

# MECCANICA MOTORE

## SEZIONE **EM**

EM

### INDICE

	<b>ZD</b>	
<b>PRECAUZIONI</b> .....	<b>3</b>	
Parti che richiedono serraggio angolare .....	3	
Procedura d'applicazione della guarnizione liquida .....	3	
<b>PREPARAZIONE</b> .....	<b>4</b>	
Attrezzi speciali .....	4	
Attrezzi comuni .....	6	
<b>RICERCA GUASTI PER RUMORI, VIBRAZIONI E RUVIDEZZA (NVH)</b> .....	<b>8</b>	
Tabella di ricerca guasti per NVH — Rumorosità del motore .....	9	
<b>MISURAZIONE DELLA COMPRESSIONE</b> .....	<b>10</b>	
<b>INTERCOOLER</b> .....	<b>11</b>	
Rimozione e installazione .....	11	
<b>COLLETTORE DI ASPIRAZIONE</b> .....	<b>12</b>	
Rimozione e installazione .....	12	
Ispezione .....	13	
<b>CATALIZZATORE E TURBOCOMPRESSORE</b> ....	<b>14</b>	
Rimozione e installazione .....	14	
Ispezione .....	15	
<b>COLLETTORE DI SCARICO</b> .....	<b>18</b>	
Rimozione e installazione .....	18	
Ispezione .....	19	
<b>COPERCHIO BILANCIERI</b> .....	<b>20</b>	
Rimozione e installazione .....	20	
<b>COPPA E FILTRO DELL'OLIO</b> .....	<b>22</b>	
Rimozione e installazione .....	22	
<b>DEPRESSORE</b> .....	<b>24</b>	
Rimozione e installazione .....	24	
<b>CATENA DI DISTRIBUZIONE</b> .....	<b>26</b>	
Rimozione e installazione .....	26	
Rimozione .....	26	
Installazione .....	28	
<b>ALBERO A CAMME</b> .....	<b>30</b>	
Rimozione e installazione .....	30	
Rimozione .....	30	
Ispezione .....	31	
Installazione .....	33	
<b>ISPEZIONE E REGOLAZIONE GIOCO VALVOLE</b> .....	<b>35</b>	
Ispezione .....	35	
Regolazioni .....	36	
<b>INGRANAGGIO DISTRIBUZIONE</b> .....	<b>38</b>	
Rimozione e installazione .....	38	
Rimozione .....	39	
Ispezione .....	41	
Installazione .....	46	
<b>SOSTITUZIONE PARAOLIO</b> .....	<b>50</b>	
<b>TESTATA</b> .....	<b>52</b>	
Rimozione e installazione .....	52	
Rimozione .....	52	
Ispezione .....	53	
Installazione .....	54	
Smontaggio .....	57	
Ispezione .....	58	
Montaggio .....	61	
<b>RIMOZIONE MOTORE</b> .....	<b>63</b>	
Precauzioni .....	63	
Rimozione .....	63	
Installazione .....	65	
Ispezione .....	65	
<b>BLOCCO CILINDRI</b> .....	<b>66</b>	
Procedura di selezione delle parti .....	67	
Smontaggio .....	67	
Ispezione .....	71	
Montaggio .....	80	
<b>CARATTERISTICHE E DATI TECNICI (SDS)</b> .....	<b>84</b>	
Specifiche generali .....	84	
Pressione di compressione .....	84	
Testata .....	84	
Valvola .....	84	
Sede valvola .....	87	
Albero a camme e relativo cuscinetto .....	89	

# INDICE (Continuazione)

Blocco cilindri .....	90	<b>COMPRESSIONE .....</b>	<b>103</b>
Pistone, segmenti e spinotto .....	90	Misurazione della compressione .....	103
Biella .....	91	<b>TESTATA .....</b>	<b>104</b>
Albero motore .....	92	Rimozione .....	105
Cuscinetti di banco disponibili .....	92	Smontaggio .....	106
Cuscinetti di biella disponibili .....	93	Ispezione .....	107
Componenti vari .....	94	Montaggio .....	113
		Installazione .....	114
		<b>SOSTITUZIONE PARAOLIO .....</b>	<b>117</b>
		<b>TURBOCOMPRESSORE .....</b>	<b>119</b>
		Rimozione e installazione .....	119
		Ispezione .....	119
		<b>RIMOZIONE MOTORE .....</b>	<b>123</b>
		<b>REVISIONE GENERALE DEL MOTORE .....</b>	<b>125</b>
		Smontaggio .....	125
		Ispezione .....	127
		Montaggio .....	138
		<b>CARATTERISTICHE E DATI TECNICI (SDS) ....</b>	<b>143</b>
		Specifiche generali .....	143
		Ispezione e regolazione .....	144

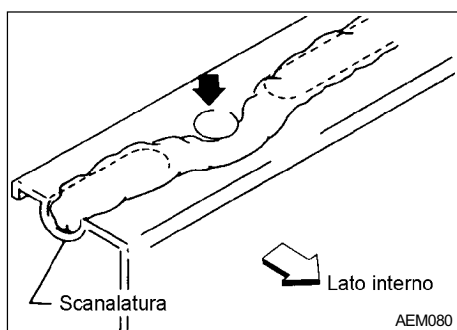
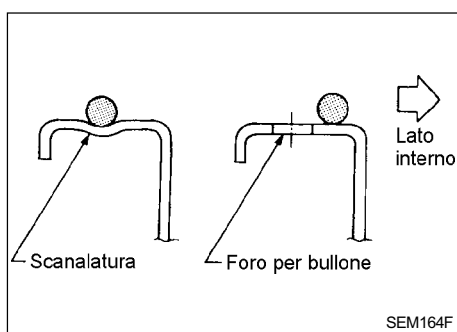
  

<div></div>	<b>TD27Ti</b>	<div></div>
-------------	---------------	-------------

<b>PRECAUZIONI .....</b>	<b>95</b>
Parti che richiedono serraggio angolare .....	95
Procedura d'applicazione della guarnizione liquida .....	95
<b>PREPARAZIONE .....</b>	<b>96</b>
Attrezzi speciali .....	96
Attrezzi comuni .....	99
<b>COMPONENTI DEL MOTORE — PARTI ESTERNE .....</b>	<b>100</b>
<b>COMPONENTI DEL MOTORE — PARTI INTERNE .....</b>	<b>102</b>

### Parti che richiedono serraggio angolare

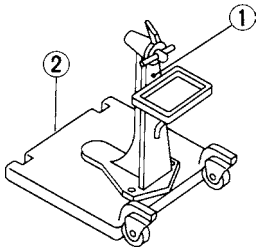
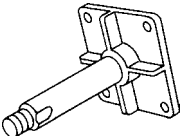
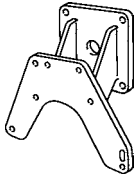
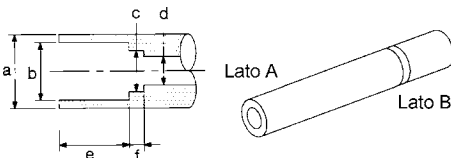
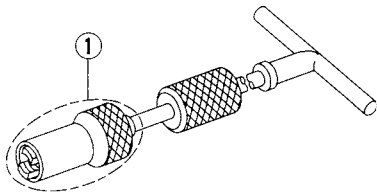
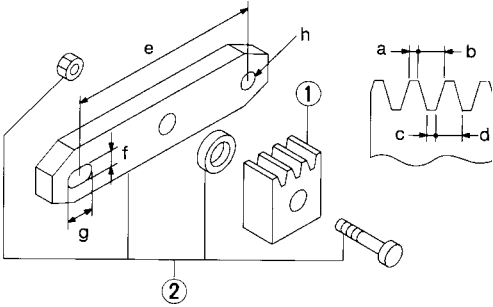
- Impiegare una chiave graduata per il serraggio conclusivo dei bulloni della testata.
- Non usare un valore di coppia per il serraggio conclusivo.
- Per queste parti il valore di coppia deve essere usato solo in fase di serraggio preliminare.
- Sincerarsi che sedi e filettature siano pulite e coperte da un velo di olio motore.



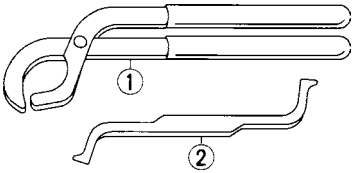
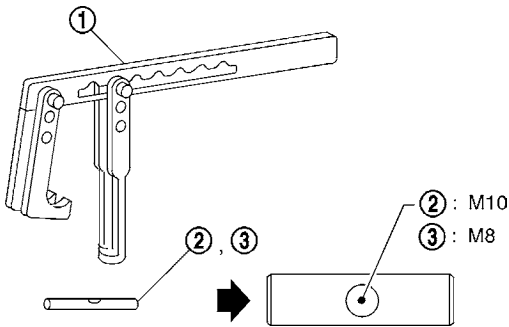
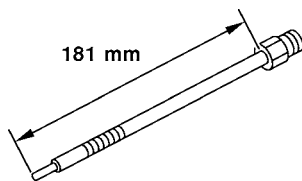
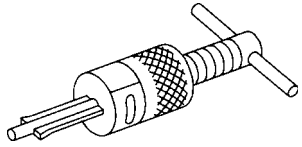
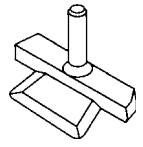
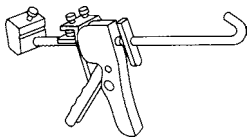
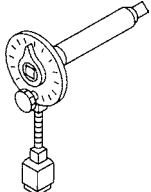
### Procedura d'applicazione della guarnizione liquida

1. Usare un raschietto per rimuovere la vecchia guarnizione liquida dalle superfici di accoppiamento e dalle scanalature. Inoltre, pulire queste parti da eventuali tracce d'olio.
2. Applicare uno strato continuo di guarnizione liquida sulle superfici d'accoppiamento. (Usare guarnizione liquida originale o un prodotto equivalente.)
  - Sincerarsi che il diametro del cordone di guarnizione liquida sia conforme a quanto specificato.
3. Applicare la guarnizione liquida sul lato interno dei fori dei bulloni (salvo diversa indicazione).
4. Il montaggio deve essere effettuato entro 5 minuti dall'applicazione.
5. Attendere almeno 30 minuti prima di mettere l'olio e il liquido di raffreddamento nel motore.

## Attrezzi speciali

Codice attrezzo Definizione attrezzo	Descrizione	
ST0501S000 Gruppo cavalletto motore ① ST05011000 Cavalletto motore ② ST05012000 Base		Smontaggio e montaggio
KV10106500 Albero cavalletto motore		
KV11106101 Attacco accessorio per motore		
KV10115600 Punzone paraolio valvola		Installazione paraolio valvola  <b>Usare il lato A.</b> <b>Lato A</b> <b>a: diametro 20</b> <b>b: diametro 13</b> <b>c: diametro 10,3</b> <b>d: diametro 8</b> <b>e: 10,7</b> <b>f: 5</b> Unità: mm
KV10107902 Estrattore paraolio valvola ① KV10116100 Adattatore per estrattore paraolio valvola		Rimozione paraolio valvola
KV101056S0 Fermo corona dentata ① KV10105630 Adattatore ② KV10105610 Piastra		Impedimento rotazione albero motore  <b>a: 3</b> <b>b: 6,4</b> <b>c: 2,8</b> <b>d: 6,6</b> <b>e: 107</b> <b>f: 14</b> <b>g: 20</b> <b>h: diametro 14</b> Unità: mm

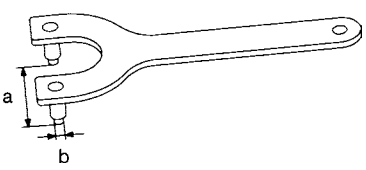
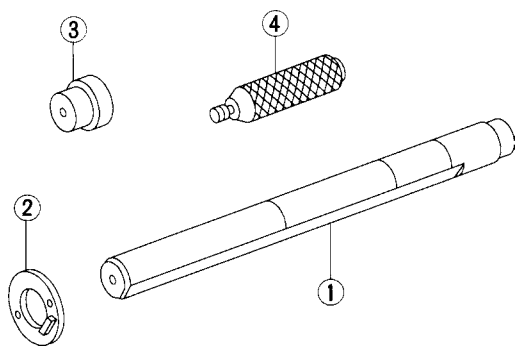
**Attrezzi speciali (Continuazione)**

Codice attrezzo Definizione attrezzo	Descrizione	
<b>KV01151S0</b> Set di bloccaggio alzavalvola ① KV10115110 Pinze per albero a camme ② KV10115120 Fermo alzavalvola	 NT041	Sostituzione spessori
<b>KV101092S0</b> Pressore per molla valvola ① KV10109210 Compressore ② KV10109220 Adattatore	 NT718	Smontaggio e montaggio valvole
<b>ED19600620</b> Adattatore misuratore di compressione	 NT820	Controllo della compressione
<b>ST16610000</b> Estrattore boccola di guida	 NT045	Rimozione boccola di guida albero motore
<b>KV10111100</b> Taglierina per guarnizione di tenuta	 NT046	Rimozione coppa olio in acciaio e carter posteriore catena distribuzione
<b>WS39930000</b> Premitubetto	 NT052	Pressatura tubetto guarnizione liquida
<b>KV10112100</b> Chiave graduata	 NT014	Serraggio bulloni dei cappelli cuscinetti, della testata, ecc.

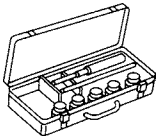
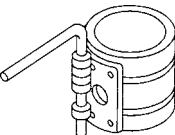
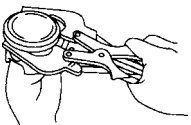

## PREPARAZIONE



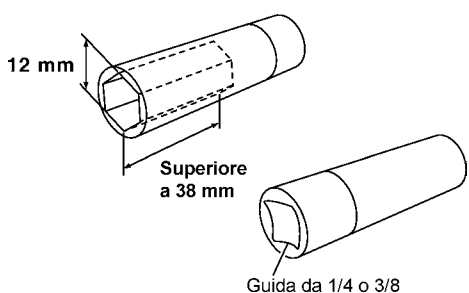
### Attrezzi speciali (Continuazione)

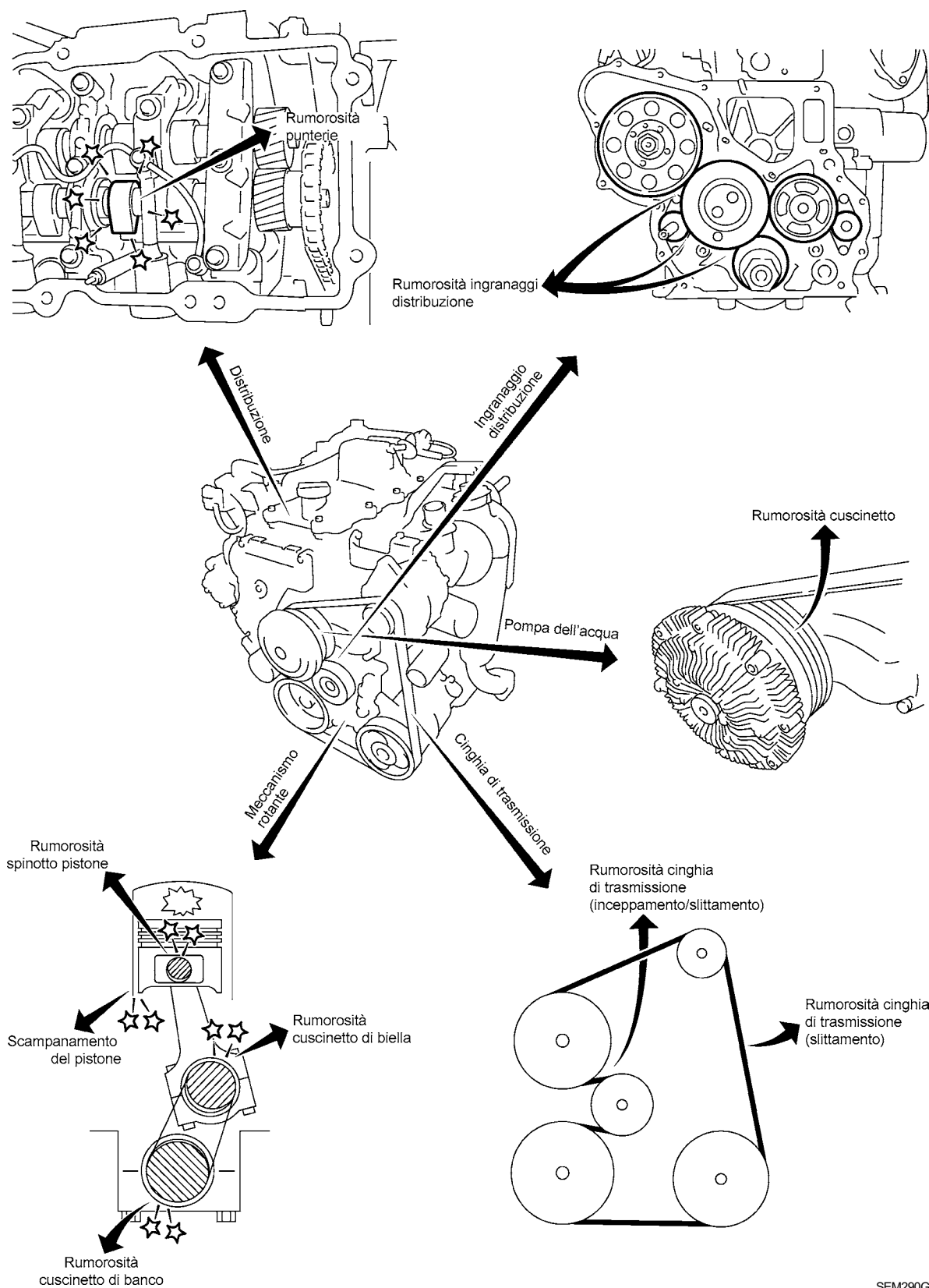
Codice attrezzo Definizione attrezzo	Descrizione
KV10109300 Attrezzo di bloccaggio puleggia	 <p><b>a: 68 mm</b> <b>b: diametro 8 mm</b></p>
KV111045S1 Set per sostituzione cuscinetto albero equilibratore ① KV11104510 Barra di sostituzione ② KV11104521 Piastra guida ③ KV11104530 Adattatore (Cuscinetto anteriore) ④ ST15243000 Punzone	 <p>Rimozione e installazione cuscinetto albero equilibratore</p>

### Attrezzi comuni

Definizione attrezzo	Descrizione
Set di frese per sedi valvole	 <p>Rifinitura sedi valvole</p>
Pressore per segmenti pistone	 <p>Installazione gruppo pistone nel cilindro</p>
Espansore per segmenti pistone	 <p>Rimozione e installazione segmenti pistone</p>
Standard universale	 <p>Rimozione e installazione supporto trasmissione</p>

**Attrezzi comuni (Continuazione)**

Definizione attrezzo	Descrizione
Chiave a tubo (12 mm)	<p>Rimozione ed installazione candele</p>  <p>12 mm</p> <p>Superiore a 38 mm</p> <p>Guida da 1/4 o 3/8</p> <p>NT821</p>



SEM290G



## Tabella di ricerca guasti per NVH — Rumorosità del motore

Usare la tabella seguente come guida per la ricerca della causa del sintomo.

1. Localizzare la zona di provenienza del rumore.
2. Accertare la tipologia del rumore.
3. Stabilire le condizioni di funzionamento del motore.
4. Controllare la fonte del rumore.

Riparare o sostituire le parti secondo necessità.

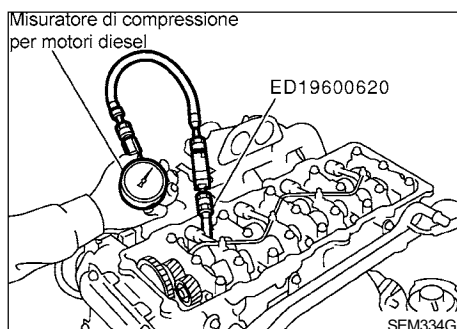
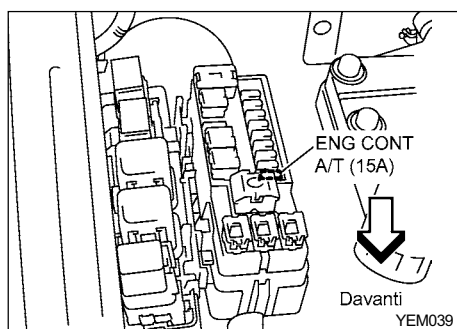
Provenienza del rumore	Tipologia del rumore	Condizioni di funzionamento del motore						Fonte del rumore	Particolare da controllare	Riferimenti
		Prima di raggiungere la temperatura d'esercizio	A temperatura d'esercizio	All'avviamento	Al minimo	In accelerazione	A regime normale			
Parte alta del motore Coperchio bilancieri Testata	Ticchettio o clicchìo	C	A	—	A	B	—	Rumorosità punterie	Gioco valvole	Sezione <b>MA</b> ("Regolazione gioco valvole di aspirazione e scarico", "MANUTENZIONE DEL MOTORE")
	Tintinnio	C	A	—	A	B	C	Rumorosità cuscinetto albero a camme Eccentricità albero a camme	Gioco boccola albero a camme Eccentricità albero a camme	<b>EM-31, 31</b>
Puleggia albero motore Blocco cilindri (fianco motore) Coppa olio	Scampanamento o battito	—	A	—	B	B	—	Rumorosità spinotto pistone	Gioco tra pistone e spinotto Gioco boccola di biella	<b>EM-71, 73</b>
	Scampanamento o picchio	A	—	—	B	B	A	Scampanamento del pistone	Gioco tra pistone e cilindro Gioco laterale segmenti pistone Gioco assiale segmenti pistone Curvatura e torsione biella	<b>EM-75, 72, 72, 73</b>
	Battito in testa	A	B	C	B	B	B	Rumorosità cuscinetto di biella	Gioco boccola di biella (pie-de di biella) Gioco cuscinetto di biella (testa di biella)	<b>EM-73, 77</b>
	Battito in testa	A	B	—	A	B	C	Rumorosità cuscinetto di banco	Luce passaggio olio cuscinetto di banco Eccentricità albero motore	<b>EM-78, 76</b>
Parte anteriore motore Carter ingranaggi distribuzione	Martellamento o ticchettio	A	A	—	B	B	B	Rumorosità ingranaggi distribuzione	Gioco ingranaggi distribuzione	<b>EM-41</b>
Parte anteriore motore	Stridio o sibilo	A	B	—	B	—	C	Altre cinghie di trasmissione (inceppamento o slittamento)	Flessione cinghie di trasmissione	Sezione <b>MA</b> ("Controllo cinghie di trasmissione", "MANUTENZIONE DEL MOTORE")
	Cigolio	A	B	A	B	A	B	Altre cinghie di trasmissione (slittamento)	Funzionamento cuscinetto puleggia folle	
	Fruscio Cigolio	A	B	—	B	A	B	Rumorosità cuscinetto pompa acqua	Funzionamento cuscinetto pompa acqua	Sezione <b>LC</b> ("Ispezione pompa acqua", "SISTEMA DI RAFFREDDAMENTO DEL MOTORE")


A: Strettamente collegato

B: Collegato in qualche misura

C: Collegato saltuariamente

—: Non collegato



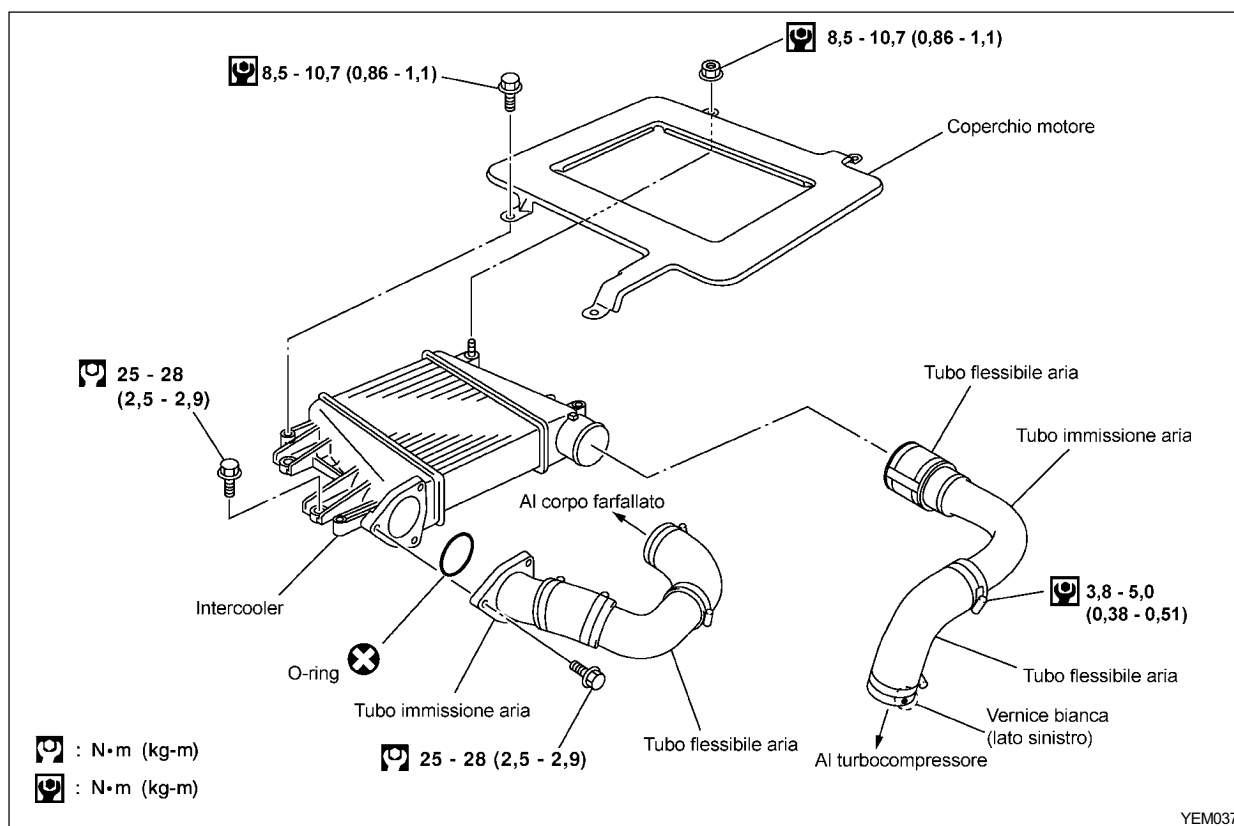
1. Scaldare il motore.
2. Mettere il commutatore d'avviamento in posizione OFF.
3. Usando CONSULT-II, verificare che l'autodiagnosi non rilevi anomalie. Riferirsi alla sezione EC, "Scarico pressione carburante".
  - Non scollegare CONSULT-II prima di aver completato questa operazione; al termine delle operazioni verrà usato per controllare il regime del motore e per rilevare eventuali anomalie.
4. Scollegare il terminale negativo della batteria.
5. Rimuovere le parti seguenti.
  - Intercooler
  - Corpo farfallato
  - Coperchio bilancieri
6. Per evitare che durante l'ispezione gli iniettori si mettano a funzionare, rimuovere il fusibile della pompa d'iniezione [ENG CONT A/T (15A)] dalla scatola fusibili posta sul lato destro del vano motore.
7. Rimuovere le candele da tutti i cilindri.
  - Prima della rimozione, pulire la zona nei dintorni per evitare l'infiltrazione di corpi estranei nel motore.
  - Rimuovere le candele usando la massima cura per evitare che si rompano o danneggino.
  - Maneggiare con cura le candele evitando qualsiasi urto.
8. Installare l'adattatore (SST) ai fori di installazione delle candele e collegare il misuratore di compressione per motori diesel.
  -  :15 - 19 Nm (1,5 - 2,0 kgm)
9. Collegare il terminale negativo della batteria.
10. Mettere il commutatore d'avviamento in posizione "START" e azionare il motorino d'avviamento. Quando l'indice dello strumento si stabilizza, prendere nota della pressione di compressione e del regime del motore indicati.
  - Usare sempre una batteria ben carica per ottenere il regime del motore specificato.

Unità: kPa (bar, kg/cm<sup>2</sup>)/giri al minuto

Standard	Minimo	Limite di differenza fra i cilindri
2.942 (29,42, 30,0)/200	2.452 (24,52, 25,0)/200	294 (2,94, 3,0)/200

- Quando il regime del motore è fuori dal campo di valori specificato, controllare la densità dell'elettrolita della batteria. Ripetere la misurazione dopo aver ristabilito le condizioni normali.
  - Se il regime del motore supera il limite, controllare il gioco delle valvole e i componenti della camera di combustione (valvole, sedi valvole, guarnizione testata, segmenti, pistoni, cilindri e superfici superiore ed inferiore del blocco cilindri), quindi ripetere la misurazione.
11. Completare l'operazione procedendo come segue:
    - a. Portare il commutatore d'avviamento in posizione OFF.
    - b. Scollegare il terminale negativo della batteria.
    - c. Sostituire i paraolio e installare le candele.
    - d. Installare il fusibile della pompa d'iniezione [ENG CONT A/T (15A)].
    - e. Collegare il terminale negativo della batteria.
    - f. Usando CONSULT-II, verificare che l'autodiagnosi non rilevi anomalie. Riferirsi alla sezione EC, "Diagnosi guasti — Indice".

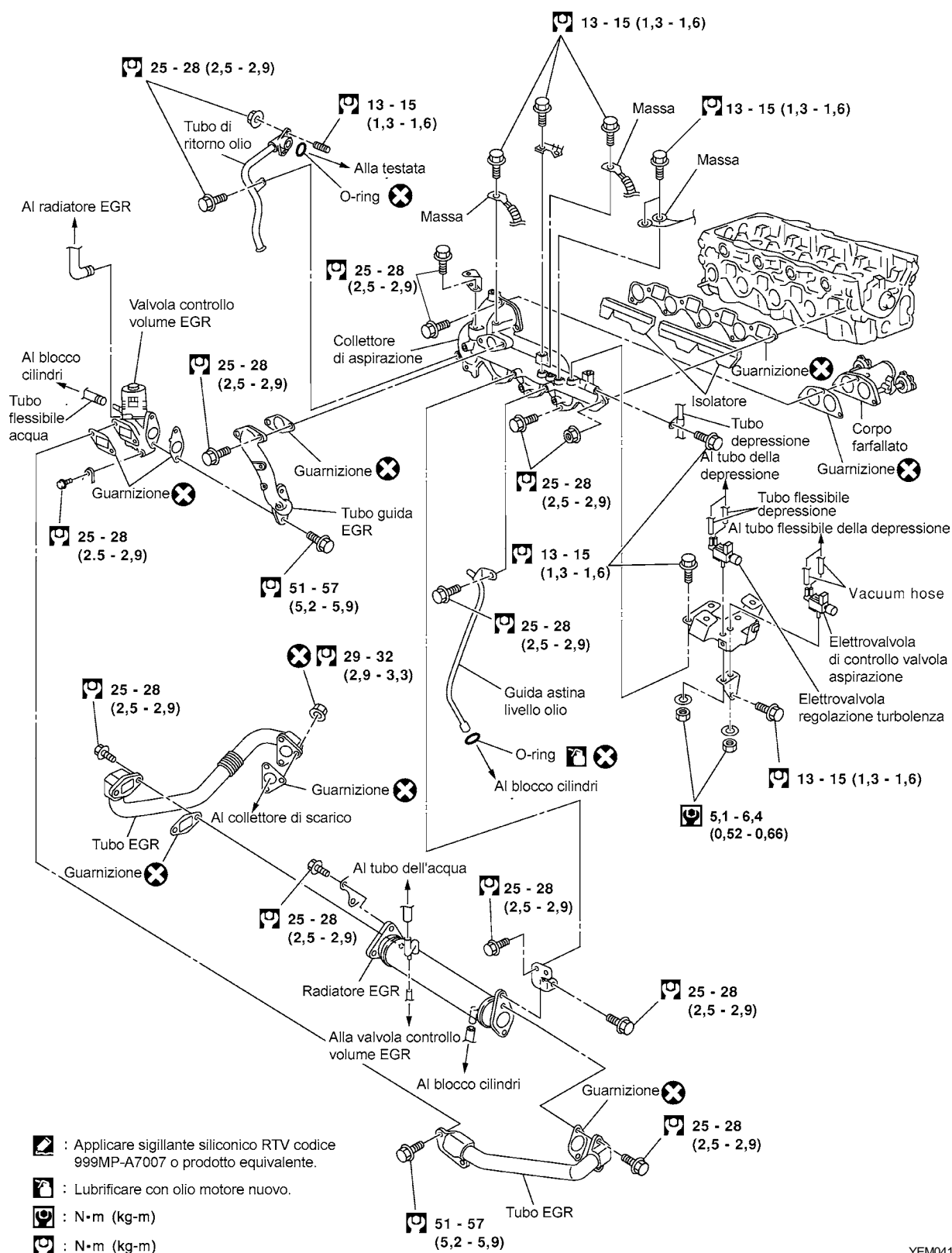
## Rimozione e installazione



### AVVERTENZA:

Per evitare di danneggiare la massa radiante dell'intercooler durante il lavaggio forzato con acqua in pressione, indirizzare il getto d'acqua sulla superficie della massa radiante tenendolo dritto.

## Rimozione e installazione

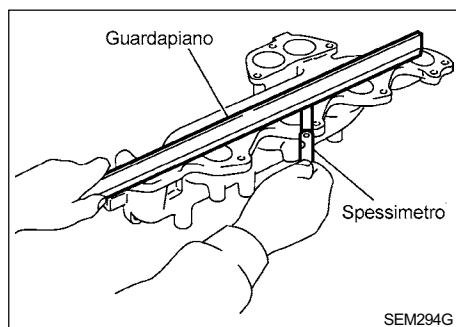
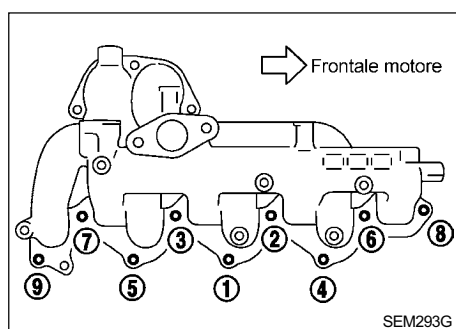


YEM041

### Rimozione e installazione (Continuazione)

#### RIMOZIONE

1. Rimuovere le parti seguenti.  
Scaricare il liquido di raffreddamento motore. Riferirsi alla sezione MA, "Sostituzione liquido raffreddamento motore".
  - Rimuovere il coperchio del motore. Fare riferimento alla figura.
  - Rimuovere l'intercooler.
  - Rimuovere il tubo flessibile dell'aria (dalla parte del corpo farfallato).
  - Rimuovere il tubo d'iniezione.
  - Rimuovere o spostare fili/cablaggi e tubi/condotti.
2. Rimuovere il collettore d'aspirazione nell'ordine inverso a quello indicato in figura.




#### Ispezione

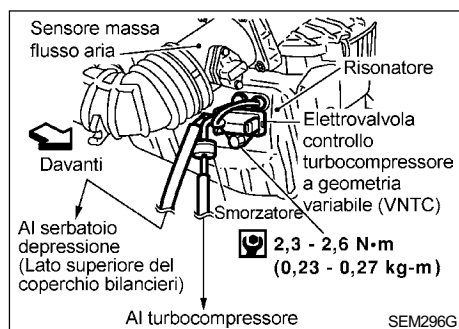
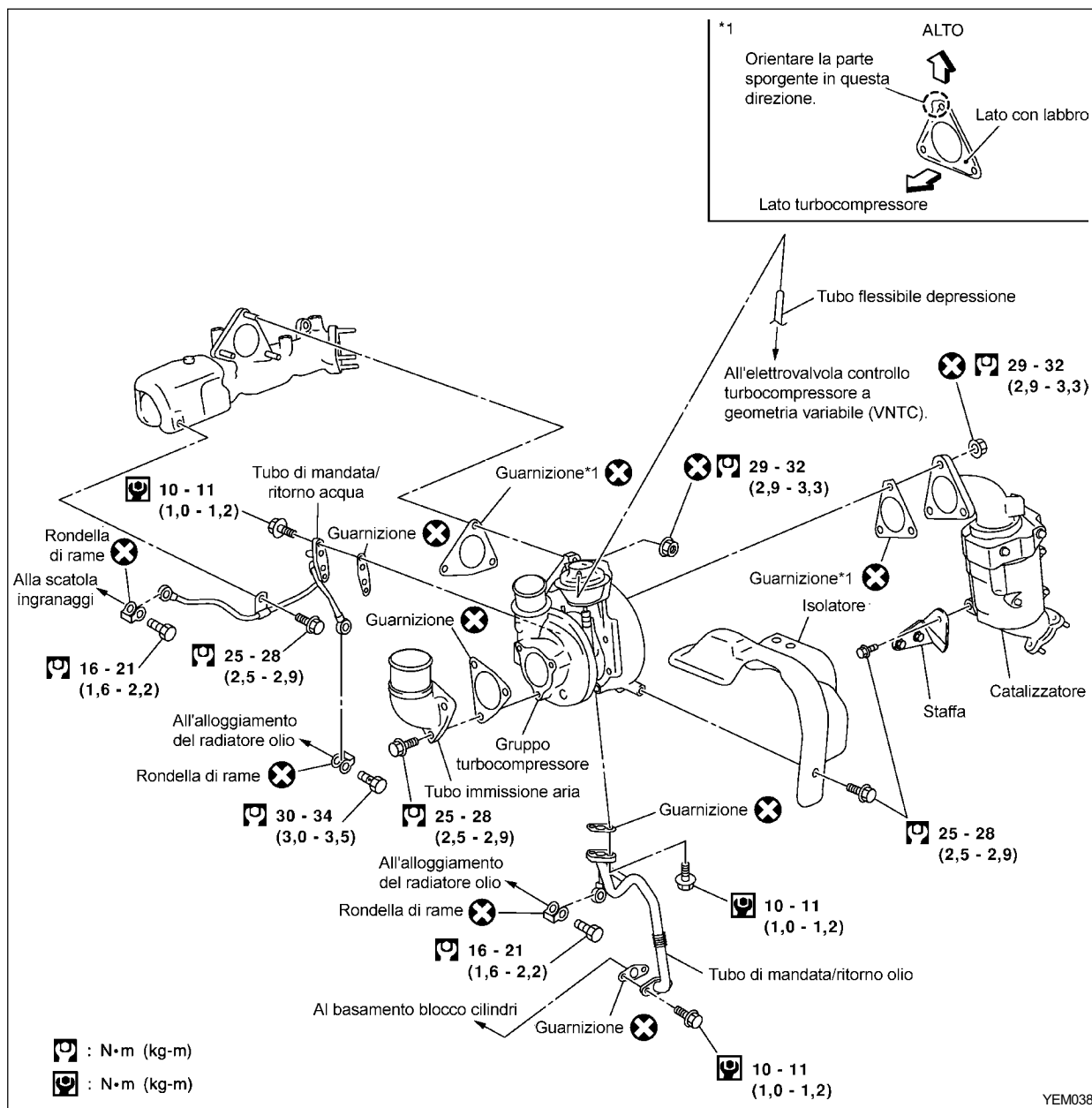
Pulire il collettore d'aspirazione in superficie. Servendosi di un guardapiano e di uno spessore affidabili, controllare la planarità della superficie del collettore d'aspirazione.

**Planarità superficie collettore d'aspirazione:**  
**Limite 0,2 mm**

#### INSTALLAZIONE

1. Serrare il collettore d'aspirazione nell'ordine numerico indicato in figura.  
 :25 - 28 Nm (2,5 - 2,9 kgm)
2. Installare nell'ordine inverso alla rimozione.

## Rimozione e installazione



## RIMOZIONE

1. Rimuovere le parti seguenti.
  - Coperchio sotto al motore
  - Protezione sul fondo
  - Liquido di raffreddamento motore (scaricare)  
Riferirsi alla sezione MA, "Sostituzione liquido raffreddamento motore".
  - Tubo anteriore di scarico  
Riferirsi alla sezione FE, "Rimozione e installazione", "SISTEMA DI SCARICO".
  - Rimuovere fili, cablaggi, tubi e condotti.

### Rimozione e installazione (Continuazione)

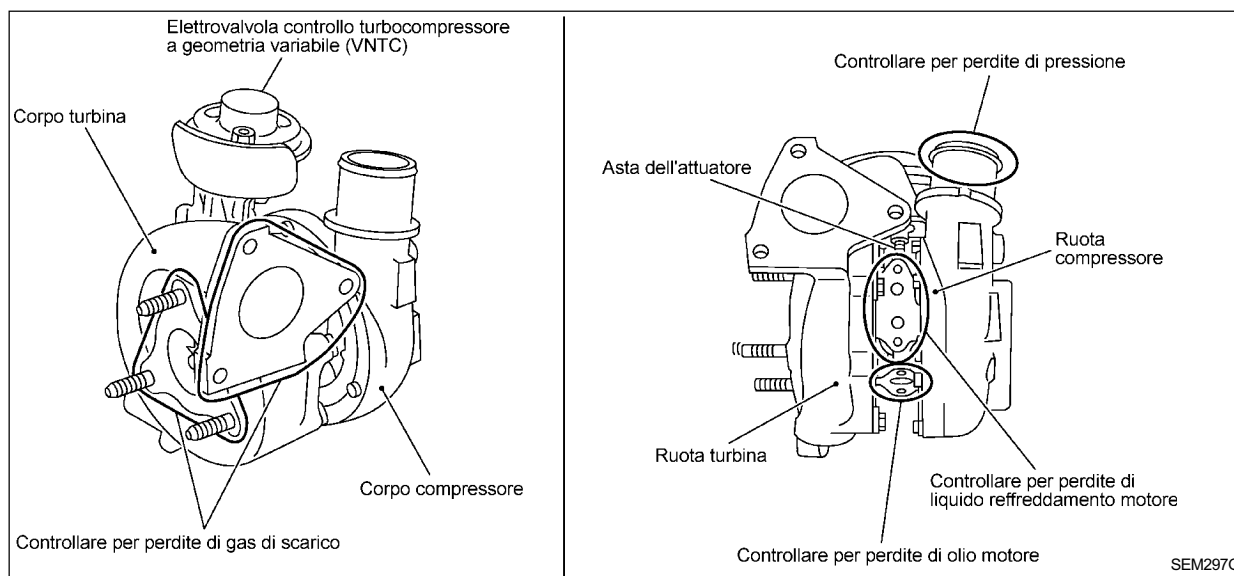
2. Rimuovere il catalizzatore.

#### AVVERTENZA:

Non smontare il catalizzatore.

### Ispezione

### TURBOCOMPRESSORE

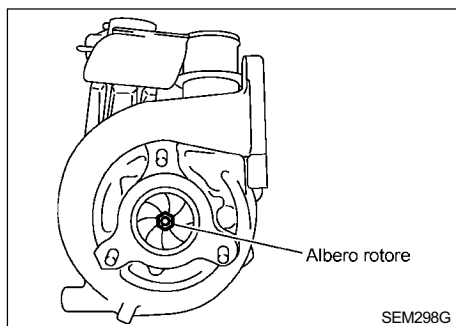


#### AVVERTENZA:

Se la ruota del compressore, la ruota della turbina o l'albero del rotore si danneggiano, rimuovere qualsiasi scheggia o frammento estraneo dai condotti elencati sotto al fine di evitare che si verifichi un guasto secondario:

Lato aspirazione: Tra turbocompressore e intercooler

Lato scarico: Tra turbocompressore e catalizzatore



#### Albero rotore

- Controllare che l'albero del rotore ruoti liberamente senza resistenza facendolo girare con la punta delle dita.
- Controllare che l'albero del rotore non risulti lasco né in senso verticale né in senso orizzontale.

**Luce passaggio olio albero rotore standard:**

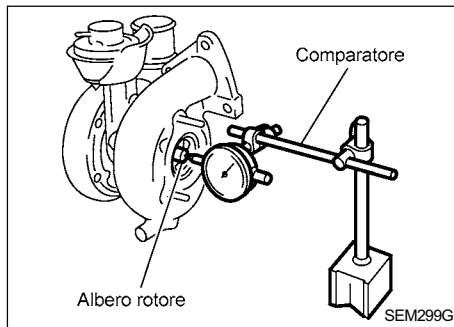
**0,086 - 0,177 mm**

## Ispezione (Continuazione)

### Gioco assiale albero rotore

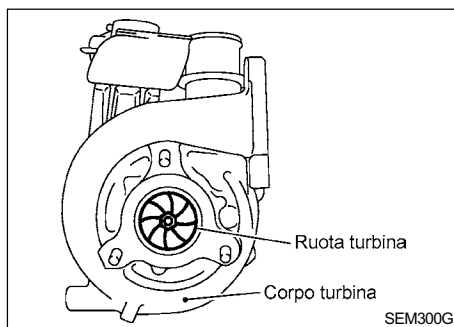
Misurare il gioco assiale dell'albero del rotore piazzando un comparatore sull'estremità dell'albero stesso in senso assiale.

**Standard: 0,044 - 0,083 mm**



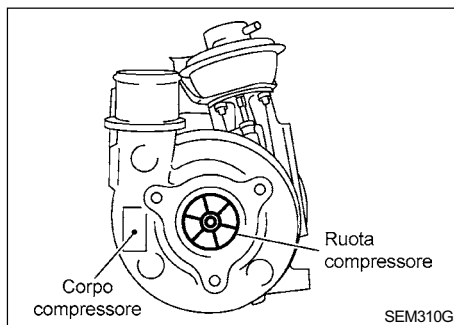
### Ruota turbina

- Controllare che non ci siano macchie d'olio.
- Controllare che non ci siano depositi di carbonio.
- Controllare che le pale della turbina non siano ammaccate o rotte.
- Controllare che non ci siano interferenze tra la ruota ed il corpo della turbina.



### Ruota compressore

- Controllare che non ci siano macchie d'olio all'interno della presa d'aria.
- Controllare che la ruota compressore non interferisca con il corpo compressore.
- Controllare che la ruota non sia deformata o rotta.



### Attuatore sistema di controllo VNT

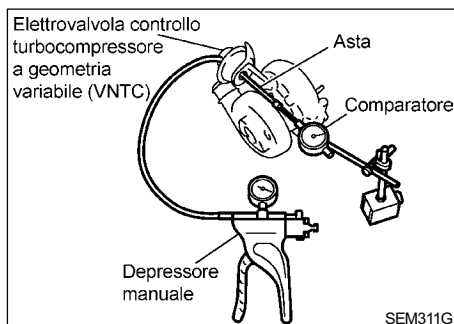
- Collegare la pompa manuale all'attuatore e controllare che l'asta si muova liberamente quando sottoposta alla pressione specificata di seguito.
- Inizialmente, applicare una pressione negativa di circa -66,7 kPa (-667 mbar, -500 mmHg), quindi misurare di man in mano che la pressione negativa si azzeri.

**Standard (Depressione/corsa asta):**

**-46,9±1,3 kPa (-469±13 mbar, -352±10 mmHg)/0,2 mm**

**-30,8±0,7 kPa (-308±7 mbar, -231±5 mmHg)/5,0 mm**

**Circa -22,7 kPa (-227 mbar, -170 mmHg)/Fine corsa asta**





## Ispezione (Continuazione)

### Diagnosi guasti del turbocompressore

Controllo preliminare:

Controllare che il sistema della valvola di controllo del VNT sia esente da anomalie. Riferirsi alla sezione EC, "Terminali dell'ECM e valori di riferimento" in "DIAGNOSI GUASTI — DESCRIZIONE GENERALE".

- Controllare che il livello dell'olio motore si trovi tra le posizioni MIN e MAX dell'astina. (Quando l'olio del motore supera il livello MAX, l'olio entra nel condotto di immissione attraverso la tubazione di blow-by e questo può far pensare erroneamente ad un guasto del turbocompressore).
- Chiede al cliente se di norma prima di spegnere il motore lo tiene al minimo per raffreddare l'olio.
- Sostituire il gruppo turbocompressore se le ispezioni indicate nella tabella sottostante rilevano la presenza di anomalie.
- Se dalle ispezioni non emergono anomalie significa che il corpo del turbocompressore è esente da guasti. Ricontrollare le altre parti.

Oggetto dell'ispezione	Esito dell'ispezione	Sintomo (corrispondenza tra oggetto ed esito dell'ispezione)			
		Perdita di olio	Fumo	Rumorosità	Scarsa potenza/mancanza di accelerazione
Ruota turbina	Trafilamento d'olio.	△	○	△	△
	Depositi di carbonio.	△	○	○	○
	Attrito con il corpo.	△	○	○	○
	Deformazione o rottura delle pale.			○	○
Ruota compressore	L'interno della presa d'aria è sensibilmente contaminato da olio.	○	○		
	Attrito con il corpo.	△	○	○	○
	Deformazione o rottura delle pale.			○	○
Dopo aver controllare turbina e compressore, controllare il gioco assiale dell'albero del rotore.	Si incontra resistenza facendo ruotare l'albero del rotore con le dita.		△	△	○
	A volte non si riesce a far ruotare l'albero del rotore con le dita.				○
	Il cuscinetto ha troppo gioco.	△	△	○	△
Luce di ritorno dell'olio	Depositi di carbonio o di morchia nella luce di scarico dell'olio.	△	○	△	△
Funzionamento attuatore sistema di controllo VNT	<ul style="list-style-type: none"> <li>• L'attuatore non risponde a dovere al graduale aumento della depressione.</li> <li>• L'entità della corsa non è conforme alla depressione applicata.</li> </ul>		○		○


○: Alta probabilità

○: Media probabilità

△: Bassa probabilità

## INSTALLAZIONE

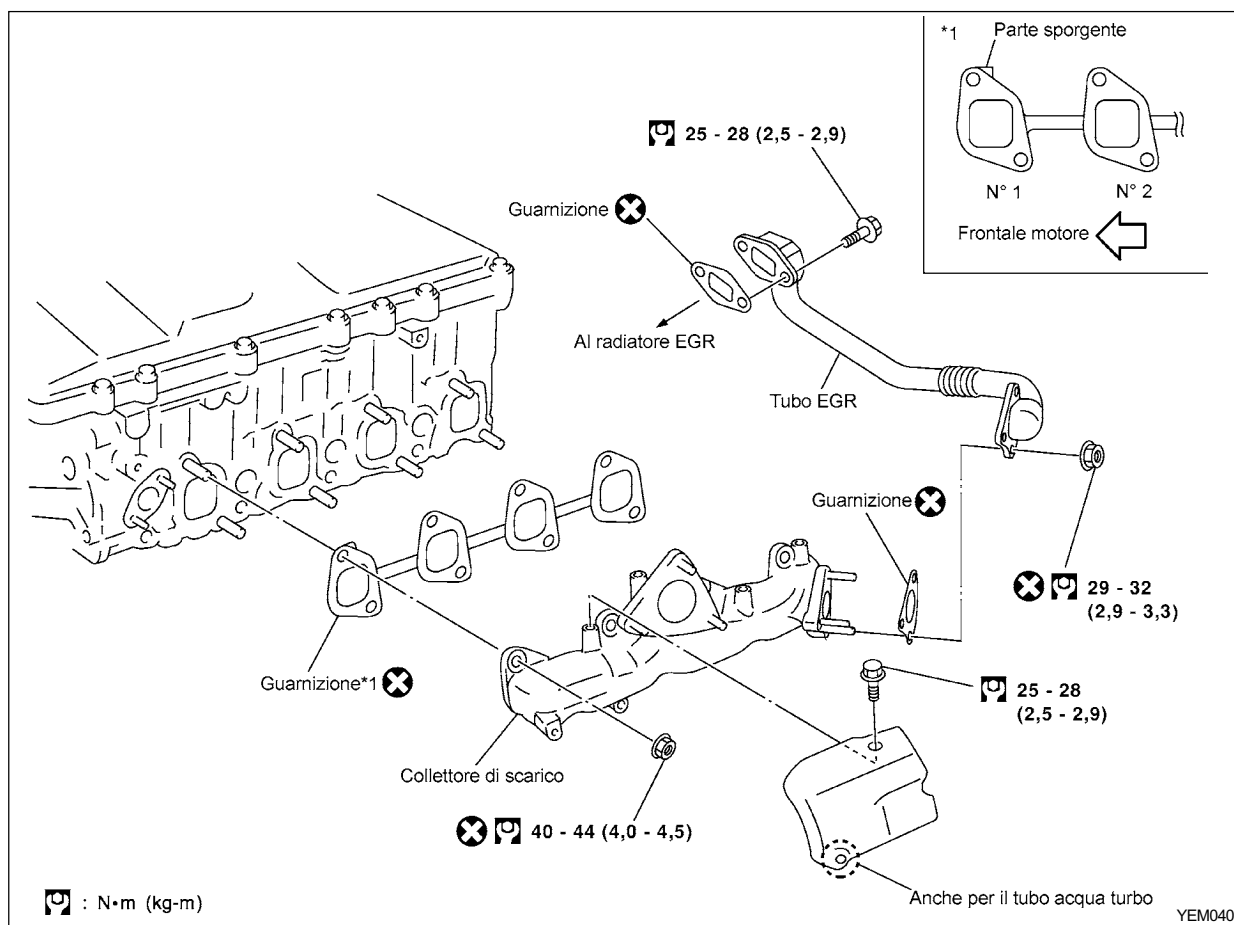
1. Installare il catalizzatore.

 :29 - 39 Nm (2,9 - 3,3 kgm)

Posizionare il risalto della guarnizione tra il turbocompressore e la bocca dello scarico in modo che guardi in alto, e installare il labbro della guarnizione dalla parte del turbocompressore. Riferirsi alla figura a pagina EM-14.

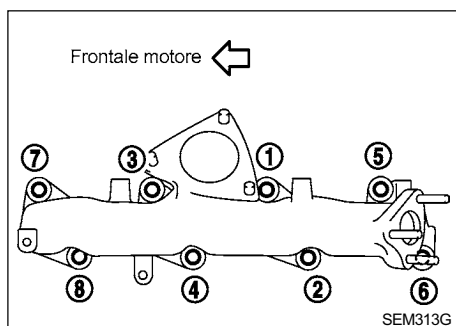
2. Installare nell'ordine inverso alla rimozione.

## Rimozione e installazione

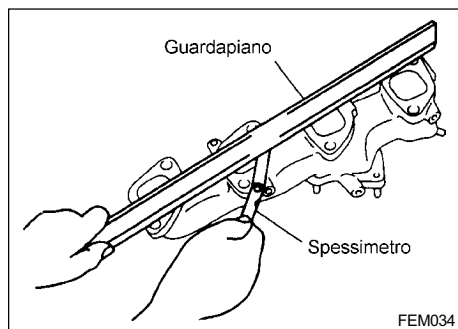


### RIMOZIONE

1. Rimuovere le parti seguenti.
  - Riferirsi a "OPERAZIONI PRELIMINARI" in "CATALIZZATORE E TURBOCOMPRESSORE", **EM-14**.
  - Rimuovere il catalizzatore.
  - Rimuovere il turbocompressore.



2. Allentare i dadi di fissaggio del collettore di scarico nell'ordine inverso a quello indicato in figura.



### Ispezione


#### COLLETTORE DI SCARICO

Controllare la deformazione della superficie di montaggio servendosi di un guardapiano e di uno spessimetro.

**Limite: 0,2 mm**

### INSTALLAZIONE

1. Serrare i dadi di fissaggio del collettore di scarico nell'ordine numerico indicato in figura.

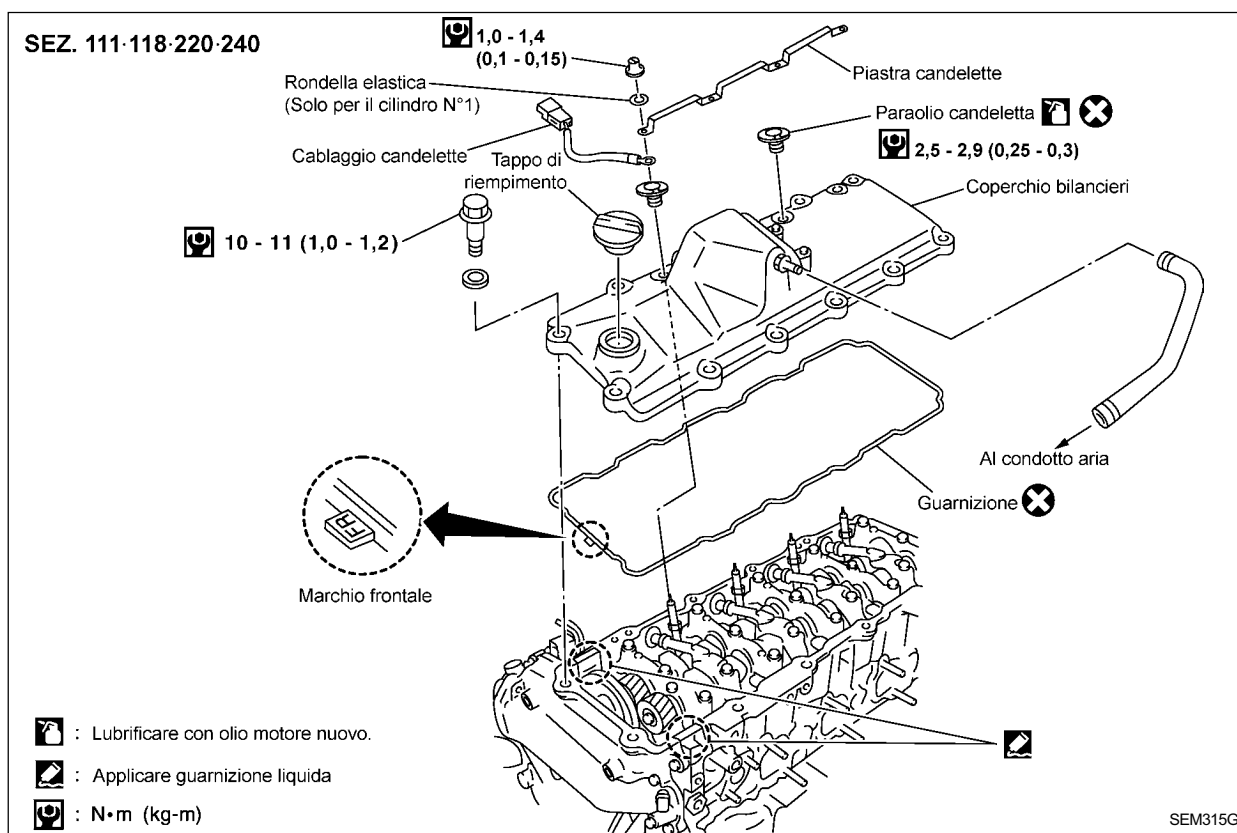
 :40 - 44 Nm (4,0 - 4,5 kg-m)

#### NOTA:

Installare la guarnizione in modo che la linguetta (riferimento per l'installazione) guardi verso la luce N°1 (lato anteriore). Riferirsi alla figura in vista esplosa riportata alla pagina precedente.

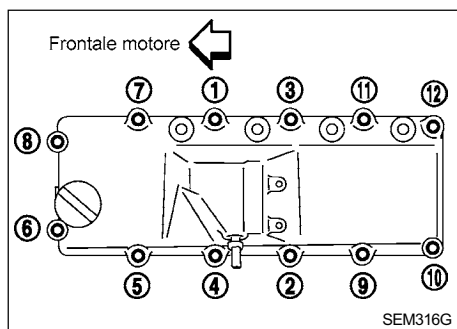
2. Installare nell'ordine inverso alla rimozione.

## Rimozione e installazione

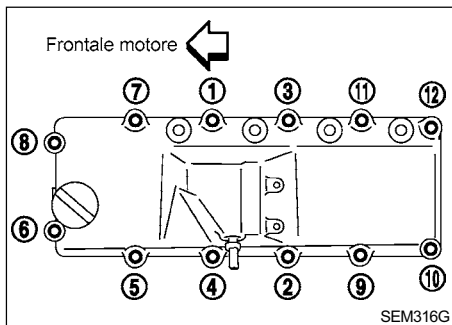
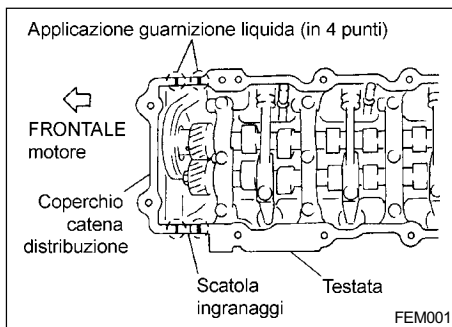
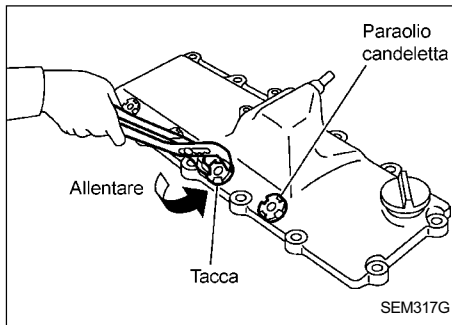


### RIMOZIONE

1. Rimuovere le parti seguenti.
  - Coperchio motore
  - Intercooler
  - Tubo immissione aria
  - Corpo farfallato
  - Fili, cablaggi, tubi e condotti



2. Rimuovere i bulloni di fissaggio allentandoli nell'ordine inverso a quello indicato in figura.
3. Rimuovere il coperchio dei bilancieri inclinandolo verso il lato candele.
4. Rimuovere il paraolio delle candele.

**Rimozione e installazione (Continuazione)****INSTALLAZIONE**

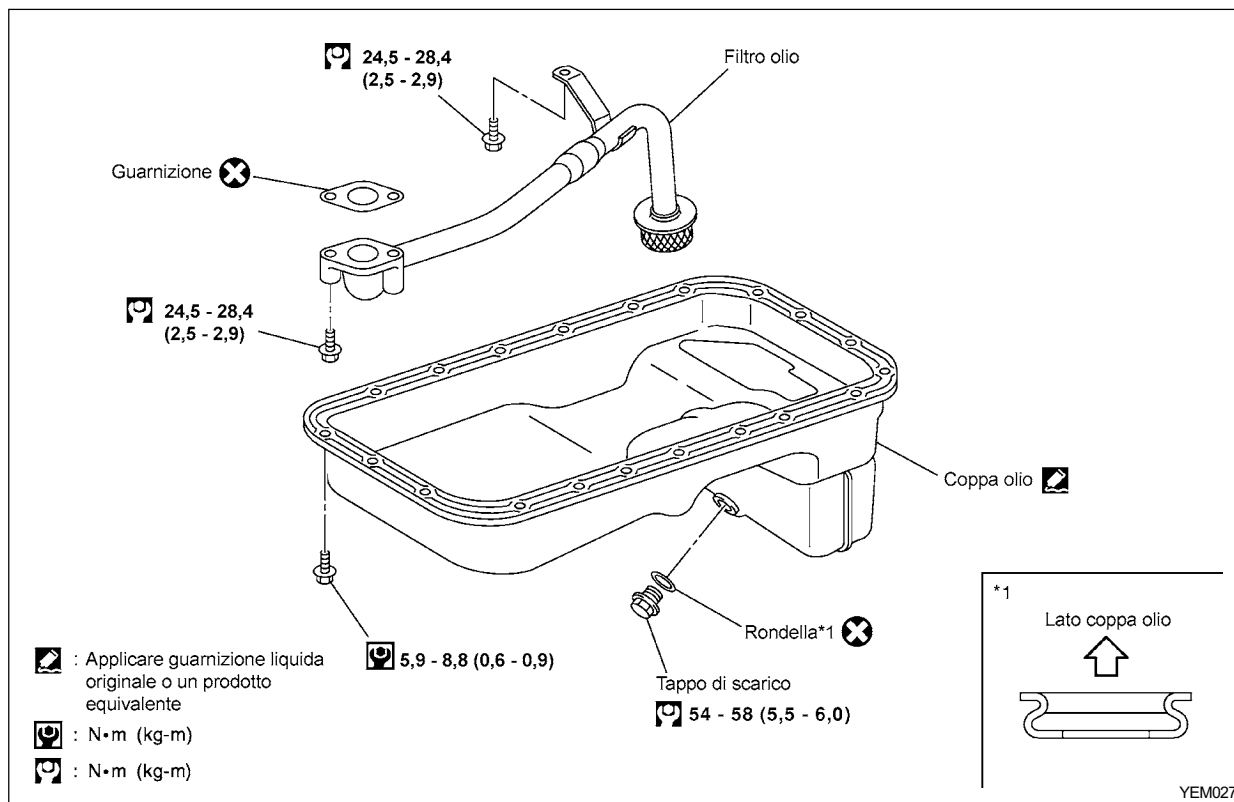
1. Serrare provvisoriamente i bulloni di montaggio nell'ordine numerico indicato in figura.

2. Applicare Three Bond 1207C (KP510 00150) dove indicato in figura.
3. Usare un raschietto per rimuovere la vecchia guarnizione liquida.
4. Applicare nuovamente.
5. Applicare olio motore ai paraolio delle candelette e installarli.

6. Serrare i bulloni di montaggio nell'ordine numerico indicato in figura.
7. Serrare un'altra volta alla stessa coppia nello stesso ordine.

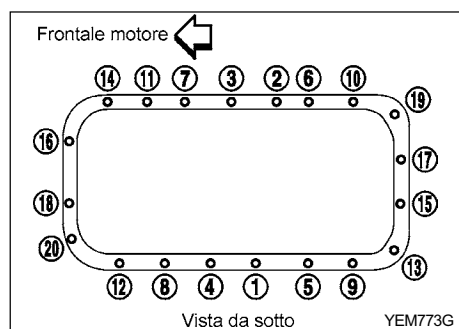
8. Installare nell'ordine inverso alla rimozione.

## Rimozione e installazione

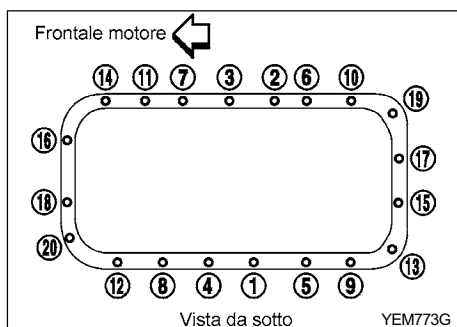
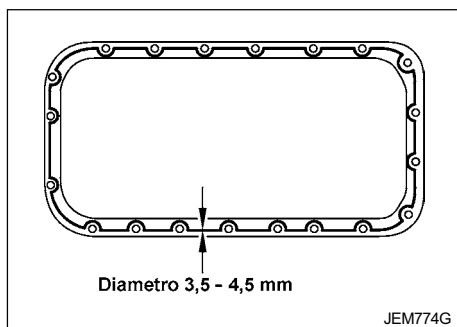
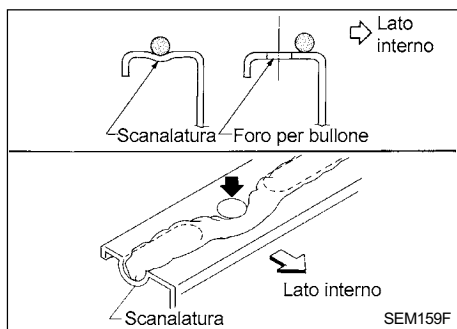


### RIMOZIONE

1. Scaricare l'olio motore.
2. Rimuovere le parti seguenti.
  - Protezione sul fondo
  - Traversa, staffa del differenziale, gruppo riduzione finale avantreno
  - Fazzoletto motore



3. Allentare e rimuovere i bulloni di montaggio della coppa dell'olio nell'ordine inverso a quello indicato in figura.
4. Usando una taglierina per guarnizioni di tenuta (attrezzo speciale), tranciare la guarnizione liquida e rimuovere la coppa dell'olio.
5. Rimuovere il filtro dell'olio.



## Rimozione e installazione (Continuazione)

### INSTALLAZIONE

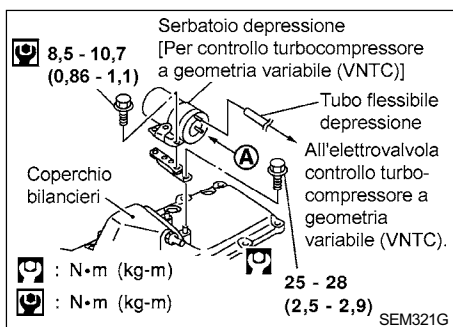
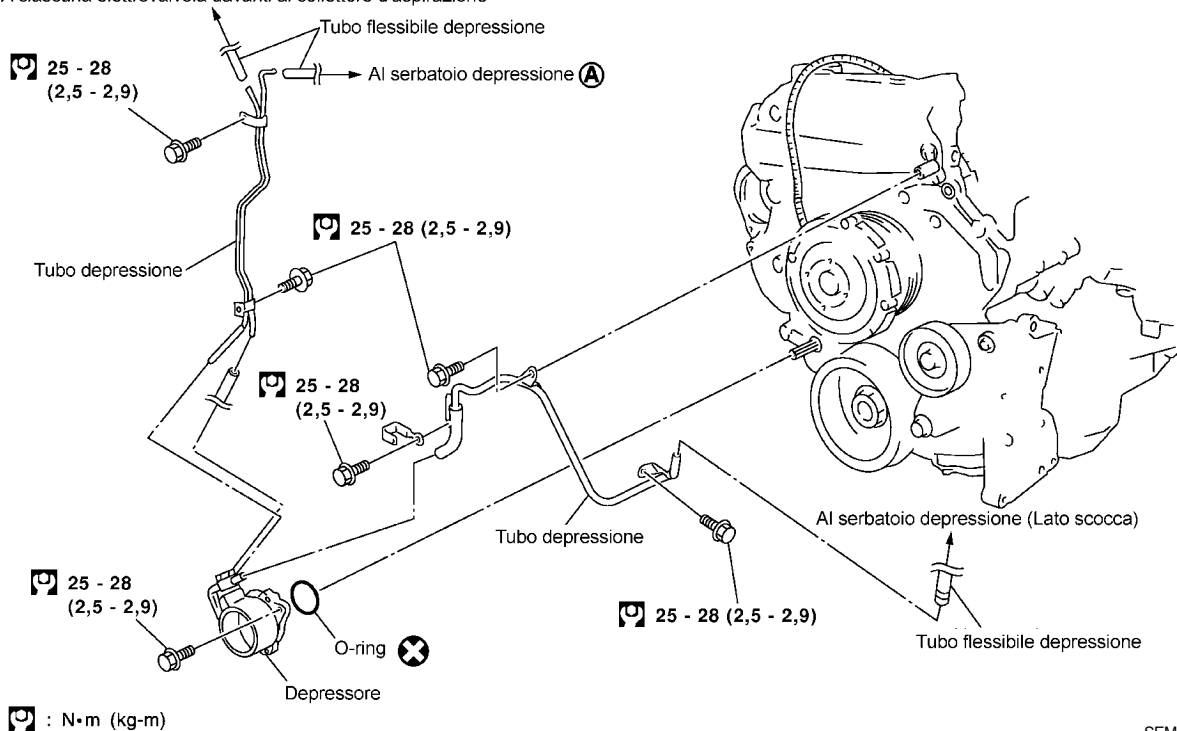
1. Installare il filtro dell'olio.
2. Installare la coppa dell'olio.
  - a. Usare un raschietto per rimuovere i residui della vecchia guarnizione liquida dalle superfici di accoppiamento.
    - Rimuovere anche le tracce di guarnizione liquida dalla superficie di contatto del blocco cilindri e del coperchio anteriore.
    - **Rimuovere la vecchia guarnizione liquida da filettature e sedi dei bulloni.**
  - b. Applicare un cordone continuo di guarnizione liquida sulla superficie d'accoppiamento della coppa olio.
    - **Usare guarnizione liquida originale o un prodotto equivalente.**
    - **Applicare la guarnizione liquida alla scanalatura sulla superficie d'accoppiamento.**
    - **Lasciare 8 mm di spazio attorno al centro dei fori dei bulloni.**
  - c. Applicare guarnizione liquida sulla superficie a tenuta interna come indicato in figura.
    - **Sincerarsi che il cordone di guarnizione liquida sia largo da 2,0 a 3,0 mm.**
    - **Il montaggio deve essere effettuato entro 5 minuti dall'applicazione.**

2. Serrare i bulloni di montaggio nell'ordine indicato in figura. Serrare quindi nello stesso ordine alla coppia prescritta.
3. La coppia di serraggio dei bulloni di montaggio varia da posizione a posizione.
4. Installare nell'ordine inverso alla rimozione.

## Rimozione e installazione

### SEZ. 135-223

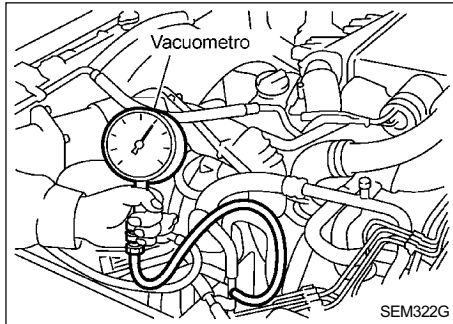
A ciascuna elettrovalvola davanti al collettore d'aspirazione



### RIMOZIONE

1. Rimuovere le parti seguenti.
  - Fondo del radiatore
  - Riparo radiatore
  - Ventilatore radiatore
  - Coperchio anteriore della catena
  - Tubo flessibile radiatore olio A/T (Scollegare)
  - Tubo flessibile depressione
  - Coperchio intercooler (Quando si rimuove il serbatoio della depressione)
2. Rimuovere i bulloni di montaggio ed estrarre direttamente il depressore dal davanti del motore.
3. Se ci sono difficoltà a staccare il collegamento con l'albero scanalato, aiutarsi dando dei colpetti con un martello di plastica.



**Rimozione e installazione (Continuazione)****ISPEZIONE**

1. Rimuovere il tubo flessibile della depressione. Collegare un vacuometro tramite il raccordo a tre vie. In alternativa, rimuovere la falsa valvola del tubo della depressione e attaccarvi il depressore direttamente. (In figura è mostrata la seconda soluzione.)
- Rimuovere ciò che serve per poter misurare direttamente la pressione generata dal depressore e installare il vacuometro. Riferirsi alla figura.
2. Avviare il motore e misurare la pressione tenendo il motore al regime minimo.

**Depressione:****Standard**

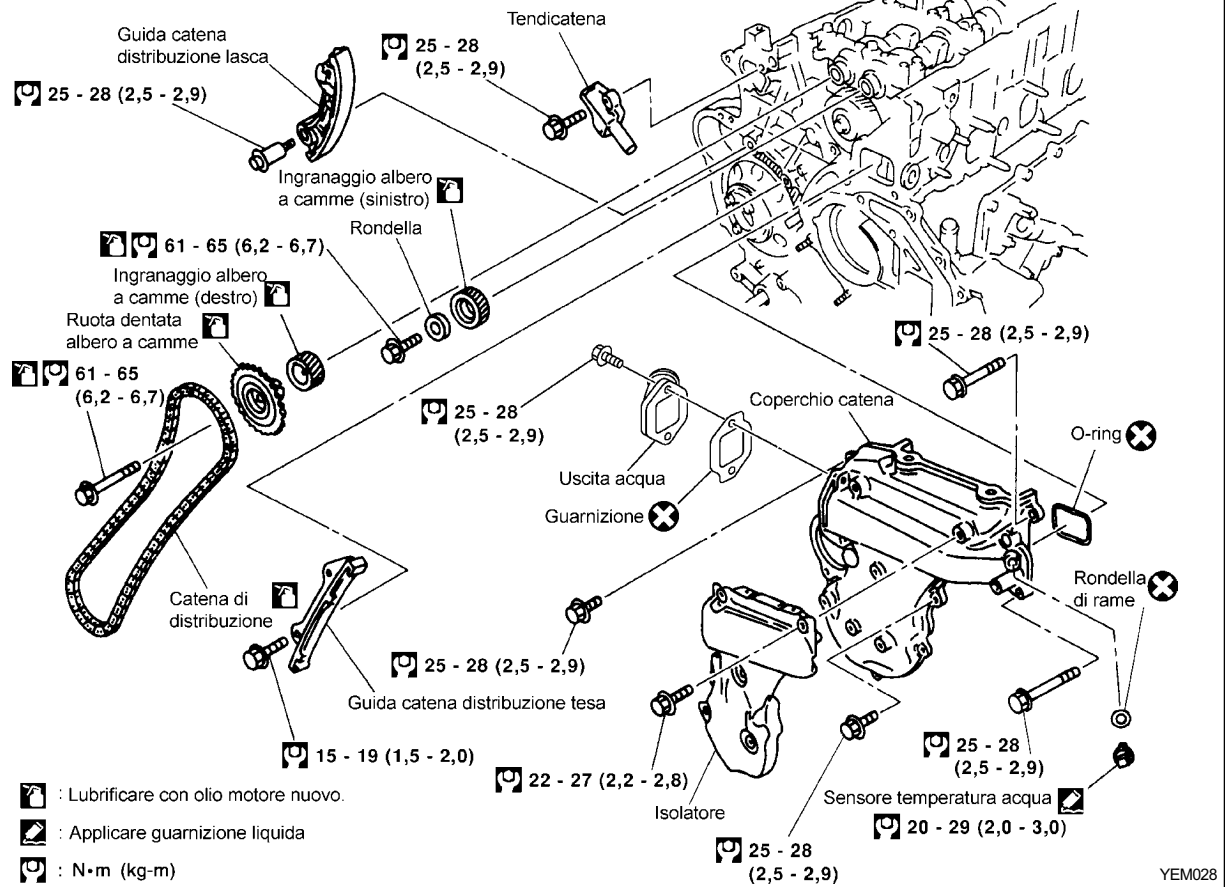
**da -93,3 a -101,3 kPa (da -933 a -1.013 mbar, da -700 a -760 mmHg)**

3. Se non rientra nei valori standard, verificare che non entri aria nel circuito e ripetere la misurazione.
4. Se rimane fuori dai valori standard, sostituire il depressore.

**INSTALLAZIONE**

- Installare nell'ordine inverso alla rimozione.

**SEZ. 130-135-210**



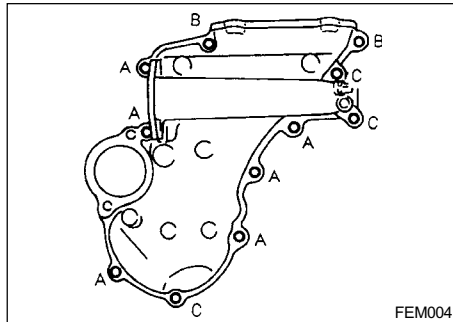
**Siccome, quando si rimuovere la catena di distribuzione prima di rimuovere la pompa d'iniezione e l'ingranaggio della distribuzione, bisogna sempre e innanzitutto ingaggiare il meccanismo interno dell'ingranaggio di rinvio mediante un bullone, seguire le procedure a pagina [EM-38](#), "Rimozione della catena di distribuzione dopo aver ingaggiato l'ingranaggio di rinvio", "Pompa d'iniezione a controllo elettronico".**

- ## Rimozione

- EM-26**

## Rimozione (Continuazione)

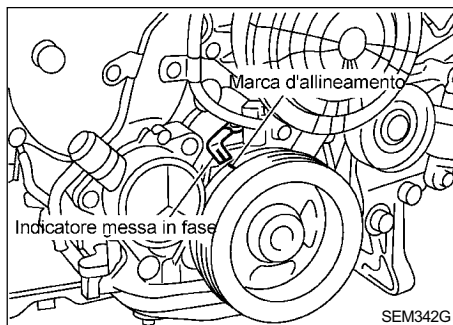
- Ventilatore radiatore
  - Cinghia ausiliaria
  - Tubo depressione
  - Depressore
2. Spostare le parti seguenti.
    - Cablaggio sensore PMS
    - Pompa olio servosterzo



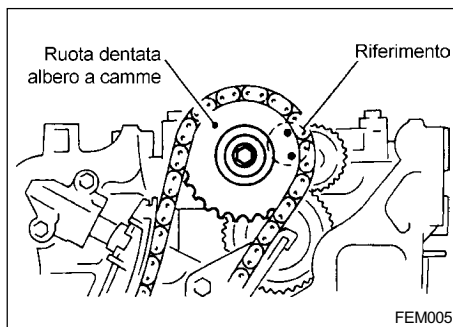
3. Rimuovere il coperchio della catena.
  - Rimuovere i bulloni di fissaggio da A a C indicati in figura.

### AVVERTENZA:

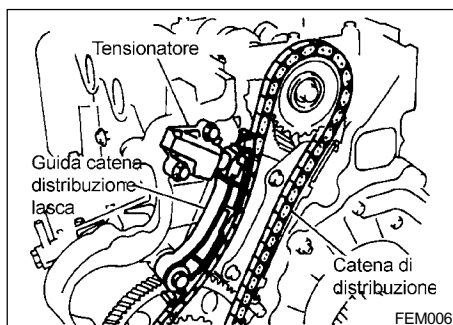
**Fare attenzione ad impedire l'infiltrazione di polvere o di altri corpi estranei mentre il coperchio della catena è rimosso.**



4. Portare il cilindro N°1 al PMS.
  - 1) Ruotare la puleggia dell'albero motore in senso orario, e allineare l'indicatore di messa in fase della scatola ingranaggi della distribuzione con la marca d'allineamento della puleggia dell'albero motore.



- 2) Verificare che il riferimento della ruota dentata dell'albero a camme sia nella posizione mostrata in figura.
  - Se il riferimento è fuori posizione, ruotare ulteriormente la puleggia dell'albero motore in modo da posizionarlo correttamente.
  - Quando la rimozione viene eseguita con il cilindro N°1 al PMS, l'allineamento tra ciascuna ruota dentata e la catena è definito dagli appositi riferimenti per cui non è necessario segnare preventivamente le posizioni reciproche.

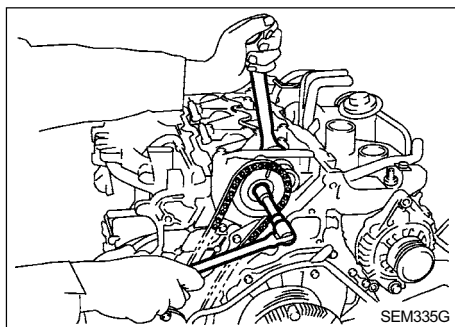


5. Rimuovere il tendicatena.
  - 1) Allentare i bulloni di fissaggio superiore e inferiore.
  - 2) Tenendo in mano il tendicatena, rimuovere il bullone di fissaggio superiore e allentare la tensione della molla.
  - 3) Rimuovere il bullone di fissaggio inferiore, quindi rimuovere il tendicatena.
  - Il tendicatena non ha un meccanismo che impedisce al pistoncino di uscire. (Ha un meccanismo che impedisce il ritorno del pistoncino.)

### AVVERTENZA:

**Fare attenzione a non lasciar cadere il pistoncino e la molla.**

## Rimozione (Continuazione)



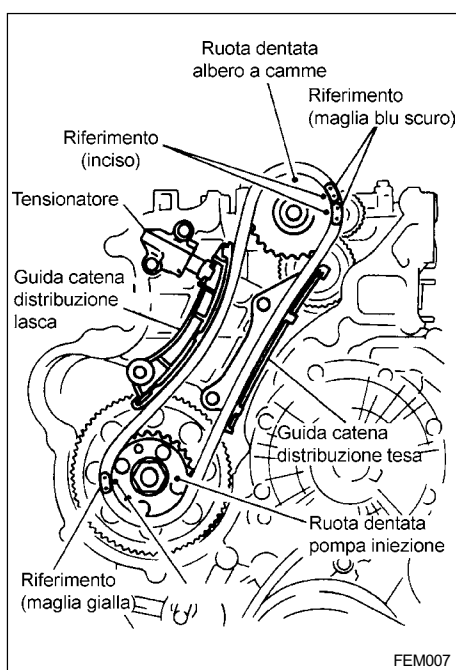
6. Rimuovere la guida della catena di distribuzione lasca.
7. Rimuovere la catena di distribuzione con la ruota dentata dell'albero a camme.
  - Allentare il bullone di fissaggio della ruota dentata dell'albero a camme tenendo bloccata la parte esagonale dell'albero a camme lato collettore di aspirazione con una chiave inglese o qualcosa di simile.
  - Se non si rimuove il tubo di ritorno del carburante in eccesso, bloccare la parte esagonale dell'albero a camme lato collettore di scarico.

### AVVERTENZA:

**Non allentare il bullone di fissaggio sfruttando la tensione della cinghia.**

8. Rimuovere la guida della catena di distribuzione tesa.

## Installazione



1. Installare la guida della catena di distribuzione tesa.
2. Installare insieme la ruota dentata dell'albero a camme e la catena di distribuzione.
  - Installare allineando i riferimenti della ruota dentata e della catena di distribuzione.
  - Serrare il bullone di fissaggio della ruota dentata dell'albero a camme posteriore tenendo bloccata la parte esagonale dell'albero a camme.

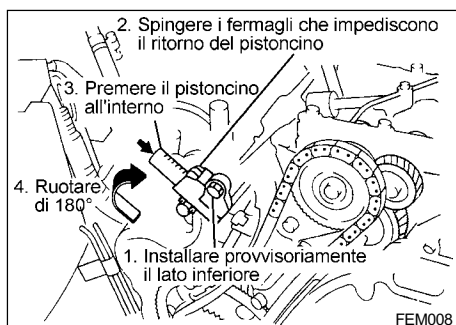
### AVVERTENZA:

**Non serrare il bullone di fissaggio sfruttando la tensione della cinghia.**

3. Installare la guida della catena di distribuzione lasca.

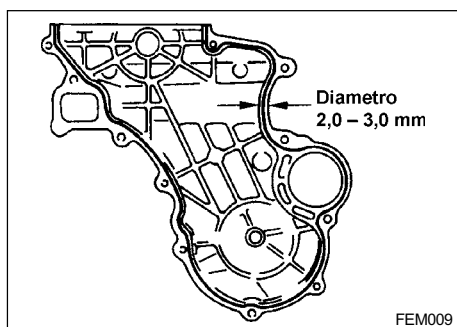
### AVVERTENZA:

**Quando il bullone di fissaggio è serrato alla coppia prescritta, tra il bullone e la guida c'è luce. Non serrare eccessivamente.**

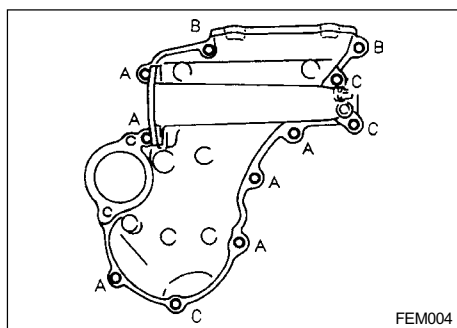


4. Installare il tendicatena.
  - 1) Con il tendicatena nella posizione indicata in figura (con il pistoncino all'esterno), serrare provvisoriamente il bullone di fissaggio.
  - 2) Spingere il pistoncino nel corpo del tensionatore facendo pressione sui fermagli.
  - 3) Installare il bullone di fissaggio superiore tenendo premuto il pistoncino con le dita e ruotandolo di 180 gradi.
  - 4) Serrare il bullone di fissaggio alla coppia prescritta.

## Installazione (Continuazione)



5. Installare il coperchio della catena.
- 1) Prima di installare il coperchio della catena, rimuovere i residui della vecchia guarnizione liquida dalla superficie d'accoppiamento con un raschietto.
- 2) Applicare uno strato continuo di guarnizione liquida sul coperchio della catena.
  - **Usare guarnizione liquida originale o un prodotto equivalente.**
- a. Il diametro del cordone di guarnizione liquida deve restare tra 2,0 e 3,0 mm.
- b. Fissare il coperchio della catena alla scatola ingranaggi entro 5 minuti dall'applicazione.
- c. Attendere almeno 30 minuti prima di mettere l'olio o di avviare il motore.



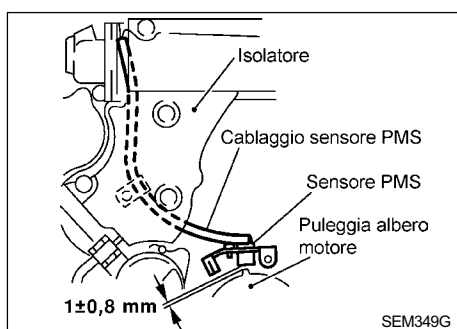
- 3) Installare il coperchio della catena.
  - La lunghezza dello stelo del bullone di fissaggio varia da pezzo a pezzo.

**Lunghezza dello stelo:**

**A: 20 mm**

**B: 50 mm**

**C: 60 mm**

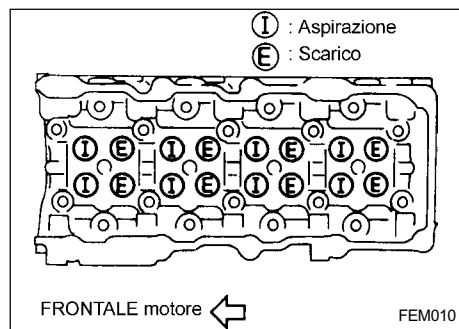
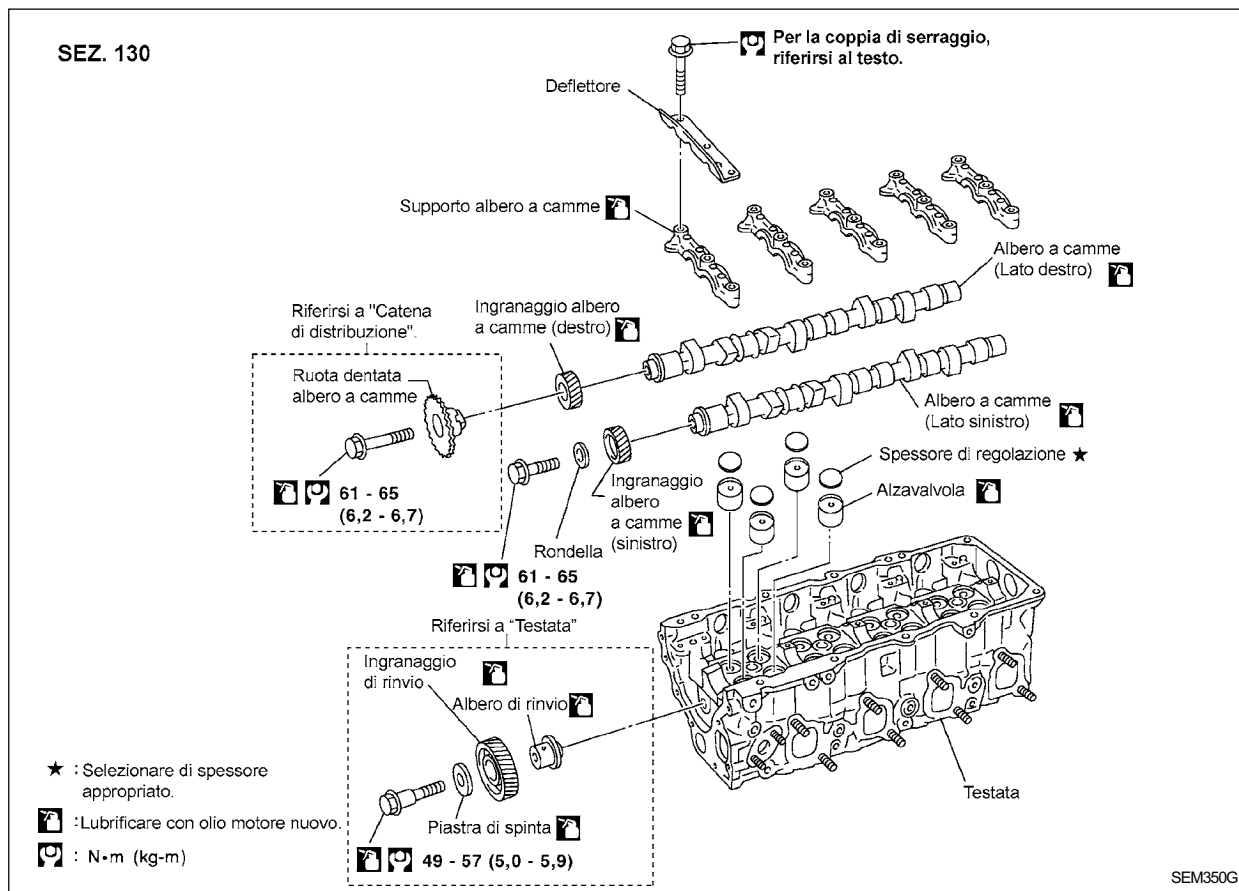


6. Installare procedendo nell'ordine inverso alla rimozione.

### AVVERTENZA:

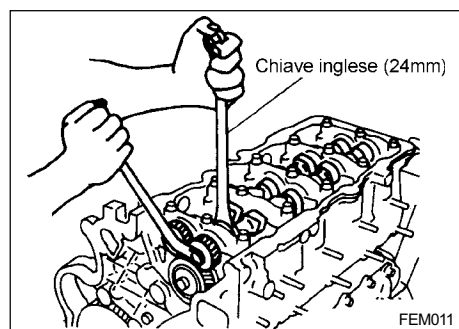
- **Sistemare il cablaggio del sensore PMS come mostrato in figura.**
- **Sincerarsi che il cablaggio non passi vicino alla puleggia dell'albero motore quando si installa la fascetta.**

## Rimozione e installazione

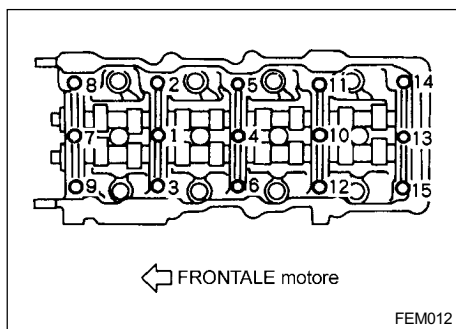


- Su questo motore, la disposizione delle valvole è diversa rispetto ai normali motori a 4 valvole DOHC. Siccome entrambi gli alberi a camme di questo motore comandano sia valvole d'aspirazione che di scarico, essi vengono definiti come segue:  
Albero a camme (Lato destro): Albero a camme lato collettore di aspirazione  
Albero a camme (Lato sinistro): Albero a camme lato collettore di scarico
- Si usano le stesse parti sia per il lato destro che per il lato sinistro.
- Riferirsi alla figura per la disposizione delle valvole di aspirazione e di scarico. (Gli alberi a camme comandano, alternativamente, una valvola di aspirazione o una valvola di scarico).

## Rimozione



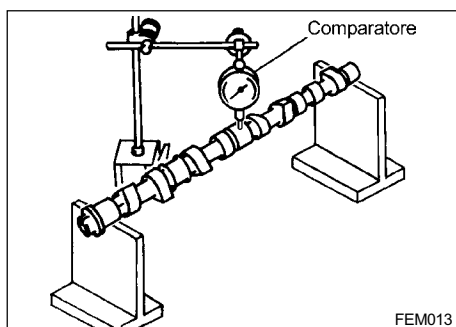
1. Portare il cilindro N° 1 al PMS, quindi rimuovere il carter della catena, la catena di distribuzione e le parti ad essa collegate. Riferirsi a "CATENA DI DISTRIBUZIONE", **EM-26**.
2. Rimuovere la ruota dentata dell'albero a camme.
- Allentare il bullone di installazione della ruota dentata tenendo bloccata la parte esagonale dell'albero a camme.
- A questo punto l'ingranaggio di rinvio non può essere rimosso in quanto la scatola ingranaggi funge da impedimento. (La testata può essere rimossa da sola.)

**Rimozione (Continuazione)**

3. Rimuovere gli iniettori con le relative tubazioni. Riferirsi alla sezione EC, "Tubo d'iniezione e iniettore" in "PROCEDURE DI MANUTENZIONE DI BASE".
4. Rimuovere l'albero a camme.
  - Identificare i pezzi destro e sinistro con segni di vernice.
  - Rimuovere i bulloni di montaggio allentandoli nell'ordine inverso a quello indicato in figura.
5. Rimuovere spessore di regolazione e alzavalvola.
  - Rimuovere i pezzi dopo averne annotato la posizione di installazione e disporli ordinatamente all'esterno del motore in modo da evitare confusioni.

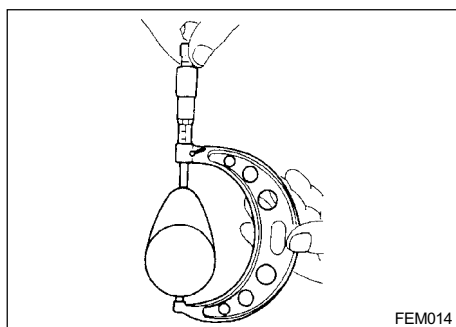
**Ispezione****CONTROLLO VISIVO ALBERO A CAMME**

- Controllare se l'albero a camme presenta segni di usura anomala o rigature.
- Sostituire l'albero a camme se presenta anomalie.

**ECCENTRICITÀ ALBERO A CAMME**

- Fissare i perni N°1 e N°5 dell'albero a camme su dei blocchi intagliati a forma di V appoggiati su una superficie piana.
- Mettere il comparatore in posizione verticale sul perno N°3.
- Con la mano far ruotare l'albero a camme in un senso, quindi annotare il movimento dell'indice del comparatore. La curvatura dell'albero a camme corrisponde a  $\frac{1}{2}$  dell'escursione dell'ago.

**Limite: 0,02 mm**

**ALTEZZA DEL LOBO DI CAMMA**

Misurare usando un micrometro.

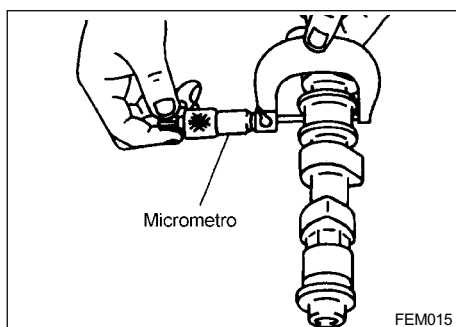
**Standard:**

**Aspirazione**

**40,488±0,02 mm**

**Scarico**

**40,850±0,02 mm**

**LUCE OLIO ALBERO A CAMME**

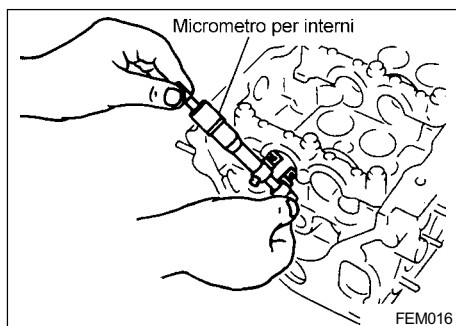
Misurare usando un micrometro.

**Diametro esterno perno albero a camme:**

**Standard**

**diametro 29,931 - 29,955 mm**



**Ispezione (Continuazione)****DIAMETRO INTERNO SUPPORTO ALBERO A CAMME**

- Installare il supporto dell'albero a camme e serrare i bulloni alla coppia prescritta.
- Misurare il diametro interno del supporto dell'albero a camme servendosi di un micrometro per interni.

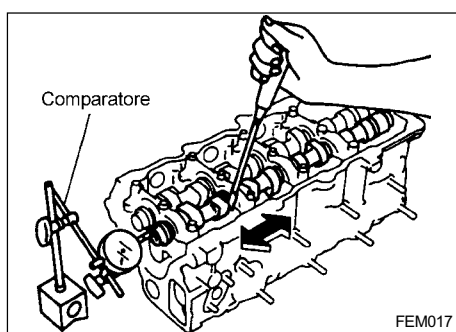
**Standard: diametro 30,000 - 30,021 mm**

**CALCOLO LUCE OLIO ALBERO A CAMME**

Luce olio = Diametro interno supporto albero a camme - Diametro esterno perno albero a camme

**Standard: diametro 0,045 - 0,090 mm**

- Se è fuori dai valori standard, sostituire l'albero a camme e/o la testata secondo necessità.
- Siccome viene costruito insieme alla testata, il supporto dell'albero a camme non può essere sostituito da solo.

**GIOCO ASSIALE ALBERO A CAMME**

- Sistemare il comparatore davanti all'albero a camme. Misurare il gioco assiale muovendo l'albero a camme lungo il proprio asse.

**Standard: 0,065 - 0,169 mm**

**Limite: 0,2 mm**

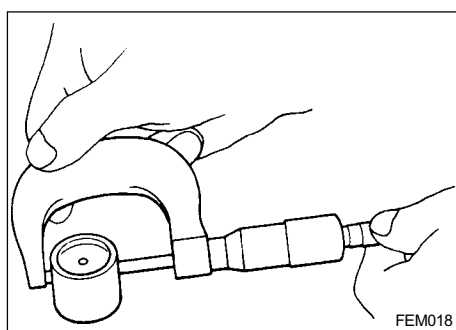
- Se il gioco assiale eccede il limite, sostituire l'albero a camme e ripetere la misurazione.
- Se il gioco assiale rimane superiore al limite anche dopo aver sostituito l'albero a camme, sostituire la testata.

**ISPEZIONE VISIVA DELL'ALZAVALVOLA**

Controllare se il fianco dell'alzaavvola presenta segni di usura o danneggiamento. Sostituire se si rilevano anomalie.

**ISPEZIONE VISIVA DELLO SPESSORE DI REGOLAZIONE**

Controllare se le superfici di contatto e di scorrimento del lobo di camma presentano segni di usura o rigature. Sostituire se si rilevano anomalie.

**GIOCO ALZAVALVOLA**

Misurare il diametro esterno dell'alzaavvola servendosi di un micrometro.

**Standard: diametro 34,450 - 34,465 mm**

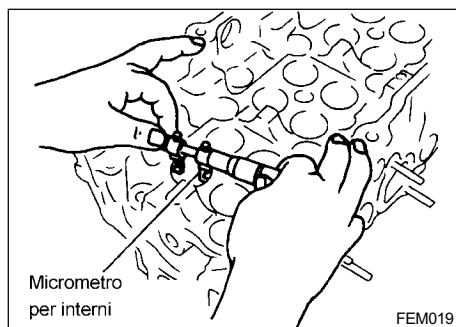


## Ispezione (Continuazione)

### DIAMETRO FORO DI ALLOGGIAMENTO ALZAVALVOLA

Misurare il diametro del foro di alloggiamento dell'alzavalvola nella testata servendosi di un micrometro per interni.

**Standard: diametro 34,495 - 34,515 mm**

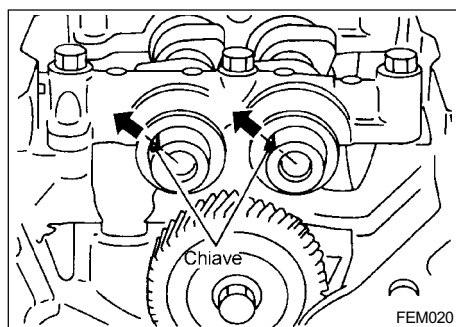


### CALCOLO GIOCO ALZAVALVOLA

$\text{Gioco} = \text{Diametro foro di alloggiamento alzavalvola} - \text{Diametro esterno alzavalvola}$

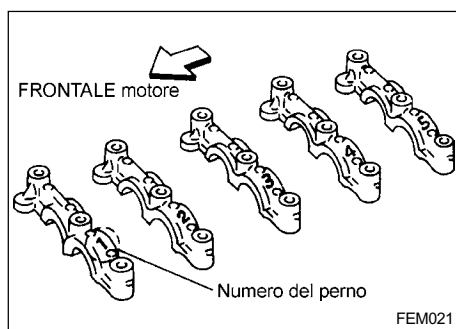
**Standard: 0,030 - 0,065 mm**

Se è fuori dai valori standard, sostituire l'alzavalvola e/o la testata secondo necessità.

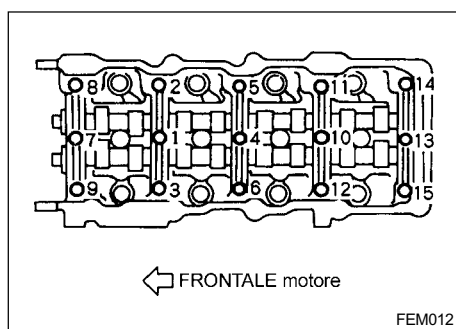


## Installazione

1. Installare alzavalvola e spessore di regolazione.
  - Accertarsi che i pezzi vengano installati nella posizione che avevano prima di essere rimossi.
2. Installare l'albero a camme.
  - Attenersi ai segni distintivi fatti in fase di rimozione.
  - Orientare la chiavetta nel senso mostrato in figura.

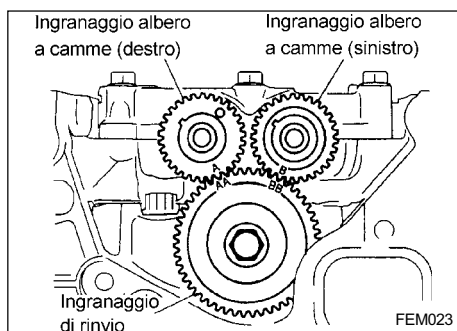


3. Installare il supporto dell'albero a camme.
  - Installare facendo riferimento al numero del perno riportato sulla parte superiore del supporto dell'albero a camme.
  - Guardando dal lato collettore di scarico (lato sinistro del motore), installare nel senso di lettura del numero del perno.
  - Piazzare il deflettore sulla facciata superiore del supporto dell'albero a camme N°1 e serrarli insieme.

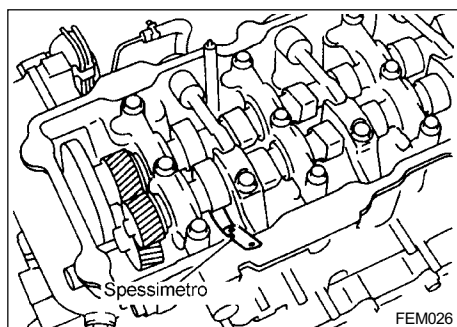
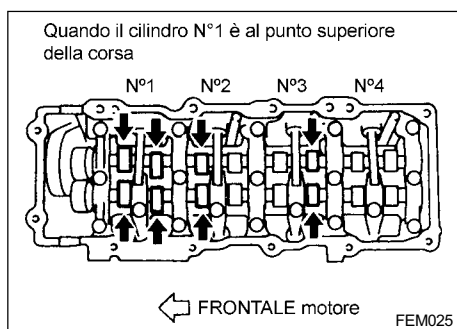
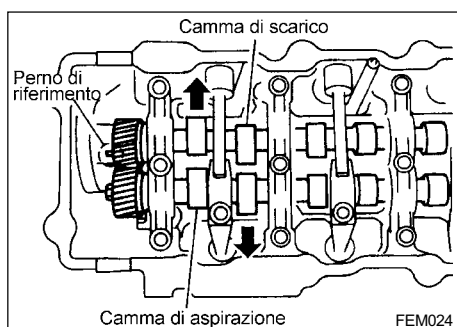
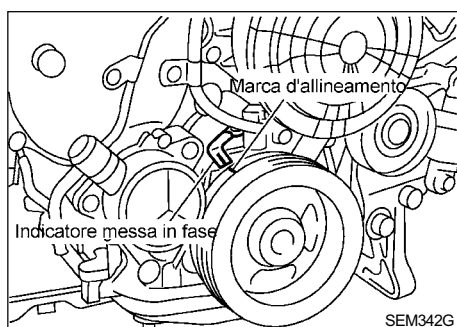
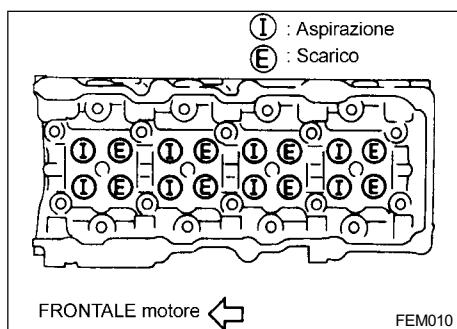


4. Serrare i bulloni di montaggio nell'ordine numerico indicato in figura.

- 1) Serrare ad un valore di coppia tra 10 e 14 Nm (tra 1,0 e 1,5 kgm).
- Verificare che la parte dell'albero a camme fungente da reggispinta sia installata a dovere sul lato testata.
- 2) Serrare ad un valore di coppia tra 20 e 23 Nm (tra 2,0 e 2,4 kgm).

**Installazione (Continuazione)**

5. Installare la ruota dentata dell'albero a camme.
  - Allineare i riferimenti e installare l'ingranaggio di rinvio e ciascuna ruota dentata dell'albero a camme nella posizione mostrata in figura.
  - Serrare il bullone di installazione della ruota dentata tenendo bloccata la parte esagonale dell'albero a camme.
6. Installare la catena di distribuzione, le parti ad essa correlate e il coperchio della catena.  
Riferirsi a "CATENA DI DISTRIBUZIONE", **EM-26**.
7. Dopo aver installato la catena di distribuzione, prima di installare il tubo di ritorno del carburante in eccesso controllare, ed eventualmente regolare, il gioco delle valvole.  
Riferirsi a "GIOCO VALVOLE", **EM-35**.
8. Installare nell'ordine inverso alla rimozione.



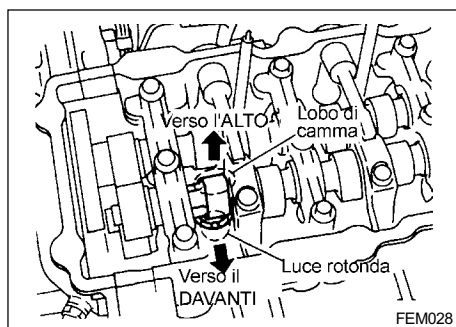
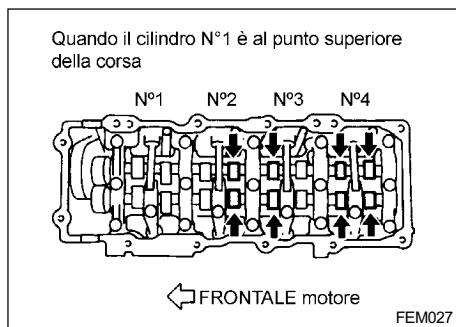
## Ispezione

- Quando, dopo aver rimosso o sostituito l'albero a camme o qualche altro componente della distribuzione, si verifica un problema (problemi di avviamento, minimo o altri) dovuto al non corretto gioco delle valvole, procedere come segue.
  - Eseguire le operazioni di controllo e di regolazione a motore freddo (a temperatura ambiente).
  - Tenere in considerazione la disposizione delle valvole di aspirazione e scarico. (La disposizione delle valvole è diversa rispetto ai normali motori.)  
(Gli alberi a camme comandano, alternativamente, una valvola di aspirazione o una valvola di scarico).
- Rimuovere le parti seguenti.
    - Coperchio intercooler
    - Intercooler
    - Coperchio bilancieri
  - Portare il cilindro N°1 al PMS.
    - Ruotare la puleggia dell'albero motore in senso orario, e allineare l'indicatore del PMS della puleggia dell'albero motore con l'indicatore di messa in fase della staffa del sensore PMS.
    - Verificare che il lobo di camma del cilindro N°1 e il perno di riferimento della ruota dentata dell'albero a camme siano nelle posizioni indicate in figura.
  - Ruotare ulteriormente la puleggia dell'albero a camme se non sono nelle posizioni indicate in figura.

- Facendo riferimento alla figura, misurare il gioco delle valvole indicate nella tabella che segue.

Punto di misurazione	N°1		N°2		N°3		N°4	
	ASPIRAZIONE	SCARICO	ASPIRAZIONE	SCARICO	ASPIRAZIONE	SCARICO	ASPIRAZIONE	SCARICO
Quando il cilindro N°1 è al PMS	○	○	○			○		

- L'ordine di iniezione è 1-3-4-2.
- Servendosi di uno spessimetro di precisione a norme JIS, misurare il gioco delle valvole a motore freddo (a temperatura ambiente).  
**Standard:**  
**Aspirazione e scarico**  
**0,35±0,05 mm**
- Portare il cilindro N°4 al PMS ruotando l'albero motore in senso orario di un giro.



### Ispezione (Continuazione)

5. Facendo riferimento alla figura, misurare il gioco delle valvole indicate nella tabella che segue.

Punto di misurazione	N°1		N°2		N°3		N°4	
	ASPIRAZIONE	SCARICO	ASPIRAZIONE	SCARICO	ASPIRAZIONE	SCARICO	ASPIRAZIONE	SCARICO
Quando il cilindro N°4 è al PMS				○	○		○	○

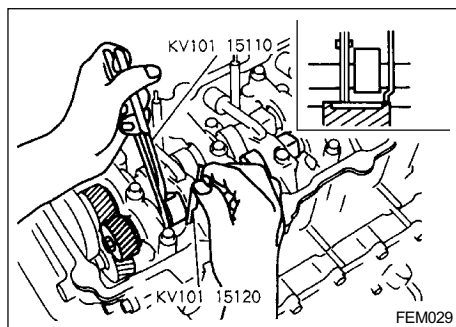
6. Se il gioco delle valvole è fuori dai valori specificati, regolarlo a dovere.

### Regolazioni

- Rimuovere lo spessore di regolazione delle valvole il cui gioco è da regolare.
- Rimuovere il tubo di ritorno del carburante in eccesso.
  - Togliere l'olio del motore dal lato superiore della testata (per soffiare l'aria come descritto al passo 7).
  - Ruotare l'albero motore in modo che le camme relative agli spessori di regolazione da rimuovere siano rivolte in alto.
  - Afferrare l'albero a camme con le apposite pinze (SST), quindi, usando l'albero a camme come punto di appoggio, spingere in basso lo spessore di regolazione in modo da comprimere la molla della valvola.

#### AVVERTENZA:

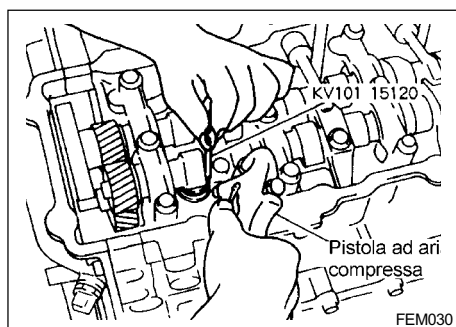
Fare attenzione a non danneggiare l'albero a camme, la testata e la circonferenza esterna dell'alzavalvola.



- Con la molla della valvola premuta, rimuovere le pinze dell'albero a camme (SST) tenendo la circonferenza esterna dell'alzavalvola saldamente assestata sul bordo del relativo fermo (SST).
- Tenere il fermo dell'alzavalvola con la mano finché lo spessore non è stato rimosso.

#### AVVERTENZA:

Non staccare le pinze forzatamente perché si danneggerebbe l'albero a camme.

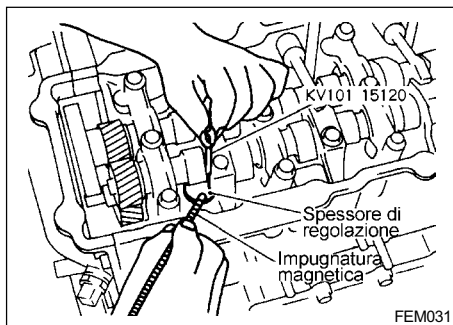


- Servendosi di un piccolissimo cacciavite, spostare in avanti il foro rotondo dello spessore di regolazione.
- Se lo spessore di regolazione dell'alzavalvola non ruota liberamente, riprendere la procedura dal passo 4 con il bordo del fermo dell'alzavalvola (SST) a contatto dello spessore di regolazione.
- Rimuovere lo spessore di regolazione dall'alzavalvola soffiando aria attraverso il foro rotondo dello spessore con una pistola ad aria compressa.

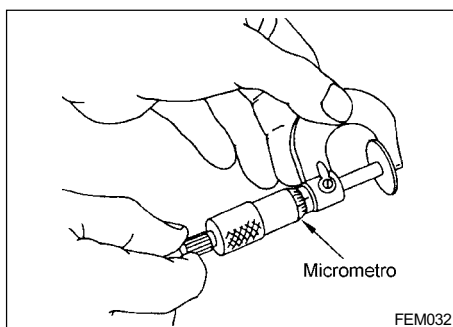
#### AVVERTENZA:

Per evitare che il soffio d'aria sparga i residui d'olio nei dintorni, pulire per bene la zona circostante e indossare occhiali protettivi.

## Regolazioni (Continuazione)



8. Rimuovere lo spessore di regolazione usando una calamita.



9. Misurare lo spessore di regolazione servendosi di un micrometro.
- Misurare lo spessore in prossimità del centro (parte a contatto con l'albero a camme).
10. Selezionare il nuovo spessore di regolazione procedendo come segue.

**Modalità di calcolo della misura dello spessore di regolazione:**

$$t = t_1 + (C_1 - C_2)$$

**t = Spessore di regolazione**

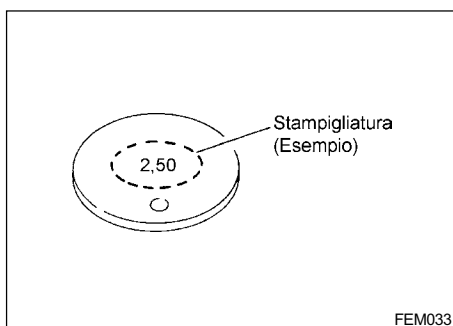
**t<sub>1</sub> = Thickness of the removed shim**

**C<sub>1</sub> = Gioco della valvola risultante dalla misurazione**

**C<sub>2</sub> = Gioco valvola di riferimento**

**[a motore freddo (a temperatura ambiente)]**

**0,35 mm**



- Sugli spessori di regolazione nuovi, la misura è stampata sul lato posteriore.

Stampigliatura	Misura spessore mm
2,35	2,35
2,40	
.	.
.	.
.	.
3,05	3,05

- La misura dello spessore di regolazione va da 2,35 a 3,05 mm con salti di 0,05 mm per volta. Sono disponibili 15 tipi di spessori.
11. Montare lo spessore di regolazione selezionato sull'alzavalvola.

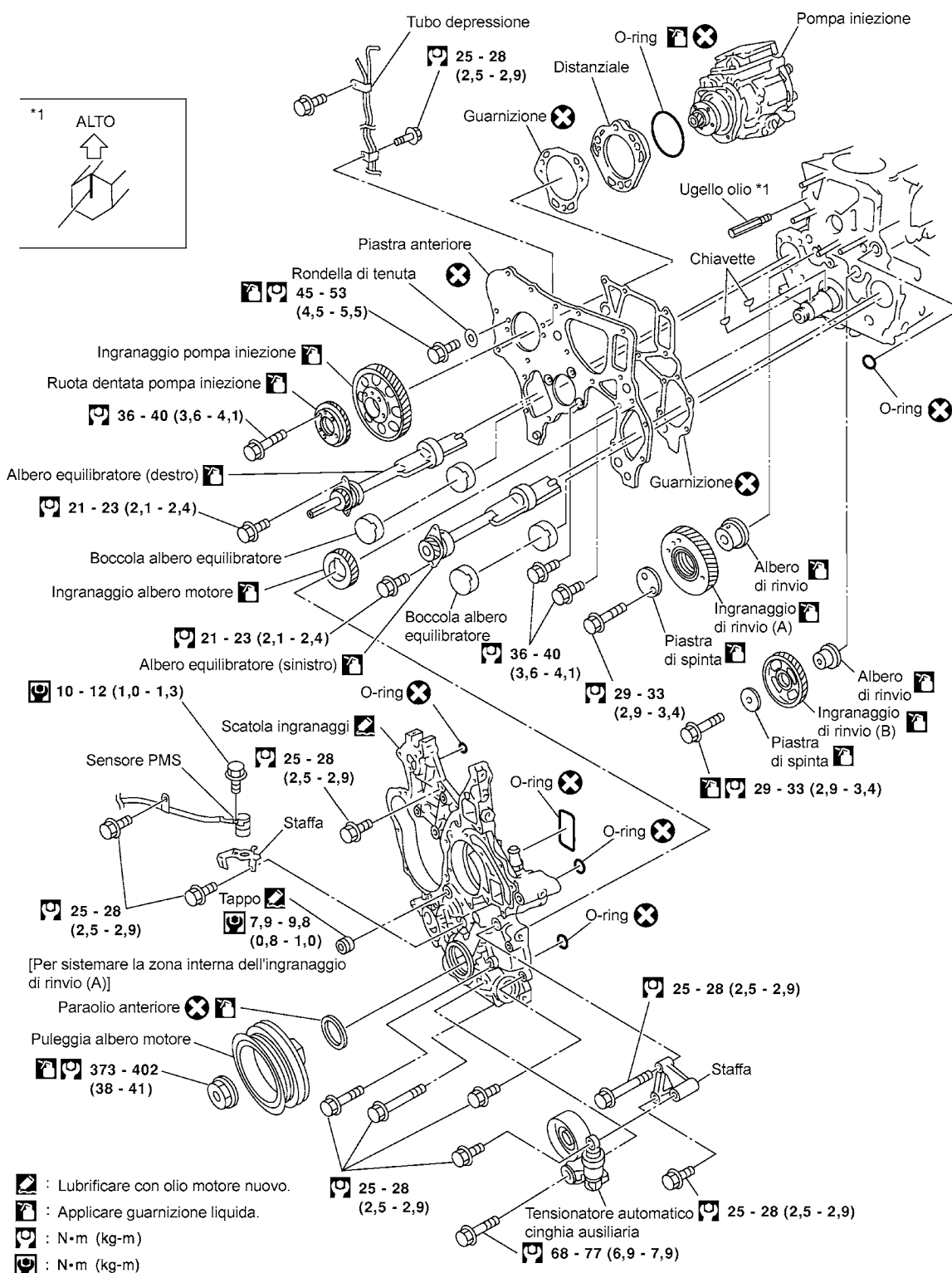
**AVVERTENZA:**

**Il lato dello spessore di regolazione a contatto con l'alzavalvola deve essere quello con la stampigliatura.**

12. Comprime la molla della valvola servendosi delle pinze per albero a camme e rimuovere il fermo dell'alzavalvola (SST).
13. Ruotare a mano l'albero motore di 2 o 3 giri.
14. Verificare che il gioco delle valvole sia corretto.

## Rimozione e installazione

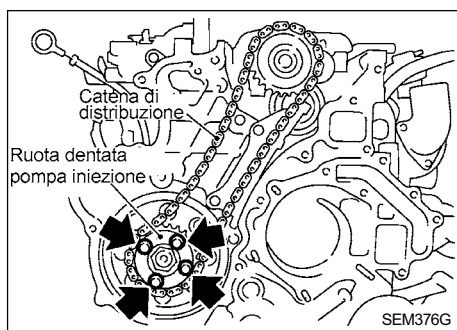
In questo capitolo sono rappresentati 2 ingranaggi di rinvio. L'ingranaggio di rinvio (A) è del tipo a forbice mentre l'ingranaggio di rinvio (B) non lo è.



YEM029

## Rimozione

1. Rimuovere il motore completo.  
Riferirsi a "RIMOZIONE MOTORE", **EM-63**.
2. Mettere il motore sull'apposito cavalletto (SST).  
Riferirsi a "BLOCCO CILINDRI", **EM-67**.
3. Rimuovere quanto segue.
  - Staffa tensionatore automatico
  - Staffa condizionatore aria
  - Staffa alternatore
  - Tubo olio
  - Depressore
  - Coperchio bilancieri
  - Coppa olio (superiore, inferiore)
  - Tubo iniezione
  - Tubo di ritorno carburante in eccesso
  - Gruppo iniettori ad alta pressione



4. Rimuovere il coperchio della catena, la catena di distribuzione e le parti ad essa collegate. Prima di rimuovere la catena di distribuzione, rimuovere la ruota dentata della pompa d'iniezione con il cilindro N°1 al PMS. Riferirsi alla figura. Riferirsi a "CATENA DI DISTRIBUZIONE", **EM-26**.

### AVVERTENZA:

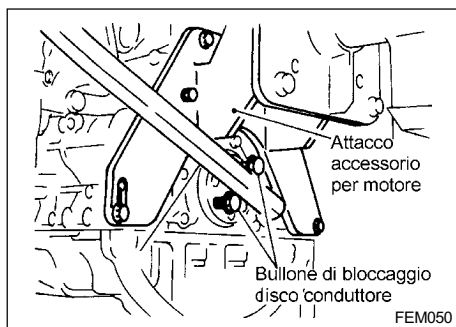
**Una volta rimossa la catena di distribuzione, non ruotare l'albero motore altrimenti il pistone urta la valvola e la danneggia.**

- Non segnare la posizione della catena di distribuzione in quanto in fase di montaggio il cilindro N°1 si trova al PMS.
5. Rimuovere il sensore PMS.

### AVVERTENZA:

- **Non far cadere e non urtare il sensore.**
  - **Conservare in un posto pulito esente da schegge di ferro, ecc.**
  - **Non avvicinare a campi magnetici.**
6. Rimuovere la pompa acqua.  
Riferirsi a "POMPA ACQUA" nella sezione LC.
  7. Rimuovere l'entrata dell'acqua.



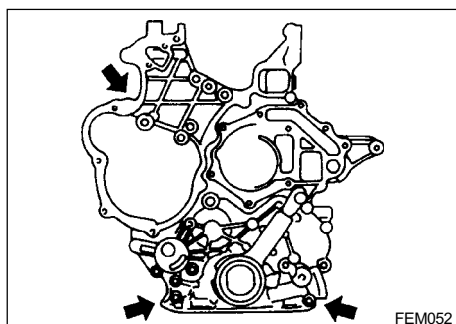
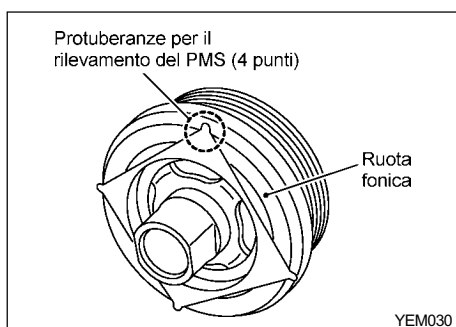


## Rimozione (Continuazione)

8. Rimuovere la puleggia dell'albero motore.
  - Per bloccare l'albero motore, fissare la barra tra i bulloni di fissaggio del disco conduttore e agire sull'attacco accessorio del motore (SST).
  - In alternativa, fissare un manico di martello o qualcosa di simile nella parte dell'albero motore che funge da contrappeso.

### AVVERTENZA:

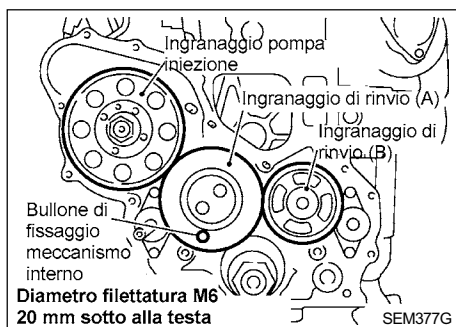
- **Non danneggiare l'albero motore.**
- **Sincerarsi che non entrino corpi estranei nel motore.**
- **Non danneggiare o magnetizzare le tacche di rilevamento del segnale della puleggia dell'albero motore.**
- **Una volta rimossa la catena di distribuzione, non ruotare l'albero motore altrimenti il pistone urta la valvola e la danneggia.**



9. Rimuovere la scatola ingranaggi.
  - Servendosi delle scanalature mostrate in figura, rimuovere la scatola ingranaggi utilizzando un cacciavite e una taglierina per guarnizione di tenuta (SST).
10. Rimuovere il paraolio anteriore dalla scatola ingranaggi usando un cacciavite.

### AVVERTENZA:

**Non danneggiare la scatola ingranaggi.**



11. Fissare il bullone di fermo del meccanismo interno (codice: 81-20620-28, diametro: M6, lunghezza: 20 mm) nel corrispondente foro dell'ingranaggio di rinvio (A) e serrare alla coppia prescritta.

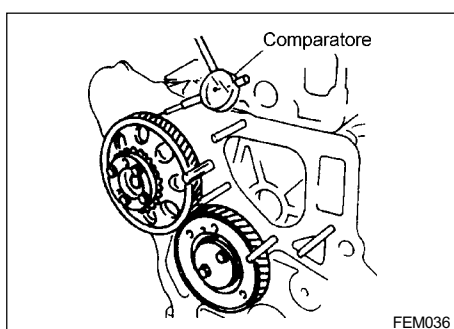
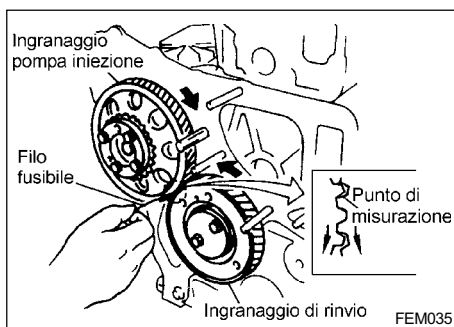
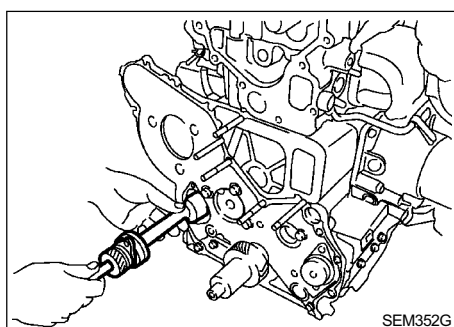
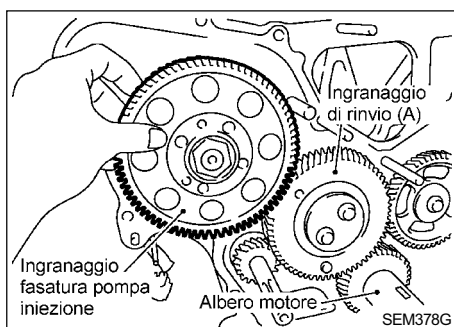
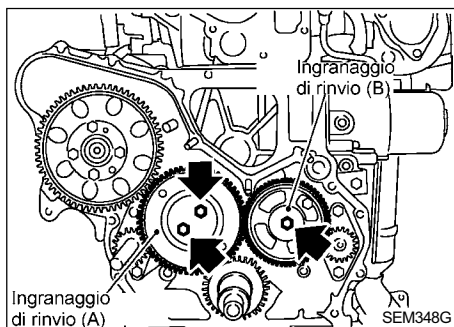
: 2,5 - 3,4 Nm (0,25 - 0,35 kgm)

### AVVERTENZA:

- **Usare solo il bullone di fermo originale o si causeranno danni all'ingranaggio di rinvio (A).**
- **Non ruotare l'albero motore in quanto le teste dei bulloni di fermo interferiscono con la scatola ingranaggi.**
- **Non rimuovere il bullone di fermo dall'ingranaggio di rinvio (A) finché non sono state installate la catena di distribuzione e tutte le parti ad essa collegate.**
- **Se questi bulloni non sono installati, il meccanismo interno di disinnesterà una volta rimosso l'ingranaggio di rinvio. Questo renderà non più riutilizzabile l'ingranaggio di rinvio.**



## Rimozione (Continuazione)



12. Rimuovere gli ingranaggi di rinvio (A) e (B).

- Controllare il gioco di ogni ingranaggio prima della rimozione. Riferirsi a "GIOCO DI OGNI SINGOLO INGRANAGGIO", "Ispezione".

### AVVERTENZA:

- Non allentare il bullone di fermo del meccanismo interno dell'ingranaggio di rinvio (A). (L'ingranaggio di rinvio non può più essere riutilizzato una volta che il meccanismo interno si è disinnestato.)
  - Durante la rimozione degli ingranaggi di rinvio (A) e (B), non rivolgere il lato posteriore in basso altrimenti l'albero di rinvio cade.
13. Ingaggiare l'ingranaggio di fasatura della pompa d'iniezione usando l'apposito attrezzo (SST).
14. Rimuovere l'ingranaggio di fasatura della pompa d'iniezione.

15. Estrarre l'albero equilibratore facendo attenzione a non danneggiare le boccole interne del blocco cilindri.

16. Rimuovere la pompa d'iniezione.

17. Rimuovere la piastra anteriore.

## Ispezione

### GIOCO DI OGNI SINGOLO INGRANAGGIO

#### Mediante utilizzo di un filo fusibile

- Serrare i bulloni di fissaggio di ogni ingranaggio alla coppia prescritta.
- Mettere un filo sul taglio dei denti degli ingranaggi da controllare e ruotare l'albero motore nel senso di funzionamento finché il filo non viene preso dentro.
- Misurare l'area schiacciata del filo servendosi di un micrometro.

#### Mediante utilizzo di un comparatore

- Serrare i bulloni di fissaggio di ogni ingranaggio alla coppia prescritta.
- Piazzare il comparatore sulla dentatura dell'ingranaggio da controllare.
- Tenendo l'altro l'ingranaggio in presa, misurare l'escursione del comparatore muovendo l'ingranaggio in esame a destra e a sinistra.

**Standard: 0,07 - 0,11 mm**

**Limite: 0,20 mm**

**EM-41**

## Ispezione (Continuazione)

- Se supera il limite, sostituire l'ingranaggio e ripetere la misura.
- Se continua a superare il limite, controllare le condizioni d'installazione del sistema di comando dell'ingranaggio, lo stato di usura dell'albero e dell'ingranaggio e la luce del passaggio dell'olio.

## GIOCO ASSIALE INGRANAGGIO DI RINVIO

- Serrare i bulloni di fissaggio alla coppia prescritta.
- Misurare il gioco tra la piastra dell'ingranaggio e l'ingranaggio di rinvio servendosi di uno spessimetro.

Unità: mm

	Standard	Limite
Ingranaggio di rinvio (A)	0,06 - 0,12	0,15
Ingranaggio di rinvio (B)		

- Se supera il limite, sostituire ingranaggio di rinvio, albero e piastra dell'ingranaggio.

## LUCE PASSAGGIO OLIO INGRANAGGIO DI RINVIO

- Misurare il diametro interno (d1) dell'ingranaggio di rinvio.

### Standard:

**Ingranaggio di rinvio (A)**  
diametro 43,000 - 43,020 mm

**Ingranaggio di rinvio (B)**  
diametro 28,600 - 28,620 mm

- Misurare il diametro esterno (d2) dell'albero di rinvio.

### Standard:

**Ingranaggio di rinvio (A)**  
diametro 42,959 - 42,975 mm

**Ingranaggio di rinvio (B)**  
diametro 28,567 - 28,580 mm

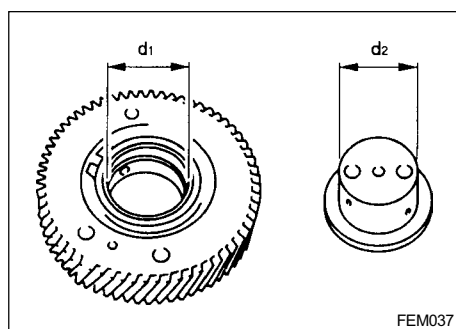
- Calcolare la luce di passaggio dell'olio.

$$\text{Luce} = d1 - d2$$

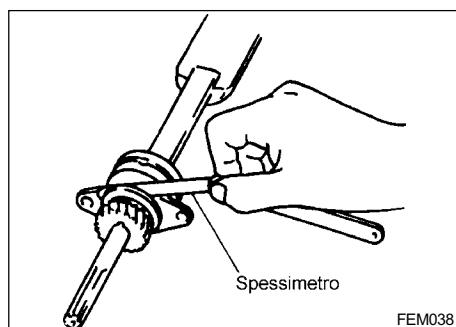
Unità: mm

	Standard	Limite
Ingranaggio di rinvio (A)	0,025 - 0,061	
Ingranaggio di rinvio (B)	0,020 - 0,053	

- Se supera il limite, sostituire a seconda delle necessità l'ingranaggio e/o l'albero di rinvio.



FEM037



FEM038

## GIOCO ASSIALE ALBERO EQUILIBRATORE

- Misurare il gioco tra la piastra e l'ingranaggio servendosi di uno spessimetro.

### Standard:

**0,07 - 0,22 mm**

- Se supera i valori specificati, sostituire l'albero equilibratore completo.
- Dato che gli ingranaggi sono montati tramite accoppiamento bloccato alla pressa, non è possibile effettuare regolazioni su singole parti.

## Ispezione (Continuazione)

### LUCE PASSAGGIO OLIO ALBERO EQUILIBRATORE

#### Diametro esterno perno albero equilibratore

Misurare il diametro esterno del perno dell'albero equilibratore servendosi di un micrometro.

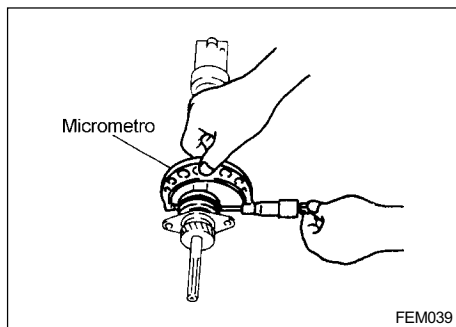
#### Standard:

##### Lato anteriore

diametro 50,875 - 50,895 mm

##### Lato posteriore

diametro 50,675 - 50,695 mm



#### Diametro interno cuscinetto albero equilibratore

Misurare il diametro interno del cuscinetto dell'albero equilibratore servendosi di un calibro per alesaggi.

#### Standard:

##### Lato anteriore

diametro 50,940 - 51,010 mm

##### Lato posteriore

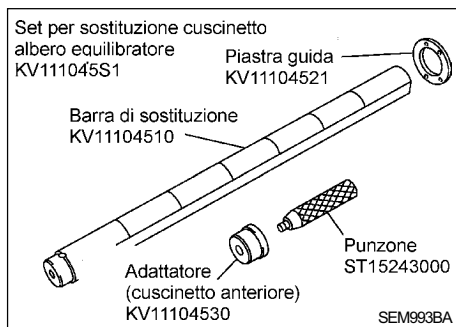
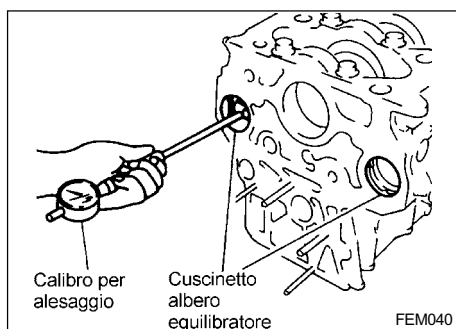
diametro 50,740 - 50,810 mm

#### Calcolo luce passaggio olio

Luce passaggio olio = Diametro interno cuscinetto - Diametro esterno perno

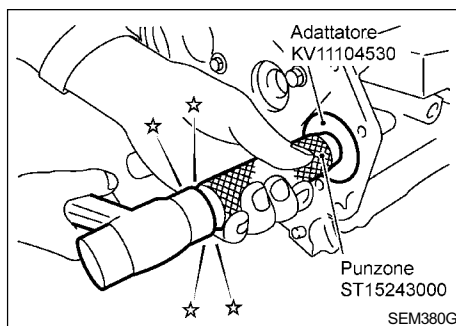
Standard: 0,045 - 0,135 mm

Limite: 0.180 mm

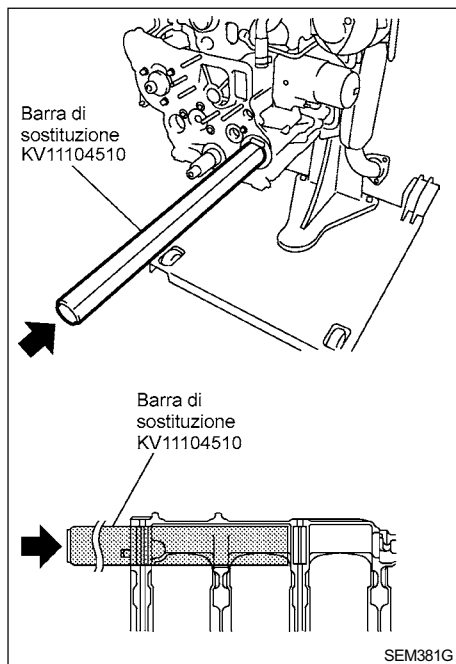


## RIMOZIONE E INSTALLAZIONE CUSCINETTO ALBERO EQUILIBRATORE

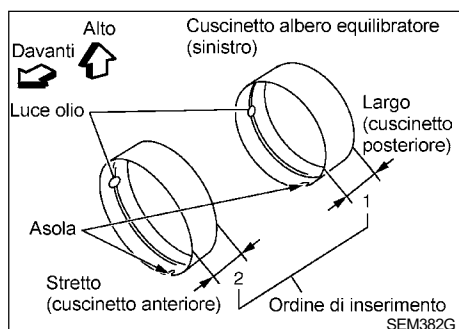
1. Rimuovere il cuscinetto anteriore dell'albero equilibratore.



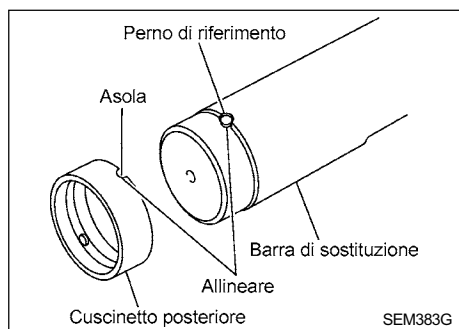
## Ispezione (Continuazione)



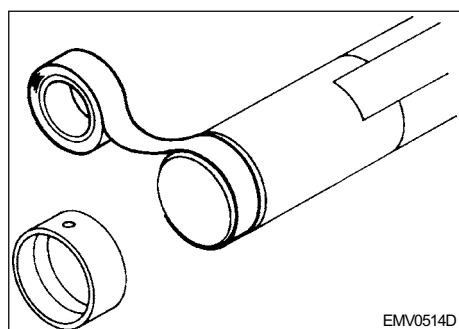
2. Servendosi dell'attrezzo speciale, rimuovere il cuscinetto posteriore dell'albero equilibratore dal motore.



3. Installare i cuscinetti anteriore e posteriore dell'albero equilibratore.
  - Installare dal foro del blocco cilindri prima il cuscinetto posteriore e poi quello anteriore.
  - Installare con la scanalatura del cuscinetto dell'albero equilibratore rivolta verso il davanti e in basso. (Allineare la piastra di guida e il perno di riferimento della barra e forzare in sede il cuscinetto dell'albero equilibratore.)

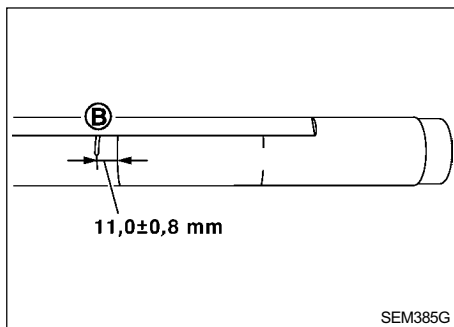


- Allineare la scanalatura del cuscinetto dell'albero equilibratore con il perno di riferimento della barra (SST) e installare il cuscinetto.

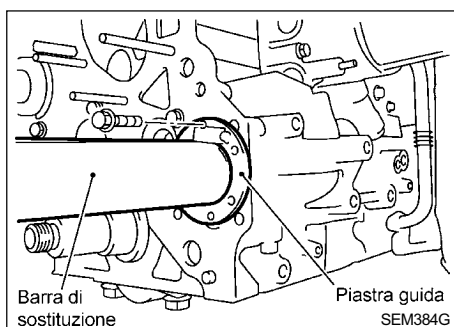


- Per quanto riguarda i perni posteriori, avvolgere del nastro attorno alla barra in modo che il cuscinetto non vada fuori posizione.

## Ispezione (Continuazione)



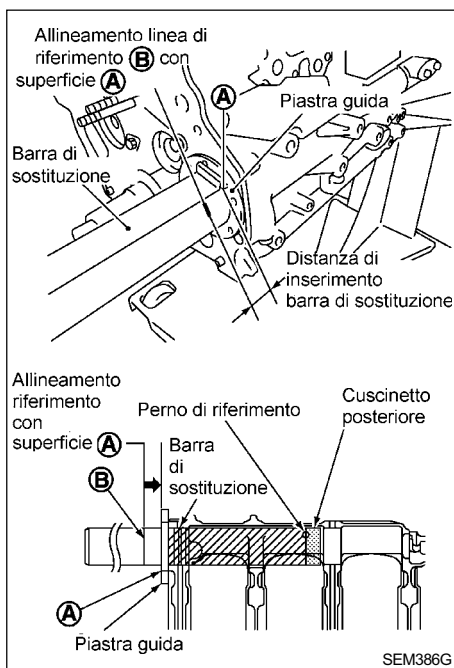
- Servendosi di un pennarello, fare un segno di riferimento a  $11,0\pm0,8$  mm di distanza dalla linea N°2 incisa sulla barra. Questo riferimento (B) sarà il punto dove dovrà essere messo il cuscinetto.



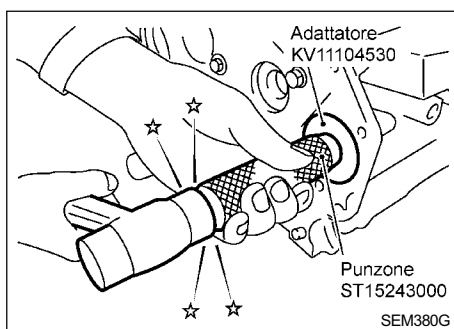
- Inserire la barra con il cuscinetto installato nel blocco cilindri e installare la piastra di guida (SST).
- Allineare la piastra di guida con l'incisione ZD e installare i bulloni.

### AVVERTENZA:

Per evitare che la piastra di guida si pieghi, usare una rondella dello stesso spessore di quella usata sulla piastra anteriore.

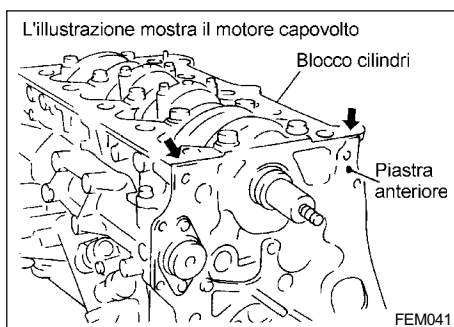
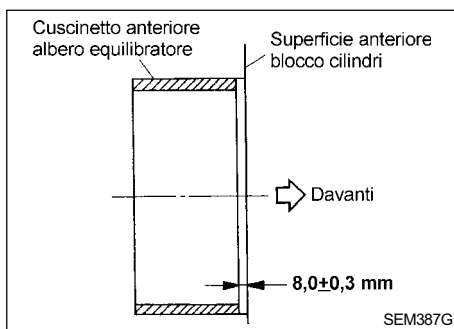


- Spingere il riferimento (B) inciso sulla barra nella stessa posizione dell'apice della piastra di guida (A).
- Dopo aver installato tutti i perni, verificare che le luci di passaggio dell'olio dei perni stessi e del blocco cilindri siano allineate.



4. Installare il cuscinetto anteriore dell'albero equilibratore.
- Allineare le luci di passaggio dell'olio del perno e del blocco cilindri.
- Usando un punzone (SST), spingere l'apice del perno all'interno del blocco cilindri di  $8,0\pm0,3$  mm
- Dopo aver installato il perno, verificare che le luci di passaggio dell'olio del perno stesso e del blocco cilindri siano allineate.

## Ispezione (Continuazione)



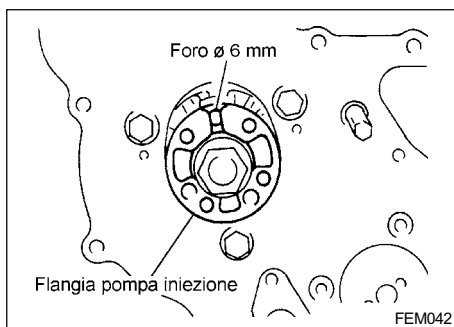
## Installazione

1. Installare la piastra anteriore.
- 1) Installare l'O-ring e la guarnizione nel blocco cilindri.
- 2) Installare la piastra anteriore.
- Se il grano di riferimento fa fatica ad entrare, dargli dei colpetti con un martello.

### AVVERTENZA:

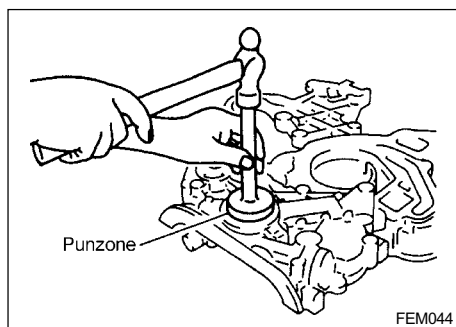
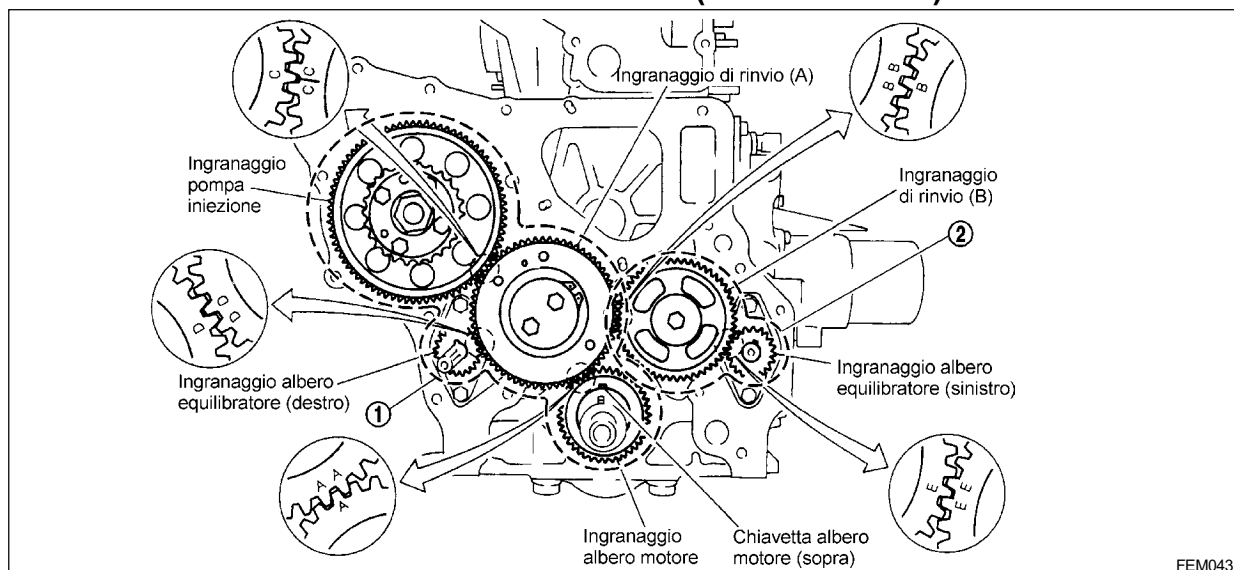
**Assicurarsi che l'O-ring non salti fuori.**

- 3) Usando uno spalmatore, applicare Three Bond 1207C (KP510 00150) tra la piastra posta sotto al blocco cilindri (lato coppa olio) e la piastra anteriore (dove indicato dalle frecce sulla figura).



2. Installare la pompa d'iniezione.
- Dopo aver installato la piastra anteriore, allineare il foro da 6 mm presente sulla flangia della pompa con il foro di riferimento da 6 mm presente sul corpo della pompa.
3. Installare tutti gli ingranaggi della distribuzione.
- Allineare i riferimenti degli ingranaggi della distribuzione facendo riferimento alla figura che segue.
- Quando si installa l'ingranaggio della distribuzione, per rendere più semplice l'installazione seguire l'ordine (1), (2) indicato nella figura che segue.

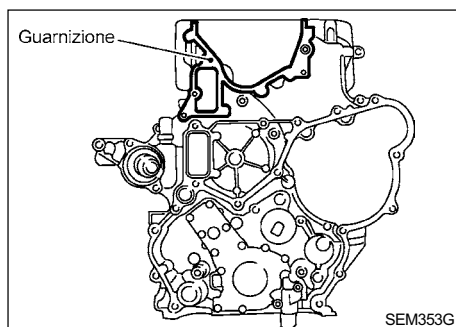
## Installazione (Continuazione)



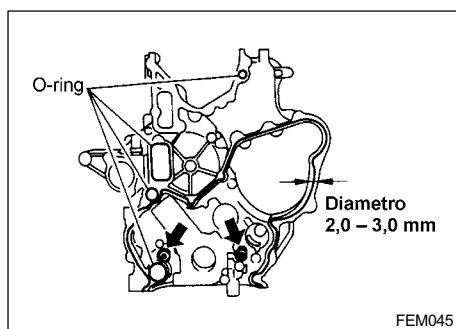
4. Installare il paraolio anteriore sulla scatola ingranaggi.
  - Applicare olio motore sul lato di montaggio.
  - Inserire completamente il paraolio in modo uniforme usando un punzone (diametro esterno: 64 mm circa).

### AVVERTENZA:

**Verificare che il paraolio non sporga dalla superficie della scatola ingranaggi.**



5. Installare la scatola ingranaggi.
  - 1) Prima di installare la scatola ingranaggi, rimuovere i residui della vecchia guarnizione liquida dalla superficie d'accoppiamento con un raschietto.
  - 2) Allineare la guarnizione con il grano di riferimento e installare.



- 3) Installare l'O-ring sulla scatola ingranaggi.
  - L'O-ring, come mostra la parte alta della figura, può essere installato in fase di installazione della testata.
- 4) Applicare uno strato continuo di guarnizione liquida sulla scatola ingranaggi.
  - **Usare guarnizione liquida originale o un prodotto equivalente.**
    - a. Il diametro del cordone di guarnizione liquida deve restare tra 2,0 e 3,0 mm.
    - b. Fissare la scatola ingranaggi al blocco cilindri entro 5 minuti dall'applicazione.
    - c. Attendere almeno 30 minuti prima di mettere l'olio o di avviare il motore.



## Installazione (Continuazione)

### AVVERTENZA:

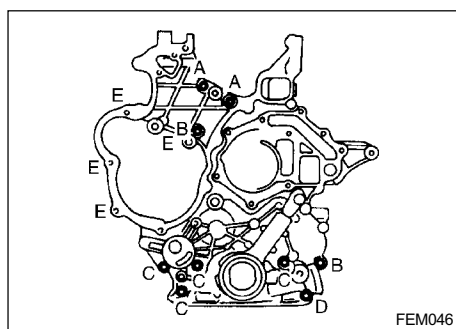
**Applicare la guarnizione liquida attorno ai fori dei bulloni indicati in figura dalle frecce.**

4) Installare la

- Se il grano di riferimento fa fatica ad entrare, dare dei colpetti tutt'intorno con un martello di plastica.

### AVVERTENZA:

**Non far uscire gli O-ring dalle loro sedi.**



5) Installare il bullone di fissaggio facendo riferimento alla figura.

**Lunghezza dello stelo:**

**A: 25 mm**

**B: 30 mm**

**C: 50 mm**

**D: 80 mm**

**E: 20 mm**

6) Installare i bulloni di fissaggio dal retro della piastra anteriore.

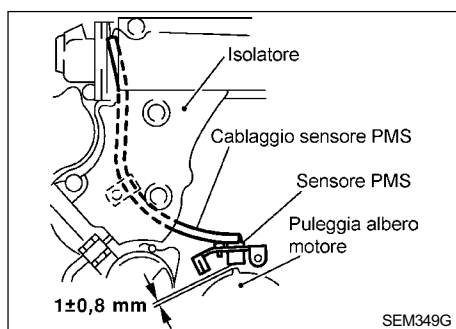
6. Installare la puleggia dell'albero motore.

- Inserire allineando i 2 fianchi della pompa olio con i 2 fianchi dell'albero sul lato posteriore della puleggia dell'albero motore.

### AVVERTENZA:

**Non danneggiare il paraolio durante l'inserimento.**

- Riferirsi a **EM-40**, "Rimozione" per le procedure di bloccaggio dell'albero motore durante il serraggio del dado di fissaggio.
7. Installare la pompa acqua.
- Installarla prima del sensore PMS. Riferirsi a "Pompa acqua" nella sezione LC.



8. Installare il sensore PMS.

- Allineare il perno di riferimento della staffa con il foro sul lato della scatola ingranaggi e serrare il bullone di fissaggio.
- Verificare che il gioco tra l'estremità del sensore e la tacca di rilevamento del segnale della puleggia dell'albero motore sia nei termini indicati.

**Standard: 1±0,8 mm**

- Sistemare il cablaggio del sensore PMS come mostrato in figura.

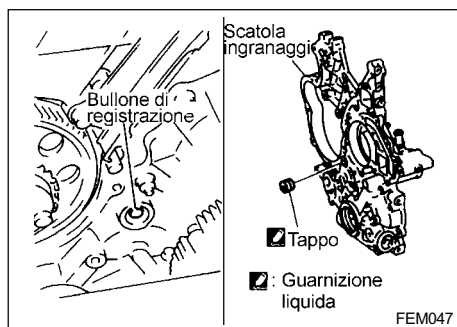
### AVVERTENZA:

**Sincerarsi che il cablaggio non passi vicino alla puleggia dell'albero motore quando si installa la fascetta.**

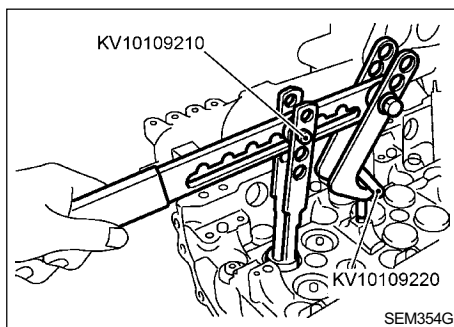
9. Installare la catena di distribuzione, le parti ad essa collegate, e il coperchio della catena. Riferirsi a **EM-26**, "CATENA DI DISTRIBUZIONE".



### Installazione (Continuazione)

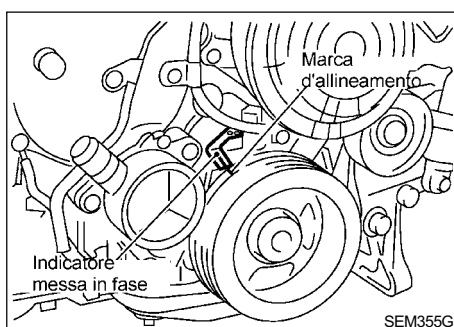


10. Rimuovere il bullone di fermo del meccanismo interno dell'ingranaggio di rinvio (A).
11. Applicare guarnizione liquida ai filetti del tappo.
12. Installare nell'ordine inverso alla rimozione.



## PARAOLIO VALVOLA

1. Rimuovere la catena di distribuzione. Riferirsi a **EM-26**, "CATENA DI DISTRIBUZIONE".
2. Rimuovere l'iniettore completo. Riferirsi a "Tubo d'iniezione e iniettore" in "PROCEDURE DI MANUTENZIONE DI BASE" nella sezione EC.
3. Rimuovere l'albero a camme. Riferirsi a **EM-30**, "ALBERO A CAMME".

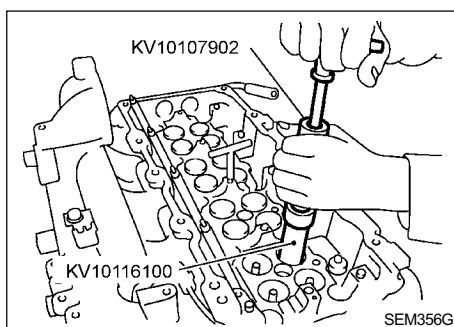


4. Rimuovere gli alzavalvola e segnarli ciascuno con il proprio numero.

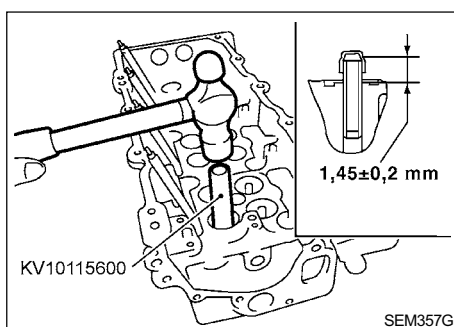
5. Sostituire il paraolio della valvola procedendo come segue.

**Quando si sostituisce il paraolio della valvola, portare il corrispondente pistone al PMS. Se si omette tale operazione la valvola cade nel cilindro.**

- 1) Portare il cilindro N°1 al PMS.



- 2) Rimuovere le molle e i paraolio delle valvole dei cilindri N°1 e N°4. Le sedi delle molle delle valvole non devono essere rimosse.



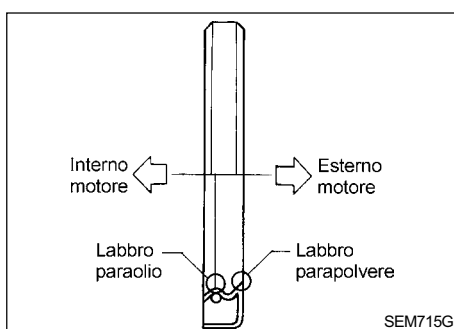
- 3) Installare i nuovi paraolio delle valvole dei cilindri N°1 e N°4 come mostrato in figura. Installare le molle delle valvole. (Il lato di colore rosa verso la testata)

- 4) Installare gli scodellini delle molle sulle valvole d'aspirazione e i dispositivi di rotazione sulle valvole di scarico, quindi rimontare il gruppo valvole.

- 5) Portare il cilindro N°2 al PMS.

- 6) Sostituire i paraolio delle valvole dei cilindri N°2 e N°3 seguendo le procedure dei passi 2) e 3).

- 7) Installare gli alzavalvola nelle loro posizioni originali.



## INSTALLAZIONE E ORIENTAMENTO PARAOLIO ALBERO MOTORE

- Quando si installano i paraolio dell'albero motore, fare attenzione ad installarli correttamente come mostrato in figura.
- Dopo aver installato il paraolio pulire l'olio in eccesso.