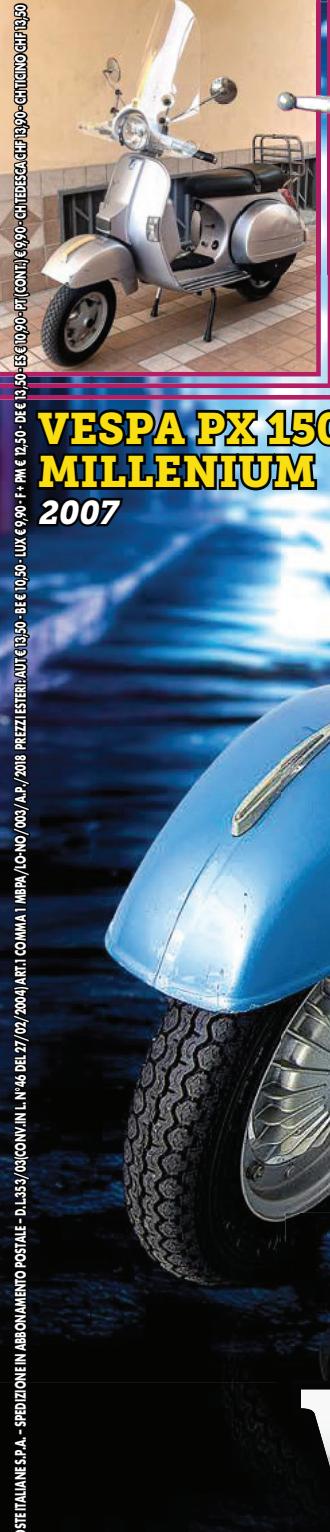


OFFICINA DEL Vespista

L'Icona Italiana che appassiona



**VESPA PX 150
MILLENIUM
2007**



1976/2026
50 anni
 di
Vespa ET3



Bimestrale - N.77 - € 5,90
 P.I. 30-12-2025 CONTO DEPOSITO
 91772282 377002
 60077

TECNICA
 IL RAPPORTO DI COMPRESSIONE

VESPA CELEBRATIONS
 I COMPLEANNI DA SEGNARE IN AGENDA

TUNING
 EICMA 2025 TUTTE LE NOVITÀ PINASCO

Sprea
 EDITORI



Inquadra
il codice
QR
visita il
nostro sito

www.whiteoneracing.com



Il rapporto di compressione

Rappresentano uno dei più importanti parametri che influenzano il funzionamento dei motori a combustione interna: vediamo in dettaglio di cosa si tratta e come gestirlo per evitare brutte sorprese

di Damiano Bianchi e Francesco Guerriero

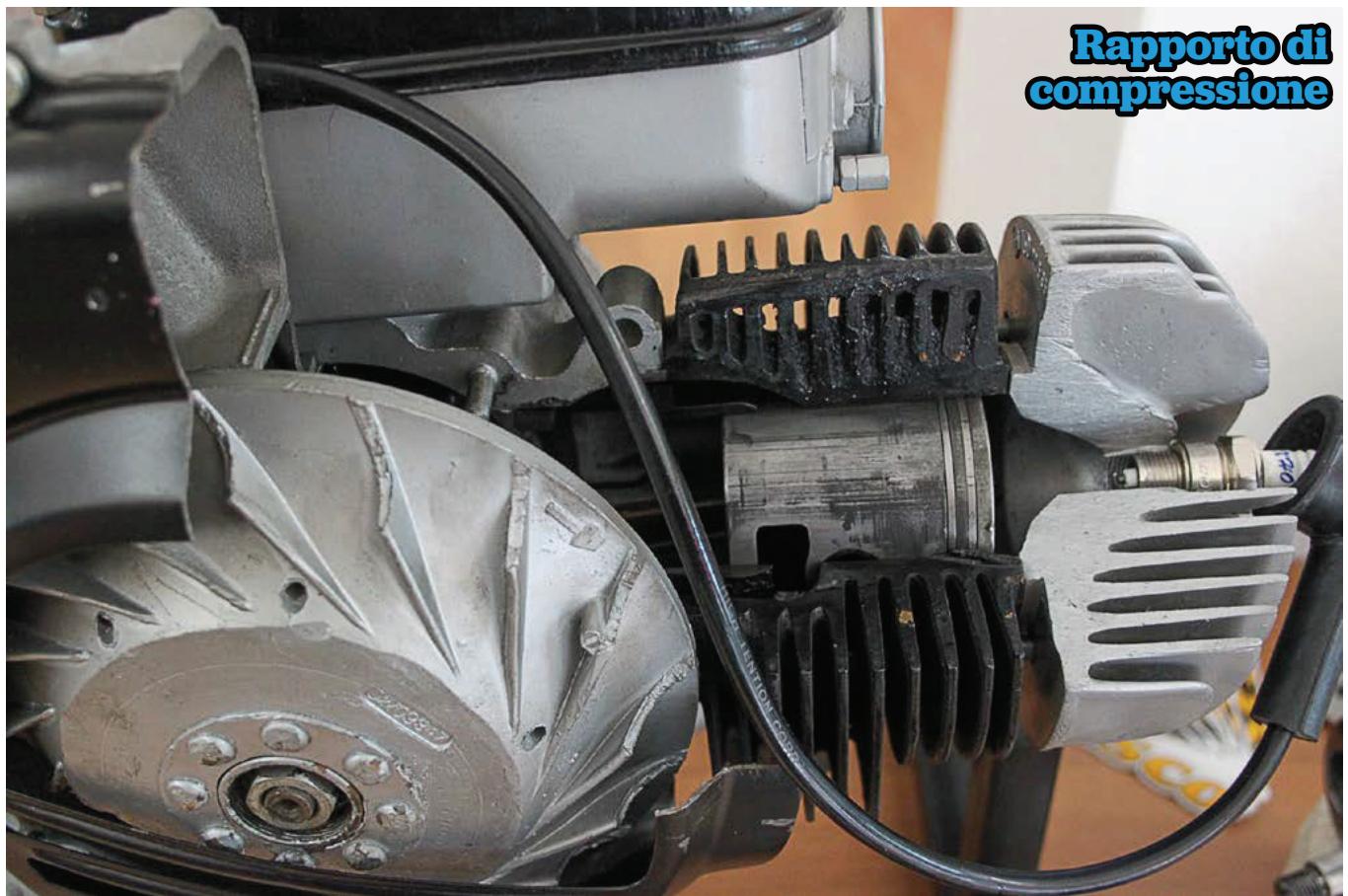
Da sempre il rapporto di compressione viene direttamente associato alla potenza dei motori dai tanti (più o meno) appassionati non addetti ai lavori. Come dimenticare del resto la mitica Lancia Aurelia B24 definita "super-compressa" da uno straordinario Vittorio Gassman ne *Il sorpasso*?

In effetti, tra rapporto di compressione e potenza erogata esiste un nesso abbastanza stretto, tuttavia il rapporto di compressione (di seguito lo chiameremo RC) è solo uno dei tanti fattori che concorrono al raggiungimento delle prestazioni un motore; un parametro che quindi bisogna adattare alle esigenze di (meccanico) contesto per sfruttarne al massimo i benefici senza però causare danni, non certo una leva miracolosa di potenziamento esente da "effetti collaterali".

Si definisce compressione la fase in cui la miscela aria carburante (solo aria nei motori diesel) viene compressa dal moto ascendente del pistone, con il risultato di migliorare l'efficienza della successiva combustione. Nei motori diesel, che qui tralasciремо, occorre anche a creare nell'aria intrappolata



Rapporto di compressione



nel cilindro condizioni di pressione e temperatura tali che la nafta iniettata al momento opportuno si auto-accenda.

Il RC designa appunto la relazione tra il volume totale del cilindro quando il pistone si trova al punto morto inferiore e il volume residuo (camera di scoppio) quando il pistone si trova al punto morto superiore.

Al crescere del RC aumenta la potenza erogata e si riduce il consumo specifico fino ad arrivare al punto in cui si varca la soglia dell'autoaccensione, fenomeno che va in ogni modo evitato. Pertanto, il compromesso ideale consiste nel portare il RC al massimo livello tollerabile prima che fenomeni di autoaccensione inizino a verificarsi nelle condizioni di funzionamento più gravose.

Il rapporto di compressione geometrico, ricavato come sopra esposto, si differenzia dal RC effettivo, che è influenzato dalla fasatura. Nei 2T, in particolare, dipende soprattutto dal momento della chiusura della luce di scarico. Quindi, per misurare il valore teorico del RC tenendo conto di questa variabile occorre sostituire il volume totale (cilindrata unitaria + camera di scoppio) con il volume residuo nel momento in cui il pistone

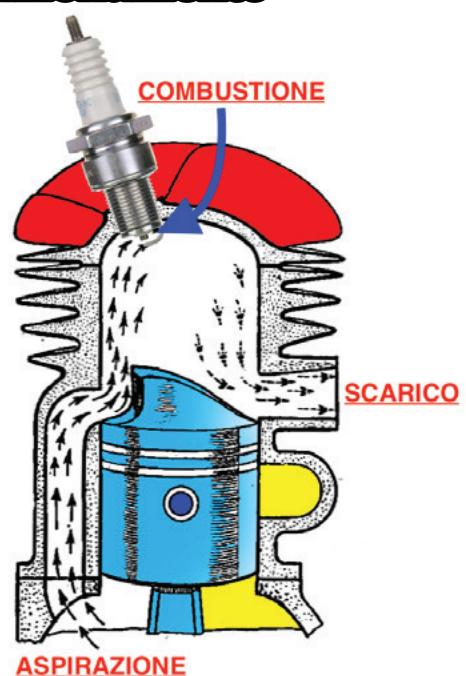
ha terminato di chiudere la luce di scarico. Ovviamente il RC effettivo varia anche dinamicamente in base all'apertura del gas: quando esso è parzializzato, la compressione effettiva si attesta su valori molto inferiori al massimo teorico. Proprio per ➤

Il funzionamento

VIDEO A TEMA

Inquadra i codici e guarda i video:

Testate motore 2t: Storia, Evoluzione e Design (1 di 3)





Motore Small



Motore Large



questa ragione è diffuso l'impiego di dispositivi (un tempo meccanici e in seguito elettronici) che incrementano l'anticipo di accensione quando il gas è parzializzato, con vantaggi sia sul fronte dei consumi sia su quello delle prestazioni.

In definitiva si può senza dubbio affermare che il RC effettivo costituisce una misura più significativa rispetto al RC geometrico. Ciò nonostante, il RC geometrico è di gran lunga il più usato, principalmente per ragioni di semplicità. Del resto il valore misurato alla giapponese, se da un lato aderisce meglio alla realtà di fatto, dall'altro è influenzato da altri parametri, quale ad esempio l'efficienza e il regime di accordo dell'impianto di scarico, che possono significativamente influenzare la compressione effettiva.

È proprio il valore reale della compressione, che dipende anche dalla buona tenuta dei segmenti (e delle valvole nei motori a quattro tempi), ad influire all'atto pratico sulla potenza e sul rischio di autoaccensione e detonazione. Ovviamente il limite oltre il quale non è possibile spingersi non dipende solo dalla "costituzione" del motore (fasatura, sistema di raffreddamento etc), ma anche dalla qualità del carburante impiegato.

La compressione effettiva può essere misurata tramite appositi strumenti e, nei motori pluricilindrici, la sua rilevazione fornisce pure un aiuto prezioso per individuare anomalie: i valori rilevati nei diversi cilindri devono infatti risultare molto prossimi tra loro.

Dopo questa panoramica generale, passiamo al particolare che più ci interessa in questa sede, ovvero a come regolarci con le nostre Vespa. Bisogna premettere che le caratteristiche dei moto-

ri Piaggio non sono tali da consentire impunemente RC particolarmente elevati: il raffreddamento è infatti ad aria forzata, il gruppo termico (originale) è in ghisa, il volano/ventola e la relativa chioccia non sono un granché e, come se ciò non bastasse, pure la cuffia lascia parecchio a desiderare: nelle large, specie nei motori 200, convoglia poca aria verso le alette laterali della testa, mentre nelle small lascia sfuggire molta aria dall'asola di passaggio del collettore di scarico e non presenta sfoghi sufficienti a valle del gruppo termico. Insomma, il raffreddamento risulta più o meno adeguato per il motore di serie, con margini di sicurezza variabili tra i differenti modelli, peraltro tutti progettati prima dell'avvento della odiata benzina verde che ha reso nettamente più critiche le condizioni di esercizio dei motori a due tempi. A tale riguardo, ecco una sintesi della situazione di partenza nelle Vespa più comuni: bene la 50; un po' meno la Primavera ed ET3, nelle quali comunque, grazie alla ventola maggiorata e alla più estesa alettatura del gruppo termico, lo smaltimento del calore rimane soddisfacente; bene anche le large 125/150; malino invece la 200, in cui capita spesso di osservare i disastrosi effetti della combustione detonante anche quando il motore è del tutto originale.

Nelle indicazioni di massima che seguono, giocoforza molto generiche, consideriamo solo la misura geometrica del RC, perché più comune, intuitiva e facile da verificare: occorre quindi tenere presente che l'ampiezza della fase di scarico sposta di molto la soglia critica del valore del RC.

VIDEO A TEMA

Inquadra i codici e guarda i video:

Testate motore 2t: Storia, Evoluzione e Design (2 di 3)



VIDEO A TEMA

Inquadra i codici e guarda i video:

Testate motore 2t: Storia, Evoluzione e Design (2 di 3)



Vespa Small

Nei 102-130 cc il RC può oscillare tra 10/1 e 12/1, a seconda della fasatura di scarico e del tipo



di cilindro: se è in lega di allumino ovviamente il RC può salire un po' a parità di altre condizioni.

Vespa Large

Nei 177-221-244 il RC può oscillare tra 9,5/1 e 11,5/1, tenendo presenti le medesime variabili.

Come già specificato sopra, si tratta solo di consigli approssimativi, che non tengono conto di casi che possano definirsi particolari sotto qualsivoglia aspetto. È appena il caso di rammentare che l'ottimizzazione dello squish, pur sempre necessaria, costituisce un ulteriore e importante aspetto della messa a punto e che va effettuata nel rispetto del valore di RC desiderato: arrivare a uno squish ottimale al prezzo di un RC proibitivo garantisce la distruzione anziché il buon rendimento del motore.

Un'ultima avvertenza: il RC deve risultare tollerabile anche quando si sia formato il normale velo di incrostazioni dovute al funzionamento. Esso infatti costituisce uno strato isolante irto di minuscole protuberanze che riduce lo smaltimento del calore e crea inevitabilmente punti caldi. Proprio per questo motivo auto-accensione e combustione detonante, inizialmente assenti, possono manifestarsi dopo

qualche centinaio di km percorrenza. Bisogna perciò sempre condurre una verifica accurata nelle reali condizioni di funzionamento.

Consigli

- ★ La prova va fatta a motore caldo (temperatura di esercizio), per valori realistici.
- ★ Leggi il manuale del motore per valori di compressione attesi.
- ★ Se vuoi maggiore precisione, si può anche misurare la pressione residua dopo aver spento il motore.

Ecco come eseguire correttamente la prova di compressione su un motore a combustione interna:

1. Preparazione

- ★ Assicurati che la batteria sia ben carica.
- ★ Rimuovi tutte le candele dal motore (serve per far girare più facilmente il motore e evitare danni).
- ★ Se possibile, collega un compressimetro [v. immagine a sinistra] (manometro di compressione) nel foro della candela.

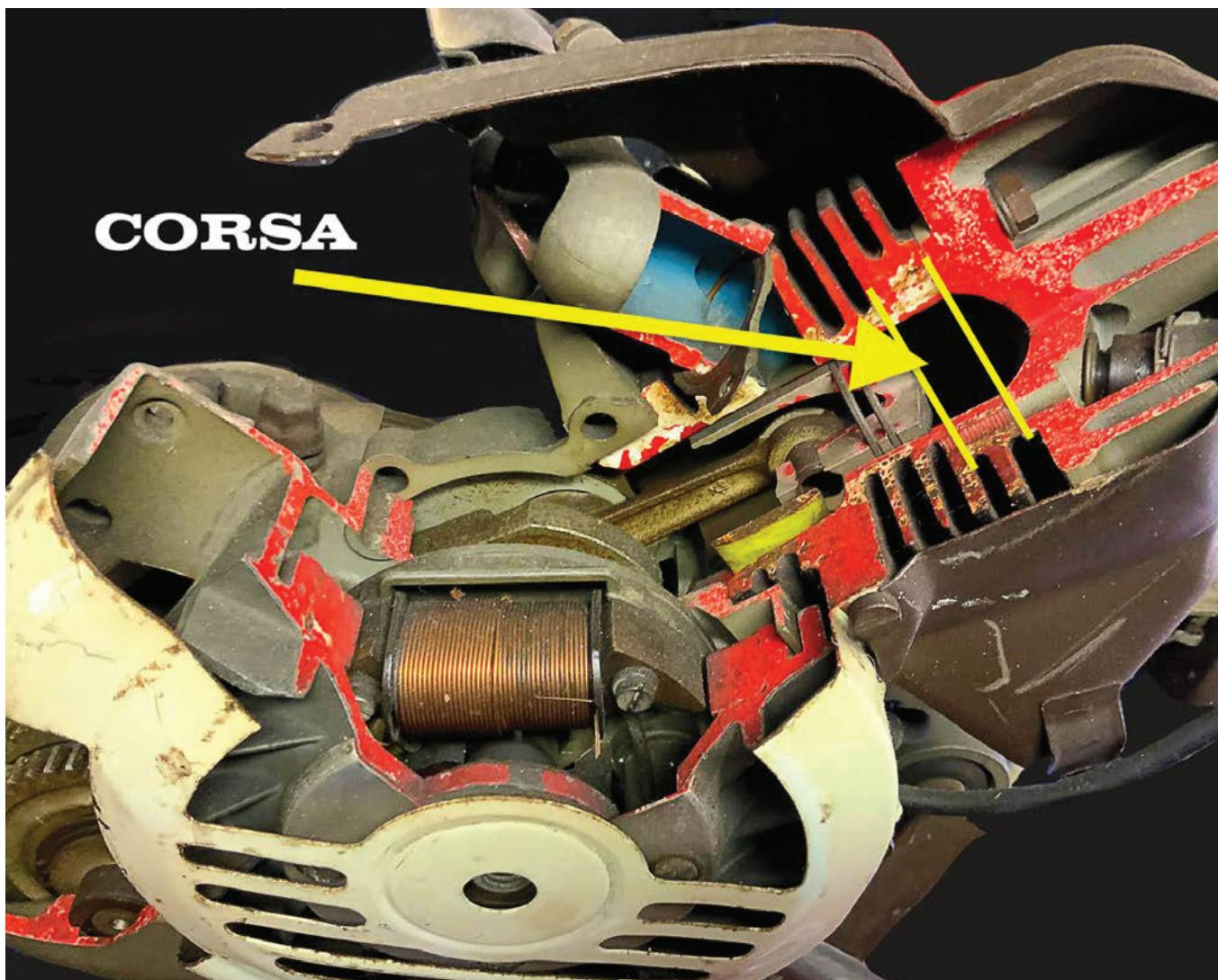


2. Apertura farfalla e spegnimento iniezione/accensione

- ★ Apri completamente la farfalla dell'acceleratore (così entra più aria).
- ★ Disabilita l'iniezione di carburante o l'accen-



CORSA



sione per evitare che il motore si avvii e per evitare danni (dipende dal motore).

3. Avviamento

- ★ Usa il motorino d'avviamento per far girare il motore per circa 5-10 secondi (4-6 giri) mantenendo premuto l'acceleratore aperto.
- ★ Leggi la pressione indicata sul manometro. Questa è la pressione di compressione per quel cilindro.

4. Ripetizione

- ★ Ripeti la prova 2-3 volte per ottenere un valore stabile.
- ★ Annotare il valore massimo stabile raggiunto.

DOMANDE

O PROBLEMI TECNICI?

Scriveteci, vi faremo rispondere dai nostri esperti.

Mail: redazione@officinadelvespista.it



VIDEO A TEMA

Inquadra i codici e guarda i video:

R.D.C. - RAPPORTO
DI COMPRESSIONE



5. Controllo altri cilindri

★ Ripeti la procedura per ogni cilindro, sempre rimuovendo la candela e collegando il manometro.

6. Analisi risultati

Ecco come interpretare i valori della prova di compressione

1. Valore assoluto

- ★ Ogni motore ha un valore di compressione "ideale" indicato dal costruttore, di solito tra 8 e 14 bar (a seconda di motore e tipo).
- ★ Se il valore è molto più basso rispetto a quello specificato, significa che c'è perdita di tenuta nel cilindro.

2. Confronto tra cilindri

- ★ I valori di compressione tra i cilindri devono essere abbastanza simili, con differenze massime intorno al 10-15%.



★ Differenze maggiori indicano problemi localizzati: valvole che non chiudono bene, fasce elastiche usurate o guarnizione testa danneggiata.

3. Valori bassi

★ Compressione bassa indica perdita di tenuta, che può derivare da:

- ★ Fasce elastiche consumate o rotte.
- ★ Valvole bruciate o piegate.
- ★ Guarnizione testa danneggiata o soffiata.
- ★ Cilindro graffiato o usurato.

4. Valori alti o troppo uniformi

★ Valori di compressione insolitamente alti possono indicare errori di misura o difetti (es. guarnizione sbagliata o pistone modificato).
 ★ Se tutti i cilindri hanno valori molto simili e alti, probabilmente il motore è in buone condizioni.

5. Cosa fare se i valori sono bassi

★ È consigliabile fare un'ulteriore prova con uno "spray" specifico (olio o lubrificante) nel cilindro.
 ★ Se la compressione migliora, il problema è quasi sicuramente nelle fasce elastiche (che fanno da tenuta).
 ★ Se non migliora, il problema è probabilmente nelle valvole o guarnizione testa.

La prova con l'olio (detta anche "prova dell'olio" o "wet compression test") serve a capire se la perdita di compressione è dovuta alle fasce elastiche.

Come si fa

1. Prepara il motore:

★ Motore fermo, accendi la batteria (o alimenta il motorino di avviamento).
 ★ Rimuovi la candela dal cilindro da testare.

2. Misura la compressione "a secco"

★ Avvita l'attrezzo per la prova di compressione nel foro candela.
 ★ Fai girare il motore per qualche secondo e leggi il valore. Annota il dato.

3. Aggiungi l'olio nel cilindro

★ Versa circa 5-10 ml di olio motore (preferibilmente olio denso, non troppo fluido) nel foro della candela.
 ★ L'olio fa da "sigillante" temporaneo sulle fasce elastiche.

4. Misura di nuovo la compressione "a umido"

VIDEO A TEMA

Inquadra i codici e guarda i video:

Misurazione SCIENTIFICA del R.d.C.



★ Rimetti il compressimetro e ripeti la misurazione come prima.

5. Interpreta i risultati

★ Se la compressione "a umido" è significativamente più alta rispetto a quella "a secco", significa che le fasce elastiche sono usurate o non sigillano bene.
 ★ Se la compressione rimane praticamente invariata, il problema non sono le fasce, ma probabilmente valvole, guarnizione testa o altri componenti.

Perché funziona?

L'olio lubrifica e sigilla temporaneamente le fasce elastiche, migliorando la tenuta e quindi aumentando la compressione se il problema è lì. Ecco le cause più comuni di perdita di compressione in un motore.

1. Fasce elastiche usurate o rotte

Non sigillano bene il cilindro, lasciando passare i gas compressi.

2. Valvole che non chiudono bene

★ Valvole bruciate o deformate.
 ★ Molle valvole deboli.
 ★ Sedi valvole consumate o sporche.

3. Guarnizione della testa danneggiata

★ Perdita tra testa e blocco motore.
 ★ Può causare miscele di olio e liquido refrigerante.

4. Testa o cilindro con crepe o danni

★ Perdite di compressione a causa di fessure o deformazioni.

5. Albero a camme o distribuzione mal regolata

★ Valvole che si aprono o chiudono nel momento sbagliato.

6. Problemi alla testa pistone

★ Danneggiamenti o usura sulla superficie di chiusura.

7. Problemi alle guarnizioni degli iniettori o carburatori (motori diesel o benzina specifici)

8. Cilindro usurato o graffiato

★ Superficie non più liscia, riduce la tenuta delle fasce elastiche.

VIDEO A TEMA

Inquadra i codici e guarda i video:

Squish, Swirl e Tumble: Cosa sono? A cosa servono?

