

BIODIESEL - FAME (CONFORME A EN 14214)

Non è un olio vegetale puro e semplice, ma il risultato di un processo chimico (trans esterificazione di oli vegetali con alcol etilico o metilico). Dalla reazione si ottiene una miscela di esteri metilici, che non contengono zolfo e composti aromatici, e prende il nome di FAME (Fatty Acid Methyl Esters).

Le caratteristiche del FAME sono sensibilmente differenti da quelle dell'olio grezzo di partenza, in quanto il processo di trans esterificazione modifica profondamente le proprietà del prodotto.

In pratica, non ci sono particolari controindicazioni per quanto riguarda il funzionamento in servizio continuo dei motori diesel con gasolio minerale miscelato con biodiesel. I problemi maggiori sono quelli relativi alla condizione di standby, caratteristica dei gruppi elettrogeni in servizio di emergenza, dei gruppi rotanti di continuità (DRUPS), delle motopompe antincendio, etc.

BIODIESEL: PROPRIETÀ FISICHE E CHIMICHE

Volatilità: minore. Le gocce non vaporizzate si mischiano al velo di olio sulle canne riducendone il potere lubrificante. Esse formano depositi sugli anelli, sulle valvole e creano morchie nella coppa dell'olio.

Biodegradabilità: alta. La composizione chimica del FAME e, in particolare, la posizione degli atomi di ossigeno nella molecola, rendono il biodiesel facilmente attaccabile dai batteri, che in natura degradano gli oli e i grassi. Il gasolio fossile, con catene ramificate e idrocarburi aromatici, è molto più resistente.

Potere solvente: elevato. Può creare una degradazione di tubi e giunti in gomma. La gomma sciolta dal biodiesel può poi formare depositi o intasare le linee dell'alimentazione del motore. Il potere solvente aiuta a mantenere pulito il motore sciogliendo i residui eventualmente presenti.

Numero di cetano: alto (variabile tra 46 e 51). Comportamento del combustibile all'accensione che influenza, fra l'altro, l'avviamento a freddo. È l'indice del tempo che intercorre tra iniezione e combustione.

Potere calorifico inferiore: minore. Ne consegue un aumento dei consumi.

Degradazione ossidativa: alta. Provoca il deposito di gomme e cere principalmente nei serbatoi.

Punto di intorbidimento: alto. È la temperatura in cui si formano i primi nuclei solidi.

CFPP (minima temperatura che permette il passaggio del gasolio nei filtri): alto.

Viscosità: alta. Valori elevati creano problemi agli iniettori.

Igroscopico: limite di solubilità circa 1500 ppm (0,15%).

CARATTERISTICHE IGROSCOPICHE DEL BIODIESEL

Il biodiesel può assorbire fino a 40 volte più acqua del diesel fossile e, per il suo potere igroscopico, agisce come un emulsionante, formando una micro emulsione di acqua.

Con un contenuto di acqua superiore a 60 ppm viene favorita la comparsa di vita microbica. Ne consegue la contaminazione provocata dalla presenza di funghi, lieviti e batteri che si sviluppano nell'acqua e si alimentano di biodiesel. Il "punto critico" è proprio costituito dall'interfaccia tra ogni particella di acqua e il biodiesel che la circonda.

La riproduzione, in circostanze favorevoli - alimenti a disposizione e adeguata temperatura - avviene solitamente per duplicazione, cioè in modo esponenziale e con cicli riproduttivi estremamente brevi.

MISCELE GASOLIO CON BIODIESEL

La miscela con il gasolio è designata come B seguita da un numero indicante la percentuale di biodiesel:

- B5 indica 5% di biodiesel
- **B7 indica 7% di biodiesel (limite legislativo attuale)**
- B20 indica 20% di biodiesel
- B100 indica 100% di biodiesel

PRESENZA DI ACQUA NEI SERBATOI COMBUSTIBILE

PRINCIPALI FONTI DI CONTAMINAZIONE

Inquinanti solidi come ruggine e polvere, che entrano nei serbatoi attraverso gli sfiiati.

Inquinanti liquidi: normalmente acqua infiltrata durante i trasporti e prodotta dalla condensa. Si deposita sul fondo dei serbatoi e dei filtri creando l'ambiente ideale per una contaminazione batterica di tipo anaerobico a cui segue la formazione di "fouling organico" (alghe).

L'acqua solubilizzata (quindi non separata o in sospensione) non comporta necessariamente conseguenze dannose per i motori e il sistema di adduzione del gasolio, in quanto è nell'ordine di pochi grammi per tonnellata, tuttavia garantisce un terreno fertile per la contaminazione microbiologica.

FORMAZIONE DELLA CONDENSA

La formazione di condensa è dovuta alla differenza termica tra la temperatura dell'aria all'interno del serbatoio e il punto di rugiada dell'ambiente esterno, che provoca la condensazione dell'umidità presente nell'aria all'interno del serbatoio stesso.

Fattori che favoriscono la formazione di condensa:

- la capacità dei serbatoi e il livello medio del carburante, in quanto la condensa viene favorita dalla superficie interna del serbatoio, che non è a contatto con il combustibile;
- materiale dei serbatoi e la eventuale coibentazione.

PRINCIPALI CONSEGUENZE DELLA PRESENZA DI BIODIESEL

CONTAMINAZIONE MICROBIOLOGICA E RELATIVE CONSEGUENZE

È un fenomeno conosciuto nel campo dei carburanti, che ha però assunto una particolare rilevanza con l'aumento della percentuale di biodiesel miscelato al gasolio utilizzato per l'alimentazione dei motori diesel in servizio di emergenza. La quantità di gasolio contenuta nelle cisterne di stoccaggio è, per motivi di sicurezza di funzionamento, ingente con un ricambio molto basso.

I principali fattori che accelerano la proliferazione batterica sono:

- la temperatura di stoccaggio: la velocità di riproduzione cresce con il caldo;
- la quantità di acqua sul fondo del serbatoio;
- le variazioni di temperatura tra il giorno e la notte, che causa un aumento della condensa.

Principali conseguenze:

- Produzione di biofilm e sedimenti organici inerti e insolubili, che si depositano sulle strutture metalliche fino a bloccarne la funzionalità.
- Intasamento dei filtri, con conseguente riduzione della portata del carburante.

AUMENTO DELLA TEMPERATURA DI DISTILLAZIONE

Il biodiesel ha una minore volatilità per cui non viene completamente vaporizzato nella camera di combustione.

Le gocce incombuste:

- si diffondono nel velo di olio che lambisce le pareti creando:
 - progressiva riduzione del potere lubrificante con conseguente incremento delle usure;
 - formazione di morchie nella coppa olio.
- causano depositi sugli iniettori, con una conseguente progressiva riduzione delle prestazioni;
- formano composti di condensazione e di IPA (idrocarburi policiclici aromatici) altamente inquinanti e molto pericolosi per la salute.

ALTRE CONSEGUENZE

- aumentano i consumi specifici, di circa il 10%, a causa del minore potere calorifico del biodiesel;
- la presenza di metalli alcalini nel biodiesel e la sua stabilità termica in condizioni di elevate pressioni e temperature tende a creare formazioni eccessive di depositi sugli iniettori.

BEST PRACTICE

CAMPIONAMENTO E ANALISI PERIODICA

Le analisi devono essere eseguite da centri specializzati, con una periodicità suggerita semestrale.

Prove minime suggerite:

- presenza di acqua, che è la prima causa della proliferazione della flora batterica;
- presenza di biodiesel;
- grado di acidità;
- grado di contaminazione totale. Se le analisi segnalano delle criticità, misurare la carica microbica totale. In presenza di campioni in doppia fase (carburante e acqua di fondo) effettuare le prove su entrambe le fasi;
- prova di induzione (grado di invecchiamento).

I punti di prelievo suggeriti sono:

- cisterna di stoccaggio;
- serbatoio di servizio;
- filtri gasolio.

FILTRAZIONE MECCANICA DEL GASOLIO

Serve solo a rimuovere i contaminanti solidi e l'acqua. Il filtraggio meccanico del gasolio contaminato microbiologicamente non risolve il problema in quanto, nel giro di poche ore, il fenomeno torna a ripresentarsi.

Nel caso di cisterne di stoccaggio dei gruppi in servizio di emergenza è consigliato il filtraggio per "dialisi" a ciclo continuo, dimensionato per filtrare tutto il contenuto nella cisterna in due/tre settimane e con una bocca di presa studiata per aspirare il contenuto sul fondo del serbatoio.

Questa soluzione deve essere attivata solo con serbatoio "pulito".

MANUTENZIONE REGOLARE DELLA CISTERNA DI STOCCAGGIO

Cisterne e i serbatoi per lo stoccaggio di combustibili necessitano di controlli periodici e di interventi di manutenzione in base agli obblighi di legge legati alla prevenzione di incidenti e alla riduzione dei rischi per l'uomo e l'ambiente.

Le bonifiche, i controlli e la manutenzione dei serbatoi devono essere quindi effettuati da squadre di tecnici addestrati ed equipaggiati per gestire qualunque tipo di situazione.

Normalmente le cisterne, interrate o a vista, vengono prima svuotate e bonificate tramite asportazione dei residui; e poi sottoposte a una verifica di tenuta in pressione o ad altre modalità di verifica per individuare l'eventuale presenza di fori, falle o perdite. In caso di lavaggio, reflui, morchie e fondami derivanti dalle operazioni di pulizia vengono destinati agli impianti di trattamento e smaltimento.

Ogni intervento prevede il rilascio della certificazione di avvenuta bonifica, della certificazione di tenuta e della documentazione relativa allo smaltimento dei fondami.

BIOCIDI

I **Biocidi** sono additivi del gasolio che *interrompono* la riproduzione microbiologica ma non eliminano le alghe (funghi e batteri) presenti e quindi, dopo l'uso di un additivo biocida, i filtri continuano a intasarsi; pertanto, l'impiego di un biocida è limitato a una funzione di mantenimento (sistema bonificato) o ad applicazioni con un basso livello di contaminazione (misurabile in pratica in base alla frequenza di intasamento dei filtri). Ricordiamo quindi che al termine di ogni trattamento a base di biocidi è preferibile effettuare il filtraggio immediato del gasolio al fine di eliminare i residui morti di biomassa.

Il trattamento non deve essere ripetuto con eccessiva frequenza per non provocare l'assuefazione dei microorganismi al prodotto.

La velocità di abbattimento della riproduzione di alghe è un elemento fondamentale per valutare la qualità dell'additivo biocida.

Per ottimizzare la loro miscelazione con il biodiesel è consigliato versare l'additivo nel serbatoio prima del loro rifornimento.

L'uso di biocidi all'interno di un serbatoio contaminato produce residui che devono essere rimossi; l'acqua presente in serbatoi trattati con biocidi deve essere smaltita come rifiuto chimico.

IMPIANTI IN SERVIZIO DI EMERGENZA AD ALTA AFFIDABILITÀ

PREVENZIONE

Si suggeriscono i seguenti provvedimenti:

- inserire sempre i filtri separatori acqua e pulirli con regolarità;
- utilizzare gasolio senza biodiesel. Tener presente che il diesel senza biodiesel nei mesi più caldi non viene prodotto e quindi, per quantità importanti, possono esserci problemi per l'approvvigionamento;
- in caso di rabbocchi con biodiesel B7 aggiungere un additivo biocida in dose di mantenimento. Tener presente che il trattamento non deve essere ripetuto con eccessiva frequenza per non provocare l'assuefazione dei microorganismi al prodotto;
- analizzare tramite laboratori indipendenti ogni fornitura di gasolio;
- effettuare periodicamente l'analisi del gasolio contenuto nelle cisterne;
- eseguire la manutenzione preventiva delle cisterne di stoccaggio.

IMPIANTI IN SERVIZIO DI EMERGENZA AD ALTA AFFIDABILITÀ

RISANAMENTI

Se si verificano problemi di contaminazione microbiologica si suggeriscono le seguenti operazioni:

- svuotare il circuito gasolio, compresa la cisterna di stoccaggio e il serbatoio di servizio;
- bonificare le cisterne e il serbatoio di servizio. Lo smaltimento dei fondami deve essere effettuato presso Consorzio Autorizzato con rilascio della bolla ecologica;
- smontaggio e pulizia dei galleggianti del serbatoio di servizio;
- riempimento della cisterna interrata con gasolio senza biodiesel;
- effettuare lo spurgo del circuito gasolio, e pulire i filtri carburante;
- effettuare una prova a carico del motore diesel in modo da permettergli di raggiungere la temperatura di esercizio per un periodo non inferiore a 1 ora;
- sostituire periodicamente e puntualmente i:
 - filtri carburante del motore;
 - filtro separatore acqua.

Si fa presente che nel caso in cui i problemi derivanti dalla contaminazione dovessero risultare di difficile soluzione per un certo serbatoio, un trattamento shock con biocidi può essere una misura temporanea per la risoluzione del problema, in ogni caso da attuare solo dopo la rimozione di eventuale acqua e sedimenti.