

DOCUMENTO TECNICO: Pistoni

(Codice Doganale 84831095) – Freccia FP23-XXXX

I pistoni sono componenti fondamentali dei motori a combustione interna.

Trasformano l'energia generata dalla combustione in movimento meccanico alternativo, trasmettendolo alla biella e all'albero motore.

Il pistone opera in condizioni estreme di pressione, temperatura e sollecitazioni meccaniche; pertanto, progettazione, materiali e trattamenti superficiali sono determinanti per garantire prestazioni, durata e affidabilità del motore.

In funzione del tipo di combustione, si distinguono pistoni per motori benzina e motori diesel, caratterizzati da requisiti tecnici differenti.

Si distinguono in:

1. Tipologie Pistoni

1.1 Pistoni per Motori Benzina:

- Rapporto di compressione medio
- Regimi di rotazione elevati
- Massa ridotta per contenere le forze d'inerzia
- Geometria ottimizzata per combustione rapida
- **Applicazioni:** autovetture, motori sportivi, ibridi benzina

1.2 Pistoni per Motori Diesel:

- Rapporto di compressione elevato
- Alte pressioni di combustione
- Struttura rinforzata
- Presenza di cielo sagomato per camera di combustione
- **Applicazioni:** autovetture diesel, veicoli commerciali, industriali

2. Composizione Costruttiva

2.1 Componenti Principali

Componente	Materiale	Funzione
Corpo pistone	Lega di alluminio Al-Si	Resistenza termica e meccanica
Cielo pistone	Alluminio rinforzato / Acciaio (diesel)	Ricezione pressione combustione
Cave segmenti	Alluminio con inserto acciaio	Alloggiamento fasce
Mantello	Alluminio grafitato	Guida nel cilindro
Spinotto	Acciaio cementato	Collegamento biella

Differenze Costruttive Benzina / Diesel

Caratteristica	Benzina	Diesel
Spessore cielo	Ridotto	Maggiorato
Geometria cielo	Piano o leggermente bombato	Sagomato (bowl)
Massa pistone	Contenuta	Superiore
Rinforzi	Limitati	Elevati
Inserto cave	Non sempre presente	Quasi sempre presente

2.2 Trattamenti Speciali

- Grafitatura o rivestimento antifrizione sul mantello
- Anodizzazione dura sulle cave segmenti
- Inserto anti-usura in acciaio (ring carrier)
- Controlli dimensionali e metallografici 100%

3. Dati Tecnici e Calcoli

3.1 Parametri Tecnici Tipici

Materiale	Applicazione	Proprietà
AlSi12 / AlSi18	Benzina	Leggerezza, buona conducibilità
AlSiCuNiMg	Diesel	Alta resistenza termica

Parametro	Benzina	Diesel
Temperatura cielo	250–300 °C	350–450 °C
Pressione max	60–80 bar	160–200 bar
Gioco pistone-cilindro	0,02–0,05 mm	0,05–0,10 mm
Numero fasce	2–3	3–4

Grandezze di Calcolo

Grandezza	Formula	Nota
Forza sul pistone	$F = P \cdot A$	P = pressione
Velocità media pistone	$V_m = 2 \cdot C \cdot n$	C = corsa
Sollecitazione termica	ΔT cielo/mantello	Dilatazione
Carico spinotto	Funzione coppia	Diesel > Benzina

3.2 Problemi Comuni

Problema	Causa Probabile	Soluzione
Grippaggio	Gioco errato / lubrificazione scarsa	Controllo tolleranze
Battito pistone	Usura mantello	Sostituzione
Rottura cielo	Detonazione / sovraccarico	Verifica combustione
Usura cave	Segmenti danneggiati	Pistone nuovo

4. Manutenzione e Sostituzione

Una corretta installazione e ispezioni periodiche prevengono usura precoce e danni motore.

- Misurazione diametro pistone e cilindro
- Controllo ovalizzazione e conicità
- Sostituzione segmenti ad ogni revisione
- Utilizzo di olio conforme alle specifiche OEM

5. Avvertenze Generali

- L'installazione deve essere eseguita solo da personale qualificato.
- Non modificare o alterare il componente in alcun modo.
- Verificare che il prodotto non presenti danni visibili (graffi, deformazioni, impurità).
- Assicurarsi che il codice e le specifiche corrispondano a quelle richieste per l'applicazione.
- Assicurarsi che il prodotto venga montato in modo corretto secondo le specifiche del costruttore.
- Il produttore non è responsabile per danni derivanti da un utilizzo improprio o da un montaggio non conforme alle istruzioni.

6. Conclusioni

I pistoni rappresentano uno dei componenti più sollecitati del motore.

Le differenze tra applicazioni benzina e diesel impongono scelte progettuali specifiche in termini di materiali, geometrie e trattamenti.

Una corretta selezione del pistone, un'installazione conforme alle specifiche e una manutenzione adeguata garantiscono prestazioni elevate, riduzione dell'usura e lunga durata del motore.