



Consiglio Nazionale delle Ricerche
Istituto di Ricerche sulla Combustione

**ATTIVITÀ DI CARATTERE SPERIMENTALE FINALIZZATA ALLA
PROGRAMMAZIONE ED ESECUZIONE DI TEST DI
CARATTERIZZAZIONE DELLE EMISSIONI ALLO SCARICO DI UN
MOTORE DIESEL**

Relazione sulle attività svolte

ing. Massimo Urciuolo
ing. Giovanna Ruoppolo

Relazione per l'attività di caratterizzazione delle emissioni allo scarico di un'autovettura diesel in due condizioni di regime del motore in assenza o presenza di un dispositivo per la riduzione dei consumi e delle emissioni montato sulla linea di immissione del carburante.

Apparecchiature utilizzate per il campionamento e la caratterizzazione dei gas di scarico:

1. Analizzatore di gas: Portable IR Gas Analyser PHOTON Madur Electronics accessorizzato con linea riscaldata lunghezza tre metri completa di filtro di protezione per polveri e puntale da 750 mm per il campionamento dei gas direttamente allo scarico della vettura.
2. Micro gas cromatografo (Agilent 3000A) dotato di quattro canali indipendenti (quattro colonne: OV-1, Alumina, PLOT-U e MS5A detector TCD, carrier gas He e Ar) per l'analisi di O₂, CO, CO₂, CH₄ ed idrocarburi leggeri C2-C7, e H₂ usato per effettuare le analisi off-line di sacche di campioni di gas prelevate allo scarico della vettura.

Campionamento gas:

Le prove di caratterizzazione delle emissioni dallo scarico di una macchina diesel sono state eseguite utilizzando la seguente procedura sperimentale:

Veicolo senza il dispositivo:

- L'autovettura è stata messa in moto circa 5 minuti prima dell'inizio delle misure per consentire il riscaldamento del motore;
- All'avvenuto riscaldamento del motore è stato eseguito un campionamento dei gas al regime di minimo per un periodo di 5 minuti;
- Di seguito, è stato aumentato il regime a circa 3000 rpm ed è stato eseguito un campionamento per un periodo di 5 minuti;
- Alla fine dei campionamenti in assenza del dispositivo, l'autovettura è stata spenta e si è proceduto al montaggio del dispositivo;

Veicolo con il dispositivo:

- L'autovettura è stata di nuovo messa in moto circa 5 minuti prima dell'inizio delle misure per consentire il riscaldamento del motore;
- All'avvenuto riscaldamento del motore è stato eseguito un campionamento dei gas al regime di minimo per un periodo di 5 minuti;
- Di seguito, è stato aumentato il regime a circa 3000 rpm ed è stato eseguito un campionamento per un periodo di 5 minuti;

In tutto sono stati effettuati quattro campionamenti di gas e sono state riempite 4 sacche in tedlar di volume 0.5 litri per il campionamento dei gas nei due regimi di marcia, con e senza il dispositivo.

Elaborazione dati:

Per il calcolo delle emissioni gassose campionate con l'analizzatore IR Gas Analyser PHOTON si è eseguita una media dei valori acquisiti durante il campionamento per ogni prova effettuata.

Per la determinazione delle specie gassose nei gas campionato con le quattro sacche sono state eseguite 5 analisi per ogni sacca e sono poi state calcolate le medie dei valori ottenuti.

Si riportano le figure di confronto dei risultati ottenuti nei due regimi di marcia del motore, senza e con il dispositivo e le tabelle riepilogative.

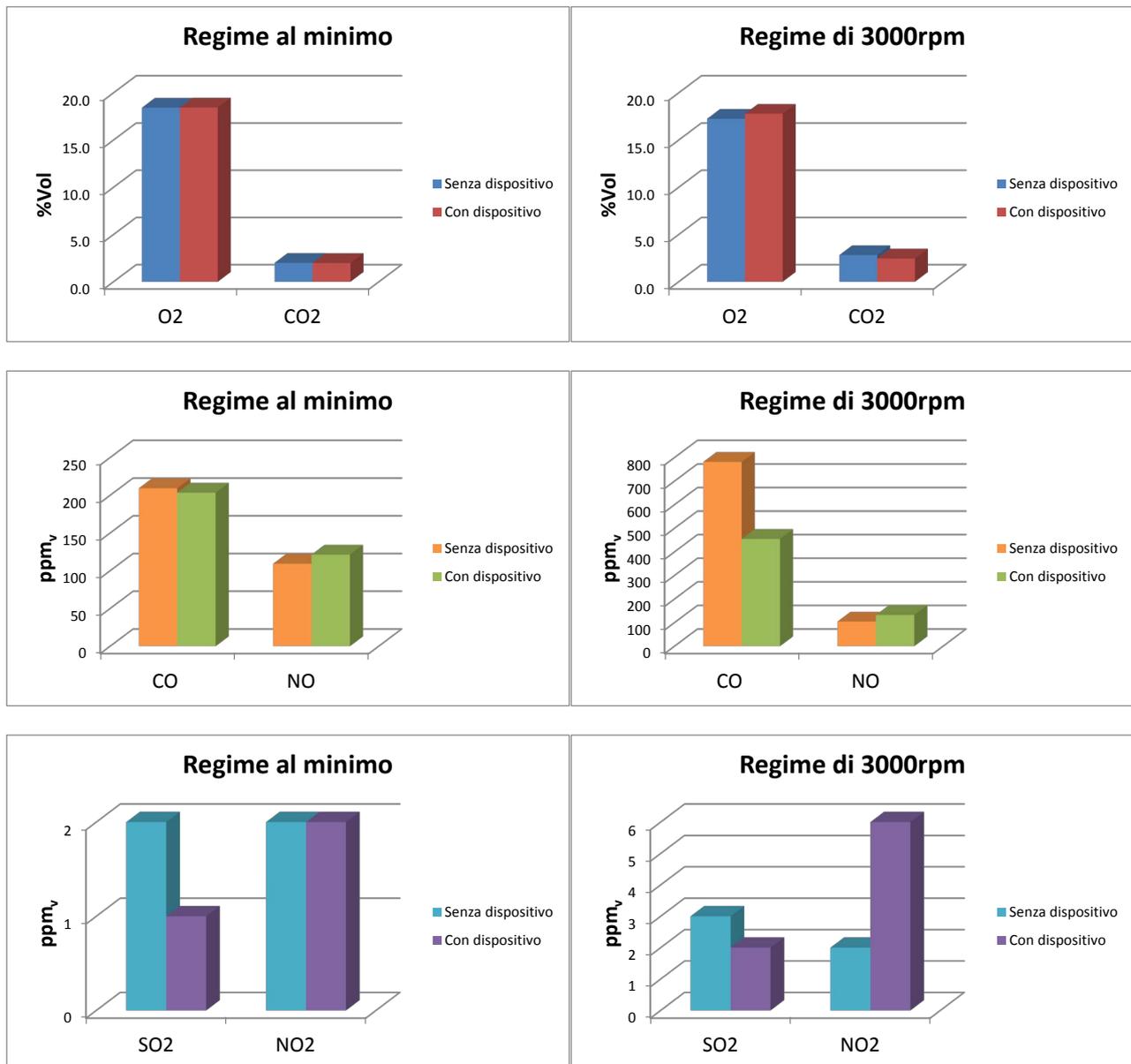


Tabella 1 – Risultati al regime minimo

| Regime: Minimo | | | | | | |
|---------------------|----------------------|---------------------|---------------------|----------------------------------|----------------------------------|------|
| Senza dispositivo | | | | | | |
| O ₂ %vol | CO ₂ %vol | CO ppm _v | NO ppm _v | SO ₂ ppm _v | NO ₂ ppm _v | T °C |
| 18.4 | 2.0 | 209 | 109 | 2 | 2 | 68 |
| Con dispositivo | | | | | | |
| O ₂ | CO ₂ | CO | NO | SO ₂ | NO ₂ | T °C |
| 18.4 | 2.0 | 203 | 121 | 1 | 2 | 63 |

Tabella 2 – Risultati al regime di 3000 rpm

| Regime: 3000 rpm | | | | | | |
|---------------------|----------------------|---------------------|---------------------|----------------------------------|----------------------------------|------|
| Senza dispositivo | | | | | | |
| O ₂ %vol | CO ₂ %vol | CO ppm _v | NO ppm _v | SO ₂ ppm _v | NO ₂ ppm _v | T °C |
| 17.2 | 2.8 | 781 | 105 | 3 | 2 | 99 |
| Con dispositivo | | | | | | |
| O ₂ | CO ₂ | CO | NO | SO ₂ | NO ₂ | T °C |
| 17.8 | 2.5 | 455 | 132 | 2 | 6 | 105 |

L'analisi delle sacche campionate ha evidenziato la presenza solo di butano in concentrazione di circa 20 ppm che risulta essere ridotta in presenza del dispositivo per regimi elevati

Tabella 3 – Risultati analisi delle sacche, butano ppm_v

| Regime di prova | Con dispositivo | Senza dispositivo |
|------------------|-----------------|-------------------|
| Regime: 3000 rpm | 16.1 | 18.9 |
| Regime: minimo | 16.9 | 16.4 |

Napoli, 10/04/2015

Massimo Mercuri