



Motori a scoppio

Motore a combustione interna

Il motore a combustione interna, è un particolare motore termico nel quale, attraverso la combustione di carburante all'interno di un fluido (generalmente aria), si produce lavoro meccanico. Il fluido che produce questo lavoro (fluido motore) è lo stesso in cui avviene la combustione per questo motivo il motore viene definito a combustione interna.

I motori alternativi si suddividono in base a come viene frazionato il ciclo sul moto alterno in motori

- motore a due tempi;
- motore a quattro tempi.

È la tipologia di motore che fornisce l'energia a quasi tutti i mezzi di trasporto su gomma, alla maggior parte delle navi ed ad alcuni treni. Viene usato anche su piccoli aerei ad elica e per produrre energia elettrica a bassa tensione.

Il motore alternativo a combustione interna (detto anche erroneamente motore a scoppio) è un particolare tipo di motore a combustione interna di tipo "volumetrico" in cui una miscela di aria e carburante (generalmente benzina o altro) viene incendiata e bruciata in un cilindro. Utilizzando la forza di espansione data dalla combustione viene spinto un pistone, che perciò si sposta.

Nei motori alternativi il movimento del pistone si trasferisce a un complesso biella - albero motore, trasformandosi in movimento rotatorio.

Motore a 4 tempi

In un motore a 4 tempi, ogni corsa ha una funzione differente. Quando il pistone aspira la miscela carburante-aria nel cilindro, non svolge altre funzioni, proprio come quando comprime il carburante. Pertanto, un motore a 4 tempi, richiede due giri completi per ciclo, cioè il doppio di un motore a 2 tempi. Dal punto di vista ambientale, questo è un buon principio. Le valvole di aspirazione e scarico regolano accuratamente tutto il processo di scambio dei gas assicurando un livello di efficienza elevato. L'efficienza di un motore è la capacità di convertire il tenore energetico del carburante in lavoro utile.

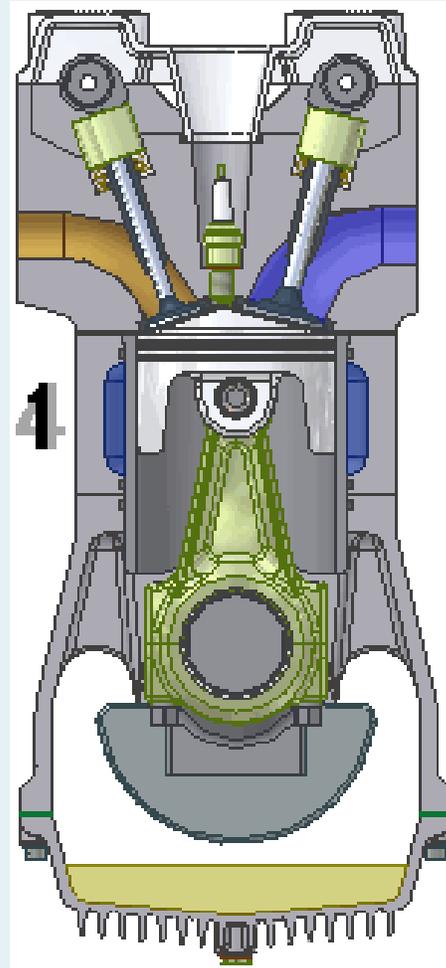
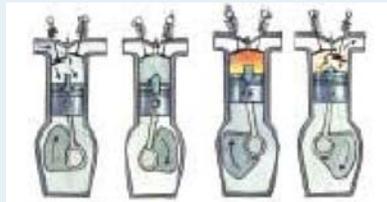


Vantaggi:

- Risparmio di carburante
- Combustione pulita

Svantaggi:

- Più pesante
- Più complesso



Motore a 2 tempi

In un motore a 2 tempi, il pistone svolge più funzioni contemporaneamente. Pertanto, l'intero ciclo viene completato in un giro motore. A tal scopo, per lo scambio dei gas non viene impiegato soltanto lo spazio sopra il pistone, ma anche quello sotto il pistone. La corsa di espansione avviene quindi il doppio delle volte rispetto ad un motore a 4 tempi. Il motore a 2 tempi aspira il carburante fresco mentre allo stesso tempo espelle i gas di scarico dal pistone.

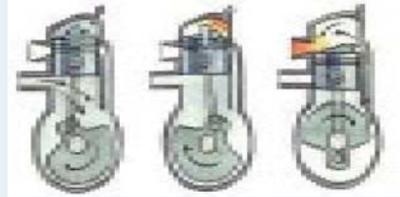


L'uso delle pompe negli interventi di Protezione Civile

3. Motori a scoppio

Vantaggi:

- Peso ridotto
- Potenza elevata
- Design più semplice

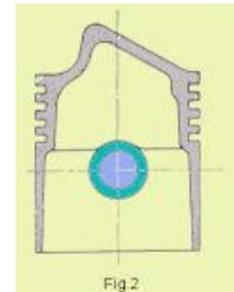


Svantaggi:

- Maggiore rumorosità
- Combustione meno pulita
- Necessita di una miscela di olio e carburante o lubrificazione separata, quindi richiede un rifornimento più frequente.
- Maggiore numero di giri = maggiore usura = minore durata

A differenza del cilindro a quattro tempi, in quello a due non troviamo alcun tipo di valvola comandata. Vi sono soltanto feritoie (buchi per intenderci) dette luci che vengono aperte e chiuse dal passaggio dello stesso cilindro. Verso l'esterno sono luci di scarico, verso il carburatore sono luci di lavaggio (Fig. 1).

Nel moto di ascesa il pistone prima scopre le luci di scarico, poi quelle di lavaggio, inversamente nel moto contrario. L'aspirazione della miscela avviene grazie alla depressione creata dal pistone che lascia libero più spazio nel cilindro, finché la luce di aspirazione non viene chiusa e la miscela nel carter, trovandosi del volume in meno (quello dalla parte del carburatore) si comprime leggermente.



Sui motori di vecchio disegno il pistone può avere diverse forme che i progettisti hanno utilizzato per creare, all'interno del cilindro, il giusto flusso di miscela/gas combusti. Ad esempio la testa del cilindro poteva essere a deflettore (Fig. 2) che rischia, però, di creare zone troppo calde che favoriscono l'autoaccensione o di limitare il rapporto di compressione.

La scuola moderna utilizza pistoni a testa piatta per assicurare la direzione del getto di miscela mediante opportuna inclinazione dei condotti nelle immediate vicinanze delle luci di lavaggio.

Da questo schema di funzionamento si intuisce che il pistone non solo riceve la spinta dell'esplosione, non solo trasmette il movimento agli organi sottostanti, ma con la sua stessa forma funge da organo della distribuzione (parte alta) e alimentazione (parte bassa) coprendo e liberando le luci.



Motore Diesel

Il motore Diesel è una tipologia di motore a combustione interna. Nel caso di questo motore l'accensione della miscela aria – carburante avviene per compressione e non viene provocata da una scintilla o altro agente esterno, come per i motori alimentati a benzina. In pratica l'aria all'interno del cilindro viene compressa ad elevati valori e in seguito a questa compressione si ha un innalzamento della sua temperatura. L'accensione della miscela avviene quindi spontaneamente proprio a causa di questa elevata temperatura.



L'utilizzo della benzina a basso tenore di agenti tossici

Confronto tra benzina verde normale e benzina speciale a basso impatto di tossicità

Benzina standard:

- Circa 100 idrocarburi, la maggior parte dei quali tossici
- Più del 35 % di idrocarburi aromatici
- Contiene benzene
- Facilmente deteriorabile
- Distillata e crachizzata
- Specifica per le autovetture

Benzina verde speciale:

- Circa 10 idrocarburi tra i meno tossici
- Meno dello 0,5 % di idrocarburi aromatici
- Priva di benzene
- Facilmente deteriorabile
- Prodotta sinteticamente
- Specifica per i piccoli macchinari.



L'uso delle pompe negli interventi di Protezione Civile

3. Motori a scoppio

Variazioni di qualità della benzina normale

La benzina normale era inizialmente destinata alle autovetture e doveva essere più economica possibile. Negli ultimi anni sono state introdotte alcune limitazioni per motivi ambientali: idrocarburi aromatici max 35%, benzene max 1%. Tuttavia, le norme consentono ancora notevoli variazioni di composizione, quindi di proprietà. Ad esempio, la benzina può contenere lo 0-5% di etanolo e lo 0-15% di MTBE. Anche molte altre proprietà, come il contenuto di olefina e la volatilità, possono differire notevolmente.

L'uso di benzina nei piccoli macchinari comporta diversi rischi:

- Rischi di esposizione e perdite in sede di riempimento delle taniche.
- Rischi di esposizione e perdite in sede di rifornimento della macchina.
- Esposizione ai gas di scarico (un motore a 2 tempi emette il 20-30% circa di carburante incombusto).
- Durante l'uso delle piccole macchine, l'operatore si trova sempre in un ambiente non protetto.



Benzina normale:

L'inalazione dei vapori di benzina normale o l'eventuale contatto con la pelle può esporvi a numerose sostanze pericolose differenti come:

- benzene può provocare la leucemia = tumore del sangue
- altri idrocarburi possono provocare danni aromatici* irreversibili al sistema nervoso centrale
- olefine possono formare epossidi nel corpo, sostanze potenzialmente cancerogene
- MTBE ha un effetto latente, come il dietil etere = "etere ospedaliero".

I gas di scarico di combustione della benzina normale in un motore a 2 tempi contengono numerose sostanze tossiche per l'uomo. Residui di carburante incombusto o parzialmente combusto, monossido di carbonio, ossidi nitrosi e biossido di carbonio. Il carburante incombusto contiene le stesse sostanze tossiche per l'uomo in caso di inalazione dei vapori, mentre il monossido di carbonio è letale a concentrazioni elevate. Gli ossidi nitrosi derivanti dal carburante incombusto reagiscono con l'ozono troposferico provocando irritazioni ad occhi, vie respiratorie e polmoni ed aumentano il



Benzina alchilata:

L'inalazione di vapori di benzina alchilata o l'eventuale contatto con la pelle può esporvi a idrocarburi di paraffina come butano, pentano e isottano. Queste sostanze possono provocare capogiri o avere un effetto soporifero/ intossicante, ma non sono conosciuti effetti a lungo termine di queste sostanze. Anche i gas di scarico di combustione della benzina alchilata in un motore a 2 tempi contengono carburante incombusto, monossido di carbonio, ossidi nitrosi e biossido di carbonio. Il carburante incombusto è costituito da idrocarburi di paraffina, meno pericolosi per l'uomo. Monossido di carbonio ed ossidi nitrosi sono pericolosi come quelli della combustione della benzina normale, ma le quantità in particolare di ossidi nitrosi sono inferiori di circa 2/3 rispetto alla benzina normale. Nel caso della benzina alchilata, il loro contributo alla formazione di ozono troposferico mediante reazione con gli ossidi nitrosi ed il carburante incombusto è inferiore di oltre il 40 %. Questa riduzione è dovuta al fatto che gli idrocarburi nella benzina alchilata sono più stabili e non reagiscono facilmente come quelli nella benzina normale. I danni all'ambiente dovuti a ozono e ossidi nitrosi possono quindi essere ridotti utilizzando la benzina alchilata, ma l'effetto sul clima è uguale a quello della benzina normale poiché le emissioni di biossido di carbonio sono



L'uso delle pompe negli interventi di Protezione Civile

3. Motori a scoppio

rischio di asma, bronchite ed altri problemi respiratori. L'ambiente è danneggiato anche dall'ozono troposferico che attacca le piante, rovinando quindi boschi e coltivazioni. I danni ai raccolti provocati dall'ozono troposferico sono stimati in diversi miliardi ogni anno. Gli ossidi nitrosi cadono sul terreno con la pioggia provocando problemi di eutrofizzazione ed acidificazione. Il biossido di carbonio influenza il nostro clima con l'effetto serra. La combustione di benzina normale in un motore a 4 tempi produce gas di scarico contenenti gli stessi tipi di sostanze di quelli dei motori a 2 tempi. La differenza consiste principalmente nella minore quantità di carburante incombusto, mentre la quantità di ossidi nitrosi è maggiore.

praticamente identiche. Utilizzando benzina alchilata in un motore a 4 tempi, i gas di scarico sono più puliti poiché il carburante incombusto emesso contiene idrocarburi di paraffina meno tossici, cioè con minori effetti sulla salute e che comportano una minore formazione di ozono troposferico. In tal modo, i danni a boschi e coltivazioni saranno minori.



La differenza tra la benzina alchilata e quella normale

La movimentazione in sicurezza di carburante

La movimentazione in sicurezza di carburante e la stesura delle procedure operative relative fa parte integrante delle azioni tese all'applicazione del D.Lgs. 626/94 e sue modificazioni e integrazioni. Si ricorda che il trasporto di carburante oltre i 990 l per il gasolio e i 290 l per la benzina, è soggetto alle norme ADR che stabiliscono l'abilitazione professionale del conducente, l'adozione di dispositivi di sicurezza del veicolo, di estintori, ecc.

Il rifornimento di carburante (gasolio e benzina) necessario al funzionamento delle varie macchine operatrici di cantiere è invece consentito, senza specifica autorizzazione, solo alle seguenti condizioni:

1. Il trasporto del carburante deve avvenire in conto proprio.



L'uso delle pompe negli interventi di Protezione Civile

3. Motori a scoppio

2. Il carburante deve essere utilizzato solo dalle proprie macchine operatrici di cantiere impossibilitate a rifornirsi autonomamente presso i distributori automatici di carburante stradali.
3. Il quantitativo massimo di carburante trasportabile non deve eccedere i 990 lt per il gasolio ed i 290 lt per la benzina.
4. Il carburante deve essere contenuto in taniche o fusti omologati "UN".
5. Durante il trasporto deve essere redatto il "DDT" con riportata la seguente dicitura: "trasporto carburante (specificare quale e quanto) per macchine operatrici di cantiere impossibilitate alla fornitura presso impianti stradali, in esenzione all'accordo internazionale sul trasporto delle merci pericolose ECE-UN-ADR.".



Si raccomanda comunque per buona norma di prudenza di avere a bordo del veicolo un estintore idoneo