

Risultati della campagna di controllo delle emissioni 1998/ 99 «bollino giallo»

Dott.ssa Costanza Cucci, consulente ARPAT

1. Introduzione

La campagna di controllo sulle emissioni autoveicolari dell'anno 1998/99 - denominata "Bollino Giallo"- viene attivata dall'Ordinanza n.1859/98 del 17/03/98, che ne stabilisce l'inizio per il 15.04.1998.

Rispetto all'edizione del 1997/98, nella campagna "bollino giallo" sono state ampliate le categorie di veicoli soggetti a controllo: a partire dal 01/06/98 anche i veicoli muniti di contrassegno caratterizzato dalle lettere E, F, G, H, I- prima esclusi dal provvedimento- sono soggetti al divieto di circolazione se sprovvisti di bollino. Per gli altri veicoli interessati dalla campagna, l'Ordinanza specifica esplicitamente che il contrassegno di conformità alle emissioni deve essere rinnovato entro e non oltre il mese di rilascio del bollino dell'anno precedente. Risulta quindi sottolineato il carattere ormai annuale della campagna ed emerge chiaramente il proposito di estenderla a porzioni sempre più ampie del parco circolante.

Per quanto riguarda le normative a cui fa riferimento l'Ordinanza, non si segnalano novità rispetto agli anni precedenti¹: restano quindi invariati gli inquinanti controllati, i relativi limiti di riferimento, nonché le modalità di svolgimento della campagna. Si riporta comunque in Tabella 1 il prospetto dei valori limite per le sostanze monitorate (monossido di carbonio per i veicoli a benzina e particolato per i diesel).

Tabella 1: limiti di riferimento (Direttiva CE 92/55)

Veicoli a benzina	
Periodo di immatricolazione	Limiti per le emissioni CO (regime minimo)
prima del 1970	5.5 % vol.
dal 1970 al 1/10/1986	4.5 % vol.
dopo 1/10/1986	3.5 % vol.

Veicoli diesel		
Tipologia di veicolo diesel	Limite per coefficiente di assorbimento	Limite per la fumosità percentuale
Ad aspirazione naturale	2.5 m ⁻¹	63 %
Turbocompresso	3.0 m ⁻¹	70 %

¹ Per un riferimento sul quadro normativo si veda "Risultati della campagna di controllo delle emissioni 1997/98 "Bollino Rosso", a cura di C. Cucci- relazione tecnica ARPAT del 20-07-99, prot. N. 1933 U.O.Fisica Ambientale

2. Caratteristiche tecniche della Campagna Bollino Giallo

2.1 Modalità di svolgimento dei controlli

Il controllo si svolge secondo la prassi ormai consolidata nei vari anni di attuazione del provvedimento: una prima misura effettuata sui gas di scarico (il cui risultato-R1- viene registrato sulla scheda con i dati del veicolo) stabilisce lo stato delle emissioni del veicolo rispetto al limite di riferimento; qualora questo risulti superato, il veicolo viene sottoposto a messa a punto (ed eventuale sostituzione di parti usurate) in modo da riportare la concentrazione di inquinante entro il valore normativo. Con una seconda misura (il cui risultato - R2- viene ancora registrato sulla scheda) si accerta la regolarità del veicolo necessaria per il rilascio del bollino.

I parametri ed i criteri adottati per la misura delle concentrazioni di inquinante sono quelli stabiliti dalla direttiva CEE 92/55 e dal D.M. del Ministero dei Trasporti e della Navigazione del 05.02.1996. Per quanto invece concerne i soggetti autorizzati ad effettuare il controllo, essi sono individuati nelle imprese di autoriparazione abilitate ai sensi del D.M. 28.02.94 ed iscritte al R.I.A (Registro delle Imprese di Autoriparazione).

2.2 Campionamento delle schede

Il criterio di campionamento adottato per selezionare il gruppo di schede da sottoporre ad elaborazione continua ad essere di tipo sistematico, con tasso di estrazione differenziato per le due categorie di diesel e benzina. Essendo inoltre il numero di schede pervenute dello stesso ordine di grandezza di quello dell'anno 1997/98, non si è ritenuto necessario variare il valore del tasso di campionamento, che rimane quindi 1/20 per il gruppo dei veicoli a benzina e 1/10 per il gruppo dei diesel.

Rispetto all'anno 1997/98 si è registrato un lieve calo nel numero di schede pervenute: per i veicoli a benzina sono state raccolte circa 101.000 schede contro le 126.000 della campagna bollino rosso (il 4 % in meno), mentre per i diesel si hanno circa 3300 schede contro le 4000 dell'anno precedente (circa il 17% in meno). Questo dato, prima che ad un calo nell'adesione, potrebbe essere attribuito ad un parziale ricambio del parco circolante (le autovetture di recente immatricolazione non sono infatti soggette a controllo).

3. I risultati della campagna

3.1 Veicoli a benzina

Il campionamento con tasso 1/20 sul gruppo dei veicoli a benzina ha portato a raccogliere 5057 schede per questa categoria.

Sul gruppo totale, 442 schede sono risultate affette da almeno un errore: la percentuale di schede non corrette ammonta quindi quasi al 9%. Naturalmente la presenza di un singolo dato errato non compromette l'intera scheda e quindi quella riportata costituisce una sovrastima della percentuale di errore.

Ad esempio, sul dato "anno di immatricolazione", che è cruciale per l'informazione sul numero di veicoli a norma (IN) e non (OUT), si registra soltanto l'1,4 % di schede errate.

In generale si sono riscontrate le tipologie di errore già individuate nelle campagne precedenti ²: si segnala in particolare un aumento delle schede in cui il secondo rilevamento R2 non è riportato.

² Per una descrizione dettagliata sulle tipologie di errore si veda: C. Cucci e F. Giovannini: "Risultati della campagna di controllo delle emissioni 1995 "Bollino Verde"- Relazione tecnica dell'U.O. Fisica Ambientale del 16/04/1998.

Questo, anche se in modo non grave, riduce il campione per quanto concerne la valutazione dei risultati della campagna. Un confronto con le elaborazioni degli anni precedenti - rispetto alle quali la percentuale di errore è sostanzialmente invariata, nonostante le indicazioni e gli inviti ad una maggiore attenzione nella fase di compilazione della scheda - mostra che la percentuale di schede non corrette non può essere ridotta significativamente se non eliminando le eventuali fonti di arbitrio nella compilazione delle schede (ad esempio la presenza di dati non obbligatori come R2, o la possibilità di misurare in due modi il particolato nei diesel). L'automazione, anche parziale, dell'inserimento dati porterebbe ad un forte miglioramento su questo aspetto.

3.1.1 Composizione per età della popolazione veicolare

Stima della composizione per età

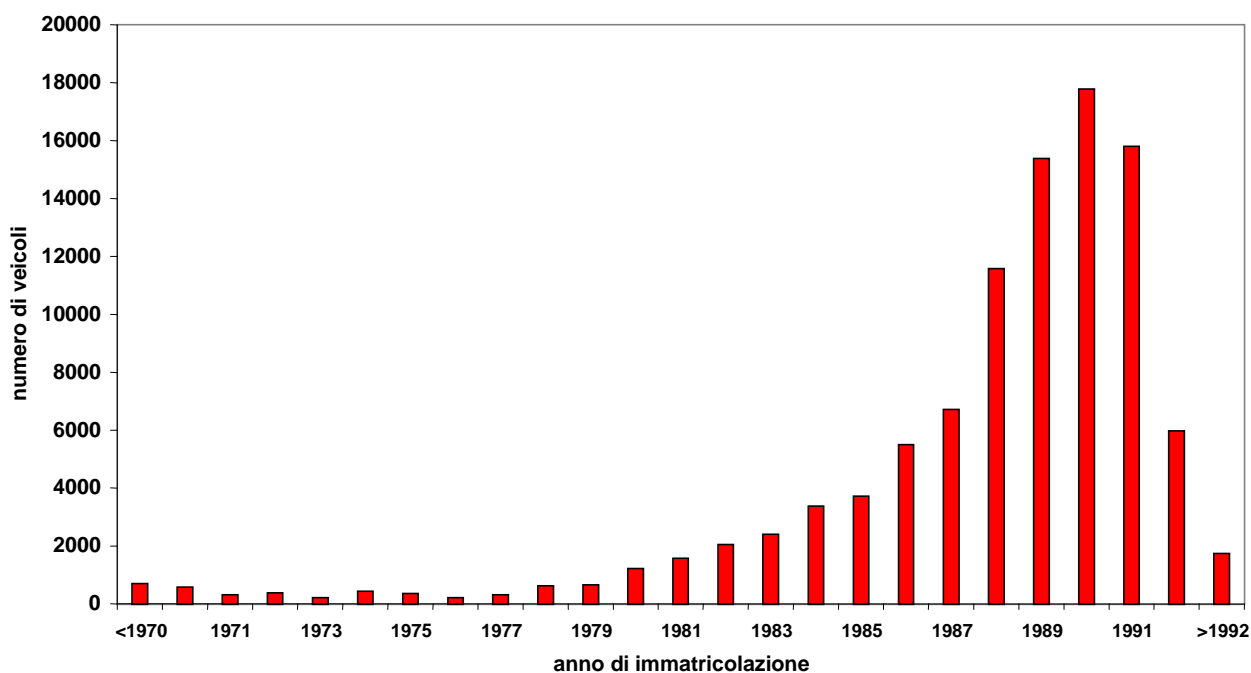


Figura 1 Stima della composizione per età della popolazione veicolare controllata.

In Figura 1 è riportato l'istogramma della stima della composizione per età del parco veicolare a benzina sottoposto a controllo.

L'andamento ricalca quello già osservato relativamente alla campagna 1997/98 (bollino rosso): un picco centrato sugli anni di immatricolazione 1988-91, nei quali rientra il 60 % dei veicoli qui considerati. La popolazione dell'anno 1992 rappresenta in questo grafico circa il 6% del totale: questo valore è ancora paragonabile con quello corrispondente trovato nell'elaborazione precedente ed è interpretabile tenendo conto del forte incremento di auto catalizzate immesse sul mercato già prima del 31.12.92 (data in cui diventa obbligatorio il dispositivo di catalizzazione per le nuove immatricolazioni).

Per completezza è stato riportato anche il dato relativo ai veicoli immatricolati dopo il '92 e quindi non obbligati all'esposizione di contrassegno in quanto sicuramente catalizzati. Si tratta di una porzione minoritaria, ma comunque significativa dal punto di vista dell'adesione alla campagna. In generale, l'aver ottenuto una distribuzione molto simile a quella dell'anno precedente indica che l'azione di manutenzione e controllo sui veicoli è divenuta prassi consolidata ed acquisita dai cittadini ed il controllo dei veicoli soggetti viene ripetuto regolarmente ogni anno.

A questo proposito vale la pena ricordare come nella prime edizioni della campagna (1995 e 1996)

sia stata invece registrata una forte discrepanza tra il numero di controlli realmente effettuati e la popolazione stimata come potenzialmente soggetta, nonostante gli strumenti e le disposizioni legislative fossero identiche a quelle attuali.

3.1.2 Stime per le concentrazioni di CO

Il monossido di carbonio è valutato come percentuale presente nei fumi emessi in condizione di regime di minimo del motore.

I valori medi per il CO rilevati rispettivamente al primo ed al secondo controllo sono i seguenti:

$$R1: \quad 3,13 \pm 0,06 \text{ (\% Vol.)}$$

$$R2: \quad 1,70 \pm 0,02 \text{ (\% Vol.)}$$

Queste stime sono state ottenute utilizzando l'approssimazione normale e le incertezze relative ai valori presentati si riferiscono ad un intervallo di confidenza del 95%³.

Tra il primo ed il secondo rilevamento si osserva quindi una riduzione del 46% nella concentrazione di CO.

Rispetto ai dati ottenuti dalla campagna bollino rosso (1997/98) si registra un calo sui valori delle concentrazioni: R1 è diminuito dell' 8% (valore del 1998: $R1=3.41 \pm 0,06$) e R2 del 5% (valore del 98: $R2=1,74 \pm 0,02$). Si osserva dunque un lieve ulteriore avvicinamento tra le due medie R1 e R2 (infatti la riduzione percentuale è diminuita rispetto all'anno precedente) e un sostanziale assestamento dei due valori: ciò indica come la concentrazione media di CO sia ormai un dato praticamente sotto controllo.

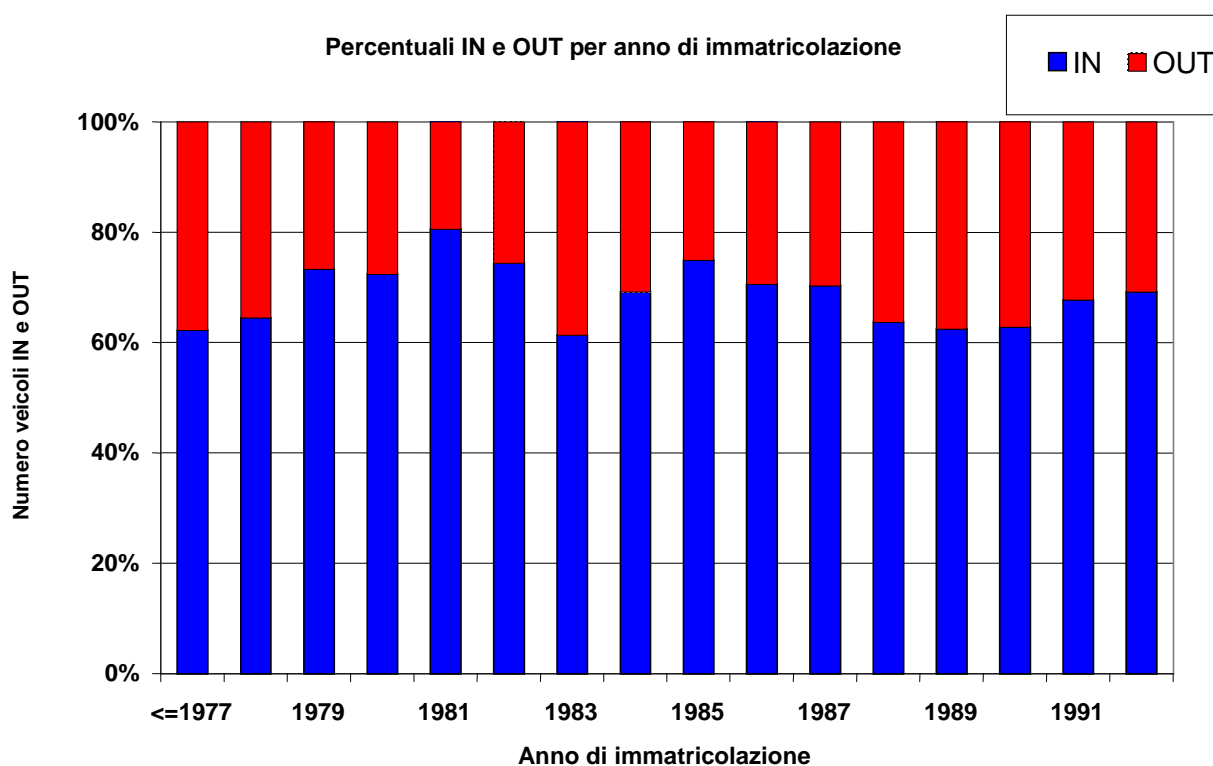


Figura 2 Rappresentazione del contributo % di veicoli a norma (IN) e fuori norma (OUT) per anno di immatricolazione.

³ L'errore è stimato considerando due deviazioni standard della media.

Riguardo alla percentuale di veicoli risultati al primo controllo con emissioni superiori al limite normativo, si è trovato che il $66,6 \pm 0,7\%$ dei veicoli controllati risultava a norma fin dal primo rilevamento e solo il restante $33,4 \pm 0,7\%$ superava i limiti. L'inversione di tendenza rispetto ai primi anni di attuazione della campagna (in cui il numero di veicoli OUT risultava maggioritario) risulta quindi confermata.

In Figura 2 è visualizzata la suddivisione tra veicoli IN e OUT al primo controllo per anno di immatricolazione. Il dato globale risulta sostanzialmente riprodotto anche dalle singole classi di età: la percentuale di veicoli "IN" non scende al di sotto del 60% per nessun anno di immatricolazione.

In Figura 3 gli andamenti medi delle concentrazioni di CO misurate rispettivamente al primo ed al secondo controllo sono riportati in base all'anno di immatricolazione. L'incertezza associata ai valori medi calcolati per ogni anno di immatricolazione è valutata come deviazione standard della media.

Il grafico conferma il dato già noto per cui il contributo alle emissioni inquinanti deriva in misura maggiore dai veicoli più anziani, ma si osserva che comunque anche la curva del primo rilevamento R1 si mantiene sostanzialmente sempre sotto il limite normativo (linea tratteggiata). Nella curva R2, relativa alla seconda misura, non si ha praticamente variazione di pendenza con il diminuire dell'età: ciò indica che con la messa a punto anche i veicoli a più alto potenziale inquinante vengono riportati ad uno standard di emissione di CO molto inferiore al limite più restrittivo imposto ai veicoli di recente immatricolazione.

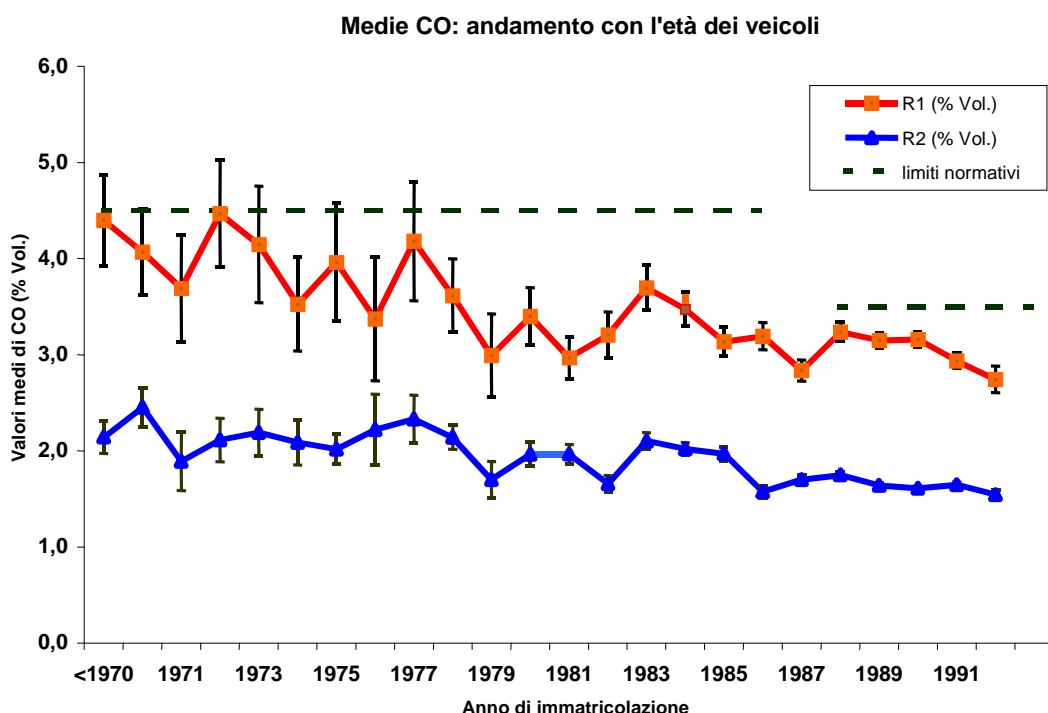


Figura 3 Concentrazioni medie di CO ottenute al primo (R1) e secondo (R2) controllo riportate al variare dell'anno di immatricolazione. La linea tratteggiata rappresenta il limite normativo.

3.1.3 Suddivisione per classi di cilindrata

In Figura 4 il è stata riportata la distribuzione del parco veicolare controllato in base a classi di cilindrata. Com'è ragionevole aspettarsi, non emergono differenze sostanziali rispetto alla distribuzione già trovata nell'elaborazione relativa alla campagna di controllo precedente.

Il contributo alla concentrazione di CO da parte delle singole fasce di cilindrata è visualizzato in Figura 5, dove sono state riportate le medie ottenute sia dal primo che dal secondo rilevamento.

Dalle colonne relative al primo rilevamento sembra emergere che le classi a maggiore potenziale inquinante siano quelle di grossa (>2000 cc) e piccola cilindrata (<700 cc). Questo dato non è però decisivo per stabilire una correlazione tra le caratteristiche del veicolo e la qualità delle emissioni, in quanto queste due classi di cilindrata sono anche quelle più scarsamente popolate e le relative medie sono quindi affette da maggiore incertezza.

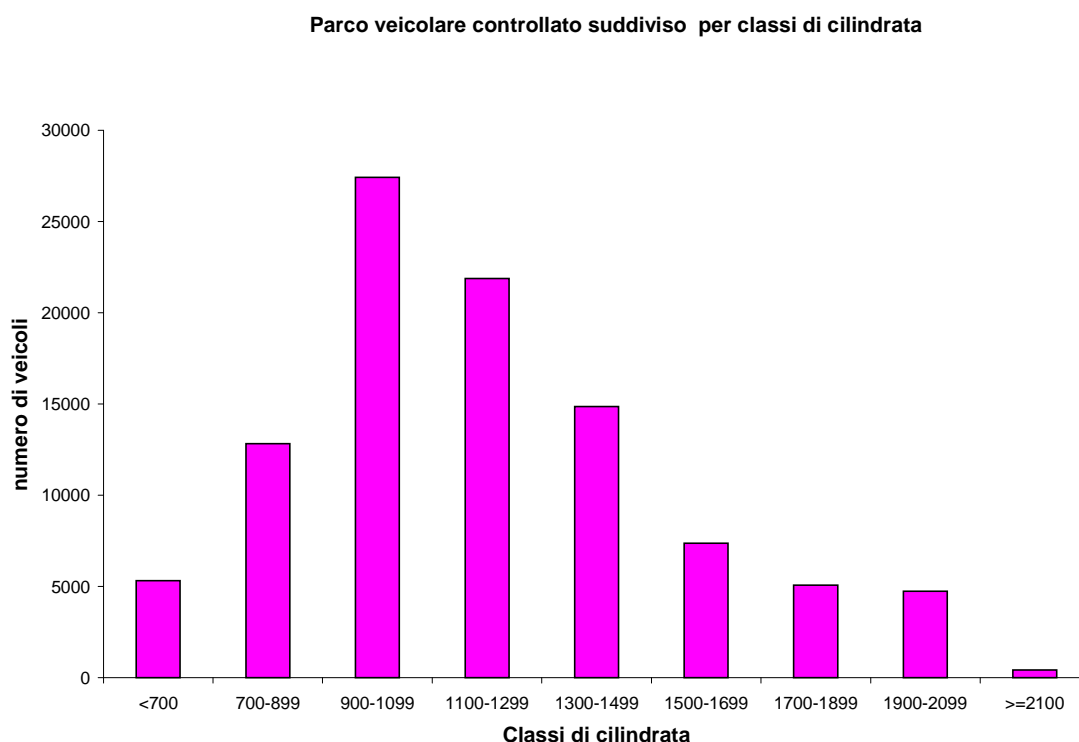


Figura 4 Stima della distribuzione dei veicoli controllati per classi di cilindrata.

Per quanto riguarda le medie relative al secondo rilevamento R2, l'istogramma è al solito molto meno modulato, in quanto la messa a punto riduce le differenze nella qualità delle emissioni. Si noti comunque che i valori più alti, seppure ampiamente inferiori al limite più restrittivo, sono ancora quelli delle due classi estreme (cc<700 e cc>=2000).

Andamento delle concentrazioni medie di CO (R1 e R2) al variare delle classe di cilindrata

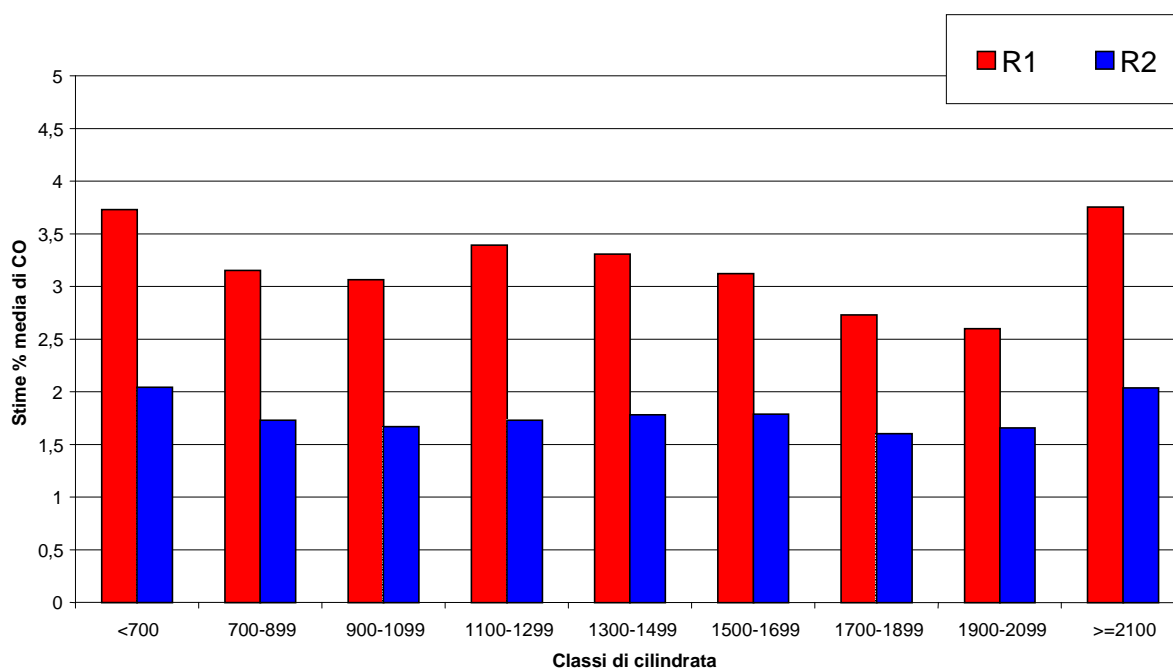


Figura 5 Stime delle concentrazioni medie di CO per classe di cilindrata.

3.1.4 Suddivisione per classi di chilometraggio

Si considerino infine le proprietà del parco controllato dal punto di vista del chilometraggio. In Figura 6 la popolazione veicolare a benzina è distribuita in base a fasce di chilometraggio dichiarato.

La Figura 7 mostra il contributo alle emissioni di queste stesse fasce. Questa rappresentazione non evidenzia, come atteso, nessuna differenza tra le classi di chilometraggio, confermando la scarsa utilità della voce chilometraggio nella scheda del veicolo. La questione, già discussa in precedenza, è legata all'inattendibilità intrinseca del dato: i km dichiarati non sempre corrispondono a quelli realmente percorsi e particolarmente nei veicoli più anziani. Inoltre sembra appurato che, per quanto concerne la qualità delle emissioni, lo stato di manutenzione del veicolo sia più importante del chilometraggio complessivamente percorso.

Composizione stimata della popolazione per classi di chilometraggio

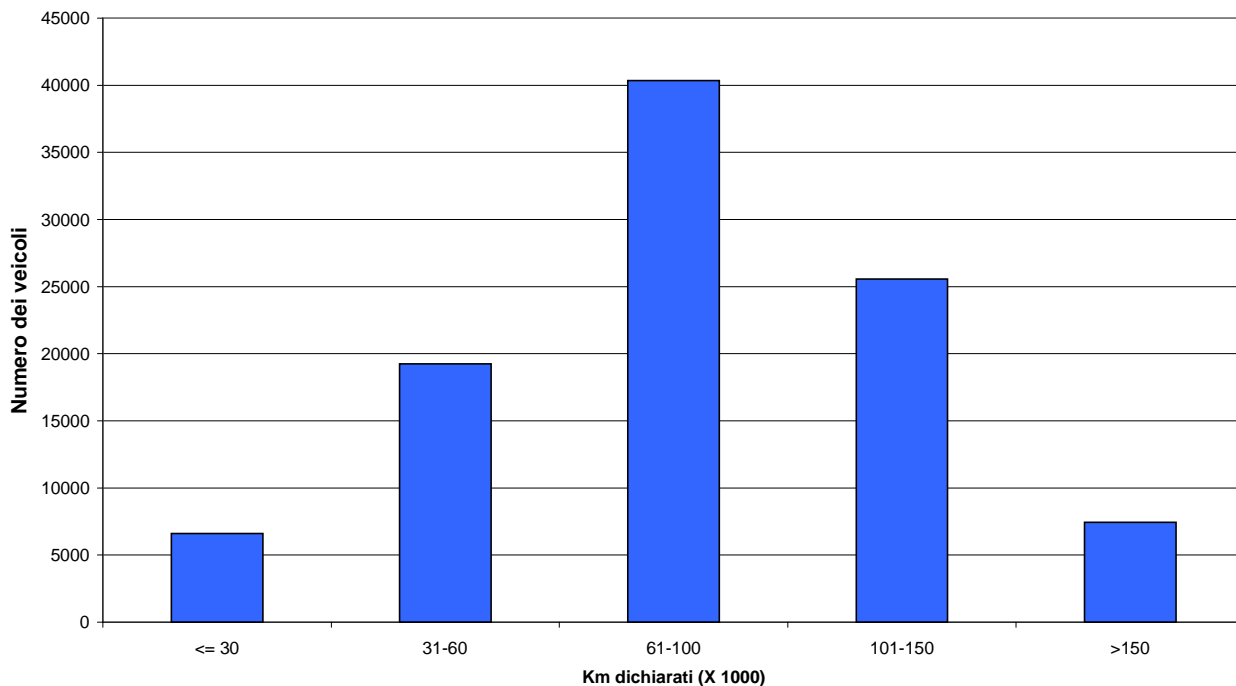


Figura 6 Stima della distribuzione della popolazione controllata in base al chilometraggio dichiarato.

Medie CO (R1 e R2) per classi di chilometraggio

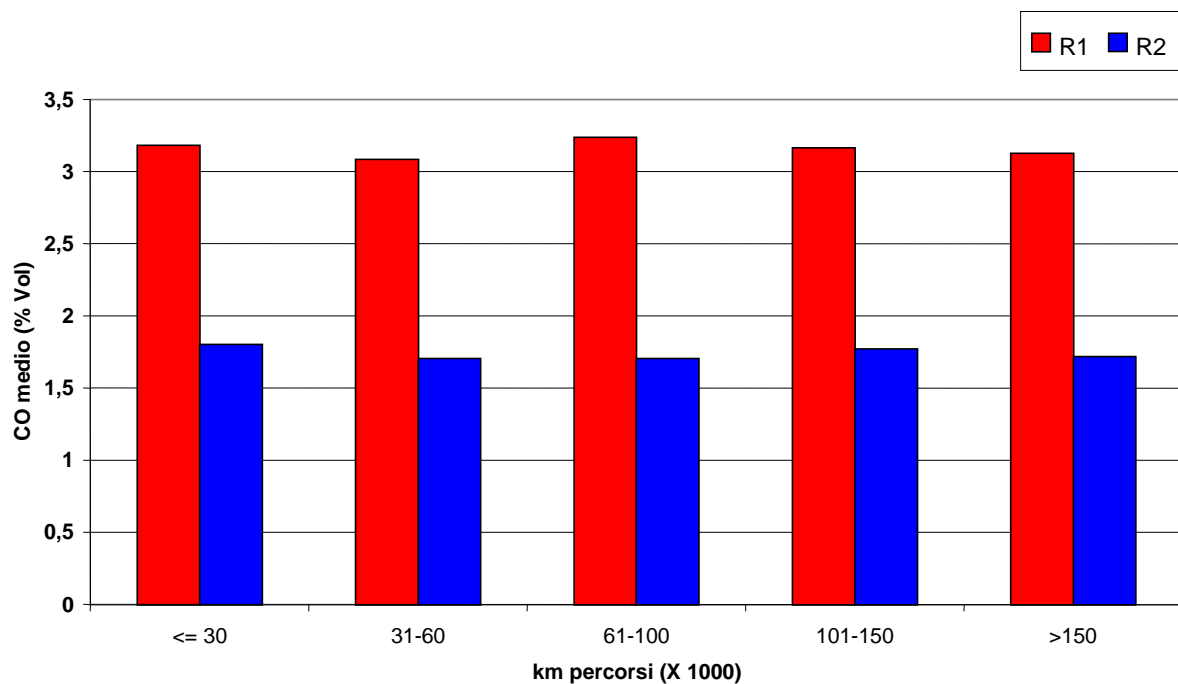


Figura 7 Stime delle concentrazioni medie di CO per classi di chilometraggio dichiarato.

3.2 Veicoli diesel

L'elaborazione dei dati relativi ai veicoli diesel anche per la campagna bollino giallo si è scontrata con tutte le difficoltà già evidenziate negli anni precedenti e tuttora irrisolte.

Accanto al fatto che la scarsissima entità del campione raccolto compromette l'attendibilità delle stime, rimane invariata la problematica⁴ legata alla misura della quantità di particolato e alla possibilità di esprimerne il valore o come fumosità percentuale, o come coefficiente di assorbimento in m^{-1} .

Ancora una volta i dati sono stati elaborati sulla base dell'assunzione - inevitabile, ma non completamente giustificabile - che le misure siano state eseguite con opacimetri aventi celle di lunghezza 40 cm.

Infine per questo gruppo particolare di dati si aggiunge una ulteriore fonte di incertezza: una parte consistente dei dati (le prime 166 schede) è risultata completamente priva del dato relativo alla tipologia di motore (ad aspirazione naturale o turbocompresso). Questo ha costretto ad un'ulteriore assunzione su una porzione dei dati, che sono stati trattati come relativi a motori ad aspirazione naturale⁵.

Tutti questi elementi non permettono di ottenere una panoramica esauriente e completa di dati rigorosi sul parco dei veicoli diesel sottoposti a controllo.

3.2.1 Note sul parco diesel controllato

Il campione selezionato per i veicoli diesel contiene 327 schede (tasso di estrazione 1/10).

Percentualmente quindi il parco diesel corrisponde al 6% del totale dei veicoli controllati.

Riguardo alla percentuale di schede errate sarebbe poco sensato dare la percentuale di schede contenenti almeno un dato non corretto in questa elaborazione, dal momento che come già accennato 166 schede su 327 erano ad esempio prive di un dato. Per semplice indicazione possiamo considerare gli errori riscontrati su R1, che è il dato obbligatorio più rilevante: le schede invalide da questo punto di vista sono il 20 % del totale.

3.2.2 Composizione per età

La distribuzione per età del parco veicolare diesel è rappresentata in Figura 8.

Similmente a quanto già osservato per l'anno 1997/98, l'istogramma presenta il valore più alto in corrispondenza dell'anno di immatricolazione 1988. Circa il 50 % dei veicoli analizzati risulta immatricolato tra 1988 ed il 1991. Rispetto alla distribuzione ricavata dalla campagna bollino rosso si nota un andamento più regolare attorno al picco, e particolarmente netta è la differenza sull'anno 1991, che per il 1997/98 risultava stranamente poco popolato. In generale comunque si osserva tra i due istogrammi una discrepanza molto più marcata che nel caso delle benzine: questa sta prima di tutto ad indicare la ridotta significatività del campione, che non permette di ottenere dati completamente riproducibili. Accanto a questo è comunque ipotizzabile anche una variazione effettiva, da un anno all'altro, dei soggetti che aderiscono alla campagna: in generale è sempre emersa, anche negli anni precedenti, una non completa adesione all'iniziativa di tutti i veicoli diesel potenzialmente interessati; questo comporta una elevata irregolarità dei controlli, presumibilmente non ancora annuali nei fatti.

⁴ Per una descrizione dettagliata si veda "Risultati della campagna di controllo delle emissioni 1997/98 "Bollino Rosso", a cura di C. Cucci- relazione tecnica ARPAT del 20-07-99, prot. N. 1933 U.O.Fisica Ambientale

⁵ Questa scelta è motivata dal fatto che in genere si specifica se il motore è turbo, mentre si omette l'indicazione quando non lo è.

Stima della composizione per età della popolazione diesel

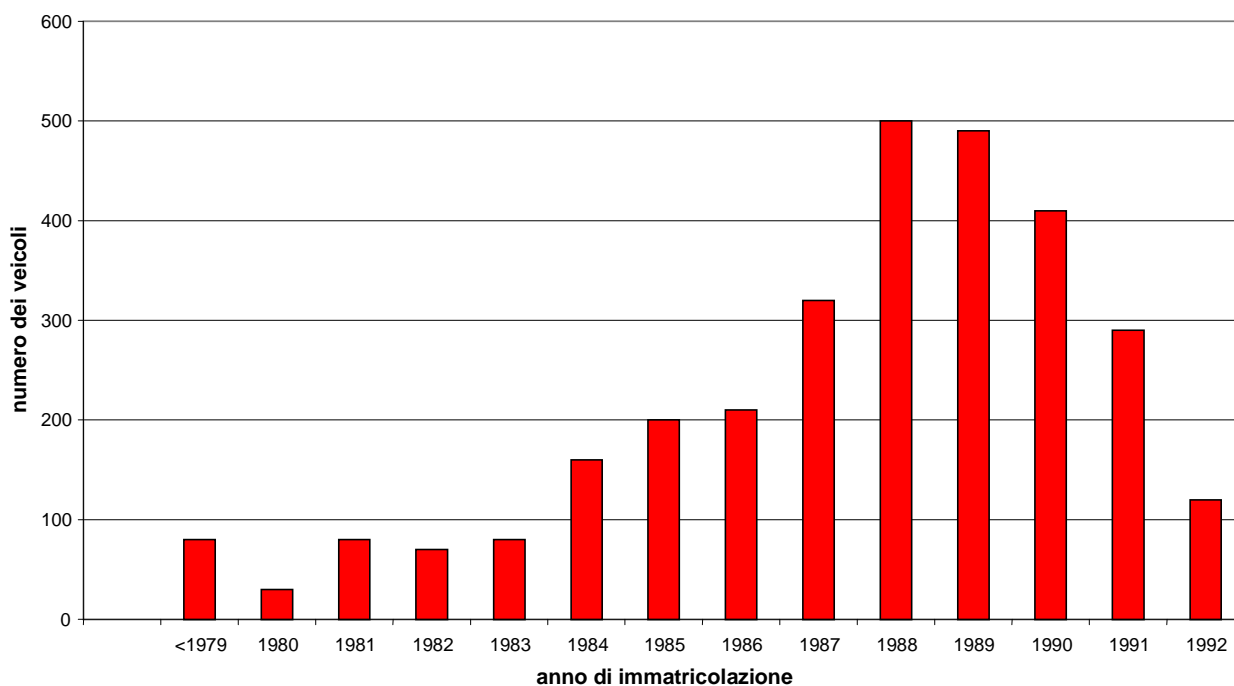


Figura 8 Stima della distribuzione per anno di immatricolazione del parco diesel controllato.

3.2.3 Stime per le concentrazioni di inquinante

Per i veicoli diesel si misura la fumosità delle emissioni valutando il loro coefficiente di assorbimento. I valori medi ottenuti in questa campagna dal primo (R1) e secondo (R2) rilevamento sono:

$$R1: \quad 2,3 \pm 0,2 \text{ (m}^{-1}\text{)}$$

$$R2: \quad 1,57 \pm 0,08 \text{ (m}^{-1}\text{)}$$

La riduzione percentuale nel valore medio misurato tra il primo e il secondo controllo è del 32 % circa.

Anche per i diesel, come nel caso dei veicoli a benzina, si registra un calo rispetto all'anno 1997/98. Notevolmente diverso è, rispetto alla campagna precedente, il risultato sul numero di veicoli risultati fuori norma al primo controllo. Secondo il campione considerato il $72 \pm 3\%$ dei veicoli rientrava nei limiti normativi sin dal primo controllo (nell'anno precedente la percentuale di veicoli IN era pari al 55 %).

Si tenga inoltre presente che il limite per i veicoli turbocompressi è il meno restrittivo e, quindi, l'aver trattato come ad aspirazione naturale i veicoli privi della specificazione sul tipo di motore, non altera il dato ottenuto sulle percentuali IN-OUT.

In Figura 9 è presentata la suddivisione IN-OUT per anno di immatricolazione. L'istogramma risulta comunque piuttosto irregolare. Si osserva comunque, sugli anni di immatricolazione più recenti, una sostanziale costanza nelle proporzioni IN e OUT che è un'indiretta ma confortante indicazione sull'attendibilità di questo dato.

In Figura 10 è infine riportato l'andamento in base all'età di immatricolazione della fumosità media misurata nel primo e secondo rilevamento. La curva relativa ad R1 è, come atteso, molto irregolare, e presenta forti fluttuazioni, soprattutto in corrispondenza degli anni meno popolati. Inoltre non si

riesce ad evidenziare un trend di diminuzione nella media di R1 al diminuire dell'età.

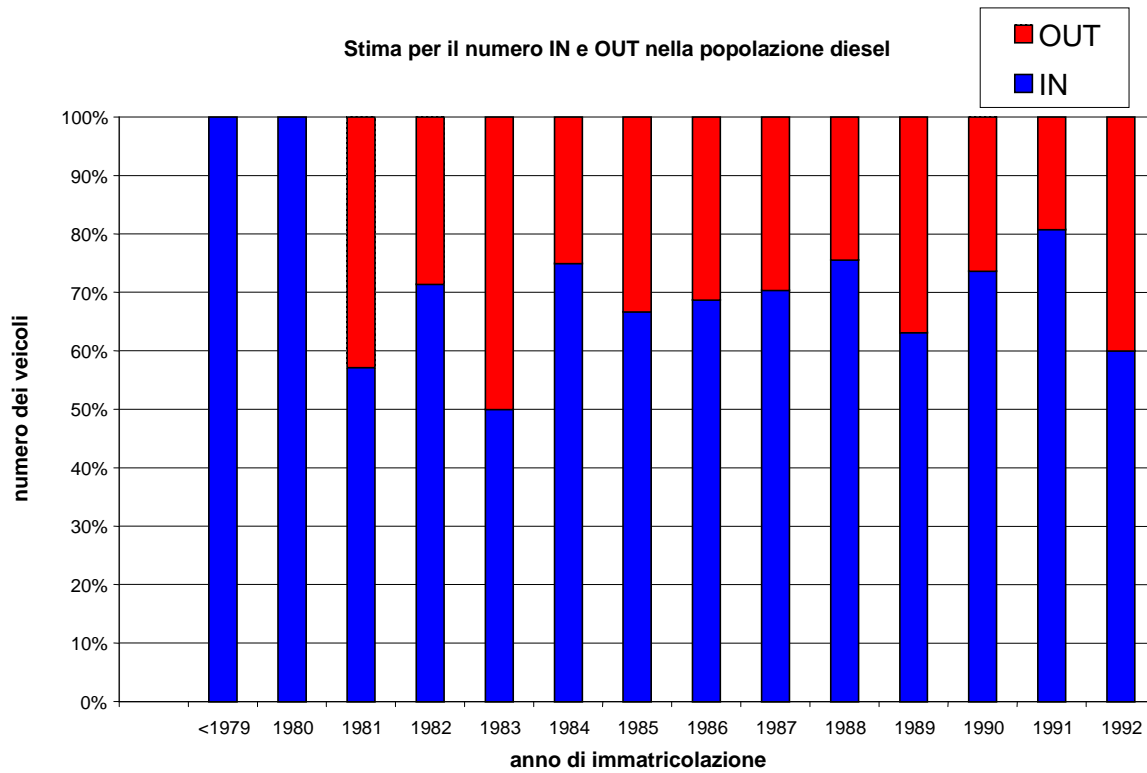


Figura 9 Stima della suddivisione tra numero di veicoli IN e OUT per anno di immatricolazione.

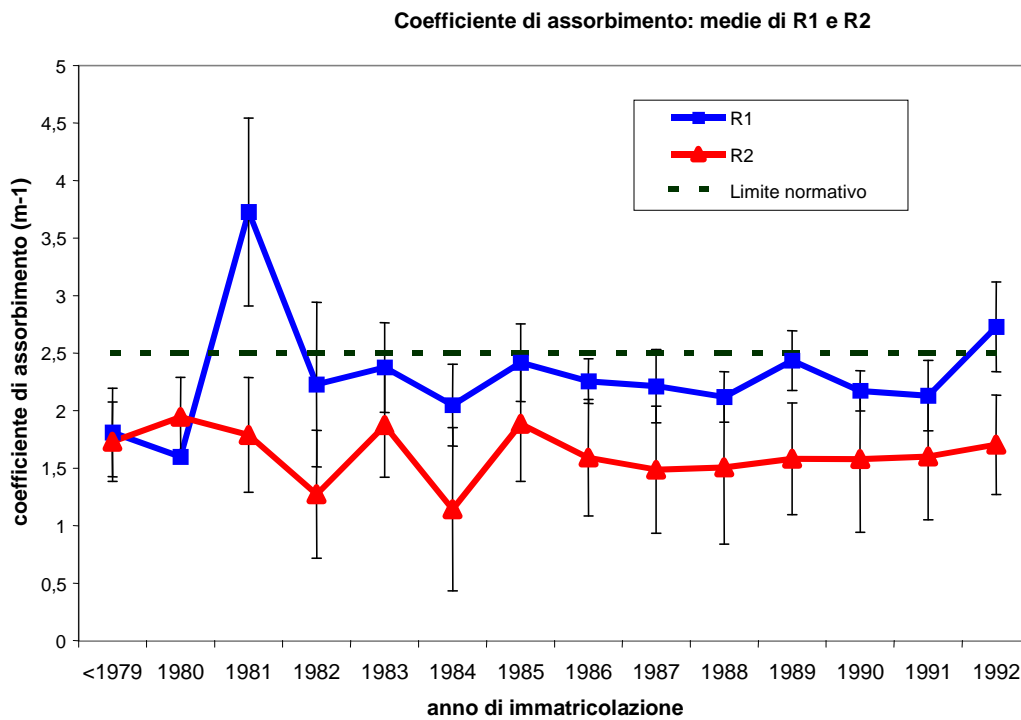


Figura 10 Stime per le medie del coefficiente di assorbimento al variare dell'anno di immatricolazione.

Tuttavia si rileva che le medie si mantengono quasi sempre sotto il limite normativo più severo

(linea tratteggiata). Anche per R2 la curva è sostanzialmente piatta, se si escludono le fluttuazioni associate agli anni meno popolati.

4. Confronto con i risultati delle campagne precedenti

La Campagna bollino giallo rappresenta la quarta edizione di un'iniziativa ormai divenuta una misura strutturale di intervento sulla qualità dell'aria cittadina.

Nella valutazione degli effetti della campagna è importante svolgere un confronto con i dati ottenuti dalle campagne precedenti, in modo da controllare costantemente il trend della riduzione di inquinante attribuibile a questa specifica iniziativa.

Riportiamo quindi il compendio dei principali risultati ottenuti dalle elaborazioni dei dati raccolti negli ultimi quattro anni.

Veicoli a benzina	Bollino Verde 1995/96		Bollino Blu 1996/97		Bollino Rosso 1997/98		Bollino Giallo 1998/99	
Numero di veicoli controllati	174.000		120.000		130.000		101.000	
% IN-OUT	IN 37%	OUT 63%	IN 53%	OUT 47%	IN 62%	OUT 38%	IN 67%	OUT 33%
Medie CO (% vol.)	R1 5.0 ± 0.3	R2 1.9 ± 0.2	R1 4.05 ± 0.06	R2 1.85 ± 0.03	R1 3.41 ± 0.06	R2 1.74 ± 0.02	R1 3.13 ± 0.06	R2 1.70 ± 0.02
Riduzione %	62%		54%		49%		46%	

Il nuovo dato relativo alla campagna 1998/99 non fa che confermare le tendenze già evidenziate nell'elaborazione precedente: una maggioranza sempre più consistente di veicoli risulta a norma già al primo controllo, e i valori medi del monossido di carbonio continuano a diminuire sia per il primo che per il secondo rilevamento. Si può però osservare che la riduzione dei dati ottenuti per R1 dal 1998 al 1999 è molto inferiore a quella degli anni precedenti (8 % contro il 15% tra il 1997 e il 1998) e ciò indica che le concentrazioni medie di CO nei fumi emessi si vanno assestando attorno ad un valore stabile e probabilmente non ulteriormente riducibile.

In Figura 11 sono riportati in grafico i valori R1 ed R2 delle diverse campagne di controllo; a questi sono aggiunte le linee di tendenza attraverso le quali è possibile stimare qualitativamente le ulteriori riduzioni che possono attendersi nella successiva campagna. Si valuta quindi che comunque anche per l'anno 1999 per effetto del provvedimento sia ancora ottenibile una riduzione delle emissioni compresa tra il 30% ed il 40%, mentre la percentuale di veicoli fuori norma al primo controllo (OUT) dovrebbe attestarsi intorno al 30% dei veicoli a benzina non catalizzati.

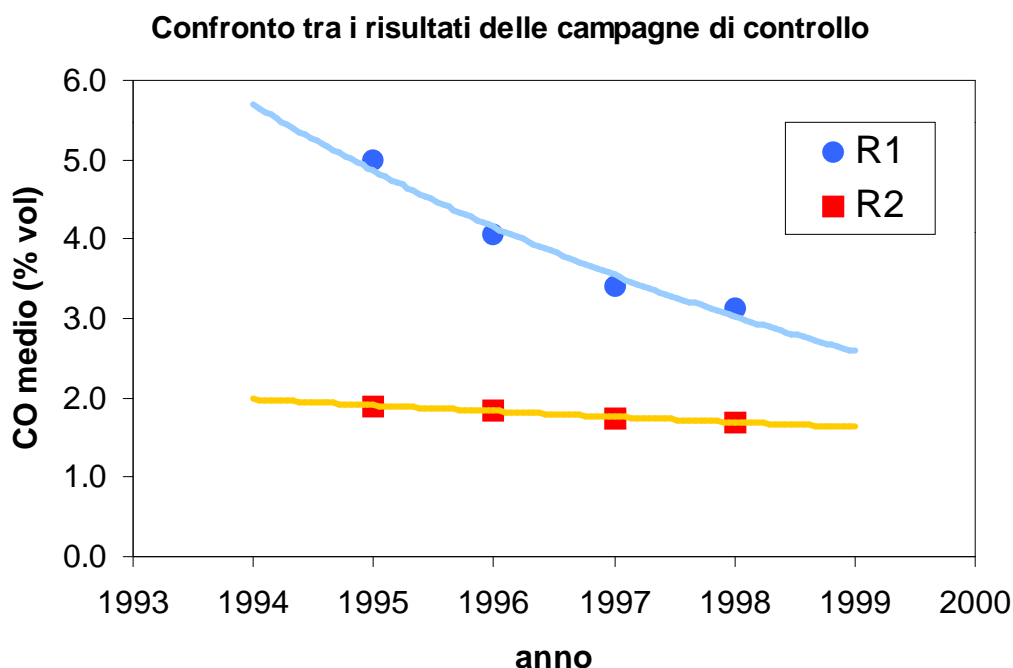


Figura 11 Risultati (R1 ed R2) ottenuti per i veicoli a benzina nelle diverse campagne di controllo; viene evidenziato l'andamento decrescente delle concentrazioni medie di CO corrispondenti.

5. Conclusioni

I risultati qui presentati confermano ancora una volta che l'efficacia di un programma di manutenzione dei veicoli è esaltata dall'attuazione regolare e senza soluzione di continuità temporale dei controlli, come emerge in particolare dalla tabella comparativa dei risultati delle quattro campagne attuate a Firenze a partire dal 1995.

Si va inoltre delineando un dato nuovo: l'iniziativa, ripetuta in questa forma, non può più essere considerata in prospettiva come strumento di ulteriore riduzione delle concentrazioni degli inquinanti qui considerati, ormai quasi riportati a valori di regime. Resta tuttavia cruciale il ruolo del provvedimento in un programma di monitoraggio, controllo e mantenimento di determinati inquinanti a livelli sensibilmente inferiori ai limiti normativi.

Sarebbe dunque a questo punto interessante potenziare l'aspetto documentativo della campagna e focalizzare l'attenzione anche su altre sostanze inquinanti, attualmente molto meno sotto controllo.

Il confronto tra le ultime due elaborazioni (1997/98 e 1998/99) mostra tra l'altro che i dati relativi alle caratteristiche del parco circolante possono risultare ridondanti e allo stesso tempo incompleti a meno di non estendere l'analisi a nuove categorie di veicoli (ad esempio vetture catalizzate) che rappresentano una porzione sempre maggiore del parco veicolare.

Infine, si ribadisce la necessità di intervenire affinché le fonti di errore, soprattutto sulla categoria dei diesel, possano essere, se non eliminate, almeno drasticamente ridotte. A questo fine è necessario rimuovere ogni residua ambiguità nelle indicazioni sulla compilazione della scheda e possibilmente arrivare ad un'automazione dell'inserimento dei dati.