

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI NAPOLI

FEDERICO II



Corso di laurea in Ingegneria per l'Ambiente ed il Territorio

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE, EDILE ED AMBIENTALE

Abstract

**CONTROLLI SULLE EMISSIONI ALLO SCARICO DEL PARCO
CIRCOLANTE VEICOLARE ED INDICAZIONI PER RIDURNE
L'IMPATTO SULLA QUALITÀ DELL'ARIA**

RELATORE:
CH. MO PROF. ING.
FABIO MURENA

CANDIDATO:
CARLO CHIANESE
MATRICOLA: 324/221

CORRELATORE
DOTT. ING.
MARIA VITTORIA PRATI

ANNO ACCADEMICO 2012/2013

Il presente elaborato contiene la descrizione e l'analisi dei risultati della campagna di monitoraggio per il controllo dei gas di scarico di auto e motocicli denominata "Punti di Controllo Ambientale 2013" promossa dal Comune di Napoli e dall'ANEA (Agenzia Napoletana Energia e Ambiente). La campagna si poneva come obiettivo principe quello di ottenere una "fotografia" delle condizioni di efficienza, in termini di emissioni, del parco circolante nel territorio comunale di Napoli.

A questo scopo si è proceduto alla realizzazione, in tre differenti zone individuate da ANEA e presidiate dalla polizia municipale di Napoli, di 563 controlli gratuiti di gas dei scarico che hanno permesso, ai fini statistici, il controllo delle emissioni inquinanti dei veicoli (auto e moto) per verificarne lo stato di efficienza in termini ambientali.

Per ciascun veicolo sono stati annotati i seguenti dati: anno di immatricolazione, cilindrata, chilometri percorsi, periodicità della revisione, marca e tipo del veicolo.

Queste informazioni hanno consentito di verificare la conformità del campione analizzato ai dati ufficiali relativi al parco veicolare immatricolato nella Provincia di Napoli (Autoritratto 2011 ACI) verificando l'esistenza di una buona correlazione per quanto riguarda la composizione del parco circolante.

I controlli alle emissioni sono stati realizzati secondo la normativa vigente misurando:

- per gli autoveicoli a benzina e gpl la concentrazione allo scarico di: CO, CO₂, HC, O₂ e calcolando il fattore lambda in condizioni di minimo e minimo accelerato;
- per gli autoveicoli a gasolio il coefficiente di opacità k⁻¹ in accelerata libera;
- per motocicli e ciclomotori CO, CO₂, HC, O₂ e calcolando il fattore lambda in condizioni di minimo.

Per la misura delle emissioni allo scarico si sono utilizzate apparecchiature omologate messe a disposizione da alcune ditte di strumentazione che hanno affiancato l'ANEA nella realizzazione della campagna.

Si sono riscontrate situazioni statisticamente significative di non rispetto dei limiti, in particolare per alcune categorie di veicoli.

Questo scostamento della situazione reale dai dati "ufficiali" è di importanza sia per le decisioni che devono prendere le Autorità preposte, in termini di regolamentazione dei flussi di traffico al fine di contenere le emissioni in atmosfera e quindi rispettare i limiti di legge sulla qualità dell'aria ambiente, che per studi di inquinamento atmosferico in particolare per quanto riguarda la stima delle emissioni veicolari.

CARATTERIZZAZIONE DEL CAMPIONE DI VEICOLI ESAMINATO

Le autovetture sono state caratterizzate in base alla diversa alimentazione (diesel, benzina e GPL o metano), alla diversa cilindrata e alla diversa anzianità, ovvero alla diversa normativa di omologazione. Inoltre, sono stati esaminati in maniera dettagliata tutti i dati raccolti e confrontati con i dati ufficiali ACI (Autoritratto 2011) del parco circolante della Provincia di Napoli e in seguito con quelli del parco auto nazionale.

La maggior parte dei autoveicoli esaminati è dotata di motori ad accensione comandata alimentati a benzina, seguiti subito dopo da quelli alimentati a gasolio; la restante parte del campione, invece, è rappresentato da autoveicoli alimentati a GPL/metano. Infatti, la percentuale delle auto alimentate a benzina è pari al 46% (corrispondenti a 157 auto), le auto diesel raggiungono il 36% (con 123 auto), mentre le auto a GPL/metano costituiscono circa il 19% del totale (corrispondenti a 62 auto). In figura 1 è riportata la distribuzione dell'alimentazione delle auto esaminate e delle auto immatricolate nella provincia di Napoli.

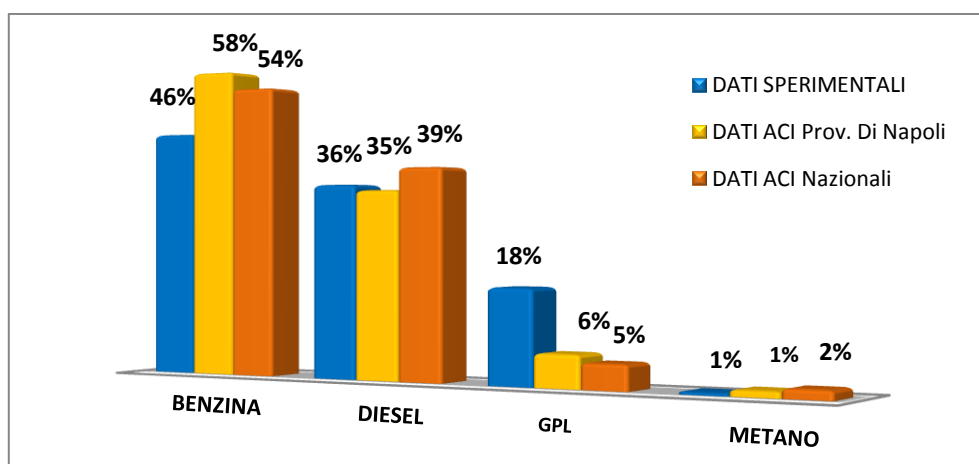


Fig. 1 – Distribuzione in termini di alimentazione del campione esaminato e confronto con i dati ACI nella Provincia di Napoli e dati ACI Nazionali

Dal grafico è evidente che la percentuale delle auto a gasolio e a metano esaminate è equiparabile a quella ufficiale. Per quanto riguarda le auto a benzina e GPL, si osserva uno scostamento, in termini relativi, rispettivamente di circa il 20% e il 33 rispetto ai dati provinciali ACI e del 15% e 28% per i dati Nazionali ACI. E' plausibile attribuire questo forte scostamento all'esiguità di auto analizzate.

Andando ad osservare dalla figura 2 come si ridistribuisce il nostro parco auto in base alla norma di omologazione, si evince che il maggior numero di veicoli analizzati sono EURO 2 ed EURO 3 (rispettivamente il 34% e il 32% del totale), cioè vale a dire che ben oltre il 60% del parco auto napoletano ha un'età che si aggira in media dai 10 ai 14 anni e solo circa il 10% delle auto (EURO 4 e EURO 5) sono di nuova generazione.

Certamente le numerose campagne di incentivi alla rottamazione promosse nel nostro paese hanno contribuito a ridurre l'incidenza sul parco circolante delle autovetture più inquinanti. Ciò nonostante resta ancora significativo il peso sul circolante delle auto ad elevati livelli di emissione.

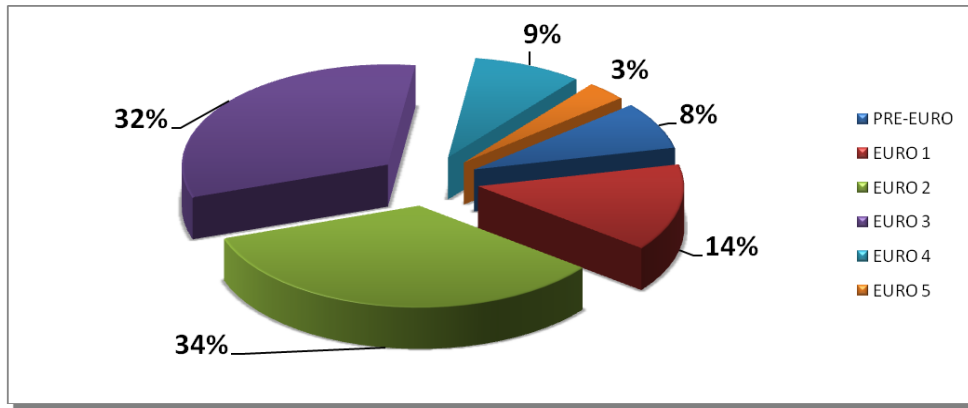


Fig. 2 – suddivisione del parco auto analizzato per classi di omologazione

Il campione di auto esaminate è stato caratterizzato anche in base alla cilindrata delle auto che lo compongono, mostrando come la maggior parte di essi sia costituita da auto con cilindrata inferiore a 1400cc, come un'auto su tre abbia una cilindrata media compresa tra 1.4 e 2.0 litri e che solo il 7,6% sia rappresentato da auto di grossa cilindrata.

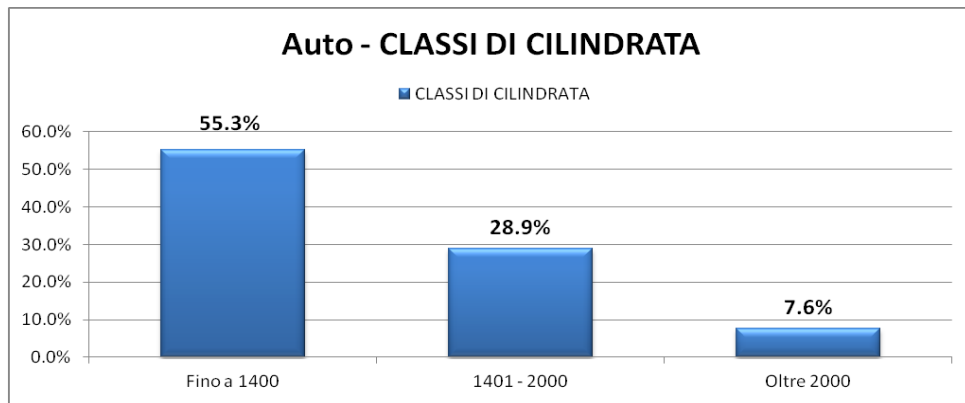


Fig. 3 – suddivisione del parco auto analizzato per classi di cilindrata

I motoveicoli sono stati caratterizzati in base alla diversa tipologia (Motocicli o ciclomotori) e, come per le auto, alla diversa cilindrata e alla diversa anzianità, ovvero alla diversa normativa di omologazione.

La quasi totalità dei motoveicoli esaminati è dotata di motori ad accensione comandata alimentati a benzina. Il numero di ciclomotori esaminati è piuttosto basso. Ciò ovviamente genera una diversa affidabilità dei risultati che verranno di seguito forniti per questo tipo di motoveicoli rispetto a quelli relativi ai motocicli, che sono rappresentate da un numero consistente di campioni.

In figura 4 è riportata la distribuzione delle tipologie di moto esaminate tra quelle sperimentali e quelle fornite dall' ACI sia per la Provincia di Napoli che per l'intero territorio Nazionale.

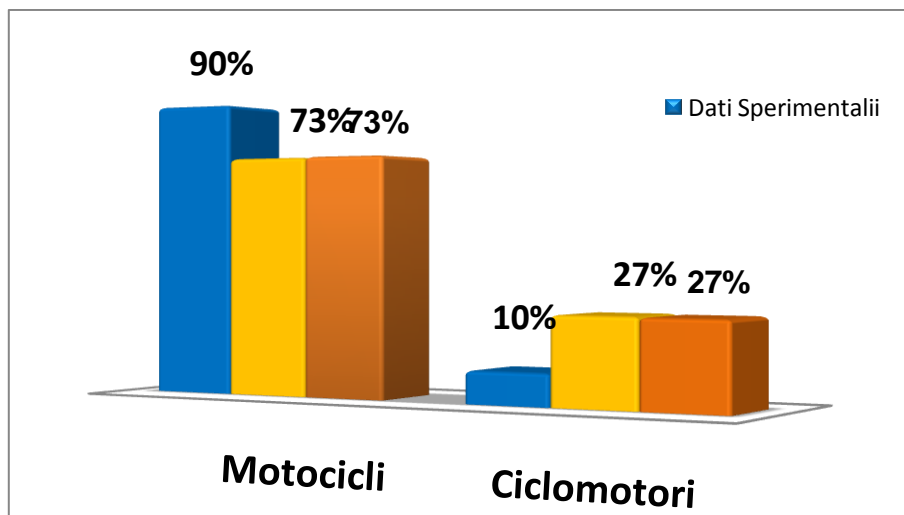


Fig. 4 – Distribuzione della tipologia dei motoveicoli esaminati e confronto con dati ACI

Dal grafico è evidente che i dati ACI riferiti alla Provincia di Napoli e al territorio Nazionale sono perfettamente equiparabili tra loro, mentre i dati sperimentali presentano un forte divario, soprattutto per i ciclomotori, dovuto all'esiguità dei campioni analizzati ed anche al fatto che non tutti i guidatori dei ciclomotori acconsentivano al controllo quando richiesto.

Andando ad osservare come si ridistribuisce il nostro parco moto in base alla norma di omologazione (fig. 5), si evince che il maggior numero di motoveicoli analizzati sono EURO 2 ed EURO 3 (rispettivamente il 24% e il 55% del totale), cioè vale a dire che ben oltre il 50% del parco moto napoletano ha un'età che si aggira in media dai 3 ai 4 anni, il 24% ha 6-7 anni di vita e solo una moto su cinque (EURO 0 e EURO 1) è obsoleta.

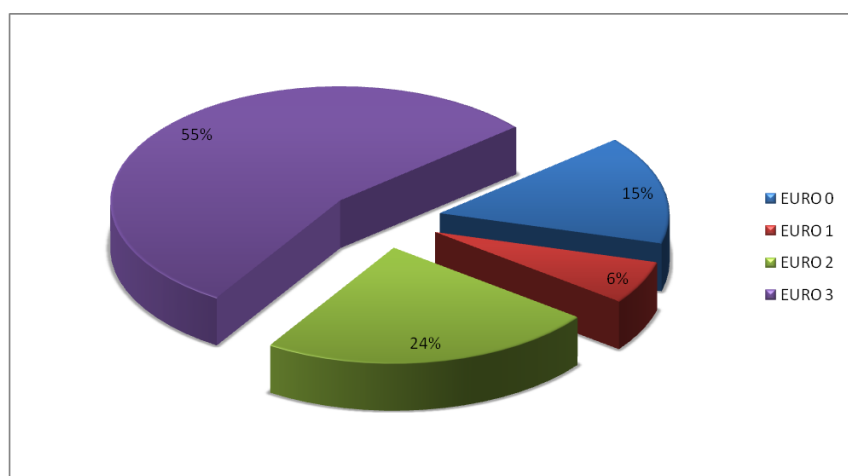


Fig. 5 – suddivisione del parco moto analizzato per classi di omologazione

Il campione di motoveicoli, infine, è stato suddiviso anche in base alla loro cilindrata, mostrando come la maggior parte di esso sia costituita da veicoli con cilindrata inferiore a 250cc ed evidenziando che quasi un motociclo su due ha una cilindrata compresa tra 125cc e 250cc.

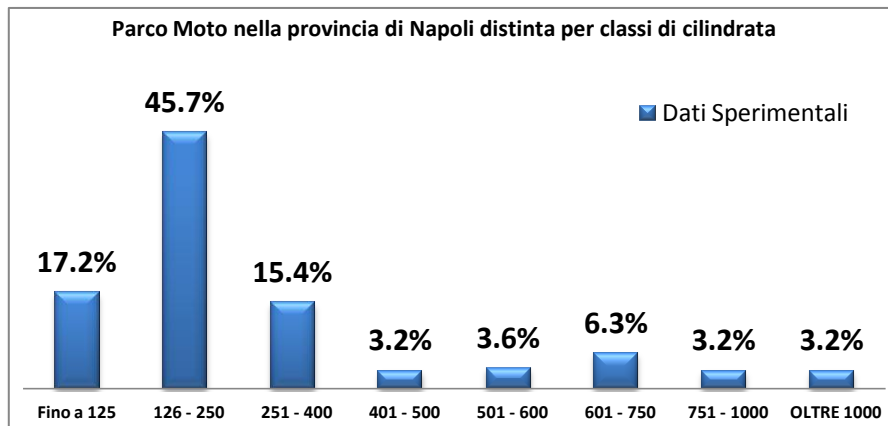


Fig. 6 – suddivisione del parco moto analizzato per classi di cilindrata

ESITO DEI CONTROLLI EFFETTUATI SULLE EMISSIONI INQUINANTI

Durante la campagna si sono effettuate le misure allo scarico dei seguenti inquinanti: CO, HC, CO₂ e particolato (coefficiente di opacità) a seconda della tipologia di veicolo. I risultati delle analisi hanno, quindi, consentito di verificare il rispetto o meno dei limiti di legge stabiliti per le diverse tipologie di veicoli.

Da un'analisi globale dei risultati ottenuti scaturisce che il 29% del totale delle auto sottoposte al controllo presenta valori di emissioni maggiori del valore limite di legge (decreto interministeriale 5/2/1996 emanato dal Ministero dei Trasporti e della Navigazione in applicazione della Dir. comunitaria 92/55), risultando così negative al controllo dei gas di scarico. La restante parte (il 71% del totale) ovviamente risulta positiva con valori delle emissioni inquinanti inferiori ai limiti di legge. Il risultato per i veicoli a due ruote è molto simile: il 28% del totale delle moto sottoposto al controllo presenta valori di emissioni maggiori del valore limite di legge, risultando così negative al controllo dei gas di scarico. La restante 72% del totale risulta positiva con valori delle emissioni inquinanti inferiori ai limiti di legge.

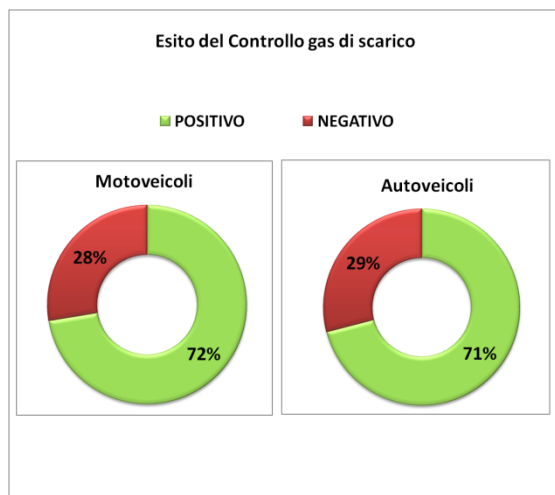


Fig. 7 – Esito totale dei controlli effettuati sul parco auto e moto

In particolare il numero di auto che hanno superato il controllo con esito positivo è di 242, mentre quelle che non lo hanno superato sono 99. Le moto con esito positivo sono 160, e 61 quelle che non hanno superato il controllo.

Un risultato allarmante, denotando che circa un' auto o una moto su tre, che circola sul territorio del Comune di Napoli, produce emissioni inquinanti superiori ai valori stabiliti dalla normativa al riguardo.

Suddividendo le auto in base alla loro alimentazione e le moto in base alla tipologia, si è calcolata la percentuale degli esiti positivi per le tre categorie di auto e per le due tipologie di motoveicoli; si osserva che la percentuale più elevata di auto negative al controllo si ha per le auto alimentate a GPL/metano, con il 61%, mentre quella più bassa si ha per le auto diesel con il 15%; per le auto a benzina la percentuale di esiti negativi si aggira intorno al 28%, vale a dire quasi una su quattro.

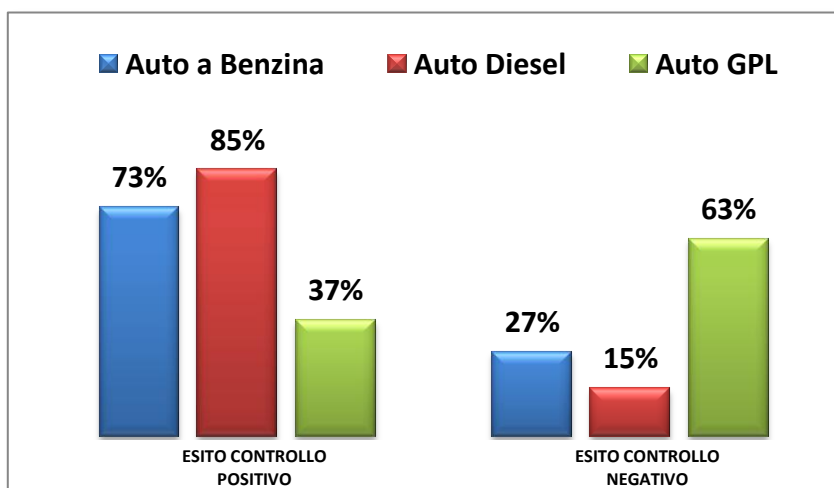


Fig. 8 – Esito totale dei controlli effettuati sul parco auto suddiviso per alimentazioni

Mentre per le moto si osserva, dal grafico 9, che la percentuale più elevata di negative al controllo è registrata dai ciclomotori con ben il 59% mentre i motocicli segnano il 24% di esiti negativi, cioè quasi un motociclo su quattro e quasi due ciclomotori su tre, producono emissioni inquinanti superiori ai valori stabiliti dalla legge.

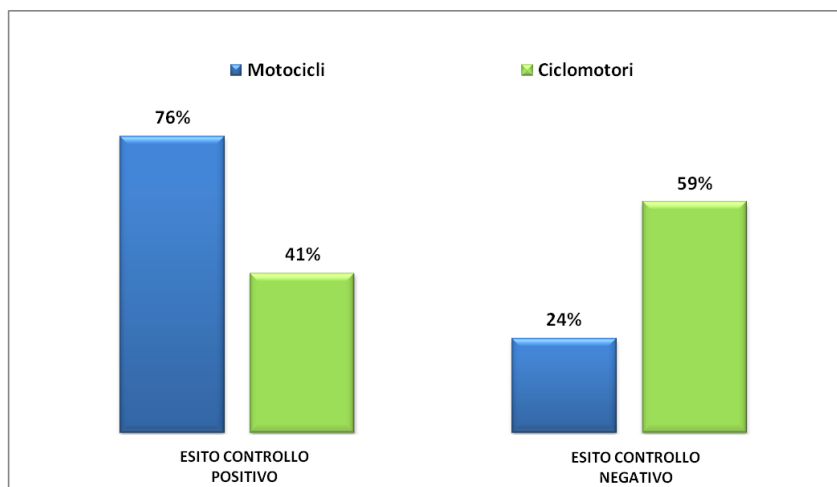


Fig. 9 – Esito totale dei controlli effettuati sul parco moto suddiviso per tipologia

ANALISI SUI CONSUMI DI CARBURANTE E INDICAZIONE DI INTERVENTI PER LA LORO RIDUZIONE

In questo paragrafo si cerca di presentare un'analisi indicativa sulle emissioni medie e sui consumi stimati in condizione di minimo. La definizione di "minimo" è data quando, il motore di un veicolo è funzionante ma il veicolo è temporaneamente in sosta, oppure è fermo al semaforo, o fermo in una congestione di traffico. Nella maggior parte delle città italiane, le tre situazioni sopra elencate sono di uso comune. Quantificare gli impatti dei funzionamenti al minimo non è immediato, questo perché il parco auto in circolazione, rappresentato dal nostro campione, comprende una varietà di parametri come la tipologia di veicolo, l'età, il tipo di alimentazione e la tecnologia di controllo delle emissioni.

Di seguito verranno presentati i dati relativi alle sole auto a benzina e GPL, dove l'analizzatore BOSCH BEA 250 ha prodotto dati riguardo la CO, CO₂ e HC e numero di giri del motore, trascurando i veicoli diesel in cui si hanno solo dati inerenti al particolato, insufficienti per poter risalire al dato sui consumi medi. Da tale elaborazione di calcolo sono stati esclusi anche tutti i motoveicoli perché non presentano in nessun caso dati relativi al numero di giri del motore, indispensabile per il calcolo delle portate d'inquinanti. La mancanza di questo dato è causata dal fatto che nella quasi totalità dei casi il cavo elettrico del motoveicolo era di difficile accesso per il collegamento alla pinza trigger dell'analizzatore.

Per poter calcolare i consumi medi per le auto a benzina e GPL si è proceduto alla conversione degli inquinanti analizzati da percentuale in volume o parti per milione in volume ad una concentrazione $C_{\text{inquinante}}$ espressa in mg/m^3 .

Nel grafico 10 sono rappresentati i consumi medi di benzina per ogni classe EURO. Escludendo le auto EURO 0, si può affermare che non abbiamo forti oscillazioni di consumi tra le classi di omologazione.

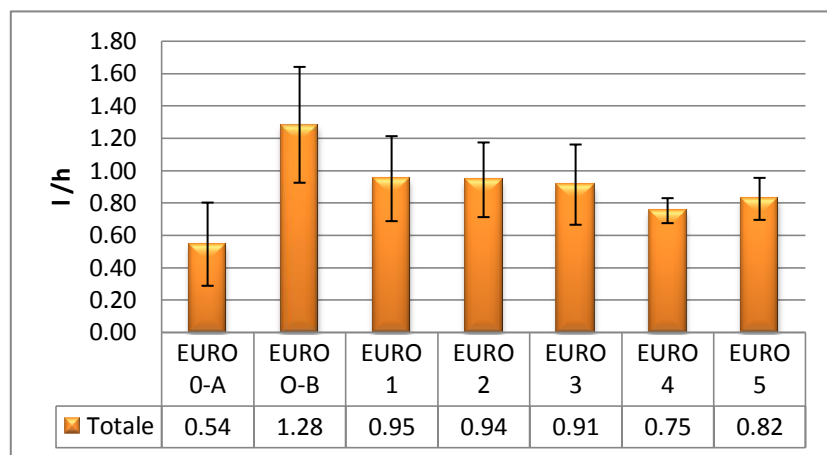


Fig. 10 – Consumi medi di benzina per classe di omologazione, calcolati in base ai valori medi di concentrazione misurati al minimo

Se però analizziamo le sole auto a benzina risultate non idonee al controllo sui gas di scarico (fig. 11) possiamo notare, mediamente incrementi in termini di consumo concentrati intorno alle classi EURO 1, EURO 2 ed EURO 3.

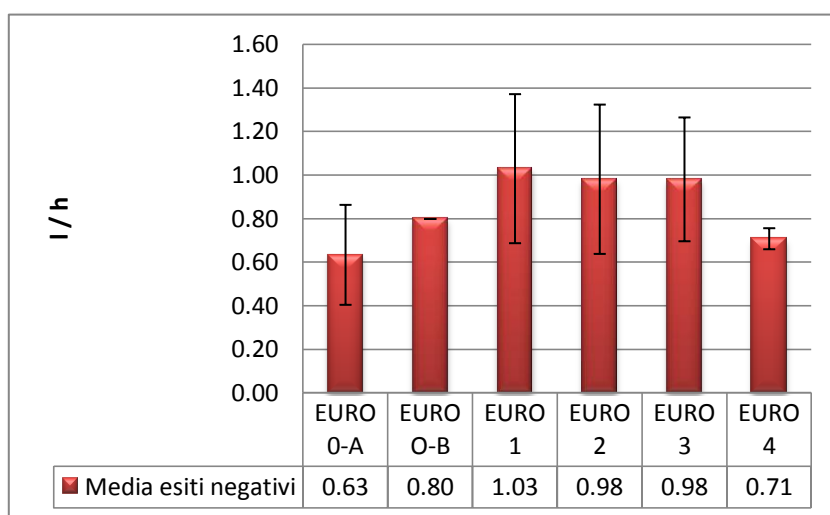


Fig. 11 – Consumi medi di benzina delle sole auto risultate negativo all’esito sui controlli dei gas di scarico (Le classi EURO 4 e 5 non presentano campioni con esiti negativi). Prova a minimo

Analizzando ora le auto alimentate a GPL (fig. 12) notiamo che i consumi medi per ogni classe EURO sono molto variabili tra loro. In generale le auto GPL hanno consumi medi più alti rispetto a quelli delle auto a benzina (fig. 10).

Per il GPL, bisogna considerare infatti il fatto che un'auto alimentata a GPL consuma mediamente tra il 10-20% in più (su base volumetrica) rispetto al suo tradizionale consumo a benzina. Infatti per quanto riguarda i poteri calorifici su base massica si ha una crescita muovendosi da benzina a propano (44 contro 46 MJ/kg di potere calorifico inferiore), mentre si ha un andamento opposto per quanto riguarda i poteri calorifici volumici (32 contro 25 MJ/l di potere calorifico inferiore). Questo implica che a parità di energia immagazzinata nel serbatoio (cioè a parità di autonomia) è sufficiente una massa decrescente di combustibile muovendosi da benzina a GPL, essendo però necessario un volume superiore.

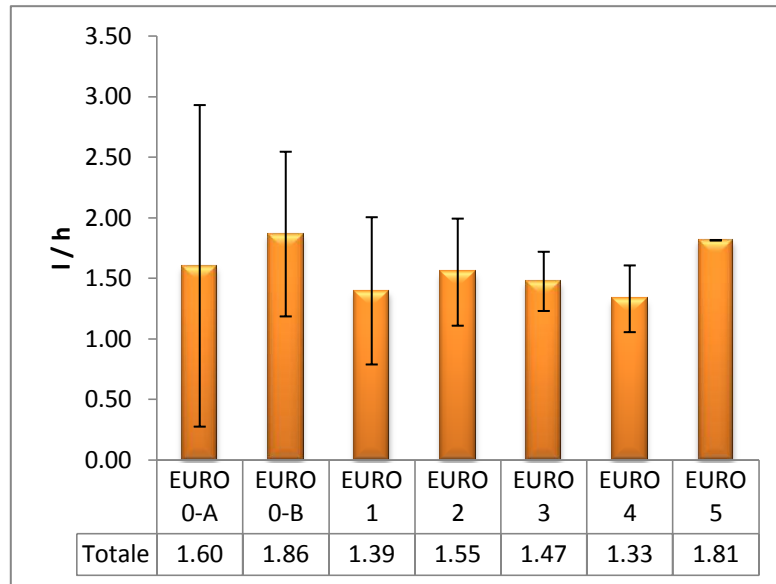


Fig. 12 – Consumi medi di GPL per classe di omologazione

Dal confronto di fig. 12 e 13 si può notare che per tutte le classi EURO non vi sono incrementi in termini di consumo.

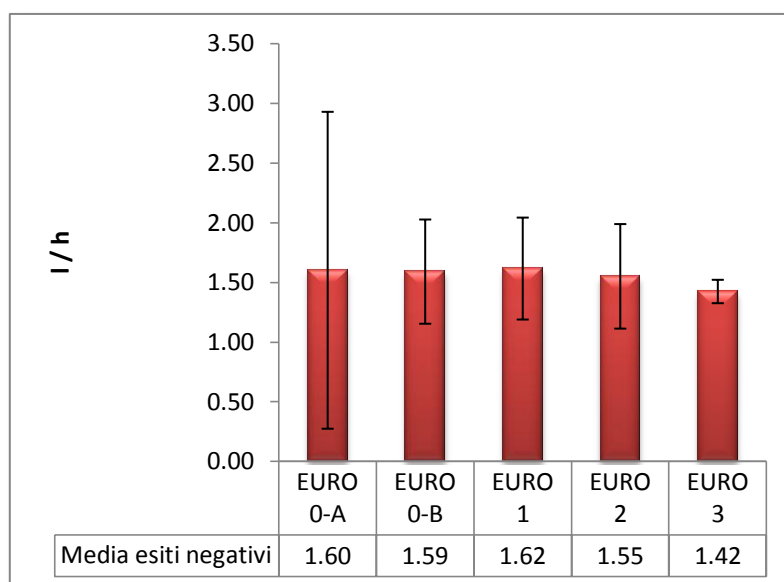


Fig. 13 – Consumi medi di GPL delle sole auto risultate negativo all’esito sui controlli dei gas di scarico(Le classi EURO 4 e EURO 5 non presentano campioni con esiti negativi)

Per poter dimostrare quanto un’auto, non regolare ai limiti della direttiva sulle emissioni, possa incidere negativamente, non solo in termini d’inquinamento ma anche da un punto di vista economico, si è ipotizzato il caso reale in cui un’auto è ferma con il motore a minimo per un tempo di 10 minuti al giorno. Questo tempo è stato calcolato in base al periodo medio giornaliero che impiega un’auto ferma al semaforo, in coda nel traffico o in sosta per la discesa e salita dei passeggeri. Si è ben consapevole che tali condizioni, in grandi città, aumentano notevolmente i tempi di ferma ben oltre i 10 minuti stimati (0.167 hr/giorno), ma tale ipotesi vuole essere dimostrativa dell’incremento di consumi per le auto che non rispettano i limiti di legge sugli inquinanti allo scarico.

Se consideriamo l’intero parco auto nazionale, costituito da circa 37 milioni di esemplari, scopriamo che sul territorio nazionale circolano circa 20 milioni di auto a benzina e circa 1,8 milioni di auto GPL. Se di queste andiamo a considerare solo quelle che risultano negative al controllo sui gas di scarico, cioè il 27,4% per le auto a benzina e 63,3% delle GPL rispetto al totale, avremo 5.524.028 auto a benzina e 1.123.872 auto a GPL.

Moltiplicando i litri totali di carburante sprecati, per i loro corrispettivi prezzi di mercato risulta che si sperperano mediamente 228.4 milioni di euro di benzina e 10.8 milioni di euro di GPL. Questo dato può sembrare ininfluenza se paragonato alle migliaia di tonnellate di carburante utilizzato ogni anno per la mobilità su strada, ma bisogna tener presente che il tempo di sosta medio giornaliero, soprattutto in grandi città, supera abbondantemente i 10 min ipotizzati. Per questo, le cifre sopra elencate, possono essere considerate come un’unità di misura per poter valutare sprechi di carburante in zone dove la congestione da traffico richiedono soste ben oltre i 10 min e poter calcolare facilmente gli sprechi ad essi connessi moltiplicando questi valori di riferimento per un multiplo temporale.

CONCLUSIONI

Dai circa 560 controlli effettuati nell'ambito della campagna "Punti di Controllo Ambientale 2013" si è ottenuto un quadro complessivo del parco circolante nel Comune di Napoli.

Il maggior numero di autoveicoli esaminati è dotato di motori ad accensione comandata alimentati a benzina (46%), seguiti subito dopo dalle auto Diesel (36%) e la restante parte del campione rappresentato da autoveicoli alimentati a GPL/metano (18%). Per i motoveicoli, invece, la quasi totalità del campione è composto da motocicli (90%).

Dal confronto effettuato con i dati ACI inerenti al parco veicolare circolante nella Provincia di Napoli, il campione analizzato è risultato conforme a quello ufficiale sia in termini di distribuzione delle diverse tipologie di alimentazione che in termini di cilindrata. In particolare, la percentuale di auto a benzina esaminate è equiparabile a quella ufficiale (mantenendosi solo di circa il 5% maggiore). Lo stesso discorso resta valido per le auto a gasolio con uno scostamento pari a circa 3 punti percentuali. Per le auto GPL e quelle a metano si sono riscontrati scostamenti maggiori ma attribuibili al numero esiguo di auto controllate di queste tipologie.

Anche il campione, rappresentato da motocicli e ciclomotori, è approssimabile a quello ufficiale, con solo il 3,4% di divario per i motocicli e circa il 23%, in termini relativi per i ciclomotori.

Il parco auto partenopeo è relativamente vecchio, presentando al suo interno solo il 9% di veicoli EURO 4 e il 3% di EURO 5. Tale distribuzione non è in linea con quella di altri grandi Comuni Italiani come Roma e Milano, dove si registrano, in generale, percentuali più alte per gli EURO 4 (37-38%) e gli EURO 5 (15-14%).

Se però, spostiamo l'attenzione al parco moto, registriamo un ribaltamento del trend, con percentuali ancora elevate di EURO 0 (23% Roma e 32% Milano contro il 14% di Napoli) a scapito delle più moderne EURO 3 (35% Roma e Milano contro il 53% di Napoli). Nella provincia di Napoli si è avuta, quindi, una maggiore propensione ad aggiornare il parco moto rispetto ad un andamento nazionale più orientato al rinnovamento del parco auto.

Analogo studio è stato effettuato sul parco moto, osservando come le medie dei chilometri percorsi ogni anno da ciclomotori e motocicli di nuova generazione sia più alto rispetto alle moto del decennio passato, con un andamento esponenziale più accentuato per i ciclomotori. Questo trend lascia intuire che, pur effettuando in genere spostamenti brevi con i ciclomotori, la frequenza di utilizzo è decisamente più alta rispetto ai motocicli. Tale analisi andrebbe confortata da uno studio su un numero più rilevante di ciclomotori.

I dati sui gas di scarico sono stati utilizzati per verificare il rispetto o meno dei limiti di legge.

Dall'analisi svolta sui gas di scarico si evince una situazione piuttosto grave delle emissioni inquinanti rilasciate dalle auto e moto circolanti. Infatti, quasi il 30% dei veicoli sottoposti al controllo presenta valori di emissioni superiori ai limiti di legge. I dati che risultano essere più preoccupanti riguardano le auto alimentate a GPL/Metano, il cui valore di esiti negativi, relativamente al CO, è pari a circa il 63%, e i ciclomotori con il 59% di esiti negativi. Mentre per le auto a benzina e quelle diesel il numero di esiti negativi è stato del 27% e 14% rispettivamente mentre per i motocicli del 24%. I dati relativi alle auto a metano e ai ciclomotori possono essere poco significativi perché relativi a pochi veicoli.

Le auto a benzina che non rispettano i limiti di CO, immatricolate prima del 1 ottobre 1986 hanno un valore medio di CO pari a 9.1% (prova a minimo), contro i 4.5% vol. del valore limite, risultando 4 volte e mezzo superiore la media dei valori per gli EURO 1, 4 volte in più quello degli EURO 2, più di 9 volte rispetto agli EURO 3 e 91 volte la CO degli EURO 5 (da Euro 1 in poi il valore limite di CO è 0.5% vol.). Analoghe considerazioni si possono fare se consideriamo i valori di CO per le auto immatricolate dal 1 ottobre 1986 al 31/12/1991 (dove il valore limite di CO è 3.5% vol.), dove si nota come passando dalla classe di omologazione EURO 0 a quella EURO 1, che segna proprio il periodo in cui fu reso obbligatorio montare il dispositivo catalitico a bordo delle autovetture, si è avuto una drastica riduzione delle emissioni di CO, soprattutto ad un regime di minimo.

Per le auto a GPL/metano, a differenza di quelle a benzina, l'introduzione del catalizzatore non ha causato un abbattimento sensibile delle emissioni. Tenendo presente che l'anno che segna il passaggio ad auto catalizzate è il 1992 le emissioni a partire da quell'anno restano comunque molto al di sopra dei limiti di legge. Se valutiamo le sole auto a GPL/metano che non rispettano i limiti di CO, quelle immatricolate prima del 1 ottobre 1986 hanno un valore medio di CO pari a 6.3% (prova a minimo) risultando circa il doppio delle EURO 0 immatricolate dal 1 ottobre 1986 e delle EURO 2, e circa il triplo delle EURO 3

E' interessante notare che in media non si osserva, come per le auto a benzina, una graduale diminuzione delle emissioni di CO passando da auto più vecchie a quelle più nuove, fatto salvo per le EURO 4 ed EURO 5, dove si può facilmente presumere che vi sia installato un impianto GPL o metano direttamente dalla casa costruttrice e quindi, che in questi casi, i motori sono concepiti proprio per questo tipo di alimentazione.

Per le auto diesel sono stati riscontrati valori di opacità (k^{-1}) medi inferiori ai limiti di $3 m^{-1}$ (motori a turbocompressore) e $2,5 m^{-1}$ (motori ad aspirazione naturale). La differenza sostanziale rispetto alle auto a benzina e GPL/metano è che per le auto ad accensione spontanea non si registra una marcata diminuzione delle emissioni all'aumentare dell'anno di immatricolazione.

Per poter analizzare correttamente il parco moto si è suddiviso il campione in due frazioni, motocicli e ciclomotori. Si è provveduto a scindere gli EURO 0, dove il rispetto delle norme è calcolato sui limiti di CO₂, dalle altre classi EURO, dove si fa riferimento al valore limite di CO.

In particolare si è osservato per i motocicli una graduale riduzione degli inquinanti passando dagli EURO 0 agli EURO 3, con percentuali di esiti negativi sempre più bassi.

I ciclomotori, invece non presentano affatto una miglioria in termini di efficienza. Quasi per tutte le classi EURO si osservano valori d'inquinanti superiori ai livelli imposti dalle direttive europee.

I dati analizzati dalla condizione di minimo (solo per i veicoli ad accensione comandata alimentati a benzina e GPL) mostrano che la condizione di minimo è una condizione emissiva e che consuma combustibile. Se si riuscisse a limitare il tempo di stop al minimo dei veicoli all'interno delle aree urbane si potrebbero ottenere dei benefici sulla qualità dell'aria e sui consumi energetici.

In genere una vettura passeggeri a benzina consuma al minimo tra 1 e 2 litri/ora ed all'aumentare della cilindrata i consumi aumentano.

Quantificare l'impatto del minimo non è una semplice equazione poiché dipende da una varietà di parametri che includono la tipologia del veicolo e la sua età, la tecnologia di combustione e di controllo emissioni, il traffico ed i tempi di congestione.

Molti dei costruttori di autovetture, specialmente per contenere le emissioni di CO₂ e quindi i consumi, stanno dotando i veicoli, sia ad accensione comandata che spontanea, di sistemi Start&Stop che spengono il motore termico nelle condizioni di stop al minimo e lo riaccendono non appena si schiaccia l'acceleratore.

Nonostante ci siano stati diversi interventi da parte del Legislatore al fine di garantire la circolazione di un parco auto e moto quanto più in regola possibile, il monitoraggio ha mostrato che una grossa fetta delle auto e moto circolanti non è sottoposta ad una costante e/o adeguata manutenzione che garantisce il corretto funzionamento del motore col conseguente aumento dei consumi di combustibile e delle emissioni inquinanti.