ALLEGATO 3

Linee guida per la verifica dei potenziali effetti di additivi e/o combustibili alternativi sulle emissioni inquinanti degli autoveicoli

Il programma sperimentale per la verifica degli effetti sulle emissioni inquinanti nei gas di scarico dei veicoli, provocati dall'impiego di additivi alternativi a quelli convenzionali di origine petrolifera deve essere condotto presso un laboratorio opportunamente attrezzato con apparecchiature per l'esecuzione delle prove su veicoli e/o motori, e per la determinazione degli inquinanti nei gas di scarico, conformi a quelle previste dalle norme europee sulle omologazioni dei veicoli.

1. In primo luogo devono essere individuate la composizione chimica e le caratteristiche chimico-fisiche dell'additivo tal quale e della miscela che va a formare con il combustibile, evidenziando gli effetti dell'additivazione sulle caratteristiche di base del combustibile, rilevanti ai fini del suo utilizzo.

2. Sulla base delle informazioni e delle analisi di cui al punto 1) si stenderà uno studio di fattibilità finalizzato alla determinazione di:

a. livelli di concentrazione dell'additivo nella miscela, ipotizzabili come ottimali

b. possibili effetti immediati sul motore e su tutti i componenti dell'autoveicolo interessati

c. eventuali effetti prodotti nell'utilizzo prolungato

d. benefici/svantaggi attesi dall'additivazione del combustibile riguardanti la combustione e quindi le prestazioni, il consumo e le emissioni sia nell'immediata applicazione che nell'accumulo chilometrico

e. convenienza a condurre una sperimentazione, con la definizione degli obiettivi e di indicatori quantitativi del beneficio atteso.

3. Si procederà quindi alla stesura di un piano di ricerca riguardanti i punti di seguito elencati

a) In primo luogo devono essere definite le tipologie di veicoli che potranno utilizzare l'additivo sulla base del tipo di alimentazione (alimentati a benzina, a gasolio, a gas) e sulla base della classificazione degli autoveicoli (M1, M2, M3, N1, N2, N3) e deve essere specificato se l'impiego dell'additivo è compatibile con i dispositivi catalitici per l'abbattimento delle emissioni.

b) Per dare rappresentatività ai dati sperimentali e per conferire consistenza statistica ai risultati conseguiti deve essere determinato il numero minimo di veicoli/motori da sottoporre alle prove e di ripetizione di test, in base all'effetto atteso ed alla stima della variabilità sperimentale connessa alle misure da effettuare.

c) Deve essere elaborato un piano statistico sperimentale (secondo la tecnica *Design of Experiments* - DOE -) relativo all'esecuzione delle prove, in cui siano determinati gli inquinanti che devono essere misurati, il tipo, il numero e la sequenza delle prove da svolgere su ogni autoveicolo/motore. In particolare per ciascuna delle tipologie di veicoli individuate alla lettera *a*), dovranno essere stabiliti gli inquinanti da misurare oltre a quelli normati. Detto piano sperimentale dovrà essere elaborato tenendo conto della sequenza temporale di esecuzione delle prove in modo da prevenire eventuali fenomeni di deriva delle misure e da permettere il controllo statistico dei risultati conseguiti.

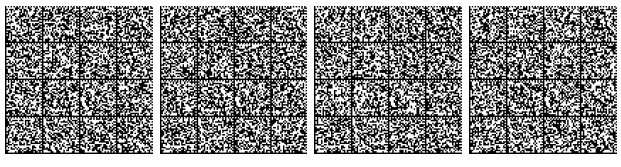
d) L'esecuzione delle prove deve essere preceduta da una fase di preparazione dei veicoli, consistente nella verifica dello stato di usura e manutenzione del motore, nella predisposizione sul banco prova dell'autoveicolo o del motore, nel lavaggio del sistema di alimentazione col combustibile da provare e nelle procedure di condizionamento.

e) L'esecuzione delle prove deve essere effettuata secondo le procedure normalizzate europee stabilite per la determinazione delle emissioni inquinanti nei gas di scarico, secondo quanto indicato nel seguente prospetto:

tipo di autoveicolo/motore	Inquinanti da determinare		tipo di prova	ciclo di prova
autoveicoli e veicoli commerciali leggeri EURO I e II	Benzina	Diesel	ECE 15	ciclo di guida UDC + EUDC (Direttive 91/441/CEE; 94/12/CEE; 93/59/CEE/96/69/CE)
Autoveicoli e veicoli commerciali leggeri EURO III e IV	Benzina	Diesel	ECE 15	ciclo di guida UDC + EUDC modificato dal MVEG (Direttiva 98/70/CE)
motori diesel pesanti EURO I e II			ECE R49	ciclo 13 modi (Direttiva 91/542/CEE)
motori diesel pesanti EURO III e IV			ESC/ETC	ciclo 13 modi modificato e ciclo transiente (Direttiva 99/96/CE)

Gli inquinanti da determinare sono tutti quelli regolamentati nelle direttive europee di riferimento, secondo quanto indicato nello schema precedente, nonché quelli non normati, che dovranno essere stabiliti in funzione della composizione chimica dell'additivo, qualora in base ad essa, sia ragionevole supporre che, per effetto dell'aggiunta dell'additivo nel carburante, possano essere presenti nei gas, di scarico, in quantità rilevanti, anche sostanze pericolose per la salute, diverse da quelle prodotte dalla combustione del carburante non additivato.

Le prove devono essere svolte nella sequenza stabilita alla lettera *d*), impiegando una volta il combustibile di riferimento (quello convenzionale di origine petrolifera: benzina a norma EN 228 e gasolio autotrazione a norma EN 590) e un'altra lo stesso additivato col prodotto in studio, aggiunto nel combustibile col dosaggio consigliato dal produttore. Le suddette prove dovranno essere svolte senza modificare l'assetto dei parametri operativi del motore prescritti dal Costruttore (regolazione della fasatura di accensione o di iniezione, modifiche alla centralina di controllo dei dispositivi di alimentazione, modifica o aggiunta di dispositivi antinquinamento, ecc.). Le prove vanno quindi ripetute con il combustibile convenzionale senza apportare alcun intervento manutentivo al veicolo/motore.

f) Per valutare gli effetti provocati sulle emissioni e/o sul consumo deve essere eseguita l'analisi statistica applicando la tecnica dell'Analisi della Varianza (ANOVA) ai dati sperimentali raccolti per la valutazione della significatività degli effetti prodotti dall'applicazione degli additivi. In tale analisi si farà riferimento agli effetti diretti dei fattori ed a eventuali effetti di interazione. Si valuteranno gli incrementi (positivi o negativi) medi conseguiti con l'additivazione rispetto alle condizioni standard ed i rispettivi intervalli di confidenza al 95%. La stessa tecnica sarà applicata per valutare eventuali effetti dell'additivo sulle prestazioni del motore nel contrasto dei risultati con combustibile convenzionale prima e dopo l'applicazione dell'additivo.

g) Deve infine essere redatta una relazione che riporti la composizione, le caratteristiche chimico-fisiche dell'additivo e, se disponibili, le sue proprietà tossicologiche. La relazione deve riportare in dettaglio i risultati della sperimentazione condotta secondo le presenti linee guida, corredata di tutti i dati relativi alle modalità di esecuzione delle prove sperimentali ed alla strumentazione utilizzata.