



AUTO D'EPOCA E INQUINAMENTO

Le analisi tecniche delle sostanze emesse in seguito alla combustione dei motori

relazione dell'ingegnere Mauro Forghieri

Le più stringenti limitazioni alle emissioni nocive sono il risultato di analisi macro, molto generalizzate sia in relazione ai veicoli sia al territorio e le sue condizioni. Esse sono state derivate da analisi condotte principalmente in ambienti abitati o geometricamente delimitati.

Le tabelle che seguono indicano l'evoluzione dei limiti di emissioni dal 1993 ad oggi con la ultima relise 98/77 (Euro IV). A queste norme devono sottostare tutti i veicoli a due e quattro ruote, nuovi di fabbrica sia a ciclo Otto che Diesel.

E' noto come il totale delle emissioni sia dovuto a più attività industriali (raffinerie, cartiere, cementifici, inceneritori, etc) e abitative (riscaldamento domestico) anche se una percentuale elevata si può fare risalire in proiezione al trasporto persone e merci (30/35%).

La mobilità deve comunque rimanere uno dei capisaldi di democrazia e libertà (Trat. U.E art. 39).

In conseguenza dei limiti Euro 4, e nel breve i più stringenti Euro V e VI, le vetture "storiche" senza corrette analisi vengono a trovarsi in gravi difficoltà di sopravvivenza in mobilità.

Una vettura ottiene iscrizioni A.S.I. e quindi l'omologazione di "storica" se ha almeno 20 anni ed in perfette condizioni di conservazione e funzionamento secondo i dati del costruttore.

Le "storiche" sono vetture non catalizzate molto antecedenti alle norme Euro 1 (91/441-1993-tab) e sono oggi circa 190.000, una percentuale ben piccola (0,5%) rispetto al parco circolante italiano relativo al 2004/2005.

I principali inquinanti emessi dalle autovetture e dai motocicli sono l'ossido di carbonio (CO), l'anidride carbonica (CO₂), prodotti volatili (COV), ossido di azoto (NOX), anidride solforosa (SOX), il particolato (PMX diviso in PM10 e PM2.5), idrocarburi incombusti e "benzene".

Con la catalizzazione controllata per via sonda λ (feed-back) non si parla praticamente più di CO, NOX, idrocarburi incombusti poiché si ritiene che le marmitte moderne in condizioni standard riescano a ripulire i gas di scarico in modo corretto.

Tutto questo non è perfettamente rispondente al vero, poiché nella fasi di riscaldamento e di traffico a singhiozzo le efficienze di funzionamento non sono sempre al meglio. Valga il fatto che le targhe alterne, ritenendo che possano servire, sono estese anche alle catalizzate.

Sono stati nel frattempo introdotti i concetti di percorrenza per cui con Euro 4 (direttiva 98/69/CE) viene controllata l'efficienza della marmitta dopo il 5° anno di vita utile o 100.000 km (secondo quale si verifica prima).

Si deve al riguardo considerare come l'utilizzo non corretto della vettura, come una non tempestiva sostituzione della sonda λ , rende una vettura catalizzata fortemente inquinante in particolare nel traffico cittadino fatto di frenate ed accelerazioni.

La marmitta catalitica, inoltre, spesso in conseguenza di un utilizzo anomalo, può non ritornare più ai requisiti richiesti anche ad invecchiamento limitato.

Per gli inquinanti, come idrocarburi incombusti, anidride solforosa e benzene, la riformulazione dei carburanti ne ha ridotto enormemente le problematiche.

A Limiti Europei alle emissioni per autoveicoli a 4 e 2 ruote

			CO g/km		NOx g/km		HC g/km		HC+NOx g/km		Parti- colato g/km
			Benz.	diesel	Benz.	diesel	Benz.	diesel	Benz.	diesel	diesel
1993	91/441	Euro I	2,72	2,72	-	-	-	-	0,97	0,97	0,14
1997	94/12	Euro II	2,2	1,0	-	-	-	-	0,5	0,7	0,08
2000	98/77	Euro III	2,3	0,64	0,15	0,5	0,2			0,56	0,05
2005	98/77	Euro IV	1,0	0,5	0,08	0,25	0,2			0,30	0,025

		Ciclomotori		Motocicli a due tempi			Motocicli a 4 tempi		
		CO g/km	HC + NOx g/km	CO g/km	HC g/km	NOx g/km	CO g/km	HC g/km	NOx g/km
1999	Euro I	6	3	8	4	0,1	1,3	3	0,3
2003	Euro II	1	1,2	5	2,5	0,1	6	2	0,2

Riformulazione dei carburanti UE al 2500

Anno	Carburante	Aromatici	Benzene	Ossigeno	Zolfo	Piomba
2000	Benzina	42 % vol	1 % vol	2,7 % peso	150 ppm	0,005 g/l
	Diesel	11 % peso			350 ppm	
2005	Benzina	35 % vol	1 % vol	–	50 ppm	–
	Diesel	11%			50 ppm	

Infatti la riduzione del benzene sotto l'1% (alcuni carburanti sono sotto lo 0.7%), dello zolfo (sotto 50ppm) e soprattutto dei composti aromatici (inferiori oggi al 35%) hanno risolto molti dei problemi degli inquinanti indicati altamente nocivi.

Il problema del particolato PMX nei suoi componenti PM10 e PM 2.5, riguarda in modo particolare le vetture motorizzate Diesel (30%).

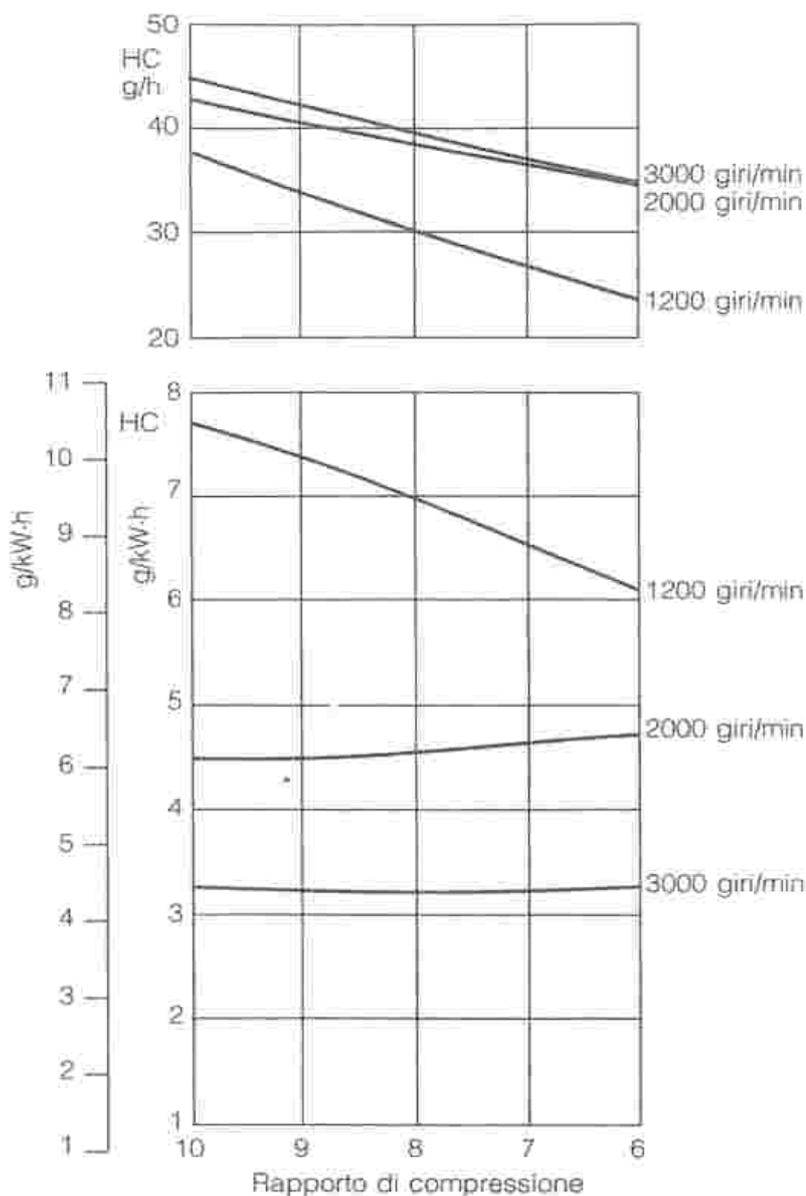
E dobbiamo ricordare comunque come le emissioni delle polveri sottili siano dovute per il 47% al riscaldamento e per il 23% ed altre attività industriali.

Le vetture storiche – mentre hanno avuto forti vantaggi dalle riformulazione delle benzine per quanto concerne lo zolfo, il benzene ed idrocarburi incombusti (HC) – sono in difficoltà se sottoposte ai limiti di CO₂, COV, CO, NOX, secondo la normativa Euro IV.

Le portate di inquinanti sono proporzionali per i veicoli in genere alla cilindrata del motore, al regime istantaneo ed alle sue variazioni al rapporto di compressione, ai consumi istantanei di aria (legati al rendimento volumetrico) ed all'efficienza dei sistemi di gestione (controllo evaporazioni, formazione della miscela, precisione accensione, etc).

Le vetture storiche utilizzano motori solitamente a 2 valvole con rapporti di compressione inferiori del 30 e 35 % agli attuali utilizzati.

Le temperature massime di combustione sono quindi più contenute, in particolare se confrontate con quelle dei motori sovralimentati, e la formazione di NOX ed in particolare degli HC si riduce in misura più che proporzionale per unità di percorrenza (gr/km).



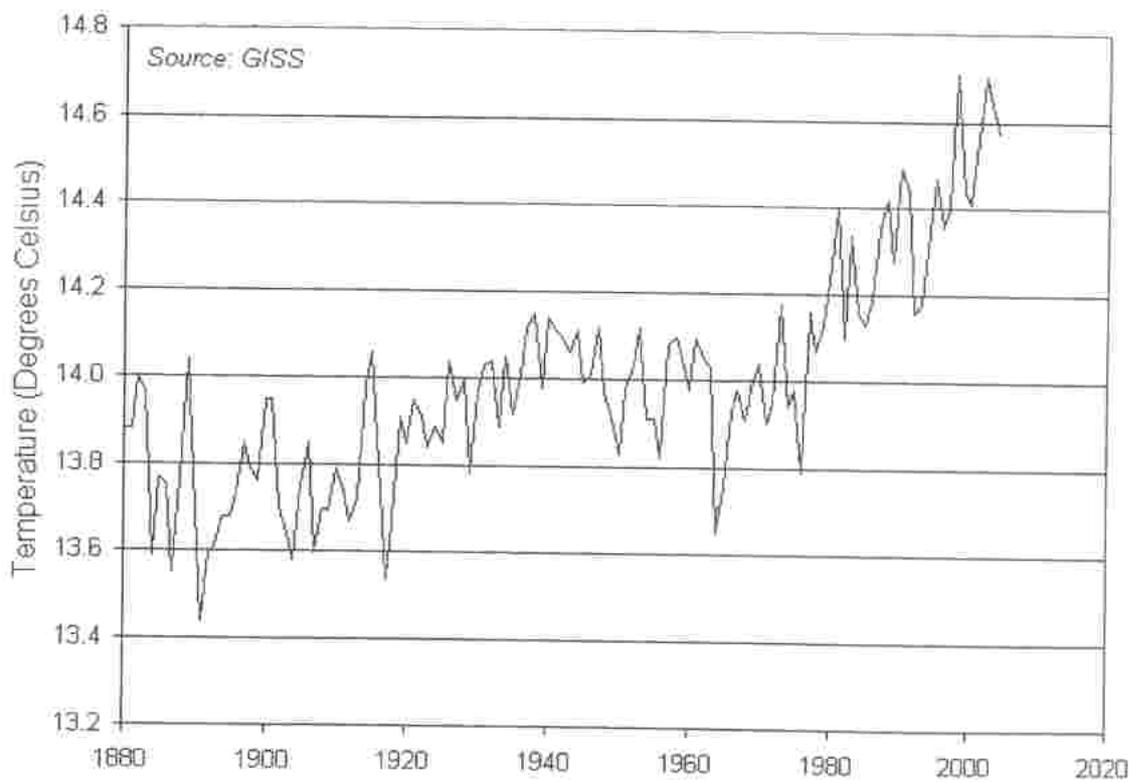
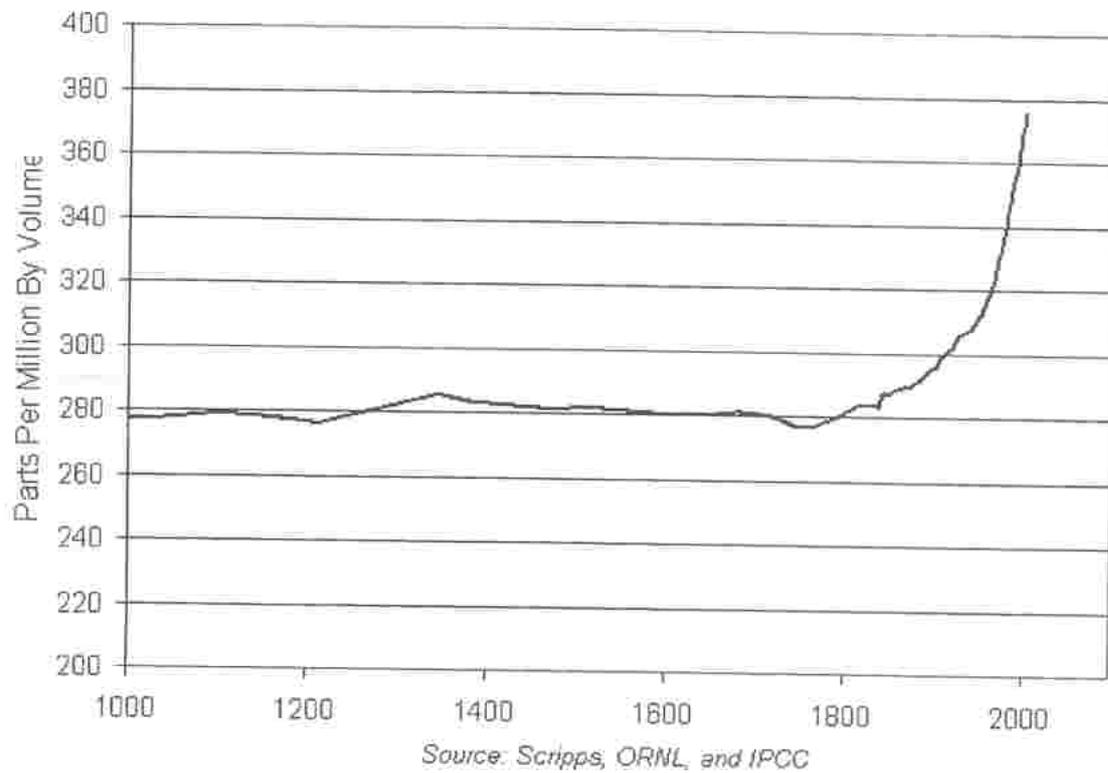
Emissioni degli HC a tre regimi di prova, in funzione del rapporto di compressione. Rapporto aria/benzina = 15,3:1.

Questo può, se verificato, posizionare le vetture "A.S.I." fuori dalle problematiche di NOX e CH. L'A.S.I. potrebbe poi verificare un parco di vetture storiche sia dal punto di vista del CO del COV e dell'NOX per verificare e stabilire lo status dei livelli emissivi medi per categoria con l'uso dei migliori carburanti del mercato.

Le azioni che l'ASI potrebbe poi attivare sono di seguito ipotizzate: annullamento dei COV mediante ricircolo dei gas di blow-by; richiedere e fare costruire un modesto retrofit che possa annullare il CO e forse correggere ulteriormente l'NOX; richiedere ad una compagnia petrolifera la formulazione di un carburante di tassativo uso delle sole storiche (ritorno di immagine).

L'inquinante principale rimarrebbe quindi l'anidride carbonica, che anche se di per sé non inquinante, è responsabile principale dell'effetto serra ben conosciuto e scientificamente così temuto.

Concentrazione di anidride carbonica nell'atmosfera dal 1000 al 2000
e variazione della temperatura globale dal 1900



Tutti i combustibili fossili danno origine con la combustione a CO₂ in misura proporzionale al contenuto in carbonio, quindi tutte le soluzioni transitorie (metano, ibridi, elettrici, idrogeno da benzina o da metanolo) non sono risolutive e non saranno risolutive.

Il protocollo di Kyoto (06/12/2004) ha stabilito che a partire dal 16 febbraio 2005 tutti i firmatari debbono impegnarsi a ridurre le emissioni di CO₂ in misure ben definite.

Per l'Italia è stata stabilita una riduzione per il periodo 2008/2012 del 6,5%.

Ricordiamo come i fallimenti relativi al rispetto della percentuale di riduzione delle emissioni di CO₂ sono stati frequenti e continui.

Non esiste inoltre un totale accordo mondiale che renda operativo Kyoto per tutte le nazioni.

Per quanto concerne le autovetture si è stabilito un valore da raggiungere di 140 gr/km di CO₂, che per le "storiche" diventa un valore barriera fortemente discriminante.

Basti pensare che le vetture rispettanti la limitazione Euro III avevano emissioni di CO₂ pari a 205/220 gr/km di media.

Emissioni di anidride carbonica per vettura di categoria € 3

	Consumi		Emissioni [g/Km]			
	litri/100Km	kWh/100Km	CO ₂	HC	NO _x	CO
Motore a benzina	8,6	-	205	0,16	0,11	1,7

Diventa imperativo definire le vetture storiche nelle loro caratteristiche culturali e d'uso.

Esse sono la prova di quanto l'automobile abbia potuto e saputo fare per lo sviluppo della nostra civiltà e il loro mantenimento e difesa devono essere parte della nostra cultura.

Così come per la difesa dei monumenti d'arte la nostra società si fa carico di elevati costi, altrettanto dovrebbe essere per le vetture che ne hanno assicurato lo sviluppo.

Le storiche sono comunque caratterizzate dai seguenti punti:

- ne sono proprietari cultori dell'auto, molto rispettosi del loro corretto uso
- vengono utilizzate per bassissime percorrenze annuali e solo in occasioni particolari festive e non è raro vederle arrivare su trailer
- raramente si utilizzano con i massimi regimi e nel traffico penalizzante della città
- si deve considerare inoltre che è improbabile se non impossibile che tutti i 183.531 veicoli iscritti all'A.S.I. vengano utilizzati in contemporanea

Quindi una particolare regolamentazione della categoria, concordata con A.S.I. che ne diventi diretta responsabile, potrebbe essere una soluzione ben accettata a fronte di un possibile arresto di tutte le storiche.