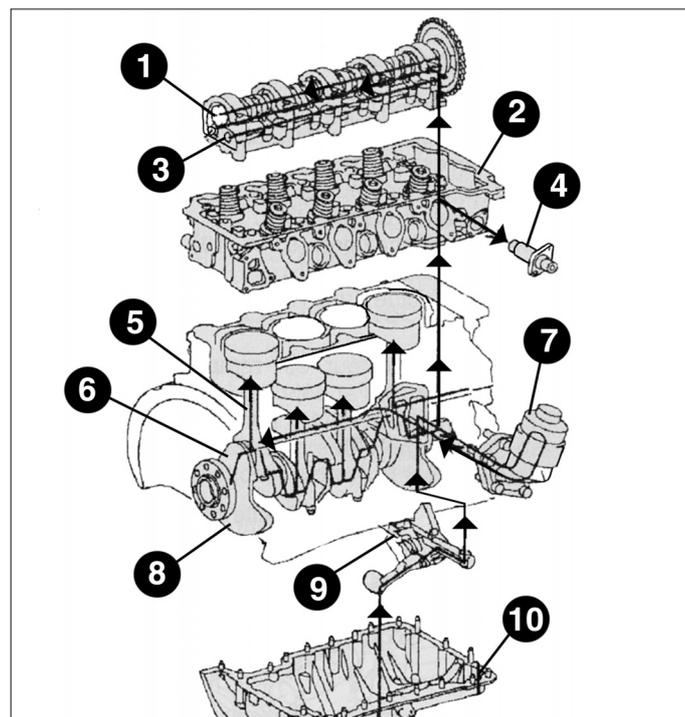
(tra riferimenti Min e Max astina): 0,65 litri circa.

Prodotti: olio multigrado viscosità SAE 10W30, SAE 10W40 e SAE 10W50 rispondente alle norme ACEA A2-96 o ACEA A3-96.

Periodicità manutenzione: cambio ogni 25.000 Km o ogni anno

per impieghi normali, ogni 15.000 Km per impieghi gravosi.

L'indicazione di manutenzione viene evidenziata dall'accensione di uno speciale simbolo nel gruppo strumenti e dipende dal modo di guida e dalla distanza percorsa.



#### Circuito lubrificazione olio

1. Albero a camme; 2. Testata; 3. Asta portabilancieri; 4. Tendicatena idraulico; 5. Condotta biella; 6. Condotta monoblocco; 7. Supporto filtro; 8. Condotti albero motore; 9. Pompa olio; 10. Coppa olio

## RAFFREDDAMENTO

Raffreddamento mediante circolazione forzata di miscela acqua/liquido antigelo (50/50) permanente in circuito ermetico e sotto pressione.

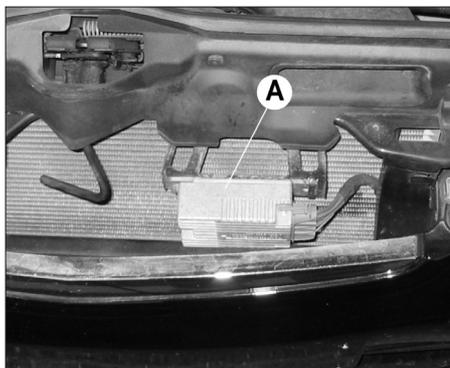
Il circuito comporta principalmente un radiatore in alluminio, un vaso di espansione (può essere integrato o separato dal radiatore), una pompa acqua, un termostato e un elettroventilatore a doppia velocità comandato dalla centralina di iniezione.

Per le vetture senza climatizzazione, l'informazione di temperatura del liquido di raffreddamento è trasmessa da una sonda alla centralina che comanda le velocità dell'elettroventilatore.

Per le vetture con climatizzazione, l'informazione di inserimento giunge alla centralina d'iniezione che attiva la bassa velocità dell'elettroventilatore.

### RADIATORE

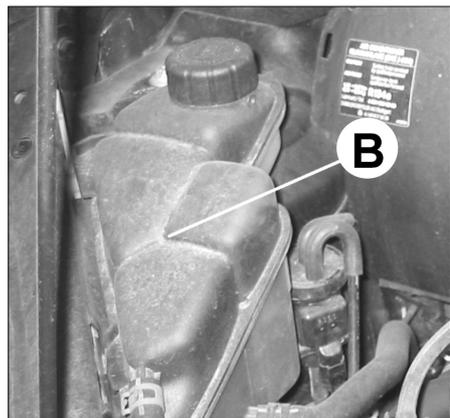
Radiatore di alluminio a circuito trasversale.



A - modulo comando velocità elettroventilatore radiatore

### VASO ESPANSIONE

Vaso (se modello con vaso espansione separato) a circolazione permanente situato di fianco all'ancoraggio superiore dell'ammortizzatore sinistro.



B - vaso d'espansione non integrato nel radiatore

### Termostato

Inizio apertura: 82°C.

### POMPA ACQUA

Pompa centrifuga fissata al blocco cilindri e trascinata per

mezzo della cinghia degli organi ausiliari.

Portata: 90 l/min.

### Liquido raffreddamento

Capacità:

Radiatore con vaso d'espansione integrato: 5,0 l.

Con vaso d'espansione separato: 5,6 l.

Prodotti:

miscela acqua/antigelo al 50% (protezione fino a -30°C).

Periodicità manutenzione: sostituzione a 250.000 Km, controllo ogni 15.000 Km.

## ALIMENTAZIONE CARBURANTE

Sistema di alimentazione carburante costituito da un serbatoio, un'elettropompa immersa e un regolatore di pressione iniezione situato nell'alloggiamento del filtro carburante (esterno al serbatoio).

Dispositivo di recupero vapori carburante proveniente dal serbatoio in un serbatoio a filtro carboni attivi con elettrovalvola Bypass.

Iniezione multipoint sequenziale fasata.

Marca e tipo: MSM.

### SERBATOIO CARBURANTE

Serbatoio in plastica situato sotto la scocca davanti all'assale posteriore.

Capacità: 50 l.

Prodotti: carburante senza piombo RON 95.

Il carburante senza piombo RON 98 può essere utilizzato.

### GRUPPO POMPA/ASTINA LIVELLO CARBURANTE

Elettropompa integrata all'astina livello, immersa nel serbatoio e comandata dalla centralina di gestione motore per mezzo di un relè.

La pompa carburante è attivata durante la fase di avviamento e non durante l'inserimento del contatto.

Il relè di alimentazione pompa carburante è posto nel bagagliaio sul lato destro.

### FILTRO CARBURANTE

Situato sotto la scocca.

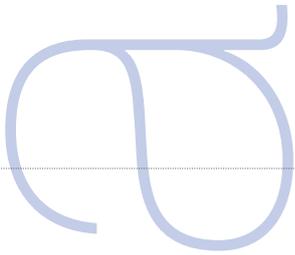
Il filtro integra il regolatore di pressione e la tubazione di ritorno al serbatoio.

Periodicità manutenzione:

sostituzione ogni 80.000 Km o ogni 4 anni.

### INIETTORE/I

Un iniettore elettromagnetico per cilindro, fissato sul condotto di iniezione, inietta nel condotto di aspirazione in prossimità



della relativa valvola.

Gli iniettori sono comandati singolarmente, iniezione fasata, nell'ordine di aspirazione della distribuzione.

Resistenza (tra terminali 1 e 2 di ogni iniettore): 15 ohm.

#### FILTRO A CARBONI ATTIVI

Il filtro a carboni attivi immagazzina i vapori del carburante che si formano nel serbatoio e li invia nel condotto aspirazione, per mezzo di un'elettrovalvola.

Questo avviene in determinate condizioni di temperatura e carico motore.

Il filtro è situato sotto la scocca in prossimità del filtro carburante.

#### ELETTROVALVOLA SPURGO FILTRO CARBONI ATTIVI

Lo scarico dei vapori contenuti nel filtro a carboni attivi è attuato per mezzo di un'elettrovalvola pilotata dalla centralina. Questo evita che i vapori di carburante formati nel serbatoio

possano fuoriuscire nell'atmosfera.

In determinate condizioni di carico e temperatura motore, i vapori di carburante sono inviati verso il collettore di aspirazione e riciclati nel processo di combustione.

In funzione della durata di apertura dell'elettrovalvola di ricircolo, la centralina modifica la durata dell'iniezione al fine di mantenere il rapporto aria-carburante (rapporto stechiometrico) entro limiti corretti.

L'elettrovalvola è situata sul motore lato sinistro.

Tensione alimentazione (ai terminali elettrovalvola): 12 Volt.

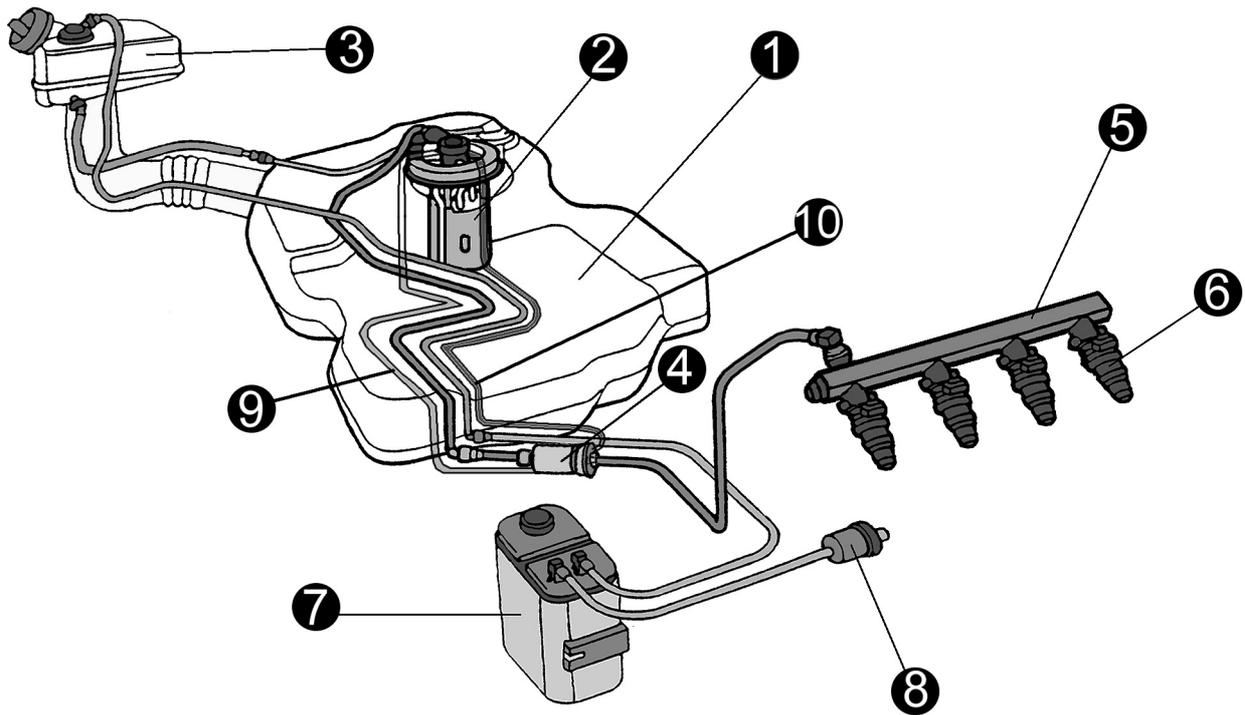
#### REGOLATORE PRESSIONE

Il regolatore è parte integrante del filtro carburante.

Pressione di regolazione: 3,7 - 3,9 bar.

Il sistema dispone di un condotto di ritorno del carburante al serbatoio.

La compensazione dell'iniezione in base alla pressione assoluta nel collettore è attuata dalla centralina di gestione modificando i tempi di apertura degli iniettori.



#### Circuito di alimentazione carburante

1. Serbatoio; 2. Elettropompa carburante con sensore di livello; 3. Vaschetta di decantazione; 4. Filtro con regolatore di pressione; 5. Condotto di alimentazione elettroiniettori; 6. Elettroiniettori; 7. Filtro a carboni attivi (canister); 8. Elettrovalvola di riciclo vapori benzina; 9. Tubo di ritorno al serbatoio (pre 2003); 10. Tubo di sfiato regolatore di pressione (pre 2003)

## COPPIE DI SERRAGGIO (daNm)

Coperchio punterie:	1,0
Bulloni testata (dopo controllo lunghezza viti):	
Fase 1:	3,5
Fase 2:	+90°
Fase 3:	+90°
Bulloni testa (2 anteriori) su carter distribuzione:	2,0
Bulloni carter distribuzione:	1,0
Bulloni ingranaggio dell'albero a camme:	
Fase 1:	3,5
Fase 2:	6,0
Bulloni cappello biella:	
Fase 1:	0,5
Fase 2:	1,5
Fase 3:	+90°
Bulloni cappello banco:	
Fase 1:	4,0
Fase 2:	+90°
Viti/dadi coppa olio:	1,4
Tenditore cinghia su monoblocco:	1,0
Bullone scarico su catalizzatore:	2,5
Dado collettore scarico su testa cilindri:	4,0
Bulloni coppa olio su basamento:	1,4
Bulloni anteriori telaio su scocca:	12,0
Bullone puntone su telaio anteriore:	6,0
Bulloni supporto su coppa olio:	5,5
Vite autobloccante pinza su supporto:	11,5
Bullone giunto sterzo su albero di comando:	2,0
Bulloni scarico olio su coppa olio:	2,2
Dado tubazione olio cambio automatico su radiatore:	2,5
Bulloni motorino avviamento su cambio:	2,0
Bulloni supporto motore su motore:	5,5
Bulloni cambio su motore:	2,0
Bulloni cuscinetto albero intermedio su basamento:	2,0
Bulloni condotto aspirazione su testa:	1,5
Bullone fissaggio modulo bobine su testa:	2,0
Viti coperchio modulo bobine:	0,8
Bulloni carter distribuzione su monoblocco:	0,8
Bulloni puleggia pompa acqua:	0,8
Bullone puleggia su albero motore:	
Fase 1:	20,0
Fase 2:	+90°
Bulloni cappelli supporto albero a camme:	1,4

### Varie

Sigillante carter distribuzione: Loctite 5900

## GESTIONE MOTORE BENZINA MSM

Il sistema di iniezione-accensione multipunto VDO MSM 1.0/1.1 descritto in questo manuale equipaggia i motori 1.4 (M 166.940) e 1.6 (M 166.960) installati sulle Mercedes Classe A. Il sistema, dotato di autodiagnosi OBD II o EOBD, soddisfa la normativa antinquinamento Euro 2 o Euro 3 in base all'anno di costruzione del veicolo.

### Circuito di alimentazione aria

- farfalla a controllo elettronico (acceleratore senza cavo)
- misurazione aria aspirata - flussometro a film caldo
- controllo del regime minimo
- controllo del regime massimo
- controllo della coppia motrice (ESP)

### Circuito di alimentazione benzina

- iniezione multipunto sequenziale
- circuito benzina a pressione costante
- controllo dei tempi di iniezione
- arresto dell'iniezione in rilascio

### Circuito di accensione

- riconoscimento della fase motore
- doppia bobina statica a scintilla persa
- controllo della detonazione motore

### Controllo delle emissioni inquinanti (EOBD)

- circuito di riciclo vapori benzina
- catalizzatore trivalente
- sonda Lambda a monte
- sonda Lambda a valle (Euro 3)
- diagnosi del catalizzatore (Euro 3)
- immissione aria secondaria allo scarico (Euro 3)

### Controllo delle funzioni ausiliarie

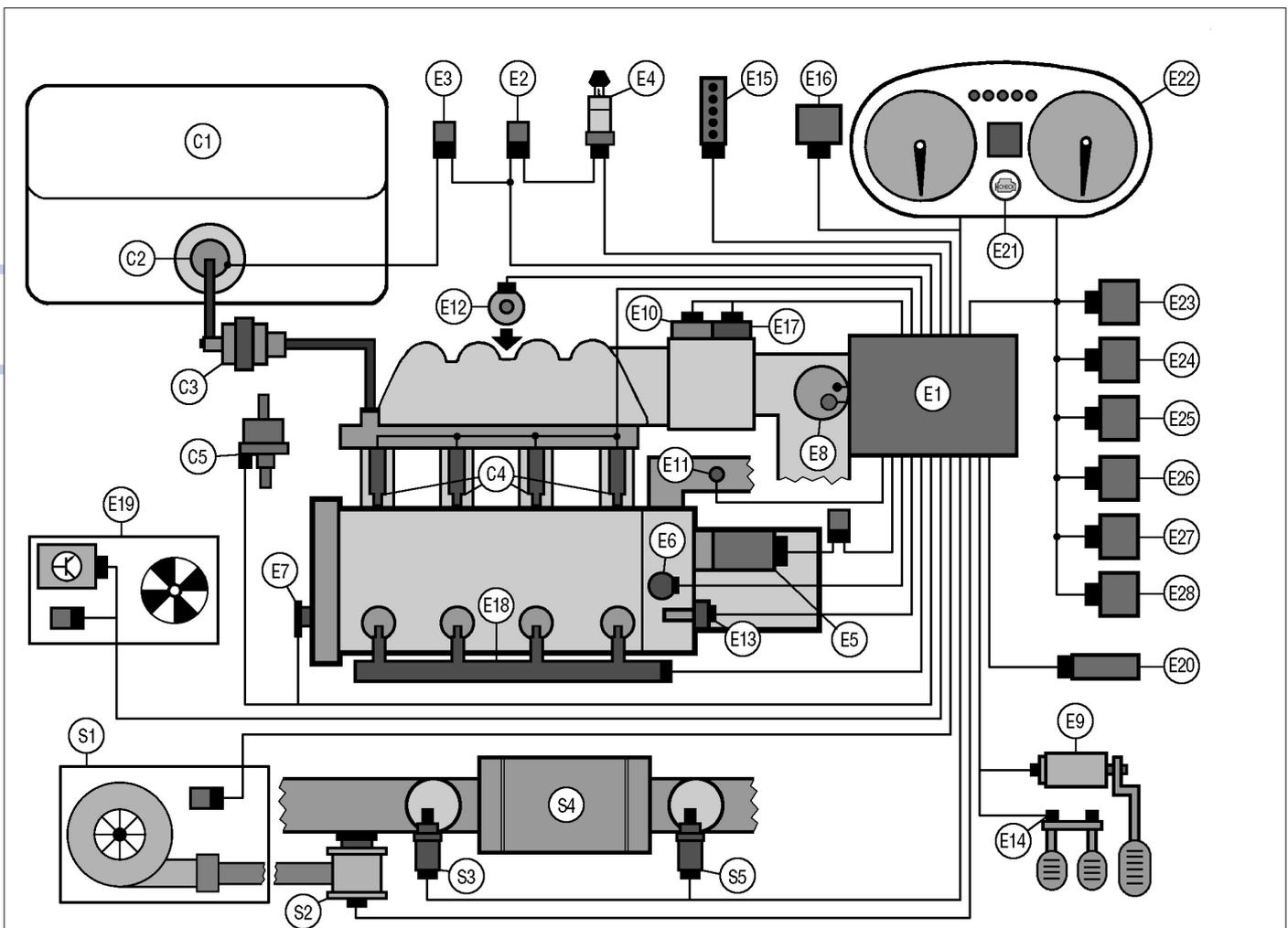
- comando compressore A.C. (CAN)
- comando elettroventola di raffreddamento
- comando spia avaria motore
- immobilizzazione motore
- comando avviamento motore
- rilevazione attivazione Airbag

### Autodiagnosi e mappatura autoadattativa

- collegamento con presa diagnosi EOBD
- strategia di funzionamento in emergenza
- autoadattamento dei parametri di funzionamento

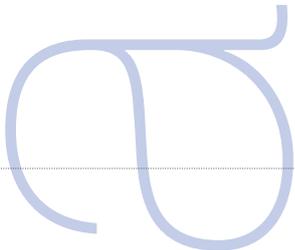
### Collegamento in rete CAN

- modulo di controllo motore MSM
- modulo immobilizzatore-antiavviamento
- modulo quadro strumenti
- modulo ABS-ESP
- modulo climatizzatore (se montato)
- modulo frizione automatica (se montata)
- modulo cambio automatico (se montato)
- modulo leva selettore marce (cambio automatico)



**Componenti del sistema VDO-MSM 1.0/1.1**

- |  |  |
|--|--|
| <p>C1 Serbatoio carburante<br/>                 C2 Elettropompa carburante<br/>                 C3 Filtro con regolatore di pressione<br/>                 C4 Elettroiniettori<br/>                 C5 Elettrovalvola riciclo vapori benzina<br/>                 E1 Modulo di controllo elettronico VDO-MSM<br/>                 E2 Relè principale di alimentazione<br/>                 E3 Relè pompa benzina<br/>                 E4 Commutatore di accensione-avviamento<br/>                 E5 Motorino di avviamento con relè<br/>                 E6 Sensore di giri motore/PMS<br/>                 E7 Sensore di riferimento cilindro 1 (fase)<br/>                 E8 Sensore massa aria - temperatura aria aspirata<br/>                 E9 Sensore di posizione pedale acceleratore<br/>                 E10 Sensore di posizione farfalla<br/>                 E11 Sensore di temperatura motore<br/>                 E12 Sensore di detonazione motore<br/>                 E13 Sensore di livello olio motore<br/>                 E14 Interruttore pedale frizione</p> | <p>E15 Gruppo interruttori "Tempomat"<br/>                 E16 Modulo Airbag SRS<br/>                 E17 Motorino di comando farfalla<br/>                 E18 Gruppo bobine AT<br/>                 E19 Elettroventola di raffreddamento con relè o modulo<br/>                 E20 Presa diagnosi EOBD<br/>                 E21 Spia avaria iniezione<br/>                 E22 Quadro strumenti (CAN)<br/>                 E23 Modulo antifurto immobilizzatore (CAN)<br/>                 E24 Modulo ABS-ESP (CAN)<br/>                 E25 Modulo climatizzatore (CAN)<br/>                 E26 Modulo frizione automatica (CAN)<br/>                 E27 Modulo cambio automatico (CAN)<br/>                 E28 Modulo selettore marce - cambio automatico (CAN)<br/>                 S1 Pompa aria secondaria con relè (Euro 3)<br/>                 S2 Valvola passaggio aria secondaria (Euro 3)<br/>                 S3 Sonda Lambda superiore<br/>                 S4 Catalizzatore trivalente<br/>                 S5 Sonda Lambda inferiore (Euro 3)</p> |
|--|--|



### PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO

Il sistema di iniezione-accensione VDO MSM 1.0/1.1 realizza il corretto rapporto aria-benzina della miscela combustibile e il calcolo dell'istante di accensione del motore in base al principio denominato "velocità - massa aria".

Il modulo di controllo elettronico MSM tiene conto del regime motore e della massa d'aria aspirata per determinare il tempo di iniezione e l'anticipo di accensione base.

Il regime del motore viene rilevato dal sensore di giri/PMS posto sul basamento in prossimità del volano. La massa d'aria viene rilevata da un flussometro a filo caldo integrato nel modulo di controllo elettronico MSM posizionato in prossimità del corpo farfalla. Il tempo di iniezione e l'anticipo di accensione base vengono calcolati in base a questi due parametri principali e corretti in base ad altri segnali secondari o transitori (Lambda, temperatura motore, temperatura aria, posizione acceleratore, posizione farfalla, battito in testa, inserimento A.C., etc.).

Oltre a comandare gli iniettori e le bobine di accensione, il modulo elettronico MSM comanda l'apertura della valvola a farfalla attraverso un apposito motorino, controlla le emissioni allo scarico, regola il regime del minimo ed il regime massimo, comanda il relè pompa benzina, comanda l'elettroventola di raffreddamento ed effettua l'autodiagnosi del sistema. La comunicazione con l'antifurto immobilizzatore, il quadro strumenti, il sistema ABS-ESP, il climatizzatore, la frizione automatica, il cambio automatico (ove montati) avviene attraverso la rete di comunicazione CAN (Controller Area Network).

### Iniezione elettronica multipunto

L'iniezione di carburante è di tipo sequenziale. I 4 iniettori vengono comandati singolarmente secondo l'ordine di fase del motore (1-3-4-2) con un intervallo di mezzo giro motore (180°) tra un'iniezione e l'altra; complessivamente vengono effettuate 4 iniezioni complete ad ogni ciclo del motore (2 giri). L'iniezione avviene in concomitanza della fase di aspirazione di ciascun cilindro e viene anticipata progressivamente in funzione della quantità di benzina da iniettare; la quantità di carburante prevista viene fornita in una sola iniezione cilindro per cilindro.

### Accensione elettronica statica

L'accensione è di tipo statico senza distributore con 2 bobine a doppia uscita del tipo a scintilla persa. Ciascuna bobina fornisce contemporaneamente alta tensione alle due candele dei cilindri accoppiati (1-4 e 2-3). L'anticipo di accensione viene determinato dal modulo di controllo elettronico in base alle condizioni di funzionamento del motore (numero di giri, massa aria, posizione acceleratore, posizione farfalla, temperatura motore, temperatura aria, battito in testa, etc.). Le bobine di accensione vengono comandate direttamente dal modulo di controllo elettronico MSM.

### Controllo elettronico della valvola a farfalla

Il comando della valvola a farfalla è completamente elettronico senza cavo dell'acceleratore. Il pedale dell'acceleratore è fornito di un potenziometro doppio che invia un segnale elettrico al modulo elettronico MSM; questo a sua volta comanda l'apertura della valvola a farfalla attraverso un motorino elettrico incorporato nel corpo farfalla. Lo spostamento angolare della stessa valvola viene rilevato attraverso un potenziometro doppio incorporato nel corpo farfalla motorizzato.

### Controllo del regime del minimo e del regime massimo

Il regime del minimo viene regolato dal modulo di controllo MSM in base ai segnali principali (giri motore, massa aria aspirata, posizione farfalla, temperatura motore, temperatura aria, etc.) e ai segnali degli organi ausiliari (condizionatore, velocità veicolo, etc.). La regolazione del regime del minimo (800 giri/min. con motore alla temperatura di esercizio) viene effettuata dallo stesso motorino che comanda l'apertura della farfalla. Il regime massimo del motore viene limitato riducendo progressivamente il tempo di iniezione e l'apertura della farfalla. Quando il motore ha oltrepassato i 1800-2000 giri/min in fase di rilascio dell'acceleratore viene interrotto il comando degli iniettori (cut-off) per ridurre il consumo di benzina e le emissioni inquinanti; gli iniettori vengono poi riattivati quando il regime del motore in decelerazione raggiunge i 1300-1500 giri/min.

### Controllo delle emissioni inquinanti

Per soddisfare le norme antinquinamento più recenti il sistema MSM adotta un catalizzatore trivalente posizionato subito dopo il collettore di scarico al fine di ridurre i tempi di riscaldamento e migliorare l'efficienza nella marcia in città e a lieve carico. Le emissioni allo scarico vengono controllate attraverso una sonda Lambda riscaldata montata a monte del catalizzatore. Il sistema di controllo delle emissioni evaporative comprende un circuito di riciclo dei vapori di benzina con filtro a carboni attivi ed elettrovalvola di riciclo vapori per l'immissione dei vapori di benzina provenienti dal serbatoio nel collettore di aspirazione. Nelle versioni Euro 3 è presente una seconda sonda Lambda montata a valle per il controllo dell'efficienza del catalizzatore e un sistema di immissione aria allo scarico per ridurre le emissioni inquinanti a motore freddo.

### Controllo delle funzioni ausiliarie

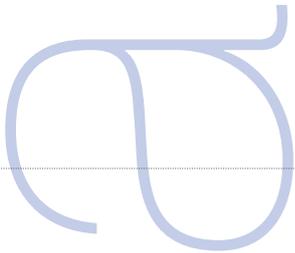
Oltre alla gestione elettronica del motore, il modulo MSM controlla il funzionamento dell'elettroventola di raffreddamento motore. Nei veicoli senza climatizzatore, il comando della ventola avviene attraverso un relè. Nei veicoli dotati di climatizzatore, l'elettroventola di raffreddamento viene comandata a velocità variabile attraverso un apposito modulo elettronico. Il compressore AC viene comandato dal modulo del climatizzatore attraverso un apposito relè dietro consenso del modulo MSM in base alla temperatura di esercizio e al regime del motore. La comunicazione tra i due moduli avviene attraverso la rete CAN.

### Funzionamento in emergenza e autodiagnosi dei guasti

Il modulo di controllo elettronico MSM rileva eventuali anomalie di funzionamento ed interviene in caso di mancanza di uno o più segnali in ingresso fornendo dei corrispettivi segnali sostitutivi. I guasti elettrici nel circuito o nei componenti vengono segnalati mediante l'accensione della spia di diagnosi motore nel quadro strumenti. L'autodiagnosi memorizza eventuali guasti presenti nel sistema e per ciascuno di questi emette dei codici di anomalia che ne facilitano l'identificazione attraverso appositi apparecchi diagnostici.

### Funzionamento autoadattativo

Il sistema VDO MSM riconosce i cambiamenti che si verificano negli organi del motore e nei componenti elettronici dovuti all'assessamento, all'usura e all'invecchiamento. Tali cambiamenti vengono rilevati attraverso il controllo dei vari parametri di funzionamento del motore e il confronto tra gli stessi. Le



variazioni rilevate rispetto alle condizioni originali vengono memorizzate in una nuova mappa operativa aggiornata, differente da quella base.

#### Immobilizzazione motore

L'antifurto immobilizzatore impedisce l'avviamento del motore in mancanza del codice di sicurezza o in presenza di un codice errato. Il codice viene emesso dalla chiave di accensione dotata di un microtrasmettitore comunicante con il modulo elettronico dell'antifurto immobilizzatore attraverso un'antenna fissata sul blocchetto di accensione-avviamento.

Il segnale viene trasmesso al modulo MSM attraverso la rete CAN al momento dell'inserimento dell'accensione. La gestione del motore viene attivata solo se il codice trasmesso risulta conforme a quello in memoria.

#### Rete di comunicazione CAN

Il modulo di controllo elettronico motore VDO MSM 1.0/1.1 fa parte di una rete di comunicazione di tipo CAN.

Questa rete permette la comunicazione tra i vari moduli di controllo elettronico presenti nello stesso veicolo. A tale scopo ogni modulo è dotato di una coppia di fili: CAN-H (positivo) e CAN-L (negativo). I segnali trasmessi sulla rete CAN sono codificati e vengono riconosciuti soltanto dai moduli elettronici ricevitori oppure dallo strumento diagnostico dedicato. Ciascun modulo elettronico della rete CAN è contemporaneamente trasmettitore e ricevitore. Il vantaggio principale offerto da questo sistema è quello di trasmettere moltissimi messaggi in tempo reale attraverso due soli fili senza dover ricorrere a specifici fili di collegamento per ognuno dei messaggi trasmessi tra i vari moduli, permettendo così una semplificazione dell'impianto elettrico.

Tutte le centraline MSM sono interconnesse tramite il sistema di trasmissione dati CAN-Bus con le seguenti centrali:

- Centralina di comando sistema di abilitazione avviamento
- Centralina di comando monolitica motore
- Strumento combinato (Gruppo strumenti)
- Centralina di comando ESP
- Centralina di comando ASR
- Centralina di comando FGS
- Centralina di comando GES
- Centralina di comando ETS
- Centralina di comando TAU

#### ELETTROPOMPA CARBURANTE

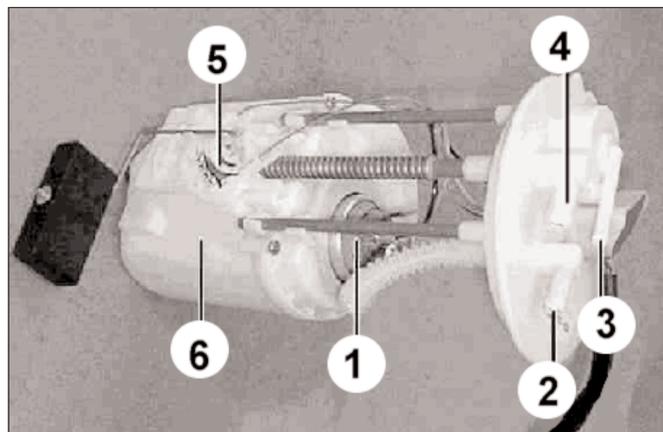
La pompa elettrica del carburante è immersa nel serbatoio ed è alloggiata in un complessivo comprendente la sonda di livello, il filtro di prelievo a reticella e il filtro di mandata a trama fine.

La pompa è di tipo bistadio con funzione di prelievo e pressurizzazione della benzina.

La tensione di alimentazione è di 12 V con un consumo di corrente di 6 A circa. La pressione massima di esercizio è di 6 bar. La pressione di alimentazione iniettori è limitata a 3,8 - 4,2 bar da un regolatore di pressione incorporato nel filtro benzina lungo la tubazione di mandata. La portata della pompa è superiore alla quantità di benzina erogata dagli iniettori alla massima potenza allo scopo di mantenere costante la pressione nel circuito, indipendentemente dal consumo di carburante del motore.

#### Funzionamento

La pompa elettrica del carburante è alimentata a +12 Volt dal relè pompa. Il relè pompa benzina è attivato dal relè principale ed è comandato con un negativo dal terminale 73 del modulo elettronico MSM. Al momento dell'inserimento dell'accensione, a motore fermo, la pompa viene alimentata per circa 2 secondi per assicurare la pressurizzazione della benzina nel circuito prima dell'avviamento del motore. Durante l'avviamento, con un regime motore superiore a 200 giri/min, e quindi a motore in moto, la pompa viene alimentata permanentemente. Se il motore si arresta o se la sua velocità scende al disotto di 200 giri/min la pompa si ferma. Questa modalità di funzionamento ha lo scopo di prevenire la fuoriuscita continua del carburante e il conseguente rischio di incendio in caso di arresto accidentale del motore e di rottura di una tubazione.



#### Componenti pompa

1. Pompa elettrica carburante; 2. Raccordo condotto di mandata; 3. Raccordo tubazione filtro canister; 4. Raccordo tubazione di ritorno carburante; 5. Trasduttore livello carburante; 6. Pozzetto antigrafità

#### INIETTORI

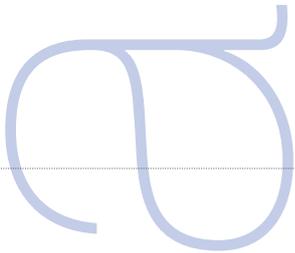
Gli iniettori del sistema MSM sono di tipo compatto fissati mediante fermi elastici sul condotto ripartitore della benzina; la tenuta sul condotto di alimentazione e sui condotti di aspirazione nella testata è assicurata da due guarnizioni toroidali. Un filtro interno posto all'entrata del carburante previene l'ingresso di impurità all'interno dell'iniettore. L'iniezione di benzina viene effettuata sopra le valvole di aspirazione (iniezione indiretta). Gli iniettori vengono comandati dal modulo elettronico MSM in modo sequenziale secondo l'ordine di fase del motore.

#### Caratteristiche

Tensione alimentazione: +12 V dal terminale B38 modulo MSM  
Resistenza avvolgimento: 15 Ohm  
Tempo di iniezione: da 2 a 12 ms. circa  
Segnale di comando: negativo dai terminali corrispondenti del modulo MSM

#### Funzionamento

Gli iniettori sono alimentati a +12V dal terminale B38 del modulo MSM e sono comandati dai terminali B1 (1), B2 (2), B3 (3), B4 (4) dello stesso modulo. Il comando avviene mediante dei negativi intermittenti di durata variabile da 2 a 12 millesimi



di secondo in base alle condizioni di funzionamento del motore. Questi periodi di tempo, denominati "tempi di iniezione", determinano la quantità di benzina fornita complessivamente al motore ad ogni ciclo di funzionamento e quindi il rapporto aria-benzina della miscela immessa nel motore.

I tempi di iniezione variano in base ai parametri di funzionamento del motore (massa aria aspirata, regime motore, temperatura motore, posizione acceleratore, posizione farfalla, segnale Lambda, inserimento climatizzatore, etc.).

I tempi di iniezione vengono progressivamente ridotti quando il motore si approssima al regime massimo di rotazione (limitatore giri) e annullati al rilascio dell'acceleratore (cut-off).



*Iniettore  
su condotto  
di aspirazione*

#### ALIMENTAZIONE DEL SISTEMA MSM

L'alimentazione del sistema VDO MSM passa attraverso la scatola portafusibili contenente i vari relè e i fusibili. La scatola è posizionata accanto alla batteria sotto la botola ai piedi del passeggero anteriore.

Il modulo MSM riceve alimentazione permanente a +12V dalla batteria sul terminale A57 attraverso il fusibile F4. Il negativo viene fornito dai terminali A40, A41, A47 collegati a massa. L'alimentazione permanente assicura il mantenimento della memoria dei parametri autoadattativi (posizione farfalla e tempi di iniezione) continuamente aggiornati dal modulo MSM in base alle tolleranze di fabbricazione, all'assettamento dei componenti e all'invecchiamento dello stesso motore.

Lo scollegamento della batteria può pertanto comportare la perdita temporanea dei suddetti parametri con relativa alterazione del regime del minimo. I parametri vengono ricalcolati e ripristinati dopo qualche chilometro di percorrenza stradale.

L'alterazione temporanea del regime del minimo si può verificare anche in caso di pulizia del corpo farfalla soprattutto su un motore con elevata percorrenza.

Il commutatore di accensione (in posizione II) fornisce tensione di comando a 12V al relè principale attraverso il fusibile F8; il relè principale a sua volta fornisce tensione di alimentazione a 12V ai seguenti componenti:

- terminale A48 modulo MSM - attraverso F1
- terminale 5 gruppo interruttori regolatore velocità Tempomat - attraverso F1
- terminale 6 relè (o modulo) elettroventola raffreddamento - attraverso F1
- terminale 6 relè pompa aria secondaria (Euro3) - attraverso F1
- terminale 8 della presa diagnosi - attraverso F1
- terminali A68, A69 modulo MSM - attraverso F2
- terminale 6 relè pompa benzina - attraverso F2
- terminale 6 relè motorino avviamento - attraverso F2.

Il modulo MSM riceve alimentazione dai terminali A48, A68, A69 e comanda i seguenti componenti:

- relè pompa benzina con un negativo dal terminale A73
- relè motorino avviamento con un negativo dal terminale A72
- relè pompa aria secondaria (Euro3 - solo a motore freddo) con un negativo dal terminale A60.

Il modulo MSM fornisce alimentazione a 12V ai seguenti componenti (vedere schemi specifici):

- elettroiniettori di benzina dal terminale B38
- bobine di accensione dal terminale B39
- elettrovalvola dei vapori di benzina dal terminale B18
- elettrovalvola di commutazione aria secondaria (Euro3) dal terminale B18
- sensore di riferimento cilindro 1 dal terminale B18
- riscaldatori delle sonde Lambda dal terminale B18.

Tutte le suddette alimentazioni a 12V e i negativi di comando vengono forniti dal modulo MSM solo in caso di riconoscimento della chiave di accensione (transponder) attraverso il modulo antifurto immobilizzatore. La comunicazione tra modulo MSM e il modulo antifurto avviene attraverso la rete CAN.

La presa diagnosi EOBD a 16 vie assicura la comunicazione tra il modulo MSM (terminale A66) e lo strumento di diagnosi attraverso la linea K sul terminale 7. Il segnale di giri motore viene trasmesso dal terminale A64 del modulo MSM al terminale 3 della presa diagnosi.

L'accensione della spia di avaria motore nel quadro strumenti viene comandata dal modulo MSM mediante un apposito segnale in rete CAN.

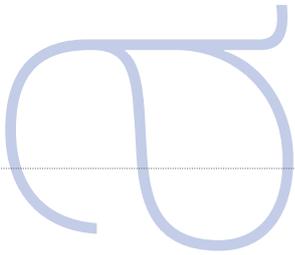
#### MODULO MSM

Il modulo di controllo elettronico VDO-MSM 1.0/1.1 svolge tutte le funzioni previste nel programma di funzionamento (software) tenendo conto dei seguenti segnali in ingresso:

- commutatore di accensione e avviamento
- codice antifurto immobilizzatore
- giri motore/PMS
- riferimento cilindro 1 (fase)
- massa aria aspirata
- posizione acceleratore
- posizione farfalla
- temperatura motore
- detonazione motore
- interruttore frizione
- sonda Lambda superiore
- sonda Lambda inferiore (Euro 3)
- componenti ausiliari (tachimetro, A.C., Airbag, etc.)
- interruttori regolatore velocità crociera Tempomat (se presente).



*Modulo MSM*



### SENSORE GIRI PMS

Il sensore di giri/P.M.S. del sistema MSM è un generatore di segnali di tipo induttivo con avvolgimento e magnete permanente fissato nella parte alta del monoblocco in prossimità del volano.

La ruota fonica è ricavata nello stesso volano ed è provvista di 60 denti di cui 2 mancanti come riferimento per la posizione angolare dell'albero motore. L'angolo di rotazione compreso da ciascun dente è di 6°. Il sensore genera dei segnali sinusoidali in corrente alternata con frequenza e ampiezza variabili in base al regime di rotazione dell'albero motore. Questi segnali permettono al modulo MSM di determinare il regime di rotazione e di riconoscere i punti morti del motore.



#### Caratteristiche e controlli

Il sensore di giri motore/PMS ha 2 terminali collegati con il modulo MSM:

1. negativo di riferimento; al terminale B9
2. segnale in uscita in AC; al terminale B10

Resistenza dell'avvolgimento:  
700 - 1000 Ohm

### SENSORE FASE CAMMA

Il sensore di riferimento cilindro 1 è un sensore a effetto Hall che genera dei segnali a onda quadra. Il sensore è fissato sulla testata dietro la ruota dentata dell'albero a camme.

Il segnale di riferimento per la fase del motore viene generato al passaggio di un intaglio ricavato in un rotore interno alla ruota dentata dell'albero a camme e consiste in un'onda quadra negativa ogni 2 giri dell'albero motore.

Questo segnale viene utilizzato dal modulo MSM per riconoscere la posizione di fase del cilindro 1 (e quindi anche quella degli altri cilindri) e attivare la corretta sequenza di iniezione e di accensione.



Flussometro

Sensore fase camma

### Caratteristiche e controlli

Il sensore di riferimento del cilindro 1 ha 3 terminali collegati al modulo MSM:

- negativo di riferimento; dal terminale
- segnale a onda quadra (12-0V); al terminale B35
- +12V alimentazione; dal terminale B18.

### Funzionamento

Il sensore di riferimento cilindro 1 viene alimentato a 12V sul terminale 3. Quando l'albero a camme gira, il passaggio dei riferimenti sull'ingranaggio dell'albero provoca una variazione della tensione da 12V a 0V (onda quadra) sul terminale 2 del sensore. Questo segnale ripetuto ogni 2 giri dell'albero motore permette al modulo MSM di identificare la fase dell'albero a camme e di comandare gli iniettori e le bobine secondo l'ordine di accensione del motore.

### FLUSSOMETRO

Il flussometro massa aria rileva la quantità d'aria aspirata dal motore; è posizionato sul condotto di passaggio aria tra il filtro e il corpo farfalla.

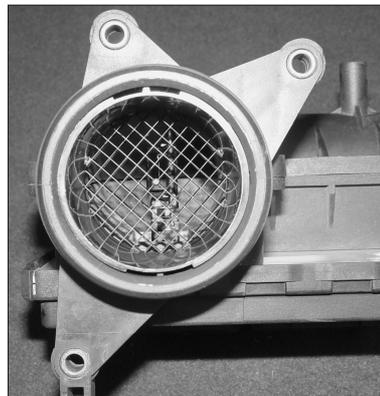
Nel caso specifico del sistema VDO MSM è anche parte integrante del modulo di controllo elettronico MSM dal quale non può essere separato. In caso di guasto al flussometro occorre sostituire l'intero modulo MSM. Come altri analoghi misuratori della quantità d'aria aspirata è costituito da un sensore di flusso del tipo a "film caldo" dotato di un circuito elettronico di controllo e misurazione (amplificatore operativo) che in questa specifica applicazione è alloggiato direttamente all'interno del modulo MSM.

Il corpo del sensore presenta due condotti di passaggio aria: quello principale dove passa il 98% dell'aria che alimenta il motore e quello secondario, dove ne passa solo il 2%.

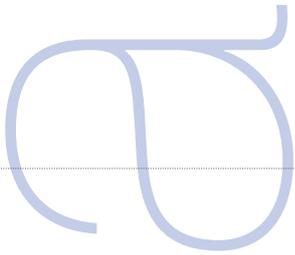
Il condotto secondario contiene due sonde di misurazione esposte al passaggio dell'aria: una sonda fredda rileva la temperatura dell'aria ambiente, una sonda calda (film caldo) misura la quantità d'aria.

Il circuito elettronico di controllo fornisce corrente alla sonda calda in modo da mantenerla a una temperatura di 120°C superiore a quella della sonda fredda. Il flusso dell'aria aspirata dal motore tende a raffreddare e quindi a diminuire la resistenza della sonda calda.

Il circuito di controllo, per reazione, incrementa la corrente sulla sonda calda in modo da mantenere costante la differenza di temperatura tra le due sonde.



Al variare del flusso d'aria varia la corrente alimentazione della sonda calda e la tensione in uscita emessa dal flussometro. Queste variazioni di tensione permettono al modulo MSM di determinare i tempi di iniezione e gli anticipi di accensione adeguandoli alla quantità d'aria aspirata dal motore in modo da mantenere ai valori ottimali il rapporto stechiometrico della miscela aria-benzina.

**✓ Nota:**

Il corpo del flussometro contiene anche un termistore NTC che rileva la temperatura dell'aria aspirata dal motore.

Questo sensore è inserito nel corpo del flussometro solo per motivi di praticità ed è collegato direttamente al modulo MSM attraverso il circuito stampato.

Il segnale di temperatura aria, indipendente dal segnale di massa aria, viene utilizzato dal modulo MSM per adeguare l'anticipo di accensione alla temperatura dell'aria aspirata dal motore.

**Funzionamento**

A motore in moto al variare del regime e dell'apertura della farfalla varia la quantità d'aria aspirata dal motore che passa attraverso il flussometro. Questo passaggio d'aria genera un segnale in uscita sotto forma di tensione variabile trasmessa direttamente al modulo MSM. La tensione varia proporzionalmente alla quantità d'aria che attraversa il flussometro, cioè alla massa d'aria aspirata dal motore, indipendentemente dalle condizioni di pressione e temperatura ambiente.

**Caratteristiche e controlli**

Non è possibile effettuare delle misure dirette sul flussometro in quanto non sono presenti connessioni esterne con il modulo MSM dalle quali prelevare segnali.

L'unico modo per valutare il funzionamento del flussometro è attraverso i codici di errore eventualmente memorizzati nel modulo MSM. Eventuali errate misurazioni della quantità d'aria possono generare dei codici di errore relativi alle sonde Lambda. In caso di segnalazione di guasto al flussometro o di comprovato malfunzionamento è necessario sostituire il modulo MSM completo.

**SENSORE POSIZIONE ACCELERATORE**

Il sensore di posizione acceleratore rileva lo spostamento del pedale dell'acceleratore (cioè la necessità di guida) al quale è fissato nella parte superiore.

È costituito da due potenziometri accoppiati che forniscono due segnali distinti per il modulo elettronico MSM. L'adozione di due potenziometri garantisce un miglior margine di sicurezza per l'affidabilità del sistema in caso di guasto ad uno di essi.

I due potenziometri dispongono di alimentazione separata. Il segnale in uscita per ciascun potenziometro è costituito da una tensione variabile con la posizione del pedale dell'acceleratore. Il modulo MSM rileva le esigenze di guida in base alla posizione raggiunta dal pedale dell'acceleratore e alla modalità dello spostamento (progressivo o repentino) e di conseguenza comanda il motorino di apertura della farfalla.

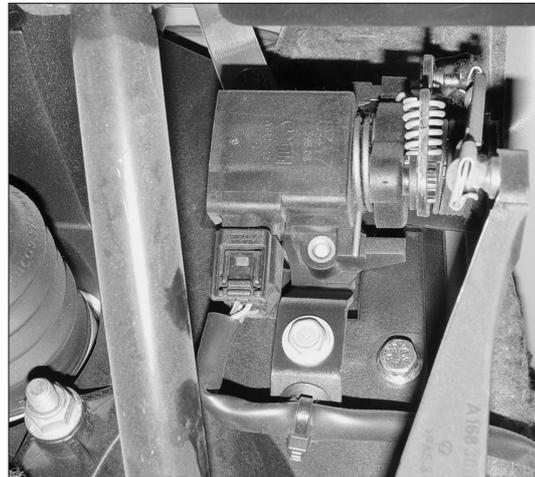
**Caratteristiche e controlli**

Il sensore di posizione acceleratore ha 6 terminali collegati al modulo MSM:

1. +5V alimentazione potenziometri 1 & 2; al terminale A65
2. vuoto
3. negativo di riferimento potenziometro 1; al terminale A50
4. segnale uscita potenziometro 1; al terminale A55  
- da 150 mV (pedale rilasciato) a 2,300 V (pedale a fondo)
5. segnale uscita potenziometro 2; al terminale A45  
- da 300 mV (pedale rilasciato) a 4,600 V (pedale a fondo)
6. negativo di riferimento potenziometro 2; al terminale A42

**Funzionamento**

Lo spostamento del pedale dell'acceleratore provoca il movimento dei cursori sulle piste resistive dei potenziometri e una variazione progressiva della tensione in uscita compresa tra 0V e 5V in base alla posizione raggiunta dal pedale dell'acceleratore. Entrambi i potenziometri sono alimentati a 5V ma producono due segnali in uscita differenti a causa dei diversi valori di resistenza interna.



Sensore  
posizione  
acceleratore

In base alla posizione raggiunta dal pedale dell'acceleratore (rilasciato, carichi parziali, pieno carico) e alla modalità dello spostamento (progressivo o repentino) il modulo di controllo MSM comanda di conseguenza l'apertura della valvola a farfalla attraverso l'apposito motorino e apporta delle correzioni al tempo di iniezione e all'anticipo di accensione.

Il tempo di iniezione viene incrementato in accelerazione e a pieno carico, mentre viene diminuito o ridotto a zero in rilascio per interrompere la mandata della benzina (cut-off) contemporaneamente con la chiusura della valvola a farfalla.

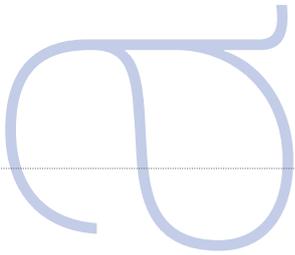
**SENSORE DI TEMPERATURA MOTORE**

Il sensore di temperatura del motore è costituito da un termistore di tipo NTC (coefficiente di temperatura negativo), un elemento semiconduttore avente resistenza variabile in modo inversamente proporzionale alla temperatura raggiunta. Il sensore è alloggiato nel corpo del termostato a diretto contatto con il liquido di raffreddamento del motore e trasmette al modulo MSM una tensione variabile che diminuisce progressivamente all'aumentare della temperatura.

Questo segnale permette al modulo MSM di adeguare i tempi di iniezione e gli anticipi di accensione alla temperatura del motore (es. arricchimento a freddo); nei modelli a norma Euro 3 serve anche a comandare il relè della pompa e l'elettrovalvola di chiusura del sistema di iniezione aria secondaria allo scarico negli avviamenti a motore freddo.

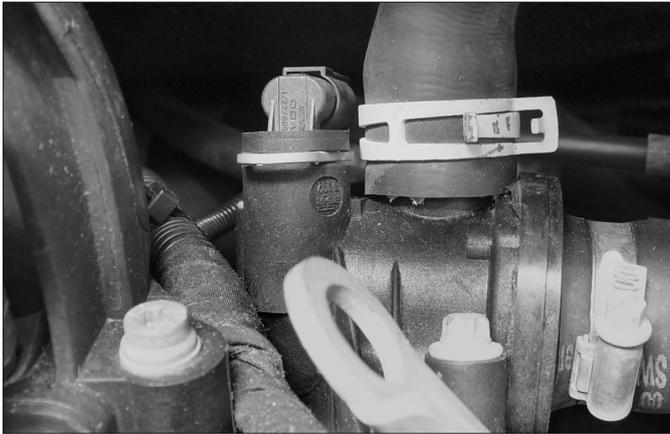
**✓ Nota:**

In base al segnale del sensore di temperatura motore il modulo MSM comanda anche l'elettroventola di raffreddamento attraverso l'apposito relè (o modulo di alimentazione nei modelli con climatizzatore). In caso di mancanza di segnale per corto circuito o interruzione del circuito del sensore il modulo MSM



comanda l'elettroventola di raffreddamento allo scopo di prevenire un eventuale surriscaldamento del motore dovuto al mancato controllo della temperatura del motore.

Pertanto scollegando il connettore del sensore il modulo MSM aziona l'elettroventola di raffreddamento alla massima velocità.



Sensore temperatura motore

#### Caratteristiche

Il sensore di temperatura motore ha 2 terminali collegati al modulo MSM:

1. negativo di riferimento; dal terminale B26
2. +5V alimentazione; dal terminale B22

#### Funzionamento

Il sensore di temperatura è alimentato a 5V dal modulo MSM. Al variare della temperatura del motore varia la resistenza del sensore e quindi la tensione sul terminale 2. Questa tensione diminuisce progressivamente man mano che la temperatura aumenta, ovvero aumenta quando la temperatura del motore diminuisce. Con il connettore scollegato la tensione sul terminale 2 è di 5V; con il connettore collegato la tensione varia in base alla resistenza del sensore.

#### SENSORE DI LIVELLO OLIO MOTORE

Il sistema VDO MSM dispone di un sistema di misurazione del livello olio alloggiato nella parte superiore della coppa dell'olio motore.

Il dispositivo è costituito da un tubicino immerso contenente il sensore di rilevazione e il relativo circuito elettronico di misurazione. Il sensore rileva il livello nella coppa e il grado di deterioramento dello stesso olio in base alla resistenza effettiva del sensore di rilevazione.

Il segnale viene visualizzato sul display nel quadro strumenti al momento dell'inserimento dell'accensione sotto forma di quantità di olio da aggiungere per ripristinare il livello ottimale e/o indicazione di sostituire l'olio motore.

L'indicazione sul display è da ritenersi attendibile solo a motore freddo con vettura in piano.

#### Caratteristiche

Il sensore di livello olio ha 3 terminali collegati al modulo MSM:

- |                                 |                   |
|---------------------------------|-------------------|
| 1. segnale livello olio (0-5V); | al terminale B30  |
| 2. negativo di riferimento;     | dal terminale B26 |
| 3. +5V alimentazione;           | dal terminale B29 |

#### Funzionamento

Ad accensione inserita e motore fermo il circuito di misurazione del sensore di livello invia una tensione stabilizzata sull'elemento sensibile posto all'interno del tubicino immerso all'interno della coppa. In base al livello e alla qualità dell'olio varia la resistenza effettiva dell'elemento sensibile e quindi la tensione di ritorno al modulo MSM. Il segnale di livello olio viene elaborato dallo stesso modulo MSM per adeguare le prestazioni massime del motore al livello e alla qualità dell'olio (limitazione del regime massimo) e per trasmettere le relative informazioni per il display nel quadro strumenti attraverso la rete CAN.

#### COLLEGAMENTO CON AIRBAG

In caso di collisione con dispiegamento degli airbag il modulo MSM riceve un segnale dal modulo Airbag SRS allo scopo di registrare l'evento in memoria. Il collegamento tra i due moduli è diretto attraverso un filo sul terminale A59 del modulo MSM.

#### INTERRUTTORE PEDALE FRIZIONE

L'interruttore invia un segnale al modulo MSM ogni qualvolta viene premuto e rilasciato il pedale frizione.

Il collegamento è diretto attraverso un filo sul terminale A61. Questo segnale serve a modificare la gestione del sistema (comando farfalla e anticipo di accensione) per migliorare il comfort di marcia prevenendo strappi ed esitazioni del motore al rilascio del pedale della frizione e al cambio delle marce.

#### GRUPPO INTERRUTTORI TEMPOMAT

Alcuni veicoli, su richiesta, possono essere equipaggiati con il regolatore della velocità di crociera "Tempomat". Questo sistema permette di impostare una determinata velocità autostradale e di mantenerla automaticamente senza intervento sul pedale dell'acceleratore.

L'impostazione e la regolazione della velocità avvengono mediante degli interruttori riportati sul volante che trasmettono al modulo MSM determinati segnali che attivano la regolazione automatica dell'apertura della farfalla.

Gli interruttori sono alimentati dal relè principale e ciascuno di essi trasmette al modulo un segnale su uno specifico terminale a cui corrisponde una determinata funzione.

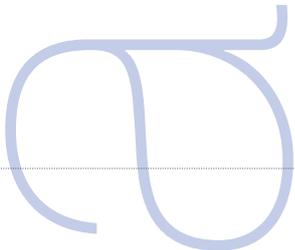
Per motivi di sicurezza la regolazione Tempomat si disattiva automaticamente ogni qualvolta viene premuto il pedale della frizione o del freno. Il segnale del pedale frizione viene trasmesso direttamente dall'interruttore al modulo MSM, mentre quello del pedale del freno viene trasmesso dal modulo ABS-ESP attraverso la rete CAN.

I segnali di comando degli interruttori Tempomat sono:

1. Richiamo velocità in memoria (resume)
2. Riduzione della velocità impostata (-)
3. Aumento della velocità impostata (+)
4. Disinserimento dispositivo Tempomat
5. Inserimento dispositivo Tempomat

#### RETE CAN

La rete CAN (Controller Area Network - rete dei controllori di area) serve a stabilire una comunicazione permanente tra i principali moduli elettronici in dotazione alla vettura: modulo di controllo motore MSM, quadro strumenti, antifurto immobilizzatore, ABS-ESP, climatizzatore (se montato), cambio automatico e selettore delle marce (se montato), frizione automatica (se montata).



Attraverso la rete CAN i vari moduli di controllo elettronico possono trasmettere e ricevere dei messaggi relativi al funzionamento dei vari sistemi (es. temperatura motore, velocità veicolo, carico motore, regime motore, marcia inserita, etc.). La comunicazione di tutti i messaggi avviene mediante due soli fili avvolti insieme: CAN-L (basso) e CAN-H (alto).

I messaggi CAN vengono inviati sotto forma digitale codificata e viaggiano in successione ad altissima velocità; i messaggi sono presenti anche quando i sistemi sono inattivi (es. motore fermo o veicolo fermo) a condizione che l'accensione sia inserita. Ciascuno modulo della rete CAN decodifica i segnali in arrivo dagli altri moduli e trasmette segnali codificati per gli altri moduli. Questa modalità di funzionamento permette di scambiare moltissime informazioni (fino ad alcune migliaia di messaggi al secondo) mantenendo una configurazione abbastanza semplice dell'impianto elettrico in rapporto al numero di moduli impiegati e alla quantità di informazioni trasmesse.

Tra i messaggi più importanti trasmessi in rete CAN ricordiamo: velocità veicolo (da ABS-ESP), richiesta riduzione coppia motrice (da ABS-ESP), giri motore (da MSM), carico motore (da MSM), temperatura motore (da MSM), spia avaria iniezione (da MSM), innesto compressore AC (da climatizzatore), livello carburante (da quadro strumenti), livello olio motore (da MSM), riconoscimento chiave (da antifurto), posizione leva marce (da selettore cambio automatico), marcia innestata (da cambio automatico).

#### ✓ Nota:

I moduli terminali di rete (il modulo di controllo motore MSM e il modulo antifurto immobilizzatore) sono dotati al loro interno di un resistore di carico che permette di diagnosticare una eventuale interruzione o un corto circuito sulla rete CAN.

### SEGNALI IN USCITA

Il modulo VDO MSM 1.0/1.1 analizza i segnali in ingresso provenienti dai sensori ed elabora il programma di funzionamento (software) fornendo i seguenti segnali in uscita:

- relè pompa benzina
- relè motorino di avviamento
- elettroiniettori
- bobine di accensione
- valvola di riciclo vapori benzina
- motorino comando valvola a farfalla
- spia "avarìa motore"
- collegamento diagnosi
- relè elettroventola di raffreddamento
- modulo elettroventola di raffreddamento
- elettrovalvola di passaggio aria secondaria (Euro 3)
- relè pompa aria secondaria (Euro 3)

### BOBINE DI ALTA TENSIONE

L'impianto di accensione del sistema VDO MSM dispone di 2 bobine statiche a doppia uscita che forniscono rispettivamente alta tensione alle candele dei cilindri 1-4, e 2-3. La distribuzione dell'alta tensione avviene secondo il principio della "scintilla persa". Quando una bobina invia alta tensione i cilindri delle due candele accoppiate si trovano uno in fase di scoppio e l'altro in fase di scarico. Poiché l'arco elettrico scocca contemporaneamente su entrambe le candele una delle due scintille (quella del cilindro in fase di scarico) resta inutilizzata, cioè persa. A causa della differenza di pressione, temperatura e composizione dei gas all'interno dei due cilindri accoppiati (es. 1-4), la resistenza tra gli elettrodi (dielettrico) delle candele avrà

valore diverso tra il cilindro in fase di scoppio e quello in fase di scarico; per conseguenza l'alta tensione verrà distribuita diversamente sulle due candele. La scintilla attiva (quella della candela in fase di scoppio) raggiunge valori generalmente compresi tra 8 e 14 kV mentre la scintilla persa (quella della candela in fase di scarico) raggiunge valori compresi tra 2 e 4 kV.



Gruppo bobine  
alta tensione

### Caratteristiche e controlli

Il gruppo bobine AT ha 3 terminali collegati al modulo MSM:

1. negativo comando bobina 2-3; dal terminale B8
2. +12V alimentazione; dal terminale B39
3. negativo comando bobina 1-4; dal terminale B7

Resistenza avvolgimento primario:

0.5 Ohm

Resistenza avvolgimento secondario:

10 kOhm

Tensione di alimentazione:

+12V dal terminale B39 del modulo MSM

Comando bobine:

negativo intermittente commutato elettronicamente dai terminali B7 e B8

### Funzionamento

Il modulo di controllo elettronico MSM elabora i segnali provenienti dai sensori di giri motore/PMS, posizione cilindro 1, massa aria aspirata, temperatura aria aspirata, temperatura motore, detonazione, ecc., identifica l'ordine di accensione, determina l'anticipo di accensione e invia alle bobine sia la tensione di alimentazione che i segnali negativi intermittenti di comando

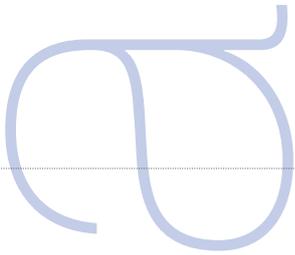
### MODULO FARFALLA ELETTRONICA

Il complessivo del corpo farfalla comprende un motorino attuatore che comanda l'apertura della valvola a farfalla e un sensore di posizione che ne rileva l'angolo di apertura. I due componenti non sono separabili né revisionabili.

L'apertura della farfalla non avviene meccanicamente attraverso il classico cavo flessibile ma elettricamente mediante un motorino attuatore in corrente continua comandato dal modulo MSM.

Il motorino attuatore funziona a 12V e agisce sulla farfalla attraverso un meccanismo riduttore che ne causa la rotazione in entrambi i sensi, sia in apertura che in chiusura.

Il sensore di posizione farfalla è costituito da due potenziometri accoppiati alimentati a 5V che rilevano l'angolo di apertura della valvola a farfalla e trasmettono al modulo MSM due tensioni inverse (una crescente e una decrescente) variabili in base alla posizione angolare raggiunta dalla farfalla.



### Caratteristiche e controlli

Il complessivo del corpo farfalla ha 6 terminali collegati al modulo MSM:

1. uscita potenziometro 1 (0.7-4.2V); al terminale	B14
2. uscita potenziometro 2 (4.2-0.7V); al terminale	B15
3. +5V alimentazione potenziometri, dal terminale	B13
4. comando motorino farfalla; +12V o negativo dal terminale	B33
5. negativo di riferimento potenziometri; dal terminale	B12
6. comando motorino farfalla; +12V o negativo dal terminale	B34

### Funzionamento

Il funzionamento del motorino della farfalla è suddiviso in due fasi:

- regolazione del minimo;
- apertura della farfalla in accelerazione.

#### Regolazione del minimo

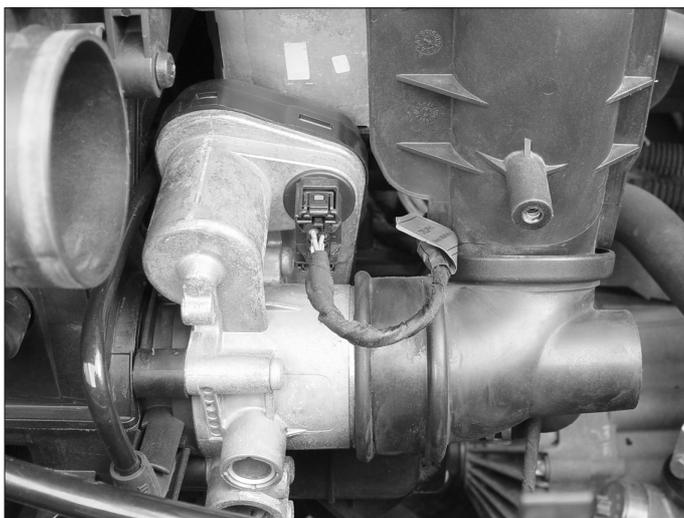
Quando il pedale dell'acceleratore è completamente rilasciato (tensione minima dal potenziometro del pedale acceleratore) il modulo MSM invia al motorino una corrente polarizzata in modo da far ruotare la farfalla in senso di chiusura (+12V sul terminale 6 e negativo sul terminale 4).

La chiusura della farfalla (che normalmente viene tenuta lievemente aperta da un'apposita molla) varia in modo da regolare il minimo in base alle condizioni di funzionamento del motore (temperatura, carichi elettrici, etc.)

#### Apertura della farfalla

Quando si preme sul pedale dell'acceleratore (tensione in aumento dal sensore di posizione pedale acceleratore) il modulo MSM invia al motorino una corrente polarizzata in modo da far ruotare la farfalla in senso di apertura (negativo sul terminale 6 e +12V sul terminale 4). In questo caso l'apertura della farfalla (che normalmente viene tenuta quasi chiusa da un'altra molla opposta alla precedente) varia in base alla tensione emessa dal sensore di posizione pedale acceleratore.

#### Modulo farfalla elettronica



#### ✓ Nota:

Con il motore al minimo sul terminale 6 del connettore del corpo farfalla vi è una tensione di +12V mentre sul terminale 4 vi è un negativo a onda quadra.

Con il motore in accelerazione sul terminale 1 del connettore del corpo farfalla vi è un negativo mentre sul terminale 4 vi è un positivo a onda quadra.

Gli spostamenti della farfalla vengono rilevati dal modulo MSM mediante due potenziometri che inviano due tensioni di ritorno opposte sui terminali B14 e B15.

Le tensioni in uscita dei potenziometri hanno andamento opposto l'una rispetto all'altra:

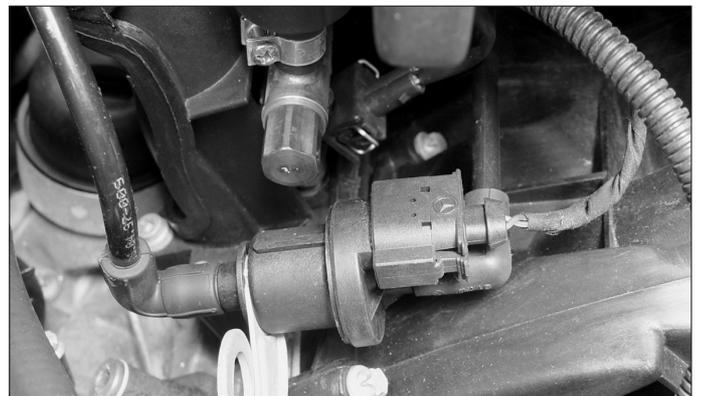
- la tensione del potenziometro 1 è crescente da 0.7V a 4.2V (aprendo la farfalla dal minimo al massimo a motore caldo);
- la tensione del potenziometro 2 è decrescente da 4.2 a 0.7V (aprendo la farfalla dal minimo al massimo a motore caldo).

Il valore iniziale della tensione con il motore al minimo (0.7V sul potenziometro 1 e 4.2V sul potenziometro 2) può variare lievemente in base alla temperatura del motore.

### VALVOLA RICIRCOLO VAPORI BENZINA

I vapori di benzina che si producono nel serbatoio vengono accumulati all'interno di un separatore e di un filtro a carboni attivi e immessi nel collettore di aspirazione attraverso un tubicino. I vapori vengono aspirati per effetto della depressione che si genera nel collettore di aspirazione ai carichi parziali. Il flusso dei vapori è controllato dal modulo MSM mediante una elettrovalvola che ne regola di passaggio dal filtro a carboni attivi al collettore di aspirazione.

La valvola di ricircolo dei vapori di benzina è posizionata accanto al collettore di aspirazione.



Valvola ricircolo vapori benzina

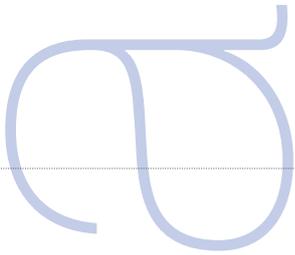
### Caratteristiche e controlli

La valvola di riciclo vapori benzina ha 2 terminali collegati al modulo MSM:

1. +12V alimentazione; dal terminale B18
2. negativo di comando; dal terminale B31

Resistenza dell'avvolgimento: 24 - 28 Ohm

Tensione di alimentazione: 12 Volt.

**COMANDO RELE' DI AVVIAMENTO**

Il motorino di avviamento viene comandato dal modulo MSM attraverso un relè. L'avviamento del motore è subordinato alle seguenti condizioni:

1. riconoscimento del transponder chiave dal modulo dell'antifurto immobilizzatore
2. trasmissione del codice chiave dal modulo antifurto al modulo MSM (CAN)
3. posizione della leva del cambio automatico (se montato) su "N" o "P" (CAN)
4. segnale del commutatore di avviamento (50)

Il modulo MSM comanda il relè di avviamento mediante un negativo dal terminale A72.

**COMANDO ELETTROVENTOLE**

L'elettroventola di raffreddamento motore viene comandata dal modulo MSM sulla base del segnale di temperatura motore e del segnale di pressione del refrigerante nel circuito di climatizzazione.

Nei veicoli non dotati di climatizzatore l'elettroventola viene alimentata a tensione fissa di 12V da un apposito relè comandato dal modulo MSM quando il sensore di temperatura rileva una temperatura del motore superiore a 95°C.

Nei veicoli dotati di climatizzatore l'elettroventola viene alimentata a tensione variabile da 2 a 12V (e quindi gira a velocità variabile) da un apposito modulo elettronico comandato dal modulo MSM mediante un segnale a onda quadra a rapporto ciclico variabile (duty cycle). Il segnale di comando dipende sia dalla temperatura motore che dalla pressione del refrigerante.

La temperatura del motore viene rilevata direttamente dall'apposito sensore, mentre la pressione del refrigerante viene trasmessa dal modulo climatizzatore al modulo MSM sotto forma di messaggio di rete CAN. Il modulo MSM modifica il segnale di comando per il modulo dell'elettroventola in modo da assicurare una velocità di esercizio e quindi un raffreddamento adeguato alle esigenze del motore e del climatizzatore.

Il segnale di comando del relè o del modulo dell'elettroventola di raffreddamento viene emesso dal modulo MSM attraverso il terminale A74.

**SISTEMA DI ARIA SECONDARIA ALLO SCARICO (EURO 3)**

Il sistema di immissione aria secondaria serve ad immettere aria esterna direttamente nel collettore di scarico durante i primissimi minuti di funzionamento del motore subito dopo l'avviamento a freddo. Il dispositivo serve a fornire ossigeno al catalizzatore per abbreviarne i tempi di surriscaldamento e ridurre le emissioni inquinanti durante la marcia a motore freddo con miscela ricca.

Il tempo di funzionamento della pompa di immissione aria dipende dalla temperatura del motore.



Connettori  
modulo MSM

Il sistema dell'aria secondaria è composto da una pompa elettrica soffiante, un relè di alimentazione, una valvola di passaggio aria azionata da un'elettrovalvola a depressione e da una specifica tubazione.

**Caratteristiche e controlli**

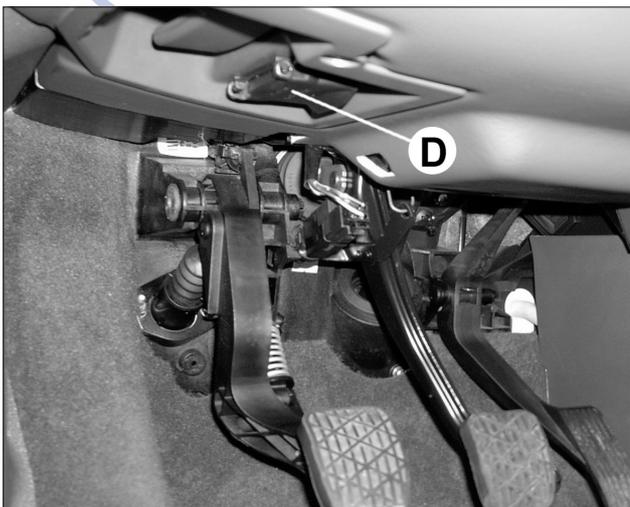
La pompa dell'aria secondaria ha 2 fili:

1. +12V alimentazione; dal relè pompa aria secondaria
2. negativo; dalla massa veicolo

Il relè è alimentato dalla batteria ed è comandato con un positivo dal relè principale e con un negativo dal modulo MSM (terminale A60).

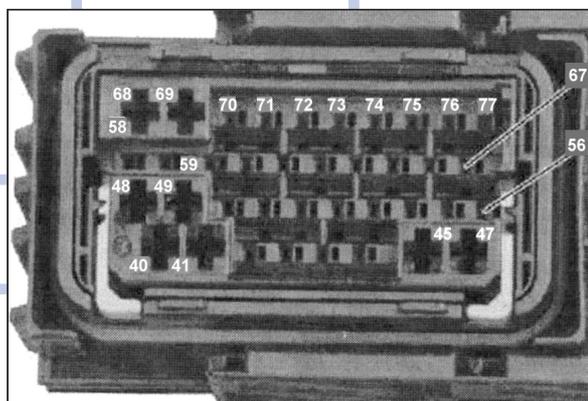
L'elettrovalvola di comando a depressione ha 2 fili collegati con il modulo MSM:

1. negativo di comando; dal terminale B32
2. +12V alimentazione; dal terminale B18

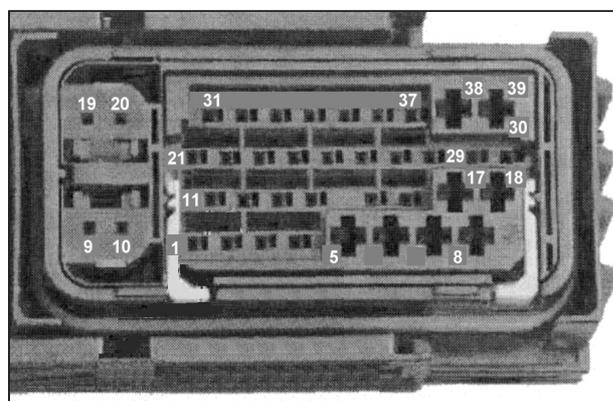
**Ubicazione presa diagnosi (D)**

Situata sotto la plancia strumenti in prossimità del pedale frizione, permette al tester diagnostico di comunicare con le ECU della vettura.

**DISPOSIZIONE DEI TERMINALI SUL CONNETTORE CABLAGGIO ECU**



Connettore B



Connettore A

**DENOMINAZIONE TERMINALI CONNETTORE**

1	Uscita comando elettroiniettore n° 1	26	Massa sensore temperatura motore e olio	52	Riduzione velocità (tempomat)
2	Uscita comando elettroiniettore n° 2	27	NC	53	Limitazione velocità (tempomat)
3	Uscita comando elettroiniettore n° 3	28	NC	54	Pulsante di controllo (tempomat)
4	Uscita comando elettroiniettore n° 4	29	Sensore olio (alimentazione)	55	Sensore pedale acceleratore (segnale)
5	Riscaldatore sonda a monte	30	Sensore olio (segnale)	56	NC
6	Riscaldatore sonda a valle	31	NC	57	Alimentazione fissa
7	Comando bobina accensione cilindri 1-4	32	Valvola alimentazione aria (massa)	58	Segnale motorino avviamento (inserito)
8	Comando bobina accensione cilindri 2-3	33	Attuatore farfalla (alimentazione motore)	59	Segnale urto (dall'ECU SRS)
9	Segnale sensore albero motore	34	Attuatore farfalla (massa motore)	60	Relè immissione aria (massa)
10	Massa sensore albero motore	35	Segnale posizione camma	61	Interruttore pedale frizione
11	NC	36	Segnale sensore ossigeno a valle	62	NC
12	Attuatore farfalla (massa potenziometro)	37	Massa sensore ossigeno a valle	63	Interruttore kichdown (tempomat)
13	Attuatore farfalla (alimentazione)	38	Alimentazione dal relè	64	Uscita segnale numero giri motore
14	Attuatore farfalla (segnale posizione)	39	Alimentazione dal relè	65	Sensore pedale acceleratore (alimentazione)
15	Attuatore farfalla (segnale posizione)	40	Massa	66	Linea diagnostica
16	NC	41	Massa	67	NC
17	Alimentazione	42	Sensore pedale acceleratore (massa)	68	Alimentazione
18	Alimentazione	43	Velocità memorizzata (tempomat)	69	Alimentazione
19	Segnale sensore battito	44	Velocità off (tempomat)	70	NC
20	Massa sensore battito	45	Sensore pedale acceleratore (segnale)	71	Valvola di spurgo
21	NC	46	NC	72	Segnale relè avviamento
22	Sensore temperatura motore	47	Massa	73	Relè pompa carburante
23	Segnale sensore ossigeno a monte	48	Alimentazione	74	Comando ventilatore radiatore
24	Massa sensore ossigeno a monte	49	NC	75	Can-Bus L
25	Sensore posizione camma (massa)	50	Sensore pedale acceleratore (massa)	76	Can-Bus H
		51	Aumento velocità (tempomat)	77	NC

## LEGENDA SCHEMI ELETTRICI GESTIONE MOTORE BENZINA

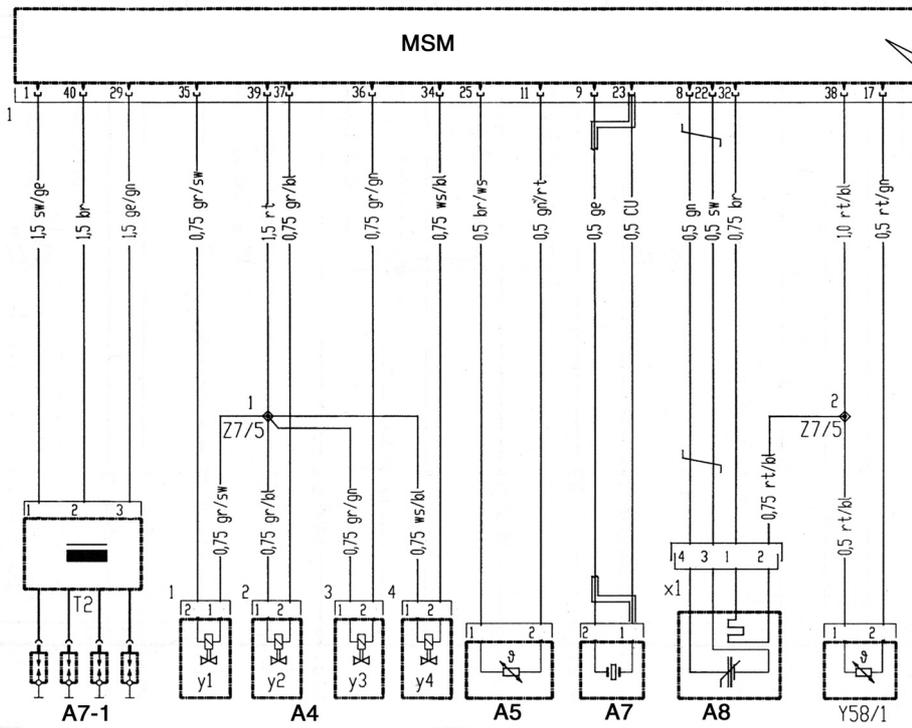
A2=	Valvola commutazione rigenerazione
A3=	Sensore olio
A4=	Valvole iniezione carburante
A5 =	Sonda termica liquido raffreddamento
A6=	Trasduttore posizione albero motore
A7=	Sensore battiti
A7-1=	Candele accensione
A8=	Sonda Lambda a monte
A9=	Attuatore valvola farfalla
A10=	Valvola commutazione pompa aria
A1-A15=	Sonda Lambda a valle
A12=	Sensore Hall albero a camme
A13=	Sonda termica aria aspirazione
A14=	Trasduttore pressione
A16-A42=	Relè gestione motore benzina
A17=	Interruttore avviamento
A18=	Pompa alimentazione con trasduttore serbatoio
A19=	Strumento combinato
A20-A43=	Relè pompa carburante
A21=	Relè starter
A22=	Motorino ventilatore liquido raffreddamento
A23 A47=	Relè ventilatore elettrico radiatore
A24=	Centralina comando monolitica motore
A25=	Ventilatore elettrico motore/climatizzatore
A26-A48=	Centralina comando aspiratore elettrico motore/climatizzatore
A27=	Relè soppressione luci stop
A28-A30=	Interruttore luci stop
A29=	Centralina comando ESP
A31=	Centralina comando sistema abilitazione avviamento
A32=	Interruttore pedale frizione
A33=	Interruttore kick down
A34=	Interruttore a pulsante TPM
A35=	Interruttore a pulsante TPM con limitazione velocità variabile
A36-A46=	Trasduttore pedale acceleratore
A37=	Relè insufflazione aria
A38=	Pompa pneumatica elettrica
A40-A44=	Centralina comando MSM con attuatore valvola a farfalla
A41=	Centralina comando sistema ritenuta
A45=	Batteria

### CODICI COLORE

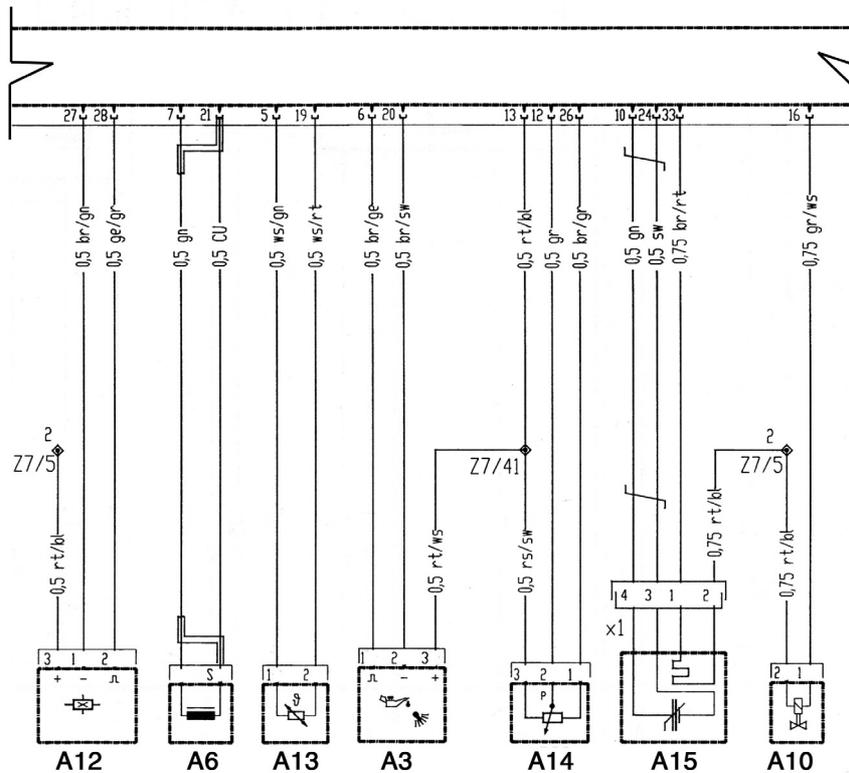
*bl= blu*  
*br= marrone*  
*ge= giallo*  
*gn=verde*  
*gr= grigio*  
*rs= rosa*  
*rt= rosso*  
*sw= nero*  
*v= viola*  
*ws= bianco*  
*nf= colori naturali*



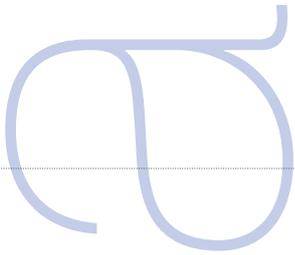
VEDI LEGENDA PAG. 21



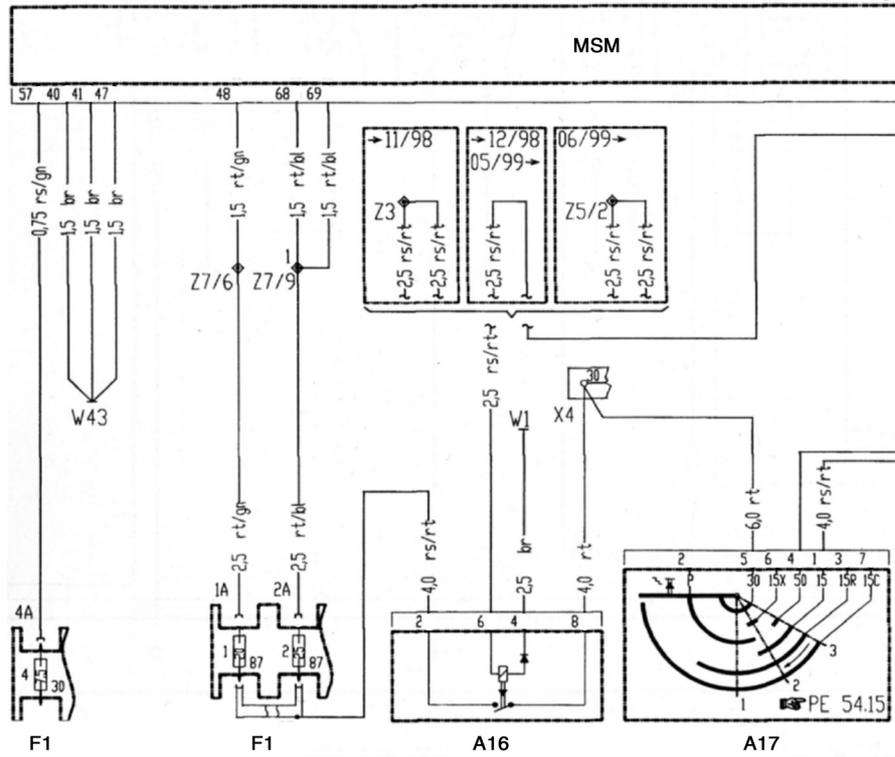
VEDI LEGENDA PAG. 21



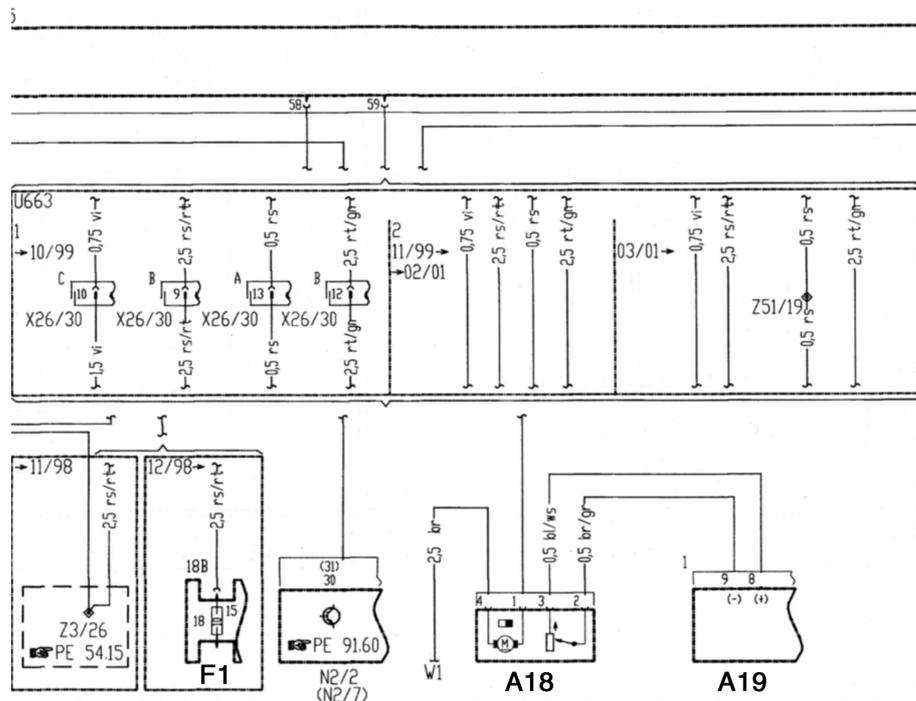
Schema elettrico sistema gestione motore MSM



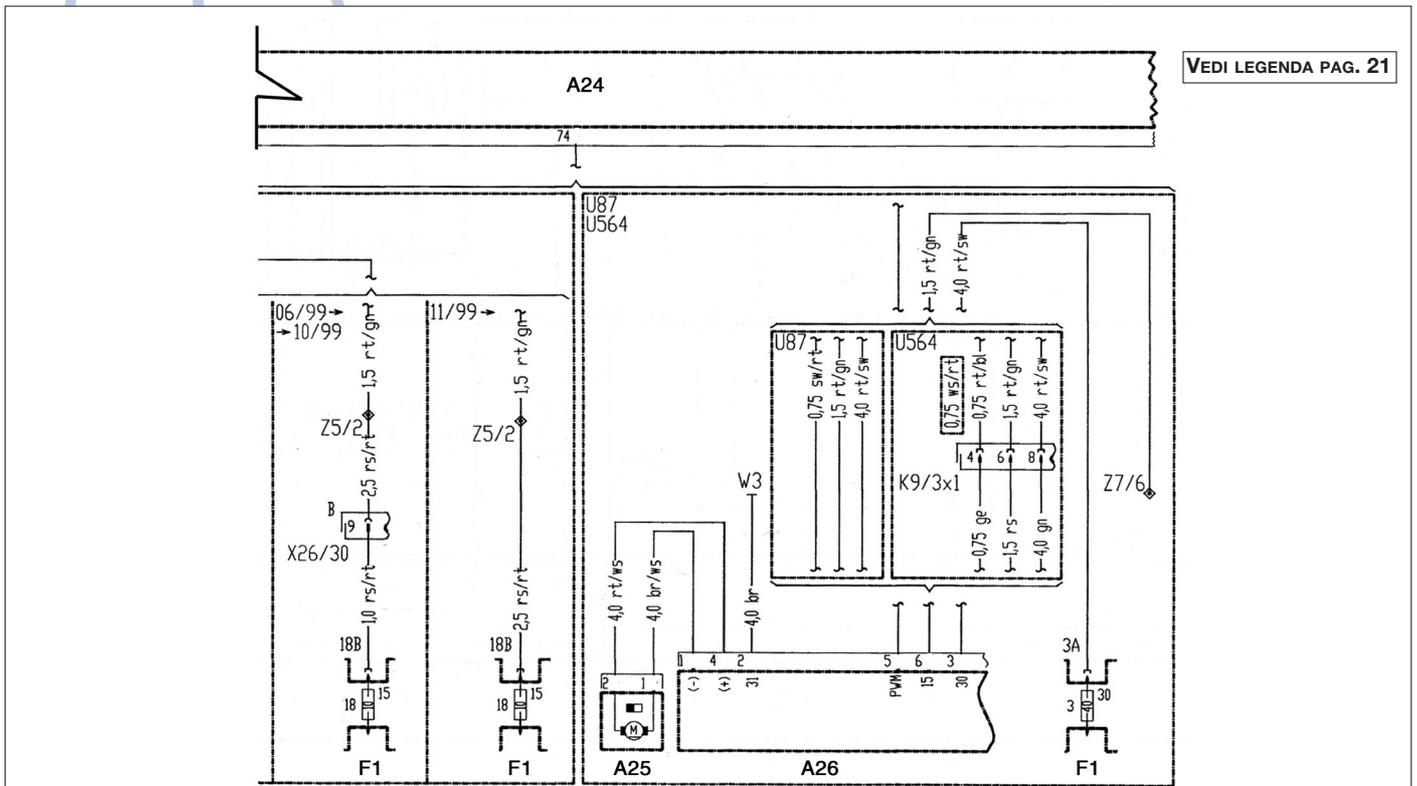
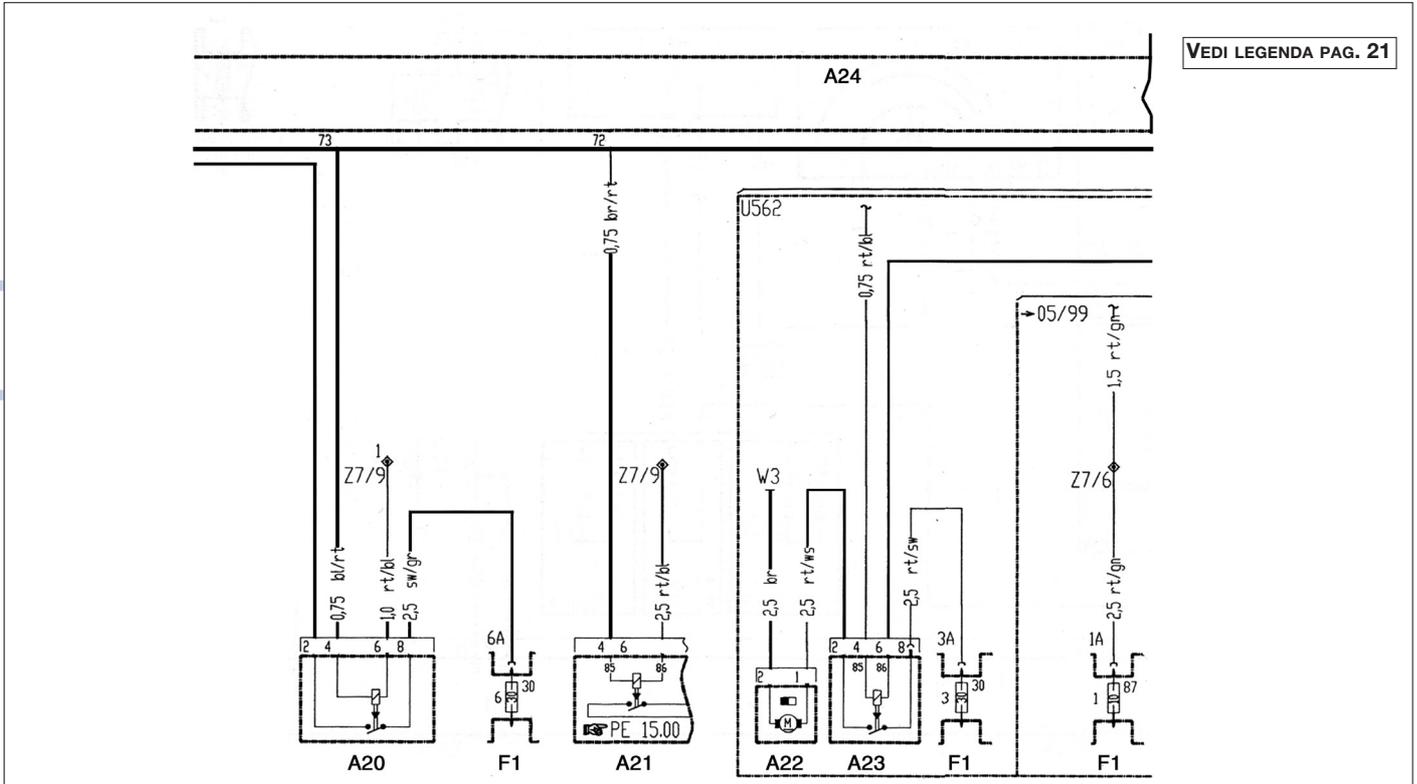
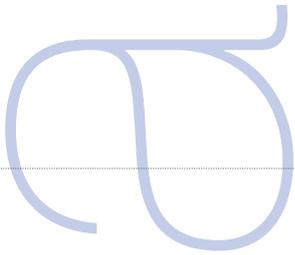
VEDI LEGENDA PAG. 21



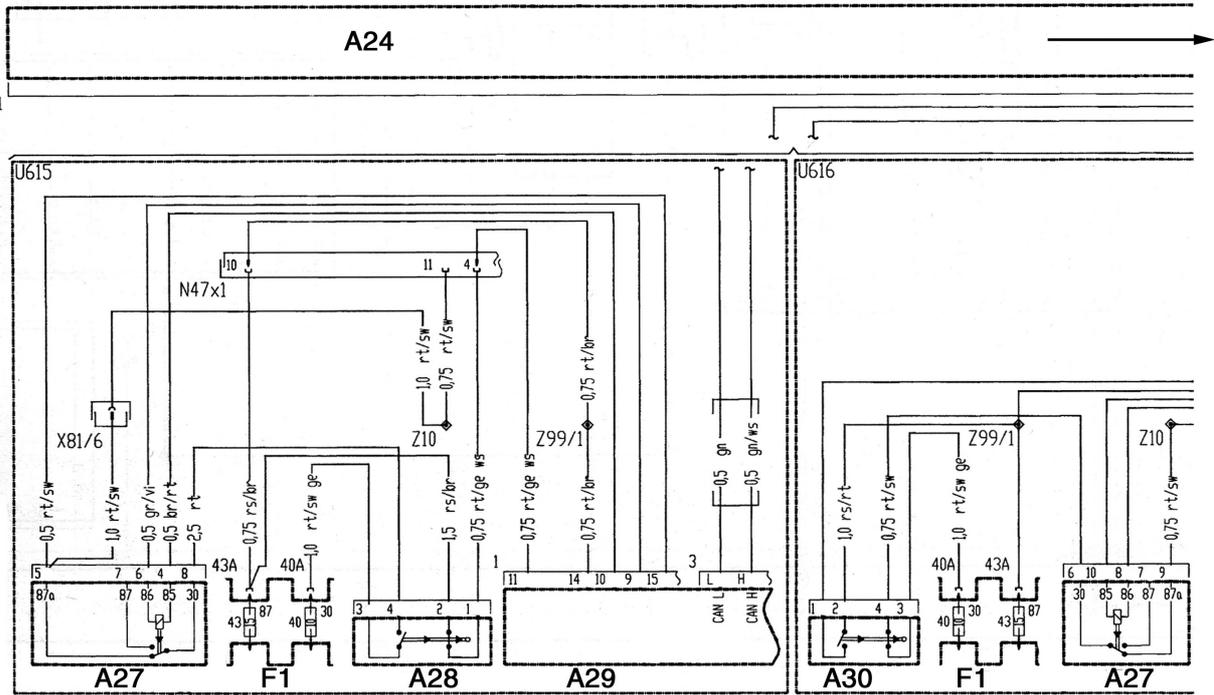
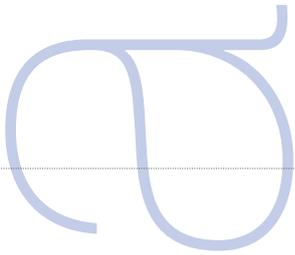
VEDI LEGENDA PAG. 21



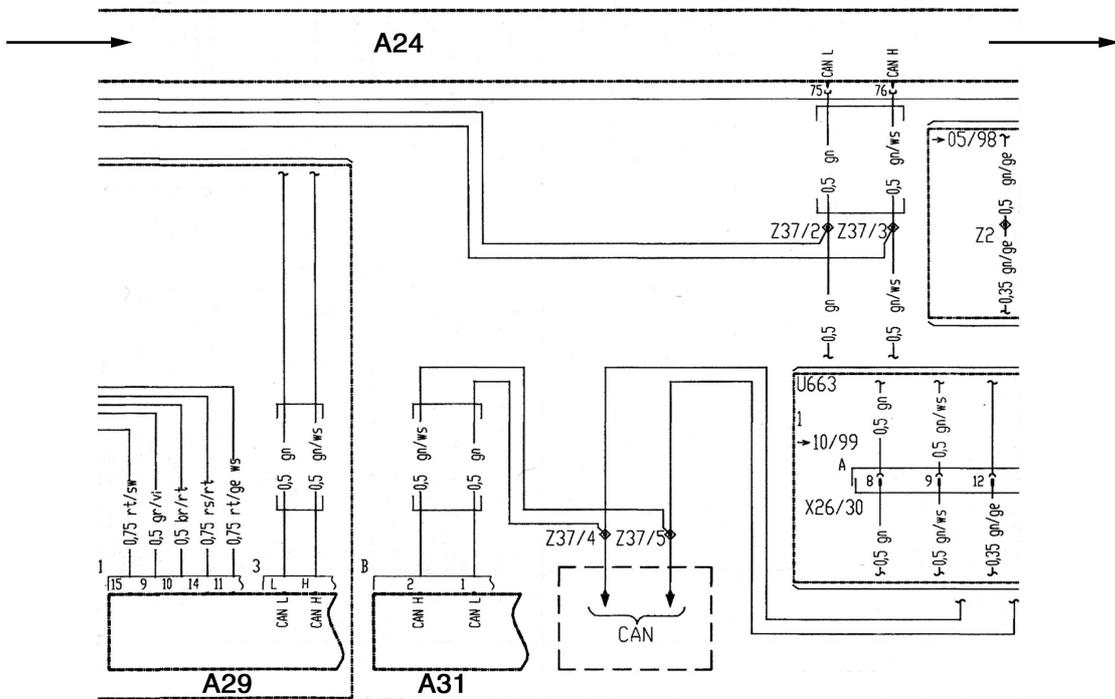
Schema elettrico sistema gestione motore MSM



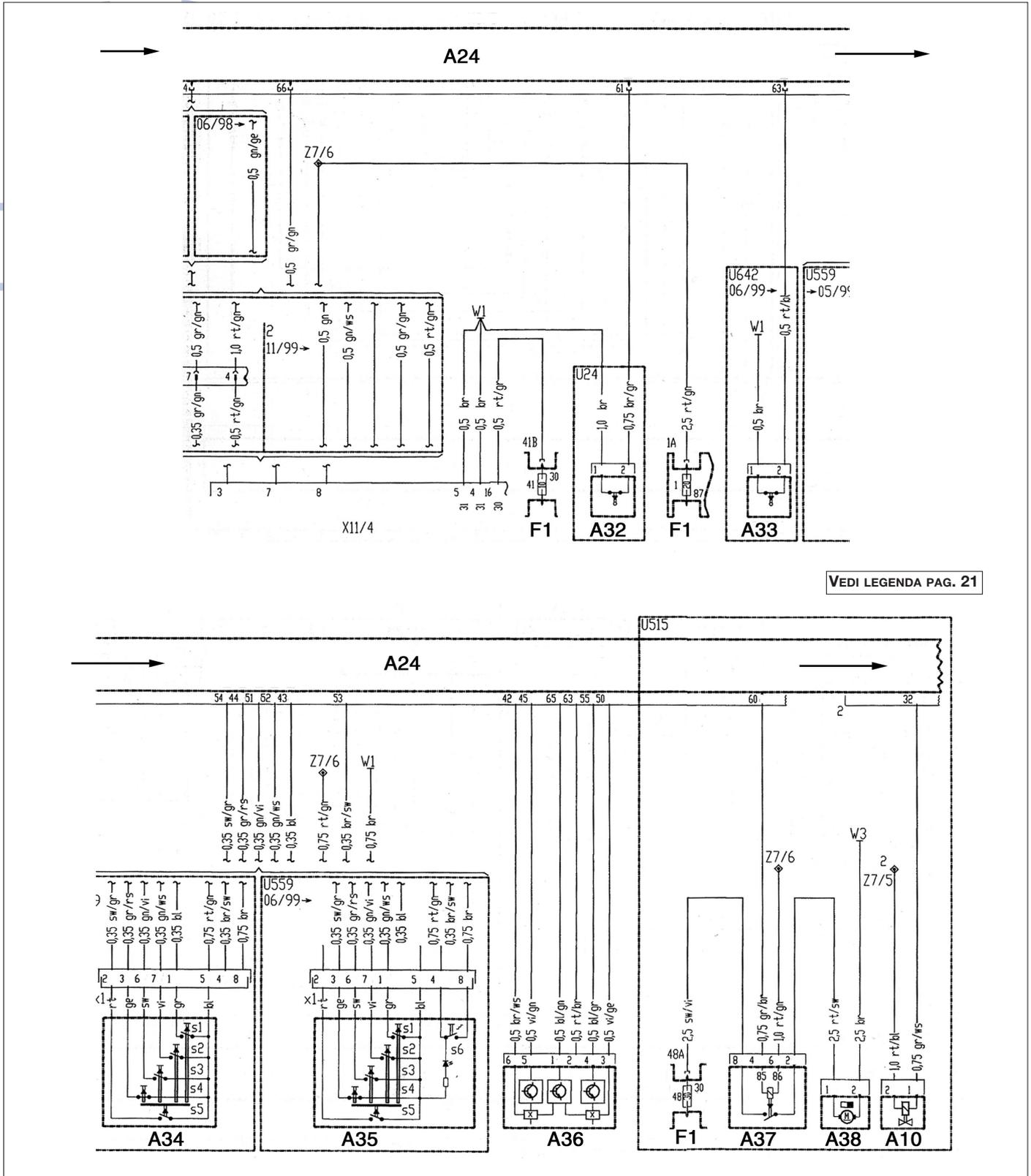
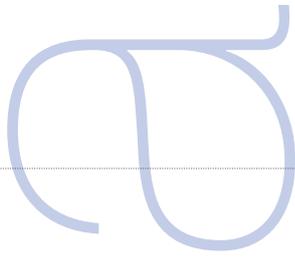
Schema elettrico sistema gestione motore MSM



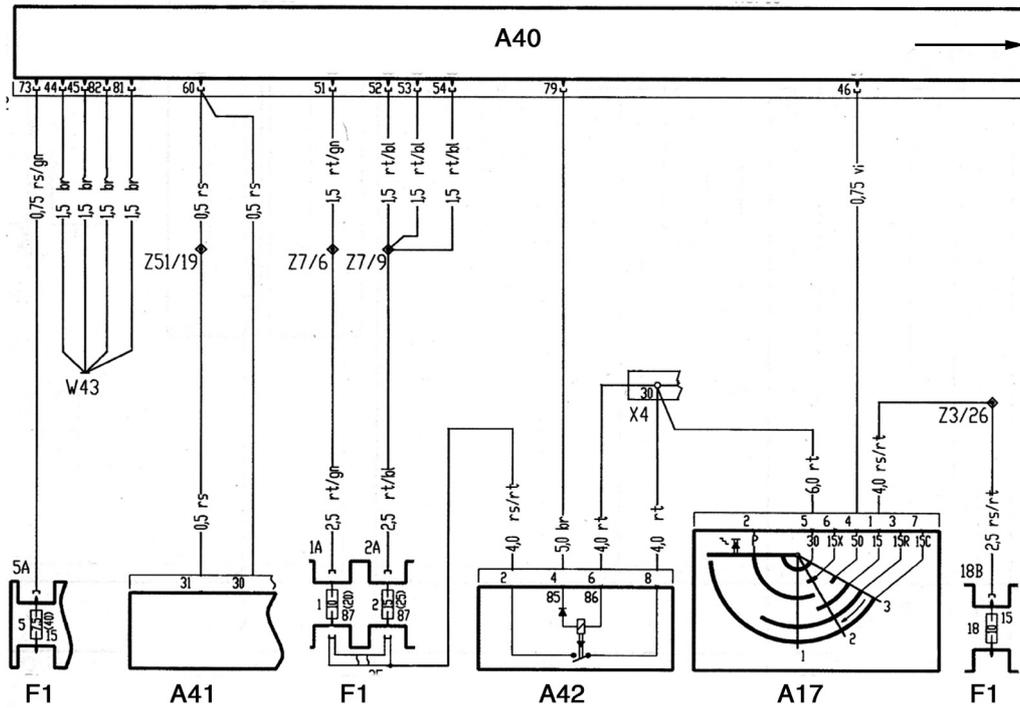
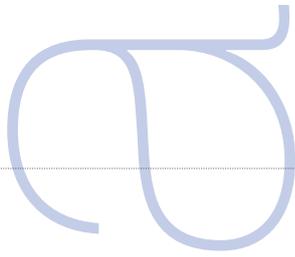
VEDI LEGENDA PAG. 21



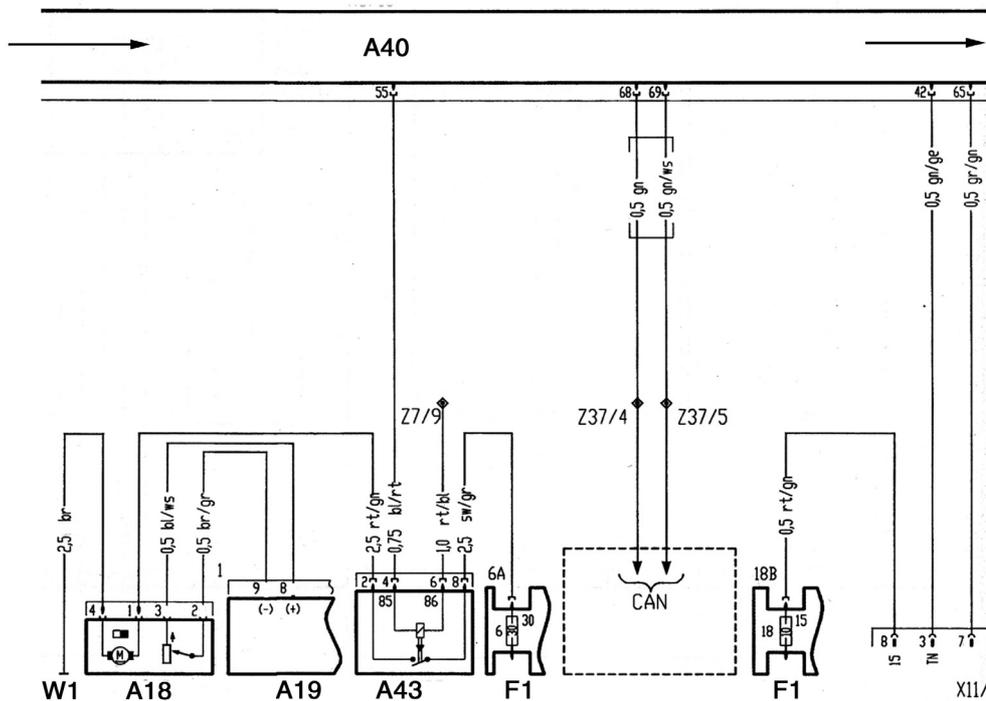
Schema elettrico sistema gestione motore MSM



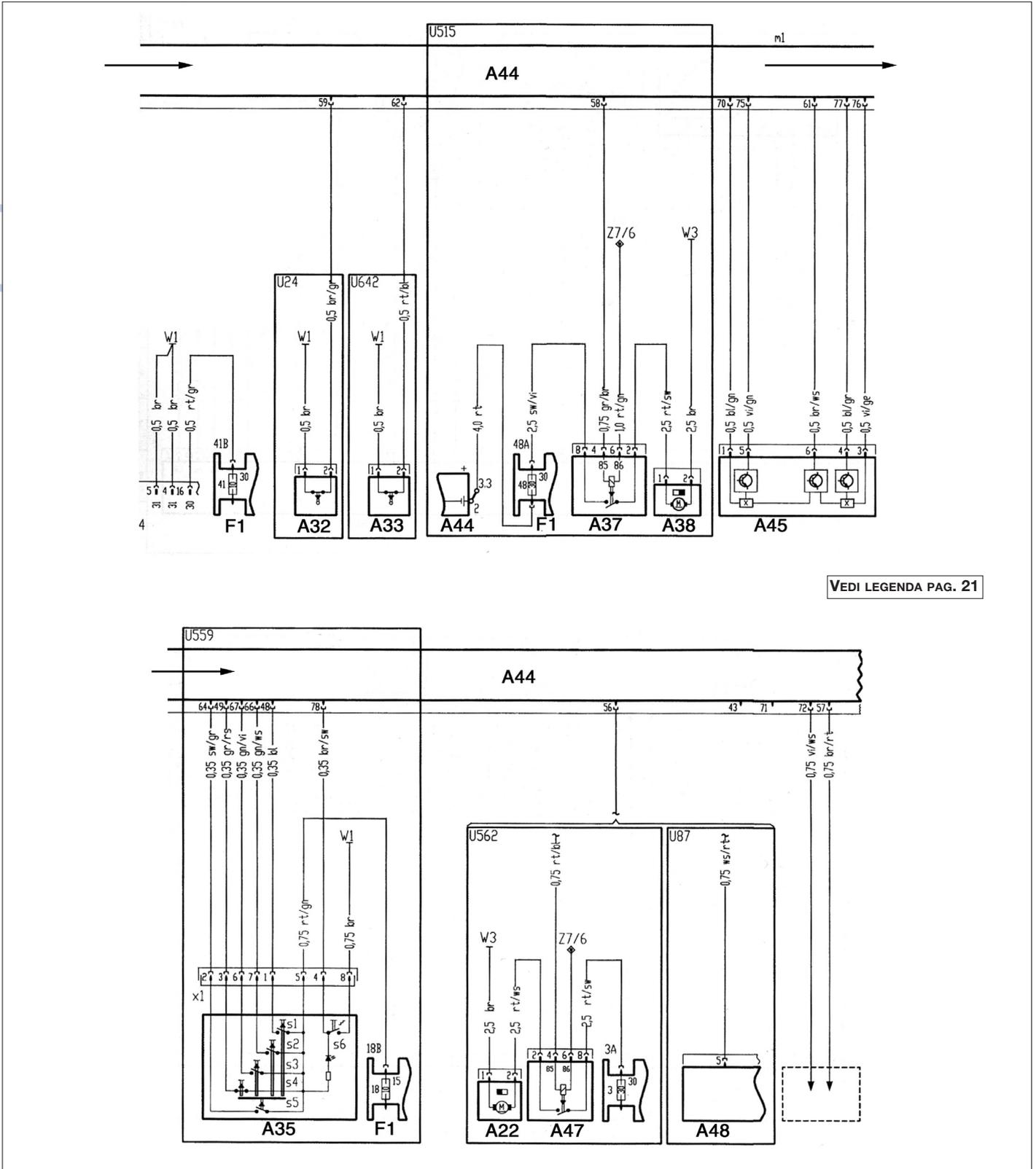
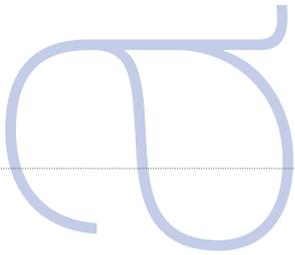
Schema elettrico sistema gestione motore MSM



VEDI LEGENDA PAG. 21

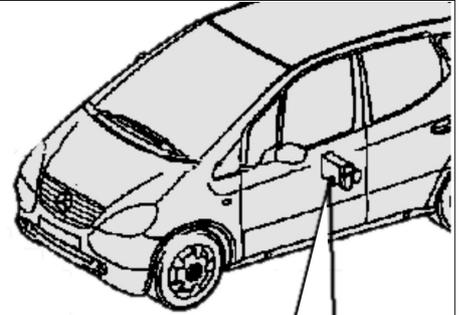


Schema elettrico sistema gestione motore MSM



Schema elettrico sistema gestione motore MSM

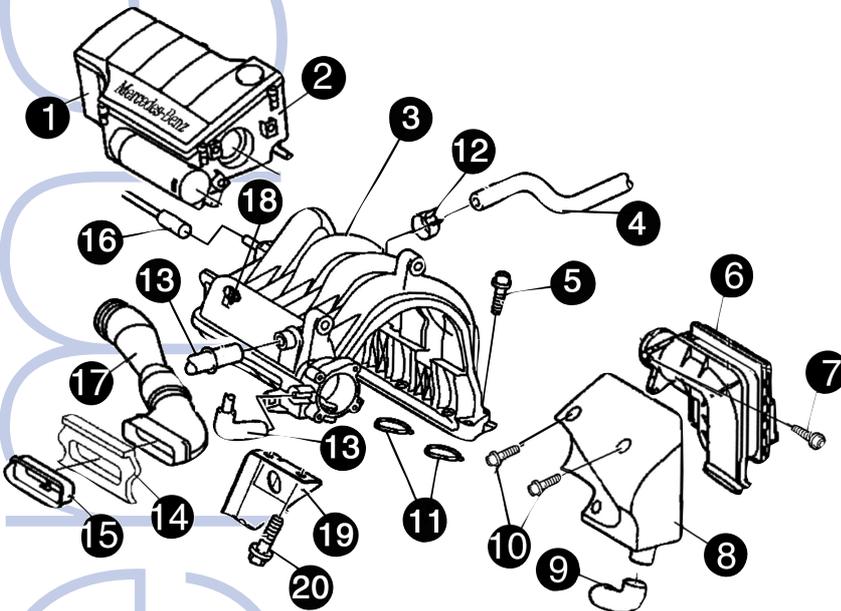
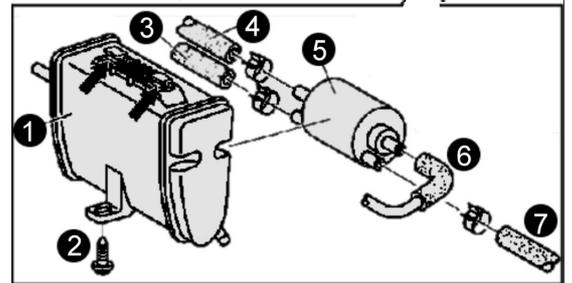
# OPERAZIONI MANUTENZIONE



## Componenti filtro carburante

1. Filtro ai carboni (canister)
2. Vite di fissaggio canister
3. Tubazione carburante
4. Tubazione carburante
5. Filtro con regolatore integrato
6. Tubazione di ritorno carburante (sovra pressione)
7. Tubazione mandata carburante

Attenzione: depressurizzare l'impianto prima di effettuare la sua sostituzione



## Componenti sistema alimentazione aria

1. Contenitore filtro aria; 2. Filtro aria; 3. Collettore d'aspirazione; 4. Collegamento sfiato motore; 5. Bullone fissaggio collettore; 6. Modulo monolitico MSM con flussometro integrato; 7. Vite di fissaggio modulo; 8. Risonatore (solo motore 166.960); 9. Raccordo vapori monoblocco; 10. Vite di fissaggio risonatore; 11. e 12. Guarnizioni collettore; 13. Tubazione presa depressione servofreno; 14. Elemento di fissaggio; 15. Presa d'aria; 16. Tubazione depressione; 17. Manicotto presa d'aria; 18. Sensore pressione collettore; 19. Tubazione depressione



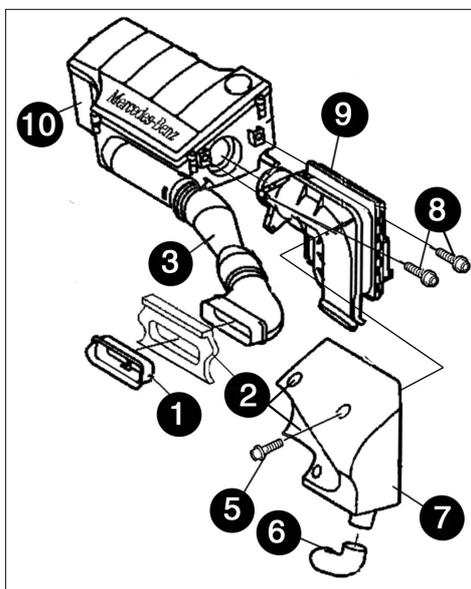
## OPERAZIONI

### SENZA distacco del motore

#### FILTRO ARIA E MODULO MSM

##### Smontaggio

- Smontare la presa d'aria (1) dall'elemento di fissaggio (2).
- Smontare la tubazione di aspirazione (3).
- Staccare la tubazione di recupero dei vapori dal monoblocco motore (6) e dal risonatore (7).
- Rimuovere le viti (5).
- Staccare il risonatore dalla centralina monolitica MSM (9).
- Svitare le viti (8) di fissaggio.
- Rimuovere la centralina monolitica MSM dal filtro aria (10) e spostarla lateralmente
- Togliere il coperchio del tubo di rifornimento olio.
- Estrarre il filtro (10) dalle guide e rimuoverlo.



##### Montaggio

Per il montaggio effettuare le operazioni nell'ordine inverso.

##### ✓ Nota:

Lubrificare leggermente con vasellina l'anello di tenuta sul modulo MSM per introdurre facilmente il filtro aria.

- Serrare le viti di fissaggio alla coppia prescritta.

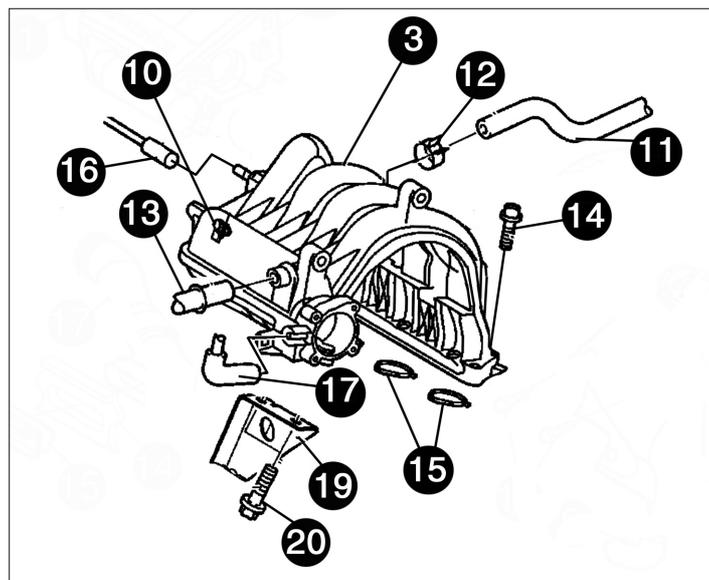
*Smontaggio filtro e modulo MSM*

#### COLLETTORE DI ASPIRAZIONE

##### Smontaggio

- Smontare il filtro dell'aria.
- Scollegare il connettore a spina del sensore di pressione (10).
- Staccare il supporto del tubo dell'asta del livello olio dal condotto di aspirazione.

- Smontare l'attuatore di regolazione del regime minimo.
- Smontare il condotto iniettori del carburante con tutti gli iniettori montati.
- Scollegare la tubazione della depressione (16) dal condotto di aspirazione.



- Staccare la tubazione della depressione (13) del servofreno dal collettore di aspirazione.
- Estrarre la tubazione della depressione (17) dal collettore di aspirazione.
- Rimuovere le viti di fissaggio (20) dalla staffa di sostegno collettore di aspirazione.
- Staccare la staffa di sostegno

- (19) dal collettore di aspirazione.

- Rimuovere le viti (14) di fissaggio collettore di aspirazione alla testa cilindri facendo attenzione alla posizione perché di lunghezza diversa.
- Allentare la fascetta di tenuta (12).
- Staccare la tubazione posteriore di sfogo motore (11) dal collettore di aspirazione.

- Rimuovere il collettore di aspirazione (3) dalla testata tirandolo leggermente in avanti per facilitarne il distacco.

- Rimuovere il collettore di aspirazione (3) dalla testata tirandolo leggermente in avanti per facilitarne il distacco.

##### Montaggio

- Montare i particolari precedentemente smontati in successione inversa.

##### ✓ Nota:

A causa del distacco del collettore aspirazione la memoria guasti del modulo MSM potrebbe aver registrato errori. Controllare la memoria guasti.

Collegare lo strumento diagnostico del costruttore, leggere la memoria guasti e cancellare eventuali errori in memoria.

*Smontaggio collettore aspirazione*



## CHINGHIA AUSILIARIA

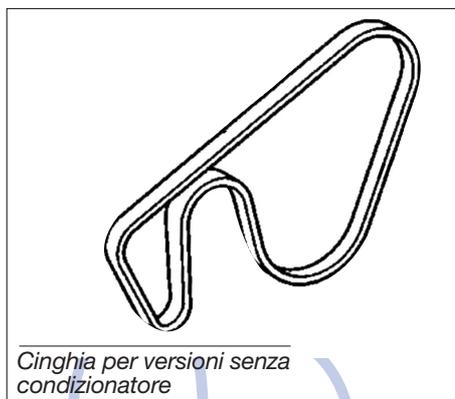
### Smontaggio

- Utilizzando una chiave adatta (3) spingere nella direzione (a) per scaricare il tendicinghia automatico (1).
- Rimuovere la cinghia multigole (4) degli organi ausiliari.

### ✓ Attenzione:

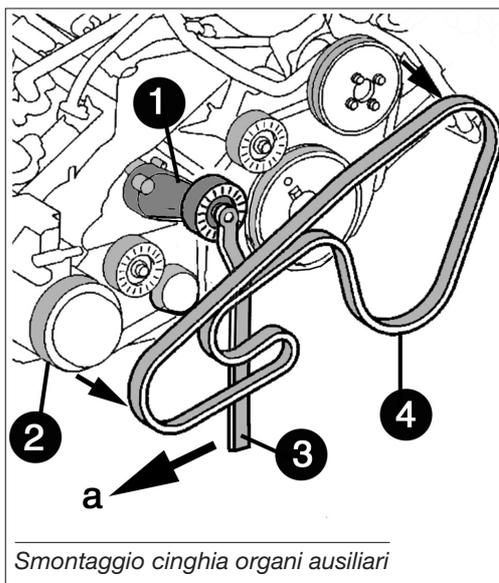
Controllare che i profili della puleggia e il dispositivo tendicinghia non siano danneggiati o sporchi.

- Controllare la cinghia (4)
- Controllare che la cinghia non sia usurata o danneggiata.



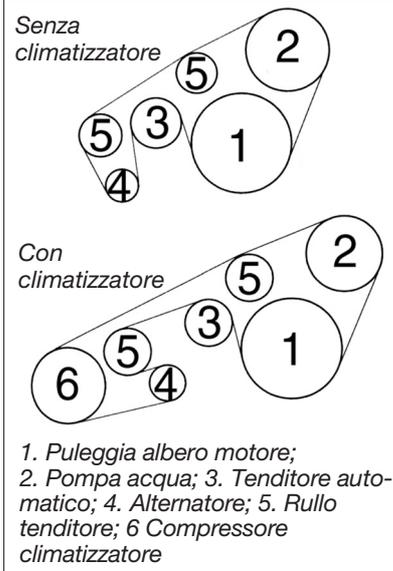
### Montaggio

- Applicare la cinghia scaricando il tenditore con la chiave (3) spingendo nella direzione (a).
- Montare la cinghia secondo la figura (senso di funzionamento).



Lunghezza cinghia vetture con compressore: 1270 mm.

Lunghezza cinghia vetture senza compressore: 1720 mm.



## COPERCHIO PUNTERIE

### Smontaggio

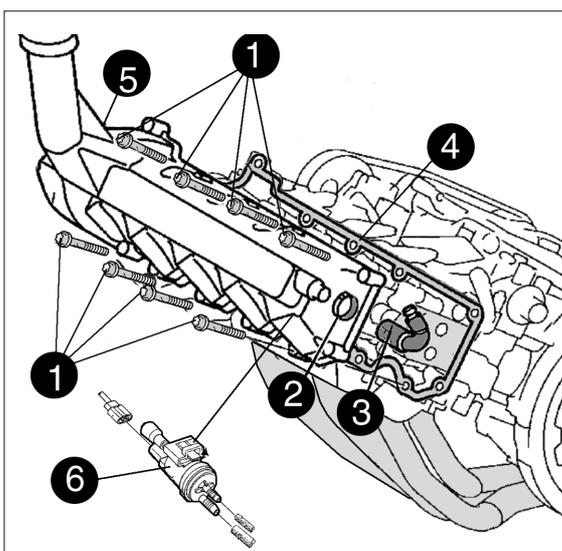
- Smontare il filtro dell'aria.
- Smontare il modulo MSM.
- Scollegare il connettore del sensore posizione camma (5).
- Lentare la fascetta di tenuta (2).
- Staccare il flessibile di recupero dei vapori monoblocco (3).
- Smontare la valvola di commutazione aria (6) sul coperchio punterie (se presente).
- Svitare le viti (1) iniziando dalle due centrali in progressione.
- Smontare il coperchio punterie e la guarnizione (4).

### Montaggio

- Sostituire la guarnizione (4).
- Sostituire la fascetta (2).

Per le operazioni di montaggio effettuare le operazioni nell'ordine inverso.

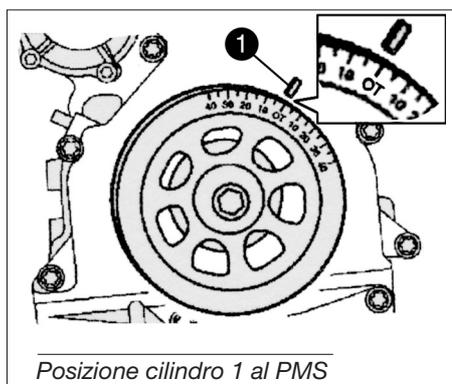
- Serrare i bulloni del coperchio punterie alla coppia prescritta.



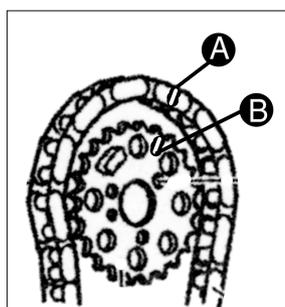
**TESTATA**

**Smontaggio**

- Scaricare il liquido di raffreddamento dal basamento.
- Smontare il collettore di aspirazione.
- Smontare il coperchio punterie.
- Smontare il modulo bobine di accensione
- Rimuovere i dadi (11).
- Staccare il collettore di scarico (12) con il catalizzatore/silenziatore dalla testata.
- Estrarre la guarnizione (12) e gettarla.
- Smontare la valvola disinserimento aria.
- Smontare il termostato liquido di raffreddamento.

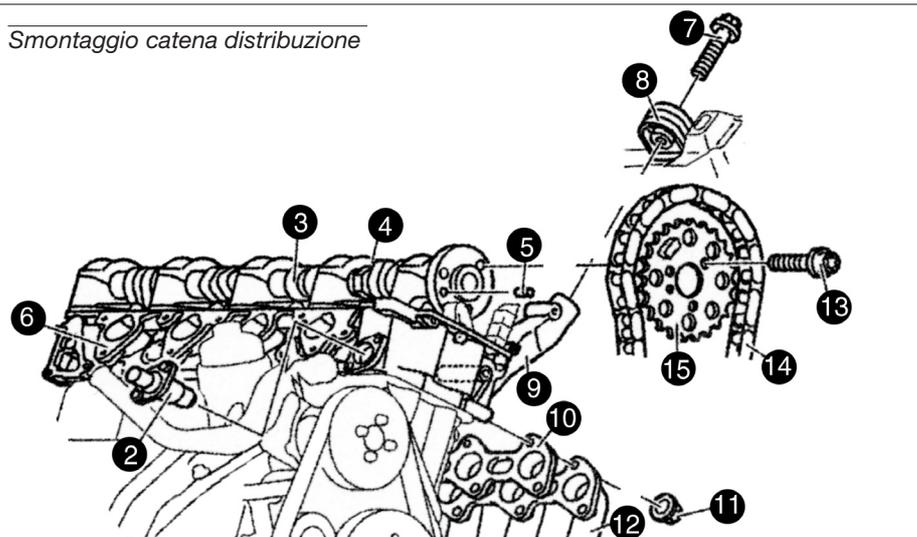


- Posizionare il pistone del cilindro sul PMS di accensione (1).
- Contrassegnare la posizione dell'ingranaggio albero a camme (B) rispetto alla catena distribuzione (A).



- Staccare il tendicatena (2).
- Svitare i bulloni (13).
- Staccare l'ingranaggio albero a camme (15) dall'albero a camme (3) e rimuovere la catena distribuzione (14).
- Rimuovere il bullone (7).
- Staccare il supporto motore (8) dal sostegno motore (9).
- Puntellare il motore dal di sotto per evitare che scenda.
- Rimuovere le viti Torx (16) nel carter

*Smontaggio catena distribuzione*

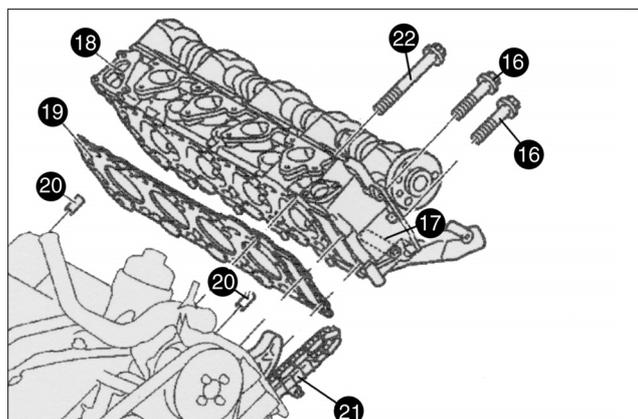


- catena (17).
- Allentare gradualmente le viti della testata
- Allentare le viti della testata (22), quindi svitare procedendo nell'ordine di smontaggio (il motore deve essere freddo).
- Estrarre le viti testata (22).
- Sollevare la testata (18), quindi rimuoverla.
- Staccare e gettare la guarnizione testa (19).

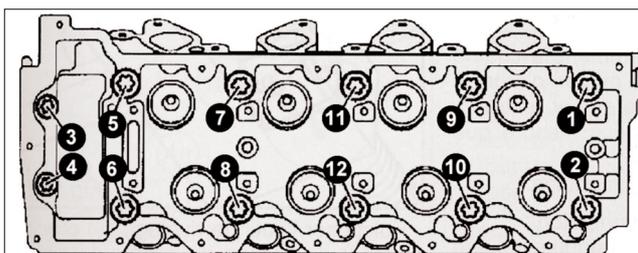
- Pulire le superfici di separazione, verificare la presenza di lesioni e la distorsione della superficie di contatto testa-motoblocco, pulire i fori filettati (non usare una filiera).

✓ **Attenzione:**

Se non è necessario un ulteriore smontaggio NON ruotare l'albero motore. Utilizzare del filo e tenere in tensione la catena distribuzione evitando che cada verso il basso.



*Smontaggio testa*



*Ordine di smontaggio bulloni testa*

### Montaggio

Per il montaggio eseguire le operazioni in sequenza inversa.

- Sostituire la guarnizione (19) della testa cilindri.
- Sostituire le boccole di centraggio (20).
- Controllare lo stato dei bulloni nella testata.
- Sostituire i prigionieri.
- Mettere un filo di ermetico sul carter distribuzione nei punti di appoggio sul monoblocco prima di installare la guarnizione della testa cilindri.

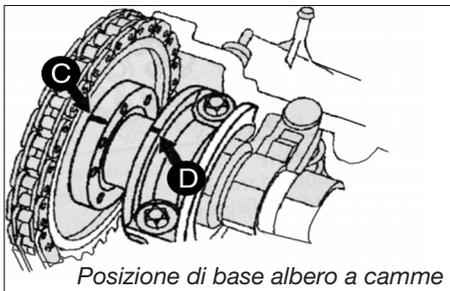
#### ✓ Attenzione:

La tacca PMS della puleggia albero motore deve coincidere con il riferimento presente sul coperchio della scatola distribuzione (freccia). Le camme del cilindro 1 devono essere rivolte verso l'alto in posizione obliqua.

- Verificare che la marcatura sulla catena distribuzione (A) coincida con quella sull'ingranaggio albero a camme (B)

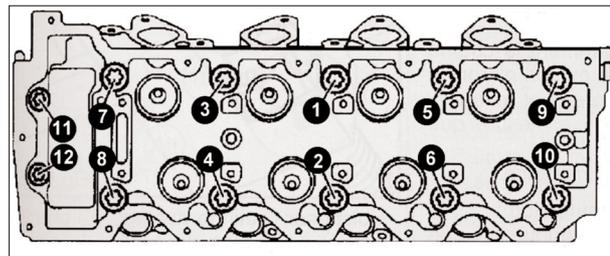
#### ✓ Nota:

Controllare la posizione di base dell'albero a camme. Il riferimento (C) deve essere allineato con il riferimento (D). Eventualmente registrare la posizione di base dell'albero a camme utilizzando una chiave fissa per ruotare l'albero a camme.



Posizione di base albero a camme

- Sostituire le viti Torx (13).
- Rimontando l'ingranaggio camma controllare il corretto posizionamento della spina di centraggio (5)
- Serrare i bulloni della testa cilindri nell'ordine specificato.
- Oliare la filettatura e la superficie di appoggio della testa delle viti testata.

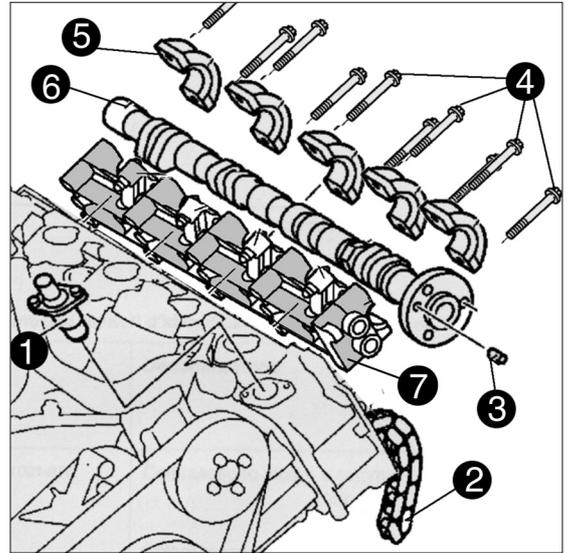


Ordine di montaggio bulloni testa

### ALBERO A CAMME E SUPPORTO BILANCIERI

#### Smontaggio

- Rimuovere il coperchio punterie.
- Posizionare il pistone del cilindro sul PMS di accensione.
- Contrassegnare la posizione dell'ingranaggio albero a camme rispetto alla catena distribuzione.
- Staccare il tendicatena.
- Staccare l'ingranaggio albero a camme dall'albero a camme e rimuovere la catena distribuzione (2).
- Allentare i bulloni (4) dei cappelli albero a camma in modo uniforme e progressivo.
- Rimuovere i cappelli dei supporti albero a camma (5) identificandone la posizione e il verso.
- Rimuovere l'albero a camme (6).
- Rimuovere il complessivo supporti albero a camme-portabilancieri (7).



Smontaggio albero a camme

#### Montaggio

Per il montaggio eseguire le operazioni in sequenza inversa.

#### ✓ Attenzione:

La tacca PMS della puleggia albero motore deve coincidere con il riferimento presente sul coperchio della scatola distribuzione (freccia). Le camme del cilindro 1 devono essere rivolte verso l'alto in posizione obliqua.

zione obliqua.

Verificare che la marcatura sulla catena distribuzione coincida con quella sull'ingranaggio albero a camme.

- Sostituire le viti di fissaggio dell'ingranaggio catena all'albero a camme.
  - Controllare la posizione ed il verso dei cappelli di supporto albero a camma.
- Per altre informazioni (vedi TESTATA : Smontaggio, montaggio).

### SUPPORTO BILANCIERI VALVOLE

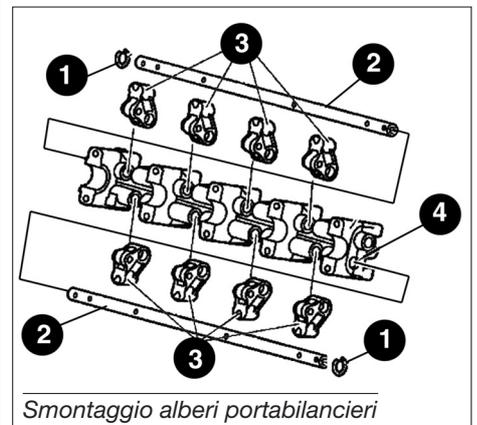
#### Smontaggio

- Smontare il supporto albero a camme (4).
- Rimuovere gli anelli elastici (1).
- Rimuovere gli alberi portabilancieri (2).
- Contrassegnare la posizione di ogni singolo bilanciere (3) e dei relativi alberi.

Fare attenzione a posizionare gli alberi e i bilancieri nella stessa posizione di smontaggio.

#### Montaggio

Per il montaggio eseguire le operazioni in sequenza inversa.



Smontaggio alberi portabilancieri

## OPERAZIONI

### CON distacco del motore

#### MOTORE COMPLETO DI TELAIETTO ANTERIORE

##### Smontaggio

- Scaricare il liquido di raffreddamento sia sul radiatore che sul basamento motore.
- Scollegare il cavo di massa della batteria
- Smontare il serbatoio del liquido lavacrystalli.

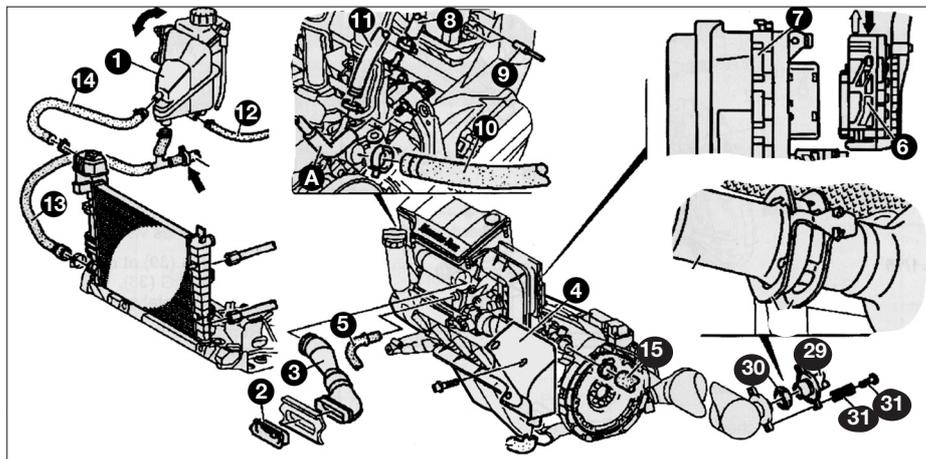
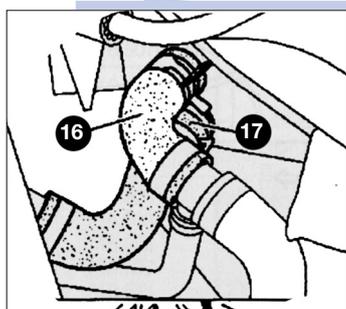
##### ✓ Attenzione:

Nelle vetture dotate di riscaldamento del liquido lavacrystalli scaricare il circuito del liquido raffreddamento motore e scollegare i manicotti sul serbatoio del liquido lavavetri.

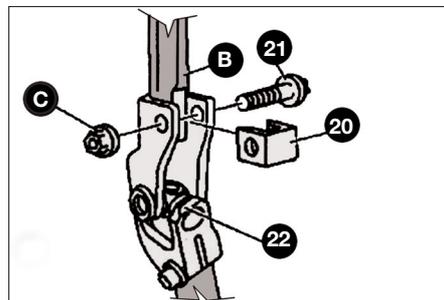
#### GRUPPO MOTORE-CAMBIO E TELAIETTO

##### Stacco

- Scollegare il cavo di massa della batteria sul supporto motore anteriore destro.
- Svuotare il circuito di raffreddamento da radiatore e blocco motore
- Smontare la paratia anteriore.
- Rimuovere il serbatoio del lavacrystallo.
- Smontare la presa d'aria (2), il tubo d'aria (3) e la scatola di risonanza (4) (sui motori 1,4 e 1,9).
- Smontare la tubazione a livello del condotto di aspirazione (5).
- Sbloccare la connessione (6) del fascio cavi sul modulo di comando (7) e sfilarla.
- Scollegare il fascio cavi motore.
- Smontare la tubazione carburante (8), la tubazione di depressione sulla valvola di rigenerazione (A).
- Rimuovere le tubazioni (9) di depressione e riporle al lato.
- Togliere i manicotti (10 e 11).
- Smontare i manicotti (12, 13 e 14) e il vaso di espansione (1).
- Rimuovere il serbatoio di compensazione.
- Smontare il manicotto sul termostato.



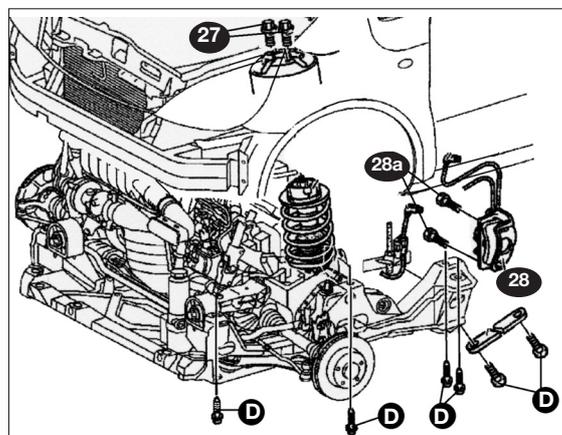
- Smontare i manicotti di riscaldamento (16 e 17).
- Rimuovere la vite (21) e il giunto sterzo (22) sull'albero (B) e togliere il tassello (20).



- Rimuovere il cavo e la tubazione della pompa servosterzo sul longherone sinistro.
- Rimuovere i cavi comando marce.
- Rimuovere le connessioni scatola cambio e disimpegnare il fascio cavi (su frizione automatica).
- Scollegare il cavo e il fermo, estraendolo dall'alloggiamento.
- Scollegare la connessione (su frizione automatica).
- Rimuovere il complessivo ammortizzatore destro e sinistro al livello superiore (27).
- Rimuovere la pinza freno di destra e sinistra (28).
- Rimuovere la spina destra e

sinistra e il trasduttore numero giri destro e sinistro.

- Rimuovere la flangia del catalizzatore (29).
- Smontare la cinghia accessori del compressore di climatizzazione e rimuovere il compressore.
- Posizionare il supporto sul supporto assale anteriore.
- Rimuovere i distanziali sul supporto assale anteriore.
- Rimuovere i rivestimenti destro e sinistro del passaruota e rovesciarli verso il basso; rimuovere le 8 viti Torx (D).
- Abbassare il motore con il supporto fino a poter accedere al motorino di avviamento e all'alternatore.



✓ **Nota:**

Far attenzione ai cavi e ai manicotti.

- Rimuovere il cavo di massa e il supporto sulla coppa olio.
- Rimuovere il fascio cavi motorino avviamento e alternatore.
- Abbassare completamente il motore e il supporto assale anteriore.

✓ **Attenzione:**

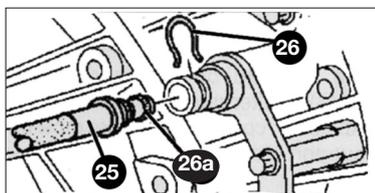
Fare attenzione a cablaggi e tubazioni.

- Disimpegnare il cavo di comando dalla tiranteria di comando del cambio, staccare il supporto della stessa tiranteria dal cambio, quindi rimuoverlo dall'alloggiamento (solo vetture con C.A.).
- Staccare il connettore cablaggio elettrico dal cambio (solo vetture con C.A.)
- Smontare il cavo di massa unitamente al supporto dalla coppa dell'olio
- Smontare il fascio cavi dal motorino.
- Smontare il fascio cavi dell'alternatore.
- Abbassare con cautela il motore completo di telaio-supporto assale anteriore.

**Riattacco**

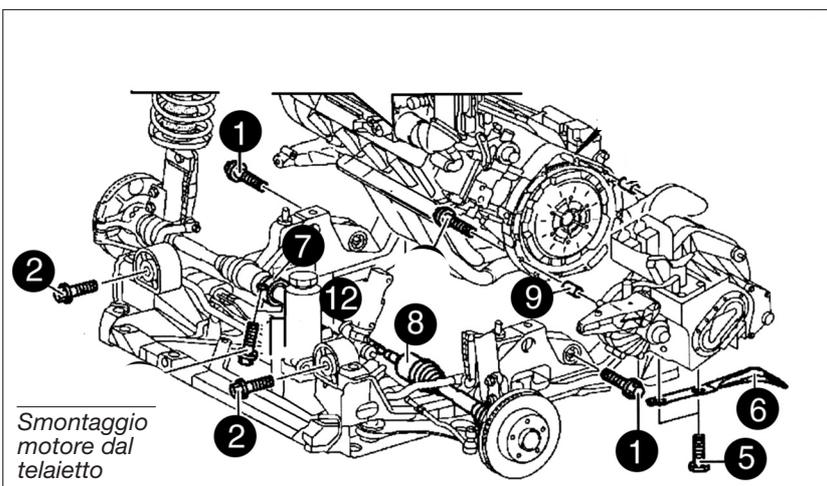
Per il montaggio eseguire le operazioni in sequenza inversa tenendo presente che sarà necessario sostituire:

- Le fascette di fissaggio dei manicotti liquido raffreddamento.
- I manicotti del liquido che risultano deformati, screpolati o tagliati.
- Il dado autobloccante del giunto a snodo dello sterzo.
- Le viti autobloccanti delle pinze freni.
- La guarnizione di tenuta catalizzatore.
- Le guarnizioni di tenuta delle tubazioni idrauliche e delle tubazioni liquido refrigerante aria condizionata compresi eventuali fermi elastici o a molla.
- Il dado (C) e le viti (28a) (fig. pagina precedente)..
- La guarnizione (30) e il dado rivetto (31) (fig; pagina precedente).
- L'anello d'arresto (26).
- Il flessibile (25) e la guarnizione (26a).



**Dopo il montaggio**

- Spurgare il comando idraulico frizione.
- Ripristinare e controllare i livelli del:  
Circuito liquido raffreddamento motore.  
Circuito olio di lubrificazione motore.  
Circuito olio cambio automatico.  
Circuito liquido lavavetri.



Smontaggio motore dal telaio

**MOTORE E TELAIETTO INFERIORE**

**Smontaggio motore dal telaio inferiore**

- Smontare il motore con il supporto sull'assale anteriore (vedi sezione relativa).
- Agganciare il gruppo motore-cambio a un attrezzo di sollevamento idoneo e sollevarlo fino a scaricare il peso del motore dai supporti.
- Svitare le viti con di fissaggio (1) e (2).
- Sfilare il semiassale anteriore sinistro (8) dal cambio con una forcilla distacco semiassale idonea.
- Staccare il supporto (7) dell'albero intermedio (12) dal motore, Sfilare l'albero intermedio (12) dal cambio con una forcilla distacco semiassale idonea.
- Estrarre il gruppo motore-cambio dal telaio inferiore.
- Svitare le viti (5).
- Staccare la staffa di supporto (6) del catalizzatore sul cambio
- Scollegare il cambio dal motore (vedi sezione relativa).
- Controllare la posizione delle boccole di centraggio (9).

**Montaggio**

Per il montaggio eseguire le operazioni in sequenza inversa

✓ **Attenzione:**

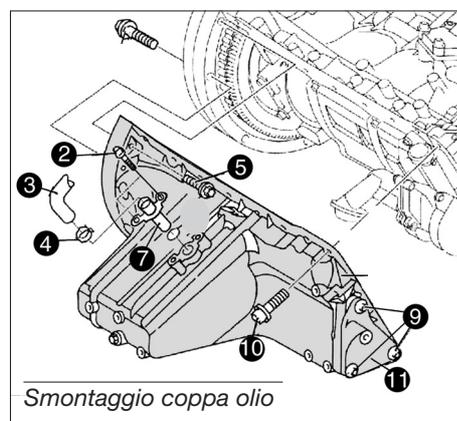
Fare attenzione che l'anello di tenuta dei semiassi sia integro; in caso di necessità sostituirlo.

- Controllare le cuffie dei giunti omocineticici.
- Controllare che le boccole di centraggio del cambio non siano deformate; in caso di necessità sostituirle.

**COPPA OLIO**

**Smontaggio**

- Scaricare l'olio dalla coppa.
- Smontare il collettore di scarico completo di catalizzatore.
- Smontare l'asta dell'olio completa di tubo.
- Smontare la fascetta (4) e rimuovere la tubazione di ventilazione (3) della coppa dal raccordo (7).
- Rimuovere i bulloni (5).
- Sorreggere il cambio dal di sotto con un martinetto idraulico.
- Sollevare il motore fino a quando i supporti risultano scarichi.
- Rimuovere il bullone sul supporto intermedio lato cinghia ausiliaria.
- Spingere il motore lateralmente ed inserire un cugno di legno per facilitare l'accesso.
- Rimuovere le viti (10).
- Separare la coppa olio dal basamento battendo lateralmente con un martello in gomma.
- Rimuovere i bulloni (9) e staccare il sup-



Smontaggio coppa olio

porto (11).

- Se la coppa olio deve essere sostituita svitare i bulloni (2) e rimuovere il raccordo a flangia (7) per riutilizzo.

**Montaggio**

Per il montaggio eseguire la operazione in sequenza inversa.

**Nota:**

Pulire le superfici di accoppiamento.

- Sostituire i bulloni (9) in fase di rimontaggio.
- Porre una striscia di sigillante sulla coppa olio prima del rimontaggio.

**PULEGGE E CARTER DISTRIBUZIONE**

**Smontaggio**

- Smontare il motore completo di telaietto inferiore.
- Staccare il motore dal telaietto inferiore.
- Rimuovere la cinghia degli organi ausiliari.
- Smontare il motorino di avviamento.
- Posizionare l'attrezzo per bloccare il volano (sulla corona d'avviamento).
- Se non è stata rimossa la testa svitare i bulloni (1) che fissano il carter sulla testa.
- Rimuovere il bullone (8) o (7) a seconda delle motorizzazioni.
- Rimuovere la puleggia (6) o (9) a seconda delle motorizzazioni.
- Rimuovere il fermo a mezzaluna (11).
- Rimuovere la coppa dell'olio.
- Rimuovere i bulloni (2) e la puleggia della pompa acqua.
- Rimuovere la tubazione di ventilazione carter (3).
- Rimuovere i bulloni (5) che fissano il carter della distribuzione.
- Rimuovere il coperchio (4) della distribuzione.

**Attenzione:**

Non utilizzare leve o cacciaviti, batterlo lateralmente con un martello in gomma e poi sfilarlo dai grani di centraggio (12).

**Montaggio**

Per il montaggio eseguire la operazione in sequenza inversa.

**Nota:**

Sostituire il paraolio albero motore (10).

- Pulire le superfici di accoppiamento utilizzando un raschietto in

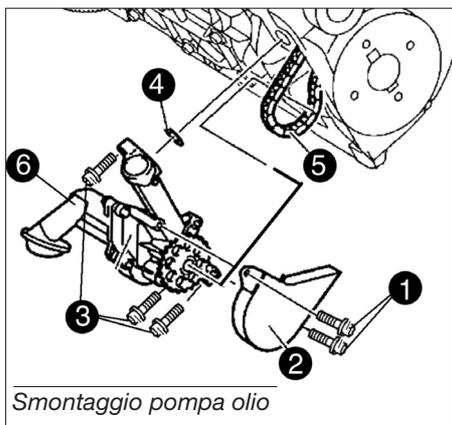
materiale plastico.

- Applicare sigillante sul carter per ermetizzare la tenuta delle superfici di accoppiamento ponendone una modica quantità anche sul bordo superiore (lato guarnizione testa cilindri).

**POMPA OLIO**

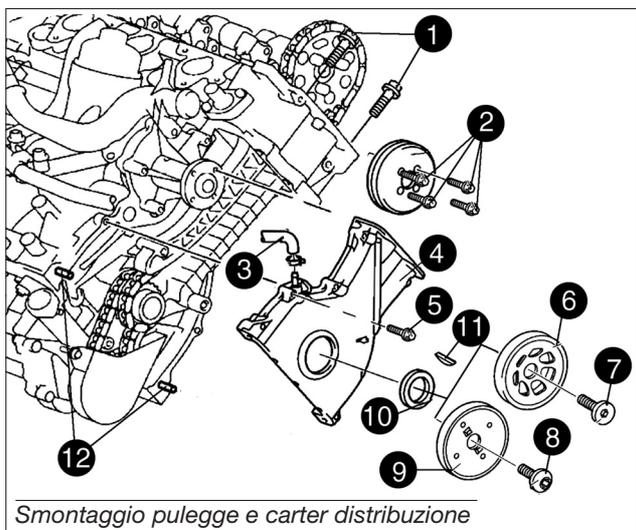
**Smontaggio**

- Smontare la coppa olio.
- Svitare le due viti (1) di fissaggio del carter di protezione.
- Smontare il carter di protezione (2) della pompa olio.



Smontaggio pompa olio

- Rimuovere le viti di fissaggio (3) della pompa al basamento.
- Sganciare la catena (5) dall'ingranaggio della pompa olio.
- Rimuovere la pompa olio (6).
- Staccare e gettare l'anello di tenuta (4).



Smontaggio pulegge e carter distribuzione

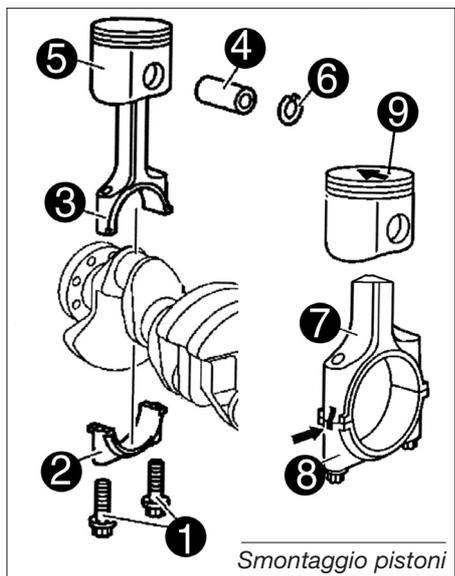
**Montaggio**

Per il montaggio eseguire le operazioni in sequenza inversa.

**PISTONI**

**Smontaggio**

- Smontare il motore completo di telaietto inferiore.
- Staccare il motore dal telaietto inferiore.
- Smontare la testa cilindri.
- Smontare la coppa olio motore.
- Smontare la pompa olio di lubrificazione motore.
- Svitare i bulloni (1) dei cappelli di biella.
- Smontare i cappelli cuscinetti di biella (2).



Smontaggio pistoni

- Segnare la posizione del cappello di biella (8) rispetto al corpo biella (7) ed alla posizione del pistone (9).
- Smontare la biella (3) con il pistone (5) dall'alto.
- Estrarre l'anello di fermo (6) utilizzando un cacciavite.
- Estrarre lo spinotto (4) e rimuovere il pistone dalla biella.

**Montaggio**

Per il montaggio eseguire le operazioni in sequenza inversa.

**Nota:**

Oliare lo spinotto e la boccia del piede biella.

- Assemblare il pistone e la biella.
- Inserire manualmente lo spinotto in sede.

- Inserire l'anello di fermo nella scanalatura del pistone lasciando l'apertura dell'anello verso il cielo del pistone.
- Lubrificare con olio la parete del cilindro, il perno di biella, i semigusci di biella e i pistoni dopo averli puliti accuratamente.
- Montare le fasce elastiche (11), (12) e (13) con le aperture a 120° (le aperture delle fasce elastiche non devono coincidere con l'alloggiamento dello spinotto) e con la scritta "TOP" rivolta verso il cielo del pistone.
- Montare il pistone con la freccia rivolta nella direzione della catena di distribuzione.
- Controllare le viti biella.
- Applicare tutti i cappelli dei cuscinetti di biella e far girare l'albero motore controllando che si muova liberamente e che non vi sia eccessivo attrito.



**Montaggio fasce elastiche**

- 10. Fascia raschiaolio (dente rivolto in basso)
- 11. Prima fascia
- 12. Fascia di tenuta compressione
- 13. Fascia parafiamma
- 14. Pistone

**MISURE DI CONTROLLO (mm)**

**Testa cilindri**

*Bullone serraggio testa M10*

- Lunghezza bullone nuovo: 183
- Lunghezza bullone usato max: 186

*Bullone serraggio testa M12*

- Lunghezza bullone nuovo: 186
- Lunghezza bullone usato max: 188.

**Albero motore**

*Biella*

Distanza dal centro foro cuscinetto al centro foro spinotto:

- Motore 166.940 - 166.960 da 155,05 a 156,05

Motore 166.990

da 151,50 a 152,05

Diametro sede bronzina:

Motore 166.940 - 166.960

da 49,600 a 49,614

Motore 166.990

da 49,600 a 49,614

Diametro alloggiamento spinotto:

Motore 166.940 - 166.960

da 19,007 a 19,013

Motore 166.990

da 20,007 a 20,013

*Bullone di biella filettatura M 7*

- Lunghezza bullone nuovo: 38
- Lunghezza bullone usato max: 38,4

*Cuscinetto di biella*

Motore 166.940 - 166.960 - 166.990

- Gioco radiale: da 0,023 a 0,070
- Diametro perno : da 45,940 a 45,965

*Cuscinetti di banco*

Motore 166.940 - 166.960 - 166.990

- Gioco radiale: da 0,023 a 0,048
- Gioco assiale: da 0,100 a 0,261
- Diametro perno: da 54,950 a 54,975

# DATI TECNICI

MODELLO	A160 CDI	A160 CDI	A170 CDI	A170 CDI
TIPO MOTORE	668.940	668.941	668.940	668.942
Numero cilindri	4 in linea	4 in linea	4 in linea	4 in linea
Ordine d'accensione	1-3-4-2	1-3-4-2	1-3-4-2	1-3-4-2
Alesaggio (mm)	80	80	80	80
Corsa (mm)	84	84	84	84
Cilindrata (cm <sup>3</sup> )	1698	1698	1698	1698
Rapporto volumetrico	19 ÷ 1	19 ÷ 1	19 ÷ 1	19 ÷ 1
Pressione compressione (bar):				
- Nominale	26 ÷ 28	26 ÷ 28	26 ÷ 28	26-28
- Min	18	18	18	18
Regime Max (g/min)	n.c	n.c	n.c	n.c
Potenza Max:				
- CEE (kw/g/min)	55 a 3600	44 a 3600	66 a 4200	70 a 4200
Coppia Max:				
- CEE (N.m/g/min)	160 a 2800	160 a 2400	180 a 3200	180 a 3600

## MOTORE

Motore 4 tempi con 4 cilindri in linea, montato in posizione trasversale anteriore, inclinato di 59° e interamente realizzato in lega di alluminio.

Testata a 16 valvole a flusso incrociato con doppio albero a camme in testa azionato da catena condotta dall'albero motore con punterie idrauliche autoregistranti.

Sistema di iniezione tipo CDI.

Sistema di iniezione sequenziale per mezzo di iniettori a comando elettronico.

Lubrificazione con circuito a pressione mediante pompa ad ingranaggi condotta da catena ausiliaria azionata dall'albero motore.

Raffreddamento a circuito forzato con pompa centrifuga azionata dalla cinghia degli organi ausiliari.

## TESTATA

Testata in lega di alluminio con doppio albero a camme in testa a 16 valvole e regolazione automatica del gioco valvola tramite punteria idraulica.

Massima deformazione ammessa: 0,05 mm

Rettifica non ammessa.

### Guarnizione testata

Guarnizione in materiali metallici, disponibile in un solo spessore. Senso montaggio obbligato e riferimenti orientati verso l'alto.

### VALVOLE

Quattro valvole per ogni cilindro (2 aspirazione e 2 scarico)

comandate dall'albero a camme per mezzo di bilancieri a rullo e punterie idrauliche autoregistranti.

### Gioco funzionamento valvole

Punterie idrauliche con gioco autoregistrante.

Gioco teorico:

Scarico: 0,10

Aspirazione: 0,10

### Sedi valvole

Sedi piantate nella testata.

Angolo di fuga: 15°

Angolo di lavorazione: 45°

### Guide valvole

Guide piantate nella testata.

### Molle valvole

Una molla per ogni valvola, identica per aspirazione e scarico.

Senso montaggio: spira con distanza minore verso il guida-valvola.

Limite di distorsione verticale: 2,4 mm.

### PUNTERIE

Punterie idrauliche a bilanciere con gioco autoregistrante.

### BILANCIERI

Bilancieri articolati su asta portabilancieri e centrati sullo stelo valvola per mezzo di una punteria idraulica. Bilancieri a contatto del lobo camma per mezzo di un rullo alloggiato nel bilanciere stesso.

Gioco tra bilanciere e albero portabilanciere: 0,01 - 0,04 mm.

Limite di servizio: 0,06 mm.

### ALBERO MOTORE

Albero motore ruotante su 5 supporti ed equilibrato con 4 contrappesi. Rasamenti di spallamento sul supporto centrale.

Disallineamento ammesso all'altezza dei supporti centrali:	0,015 mm
Diametro dei perni di biella	
Nuovo:	55,00 mm
Rettifica 1:	54,75 mm
Rettifica 2:	54,50 mm
Gioco assiale ammesso:	0,100 ÷ 0,261 mm
Gioco radiale ammesso:	0,032 ÷ 0,064 mm
Limite di eccentricità sul diametro dei supporti:	0,001 mm.

### BIELLE

Bielle in acciaio forgiato, sezione a "I".  
Gioco cuscinetto ammesso: 0,013 ÷ 0,049 mm

### PISTONI

Pisoni di classe A, B o C  
Gioco pistone/cilindro: 0,02 ÷ 0,04 mm  
Sporgenza pistoni: 0 mm  
Senso montaggio: freccia su cielo pistone orientata verso la distribuzione.  
Diametro nominale: 80,05 mm  
1ª maggiorazione: 0,30 mm  
(80,351 - 80,355 mm)

### SPINOTTI

Spinotto tubolare in acciaio trattato, montato libero nella biella e con fermi elastici di tenuta nel pistone.  
Gioco spinotto/pistone: 0,006 ÷ 0,019 mm.

### FASCE ELASTICHE

Tre fasce elastiche per ogni pistone: un parafiamma, una fascia elastica e un raschiaolio.  
Gioco dell'anello di tenuta nella sede.  
1° anello (di compressione): 0,02 - 0,06 mm - limite: 0,10 mm  
2° anello (di compressione): 0,02 - 0,06 mm - limite: 0,10 mm  
3° anello (raschiaolio): 0,02 - 0,10 mm.

### VOLANO

Volano in ghisa con corona di avviamento riportata.

### RAPPORTI DI COMPRESSIONE

Pressione di compressione: 28 bar  
compressione minima: 18 bar  
differenza massima tra i cilindri: 3 bar

### LUNGHEZZA BULLONI TESTA

(Dal piano inferiore di serraggio della testa bullone)  
Diametro: M12  
Lunghezza standard: 186 mm  
Lunghezza max: 188 mm

### LUNGHEZZA BULLONI CAPPELLO DI BIELLA

(Dal piano inferiore di serraggio della testa bullone)  
Diametro: M7  
Lunghezza standard: 38 mm  
Lunghezza Max: 38,40 mm

### CONTROLLO BIELLE

Distanza centro/centro piede cuscinetto: da 139,37 a 140,00 mm  
Diametro sede cuscinetto di biella: da 49,600 a 49,614 mm  
Diametro boccola alloggiamento spinotto: da 28,018 a 28,024 mm  
Diametro alloggiamento boccola alloggiamento spinotto: da 30,50 a 30,524 mm  
Gioco assiale cuscinetti biella su albero motore: da 0,017 a 0,070 mm

### CUSCINETTI DI BANCO

Gioco radiale cuscinetti di banco: da 0,032 a 0,064 mm  
Gioco assiale cuscinetti di banco: da 0,100 a 0,261 mm

### PERNI DI BANCO ALBERO MOTORE

da 54,940 a 54,965 mm

### PERNI DI BIELLA ALBERO MOTORE

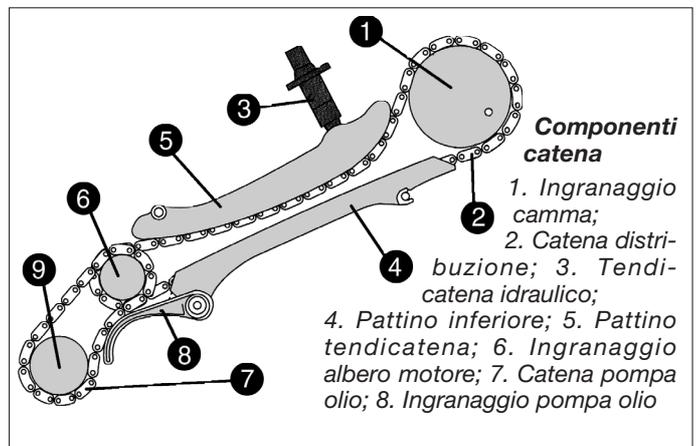
da 45,940 a 45,965 mm

### ALTEZZA MONOBLOCCO

Altezza standard: da 225,97 a 226,03 mm  
Diametro sede cuscinetti di banco: da 59,00 a 59,19 mm  
Ovalizzazione massima: 0,03 mm

## DISTRIBUZIONE

Due alberi a camme in testa, alloggiati nella testata, comandano le 16 valvole per mezzo di bilancieri e di punterie idrauliche. L'albero a camma d'aspirazione è condotto da un ingranaggio azionato da una catena condotta dall'albero motore e a sua volta conduce, tramite un ingranaggio intermedio, l'albero a camme di scarico.



### CATENA DISTRIBUZIONE

Catena distribuzione con tendicatena idraulico a recupero del gioco, condotta dall'albero motore.  
Pattini in materiale composito evitano vibrazioni e rumorosità della catena.

### DIAGRAMMA DISTRIBUZIONE

	apre	chiude
Aspirazione	23°.40' dopo PMS	7° dopo PMI
Scarico	7° prima PMI	22°.20' prima PMS

## LUBRIFICAZIONE

Lubrificazione con circuito sotto pressione per mezzo di pompa olio a ingranaggi trascinata da catena condotta dall'albero motore.

### POMPA OLIO

Pressione olio al minimo a 80°C:

1,5 bar

Rientranza ingranaggi rispetto al corpo pompa:

0,035 ± 0,050 mm

### FILTRO OLIO

Filtro olio a elemento amovibile montato su alloggiamento fissato sul monoblocco.

### OLIO MOTORE

Capacità circuito: 4,5 litri.

Capacità (tra riferimenti Min e Max astina): 0,65 litri circa.

Prodotti: olio multigrado viscosità SAE 10W30, SAE 10W40 e SAE 10W50 rispondente alle norme ACEA A2-96 o ACEA A3-96.

Periodicità manutenzione: cambio ogni 25.000 Km o ogni anno per impieghi normali, ogni 15.000 Km per impieghi gravosi. L'indicazione di manutenzione viene evidenziata dall'accensione di uno speciale simbolo nel gruppo strumenti e dipende dal modo di guida e dalla distanza percorsa.

## COPPIE DI SERRAGGIO (daNm)

Bulloni coperchio punterie:	0,8
Bulloni testata:	
Fase 1:	6,0
Fase 2:	+90°
Fase 3:	+90°
Bulloni testa su carter distribuzione:	2,0
Bulloni coperchio anteriore su testa cilindri:	0,9
Bulloni coperchio posteriore su testa:	0,9
Bulloni cappella libero a camme:	0,9
Tendicatena su testa:	8,0
Bullone centrale cappello di banco:	
Fase 1:	4,0
Fase 2:	+90°
Bullone laterale cappello di banco:	
Fase 1:	2,0
Fase 2:	+90°
Bulloni cappello di biella:	
Fase 1:	0,5
Fase 2:	1,5
Fase 3:	+90°
Bulloni carter distribuzione su monoblocco:	0,8
Bullone getto olio raffreddamento pistone:	2,0
Bullone scarico raffreddamento monoblocco:	1,0
Bulloni pompa acqua su basamento:	0,8
Bulloni puleggia su pompa acqua:	1,0
Bullone termostato su basamento:	0,9
Viti tubazione raffreddamento su basamento:	0,8
Bulloni prepompa carburante:	0,9
Bulloni pompa alta pressione:	1,4
Bulloni serraggio coppa olio:	1,4
Tappo scarico olio:	3,0
Bulloni guida asta livello olio:	0,8
Bulloni puleggia antivibrazione albero motore:	
Fase 1:	20,0
Fase 2:	+90°
Bulloni volano su albero motore: (stessi valori per flangia convertitore C.A.)	
Fase 1:	45
Fase 2:	+90°
Dado di raccordo condotto alta pressione al Rail:	2,0
Bullone condotto iniettori su coperchio punterie:	0,9
Bullone supporto motore su motore:	5,5
Bullone di fissaggio staffa iniettore:	
Fase 1:	0,7
Fase 2:	+180°
Bullone collettore aspirazione su testa:	1,4
Viti modulo aspirazione su testa:	1,4
Viti condotto ricircolo su EGR:	0,9
Dado di spallamento su collettore scarico:	3,0
Bullone turbo su collettore di scarico:	2,1
Vite condotto scarico olio su turbo:	0,9
Raccordo tubazione lubrificazione turbo:	3,0
Vite silenziatore su turbo:	0,9
Varie	
Sigillante di tenuta:	Loctite 5900

## GESTIONE MOTORE DIESEL EDC

Il modulo CDI regola la mandata del carburante ai quattro cilindri tramite il sistema di iniezione common rail.

Il sistema Common rail si serve del condotto carburante per accumulare il carburante ad alta pressione da inviare agli iniettori a controllo elettronico. Il condotto carburante sistemato in prossimità degli iniettori mantiene la pressione di iniezione in ogni momento.

- iniezione multipunto con iniettore-a comando elettronico (pressione di iniezione da 150 bar a 1350 bar)
- controllo della pressione di sovralimentazione
- controllo del regime del minimo
- controllo delle emissioni inquinanti
- controllo delle elettroventole di raffreddamento
- controllo delle funzioni ausiliarie
- funzionamento in emergenza e autodiagnosi dei guasti
- immobilizzazione motore.

### PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO

Il sistema di iniezione CDI realizza il corretto rapporto aria-carburante della miscela e il calcolo del punto di accensione del motore in base al principio denominato "velocità - massa aria".

Il modulo CDI tiene conto della massa d'aria aspirata dal motore, del regime motore e della pressione di sovralimentazione per determinare la quantità di carburante da iniettare (attivazione delle elettrovalvole iniettori) e l'anticipo di accensione. La massa d'aria viene rile-

vata da un misuratore di portata aria a pellicola termica posizionato nel condotto di entrata aria. Il regime del motore viene rilevato dal sensore induttivo di giri/PMS posto nel basamento in prossimità del volano motore.

Il tempo di attivazione dell'iniezione e l'anticipo di iniezione vengono modificati in base ad altri segnali secondari o transitori (temperatura motore, temperatura aria, posizione del pedale acceleratore, inserimento A.C., ecc.).

Oltre a comandare gli iniettori, il modulo elettronico regola il regime del minimo mediante il controllo del numero giri e il carico motore, comanda i relè di alimentazione e controlla l'accensione della spia diagnosi nel quadro strumenti.

Il modulo CDI elabora i dati provenienti da:

- Interruttore freno
- Interruttore frizione (cambio meccanico)
- Sensore posizione albero motore
- Sensore posizione albero a camme
- Centralina sistema ABS
- Sensore temperatura liquido di raffreddamento motore
- Sensore pressione di servoassistenza
- Sensore bassa pressione carburante
- Sensore posizione pedale acceleratore
- Sensore portata massa aria massa/temperatura aria aspirazione
- Sensore pressione condotto carburante
- Rete di comunicazione CAN-Bus.

Il segnale proveniente dai sensori aggiorna continuamente il modulo CDI in base alle condizioni di funzionamento corrente del motore.

Dopo aver confrontato i dati di corrente con quelli di mappa memorizzati, il modulo CDI effettua la regolazione del funzionamento del motore tramite i seguenti attuatori:

- modulatore EGR
- relè candele
- regolatore pressione carburante
- iniettori elettronici
- modulo controllo ventilatore di raffreddamento.
- relè frizione compressore condizionatore.

### Iniezione carburante

L'ECU regola la mandata di carburante a tutti e quattro i cilindri, grazie al sistema di iniezione detto a Condotto Comune (Common Rail). Il sistema si avvale di un unico condotto per fornire carburante ad altissima pressione (150-1350 bar) agli iniettori che sono comandati elettronicamente. Il condotto del carburante è montato in prossimità degli iniettori per evitare perdite di pressione dovute alle

tubazioni. L'iniezione di carburante è di tipo sequenziale. Gli iniettori vengono comandati singolarmente secondo l'ordine di fase con un intervallo di 180° di rotazione del motore tra un'iniezione e l'altra; complessivamente si hanno 4 iniezioni complete ad ogni ciclo del motore (2 giri). Ciascuna iniezione avviene in concomitanza della fase di compressione di ciascun cilindro; l'ammontare complessivo di carburante viene fornito in due iniezioni per cilindro (preiniezione ed iniezione principale).

### Controllo del regime del minimo

Il regime del minimo viene determinato dal modulo CDI in base ai segnali principali (giri motore/PMS, massa aria aspirata, posizione pedale acceleratore, temperatura motore, temperatura aria e pressione di sovralimentazione) e ai segnali degli organi ausiliari (condizionatore, e carico motore).

La regolazione del minimo avviene mediante l'aumento o la diminuzione della quantità di carburante iniettato.

### Controllo emissioni inquinanti

Per soddisfare le norme antinquinamento il sistema adotta un catalizzatore ossidante e un circuito di riciclo dei gas di scarico.

### Controllo delle elettroventole di raffreddamento motore

Il modulo controlla la temperatura del motore attraverso il sensore di temperatura, rileva la richiesta di inserimento del compressore A.C. e comanda l'attivazione delle elettroventole di raffreddamento attraverso gli appositi relè.

### Controllo delle funzioni ausiliarie

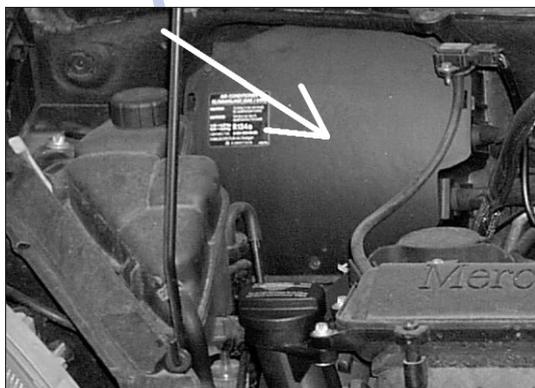
Per migliorare la regolarità di funzionamento del motore e prevenirne lo spegnimento ai bassi regimi sono previsti dei collegamenti tra il modulo CDI ed alcuni organi esterni al sistema di iniezione: condizionatore, tachimetro.

Il modulo tiene conto di questi segnali per correggere il regime del minimo e/o l'anticipo di iniezione e garantire una adeguata fluidità di marcia anche in condizioni di funzionamento critiche.

### Funzionamento in emergenza e autodiagnosi dei guasti

Il modulo CDI incorpora un circuito che rileva eventuali anomalie di funzionamento e un circuito di emergenza che interviene in caso di mancanza di uno o più segnali in ingresso fornendo dei corri-

Posizione ECU CDI



spettivi segnali sostitutivi.

I guasti elettrici nel circuito o nei componenti vengono segnalati mediante l'accensione della spia di diagnosi motore nel quadro strumenti.

L'autodiagnosi memorizza eventuali guasti presenti nel sistema e per ciascuno di questi emette dei codici di anomalia che ne facilitano l'identificazione attraverso l'apparecchio diagnostico del costruttore o altri apparecchi dedicati.

#### Immobilizzazione motore

Le vetture sono equipaggiate con anti-furto immobilizzatore che impedisce l'avviamento del motore in mancanza del codice di sicurezza o in presenza di un codice errato.

La chiave di accensione è dotata di microtrasmettitore che emette un segnale codificato al modulo elettronico dell'anti-furto; questo segnale viene inviato al modulo di controllo elettronico del motore CDI al momento dell'inserimento dell'accensione; la gestione del motore viene attivata solo se il codice risulta conforme a quello in memoria.

#### Rete di comunicazione CAN

L'impiego delle comunicazioni digitali offre vari vantaggi dal punto di vista prestazioni ed affidabilità, rispetto ai convenzionali sistemi analogici. I sistemi digitali trasmettono le informazioni quale serie di impulsi su un unico cavo o su cavi a coppia intrecciata. Questi cavi possono essere connessi a vari componenti in un sistema: tale circuito comune di informazioni è chiamato "databus".

Abbiamo due circuiti databus che sono connessi direttamente all'ECU:

1 CAN-Bus: Serve per impieghi ad alta velocità, ad esempio ECU, centralina del cambio automatico e controllo della trazione (ABS).

Sensore giri PMS



2 ISO 9141-2 linea "K" (linea diagnostica): impiegato per comunicare con apparecchiature diagnostiche.

#### SENSORE GIRI PMS

Il sensore di giri/P.M.S. del sistema CDI è un generatore di segnali di tipo induttivo con avvolgimento e magnete permanente fissato nella parte alta del monoblocco in prossimità del volano. La ruota fonica è ricavata nello stesso volano ed è provvista di 60 denti di cui 2 mancanti come riferimento per la posizione angolare dell'albero motore.

L'angolo di rotazione compreso da ciascun dente è di 6°. Il sensore genera dei segnali sinusoidali in corrente alternata con frequenza e ampiezza variabili in base al regime di rotazione dell'albero motore. Questi segnali permettono al modulo CDI di determinare il regime di rotazione e di riconoscere i punti morti del motore.

#### Caratteristiche e controlli

Il sensore di giri motore/PMS ha 2 terminali collegati con l'ECU CDI:

1. negativo di riferimento;
2. segnale in uscita in AC.

Resistenza dell'avvolgimento:

700 - 1000 Ohm

#### SENSORE POSIZIONE ALBERO A CAMME

Il sensore è montato sopra il motore sul coperchio dell'albero della distribuzione. Questo sensore e del tipo ad effetto Hall: eroga un impulso per ogni giro dell'albero della distribuzione.

Il sensore è impiegato solo durante l'avviamento per sincronizzare il programma dell'ECU rispetto al segnale giri motor. Serve per identificare il cilindro n° 1 in modo da garantire la corretta messa in fase dell'iniezione. Una volta conseguito questo fine, l'input dal sensore non viene più utilizzato da alcuna delle strategie dell'ECU.

L'input elettrico al sensore fase viene alimentato tramite il relè principale, sito nella scatola portafusibili nel vano motore. Un output è la massa del sensore, l'altro è l'output del segnale all'ECU. In caso di guasto del segnale del sensore fase: l'albero motore ruota ma il motore non parte.

#### SENSORE POSIZIONE PEDALE ACCELERATORE

Il potenziometro del gas è montato nella pedaliera ed è costituito da due piste

resistive e due contatti scorrevoli; si tratta, in effetti, di una coppia di potenziometri connessi al complessivo del pedale dell'acceleratore.

L'impiego di una coppia di elementi sensori identici assicura che il segnale sempre ottenibile anche se uno degli elementi sensori dovesse guastarsi; ciò è necessario poiché non vi è alcun leverage meccanico tra il pedale dell'acceleratore e l'ECU.

Quando il pedale dell'acceleratore viene premuto, i contatti scorrevoli si spostano lungo le piste resistive per cambiare la tensione di uscita del sensore. Controllando quindi gli output della tensione dal potenziometro dell'acceleratore, l'ECU è in grado di stabilire la posizione, il ritmo di cambiamento e la direzione di spostamento del pedale dell'acceleratore. Memorizza inoltre le tensioni che corrispondono alle condizioni "gas chiuso" e "gas completamente aperto" e in grado di adattarsi in presenza di nuovi valori se un componente si usura o va sostituito.

L'ECU impiega la tensione del potenziometro dell'acceleratore per stabilire la posizione "gas chiuso" per portare in funzione il comando del regime del minimo e per abilitare la strategia di riduzione dell'alimentazione carburante in condizioni di fuorigiri (limitatore).

Il segnale del potenziometro del gas viene trasmesso inoltre sul CAN-BUS e

Sensore pedale acceleratore



poi utilizzato dalla centralina ECU del cambio automatico per stabilire il corretto punto di passaggio da un rapporto all'altro e l'inserimento del kick-down.

I terminali dei connettori e dei sensori sono dorati per resistere contro la corrosione e garantire la massima stabilità termica. L'ECU fornisce alimentazione regolata a 5 volt al potenziometro dell'acceleratore e un percorso verso massa per le piste resistive.

La massa del potenziometro del gas funge inoltre da schermo per l'integrità del segnale.

Se il segnale del potenziometro del gas non funziona come prescritto, l'ECU allora aumenta il regime del minimo portandolo a 1250 giri/minuto: il regime non aumenta quando l'acceleratore viene premuto.

In caso di guasto del potenziometro del gas, si possono riscontrare i seguenti sintomi:

- Nessuna reazione dall'acceleratore.
- Guasto del comando di regolazione delle emissioni.
- Mancato funzionamento del kick-down del cambio automatico.

#### MISURATORE FLUSSO MASSA ARIA

Il misuratore del flusso/massa d'aria aspirata funziona secondo il principio definito "a pellicola calda". Il sensore ha due elementi sensori racchiusi da una pellicola.

Un elemento è comandato a temperatura ambiente, ed esempio 25°C, mentre l'altro è riscaldato a 200°C oltre tale temperatura (225°C).

Quando l'aria attraversa il sensore raffredda la pellicola e la corrente richiesta per mantenere la differenza di 200°C rappresenta il valore preciso ma dell'aria aspirata nel motore.

L'uscita del sensore è una tensione analogica proporzionale alla massa dell'aria in ingresso nel motore.

L'ECU utilizza questi dati, unitamente alle informazioni ricevute dagli altri sensori e dalle mappe di alimentazione carburante, per stabilire la corretta dose di carburante da iniettare nei cilindri.

Viene inoltre impiegato quale segnale per il sistema EGR. Il flussometro incorpora un termistore coefficiente di temperatura negativo (NTC) in un circuito suddivisorio della tensione.

A mano a mano che la temperatura dell'aria in immissione aumenta, la resistenza nel termistore diminuisce.

Dal momento che il termistore permette il passaggio di più corrente a massa, la

tensione rilevata sull'ECU diminuisce.

Il cambiamento della tensione è proporzionale al cambiamento della temperatura dell'aria di immissione.

Basandosi sull'uscita della tensione del sensore, l'ECU può correggere la mappa dell'alimentazione carburante in relazione alla temperatura dell'aria in ingresso.

Questa correzione è molto importante in quando l'aria calda contiene meno ossigeno di quella fredda.

#### Valori temperatura resistenza sensore temperatura aria

Temperatura °C	Resistenza k ohm
-30	22,960
-20	13,850
-10	8,609
0	5,499
10	3,604
20	2,420
30	1,662
40	1,166
50	0,835
60	0,609
70	0,452
80	0,340

In caso di guasto del flussometro, l'ECU passa ad una strategia di soccorso basata sul regime motore. In caso di guasto del segnale del flussometro si può riscontrare uno qualsiasi dei seguenti sintomi:

- Avviamento difficoltoso.
- Il motore si arresta dopo l'avviamento.
- Reazione ritardata del motore.
- Comando regolazione emissioni non funzionante.
- Comando del regime del minimo non funzionante.
- Prestazioni motore ridotte.

#### SENSORE SOVRALIMENTAZIONE

Il sensore è montato sul lato anteriore del collettore di aspirazione ed è dotato di un connettore a tre piedini. invia un segnale di tensione all'ECU, relativo alla pressione nel collettore di aspirazione. Il sensore funziona secondo il principio dei cristalli di ceramica. I cristalli piezo-ceramici sono molto sensibili alla pressione e, nel sensore della sovralimentazione, oscillando ad un ritmo che dipende dalla pressione dell'aria. Il sensore invia una tensione compresa tra 0 e 5 volt, proporzionale al livello di pressione dell'aria nel collettore di aspirazione. Un'indicazione di 0 volt significa bassa pressione: 5 volt indicano alta pressione. L'ECU impiega il

segnale dal sensore BP per le seguenti funzioni:

- Per mantenere la sovralimentazione nel collettore.
- Per ridurre le emissioni dallo scarico durante la guida ad alte altitudini.
- Controllo del sistema EGR.
- Controllo del modulo comando depressione.

L'ECU alimenta 5 volt al sensore. L'uscita dal sensore è misurata sull'ECU. Il percorso a massa è fornito tramite l'ECU stessa.

In caso di guasto del sensore si può riscontrare uno qualsiasi dei seguenti sintomi:

- Mancato funzionamento della compensazione dell'altitudine (il motore eroga fumo nerastro).
- Mancato funzionamento del controllo della pressione di sovralimentazione.
- L'ECU passa a una pressione di base pari a 0,8 bar.

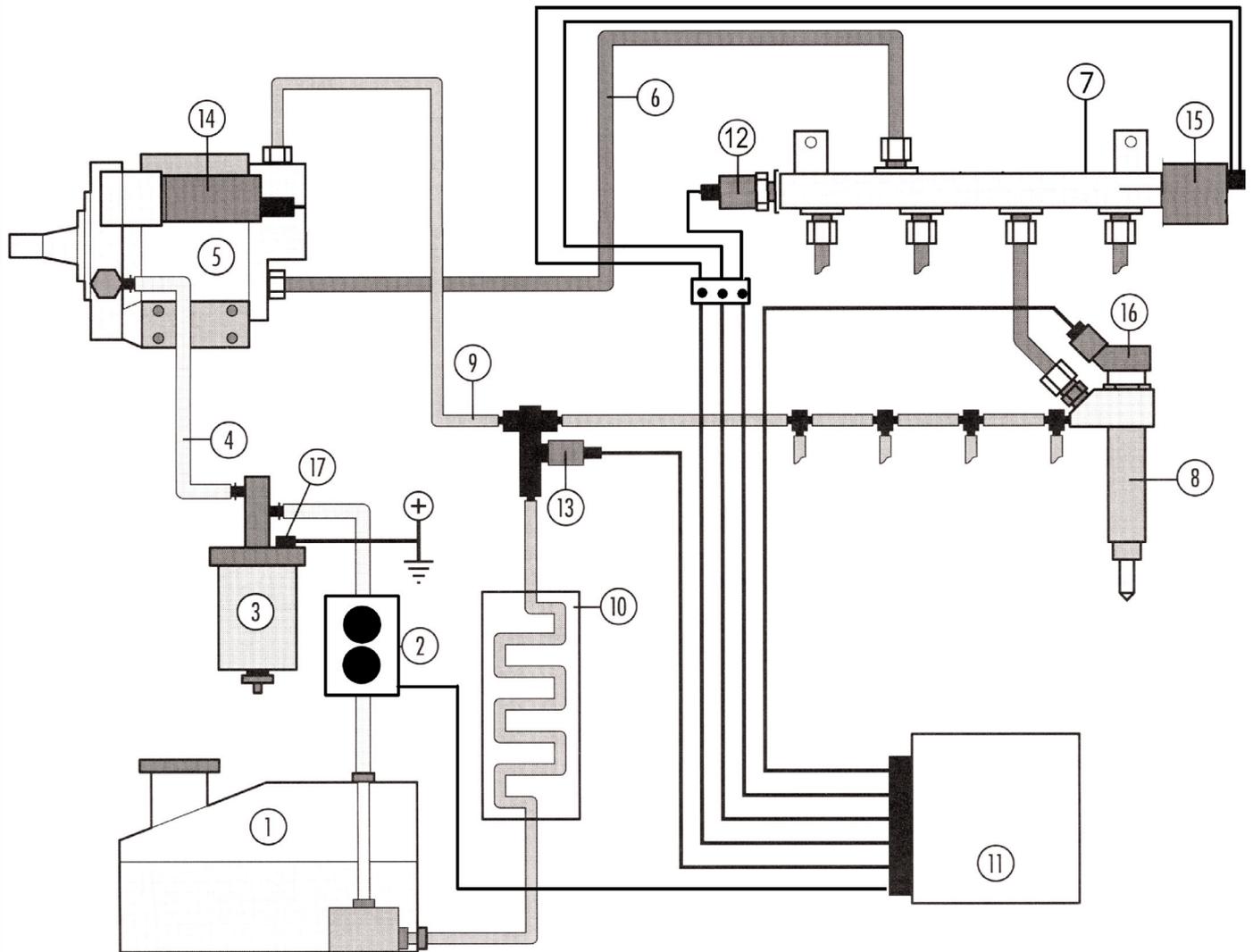
#### SENSORE TEMPERATURA LIQUIDO RAFFREDDAMENTO

Il sensore è montato nel monoblocco davanti al motore. Invia informazioni all'ECU in merito alla temperatura del liquido di raffreddamento motore. L'ECU sfrutta queste informazioni per le seguenti funzioni:

- Calcoli per l'alimentazione carburante.
- Indicatore della temperatura.
- Per limitare il funzionamento del motore se la temperatura del liquido di raffreddamento è eccessiva.
- Funzionamento della ventola di raffreddamento.
- Tempo di funzionamento delle candele a incandescenza.

#### Valori temperatura resistenza del sensore temperatura liquido

Temperatura °C	Resistenza k ohm
-30	4,916
-20	4,853
-10	4,745
0	4,584
10	4,354
20	4,046
30	3,660
40	3,220
50	2,751
60	2,267
70	1,862
80	1,490
90	1,182
100	0,938
110	0,738
120	0,581
130	0,464



**Componenti sistema di alimentazione**

- |                                |                                       |                                     |
|--------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|
| 1. Serbatoio                   | 7. Condotto Rail                      | 13. Valvola di esclusione           |
| 2. Pompa bassa pressione       | 8. Iniettore                          | 14. Valvola di tenuta               |
| 3. Filtro carburante           | 9. Condotto di ritorno                | 15. Regolatore pressione carburante |
| 4. Condotto alimentazione      | 10. Radiatore carburante              | 16. Elettrovalvola iniettore        |
| 5. Pompa alta pressione        | 11. Centralina CDI                    | 17. Sensore acqua (se presente)     |
| 6. Condotto alimentazione Rail | 12. Sensore alta pressione carburante |                                     |

In caso di guasto del segnale del sensore si può riscontrare uno qualsiasi dei seguenti sintomi:

- Avviamento difficoltoso a freddo.
- Avviamento difficoltoso a caldo.
- Problemi relativi alla conducibilità.

La lettura dell'indicatore della temperatura non rappresenta con precisione la temperatura del liquido di raffreddamento.

In caso di guasto del segnale, l'ECU riprende un valore di base pari ad 80°C della temperatura del liquido di raffreddamento per i fini dell'alimentazione carburante. L'ECU porta inoltre in funzione la ventola quando l'accensione è inserita, per proteggere il motore in caso di surriscaldamento.

#### MODULATORE RICIRCOLO GAS SCARICO

Il modulatore dell'EGR è montato sul davanti del motore, a lato del motorino d'avviamento.

Il modulatore dell'EGR è una valvola azionata a solenoide che regola la sorgente della depressione alla valvola dell'EGR, causandone l'apertura o la chiusura.

L'ECU impiega il modulatore dell'EGR per calcolare la quantità di gas di scarico ricircolati, in modo da ridurre le emissioni allo scarico e la rumorosità della combustione. L'EGR è attivato quando il motore ha raggiunto la normale temperatura di funzionamento e in condizioni di crociera. Il modulatore dell'EGR riceve tensione di batteria dal relè principale nella scatola portafusibili nel vano motore. L'ECU completa il percorso verso massa all'avvolgimento del solenoide.

L'ECU comanda il funzionamento della valvola EGR avvalendosi di un segnale PWM. Il ciclo ampiezza segnale modulato del solenoide stabilisce la quantità di depressione portata dalla valvola dell'EGR e, pertanto, la quantità dei gas di scarico che passano nei cilindri.

In caso di guasto del modulatore EGR, il sistema dell'EGR non funziona.

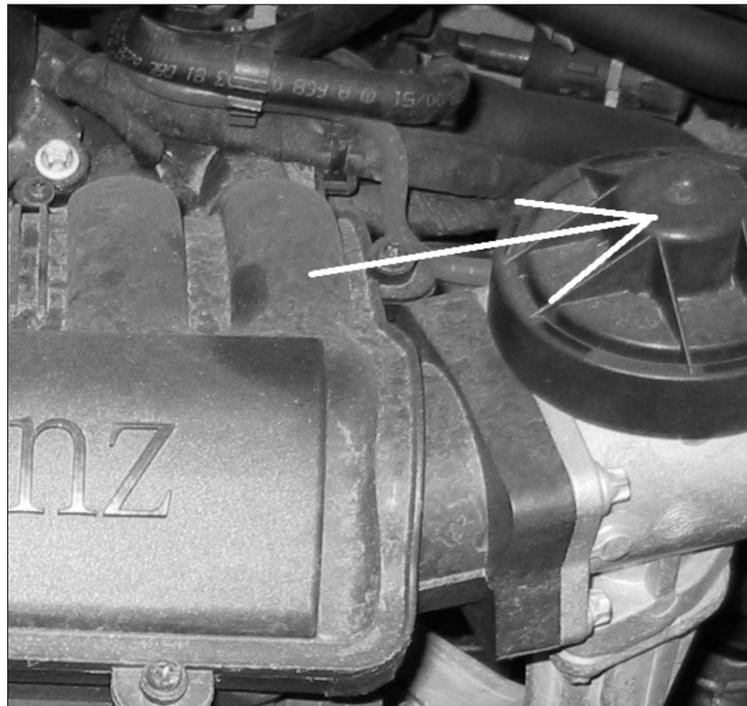
#### INTERRUTTORE FRENI

L'interruttore dei freni è montato sul

complessivo della pedaliera: si tratta di un interruttore ad effetto Hall che rileva la posizione del pedale dei freni e pertanto riscontra quando il guidatore ha inserito i freni.

L'ECU impiega il segnale dall'interruttore dei freni per le seguenti funzioni:

- Per limitare l'alimentazione carburante durante la frenata.
- Per escludere/annullare il comando di regolazione della velocità di crociera quando i freni vengono inseriti.



Valvola EGR

#### INTERRUTTORE DELLA FRIZIONE

L'interruttore della frizione è montato sul complessivo della pedaliera: si tratta di un interruttore ad effetto Hall.

L'interruttore del pedale della frizione è attivato quando il pedale viene azionato. L'ECU impiega il segnale dall'interruttore della frizione per le seguenti funzioni:

Per dare smorzamento del "pompaggio" durante il passaggio da un rapporto all'altro.

Per interdire/annullare il comando di regolazione della velocità di crociera se il pedale della frizione viene premuto.

Lo smorzamento del "pompaggio" impedisce l'eccessivo aumento del regime motore durante il passaggio da un rap-

porto all'altro. Lo smorzamento del "pompaggio" facilita la conducibilità come indicato qui sotto:

Funzionamento più "dolce" del cambio.

Maggiore controllo delle emissioni nei gas di scarico.

Consumo carburante migliorato.

L'interruttore della frizione riceve una tensione di riferimento di 12 volt dall'ECU. Con il pedale della frizione a riposo, l'interruttore collegato a massa. Quando il pedale della frizione viene premuto, l'ECU riceve un segnale 12 volt.

In caso di guasto dell'interruttore del pedale della frizione si può riscontrare uno qualsiasi dei seguenti sintomi:

Lo smorzamento del "pompaggio" non

sarà abilitato

Il comando di regolazione della velocità di crociera sarà a riposo

#### INEIEZIONE CARBURANTE TRAMITE RIBALTA COMUNE

Il sistema Common Rail è un complessivo modulare costituito dai seguenti componenti:

- ECU.
- Pompa ausiliaria del carburante .
- Filtro carburante.
- Pompa carburante alta pressione.
- Collettore del carburante.
- Sensore pressione ribalta del carburante.
- Quattro iniettori elettronici.

- Valvola regolatrice della pressione carburante.

La ribalta carburante riceve carburante pressurizzato dalla pompa carburante alta pressione e si comporta come un accumulatore.

Il carburante viene portato da questo accumulatore intermedio agli iniettori tramite tubi corti. Il volume nella ribalta del carburante smorza le variazioni della pressione causate dalla mandata della pompa carburante alta pressione e dal funzionamento degli iniettori.

Il sensore della pressione del carburante è avvitato in punta alla ribalta del carburante e trasmette all'ECU un segnale della tensione che corrisponde alla pressione nella ribalta stessa. Dalla parte opposta della ribalta è situata l'elettrovalvola regolatrice dell'alta pressione.

I vantaggi offerti dal sistema Common Rail (a ribalta comune) sono i seguenti:

La pressione del carburante può essere mantenuta, qualunque sia la durata dell'iniezione a tutti i regimi motore.

Minori emissioni, grazie alla polverizzazione più efficiente, frutto della pressione superiore agli iniettori.

La pressione del carburante può essere valorizzata al fine di garantire un minimo migliore e minor rumorosità durante il funzionamento.

Maggior capacità di controllo dei punti di inizio e fine dell'iniezione, riducendo così il consumo di carburante e le emissioni.

#### VALVOLA REGOLATRICE PRESSIONE CARBURANTE

La valvola regolatrice della pressione è montata su una delle estremità della ribalta del carburante; controlla e regola la pressione nella ribalta del carburante. Si tratta di un'elettrovalvola a comando elettronico, comandata dall'ECU: ha solo due condizioni - aperta e chiusa.

La valvola, quando diseccitata, è aperta da una molla e devia così il carburante verso il circuito di ritorno. Ciò diminuisce la pressione del carburante nella ribalta. In questa condizione, la pressione nella ribalta carburante è pari a circa 100 bar. La valvola, quando eccitata, è chiusa: permette così la pressione massima del carburante nella ribalta.

Questa pressione può raggiungere circa 1300 bar. L'ECU controlla la pressione nella ribalta del carburante tramite la valvola regolatrice della pressione con un segnale PWM. Maggiore è il tempo di apertura (ciclo ampiezza segnale modu-

lato) della valvola e minore è la pressione nella ribalta del carburante. Minore è il tempo di apertura (ciclo ampiezza segnale modulato) della valvola e maggiore è la pressione nella ribalta del carburante.

Il regolatore della pressione riceve un segnale PWM di 0-12 volt dall'ECU. L'inserimento del regolatore della pressione da parte dell'ECU è stabilito come esposto qui di seguito:

Pressione nella ribalta del carburante.

Carico motore.

Posizione del pedale dell'acceleratore.

Temperatura motore.

Regime motore.

In caso di guasto del regolatore della pressione si può riscontrare uno qualsiasi dei seguenti sintomi:

- Mancato avviamento del motore.

- Fortissima perdita di forza.

- Arresto del motore.

#### SENSORE PRESSIONE RIBALTA CARBURANTE

Il sensore pressione carburante è montato sull'estremità della ribalta carburante.

Un diaframma incorporato nel sensore è in contatto con il carburante pressurizzato. Un elemento elettronico resistivo fissato contro il diaframma si storce a mano a mano che la sagoma del diaframma cambia a causa della pressione esercitata dal carburante.

I valori resistivi sono trasformati in tensione analogica nel sensore della pressa, e questo segnale viene quindi elaborato dall'ECU. L'ECU raffronta il segnale

rispetto ai valori memorizzati e calcola la pressione corrente del carburante.

Il sensore della pressione nella ribalta del carburante è costituito dai seguenti componenti:

- Scatola del sensore con la connessione elettrica.

- PCB con interruttore elettrico per la valutazione.

- Diaframma con elemento sensore incorporato.

L'input elettrico al sensore della pressione nella ribalta del carburante è un'alimentazione di 5 volt dall'ECU. L'output è una tensione analogica tra 0,5-4,5 volt.

In caso di guasto del sensore della pressione nella ribalta del carburante si può riscontrare uno qualsiasi dei seguenti sintomi:

- Mancato avviamento del motore.

- Fortissima perdita di forza.

- Arresto del motore.

#### MODULO COMANDO DEPRESSIONE

Il modulo comando depressione viene utilizzato dall'ECU per regolare la turbina a geometria variabile nel turbocompressore.

La geometria variabile migliora la sovrappressione della turbina aprendo e chiudendo le palette interne. Il sistema impiega i segnali dal sensore della sovrappressione, dal segnale della velocità su strada e carico motore per calcolare una sovrappressione con "valore di riferimento" da una mappa del software.

Ciò a sua volta dà un angolo al quale le palette vanno impostate (tra aperte e chiuse) per variare la sovrappressione.

Turbina di sovralimentazione



**Connettore 1**

- 1 Alimentazione +12V (87 + fusibile)
- 2 NC
- 3 NC
- 4 Massa
- 5 Massa
- 6 Massa
- 7 Alimentazione +12V (87 + fusibile)
- 8 Alimentazione +12V (87 + fusibile)
- 9 NC

**Connettore 2**

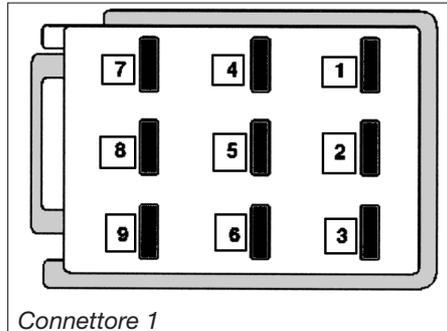
- 1 NC
- 2 Interruttore della frizione segnale (solo MG) da 3-10 NC
- 11 Bus CAN High
- 12 Bus CAN Low
- 13 Alimentazione +12V (15)
- 14 Interruttore a pulsante Tempomat pin 6 (accelerazione)
- 15 NC
- 16 Interruttore a pulsante Tempomat pin 7 (ritardo)
- 17 Segnale di crash inviato dalla centralina di comando pretensionatore e airbag
- 18 NC
- 19 Interruttore a pulsante Tempomat pin 5 (alimentazione + 12 V)
- 20 Interruttore a pulsante Tempomat pin 1 (massa)
- 21 Interruttore a pulsante Tempomat pin 2 (Contatto di sicurezza)
- 22 Interruttore a pulsante Tempomat pin 3 (OFF)
- 23 NC
- 24 NC

**Connettore 3**

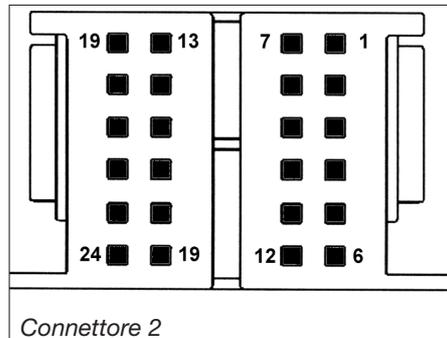
- 1 2 3 4 NC
- 5 Trasduttore posizione pedale acceleratore pin 1 (sensore 1 alimentazione +5V)
- 6 Trasduttore di pressione pin 2 (segnale)
- 7 Misuratore massa aria a film caldo pin 3 (massa sensore)
- 8 Trasduttore posizione pedale acceleratore pin 3 (sensore 2 massa sensore)
- 9 Trasduttore posizione pedale acceleratore pin 4 (sensore 2 segnale)
- 10 Trasduttore posizione pedale acceleratore pin 5 (sensore 1 segnale)
- 11 Sonda termica aria aspirata pin 1 (massa sensore)
- 12 Sonda termica aria aspirata pin 2 (segnale)
- 13 Linea di comunicazione a centralina candelette (connettore 1 pin 2)
- 14 15 16 NC
- 17 Trasduttore di pressione pin 3 (alimentazione +5 V)
- 18 19 NC
- 20 Morsetto 50 (ingresso)
- 21 NC

- 22 Trasduttore di pressione pin 1 (massa sensore)
- 23 Trasduttore posizione pedale acceleratore pin 6 (sensore 1 massa sensore)
- 24 25 26 27 NC
- 28 Cavo di diagnosi
- 29 NC
- 30 Relè motorino di avviamento pin 6 (comando) + 12
- 31 32 33 34 NC
- 35 Modulatore regolazione pressione di sovralimentazione pin 2
- 36 NC
- 37 Modulatore pressione ARF pin 2
- 38 39 NC
- 40 Segnale del numero di giri

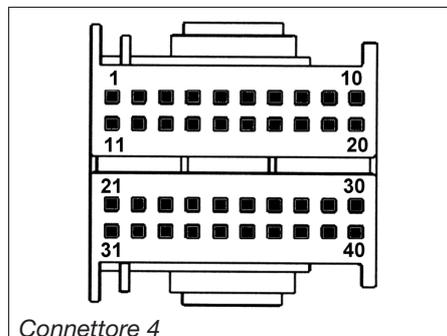
- 41 42 NC
- 43 Relè motorino di avviamento pin 4 (comando)
- 44 NC
- 45 Centralina comando ventilatore pin 5 (comando)
- 46 Relè distribuzione Diesel pin 4 (comando)
- 47 Compressore del climatizzatore (comando OFF)
- 48 Modulatore regolazione pressione di sovralimentazione pin 1 (comando)
- 49 NC
- 50 Valvola di commutazione ARF pin 1 (comando)
- 51 NC



Connettore 1

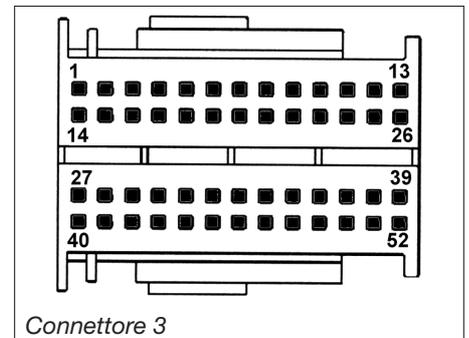


Connettore 2

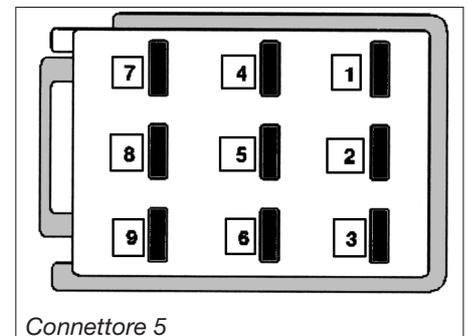


Connettore 4

**Connettori Ecu Diesel**



Connettore 3



Connettore 5

52 Riscaldatore supplementare pin 5 (comando)

**Connettore 4**

- 1 Misuratore massa aria a film caldo pin 4 (alimentazione +5 V)
- 2 Trasduttore Hall albero a camme pin 1 (massa sensore)
- 3 Trasduttore Hall albero a camme pin 2 (segnale)
- 4 Trasduttore pressione Rail pin 1 (massa sensore)
- 5 Sensore olio pin 2 (massa sensore)
- 6 7 8 9 10
- 11 Misuratore massa aria pin 2 (alimentazione + 12 V)
- 12 Trasduttore Hall albero a camme pin 3 (alimentazione +12 V)
- 13 Trasduttore pressione Rail pin 3 (alimentazione +5 V)
- 14 Trasduttore pressione Rail pin 2

- (segnale)
- 15 Sensore olio pin 1 (linea di comunicazione)
- 16 Sensore olio pin 3 (alimentazione +5 V)
- 17 18 19 20
- 21 Valvola di regolazione pressione pin 1 (massa)
- 22 23
- 24 Misuratore massa aria a film caldo pin 5 (segnale)
- 25 Valvola di disinserimento pin 2 (alimentazione + 12 V)
- 26 Trasduttore di posizione albero motore (segnale)
- 27 Sonda termica del liquido di raffreddamento pin 1 (massa)
- 28 29 30
- 31 Valvola di regolazione pressione pin 2 (comando)
- 32 33

- 34 Misuratore massa aria a film caldo pin 3 (massa sensore)
- 35 Valvola di disinserimento pin 1 (comando)
- 36 Sonda termica del liquido di raffreddamento pin 2 (segnale)
- 37 Trasduttore posizione albero motore schermo (sensore massa)
- 38 39 40 -

**Connettore 5**

- 1 NC
- 2 Comune comando iniettori
- 3 Comando iniettore cilindro 3
- 4 NC
- 5 Comando iniettore cilindro 1
- 6 NC
- 7 Comando iniettore cilindro 4
- 8 NC
- 9 Comando iniettore cilindro 2

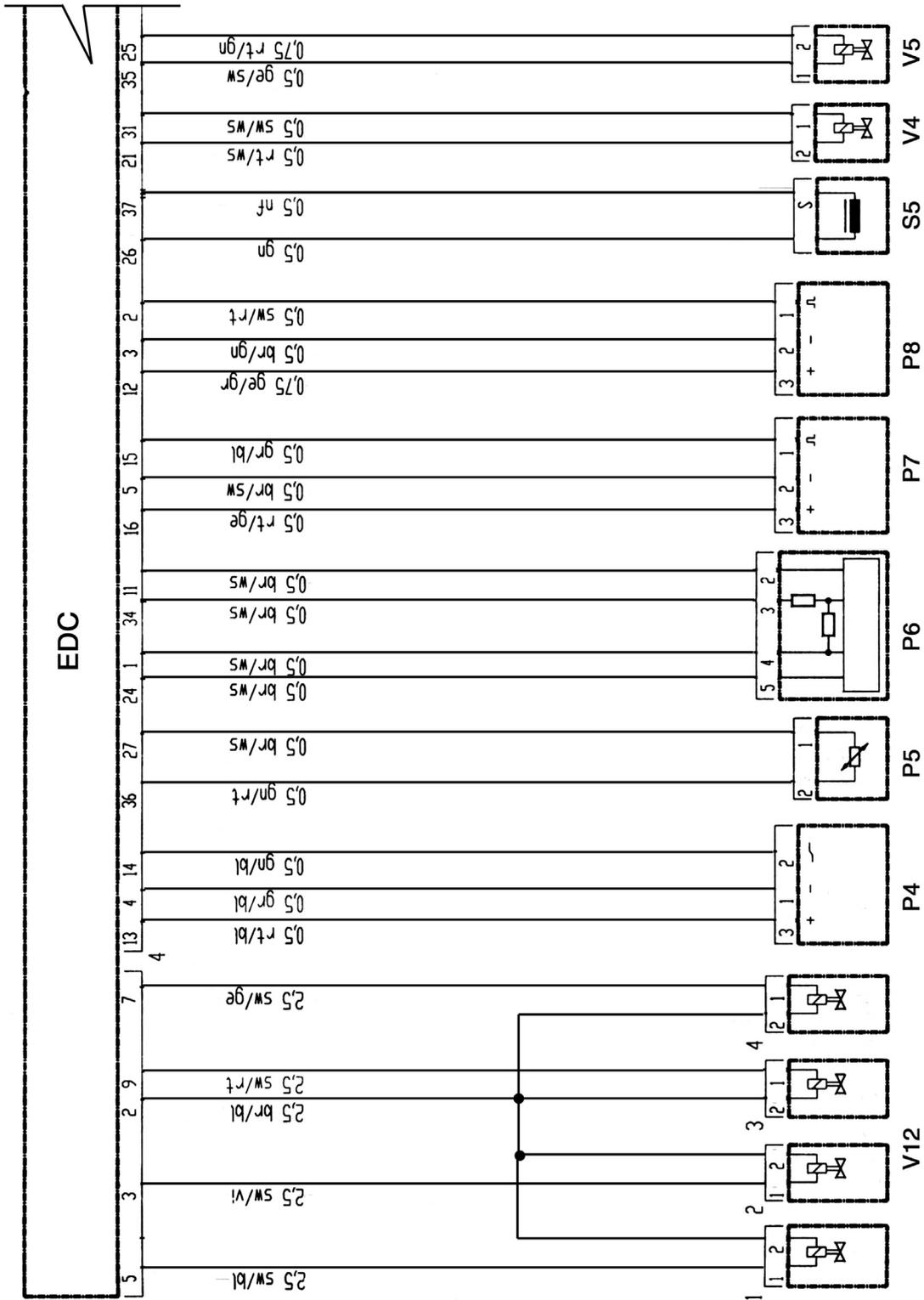
## LEGENDA SCHEMI ELETTRICI GESTIONE MOTORE DIESEL

C01	Presa diagnosi	P10	Ventilatore motore climatizzatore
EC01	Centralina comando ESP	P11	Centralina comando aspiratore motore climatizzatore
EC02	Centralina comando abilitazione avviamento e radio comando FBS	P12	Relè protezione antigelo
EC03	Centralina comando pretensionatori-Airbag-Sidebag	P13	Interruttore temperatura protezione
EC04	Centralina comando sistemi ritenuta	P14	Pompa circolazione riscaldatore suppl.
F1	Scatola fusibili e relè	Ra	Elemento riscaldamento condotto sfiato
IN1	Interruttore TPM	Rb	Elemento riscaldamento ritorno olio
IN1-1	Interruttore avviamento	R01	Relè soppressione luci stop
IN1-2	Interruttore TPM con limitatore velocità	R02	Relè gestione motore Diesel
IN1-3	Interruttore pedale frizione	R03	Relè starter
M1	Motorino ventilatore liquido raffreddamento	RL4	Relè ventilatore radiatore
P01	Trasduttore pedale acceleratore	S1	Sonda termica aria aspirazione
P02	Stadio finale riscaldamento	S2	Trasduttore pressione
P03	Batteria	S5	Trasduttore posizione albero motore
P4	Trasduttore pressione Rail	V4	Valvola regolazione pressione
P5	Sonda termica liquido raffreddamento	V5	Elettrovalvola disinnesto
P6	Misuratore massa aria a film caldo	V6	Convertitore pressione ARF-bocchetta regolazione pressione
P7	Sensore olio	V7	Convertitore pressione regolazione pressione sovralimentazione
P8	Sensore Hall albero a camme	V12	Iniettori carburante

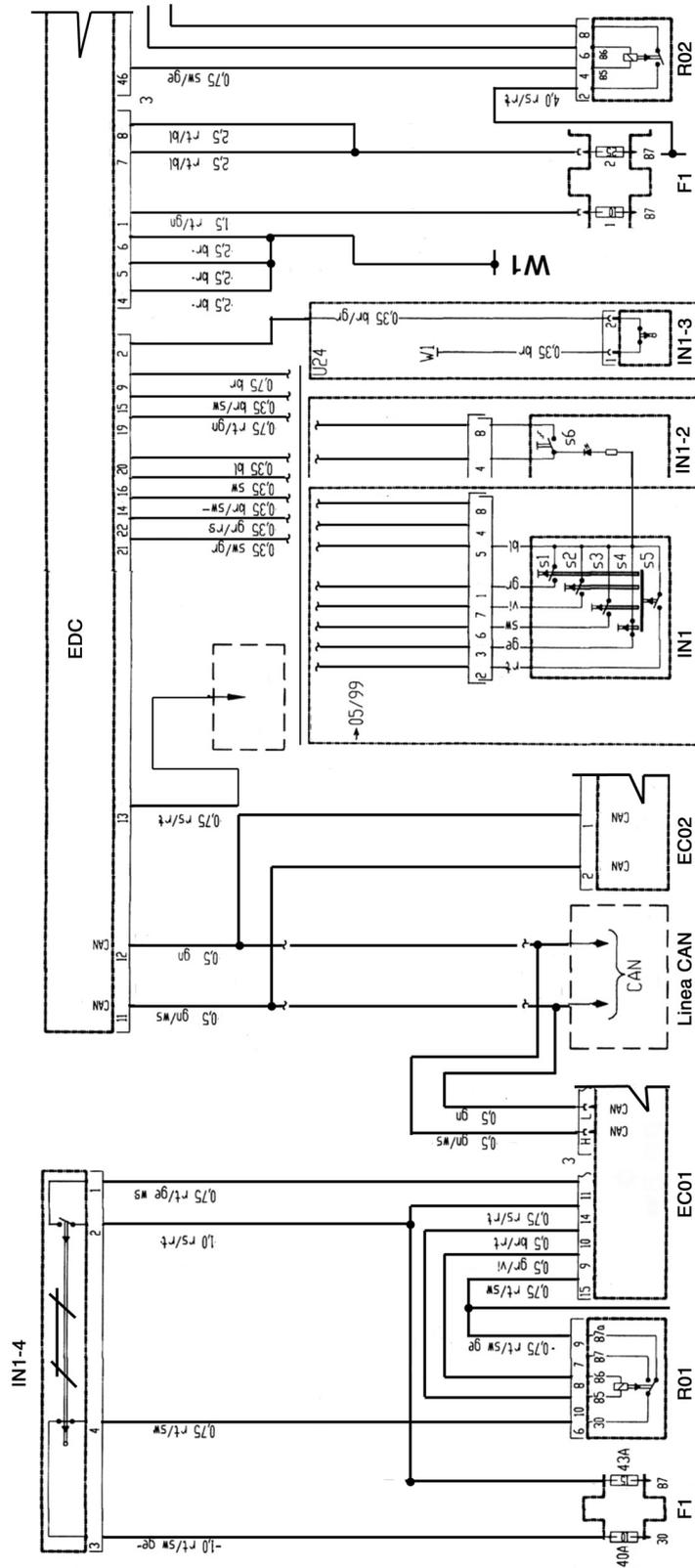
### CODICI COLORE

bl= blu	gr= grigio	v= viola
br= marrone	rs= rosa	ws= bianco
ge= giallo	rt= rosso	nf= colori naturali
gn=verde	sw= nero	

VEDI LEGENDA PAG. 49

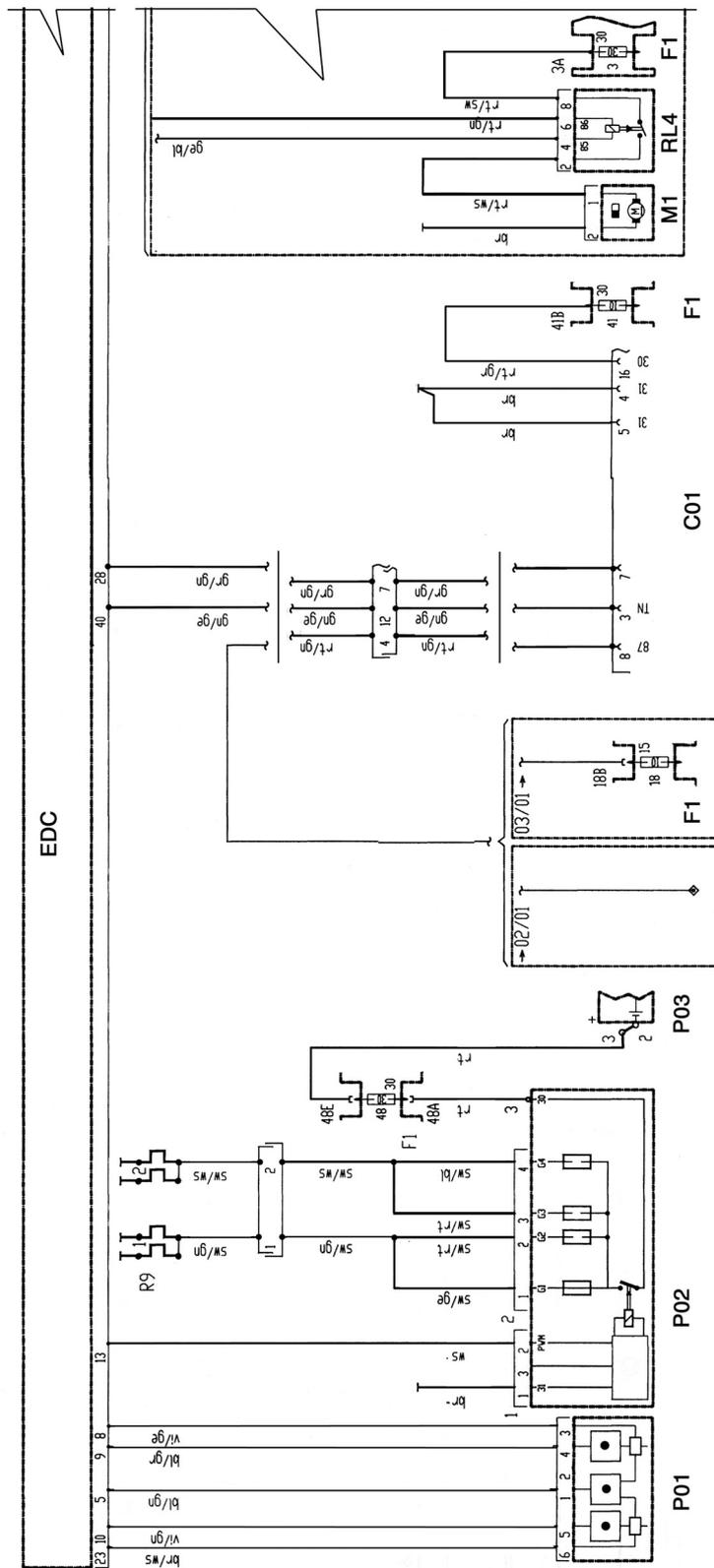
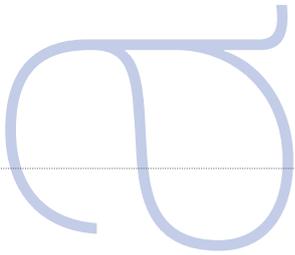


Schema elettrico impianto Common Rail EDC



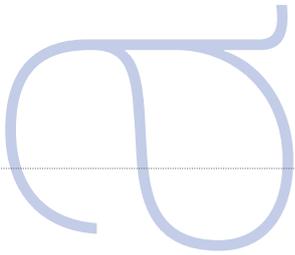
Schema elettrico impianto Common Rail EDC



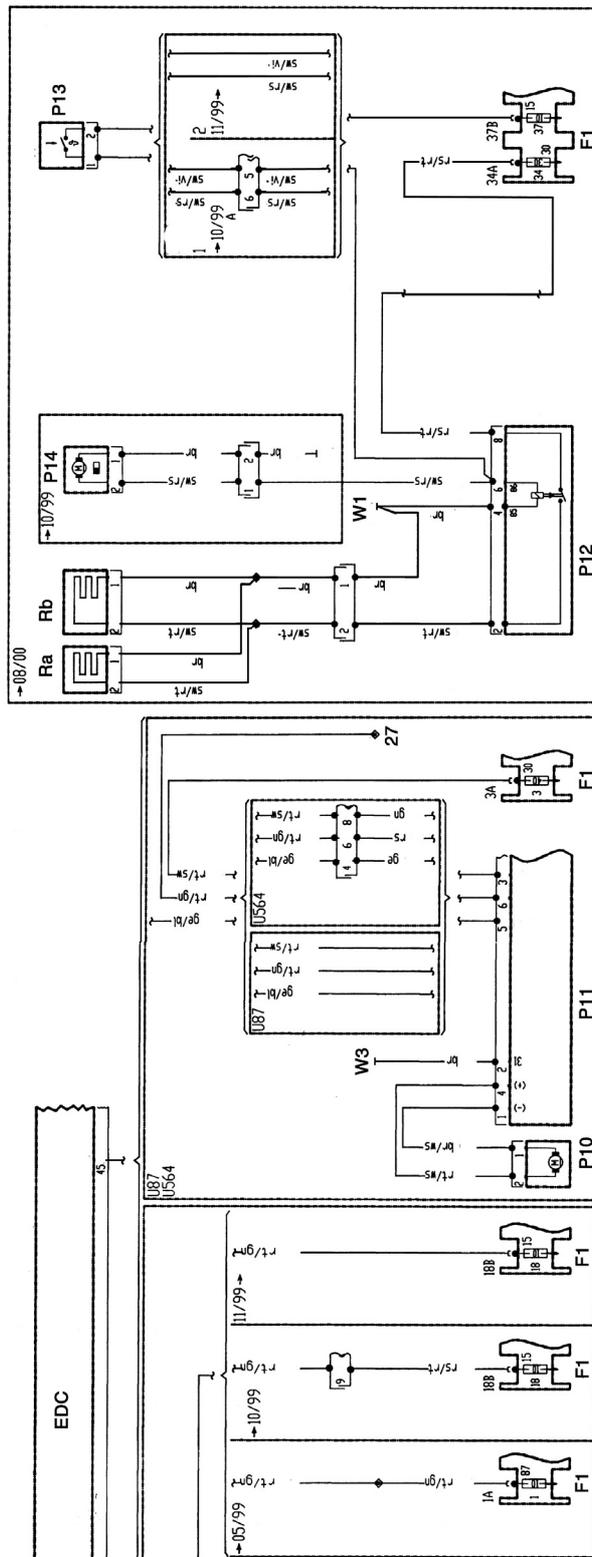


Schema elettrico impianto Common Rail EDC





VEDI LEGENDA PAG. 49



Schema elettrico impianto Common Rail EDC



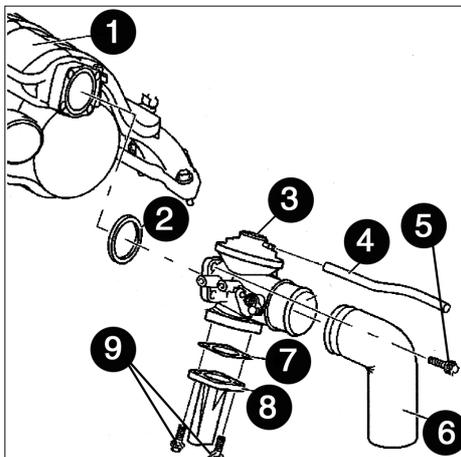
## OPERAZIONI

SENZA distacco del motore

### SCATOLA DI RICIRCOLO GAS DI SCARICO (EGR)

#### Smontaggio

- Rimuovere il condotto di depressione (4) dalla valvola EGR (3).
- Rimuovere il manicotto di immissione aria (6) dalla valvola EGR.
- Rimuovere le viti (9) dal condotto di ricircolo (8) gas di scarico.
- Rimuovere e gettare la guarnizione (7).
- Smontare la valvola EGR dal modulo di aspirazione (1).
- Smontare e gettare l'anello di tenuta (2).



#### Montaggio

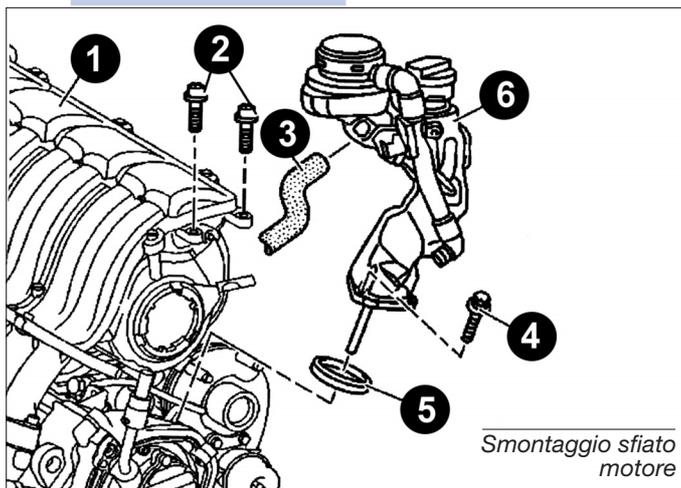
Effettuare le operazioni nell'ordine inverso allo smontaggio.

#### ✓ Nota:

Sostituire l'anello di tenuta (2) e la guarnizione (7).

- Pulire le superfici di accoppiamento.
- Serrare alla coppia prescritta.

Smontaggio valvola EGR



Smontaggio sfiato motore

### BOCCHETTONE RIFORMIMENTO OLIO

#### Smontaggio

- Rimuovere il vaso di espansione liquido raffreddamento motore (senza scollegare i manicotti) e riporlo di lato.
- Smontare il modulo aspirazione (1).
- Rimuovere il manicotto di aspirazione aria.
- Staccare il manicotto di ventilazione (3).
- Scollegare i connettori elettrici dal bocchettone di rifornimento.
- Rimuovere i bulloni (2) e (4).
- Rimuovere il bocchettone di rifornimento olio (6) dal coperchio punterie sfilandolo verso l'alto.
- Rimuovere l'anello di tenuta (5) e gettarlo.

#### Montaggio

Effettuare le operazioni nell'ordine inverso allo smontaggio.

#### ✓ Nota:

Sostituire l'anello di tenuta (5).

### COPERCHIO ANTERIORE TESTA

#### Smontaggio

- Smontare il coperchio punterie.
- Rimuovere la pompa del vuoto a depressione.
- Rimuovere le 2 viti Torx (1) del coperchio dalla testa cilindri.
- Rimuovere il coperchio anteriore (2) utilizzando un martello in gomma per staccarlo dalle boccole di centraggio (3).

#### Montaggio

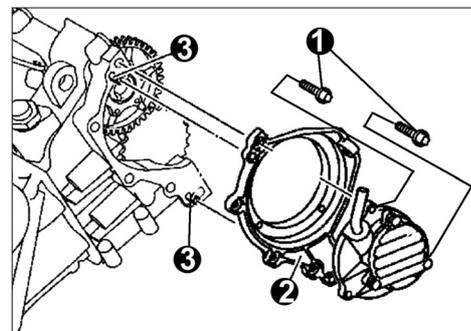
Effettuare le operazioni nell'ordine inverso allo smontaggio.

#### ✓ Nota:

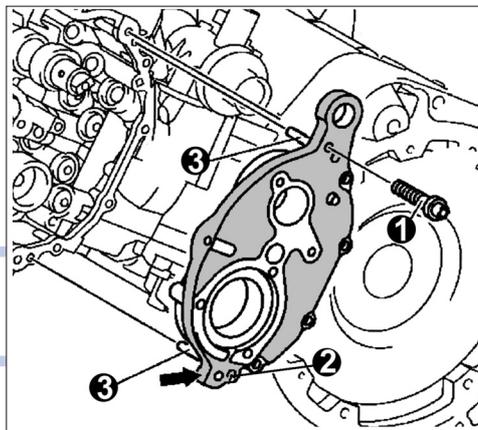
Rimuovere i residui di sigillante dai piani di montaggio.

- Pulire accuratamente i piani di montaggio.
- Applicare uno strato di sigillante sulla superficie del coperchio.
- Montare serrando alla coppia prescritta.

Smontaggio coperchio anteriore testa



### COPERCHIO POSTERIORE TESTA



#### Smontaggio

- Smontare la pompa di prealimentazione.
- Smontare la pompa alta pressione.
- Smontare il coperchio punterie.
- Svitare le viti (1) che trattengono il coperchio (2).
- Utilizzando un martello in gomma battere lateralmente sul coperchio per staccarlo dalle guide (3).
- Rimuovere il coperchio.

#### Montaggio

Eseguire le operazioni nell'ordine inverso allo smontaggio.

- Pulire accuratamente le superfici di montaggio.
- Applicare sigillante sulla superficie del coperchio.
- Serrare alla coppia prescritta.

*Smontaggio coperchio posteriore testa*

### INIETTORI CARBURANTE

#### Smontaggio

- Smontare il modulo di aspirazione.
- Smontare il catalizzatore.
- Smontare il turbocompressore di sovralimentazione.
- Scollegare il connettore (4) degli iniettori.
- Smontare i condotti (3) alimentazione iniettore.
- Rimuovere le viti di fissaggio (10) dello schermo termico.
- Smontare lo schermo termico (9).
- Spingere verso sinistra i fermi (7) di fissaggio della tubazione di recupero (8) e sganciare i raccordi.
- Rimuovere la tubazione.
- Rimuovere i bulloni (5).
- Rimuovere la staffa di fissaggio (6) e la coppia di iniettori (1).
- Rimuovere l'anello di tenuta (2).

#### ✓ Attenzione:

Gli iniettori possono presentare resistenza per il loro smontaggio; utilizzare un cacciavite adeguato per fare forza sulla staffa o utilizzare un estrattore idoneo.

#### Montaggio

Effettuare le operazioni nell'ordine inverso allo smontaggio.

#### ✓ Nota:

Sostituire le guarnizioni di tenuta degli iniettori (2).

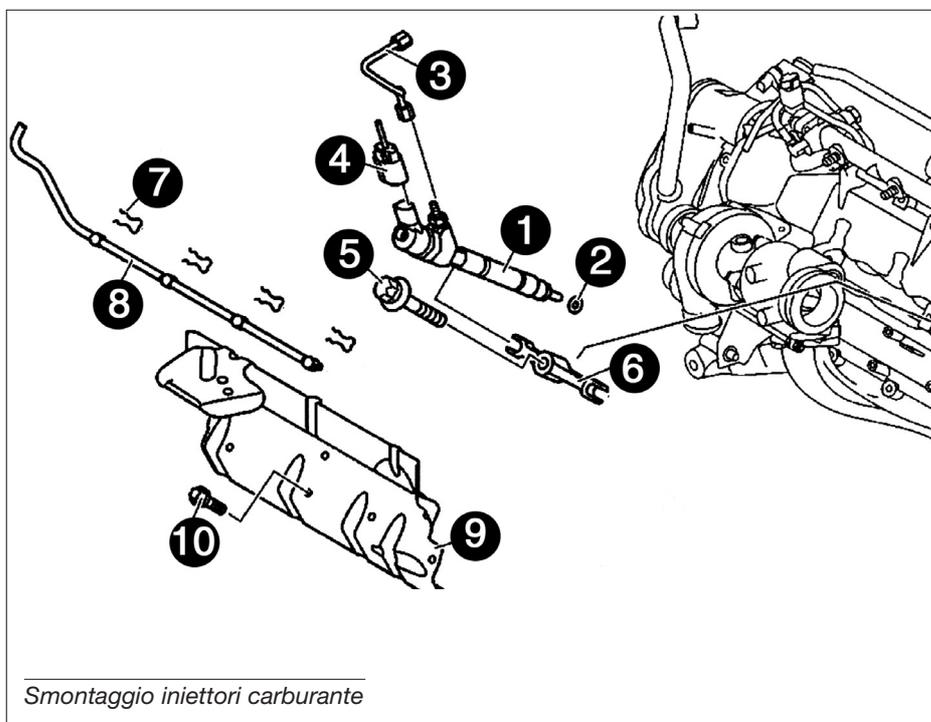
- Pulire il corpo esterno degli iniettori

(NON utilizzare carta abrasiva).

- Pulire con spazzola cilindrica e aria compressa l'alloggiamento degli iniettori dopo aver chiuso il foro d'iniezione con

un tappo adeguato.

- Lubrificare l'alloggiamento con un filo di vaselina prima del montaggio iniettori.
- Sostituire i bulloni (5).

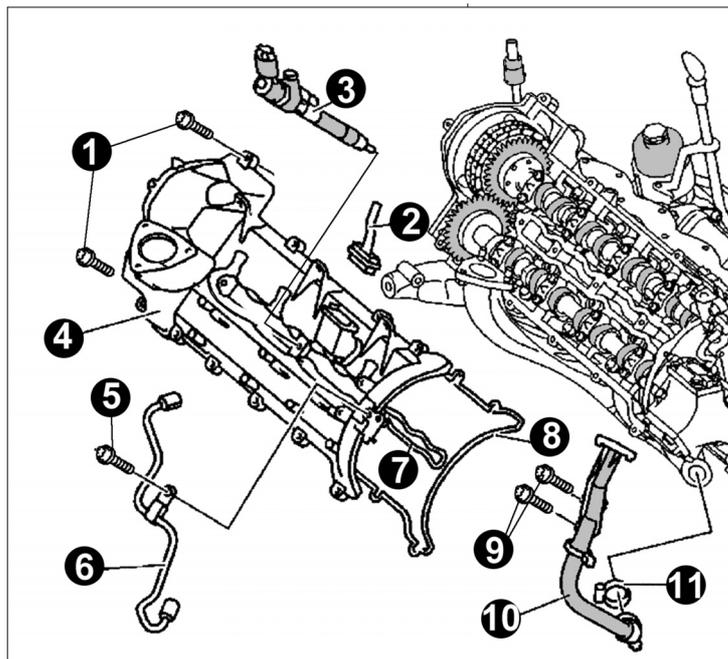


*Smontaggio iniettori carburante*

**COPERCHIO PUNTERIE**

**Smontaggio**

- Smontare gli iniettori (3).
- Rimuovere il bocchettone di rifornimento olio motore completo di sfiato.
- Rimuovere l'elettrovalvola di disinserimento.
- Rimuovere il condotto iniettori completo di tubazioni.
- Scollegare il connettore del sensore di fase camma (2).
- Rimuovere la tubazione di alimentazione olio del turbocompressore.
- Sganciare i connettori e il cablaggio (dal coperchio punterie) delle candele di preriscaldamento.
- Rimuovere la staffa di supporto del turbocompressore.
- Rimuovere le viti (9).
- Rimuovere la fascetta di tenuta (11).
- Rimuovere il condotto di ricircolo dei gas di scarico (10).
- Rimuovere la vite (5).
- Rimuovere il condotto di mandata alta pressione (6).
- Rimuovere i bulloni di fissaggio (1).
- Rimuovere il coperchio punterie (4).
- Rimuovere le guarnizioni (7) e (8) e gettarle.



Smontaggio coperchio punterie

**Montaggio**

Effettuare le operazioni nell'ordine inverso allo smontaggio.

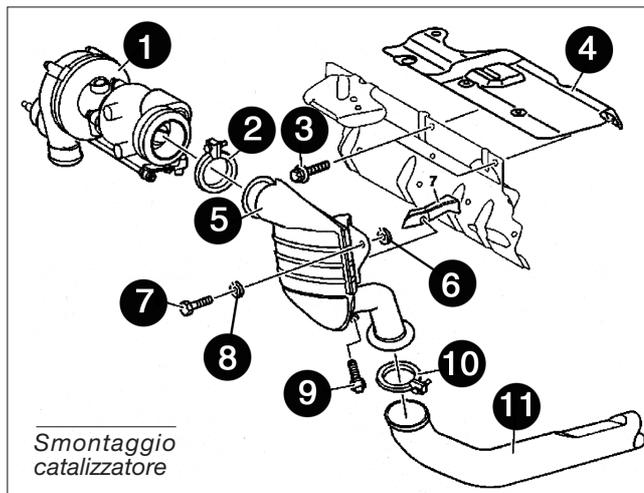
✓ **Nota:**

Sostituire le guarnizioni di tenuta del coperchio punterie.

**CATALIZZATORE ANTERIORE**

**Smontaggio**

- Smontare il modulo di aspirazione.



Smontaggio catalizzatore

- Smontare lo schermo di calore (4).
- Smontare il convogliatore del ventilatore radiatore.
- Rimuovere i bulloni (3).
- Rimuovere l'anello di tenuta stringitubo (10).
- Smontare lo scarico (11) dal catalizzatore.
- Rimuovere la tenuta stringitubo (2) tra catalizzatore (5) e turbocompressore (1).

- Rimuovere i bulloni (7) e (9) sul catalizzatore recuperando le rondelle (6) ed (8).

- Smontare il catalizzatore ruotandolo verso destra ed estraendolo dall'alto.

**Montaggio**

Effettuare le operazioni nell'ordine inverso allo smontaggio.

✓ **Nota:**

Pulire le superfici di contatto.

Controllare le fascette stringitubo ed eventualmente sostituirle.

**TURBOCOMPRESSORE**

**Smontaggio**

- Smontare il rivestimento insonorizzante anteriore.
- Rimuovere il condotto di aspirazione (22) dal turbo compressore (1).
- Smontare il modulo di immissione.
- Smontare il catalizzatore anteriore.
- Scollegare il condotto della depressione (21) dalla capsula della depressione (2).
- Rimuovere le viti (19).
- Smontare il silenziatore (3) dalla flangia del turbocompressore.
- Rimuovere il raccordo (16) e le rondelle di tenuta (18) dalla sede.
- Rimuovere le viti (7).
- Smontare la tubazione di reflusso olio (8) in coppa dal turbocompressore.
- Gettare la guarnizione (6).
- Rimuovere le viti (12) e (14).
- Smontare il supporto (13) e lo schermo paracalore (15) dal turbocompressore.
- Rimuovere le viti (11).
- Rimuovere il turbocompressore dal collettore di scarico (10) estraendolo verso l'alto.

**Montaggio**

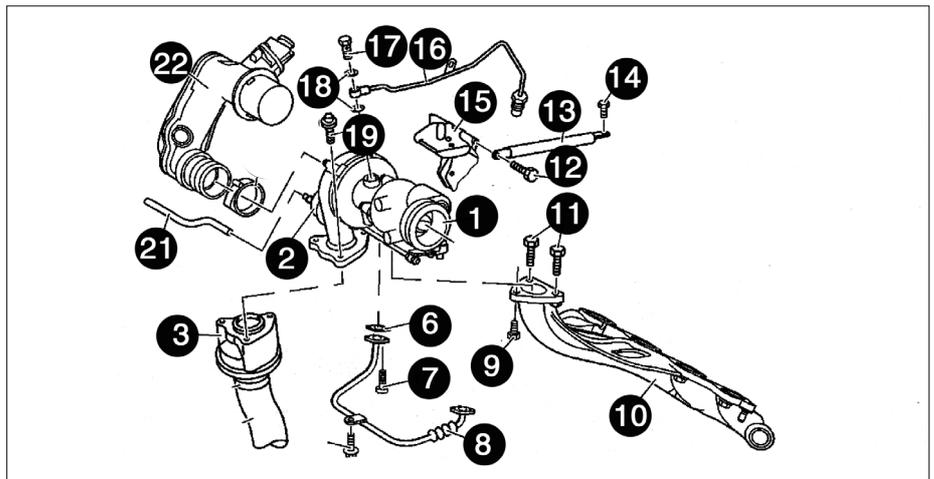
Effettuare le operazioni nell'ordine inverso allo smontaggio.

✓ **Nota:**

Pulire le superfici di contatto.

- Sostituire la guarnizione (6).
- Serrare gli elementi alla coppia prescritta.

*Turbocompressore di sovralimentazione*



**TESTATA CILINDRI**

**Smontaggio**

- Scollegare il negativo della batteria.
- Rimuovere l'insonorizzazione inferiore anteriore.
- Scaricare il liquido raffreddamento motore dal monoblocco.
- Rimuovere la scatola del filtro aria.
- Rimuovere il collettore di aspirazione.
- Rimuovere il termostato (21) del liquido raffreddamento motore.
- Rimuovere il coperchio punterie.
- Mettere in fase la distribuzione controllando il riferimento sulla catena (18).
- Rimuovere gli alberi a camme (11) e (12).
- Rimuovere i bilancieri (19) contrassegnandone la posizione per il successivo montaggio.
- Rimuovere l'ingranaggio albero a camme (17).
- Smontare il manicotto del liquido raffreddamento (20) dalla testa (2).

- Rimuovere il bullone (14).
- Smontare il cuscinetto motore (13) dal supporto (15).

✓ **Attenzione:**

Predisporre un supporto inferiore per il motore prima di rimuovere il cuscinetto (13).

- Rimuovere i bulloni (1) nell'alloggiamento catena.
- Allentare le viti (4) della testa cilindri partendo dall'esterno verso il centro.
- Rimuovere la testa cilindri (2).
- Rimuovere la guarnizione (6) della testa cilindri.
- Se non vi sono ulteriori operazioni non smontare il collettore di scarico (5).

nell'ordine prestabilito partendo dal centro.

- Nel rimontare l'ingranaggio della catena distribuzione controllare il riferimento sulla stessa.

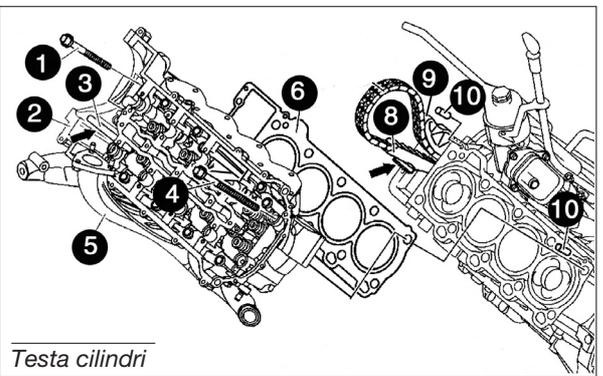
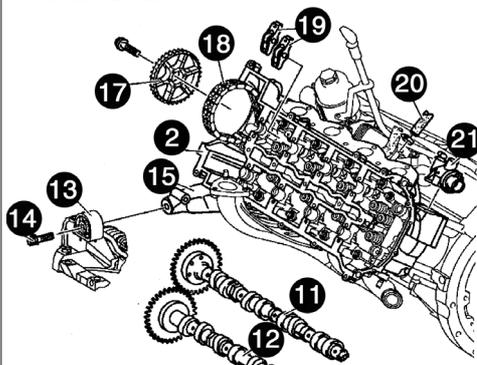
**Smontaggio alberi a camme**

- Smontare il coperchio della testata.
- Posizionare il pistone del 1° cilindro sul PMS di accensione.
- Smontare il riparo in materiale sintetico al di sopra dell'ingranaggio albero a camme di scarico.
- Smontare il coperchio anteriore su testata.
- Smontare il coperchio posteriore dalla testata.
- Applicare il perno di bloccaggio dell'albero motore.
- Contrassegnare la posizione dell'ingranaggio albero a camme rispetto alla catena distribuzione e legare con dei seracavi.
- Staccare il tendicatena (2) (visibile su controllo fasatura distribuzione).
- Staccare l'ingranaggio albero a camme dall'albero a camme di aspirazione.

**Montaggio**

- Pulire le superfici della testa cilindri e del monoblocco.
- Controllare la planarità della testa cilindri.
- Controllare la planarità del monoblocco.
- Pulire (soffiando con aria compressa) i fori filettati nel monoblocco.
- Controllare la lunghezza dei bulloni di serraggio della testa cilindri.
- Sostituire la guarnizione della testa cilindri.
- Lubrificare la parte inferiore dei bulloni della testa.
- Montare una nuova guarnizione della testa.
- Montare la testa posizionando il perno guida di scorrimento (3) nell'alloggiamento (8) monoblocco.
- Montare la testa facendo attenzione alle bocche di centraggio (10).
- Serrare i bulloni della testa

*Testa cilindri*



*Testa cilindri*

- Smontare i cappelli cuscinetti alberi a camme
- Identificare la posizione dei cappelli di cuscinetto dell'albero a camme.
- Staccare gli alberi a camme di aspirazione (11) e scarico (12).
- Recuperare e segnare la posizione dei bilancieri valvola.

**Montaggio**

Eseguire le operazioni nell'ordine inverso allo smontaggio.

**Attenzione:**

Controllare e registrare la posizione di fase degli alberi a camme.

**FASE DISTRIBUZIONE**

**Durante lo smontaggio testa**

- Portare il segno OT sulla puleggia albero motore sul segno di fase (12).
- Introdurre il perno di riscontro (1) sul foro dell'alloggiamento cambio ed introdurlo sulla scanalatura del volano.

**Nota:**

Muovere leggermente la puleggia anteriore avanti ed indietro per facilitare il centraggio del perno.

- Rimuovere il tendicatena (2).
- Rimuovere il bullone (7).
- Staccare l'ingranaggio (6) completo di catena (5).
- Recuperare la spina di centraggio (13).
- Introdurre una spina cilindrica del dia-

metro di 6 mm (12) nel foro dell'ingranaggio albero a camme di aspirazione ed una spina da 6 mm nell'ingranaggio albero a camme di scarico (vedere figura); le spine devono poggiare sul bordo della testa.

**Nota:**

Se le spine non toccano il bordo superiore della testa, ruotare gli alberi (3) e (4) fino a che le spine toccano il bordo della testa.

**Nota:**

Se uno solo dei perni tocca il bordo della testa sarà necessario rimuovere gli alberi a camme.

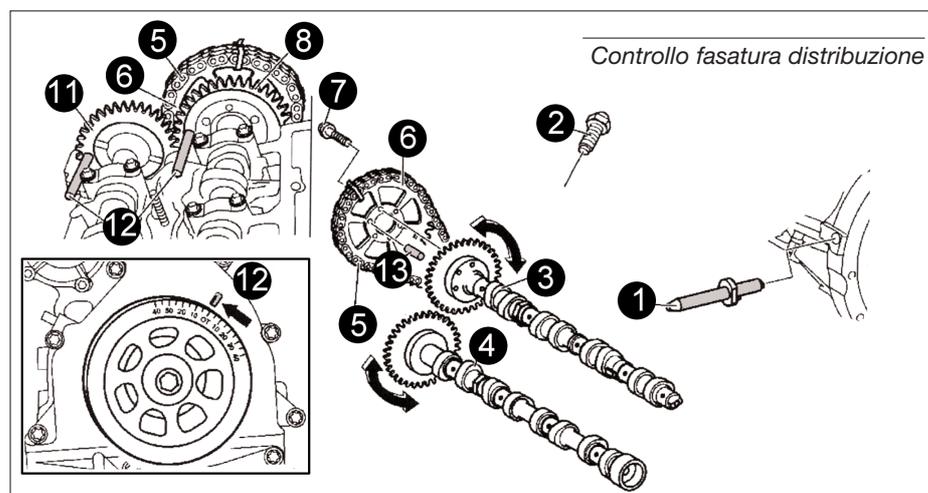
**Se i segni di fase non corrispondono**

- Smontare gli alberi a camme.
- Introdurre una spina cilindrica del diametro di 6 mm (12) nel foro dell'ingranaggio albero a camme di aspirazione e una spina da 6 mm nell'ingranaggio albero a camme di scarico (vedere figura); le spine devono poggiare sul bordo della testa.

**Nota:**

Se le spine non toccano il bordo superiore della testa ruotare gli alberi (3) e (4) in modo da spostare l'ingaggio degli ingranaggi (11) e (8) fino a che le spine toccano il bordo della testa.

- Rimontare gli alberi a camme.



**COLLETTORE ASPIRAZIONE**

**Smontaggio**

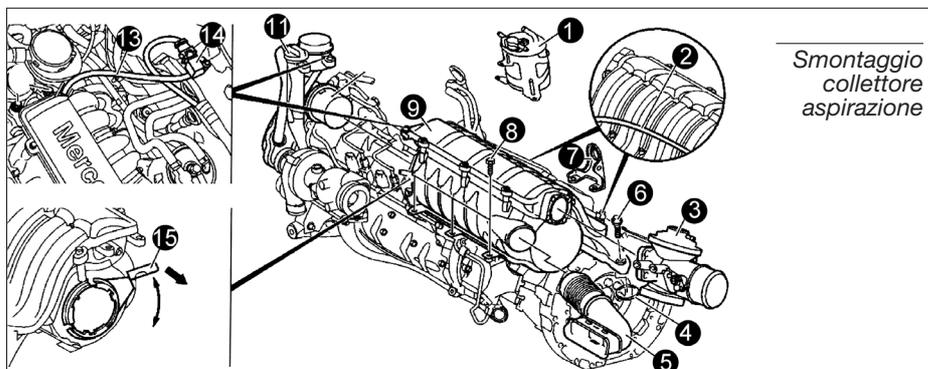
- Smontare il tubo flessibile di aspirazione aria (5).
- Smontare la valvola di miscelazione (3) dei gas di scarico.
- Smontare il filtro carburante (1) dal modulo aspirazione e riporlo a lato con le tubazioni del carburante collegate.
- Disimpegnare la tubazione a depressione (2) dai fermagli di ancoraggio sul condotto di aspirazione (9).
- Scollegare il tubo flessibile a depressione (13) dal sensore pressione di sovralimentazione (14).
- Smontare il separatore dell'olio-sfiato motore.
- Smontare il bocchettone di rifornimento olio (11) dal modulo aspirazione.
- Rimuovere le viti (8) della paratia termica.
- Rimuovere le viti Torx (6) dal condotto di aspirazione.

- Rimuovere la staffa (7) di sollevamento motore.
- Rimuovere il condotto di aspirazione dalla testata.
- Spostare lateralmente la leva di bloccaggio (15) sul modulo di aspirazione, quindi abbassarla spingendola nel senso

della freccia.  
- Staccare il modulo aspirazione dal condotto di aspirazione 10 ed estrarlo.

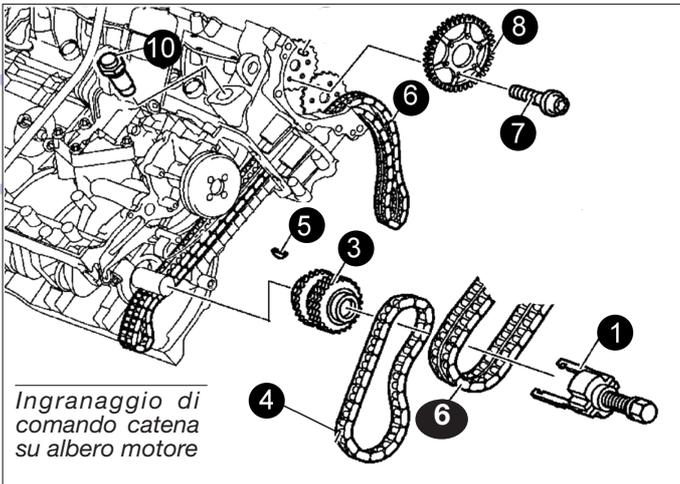
**Montaggio**

Montare in successione inversa.  
- Sostituire gli anelli di tenuta (4).



### INGRANAGGIO CATENA ALBERO MOTORE

- Smontare il motore con il supporto dell'assale anteriore.
- Smontare il motore dal telaio ausiliario anteriore.
- Smontare il coperchio della testata.
- Posizionare il pistone del 1° cilindro sul PMS di accensione. (Vedi punti di fasatura nel capitolo relativo).



- Smontare la pompa olio.
- Smontare il coperchio della distribuzione.
- Smontare il tendicatena (10).
- Svitare i bulloni (7).
- Staccare l'ingranaggio albero a camme (8) dall'albero a camme di aspirazione e prelevare con la catena distribuzione (6) applicata.
- Prelevare la catena distribuzione dall'ingranaggio albero a camme, lasciar cadere verso il basso e sganciarla dall'ingranaggio albero motore (3).
- Spostare lateralmente la staffa di bloccaggio della catena pompa olio, sganciare la catena pompa olio (4) dall'ingranaggio albero motore e staccarla.
- Staccare l'ingranaggio albero motore con l'estrattore (1).

#### Montaggio

Montare in successione inversa.

#### ✓ Nota:

Controllare la posizione di fase degli alberi a camme (vedi capitolo relativo).

- Posizionare con precisione la mezzaluna (5).
- In caso di difficoltà di introduzione scaldare l'ingranaggio (3) a circa 100° C prima di introdurlo sull'albero.

## OPERAZIONI

### CON distacco del motore

Le operazioni di distacco del motore completo di telaio anteriore, o di abbassamento del motore con telaio anteriore senza distacco dello stesso dal telaio, sono simili a quelle di distacco del motore benzina. Sia pure con piccole differenze riguardanti i connettori e i diversi sistemi di scarico e aspirazione, è possibile fare riferimento a tale procedura per il distacco del motore Diesel.

### COPPA OLIO

#### Smontaggio

- Scaricare l'olio dalla coppa.
- Smontare il collettore di scarico completo di catalizzatore.
- Smontare l'asta dell'olio completa di tubo.
- Smontare la fascetta (4) e rimuovere la tubazione di ventilazione (3) della coppa dal raccordo (7).
- Rimuovere i bulloni (5).
- Sorreggere il cambio dal di sotto con un martinetto idraulico.
- Sollevare il motore fino a quando i supporti risultano scarichi.
- Rimuovere il bullone sul supporto intermedio lato cinghia ausiliaria.
- Spingere il motore lateralmente ed inserire un cuneo di legno per facilitare l'accesso.
- Rimuovere le viti (10).

- Separare la coppa olio dal basamento battendo lateralmente con un martello in gomma.
- Rimuovere i bulloni (9) e staccare il supporto (11).
- Se la coppa olio deve essere sostituita svitare i bulloni (2) e rimuovere il raccordo a flangia (7) per riutilizzo.

#### Montaggio

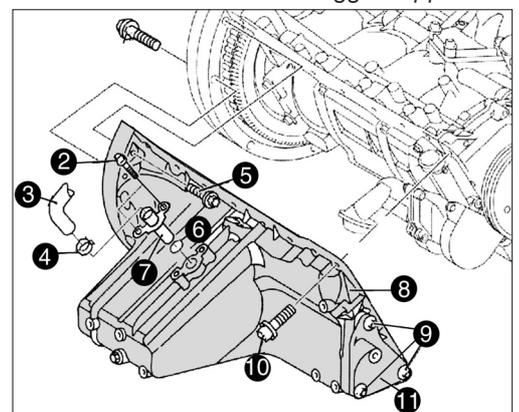
Per il montaggio eseguire le operazioni in sequenza inversa.

#### ✓ Nota:

Pulire le superfici di accoppiamento.

- Sostituire i bulloni (9).
- Porre una striscia di sigillante sulla coppa olio prima del rimontaggio.

Smontaggio coppa olio



## PULEGGE E CARTER DISTRIBUZIONE

### Smontaggio

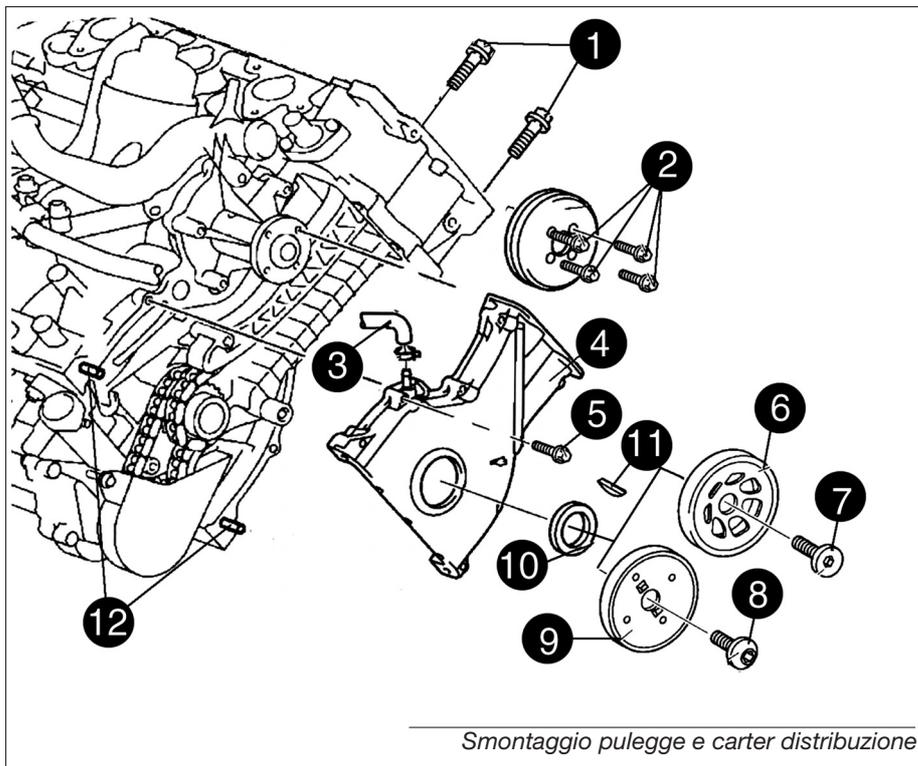
- Smontare il motore completo di telaio inferiore.
- Smontare il motore dal telaio inferiore.
- Rimuovere la cinghia degli organi ausiliari.
- Smontare il motorino di avviamento.
- Posizionare l'attrezzo per bloccare il volano (sulla corona d'avviamento).
- Se non è stata rimossa la testa svitare i bulloni (1) che fissano il carter sulla testa.
- Rimuovere il bullone (8) o (7) a seconda delle motorizzazioni.
- Rimuovere la puleggia (6) o (9) a seconda delle motorizzazioni.
- Rimuovere il fermo a mezzaluna (11).
- Rimuovere la coppa dell'olio.
- Rimuovere i bulloni (2) e la puleggia della pompa acqua.
- Rimuovere la tubazione di ventilazione carter (3).
- Rimuovere i bulloni (5) che fissano il carter della distribuzione.
- Rimuovere il coperchio (4) della distribuzione.

### Attenzione:

Non utilizzare leve o cacciaviti, batterlo lateralmente con un martello in gomma e poi sfilarlo dai grani di centraggio (12).

### Montaggio

Per il montaggio eseguire le operazioni in sequenza inversa.



Smontaggio pulegge e carter distribuzione

### Nota:

Sostituire il paraolio motore (10). Pulire le superfici di accoppiamento utilizzando un raschietto in materiale plastico.

- Applicare sigillante sul carter per ermetizzare la tenuta delle superfici di accoppiamento ponendone una modica quantità anche sul bordo superiore (lato guarnizione testa cilindri).

## SMONTAGGIO POMPA ACQUA

### Smontaggio

- Scaricare il liquido di raffreddamento.

### Nota:

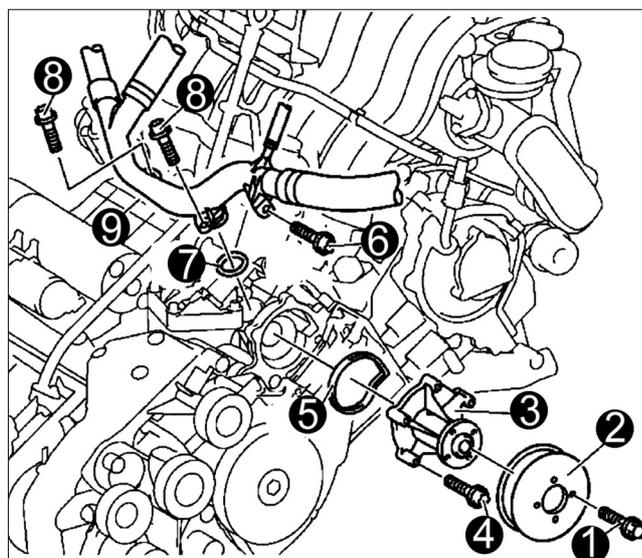
Tappi sul radiatore e sul basamento.

- Abbassare il motore con il telaio anteriore.
- Allentare le viti (1) sulla puleggia (2).
- Smontare la cinghia degli organi ausiliari (vedi motore benzina).
- Smontare la puleggia dalla pompa del liquido di raffreddamento (3).
- Rimuovere le viti (8) e (6).
- Staccare la tubazione del liquido di raffreddamento (9), sfilare dal foro di alloggiamento del basamento e portare a lato con i tubi flessibili liquido di raffreddamento collegati.
- Staccare e gettare l'anello (7).

- Rimuovere le viti (4).
- Smontare la pompa liquido di raffreddamento (3) dal basamento.

### Montaggio

- Montare in successione inversa.
- Controllare la tenuta dell'impianto di raffreddamento.
- Sostituire l'anello di tenuta (7), oliare leggermente per facilitare il montaggio.
- Pulire le superfici di tenuta, sostituire la guarnizione di tenuta (5).



Smontaggio pompa acqua

## POMPA ALTA PRESSIONE

### Smontaggio

- Smontare il supporto (5) dalla pompa alta pressione (2).
- Rimuovere accuratamente la sporcizia e le parti sciolte dai raccordi delle tubazioni carburante (6 e 7).
- Scollegare la tubazione di mandata (7) e la tubazione di ritorno carburante (6) dalla pompa alta pressione.
- Rimuovere le viti Torx (1) dalla pompa alta pressione.
- Smontare la pompa alta pressione.

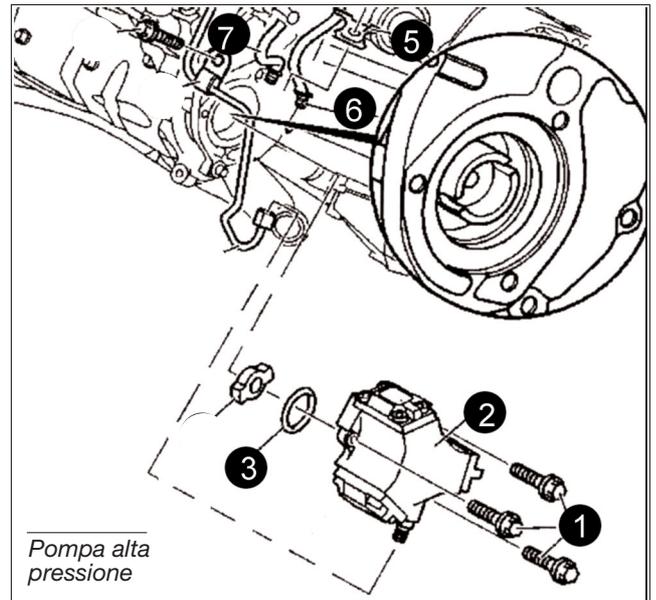
### Montaggio

Per il montaggio eseguire le operazioni di smontaggio nell'ordine inverso.

#### ✓ Nota:

Sostituire l'anello di tenuta (3).

- Sostituire gli anelli di tenuta delle tubazioni carburante.
- Pulire accuratamente le superfici di tenuta.
- Non aprire la pompa alta pressione (non è revisionabile).



## TERMOSTATO

### Smontaggio

- Scaricare il liquido di raffreddamento.
- Smontare la sonda termica del liquido di raffreddamento del sistema di iniezione Common-Rail
- Allentare le fascette di tenuta (2, 4 e 8).
- Smontare i tubi flessibili del liquido di raffreddamento (1, 5 e 9) dal termostato liquido di raffreddamento (7).
- Rimuovere le viti (3).
- Smontare il termostato liquido di raffreddamento dalla testata.
- Staccare e gettare la guarnizione (6).

### Montaggio

Montaggio in successione inversa.

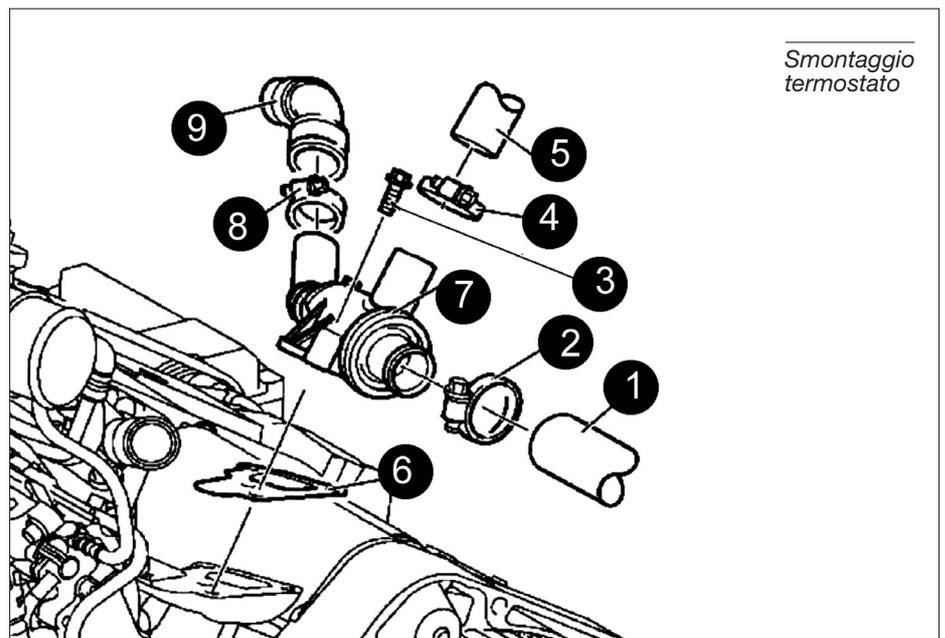
#### ✓ Nota:

Controllare la tenuta dell'impianto di raffreddamento e del termostato. Verificare l'integrità dei tubi flessibili e delle relative fascette; all'occorrenza procedere alla loro sostituzione.

#### ✓ Attenzione:

Il termostato del liquido di raffreddamento è integrato nella scatola portatermostato.

- Pulire le superfici di tenuta, sostituire la guarnizione (6).
- All'atto di montaggio fare attenzione alla lunghezza delle viti Torx (3).



## POMPA BASSA PRESSIONE

### Smontaggio

- Smontare l'elettrovalvola di disinnesto (3).
- Rimuovere il supporto (2).
- Scollegare la tubazione di mandata carburante (8) dalla pompa di prealimentazione (10).
- Rimuovere le viti Torx (11) dalla pompa di prealimentazione.
- Rimuovere la pompa di prealimentazione.
- Scollegare con cautela il raccordo (6) dalla pompa di prealimentazione, sostituire gli anelli di tenuta (7 e 5).
- Sostituire la prepompa (se necessario).
- Inserire nuovamente il raccordo (6).

### Montaggio

- Il supporto deve inserirsi nella scanalatura della pompa di prealimentazione.
- Sostituire l'anello di tenuta (9).

#### ✓ Nota:

Non aprire la pompa (non è revisionabile).

- Pulire la superficie di tenuta.
- Accertarsi che l'elemento di trascinamento della pompa di prealimentazione si inserisca nell'albero a camme.

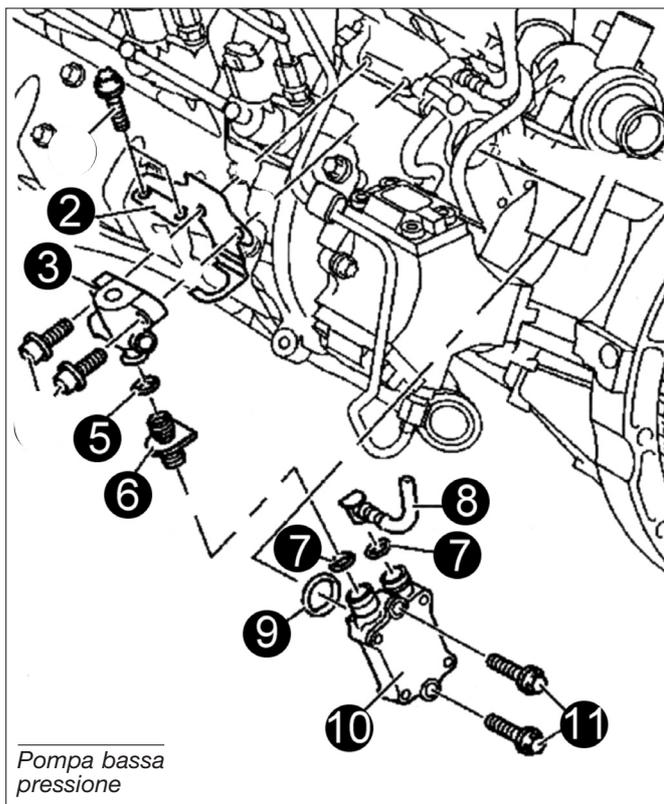
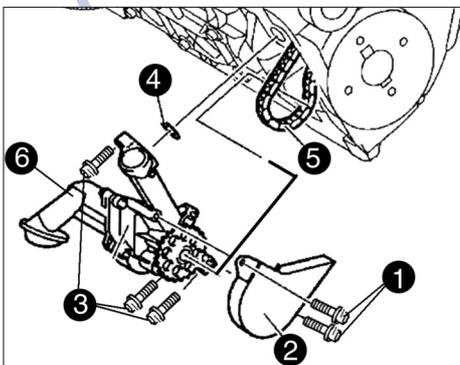
#### ✓ Nota:

Prima di sostituire la pompa di prealimentazione rifornirla con carburante ruotando l'alberino della stessa.

## POMPA OLIO

### Smontaggio

- Smontare la coppa olio.
- Svitare le due viti (1) di fissaggio del carter di protezione.
- Smontare il carter di protezione (2) della



Pompa bassa pressione

pompa olio.

- Rimuovere le viti di fissaggio (3) della pompa al basamento.
- Sganciare la catena (5) dall'ingranaggio della pompa olio.
- Rimuovere la pompa olio (6).
- Staccare e gettare l'anello di tenuta (4).

biella (8) rispetto al corpo biella (7) e alla posizione del pistone (9).

- Smontare la biella (3) con il pistone (5) dall'alto.
- Estrarre l'anello di fermo (6) utilizzando

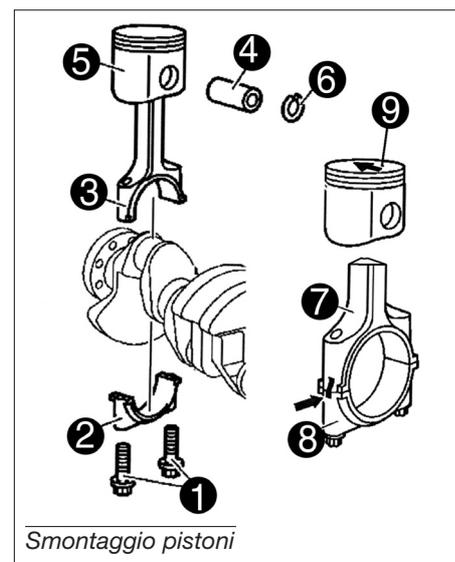
### Montaggio

Per il montaggio eseguire le operazioni in sequenza inversa

## PISTONI

### Smontaggio

- Smontare il motore completo di telaio inferiore.
- Smontare il motore dal telaio inferiore.
- Smontare la testa cilindri.
- Smontare la coppa olio motore.
- Smontare la pompa olio di lubrificazione motore.
- Svitare i bulloni (1) dei cappelli di biella.
- Smontare i cappelli cuscinetti di biella (2).
- Segnare la posizione del cappello di



Smontaggio pistoni

un cacciavite.

- Estrarre lo spinotto (4) e rimuovere il pistone dalla biella.

**Montaggio**

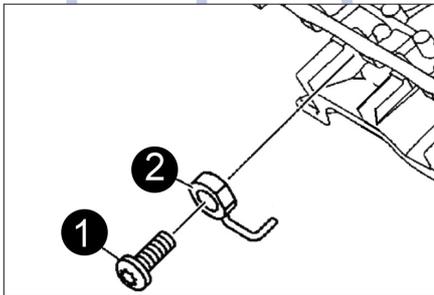
Per il montaggio eseguire le operazioni in sequenza inversa.

**✓ Nota:**

Oliare lo spinotto e la boccola del piede biella.

- Assemblare il pistone e la biella.
- Inserire manualmente lo spinotto in sede.
- Inserire l'anello di fermo nella scanalatura del pistone lasciando l'apertura dell'anello verso il cielo del pistone.
- Lubrificare con olio la parete del cilindro, il perno di biella, i semigusci di biella e i pistoni dopo averli puliti accuratamente.
- Montare le fasce elastiche con le aperture a 120° (le aperture delle fasce elastiche non devono coincidere con l'alloggiamento dello spinotto) e con la scritta "TOP" rivolta verso il cielo del pistone.

**Getti raffreddamento pistoni**



Smontaggio getti raffreddamento pistoni

**Smontaggio**

- Smontare l'albero motore.
- Rimuovere la vite (1).
- Rimuovere il getto (2).

**Montaggio**

**✓ Nota:**

Per il montaggio si consiglia di utilizzare gli attrezzi specifici per il centraggio dei getti di raffreddamento pistoni.

**ALBERO MOTORE E SUPPORTI**

**Smontaggio**

- Smontare il motore completo di telaietto inferiore.
- Smontare il motore dal telaietto inferiore.
- Smontare la testa cilindri.
- Smontare la coppa olio motore.
- Smontare la pompa olio di lubrificazione motore.
- Smontare i pistoni.
- Rimuovere i bulloni (1) dei cappelli dei supporti di banco.
- Smontare i cappelli dei supporti di banco (2).
- Rimuovere i rasamenti di spallamento inferiori (3) dal supporto centrale.
- Rimuovere i semigusci inferiori (5) dei cuscinetti albero motore.
- Rimuovere l'albero motore (6).
- Rimuovere i rasamenti di spallamento superiori (4) dal supporto centrale.
- Rimuovere i semigusci superiori dei cuscinetti albero motore.

**Montaggio**

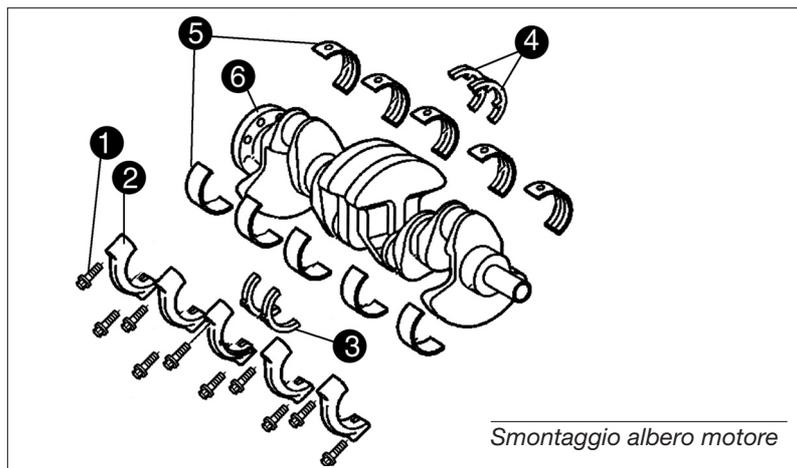
Per il montaggio eseguire le operazioni in sequenza inversa.

**✓ Nota:**

Oliare i bulloni dei cappelli di banco sulla filettatura e sotto il piano della testa bul-lone.

I cappelli dei cuscinetti di banco sono numerati a partire dal lato distribuzione e devono essere posizionati correttamente.

- Controllare sui semigusci superiori l'orientamento dei fori di lubrificazione.
- Oliare i cuscinetti di banco prima di installare l'albero motore.
- Le scanalature sui rasamenti di spalla-mento devono essere rivolte verso l'albero motore.
- Serrare i cappelli iniziando dal supporto centrale e proseguendo verso l'esterno.
- Serrare i bulloni alla coppia prescritta.



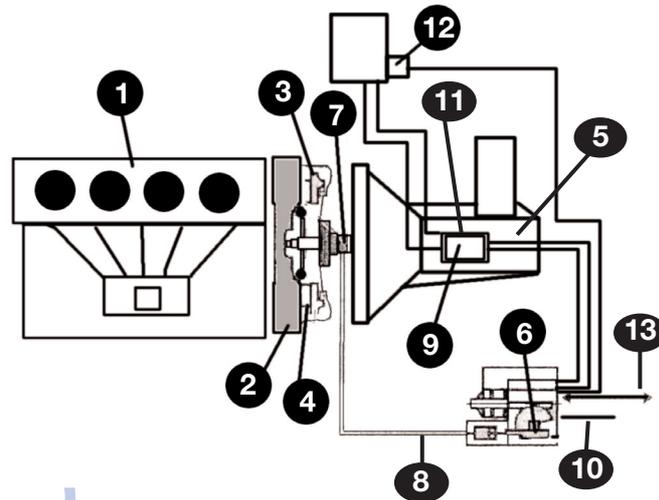
Smontaggio albero motore

## DATI TECNICI

Frizione monodisco a secco.  
In opzione, frizione autoregolante (AKS) a recupero di usura automatico.

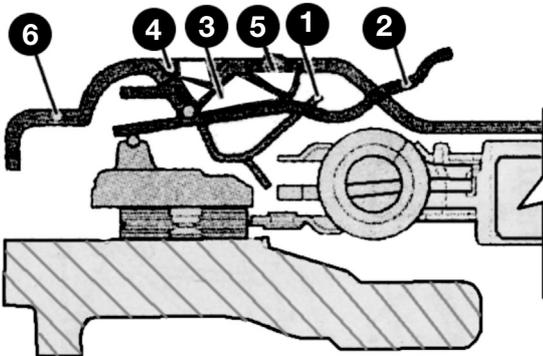
### Sistema frizione autoregolante

Si tratta di un sistema per l'azionamento automatico della frizione che si attiva all'accensione, durante il cambio delle marce e all'arresto della vettura.



### Sistema AKS

1. Motore
2. Volano
3. Disco frizione
4. Meccanismo frizione a recupero automatico
5. Scatola cambio
6. Unità comando centrale
7. Cuscinetto reggispinta idraulico
8. Tubazione
9. Sensore angolo rotazione (direzione cambio marce)
10. Contattore stop
11. Sensore angolo di rotazione (direzione selezione marce)
12. Sensore angolo di rotazione (supporto comando cambio)
13. Can Bus dati



### Componenti AKS

1. Sensore a diaframma
2. Diaframma principale
3. Anello di recupero
4. Palette coperchio
5. Molla di pressione
6. Scatola frizione

### Sistema recupero automatico

Il sensore a diaframma (1) è agganciato esternamente al coperchio e forma, con le sue linguette interne, il supporto del diaframma principale (2).

Gli spessori, che effettuano il recupero, sono disposti lungo la circonferenza in funzione delle forze centrifughe.

Un anello di recupero a 12 rampe (3) scorre al contatto delle palette (4) del coperchio.

Questo stesso anello viene precaricato da piccole molle di pressione (5) disposte circolarmente. In questo modo il

gioco che si crea a causa dell'usura è compensato non essendo più in presa la frizione.

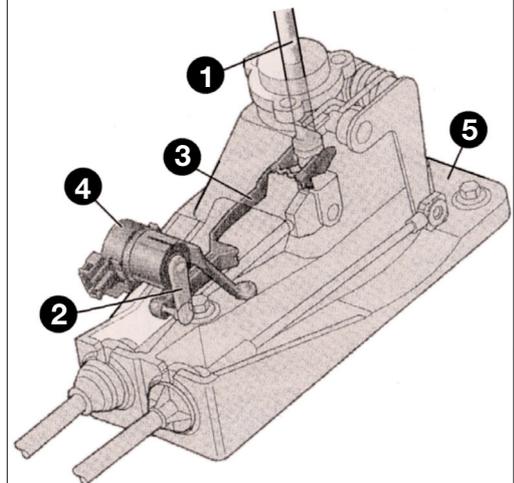
### COMANDO CAMBIO

#### Con sistema AKS

La posizione della leva del cambio (1) è trasmessa alla leva del sensore (2) mediante un tirante di collegamento (3). In questo modo si definisce il valore di tensione trasmesso alla centralina di comando frizione autoregolante.

### Comando cambio con AKS

1. Leva cambio
2. Leva sensore
3. Tirante collegamento
4. Sensore angolo di rotazione (supporto comando)
5. Supporto comando



### SELETTORE MARCE

Con sistema AKS

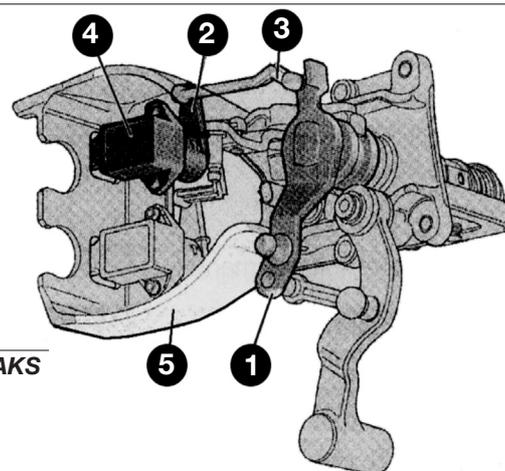
La posizione della leva di trasmissione (1) è trasmessa alla leva del sensore (2) mediante un tirante di collegamento (3). La posizione della leva del sensore (2) è rilevata senza contatto attraverso il principio dell'effetto Hall e poi trasmessa alla centralina di comando frizione autoregolante sotto forma di segnale di tensione analogico.

### COPPIE DI SERRAGGIO

	(daNm)
Cuscinetto reggispinta	1,0
Meccanismo frizione:	
- esclusi motori 1,4 e 1,6 benzina	1,0
- motori 1,4 e 1,6 benzina	2,5
Pompa frizione	0,8

#### Complesso selettore marce con AKS

1. Leva trasmissione
2. Leva sensore
3. Tirante collegamento
4. Sensore angolo di rotazione (direzione cambio marce)
5. Modulo comando



## OPERAZIONI MANUTENZIONE

#### ✓ Nota:

La sostituzione della frizione richiede la rimozione della scatola cambio per i modelli fino a giugno 2000.

A partire da luglio 2000 la sostituzione richiede lo stacco del gruppo motore/scatola cambio.

#### Stacco

- Staccare la scatola cambio (7).
- Allentare le viti della scatola frizione (3) di un giro e mezzo massimo.
- Rimuovere il meccanismo (2), il disco frizione (1) e il cuscinetto (6).
- Controllare i particolari.

#### Riattacco

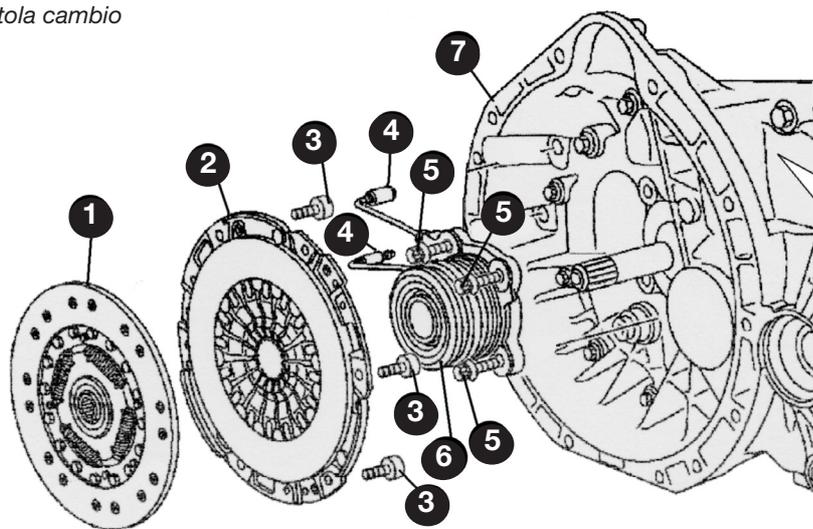
Per frizione equipaggiata di comando automatico:

In caso di riattacco di meccanismo usato e di un disco nuovo, è necessario riportare a zero l'anello di recupero della regolazione automatica.

- Montare la piastra sul cuscinetto interno del coperchio (1).
- Montare sulle rondelle elastiche (2), un attrezzo (3) per esempio una piastrina d'appoggio usata del comando frizione.
- Comprimere con cautela la rondella

#### Complesso frizione e cuscinetto

1. Disco frizione
2. Meccanismo scatola frizione
3. Viti Torx
4. Tubazione olio idraulico
5. Viti Torx
6. Cuscinetto centrale disinnesto
7. Scatola cambio



elastica aiutandosi con una pressa fino a liberare l'anello (4), mantenere la rondella in pressione.

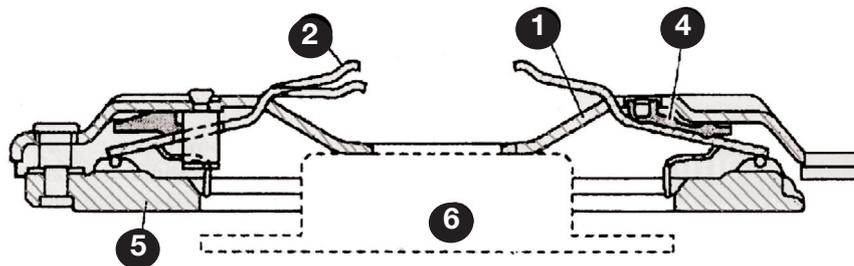
- Con un cacciavite, spingere indietro attraverso una delle fessure oblunghe l'anello (4) nel senso della freccia fino al riferimento.
- Mantenere l'anello di recupero in questa posizione di azzeramento e scaricare la rondella elastica.
- Per le operazioni successive del riattacco, invertire quelle dello stacco.
- Controllare il livello della scatola cambio.
- Spurgare il circuito frizione.

**Frizione automatica:**

A sostituzione terminata sarà necessario collegare il tester diagnostico HHT per regolare il sistema AKS e determinare il suo punto di intervento.

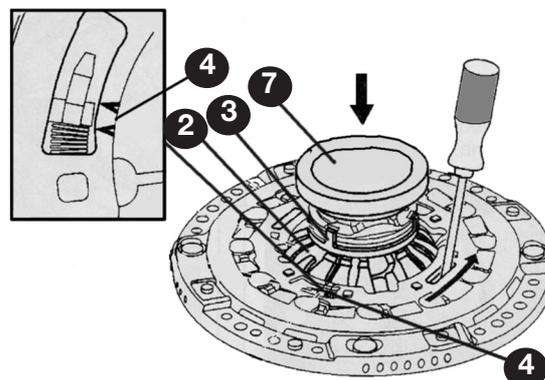
**✓ Nota:**

Le anomalie in memoria sono provocate dallo scollegamento dei cavi, devono pertanto essere annullate dopo il ripristino.

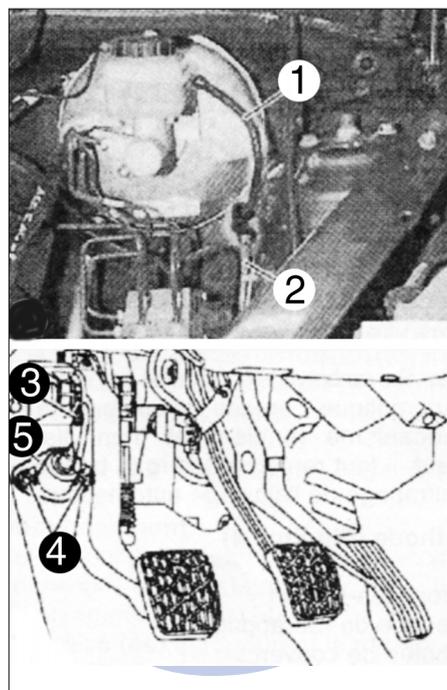


**Montaggio frizione con regolazione gioco**

1. Cuscinetto coperchio
2. Rondella elastica
3. Piastrina d'appoggio
4. Anello di recupero
5. Piastra d'appoggio
6. Supporto
7. Pressa



**COMANDO FRIZIONE**



**POMPA FRIZIONE**

**Stacco**

- Rimuovere il serbatoio tergiacristallo.
- Scollegare il flessibile (1) e la tubazione (2), poi il connettore togliendo il fermaglio di fissaggio.
- Rimuovere il perno (3) del pedale frizione.
- Rimuovere i dadi (4) e la pompa frizione (5).

**Riattacco**

- Montare la pompa e, l'asta del pedale frizione lubrificata.
- Rimontare il flessibile (1) usando nuove guarnizioni al suo interno.
- Proseguire il riattacco invertendo le operazioni dello stacco.
- Spurgare il circuito frizione e verificarne la tenuta.

**Spurgo circuito frizione**

- Frizione non automatica:**
- Rimuovere il tappo serbatoio.

- Collegare l'apparecchio di scarico.

**Frizione automatica:**

A sostituzione terminata sarà necessario collegare il tester diagnostico HHT per regolare il sistema AKS e determinare il suo punto di intervento.

- Aprire la valvola di spurgo del cuscinetto reggisplinta posizionato dietro la campana del cambio.
- Far colare il liquido fino a vederlo pulito e senza bollicine.
- Chiudere la valvola di spurgo.

**Frizione non automatica:**

- Scollegare l'apparecchio di scarico

**Frizione automatica:**

- Scollegare il sistema HHT.
- Rabboccare il livello del serbatoio e riposizionare il tappo.
- Controllare il funzionamento della frizione e la tenuta del circuito.

### CENTRALINA SISTEMA AUTOMATICO FRIZIONE

#### Stacco

- Rimuovere la ruota anteriore sinistra.
- Rimuovere la protezione posteriore del passaruota anteriore sinistro.
- Scollegare il flessibile (1), la tubazione (2) e il connettore togliendo il fermaglio di fissaggio.

#### ✓ Nota:

Mettere dei tappi di chiusura.

- Rimuovere la vite (3).
- Togliere il connettore e rimuovere la centralina (4).

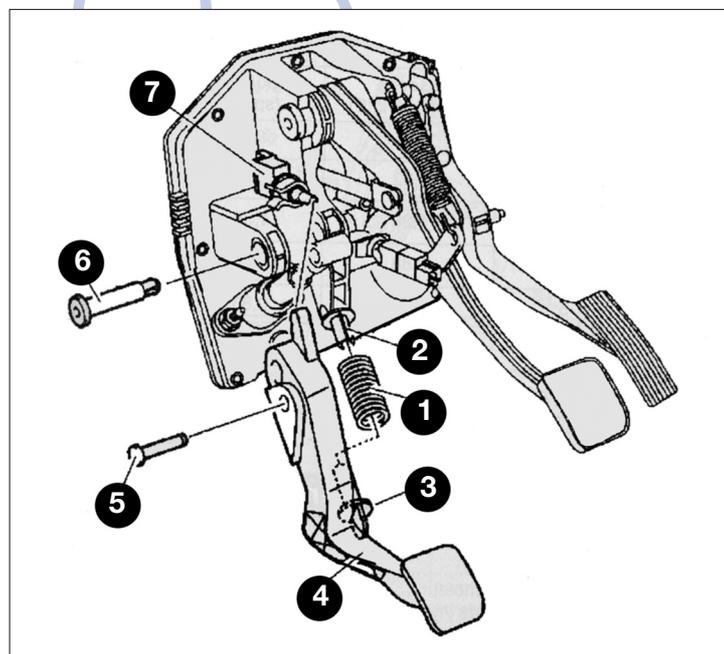
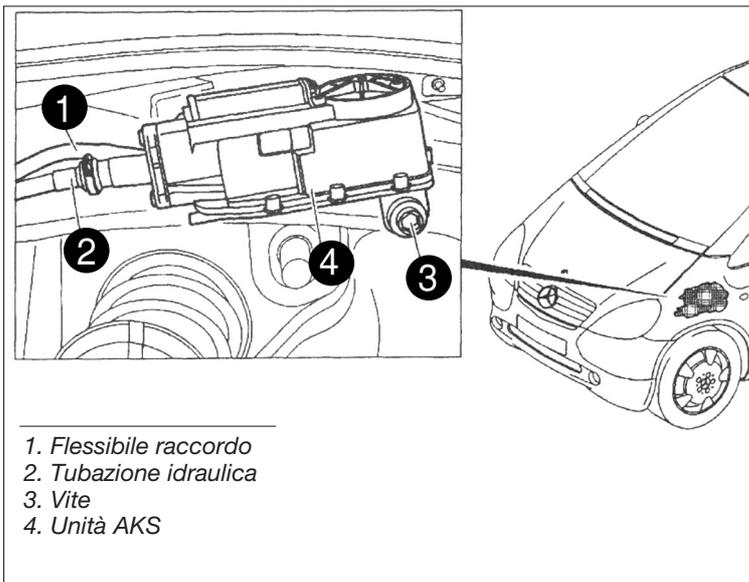
#### Riattacco

Il riattacco si effettua invertendo le operazioni dello stacco.

- Serrare la ruota alla coppia di 11,0 daN.m.

A sostituzione terminata sarà necessario collegare il tester diagnostico HHT per regolare il sistema AKS e determinare il suo punto di intervento.

- Controllare il funzionamento della frizione e la tenuta del circuito.



#### Pedaliere

1. Molla richiamo
2. Scodellino molla
3. Perno molla richiamo
4. Pedale frizione
5. Perno asta spinta cilindretto comando
6. Perno pedale frizione
7. Interruttore pedale frizione

## DATI TECNICI

Scatola cambio a 5 rapporti.  
Cambio Sport di serie su A190 e A210  
(in opzione su A140 e A160).  
Capacità (l): 1,8.

### Rapporti cambio

Motore	benzina (eccetto 190/210)	190/210 Sport	Diesel
1 <sup>a</sup>	3,27	3,27	3,27
2 <sup>a</sup>	1,92	1,92	1,92
3 <sup>a</sup>	1,26	1,34	1,25
4 <sup>a</sup>	0,88	1,03	0,88
5 <sup>a</sup>	0,70	0,83	0,69
RM	2,83	3,29	3,29
Ponte	4,06	3,72	3,61

### COPPIE DI SERRAGGIO (daNm)

Viti ruota	11,0
Scatola su motore	2,0
Tappo scarico/riempimento	3,0
Modulo comando su scatola	1,6
Vite scarico su catalizzatore	2,5
Supporto intermedio semialberoant. su carter	2,0
Motorino avviamento su scatola	2,0
Cavo motorino avviamento (morsetto 30)	1,5
Cavo alternatore (morsetto B+)	1,8
Supporto motore su silentbloc	5,5
Vite superiore fissaggio ammortizzatore	4,0
Vite Torx supporto assale ant. su scocca:	
M12	12,0
M10	6,0
M6	1,0
Vite autofrenante pinza freno	11,5
Vite accoppiamento sterzo su albero sterzo	2,0

## OPERAZIONI MANUTENZIONE

### SCATOLA CAMBIO

#### ✓ Nota:

Fino al giugno 2000 stacco della sola scatola cambio.  
A partire dal luglio 2000, stacco gruppo motore/scatola cambio e telaietto.

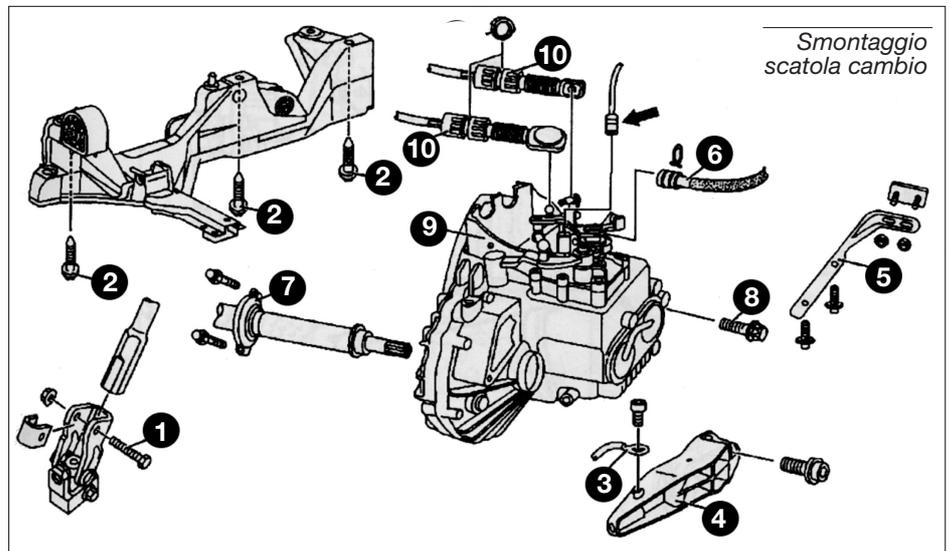
#### FINO AL GIUGNO 2000

#### Stacco

- Scollegare la batteria.
- Rimuovere il serbatoio lavacrystallo.
- Rimuovere il filtro aria.
- Scollegare il cavo di comando marce e quello di selezione (10).

#### Frizione automatica

- Scollegare le connessioni del sensore di comando e del sensore di selezione sul modulo.
- Scollegare la spina della luce retromarcia.
- Rimuovere la vite di fissaggio (1) e separare l'albero sterzo.
- Posizionare l'attrezzo sollevamento motore.
- Rimuovere il semialbero e il telaietto anteriore sinistro.
- Allentare le viti (2) del telaietto anteriore destro senza rimuoverle.



- Abbassare il motore al max. di 80 mm.

#### ✓ Nota:

- Sui veicoli dotati di climatizzatore rimuovere il supporto della tubazione del climatizzatore sul telaietto anteriore dalla parte posteriore destra.
- Rimuovere le viti del motorino di avviamento.
- Togliere il cavo di massa (3) e il supporto motore anteriore sinistro (4).

- Smontare il supporto di scarico (5).
- Scollegare il flessibile idraulico (6) del comando frizione.
- Smontare il supporto intermedio (7) sul semiasse anteriore destro.
- Sostenere la scatola cambio con attrezzo appropriato.

#### ✓ Nota:

- Prima di posizionare il supporto della scatola cambio, rimuovere le due viti del

fissaggio cambio (8).

- Rimuovere le viti e staccare la scatola dal motore.
- Abbassare il motore ed estrarre il cambio (9) inclinato verso il basso.

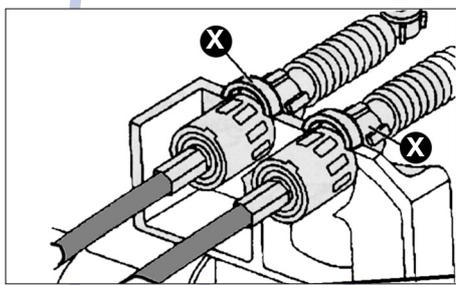
✓ **Nota:**

Controllare che il tubo di scarico non poggi sul telaio anteriore.

**Riattacco**

Il riattacco si effettua nell'ordine inverso rispetto allo stacco.

- Controllare le due bocche di centraggio montate nel carter.
- Controllare la posizione del supporto scarico che è predeterminata con dei perni di centraggio.
- Controllare la posizione degli anelli distanziali (X) dei cavi di comando marce.



- Controllare e rabboccare il livello della scatola cambio.
- Collegare la batteria.
- Spurgare il circuito frizione.

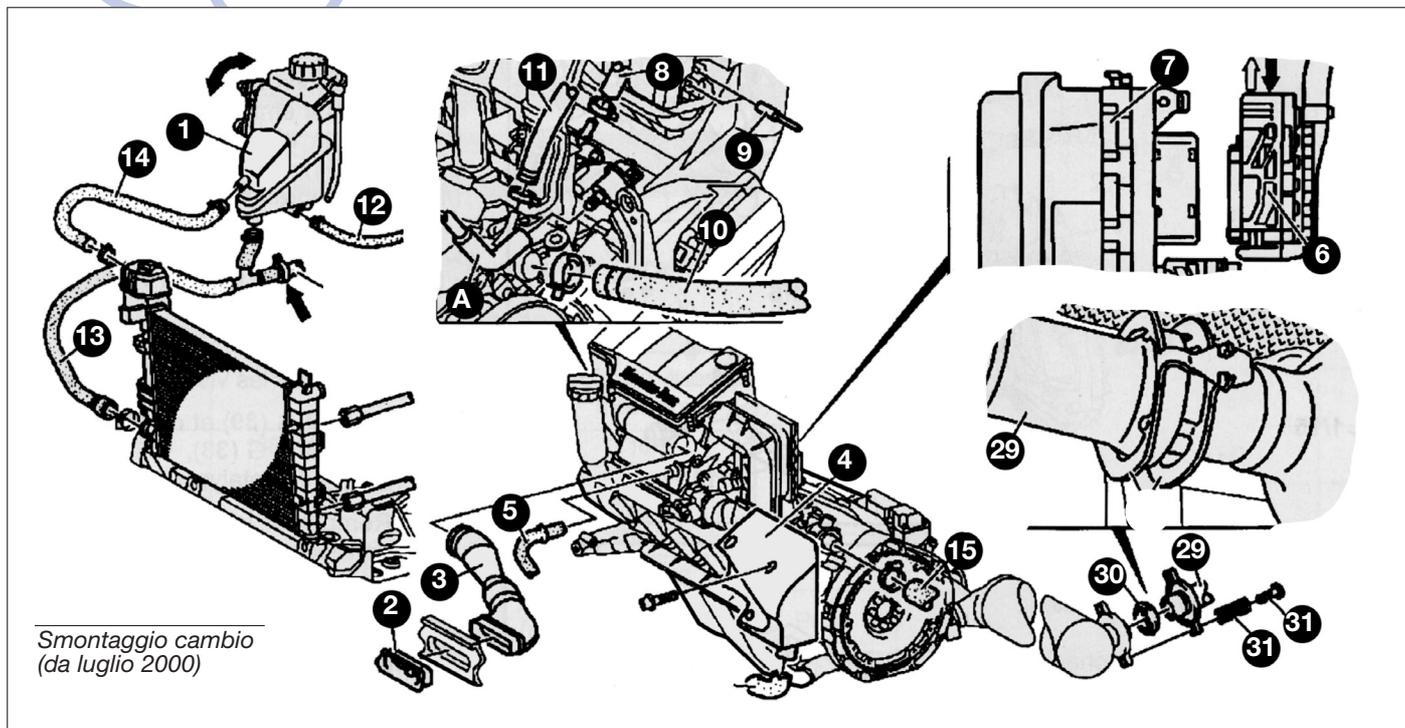
**A PARTIRE DAL LUGLIO 2000**

**Stacco**

**Gruppo motore-cambio e telaio**

- Scollegare il cavo di massa della batteria sul supporto motore anteriore destro.
- Svuotare il circuito di raffreddamento dal radiatore e blocco motore
- Smontare la paratia anteriore.
- Rimuovere il serbatoio del lavacrystallo.
- Smontare la presa d'aria (2), il tubo d'aria (3) e la scatola di risonanza (4) (sui motori 1,4 e 1,9).
- Smontare la tubazione a livello del condotto di aspirazione (5).
- Sbloccare la connessione (6) del fascio cavi sul modulo di comando (7) e sfilarla.
- Scollegare il fascio cavi motore.
- Smontare la tubazione carburante (8), la tubazione di depressione sulla valvola di rigenerazione (A).
- Rimuovere le tubazioni (9) di depressione e riporle al lato.
- Togliere i manicotti (10 e 11).
- Smontare i manicotti (12, 13 e 14) e il vaso di espansione (1).

- Rimuovere il serbatoio di compensazione.
- Smontare il manicotto sul termostato (15).
- Smontare i manicotti di riscaldamento (16 e 17).
- Rimuovere la vite (21) e il giunto sterzo (22) sull'albero (B) e togliere il tassello (20).
- Sostituire il dado (C).
- Rimuovere il cavo (18 e 19) e la tubazione della pompa servosterzo sul longherone sinistro.
- Rimuovere i cavi comando marce (23 e 24).
- Rimuovere le connessioni scatola cambio e disimpegnare il fascio cavi (su frizione automatica).
- Scollegare il cavo e il fermo, estraendolo dall'alloggiamento.
- Scollegare la connessione (su frizione automatica).
- Rimuovere il complessivo ammortizzatore destro e sinistro al livello superiore (27).
- Rimuovere la pinza freno di destra e sinistra (28).
- Sostituire le viti (28a).
- Rimuovere la spina destra e sinistra e il trasduttore numero giri destro e sinistro.
- Rimuovere la flangia del catalizzatore (29).
- Sostituire la guarnizione (30) e il dado-riavvitto (31).



Smontaggio cambio (da luglio 2000)

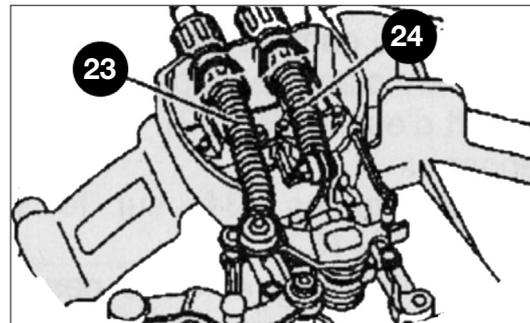
- Sostituire l'anello di arresto (26), il flessibile (25) e la guarnizione (26a).
- Smontare la cinghia accessori (32) del compressore di climatizzazione e rimuovere il compressore (33).
- Posizionare il supporto sul supporto assale anteriore.
- Rimuovere i distanziali sul supporto assale anteriore.
- Rimuovere i rivestimenti destro e sinistro del passaruota e rovesciarli verso il basso; rimuovere le 8 viti Torx (D).
- Abbassare il motore con il supporto fino a poter accedere al motorino di avviamento (35) e all'alternatore (34).

✓ Nota:

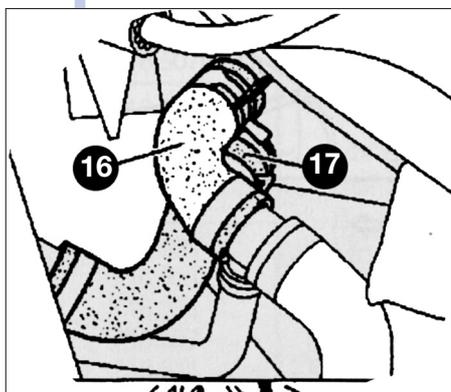
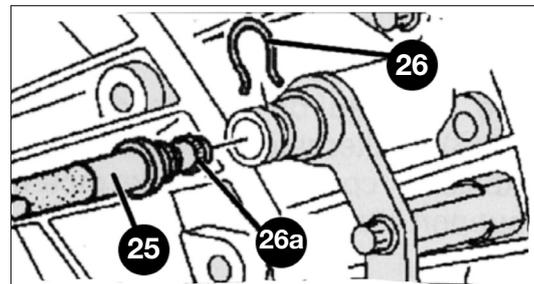
Far attenzione ai cavi e ai manicotti.

- Rimuovere il cavo di massa (36) e il supporto sulla coppa olio.
- Rimuovere il fascio cavi motorino avviamento (35a) e alternatore (34a).
- Abbassare completamente il motore e il supporto assale anteriore.

Cavi comando marce

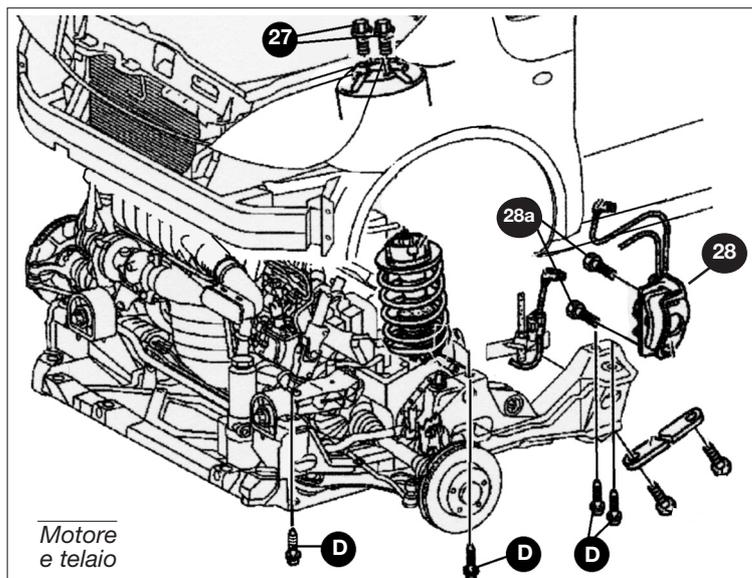
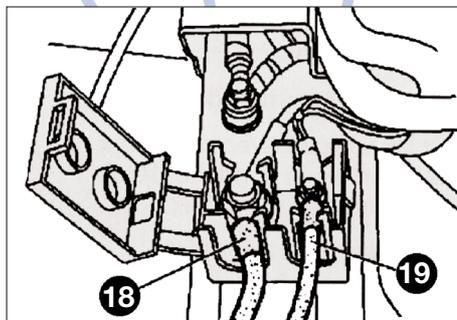


Tubazione frizione

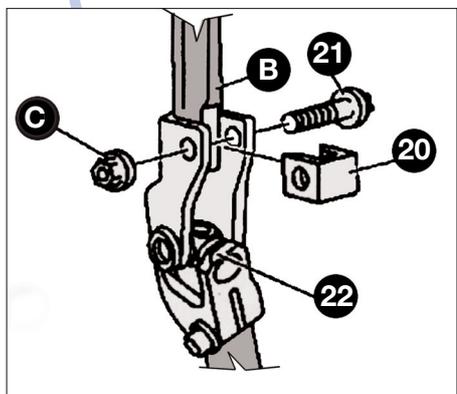


Manicotti riscaldamento

Cavo e tubazione servosterzo

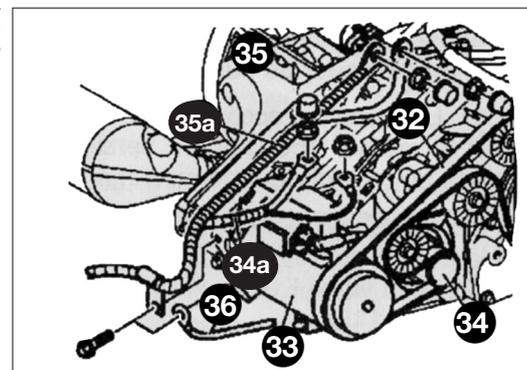


Motore e telaio



Giunto sterzo

Cablaggio motore



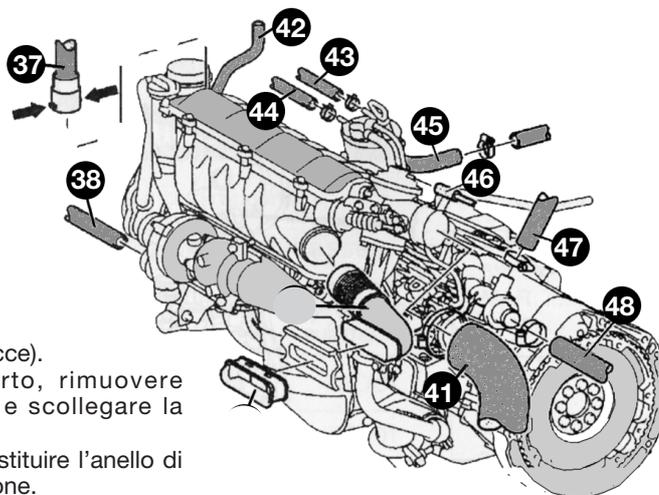
### Operazioni supplementari su motori Diesel

- Rimuovere il raffreddatore di sovralimentazione.

✓ **Nota:**

Sul motore 160 CDI prima versione, al posto del raffreddatore, è montato un tubo di raccordo.

- Rimuovere il flessibile della pompa a vuoto.
- Rimuovere il manicotto a depressione (37) e la tubazione (46) della valvola EGR.
- Rimuovere il tubo (41).
- Togliere le tubazioni (43, 44) e otturarle.
- Togliere i manicotti (45, 47 e 48).
- Togliere il manicotto (13) e il vaso di espansione (1) (vedi figura pag. 70).
- Scollegare la tubazione (42) del sensore e la tubazione (37) comprimendo i denti



- di bloccaggio (v. frecce).
- Aprire il supporto, rimuovere l'anello di arresto e scollegare la tubazione frizione.
- Al rimontaggio, sostituire l'anello di arresto e la guarnizione.

### Motore-cambio su telaio

- Agganciare il motore-cambio a un dispositivo di sollevamento e sollevarlo fino a che i supporti siano scaricati.
- Rimuovere le viti con spallamento (1 e 2).
- Estrarre il semiasse sinistro con un cacciavite.
- Rimuovere le viti (3) e togliere il supporto intermedio (4) del semiasse destro (5).
- Estrarre il semiasse destro con un cacciavite.
- Sollevare il motore con il cambio dall'assale anteriore.
- Rimuovere le viti (6) e il supporto (7) del catalizzatore.
- Svitare il cavetto di massa (8) dal supporto motore (9).
- Svitare le viti (10) e togliere il supporto motore.
- Svitare le viti (11) e togliere il motorino di avviamento (12).

- Svitare le viti (13) e smontare la flangia del cambio dal motore.

### Riattacco

#### Motore-cambio su telaio

✓ **Nota:**

Controllare le 2 boccole di centraggio nel basamento.

Il riattacco si effettua nell'ordine inverso rispetto alle operazioni dello stacco.

- Controllare e rabboccare il livello della scatola cambio.

#### Gruppo motore-cambio e telaio

Il riattacco si effettua nell'ordine inverso rispetto allo stacco.

- Ricollegare la batteria.
- Spurgare il circuito frizione.
- Sulle frizioni dotate di comando automatico, effettuare l'adattamento centralina di comando, lo sfiato, la regolazione AKS e il rilevamento del punto di presa

del comando disinnesto frizione.

✓ **Nota:**

I difetti memorizzati possono essere provocati dai cavi staccati e devono essere cancellati al termine dei lavori.

- Rifornire e spurgare il circuito di raffreddamento.
- Controllare la tenuta del circuito di raffreddamento.

## COMANDO MARCE

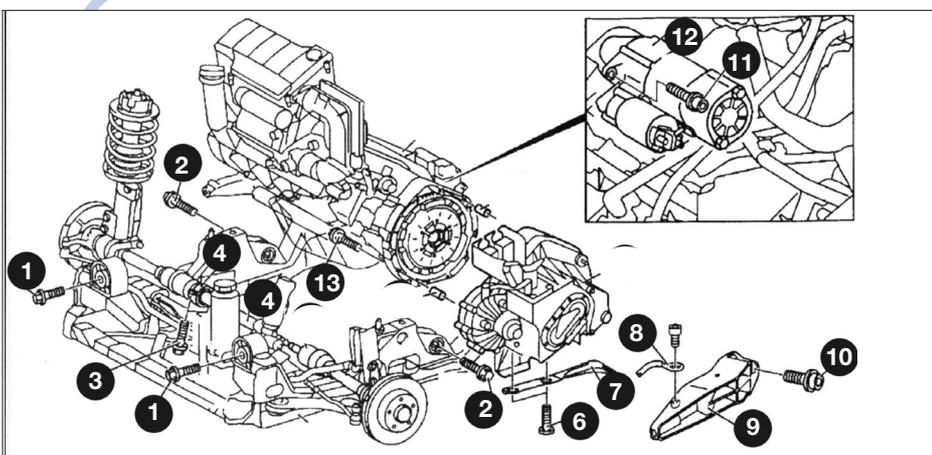
### CONSOLLE COMANDO MARCE O SENSORE INTENZIONE CAMBIO MARCE

#### Stacco

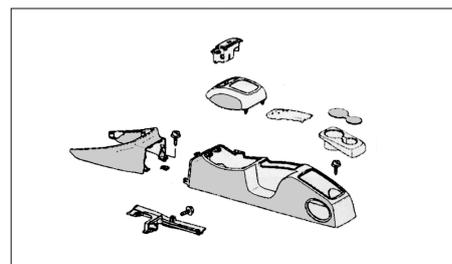
- Rimuovere il rivestimento della leva cambio (modelli fino al febbraio 2001).
- Rimuovere la consolle centrale verso la parte posteriore.

✓ **Nota:**

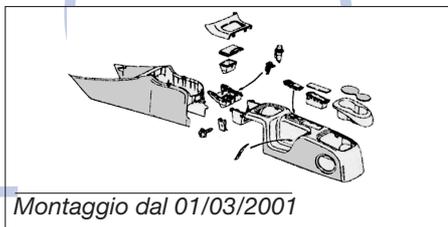
Interrompere il contatto (rischio di attivare la centralina airbag).



Montaggio fino al 28/02/2001



- Togliere il rivestimento anteriore della consolle (modelli a partire dal marzo 2001).



- Estrarre il fermaglio di sicurezza e posizionare il sensore sul lato (montaggio con frizione automatica).
- Smontare i cavi di comando della consolle.
- Rimuovere le viti e la consolle.

#### Riattacco

- Eseguire le operazioni del riattacco invertendo quelle dello stacco.
- Registrare i cavi di comando.
- Registrare il sistema automatico frizione mediante l'apparecchio "HHT" (montaggio con frizione automatica).

#### CAVO COMANDO MARCE

##### Stacco

- Rimuovere il rivestimento della leva marce.
- Rimuovere la consolle centrale verso la parte posteriore.
- Rimuovere la consolle centrale anteriore.
- Scollegare il cavo (1 e 2) sul modulo cambio ruotando il dado (7) in senso antiorario.
- Rimuovere il cavo con la consolle (6) scalzando il manicotto di tenuta dal pia-nale.
- Rimuovere il fermaglio (3).

- Estrarre il fermaglio di sicurezza (4) e posizionare il sensore (5) sul lato (montaggio con frizione automatica).
- Smontare i cavi di comando (1 e 2) dalla consolle (6).

##### Riattacco

- Posizionare la leva del cambio in posizione di folle servendosi di una boccola.
- Proseguire il riattacco invertendo le operazioni dello stacco.
- Fare attenzione alla posizione delle boccole distanziali (8).
- Lubrificare gli snodi.
- Registrare i cavi.
- Effettuare l'adattamento della centralina mediante l'apparecchio "HHT" salvo lo spurgo e il rilevamento del punto di innesto (frizione automatica).

##### Registrazione

- Fissare la leva con l'apposita boccola.
- Spingere la linguetta di fissaggio del carter con un attrezzo.
- Il dispositivo di registrazione automatica si innesta bloccando il cavo di comando.

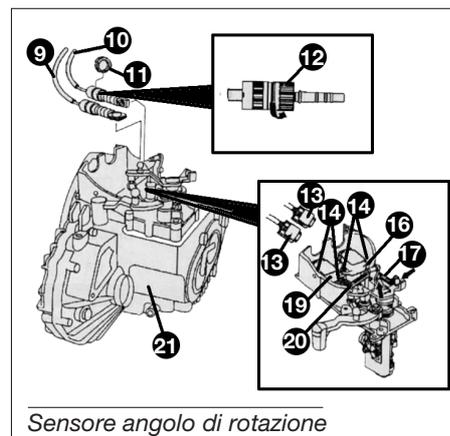
##### ✓ Nota:

I cavi di comando e di selezione devono essere agganciati al modulo di comando prima della registrazione.

#### SENSORE ANGOLO DI ROTAZIONE

##### Stacco

- Scollegare i cavi (9 e 10) sul modulo cambio ruotando il dado (12) in senso antiorario.
- Scollegare la tiranteria di collegamento sul modulo (17 e 20).
- Scollegare la spina (13) sensore angolo.
- Rimuovere le viti (14) e il sensore (16 e 19).



Sensore angolo di rotazione

##### Riattacco

Il riattacco si effettua nell'ordine inverso rispetto alle operazioni dello stacco.

##### ✓ Nota:

Fare attenzione alla posizione di montaggio delle boccole distanziali (11).

- Lubrificare gli snodi.
- Registrare i cavi.
- Effettuare l'adattamento della centralina mediante l'apparecchio "HHT" salvo lo spurgo e il rilevamento del punto di innesto (frizione automatica).

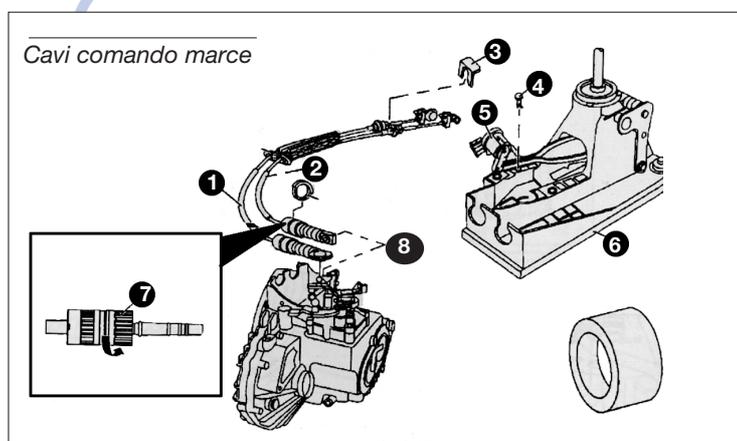
#### MODULO DI COMANDO

##### Stacco

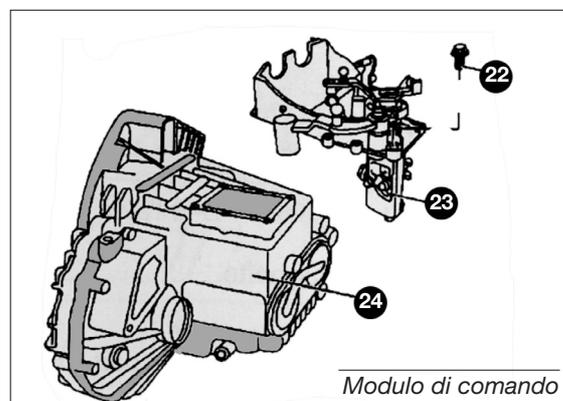
- Scollegare i cavi di comando sul modulo.
- Rimuovere le viti (22) e il modulo (23) dal cambio (24).

##### Riattacco

- Pulire i piani di giunzione.
- Effettuare le operazioni in senso inverso rispetto a quelle dello stacco.
- Registrare i cavi.



Cavi comando marce



Modulo di comando

## DATI TECNICI

Scatola cambio automatico a 5 rapporti.

### Rapporti scatola cambio

1 <sup>a</sup>	3,63
2 <sup>a</sup>	2,09
3 <sup>a</sup>	1,31
4 <sup>a</sup>	0,90
5 <sup>a</sup>	0,72
RM	3,67
P	3,76

### Capacità (l)

1° rifornimento: 5,5 + 0,8  
 Dopo lo scarico: 4,0 + portare a livello  
 Tipo olio: ATF

## COPPIE DI SERRAGGIO

(daNm)

Tappo scarico	2,2
Scatola su motore	2,0
Convertitore su piastra di trascinamento	4,2
Cuscinetto intermedio semialbero anteriore su carter motore	2,0
Viti supporto cavo selezione su scatola	0,8
Cavo su alternatore, morsetto positivo	1,8
Viti scarico su catalizzatore	2,5
Motorino avviamento su scatola cambio	2,0
Dado tubazione olio cambio automatico su radiatore	2,5
Viti Torx supporto assale anteriore su scocca:	
M12	12,0
M10	6,0
M6	1,0
Viti superiori fissaggio ammortizzatore	4,0
Vite autobloccante pinza flottante freno	11,5
Viti supporto motore su cuscinetto motore	5,5
Viti supporto motore su silentbloc	5,5
Vite accoppiamento sterzo su albero sterzo	2,0

## OPERAZIONI MANUTENZIONE

### SCATOLA CAMBIO

#### ✓ Nota:

Per le vetture fino al giugno 2000, è previsto lo stacco della sola scatola cambio. Per le vetture a partire dal luglio 2000, è necessario lo stacco del gruppo motore/scatola cambio e supporto assale.

#### FINO AL GIUGNO 2000

#### Stacco

- Scollegare il cavo di massa della batteria.
- Rimuovere il serbatoio lavacrystalli.
- Rimuovere il filtro aria.
- Rimuovere la vite di fissaggio (4).

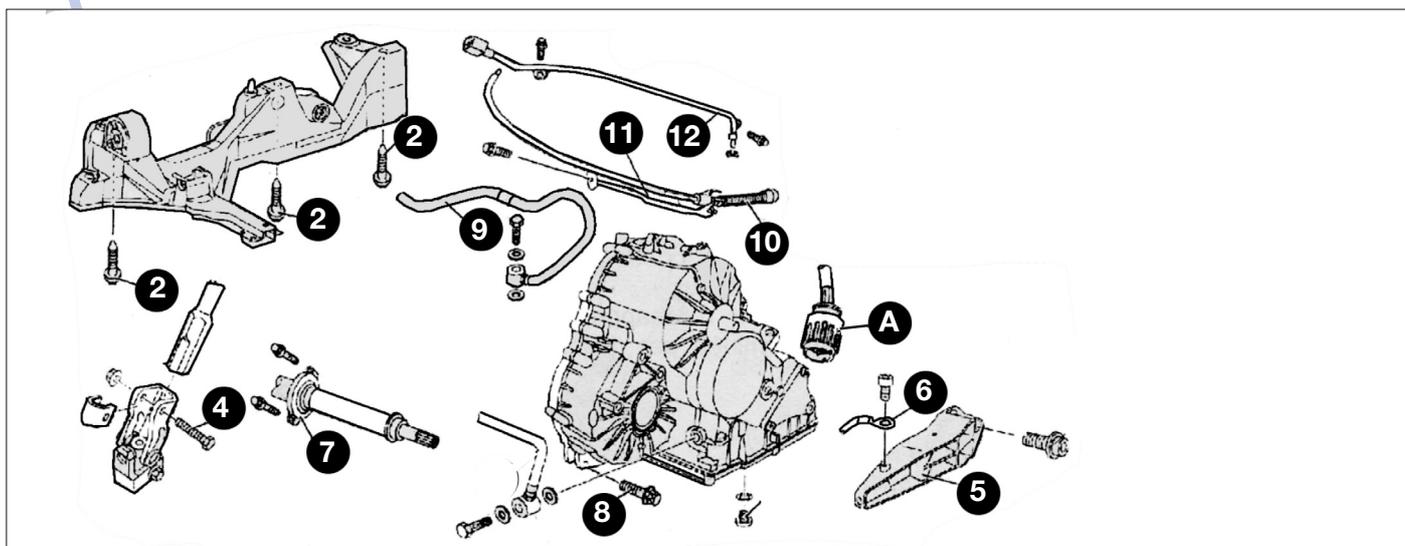
#### ✓ Nota:

Non smontare l'albero sterzo.

- Posizionare l'attrezzo di sollevamento motore.
- Smontare i rivestimenti inferiori del vano motore.
- Scaricare l'olio dalla scatola cambio.

#### ✓ Nota:

Il convertitore di coppia non ha nessuna vite di scarico.



- Rimuovere il semiasse anteriore sinistro.
- Rimuovere il supporto assale anteriore sinistro.
- Allentare le viti (2) del supporto assale anteriore destro.

✓ **Nota:**

Non svitare le viti.

- Abbassare il motore (fino a un massimo di 80 mm).
- Rimuovere la gomma anteriore di sospensione dall'impianto gas di scarico.

Vetture con climatizzatore:

Smontare il supporto per la tubazione climatizzatore sul lato posteriore destro del supporto assale anteriore.

- Svitare le viti del motorino avviamento.
- Smontare la tubazione olio sul supporto motore (5).
- Togliere il cavo di massa (6) e smontare il supporto motore anteriore sinistro.
- Smontare il cuscinetto intermedio del semiasse destro (7).
- Sostenere il cambio con un martinetto.

✓ **Nota:**

Prima di inserire il supporto del cambio svitare le due viti di fissaggio cambio (8).

- Scollegare il connettore a 5 poli (A).
- Svitare le tubazioni (9) del radiatore olio (otturare le tubazioni).
- Sollevare il cavo di selezione rapporti (10).
- Mettere la leva di selezione in posizione "P".
- Scollegare i cavi di comando shift lock nel vano motore.
- Rimuovere il supporto del cavo di selezione (11).
- Rimuovere il tubo di riempimento olio (12).
- Rimuovere i tappi e le viti esagonali del convertitore di coppia.
- Svitare le viti (8) e rimuovere la scatola cambio dal motore.
- Abbassare il motore e estrarre il cambio in posizione inclinata e verso il basso.
- Rimuovere il convertitore di coppia con l'aiuto di maniglie di sostegno.

✓ **Nota:**

Fare attenzione che il tubo di scappamento non poggi sul supporto assale anteriore.

**Riattacco**

Il riattacco si effettua nell'ordine inverso dello stacco.

Altezza di montaggio in rapporto al carter della scatola cambio 21,5 (-2 mm)

✓ **Nota:**

Controllare le due bussole di centraggio

montate nel carter motore.

Controllare la posizione del supporto di scarico che è predeterminata da elementi di centraggio.

- Regolare il cavo di selezione rapporti.
- Regolare i cavi di comando shift lock.
- Riempire e rabboccare il livello dell'olio della scatola cambio.

✓ **Nota:**

In caso di sostituzione della scatola cambio codificare di nuovo il comando cambio anteriore (FGS) con l'aiuto del sistema "HHT".

- Ricollegare la batteria.

✓ **Nota:**

I difetti memorizzati provengono dallo stacco dei cavi e devono essere cancellati dopo il ripristino.

**DA LUGLIO 2000**

**Gruppo motore cambio e telaio**

(vedi fig. CAMBIO MECCANICO pag. 71)

**Stacco**

- Scollegare il cavo di massa della batteria.
- Scaricare l'olio scatola cambio.
- Svuotare il circuito di raffreddamento dal radiatore e dal blocco motore.
- Rimuovere il riparo anteriore.
- Rimuovere il serbatoio lavacrystallo.
- Rimuovere la presa d'aria.
- Rimuovere il tubo flessibile di aspirazione e l'elemento di risonanza (sui motori 1.4 e 1.9).
- Rimuovere la tubazione di depressione dal condotto di aspirazione.
- Svincolare il connettore fascio cavi su modulo comando e sfilare.
- Scollegare il fascio dei cavi motore.
- Rimuovere la tubazione carburante.
- Rimuovere la tubazione a depressione dalla valvola di spurgo vapori carburante.
- Sconnettere le tubazioni a depressione e scostarle.
- Smontare i tubi flessibili liquido raffreddamento.
- Rimuovere i flessibili dal vaso di espansione liquido raffreddamento.
- Rimuovere il serbatoio di compensazione.
- Rimuovere il flessibile dal termostato liquido raffreddamento.
- Scollegare le tubazioni olio dal radiatore olio e otturarle.
- Rimuovere i flessibili liquido raffreddamento della mandata e del ritorno riscaldamento.
- Rimuovere il giunto dello sterzo

dall'albero sterzo e togliere il tassello di spinta.

✓ **Nota:**

Al riattacco sostituire il dado autobloccante e il supporto dado.

- Rimuovere il cavo elettrico positivo e quello di comando della pompa servosterzo sul longherone sinistro.
- Rimuovere il montante elastico destro e sinistro al livello superiore.
- Rimuovere la pinza flottante destra e sinistra.

✓ **Nota:**

Al riattacco sostituire le viti.

- Rimuovere il connettore a spina del sensore pastiglie freni e il trasduttore numero giri assale anteriore.
- Rimuovere la flangia del catalizzatore.

✓ **Nota:**

Sostituire al riattacco la guarnizione e il dado rivettato.

- Scollegare le connessioni della/e sonde Lambda.
- Rimuovere la cinghia trapezoidale del compressore climatizzazione e smontare il compressore.
- Posizionare l'attrezzo di smontaggio sul supporto assale anteriore.
- Rimuovere i puntoni di rinforzo dal telaio ausiliare anteriore.
- Staccare i rivestimenti passaruota destro e sinistro e rovesciare verso il basso.
- Rimuovere le viti Torx.
- Abbassare il motore con il supporto fino a poter accedere al motorino di avviamento e all'alternatore.
- Fare attenzione ai cavi e ai tubi flessibili.
- Rimuovere il cavo di massa e il supporto dalla coppa olio.
- Rimuovere i fasci cavi del motorino avviamento e dell'alternatore.
- Disimpegnare il cavo comando, il supporto della scatola cambio e rimuoverlo dall'alloggiamento.
- Scollegare le connessioni dalla scatola cambio.
- Abbassare completamente il motore con il supporto assale anteriore.

**Operazioni supplementari su motori Diesel**

(vedi fig. CAMBIO MECCANICO pag. 72)

- Rimuovere l'intercooler.

✓ **Nota:**

Un tubo di raccordo è montato sul

motore 160 CDI 1ª versione al posto dell'intercooler.

- Rimuovere le tubazioni a depressione e il condotto della valvola EGR.
- Rimuovere il tubo.
- Rimuovere le tubazioni e otturarle.
- Rimuovere la tubazione e il vaso espansione.
- Scollegare il condotto del sensore comprimendo le tacche.

#### Scatola motore su supporto assale

- Sollevare la scatola-motore fino a che i supporti siano scaricati dal peso.
- Togliere le viti.
- Rimuovere il semiasse sinistro con un cacciavite.
- Rimuovere le viti e il cuscinetto intermedio del semiasse anteriore destro.
- Rimuovere il semiasse destro aiutandosi con un cacciavite.
- Sollevare la scatola motore.
- Rimuovere le viti e il supporto.
- Rimuovere la treccia di massa.
- Rimuovere il motorino di avviamento.
- Rimuovere gli otturatori e le viti esagonali dal convertitore.
- Rimuovere il cambio dal motore.
- Rimuovere il convertitore aiutandosi con le maniglie di sostegno.

#### Riattacco

#### Scatola motore su supporto assale

- Controllare le 2 boccole di centraggio montate nella coppa olio.

Effettuare il riattacco invertendo le operazioni dello stacco.

- Convertitore di coppia: altezza di montaggio rapportata alla coppa olio: 21,5 (-2mm)

#### Gruppo scatola motore e supporto assale

Il riattacco si effettua invertendo le operazioni dello stacco.

- Fare attenzione alla posizione del supporto di scarico che è predeterminato da perni di fissaggio.
- Regolare il cavo di selezione e i cavi shift lock.
- Riempire e riportare a livello la scatola cambio.

#### ✓ Nota:

In caso di sostituzione della scatola cambio, codificare di nuovo il comando cambio anteriore (FGS) con l'aiuto del sistema "HHT".

- Ricollegare la batteria.

#### ✓ Nota:

Le anomalie memorizzate provengono

dallo stacco dei cavi e devono essere cancellate dopo il ripristino.

- Riempire e spurgare il circuito di raffreddamento.
- Controllare la tenuta del circuito di raffreddamento.

#### OLIO SCATOLA CAMBIO

##### Controllo livello

##### ✓ Nota:

Fare in modo che la vettura non si muova e posizionarla in piano.

- Rimuovere la spina di sicurezza rompendola (1).
- Rimuovere la protezione (2 e 3).
- Avviare il motore e farlo funzionare con la leva selettore in posizione "P" a regime minimo.
- Durante la fase di riscaldamento innestare tutte le marce.
- Controllare il livello dell'olio (motore acceso) e la leva di selezione in posizione "P" o "N" e correggere il livello.

##### Con cambio freddo:

Il livello dell'olio deve essere compreso tra i riferimenti 4 e 5, a 30° centigradi.

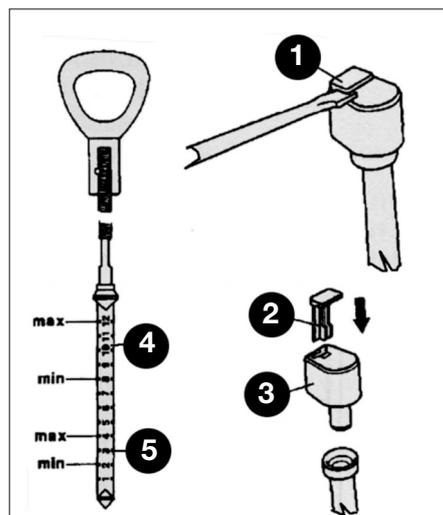
##### Con cambio caldo:

Il livello dell'olio deve situarsi tra i riferimenti 4 e 5 entro 70-80° centigradi.

##### ✓ Nota:

Con l'aiuto del sistema "HHT" leggere la temperatura del cambio con la leva selettore in posizione "P", "R", "N" o "D".

In caso di livello olio troppo alto vuotare o aspirare l'eccesso.



- Rimontare la calotta terminale e inserire la nuova spina di sicurezza fino all'incastro.

#### CAVO DI SELEZIONE MARCE

##### Stacco

- Rimuovere la copertura sulla leva del cambio (secondo l'anno).
- Rimuovere la consolle centrale anteriore e posteriore.
- Rimuovere la consolle di comando.
- Rimuovere il rinforzo rigido del cavo di selezione.
- Posizionare la leva di selezione su "P".
- Rimuovere il cavo della leva di selezione, il supporto, il cavo verso l'abitacolo ed estrarre la guarnizione anulare dalla paratia anteriore.

##### Riattacco

- Ingrassare leggermente il giunto sferico.
- Effettuare le operazioni del riattacco invertendo quelle dello stacco.
- Regolare il cavo di selezione.

##### Regolazione

##### ✓ Nota:

Il cavo di selezione deve essere agganciato al selettore della scatola cambio.

- Aprire il dispositivo di regolazione rapida (lato selettore interno) premendolo in basso con un attrezzo finché non si incastra.
- Posizionare la leva su "D".
- Sbloccare il coprigiunto.

##### ✓ Nota:

Il dispositivo di regolazione rapida si chiude bloccando il cavo di comando marce.

Se la leva selettore si incastra o si muove con difficoltà, ripetere la regolazione.

#### CAVI SHIFT-LOCK

##### Regolazione

##### ✓ Nota:

Prima della regolazione dei cavi shift-lock effettuare quella del cavo di selezione marce.

- Mettere il blocchetto di accensione in posizione "0".
- Mettere la leva selettore in posizione "P".
- Premere i pulsanti di regolazione fino alla battuta del dispositivo di regolazione dei cavi.

✓ **Nota:**

Se le due metà dei cavi di comando non sono state separate nella giunzione (vano motore), si deve precaricare la molla di regolazione del pulsante di registrazione. A tal fine premere i pulsanti di registrazione e spingere i regolatori dei cavi di comando l'uno verso l'altro.

La leva selettoria si deve spostare dalla posizione "P" solo con il blocchetto di accensione in posizione "2" e il pedale del freno azionato.

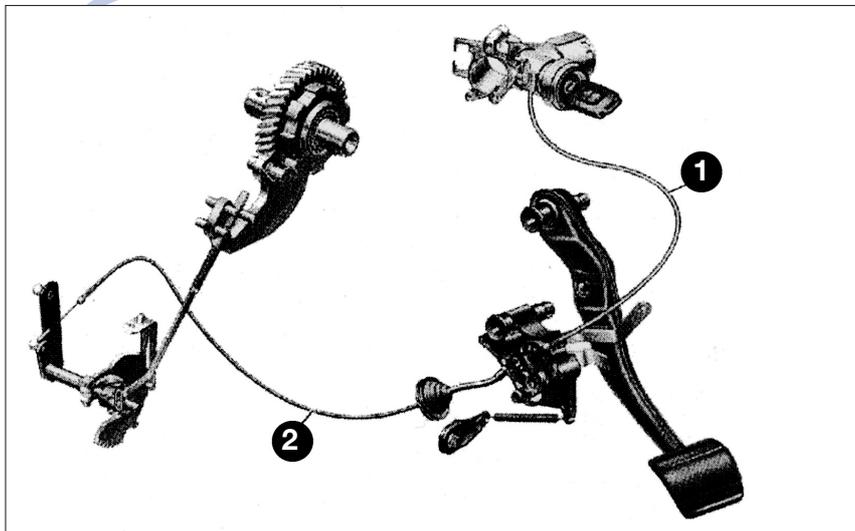
La chiave di accensione si deve estrarre solo con la leva selettoria in posizione "P".

Se queste funzioni non sono assicurate, ricominciare la regolazione.

**Scatola cambio 722.7 sul tipo WDB a partire da 548031 dal 2001**

Il cavo shift-lock (2) tra il blocchetto di accensione e la scatola cambio viene eliminato. Al suo posto viene introdotto un tirante (1) dal blocchetto accensione al pedale del freno. In tal modo la chiave di accensione può essere estratta esclusivamente se il pedale del freno non viene azionato.

Il nuovo tirante del blocchetto accensione non deve essere più registrato.



**Cavi Shift-Lock**

1. Nuovo cavo su blocchetto accensione
2. Cavo Shift -Lock

# MERCEDES CLASSE A 4 trasmissione

## DATI TECNICI

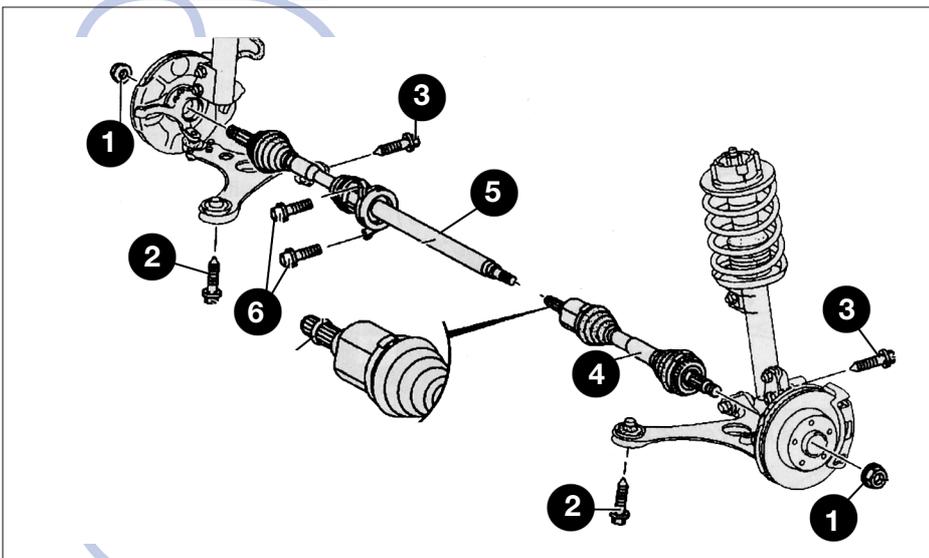
Trasmissione mediante semiassi anteriori a giunti omocineticici.

Il semiassie destro dispone di un albero intermedio con un supporto per il sostegno del cuscinetto dedicato a tale albero.

## COPPIE DI SERRAGGIO (daNm)

Ruota	11,0
Dado trasmissione (in 4 fasi):	
1 <sup>a</sup> fase	18,0
2 <sup>a</sup> fase	allentamento (riportare a zero)
3 <sup>a</sup> fase	8,0
4 <sup>a</sup> fase	+45°
Braccio inferiore telaio anteore	10,5

## OPERAZIONI MANUTENZIONE



### SEMIASSE

#### Stacco

- Rimuovere il dado con lo spallamento (1).
- Rimuovere il riparo del telaioetto.
- Rimuovere le viti Torx corte (2) e quelle lunghe (3) e il braccio inferiore dal telaioetto anteriore.

#### ✓ Nota:

Fare attenzione alla lunghezza delle viti Torx.

- Utilizzando un estrattore per semiassi, rimuovere i semiassi anteriori dalla relativa flangia.

- Smontare il supporto del cuscinetto dell'albero intermedio del semiassie anteriore destro dal monoblocco svitando le viti (6).

- Estrarre il semiassie anteriore destro dal cambio.

#### ✓ Nota:

Non tirare il semiassie anteriore dal cam-

### Semiassie anteriore

1. Dado con spallamento
2. Viti Torx corte
3. Viti Torx lunghe
4. Semiassie anteriore sinistro
5. Semiassie anteriore destro
6. Viti supporto cuscinetto

bio ma utilizzare un attrezzo adeguato al fine di non danneggiare il giunto omocinetico.

### Riattacco

- Controllare lo stato delle cuffie.
  - Pulire i denti, il relativo piano di giunzione e applicare del teflon in spray.
- Proseguire con le operazioni del riattacco, invertendo quelle dello stacco.

**CUFFIE SEMIASSE ANTERIORE (Semiassie rimosso)**

**Smontaggio**

- Smontare le fascette di serraggio (1).
- Tagliare e togliere la cuffia (2)
- Smontare lo snodo interessato dal semiassie anteriore (4).
- Pulire lo snodo (3).

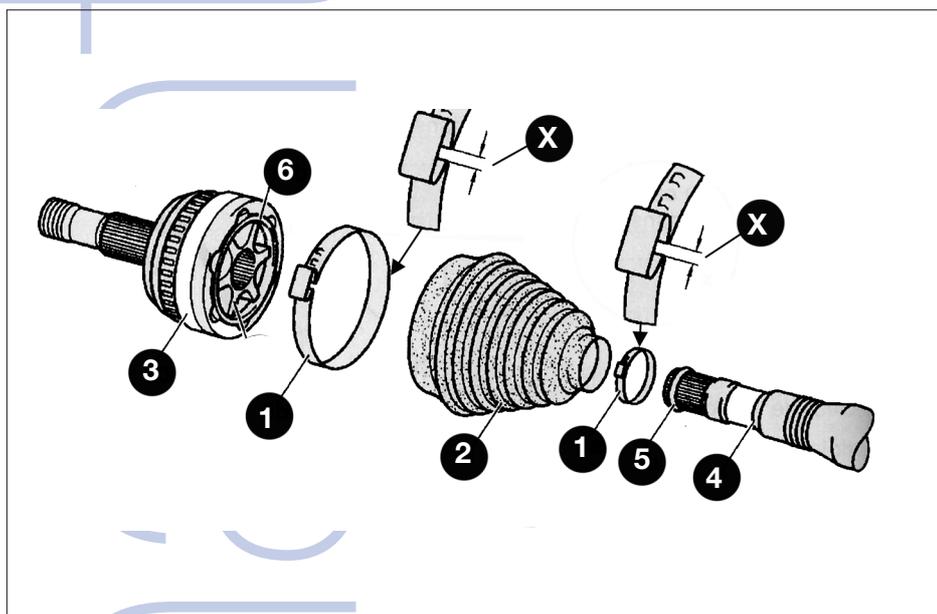
✓ **Nota:**

Riposizionare l'anello di sicurezza (5).

- Infilare la fascetta di serraggio sul semiassie anteriore.
- Infilare una nuova cuffia sul semiassie.
- Riempire di grasso lo snodo fino al

bordo superiore della stella interna (6).

- Infilare lo snodo sul semiassie anteriore.
- Riempire la cuffia e lo snodo con altro grasso.
- Fissare le fascette nuove e serrarle rispettando la misura "X" che deve essere  $\leq 2,5$  mm.



**Cuffia semiassie anteriore**

1. Fascette di serraggio
2. Cuffia
3. Snodo
4. Semiassie anteriore
5. Anello di sicurezza
6. Stella interna

## DATI TECNICI

Sterzo a cremagliera con pompa servosterzo a gestione elettronica.

Diametro sterzata 10,7 m  
 Capacità (l) 0,8  
 Pressione pompa da 70 a 77 bar

## COPPIE DI SERRAGGIO (daNm)

Viti ruote	11,0
Viti piantone sterzo su cremagliera	2,0
Viti volante	8,0
Airbag su volante	0,8
Fissaggi piantone sterzo su traversa portaplancia	2,0
Viti supporto (motore/cambio)	5,5
Viti accoppiamento su cremagliera	2,0
Cremagliera su telaio	4,5 + 60°
Tubazione pressione olio	4,0
Snodo sterzo	3,0 + 90°
Controdado bielletta	5,0
Bielletta collegamento su barra stabilizzatrice	4,5
Bielletta interna cremagliera	9,0

## OPERAZIONI MANUTENZIONE

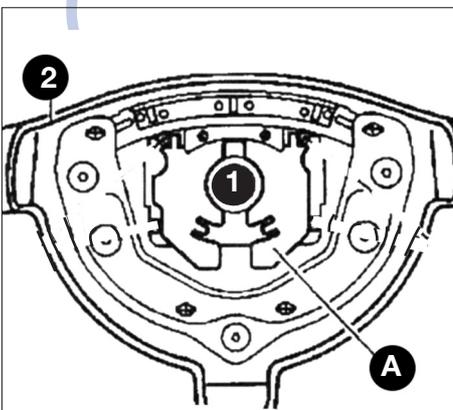
### ✓ Nota:

Prima di qualunque intervento, rispettare le norme di sicurezza relative ai sistemi airbag.

### VOLANTE

#### Stacco

- Scollegare il cavo di massa della batteria.
- Rimuovere le 2 viti che fissano l'airbag al volante.
- Rimuovere il connettore dell'airbag.
- Rimuovere il contattore del segnalatore acustico.
- Posizionare il volante e le ruote in linea retta lasciando che si inserisca il bloccasterzo.
- Rimuovere la vite (1) e il volante (2).
- Rimuovere l'ammortizzatore di vibrazioni (A) se presente.



- Controllare l'accoppiatore.

#### Riattacco

Eeguire le operazioni del riattacco nell'ordine inverso rispetto allo stacco.

### ✓ Nota:

Sostituire la vite a testa svasata di fissaggio del volante

- Controllare l'airbag con un sistema diagnostico.
- Per attivare il sensore di angolo sterzo, far ruotare al minimo e girare lo sterzo da un estremo all'altro (la spia ADS o ESP deve spegnersi).
- Effettuare una prova su strada controllando i segnalatori di direzione, la spia dell'airbag (che non deve accendersi quando si sterza al massimo da un'estremità all'altra) e la posizione del volante.

### ACCOPIATORE

#### Stacco

- Rimuovere il volante (ruote in linea retta e bloccasterzo inserito).
- Allentare le viti (3) fino a che sia possibile rimuovere l'accoppiatore.

### ✓ Nota:

Le viti servono sia come protezione antirotazione sia di aiuto al montaggio.

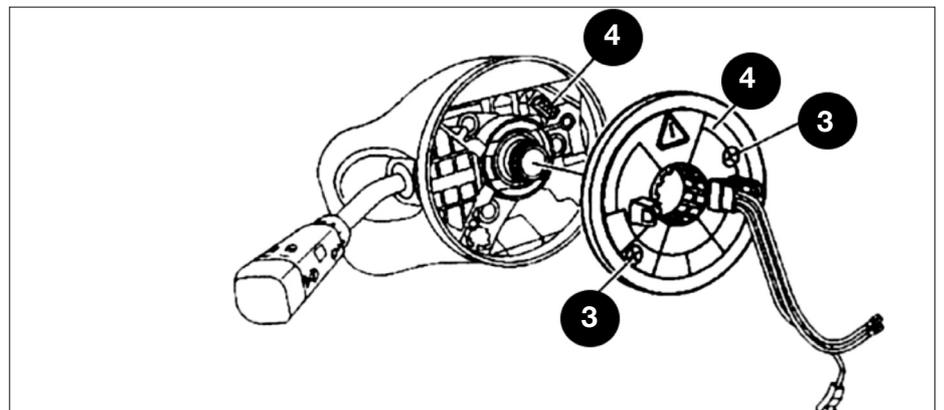
#### Riattacco

- Inserire l'accoppiatore spingendolo fino a battuta, il che permette l'inserimento del connettore di collegamento (4).

Il riattacco si effettua invertendo l'ordine delle operazioni dello stacco.

### ✓ Nota:

Non utilizzare olio o grasso per lubrificare l'accoppiatore.



**Registrazione della posizione centrale**  
(in caso di rimozione dell'accoppiatore)

- Con l'accoppiatore rimosso, avvitare completamente le viti di fissaggio e ruotare l'accoppiatore verso sinistra fino a che non sia percettibile una leggera resistenza.

✓ **Nota:**

L'accoppiatore è completamente avvolto.

- Ruotare l'accoppiatore di circa 2,5-3 giri verso destra fino a che non sia possibile svitare le viti attraverso i fori e fissare l'accoppiatore stesso.

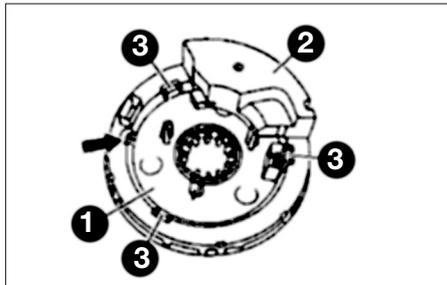
✓ **Nota:**

La rotazione massima dell'accoppiatore è di 5-6 giri da un estremo all'altro.

**SENSORE ANGOLO STERZO**

**Stacco**

- Rimuovere il volante.  
- Rimuovere il filamento di contatto (1) con il sensore di angolo (2).  
- Estrarre il sensore di angolo dall'accoppiatore di contatto comprimendo i fermagli



(3) e tirando verso il basso l'accoppiatore.

**Riattacco**

Il riattacco si effettua nell'ordine inverso rispetto allo stacco.

✓ **Nota:**

L'accoppiatore può essere montato nel sensore solo in una posizione (v. freccia).

- Per attivare il sensore di angolo sterzo girare il motore al minimo e ruotare lo sterzo da un estremo all'altro (la spia ADS o ESP deve spegnersi).

- Effettuare una prova su strada controllando i segnalatori di direzione, la spia dell'airbag (che non deve accendersi quando si ruota al massimo da un estremo all'altro) e la posizione del volante.

**PIANTONE STERZO**

**Stacco**

Versioni fino all'1/01

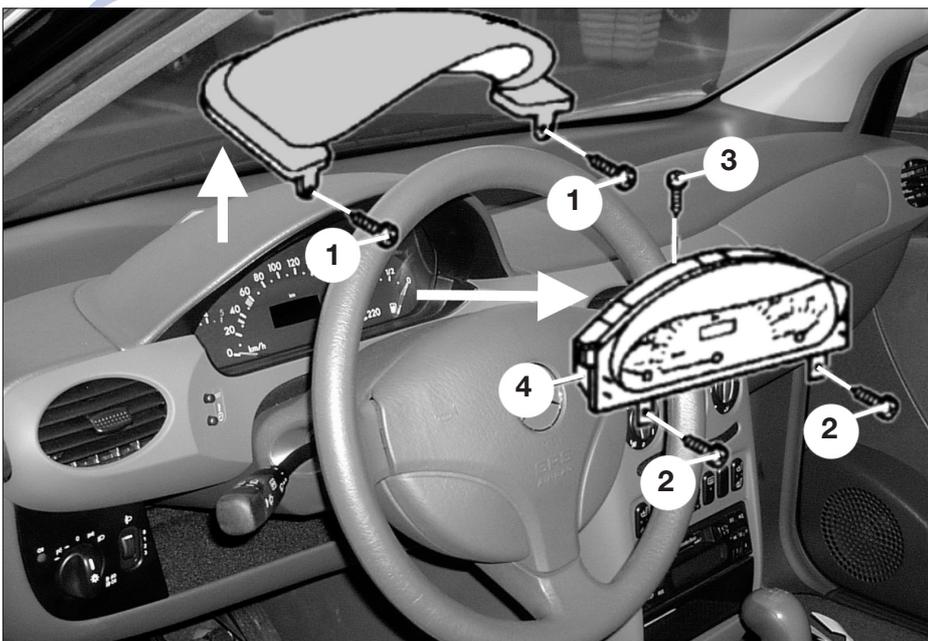
- Rimuovere le viti (1).
- Rimuovere il rivestimento del complessivo strumenti.
- Rimuovere le viti (2 e 3) e sollevare il complessivo (4).
- Svincolare le connessioni e scollegarle dal complessivo.
- Rimuovere il complessivo.

Versioni a partire dal 3/01

- Rimuovere il rivestimento.
- Introdurre due attrezzi uncinati sui lati, tra la mascherina e il cruscotto, a circa 35 mm e farli ruotare di 90° verso l'interno in direzione del complessivo (l'uncino deve essere diretto verso l'esterno).
- Estrarre gli uncini con attenzione fino a quando non si inseriscano nell'incavo della mascherina.
- Tirare simultaneamente sui due uncini

per rimuovere la mascherina.

- Estrarre il fascio cavi e la sonda di temperatura dalle guide e scostarli.
- Rimuovere la vite, sganciare il fissaggio e sollevare il complessivo strumenti.
- Scollegare le connessioni sganciando il fermaglio di chiusura.
- Rimuovere il complessivo, l'accoppiatore e le leve di segnalazione.
- Accertarsi che la vite più corta sia posizionata a destra.



*Rimozione gruppo strumenti*  
(versioni fino all'1/01)

- Rimuovere la vite (1) sull'impugnatura (2).
- Estrarre l'impugnatura di registrazione.
- Rimuovere l'involucro dell'asta di guida (3).
- Rimuovere la parte inferiore della plancia di bordo lato conducente.
- Scollegare il contattore di accensione (4).
- Scollegare il connettore leve segnalazione (5).
- Scollegare la spina (6).
- Scollegare il cavo shift-lock (versione CA).

**Nota:**

Spingere il cavo verso la parte anteriore, bloccasterzo in posizione "0", e tirarlo verso il basso.

- Rimuovere il supporto cavi bloccasterzo.
- Rimuovere il tubo piantone sterzo (7) dal supporto del cruscotto.
- Rimuovere la vite (8) di accoppiamento cremagliera (9), completa di fermo (10), e tirarla verso il basso.
- Rimuovere il piantone sterzo.

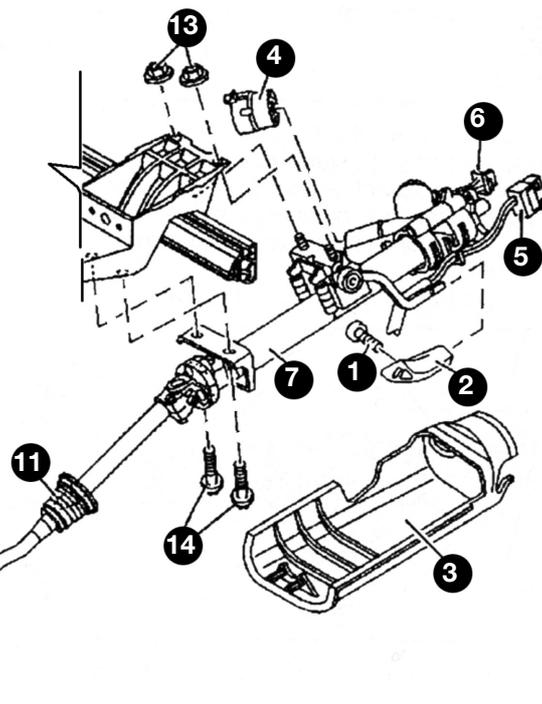
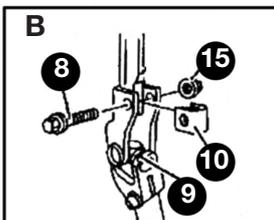
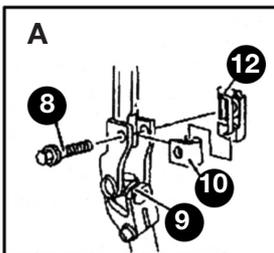
**Riattacco**

- Sostituire le viti e i dadi autobloccanti.
- Mettere la cremagliera in posizione centrale.

**Nota:**

Fare attenzione alla posizione del manico (11) sull'anello di scorrimento e

*Smontaggio piantone sterzo*



nella plancia, nonché alla posizione di montaggio del fermo.

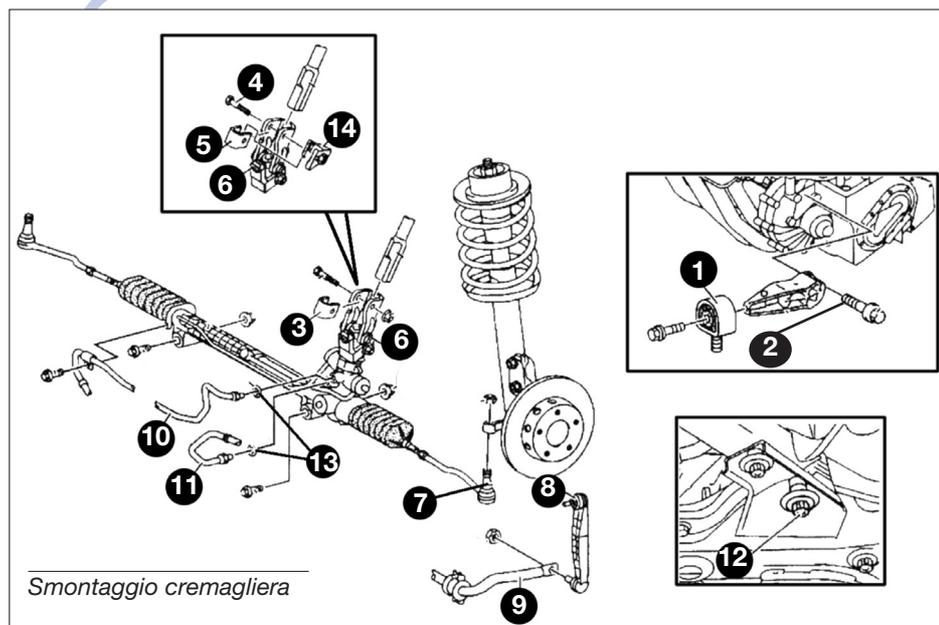
Sostituire il dado a gabbia (12) o il dado autobloccante (15) secondo installazione (A o B).

- Rimontare il piantone sterzo cominciando dai dadi (13), poi serrare sia le viti

(14) che i dadi (13).

Proseguire con il riattacco invertendo l'ordine dello stacco.

- Controllare l'airbag con un sistema diagnostico.
- Attivare il sensore di angolo sterzo (vedi paragrafo relativo).



**CREMAGLIERA STERZO**

**Stacco**

- Allineare le ruote e inserire il bloccasterzo.
- Rimuovere il serbatoio del lavacrystallo.
- Rimuovere le ruote anteriori.
- Rimuovere il filtro aria.
- Svincolare e scollegare le connessioni del fascio cavi motore e centralina.
- Sollevare il motore con un atrezzo speciale affinché i supporti siano completamente scaricati dal peso motore.
- Rimuovere i supporti motore anteriori (1).
- Rimuovere la pompa servosterzo dal telaio.

**Nota:**

Non scollegare le tubazioni idrauliche.

- Abbassare il motore fino a quando le viti del supporto motore siano accessibili attraverso il passaruota anteriore sinistro.
- Rimuovere il dado inferiore del supporto (1).

- Rimuovere il bullone (2).
- Rimuovere il supporto motore anteriore sinistro.
- Sollevare il motore fino al supporto superiore.

**✓ Nota:**

Fare attenzione alle tubazioni e ai flessibili.

- Svitare la vite (4) di accoppiamento sterzo e rimuovere il fermo elastico (5).
- Spingere lo snodo (6) verso il basso.
- Estrarre gli snodi sferici (7) dai braccetti.
- Rimuovere la bielletta (8) destra e sinistra dalla barra stabilizzatrice (9).

- Scaricare l'olio dal serbatoio della pompa servosterzo.

- Rimuovere il supporto della tubazione (10) della cremagliera e le tubazioni alta e bassa pressione (10 e 11) dalla cremagliera.

**✓ Nota:**

Otturare le tubazioni.

- Rimuovere le viti (12) del telaietto e la cremagliera dal lato sinistro.

**✓ Nota:**

Fare attenzione alle cuffie della cremagliera.

**Riattacco**

Il riattacco si effettua invertendo le operazioni dello stacco.

- Sostituire viti, dadi e anelli di tenuta (13).

**✓ Nota:**

Fare attenzione alla posizione di montaggio del fermo elastico e sostituire il dado a gabbia (14).

- Rifornire e spurgare la pompa sterzo.
- Controllare ed eventualmente registrare la geometria dell'avantreno.
- Effettuare una prova su strada.
- Controllare il livello dell'olio sterzo.

**BLOCCHETTO ACCENSIONE-AVVIAMENTO**

**Stacco**

- Rimuovere con attenzione la bobina del transponder dal cappuccio del bloccasterzo mediante un gancio di estrazione.
- Ruotare la chiave in posizione 1.
- Montare l'attrezzo specifico costruttore, svincolare il cappuccio ruotandolo di 90° verso sinistra e rimuovere il blocchetto con la chiave e il cappuccio.

**✓ Nota:**

Prestare attenzione al lato piatto del cap-

puccio che deve essere rimontato nello stesso senso.

**Riattacco**

- Incastrare il cappuccio sul blocchetto.
- Lubrificare con grasso speciale i lati esterni del blocchetto.
- Riposizionare il blocchetto sul supporto.
- Posizionare gli incavi del blocchetto di chiusura in corrispondenza dei rilievi del

contatto accensione-avviamento.

- Posizionare il cappuccio con l'attrezzo specifico e ruotarlo di 90° verso destra fino a che l'innesto sia udibile.
- Ruotare la chiave in posizione "0" e rimuoverla.
- Inserire la bobina del transponder sul cappuccio.

**✓ Nota:**

Il corretto inserimento della bobina è segnalato da un clic.

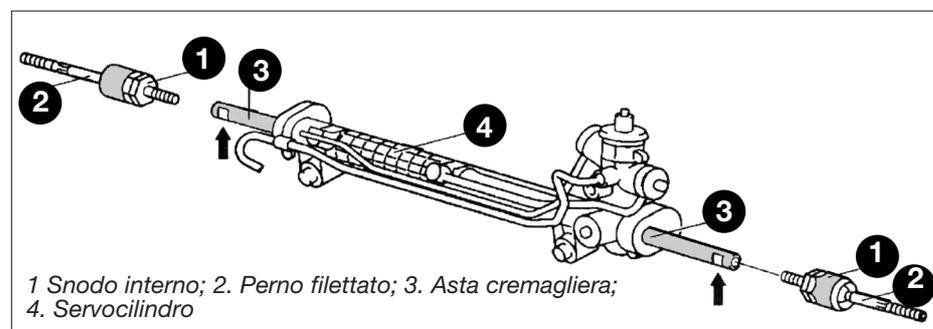
**SNODO INTERNO CREMAGLIERA (cremagliera rimossa)**

**Stacco**

- Rimuovere la cuffia.
- Svitare lo snodo della cremagliera (1).

**Riattacco**

- Riposizionare lo snodo e serrarlo alla coppia.
- Non usare olio o grasso.
- Rimontare la cuffia con collari nuovi.



**BRACCETTO STERZO**

**Stacco**

- Rimuovere la ruota anteriore.
- Allentare il controdado (1).
- Estrarre lo snodo sferico (2) e svitare il braccetto (5) dallo snodo interno cremagliera (4).

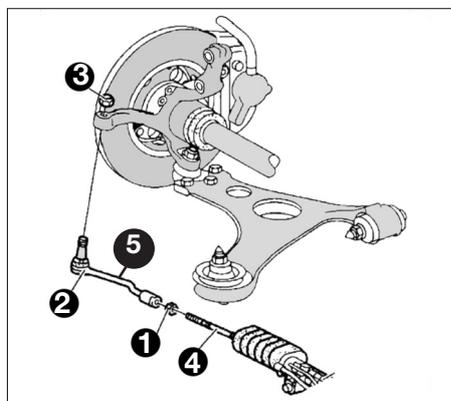
**✓ Nota:**

Prima di rimuovere il braccetto, annotare il numero di giri e fare attenzione a non attorcigliare la cuffia della cremagliera.

**Riattacco**

Il riattacco si effettua invertendo le operazioni dello stacco.

- Sostituire il dado (3).
- Controllare e registrare la geometria dell'avantreno.



## CIRCUITO IDRAULICO

### POMPA SERVOSTERZO

#### Stacco

- Svuotare il serbatoio pompa.
- Rimuovere il serbatoio del lavacrystallo.
- Rimuovere la fascetta (8).
- Rimuovere la tubazione di ritorno (1).
- Svitare la tubazione alta pressione (2) e otturarla.
- Rimuovere la vite (7).
- Rimuovere il cavo di massa (3) sul supporto motore.
- Rimuovere i cavi di comando (4) sulla barretta di contatto sul longherone.
- Rimuovere la pompa (5) dal telaio.

#### ✓ Nota:

Controllare i supporti in gomma della pompa.

#### Riattacco

Il riattacco si effettua nell'ordine inverso rispetto allo stacco.

#### ✓ Nota:

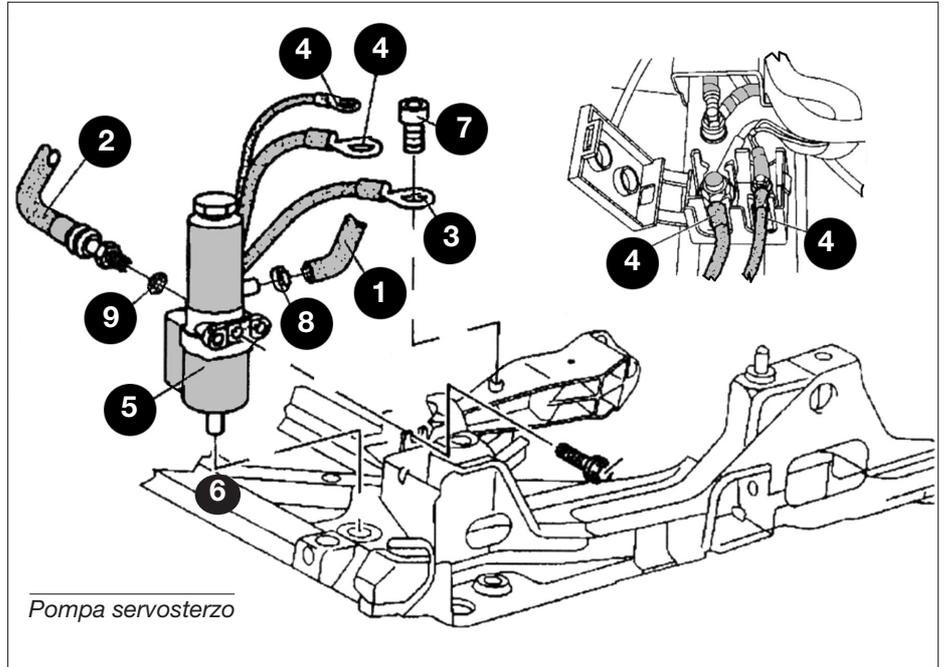
Il perno sulla pompa (6) deve impegnarsi nel manicotto in gomma del telaio anteriore.

- Sostituire l'anello di tenuta (9).
- Rifornire e spurgare la pompa sterzo.
- Controllare la tenuta del circuito sterzo.
- Effettuare una prova su strada.
- Controllare il livello dell'olio.

#### Rifornimento

#### ✓ Nota:

La pompa non deve in alcun caso aspi-



Pompa servosterzo

rare aria.

- Rifornire il serbatoio fino a circa 10 mm al di sotto del bordo superiore.

#### Spurgo

- Avviare 2 o 3 volte il motore e controllare immediatamente il livello di olio, rabboccando se necessario.
- Far girare il motore e sterzare diverse volte a fondo corsa da un'estremità all'altra.
- Controllare il livello e rabboccare se necessario.

### PRESSIONE OLIO STERZO

#### Controllo

- Scaricare l'olio del serbatoio con una pompa.
- Svitare la tubazione alta pressione e montare un raccordo adatto.
- Collegare l'apparecchiatura di controllo.
- Rifornire il serbatoio olio.

#### ✓ Nota:

Abbassare la vettura.

- Mettere su strada e accelerare a 1.000 g/mn.
- Chiudere il rubinetto e controllare la pressione di servizio massima.

#### ✓ Importante:

Effettuare un brevissimo controllo per evitare un innalzamento della temperatura.

- Spegner il motore.
- Scaricare l'olio del serbatoio con una pompa.
- Scollegare l'apparecchio di controllo e rimontare la tubazione con una guarnizione nuova.
- Riempire e spurgare il circuito.
- Controllare la tenuta del circuito.

# 6 MERCEDES CLASSE A sospensioni

## DATI TECNICI

### AVANTRENO

Sospensioni anteriori a ruote indipendenti di tipo Mac Pherson con triangoli, molle elicoidali e ammortizzatori bitubolari.

### COPPIE DI SERRAGGIO (daNm)

Viti ruota	11,0
Dado autofrenante bielletta barra stabilizzatrice	4,5
Vite scodellino superiore	4,0
Dado autofrenante stelo ammortizzatore	6,0
Dado elemento sospensione su fuso	10,0
Barra stabilizzatrice su telaio	2,8
Braccio inferiore telaio anteriore	10,5
Dado trasmissione (in 4 fasi):	
1ª fase	18,0
2ª fase	allentamento
3ª fase	8,0
4ª fase	+45°
Dado snodo braccio inferiore	2,0 + 45°
Dado snodo sterzo	3,0 + 90°
Viti supporto motore	5,5
Dado silentbloc motore	4,0
Viti Torx supporto assale anteriore su scocca:	
M12	12,0
M10	6,0
M6	1,0
Viti cremagliera su telaio	4,5 + 60°

### RETROTRENO

Assale posteriore con barra stabilizzatrice, ammortizzatori monotubolari e molle elicoidali.

### COPPIE DI SERRAGGIO (daNm)

Ammortizzatore su braccio posteriore	8,0 + 90°
Dado bielletta collegamento su barra	4,5
Vite barra stabilizzatrice su braccio ammortizzatore	8,0 + 90°
Vite barra stabilizzatrice su braccio	7,0
Vite telaio su carrozzeria	9,5
Vite supporto barra stabilizzatrice su telaio	2,8
Ammortizzatore su telaio (fino a febbraio '01)	4,0 + 45°
Ammortizzatore su telaio (dal febbraio '01)	4,5 + 90°
Sensore velocità su supporto ruota	0,8
Condotto freni su flessibile	1,4
Viti braccio (asta)	14,0 + 90°
Supporto freni a tamburo e a disco	3,5
Piatto freni a disco	1,0

## OPERAZIONI MANUTENZIONE

### AVANTRENO

#### ELEMENTO SOSPENSIONE ANTERIORE

##### Stacco

- Smontare la ruota.
- Sganciare il cavo del sensore ABS anteriore (7) e il cavo del tastatore freno (8) dall'elemento di sospensione.
- Rimuovere la bielletta di collegamento dall'elemento della sospensione (4).

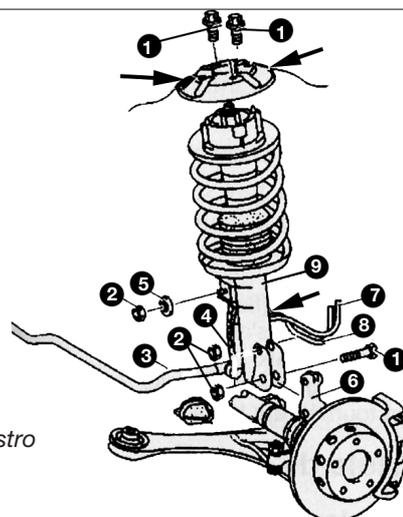
##### Nota:

Riposizionare il perno sferico della bielletta.

- Rimuovere l'elemento della sospensione (9) dal fuso.

#### Montante telescopico

1. Viti
2. Dadi autobloccanti
3. Barra di torsione anteriore
4. Bielletta di collegamento
5. Rondella
6. Fuso a snodo
7. Trasduttore giri lato anteriore sinistro
8. Sensore contatto pastiglie freno
9. Ammortizzatore



✓ Nota:

Contrassegnare la posizione dell'elemento della sospensione rispetto al fuso.

- Rimuovere l'elemento della sospensione dallo scodellino superiore comprimendo le molle.

✓ Nota:

Per lo smontaggio dell'elemento della sospensione sinistro sganciare il serbatoio del lavacrystal e accostarlo lateralmente con le tubazioni collegate.

**Smontaggio**

- Inserire l'elemento della sospensione nel dispositivo di serraggio in modo che almeno tre avvolgimenti della molla vengano serrati.

- Comprimere la molla finché il cuscinetto dell'elemento della sospensione sia scaricato.

- Rimuovere il dado autobloccante (3), la rondella (4), il cuscinetto e il supporto (2).

- Scaricare l'attrezzo, rimuovere la molla (9) e lo scodellino superiore (1).

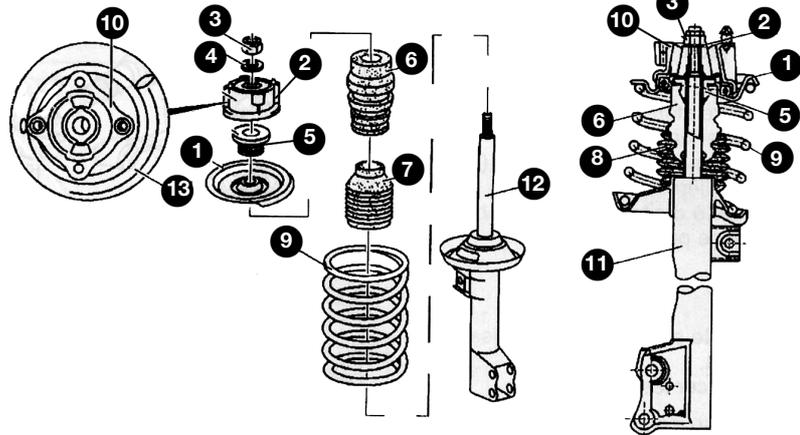
**Riassemblaggio**

- Controllare l'elemento della sospensione (è ammesso un leggerissimo trafileggio d'olio).

- Il riassemblaggio si effettua invertendo le operazioni dello smontaggio.

✓ Nota:

Ruotare leggermente il cuscinetto in



**Componenti montante telescopico**

1. Scodellino molla superiore; 2. Supporto montante elastico; 3. Dado autobloccante; 4. Rondella; 5. Tappo di gomma; 6. Tampone paracolpo; 7. Inserto montante elastico; 8. Soffietto; 9. Molla; 10. Piattaforme di montaggio; 11. Ammortizzatore; 12. Stelo ammortizzatore 13. Coppa superiore

modo che il foro filettato sul punto più alto coincida con il foro dello scodellino superiore.

- Accostare il dado (3) dello stelo ammortizzatore (12) e fermare quest'ultimo con una chiave esagonale.

- Rimontare le viti, stringere leggermente il dado inferiore e quello superiore, poi serrarli alla coppia prescritta.

- Proseguire il riattacco invertendo le operazioni dello stacco.

✓ Nota:

In caso di sostituzione dell'elemento della sospensione, regolare gli angoli dell'avantreno.

**Riattacco**

- Montare l'elemento della sospensione.

**BARRA STABILIZZATRICE ANTERIORE**

**Stacco**

- Rimuovere le ruote anteriori.

- Togliere il rivestimento inferiore del vano motore anteriore sinistro e destro.

- Rimuovere i dadi (1) del silentbloc anteriore (2).

- Scollegare i connettori dei cavi motore (modelli A140, A160, A190 e A210).

- Rimuovere il filtro aria (modello A190).

- Sollevare il motore mediante un attrezzo di sollevamento.

✓ Nota:

Prestare attenzione ai manicotti e ai tubi flessibili.

- Rimuovere la barra stabilizzatrice (3) dai triangoli.

✓ Nota:

Sorreggere il perno sferico.

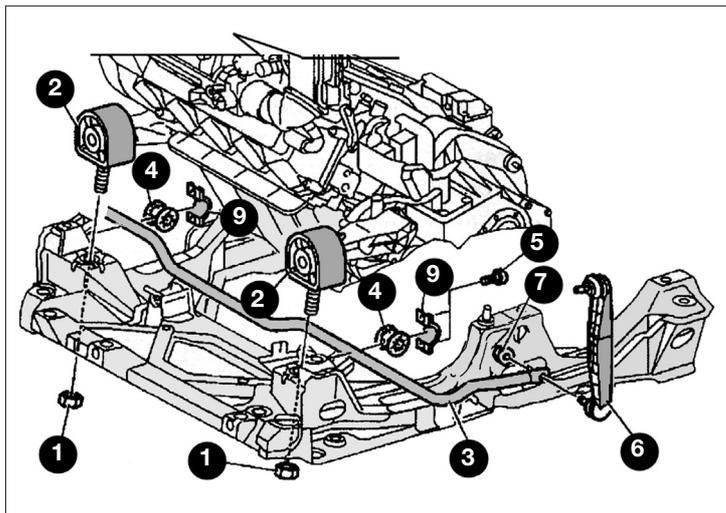
- Rimuovere le viti (5).

- Staccare le staffe di fissaggio (9).

- Rimuovere i dadi (7).

- Staccare le biellette (6) su entrambi i lati.

- Rimuovere la barra stabilizzatrice (3)



dal telaio e il supporto di gomma (4).

- Rimuovere la fascetta di fissaggio della tubazione olio dalla cremagliera.

- Sterzare a destra e rimuovere la barra stabilizzatrice dal lato sinistro.

**Riattacco**

✓ Nota:

Non utilizzare grassi o lubrificanti.

- Sostituire viti e dadi.

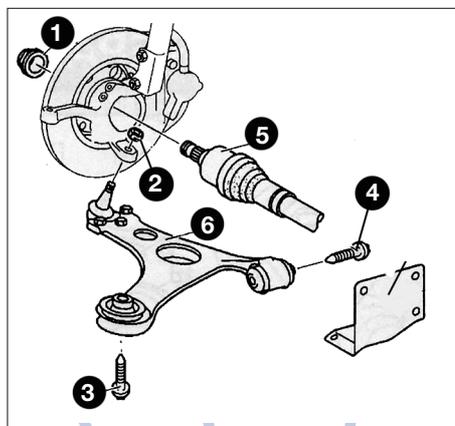


- Procedere al riattacco invertendo le operazioni dello stacco.

## BRACCIO INFERIORE ANTERIORE

### Stacco

- Rimuovere le ruote anteriori, il dado del semiassi (1).
- Rimuovere il dado (2) ed estrarre il perno fuso.
- Rimuovere la copertura, le viti Torx anteriori (3) e posteriori (4).
- Estrarre il semiassi (5) dal mozzo ruota e lo snodo dal braccio.
- Rimuovere il braccio inferiore (6).



### Riattacco

#### ✓ Nota:

Non utilizzare grassi o lubrificanti.

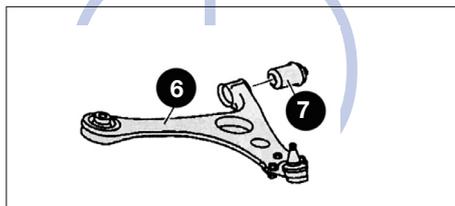
- Sostituire viti e dadi.

Procedere al riattacco invertendo le operazioni dello stacco.

## SILENTBLOC POSTERIORE (Braccio rimosso)

### Sostituzione

- Mettere la piastra base in una morsa.
- Collocare il braccio (6) sulla piastra ed estrarre il silentbloc (7) con una pressa.
- Inserire il nuovo silentbloc nel braccio trasversale inferiore.



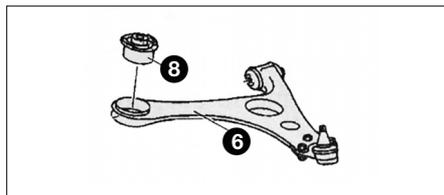
## SILENTBLOC ANTERIORE (Braccio rimosso)

### Sostituzione

- Estrarre il silentbloc anteriore (8) dal braccio (6).
- Inserire il nuovo silentbloc nel braccio trasversale inferiore.

#### ✓ Nota:

I bracci trasversali inferiori destro e sinistro sono identici.



#### ✓ Attenzione:

Controllare che:

- il collare sia rivolto verso l'alto durante l'inserimento nel braccio sinistro e verso il basso durante l'inserimento nel braccio destro.
- i rinforzi dei silentbloc siano allineati con l'asse centrale dei supporti posteriori.

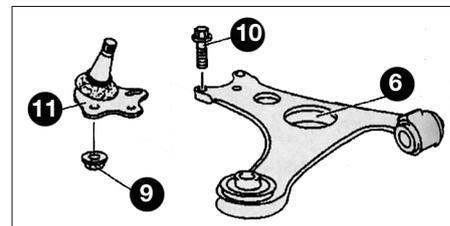
riori.

- il rialzo sul supporto anteriore sia rivolto verso il centro della vettura.

## SNODO BRACCIO INFERIORE

### Sostituzione

- Rimuovere il braccio inferiore (6).
- Rimuovere i dadi (9).
- Rimuovere le viti (10).
- Rimuovere lo snodo (11).
- Rimontare lo snodo con attenzione e serrare alla coppia.
- Sostituire tutti i dadi e controllare la geometria dell'avantreno.



## MOZZO RUOTA ANTERIORE

### Stacco

- Staccare la ruota.
- Svitare il dado (1).
- Rimuovere il disco freni anteriore.
- Smontare il braccio inferiore (6).
- Estrarre il semiassi (5) dal mozzo (2).
- Estrarre il mozzo.
- Estrarre il fuso a snodo (modelli fino al 02/98).

#### ✓ Nota:

L'operazione di estrazione del mozzo

distrugge il cuscinetto a rulli conici (3) (modelli fino al 02/98).

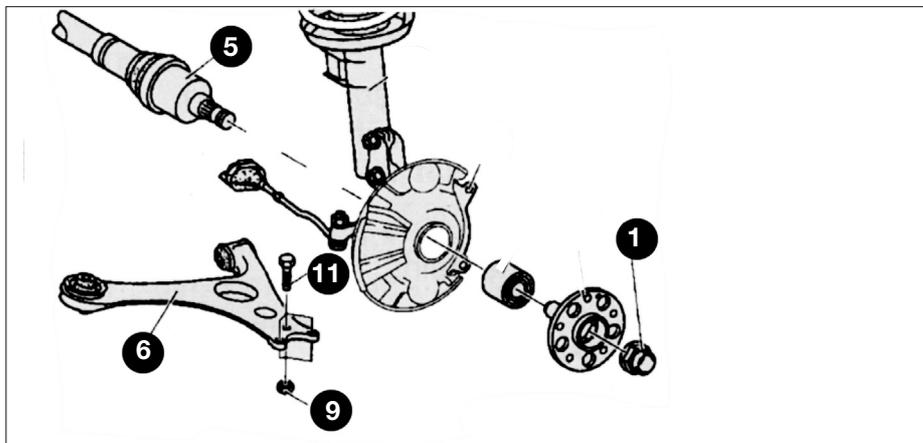
A partire dai modelli 02/98 il cuscinetto diventa a doppia fila a contatto obliquo.

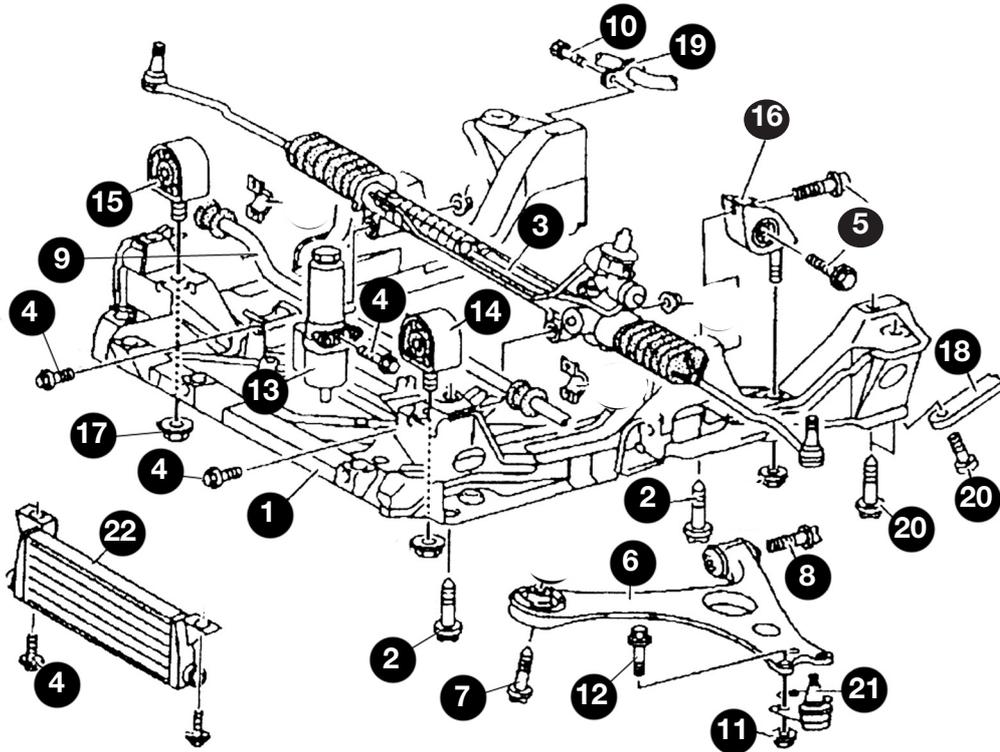
### Riattacco

Le operazioni del riattacco si effettuano invertendo quelle dello stacco.

#### ✓ Nota:

Sostituire viti e dadi.





### Supporto assale anteriore

1. Telaioetto ausiliare assale anteriore; 2. Viti Torx sul supporto assale anteriore; 3. Sterzo a cremagliera; 4. Viti; 5. Viti cuscinetto motore posteriore; 6. Braccio trasversale; 7. Viti Torx anteriori sul braccio trasversale; 8. Viti Torx posteriori sul braccio trasversale; 9. Barra di torsione anteriore; 10. Fascetta; 11. Dado autobloccante sul fuso a snodo; 12. Viti sul braccio trasversale; 13. Pompa servosterzo; 14. Cuscinetto supporto motore anteriore sinistro; 15. Cuscinetto supporto motore anteriore destro; 16. Cuscinetto supporto motore posteriore sinistro; 17. Dado del cuscinetto motore anteriore; 18. Puntone di rinforzo; 19. Supporto tubazione del climatizzatore; 20. Viti Torx interne; 21. Snodo; 22. Radiatore olio

## TELAIETTO ASSALE ANTERIORE

### Stacco

- Rimuovere il serbatoio del liquido lavacrystallo.
- Rimuovere le ruote anteriori.
- Rimuovere il rivestimento inferiore del vano motore.
- Scollegare le connessioni dei cavi motore e della centralina di comando.
- Sollevare il motore con l'aiuto di un attrezzo adatto fino a scaricare tutto il peso dai supporti motore.
- Smontare da entrambi i lati i rivestimenti dei passaruota.
- Rimuovere il complessivo ammortizzatore.
- Smontare il rivestimento laterale sul braccio.

- Rimuovere la barra stabilizzatrice dal telaioetto.
- Rimuovere il braccio dallo snodo.

#### ✓ Nota:

Contrassegnare il braccio rispetto allo snodo.

- Rimuovere la pompa servosterzo dal telaioetto.
- Rimuovere lo sterzo a cremagliera dal telaioetto.

#### ✓ Nota:

Le viti di fissaggio della cremagliera sono montate dal lato anteriore del telaioetto.

- Rimuovere l'intercooler (motori Diesel).

- Montare il dispositivo di sollevamento cambio e sollevare leggermente il motore.

- Smontare i supporti motore anteriori.
- Smontare i supporti posteriori.
- Smontare il supporto della tubazione del climatizzatore (se in dotazione).
- Smontare il telaioetto assale anteriore.

### Riattacco

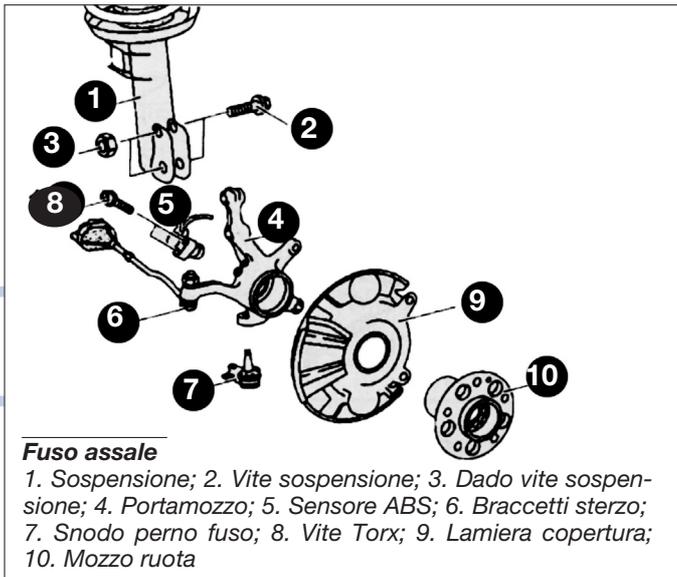
- Eseguire le operazioni del riattacco invertendo quelle dello stacco.

#### ✓ Nota:

Sostituire dadi e viti facendo attenzione alla lunghezza di queste ultime.

Controllare la geometria dell'avantreno.





## FUSO ASSALE ANTERIORE

### Stacco

- Staccare il mozzo ruota e il sensore sinistro o destro.
- Estrarre lo snodo sterzo.
- Rimuovere le viti ed estrarre l'elemento della sospensione.

### ✓ Nota:

Contrassegnare la posizione dell'elemento della sospensione rispetto al fuso.

- Rimuovere il fuso svincolando lo snodo dal braccio inferiore.
- Rimuovere la lamiera di copertura freno dal fuso contrassegnandone la posizione di montaggio.

### Riattacco

Il riattacco si effettua invertendo le operazioni dello stacco.

### ✓ Nota:

Sostituire viti e dadi.

- Rimontare l'elemento della sospensione e serrare le viti effettuando un primo serraggio del dado inferiore poi di quello superiore, quindi serrarli alla coppia prescritta.

## RETROTRENO

### ELEMENTO SOSPENSIONE POSTERIORE

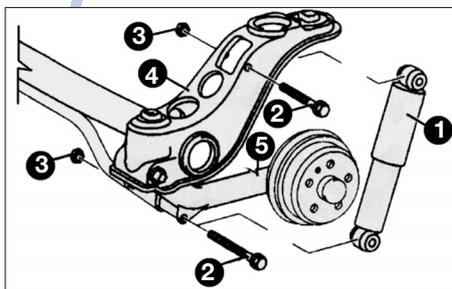
#### Stacco

- Rimuovere in parte il rivestimento interno del parafrangente posteriore destro e sinistro.
- Smontare le molle posteriori comprimendole mediante un attrezzo a molle.
- Smontare l'ammortizzatore (1) dal supporto assale e dal braccio posteriore.

#### ✓ Nota:

Dal febbraio 2001 viene montato un assale posteriore modificato, il cui fissaggio superiore è realizzato con una vite e un dado flangiati.

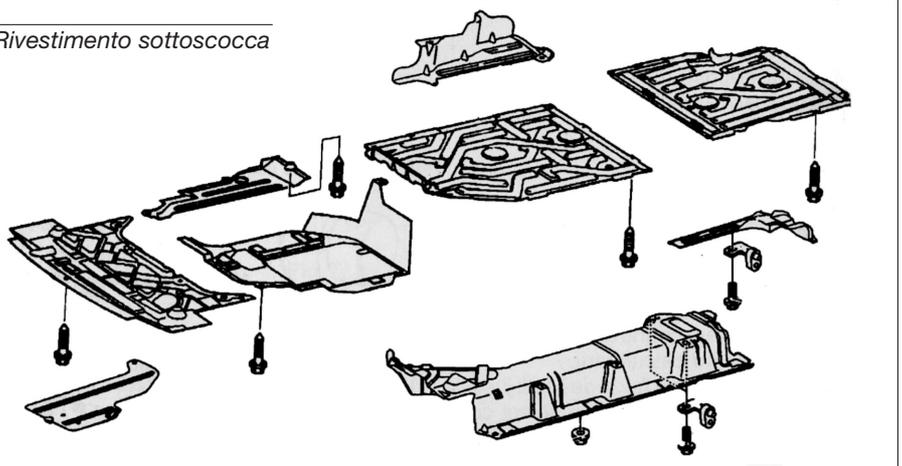
Per un certo periodo, sono state montate entrambe le versioni.



### Ammortizzatore posteriore

1. Ammortizzatore;
2. Perni fissaggio;
3. Dadi perni;
4. Elemento fissaggio;
5. Assale posteriore

### Rivestimento sottoscocca



Le viti delle due versioni non sono intercambiabili.

### Riattacco

Per il riattacco, invertire le operazioni dello stacco.

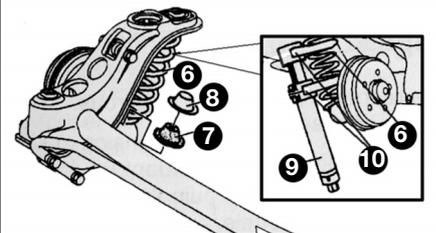
### ✓ Nota:

Prestare attenzione alla corretta sede dello spessore di gomma (7) e del tampone di fine corsa (8) nel braccio longitudinale.

Qualora sia previsto il montaggio di un tappo, sostituirlo con lo spessore di gomma o con il tampone di fine corsa.

### Smontaggio molla

6. Molla;
7. Spessore gomma;
8. Tampone fine corsa;
9. Attrezzo compressore;
10. Bracci attrezzo compressore



## BARRA STABILIZZATRICE POSTERIORE

### Stacco

- Rimuovere il rivestimento nella parte inferiore del vano motore.
- Rimuovere la parte inferiore della carenatura.
- Togliere i dadi (1).
- Togliere le viti (2) fino a rendere la barra stabilizzatrice mobile.

#### ✓ Nota:

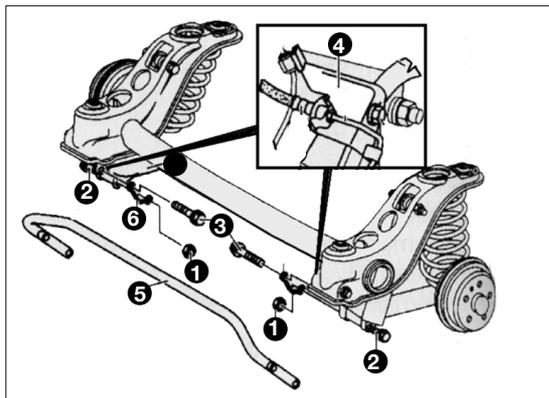
Sorreggere i bracci posteriori.

- Rimuovere le viti (3) e i supporti (4).
- Togliere la barra stabilizzatrice (5) e gli elementi distanziali (6).
- Fare attenzione a non danneggiare i flessibili freno.

### Riattacco

#### ✓ Nota:

Sostituire viti e dadi.



Smontaggio barra stabilizzatrice

- Rimontare la barra stabilizzatrice con un elemento distanziale di 1mm a una estremità.
- Montare il secondo elemento distanziale all'altra estremità senza danneggiare la barra stabilizzatrice.

#### ✓ Nota:

Gli elementi distanziali sono disponibili in diversi spessori.

Continuare le operazioni del riattacco in ordine inverso a quello dello stacco.

## ASSALE POSTERIORE

### Stacco

- Rimuovere il rivestimento inferiore del vano motore.
- Rimuovere la parte inferiore dell'elemento insonorizzante.

- Rimuovere il gruppo impianto gas di scarico a partire dalla flangia di accoppiamento.
- Rimuovere le viti (2).
- Rimuovere i sensori sinistro e destro (1).

- Allentare il freno a mano.
- Svincolare i cavi del freno dal pianale con un attrezzo.
- Rimuovere i flessibili freno posteriori otturando le tubazioni.
- Rimuovere il supporto della tubazione sinistra.
- Posizionare l'attrezzo di supporto assale posteriore.

#### ✓ Nota:

Spingere verso l'esterno le guide dell'attrezzo sulle viti del braccio e bloccare con dadi a farfalla e orientare verso il basso durante lo smontaggio.

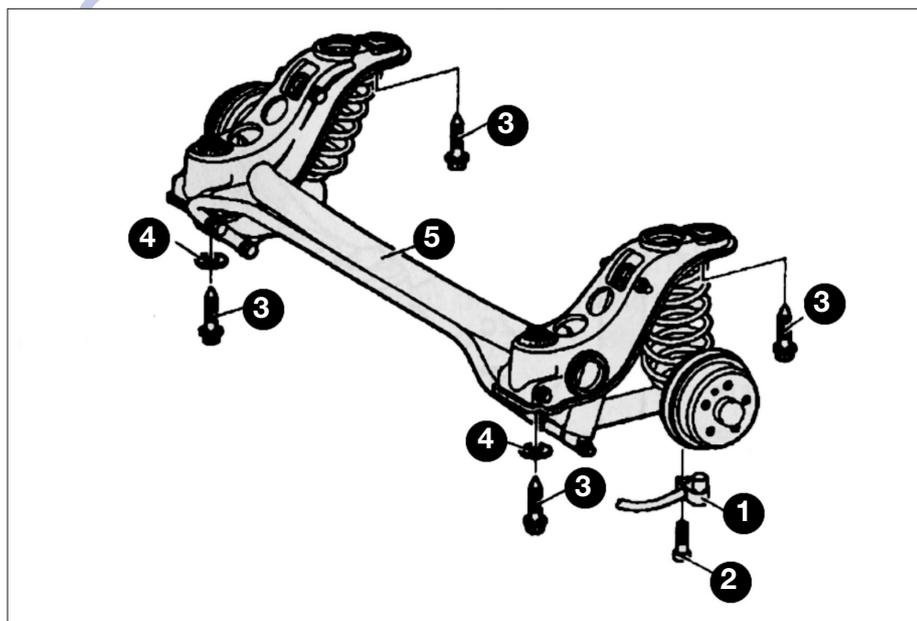
- Rimuovere le viti (3) e le rondelle (4).
- Rimuovere l'assale posteriore (5).
- Fare attenzione ai flessibili e alle tubazioni freno.

### Riattacco

- Ripassare la filettatura nel pianale telaio.

Proseguire con le operazioni del riattacco invertendo quelle dello stacco.

- Spurgare il circuito frenante e registrare il freno a mano.
- Controllare la tenuta dell'impianto freni.



### SILENTBLOC ANTERIORE E POSTERIORE DELL'ASSALE POSTERIORE

#### Sostituzione

- Rimuovere le molle posteriori.
- Rimuovere gli ammortizzatori posteriori.
- Rimuovere parzialmente l'assale posteriore.

#### ✓ Nota:

Le tubazioni freno non devono essere

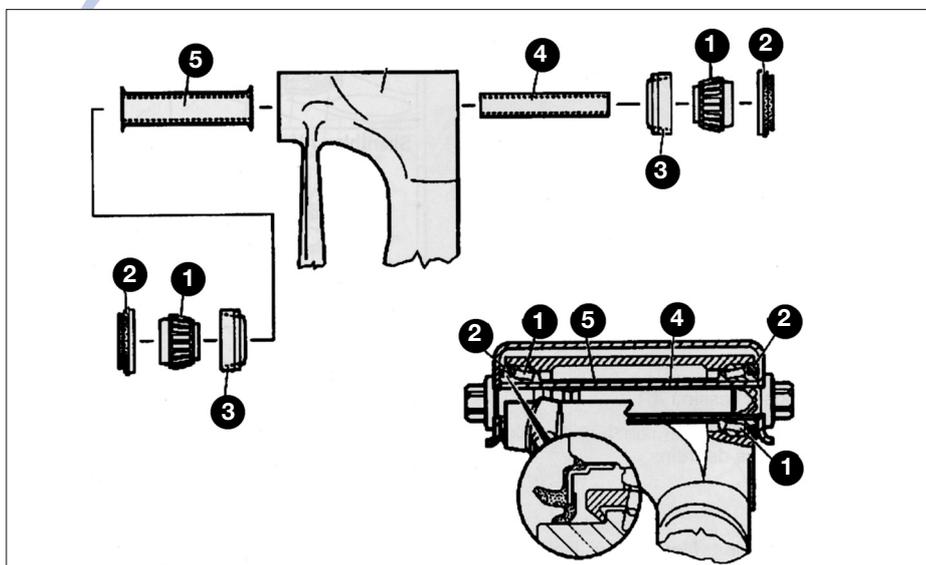
smontate.

- Rimuovere i supporti anteriori e posteriori servendosi di un attrezzo.
- Montare i silentbloc nuovi.
- Rispettare la posizione di montaggio dei supporti.

### CUSCINETTI BRACCIO POSTERIORE (Braccio rimosso)

#### Sostituzione

- Rimuovere i cuscinetti (1) e gli anelli di tenuta (2).
- Rimuovere le gabbie (3) dei cuscinetti.
- Rimuovere i perni (4 e 5).
- Prima del rimontaggio ingrassare i cuscinetti.



### BRACCIO POSTERIORE

#### Sostituzione

- Rimuovere la ruota.
- Rimuovere il tamburo, o il disco, il mozzo, le guarnizioni del freno a mano e il piatto.
- Non scollegare le tubazioni freno.
- Rimuovere il rivestimento del vano motore inferiore.
- Rimuovere gli elementi insonorizzanti inferiori.
- Rimuovere la molla posteriore.
- Rimuovere l'ammortizzatore posteriore.
- Allentare il freno a mano.
- Rimuovere il cavo freno dal pianale con un attrezzo.
- Rimuovere il sensore velocità.
- Rimuovere il supporto (freno a disco).
- Rimuovere la barra stabilizzatrice dal braccio.
- Rimuovere il supporto freno con la lamiera e lo spessore.

#### ✓ Nota:

Non rimuovere il cavo.

- Rimuovere parzialmente il rivestimento interno sul parafrangente posteriore nella zona di collegamento a vite del braccio.
- Smontare il braccio posteriore.

#### Riattacco

- Eseguire le operazioni del riattacco invertendo quelle dello stacco.
- Sostituire viti, dadi e serracavi.
- Regolare il freno di stazionamento.

### MOZZO POSTERIORE

#### Stacco

- Rimuovere la ruota.
- Rimuovere il tamburo o il disco freno.
- Rimuovere il tappo (1) e il dado (2).
- Rimuovere il mozzo (3) con la rondella (6).
- Rimuovere il cuscinetto (4) e il rasamento (5).

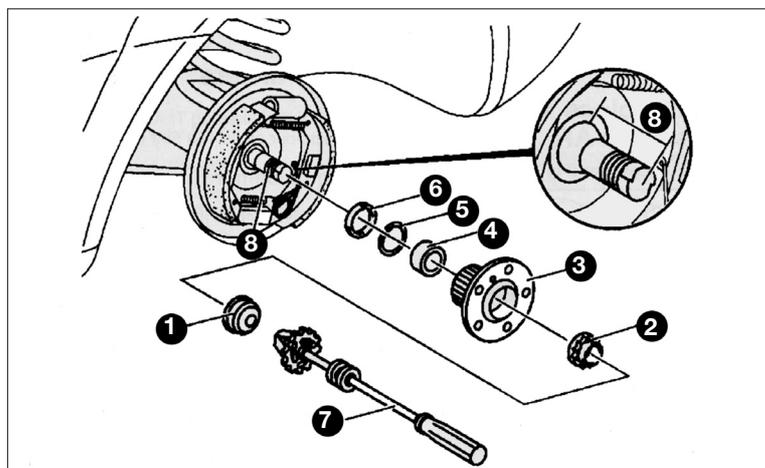
#### Riattacco

Procedere con le operazioni del riattacco invertendo quelle dello stacco.

- Sostituire il dado.

#### ✓ Nota:

Se il perno è lungo 62,5 mm (8), è necessario montare una rondella distanziale di circa 4 mm.



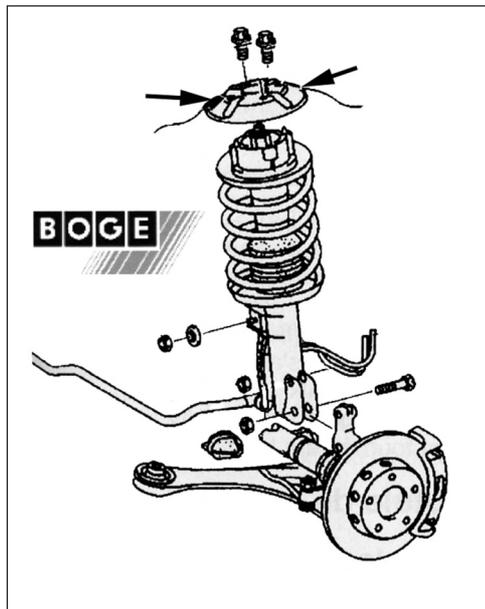
## Informazioni tecniche a cura della RHIAG Spa

### MERCEDES BENZ CLASSE "A"

La sospensione anteriore è del tipo Mc Pherson con molla ed ammortizzatore coassiali.

L'ammortizzatore è un Mc Pherson tradizionale, con collegamento al mozzo ruota attraverso una doppia staffa.

L'ammortizzatore anteriore BOGE (rif. 36-A86-A, CT 20982) per la Classe A è del tipo bitubo pressurizzato (a gas).



Prima di smontare l'ammortizzatore dalla sospensione rimuovere i cablaggi.

Nello svitare gli ammortizzatori, svitare prima i bulloni dalle staffe, e solo in seguito il supporto gomma/metallo dal duomo.

Prima di allentare il dado che serra il supporto gomma/metallo all'ammortizzatore, provvedere a serrare la molla negli appositi morsetti o nell'apposita morsa pneumatica. Diversamente, la molla precaricata espellerà pericolosamente il supporto!

Prima di montare il nuovo ammortizzatore bisogna portare manualmente lo stelo a fine corsa compressione ed aspettare che il gas lo ristenda~ ripetere l'operazione 3 o 4 volte. In seguito non capovolgere l'ammortizzatore.

Spostare il tampone e la cuffia parapolvere dal vecchio ammortizzatore al nuovo.

Inserire la molla sul piattello accertandosi che entri correttamente nella sua sede.

Montare i vari componenti che sovrastano la molla.

Avvitare il dado a mano.

Evitare di serrare il dado con la pistola pneumatica: avvitando e/o svitando, si rischia di svitare il gruppo valvolare all'interno dell'ammortizzatore compromettendone definitivamente il funzionamento.

Puntare il supporto gomma/metallo al duomo.

Serrare i bulloni delle staffe al mozzo ruota.

Mettere la vettura a terra e serrare definitivamente il supporto gomma/metallo al duomo.

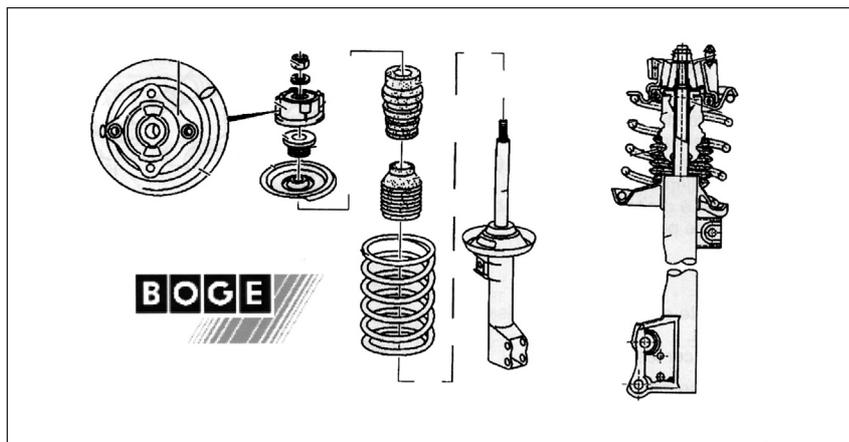
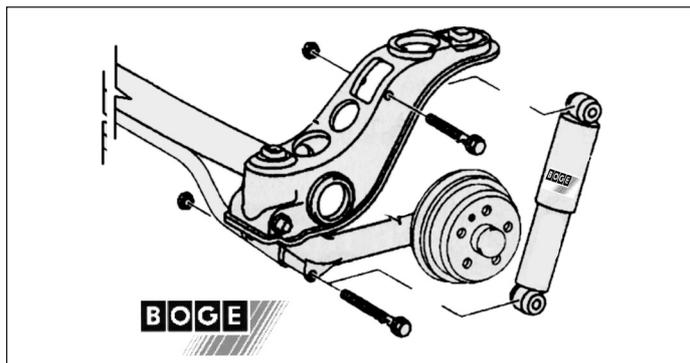
Controllare convergenza e campanatura.

La sospensione posteriore è del tipo a bracci longitudinali con molla e ammortizzatori disassati.

L'ammortizzatore è del tipo occhio-occhio.

L'ammortizzatore BOGE (36-A87-0, CT 48113) per la Classe A è del tipo monotubo, e quindi a gas.

Per smontare e rimontare l'ammortizzatore dalla sospensione può essere utile aiutarsi con due morsetti o con un cric idraulico per tenere precaricate le molle.



Gli ammortizzatori contengono olio e quindi sono inquinanti perciò vanno adeguatamente smaltiti.

Per nessun motivo vanno manomessi, né i nuovi né i vecchi, in quanto sono pressurizzati, e quindi la loro apertura può essere fonte di gravissimi incidenti.

## DATI TECNICI

### FRENI ANTERIORI

#### A disco

Spessore nominale del disco:	(in mm)
- Tipo 168.006, 168.008, 168.009, 168.032, 168.033, 168.109, 168.131, 168.132, 168.133	22
- Tipo 168.007, 168.031	12

#### Spessore minimo del disco:

- Tipo 168.006, 168.008, 168.009, 168.032, 168.033, 168.109, 168.131, 168.132, 168.133	19,4
- Tipo 168.007, 168.031	10

#### Pastiglie

Spessore nominale pastiglie (compreso supporto)	16
Spessore minimo pastiglie (compreso supporto)	13
Spessore minimo pastiglie (senza supporto)	7
Spessore pastiglie per accensione spia	2,5

#### Pinze

Diametro pistoncino	54
---------------------	----

### FRENI POSTERIORI

#### A tamburo

- Tipo 168.006, 168.007, 168.008, 168.009, 168.031, 168.033, 168.131	(in mm)
Diametro nominale tamburo	da 180 a 180,2
Diametro massimo tamburo	181,2
Spessore guarnizioni:	
nominale guarnizione anteriore	4,5
nominale guarnizione posteriore	3,5
minimo guarnizione anteriore	2

#### A disco

- Tipo 168.032, 168.035, 168.109, 168.132, 168.133, 168.135	
Spessore nominale del disco	8
Spessore minimo del disco	7

#### Pastiglie

Spessore nominale pastiglie (compreso supporto)	14
Spessore minimo pastiglie (compreso supporto)	11
Spessore minimo pastiglie (senza supporto)	6

#### Pinze

Diametro pistoncino	28
---------------------	----

Circuito frenante a doppio circuito idraulico con servofreno a depressione.

ABS e servofreno di emergenza (BAS) di serie.

Controllo dinamico guida (ESP) accoppiato al sistema antislittamento (ASR).

#### Liquido freni

Capacità (l)	0,6
--------------	-----

### COPPIE DI SERRAGGIO

	(daNm)
Ruota	11
Pinza ant. su forcella ant.	3
Forcella ant. su fuso ant.*	11,5
Flessibile freno su pinza	1,8
Flessibile freno su tubazione freno	1,4
Disco freno *	1
Tamburo freno post.*	1
Pinza post. su forcella post.	3
Forcella post. su supporto *	5,5
Tubazione freni su pompa freni	1,6
Pompa freni	2
Servofreno	2,4
Pompa a vuoto	1,4
Vite di spurgo:	
con O-ring	1
senza O-ring	0,7
Tubazione freni su gruppo idraulico	1,4
Gruppo idraulico su supporto	3
Sensore velocità	0,8

\* Viti o dadi da sostituire



## Ferodo ti ferma prima



Edizioni Semantic Per L'Automobile - Roma Via Del Cavallotti - Tel. 06 39366535 - Fax 06 6381994

**FERODO**  
IL PRIMO NOME DEL FRENO

Centralized Operations Italy Srl  
Aftermarket Division  
www.federal-mogul.com

# OPERAZIONI MANUTENZIONE

## FRENI ANTERIORI

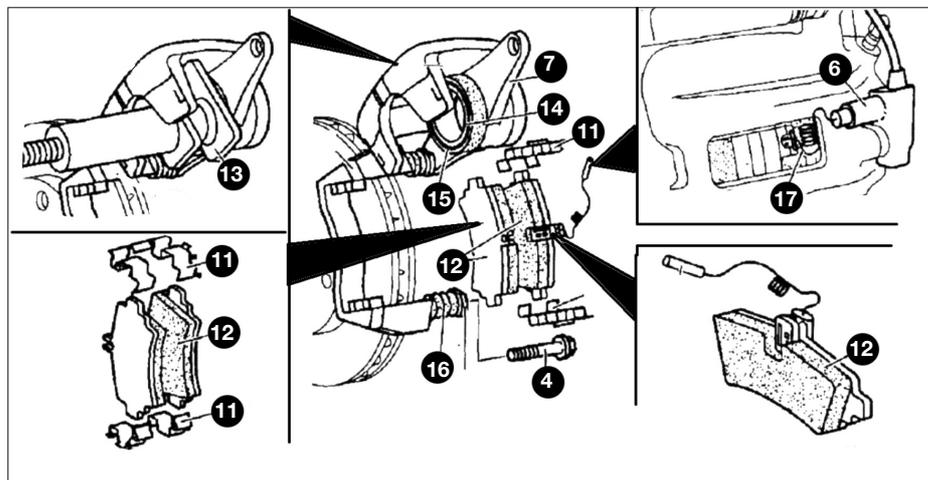
### PASTIGLIE

#### Stacco

- Rimuovere la ruota.
- Estrarre il sensore di usura (17) dal connettore (6).
- Rimuovere la vite (4).
- Rimuovere le pastiglie freno (12) con i fermagli (11).
- Spingere il pistoncino (14) con un attrezzo adatto (13) fino a che si posizioni al fondo dell'alloggiamento (15).

#### Riattacco

- Il riattacco si effettua nell'ordine inverso dello stacco.
- Controllare i soffietti (16).
  - Serrare i particolari alla coppia.
  - Azionare ripetutamente il pedale del freno al fine di mettere in contatto le pastiglie con i dischi.
  - Controllare il livello del liquido freni.



Smontaggio pastiglie freno

### PINZA

#### Stacco

- Rimuovere la ruota anteriore.
- Scollegare il flessibile freni (3) dalla tubazione (1 e 2) e dalla pinza (7).

#### Nota:

Otturare i raccordi con dei tappi.

- Smontare le pastiglie dei freni.
- Rimuovere il bullone.
- Rimuovere il sensore (6).
- Rimuovere le viti (4).
- Smontare la pinza (7).

#### Riattacco

Il riattacco si effettua invertendo le operazioni dello stacco.

#### Nota:

Sostituire la vite (8) del sensore.

- Serrare i particolari alla coppia.
- Azionare ripetutamente il pedale del freno al fine di mettere in contatto le pastiglie con i dischi freno.
- Spurgare il circuito frenante.

### DISCO

#### Stacco

- Rimuovere le pastiglie dei freni.
- Rimuovere le viti (4) poi appendere la pinza.

- Togliere la vite (9), poi rimuovere il disco freni (10).

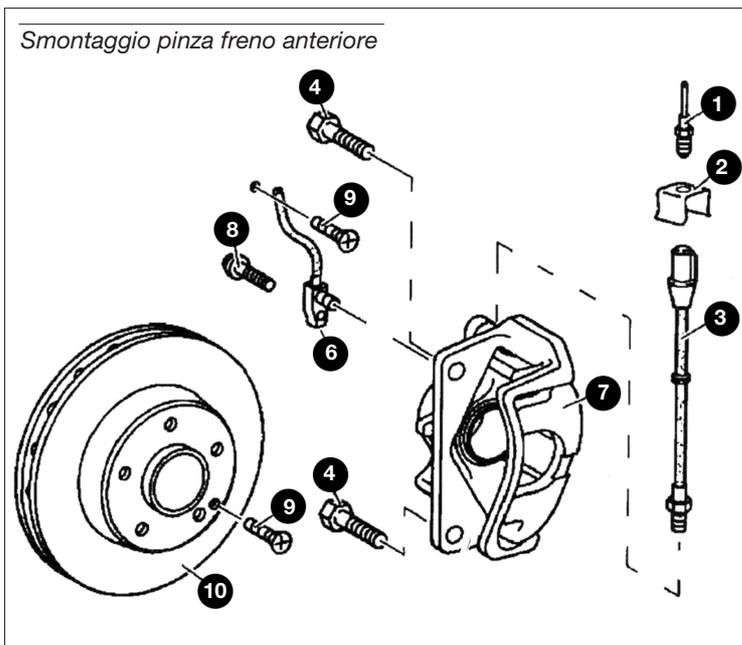
#### Riattacco

Effettuare il riattacco invertendo le opera-

zioni dello stacco.

- Serrare i particolari alla coppia.
- Azionare ripetutamente il pedale del freno in modo da mettere in contatto le pastiglie con i dischi freno.

Smontaggio pinza freno anteriore



**Ferodo ti ferma prima**



## FRENI POSTERIORI

### FRENI A TAMBURRO

#### TAMBURRO

##### Stacco

- Allentare il controdado del cavo anteriore del freno a mano.
- Allentare il dispositivo di recupero fino a che non sia possibile svincolare il cavo posteriore destro del freno a mano.
- Allentare la vite (1).
- Spingere la leva del freno a mano (2) indietro fino all'arresto posteriore servendosi di un cacciavite.

##### ✓ Nota:

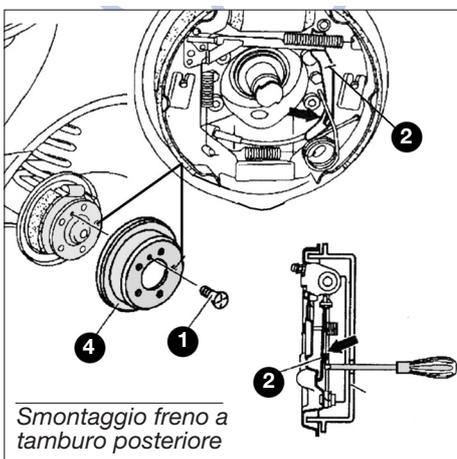
Girare il tamburo freni (4) fino a che un foro filettato non sia perfettamente allineato con una vite di fissaggio della ruota.

- Rimuovere il tamburo freni.

##### Riattacco

Il riattacco si effettua nell'ordine inverso rispetto alle operazioni dello stacco.

- Serrare i particolari alla coppia.
- Pulire il tamburo freni.
- Registrare il freno a mano.



#### GUARNIZIONI

##### Stacco

- Rimuovere il tamburo freno.
- Rimuovere il mozzo posteriore.
- Rimuovere i fermagli (6) di fissaggio e levare le copiglie di bloccaggio (4).
- Rimuovere il kit guarnizioni freno (5).
- Svincolare il cavo del freno a mano.

##### Riattacco

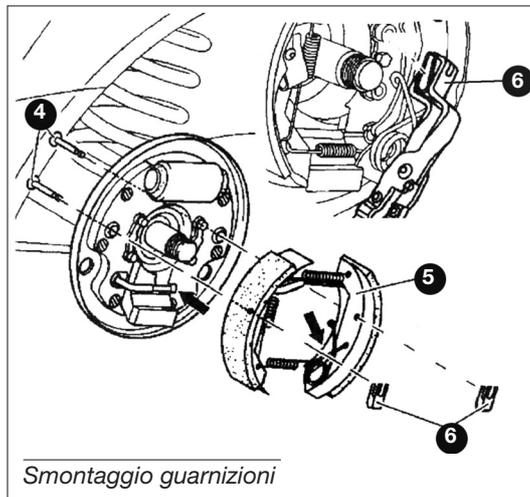
Le operazioni del riattacco si effettuano invertendo quello dello stacco.

- Serrare i particolari alla coppia.
- Lubrificare le superfici di appoggio del coperchio freni.
- Azionare ripetutamente il pedale dei freni per mettere le guarnizioni freno in contatto con il tamburo freni.

##### ✓ Nota:

Posteriormente i freni sono a registrazione automatica.

- Registrare il freno a mano.



### FRENI A DISCO

#### PASTIGLIE

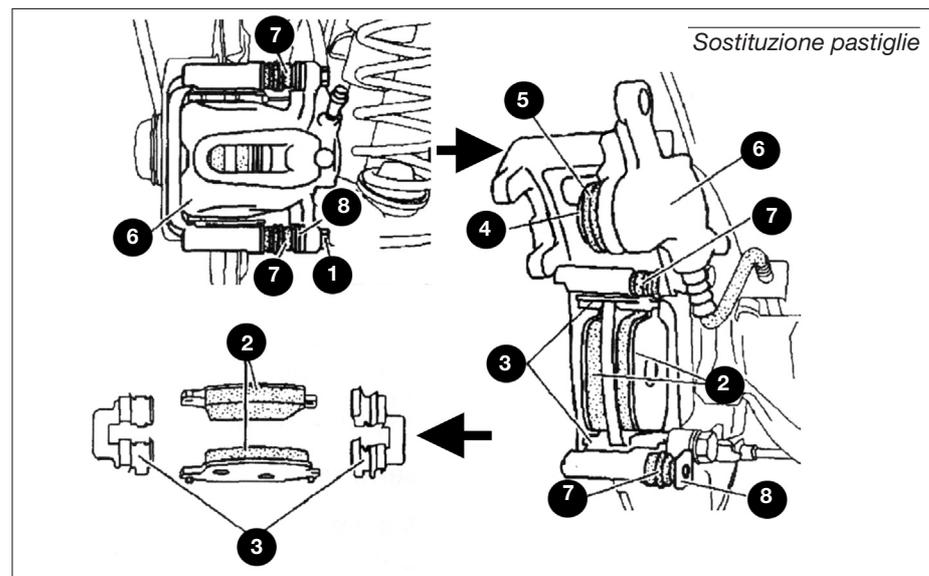
##### Stacco

- Rimuovere la ruota.
- Rimuovere la vite (1).
- Sollevare il ceppo (6) verso l'alto.
- Rimuovere le pastiglie freni (2) con i fermagli (3).
- Spingere il pistone (4) fino a che non si sia posizionato a fondo del suo alloggiamento (5).

##### Riattacco

Il riattacco si effettua invertendo le operazioni dello stacco.

- Controllare i soffietti (7) e lo scorrevole (8).
- Serrare i particolari alla coppia.
- Spingere ripetutamente sul pedale dei freni per mettere in contatto le pastiglie con i dischi freni.
- Controllare il livello del liquido freni.



## PINZA

### Stacco

- Rimuovere la ruota.
- Scollegare il flessibile freno (1).

#### ✓ Nota:

Otturare i raccordi con dei tappi.

- Rimuovere le pastiglie freni.
- Rimuovere la pinza (2) allentandone le viti (3).
- Se necessario, rimuovere il fermo della staffa per sganciare la tubazione (6) dal flessibile.

### Riattacco

Il riattacco si effettua invertendo le ope-

razioni dello stacco.

- Serrare i particolari alla coppia.
- Azionare ripetutamente il pedale dei freni per mettere in contatto le pastiglie con i dischi freno.
- Spurgare il circuito frenante.

## DISCO

### Stacco

- Rimuovere la pinza freno.
- Allentare il freno a mano svitando la ghiera di regolazione (1) del dispositivo di recupero (2) con un cacciavite. Per l'allentamento delle guarnizioni

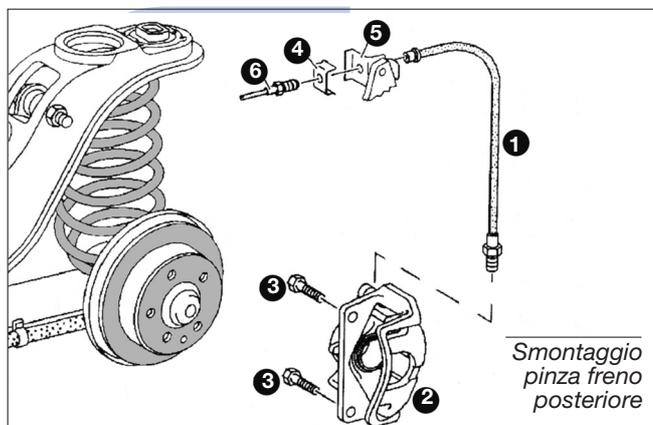
freno, ruotare la ghiera di regolazione: sul lato destro, dalla parte posteriore verso la parte anteriore. sul lato sinistro, dalla parte anteriore verso la parte posteriore.

- Rimuovere la vite (3), poi il disco freno (4).

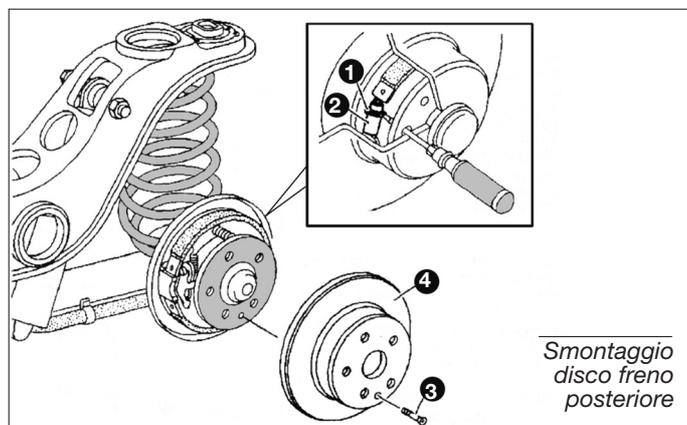
### Riattacco

Il riattacco si effettua nell'ordine inverso rispetto allo stacco.

- Serrare i particolari alla coppia.
- Azionare ripetutamente sul pedale dei freni per mettere in contatto le pastiglie con i dischi freno.
- Registrare il freno a mano.



Smontaggio pinza freno posteriore



Smontaggio disco freno posteriore

## COMANDO FRENI

### POMPA FRENI

#### Stacco

- Aspirare il liquido dei freni contenuto nel serbatoio (9).
- Scollegare il connettore (10).
- Rimuovere la tubazione (12).
- Togliere prima la vite (11), poi il serbatoio liquido freni.

#### ✓ Nota:

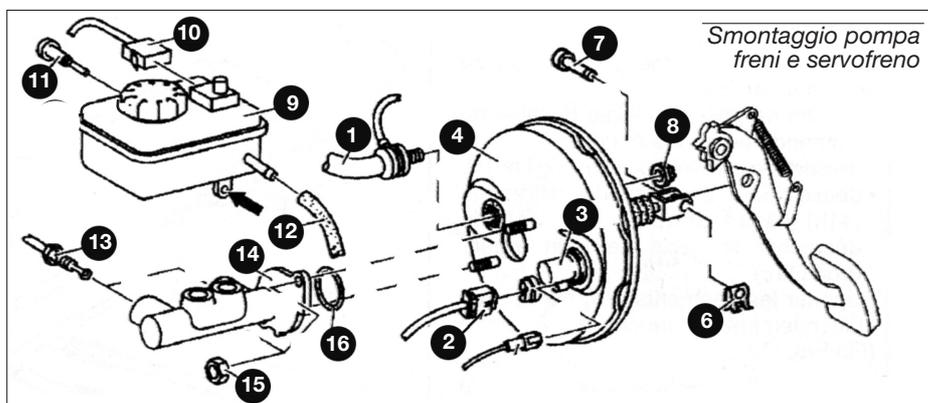
La vite va collocata nel foro sotto il serbatoio.

- Rimuovere le tubazioni freno (13) dalla pompa (14) e otturarle con dei tappi.
- Rimuovere il bullone (15).
- Rimuovere la pompa freni e la guarnizione (16).

### Riattacco

Le operazioni di riattacco si effettuano invertendo quelle dello stacco.

- Serrare i particolari alla coppia.



Smontaggio pompa freni e servofreno

- Sostituire la guarnizione (16).
- Spurgare il circuito frenante.
- Controllare la tenuta del sistema del circuito frenante.

## SERVOFRENO

### Stacco

- Rimuovere la pompa freno.

- Sollegare la tubazione di depressione (1) del servofreno (4).
- Scollegare il connettore (2) (qualora la vettura ne sia equipaggiata).
- Scollegare il sensore (3) (qualora la vettura ne sia equipaggiata).
- Estrarre l'anello di arresto (6) sul pedale freno, poi ritirare il prigioniero (7).
- Rimuovere il dado (8).
- Rimuovere il servofreno.



**Ferodo ti ferma prima**



### Riattacco

Il riattacco si effettua nell'ordine inverso dello stacco.

- Sostituire la guarnizione.
- Serrare i particolari alla coppia.

## POMPA A VUOTO

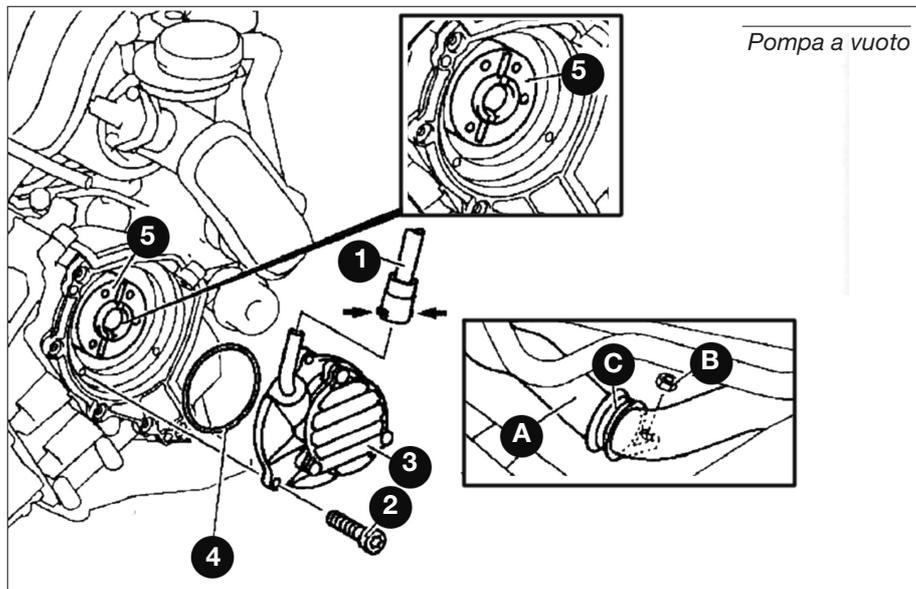
### Stacco

- Smontare il vaso di espansione raffreddamento e accostarlo su un lato con i manicotti sempre ricordati.
- Rimuovere il dado (B).
- Scollegare il manicotto di raffreddamento (A) sul lato destro del vano motore contro la carrozzeria dal giunto (C).
- Smontare la tubazione di depressione (1) servofreno sulla pompa a vuoto (3).
- Rimuovere le viti (2) e la pompa.
- Staccare e gettare la guarnizione (4).

### Riattacco

Eseguire le operazioni del riattacco invertendo quelle dello stacco.

- Sostituire la guarnizione.



Pompa a vuoto

- Pulire i piani di giunzione.
- Il semigiunto della pompa a vuoto deve ingranarsi nella scanalatura dell'albero a camme aspirazione (5).
- Serrare i particolari alla coppia.

## FRENO A MANO

### CAVO FRENO ANTERIORE

### Stacco

- Rimuovere la consolle centrale posteriore.

#### ✓ Nota:

Disinserire il contatto in quanto esiste il rischio di uno spiegamento dell'airbag.

- Rimuovere i rivestimenti inferiori del vano motore.
- Rimettere nella posizione iniziale il cavo di comando del freno a mano allentando il contro-dado e il dispositivo di recupero fino a che non sia possibile scollegare il cavo del freno posteriore destro.
- Svincolare il cavo freno anteriore dai cavi freno posteriore sinistro e destro.
- Scollegare il cavo del freno anteriore sulla leva del freno a mano.
- Rimuovere il cavo del freno anteriore con un attrezzo adatto.

### Riattacco

Il riattacco si effettua procedendo in maniera inversa rispetto allo stacco.

- Registrare il freno a mano.

### CAVO FRENO POSTERIORE (freni a tamburo)

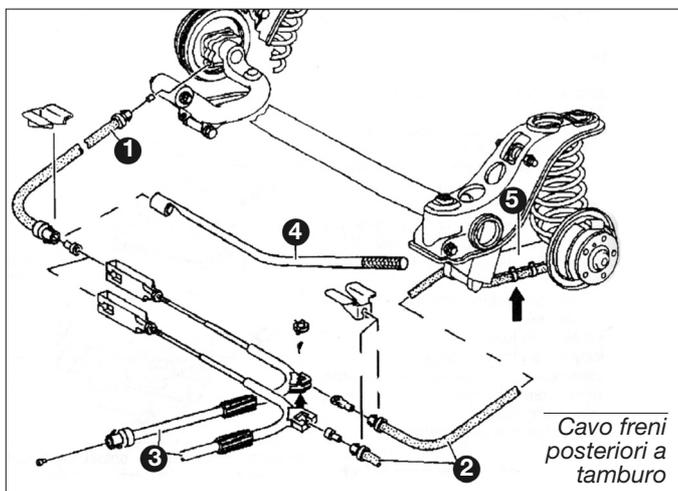
### Stacco

- Rimuovere i rivestimenti inferiori del vano motore.

- Rimettere nella posizione iniziale il cavo di comando del freno a mano allentando il contro-dado e il dispositivo di recupero fino a che non sia possibile svincolare il cavo del freno posteriore destro (1).

- Rimuovere il mozzo ruota posteriore.
- Scollegare il cavo freno posteriore sinistro (2) dal cavo freno anteriore. (3).
- Smontare il cavo freno posteriore a sinistra e a destra con un attrezzo di estrazione (4) dalle staffe di fissaggio sul fondo del telaio.

- Sganciare i cavi freno posteriore a sinistra e a destra dal braccio oscillante (5).



Cavo freni posteriori a tamburo

- Scollegare i cavi freno posteriore a sinistra e a destra dalle ganasce freno.
- Scollegare i cavi del freno posteriore a sinistra e a destra.

### Riattacco

Il riattacco si effettua nell'ordine inverso rispetto alla stacco.

- Registrare il freno a mano.



### CAVO FRENO POSTERIORE (freni a disco)

#### Stacco

- Rimuovere i rivestimenti inferiori del vano motore.
- Collocare nella posizione iniziale il cavo di comando del freno a mano allentando il controdado e il dispositivo di recupero fino a che non sia possibile svincolare il cavo del freno posteriore destro.
- Rimuovere le ganasce freno a mano sinistra e destra (1).

#### ✓ Nota:

Rimuovere le leve distanziali (2) dai due lati.

- Scollegare il cavo freno posteriore sinistro dal cavo freno anteriore.
- Rimuovere il cavo freno posteriore a sinistra e a destra con un attrezzo di estrazione (7) dalle flange di fissaggio sul fondo del telaio.
- Scollegare i cavi freno posteriore sinistro e destro dal braccio oscillante (3).
- Togliere le viti (4) e rimuovere i cavi freno posteriore sinistro e destro dal supporto freno (5) e farli passare attraverso la lamiera di protezione (6).

#### Riattacco

Il riattacco si effettua nell'ordine inverso rispetto alle operazioni di stacco.

- Registrare il freno a mano.

### REGOLAZIONE FRENO A MANO (freni a tamburo)

- Rimuovere i rivestimenti inferiori del

vano motore.

- Allentare il controdado.
- Avvitare il dispositivo di recupero fino a che le ganasce freno poggino fermamente contro il tamburo freni e fino a quando le ruote non scivolino più.
- Allentare il dispositivo di recupero fino a che le due ruote possano essere girate completamente e liberamente.
- Serrare a fondo il controdado contro il dispositivo di recupero.
- Rimontare i rivestimenti inferiori del vano motore.

### REGISTRAZIONE FRENO A MANO (freni a disco)

- Rimuovere i rivestimenti inferiori del vano motore.
- Allentare il controdado e il dispositivo di recupero.
- Svitare il bullone ruota sulle ruote posteriori destra e sinistra.

#### ✓ Nota:

Le ruote in lega devono essere smontate.

- Servendosi di un cacciavite, ruotare la ghiera di regolazione (1) del dispositivo di recupero (2) fino a quando le ganasce freni aderiscano al disco e fino a quando la ruota posteriore non possa più essere ruotata.

- Per l'applicazione delle ganasce sui dischi:

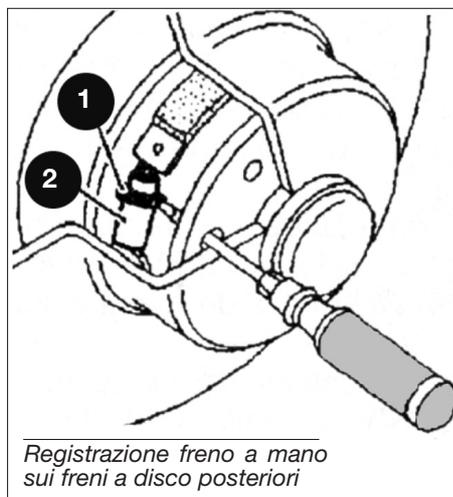
sul lato sinistro, ruotare la ghiera dalla parte posteriore verso la parte anteriore; sul lato destro, ruotare la manopola di regolazione dalla parte anteriore verso la parte posteriore.

- Allentare la ghiera fino a che la ruota posteriore possa essere ruotata completamente e liberamente.

#### ✓ Nota:

Nella regolazione della ghiera, controllare che i due lati possano essere allentati dello stesso numero di denti (5 o 6).

- Avvitare il dispositivo di recupero fino a quando le ganasce freno poggino fermamente contro il tamburo del disco e fino a quando le ruote non scivolino più.
- Svitare il dispositivo di recupero fino a che le due ruote possano essere ruotate completamente e liberamente.



Registrazione freno a mano sui freni a disco posteriori

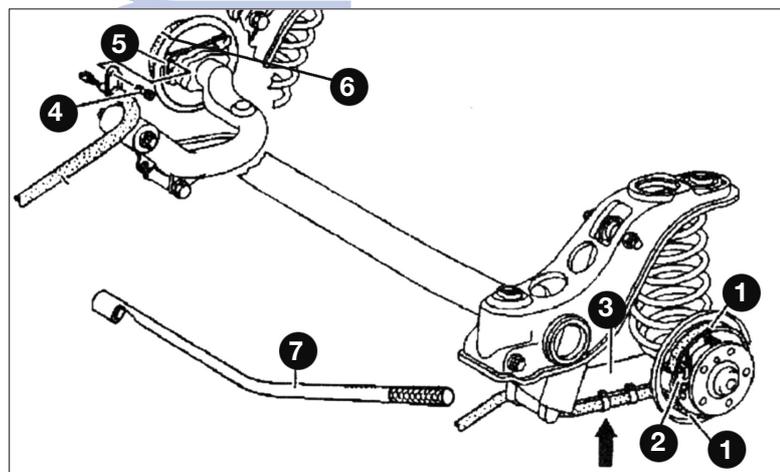
- Serrare a fondo il controdado contro il dispositivo di recupero.
- Azionare più volte vigorosamente il freno a mano.
- Controllare che le ruote girino liberamente.
- Rimontare i rivestimenti inferiori del vano motore.
- Rimontare i bulloni ruota o le ruote in lega.

### GANASCE FRENO A MANO (freni a disco)

#### Stacco

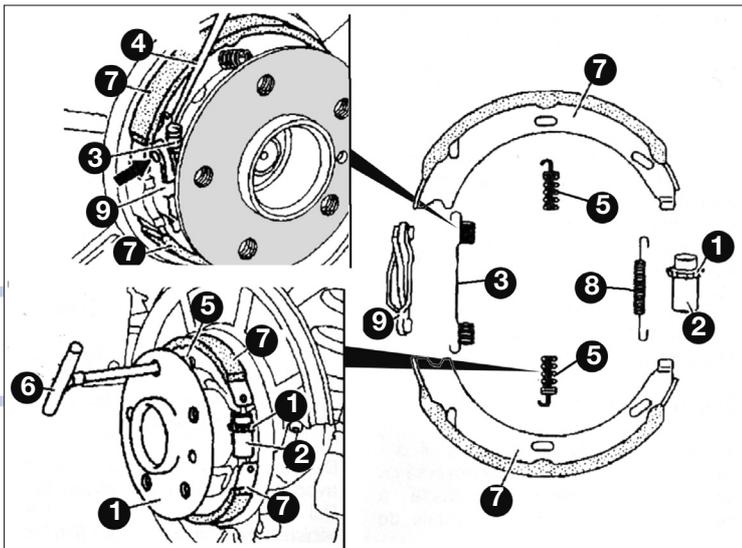
- Rimuovere la ruota.
- Allentare il freno a mano svitando la ghiera di registrazione del dispositivo di recupero con un cacciavite attraverso uno dei fori di fissaggio della ruota sul mozzo (1).

- Allentare le ganasce freno: dal lato destro, ruotando la ghiera dalla parte posteriore verso la parte anteriore;



Cavo freni posteriori a disco





Ganasce freno a mano

dal lato sinistro, ruotando la ghiera dalla parte anteriore verso la parte posteriore.

- Rimuovere i dischi freno.
- Sganciare la molla di richiamo (3) con l'attrezzo speciale.
- Sganciare le molle con l'attrezzo.
- Rimuovere le ganasce freno (7) dalla parte superiore del mozzo ruota.
- Sganciare la molla di richiamo (8).
- Rimuovere la leva distanziale (9).

**Riattacco**

Il riattacco si effettua nell'ordine inverso

rispetto alle operazioni di stacco.

- Posizionare la leva distanziale in maniera che la parte mobile (freccia) sia ruotata verso l'alto.
- Controllare la mobilità della leva di separazione e sostituirla se necessario.
- Lubrificare le superfici di scorrimento sulla leva distanziale nonché le filettature del dispositivo e la parte cilindrica della ghiera con uno strato di grasso a lunga durata.
- Registrare il freno a mano.
- Rimontare la ruota.

**CONTROLLO TENUTA DEL SISTEMA FRENANTE**

- Svitare la vite di spurgo freni sulla pinza anteriore sinistra e collegare l'apparecchio di controllo pressione.

**✓ Attenzione:**

L'apparecchio di controllo pressione per i circuiti olio idraulico non deve essere utilizzato per i circuiti liquido freni perché il liquido freni si mescola con l'olio minerale e questo può provocare un'avaria dell'impianto.

**Controllo ad alta pressione**

- Far ruotare il motore a regime medio e rilasciare il pedale acceleratore bruscamente per creare la maggior depressione possibile.
- Premere il più a fondo possibile il pedale del freno con il verricello pedale freno.
- Durante il controllo, che ha una durata di 5 minuti, la caduta di pressione non deve superare il 5% del valore registrato.

**Controllo a bassa pressione**

- Arrestare il motore e azionare il pedale freni più volte fino a che la depressione, all'interno del servofreno, non scompaia (il pedale del freno diventa duro).
- Spostare all'indietro il verricello del pedale fino a che il manometro non indichi una pressione di circa 3 bar.
- La pressione nella tubazione non deve cadere durante il tempo di prova di 2 minuti.

**SPURGO DEL CIRCUITO FRENANTE Con apparecchio di rifornimento e spurgo**

- Collegare l'apparecchio di spurgo al recipiente del liquido freno.

**✓ Nota:**

Pressione spurgo di circa 2 bar.

- Procedere allo spurgo.
- Se la corsa del pedale freno è troppo lunga, occorre agevolare lo spurgo attraverso uno strumento ad alta pressione azionando manualmente il pedale del freno.

**Senza apparecchio di rifornimento e spurgo**

- Aumentare la pressione nel sistema frenante pompando con il pedale freni.
- Con il flessibile del flacone di spurgo collegato, aprire la vite di spurgo.
- Con il pedale freno a fondo corsa, chiudere la vite di spurgo.

- Ripetere le operazioni fino a che non ci sia più fuoriuscita di aria.

- Ordine di spurgo:

1. Cilindretto comando/pinza freni posteriore destra.

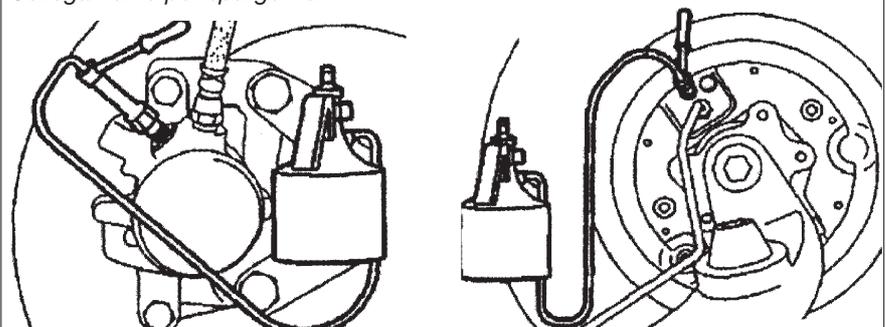
2. Cilindretto comando/pinza freni posteriore sinistra.

3. Pinza freni anteriore destra.

4. Pinza freni anteriore sinistra.

- Controllare il livello del liquido freni.

Collegamento per spurgo freni



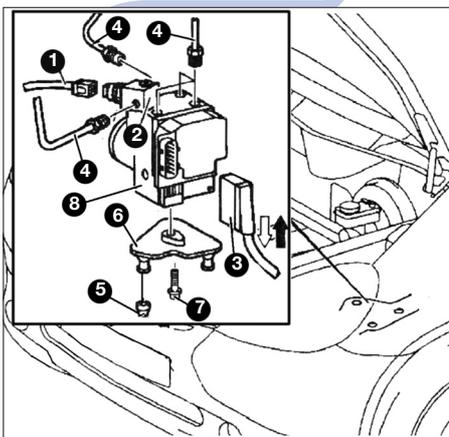
## SISTEMA ABS

### GRUPPO IDRAULICO

Il gruppo idraulico è collocato nel vano motore a sinistra.

#### Stacco

- Smontare il serbatoio del liquido lavacrystalli con le tubazioni sempre collegate.
- Scollegare il connettore (1) sui modelli fino al febbraio 2001.
- Scollegare i connettori (1) e (2) sui modelli a partire da marzo 2001.
- Scollegare il connettore (3) verso il basso.
- Rimuovere le tubazioni freno (4) sul gruppo idraulico (8.)
- Otturare le tubazioni con dei tappi.
- Estrarre il gruppo idraulico dai supporti di gomma (5).
- Rimuovere la vite (7).
- Rimuovere il supporto (6) dal gruppo idraulico.



Gruppo idraulico sistema ABS

#### Riattacco

- Il riattacco si effettua nell'ordine inverso rispetto alle operazioni di stacco.
- Per rimontare il connettore (3), inserirlo nelle guide, stabilire la connessione e bloccare verso l'alto.
  - Serrare i particolari alla coppia.
  - Spurgare il sistema frenante.
  - Controllare la tenuta del sistema frenante.
  - Controllare il livello del liquido freni ed eventualmente rabboccare.

### SENSORI VELOCITÀ ANTERIORI

#### Stacco

- Sganciare il cavo del sensore di velocità anteriore sinistro o destro su ciascun montante telescopico al livello del passaruota.
- Scollegare il connettore del sensore velocità anteriore sinistro o destro.

#### ✓ Nota:

Sul lato destro, la spina del sensore velocità deve essere scollegata dalla spina della spia pastiglia freno.

- Rimuovere il sensore velocità anteriore sinistro o destro.

#### Riattacco

- Il riattacco si effettua nell'ordine inverso rispetto alle operazioni dello stacco.
- Controllare se il rotore del mozzo sia danneggiato o sporco e controllare altresì che la lama magnetica sia pulita.

### SENSORI VELOCITÀ POSTERIORI

#### Stacco

- Per la rimozione del sensore posteriore sinistro, smontare parzialmente il rivestimento interno dal parafrangente posteriore (2 fermagli nella zona inferiore del pannello del parafrangente interno).
- Estrarre la boccola dal pianale telaio.
- Scollegare il connettore del sensore sinistro o destro.
- Rimuovere il sensore posteriore sinistro o destro.

#### Riattacco

Eseguire le operazioni del riattacco

invertendo quelle dello stacco.

- Controllare se il rotore del mozzo sia danneggiato o sporco e fare attenzione che la lama magnetica sia pulita.

### SENSORE CORSA MEMBRANA DEL SERVOFRENO (frenata di emergenza)

#### Stacco

- Scollegare la tubazione depressione.

#### ✓ Nota:

Scaricare la depressione azionando più volte il pedale freno.

**L'anello di tenuta o la guarnizione?** del sensore corsa della membrana può essere aspirato in caso di depressione nel servofreno.

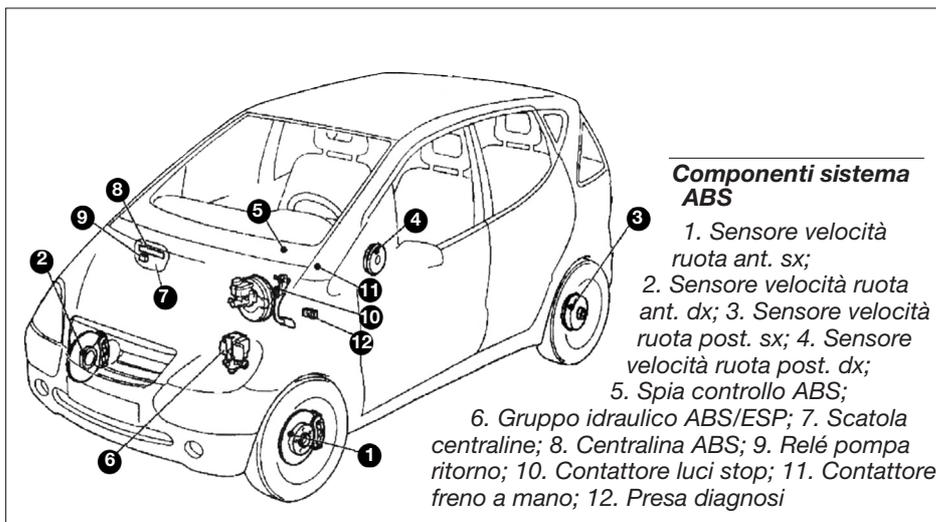
In questa evenienza, sostituire il servofreno.

- Scollegare il **connettore. (quale?)**
- Rimuovere l'**anello di arresto.**
- Estrarre il **sensore.**

#### Riattacco

Il riattacco si effettua nell'ordine inverso rispetto alle operazioni dello stacco.

- Sostituire l'anello di arresto e assicurarsi del suo giusto posizionamento.
- Passare un po' di alcol sulla parte anteriore del sensore per facilitare lo scorrimento dell'O-ring.
- Sostituire l'O-ring e collocarlo nella scanalatura del servofreno.
- Avviare il motore e azionare il freno più volte.
- Spegner il motore. Non si deve sentire alcun rumore di corrente aria sul servofreno.



#### Componenti sistema ABS

1. Sensore velocità ruota ant. sx;
2. Sensore velocità ruota ant. dx;
3. Sensore velocità ruota post. sx;
4. Sensore velocità ruota post. dx;
5. Spia controllo ABS;
6. Gruppo idraulico ABS/ESP;
7. Scatola centrale;
8. Centralina ABS;
9. Relé pompa ritorno;
10. Contattore luci stop;
11. Contattore freno a mano;
12. Presa diagnosi

# MERCEDES CLASSE A

# 8 impianto elettrico

## DATI TECNICI

### COPPIE DI SERRAGGIO

(daNm)

Cavo su alternatore morsetto D+	0,6
Cavo su alternatore morsetto B+	1,8
Vite alternatore su supporto	2,0
Vite motorino avviamento su cambio	2,0
Cavo su motorino avviamento morsetto 50	0,6
Cavo su motorino avviamento morsetto 30:	
motore 166.940/60/90/95	0,9
motore 668.940/941/942	1,5

## OPERAZIONI MANUTENZIONE

### ALTERNATORE

#### Smontaggio

- Scollegare il cavo di massa della batteria.
- Smontare la parte insonorizzante inferiore.
- Smontare la cinghia trapezoidale dei servizi ausiliari.
- Smontare il compressore dell'aria condizionata.

#### Vetture con climatizzatore:

Non smontare le tubazioni del condizionatore.  
Legare il compressore AC completo di tubazioni al pianale.

- Rimuovere la copertura (7).
- Svitare i dadi (5).
- Staccare i cavi elettrici (6) e (4) dall'alternatore (1).
- Rimuovere i bulloni (2).
- Staccare l'alternatore (1) e rimuoverlo dal basso.

Per i modelli dal 03/01 scollegare il connettore.

#### Montaggio

Per il montaggio eseguire le operazioni in senso inverso allo smontaggio.  
- Serrare i bulloni dell'alternatore (sul supporto) alla coppia di 2,0 daNm.

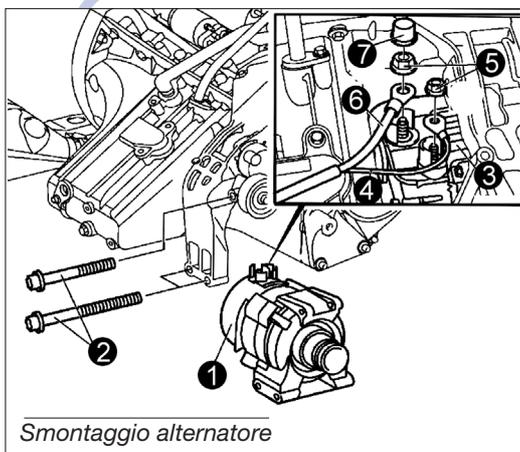
pleto di tubazioni al pianale.

- Rimuovere i dadi (4 e 5).
- Scollegare i cavi elettrici (3 e 6).
- Rimuovere i bulloni (1).
- Staccare il motorino d'avviamento (2) dal cambio e rimuoverlo dal basso.

#### Montaggio

Per le operazioni di montaggio invertire le operazioni di smontaggio.

- Effettuare il controllo del funzionamento del motorino avviamento.
- Serrare i bulloni del motorino (sul cambio) alla coppia di 2,0 daNm.



### MOTORINO AVVIAMENTO

#### Smontaggio

- Scollegare il cavo di massa della batteria.
- Abbassare il motore con il supporto asse anteriore.

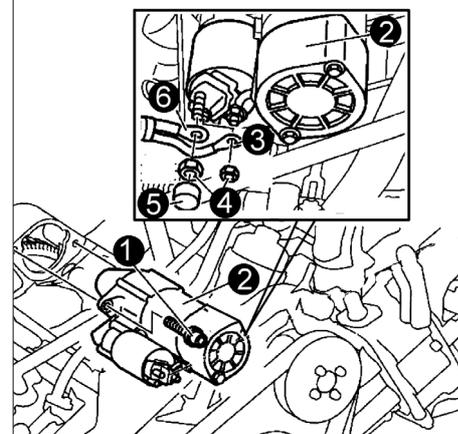
#### Nota:

Per un miglior accesso smontare il compressore del condizionatore, ma non smontare le tubazioni del liquido frigorifero.

#### Vetture con climatizzatore:

Non smontare le tubazioni del condizionatore.  
Legare il compressore AC com-

#### Smontaggio motorino avviamento



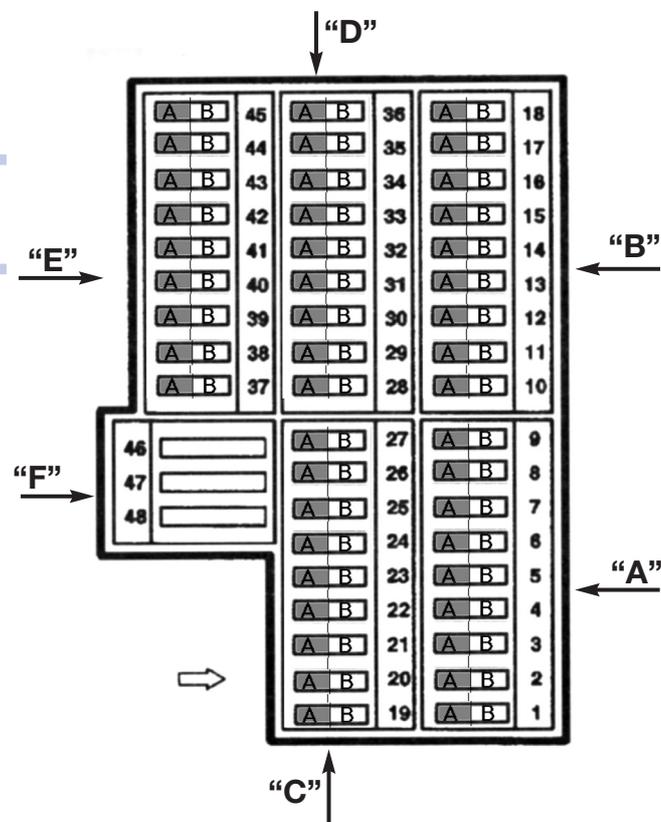
**CHAMPION**  
Performance Driven

Essere Originale...  
ti semplifica  
la vita!



**FEDERAL MOGUL**  
Aftermarket Division  
www.federal-mogul.com

FUSIBILI



N° Fusibile	Componenti serviti	Valore Ampere
2A	Bobina d'accensione Iniettori Relè pompa carburante Acceleratore elettronico Relè inibizione avviamento	25
2B	Libero	
3A	Ventilatore elettrico raffredd. motore	30
3B	Ventilatore elettrico raffredd. motore con climatizzatore	40
4A	Centralina comando motore	7,5
4B	Libero	
5A	Frizione automatica	40
5B	Libero	
6A	Relè pompa carburante motore a scoppio	30
6B	Libero	
7A	Modulo luci	40
7B	Non occupare!	
8B	Relè avviamento	30
8B	Libero	
9A	Motorino tergilustri	40
9B	Libero	
BLOCCO FUSIBILI "B"		
10A	Tergilunotto	20
10B	Tetto Lamellare	40
11A	Strumento combinato: - Comando tergilustri - Comando pompa lavaggio vetri - Lampeggio	15
11B	Sistema di navigazione	
12A	Accendisigari Luce cassetto portaoggetti Radio Lettore CD	30
12B	Presse 12V bagagliaio	
13A	Alzacristalli anteriore Sx.	30
13B	Alzacristalli anteriore Dx.	
14A	Strumento combinato (funzioni tempo) Relè pompa lavavetri tergilustri	10
14B	Telefono cellulare	
15A	Centralina comando airbag Sensore riconoscimento automatico sedile bambini	10
15B	Sensore Sidebag	
16A	Regolazione specchietto esterno Riscaldamento specchietto esterno	15
16B	Parcheggio elettronico	
17A	Libero	
17B	Clacson	15

N° Fusibile	Componenti serviti	Valore Ampere
1A	<b>Motore Benzina:</b> Centralina comando Regolazione minimo Ventilazione Lambda 1 Lambda 2 Presse diagnosi Relè insufflazione aria Tempomat Valvola insufflazione aria Valvola d'intercettazione	20
1B	<b>Motore Diesel:</b> Centralina comando Regolatore Wastegate Valvola farfalla Valvola pressione ricircolo gas di scarico/sonda temperatura catalizzatore Libero	10



Essere Originale...  
ti semplifica  
la vita!



Federal Mogul Operations Italy Srl  
Aftermarket Division  
www.federal-mogul.com

BLOCCO FUSIBILI "B" (continua)		
N° Fusibile	Componenti serviti	Valore Ampere
18A	Strumento combinato Transponder e telecomando chiusura centralizzata Relè ventilatore	10
18B	Relè elettronica motore	
BLOCCO FUSIBILI "C"		
19A	Dispositivo rimorchio	25
19B	Libero	
20A	Dispositivo rimorchio	15
20B	Libero	
21A	Dispositivo rimorchio	15
21B	Libero	
22B	Sistema Sound	25
22A	Libero	
23A	Illuminazione specchietto cortesia	7,5
23B	Libero	
24	Non disponibile (collegato con fusibile 23)	
25	Libero	
26	Libero	
27	Libero	
BLOCCO FUSIBILI "D"		
28A	Strumento combinato	10
28B	Centralina comando limitazione forza eccessiva	
29A	Chiusura centralizzata	15
29B	Riconoscimento sedile occupato	
30A	NON COLLEGARE!	
30B	Trasponder FBS Telecomando chiusura centralizzata Strumento combinato elettricità	7,5
31A	Lunotto riscaldabile	25
31B	Disponibile	
32A	Cellulare Radio Lettore cd con caricatore	15
32B	Plafoniera ant. e post.	
33A	Tergicristallo anteriore sinistro	30
33B	Tergicristallo anteriore destro	
34A	Riscaldatore supplementare/protezione antigelo (Diesel)	30
34B	Disponibile	
35A	Centralina comando EWD2 x relè luci	10
35B	Sirena	
36A	Riscaldamento sedile anteriore	25
36B	Libero	

BLOCCO FUSIBILI "E"		
N° Fusibile	Componenti serviti	Valore Ampere
37A	Leva selezione VGS (elettronica integrata del cambio)	10
37B	Pompa riscaldamento ausiliario (Diesel)	
38A	Centralina comando climatizzatore (compressore) Motore passo passo sportello aria miscelata/aria ricircolo Ventilatore sensore interno Riscaldatore ugello lavavetri	10
38B		
39A	Modulo luci Luce retromarcia cambio meccanico/frizione automatica	7,5
39B	Luce retromarcia (elettronica integrata del cambio)	
40A	Luce freno Sx., Dx. e centrale (segnale freno ABS)	10
40B	Sensore angolo sterzata	
41A	Centralina comando climatizzatore	10
41B	Presenza diagnosi	
42A	Alzacristalli posteriore Sx.	30
42B	Alzacristalli posteriore Dx.	
43A	ESP Dispositivo apertura interruttore freni	15
43B	Libero	
44A	Centralina comando VGS (elettronica integrata del cambio) o frizione automatica	10
44B	Libero	
45A	Ventilatore sensore interno o ventilatore climatizzatore abitacolo	30
45B	Libero	
BLOCCO FUSIBILI "F"		
46	Protezione centrale	80
M5 (maxi)		
47	Pompa servosterzo	60
M5 (maxi)		
48	Centralina di preriscaldamento (Diesel)	60
M% (maxi)		
48A	o alimentazione aria (benzina)	30
48B		



Essere Originale...  
ti semplifica  
la vita!



## LEGENDA SCHEMI ELETTRICI

A1	strumento combinato	B2/5	misuratore massa aria a film caldo	F1 f11	fusibile 11
A1 e1	spia controllo indicatore direzione Sx.	B4/6	trasduttore pressione rail	F1 f12	fusibile 12
A1 e2	spia controllo indicatore direzione Dx.	B6/1	sensore Hall albero camme	F1 f13	fusibile 13
A1 e3	spia controllo abbaglianti	B10/4	sensore temperatura aria abitacolo	F1 f14	fusibile 14
A1 e5	spia di controllo del carico/spia di segnalazione dell'alternatore	B10/6	sonda termica evaporatore	F1 f18	fusibile 18
A1e6	spia segnalazione indicatore usura pastiglie freni	B11/4	somma termica liquido raffreddamento	F1 f28	fusibile 28
A1 e7	spia segnalazione liquido freno di stazionamento	B12	trasduttore pressione fluido refrigerante	F1 f29	fusibile 29
A1 e8	illuminazione strumentazione	B17	sonda termica aria aspirazione	F1 f30	fusibile 30
A1e17	spia controllo ABS	B24/2	sensore accelerazione trasversale ESP	F1 f32	fusibile 32
A1e41	spia segnalazione ESP	B28	trasduttore pressione	F1 f33	fusibile 33
A1e47	spia controllo BAS/ESP	B31/2	sensore umidità aria	F1 f34	fusibile 34
A1 h1	segnale d'allarme	B34	sensore pressione freni per ESP	F1 f37	fusibile 37
A1 h2	segnale avvertimento per lampeggiatore, acustico	B37	trasduttore pedale acceleratore	F1 f38	fusibile 38
A1 h4	conta chilometri totale	B38	sensore pioggia	F1 f39	fusibile 39
A1 p2	indicatore del livello del carburante	B38 x1	connettore sensore pioggia	F1 f40	fusibile 40
A1p4	indicatore temperatura esterna	B40	sensore olio	F1 f41	fusibile 41
A1p5	contagiri	E1	gruppo ottico anteriore Sx.	F1 f42	fusibile 42
A1p6	orologio elettronico	E1 e1	luce abbagliante	F1 f43	fusibile 43
A1 p8	tachimetro elettronico	E1 e2	anabbagliante	F1 f45	fusibile 45
A1p12	visualizzazione marcia	E1 e3	luce posizione/parcheggio	F1 f46	fusibile 46
A1 r1	reostato illuminazione strumentazione	E1 e4	fendinebbia	F1 f48	fusibile 48
A2	autoradio	E2	gruppo ottico anteriore Dx.	G1	batteria
A2/12	amplificatore AM/FM	E2 e1	luce abbagliante	G2	alternatore
A2/30	computer navigazione	E2 e2	anabbagliante	G3/1	sonda Lambda a valle
A2/51	antenna suspoller posteriore	E2 e3	luce posizione/parcheggio	G3/1 x1	connettore a spina sonda Lambda a valle
A7/3	unità idraulica sistema trazione	E2 e4	fendinebbia	G3/2	sonda Lambda a monte
A7/3m1	pompa alta pressione	E3	luce posizione posteriore Sx.	G3/2 x1	connettore a spina sonda O2 a monte
A7/3y6	elettrovalvola ant. Sx. mantenere la pressione	E3 e1	luci direzione	H4/3	altoparlante porta posteriore Sx.
A7/3y7	elettrovalvola ant. Sx. ridurre la pressione	E3 e2	luce posizione/parcheggio	H4/4	altoparlante porta posteriore Dx.
A7/3y8	elettrovalvola ant. Dx. mantenere la pressione	E3 e3	luce retromarcia	H4/5	altoparlante porta anteriore Sx.
A7/3y9	elettrovalvola ant. Dx. ridurre la pressione	E3 e4	luce freno	H4/6	altoparlante porta anteriore Dx.
A7/3y10	elettrovalvola post. Sx. mantenere la pressione	E3 e5	retronebbia	H4/33	altoparlante toni alti porta ant. Sx.
A7/3y11	elettrovalvola post. Sx. ridurre la pressione	E4	luce posizione posteriore Dx.	H4/34	altoparlante toni bassi porta ant. Dx.
A7/3y12	elettrovalvola post. Dx. mantenere la pressione	E4 e1	luci direzione	H7	antiabbagliamento elettronico retrovisore
A7/3y13	elettrovalvola post. Dx. ridurre la pressione	E4 e2	luce posizione/parcheggio	K1/6	relè gestione motore benzina
A7/3y24	elettrovalvola commutazione circuito pressione 1	E4 e3	luce retromarcia	K1/7	relè gestione motore Diesel (alimentazione morsetto 30)
A7/3y25	elettrovalvola commutazione circuito pressione 2	E4 e4	luce freno	K6	relè starter
A7/3y26	elettrovalvola aspirazione circuito pressione 1	E4 e5	retronebbia	K9/3	relè ventilatore elettrico radiatore
A7/3y27	elettrovalvola aspirazione circuito pressione 2	E4e5	retronebbia	K9/3 x1	connettore a spina per montaggio successivo climatizzatore
A7/7	servofreno BAS	E5/1	faro fendinebbia Sx.	K17	relè insufflazione aria
A7/7b1	sensore corsa membrana per BAS	E5/2	faro fendinebbia Dx.	K20/1	relè pompa alta pressione/recupero
A7/7s1	interruttore sbloccaggio per BAS	E19/1	illuminazione targa lato Sx.	K25/1	relè protezione antigelo
A7/7x1	connettore a spina sensore corsa membrana	E19/2	illuminazione targa lato Dx.	K26/2	relè commutazione pompa lavaggio
A7/7x2	connettore a spina interruttore rilascio valvola elettromagnetica	E21	terza luce stop	K27	relè pompa carburante
A7/7y1	elettrovalvola per BAS	F1	scatole fusibili e relè	K55	relè soppressione luci stop
A9	compressore fluido refrigerante	F1 f1	fusibile 1	L5	trasduttore posizione albero motore
A16	sensore battiti	F1 f2	fusibile 2	L6/1	trasduttore giri lato anteriore Sx.
A34/4	interfaccia telefono	F1 f3	fusibile 3	L6/2	trasduttore giri lato anteriore Dx.
A61	modulo riconoscimento marcia	F1 f4	fusibile 4	L6/3	trasduttore giri posteriore Sx.
		F1 f5	fusibile 5	L6/4	trasduttore giri posteriore Dx.
		F1 f6	fusibile 6	M1	motorino avviamento
		F1 f7	fusibile 7	M2	motorino ventilatore
		F1 f8	fusibile 8	M3/3	pompa d'alimentazione
		F1 f9	fusibile 9		contrasduttore serbatoio
		F1 f10	fusibile 10	M3/3 b1	trasduttore serbatoio
				M3/3 m1	pompa alimentazione

M4/2	motorino ventilatore liquido raffreddamento	N72 e2	illuminazione guida leva selettoria	S40 s1	ripristino memoria
M4/3	ventilatore elettrico motore/climatizzatore	N72 s1	interruttore alzacristalli anteriore Sx.	S40 s2	decelerare e fissare
M5/1	pompa liquido lavacrystalli	N72 s2	interruttore alzacristalli anteriore Dx.	S40 s3	accelerare e fissare
M6/1	motorino tergicristallo	N72 s3	interruttore alzacristalli posteriore Sx.	S40 s4	disinserire
M6/4	motorino tergicristallo portellone post.	N72 s4	interruttore alzacristalli posteriore Dx.	S40 s5	contatto di controllo
M13	pompa circolazione acqua calda	N72 s5	interruttore sicurezza alzacristalli posteriore	S40 x1	connettore a spina interruttore Tempomat
M13/2	pompa circolazione riscaldatore supplementare	N73/1	centralina comando sistema abilitazione avviamento	S40/3	interruttore pedale frizione
M14/1	pompa alimentazione chiusura centralizzata	N76	centralina comando aspiratore elettrico motore/climatizzatore	S40/4	interruttore a pulsante TPM con limitazione velocità variabile
M16/6	attuatore valvola farfalla	N119	pulsante di riscaldamento	S40/4 s1	ripristino memoria
M16/6 m1	motorino regolazione	N120	centralina impianto tergicristalli con sensore pioggia	S40/4 s2	decelerare e fissare
M16/6 r1	potenziometro valore effettivo a valvola a farfalla	R2/2	riscaldamento ugelli lavacrystallo, Sx.	S40/4 s3	accelerare e fissare
M16/6 r2	potenziometro valore effettivo azionamento	R2/3	riscaldamento ugelli lavacrystallo, Dx.	S40/4 s4	disinserire
M16/6 r3	potenziometro valore effettivo cursore 1	R2/11	riscaldamento turbo flessibile ugelli lavacrystallo	S40/4 s5	contatto di controllo
M16/6 r4	potenziometro valore effettivo cursore 2	R4	candele accensione	S40/4 s6	velocità variabile
M16/7	attuatore sportello aria ricircolo	R9	candele ad incandescenza	S40/4 x1	connettore a spina interruttore Tempomat
M16/8	attuatore sportello miscelazione aria	R14	gruppo preresistenza motorino ventilatore	S86/1	interruttore bloccaggio serratura porta ant. Sx.
M33	pompa pneumatica elettrica	R14r1	resistenza stadio 1	S87/1	interruttore serratura elettronica ant. lato Dx.
N2/2	centralina comando pretenzionatori, airbag e sidebag	R14r2	resistenza stadio 2	S88/2	interruttore bloccaggio serratura cofano bagagliaio
N2/7	centralina comando sistemi ritenuta	R14r3	resistenza stadio 3	T2	modulo bobine accensione
N3/5	centralina comando monolitica motore	R22/3	riscaldamento ausiliario PTC	U19	valido per l'equipaggiamento di serie
N3/9	centralina comando CDI	R39	elemento riscaldamento ritorno olio	U24	valido per MG
N3/18	centralina comando MSM con attuatore valvola a farfalla	R39/1	elemento riscaldamento condotto sfiato	U25	valido per AG
N3/18 m1	attuatore valvola farfalla	S2	interruttore d'avviamento	U39	valido per sonda O a valle
N7-1	modulo luci	S4	interruttore combinato	U65	valido per sistemi ritenuta senza windowbag
N14/2	stadio finale riscaldamento	S4 s1	interruttore indicatori direzione Sx. e Dx.	U76	valido per antiabbagliamento automatico specchietto retrovisore
N20	centralina comando TAU	S4 s2	interruttore lampeggio fari/accensione abbaglianti	U87	valido per impianto di climatizzazione
N20e1	illuminazione	S4 s3	interruttore anabbaglianti	U132	valido per radiocomando
N20s1	interruttore distribuzione aria	S4 s4	interruttore dell'impianto lavacrystallo	U227	valido per veicoli EURO 3
N20s2	interruttore selezione temperatura	S4 s7	interruttore tergiture intervallata	U330	valido per impianto calore residuo
N20s3	interruttore ventilatore	S4 s8	interruttore tergiture lenta	U515	valido per iniezione aria secondaria mediante pompa pneumatica
N20s4	tasto EC	S4 s9	interruttore tergiture rapida	U526	valido per APS
N26/8	centralina comando GAS	S6	interruttori lampeggiatori emergenza e chiusura centralizzata	U538	valido per sistema Parktronic
N28/1	centralino comando riconoscimento rimorchio	S6 s1	interruttore interno chiusura centralizzata	U559	valido per Tempomat
N47 x1	connettore a spina intermedio centralina comando sistemi trazione	S6 s2	interruttore lampeggiatore emergenza	U562	valido per riscaldamento
N47-5	centralina comando ESP	S6/2	gruppi interruttori plancia	U564	valido per climatizzazione montata successivamente
N49	sensore angolo sterzata	S6/2 s3	interruttore tergicristallo lunotto	U582	valido per cellulare Nokia 2110
N54/3	centralina comando radio comando FBS	S6/2 s4	interruttore del lunotto termico	U583	valido per cellulare Nokia 3110
N62	centralina comando PTS	S6/2s8	interruttore ASR OFF	U586	valido per cambia CD
N64	sensore accelerazione rotatoria per ESP	S9/1	interruttore luci stop	U592	valido per sistemi ritenuta con windowbag
N69/1	centralina comando porta anteriore lato conducente	S10/2	sensore contatto pastiglie freno ant. 4 Dx.	U599	valido per bus D2
N69 m1	interruttore motorino alzacristalli ant. lato conducente	S12	interruttore freno stazionamento	U642	valido per Tempomat cambio meccanico
N69/2	centralina comando porta ant. lato passeggero	S16/2	interruttore luce retromarcia	U708	valido per il riscaldamento flessibile degli spruzzatori
N69/2 m1	motorino alzacristalli ant. lato passeggero	S16/6	interruttore kick down	U782	con variante illuminazione bagagliaio-montaggio a posteriori, v. schema elettrico PE 82.20-P-2000GC
N69/3	centralino comando porta post. lato conducente	S17/3	contattore porta anteriore Sx.	W1	massa principale
N69/3 m1	motorino alzacristalli post. lato conducente	S17/4	interruttore contatto porta anteriore Dx.	W3	massa passaruota anteriore Sx.
N69/4	centralina comando porta post. lato passeggero	S17/5	interruttore contatto porta posteriore Sx.	W3/1	massa passaruota anteriore Dx.
N69/4 m1	motorino alza cristalli post. lato passeggero	S17/6	interruttore contatto porta posteriore Dx.	W4	massa plafoniera anteriore
N72	centralina comando sezione comando inferiore	S17/8	interruttore luci bagagliaio	W6	massa bagagliaio passa ruota Sx.
N72 e1	spia di controllo airbag OFF per dispositivo riconoscimento presenza seggiolino bambini	S21/3	interruttore alza cristalli posteriore Sx.	W7	massa bagagliaio passa ruota Dx.
		S21/4	interruttore alza cristalli posteriore Dx.	W8	massa portellone posteriore
		S25/20	interruttore temperatura protezione antigelo/riscaldatore suppl.	W10	massa batteria
		S26/1	interruttore termico riscaldamento impianto lavacrystalli		
		S40	interruttore a pulsante TPM		

W11 massa motore  
 W11/5 cavetto massa motore/carrozzeria  
 W43 massa paratia

X4 connettore cavi morsetto 30, scatola relè e fusibili, 2 poli  
 X4/30 connettore cavi morsetto 30/61  
 X8 connettore cavi porta parete posteriore  
 X11/4 presa test diagnosi  
 X14/4 connettore a spina, morsetto 50, 61  
 X25 connettore a spina vano motore/diagnosi  
 X26/30 connettore a spina fascio cavi motore/plancia  
 X27/9 connettore a spina protezione antigelo  
 X35/1 punto di sezionamento porta anteriore Sx.  
 X35/2 punto di sezionamento porta anteriore Dx.  
 X35/3 punto sezionamento porta posteriore Sx.  
 X35/4 punto sezionamento porta posteriore Dx.  
 X35/21 giunzione plancia portastrumenti/gruppo pianale (RBA)  
 X53/1 connettore a spina climatizzatore  
 X62/6 connettore a spina ripartitore assale ant. Dx. in vano componenti elettronici  
 X62/7 connettore a spina ripartitore assale ant. Sx. in vano componenti elettronici  
 X73/2 connettore a spina pompa ricircolo  
 X81/6 connettore a spina morsetto 54  
 X85/10 connettore a spina riscaldamento o climatizzatore  
 X88/11 connettore a spina riscaldamento ugelli lavacrystallo, a 2 poli  
 X130/1 connettore a spina centralina di comando sensore di pioggia, motorino del tergicristallo  
 X130/2 connettore a spina della centralina di comando sensore pioggia, interruttore combinato

Y31/4 convertitore pressione ARF/bocchetta regolazione pressione  
 Y31/5 convertitore pressione regolazione pressione di sopralimentazione  
 Y32 valvola commutazione pompa aria  
 Y32 valvola di commutazione pompa aria  
 Y58/1 valvola commutazione rigenerazione  
 Y62 valvole iniezione carburante  
 Y62 y1 valvole iniezione carburante 1° cilindro  
 Y62 y2 iniettore carburante 2° cilindro  
 Y62 y3 iniettore carburante 3° cilindro  
 Y62 y4 iniettore carburante 4° cilindro  
 Y74 valvola regolazione pressione  
 Y75 elettrovalvola disinnesto  
 Y76 iniettori carburante  
 Y76 y1 iniettore carburante 1° cilindro  
 Y76 y2 iniettore carburante 2° cilindro  
 Y76 y3 iniettore carburante 3° cilindro  
 Y76 y4 iniettore carburante 4° cilindro

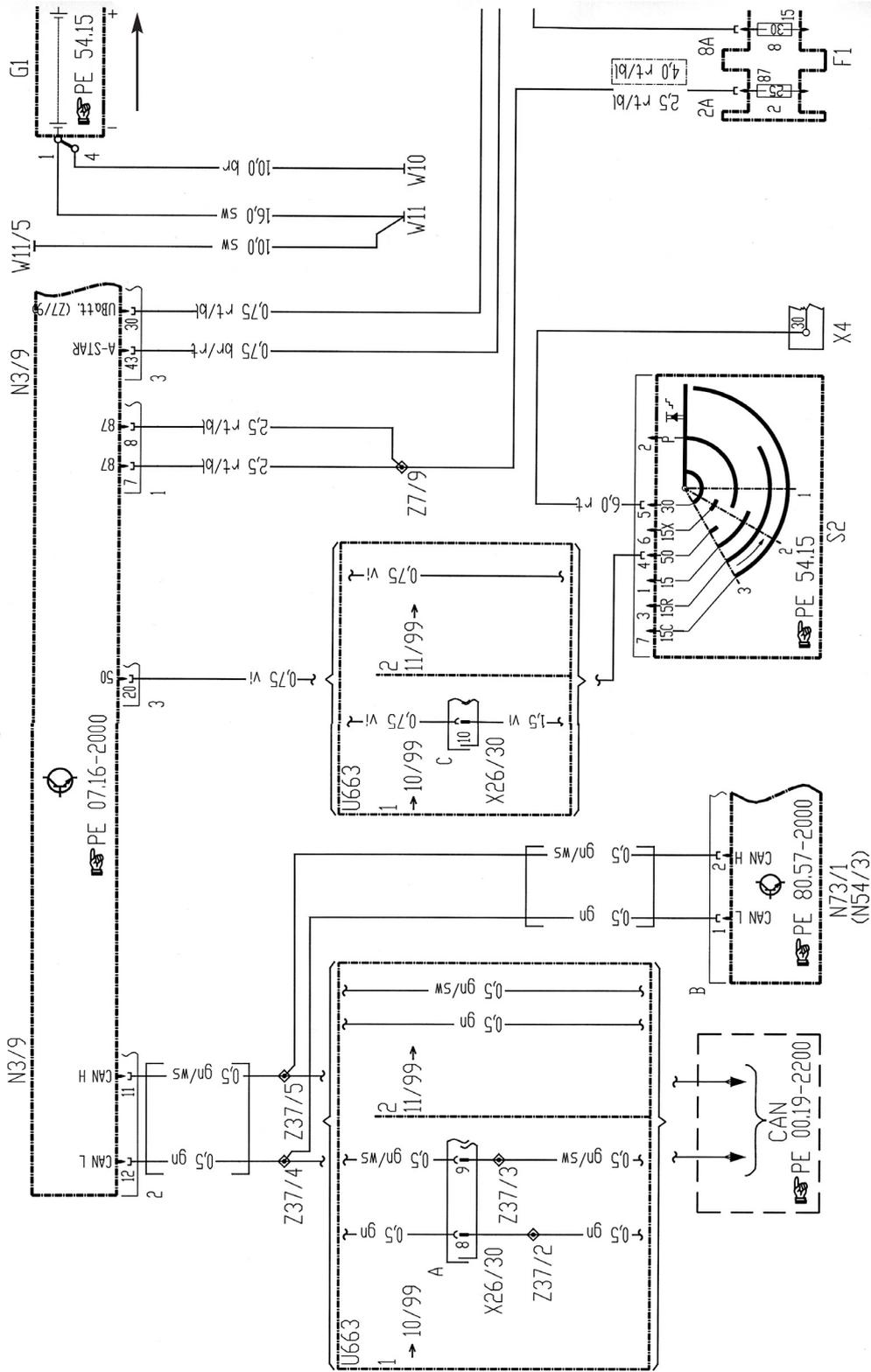
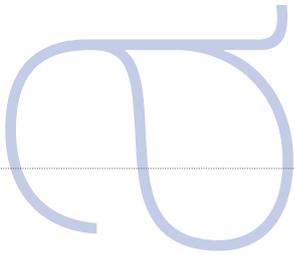
Z2 bussola terminale TD  
 Z3 bussola terminale morsetto 15  
 Z3/26 bussola terminale morsetto 15 non protetto  
 Z3/40 bussola terminale morsetto 15 R protetto  
 Z4/3 bussola terminale morsetto 30  
 Z5 bussola terminale

(connettore saldato nel fascio cavi)  
 Z5/1 bussola terminale/ventilatore  
 Z5/2 bussola terminale morsetto 15 comando ventilatore  
 Z6/1 bussola terminale massa  
 Z6/7 bussola terminale massa, alimentazione da 1W  
 Z6/8 bussola terminale massa sensore  
 Z6/20 bussola terminale massa portellone posteriore  
 Z7/5 bussola terminale morsetto 87  
 Z7/6 bussola terminale morsetto 87, carrozzeria  
 Z7/9 bussola terminale morsetto 87, carrozzeria lato Sx.  
 Z7/30 bussola terminale morsetto 30 protetto  
 Z7/41 bussola terminale alimentazione sensore  
 Z7/50 bussola terminale 30, alimentazione da fusibile 34  
 Z8/4 bussola terminale preriscaldamento cilindro 1 e 2  
 Z8/5 bussola terminale preriscaldamento cilindro 3 e 4  
 Z10 bussola terminale 2  
 Z20 schermatura inserita in guaina isolante  
 Z21/3 bussola terminale contatti porte posteriori  
 Z21/5 bussola terminale interruttore serratura elettronica cofano bagagli  
 Z21/6 bussola terminale interruttore serratura 2 cofano bagagli  
 Z23 bussola terminale controllo ABS alimentazione da centralina comando ASR  
 Z26/1 bussola terminale morsetto 61  
 Z28/43 bussola terminale Saud system  
 Z35/10 bussola terminale segnale Wake-Up con D2B  
 Z37 bussola terminale CAN bus dati abitacolo, RBA (low)

Z37/1 bussola terminale CAN bus dati abitacolo, RBA (High)  
 Z37/2 bussola terminale CAN bus motore (low) vano motore  
 Z37/3 bussola terminale CAN bus motore (High) vano motore  
 Z37/4 bussola terminale CAN bus motore (low) abitacolo  
 Z37/5 bussola terminale CAN bus motore (High) abitacolo  
 Z38 bussola terminale luce retromarcia  
 Z51/18 bussola terminale airbag OFF spia di controllo  
 Z51/19 bussola terminale, segnale di crash, distribuzione  
 Z70 bussola terminale diagnosi pin 1  
 Z70/1 bussola terminale pin 12 presa diagnosi  
 Z70/2 bussola terminale diagnosi pin 15  
 Z70/4 bussola terminale diagnosi pin 9  
 Z71 bussola terminale luce di posizione post. Sx., morsetto 58  
 Z71/1 bussola terminale luce di posizione post. Dx., morsetto 58  
 Z80 bussola terminale riduzione sezione  
 Z81 bussola terminale morsetto 58d  
 Z87/15 estremità cavo antenna radio  
 Z91 bussola terminale trasduttore regime asse pos. lato Dx.  
 Z99/1 bussola terminale morsetto 87 sistemi di trazione  
 Z203/1 bussola alternatore DF

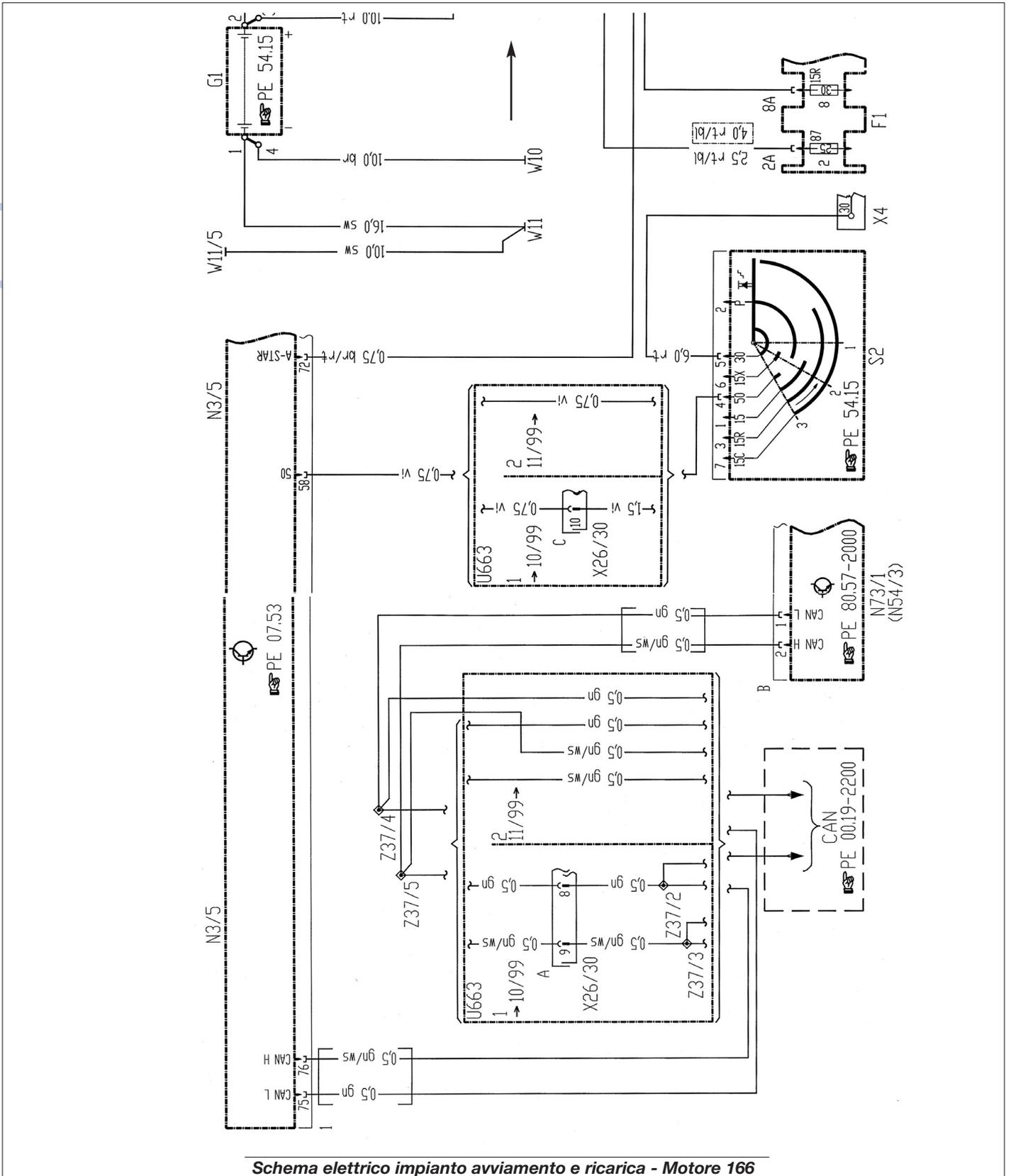
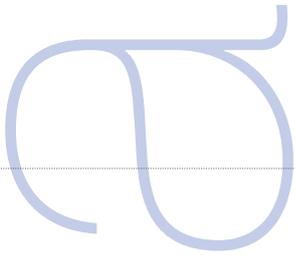
### CODICI COLORE

bl= blu	gr= grigio	v= viola
br= marrone	rs= rosa	ws= bianco
ge= giallo	rt= rosso	nf= colori naturali
gn=verde	sw= nero	

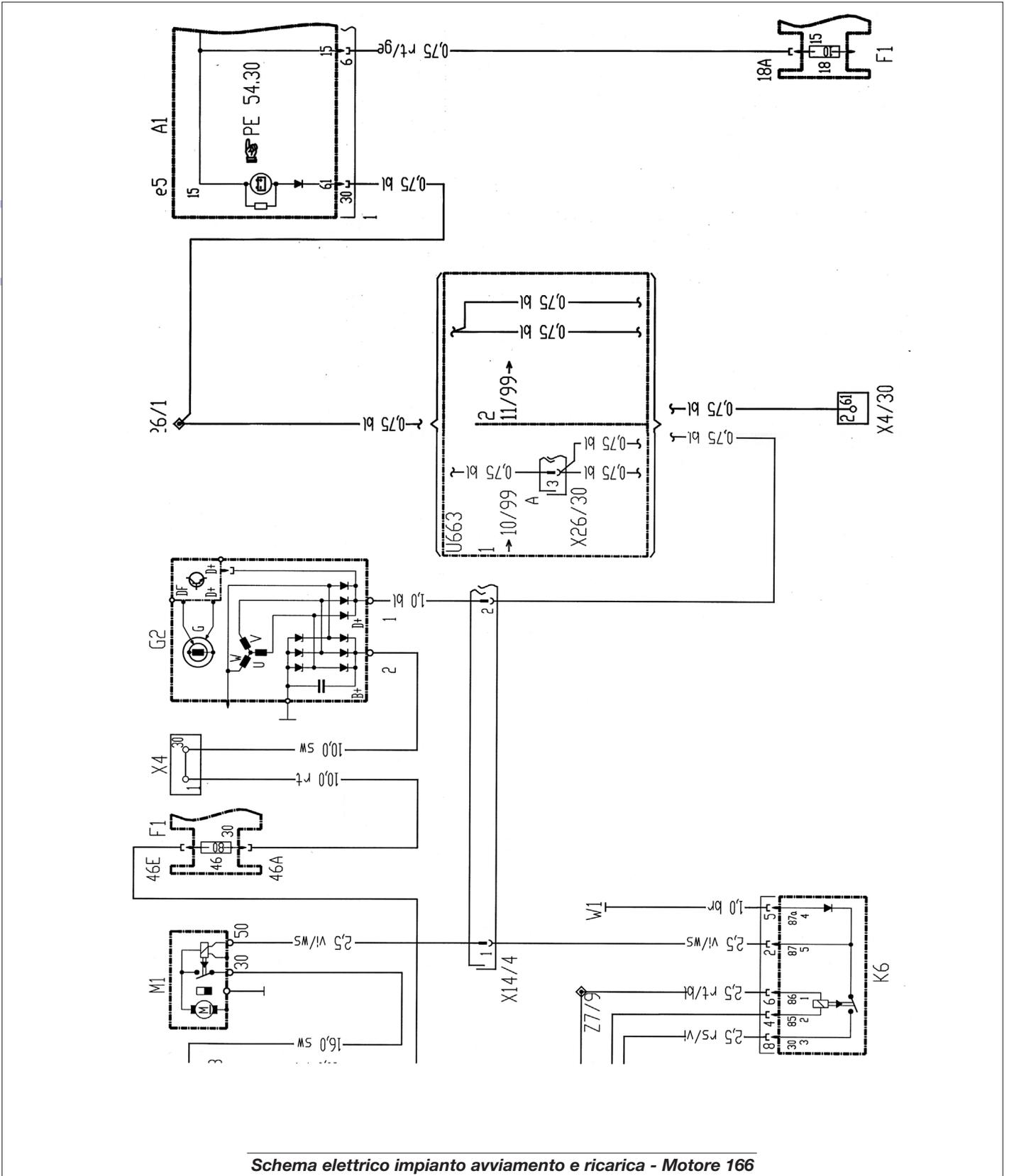
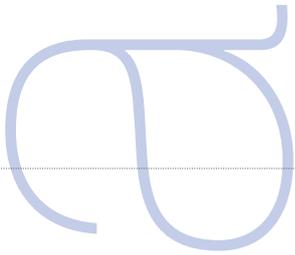


Schema elettrico impianto avviamento e ricarica - Motore 668 fino a febbraio 2001

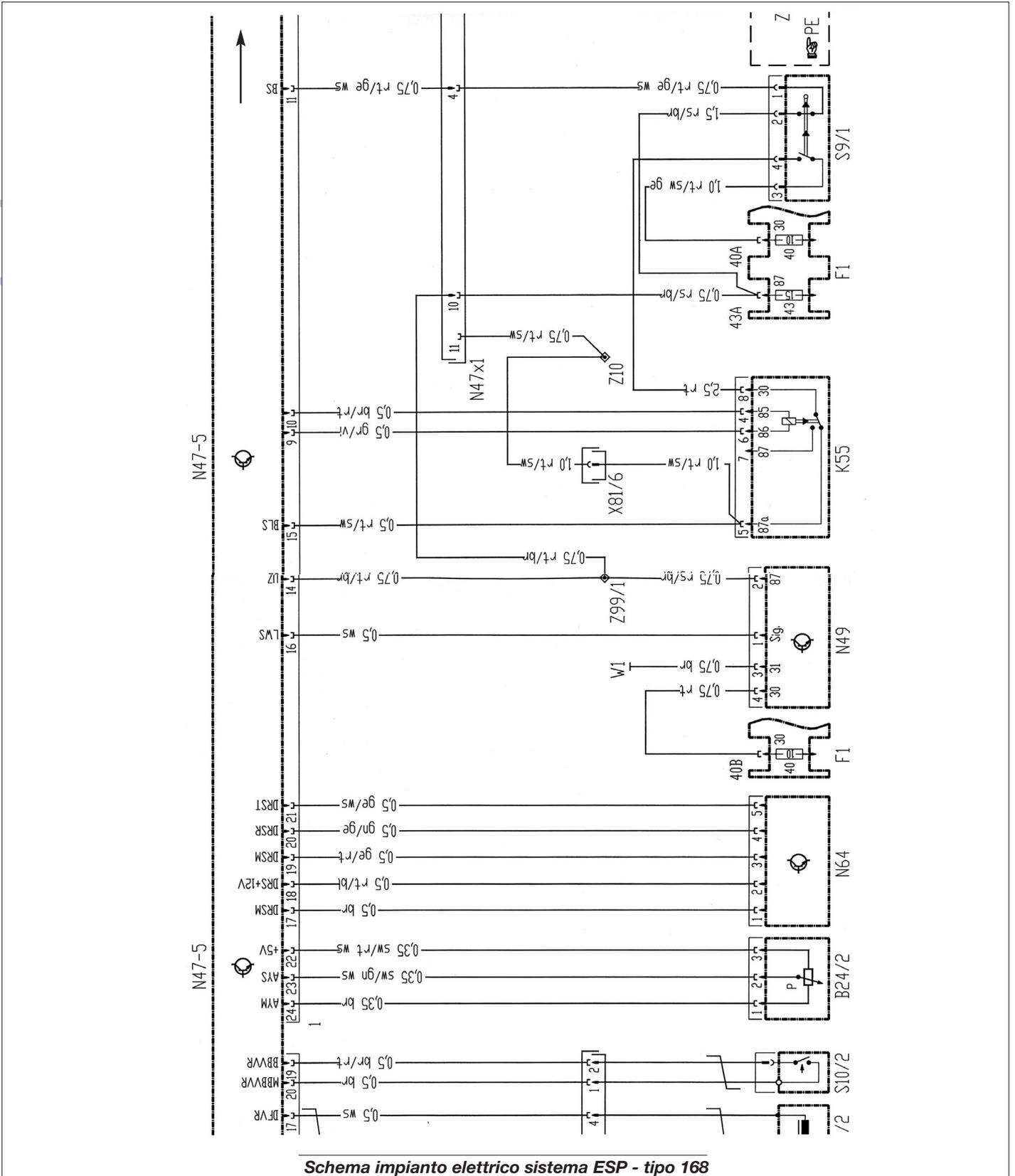
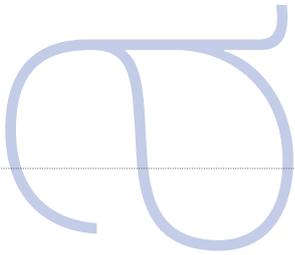


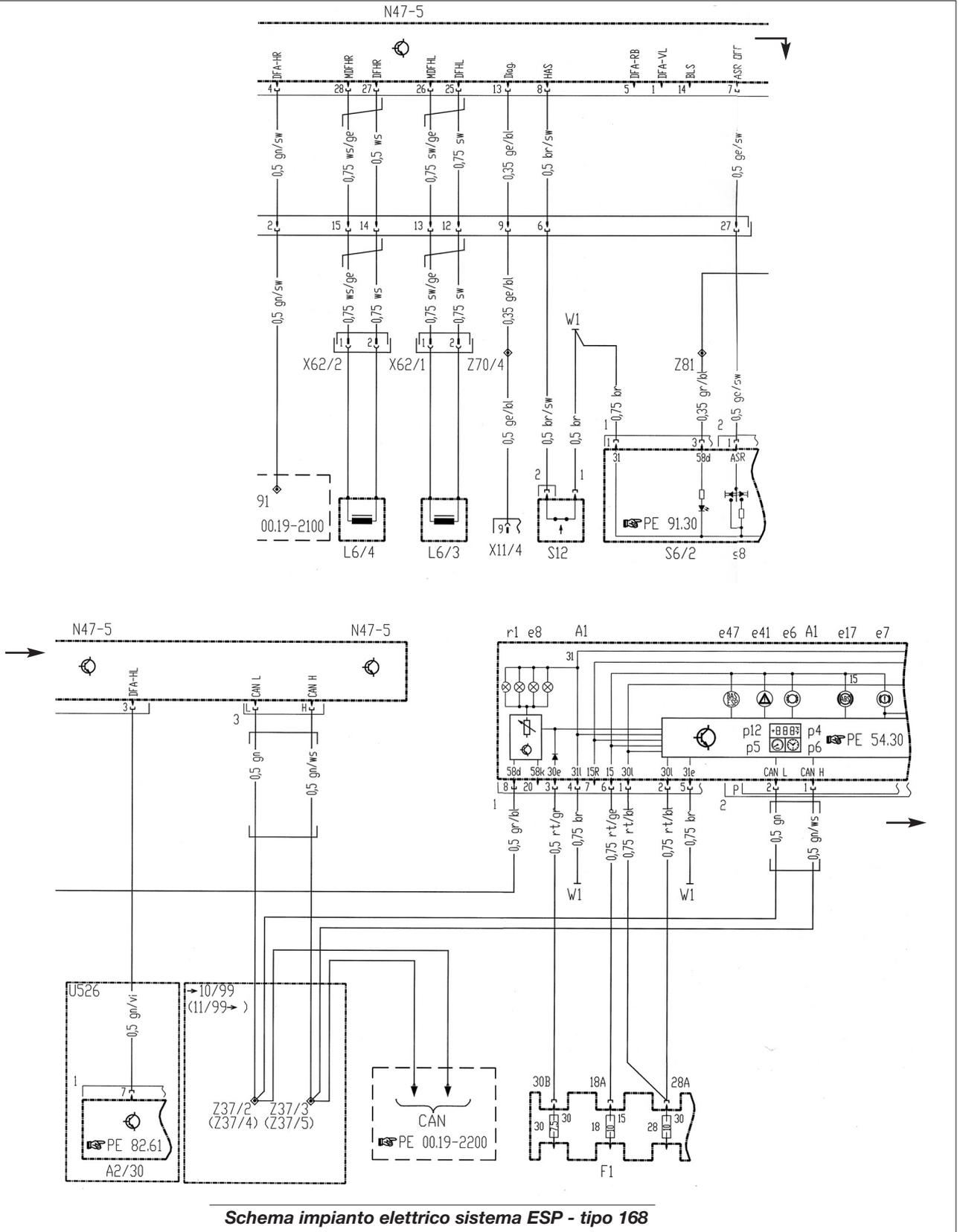
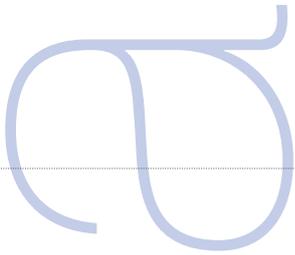


Schema elettrico impianto avviamento e ricarica - Motore 166

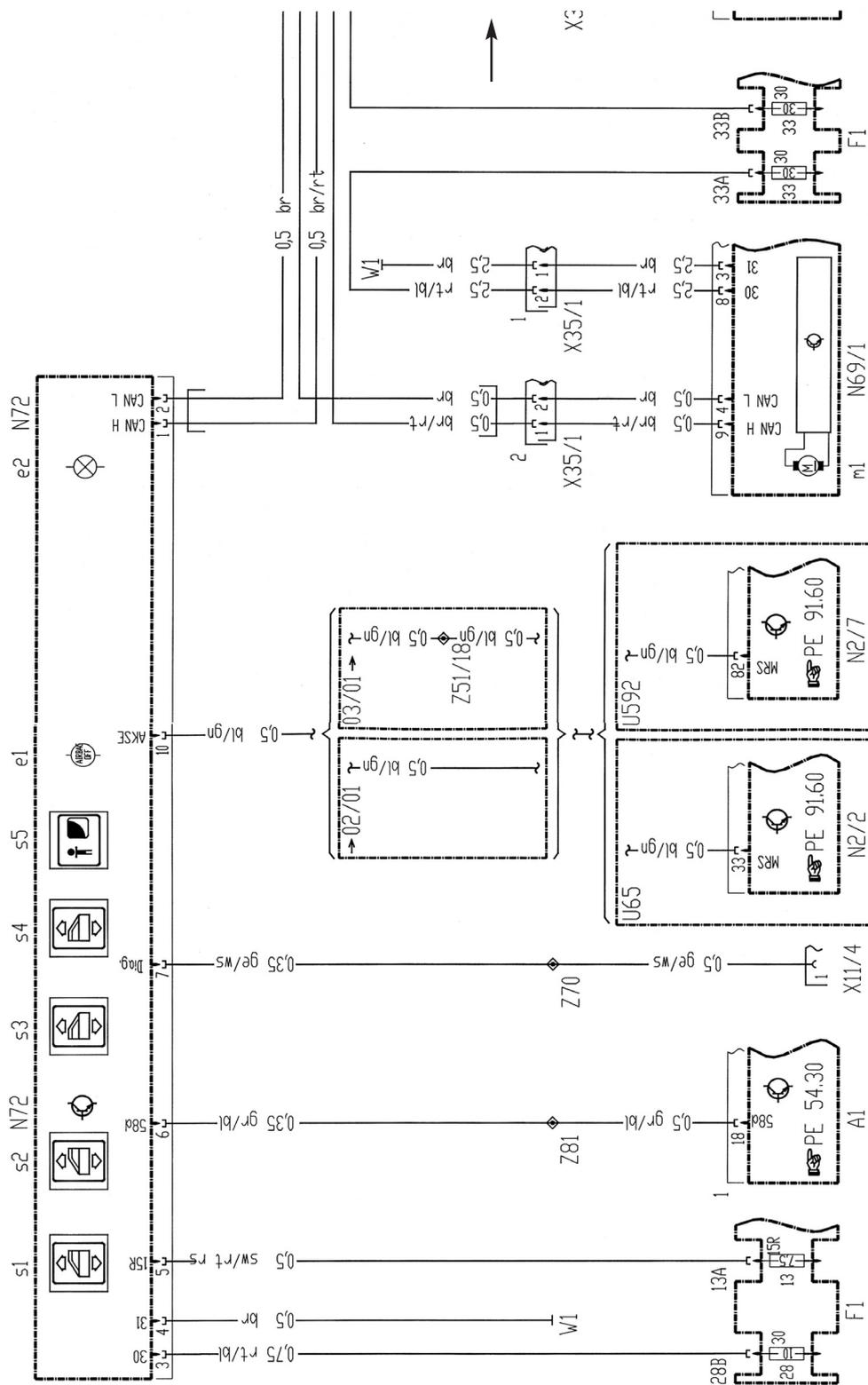
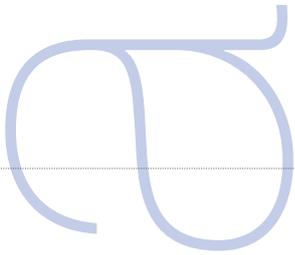




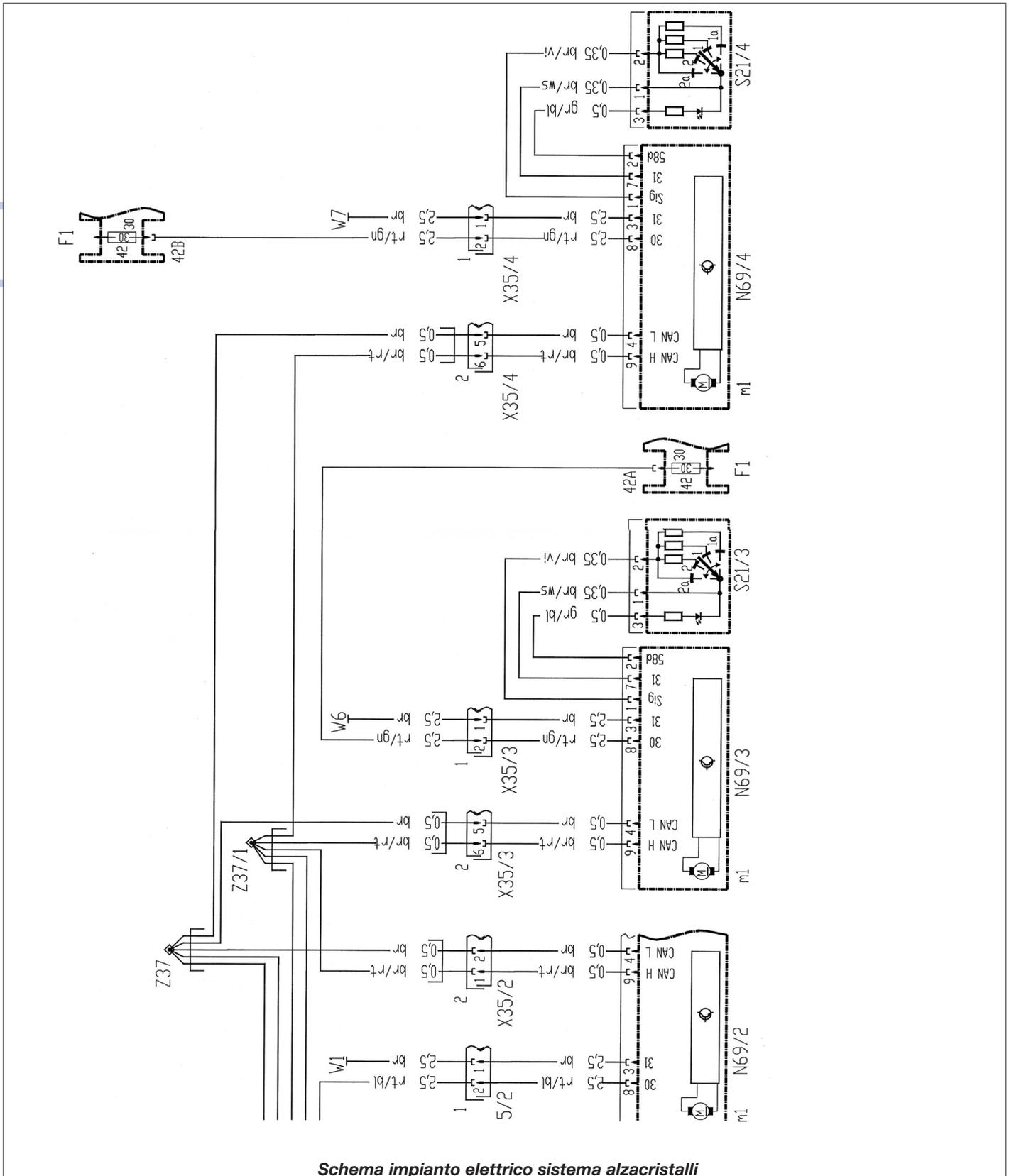






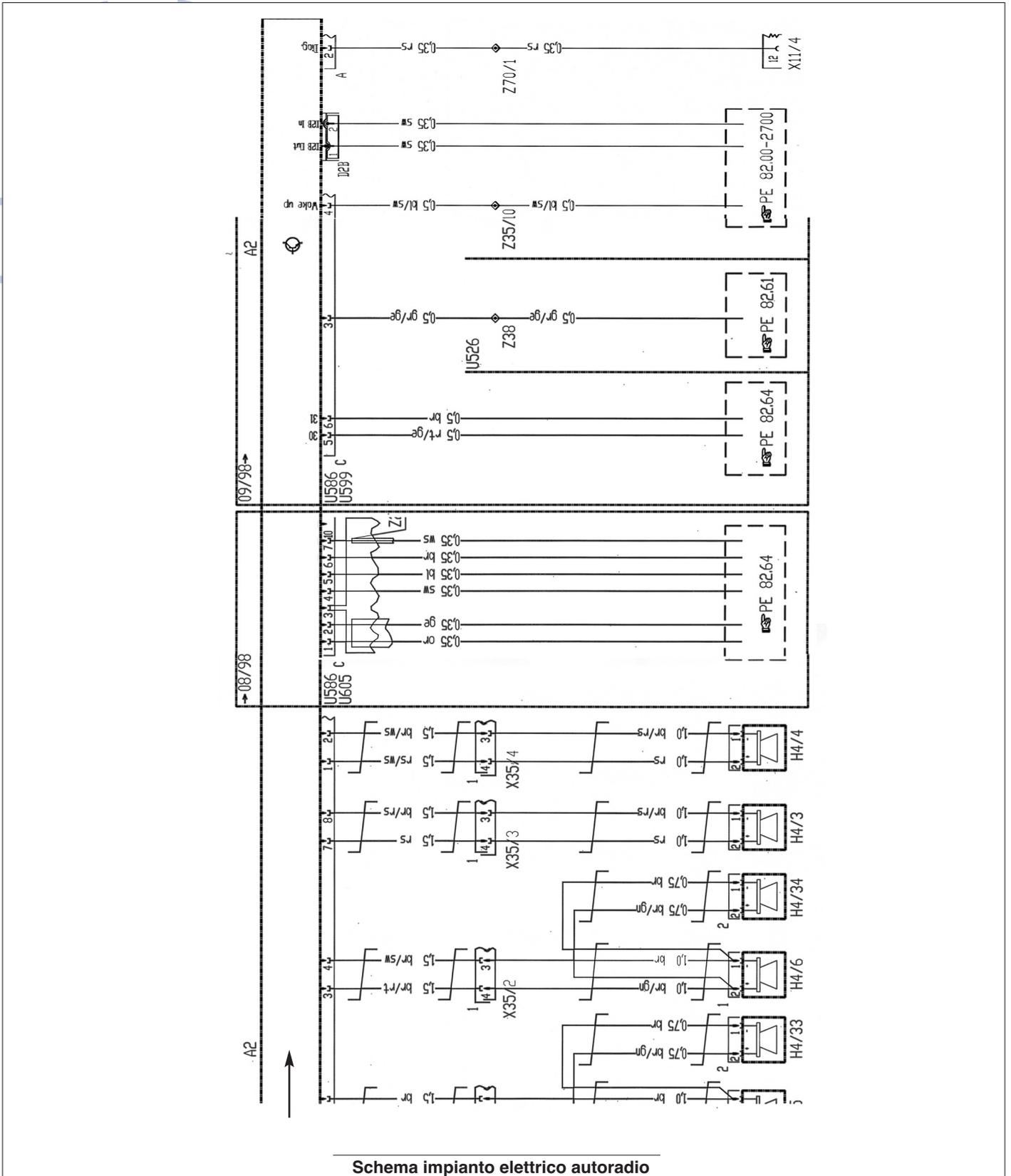


Schema impianto elettrico sistema alzacristalli

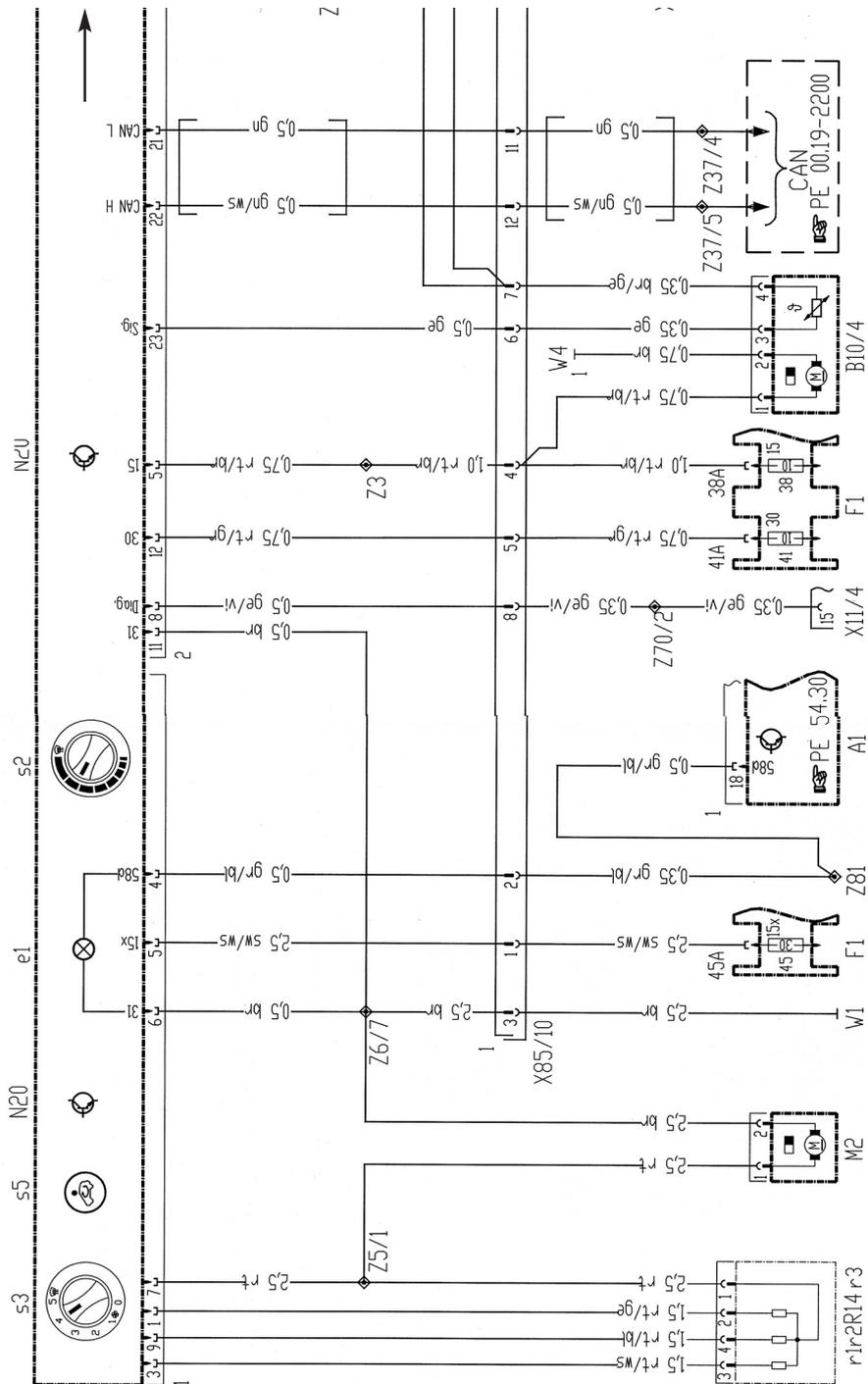
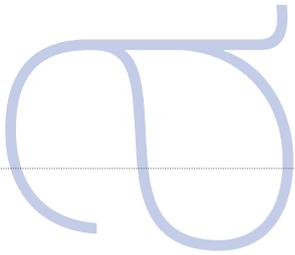


**Schema impianto elettrico sistema alzacristalli**

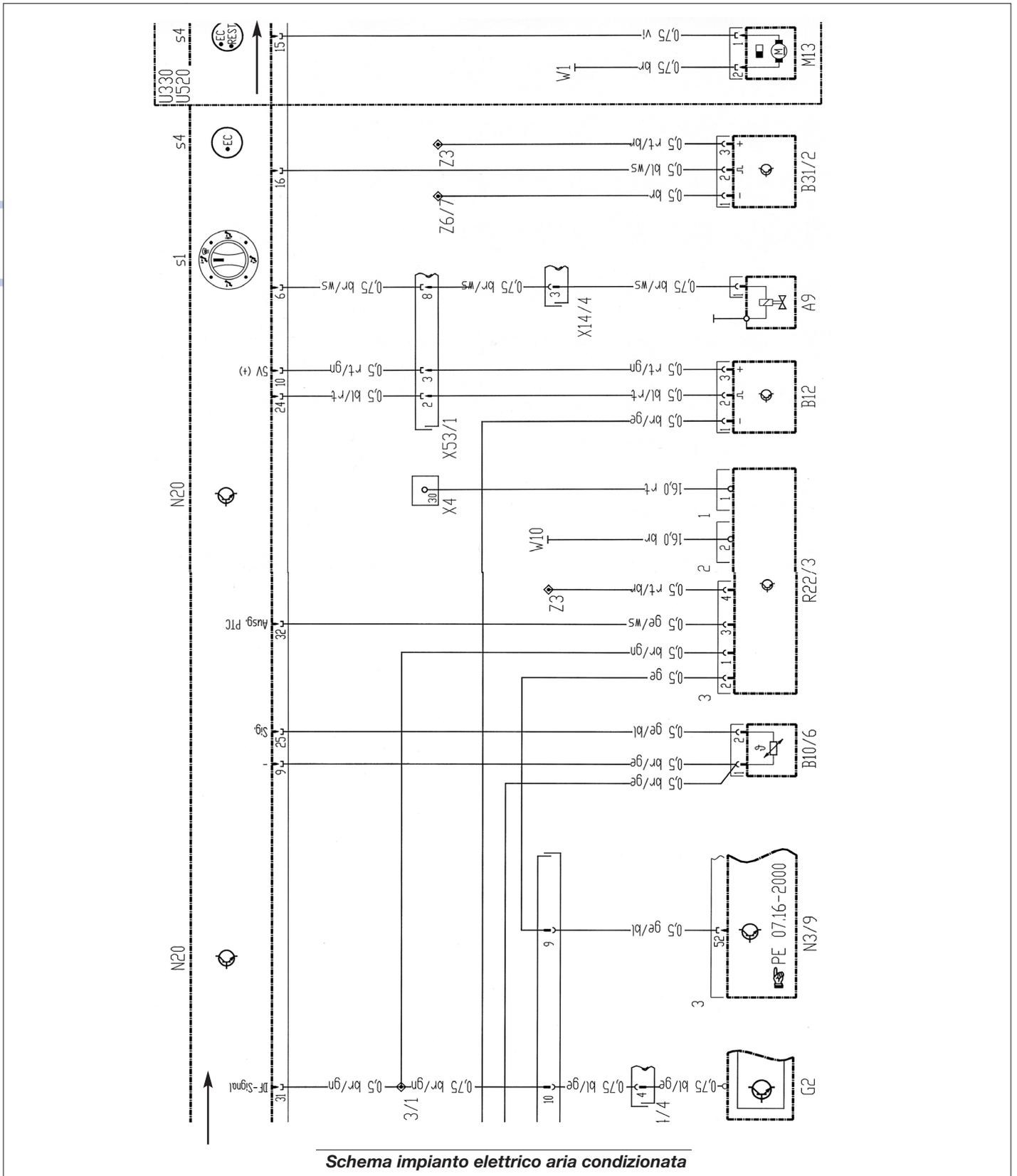




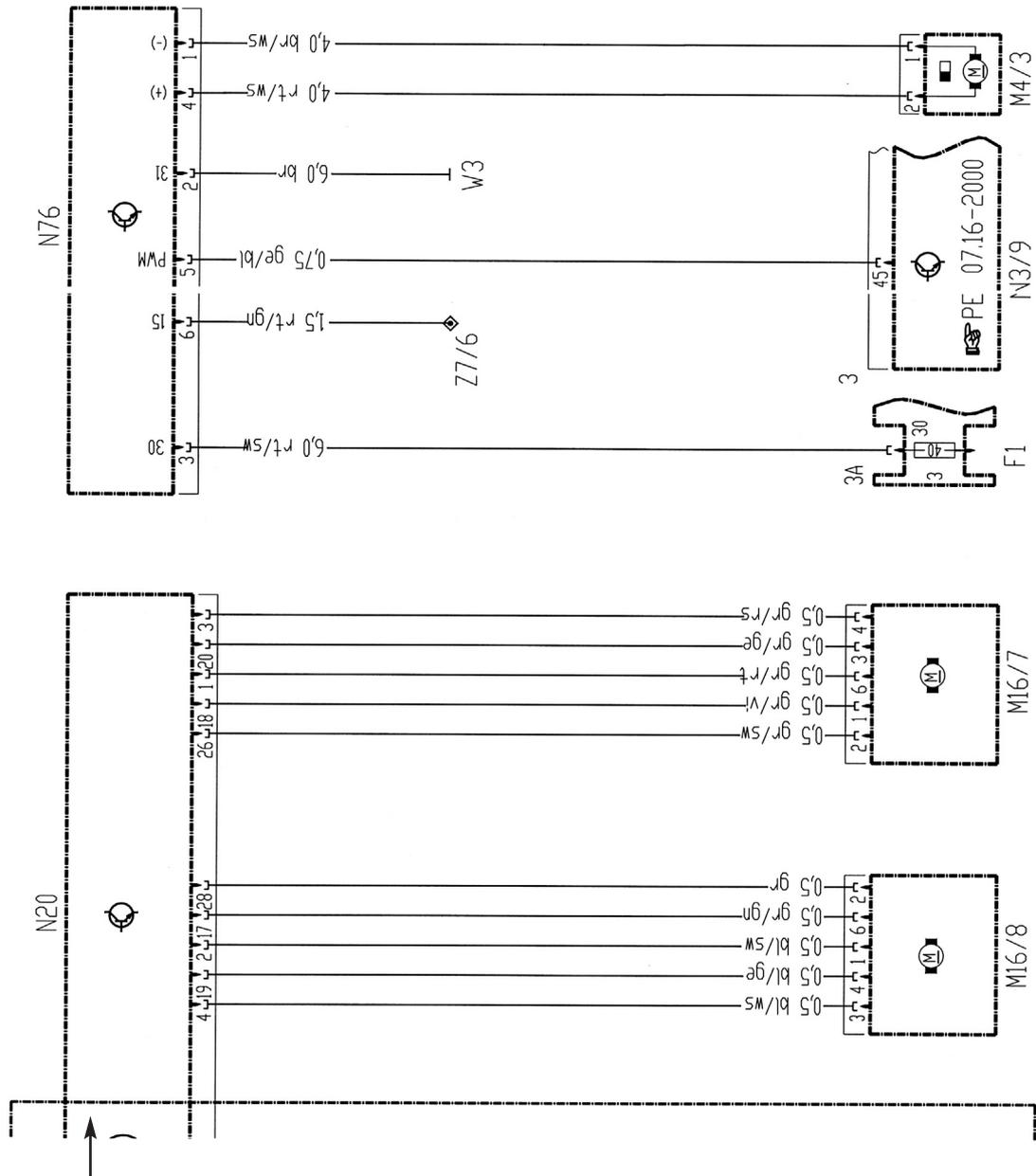
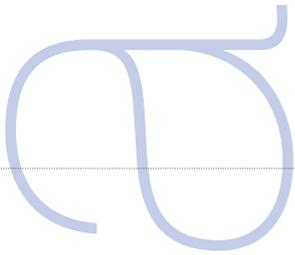
Schema impianto elettrico autoradio



Schema impianto elettrico aria condizionata



Schema impianto elettrico aria condizionata



Schema impianto elettrico aria condizionata

## DATI TECNICI

### CLIMATIZZAZIONE

#### Liquido circuito

- Tipo: R134a
- Quantità: 600 g.

#### Liquido compressore

- Tipo: 6SE12
- Quantità: 100 cm<sup>3</sup>

#### Olío supplementare in caso di:

- Sostituzione serbatoio frigorifero: 10 cm<sup>3</sup>
- Svuotamento improvviso del circuito: 40 cm<sup>3</sup>
- Sostituzione condensatore: 20 cm<sup>3</sup>
- Sostituzione evaporatore: 40 cm<sup>3</sup>
- Sostituzione di una tubazione: 20 cm<sup>3</sup>

### LIQUIDO REFRIGERANTE R134A

Il liquido refrigerante R134a è:

- incolore e inodore;
- a temperature normali, non è tossico, né infiammabile, né esplosivo, qualunque ne sia la miscela con l'aria;
- deve essere impiegato solo nei climatizzatori omologati per questo liquido;
- non deve mai essere miscelato con altri refrigeranti (come, ad esempio, l'R12).

Può causare:

- esplosioni a contatto con i vapori di carburante;
- intossicazioni per inalazione gas di combustione;
- ustioni durante e dopo l'accensione del riscaldamento.

#### ✓ Nota:

Durante gli interventi sul circuito di climatizzazione, il circuito e gli elementi della climatizzazione devono essere protetti dall'umidità.

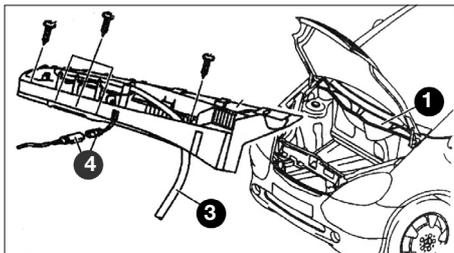
## OPERAZIONI MANUTENZIONE

### RISCALDAMENTO - CLIMATIZZAZIONE

#### FILTRO ANTI POLVERE (Filtro combinato)

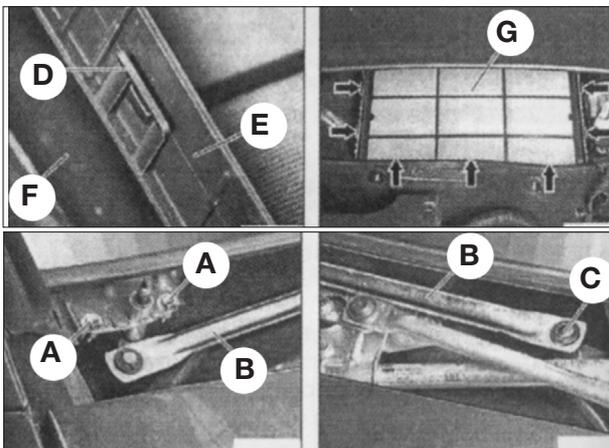
##### Sostituzione

- Aprire il cofano.
- Smontare la presa d'aria (1) (4 viti a croce).
- Smontare il braccio del tergicristallo.
- Staccare il connettore (4) e il flessibile di mandata ugelli lavavetrio (3).
- Smontare il collettore dell'acqua.
- Svitare le viti (A) ed estrarle insieme alla tiranteria del tergicristallo (B).
- Separare la tiranteria del tergicristallo



dallo snodo sferico (C).

- Premere sulle sette linguette (D) e asportare la cornice con il filtro antipolvere.
- Smontare il filtro a carbone attivo (G).



- Riposizionare un filtro combinato.

#### ✓ Nota:

Dall'ottobre 93, il filtro antipolvere e quello a carbone attivo sono stati sostituiti da un

filtro combinato che svolge entrambe le funzioni. Questo comporta la soppressione della cornice. Il filtro combinato si trova nello stesso posto del vecchio filtro a carbone attivo.

Per il montaggio invertire le operazioni dello smontaggio.

#### ✓ Nota:

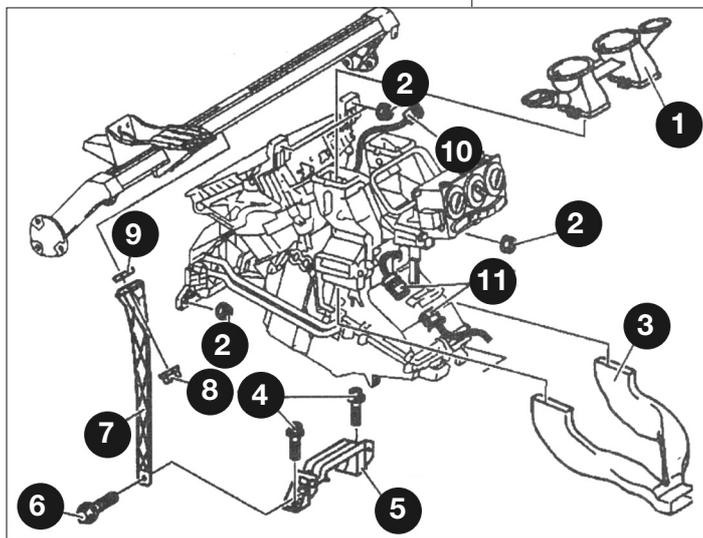
Posizionare la guarnizione di gomma del collettore acqua (1) sul parabrezza.

Filtro antipolvere (filtro combinato)

**SCATOLA CONDIZIONATORE**

- Scollegare il cavo massa della batteria.
- Scaricare dal circuito il liquido di raffreddamento.
- Smontare i flessibili scambiatore termico.
- Smontare la plancia e la consolle centrale (vedi capitolo "CARROZZERIA").
- Smontare il condotto aria (1).
- Allentare i 4 dadi (2 e 8) e la scatola del condizionatore.
- Scollegare il connettore (10) capsula innesco airbag lato passeggero e scoprire il cavo.
- Scollegare il connettore (11) condizionatore abitacolo e scoprire il cavo.
- Smontare la staffa rinforzo (7) plancia.
- Staccare i cavi dal riscaldatore ausiliario (secondo versione).

- Ricollocare il serbatoio del liquido frigorifero (a).
  - Staccare il connettore (b) del trasduttore (c).
  - Staccare il trasduttore dal serbatoio.
  - Smontare le tubazioni di mandata (d ed e) dal serbatoio.
- Al montaggio:
- Oliare i nuovi anelli di tenuta (f e g) con olio per compressori.
  - Oliare la filettatura della tubazione di mandata (d) con olio per compressori.
  - Riempire il circuito con liquido R134a con l'aiuto di una stazione di ricarica (capacità 600 g.)
  - Accendere il climatizzatore (motore al minimo).



- Smontare il supporto (5).
- Smontare la scatola del condizionatore.

Versioni con climatizzatore:

*Operazioni supplementari*

✓ **Nota:**

La verifica delle perdite dal condotto si effettua prima dello svuotamento dell'impianto.

- Scaricare il circuito del refrigerante R134a con l'aiuto di una stazione di carica.
- Rimuovere i condotti della valvola di scarico.
- Rimuovere il flessibile scolo condensa.

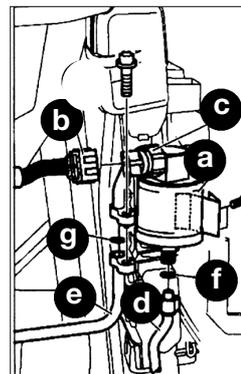
**Montaggio**

Per il montaggio invertire le operazioni effettuate per lo smontaggio.

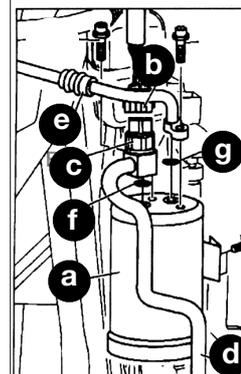
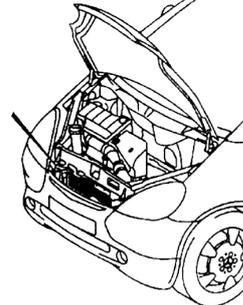
Versioni con climatizzatore:

*Operazioni supplementari*

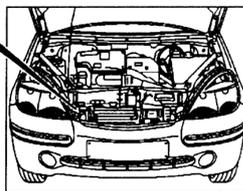
Prima di riempire il circuito;



*fino a febbraio 01*



*da marzo 01*



*Serbatoio liquido frigorifero*

- Mettere sul blu (minimo) la manopola di selezione.
- Posizionare sul massimo l'interruttore del ventilatore.
- Controllare, dopo circa 4 minuti di accensione al minimo, la temperatura di uscita dell'aria dall'areatore centrale che non deve essere inferiore a +5°C.
- Controllare eventuali perdite del circuito di refrigerazione.
- Controllare eventuali codici guasto con l'aiuto di un apparecchio di diagnosi.

*Scatola condizionatore*

**MOTORINO VENTILATORE**

**Smontaggio**

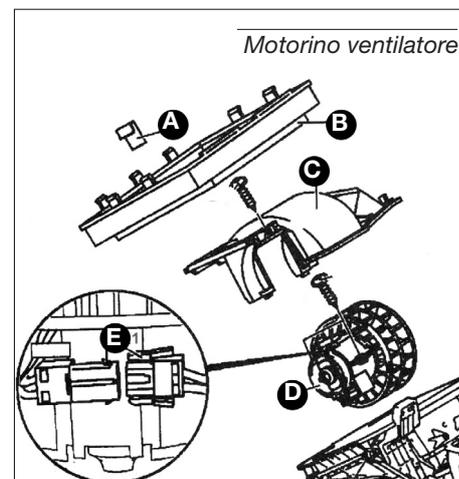
- Smontare i filtri o il filtro combinato.
- Togliere i quattro fermagli (A) e togliere la cornice (B) dalla scatola.
- Svitare le cinque viti e togliere la copertura (C) dal motorino ventilatore (D).
- Staccare il connettore (E) dal motorino ventilatore.
- Estrarre il motorino ventilatore.

✓ **Nota:**

Per estrarre il motorino ventilatore, chiudere leggermente il cofano.

**Montaggio**

Il montaggio si effettua invertendo le operazioni dello smontaggio.



*Motorino ventilatore*

## EVAPORATORE

### Smontaggio

- Svuotare il climatizzatore.
- Smontare la scatola del climatizzatore.
- Smontare la sonda termica (13) dell'evaporatore.
- Staccare il connettore del gruppo resistenza addizionale (9).
- Svitare le viti (11) sul perimetro della scatola.

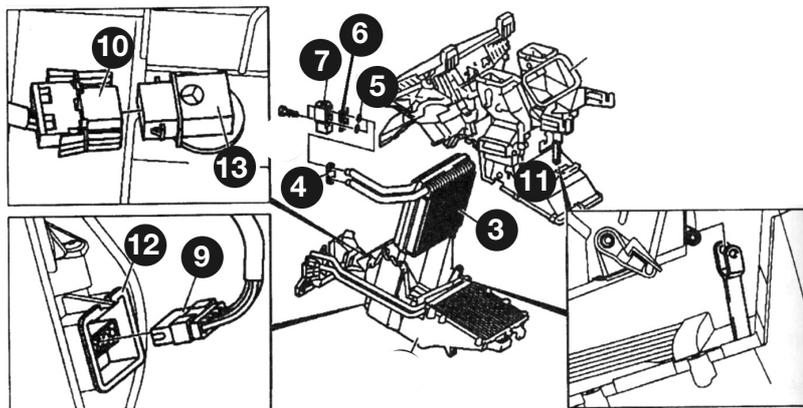
#### ✓ Nota:

Una delle viti (11) si trova sotto la guarnizione della valvola di espansione (7).

- Sollevare lievemente la parte superiore della scatola del climatizzatore, e sganciare la tiranteria della bocchetta d'aria, vano piedi.
- Estrarre l'evaporatore (3) dalla parte inferiore della scatola.
- Smontare la valvola d'espansione dall'evaporatore.

### Montaggio

- Sostituire tutti gli anelli di tenuta (5) e oliarli, prima di applicarli, con olio per compressori.
- Sostituire il serbatoio del liquido frigorifero.
- Fare attenzione a posizionare la guarnizione (4) nella sede.
- Proseguire il montaggio invertendo le



6. Listello di fissaggio; 10. Connettore sonda termica evaporatore; 12 Gruppo resistenza addizionale

operazioni effettuate per lo smontaggio.

- Riempire il circuito di liquido refrigerante R134a con l'aiuto di una stazione di carica (600 g).
- Accendere il climatizzatore (motore al minimo).
- Mettere sul blu (minimo) la manopola di selezione.
- Mettere sul massimo l'interruttore del

ventilatore.

- Controllare, dopo circa 4 minuti di accensione al minimo, la temperatura di uscita dell'aria dall'aeratore centrale, che non deve essere inferiore a +5°C.
- Controllare eventuali perdite del circuito di refrigerazione.
- Controllare eventuali codici guasto con l'aiuto di un apparecchio di diagnosi.

## CONDENSATORE

### Smontaggio

- Svuotare il climatizzatore
- Smontare il serbatoio del liquido.
- Smontare il radiatore raffreddamento motore.
- Smontare il condotto di climatizzazione sul condensatore.

#### ✓ Nota:

Otturare tutte le aperture.

- Smontare il condensatore con la calotta di protezione dall'alto.

### Montaggio

Per il montaggio invertire le operazioni effettuate per lo smontaggio.

- Sostituire il serbatoio liquido frigorifero.
- Sostituire e oliare l'anello di tenuta con olio per compressore.
- Effettuare il rabbocco olio immettendo il giusto quantitativo.
- Riempire il circuito di liquido refrigerante R134a con l'aiuto di una stazione di carica (600 g).
- Accendere il climatizzatore (motore al

minimo).

- Posizionare sul blu (minimo) la manopola di selezione.
- Portare sul massimo l'interruttore del ventilatore.
- Controllare, dopo circa 4 minuti di accensione al minimo, la temperatura di uscita dell'aria dall'aeratore centrale che non deve essere inferiore a +5°C.
- Controllare eventuali perdite del circuito di refrigerazione.
- Controllare eventuali codici guasto con l'aiuto di un apparecchio di diagnosi.

## COMPRESSORE CLIMATIZZATORE

### Smontaggio

- Svuotare il climatizzatore.
- Smontare la cinghia trapezoidale del compressore.
- Smontare le tubazioni di aspirazione e di mandata.
- Staccare il connettore.
- Smontare il supporto del compressore e della coppa olio.
- Staccare il compressore dal supporto.

### Montaggio

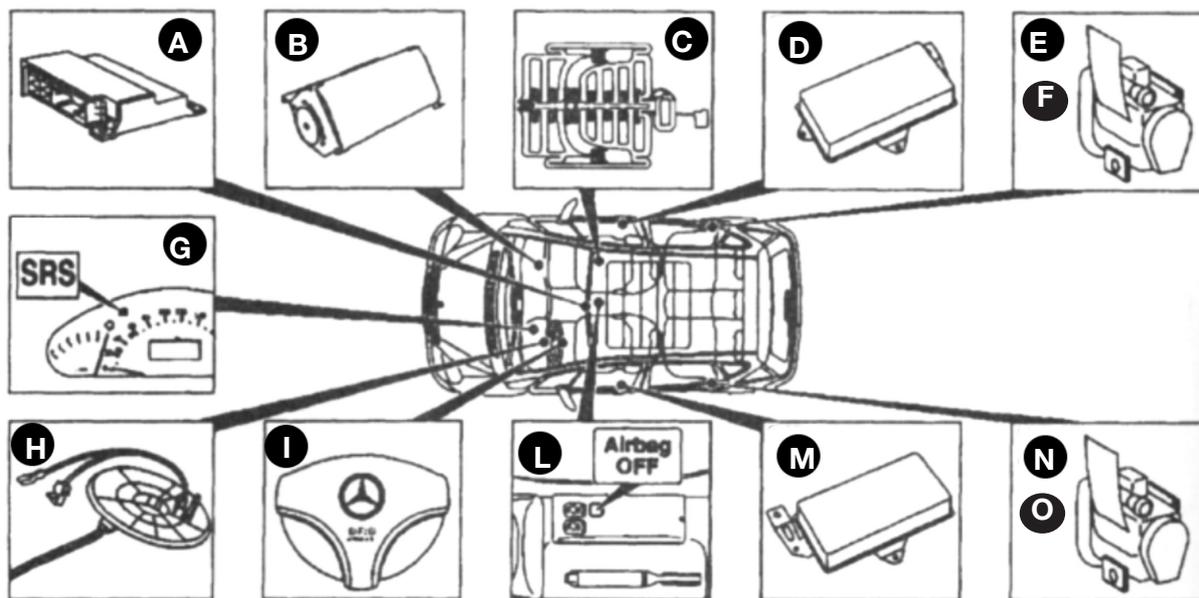
Per il montaggio invertire le operazioni effettuate per lo smontaggio.

#### ✓ Nota:

In caso di sostituzione del compressore sostituire le tubazioni di aspirazione e di mandata e la valvola di espansione.

- Effettuare il rabbocco olio compressore.
- Riempire il circuito di liquido refrigerante R134a con l'aiuto di una stazione di carica.
- Accendere il climatizzatore (motore al minimo).
- Posizionare sul blu (minimo) la manopola di selezione.
- Portare sul massimo l'interruttore del ventilatore.
- Controllare, dopo circa 4 minuti di accensione al minimo, la temperatura di uscita dell'aria dall'aeratore centrale che non deve essere inferiore a +5°C.
- Controllare eventuali perdite del circuito di refrigerazione.
- Controllare eventuali codici guasto con l'aiuto di un apparecchio di diagnosi.

## AIRBAG E PRETENSIONATORI



A. Centralina comando pretensionatore con airbag; B. Capsula innesco airbag lato passeggero; C. Riconoscimento occupazione sedile passeggero con identificazione seggiolino per bambini; D. Capsula innesco airbag laterale lato passeggero anteriore; E. Capsula innesco tendicintura sedile anteriore Dx; F. Capsula innesco pretensionatore posteriore Dx; G. Spia segnalazione airbag; H. Spirale di contatto trombe/airbag; I. Capsula innesco airbag lato conducente; L. Spia controllo airbag OFF per riconoscimento seggiolino bambini; M. Capsula innesco airbag lato conducente; N. Capsula innesco tendicintura sedile anteriore Sx; O. Capsula innesco pretensionatore posteriore Sx

### Norme di sicurezza

#### PRETENSIONATORI

I lavori di controllo, di montaggio e di revisione devono essere effettuati esclusivamente da personale che abbia ricevuto adeguata formazione.

I componenti dei pretensionatori non devono essere né aperti né riparati; utilizzare sistematicamente componenti nuovi. I moduli dei pretensionatori che sono stati esposti a forti scosse o che sono caduti per terra non devono più essere montati su vettura.

Sostituire sistematicamente i moduli dei pretensionatori che hanno subito danni meccanici (ammaccature, tagli).

Lo stoccaggio e il trasporto sono sottoposti alle leggi relative ai materiali esplosivi.

Il montaggio del modulo del pretensionatore deve essere effettuato immediatamente dopo che questo sia stato tolto dall'imballaggio di trasporto.

Non è permesso utilizzare cacciaviti battenti per smontare i pretensionatori.

Il modulo del pretensionatore non deve

essere lubrificato, non deve subire trattamenti con prodotti di pulizia grassi, né essere esposto, seppure brevemente, a temperature superiori ai 100°.

La carica propulsiva pirotecnica non ha una data di scadenza, vale a dire che può essere conservata illimitatamente e non richiede alcuna manutenzione.

#### SACCO GONFIABILE

I lavori di controllo, di montaggio e di revisione devono essere effettuati esclusivamente da personale che abbia ricevuto adeguata formazione.

Nel corso dei lavori sul sistema airbag, la treccia di massa della batteria deve essere scollegata. Non è necessario rispettare alcun tempo di attesa una volta scollegata la batteria.

Nel corso del collegamento del sistema airbag ad una fonte di tensione, nessuno deve trovarsi all'interno della vettura.

Prima di iniziare a lavorare sul modulo airbag, l'autoriparatore deve scaricarsi della sua elettricità statica.

Il montaggio del modulo airbag deve

essere effettuato immediatamente dopo che sia stato estratto dal suo imballaggio di trasporto.

I moduli devono essere stoccati in maniera che il lato imbottito sia orientato verso l'alto.

I moduli caduti su un supporto duro o che presentano danni, non devono più essere montati.

I moduli che non si sono dispiegati devono essere contrassegnati e rinviati al costruttore per l'eliminazione (a questo scopo utilizzare l'imballaggio di trasporto previsto appositamente).

Lo stoccaggio e il trasporto sono sottoposti alle leggi relative ai materiali esplosivi.

Montare unicamente rivestimenti sedili omologati per gli airbag laterali (monogramma Airbag cucito).

Non è permesso utilizzare fodere ordinarie.

Sostituire e utilizzare fermagli originali.

In caso di danni al rivestimento nella zona dell'airbag laterale (strappi, bruciate, ecc.) provvedere alla sua sostituzione per ragioni di sicurezza.

### AIRBAG TESTA

#### (norme supplementari)

Sostituire sempre il rivestimento del montante danneggiato senza mai ripararlo.

Non piegare o attorcigliare gli airbag testa.

Dopo lavori di revisione sulla carrozzeria nella zona degli airbag testa, controllare eventuali deformazioni o danni.

### Sostituzione airbag dopo un incidente

#### Con dispiegamento airbag

Sostituire i moduli dispiegati, nonché gli apparecchi di comando e i sensori.

Rimpiazzare gli appoggi modulo del passeggero anteriore.

Sostituire l'anello di richiamo con boccola.

Cambiare tutte le cinture i cui pretensionatori si siano attivati.

Sostituire eventualmente altri componenti difettosi.

#### Senza dispiegamento airbag

Se la spia airbag non segnala alcun difetto, non è necessario sostituire alcun elemento.

Le cinture di sicurezza devono essere controllate separatamente.

### AIRBAG CONDUCENTE

Per lo smontaggio e il montaggio vedere il capitolo "STERZO".

### AIRBAG PASSEGGERO

#### Smontaggio

- Estrarre la chiave di accensione.
- Smontare la plancia di bordo (vedi il capitolo "CARROZZERIA").
- Staccare il connettore della capsula innesco airbag (3).
- Svitare le viti (5).
- Spingere le chiocchie (4) e le viti (5) l'una verso l'altra.
- Smontare all'indietro l'unità airbag (2) dalla traversa (1).

#### Montaggio

- Per il montaggio invertire le operazioni svolte per lo smontaggio.

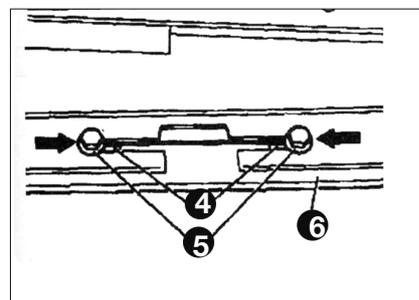
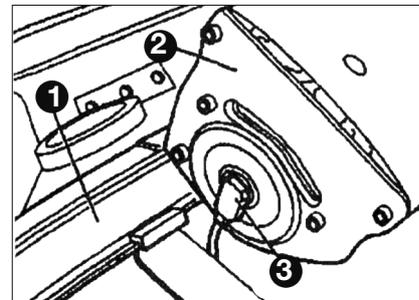
#### ✓ Nota:

Il segno riportato sulla traversa indica la giusta posizione di montaggio dell'unità airbag passeggero anteriore.

Serraggio a 1,0 Nm.

- Riattaccare il connettore della capsula innesco airbag (clic avvertibile).
- Rilevare con l'apparecchio di diagnosi il contenuto della memoria guasti.

Airbag passeggero



### AIRBAG LATERALE PORTIERA ANTERIORE

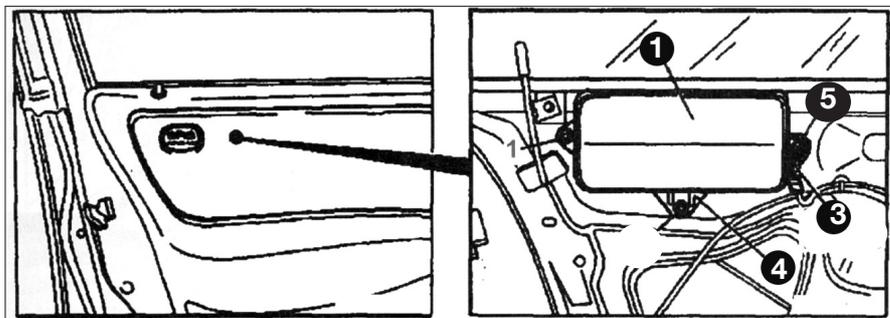
#### Smontaggio

- Estrarre la chiave di accensione.
- Smontare il rivestimento portiera anteriore.
- Staccare il connettore innesco airbag laterale (3) sinistro) o destro.
- Alesare i rivetti (5) della piastra di fissaggio (4).
- Smontare l'airbag laterale (1).

#### Montaggio

- Per il montaggio invertire le operazioni effettuate per lo smontaggio.
- Riattaccare i connettori delle capsule di innesco degli airbag (un clic avvertibile).
- Rilevare con l'apparecchio di diagnosi il contenuto della memoria guasti.

Airbag laterale portiera anteriore



## AIRBAG LATERALE SUPERIORE

### Smontaggio

- Staccare il cavo di massa della batteria.
- Smontare il rivestimento del tetto (tetto a lamelle secondo le versioni).
- Sbloccare il connettore (8).
- Svitare le viti (9).
- La vite del nastro di fermo (1).
- Sganciare l'airbag (5) dai supporti (3 e 4) e smontarlo.

### Montaggio

Per il montaggio invertire le operazioni effettuate per il smontaggio.

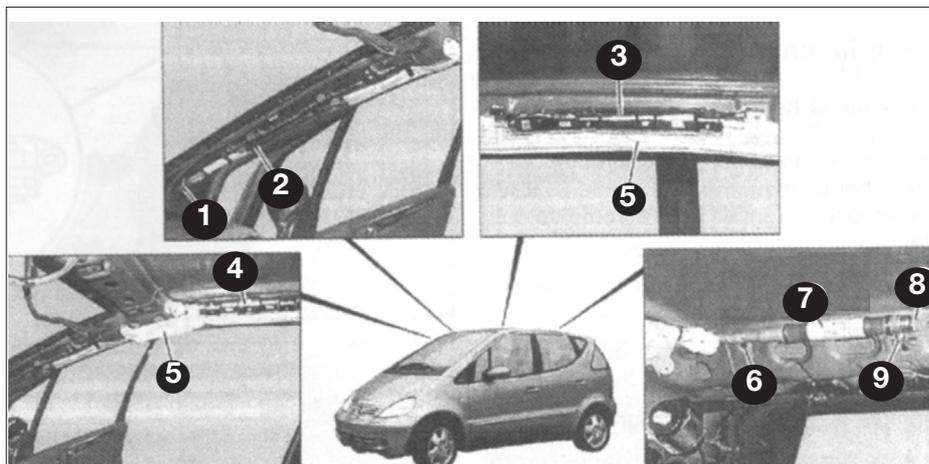
- Serrare alla coppia di 3,5 daNm le viti di fissaggio.

#### ✓ Nota:

L'airbag deve scattare nella sede dei supporti con un clic avvertibile.

- Rilevare con l'apparecchio di diagnosi il contenuto della memoria guasti.

Airbag laterale superiore



## SENSORE AIRBAG

Il sensore della portiera anteriore e laterale superiore è collocato sotto i rivestimenti del longherone destro e sinistro.

### Stacco

- Togliere la chiave di accensione.
- Rimuovere il rivestimento centrale.
- Scollegare il connettore (8) del sensore (1).
- Rimuovere le viti e il sensore poi il cavo dell'adattatore (7).

### Riattacco

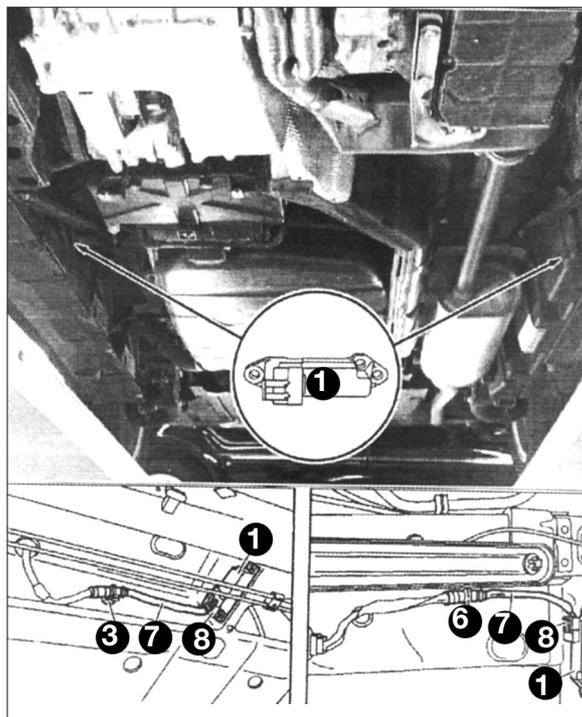
Il riattacco si effettua invertendo l'ordine delle operazioni dello stacco.

#### ✓ Nota:

Sostituire il cavo dell'adattatore e direzionare la freccia del sensore verso l'esterno.

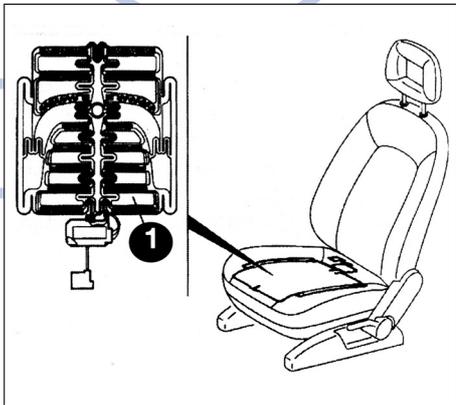
- Collegare l'apparecchio diagnostico per riscontrare il contenuto della memoria guasti.

Smontaggio sensore urti laterali



### SEDILO PASSEGGERO E SEGGIOLINO

L'occupazione del sedile passeggero con un seggiolino per bambini (A) viene segnalata mediante una copertura sensibile all'appoggio collocata nel cuscino del sedile passeggero.



#### Sostituzione

- Rimuovere la fodera del sedile anteriore passeggero.
- Smontare la copertura a bolle di gomma.
- Togliere dalla copertura il sensore di riconoscimento (1) nel punto d'incollaggio situato al centro della copertura senza piegare..

Il rimontaggio si effettua nell'ordine inverso rispetto allo smontaggio.

- Collegare l'apparecchio diagnostico per riscontrare il contenuto della memoria guasti.

*Sensore riconoscimento occupazione sedile con seggiolino bambini*

### CENTRALINA COMANDO AIRBAG-PREENSIONATORE

#### Sostituzione

##### ✓ Importante:

La centralina comando Air Bag deve essere sostituita dopo la terza attivazione.

- Scollegare il cavo di massa della batteria.
- Smontare la consolle centrale posteriore.
- Smontare il condotto aria piedi posteriore.
- Staccare il connettore dalla centralina di comando pretensionatore/Air Bag.

#### Montaggio

##### ✓ Nota:

La freccia sul carter deve essere rivolta nel senso di marcia.

Proseguire il montaggio invertendo le operazioni effettuate per lo smontaggio.

##### ✓ Nota:

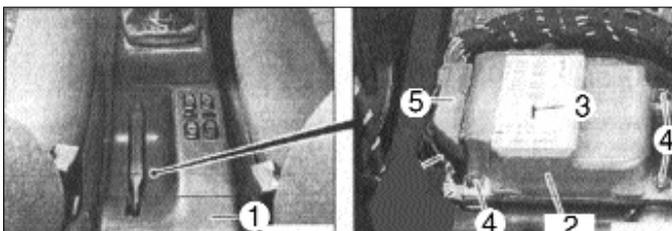
Fare attenzione al fissaggio del cavo di massa sulla vite posteriore sinistra massa centralina di comando.

### CINTURA DI SICUREZZA CON TENDICINTURA

Un complessivo tendicintura che si è sganciato può essere identificato dal rumore di una o più palline di metallo contenute nell'apposita scatola. Occorre pertanto staccare il complessivo e scuoterlo.

#### Stacco

- Togliere la chiave di accensione.
- Rimuovere il terminale di ancoraggio (2) del montante B.
- Sganciare la copertura (3).
- Rimuovere l'elemento di inversione cin-



1. Copertura centrale
2. ECU Airbag
3. Freccia di montaggio
4. Viti di fissaggio
5. Connettore ECU

tura (4) dalla regolazione in altezza della cintura (5).

- Rimuovere il rivestimento del montante centrale.
- Rimuovere la regolazione in altezza del montante centrale (solo se necessario).
- Scollegare il connettore (6) della capsula innesco tendicintura destra o sinistra (1).

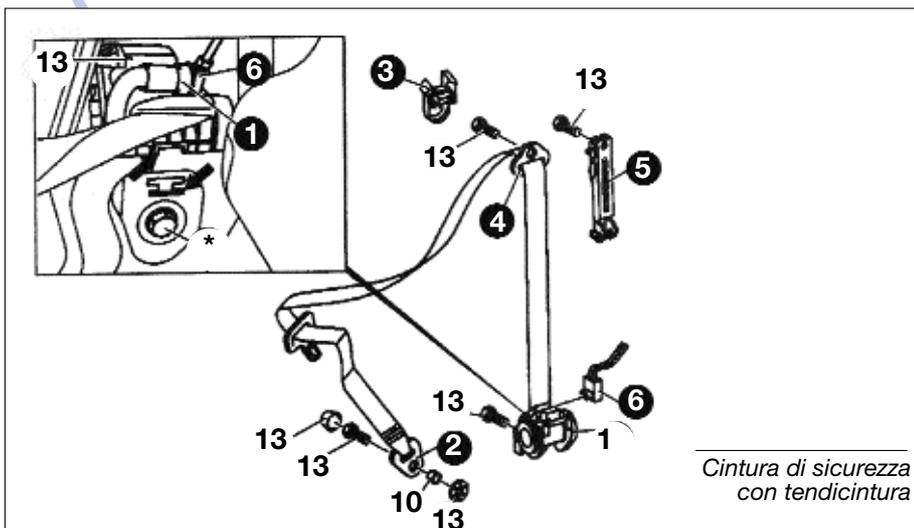
##### ✓ Nota:

Esiste il rischio di lesioni causate dal rilascio della molla dell'avvolgitore automatico.

- Rimuovere l'avvolgitore della cintura senza mai disassemblarlo.

#### Riattacco

- Non utilizzare olio o grasso.
- Fare attenzione alle diverse versioni destra e sinistra del tendicintura e al buon posizionamento nelle tacche di arresto.
- Collegare l'apparecchio diagnostico per rilevare il contenuto della memoria guasti.



*Cintura di sicurezza con tendicintura*

## DATI TECNICI

### VALORI DI REGOLAZIONE

- Gioco tra cofano e parafrangia: 3,5 mm.
- Gioco tra parafrangia e porta:  $5,0 \pm 0,5$  mm.
- Gioco tra portiera anteriore e portiera posteriore:  $5,0 \pm 0,5$  mm.
- Gioco tra portiera anteriore e montante parabrezza:  $6,5 \pm 0,5$  mm.
- Gioco tra portiera posteriore e tetto:  $6,5 \pm 0,5$  mm.
- Gioco tra portellone e tetto:  $7,0 \pm 0,5$  mm.
- Gioco tra montante e portellone:  $6,0 \pm 0,5$  mm.
- Gioco tra portellone e parafrangia posteriore: 4 mm.

### COPPIE DI SERRAGGIO (daNm)

Vite paraurti anteriore su traversa	0,3
Vite paraurti posteriore su elemento centrale posteriore	0,3
Vite sull'intelaiatura tetto a lamelle	0,8
Cerniera portellone su intelaiatura del tetto	0,8

## OPERAZIONI MANUTENZIONE

### PARAURTI ANTERIORE

#### Smontaggio

- Aprire il cofano.
- Svitare le viti (1,2,3).
- Sganciare le clip (4).

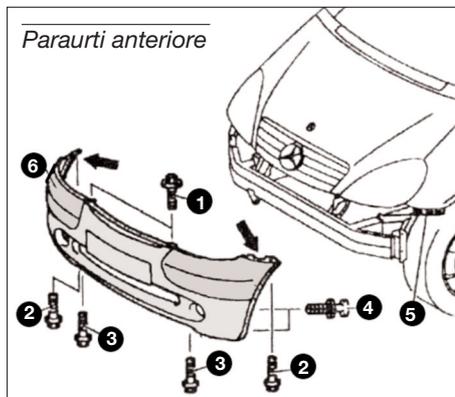
#### Nota:

A partire dal marzo 01, il paraurti anteriore (6) è fissato al proiettore mediante una vite.

- Sganciare il paraurti dalle guide laterali (5) e smontarlo con l'aiuto di un secondo operatore.

#### Montaggio

- Inserire i due lati del paraurti nelle guide laterali e spingere.



#### Nota:

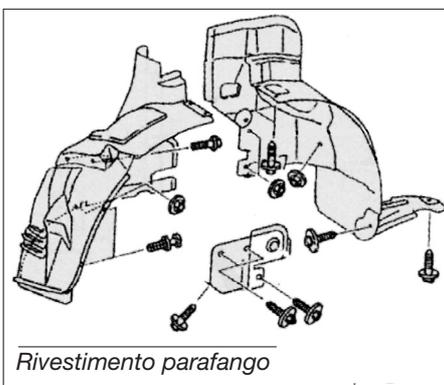
Controllare le clip e sostituirle se necessario.

Proseguire le operazioni di montaggio invertendo quelle effettuate per lo smontaggio.

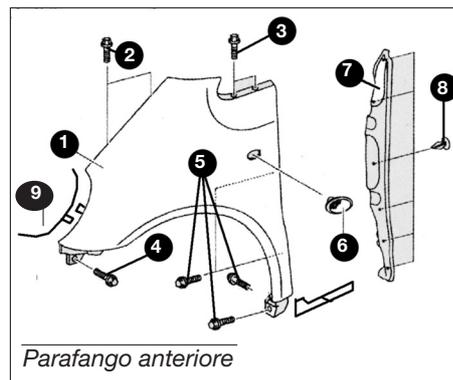
### PARAFANGO ANTERIORE

#### Smontaggio

- Aprire il cofano.
- Smontare il rivestimento del parafrangia.
- Smontare parzialmente il paraurti dal lato del parafrangia da smontare (1) estraendolo dalla guida laterale.



- Smontare il rivestimento tra parafrangia e montante parabrezza.
- Premere il lampeggiatore (6) in avanti e staccarlo dal parafrangia.
- Svitare le viti (2,3,4,5) e segnarne la posizione.
- Far uscire il parafrangia dalla guida laterale del gruppo ottico (9) verso l'alto del rivestimento del batticco.



- Smontare il rivestimento interno (7).

#### Montaggio

- Controllare le clip (8) e sostituirle se necessario.
- Proseguire le operazioni di montaggio invertendo quelle effettuate per lo smontaggio.

### PORTIERA ANTERIORE

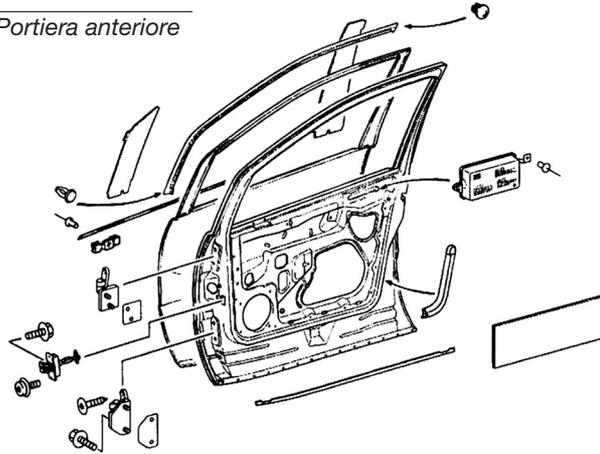
#### Smontaggio

- Sganciare il flessibile e disconnettere la presa della porta (girare verso destra).
- Svitare la vite e smontare il dispositivo di arresto porta dal montante.
- Staccare i due dadi delle cerniere superiore ed inferiore.
- Con l'aiuto di una seconda persona, staccare la portiera dalle cerniere.

#### Montaggio

Per il montaggio invertire le operazioni effettuate per lo smontaggio.

Portiera anteriore



### PORTIERA POSTERIORE

#### Smontaggio

- Sganciare il flessibile dal montante centrale e disconnettere la presa della porta (girare verso destra).

#### ✓ Nota:

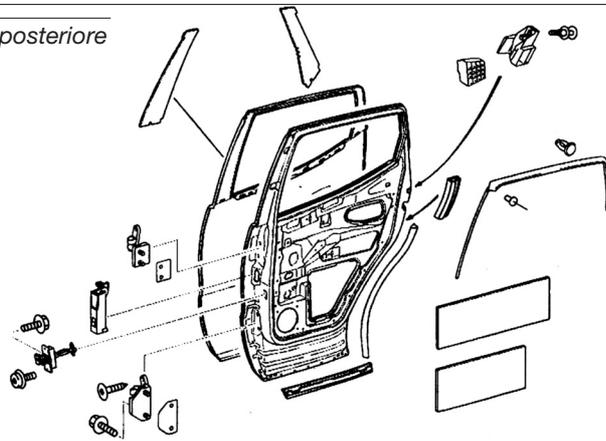
In alcuni modelli ci sono due prese.

- Scollegare con precauzione il condotto pneumatico.
- Svitare la vite e staccare il dispositivo di arresto della portiera dal montante centrale.
- Staccare i due dadi delle cerniere superiore e inferiore.
- Con l'aiuto di un secondo operatore, staccare la portiera dalle cerniere.

#### Montaggio

Per il montaggio invertire le operazioni effettuate per lo smontaggio.

Portiera posteriore



### PORTELLONE

#### Smontaggio

#### ✓ Nota:

In caso di sostituzione del portellone, è necessario sostituire anche il lunotto e la cerniera superiore.

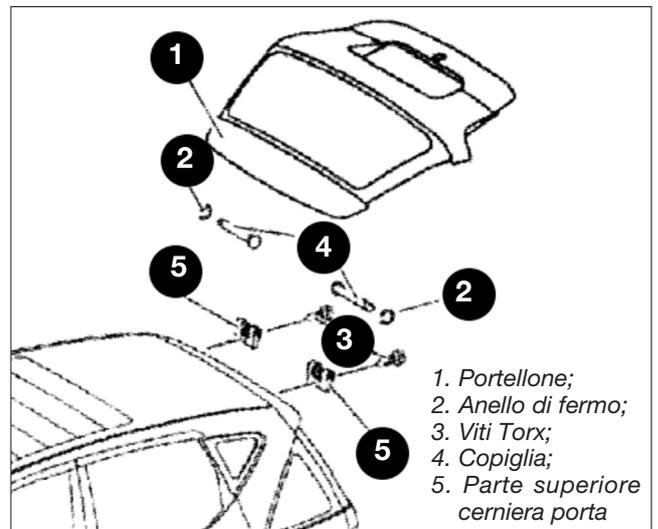
- Smontare il rivestimento posteriore dell'intelaiatura del tetto staccando parzialmente la guarnizione e sganciando le otto clip del rivestimento.
- Smontare l'amplificatore antenna.
- Scollegare il condotto pneumatico.
- Scollegare l'impianto lavavetro.
- Scollegare il fascio cavi e i connettori.
- Espellere dal basso il gommino passacavo dall'intelaiatura del tetto.
- Sollevare il fermo di sicurezza con un

giravite adatto e smontare le molle pneumatiche dal portellone.

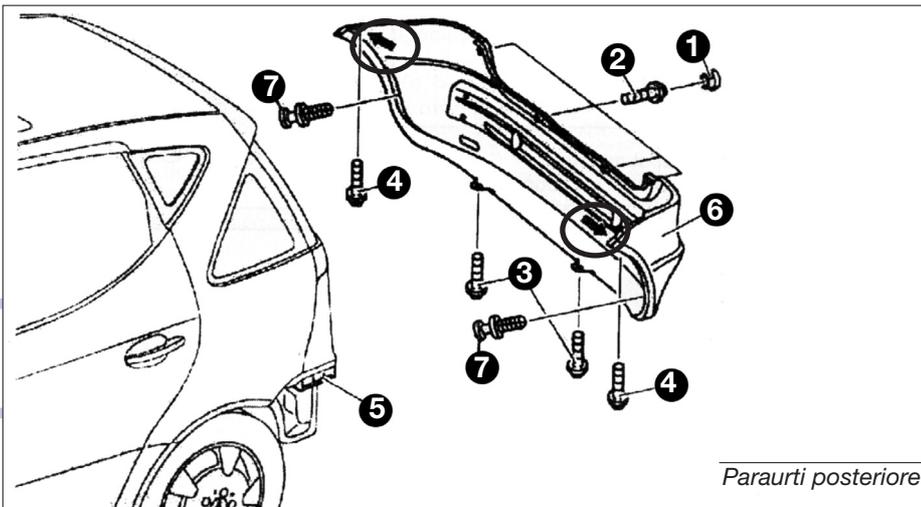
- Togliere le viti Torx e, con l'aiuto di un secondo operatore, il portellone.

#### Montaggio

Per il montaggio invertire le operazioni effettuate per lo smontaggio.



1. Portellone;
2. Anello di fermo;
3. Viti Torx;
4. Copiglia;
5. Parte superiore cerniera porta



Paraurti posteriore

### PARAURTI POSTERIORE

#### Smontaggio

- Aprire il portellone.
- Sganciare la copertura (1).
- Estrarre le clip (7) (da marzo 01).
- Togliere le viti (2,3,4).
- Staccare il paraurti (6) dalle guide laterali (5) tirandolo (freccie) su entrambi i lati.
- Smontare il paraurti con un secondo operatore.

#### Montaggio

- Applicare i due lati del paraurti sulle guide laterali e spingere in avanti.

#### ✓ Nota:

Controllare le clip e sostituirle se necessario.

Proseguire le operazioni di montaggio invertendo quelle effettuate per lo smontaggio.

#### con anabbagliamento automatico:

- spingere la copertura (1) verso il basso (2) e togliere i fermagli delle coperture (1,2 e 3).
- staccare i connettori dello specchietto retrovisore (5) e del sensore pioggia (4).
- spingere da sotto con una pinza di smontaggio e staccare il retrovisore.
- Tagliare ed estrarre il parabrezza con l'aiuto di una ventosa.
- Tagliare il materiale adesivo in eccedenza dalla carrozzeria (è ammesso un residuo di 2 mm).

#### Montaggio

- Posizionare con precisione il parabrezza sulla carrozzeria in modo che la distanza tra bordo superiore cristallo e bordo anteriore tetto sia di 8 mm.

#### Se si monta un parabrezza nuovo:

- Pulire la zona dell'incollaggio con un panno asciutto.
- Applicare del solvente e asciugarlo con un panno asciutto.
- Applicare una mano di fondo per una larghezza di circa 20 mm e lasciar asciugare per circa 10 minuti.

#### Se si rimonta il vecchio parabrezza:

- Tagliare la colla in eccedenza sul bordo del parabrezza (è ammesso un residuo di 2 mm).
- Applicare un cordone di colla di poco più di 1 cm sulla flangia della carrozzeria.
- Posizionare il parabrezza sulla carrozzeria con l'aiuto di un secondo operatore.
- Rimontare il sensore pioggia.

#### ✓ Nota:

Il parabrezza deve essere applicato entro 10 minuti.

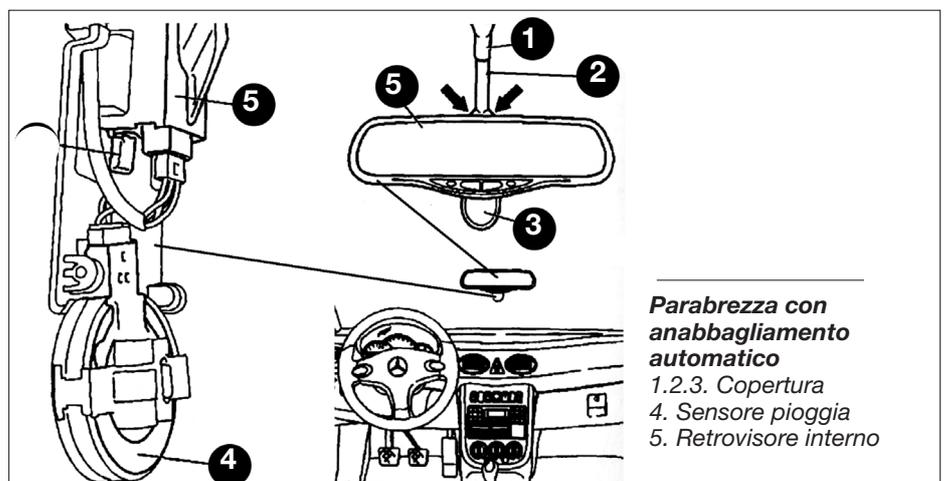
### PARABREZZA

#### Smontaggio

- Smontare entrambi i rivestimenti della facciata esterna dai montanti parabrezza facendoli ruotare dall'interno verso l'esterno (due fermagli per lato).
- Staccare la cornice decorativa del parabrezza.
- Smontare il collettore acqua rimuovendo la presa d'aria, il braccio tergicristallo, il connettore del riscaldamento dello spruzzatore del lavacrystallo, il flessibile dell'acqua dello spruzzatore.
- Smontare lo specchietto retrovisore interno;

#### senza anabbagliamento automatico:

- spingere da sotto con una pinza di smontaggio e estrarre lo specchietto retrovisore.



#### Parabrezza con anabbagliamento automatico

- 1.2.3. Copertura
- 4. Sensore pioggia
- 5. Retrovisore interno

## VETRO TRIANGOLARE

### Smontaggio

- Smontare il rivestimento del montante posteriore.

#### ✓ Nota:

Il rivestimento è diviso in due parti, ma deve essere smontato e rimontato come fosse un solo pezzo.

- Smontare la maniglia in alto (4 viti).
- Smontare il rivestimento dell'intelaiatura posteriore del tetto.
- Smontare le molle del portellone.
- Smontare la guarnizione sulla parte superiore.
- Smontare parzialmente il rivestimento servendosi di un cuneo e farlo uscire tirandolo verso il basso.
- Smontare l'aggancio della cintura di sicurezza.
- Smontare il rivestimento vetro laterale posteriore.

### Montaggio

- Togliere l'eccedenza di adesivo dalla carrozzeria (è tollerato un massimo di 2 mm).
- Pulire la zona di incollaggio con un panno asciutto.
- Applicare un solvente e asciugarlo con un panno asciutto.
- Applicare una mano di fondo e lasciar asciugare per circa 10 minuti.
- Applicare uno strato di colla dello spessore di circa 13 mm.

#### ✓ Nota:

L'applicazione deve essere effettuata entro massimo 10 minuti.

- Posizionare il vetro e regolarlo.

#### ✓ Nota:

Fare pressione sul vetro triangolare fino a quando esso poggi con il profilo di gomma sul perimetro della carrozzeria.

## LUNOTTO PORTELLONE

### Smontaggio

- Smontare il portellone.
- Smontare il braccio del tergilunotto.
- Smontare il rivestimento del portellone togliendo i fermagli con un cuneo.
- Smontare la copertura e la terza luce-stop.
- Tagliare il lunotto ed estrarlo con l'aiuto di una ventosa.
- Togliere l'eccedenza di colla lungo il bordo del portellone (è consentito un massimo di 2 mm.)

### Montaggio

#### ✓ Nota:

Sostituire il profilo di gomma del portellone.

- Pulire la zona di incollaggio con un panno asciutto.
- Applicare un solvente e asciugarlo con un panno asciutto.
- Applicare una mano di fondo per una larghezza di circa 20 mm e lasciar asciugare per circa 10 minuti.
- Applicare uno strato di colla di poco più di 1 cm.

- Posizionare il lunotto con l'aiuto di un secondo operatore.

- Regolare la posizione del lunotto: distanza tra bordo inferiore del cristallo e bordo pannellatura portellone 3,5 - 4 mm.
- Fare pressione sul lunotto fino a che sia allineato con la pannellatura del portellone.

#### ✓ Nota:

L'applicazione deve essere effettuata entro massimo 10 minuti.

## VETRO MOBILE PORTIERA ANTERIORE

### Smontaggio

- Abbassare il finestrino.
- Sganciare, con l'aiuto di un cuneo, la copertura (2) e la copertura (8).
- Svitare le viti (9 e 10) e la maniglia.
- Staccare il rivestimento portiera davanti e dietro.
- Scollare il rivestimento guarnizione raschiavetro tirando verso l'alto e staccare dalla portiera.
- Estrarre il cavo Bowden (4) e sganciarlo dall'azionamento interno della portiera.
- Estrarre l'altoparlante.
- Smontare il rivestimento della porta.
- Smontare la guarnizione raschiavetro interna ed esterna.
- Sfilare la lamiera di protezione fino a rendere accessibili le viti di fissaggio

della cremagliera.

- Togliere le 2 viti Torx della cremagliera.
- Staccare il vetro dall'alzavetro e farlo uscire dalle guide operando verso il basso.
- Ruotare il vetro di circa 90° ed estrarlo dall'alto.

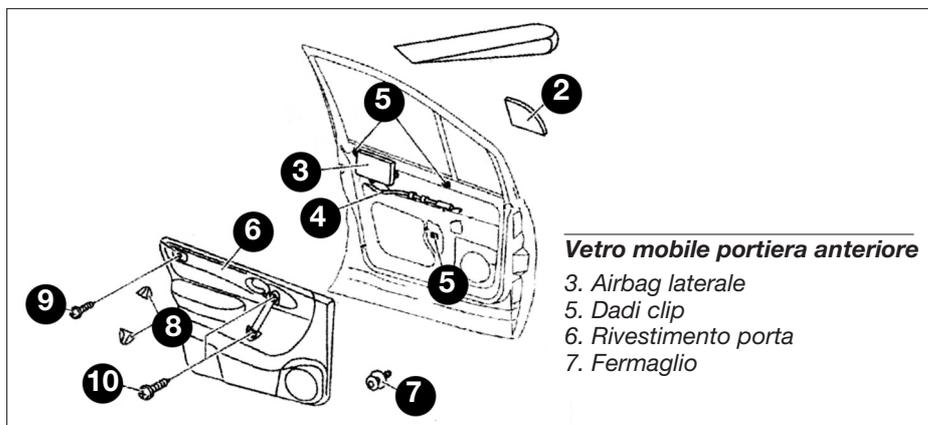
### Montaggio

Per il montaggio invertire le operazioni effettuate per lo smontaggio.

#### ✓ Nota:

Dopo il montaggio non è necessario regolare il finestrino.

- Controllare il funzionamento del finestrino.



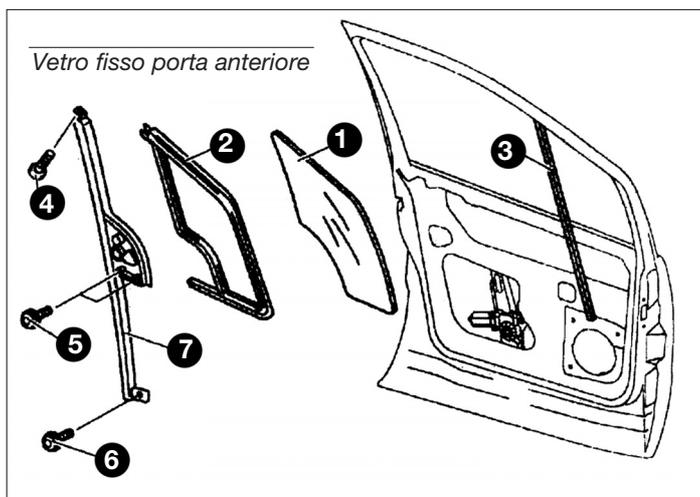
## VETRO FISSO PORTIERA ANTERIORE

### Smontaggio

- Rimuovere il vetro mobile.
- Staccare la guida finestrino (1) dal montante (7).
- Togliere le viti Torx (4, 5 e 6).
- Staccare il montante (7).
- Staccare il vetro fisso (2) con la sua guarnizione in gomma (3).

### Montaggio

- Mettere la guarnizione in gomma (3) sul vetro fisso (2).
- Inserire il vetro fisso e la guarnizione nel montante.
- Montare il montante con il vetro fisso, la guarnizione e la guida vetro (3) inserita parzialmente.
- Rimettere le viti Torx.
- Inserire la guida vetro completamente.
- Rimontare il finestrino mobile.



## VETRO MOBILE PORTIERA POSTERIORE

### Smontaggio

- Smontare le guarnizioni raschiavetro interna ed esterna.
- Togliere le clip del pannello della portiera servendosi di un cuneo.
- Smontare la serratura.
- Smontare la lamiera di protezione.
- Abbassare il finestrino fino a che le due viti Torx di fissaggio della cremagliera siano accessibili e toglierle.
- Smontare il vetro dall'azacristallo e farlo uscire con cautela dalle guide operando verso il basso.

- Ruotare il vetro di circa 90° ed estrarlo dall'alto.

### Montaggio

Il montaggio si effettua invertendo le operazioni effettuate per lo smontaggio.

#### ✓ Nota:

Dopo il montaggio, non è necessario regolare il finestrino.

- Controllare il funzionamento del vetro mobile.

## RIVESTIMENTO DEL TETTO

#### ✓ Nota:

Nelle versioni senza il tetto apribile, allo smontaggio il rivestimento viene sempre danneggiato e va quindi sostituito.

### Smontaggio

- Smontare le plafoniere anteriore e posteriore.
- Smontare le alette parasole con i relativi alloggiamenti a destra e a sinistra.
- Staccare i collegamenti elettrici.
- Staccare la protezione dell'arresto del tetto (versioni con tetto apribile).
- Smontare il rivestimento destro e sinistro del montante del parabrezza.
- Smontare il rivestimento destro e sinistro del montante centrale (solo la parte superiore).
- Smontare il rivestimento destro e sinistro del montante posteriore.

#### ✓ Nota:

Non smontare il punto di ancoraggio della cintura di sicurezza.

- Scollare il rivestimento del tetto e farlo uscire dal portellone posteriore.

#### modelli dopo marzo 01:

- Scollegare la batteria, staccare le quattro maniglie e la copertura del sensore pioggia.

### Montaggio

#### Versioni senza tetto apribile:

- Togliere la vecchia colla con una spatola.
- Applicare un cordoncino di adesivo in modo uniforme accanto all'impronta del vecchio adesivo.
- Rimettere il rivestimento del tetto e spianarlo con un rullo.

#### Versioni con tetto apribile:

Proseguire invertendo le operazioni effettuate per lo smontaggio.

## TETTO APRIBILE A LAMELLE

### Smontaggio

- Smontare il rivestimento tetto.
- Smontare il flessibile scarico acqua (2).
- Applicare una pinza di montaggio (3).
- Svitare le viti (4, 6 e 7).

#### ✓ Nota:

Attenzione a non invertire le viti nel montaggio.

- Smontare il poggiatesta dai sedili anteriori e ribaltare lo schienale del sedile posteriore.
- Aprire il portellone e, con l'intervento di un secondo operatore, estrarre l'intelaiatura del tetto a lamelle facendola passare per il portellone.

### Montaggio

#### ✓ Nota:

Nel caso di sostituzione dell'intelaiatura

vanno sostituite anche le lamelle.

- Sostituire la guarnizione del tetto.
- Svitare la vite distanziale (5), in maniera che superi di 4 mm la flangia di fissaggio sull'intelaiatura del tetto a lamelle.

✓ **Nota:**

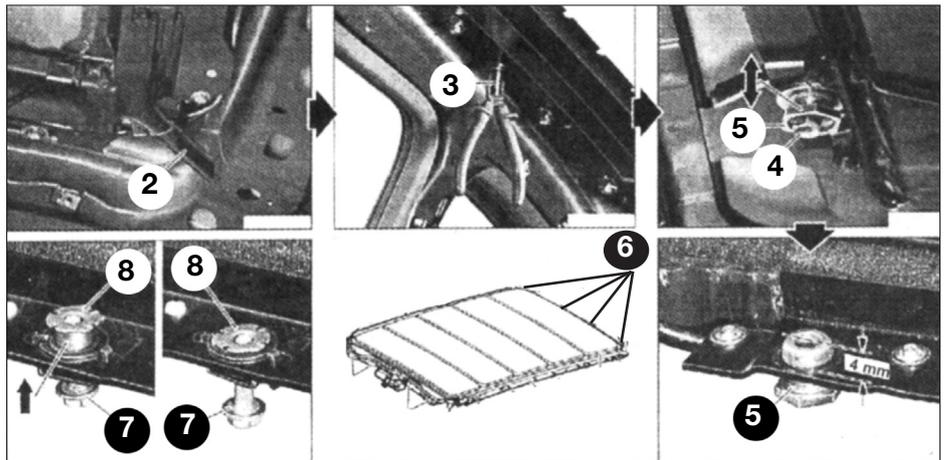
Regolazione di base in caso di sostituzione dell'intelaiatura del tetto a lamelle.

- Girare all'indietro l'elemento di compensazione in altezza (8) fino a fine corsa.
- Inserire l'intelaiatura del tetto a lamelle, con l'aiuto di un secondo operatore, attraverso il portellone e fissarla al tetto con la pinza di montaggio (3).
- Serrare le viti sull'intelaiatura del tetto nell'ordine e a 8 Nm.
- Avvitare le viti (4 e 6) e serrarle a fondo.
- Registrare in altezza l'intelaiatura del tetto a lamelle.
- Avvitare le viti (7) lentamente in modo tale che l'elemento di compensazione in altezza (8) ruoti verso l'alto sul telaio di rinforzo del tetto.
- Collegare il flessibile scarico acqua (2) e rimuovere la pinza di montaggio (3).
- Controllare il funzionamento del tetto a lamelle.

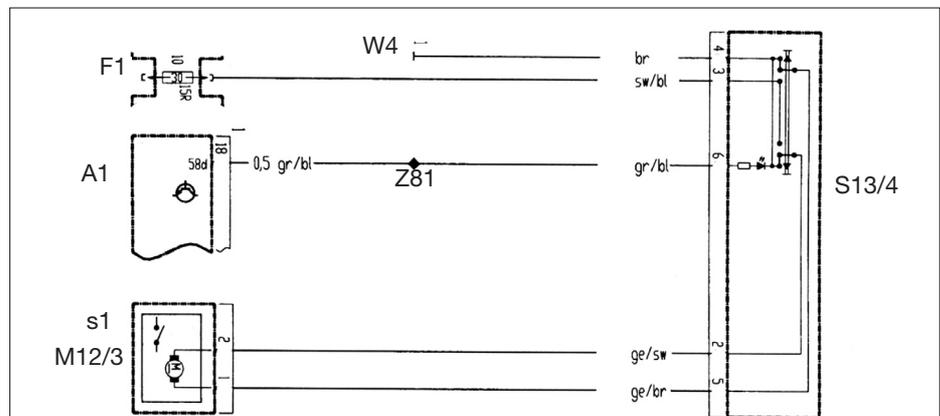
✓ **Nota:**

Per controllare il funzionamento collegare il motorino elettrico del tetto a lamelle al connettore della plafoniera.

Proseguire il montaggio invertendo le operazioni effettuate nello smontaggio.



Smontaggio tetto a lamelle



**Schema elettrico tetto apribile**

A1: complesso strumenti - F1 Scatola fusibili e relè - F1 (f10): fusibile 10 - M12/3: motorino - M12/3s1: microinterruttore "ventilazione" - S13/4: interruttore - W4: massa plafoniera ant. - Z81: boccola estremità terminale 58d

**Regolazione tetto a lamelle**

- Rimuovere il cielo del tetto a lamelle e il rivestimento.

**Gioco tra lamelle**

- Allentare le viti di fissaggio delle lamelle.

✓ **Nota:**

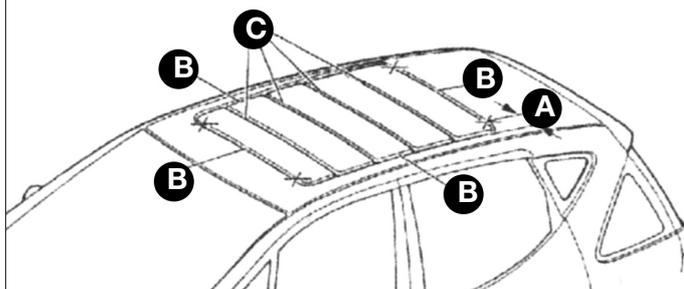
Le singole lamelle possono essere registrate soltanto per le luci e non in altezza.

- Allineare le lamelle registrarne il gioco e serrare le viti di fissaggio.

- Lamella con posizione "C": 3-4 mm
- Lamella con posizione "B": 4-5 mm

**Punti di misurazione**

A. Punto di misurazione; B. Luce lamella - apertura tetto; C. Luce lamella - lamella



Operazioni per la regolazione

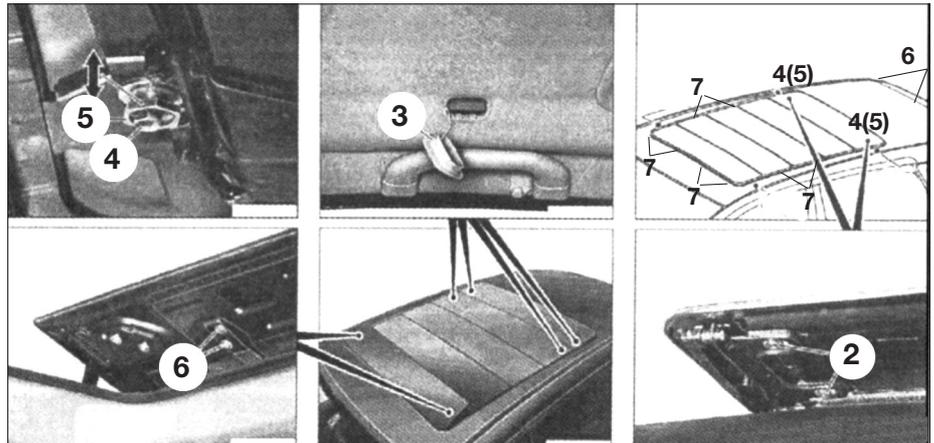
Altezza intelaiatura

- Effettuare la prova "pioggia".

✓ Nota:

Se su un tetto a lamelle già montato da tempo l'altezza viene regolata verso il basso, alcune volte è necessario sostituire la guarnizione. La tenuta tra intelaiatura del tetto a lamelle e telaio di rinforzo, quando si effettua la regolazione verso il basso, non è sempre garantita.

- Avvitare o svitare la vite distanziale (5) sull'intelaiatura del tetto a lamelle e verificare la regolazione in altezza: prima di girare la vite distanziale è necessario svitare completamente le viti (7). Le viti (4 e 6) restano serrate.



- Posizione di misura "A" (x):	80 mm
- Lato anteriore: più basso della pannellatura esterna tetto	0-2 mm
- Lato posteriore: più alto della pannellatura esterna tetto	0-2 mm

PLANCIA DI BORDO

Fino al febbraio 01

Smontaggio

- Disinserire l'accensione altrimenti si rischia che il sensore della centralina airbag venga attivato.

Parte posteriore della consolle centrale:

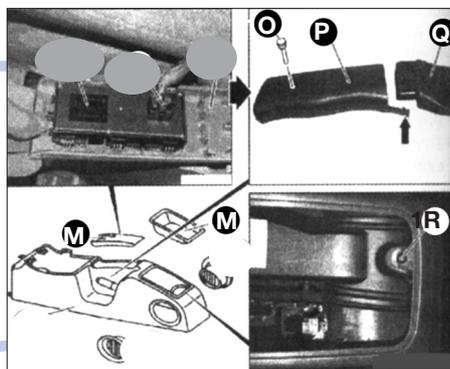
- Smontare la copertura della leva del cambio.
- Smontare la copertura (supporto interruttori) servendosi di un cono lungo.
- Staccare il connettore dal gruppo interruttori.
- Estrarre il cappuccio di plastica del perno (O) ed estrarre quest'ultimo.

- Tirare il freno a mano e staccare le coperture (P e Q) dalla leva.
- Staccare lo svuotatasche (M) con cono lungo.
- Smontare il bracciolo centrale.
- Svitare le viti (R).
- Staccare le griglie aria laterali e la consolle.

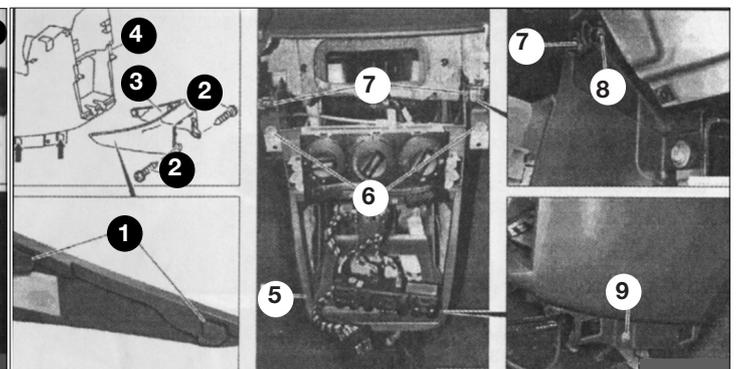
Parte anteriore della consolle centrale:

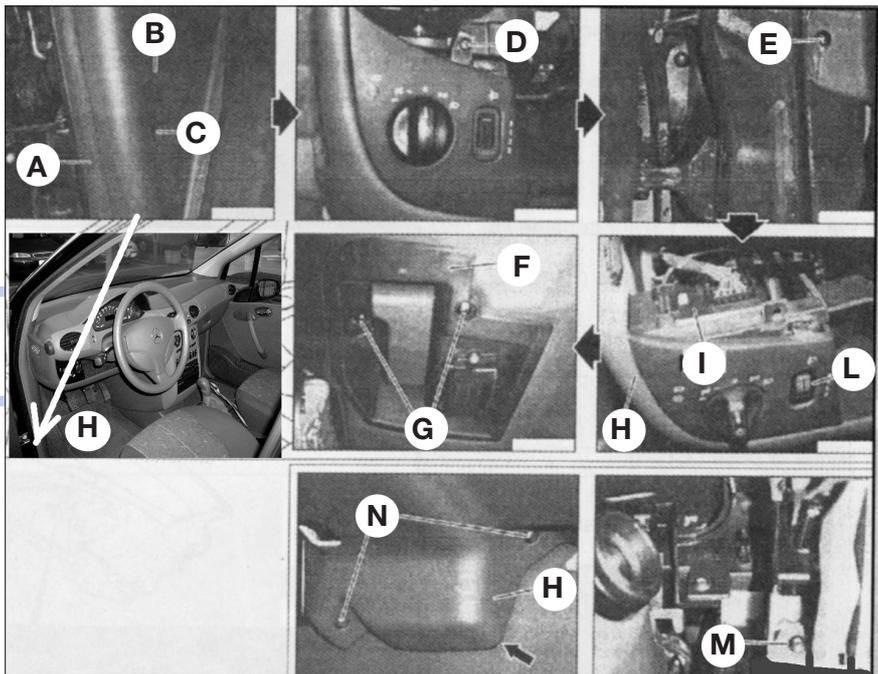
- Sganciare la copertura della consolle centrale.
- Svitare le viti (2) ed estrarre il rivestimento (3) all'indietro.
- Svitare le viti e le rondelle (6) ed estrarre il braccio laterale.
- Svitare le viti (8 e 9).
- Estrarre la parte inferiore della consolle (4) e tirarla in alto dalle staffe (7).

Consolle centrale - parte posteriore



Consolle centrale - parte anteriore



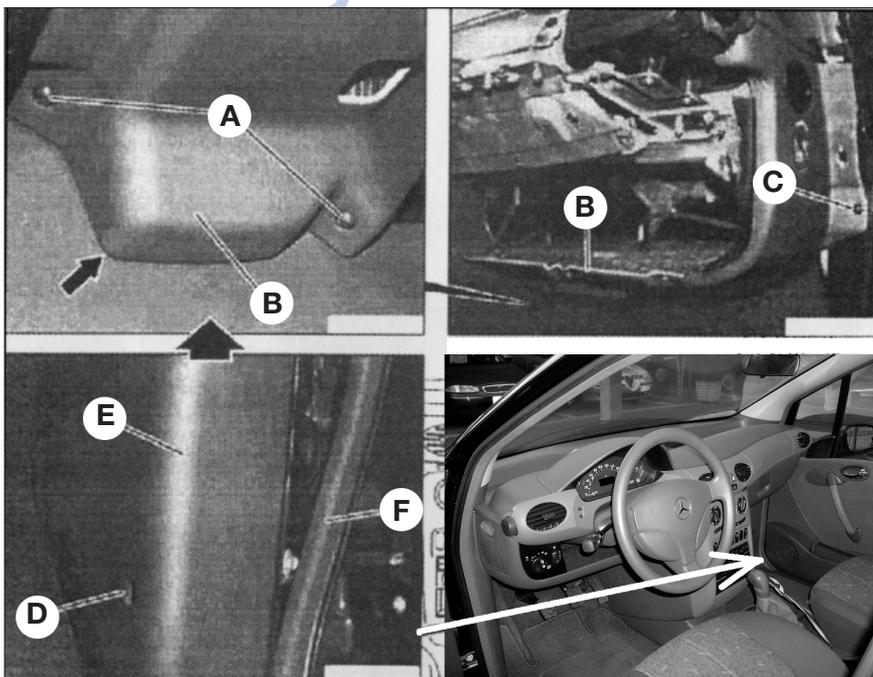


Parte inferiore della plancia di bordo:

*Lato conducente:*

- Sfilare il parasigoli (A) dal rivestimento (B).
- Svitare la vite (C) ed estrarre il rivestimento (B) con un cuneo lungo.
- Svitare le viti (D e E) e abbassare la parte inferiore della plancia (H), staccare i connettori dal modulo luci (I) ed estrarre il regolatore di luminosità fari (L).
- Svitare le viti (G) ed estrarre la copertura (F).
- Svitare le viti (N e M) ed estrarre la parte inferiore della plancia.

Consolle centrale - parte inferiore lato conducente



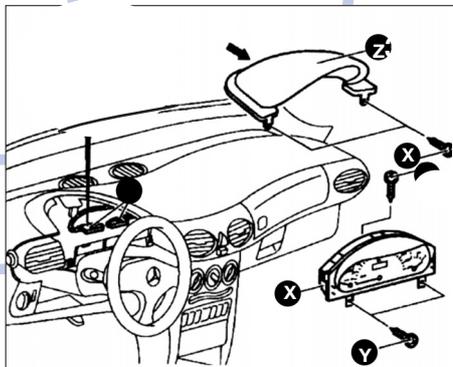
Consolle centrale - parte inferiore lato passeggero

*Lato passeggero:*

- Smontare lo scomparto portaoggetti.
- Smontare il parasigoli (E).
- Svitare la vite (D) ed estrarre il rivestimento (F).
- Svitare le viti (A e C).
- Estrarre la parte inferiore della plancia (B).

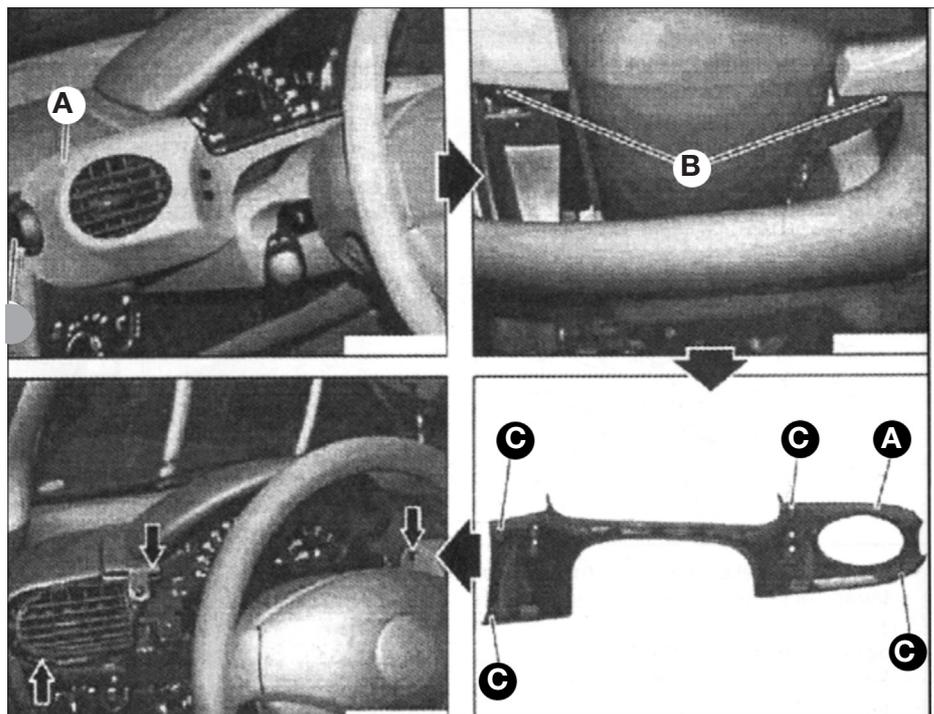
**Pannello strumenti:**

- Svitare le viti (B).
- Sganciare la copertura (A) dalle linguette (C) con un cuneo, e rimuoverla.



- Rimuovere la copertura (Z) tirandola nel senso della freccia e verso l'alto;
- Svitare le viti (Y) e sollevare il pannello (x).
- Staccare i connettori ed estrarre il pannello.

*Pannello strumenti*



**Plancia di bordo:**

- Svitare le viti (A,B,e C) ed estrarre la plancia di bordo (D).

*Plancia di bordo*

**Montaggio**

**✓ Nota:**

Per facilitare il montaggio della plancia di bordo staccare le 2 bocchette di aerazione.

**Parte inferiore plancia di bordo:**

*Lato passeggero e lato conducente*

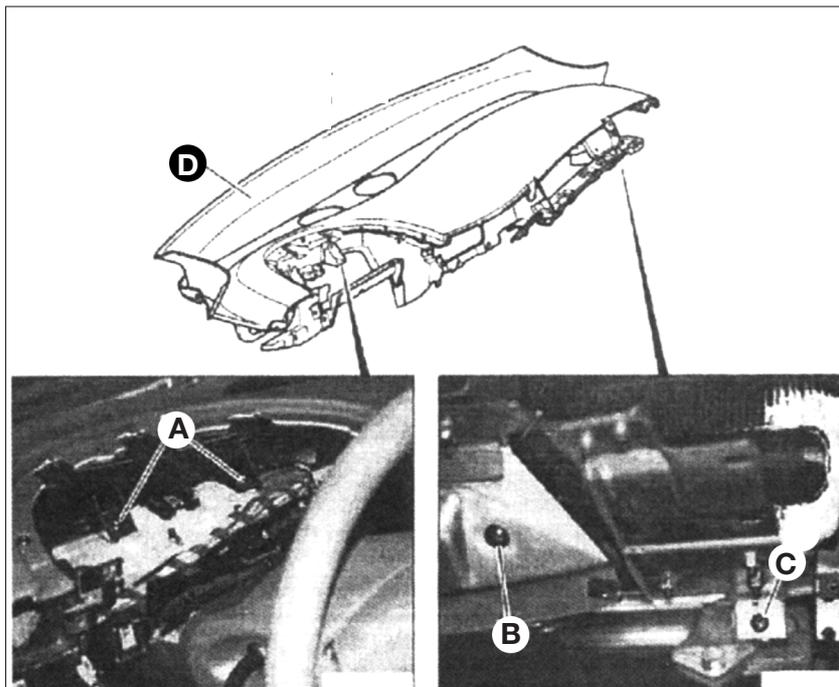
- Fare attenzione affinché la parte inferiore della plancia sia allineata sul condotto aria (freccia) (vedi foto pagina precedente).

**Parte anteriore consolle centrale:**

- Fare attenzione che le linguette (1) facciano presa negli alloggiamenti della consolle centrale anteriore (4) (vedi foto pagina precedente).

**Parte posteriore consolle centrale:**

- Sostituire sempre il perno con il cappuccio di plastica (O) perché si rovina nello smontaggio.
- La linguetta della copertura (P) deve scattare in modo sicuro.



Dal marzo 2001

### Smontaggio

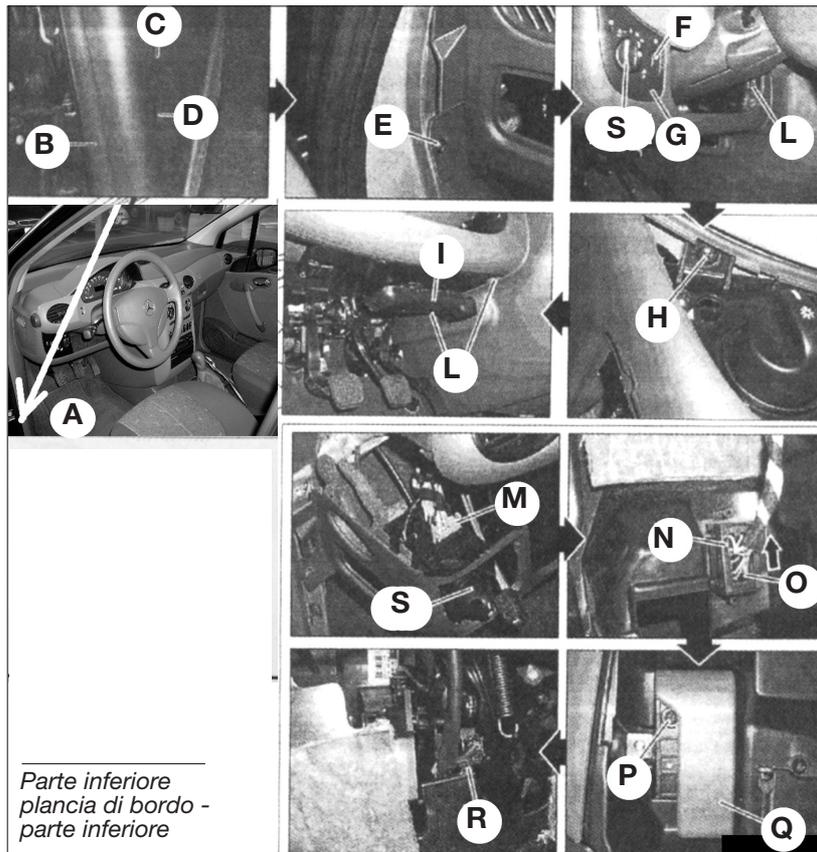
#### Copertura parte anteriore console centrale:

- Smontare la radio.
- Sganciare ed estrarre lo scomparto portaoggetti.
- Svitare le viti e sollevare la copertura della console centrale.
- Staccare le connessioni del gruppo interruttori plancia.
- Estrarre il gruppo interruttori premendo sulle linguette.

#### Parte inferiore della plancia di bordo:

##### Lato conducente:

- Staccare il parasigoli (B) dalla parte del rivestimento (C).
- Staccare la copertura della vite (D) e svitare la vite.
- Estrarre il rivestimento (C) con un cuneo.
- Estrarre il regolatore luminosità fari (F).
- Estrarre la copertura modulo luci (G) con ganci di estrazione e svitare le viti (H).
- Smontare il condotto aria (I).
- Svitare le viti (E e L) e abbassare la parte inferiore della plancia (A).
- Staccare i connettori (M) del modulo luci (S).
- Staccare la spina diagnosi (O) sbloccando la spina (N) nella direzione della freccia.
- Svitare la vite (P) e far passare lo sbloccaggio cofano motore (Q) attraverso il foro della parte inferiore della plancia.
- Estrarre il cavo dalla guida (R) e smontare la parte inferiore della plancia.

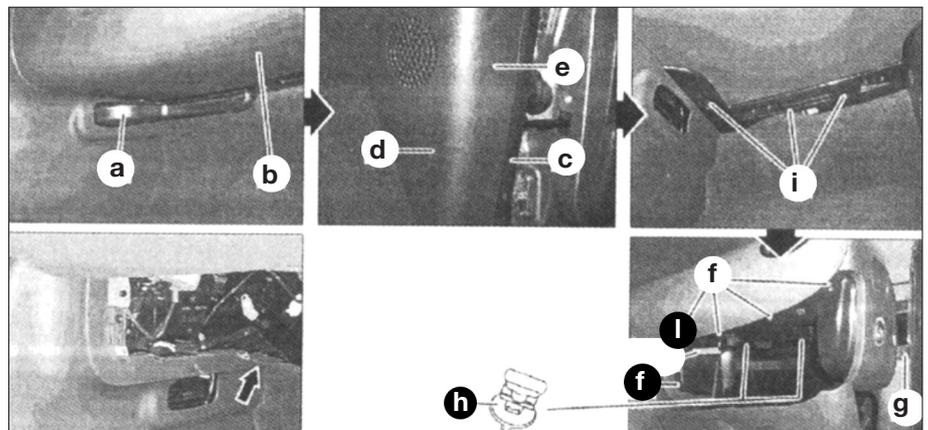


Parte inferiore plancia di bordo - parte inferiore

#### Cassetto portaoggetti

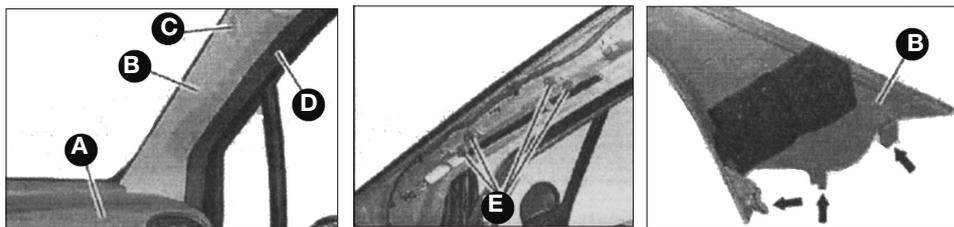
- Smontare il condotto aria (a).
- Estrarre il parasigoli (c) dal rivestimento (e).
- Staccare la copertura vite (d) e svitare la vite.
- Estrarre il rivestimento (e) con un cuneo.
- Svitare le viti (f, g e i).
- Ruotare le chiusure girevoli (h) di 90° ed estrarle.
- Abbassare il cassetto portaoggetti (b) e staccare il connettore (l) della luce cassetto portaoggetti.
- Smontare il cassetto portaoggetti.

#### Cassetto portaoggetti



**Rivestimento destro e sinistro montante parabrezza**

- Estrarre il paraspigoli (D) dal rivestimento (B).
- Estrarre la copertura (C) e svitare la vite Torx sottostante.
- Estrarre il rivestimento dalle graffe di fissaggio (E) con un cuneo.
- Estrarre la parte inferiore del rivestimento della plancia (A).



Rivestimento destro e sinistro montante parabrezza

**Pannello strumenti:**

- Smontare la copertura (1).

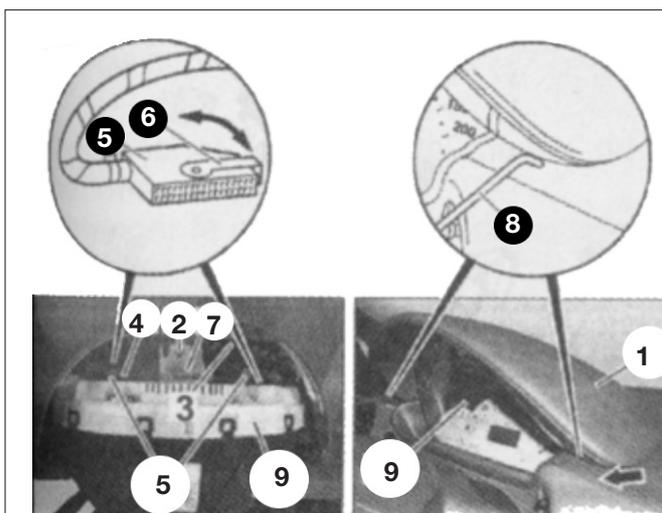
**✓ Nota:**

È assolutamente necessario che dopo la rotazione dell'attrezzo i ganci siano dopi verso l'alto, altrimenti si danneggia la plancia di bordo.

- Estrarre il fascio cavi (3) e la sonda termica (4) dalle guide e mettere a lato.
- Svitare la vite (2), sganciare il supporto (7) e sollevare il pannello. (9).
- Rimuovere il pannello.

**✓ Nota:**

Sbloccare le connessioni (5) spostando la staffa di fissaggio (6).



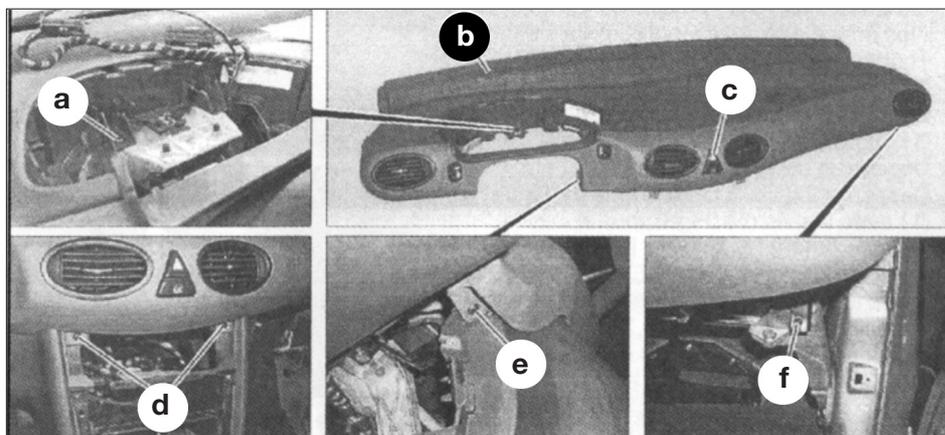
Pannello strumenti

**Plancia di bordo:**

- Svitare la vite (a), la vite (e) a destra e sinistra della consolle centrale e le viti (d e f).
- Sollevare la plancia (b) e sfilare il gruppo interruttori lampeggiatori d'emergenza e chiusura centralizzata (c).
- Smontare la plancia all'indietro.

**Montaggio**

Il montaggio si effettua invertendo le operazioni dello smontaggio.



Plancia di bordo