



asdf

# COMBUSTIBILI PER M.C.I : LA BENZINA ED IL GASOLIO

24 July 2012

## Introduzione

Il seguente vuole essere un articolo di carattere puramente informativo, con lo scopo di descrivere le caratteristiche di due tra i **combustibili** maggiormente impiegati nei motori alternativi a combustione interna : la **benzina** ed il **gasolio**.

La benzina è impiegata nei m.c.i. ad accensione comandata ed il gasolio nei motori m.c.i. ad accensione per compressione.

## La benzina



La benzina che è adoperata per alimentare i m.c.i. ad accensione comandata, è una miscela di idrocarburi liquidi, alle condizioni ambiente di temperatura e pressione, con un peso specifico compreso tra  $700 \text{ daN/m}^3$  e gli  $800 \text{ daN/m}^3$ . Il potere calorifico inferiore si aggira sui  $44000 \text{ KJ/Kg}$ .

Il punto di ebollizione degli idrocarburi che compongono la benzina è compreso tra  $30$  e  $200 \text{ }^\circ\text{C}$  e possono essere *paraffinici*, *naftenici* ed *aromatici*.

I principali **requisiti** che deve possedere una benzina per essere ritenuta adeguata alla alimentazione di un m.c.i. ad accensione comandata sono :

- **modesta vaporizzazione** nei condotti o negli organi di alimentazione in modo da non provocare bolle di vapore con disinnescamento conseguente della pompa di alimento del combustibile o riduzione della portata al di sotto del valore richiesto dal motore. Con una vaporizzazione elevata si potrebbe verificare il fenomeno del **vapour-lock**, cioè *tappo di vapore*, che comporta delle irregolarità di funzionamento che possono portare il motore all'arresto; questo è un fenomeno che non dipende solo dalle caratteristiche della benzina, ma anche dalla realizzazione del disegno e del posizionamento degli organi di alimentazione del combustibile;
- **opportuna curva di distillazione**, in modo da minimizzare la quantità di idrocarburi ad elevato punto di ebollizione che, in certe condizioni, potrebbero giungere alla camera di combustione ancora in fase liquida e dare quindi luogo a delle combustioni incomplete o irregolari;
- **calore di vaporizzazione non molto elevato**, che non provochi quindi nel condotto di aspirazione un abbassamento di temperatura che dia luogo ad una formazione di ghiaccio che finirebbe per alterare le condizioni di funzionamento del motore fino a renderle impossibili, dato che andrebbe ad ostruire il passaggio della miscela ai cilindri.
- **tendenza minima alla formazione di gomme** : queste infatti si depositano sugli organi di alimentazione ed ostacolano il passaggio della miscela ai cilindri;
- **assenza di fenomeni di corrosione** nei riguardi delle parti metalliche con cui la benzina viene a contatto, per non danneggiarle e per non portare nei cilindri i prodotti della corrosione;
- **possibilità di bruciare completamente** evitando quindi la formazione di depositi e di incombusti nocivi.

Tra le possibili combustioni anomale è rilevante la **detonazione** che consiste nell'accensione istantanea, dopo l'innesco della scintilla e quando la combustione normale è già nel suo svolgimento, di una parte della carica che deve ancora bruciare.

Al fine di capire meglio questo fenomeno occorre tenere presente che, quando scocca la scintilla, la combustione delle particelle di miscela che si trovano vicino alla candela comporta un'onda di pressione che si sposta velocemente verso le zone più lontane della camera di combustione. In questo modo si generano dei forti innalzamenti di pressione e di temperatura prima che queste zone vengano raggiunte dalla normale propagazione della fiamma.

Accade quindi che solitamente tutta la miscela si trova simultaneamente al di sopra della temperatura di autoaccensione e quindi si accende in maniera brusca davanti al fronte di fiamma che avanza.

Questa combustione violenta e brusca porta ad un funzionamento molto irregolare : si parla, a volte, di **battito in testa** del motore. Porta inoltre ad una diminuzione di rendimento e ad un incremento delle sollecitazioni meccaniche, in particolare sulla

testa dei pistoni, che potrebbero anche arrivare alla fusione in caso di detonazione molto intensa e duratura.

La detonazione va quindi evitata assolutamente e per ottenere ciò è necessario sia aumentare la velocità di propagazione del fronte di fiamma, sia impiegare dei combustibili che siano resistenti alla detonazione.

Va specificato inoltre che una miscela aria-combustibile portata in condizioni idonee per l'accensione non brucia subito ma dopo un certo tempo, comunque breve, che dipende prevalentemente dalle caratteristiche chimico-fisiche del combustibile. Questo intervallo di tempo è detto **tempo di incubazione** o **ritardo all'accensione**: tanto più un combustibile è dotato di un elevato ritardo all'accensione, tanto più sarà difficile avere una combustione detonante. Combustibili di questo tipo sono le **benzine super** o in genere i combustibili che sono caratterizzati da un valore elevato del **Numero di Ottano**, cioè da valori elevati del ritardo all'accensione.

## Il gasolio



Un gasolio impiegato nel settore dell'autotrazione è qualitativamente definito mediante un insieme di **caratteristiche chimico-fisiche**, riportate di seguito.

### Volatilità

Se consideriamo da sola la volatilità, si può affermare che essa non ha una influenza rilevante sul comportamento del combustibile nel motore ma è in grado di determinare i suoi valori del peso specifico e del ritardo all'accensione.

## Densità

Essa è legata strettamente al potere calorifico e quindi al consumo volumetrico del motore in cui il combustibile è bruciato. Se la combustione avviene in maniera soddisfacente, ad una densità maggiore del combustibile corrisponde un minor consumo volumetrico del motore.

## Viscosità e tensione superficiale

Queste due caratteristiche influenzano la forma del getto prodotto dagli iniettori. La sola viscosità influenza invece la tenuta delle pompe e degli iniettori e il loro grado di usura.

Se aumenta la viscosità in modo eccessivo si verificano perdite di carico nell'apparato di iniezione, riducendo la pressione di iniezione e peggiorando la polverizzazione.

Se la viscosità è eccessivamente bassa si possono creare degli inconvenienti legati alla lubrificazione alla pompa di iniezione (i suoi organi, infatti, sono lubrificati dal gasolio stesso).

## Acidità

Questa deve essere quanto più bassa possibile in modo tale da evitare la corrosione delle parti metalliche con cui viene a contatto il combustibile.

## Punto di intorbidimento e punto di scorrimento

A temperature basse i componenti paraffinici dei combustibili per motori diesel possono precipitare sotto forma cristallina ed intasare i filtri o ostruire i condotti di alimentazione.

Maggiore è la quantità di idrocarburi paraffinici presente maggiore sarà la temperatura di precipitazione e meno adatto sarà il combustibile ad essere utilizzato in motori che dovranno funzionare a basse temperature.

Il punto di intorbidimento (**Cloud Point CP**) ed il punto di scorrimento (**Pour Point PP**) costituiscono rispettivamente la temperatura alla quale si ha dapprima la cristallizzazione dei componenti paraffinici presenti nel combustibile e la temperatura (più bassa della precedente di 10 -15 °C), a cui la cristallizzazione è tanto intensa da impossibilitare il libero flusso del combustibile nei condotti di alimentazione.

## Residuo carbonioso o numero di Conradson

I componenti del combustibile ad elevato punto di ebollizione bruciano meno facilmente e possono originare depositi carboniosi che tendono ad imbrattare le pareti delle camere di combustione.

## **Ceneri**

La presenza di composti non combustibili nel gasolio conduce alla formazione di ceneri. La maggior parte di esse è trascinata via dalla camera di combustione tramite lo scarico, la restante parte, invece, si deposita nella camera di combustione o sugli iniettori, eventualmente, quest'ultima, molto pericolosa perché potrebbe portare anche alla occlusione degli iniettori.

Bisogna quindi intervenire sulla composizione del combustibile in modo che il contenuto di ceneri non volatili sia il più basso possibile.

## **Zolfo**

Qualora fosse presente nel combustibile per motori sarebbe causa di usure notevoli legate alla natura corrosiva dei prodotti della combustione ed aumenterebbe la presenza di depositi in camera di combustione.

Al fine di ovviare a tali inconvenienti i combustibili con elevati tenori di zolfo vengono desolforati mediante **idrogenazione**. Per neutralizzare l'azione dello zolfo è possibile inoltre ricorrere all'utilizzo di appositi lubrificanti che contengono additivi alcalini incorporati opportunamente a base di calcio, bario o magnesio.

## **Punto di infiammabilità o flash point**

Determinare tale parametro è molto importante dal punto di vista della sicurezza e delle precauzioni da adottare nella movimentazione del prodotto. Per i gasoli è prescritto un valore minimo del punto di infiammabilità. Si tratta quindi della minima temperatura a cui i vapori in aria del combustibile in questione possono essere accesi per mezzo di una fiamma applicata.

## **Aspetto**

Ha a che fare sia con la trasparenza del combustibile che con il suo colore; quest'ultimo viene ottenuto tramite l'aggiunta di coloranti o prodotti petroliferi differenti dipendentemente dall'impiego e dalla tassazione a cui è soggetto il combustibile.

## **Tempo di ritardo all'accensione**

Mentre nel motore a benzina la combustione, nonostante sia rapidissima, avviene con una certa gradualità, nel motore diesel essa è ancora più rapida e violenta. Il gasolio deve essere quindi caratterizzato da un tempo di ritardo all'accensione molto basso, in modo tale che sarà minore anche la quantità di combustibile presente nella camera di combustione quando ha inizio l'accensione. In questo modo la combustione sarà graduale.

Un indice del ritardo all'accensione è il **Numero di Cetano NC**, determinato con un motore da ricerca a rapporto di compressione variabile, confrontando il combustibile in questione con miscele di combustibili di riferimento di caratteristiche note. Per i gasoli correntemente utilizzati nei motori diesel NC assume valori variabili da 47 a 60.

Un incremento ulteriore del Numero di Cetano oltre certi valori potrebbe non avere effetti o addirittura essere dannoso poiché può venire a mancare il tempo necessario alla miscelazione sufficiente del combustibile con l'aria facendo aumentare la fumosità allo scarico per incombusti. Ci potrebbe essere inoltre il rischio che la combustione avvenga troppo in prossimità dell'iniettore.

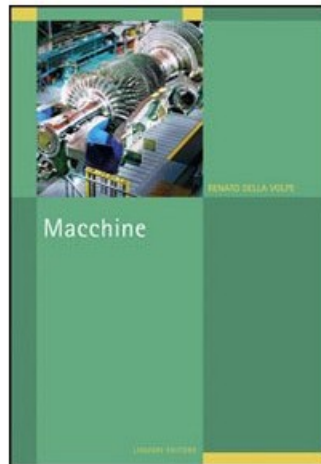
Altri parametri che influenzano il ritardo all'accensione sono :

- il grado di polverizzazione del combustibile;
- la durata dell'iniezione;
- la turbolenza dell'aria comburente;
- la sua temperatura e pressione;
- la temperatura del liquido refrigerante.

## Bibliografia

Quanto esposto è tratto da :

- **Macchine - Renato della Volpe :**



Estratto da ["http://www.electroyou.it/mediawiki/index.php?title=UsersPages:Asdf:1-combustibili-per-m-c-i-la-benzina-ed-il-gasolio"](http://www.electroyou.it/mediawiki/index.php?title=UsersPages:Asdf:1-combustibili-per-m-c-i-la-benzina-ed-il-gasolio)