



LEGAMBIENTE

Smog e dintorni 2006

L'inquinamento atmosferico e acustico nelle città italiane

Roma, 24 Febbraio 2006

IL “CHI E” DI LEGAMBIENTE

LEGAMBIENTE è l'associazione ambientalista italiana con la diffusione più capillare sul territorio (più di 1.000 gruppi locali, 20 comitati regionali, 115mila tra soci e sostenitori). Nata nel 1980 sull'onda delle prime mobilitazioni antinucleari, LEGAMBIENTE è un'associazione apartitica, aperta ai cittadini di tutte le idee politiche democratiche, religiose, morali, che si finanzia con i contributi volontari dei soci e dei sostenitori delle campagne. E' riconosciuta dal ministero dell'Ambiente come associazione d'interesse ambientale, fa parte del “Bureau Européen de l'Environnement”, l'unione delle principali associazioni ambientaliste europee, e della “International Union for Conservation of Nature”.

Campagne e iniziative

Tra le iniziative più popolari di LEGAMBIENTE vi sono grandi campagne di informazione e sensibilizzazione sui problemi dell'inquinamento: “Goletta Verde”, il “Treno Verde”, l’”Operazione Fiumi”, che ogni anno “fotografano” lo stato di salute del mare italiano, la qualità dell'aria e la rumorosità nelle città, le condizioni d'inquinamento e cementificazione dei fiumi; “Salvalarte”, campagna di analisi e informazione sullo stato di conservazione dei beni culturali; “Mal'Aria”, la campagna delle lenzuola antimog stese dai cittadini alle finestre e ai balconi per misurare i veleni presenti nell'aria ed esprimere la rivolta del “popolo inquinato”; la “Carovana delle Alpi”, la campagna di indagine sul sistema alpino..

LEGAMBIENTE promuove anche grandi appuntamenti di volontariato ambientale e di gioco che coinvolgono ogni anno centinaia di migliaia di persone (“Clean-up the World/Puliamo il Mondo” l'ultima domenica di settembre, l'operazione “Spiagge Pulite” l'ultima Domenica di maggio, i campi estivi di studio e recupero ambientale), ed è fortemente impegnata per diffondere l'educazione ambientale nelle scuole e nella società (sono migliaia le Bande del Cigno che aderiscono all'associazione e molte centinaia gli insegnanti che collaborano attivamente in programmi didattici, educativi e formativi).

Per una globalizzazione democratica

LEGAMBIENTE si batte contro l'attuale modello di globalizzazione, per una globalizzazione democratica che dia voce e spazio alle ragioni dei poveri del mondo e che non sacrifichi le identità culturali e territoriali: rientrano in questo impegno le campagne “Clima e Povertà”, per denunciare e contribuire a combattere l'intreccio tra problemi ambientali e sociali, e “Piccola Grande Italia” e “Voler bene all'Italia”, per festeggiare e valorizzare il grande patrimonio di “saperi e sapori” custodito nei piccoli comuni italiani.

L'azione sui temi dell'economia e della legalità

Da alcuni anni LEGAMBIENTE dedica particolare attenzione ai temi della riconversione ecologica dell'economia e della lotta all'illegalità: sono state presentate proposte per rinnovare profondamente la politica economica e puntare per la creazione di nuovi posti di lavoro e la modernizzazione del sistema produttivo su interventi diretti a migliorare la qualità ambientale del Paese nei campi della manutenzione urbana e territoriale, della mobilità, del risanamento idrogeologico, della gestione dei rifiuti; è stato creato un osservatorio su “ambiente e legalità” che ha consentito di alzare il velo sul fenomeno delle “ecomafie”, branca recente della criminalità organizzata che lucra miliardi di euro sullo smaltimento illegale dei rifiuti e sull'abusivismo edilizio.

Gli strumenti

Strumenti fondamentali dell'azione di LEGAMBIENTE sono il Comitato Scientifico, composto di oltre duecento scienziati e tecnici tra i più qualificati nelle discipline ambientali; i Centri di Azione Giuridica, a disposizione dei cittadini per promuovere iniziative giudiziarie di difesa e tutela dell'ambiente e della salute; l'Istituto di Ricerche Ambiente Italia, impegnato nel settore della ricerca applicata alla concreta risoluzione delle emergenze ambientali. LEGAMBIENTE pubblica ogni anno "Ambiente Italia", rapporto sullo stato di salute ambientale del nostro Paese, e invia a tutti i suoi soci il mensile “La Nuova Ecologia”, “voce” storica dell'ambientalismo italiano.

INDICE

PREMESSA	1
L'INQUINAMENTO ATMOSFERICO	3
1. La rete di monitoraggio	3
2. IQA: indice di qualità dell'aria per le maggiori città italiane	4
2.1 Descrizione dell'indice	5
2.2 La qualità dell'aria che respiriamo	6
3. Città fuorilegge?	11
3.1 Le grandi città	11
3.2 I capoluoghi di provincia	13
4. PM ₁₀ in Europa	16
5. Le fonti dell'inquinamento atmosferico	18
5.1 I trasporti	19
5.2 Il contributo dei trasporti all'effetto serra	20
5.3 Qualità ambientale parco circolante	21
6. Veleni nell'aria	23
6.1 Le interazioni tra inquinanti	23
6.2 Gli effetti delle polveri sottili sull'uomo (PM ₁₀ e PM _{2,5})	24
7. Mobilità urbana	27
7.1 Stato dell'arte e proposte	27
7.2 Il trasporto pubblico	30
L'INQUINAMENTO ACUSTICO	35
8. La zonizzazione acustica sul territorio nazionale	35
9. Rumore in città	38
APPENDICE	41
I. I limiti di legge vigenti	41
II. La nuova proposta di direttiva Europea: un passo indietro?	42
III. Motori: attenti al diesel	43
IV. I biocarburanti tra innovazione e sviluppo economico	44
V. Il GPL	46
VI. Il metano: "best available technology" per la riduzione del carico inquinante	47
VII. I SUV	47
VIII. L'Italia recepisce la direttiva europea sul rumore ambientale	49
GLOSSARIO	50

A cura di

Giorgio Zampetti e Rina Guadagnini

Hanno collaborato alla redazione del dossier

Emanuela Cherubini, Alessandro Conti, Michela Esposito, Luigi Lai, Mirko Laurenti, Katia Le Donne, Luana Testa, Tobia Uccelli, Silvia Vichi

Fonti

Annuario dei dati ambientali 2004, Rapporto Apat

Corinair (COoRdination-INformation-AIR), Banca dati Apat

Delfino RF et al, Environ Health Perpect 2005; 113: 934

Ecosistema Urbano 2006, Rapporto Legambiente

Fuoristrada in città, Dossier Legambiente Lombardia

Health Aspects of Air Pollution with Particulate Matter, Ozone and Nitrogen Dioxide

Health effects of transport-related air pollution (<http://www.euro.who.int/document/e86650.pdf>)

Health Impacts of Ultrafine Particles, Australian Government Department of environment and heritage 2004

La mobilità in Italia: indicatori su trasporti e ambiente, dati di sintesi (Anno 2005), Rapporto Apat

Le fonti rinnovabili 2005, Rapporto Enea

Pediatric Diabetes 2002 n° 4 Page 184

Pope III CA et al, JAMA 2002; 287: 1132

Rapporto Ambiente Italia, Rapporto di Legambiente e Istituto Ambiente Italia

Report on a WHO Working Group Bonn, Germany 13–15 January 2003

Scientific statement dell'AHA, Circulation 2004;109:2655

Smog e dintorni, Gennaio 2005 – Dossier di Legambiente sull'inquinamento atmosferico e acustico nelle città italiane

Siti internet

Siti internet della comunità europea: www.europa.eu.int,

<http://europa.eu.int/comm/environment/air/cafe/>

Sito internet dell'IIASA <http://www.iiasa.ac.at/rains/index.html>

Sito internet dell'OMS: www.euro.who.int

Sito internet del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio: www.minambiente.it

Sito internet dell'Associazione Italiana Biomasse: www.itabia.it

Sito internet dell'Assobiodiesel : www.assobiodiesel.it

Sito internet Apat-Sinanet : www.sinanet.apat.it

PREMESSA

Oggi conosciamo senz'altro meglio la qualità dell'aria delle aree urbane: si sono estese le reti di monitoraggio, sono migliorati gli strumenti conoscitivi, sono in uso sempre più spesso modelli capaci di integrare le concentrazioni alle emissioni. Sappiamo come si è trasformato l'inquinamento da forme legate alla presenza di sostanze tradizionali quali il piombo, l'anidride solforosa e il monossido di carbonio fino alla comparsa di nuovi inquinanti come il benzene, il benzo(a)pirene, gli Ipa (Idrocarburi Policiclici Aromatici), il PM₁₀; sappiamo inoltre che alcuni inquinanti permangono pressoché costanti come gli ossidi di azoto e l'ozono. Tutto questo lo si conosce, così come si è coscienti del fatto che il problema non è circoscritto a poche aree del Paese, ma coinvolge ormai tutti i centri urbani, dove si concentrano i 2/3 della popolazione. Ed è assodato che il traffico è la principale causa dell'inquinamento atmosferico e acustico delle aree urbane. L'analisi svolta da Legambiente sulle città italiane, evidenzia come anche per il 2004 l'aria delle città non ha goduto certo di ottima salute. Per le metropoli il quadro è tutt'altro che positivo e la situazione di inadempienza dei limiti stabiliti dalla normativa nazionale e comunitaria vigente riguarda praticamente tutte le principali città italiane. Il PM₁₀ rimane tra tutti l'inquinante che presenta le criticità maggiori. Se da una parte sono molti gli interventi per diminuire la concentrazione di polveri sottili nell'aria (blocchi del traffico, targhe alterne, qualità ambientale dei veicoli circolanti nelle città), l'efficienza delle scelte fatte risultano ancora scarsamente efficienti. In nessuna delle città considerate, salvo Genova, Catania e Trieste (tutte città di mare e quindi maggiormente ventilate), il valore obiettivo dei 50 µg/m³ da non superare per più di 35 volte in un anno viene rispettato. Se poi si considera il valore massimo solo Trieste è al di sotto della soglia di legge. In alcune città (Bari, Firenze, Padova, Roma, Torino e Verona), il valore limite è stato superato per più di 100 giorni all'anno e in particolare a Torino i superamenti sono stati quasi 200. Questo dato risulta particolarmente allarmante se si pensa che i giorni di superamento dovranno scendere a sette entro il 2010. La situazione non migliora se consideriamo i livelli di ozono e le situazioni più critiche si registrano a Bologna, Parma, Padova e Torino, dove in alcune zone il limite viene superato fino a 5 volte. Infine solo poche città rispettano il limite annuale previsto per l'NO₂ per il 2004. Proprio per gli alti livelli di inquinamento nelle città, e non solo in quelle italiane, e quindi visto che in rari casi i limiti di legge riescono a essere rispettati la nuova proposta di direttiva europea delinea come una concreta possibilità delle preoccupanti deroghe temporali per il raggiungimento degli attuali limiti di PM₁₀, SO₂, CO e piombo e dei limiti futuri (NO₂, benzene e PM_{2,5}).

Allargando il discorso anche ad altre città Europee la situazione non è certamente migliore. L'ufficio Europeo dell'Ambiente (EEB: network delle associazioni ambientaliste europee di cui Legambiente fa parte) sta per pubblicare i risultati di un questionario cui hanno risposto 15 associazioni aderenti all'EEB raccogliendo i dati di 30 città, di cui anticipiamo alcuni risultati. Tra il 2002 e il 2004 quasi tutte le città analizzate hanno registrato superamenti del valore limite di PM₁₀. Alte concentrazioni per un lungo periodo di tempo sono un problema persistente in molte delle città interessate dal questionario. Graz, Bruxelles, Roma, Napoli, Padova, Milano, Riga, Lisbona e Stoccolma hanno superato in tutti e tre gli anni il limite annuale.

I preoccupanti livelli di inquinamento atmosferico sono causati per buona parte dal traffico veicolare che in città rappresenta la principale fonte di emissione di sostanze inquinanti. Inoltre i lunghi tempi di percorrenza di distanze anche molto brevi come in città l'automobile ha fatto il suo tempo e dimostra sempre più di non essere assolutamente il mezzo più adatto per spostarsi da un posto all'altro.

E il trasporto pubblico? Dai dati di Ecosistema Urbano 2006 (riferiti al 2004) di Legambiente scopriamo che perde in un anno il 4% di passeggeri e più del 90% del calo complessivo di utenti riguarda quattro grandi città: Torino, Firenze, Roma, Napoli.

Quello della mobilità resta comunque a livello urbano uno dei temi più sentiti dai cittadini, un campo in cui la voglia di soluzioni degli amministrati supera di gran lunga quella mostrata dagli amministratori. Aumenta infatti la domanda di mobilità, ma questa maggior richiesta è soddisfatta soprattutto dall'auto privata. L'Italia, con 1,7 automobili per abitante nel 2004 è la prima in Europa e tra le prime nel mondo come numero di autovetture in circolazione.

Laddove servirebbero chilometri e chilometri di corsie preferenziali, politiche di pedaggio che scoraggino il traffico privato e rendano più concorrenziale quello pubblico, infrastrutture per il trasporto collettivo al posto, e non in aggiunta, di quelle per il trasporto individuale, si risponde spesso con qualche occasionale blocco del traffico, qualche stop ai vecchi diesel e alle non catalizzate, un po' di targhe alterne, un po' di bus elettrici, un po' di rottamazioni. Il risultato è che restano stabili o addirittura peggiorano i livelli di smog: l'impatto delle polveri sottili tra i cittadini degli otto maggiori centri urbani italiani provoca 10 morti al giorno (come riportato nello studio Misa II sugli effetti dell'inquinamento sulla salute). Anche i dati economici segnalano con evidenza il problema: l'Italia perde infatti ogni anno almeno 6,4 miliardi di euro, pari allo 0,6% del Pil, a causa della congestione del traffico. Poi, ancora, alcune considerazioni legate all'orologio, allo stress, al tempo perso: mediamente napoletani, milanesi, romani o bolognesi passano più di sette anni della loro vita al volante.

Ma i cittadini, come si diceva, dimostrano di avere più coraggio dei loro amministratori al punto che – lo dimostra il sondaggio di Ipr marketing compiuto per Legambiente e Il Sole 24 Ore – in cambio di strade più vivibili, più spedite, più sicure, pagherebbero volentieri quel ticket per accedere nei centri urbani già adottato con successo a Londra e bollato da sindaci, governatori e ministri nostrani come "sacrilego", a parte il Comune di Firenze che lo ha proposto per i non residenti, ma che sarebbe sicuramente un metodo efficace e facile per reperire fondi da riutilizzare per un nuovo modo di muoversi in città.

L'INQUINAMENTO ATMOSFERICO

1. La rete di monitoraggio

Il sistema di monitoraggio si è indubbiamente consolidato nel corso del tempo e, ad oggi, almeno tutti i grandi centri tengono sotto osservazione i maggiori inquinanti. La valutazione complessiva dell'articolazione del sistema di monitoraggio atmosferico che è stata fatta in Ecosistema urbano utilizza un indice che prende in considerazione la disponibilità di centraline fisse e la quantità di inquinanti atmosferici (SO₂, NO₂, CO, PM₁₀, Ozono, Benzene) monitorati in modo significativo, cioè le cui concentrazioni sono state rilevate per più del 75% dei giorni (50% nel caso del benzene) in un anno.

Le soglie utilizzate fanno riferimento, in parte, alle indicazioni presenti nei DM 20/5/1991 e DM25/11/94, in attesa che le singole Arpa stabiliscano i nuovi criteri per la determinazione del “numero minimo di punti di campionamento per la misurazione in siti fissi” e delle “soglie di valutazione” relative ai principali inquinanti atmosferici, come previsto dal DM 60 dell'Aprile 2002 che recepisce le due direttive europee in materia di inquinamento atmosferico (1999/30/CE e 2000/69/CE). Nella tabella sottostante sono indicati i pesi e le diverse soglie utilizzate per costruire l'indice.

abitanti per città	totale centraline (peso: 0,35)	n. parametri monitorati (peso: 0,65)
< 50.000	1 (fisse – mobili)	3
50.000-150.000	3 (fisse – mobili)	3
150.000-500.000	6 (fisse – mobili)	6
500.000-1.000.000	8 (fisse)	6
> 1.000.000	12 (fisse)	6

Nel 2004 il censimento di Legambiente fatto per il rapporto Ecosistema Urbano 2006 registra la presenza di centraline fisse o mobili in 95 comuni, 4 in più rispetto all'anno precedente. Catanzaro, Oristano e Trapani sono le uniche tre città a non avere nemmeno una centralina, mentre a Campobasso, Cosenza, L'Aquila, Massa e Ragusa i campionamenti sono stati effettuati solo tramite una centralina mobile. Nessuna informazione disponibile, invece, per Agrigento, Enna, Isernia, Salerno e Sassari.

I parametri maggiormente monitorati rimangono quelli relativi al biossido di azoto e al monossido di carbonio (dati forniti rispettivamente da 79 e 81 comuni), raggiunti quest'anno dal particolato fine - PM₁₀ (79 comuni). Ancora un po' distaccato, anche se in crescita, il monitoraggio dell'ozono (74 comuni). Continua il calo del monitoraggio del biossido di zolfo (67 comuni), ormai da diversi anni al di sotto dei valori limite, mentre cresce il numero di città che compiono il monitoraggio del benzene (da 62 a 64).

Considerando il numero di giorni di effettivo funzionamento delle centraline, la percentuale di parametri monitorati in modo significativo si riduce, anche se in misura non molto rilevante. Nel corso del 2004 il 98% delle centraline ha monitorato NO₂, SO₂ e ozono per più di 274 giorni (75% dell'anno solare), mentre il 95% lo ha fatto per il PM₁₀ ed il CO. Il massimo del punteggio sulle capacità complessive di monitoraggio dell'aria è stato raggiunto da 57 comuni (uno in più rispetto all'anno precedente) e 49 di essi hanno fornito dati ritenuti significativi per tutti e sei gli inquinanti considerati.

Legambiente - Smog e dintorni 2006

Tabella 1: Sistema di Monitoraggio Aria - (%livello di monitoraggio) - Numero e tipologia di centraline, rispetto agli obblighi di Legge e differenziati per dimensioni delle città

Pos.	Città		Pos.	Città		Pos.	Città	
1	Alessandria	100%	1	Pesaro	100%	64	Pavia	88%
1	Ancona	100%	1	Pescara	100%	64	Perugia	88%
1	Aosta	100%	1	Piacenza	100%	64	Pistoia	88%
1	Arezzo	100%	1	Pisa	100%	64	Rovigo	88%
1	Ascoli Piceno	100%	1	Prato	100%	75	Matera	78%
1	Bari	100%	1	Ravenna	100%	75	Potenza	78%
1	Belluno	100%	1	Reggio Emilia	100%	75	Verbania	78%
1	Bergamo	100%	1	Rieti	100%	78	Chieti	77%
1	Biella	100%	1	Rimini	100%	78	Crotone	77%
1	Bologna	100%	1	Savona	100%	78	Cuneo	77%
1	Bolzano	100%	1	Siracusa	100%	78	Pordenone	77%
1	Brindisi	100%	1	Sondrio	100%	78	Siena	77%
1	Cagliari	100%	1	Taranto	100%	78	Treviso	77%
1	Caltanissetta	100%	1	Terni	100%	78	Viterbo	77%
1	Caserta	100%	1	Trento	100%	85	Messina	40%
1	Catania	100%	1	Trieste	100%	86	Nuoro	35%
1	Como	100%	1	Udine	100%	86	Ragusa	35%
1	Cremona	100%	1	Varese	100%	86	Teramo	35%
1	Ferrara	100%	1	Venezia	100%	86	Vibo Valentia	35%
1	Firenze	100%	1	Vercelli	100%	90	Foggia	34%
1	Forlì	100%	1	Verona	100%	91	Campobasso	23%
1	Frosinone	100%	1	Vicenza	100%	91	Reggio Calabria	23%
1	Genova	100%	58	Roma	97%	93	Cosenza	12%
1	Gorizia	100%	59	Napoli	96%	93	L'Aquila	12%
1	Grosseto	100%	59	Torino	96%	93	Massa	12%
1	Imperia	100%	61	Brescia	94%	96	Catanzaro	0%
1	La Spezia	100%	61	Modena	94%	96	Oristano	0%
1	Lecco	100%	63	Milano	91%	96	Trapani	0%
1	Livorno	100%	64	Asti	88%	Nd	Agrigento	nd
1	Lodi	100%	64	Avellino	88%	Nd	Enna	nd
1	Lucca	100%	64	Benevento	88%	Nd	Isernia	nd
1	Macerata	100%	64	Latina	88%	Nd	Salerno	nd
1	Mantova	100%	64	Lecce	88%	Nd	Sassari	nd
1	Novara	100%	64	Padova	88%			
1	Palermo	100%	64	Parma	88%			

Fonte: Legambiente, *Ecosistema Urbano 2006 (Comuni, dati 2004)* - Elaborazione: Istituto di Ricerche Ambiente Italia

2. L'indice di qualità dell'aria (IQA) per le maggiori città italiane

L'analisi svolta su alcune delle principali città italiane, evidenzia come anche per il 2004 l'aria delle città non ha goduto certo di ottima salute. L'elaborazione è stata fatta a partire dai dati registrati dalle centraline di 20 città: Bari, Bologna, Brescia, Catania, Firenze, Genova, Livorno, Messina, Milano, Modena, Napoli, Padova, Palermo, Parma, Perugia, Roma, Torino, Trieste, Venezia e Verona.

La qualità dell'aria nelle 20 città, come risulta dall'elaborazione di Legambiente dell'IQA (indice di qualità dell'aria), risulta essere dannosa per la salute soprattutto nei mesi invernali e in alcune città

anche durante il periodo estivo. Le città in cui nel 2004 si è respirato peggio sono Padova, Torino e Verona dove l'aria è risultata essere di cattiva qualità rispettivamente per 7, 8 e 9 mesi all'anno.

2.1 Descrizione dell'indice

Per avere un quadro più generale sulla qualità dell'aria sono state determinate delle classi di qualità, per ciascun mese dell'anno per 20 tra le principali città italiane. Le classi sono stabilite in base ai valori di un indice, l'IQA, ovvero un sistema di indicatori in grado di esplicitare il livello qualitativo dell'aria che si respira. Proposto originariamente dall'Agenzia per la protezione dell'ambiente americana (E.P.A.) è oggi utilizzato anche in Europa e in Italia con l'obiettivo non di descrivere la misura dell'inquinante ma piuttosto di informare in merito allo "stato" della qualità dell'aria e sulle possibili conseguenze che i livelli di concentrazione degli inquinanti possono avere sulla salute umana. Un valore numerico di IQA uguale a 100 corrisponde mediamente ai limiti di qualità dell'aria per le sostanze inquinanti previsti dalla normativa, valori inferiori a 100 sono generalmente soddisfacenti con nessun potenziale interesse per la sanità pubblica e, quanto più i valori sono superiori a tale valore, tanto più la qualità dell'aria è considerata cattiva e potenzialmente pericolosa per la salute, inizialmente solo per i gruppi di persone più sensibili, poi per tutti.

Tra gli inquinanti più diffusi nelle nostre città sono stati oggetto particolare della nostra analisi il PM₁₀, l'NO₂ e l'O₃ in quanto ubiquitariamente presenti e monitorati.

A partire dai dati giornalieri registrati in ognuna delle centraline presenti nel territorio comunale si è calcolato dapprima il valore medio su tutte le stazioni di monitoraggio e quindi il valore medio mensile, da cui si è ricavato l'IQA relativo a ciascun mese. Pertanto l'IQA, basandosi su un valore medio mensile riferito a tutto il territorio comunale, da una parte non tiene conto di eventuali situazioni critiche localizzate in particolari giorni o parti dell'area metropolitana (i cosiddetti *hot spots*) e dall'altra permette di osservare, attraverso tale indice, quali sono i periodi dell'anno in cui l'inquinamento atmosferico mostra le maggiori criticità in maniera diffusa su tutto il territorio comunale.

Dal momento che i tre inquinanti considerati presentano andamenti diversi durante l'anno, si è calcolato un diverso indice per ciascuno dei 3. Infatti la concentrazione di ozono è maggiore nel periodo estivo e diminuisce in quello invernale, mentre il PM₁₀ ha un andamento praticamente opposto e poi si è dato un indice generale di qualità dell'aria per ciascun mese dell'anno, scegliendo il valore massimo degli indici calcolati per ciascun inquinante.

In base ai valori ottenuti con il calcolo dell'IQA sono state attribuite le seguenti classi di qualità dell'aria:

1. ottima (0-50)
2. buona (51-75)
3. discreta (76-100)
4. mediocre (100-125)
5. poco salubre (126-150)
6. insalubre (150-175)
7. molto insalubre (>175)

Se la qualità dell'aria rientra in una delle tre classi migliori (1, 2 o 3), i valori degli inquinanti sono entro i limiti di legge e non ci sono particolari rischi per la salute umana. Se l'aria è mediocre (classe 4) vuol dire che la concentrazione degli inquinanti considerati ha superato il limite previsto dalla normativa, e quindi può avere conseguenze dannose per la salute per le persone più sensibili. Passando poi alle classi 5, 6 e 7 (poco salubre, insalubre e molto insalubre) il numero di persone che possono risentire della cattiva qualità dell'aria aumenta fino ad estendersi all'intera popolazione (classe 7: molto insalubre).

2.2 La qualità dell'aria che respiriamo

Nelle tabelle che seguono vengono riportate per ciascun mese dell'anno 2004 e per ciascuna città le classi di qualità dell'aria determinate in base ai valori di IQA. Si considerano prima i tre inquinanti presi singolarmente (tab. 2,3,4 e 5) e infine l'IQA relativo alla qualità dell'aria generale (tab.6).

Per quanto riguarda le polveri sottili, fatta eccezione per la città di Trieste, dove la posizione geografica sulla costa e la rinomata bora aiutano la rimozione di queste particelle dall'aria, e la città di Catania, solo in 7 città si raggiunge la qualità eccellente e tale obiettivo viene raggiunto solo per 1 mese l'anno o al massimo 2 (a Bologna e a Parma). I mesi in cui si verificano le maggiori criticità sono quelli invernali. In 6 città (Brescia, Firenze, Modena, Palermo, Perugia e Roma) la qualità risulta al massimo mediocre fino a 5 mesi all'anno, come nel caso di Roma. A Milano per 3 mesi l'aria è stata di qualità mediocre e nei mesi di novembre e dicembre rispettivamente è stata poco salubre e insalubre. È risultata poco salubre anche a Parma e Venezia rispettivamente per 1 e 3 mesi. Le città in cui il PM₁₀ raggiunge concentrazioni molto elevate e costituisce, almeno per i mesi invernali un rischio per la salute di tutta la popolazione, sono Padova, Verona e Torino, dove per 5 mesi all'anno, nel caso di Padova, e 6 nel caso di Verona e Torino, si respira un'aria poco salubre, insalubre o molto insalubre.

Tabella 2: Classi di qualità dell'aria – PM₁₀

	gen	feb	Mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
Bari	2	3	3	2	2	2	2	2	2	3	2	3
Bologna	3	3	3	2	1	1	2	2	2	2	3	3
Brescia	4	4	3	2	2	2	2	1	3	3	3	3
Catania	1	2	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2
Firenze	4	3	3	2	2	3	4	3	2	2	4	4
Genova	3	3	3	2	2	2	2	2	3	2	2	3
Livorno	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Messina	2	2	2	2	2	2	3	3	2	3	3	2
Milano	4	4	3	2	1	2	2	2	3	4	5	6
Modena	4	4	3	2	1	2	2	2	3	3	3	4
Napoli	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2
Padova	6	7	6	3	2	3	2	2	3	4	5	7
Palermo	2	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3
Parma	5	4	3	2	1	2	2	1	2	3	3	4
Perugia	4	4	3	2	2	2	2	2	2	3	3	3
Roma	4	4	4	3	2	3	3	3	3	4	3	4
Torino	5	6	5	2	2	2	2	2	3	5	6	7
Trieste	1	2	2	1	1	1	1	1	1	2	1	1
Venezia	5	5	5	2	2	2	2	1	2	3	4	4
Verona	6	7	6	3	2	2	2	2	3	5	5	5

Classi di qualità dell'aria:

1	Ottima
2	Buona
3	Discreta
4	Mediocre
5	Poco salubre
6	Insalubre
7	Molto insalubre

Fonte: Elaborazione Legambiente, (Ecosistema Urbano 2006) su dati dei Comuni, anno 2004

Riguardo l'ozono si può vedere dalla tabella 3 che le situazioni problematiche si concentrano nei mesi estivi, essendo infatti l'ozono un inquinante secondario che origina da una reazione chimica, favorita da un forte irraggiamento solare. Non bisogna dimenticare che l'ozono aumenta l'iperreattività bronchiale anche in soggetti sani, cosa che favorisce una maggior suscettibilità agli effetti del particolato e/o del biossido di azoto. Le città che presentano la situazione di criticità più estesa nel tempo sono Parma (città in cui nel mese di luglio l'aria è risultata "poco salubre") Napoli, Verona e Torino. A Padova, Modena e Bologna l'aria risulta mediocre solo nel mese di luglio. Nel quadro complessivo si può dire che solo a Catania e Palermo, secondo i dati fornitici, la situazione risulta davvero soddisfacente.

Tabella 3: Classi di qualità dell'aria – ozono (O₃)

	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
Bari	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2
Bologna	1	1	2	3	3	3	4	3	2	1	1	1
Brescia	1	1	1	2	2	3	3	2	3	1	1	1
Catania	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1
Firenze	1	1	2	2	3	3	3	3	3	1	1	1
Genova	1	1	2	3	3	3	3	3	3	1	1	1
Livorno	1	2	2	3	3	3	3	3	3	3	1	1
Messina	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Milano	1	1	1	2	2	3	3	3	2	1	1	1
Modena	1	1	1	2	3	3	4	3	2	1	1	1
Napoli	1	2	3	3	4	4	4	4	3	2	2	2
Padova	1	1	2	2	2	3	4	3	2	1	1	1
Palermo	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1
Parma	1	1	2	2	3	4	5	4	3	1	1	1
Perugia	1	1	2	2	3	3	3	2	3	1	1	1
Roma	1	1	2	2	2	3	3	3	2	1	1	1
Torino	1	1	2	2	3	4	4	3	3	1	1	1
Trieste	1	1	2	2	2	3	3	3	2	1	1	1
Venezia	1	1	1	2	3	3	3	3	2	1	1	1
Verona	1	1	2	2	3	4	4	4	3	1	1	1

1	Ottima
2	Buona
3	Discreta
4	Mediocre
5	Poco salubre
6	Insalubre
7	Molto insalubre

Fonte: Legambiente, *Ecosistema Urbano 2006 (Comuni, dati 2004)* - Elaborazione: Legambiente

Di seguito si riportano le classi di qualità determinate relativamente al biossido di azoto per cui sono stati elaborati due diversi IQA. La necessità nasce dal fatto che il limite giornaliero ed annuale per il biossido di azoto sono molto diversi tra loro. Il limite giornaliero (200 µg/m³) ha lo scopo di contenere gli effetti acuti sulla salute umana dovuti all'esposizione a concentrazioni molto elevate anche se limitate nel tempo. Il limite annuale invece (40 µg/m³) prende in considerazione la

Legambiente - Smog e dintorni 2006

protezione da effetti cronici, cioè dovuti ad esposizioni a basse concentrazioni ma prolungate nel tempo, viste anche le sinergie negative sviluppate dall'esposizione ad una miscela di inquinanti. Pertanto i dati dell'Indice di Qualità dell'Aria riportati nelle tabelle 4 e 5 possono sembrare a prima vista controversi.

Si vede che nella tabella 4 la valutazione risulta in ognuna delle città monitorate al peggio di buona qualità. Questo significa che non si sono verificati nelle città in tabella episodi tali da creare allarme per danni acuti a breve termine. Il giudizio si riferisce infatti al valore limite orario per la protezione della salute umana (D.M. 2.04.2002 n. 60), quantificato in 200 µg/m³. Nella maggior parte delle città oggetto di analisi gli episodi di superamento di tale limite si sono verificati soltanto in casi sporadici e specialmente nei mesi invernali, mentre a Modena, Catania, Bologna, Padova gli episodi che "declassano" la qualità dell'aria da ottima a buona si sono verificati con maggior frequenza.

Tabella 4: Classi di qualità dell'aria – biossido di azoto (NO₂)

	gen	feb	Mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
Bari	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Bologna	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2
Brescia	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1
Catania	2	2	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1
Firenze	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Genova	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1
Livorno	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Messina	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Milano	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Modena	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1	2
Napoli	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Padova	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1	2
Palermo	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	1	1
Parma	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Perugia	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Roma	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Torino	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Trieste	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Venezia	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Verona	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Classi di qualità dell'aria:

1	Ottima
2	Buona
3	Discreta
4	Mediocre
5	Poco salubre
6	Insalubre
7	Molto insalubre

Fonte: Legambiente, Ecosistema Urbano 2006 (Comuni, dati 2004) - Elaborazione: Legambiente

Diversa la situazione se si prende in considerazione la media annua dello stesso inquinante che dovrebbe essere portata al di sotto dei 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ entro il 2010: l'indice di qualità dell'aria non è rassicurante, risultando insalubre a Milano, Modena, Genova e Trieste, poco salubre a Bologna, Firenze, Catania, Padova, Palermo e Roma, mediocre a Parma, Venezia e Brescia e appena discreta a Napoli, Perugia, Torino e Verona. Solo a Bari e Livorno la situazione è buona.

Tabella 5: Classi di qualità dell'aria – determinate a partire dal valore medio annuo del biossido di azoto (NO₂)

Città	NO ₂		
	valore medio annuo		
	Media	IQA	
Bari	27	68	buona
Bologna	54	135	poco salubre
Brescia	41	103	mediocre
Catania	57	143	poco salubre
Firenze	52	130	poco salubre
Genova	56	140	insalubre
Livorno	29	73	buona
Messina	Nd	nd	nd
Milano	60	151	insalubre
Modena	62	156	insalubre
Napoli	39	98	discreta
Padova	51	128	insalubre
Palermo	53	133	poco salubre
Parma	45	113	mediocre
Perugia	39	98	discreta
Roma	60	150	poco salubre
Torino	40	100	discreta
Trieste	40	100	discreta
Venezia	42	105	mediocre
Verona	40	99	discreta

Fonte: Legambiente, *Ecosistema Urbano 2006 (Comuni, dati 2004)* - Elaborazione: Legambiente come per le altre, verificare

Se invece consideriamo la qualità dell'aria in generale (tabella 6), delle 20 città italiane considerate in quest'analisi si respira aria di ottima qualità solo a Catania e Trieste, rispettivamente per due e tre mesi all'anno e, oltre a queste, solo in quattro città (Bari, Genova, Livorno e Messina) l'aria ha una concentrazione di inquinanti tale da essere considerata discreta o buona durante tutto l'anno. Se i mesi di aprile e settembre sono quelli in cui si registra in generale una discreta o buona qualità dell'aria in tutte le città considerate, i mesi invernali sono quelli in cui l'aria che respiriamo è la peggiore e, in 9 delle città considerate, il discorso vale anche per i mesi estivi, soprattutto a causa della presenza di ozono, che in concomitanza con l'elevate temperature stagionali raggiunge concentrazioni maggiori rispetto agli altri periodi dell'anno.

In otto città l'aria risulta essere al peggio di qualità mediocre, quindi con il valore medio mensile che supera il limite previsto dalla legge, per 5 mesi a Roma e Firenze, 4 mesi a Napoli e Modena, 2 mesi a Perugia e Brescia e per 1 mese all'anno a Palermo e Bologna. Le città che presentano la situazione più critica sono 6: Venezia, Milano, Parma, Padova, Torino e Verona. A Venezia e Milano l'aria è giudicata mediocre rispettivamente per 2 e 3 mesi all'anno, poco salubre rispettivamente per 3 e 1 mese, e insalubre per il mese di dicembre nella città di Milano. A Parma

Legambiente - Smog e dintorni 2006

per 6 mesi all'anno si respira aria di qualità scadente (mediocre per 5 mesi e poco salubre nel mese di luglio, soprattutto a causa dell'ozono). A Padova, Torino e Verona le situazioni più critiche dove l'aria risulta essere di cattiva qualità rispettivamente per 7, 8 e 9 mesi all'anno. A Padova i mesi invernali risultano essere critici, soprattutto a causa delle alte concentrazioni di PM₁₀: l'aria è insalubre per i mesi di Gennaio e Marzo, molto insalubre per quelli di Febbraio e Dicembre, poco salubre durante il mese di Novembre e mediocre nei mesi di Ottobre e Luglio, in quest'ultimo caso le concentrazioni elevate sono raggiunte dall'ozono e non dalle polveri sottili. Per Torino la situazione è analoga anche se i mesi estivi in cui l'ozono fa registrare valori critici sono 2 e l'aria è molto insalubre solo durante il mese di Dicembre. A Verona solo per tre mesi all'anno l'aria risulta essere di qualità discreta, per i 3 mesi estivi l'ozono fa registrare una qualità dell'aria mediocre e per i periodi di gennaio-marzo e ottobre-dicembre l'aria risulta essere poco salubre (3 mesi), insalubre (2 mesi) e molto insalubre (nel mese di febbraio).

Tabella 6: Classi di qualità dell'aria – generale

	gen	feb	mar	apr	Mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
Bari	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3
Bologna	3	3	3	3	3	3	4	3	2	2	3	3
Brescia	4	4	3	2	3	3	3	2	3	3	3	3
Catania	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2
Firenze	4	3	3	2	3	3	4	4	3	2	4	4
Genova	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2
Livorno	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2
Messina	2	2	2	2	2	2	3	3	2	3	3	2
Milano	4	4	3	2	2	3	3	3	3	4	5	6
Modena	4	4	3	2	3	3	4	3	3	3	3	4
Napoli	2	2	3	3	4	4	4	4	3	2	2	2
Padova	6	7	6	3	2	3	4	3	3	4	5	7
Palermo	2	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3
Parma	4	4	3	2	3	4	5	4	3	3	3	4
Perugia	4	4	3	2	3	3	3	2	3	3	3	3
Roma	4	4	4	3	2	3	3	3	3	4	3	4
Torino	5	6	5	2	3	4	4	3	3	5	6	7
Trieste	1	2	2	2	2	3	3	3	2	2	1	1
Venezia	5	5	5	2	3	3	3	3	2	3	4	4
Verona	6	7	6	3	3	4	4	4	3	5	5	5

Classi di qualità dell'aria:

1	Ottima
2	Buona
3	Discreta
4	Mediocre
5	Poco salubre
6	Insalubre
7	Molto insalubre

Fonte: Legambiente, Ecosistema Urbano 2006 (Comuni, dati 2004) - Elaborazione: Legambiente

3. Città fuorilegge

Con il decreto 60 del 2002 in Italia è stata recepita la normativa comunitaria in materia di inquinamento atmosferico e sono stati quindi stabiliti nuovi limiti per i diversi inquinanti. Il 1° gennaio 2010 è la data in cui gli obiettivi previsti dalla legge dovranno essere raggiunti e man mano che ci si avvicina a questo termine le concentrazioni massime ammesse dovrebbero diminuire gradualmente fino a raggiungere il valore obiettivo. Se per alcuni inquinanti i limiti di legge vengono rispettati nella maggior parte delle situazioni, come ad esempio gli ossidi di zolfo, il monossido di carbonio o il benzene, per altri si registrano ancora livelli piuttosto alti.

Gli inquinanti considerati in questo paragrafo sono le polveri sottili (PM₁₀), ozono (O₃), biossido di azoto (NO₂) e benzene (C₆H₆). I limiti di legge per questi 4 inquinanti in vigore nel 2004 (anno a cui si riferiscono i dati) e l'obiettivo da raggiungere sono riportati in tabella 7.

Tabella 7: Limiti di legge per PM₁₀, C₆H₆, NO₂ e O₃

Inquinante	Normativa di riferimento	Tipo limite	2004	2010
PM ₁₀ μg/m ³	DM n° 60 del 2/4/02	Giornaliero	55 (35)*	50 (7)*
		Annuale	41,6	20
		Soglia d'allarme	500	
C ₆ H ₆ μg/m ³	Dm n° 60 del 2/4/2002	Annuale	10	5
NO ₂ μg/m ³	DM n° 60 del 2/4/02	Orario	260 (18)*	200 (18)*
		Annuo	52	40
		Soglia d'allarme	400 (3)*	400 (3)*
O ₃ μg/m ³	DM 25/11/1994 e DL n.183-21/05/04 (in vigore dall' agosto 2004)	Livello di attenzione *	180	180
		Livello di allarme *	360	240
	Direttiva Europea 2002/3/CE	Giornaliero su 8 ore		120 (25)*

* i numeri tra parentesi indicano il numero massimo dei superamenti annui consentiti.

NB: per ciascun inquinante vengono indicati i valori limite in vigore nel 2004 e l'obiettivo da raggiungere che entrerà in vigore a partire dal 1 gennaio 2010.

3.1 Le grandi città

Come per il 2003, anche il 2004 delinea un quadro tutt'altro che positivo relativamente all'aria delle principali città italiane. Dai dati riepilogati in tabella emerge una situazione di inadempienza dei limiti stabiliti dalla vigente normativa nazionale e comunitaria.

Dai dati registrati dalle centraline presenti ormai in tutte, o quasi, le metropoli e le grandi città italiane, è stato possibile verificare il livello degli inquinanti presenti nell'aria e rapportarlo ai limiti di legge. Per ciascuna delle città considerate si è preso in considerazione: il valore medio annuo per quanto riguarda il biossido di azoto (NO₂) pari a 40 μg/m³; il numero di superamenti del limite di 55 μg/m³ per il PM₁₀, in vigore nel 2004, e il numero di superamenti del limite di 50 μg/m³, valore obiettivo da raggiungere per il 2010 (tra l'altro tale limite è già in vigore dal 1 gennaio 2005) e per l'ozono (O₃) il numero di superamenti del valore di 120 μg/m³, soglia stabilita dalla direttiva europea 2002/3/CE per la tutela della salute umana (dal 1 gennaio 2010 tale valore non potrà essere superato per più di 25 volte in un anno).

Lo sfioramento, spesso significativo, di tali limiti è ormai diventato una costante che si presenta puntuale ogni anno. Per il biossido di azoto in più della metà delle città considerate sono presenti una o più aree critiche – i cosiddetti *hot spots* – in cui questo inquinante supera di molto il limite previsto dalla normativa e in 5 casi (Bologna, Genova, Milano, Roma e Torino) il valore medio

annuo massimo registrato supera più del doppio il limite di $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ che sarà in vigore dal 1 gennaio 2010. Sempre considerando i valori massimi registrati da una centralina solo Bari, Firenze e Napoli rientrano nel limite di $52 \mu\text{g}/\text{m}^3$ previsto per il 2004 e solo la prima rispetta l'obiettivo da raggiungere nel 2010. Se consideriamo il valore medio su tutte le centraline la legge è rispettata da dieci città che si riducono a tre se consideriamo il valore di $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Tabella 8: Livelli di NO₂, PM₁₀ e O₃ nelle principali città italiane

	NO ₂		O ₃		PM ₁₀			
	valore medio annuo		giorni di superamento del limite di $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 8h		giorni di superamento del limite di $55 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 24h		giorni di superamento del limite di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 24h	
	valore max	media	Valore max	media	valore max	media	valore max	media
Bari	37	27	44	42	146	67	181	80
Bologna	80	54	129	65	96	81	107	95
Brescia	59	41	22	22	90	76	114	96
Catania	70	57	0	0	26	14	47	24
Firenze	51	102	55	22	230	82	272	998
Genova	95	56	90	45	62	23	77	33
Livorno	53	29	109	57	92	35	121	51
Messina	nd	nd	0	0	60	32	nd	nd
Milano	82	60	65	35	87	83	106	102
Modena	69	62	53	38	90	64	107	84
Napoli	49	39	61	40	54	34	63	39
Padova	65	51	78	58	119	118	133	122
Palermo	71	53	31	16	47	31	72	46
Parma	56	45	80	80	88	75	104	93
Perugia	58	39	0	0	44	41	57	55
Roma	81	60	51	36	145	78	188	104
Torino	85	40	74	74	192	129	213	143
Trieste	66	40	33	17	15	10	19	14
Venezia	61	42	39	20	87	79	96	88
Verona	54	40	68	63	162	119	187	136

Fonte: Legambiente, Ecosistema Urbano 2006 (Comuni, dati 2004) - Elaborazione: Ambiente Italia

La situazione non migliora se consideriamo i livelli di ozono. Per questa sostanza la normativa comunitaria ha fissato il limite di $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ da non superare per più di 25 giorni in un anno. Se consideriamo il peggior valore registrato da una centralina, tale limite è rispettato solo nelle città di Brescia, Catania, Messina e Perugia; se invece prendiamo come riferimento il valore medio annuo le città che rispettano il valore soglia sono 8. Le situazioni più critiche si registrano a Bologna, Parma, Padova e Torino, dove in alcune zone il numero di giorni in cui si è superato il limite è di 5 volte superiore al massimo consentito (a Bologna con 129 superamenti).

Il PM₁₀ rimane tra tutti l'inquinante che presenta le criticità maggiori. Se da una parte si moltiplicano gli interventi di natura non strutturale per diminuire la concentrazione di polveri sottili nell'aria (blocchi del traffico, targhe alterne, qualità ambientale dei veicoli circolanti nelle città), l'efficacia di tali scelte risulta ancora scarsamente soddisfacente. In nessuna delle città considerate, salvo Genova, Catania e Trieste (tutte città di mare), il valore obiettivo dei $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ da non superare per più di 35 volte in un anno viene rispettato. Se poi si considera il valore massimo, solo Trieste è al di sotto della soglia di legge. Questo dato risulta particolarmente allarmante se si pensa che i giorni di superamento dovranno scendere a sette entro il 2010. Sono 6 (Genova,

Catania, Messina, Napoli, Palermo e Trieste) le città in cui il limite previsto per il 2004 non viene superato e si riducono a due (Catania e Trieste) se invece del valore medio consideriamo il valore massimo registrato da una centralina. Le situazioni più allarmanti si sono riscontrate in alcune zone critiche di Firenze, dove i giorni di superamento sono stati 272 se consideriamo il limite di 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, e 230, se consideriamo il limite di legge in vigore nel 2004. In altre città (Bari, Padova, Roma, Torino e Verona), il valore limite è stato superato per più di 100 giorni all'anno (in particolare a Torino i superamenti sono stati quasi 200).

3.2 I capoluoghi di provincia

Se analizziamo la qualità dell'aria che respiriamo nei capoluoghi di provincia italiani ci si rende conto che la situazione relativa alla presenza dei maggiori inquinanti è davvero preoccupante.

Tabella 9: Percentuale dei capoluoghi in regola e fuori legge rispetto ai limiti previsti per l'NO₂

NO ₂	limite annuale di 52 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (2004)		limite annuale di 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (2010)		limite orario di 260 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (consentiti 18 giorni di superamento in un anno) (2004)		limite orario di 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (consentiti 18 giorni di superamento in un anno) (2010)	
	valore max	media	valore max	media	valore max	media	valore max	media
% capoluoghi fuorilegge	36,9%	16,5%	55,3%	40,8%	1%	0	12,6%	4,8%
% capoluoghi in regola	39,8%	60,2%	21,4%	35,9%	73,8%	74,8%	65,0%	72,8%
% nd	23,3%	23,3%	23,3%	23,3%	25,2%	25,2%	22,4%	22,4%

Fonte: Legambiente, *Ecosistema Urbano 2006 (Comuni, dati 2004)*

Per quanto riguarda i livelli di NO₂ il 2004 sembra portare lievi miglioramenti anche se la situazione rimane comunque critica e sono molti i casi in cui le concentrazioni in atmosfera continuano a superare le soglie considerate pericolose per la salute umana. Su 103 capoluoghi di provincia presi in considerazione in ben 41 di questi le centraline hanno registrato valori medi annui al di sotto del limite di 52 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ per il 2004 previsto dal DM n°60 del 2/4/02. Valori molto incoraggianti si registrano a Crotone, Imperia, Lucca, Bari, Pordenone, Mantova, Caltanissetta, Treviso, Siracusa, Taranto, Cremona, Pisa, Napoli. Sono 38 i comuni che superano la soglia stabilita dalla legge, 24 i capoluoghi di provincia da cui non sono pervenuti dati e ben 57 quelli che attualmente superano il valore obiettivo di 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ previsto per il 2010 dalla legge. In 6 città (Firenze, Avellino, Torino, Milano, Roma, Bologna) il peggiore valore medio annuo registrato continua ad essere più che doppio rispetto a quello obiettivo. Anche considerando i valori medi di tutte le centraline, sono ben 17 le città che superano il limite di 52 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ per il 2004 (Caserta, Avellino, Como, Milano, Roma, Catania, Ancona, Bologna, Torino), e ben 40 le città oltre il valore obiettivo di 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ per il 2010. Tuttavia, le città in linea con l'obiettivo di qualità di 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ salgono a 22, (sette in più rispetto all'anno scorso), anche se rimangono in netta minoranza (27%).

Legambiente - Smog e dintorni 2006

Tabella 10: Percentuale dei capoluoghi in regola e fuori legge rispetto ai limiti previsti per il PM₁₀

PM ₁₀	limite annuale di 41,6 µg/m ³ (2004)		limite annuale di 20 µg/m ³ (2010)		limite giornaliero di 55 µg/m ³ (consentiti 35 giorni di superamento in un anno) (2004)		limite giornaliero di 50 µg/m ³ 35 giorni di superamento in un anno) (2005)		limite giornaliero di 50 µg/m ³ (consentiti 7 giorni di superamento in un anno) (2010)	
	Valore max	Media	Valore max	Media	Valore max	Media	Valore max	Media	Valore max	Media
% capoluoghi fuorilegge	39,8%	27,2%	76,7%	74,8%	57,3%	52,4%	64,1%	60,2%	75,7%	72,8%
% capoluoghi in regola	36,9%	49,5%	0	1,9%	20,4%	25,3%	12,6%	16,5%	1%	3,9%
% nd	23,3%	23,3%	23,3%	23,3%	22,3%	22,3%	23,3%	23,3%	23,3%	23,3%

Fonte: Legambiente, *Ecosistema Urbano 2006 (Comuni, dati 2004)*

Se si considerano i valori medi delle centraline i dati sono piuttosto preoccupanti in quanto 54 comuni su 80 superano il limite previsto per il 2004. Mentre in città come Torino, Firenze, Roma, Bari, Vicenza, Verona le centraline nel 2004 hanno registrato valori che superano di circa 4 volte quanto previsto dalla legge.

La situazione non cambia se si tiene in considerazione il limite di 50 µg/m³ giornalieri per un massimo di 35 superamenti durante l'anno per il 2005 ; infatti i valori medi delle centraline dimostrano come solo 17 comuni su 79 rispettano tale minimo, contro i 62 "fuori legge". Tra questi ci sono alcune città il cui valore massimo registrato supera di 4 volte quanto fissato dalla legge. Le situazioni più critiche si registrano in particolar modo a Firenze, Roma, Torino, Milano, Verona, Vicenza, Grosseto, Bergamo, Vercelli, Novara.

Se poi si considera il valore obiettivo che tutte le città italiane devono raggiungere entro il 2010 (50 µg/m³ giornalieri per un massimo di 7 superamenti durante l'anno), la situazione è davvero seria. Se si considerano i valori medi delle centraline 75 comuni su 79 (quindi il 94%) superano tale limite; sarebbero solo 4 le città "a norma": La Spezia, Siracusa, Udine e Savona. Mentre soltanto 1 comune, La Spezia, su 79 da cui sono pervenuti i dati, sarebbe a norma di legge se si tenesse in considerazione il valore massimo registrato da una centralina.

In 41 comuni su 79 (52%) almeno una centralina ha registrato un valore medio annuo superiore al valore limite per la protezione della salute umana di 41,6 µg/m³ previsto per il 2004. La situazione è più o meno la stessa dell'anno precedente, quando i 38 comuni che non rispettavano il limite di 43,2 µg/m³ (previsto specificamente per il 2003) rappresentavano il 54%. Se poi si considera il limite più stringente, previsto per il 2010 pari a 20 µg/m³ tutti i 79 comuni presi in considerazione attualmente sono "fuori legge".

Tabella 11: Percentuale dei capoluoghi in regola e fuori legge rispetto ai limiti previsti per O₃ e C₆H₆

	O ₃		BENZENE	
	limite giornaliero di 120 µg/m ³ consentiti max giorni in 25 in un anno		limite annuale di 10 µg/m ³ (2004)	limite annuale di 5 µg/m ³ (2010)
	valore max	media		
% capoluoghi fuorilegge	44,7%	36,9%	1,9%	9,7%
% capoluoghi in regola	29,1%	36,9%	60,2%	52,4%
% nd	26,2%	26,2%	37,9%	37,9%

Fonte: Legambiente, *Ecosistema Urbano 2006 (Comuni, dati 2004)*

I dati relativi all'ozono sono pervenuti da 76 capoluoghi di provincia su 103. Il valore da raggiungere entro il 2010 prevede che la massima media mobile giornaliera sulle 8 ore delle concentrazioni di O₃ possa superare i 120 µg/m³ per un massimo di 25 volte in un anno. Dai dati rilevati si nota come il limite è superato in 38 comuni se si considera la media giornaliera e in 46 comuni se si considera il peggior valore medio registrato. È però significativo controllare il valore di alcune delle nostre maggiori città. Se si considerano i valori della media giornaliera alcune città superano più del doppio il valore limite previsto dalla Direttiva europea 2002/3/CE (Livorno 57 giorni, Padova 58, Cuneo 66, Mantova 69, Torino 74) ed altre di quasi 4 volte (Parma 80, Asti 97, Novara 110). Al contrario sono ben 10 le città con un valore di ozono pari a zero, tra cui Catania, Siracusa, Messina, Latina, Perugia e Lecce.

Riguardo al benzene i valori registrati dalle centraline dei 64 capoluoghi di provincia oggetto di analisi sono molto incoraggianti, in quanto sono ben 62 quelli che presentano un valore medio annuo di benzene al di sotto di 9 µg/m³, cioè il limite annuale per il 2005 previsto dal DM n°60 del 2/4/02; al contrario sono solo Firenze e Palermo che con 11 e 12 µg/m³ superano tale valore. E in vista dell'ulteriore riduzione, prevista per tale limite nel 2010 (infatti si passerà da 9 a 5 µg/m³) ad oggi sarebbero 39 i capoluoghi di provincia in linea con tale valore limite e solo 10 registrerebbero invece un valore superiore all'ultimo obiettivo previsto dalla normativa europea.

4. PM₁₀ in Europa

Tra il 2002 e il 2004 quasi tutte le città analizzate in uno studio promosso dall'EEB sui livelli di inquinamento nelle città europee, hanno registrato superamenti del valore limite di PM₁₀.

Questi sono alcuni dei risultati contenuti nel report che l'Ufficio Europeo dell'Ambiente (European Environmental Bureau) sta per pubblicare con i risultati di un questionario cui hanno risposto 15 associazioni che vi aderiscono raccogliendo i dati di 30 città. Il questionario è stato compilato nell'aprile del 2005 con lo scopo di fare un quadro europeo della situazione dell'inquinamento urbano. Riportiamo qui quanto emerso rispetto ai superamenti dei limiti di legge del PM₁₀ negli anni 2002/2003/2004. L'EEB ha scelto di concentrarsi sul PM₁₀ come inquinante di riferimento per rendere più semplice l'analisi, porre l'attenzione sul fattore che pone più problemi di rispetto della normativa e, naturalmente per l'impatto che questo inquinante ha sulla salute umana. I risultati mostrano che i superamenti del limite giornaliero del PM₁₀ è un problema in quasi tutte le città oggetto di analisi.

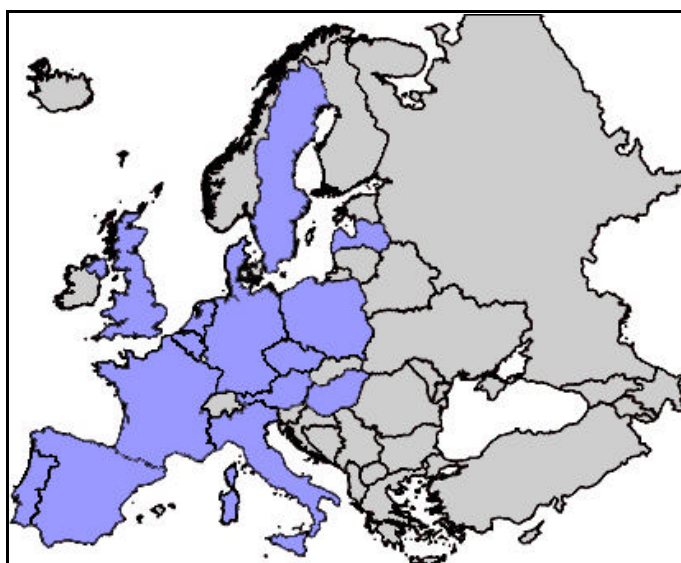


Figura 1: Paesi coperti dal report dell'EEB

Alte concentrazioni per un lungo periodo di tempo sono un problema persistente in molte delle città interessate dal questionario. **Graz, Bruxelles, Roma, Napoli, Padova, Milano, Riga, Lisbona e Stoccolma** hanno superato in tutti e tre gli anni il limite annuale più il margine di tolleranza. E' sintomatico il fatto che in questo gruppo di città siano presenti tutte le città italiane oggetto dell'indagine. Tolosa è l'unica eccezione, che non ha mai sfiorato né il limite giornaliero né il limite annuale, mentre tutte le altre città hanno superato i valori limite più margine di tolleranza almeno in un anno tra il 2002 e il 2004.

Inoltre lo stesso gruppo di città tranne Napoli sono andate oltre per tutti e tre gli anni non solo al limite annuale ma anche a quello giornaliero più margine di tolleranza. Questo indica che i problemi legati alla qualità dell'aria sono molto difficili e persistenti. Particolarmente vero nel caso di tre sulle quattro città italiane, dove evidentemente le misure messe in campo per migliorare la qualità dell'aria non sono state commisurate all'entità del problema. A causa del loro altissimo numero di superamenti giornalieri e/o annuali, è probabile che **Varsavia, Praga, Usti nad Labem (Repubblica Ceca) e Budapest** abbiano anche valori medi particolarmente alti per tutti e tre gli anni. Tuttavia questo non è stato possibile valutarlo perché per queste città non tutti i dati degli ultimi tre anni erano disponibili. **Varsavia** ha registrato delle medie annuali eccezionalmente alte, pari a 85 µg/m³ nel 2002 e 122 µg/m³ nel 2003. La concentrazione media annuale nel 2003 risulta così più alta del doppio del limite di legge più il margine di tolleranza. (tuttavia l'Associazione Polacca che ha compilato il questionario suggerisce cautela riguardo i dati di Varsavia. Il suo

commento è: “I dati estremamente alti riportati per Varsavia derivano da un modello informatico e da concentrazioni misurate nell’area di Mazowieckie Voivodship. Potrebbero esserci delle incongruenze coi dati di Varsavia”

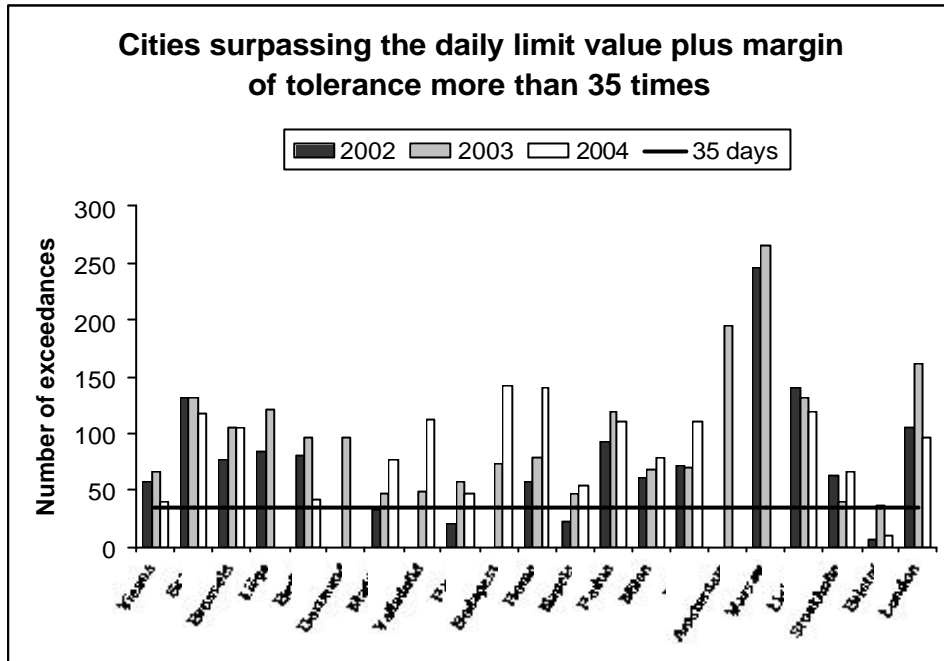


Figura 2: Numero di giorni di superamento del limite giornaliero di PM₁₀ (2002-2004)

Nota: se non indicato diversamente i dati si riferiscono ad una stazione di monitoraggio (generalmente una stazione in zona trafficata) per ogni città. Molte associazioni hanno riportato dati di più stazioni di monitoraggio. In questo caso l’EEB ha scelto la serie di dati col più alto numero di superamenti. Si è cercato di utilizzare i dati della stessa centralina nei tre anni. Questo non è stato possibile nel caso di Riga e di Napoli per cui si sono usate stazioni di monitoraggio differenti in anni differenti. A Budapest i dati del 2003 si riferiscono solo alla seconda parte dell’anno. Per Londra il numero di superamenti è notevolmente alto nel grafico perché sono stati comunicati i giorni di superamento del limite di legge (50 µg/m³) e non di superamento del limite di legge più il margine di tolleranza.

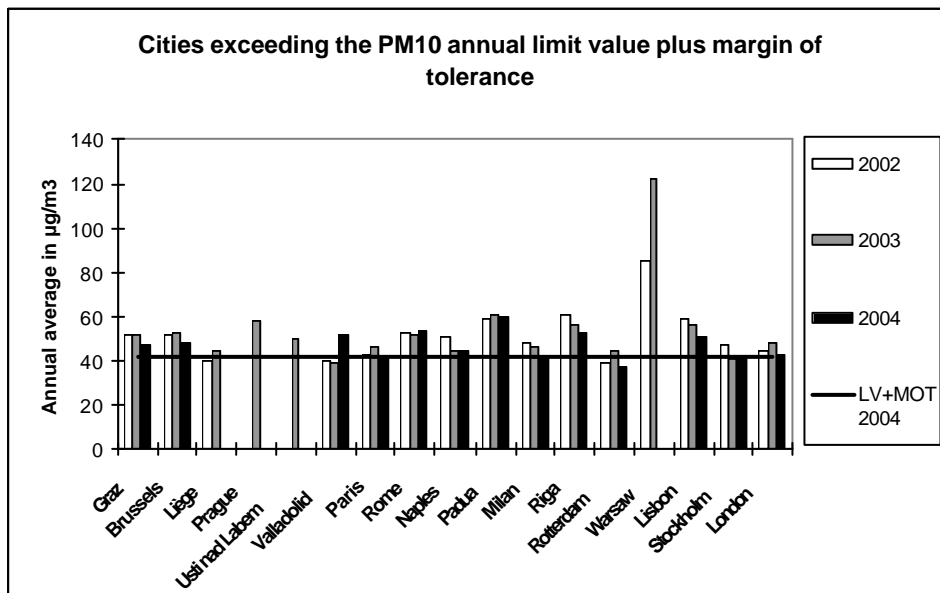


Figura 3: concentrazione media annua di PM10 nelle città considerate dall’EEB (2002 – 2004)

5. Le fonti di inquinamento atmosferico

Molte sono le attività antropiche responsabili dell'immissione in atmosfera di sostanze inquinanti. Queste derivano da processi industriali di trasformazione, da processi di combustione per la produzione di energia, dall'incenerimento di rifiuti, dalle attività agricole e, soprattutto per quanto riguarda l'aria nelle grandi città e dal traffico autoveicolare e dagli impianti di riscaldamento domestico. Una sensibilità sempre maggiore verso questo tema e tecnologie sempre più avanzate hanno prodotto comunque negli ultimi 10 anni una riduzione notevole degli inquinanti presenti nell'aria. Anche se ultimamente alcune scelte sembrerebbero andare in senso opposto a questa tendenza, basti pensare al progetto di conversione a carbone di alcune delle principali centrali termoelettriche del paese che darà luogo a maggiori emissioni di gas serra.

Tabella 12: Variazione di emissione delle principali sostanze inquinanti dal 1993 al 2003 e percentuale di incidenza dei trasporti stradali sul totale di emissioni

	1993 (t/a)	1998 (t/a)	2003 (t/a)	variazione % 1993-2003	% trasporti stradali (1993)	% trasporti stradali (2003)
PM₁₀	242.499	203.114	172.710	-29%	29,2%	31,8%
Benzene	43.145	23.990	12.620	-71%	80,0%	61,6%
SO_x	1.477.284	994.948	506.169	-66%	9,4%	2,7%
NO_x	1.920.729	1.552.912	1.259.579	-34%	50,4%	47,6%
CO	7.601.938	6.191.475	4.430.191	-42%	76,3%	62,9%
NM_{VOC}	2111693	1803094	1311263	-38%	51,8%	34,6%
NH₃	420.665	428.306	423.768	1%	0,4%	3,8%

Fonte: dati APAT - Corinair⁽¹⁾ (COoRdination-INformation-AIR)

Elaborazione: Legambiente

⁽¹⁾ Il progetto Corinair (COoRdination-INformation-AIR – CE, 1985) finalizzato a raccogliere, armonizzare e organizzare le informazioni sulle emissioni in atmosfera nella comunità europea e' stato lanciato in ambito europeo, alla metà degli anni '80. Il risultato delle attività del progetto e' costituito dalla realizzazione di un inventario delle emissioni. In tabella sono considerate quelle relative a: ossidi di zolfo (SO_x), ossidi di azoto (NO_x), composti organici volatili (COV), ammoniaca (NH₃), monossido di carbonio (CO), polveri inalabili minori di 10 micron (PM₁₀). Nell'inventario delle emissioni vengono considerate le seguenti fonti: combustione energia e industria di trasformazione; combustione non industriale; combustione industria; processi produttivi; estrazione, distribuzione combustibili fossili / geotermico; uso di solventi; trasporti stradali; altre sorgenti mobili; trattamento e smaltimento rifiuti; agricoltura; altre sorgenti di emissione ed assorbimenti.

In generale l'immissione di inquinanti nell'aria derivanti da tutte le fonti, analizzando l'andamento negli ultimi 10 anni, sta progressivamente diminuendo. Le polveri sottili, PM₁₀, in questo lasso di tempo sono diminuite di quasi il 30%. Supera il 50% invece la diminuzione di inquinanti che negli anni passati hanno causato notevoli problemi alla qualità dell'aria come il benzene (che si è ridotto del 71%) e gli ossidi di zolfo (del 66%). Minore anche se sempre notevole è stata la riduzione relativa al monossido di carbonio (42%), ai composti organici volatili non metanici (38%) e agli ossidi di azoto (34%). L'unico inquinante che invece non è diminuito è l'ammoniaca che ha avuto nell'ultimo decennio un incremento dell'1%. L'ammoniaca deriva in massima parte dalle attività

agricole, che costituiscono il 92% delle emissioni totali, soprattutto per quanto riguarda l'impiego di fertilizzanti e di letame come concime. Il traffico passeggeri è la terza fonte di ammoniaca immessa nell'aria, costituendo circa il 4% del totale. Negli ultimi anni le emissioni di ammoniaca derivanti dal traffico veicolare sono aumentate di molto soprattutto per la grande diffusione della marmitta catalitica.

5.1 I trasporti

Sul totale delle fonti inquinanti i trasporti rappresentano la sorgente principale per quanto riguarda monossido di carbonio e benzene. Sono inoltre responsabili di quasi la metà delle emissioni nazionali di ossidi di azoto e di circa il 30% delle emissioni di particolato (PM₁₀) e composti organici volatili non metanici. Per quasi tutti gli inquinanti negli ultimi 10 anni il contributo dei trasporti è diventato meno importante rispetto alle altre fonti. Segnano invece un andamento opposto le emissioni di PM₁₀ e di ammoniaca, dove i trasporti negli anni sono diventati responsabili di una maggiore fetta di emissioni rispetto al totale: il PM₁₀ proveniente dai trasporti è passato tra il 1993 e il 2003 dal 29% al 32% e l'ammoniaca dallo 0,4% a circa il 4%. Inoltre i veicoli emettono praticamente a livello del suolo e queste rende il loro impatto ancora più rilevante su scala locale.

In tabella viene indicato il dettaglio delle emissioni relative ai diversi mezzi di trasporto: passeggeri privato (autovetture), commerciale leggero, pesante e veicoli a due ruote. Vengono poi considerate anche due fonti non dirette di inquinamento che derivano sempre dalla circolazione dei veicoli: l'evaporazione di carburante dai veicoli per benzene e composti organici volatili, e pneumatici, freni e manto stradale per il PM₁₀. Viene inoltre indicato il contributo anche delle altre sorgenti mobili intese come traffico militare, traffico marittimo, navigazione interna e aerei.

Tabella 13: Emissioni relative al 2003 dai vari tipi di trasporto (espresse in tonnellate annue)

MEZZI DI TRASPORTO	PM ₁₀ (t/a)	C ₆ H ₆ (t/a)	SO _x (t/a)	NO _x (t/a)	COVNM (t/a)	CO (t/a)	NH ₃ (t/a)
Auto passeggeri	16.211	5.670	5.955	274.374	156.621	1.986.224	15.676
Veicoli commerciali leggeri < 3.5 t	10.088	302	2.309	69.876	10.938	95.568	268
Veicoli commerciali pesanti > 3.5 t, autobus e pullman	14.688	33	5.256	249.973	36.803	75.009	125
Ciclomotori e motocicli < 50 cm ³	1.813	1.107	71	479	121.000	206.118	17
Motocicli > 50 cm ³	612	293	92	4.785	25.350	424.102	50
Evaporazione di carburante dai veicoli	-	367	-	-	102.910	-	-
Pneumatici, freni e manto stradale	11.461	-	-	-	-	-	-
TOTALE - TRASPORTI STRADALI	54.871	7.773	13.683	599.486	453.622	2.787.021	16.136
TOTALE - ALTRE SORGENTI MOBILI	6.821	1.384	56.210	109.372	124.680	320.439	15
TOTALE	61.692	9.157	69.892	708.858	578.303	3.107.460	16.152

Fonte: dati APAT - Corinair (COoRdination-INformation-AIR) - Elaborazione: Legambiente

Il traffico stradale rispetto alle altre sorgenti mobili rappresenta la fonte predominante per praticamente tutti gli inquinanti considerati. L'unica eccezione sono gli ossidi di zolfo che vengono prodotti solo in minima parte dai trasporti stradali (20% del totale) mentre l'80% deriva dalle altre sorgenti mobili, soprattutto dalle attività marittime (traffico marittimo e attività portuali) che sono responsabili del 79% delle emissioni di ossidi di zolfo derivanti dai trasporti e dell'11% del totale.

Le auto, soprattutto per il gran numero di veicoli in circolazione, sono la maggiore fonte di inquinamento per i trasporti. In particolare per quanto riguarda monossido di carbonio e ammoniaca le emissioni legate alle autovetture sono di gran lunga maggiori rispetto agli altri mezzi di trasporto.

Le autovetture sono la principale sorgente per il PM₁₀, con più di 16mila tonnellate emesse nel 2003, seguite dai veicoli commerciali pesanti, autobus e pullman (14.688 t); un'altra fonte importante di particolato è quella che non deriva direttamente dai tubi di scappamento dei veicoli ma dalla loro circolazione, ovvero che viene prodotto dall'usura dei pneumatici, dei freni e dal manto stradale. Nel 2003 le tonnellate di PM₁₀ derivanti da queste sorgenti sono state 11.461, pari a oltre il 20% del totale delle emissioni derivati dal trasporto stradale.

Un'altra importante sorgente di emissione, sono i veicoli a due ruote con cilindrata < 50cc soprattutto per la loro diffusione in ambiente urbano. Sono infatti la seconda sorgente di emissione in termini di quantità per il benzene e per i composti organici volatili, rispettivamente con 1.107 e 121.000 t emesse nel 2003.

Tabella 14: Variazione percentuale delle emissioni dei mezzi di trasporto dal 2000 al 2003

MEZZI DI TRASPORTO	variazione percentuale 2000-2003 (%)						
	PM ₁₀	C ₆ H ₆	SO _x	NO _x	NMVOC	CO	NH ₃
Auto passeggeri	2%	-65%	20%	-26%	-57%	-27%	5%
Veicoli commerciali leggeri < 3.5 t	2%	-15%	19%	9%	-5%	-16%	24%
Veicoli commerciali pesanti > 3.5 t, autobus e pullman	-21%	-12%	5%	-16%	-11%	-12%	5%
Ciclomotori e motocicli < 50 cm ³	-49%	-50%	-29%	-39%	-47%	-47%	-34%
Motocicli > 50 cm ³	-23%	-9%	10%	17%	-7%	-8%	10%
Evaporazione di carburante dai veicoli	-	-44%	-	-	-41%	-	-
Pneumatici, freni e manto stradale	5%	-	-	-	-	-	-

Fonte: dati APAT - Corinair (COoRdination-INformation-AIR)

Elaborazione: Legambiente

L'aumento delle emissioni di PM₁₀ (anche se solo del 2%) per autovetture e veicoli commerciali leggeri è dovuto anche alla grande diffusione dei veicoli diesel che si è avuta negli ultimi anni (+ 44% tra il 2000 e il 2004 - tab.16). L'aumento del numero di veicoli circolanti (+ 6% tra il 2000 e il 2004) è un altro fattore che sicuramente ha incrementato le emissioni di polveri sottili (come dimostra anche il +5% legato a freni, pneumatici e usura del manto stradale).

Attualmente il numero di automobili è arrivato quasi a 35 milioni di veicoli, quindi un'automobile ogni 1,7 abitanti circa. La densità automobilistica costituisce uno degli elementi più critici per le città e distingue l'Italia nel panorama mondiale (tab.16).

5.2 Il contributo dei trasporti all'effetto serra

I trasporti sono responsabili di circa un quarto delle emissioni nazionali di gas serra. Tra il 1995 e il 2004 le emissioni di gas climalteranti dai trasporti sono aumentate del 18,9%. Questi numeri la dicono lunga sul contributo dei trasporti all'aumento dell'effetto serra. Se da un lato la marmitta catalitica ha permesso di risolvere, almeno in parte, le problematiche relative ad alcuni inquinanti "tradizionali" come monossido di carbonio e piombo, dall'altra ha causato l'aumento delle quantità di gas serra, come CO₂ o protossido di azoto (N₂O), emesse nell'aria.

Tabella 15: Emissioni di gas serra (anidride carbonica, metano e protossido di azoto) dai trasporti (MtCO₂eq)

GAS SERRA	1985 (MtCO ₂ eq)	1995 (MtCO ₂ eq)	2004 (MtCO ₂ eq)	variazione % (1995-2004)
CO ₂	81,9	110,2	129,9	17,9%
CH ₄	0,8	1	0,7	-30,0%
N ₂ O	1,5	2,6	4,7	80,8%
TOTALE	84,2	113,8	135,3	18,9%

Fonte: dati APAT (rapporto: "La mobilità in Italia: indicatori su trasporti e ambiente" – Anno 2005)
Elaborazione: Legambiente

La CO₂ rappresenta il 96% dei gas serra emessi dai trasporti e negli ultimi 10 anni ha avuto un incremento di quasi il 18%. Nonostante la quantità emessa in assoluto sia molto minore rispetto alla CO₂, l'incremento del protossido di azoto, tra il 1995 e il 2004, ha superato l'80%.

5.3 La qualità ambientale del parco circolante

Recentemente è stata adottata dalla commissione europea la proposta relativa ai nuovi standard Euro 5 che dovrebbero entrare in vigore a partire dal 2008.

Nonostante però il parco veicolare sia di qualità ambientale sempre migliore, e continuino a uscire motori con emissioni sempre meno inquinanti, il fatto che il numero di veicoli in circolazione sia in costante aumento fa sì che negli ultimi anni a questo miglioramento del parco circolante non sia corrisposta un'altrettanta riduzione di inquinamento nell'aria delle nostre città. L'emergenza PM₁₀, con i valori superiori ai limite è ormai una costante che si ripete annualmente.

In tabella 16 sono riassunti i dati rispettivi al numero di veicoli in circolazione (al 2004) e l'incremento per le varie tipologie di veicolo negli ultimi 10 anni (1995-2000 e 2000-2004).

In Italia (secondo i dati più aggiornati dell'ACI elaborati dall'Apat relativi al 2004) i veicoli in circolazione sono più di 48 milioni (l'8% in più rispetto al 1995 e il 6,20% in più rispetto al 2000). Di questi il 70% circa sono autovetture, il 20% veicoli a due ruote, il 10% autocarri.

Tabella 16: Evoluzione del parco veicolare dal 1995 al 2004 (in milioni di veicoli)

TIPOLOGIA VEICOLO	1995	2000	2004	2004 (% sul totale)	variazione % (1995-2000)	variazione % (2000-2004)
TOTALE PARCO AUTOMOBILI	30,98	32,86	34,28	71,1%	5,70%	4,10%
parco effettivamente circolante	29,71	31,41	32,94	71,1%	5,40%	4,60%
di cui: benzina	24,77	25,17	23,35	70,9%	1,60%	-7,80%
diesel	3,24	4,65	8,29	25,2%	30,30%	43,90%
GPL	1,41	1,3	0,98	3,0%	-8,50%	-32,70%
metano	0,29	0,29	0,32	1,0%	0,00%	9,40%
PARCO CICLOMOTORI	4,44	5,19	4,7	9,8%	14,50%	-10,40%
PARCO MOTOCICLI	2,53	3,38	4,69	9,7%	25,10%	27,90%
PARCO AUTOCARRI	3,41	3,65	4,39	9,1%	6,60%	16,90%
di cui motocarri	0,42	0,39	0,37	8,4%	-7,70%	-5,40%
PARCO AUTOBUS	0,076	0,087	0,094	0,2%	12,60%	7,40%
TOTALE VEICOLI	41,4	45,2	48,2	100%	8,30%	6,20%

Fonte: APAT ("La mobilità in Italia: indicatori su trasporti e ambiente" – Anno 2005) elaborazione su dati ACI
Elaborazione: Legambiente

Dai dati ACI risulta che in Italia la qualità ambientale del parco auto non è poi così elevata, nonostante a livello europeo già si inizia a parlare di Euro 5.

I veicoli Euro 0, ovvero quelli più vecchi con emissioni notevolmente inquinanti, rappresentano ancora più del 37% delle automobili a benzina, quasi il 20% di quelle diesel e più del 59% dei motocicli, mentre gli Euro3 o successivi rappresentano il 15,6% dei veicoli a benzina e oltre il 40% di quelli diesel. Infatti le autovetture diesel sono quelle che nell'ultimo periodo hanno avuto un notevole incremento sia nel numero di auto circolanti (+43,9% rispetto al 2000), che come miglioramento della qualità delle vetture in circolazione (quasi il 75% delle auto diesel attualmente in circolazione hanno motori euro 2,3 e successivi). Ciononostante le autovetture diesel continuano ad essere la principale fonte di PM₁₀ in ambiente urbano.

Anche il parco dei mezzi pubblici risulta ancora molto arretrato con più del 54% di vetture Euro 0, il 35% circa tra Euro 1 e Euro 2 e solo il 10% di veicoli tra Euro 3 e successivi. I veicoli commerciali pesanti, che sono la seconda fonte di emissione di PM₁₀, dopo le autovetture, sono costituiti per quasi il 70% da veicoli Euro 0.

In regioni del Centro-Nord come la Lombardia e la Toscana la percentuale di autovetture che rispettano gli standard Euro 1, Euro 2 ed Euro 3 è ormai intorno al 75% (30% le sole Euro 2; 25% le Euro 3), nelle regioni del Sud, la percentuale scende al 50%. In Puglia, ad esempio, le auto che rispettano uno standard Euro sono in tutto il 54% (23% le Euro 2; 14% le Euro 3), mentre in Campania sono il 51% (24% le Euro 2; 18% le Euro 3).

Tabella 17: Veicoli adeguati agli standard ambientali in Italia - Anno 2003 (%)

Veicoli	Euro 0	Euro 1	Euro 2	Euro 3 e successivi
Auto benzina	37,4	20,1	26,9	15,6
Auto gasolio	19,4	6,3	34,1	40,2
Auto GPL/Metano	56,9	24,5	15,4	3,2
Motocicli	59,1	40,9	-	-
Veicoli commerciali leggeri	46,9	16,6	17,1	19,4
Veicoli commerciali pesanti	63,8	7,4	20,0	8,8
Autobus	54,7	7,9	27,2	10,1

Fonte: APAT ("La mobilità in Italia : indicatori su trasporti e ambiente" – Anno 2005) elaborazione su dati ACI

Veleni nell'aria

6.1 Le interazioni tra inquinanti

Tra gli inquinanti più diffusi nelle nostre città sono stati oggetto particolare della nostra analisi il PM_{10} , l' NO_2 e l' O_3 in quanto ubiquitariamente presenti e monitorati.

E' illusorio pensare che gli effetti di questi inquinanti possano essere valutati indipendentemente gli uni dagli altri. Infatti gli esperti del Programma Europeo CAFE (Clean Air For Europe), stanno prendendo in considerazione i loro effetti combinati. I tre inquinanti sono interconnessi da fenomeni complessi di chimica dell'atmosfera e la loro azione sull'organismo umano è sinergica. Come riportato nel rapporto dell'OMS "Health Aspects of Air Pollution with Particulate Matter, Ozone and Nitrogen Dioxide – 2003" esiste l'evidenza di un effetto potenziato degli inquinanti, e quindi non semplicemente sommatorio. Le conseguenze sulla salute del mix di inquinanti sono state messe in evidenza da una serie di studi sperimentali, specialmente per quanto riguarda l'interazione PM – ozono. È stato verificato che l'ozono aumenta la permeabilità polmonare sia nell'uomo che negli animali, così come fa aumentare l'iper-reattività bronchiale. Studi epidemiologici hanno mostrato che gli effetti a breve termine dell'ozono possono essere amplificati dalla compresenza di particolato e viceversa. Per quanto riguarda il biossido di azoto il discorso è più complesso. Le evidenze di affetti acuti dell' NO_2 derivano da studi su esposizione controllata al biossido di azoto preso singolarmente. Gli effetti dell' NO_2 stimati dagli studi epidemiologici peraltro evidenziano la sinergia con altri inquinanti, in particolare con particolato e ozono.

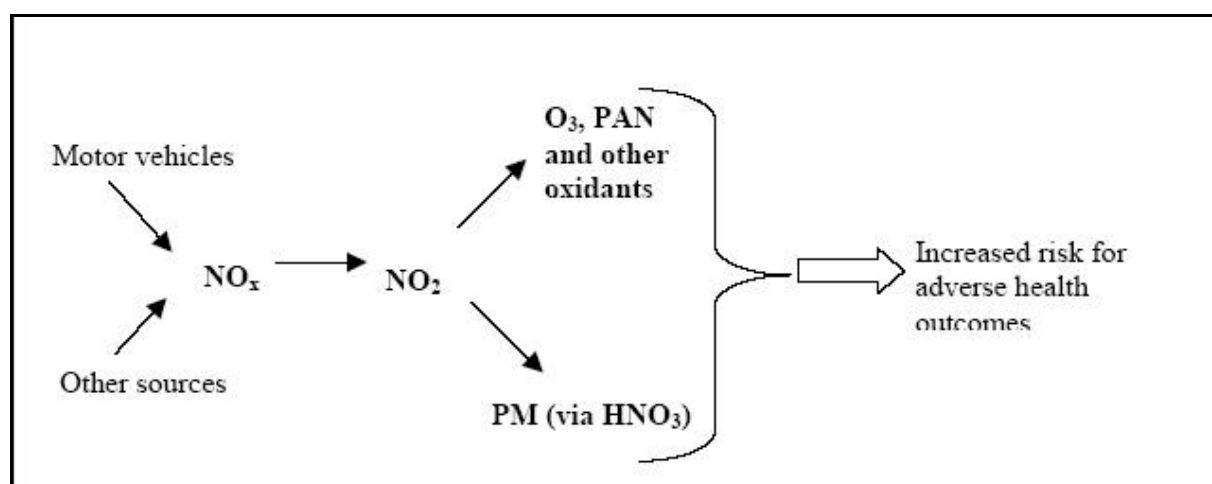


Figura 4: Relazione semplificata tra emissioni di ossidi di azoto, formazione di biossido di azoto e altri prodotti di reazione compresi ozono e PM_{10} . L'insieme degli inquinanti dà come risultato un aumento del rischio di danni alla salute. Dal rapporto WHO "Health Aspects of Air Pollution with Particulate Matter, Ozone and Nitrogen Dioxide"

Dallo studio APHEA2 (Air Pollution and Health: a European Approach 2) però emerge che gli effetti sulla mortalità dovuti al PM_{10} sono più evidenti in presenza di biossido di azoto. Senz'altro l'interazione e la sinergia tra inquinanti dovrà essere ancora materia di studio approfondito ma è ormai chiaro che valutare gli effetti dei vari inquinanti separatamente porta certamente a sottostimarne il reale impatto negativo complessivo, come evidenziato anche dallo studio epidemiologico MISA2 (studio coordinato da Annibale Biggeri, Università di Firenze, Pierantonio Bellini, Università di Padova e Benedetto Terracini, Università di Torino) che prende in considerazione gli effetti di più sostanze. Inoltre l'OMS dichiara nel rapporto "Health effects of transport-related air pollution" che un'ulteriore riduzione delle concentrazioni in atmosfera degli inquinanti avrà benefici anche sulle popolazioni di paesi che già stanno sotto i limiti di legge: è

infatti ancora difficile una individuazione delle soglie nel livello degli inquinanti. Soprattutto per PM₁₀ e ozono le soglie non indicano certo un limite sotto il quale si possa affermare con una qualche sicurezza che non esistono effetti avversi.

6.2 Gli effetti delle polveri sottili sull'uomo (PM₁₀ e PM_{2,5})

Gli effetti dannosi del PM₁₀ sono legati alle sue caratteristiche chimiche e fisiche. Il particolato contiene infatti una serie di sostanze con effetti tossicologici importanti (aerosol acidi, metalli, idrocarburi policiclici aromatici ed altri composti organici, endotossine). Inoltre alcune delle sostanze adsorbite sulle particelle possono reagire tra loro dando origine ad altre specie chimiche con effetti tossici maggiori di quelle di partenza. Gli effetti sulla salute sono legati anche alle dimensioni delle particelle: minori sono le dimensioni, maggiore è la superficie disponibile ad adsorbire sostanze biologicamente attive e la capacità di penetrare in profondità nell'apparato respiratorio. Inoltre praticamente tutti i giorni si rafforza la tesi che le emissioni inquinanti aumentano il rischio di morte per malattie cardiovascolari come infarto del miocardio¹ ed ictus², e che queste costituiscono i due terzi delle morti totali. A questo si devono aggiungere le morti per malattie polmonari, la mortalità infantile, il peggioramento di patologie preesistenti, ricoveri e perdita di giornate lavorative per le malattie cardiopolmonari già presenti in precedenza, e probabilmente per diverse altre affezioni come la nuova insorgenza di diabete³. Questo rischio è particolarmente alto in anziani, bambini e sottogruppi a rischio come cardiopatici, diabetici o fumatori ed è dimostrabile sia per esposizione acuta (l'esposizione di "oggi") che, fatto ancora più importante, che per esposizione cronica (quella "di tutta la vita") a concentrazioni anche insospettabilmente basse di inquinanti. Recente è poi la scoperta di effetti "iperacuti".

Tra i principali effetti acuti documentati vi sono:

- aumento della mortalità giornaliera per tutte le cause, e in particolare per cause cardiovascolari;
- aumento dei ricoveri per asma e malattia polmonare ostruttiva cronica (COPD);
- aumento dei ricoveri per malattie cardiovascolari;
- diminuzione della funzionalità polmonare e aumento dei sintomi respiratori acuti in bambini e adulti.

Tra gli effetti a lungo termine vi sono una riduzione dell'aspettativa di vita stimata di 1-2 anni (secondo studi condotti negli USA), la diminuzione della funzionalità polmonare e l'aumento dei sintomi di bronchite sia negli adulti che nei bambini.

I dati disponibili indicano che l'esposizione al PM₁₀ è associata con l'aggravamento della patologia asmatica, mentre non è stato finora dimostrato un suo ruolo nel determinare l'insorgere dell'asma. Gli studi degli ultimi decenni ci hanno aiutato molto, tanto che ormai è chiaro a tutti⁴ che la colpa dei danni sanitari delle "polveri" è per la maggior parte dovuto alla componente più "sottile" (minore di 2.5 micron PM_{2,5}). Infatti:

- solo il PM_{2,5} arriva nella profondità dei polmoni e quindi a contatto col sangue
- Il PM_{2,5} concentra quasi tutta la superficie di scambio del particolato
- il PM_{2,5} è la sola componente ad essere correlabile con la mortalità a lungo termine⁵

Ecco perché la stima degli effetti sanitari ottenuta dosando tutte le particelle sino ai 10 micron (PM₁₀) è meno precisa. Ma c'è di più: gli studi più recenti suggeriscono che buona parte degli effetti del PM_{2,5} siano in realtà "colpa" della frazione ultrasottile (le particelle minori di 0.1 micron: "ultra

¹ Scientific statement dell'AHA, Circulation 2004;109:2655

² Stroke. 2002;33:2165, Stroke. 2003;34:2776

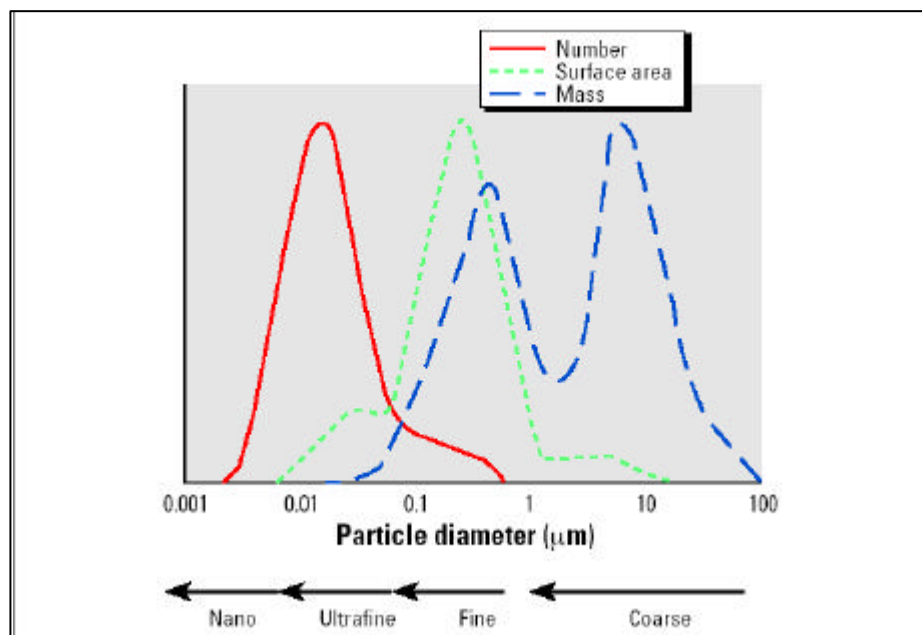
³ Pediatric Diabetes 2002 n° 4 Page 184

⁴ <http://europa.eu.int/comm/environment/air/cafe/> la proposta di direttiva è su http://europa.eu.int/comm/environment/air/cafe/pdf/strat_com_en.pdf

⁵ Pope III CA et al, JAMA 2002; 287: 1132

fine particles” o UFP)⁶. Queste particelle, così piccole da essere in grado di raggiungere il sangue ed il cervello e persino di entrare all'interno delle cellule, costituiscono la stragrande maggioranza del numero delle particelle, pur avendo complessivamente una massa minima. Purtroppo i metodi di dosaggio usati attualmente misurano proprio la massa delle polveri e quindi in pratica non “vedono” le UFP.

Figura 5: Massa, superficie e numero delle polveri a seconda del loro diametro (Oberdoster et al, EHP 2002 110: A440)



In effetti la maggior quantità della massa delle polveri è costituita dalle polveri maggiori di 2,5 micron: quindi è possibile che l'abbattimento del PM₁₀ potrebbe dare benefici ben inferiori al previsto se, come è probabile, si concentrasse sulle frazioni più grossolane senza intaccare quelle più fini ma più attive biologicamente.

Per quanto riguarda l'aggravamento delle malattie cardiovascolari, alcuni studi epidemiologici suggeriscono che il particolato può portare a un aumento della viscosità e della coagulabilità del sangue. Studi *in vitro* hanno dimostrato che il particolato urbano è genotossico in cellule di mammifero. E' stato inoltre dimostrato che il particolato delle emissioni diesel è cancerogeno nell'animale ed è stato classificato come "probabile cancerogeno per l'uomo" (gruppo 2A) dall'Agenzia Internazionale per la Ricerca sul Cancro (IARC). Anche gli estratti di particolato di motori a benzina e diesel sono risultati mutageni. L'attività mutagena del particolato è associata quasi esclusivamente al particolato fine ed ultrafine, ed è da attribuire principalmente al suo contenuto di idrocarburi policiclici aromatici (Ipa). L'evidenza di un'associazione tra inquinamento da polveri sottili e aumento delle malattie allergiche è per ora limitata. E' stato osservato però che il particolato delle emissioni diesel fa aumentare la sintesi degli anticorpi coinvolti nelle reazioni allergiche ed è quindi possibile che possa causare una sensibilizzazione ai comuni allergeni. I bambini sono a maggior rischio di effetti dannosi per diversi motivi, quali le minori dimensioni e l'im maturità dell'apparato respiratorio rispetto agli adulti, il diverso grado di deposizione delle particelle nelle vie aeree, ed il fatto che, per la loro statura, il loro apparato respiratorio si trova vicino agli scarichi delle auto.

⁶ Delfino RF et al, Environ Health Perspect 2005; 113: 934

Dato che non sappiamo con sicurezza quale frazione delle polveri è responsabile degli effetti tossici, l'idea di ridurre l'inquinamento dell'aria con l'introduzione di innovazioni tecnologiche nei motori non è un'opzione dai risultati prevedibili: è già avvenuto con i motori Diesel che le innovazioni tecnologiche, pur migliorando i parametri di legge, abbiano lasciato invariata o secondo alcuni studi addirittura aumentato la produzione di UFP, quindi potenzialmente aumentando la tossicità ambientale⁷. Deve essere quindi ben chiaro che al momento l'unico presidio sicuro è l'abbattimento degli inquinanti attraverso la riduzione del traffico.

Soglie

Anche se la legge stabilisce delle soglie da non superare per gli inquinanti dell'aria, è ormai generalmente accettato dalla comunità scientifica⁸, che non esiste alcuna soglia di sicurezza per gli effetti sanitari di inquinanti dell'aria; al contrario esiste una relazione lineare (o meglio log-linear) tra inquinanti ed effetti sanitari. In altre parole a partire da qualunque livello iniziale, anche basso, ogni aumento della concentrazione delle polveri (poniamo, $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$) dà un uguale aumento percentuale della mortalità. Non esistono soglie "tranquillizzanti" al di sotto delle quali non c'è rischio, ed anche piccole variazioni degli inquinanti possono dare effetti importanti, perché l'esposizione riguarda tutti gli individui per tutta la vita. I limiti di legge sono dunque uno strumento per chi governa piuttosto che un presidio per la salute.

⁷ Australian Government Department of environment and heritage 2004 : "Health Impacts of Ultrafine Particles"

⁸ Brook RD et al AHA scientific statement - Circ 2004; 109: 2655; vedi anche nota 1

7. Mobilità urbana

7.1 Stato dell'arte e proposte

In città l'automobile ha fatto il suo tempo e dimostra sempre più di non essere assolutamente il mezzo più adatto per spostarsi da un posto all'altro. E il trasporto pubblico? Dai dati di Ecosistema Urbano 2006 di Legambiente scopriamo che perde in un anno il 4% di passeggeri e più del 90% del calo complessivo di utenti riguarda quattro grandi città: Torino, Firenze, Roma, Napoli. Quello della mobilità resta comunque a livello urbano uno dei temi più sentiti dai cittadini, un campo in cui la voglia di soluzioni degli amministrati supera di gran lunga quella mostrata dagli amministratori. Aumenta infatti la domanda di mobilità, ma questa maggior richiesta è soddisfatta soprattutto dall'auto privata: laddove servirebbero chilometri e chilometri di corsie preferenziali, politiche di pedaggio che scoraggino il traffico privato e rendano più concorrenziale quello pubblico, infrastrutture per il trasporto collettivo al posto, e non in aggiunta, di quelle per il trasporto individuale, si risponde spesso con qualche occasionale blocco del traffico, qualche stop ai vecchi diesel e alle non catalizzate, un po' di targhe alterne, un po' di bus elettrici, un po' di rottamazioni.

Il risultato è che restano stabili o addirittura peggiorano i livelli di smog. Anche i dati economici segnalano con evidenza il problema: l'Italia perde infatti ogni anno almeno 6,4 miliardi di euro, lo 0,6% del Pil, a causa della congestione del traffico. Poi, ancora, alcune considerazioni legate, allo stress, al tempo perso: mediamente napoletani, milanesi, romani o bolognesi passano più di sette anni della loro vita al volante.

La densità automobilistica è rimasta la stessa dal 2003 al 2004 (nei capoluoghi di provincia la media è di 63 vetture per 100 abitanti, un record europeo), ma sono aumentati gli spostamenti come dimostra l'aumento dei consumi di carburante per autotrazione (+1%). Questo aumento di spostamenti è stato intercettato tutto dall'auto privata, dal momento che il numero complessivo di utenti del mezzo pubblico è praticamente invariato. Rispetto al 2003 il numero totale dei passeggeri trasportati nell'insieme dei comuni capoluogo di provincia subisce una diminuzione pari a circa 135 milioni di unità (il 4% in meno appunto). Nonostante siano 15 i comuni interessati da diminuzioni superiori al 10%, più del 90% del calo complessivo di passeggeri riguarda quattro grandi città: Roma (-6%), Torino (-9%), Firenze (-19%) e Napoli (-7%). Ma i cittadini, come si diceva, dimostrano di avere più coraggio dei loro amministratori al punto che – lo dimostra il sondaggio di Ipr marketing per Legambiente e Sole 24 Ore – in cambio di strade più vivibili, più spedite, più sicure, pagherebbero volentieri quel ticket per accedere nei centri urbani già adottato con successo a Londra e bollato da sindaci, governatori e ministri nostrani come “sacrilego”.

Le proposte di Legambiente prescindono da questa breve ma necessaria analisi introduttiva e tendono ovviamente ad un utilizzo più diffuso del trasporto pubblico e ad una necessaria e drastica limitazione di quello privato.

Chi usa paga. Ovvero l'utilizzo diffuso del pedaggio, road pricing o tariffazione della sosta. Utilizzare la leva economica per disincentivare il traffico privato e finanziare il trasporto pubblico. Troppe auto, un inefficiente servizio di trasporto pubblico, per di più ormai cronicamente in deficit. Un circolo vizioso che è sicuramente tra le principali concause dell'ingorgo quotidiano che si vive in città. Per trasformarlo in un circolo virtuoso occorre una strategia che riesca a spostare passeggeri dall'auto privata a quella pubblica. La leva economica può essere senz'altro utile allo scopo per disincentivare l'uso delle quattro ruote e contemporaneamente trovare nuovi canali di finanziamento del trasporto pubblico locale.

Nelle grandi città italiane ad esempio potrebbe essere attivato il **road pricing** seguendo il modello londinese (una tariffa per accedere a un'area estesa del centro cittadino). A Londra l'introduzione di questo ticket di 5 sterline dal febbraio 2003 (attualmente arrivato a circa 8 sterline) ha fatto calare il traffico del 20%, ha fatto crescere del 30% la velocità media del trasporto pubblico di superficie, ha portato un introito supplementare nelle casse dell'amministrazione di 200 milioni di euro l'anno da reinvestire nel trasporto pubblico.

Altro intervento sulla stessa lunghezza d'onda del chi usa paga è il **pedaggio su alcune statali**, da affidare alle amministrazioni locali o all'Anas con l'imperativo che gli introiti vengano anche in questo caso assolutamente reinvestiti nel trasporto pubblico locale.

Infine serve una **diversa politica di tariffazione della sosta**. Non più tariffe uguali in tutte le aree tariffate, ma prezzi più alti dove c'è più richiesta di posti auto e gratuità nei parcheggi di scambio periferici con il trasporto pubblico. L'andamento della tariffa deve inoltre crescere parallelamente con la lunghezza della sosta: in altre parole se la prima ora di parcheggio costa, poniamo, un euro, la seconda deve costare di più. Un modo per non "punire" chi si sposta occasionalmente con l'automobile e per scoraggiare invece chi lo fa sistematicamente.

Che servano soldi per il trasporto pubblico lo dimostrano alcune cifre. I proventi totali del trasporto pubblico coprono appena il 35% delle spese per la gestione del servizio. Una percentuale che sale lievemente nel caso delle tramvie (dove il rapporto proventi totali/costi totali è di 4 a 10) e in maniera più sensibile per le metropolitane dove la vendita di biglietti, abbonamenti e altri servizi copre almeno il 50% delle spese. Queste cifre sono molto lontane dai rapporti introiti/costi di alcune città europee: a Dublino entrate e uscite sono ad esempio quasi in pareggio (i ricavi della vendita dei servizi coprono circa il 96% dei costi), a Londra c'è un rapporto del 79% e a Madrid del 75%. Parallelamente si può citare un altro dato che vede ogni cittadino spendere mediamente in un anno 3.000 euro per la mobilità privata e appena 180 euro per quella pubblica. Una forbice determinata anche dalla disponibilità procapite di vetture private che vede il nostro Paese ai primi posti delle graduatorie mondiali.

Una legge obiettivo per la mobilità urbana. Vincolare almeno il 25% della spesa nazionale per le opere pubbliche nel settore trasporti alla realizzazione di reti per il trasporto rapido collettivo nelle città.

Le grandi opere strategiche del Governo sono quasi esclusivamente alta velocità ferroviaria e autostrade. Serve invece una legge obiettivo per le città. In questo senso bisognerebbe vincolare almeno il 25% della spesa nazionale per le opere pubbliche nel settore trasporti alla realizzazione di reti per il trasporto rapido collettivo nelle città dando priorità ai mezzi a trazione elettrica (tram, metropolitane, filobus).

Per il prossimo decennio l'Italia ha pianificato una spesa in infrastrutture stradali, autostradali e ferroviarie pari a circa 126 miliardi di euro. Questa enorme mole di investimenti alimenta un ulteriore rafforzamento dell'attuale squilibrio modale, puntando soprattutto sulla costruzione di strade a autostrade e in misura molto minore sul trasporto ferroviario (nei prossimi tre anni ad esempio per ogni milione speso solo 300mila euro andranno al ferro mentre ben 700mila euro andranno alla gomma).

Delle oltre 250 opere ritenute prioritarie dal Governo inoltre solo una minima parte riguarda la mobilità urbana per la quale è prevista, sempre nel prossimo decennio, la somma di 15.150 milioni di euro. Eppure sono proprio le aree urbane e le grandi aree metropolitane a denunciare i più elevati livelli di pressione ambientale e di congestione da traffico, ed è in questa direzione che occorre orientare una quota significativa dei nuovi investimenti. In questo senso si può citare anche uno studio dell'Acì che ha evidenziato come "le spese per trasporti realizzate in Italia nel corso degli ultimi 25 anni sono state prevalentemente destinate a supportare investimenti tipici delle lunghe distanze (alta velocità, rete autostradale ecc.) piuttosto che intervenire a favore della mobilità urbana". L'Italia presenta così, a livello europeo, la minore dotazione di linee metropolitane, presenti solo in 5 città per un totale di 118 km: il divario è forte, poiché a fronte dei 6,2 km/100.000 ab. del Regno Unito e dei 4,6 della Francia, il nostro Paese presenta un valore di 2,1.

Nonostante questa evidente dimensione emergenziale del traffico e dell'inquinamento nelle aree urbane c'è un forte divario negli investimenti: alla mobilità cittadina è oggi destinato appena il 12% della somma complessiva destinata alle opere pubbliche del settore trasporti. E la percentuale è decisamente più bassa se a quei 15.150 milioni di euro sottraiamo le somme destinate a tangenziali, nodi ferroviari urbani e attraversamenti autostradali. Per garantire adeguati investimenti alla reti di

trasporto pubblico a servizio delle aree urbane e metropolitane riteniamo dunque necessario vincolare almeno il 25% degli investimenti pubblici nazionali al trasporto collettivo. Prendendo dunque le attuali previsioni di spesa dello Stato l'ipotesi è quella di destinare almeno 3.000 milioni di euro l'anno a nuove realizzazioni per il trasporto locale.

Il 50% dei percorsi degli autobus in sede protetta. Trasformare in corsia preferenziale almeno il 50% dei chilometri di rete di trasporto pubblico di superficie nelle grandi aree urbane e puntare almeno al 20% di percorsi in sede protetta nelle altre città.

Una forte valorizzazione della qualità del trasporto collettivo, così come un tangibile aumento della sua concorrenzialità rispetto al trasporto privato ha tra i suoi prerequisiti quello di una sempre maggiore certezza per l'utenza dei tempi di percorrenza. Elemento centrale in questa direzione è la progressiva estensione delle corsie preferenziali, che ha effetti diretti sia sulla velocità commerciale (ora attestata mediamente nelle città italiane tra i 13 e i 18 chilometri/orari) che sul rispetto degli orari di partenza e di passaggio alle fermate. Un intervento organico, anche con investimenti ridotti, può nel breve periodo produrre risultati rilevanti. Attualmente nelle 103 città capoluogo di provincia solo l'8% circa dei 40.000 chilometri di rete di trasporto urbano di superficie viaggia in sede protetta. L'obiettivo deve essere quello di triplicare questa percentuale arrivando almeno al 20%. Mentre naturalmente più incisivo deve essere l'intervento nelle grandi città, dove il trasporto di superficie è particolarmente penalizzato dal traffico. In questo caso l'obiettivo deve essere quello di alloggiare in sede protetta il 50% della rete.

Un'isola pedonale in ogni quartiere, piste ciclabili non solo per svago. Disincentivare l'uso dell'auto privata attraverso la realizzazione di misure diversificate di limitazione del traffico a fini ambientali e di promozione della mobilità ciclabile.

Per disincentivare il trasporto privato sono indispensabili misure tese a ridurre gli spazi a disposizione dell'auto privata, estendendo le zone a traffico limitato, realizzando un sistema di isole pedonali diffuso su tutto il territorio comunale (una per ogni quartiere) e valorizzando l'uso di sistemi di mobilità davvero sostenibili a partire dalle biciclette. In quest'ottica particolarmente significativa può rivelarsi la realizzazione di itinerari protetti per le due ruote che assicurino la possibilità di utilizzare le biciclette in sicurezza anche per gli spostamenti sistematici e non solo per il tempo libero. Attualmente lo spazio a disposizione esclusiva dei ciclisti è prossimo allo zero (la città con più piste ciclabili ha un rapporto di circa 70 cm per abitante) mentre quello per i pedoni è assai limitato: la superficie stradale pedonalizzata, nella seconda metà degli anni '90, ha avuto infatti un incremento modesto considerando i bassissimi livelli di partenza (+28% tra il 1997 e il 2000 sull'insieme dei capoluoghi di provincia). L'incremento si è largamente concentrato nelle sole città di Roma, Napoli e Torino, mentre in alcuni centri la superficie pedonalizzata è addirittura regredita.

Auto, bici, bus, treno: non più separati in casa. Su scala comunale è necessaria una corretta pianificazione territoriale con l'obiettivo di realizzare una armonica e funzionale integrazione tra tutte le modalità di trasporto: autovetture, metropolitane, tram, ferrovie locali, taxi, bus, biciclette, pedoni.

La terziarizzazione delle aree urbane centrali e la contestuale redistribuzione di residenze all'esterno dei perimetri storici delle città si sono spesso tradotti in modelli insediativi diffusi, difficilmente servibili da adeguati servizi di trasporto pubblico, ma in quotidiana relazione con i centri storici per spostamenti di studio e lavoro. Oltre al potenziamento delle reti ferroviarie suburbane e regionali, l'incentivazione all'uso del trasporto pubblico richiede nell'immediato la diffusione di nodi di corrispondenza adeguatamente attrezzati che consentano a chi deve muoversi dalla propria residenza con l'autovettura privata di accedere alle linee ferroviarie, metropolitane o urbane per accedere al centro città. Parallelamente occorre prevedere adeguate azioni di incentivo e facilitazione all'impiego combinato di mezzi pubblici e mezzi privati non inquinanti, a partire dalle

biciclette, attrezzando i nodi della rete di trasporto pubblico con parcheggi per cicli custoditi e facilitando, dove possibile, l'accesso ai mezzi pubblici con biciclette al seguito. Anche il fatto di adattare i trasporti pubblici per permettere il trasporto delle biciclette al seguito, può infatti incoraggiare l'intermodalità su tragitti brevi. Va a tal fine sottolineato che la bicicletta è un mezzo di trasporto troppo spesso trascurato, se si pensa che ogni giorno vengono effettuati in Europa circa 50 milioni di spostamenti in bicicletta (ossia il 5% del totale). Il numero di spostamenti raggiunge addirittura il 18% in Danimarca e il 27% nei Paesi Bassi. Parallelamente le diverse aziende di trasporto devono promuovere l'intermodalità ricorrendo a sistemi tariffari integrati e a forme di pagamento più comode e innovative (biglietti elettronici, smart card, ecc.).

Un bus tutto “nuovo”: taxi collettivi, car-sharing, bus a chiamata, car-pooling. Differenziare l'offerta di trasporto pubblico mediante l'introduzione, la valorizzazione e il potenziamento di alcuni servizi innovativi come l'auto in compartecipazione, il taxi collettivo o il bus a prenotazione.

La diffusione dell'uso del trasporto pubblico nelle aree urbane passa anche per un'adeguata diversificazione dei servizi offerti, che garantisca da un lato la possibilità di soddisfare la domanda diffusa e non di punta (mediante servizi a chiamata, sul modello di quelli attualmente sperimentati a Milano o Brescia), articolando dall'altro lo spettro dei servizi offerti con l'obiettivo di ampliare il target degli utenti, fornendo ad esempio servizi specifici caratterizzati da elevati livelli di comfort, frequenza e velocità degli spostamenti (taxi collettivi). Occorre in altri termini modulare l'offerta in funzione delle esigenze della domanda, rafforzando la copertura territoriale e temporale del servizio pubblico e promuovendone un'immagine più dinamica e competitiva. In molte delle città italiane, infatti, il servizio di trasporto pubblico è attualmente considerato un servizio “sociale”, rivolto a segmenti di utenza che non possono muoversi con mezzi propri.

7.2 Il trasporto pubblico

Uso del trasporto pubblico (*viaggi/abitante/anno; fonte: censimento Ecosistema Urbano 2006*)

Per quanto riguarda la domanda e l'offerta di trasporto pubblico, le quattro grandi aree metropolitane (Milano, Roma, Napoli e Torino) sono giudicate a parte rispetto alle grandi città con più di 200.000 abitanti, a loro volta distinte dalle città di media (tra 75.000 e 200.000 abitanti) e piccola (<75.000 abitanti) dimensione.

Sempre per quanto concerne le aree metropolitane, si riduce il distacco tra il numero di viaggi per abitante che l'hanno precedente c'era tra Roma e Milano (rispettivamente con 467 e 393 viaggi per abitante), mentre Napoli e Torino rimangono indietro con 243 e 202 viaggi per abitante. Tra le grandi città con oltre 200.000 abitanti, Venezia (valore più elevato in assoluto) e Trieste staccano tutte le altre, seguite da Bologna e Genova. Numeri da grande per una piccola città come Siena con 238 viaggi per abitante nel 2004. Decisamente inferiori i valori registrati nei piccoli centri dove il trasporto pubblico continua ad essere formalmente o virtualmente assente: in 41 comuni di media e piccola dimensione i viaggi per abitante effettuati annualmente con trasporto pubblico sono inferiori ad uno alla settimana.

Occorre, infine, precisare che il dato pro capite di quest'anno non è confrontabile con quello dell'edizione precedente in quanto si è deciso di tornare ad utilizzare come denominatore il numero di residenti al posto del bacino di utenza allargato. Questo perché il bacino di utenza dichiarato dalle città si è rivelato, in diversi casi, decisamente più alto rispetto agli abitanti residenti (+143% Bologna, +116% Cagliari, +104% Cuneo, +87% Mantova, +65% Firenze, Pordenone, Vicenza, Torino). Ad un bacino di utenza allargato, non corrisponde mai un maggiore numero di passeggeri della stessa proporzione. Anzi, molto spesso l'aumento percentuale del numero di passeggeri (ricordiamoci che il dato richiesto fa esplicito riferimento ai passeggeri trasportati dalla rete urbana) è nettamente inferiore all'aumento percentuale della popolazione dovuto all'allargamento del bacino di utenza.

Tabella 18: Trasporto pubblico – Passeggeri – suddiviso per popolazione residente (Metropoli, Grandi, Medie, Piccole città) - (Viaggi/Abitante/anno)

Pos.	Città		Pos.	Città		Pos.	Città	
	Metropoli		19	Novara	74	12	L'Aquila	62
1	Roma	467	20	Salerno	72	12	Pordenone	62
2	Milano	393	21	Taranto	71	14	Macerata	57
3	Napoli	243	21	Pescara	71	15	Aosta	48
4	Torino	202	23	Ferrara	66	16	Teramo	44
	Città Grandi		24	Sassari	64	16	Viterbo	44
1	Venezia	600	25	Piacenza	63	18	Cuneo	40
2	Trieste	374	26	Ravenna	57	19	Imperia	33
3	Bologna	248	27	Pistoia	56	20	Asti	32
4	Genova	246	28	Arezzo	54	21	Lodi	31
5	Firenze	180	28	Foggia	54	22	Isernia	29
6	Padova	137	30	Modena	44	23	Nuoro	26
7	Catania	117	31	Forlì	42	24	Trapani	25
8	Verona	116	32	Reggio Calabria	41	25	Agrigento	22
9	Palermo	113	33	Terni	40	25	Massa	22
10	Messina	96	34	Prato	39	27	Gorizia	21
11	Bari	56	35	Catanzaro	37	28	Cremona	19
	Città Medie		36	Lucca	32	29	Frosinone	18
1	Brescia	185	37	Grosseto	20	29	Verbania	18
2	Ancona	177	37	Lecce	20	29	Potenza	18
3	Trento	161	39	Pesaro	18	32	Benevento	17
4	Perugia	150	39	Brindisi	18	33	Rovigo	16
4	Parma	150	41	Siracusa	17	34	Ascoli Piceno	15
6	Bergamo	145	42	Latina	9	34	Biella	15
7	La Spezia	130		Città Piccole		36	Enna	14
8	Livorno	116	1	Siena	238	36	Oristano	14
9	Varese	110	2	Pavia	129	38	Caltanissetta	11
10	Vicenza	108	3	Cosenza	119	38	Ragusa	11
11	Como	103	4	Rieti	105	40	Vibo Valentia	9
12	Udine	99	5	Lecco	94	41	Vercelli	7
13	Bolzano	98	5	Matera	94	42	Sondrio	5
14	Alessandria	93	7	Chieti	80	Nd	Cagliari	nd
15	Rimini	91	8	Savona	77	Nd	Avellino	nd
16	Treviso	86	9	Campobasso	66	Nd	Caserta	nd
16	Pisa	86	9	Mantova	66	Nd	Crotone	nd
18	Reggio Emilia	75	11	Belluno	64			

Fonte: Legambiente, Ecosistema Urbano 2006 (Comuni, dati 2004)

Elaborazione: Istituto di Ricerche Ambiente Italia

Offerta di trasporto pubblico (*km-vettura/abitante/anno; fonte: censimento Ecosistema Urbano 2006*)

L'offerta di trasporto pubblico viene calcolata come chilometri percorsi annualmente dalle vetture per ogni abitante residente. Anche in questo caso le città vengono suddivise in quattro classi e giudicate separatamente.

Tabella 19: Trasporto pubblico - Offerta – suddiviso per popolazione residente (Metropoli, Grandi, Medie, Piccole città) - (Km-vettura/ab/anno)

Pos.	Città		Pos.	Città		Pos.	Città	
	Metropoli		17	Livorno	29	12	Campobasso	25
1	Milano	80	17	Pisa	29	12	Lecco	25
2	Roma	66	22	Modena	28	12	Macerata	25
3	Torino	61	23	Varese	27	15	Matera	24
4	Napoli	33	24	Pescara	25	16	Frosinone	23
	Città Grandi		24	Catanzaro	25	16	Cremona	23
1	Venezia	79	24	Foggia	25	16	Oristano	23
2	Trieste	64	24	Lucca	25	19	Cosenza	22
3	Genova	51	28	Brindisi	24	20	Ascoli Piceno	20
4	Bologna	50	28	Bergamo	24	21	Trapani	19
5	Catania	45	30	Arezzo	23	21	Rovigo	19
6	Firenze	42	30	Alessandria	23	21	Benevento	19
7	Padova	34	32	Ravenna	21	24	Asti	18
8	Palermo	32	33	Salerno	20	24	Teramo	18
9	Bari	26	34	Ferrara	19	26	Imperia	16
9	Verona	26	35	Prato	18	26	Viterbo	16
	Città Medie		36	Caserta	17	28	Gorizia	15
1	Cagliari	74	36	Reggio Calabria	17	29	Crotone	13
2	Trento	50	38	Lecce	15	30	Biella	12
3	La Spezia	47	38	Pistoia	15	30	Lodi	12
4	Parma	46	40	Siracusa	14	32	Verbania	11
5	Vicenza	43	40	Grosseto	14	33	Caltanissetta	9
6	Perugia	41	42	Pesaro	10	34	Ragusa	6
6	Brescia	41	43	Latina	9	34	Sondrio	6
8	Ancona	38		Città Piccole		36	Massa	5
9	Treviso	37	1	Siena	81	37	Vibo Valentia	3
10	Terni	36	2	Aosta	47	38	Vercelli	2
11	Udine	33	3	Cuneo	45	Nd	Messina	nd
12	Rimini	32	4	Savona	40	Nd	Taranto	nd
13	Reggio Emilia	31	5	Pavia	35	Nd	L'Aquila	nd
13	Forlì	31	6	Chieti	32	Nd	Agrigento	nd
13	Como	31	7	Potenza	29	Nd	Avellino	nd
13	Novara	31	8	Belluno	28	Nd	Nuoro	nd
17	Sassari	29	9	Rieti	27	Nd	Enna	nd
17	Bolzano	29	10	Pordenone	26	Nd	Isernia	nd
17	Piacenza	29	10	Mantova	26			

Fonte: Legambiente, Ecosistema Urbano 2006 (Comuni, dati 2004); Elaborazione: Istituto di Ricerche Ambiente Italia

Tra le aree metropolitane, Milano distanzia Roma e Torino, mentre Venezia e Trieste confermano un'offerta in linea con le le buone prestazioni ottenute in termini di passeggeri trasportati. Tra le città medio piccole, come nel caso della domanda di trasporto pubblico, Siena stacca tutte le altre, seguita a distanza da Trento, Aosta, La Spezia, e Parma. Valori particolarmente bassi, inferiori ai 10 km-vettura per abitante, si riscontrano indistintamente al Nord (Sondrio e Vercelli) al Centro (Massa e Latina) ed al Sud (Caltanissetta, Ragusa e Vibo Valentia).

Qualità ambientale del trasporto pubblico (*indice sintetico - max 100; fonte: censimento Ecosistema Urbano 2006*)

L'impatto ambientale del trasporto pubblico è giudicato innanzitutto in relazione alla percentuale di vetture a metano, elettriche ed ibride sul totale del parco mezzi. A questo si aggiunge una ulteriore componente che considera la quantità di carburante "verde" utilizzato (gecam e biodiesel) dalle vetture tradizionali.

Tabella 20: Trasporto pubblico - Qualità ambientale - Indice sintetico in base 100 riguardante: -mezzi a minore impatto ambientale; -carburante utilizzato

Pos.	Città		Pos.	Città		Pos.	Città	
1	Udine	83	35	Vicenza	21	70	Varese	3
2	Milano	68	37	Prato	20	72	Trieste	2
3	Bolzano	65	38	Lecco	19	73	Taranto	1
4	Cremona	63	38	Pavia	19	74	Viterbo	0
5	Lucca	55	40	Catania	18	74	Bergamo	0
6	Parma	54	41	Alessandria	17	74	Agrigento	0
6	Ravenna	54	41	Genova	17	74	Arezzo	0
8	Rovigo	53	41	Potenza	17	74	Asti	0
9	Novara	51	44	Lecce	15	74	Avellino	0
10	Siracusa	50	45	Trento	14	74	Bari	0
11	Perugia	49	45	Siena	14	74	Benevento	0
12	Macerata	44	47	La Spezia	13	74	Brindisi	0
13	Modena	43	47	Piacenza	13	74	Campobasso	0
14	Padova	42	47	Palermo	13	74	Catanzaro	0
14	Reggio Emilia	42	47	Latina	13	74	Cosenza	0
16	Pesaro	41	51	Foggia	12	74	Crotone	0
17	Torino	39	52	Venezia	11	74	Cuneo	0
17	Biella	39	52	Caltanissetta	11	74	Enna	0
19	Firenze	38	52	Imperia	11	74	Frosinone	0
20	Pistoia	34	55	Massa	10	74	Gorizia	0
20	Bologna	34	56	Chieti	9	74	Isernia	0
22	Verona	32	56	Savona	9	74	L'Aquila	0
23	Ferrara	31	58	Belluno	8	74	Messina	0
23	Cagliari	31	58	Teramo	8	74	Nuoro	0
23	Lodi	31	58	Pisa	8	74	Oristano	0
26	Terni	30	61	Mantova	7	74	Pescara	0
27	Grosseto	29	61	Trapani	7	74	Ragusa	0
28	Forlì	25	61	Matera	7	74	Rieti	0
29	Ancona	24	64	Como	6	74	Sassari	0
29	Napoli	24	64	Ascoli Piceno	6	74	Sondrio	0
29	Brescia	24	64	Caserta	6	74	Treviso	0
32	Rimini	23	67	Salerno	5	74	Verbania	0
33	Livorno	22	67	Aosta	5	74	Vibo Valentia	0
33	Roma	22	69	Pordenone	4			
35	Vercelli	21	70	Reggio Calabria	3			

Fonte: Legambiente, Ecosistema Urbano 2006 (Comuni, dati 2004) Elaborazione: Istituto di Ricerche Ambiente Italia

Legambiente - Smog e dintorni 2006

Per quanto riguarda gli autobus, i mezzi a metano crescono in maniera piuttosto consistente (+33%) e raggiungono il migliaio di unità, il doppio rispetto ai mezzi elettrici, anch'essi in aumento (+11%). Crescita più limitata sia per quanto riguarda i tram e filobus (+3%) che le vetture della metropolitana (+1%).

In questa particolare classifica, Udine conferma il primo posto dello scorso anno grazie alle 55 vetture a metano ed alle 5 elettriche su un parco mezzi complessivo di 72 vetture. Tra le altre città che ottengono un punteggio superiore alla metà dei 100 punti assegnabili, Milano, Bolzano, Lucca, Parma e Ravenna, sono caratterizzate da una percentuale di mezzi a minore impatto superiore al 50%, mentre Cremona, Novara e Rovigo hanno puntato principalmente sulla sostituzione dei carburanti, scegliendo di alimentare il parco mezzi con il Gecam (gasolio bianco). Sono ancora 30 (2 in meno rispetto allo scorso anno) le città che non hanno preso alcun provvedimento atto a ridurre l'impatto ambientale dei mezzi di trasporto pubblico o non hanno fornito alcuna informazione in proposito.

L'Inquinamento acustico

L'inquinamento acustico per definizione è l'introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno tale da provocare fastidio o disturbo al riposo e alle attività umane, pericolo per la salute umana, deterioramento degli ecosistemi, dei beni materiali, dei monumenti, dell'ambiente abitativo o dell'ambiente esterno o tale da interferire con le legittime fruizioni degli ambienti stessi. Il rumore è considerato come una delle più rilevanti cause del peggioramento della qualità della vita ed è ormai riconosciuto come uno dei principali problemi ambientali; pur essendo talora ritenuto meno rilevante rispetto ad altre forme di inquinamento, come l'inquinamento dell'aria o delle acque, anch'esso provoca effetti negativi sulla popolazione esposta.

Principale responsabile dell'inquinamento acustico è il traffico stradale e autostradale, prevalentemente privato (56%); seguono poi i rumori della vita lavorativa e del tempo libero, dal frastuono della fabbrica alla discoteca (33%); il rumore degli aeroporti (6%) e il rumore prodotto dalle ferrovie (5%).

Il traffico stradale rappresenta la principale fonte di inquinamento acustico nelle aree urbane e coinvolge la maggior parte dei cittadini residenti. Esso è legato al tipo di asfalto o di pavimentazione stradale, al numero ed al tipo di veicoli che transitano, alla velocità e al tipo di guida degli automobilisti: a parità di condizioni di traffico, i livelli di rumore possono variare anche di 15 decibel (dBA) in funzione del manto stradale. In media il rumore proveniente da una strada trafficata è di circa 60 dBA mentre il rumore prodotto da traffico intenso può sfiorare gli 80 dBA. I livelli di rumore più alti si raggiungono in prossimità delle autostrade, dove un flusso di 700 veicoli/h transitanti su una corsia autostradale piana a 130 km/h emette 89 dBA.

Il traffico ferroviario colpisce un numero sicuramente minore di persone rispetto a quello stradale (solamente quelle residenti in prossimità delle linee ferroviarie). La causa principale del rumore in questo caso è il contatto tra le ruote dei treni e i binari ed è anch'esso influenzato dalla velocità dei treni e dalla loro tipologia (treno merci, treno passeggeri, ecc.). Altri esperimenti hanno rilevato che a 290 km/h le vibrazioni in prossimità delle rotaie sono pari a 100 dBA mentre per un treno tradizionale, alla velocità di 170 km/h, questo valore può arrivare a 107 dBA.

Il traffico aereo, dato l'incremento che ha avuto negli ultimi anni, ha acquistato una rilevanza crescente tra le sorgenti di rumore. Questo tipo di sorgente interessa esclusivamente le aree limitrofe agli aeroporti e quelle rientranti nei cosiddetti "corridoi di sorvolo". Un motore a reazione, utilizzato per gli aerei, emette un rumore pari a circa 110 dBA, ma un aereo in volo può avere un carico acustico di ben 140 dBA, sufficienti a provocare disturbo per chi abita in zone limitrofe a un aeroporto ed è sottoposto regolarmente a questi livelli di rumore.

8 La zonizzazione acustica sul territorio nazionale

Secondo quanto stabilito dalla legge quadro sull'inquinamento acustico (L.447/95), i Comuni devono effettuare la classificazione o "zonizzazione del territorio comunale (cioè assegnare a ciascuna porzione omogenea di territorio una delle sei classi indicate nella normativa), definire i criteri con cui effettuare la classificazione, adottare specifici piani di risanamento qualora risultino superati i valori di attenzione, e per i comuni, con popolazione superiore a 50.000 abitanti l'obbligo di redigere una relazione biennale sullo stato acustico comunale.

Tabella 21: Stato di attuazione dei piani di classificazione acustica comunale e stato di approvazione dei piani comunali di risanamento acustico.

REGIONI	Comuni che hanno approvato il piano di classificazione acustica		Popolazione zonizzata %	Superficie zonizzata %	Piani di risanamento comunali approvati n.	Comuni	
	n.	%					
Piemonte	71	5,9	17,4	7,7	0		
Valle d'Aosta	2	2,7	30,7	1,5	1	Aosta	
Lombardia	372	24,1	32,6	19,5	0		
Trentino Alto Adige	79	23,3	26,9	17,2	1		
	Bolzano	1	0,9	0,7	0,5	0	
	Trento	78	35	52,3	37,7	1	Trento
Veneto	290	49,9	57,2	46	2	Cortina d'Ampezzo	
						Padova	
Friuli Venezia Giulia	5	2,3	3,8	1,9	0		
Liguria	164	69,8	80,4	67,8	1	La Spezia	
Emilia Romagna	62	18,2	39,9	20,6	2	Bologna / Modena	
						Siena / Reggello	
Toscana	55	19,2	28,9	17,8	2		
Umbria	0	0	0	0	0		
Marche	2	0,8	9,9	1,5	1	Ancona	
Lazio	41	10,8	55,3	15,8	0		
Abruzzo	2	0,7	1	0,3	0		
Molise	0	0	0	0	0		
Campania	173	31,4	47,3	30,9	0		
Puglia	10	3,9	10,1	6,1	0		
Basilicata	1	0,8	9,7	3,9	0		
Calabria	/	/	/	/	/		
Sicilia	5	1,3	7,6	3,2	0		
Sardegna	1	0,3	10,1	0,4	0		
Italia	1.335	17,4	31,2	13,8	10		

NB: per ciascuna regione viene indicato il numero di comuni che hanno approvato il piano di classificazione acustica, la relazione sullo stato acustico comunale e i comuni che hanno approvato il piano di risanamento acustico secondo quanto stabilito dalla legge quadro n. 447 del 26/10/1995 (dati APAT aggiornati al 31/12/2003).

Fonte: Elaborazione Legambiente su dati APAT - Annuario dei dati ambientali 2004

Dai dati raccolti a livello nazionale dall' Apat (aggiornati a fine dicembre 2003), si evince come su tutto il territorio nazionale solo 1.335 comuni (il 17,4%) hanno approvato la zonizzazione. Tale percentuale risultava pari all'8% circa nel 2000 e al 12,5 al 2002. La popolazione zonizzata in percentuale equivale al 31,2% contro una superficie zonizzata del 13,8%.

Dal censimento di Ecosistema Urbano 2006 risulta che nel 2004 tra i 103 capoluoghi di provincia solamente 53 hanno effettuato una zonizzazione acustica della città, il 51,45%, 11 in più rispetto all'anno scorso (42). Questi sono: Alessandria, Ancona, Aosta, Arezzo, Asti, Avellino, Bergamo,

Legambiente - Smog e dintorni 2006

Biella , Bologna, Cagliari, Caltanissetta, Caserta, Catanzaro, Cosenza, Cremona, Cuneo, Firenze, Forlì, Genova, Grosseto, Imperia, La Spezia, Lecce, Livorno, Lodi, Lucca, Mantova, Matera, Messina, Milano, Modena, Napoli, Novara, Padova, Parma, Pavia, Pisa, Pistoia, Prato, Ravenna, Rieti, Rimini, Roma, Rovigo, Salerno, Siena, Sondrio, Taranto, Terni, Trento, Verbania, Vercelli, Verona.

La regione con il maggior numero di comuni che hanno approvato il piano di classificazione acustica è la Lombardia (372), seguita dal Veneto (290), dalla Campania (173) e dalla Liguria (164). Dai dati disponibili risulta inoltre che soltanto 10 comuni hanno approvato, al 31/12/03, un piano di risanamento acustico, vale a dire circa l'1% dei comuni che alla stessa data risultano zonizzati, e tutti situati al centro e al nord della penisola (Aosta, Trento, Cortina d'Ampezzo, Padova, la Spezia, Bologna, Modena, Siena, Reggello e Ancona).

L'articolo 7 della legge quadro prevede l'obbligo, da parte dei comuni con popolazione superiore a 50.000 abitanti, di redigere una relazione biennale sullo stato acustico comunale.

Tabella 22: Stato di attuazione delle relazioni sullo stato acustico comunale

REGIONI	Comuni con più di 50.000 abitanti n°	Comuni che hanno approvato la relazione sullo stato acustico comunale (n°)	Comune (anno)
Piemonte	6	0	0
Valle d'Aosta	0	0	0
Lombardia	14	4	Milano (1999)-Monza-Rho-Vigevano
Trentino Alto Adige	2	0	0
	Bolzano	1	0
	Trento	1	0
Veneto	7	1	Padova (2002)
Friuli Venezia Giulia	2	0	0
Liguria	4	0	0
Emilia Romagna	13	4	Bologna (2000)- Modena (1999)- Forlì (2001)- Ferrara (2000)
Toscana	13	9	Firenze (2000) - Scandicci (2001)- Viareggio (2001)- Pistoia (2000)-Carrara (2000)- Arezzo (2001)- Siena (2000)- Livorno (2000)- Pisa (2000)
Umbria	3	1	Perugia (2000)
Marche	4	0	0
Lazio	7	0	0
Abruzzo	4	0	0
Molise	1	0	0
Campania	18	0	0
Puglia	15	1	Foggia
Basilicata	2	0	0
Calabria	5	/	/
Sicilia	15	0	0
Sardegna	3	0	0
Italia	138	20	20

Fonte: Elaborazione Legambiente su dati APAT - Annuario dei dati ambientali 2004

Su 138 comuni soltanto 20 (pari al 14,5%) hanno ottemperato a tale prescrizione. Si distingue la Toscana in cui ben 9 comuni su 13 hanno approvato una relazione sullo stato acustico (ben il 69,2%), seguita dall'Emilia Romagna (4 comuni su 13) e dalla Lombardia (4 comuni su 14). Disastrosi i risultati delle regioni del centro e del sud della penisola (Puglia, Lazio, Campania, Sicilia) dove nessuno dei comuni con più di 50.000 abitanti ha approvato la relazione sullo stato acustico del proprio territorio.

Risulta quindi ancora debole la risposta delle amministrazioni per ciò che concerne la predisposizione dei piani comunali di risanamento acustico, nonché la loro effettiva attuazione. Questo preciso adempimento, chiesto dalla legge quadro (L.447/95), tarda ad essere realizzato anche in conseguenza del ritardo nella predisposizione delle normative regionali e ancor più delle classificazioni acustiche dei territori comunali.

9. Rumore in città

La tabella riporta in ordine decrescente, il numero dei controlli effettuati nel periodo diurno su 103 capoluoghi di provincia e le percentuali dei controlli che ha superato il limite di legge di 65 decibel durante il giorno.

Il comune con più controlli in assoluto è Palermo, con 2.379 controlli, dei quali l'84% supera i limiti di legge. A questo segue il comune di Verona con 650 controlli, Genova con 573, Ferrara con 395, Alessandria con 228 e Perugia con 154 e poi tutti gli altri al di sotto dei 100 controlli. Sono 30 i comuni che hanno effettuato un numero di controlli inferiori a 10.

Tabella 23: Numero di controlli e livelli di inquinamento acustico per i capoluoghi di provincia per il periodo diurno

Capoluoghi	numero controlli Leq day	% numero controlli Leq day > 65 dB	Capoluoghi	numero controlli Leq day	% numero controlli Leq day > 65 dB	Capoluoghi	numero controlli Leq day	% numero controlli Leq day > 65 dB
Avellino	0	0%	Venezia	14	50%	Palermo	2379	84%
Enna	0	nd	Catania	15	47%	Agrigento	nd	nd
Novara	0	nd	Matera	16	38%	Ascoli Piceno	nd	nd
Vibo Valentia	0	nd	Siena	16	88%	Bari	Nd	nd
Caltanissetta	1	0%	Pistoia	17	35%	Bergamo	Nd	nd
Cosenza	1	nd	Torino	19	16%	Bologna	Nd	nd
Isernia	1	0%	Padova	20	55%	Brindisi	Nd	nd
Rovigo	1	100%	Sassari	20	5%	Campobasso	Nd	nd
Sondrio	1	0%	Belluno	21	86%	Chieti	Nd	nd
Vicenza	1	0%	La Spezia	21	95%	Como	Nd	nd
Arezzo	2	50%	Benevento	23	74%	Crotone	nd	nd
Cagliari	2	0%	Reggio Emilia	23	78%	Foggia	nd	nd
Piacenza	2	100%	Brescia	24	38%	Gorizia	nd	nd
Teramo	2	100%	Grosseto	28	96%	Imperia	nd	nd
Biella	3	33%	Rieti	30	0%	L'aquila	nd	nd
Lecco	3	33%	Modena	41	24%	Latina	nd	nd
Ancona	4	0%	Asti	44	59%	Macerata	nd	nd
Lucca	4	75%	Caserta	45	0%	Nuoro	nd	nd
Siracusa	4	0%	Aosta	48	79%	Oristano	nd	nd
Cuneo	5	0%	Catanzaro	52	0%	Pescara	nd	nd
Livorno	5	80%	Pisa	54	52%	Pordenone	nd	nd
Mantova	5	20%	Forlì	56	50%	Ragusa	nd	nd
Pesaro	7	43%	Lodi	57	0%	Ravenna	nd	nd
Potenza	7	0%	Reggio Calabria	59	90%	Roma	nd	nd
Firenze	8	0%	Parma	67	22%	Salerno	nd	nd
Messina	8	100%	Rimini	80	34%	Savona	nd	nd
Varese	8	0%	Pavia	88	72%	Terni	nd	nd
Massa	9	78%	Frosinone	99	75%	Trapani	nd	nd
Milano	9	67%	Bolzano	105	99%	Trento	nd	nd
Lecce	10	30%	Taranto	105	25%	Treviso	nd	nd
Napoli	10	60%	Perugia	154	14%	Trieste	nd	nd
Cremona	11	0%	Alessandria	228	54%	Verbania	nd	nd
Prato	11	9%	Ferrara	395	35%	Viterbo	nd	nd
Udine	11	18%	Genova	573	70%			
Vercelli	12	25%	Verona	650	100%			

Fonte: Legambiente, Ecosistema Urbano 2006 (Comuni, dati 2004) - Elaborazione: Istituto di Ricerche Ambiente Italia

La tabella riporta il numero dei controlli effettuati durante la notte su 103 capoluoghi di provincia e le percentuali dei controlli che sono risultati al di sopra dei limiti.

Tabella 24: Numero di controlli e livelli di inquinamento acustico per i capoluoghi di provincia per il periodo notturno

Capoluoghi	numero controlli Leq day	% numero controlli Leq day > 65 dB	Capoluoghi	numero controlli Leq day	% numero controlli Leq day > 65 dB	Capoluoghi	numero controlli Leq day	% numero controlli Leq day > 65 dB
Avellino	0	nd	Varese	11	18%	Ascoli Piceno	nd	nd
Enna	0	nd	Brescia	13	23%	Bari	nd	nd
Novara	0	nd	Venezia	14	71%	Bergamo	nd	nd
Potenza	0	nd	Rieti	15	33%	Bologna	nd	nd
Prato	0	nd	Siena	15	93%	Brindisi	nd	nd
Teramo	0	nd	Benevento	19	95%	Campobasso	nd	nd
Vibo Valentia	0	nd	Firenze	20	55%	Catania	nd	nd
Caltanissetta	1	0%	Padova	20	80%	Chieti	nd	nd
Isernia	1	100%	Belluno	21	95%	Como	nd	nd
Rovigo	1	100%	La Spezia	21	100%	Cremona	nd	nd
Sondrio	1	100%	Lecce	22	7%	Crotone	nd	nd
Vicenza	1	100%	Sassari	24	17%	Cuneo	nd	nd
Arezzo	2	100%	Reggio Emilia	26	100%	Foggia	nd	nd
Biella	2	100%	Ferrara	27	70%	Imperia	nd	nd
Gorizia	2	100%	Grosseto	29	100%	L'aquila	nd	nd
Piacenza	2	100%	Lodi	32	19%	Latina	nd	nd
Torino	2	100%	Asti	33	88%	Macerata	nd	nd
Ancona	3	0%	Parma	35	63%	Napoli	nd	nd
Pesaro	3	100%	Modena	36	69%	Nuoro	nd	nd
Vercelli	3	33%	Perugia	36	39%	Oristano	nd	nd
Viterbo	3	0%	Forlì	47	74%	Pescara	nd	nd
Lucca	4	75%	Frosinone	47	94%	Pordenone	nd	nd
Livorno	5	100%	Aosta	48	88%	Ragusa	nd	nd
Mantova	5	80%	Catanzaro	50	0%	Ravenna	nd	nd
Lecco	6	50%	Cosenza	50	100%	Roma	nd	nd
Cagliari	8	0%	Genova	51	53%	Salerno	nd	nd
Massa	8	100%	Pisa	54	76%	Savona	nd	nd
Messina	8	100%	Reggio Calabria	57	89%	Terni	nd	nd
Pistoia	8	88%	Pavia	88	90%	Trapani	nd	nd
Caserta	9	44%	Bolzano	103	100%	Trento	nd	nd
Milano	9	100%	Rimini	106	94%	Treviso	nd	nd
Siracusa	9	100%	Verona	700	100%	Trieste	nd	nd
Taranto	10	60%	Palermo	2353	88%	Verbania	nd	nd
Matera	11	73%	Agrigento	nd	nd			
Udine	11	45%	Alessandria	nd	nd			

Fonte: Legambiente, Ecosistema Urbano 2006 (Comuni, dati 2004) - Elaborazione: Istituto di Ricerche Ambiente Italia

Al primo posto per numero di controlli notturni c'è sempre la città di Palermo con 2.353 controlli di cui l'88% sono al di sopra dei limiti. È solo Verona ad avere un gran numero di controlli (dopo la città di Palermo), 700 di cui il 100% degli stessi superano i limiti. Sono solo 2 le città, Rimini e Bolzano ad avere un numero di controlli leggermente superiori a 100 (106 per la prima e 103 per la seconda) di cui quasi la totalità fuori norma. Sono 5 le città ad avere effettuato solo 1 controllo (Caltanissetta, Isernia, Sondrio, Vicenza, Rovigo) risultato nella maggior parte dei casi superiore al limite.

APPENDICE

I. I limiti di legge vigenti

In tabella sono sintetizzati, con le relative date di entrata in vigore, i nuovi limiti previsti dalla Direttiva europea, che in Italia sono entrati in vigore con il Decreto 60/2002.

Altre importanti novità introdotte dal DM 60/2002 riguardano l'ambito territoriale cui dovranno fare riferimento le misurazioni obbligatorie degli inquinanti atmosferici ("agglomerati e non più singoli territori comunali") ed i successivi provvedimenti.

Lo stesso decreto riporta le seguenti definizioni:

- PM_{10} : la frazione di materiale particolato sospeso in aria ambiente che passa attraverso un sistema di separazione in grado di selezionare il materiale particolato di diametro aerodinamico di 10 μm , con una efficienza di campionamento pari al 50%;

- $PM_{2,5}$: la frazione di materiale particolato sospeso in aria ambiente che passa attraverso un sistema di separazione in grado di selezionare il materiale particolato di diametro aerodinamico di 2,5 μm , con una efficienza di campionamento pari al 50%.

Per quanto riguarda l'ozono fa ormai testo il D.lgs 183/2004, che stabilisce che il livello oltre il quale scatta lo stato di allarme passa dai 360 ai 240 $\mu g/m^3$.

Inquinante	Normativa vigente	Tipo limite	2004	2006	2010
PM_{10} ($\mu g/m^3$)	DM n° 60 del 2/4/02	Giornaliero	55 (35)*	50 (35)*	50 (7)*
		Annuale	41,6	40	20
SO_2 ($\mu g/m^3$)	DM n° 60 del 2/4/02	Orario	380 (24)*	350 (24)*	350 (24)*
		Annuo	125 (3)*	125 (3)*	125 (3)*
		Soglia d'allarme	500	500	
NO_2 ($\mu g/m^3$)	DM n° 60 del 2/4/02	Orario	260 (18)*	240 (18)*	200 (18)*
		Annuo	52	48	40
		Soglia d'allarme	400 (3)*	400 (3)*	400 (3)*
O_3 ($\mu g/m^3$)	DM 25/11/1994 e DL n.183-21/05/04 (in vigore dall' agosto 2004)	Livello di attenzione*	180	180	180
		Livello di allarme*	360	240	240
	Direttiva Europea 2002/3/CE	Giornaliero su 8 ore			120 (25)*
CO (mg/m^3)	DM n° 60 del 2/4/0	Giornaliero su 8 ore	12	10	10
IPA (ng/m^3)	DM 25/11/1994	Obiettivo di qualità**	1	1	1

* i numeri tra parentesi indicano il numero massimo dei superamenti annui consentiti.

* media di 24 ore

** media annua valevole per le città con oltre 150.000 abitanti

NB: per ciascun inquinante vengono indicati i valori limite in vigore nel 2004 e nel 2005 e l'obiettivo da raggiungere che entrerà in vigore a partire dal 1 gennaio 2010. In neretto sono indicati i valori in vigore da quest'anno che risultano più restrittivi rispetto all'anno precedente.

II. La nuova proposta di direttiva sulla qualità dell'aria...un passo indietro?

Per quanto riguarda la normativa europea è stata discussa lo scorso settembre (2005) la nuova bozza di direttiva sulla qualità dell'aria. Lo scopo di questo nuovo testo di legge è quello di riunire la direttiva madre sull'inquinamento atmosferico (96/62/CE), le tre direttive figlie (rispettivamente 1999/30/EC, 2000/69/EC e 2002/3/EC) e la decisione del Consiglio 97/101/EC nell'ambito dell'iniziativa "Better Regulations" che prevede l'aggiornamento e la semplificazione delle leggi per renderle più trasparenti, più comprensibili e più fruibili. Oltre a ciò, naturalmente, l'obiettivo della nuova legge è quello di creare uno strumento che protegga il più possibile la salute dei cittadini mediante la proposta di valori limite degli inquinanti sempre più restrittivi.

Purtroppo questo secondo obiettivo non è stato raggiunto. Infatti sembra concreta la possibilità che vengano applicate delle inaccettabili deroghe temporali per il raggiungimento degli attuali limiti di PM₁₀, SO₂, CO e piombo e dei limiti futuri (NO₂, benzene e PM 2,5). Se da una parte quindi è positivo il fatto che finalmente si cerchi di introdurre degli standard per le particelle fini (PM_{2,5}), dall'altra è negativo che la commissione proponga di indebolire la seconda - e più stringente - fase dei limiti del PM₁₀, che dovrebbero divenire obbligatori nel 2010. Infatti, mentre la Direttiva in vigore prevede che entro il 2010 non si superino i 20 µg/m³ di PM₁₀ come media annuale, la nuova proposta di Direttiva innalza questo limite a 40 µg/m³, cioè il limite previsto per il 2005 e raggiunto da pochissimi Stati Membri.

Inoltre la proposta di escludere dal computo del PM₁₀ totale il sale marino e la sabbia del deserto rappresenta un'ulteriore diluizione degli standard esistenti, senza contare il fatto che gli studi sulla pericolosità delle particelle sono stati condotti sul PM₁₀ totale, cioè PM₁₀ comprensivo anche delle polveri naturali. Insomma: niente limiti obbligatori per il PM₁₀ nel 2010, limite del PM 2,5 a 25 microg/mc ma non vincolante per legge e in più deroghe per situazioni particolari, ad esempio la situazione della Pianura Padana che è un "bacino di raccolta" per le polveri sottili. Tutto questo si traduce nell'assenza di protezione della salute dei cittadini perché i limiti dell'attuale direttiva sono stati stabiliti in base a linee guida elaborate dall'Organizzazione Mondiale della Sanità. La stessa OMS afferma che i limiti non garantiscono comunque la protezione della salute dato che non esiste una soglia inferiore alla quale le particelle siano innocue. Innalzare i limiti o proporre deroghe significa non tenere conto delle 370.000 morti premature né dei 100.000 ricoveri ospedalieri per patologie cardiache e problemi respiratori che ogni anno si verificano nell'Unione Europea. Bisogna inoltre tenere presente che il PM₁₀ raccoglie tutte le particelle con diametro inferiore a 10 micron, quindi comprende anche le particelle PM_{2,5} che rappresentano circa il 60% del PM₁₀. Se il limite di legge del PM₁₀ è 40 µg/m³, la percentuale di PM_{2,5} si quantifica in 24 µg/m³: proporre un limite per il PM_{2,5} pari a 25 µg/m³ significa non affrontare il problema! Questo è stato ribadito anche in una lettera firmata da numerosi scienziati di tutta Europa che seguono l'argomento da molto tempo. La discussione riprenderà proprio mentre si sta pubblicando questo dossier e non ci resta altro che augurarci che vengano prese in considerazioni le osservazioni fatte dagli stakeholders, tra cui l'EEB di cui Legambiente è membro.

III. Motori: attenti al diesel

Al diesel va rivolta un'attenzione particolare in quanto i motori alimentati a gasolio sono grandi produttori di particolato.

La combustione nei motori diesel è il processo più importante nella produzione del PM_{10} nei settori traffico e altre fonti mobili e la normativa, anche più recente, non produrrà variazioni significative nelle emissioni da questi settori prima di 10 -12 anni.

Nell'inventario delle emissioni nazionali messo a punto dall'APAT, sono stimate le emissioni in atmosfera di vari inquinanti. Per il PM_{10} si tiene conto delle emissioni del motore (sia nella fase di avviamento che in quelle di corsa a regime) considerando tipologie di guida diversificate in urbano, extraurbano e autostradale. Oltre all'emissione dal motore dei gas di scarico, sono considerate anche la produzione di particolato dovuta all'abrasione delle parti in movimento (freni, ruote, asfalto). Secondo questo inventario, l'attribuzione della produzione di PM_{10} , distinte per tipo di carburante, indica che globalmente l'80% del particolato è dovuto al diesel. Considerando solo la circolazione urbana questa percentuale cala al 67%. Tale differenza è dovuta essenzialmente al minore peso, in ambito urbano, dei veicoli commerciali pesanti. Queste stime tuttavia non considerano la produzione di precursori del particolato secondario (NO_x e SO_2) che, essendo prodotti in misura maggiore dai motori diesel, nulla tolgono al primato negativo che questi ricoprono nella produzione delle polveri sottili.

L'entrata in vigore delle norme EURO 4 porterà un certo beneficio che però non sarà apprezzabile prima di molti anni e c'è il rischio di avere un'emissione minore perché meno "pesante" ma più pericolosa perché frazionata in particelle più piccole.

Con le norme EURO 4 le automobili dovranno osservare emissioni di particolato inferiori del 50% rispetto alle attuali EURO 3. Per i veicoli pesanti la riduzione richiesta è dell'80%. Tuttavia prima che il parco circolante si rinnovi con queste nuove caratteristiche dovranno passare molti anni, soprattutto per i veicoli pesanti che hanno periodi di esercizio più lunghi.

Deve essere però notato che le normative EURO non sono ancora neutrali rispetto alla tecnologia permettendo ai veicoli diesel di inquinare più delle macchine a benzina. Le emissioni ammesse per gli NO_x sono tre volte maggiori per i veicoli diesel mentre quelle per il particolato non sono regolamentate per le auto a benzina che hanno fattori di emissione molto bassi rispetto a quelle diesel. Tuttavia, alcuni motori a benzina ad iniezione diretta possono emettere particolato come un motore diesel.

Quando i limiti EURO 4 sono stati concepiti si pensava che essi avrebbero richiesto l'uso dei filtri per particolato per il loro rispetto da parte dei veicoli diesel. La mancanza di un accordo su un metodo da adottare, ha inoltre impedito che venisse introdotta la misura del particolato in termini di conteggio delle particelle, e quindi di dimensioni lasciando così solo il criterio del peso complessivo delle polveri sottili emesse. Questo permette alle case costruttrici di ottemperare il rispetto delle emissioni previste ottimizzando il processo di combustione per abbattere le particelle più grandi (e più pesanti) senza intervenire sulle particelle più piccole con un trattamento dei gas di scarico. Le particelle più fini hanno maggiori capacità di penetrazione nel corpo umano e risultano più pericolose dal punto di vista sanitario. Sono in corso ricerche sperimentali per valutare se le emissioni dei nuovi veicoli diesel non siano minori in PM_{10} , ma invece considerevoli in termini di $PM_{2,5}$ e PM_1 .

Le emissioni di polveri sottili dai diesel possono essere fortemente ridotte con l'applicazione dei filtri antiparticolato (FAP), che abbattano percentuali molto alte (>90%) delle particelle emesse e sono efficaci anche per le frazioni più fini. Il **FAP** consiste di un materiale ceramico microporoso che filtra i gas di scarico trattenendo le particelle carboniose con percentuali anche molto alte (90-99%) che rimangono adese alle pareti dei microcanali presenti nel filtro. Il filtro tende quindi a intasarsi e viene periodicamente rigenerato mediante l'ossidazione delle particelle catturate. Questa rigenerazione può essere ottenuta alzando la temperatura con l'iniezione di carburante nel filtro o

con l'aggiunta di catalizzatori che promuovono questa ossidazione alle temperature dei gas di scarico. In ogni caso i filtri richiedono l'utilizzo di gasolio a basso contenuto di zolfo. L'efficienza di cattura del particolato può essere rilevante ed è efficace anche per le frazioni più fini ma talvolta viene aumentata la produzione di NO_x per cui spesso sono richiesti apparati catalitici per la cattura e conversione degli ossidi di azoto.

IV. I Biocarburanti tra innovazione e sviluppo economico

I biocombustibili, ottenuti da prodotti vegetali (dalla lavorazione di alcune piante o semi particolari) e quindi rinnovabili, possono essere utilizzati come carburanti in sostituzione di benzina e gasolio.

L'utilizzo dei biocarburanti porta certamente notevoli vantaggi. Sotto l'aspetto prettamente agricolo, la diffusione delle colture da energia, e in particolare di quelle atte alla produzione di biocarburanti, aprirebbe nuove prospettive agronomiche ed economiche soprattutto alle filiere agricole in difficoltà.

Consentirebbe infatti una maggiore stabilizzazione dei redditi agricoli grazie all'ampliamento e alla diversificazione dei mercati dei prodotti agricoli, e alla maggiore stabilità della loro domanda.

Un altro vantaggio ambientale connesso all'utilizzazione del biodiesel, sta nell'elevato grado di biodegradabilità di questo prodotti, al contrario del gasolio tradizionale che, nelle stesse condizioni, richiede un tempo di degradazione anche superiore ai 100 anni (Lazzeri e Malaguti, 1996). La sua percentuale di biodegradabilità è del 21,3% dopo 3 giorni, del 77% dopo appena 20 giorni e del 98% in 28 giorni.

Riguardo al bilancio della CO₂, uno studio condotto da ADEME (1995), ha evidenziato che l'impiego del biodiesel (dalla produzione alla sua utilizzazione) permetterebbe una riduzione media dei gas a effetto serra di circa l'85%. Per ogni chilogrammo di gasolio sostituito da biodiesel si può stimare una riduzione delle emissioni di CO₂ in atmosfera di 2.5 kg (Rocchietta, 2003).

L'Unione Europea crede nei biocarburanti ed ha fissato per il 2010 l'obiettivo di coprire il 5,75% della domanda di carburanti tramite etanolo e biodiesel. Purtroppo l'Italia marcia in forte ritardo. Nella Finanziaria 2005 è stato persino tagliato il contingente defiscalizzato di biodiesel da 300mila tonnellate a 200mila. L'incremento degli stanziamenti per il bioetanolo non sarà quindi sufficiente per raggiungere gli obiettivi europei. Inoltre recentemente la Commissione europea ha avviato una procedura di infrazione nei confronti dell'Italia per il mancato rispetto della direttiva Ue sui biocarburanti. In particolare Bruxelles contesta a Roma di aver fissato un obiettivo troppo basso per la percentuale di biocarburanti venduta sul territorio nazionale per il 2005: lo 0,5% contro il minimo del 2% stabilito dall'Ue.

Per poter veramente creare una valida alternativa al petrolio attraverso lo sviluppo e l'utilizzo dei biocarburanti è però necessario:

- Incentivare le colture energetiche premiando quelle a più alta resa e che rispettano l'ambiente (senza uso di ogm e con ridotto impiego di pesticidi e fertilizzanti)
- Elevare l'esenzione delle accise per i biocarburanti dalle attuali 200mila tonnellate/anno ad oltre 500mila t/anno di produzione nazionale (obiettivo Libro bianco Rinnovabili) e attivare un contingente di olio vegetale puro defiscalizzato per almeno 200mila t/anno.
- Aumentare le percentuali minime di biocarburanti da immettere sul mercato previste dal dlgs 128/2005 portandole almeno agli obiettivi fissati dalla direttiva europea 2003/30/CE (2% entro il 2005 e 5,75% entro il 2010).

Biodiesel

È la Germania il paese europeo che produce più biodiesel con oltre 1 milione di tonnellate nel 2004 e una crescita del 45% rispetto al 2003. Seconda la Francia con quasi 350mila t nel 2004. Mentre la

maggiore crescita percentuale nel 2004 è stata segnata dalla Spagna che passa da 6.000 t nel 2003 a 13.000 t nel 2004 con il 120% di incremento. L'industria italiana produce circa il 20% del biodiesel prodotto in tutta Europa, produzione favorita dalla Finanziaria del 2001 che stabiliva l'esenzione dell'accisa per 300mila tonnellate annue nell'ambito di un programma di sperimentazione. Di contro la Finanziaria del 2005 ha ridotto a 200mila tonnellate annue il contingente annuo di biodiesel in esenzione di accise.

Allo stato attuale i costi di produzione del biodiesel risultano maggiori di quelli del gasolio da raffinazione del petrolio, la materia prima olio vegetale rappresenta il 75 – 80% del costo del prodotto finito e soprattutto i costi logistici risentono della mancanza di un sistema sviluppato delle infrastrutture idonee. L'esenzione dell'accisa risulta pertanto lo strumento essenziale di compensazione di tali costi di produzione al fine di consentire un posizionamento competitivo del prodotto sul mercato.

Come carburante il biodiesel è stato testato in varie percentuali di miscelazione con il gasolio, a partire dal 5% passando per il 20 ed il 30% fino ad arrivare al biodiesel puro. Il funzionamento, l'usura dei motori e prestazioni sono del tutto assimilabili a quelle ottenute con il gasolio tradizionale in termini di resa ed affidabilità, infatti il biodiesel può essere usato:

- puro al 100 % od in miscela con gasolio in qualunque proporzione, in tutti i mezzi di trasporto dotati di motore diesel di recente concezione, i quali possono usufruirne senza accorgimenti tecnici;
- puro al 100 % in tutti i mezzi di trasporto dotati di motore diesel di produzione antecedente, con lievi modifiche da eseguire in officina (sostituzione di guarnizioni e condotti in gomma, eventuali semplici modifiche al circuito di iniezione);
- in miscela con gasolio fino al 30- 40% su tutti i mezzi di trasporto dotati di motore diesel, di qualunque età, senza la necessità di accorgimenti tecnici; con una performance del motore analoga all'alimentazione a gasolio convenzionale e senza differenze apprezzabili nei consumi.

Riguardo alle emissioni di inquinanti da motori alimentati con "biodiesel", secondo la letteratura nazionale ed internazionale, in motori a ciclo diesel ad iniezione diretta con qualche lieve adattamento, si producono gas di scarico nel complesso meno inquinanti rispetto a quelli ottenuti da motori alimentati con gasolio di origine fossile. Il motore diesel infatti, trova il suo punto debole nell'emissione visibile di materiale particolato; si tratta della classica "fumata nera", costituita fisicamente da una polverizzazione di granuli di carbone uniti ad una miscela complessa di composti chimici ed idrocarburi. L'impiego del biodiesel su vetture munite di marmitta catalitica, consente di ridurre di circa il 50%-60% la presenza di particolato rispetto al gasolio (CONAMA, 1993; Merigo,1992). Questo aspetto risulta particolarmente importante considerato che nel particolato proveniente da motori alimentati con biodiesel sono meno presenti proprio le micropolveri, ritenute responsabili di gravi danni alla salute dei cittadini che vivono in città congestionate dal traffico.

Un ulteriore vantaggio che il biodiesel offre è la completa assenza di zolfo nelle emissioni gassose dal momento che la materia prima, di origine completamente vegetale, ne contiene quantità appena apprezzabili. Utilizzando il biodiesel, inoltre, si ottengono gas di scarico con un indice di fumosità (Bosch) inferiore alla metà e con circa 1/3 degli Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA) rispetto a quelli presenti nel gasolio di origine fossile.

La presenza di due atomi di ossigeno del gruppo estere della molecola del biodiesel assicura all'interno del motore migliori condizioni di combustione, il che si traduce, talvolta, in minori emissioni di monossido di carbonio (dal 10 al 45%), di idrocarburi incombusti (15-20%) (De Vecchi, 1991), anche se si registra un generalizzato incremento degli ossidi di azoto (2-13%).

Di sicuro interesse appaiono anche le sostanziali riduzioni delle emissioni di metalli pesanti e, sicuramente ancora più importante, la minore mutagenicità dei gas di scarico (aspetto ancora in fase di studio).

Il Biodiesel è impiegato anche nel riscaldamento con ottimi risultati, grazie alla facilità d'applicazione, non essendo necessaria la sostituzione del bruciatore e nemmeno d'interventi

complessi; sul mercato infatti, sono reperibili dei Kit di trasformazione messi a punto dalle maggiori case produttrici di bruciatori, che rendono l'adozione del Biodiesel molto semplice.

Bioetanolo

L'etanolo con più di 18,3 milioni di tonnellate all'anno è il biocarburante più prodotto nel mondo, soprattutto per la grande produzione degli Stati Uniti (8,4 milioni t nel 2003, ma rappresenta solo il 2% del carburante utilizzato per il trasporto) e del Brasile (9,9 milioni t nel 2003 il 30% della domanda di carburante). In Europa invece la produzione è modesta: nel 2003 sono state prodotte 309.500 t contro 317.300 t del 2002, con un decremento del 2,5%. In Italia il mercato del bioetanolo avrebbe dovuto aprirsi dal 2001 a seguito dello stanziamento in Finanziaria di un fondo a favore di un progetto sperimentale finalizzato ad incentivare l'impiego di alcoli e derivati nel mercato dell'autotrazione. Non essendo partito tale progetto una discreta quantità di etanolo prodotto in Italia viene venduto ad altri Paesi (Brasile, Svezia). In Italia è assente dal mercato energetico. La Finanziaria 2005 ha trasferito il progetto bioetanolo al triennio 2005 – 2007, allocando 219 milioni di euro per le agevolazioni fiscali. Questo consentirà di produrre in 3 anni circa 3 milioni di ettolitri di etanolo agricolo. Globalmente tutto ciò dovrebbe portare ad un utilizzo annuo di circa 120mila t di bioetanolo per trasporto.

In campo energetico, il bioetanolo può essere utilizzato direttamente come componente per benzine o per la preparazione dell'ETBE (EtilTerButilEtere), un derivato alto-ottanico alternativo all'MTBE (MetilTerButilEtere). Il Bioetanolo può essere aggiunto nelle benzine per una percentuale che può arrivare fino al 30% senza dover modificare in nessun modo il motore o, adottando alcuni accorgimenti tecnici anche al 100% come in Brasile dove, per ragioni di politica energetica locale, l'etanolo è stato utilizzato per diversi anni anche come carburante "unico" in sostituzione della benzina. Oggi viene molto utilizzato anche in Svezia, la nazione europea dove più si sta sviluppando il mercato del bioetanolo.

V. IL GPL

Il Gpl è una miscela di frazioni leggere, quali propano e butano, ottenute dalla raffinazione del petrolio, dai pozzi di estrazione del greggio e soprattutto dall'estrazione del gas naturale, come prodotto di condensazione. Ha la proprietà di mantenere lo stato gassoso alla pressione atmosferica e di passare a quello liquido se sottoposto ad una pressione leggermente *più elevata*.

Per via del suo alto potere calorifico e del suo impatto ambientale piuttosto ridotto, il GPL è utilizzato nel riscaldamento domestico, industriale, agricolo (serre, allevamenti, ecc.) e in particolar modo per l'alimentazione di autovetture a benzina grazie ad una semplice trasformazione del motore. Tutte le vetture alimentate a benzina possono infatti essere adattate alla doppia alimentazione benzina/GPL (carburatore, iniezione, turbo, catalizzate).

Le emissioni derivanti dalla combustione del GPL sono, per alcuni inquinanti, minori rispetto a quelle derivanti da vetture alimentate a benzina. Secondo il modello COPERTIII (che fa una stima dei coefficienti di emissione dei veicoli a seconda del tipo di alimentazione, della cilindrata e del motore) paragonando due auto Euro2 l'una alimentata a GPL e l'altra a benzina e considerando i g/km emessi, gli ossidi di azoto emessi dalla combustione del GPL sono all'incirca la metà di quelli emessi da un'auto a benzina, il CO si riduce del 75% e i composti organici non volatili sono all'incirca 1/3 di quelli emessi dalle auto a benzina. Inoltre le emissioni non contengono aromatici e le quantità di aldeidi, Pb, SO₂ e particolato sono trascurabili.

Il GPL è molto diffuso anche grazie al suo basso costo (costa la metà del gasolio). Il risparmio reale netto che si ottiene, calcolato su 10.000 km (valore indicativo dei km percorsi in 1 anno) è circa del 50% rispetto alla benzina e del 25% rispetto al gasolio.

L'Italia è tra le prime nazioni in Europa per numero di veicoli alimentati a GPL con 980 mila veicoli circolanti, stando ai dati ACI del 2004, ovvero il 3% delle autovetture circolanti e il 33% in meno rispetto al 2000, quando circolavano 1,3 milioni di auto a GPL. Attualmente sul territorio

nazionale ci sono circa 2500 distributori che hanno affiancato l'offerta del GPL ai tradizionali carburanti.

VI. Il metano: “best available technology” per la riduzione dei carichi inquinanti

L'Italia è tra le prime nazioni in Europa per la diffusione di metano utilizzato come carburante per autotrazione. Il parco veicolare metanizzato è, stando ai dati ACI relativi al 2004, di circa 320 mila veicoli, ovvero l'1% del parco di autovetture circolante. La massima parte è costituita da veicoli leggeri a benzina adattati alla doppia alimentazione. La rete di distribuzione è ancora molto scarsa ed è costituita, secondo i dati di Federmetano da 504 impianti stradali, 11 autostradali e 28 aziendali, localizzati principalmente nel centro nord della penisola. Emilia Romagna, Veneto e Toscana sono le regioni con la più ampia diffusione della rete di distribuzione di metano (rispettivamente con 95, 73 e 57 impianti), il Molise quella con il minor numero di impianti (3). La Sardegna non è invece servita dalla rete del metano. La vendita annua è in continua crescita e se nel 2002 il consumo annuo in Italia era pari a 450 milioni di m³, nel 2010 si prevede secondo una stima dell'Unione Petrolifera di arrivare a 900 milioni di m³, raddoppiando quindi il consumo di questo combustibile.

L'impatto ambientale del metano è minimo soprattutto se confrontato ad altri carburanti: le emissioni di CO si riducono infatti da 1/2 a 1/5 rispetto al gasolio, fino al 61% in meno rispetto alla benzina; quelle di idrocarburi sono ridotte dal 50 al 70% rispetto al gasolio e sono costituite essenzialmente da metano. Per quanto riguarda gli idrocarburi non metanici la riduzione delle emissioni rispetto ad un motore alimentato a benzina arriva fino all'82%, mentre le emissioni di NOx sono ridotte fino al 30% rispetto a quelle del gasolio e del 55% rispetto alla benzina.

Il Particolato risulta addirittura trascurabile se confrontato con il gasolio. Per la CO₂, la riduzione è del 20 - 30% rispetto a benzina e a gasolio. Anche le emissioni di Ipa sono del tutto trascurabili, mentre quelle di formaldeide sono confrontabili con quelle della benzina.

Per i composti organici volatili (COV), sono minime le perdite per evaporazione, costituite per oltre il 90% da metano. Un ulteriore vantaggio del metano è l'abbattimento pressoché totale della fumosità con conseguente riduzione della concentrazione atmosferica di particelle solide sospese e minore formazione di depositi carboniosi. A parità di energia in ingresso al motore la riduzione delle emissioni di CO₂ rispetto ai combustibili tradizionali è tra il 20 e il 30% circa. In Italia, secondo il dato del 1997 riferito alla rete Snam, il coefficiente di emissione è di 2,66 kg di CO₂/ kg di gas naturale.

Il passaggio al metano come combustibile da trazione è da molti anni auspicato da Legambiente. Su scala urbana il metano è il combustibile più pulito dopo l'idrogeno e rappresenta al momento la *best available technology* per l'abbattimento dei carichi inquinanti che, in particolare in ambito urbano, impattano sulla nostra salute.

VII. I SUV

Gli “Sport Utility Vehicles”(SUV) sono la categoria di autovetture che sta registrando il più elevato tasso di crescita in Italia, dove nel 2004 rappresentavano il 5,5% delle nuove immatricolazioni. E questo nonostante i SUV, uno strano ibrido tra una jeep e una berlina, siano inadatte sia al trasporto urbano che fuoristrada.

L'inadeguatezza del veicolo ai percorsi accidentati di campagna, è dimostrata dal fatto che solo una minoranza di SUV sono dotati di ridotte, marce per la guida su terreni accidentati.

L'incremento di questi veicoli a grande stazza ha portato ad un aumento dei consumi con conseguente perdita dell'efficienza energetica nel trasporto urbano su gomma (tabella).

Per i 10 SUV più venduti da 9,9 Km/lt di Diesel ai 7,7 Km/lt di benzina. I SUV consumano il 60-70% in più delle auto più vendute in assoluto e 28% in più delle berline con motorizzazioni normali.

Inoltre all'aumento di consumo di carburante corrisponde un aumento di gas serra prodotti da queste macchine.

Inoltre la grandezza dei SUV si traduce anche in un maggiore ingombro sulle strade diminuendo l'efficienza del traffico, che dovrebbe essere direttamente legata all'ottimizzazione degli spazi automobilistici.

Tabella: Consumi dei 10 SUV più venduti in Italia. Confronto con i consumi delle 10 auto più vendute in Italia.

MODELLO	CONSUMI MEDI IN CITTÀ*	
	DIESEL	BENZINA
BMW X5	8,8 km/lt	5,6 km/lt
HONDA CR-V	-	8,5
HYUNDAI SANTA FE	10,5	8
LAND ROVER FREELANDER	11	7,4
MB CLASSE M (con marce ridotte)	8,1	5,2
MITSUBISHI PAJERO 5P (con ridotte)	8,3	5,7
NISSAN X-TRAIL	11,1	8,2
SUZUKY JIMNY (con ridotte)	-	9,8
SUZUKI GRAN VITARA (con ridotte)	10,6	10
TOYOTA RAV4 5P	11,2	8,8
Media 10 SUV più venduti	9,9 km/lt	7,7 km/lt
Media 10 auto più vendute**	17 km/lt	12,5 km/lt
DIFFERENZA CONSUMI TRA 10 SUV PIÙ VENDUTI E 10 AUTO PIÙ VENDUTE	71,70%	62,30%

Fonte: Elaborazione Legambiente su dati Quattroruote

* per ogni modello è stato preso il consumo delle motorizzazioni più vendute, quasi sempre quella con cilindrata intermedia

** Al marzo 2004 le dieci auto più vendute in Italia risultavano: Fiat Punto, Fiat Panda, Lancia Ypsilon, Ford Focus, Volkswagen Golf, Ford Fiesta, Renault Megane, Citroen C3, Toyota Yaris, Peugeot 206.

L'altezza delle pseudo -fuoristrada può indurre il conducente ad un falso senso di sicurezza. In realtà si è sottoposti ad un incremento della probabilità di ribaltamento dovuto alla scarsa tenuta di strada dei SUV. Infatti l'altezza del baricentro, gli pneumatici caratterizzati dal fianco alto e cedevole, l'ingombro durante le manovre d'emergenza sono fattori che determinano una probabilità di ribaltamento tre volte maggiore di una normale autovettura.

Gli incidenti stradali sono inoltre favoriti dagli spazi di frenata in media più lunghi, dovuti alla possente massa inerziale del veicolo. In caso di pioggia questi spazi si allungano di circa 10 metri. A questi fattori di rischio incidente si aggiunge la scarsa visibilità dovuta all'altezza del veicolo. Non si deve trascurare poi che durante l'incidente i SUV producono un effetto "schiacciasassi" sulle auto incidentate, effetto causato dal peso, dalla rigidità del telaio e dall'altezza della macchina. Negli scontri laterali le probabilità di avere un morto sono 5,6 volte maggiori che negli incidenti fra auto di mole minore.

La pericolosità e le cospicue emissioni di CO2 dei SUV rendono tali veicoli estremamente inadatti alla circolazione urbana. Per questo in America come in Europa sono oggetto di una forte campagna di opposizione. In Francia è stata già resa operativa una tassa fissa di 3.500 euro per l'acquisto dei SUV, con un simultaneo bonus di 800 euro per chi acquista auto diesel con basse emissioni e filtro anti - particolato.

Iniziative anti-SUV di Legambiente

I SUV sono molto inquinanti e dannosi per gli altri veicoli. Legambiente *sull'esempio dei governi europei come la Francia* propone una serie di richieste volte alla protezione dell'ambiente, della sicurezza umana e della vivibilità delle strade urbane:

1. patente speciale per i SUV per accertare che il conducente sia in grado di controllare i rischi derivanti dal baricentro alto, dalla trazione integrale e dagli pneumatici dal fianco alto.
2. divieto di circolazione nei centri storici;
3. sosta a pagamento maggiorata;
4. disincentivi fiscali per i SUV;
5. tassa di proprietà maggiorata;
6. obbligo da parte dei costruttori e dei venditori di informare gli acquirenti circa i danni ambientali e i rischi per la salute dei conducenti e dei passeggeri;
7. il rigetto della pubblicità sui SUV da parte degli editori;
8. il recepimento da parte del governo italiano della direttiva 26/11/2001 del Consiglio Europeo che prevede il divieto delle *Bull bars* (paraurti sporgenti e rafforzati che rendono ancora più disastrosi gli impatti con le altre auto, i pedoni, i ciclisti);

Tutti questi provvedimenti sono a costo zero per il governo o addirittura a credito per l'erario statale. Inoltre il carico dei costi sociali dell'inefficienza energetica, dell'ingombro, dell'inquinamento e della pericolosità verrebbero ridistribuiti a vantaggio dei cittadini più virtuosi.

Legambiente lancia inoltre un CONCORSO di IDEE per la campagna anti-SUV (stopsuv@legambiente.org).

VIII. L'Italia recepisce la direttiva europea sul rumore ambientale

Il 25 giugno 2002 il Parlamento e il Consiglio Europeo hanno adottato la direttiva 2002/49/CE, relativa alla determinazione e gestione del rumore ambientale. Con essa si vuole determinare l'esposizione al rumore ambientale mediante la mappatura acustica realizzata sulla base di metodi comuni, sull'informazione del pubblico e sull'attuazione di piani di azione a livello locale; questa direttiva fornisce anche una base per lo sviluppo di misure comunitarie relative alle principali sorgenti di rumore.

Tale direttiva è stata recepita in Italia con il Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n. 194. Il decreto definisce le competenze e le procedure per l'elaborazione e la mappatura acustica; l'elaborazione e l'adozione dei piani di azione e i criteri per assicurare la corretta informazione e partecipazione del pubblico in merito al rumore ambientale e ai relativi effetti.

Il decreto fissa delle scadenze precise:

- a) 30 giugno 2007: l'autorità individuata dalla Regione o dalla Provincia autonoma deve elaborare e trasmettere le mappe acustiche entro questa data;
- b) 18 luglio 2008: l'autorità individuata dalla Regione o dalla Provincia autonoma, tenuto conto di quanto risulta dalla mappatura acustica, deve redigere i piani d'azione e le sintesi per gli agglomerati con più di 250.000 abitanti;

Inoltre a partire dal 30 ottobre 2005 e ogni 5 anni entro il 30 giugno devono essere comunicati al Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e alla Commissione europea gli assi stradali principali su cui transitano più di 6.000.000 di veicoli all'anno, gli assi ferroviari principali su cui transitano più di 60.000 convogli all'anno, gli aeroporti principali e gli agglomerati con più di 250.000 abitanti; entro il 31 dicembre 2008 e, successivamente ogni cinque anni, gli altri agglomerati e gli altri assi stradali e ferroviari principali per censire i luoghi su cui concentrare le azioni di risanamento.

GLOSSARIO

Benzene (C₆H₆)

Composto organico volatile emesso dalla combustione di benzine e carburanti. Sostanza altamente tossica, cancerogena e talvolta letale.

Biodiesel

Prodotto naturale utilizzabile come carburante in autotrazione; rinnovabile, in quanto ottenuto dalla coltivazione di piante oleaginose di ampia diffusione, e biodegradabile, perché se disperso si dissolve nell'arco di pochi giorni, mentre gli scarti dei consueti carburanti permangono molto a lungo. Il Biodiesel garantisce un rendimento energetico pari a quello dei carburanti e dei combustibili fossili ed un'ottima affidabilità nelle prestazioni dei veicoli.

Biossido di azoto (NO₂)

Prodotto da qualsiasi processo di combustione (compreso quello che avviene nei motori delle auto o in alcuni processi industriali). È una delle cause principali delle piogge acide e dello smog. Sostanza altamente tossica, cancerogena e talvolta letale.

Biossido di zolfo (SO₂)

Sostanza emessa da processi di combustione di carburanti contenenti zolfo: caldaie domestiche o centrali termoelettriche alimentate a gasolio o a carbone; motori alimentati a gasolio (anche se attualmente la concentrazione di zolfo nel diesel è molto ridotta). È una delle cause principali delle piogge acide e dello smog; provoca irritazioni all'apparato respiratorio. Danneggia monumenti, opere d'arte ed edifici, corrodendo rocce e metalli.

Car Pooling

È la condivisione di un mezzo di trasporto privato da parte di più persone che percorrono lo stesso tragitto. Permette, per esempio, a lavoratori di aziende situate nella medesima zona, che compiono quotidianamente lo stesso itinerario, di utilizzare una sola autovettura con più persone a bordo. L'obiettivo del Car Pooling è diminuire il numero delle vetture circolanti e di conseguenza ottenere vantaggi ambientali notevoli, oltre che un sensibile taglio dei costi che vengono ripartiti fra i partecipanti all'iniziativa. In piccole aziende o nel caso di bassa domanda il "matching service" può essere fatto in modo diretto. Questo significa che le persone interessate comunicano il proprio "mobility profile"-profilo della mobilità, (orario di partenza, orario di arrivo, giornate lavorative, percorso, disponibilità di guida, ecc.) al responsabile dell'azienda (Mobility Co-ordinator) o al giornale dell'azienda, o in bacheca, ecc. I singoli profili vengono abbinati e le persone coinvolte sono messe in contatto le une con le altre. Questi organizzano poi praticamente il servizio da soli. In aziende più grandi o in consorzi di aziende si consiglia di organizzare il sistema con sistemi informatici specifici. Il sistema più diffuso consiste nell'abbinare le persone interessate attraverso l'inserimento, in un database, dei codici postali. Lo svantaggio di questo sistema è che non consente di abbinare le persone che potrebbero essere raccolte lungo il percorso.

Car sharing

È un servizio di auto in condivisione che mette a disposizione degli abbonati diversi veicoli in ogni ora del giorno e della notte. Si può utilizzare l'auto per il tempo in cui realmente occorre, anche solo per un'ora, pagando solo per l'uso reale che se ne fa. Il funzionamento è semplice: quando si ha bisogno dell'auto, la si prenota tramite un call center operativo 24 ore su 24 oppure sul sito internet. Al termine della prenotazione la si restituisce nel medesimo parcheggio da cui si è presa. Il pagamento del servizio si effettua a fine mese solo per l'utilizzo effettivo, come fosse una bolletta

telefonica. In Europa, i cittadini associati sono circa 150.000, con oltre 5.000 veicoli disponibili in più di 600 città tra Svizzera, Germania, Austria, Olanda, Francia, Gran Bretagna e Scandinavia.

Idrocarburi policiclici Aromatici

Appartengono a questa classe centinaia di composti, anch'essi sprigionati dalle benzine. E' nota l'attività cancerogena di queste sostanze.

Inquinamento Acustico – Rumore

Introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno tale da provocare fastidio o disturbo al riposo e alle attività umane, pericolo per la salute umana, deterioramento degli ecosistemi, dei beni materiali, dei monumenti, dell'ambiente abitativo o dell'ambiente esterno o tale da interferire con le legittime fruizioni degli ambienti stessi. La legge quadro n. 447 del 26 ottobre del 1995 (legge sull'inquinamento acustico) stabilisce i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dal rumore, e caratterizza il ruolo degli enti locali: se allo stato competono le funzioni di coordinamento legislativo, le regioni devono soprattutto definire la zonizzazione acustica (criteri per la suddivisione in zone del territorio comunale) mentre i comuni sono responsabili di regolamenti e controlli locali, concessioni edilizie e risanamento acustico. E' con il DPCM 14/11/97 che vengono descritte le classi di aree, la loro destinazione d'uso e i limiti di esposizione, di giorno e di notte.

Inquinamento Atmosferico

Presenza nell'atmosfera di sostanze che causano un effetto misurabile sull'essere umano, sugli animali, sulla vegetazione o sui diversi materiali; queste sostanze di solito non sono presenti nella normale composizione dell'aria, oppure lo sono ad un livello di concentrazione inferiore. Gli inquinanti vengono solitamente distinti in due gruppi principali: quelli di origine antropica, cioè prodotti dall'uomo, e quelli naturali. L'inquinamento atmosferico maggiore è quello che l'uomo produce per soddisfare le proprie necessità civili ed industriali. I vari processi di combustione utilizzati per riscaldarsi, per alimentare i veicoli a motore e i macchinari, producono gli inquinanti più diffusi. Il traffico contribuisce in gran parte alle emissioni di sostanze inquinanti nelle città caratterizzate da una grande congestione veicolare.

Mobility manager

Figura professionale introdotta dal decreto Ronchi del 1998 in un pacchetto di iniziative varate dal governo per ridurre lo smog, abbattere i consumi di energia e limitare le emissioni dei gas serra. Secondo tale decreto tutte le strutture produttive commerciali ed amministrative con più di 300 addetti e le imprese con più unità locali nella stessa città che complessivamente superano gli 800 addetti devono nominare un mobility manager. L'obiettivo del mobility manager è quello di gestire la domanda di mobilità come fattore strategico per garantire la qualità della vita in città, stimolando forme di mobilità alternative e soprattutto sostenibili, come ad esempio il car pooling.

Monossido di carbonio (CO)

Gas inodore e incolore prodotto dalla combustione incompleta di carburanti, dovuta a scarsa efficienza dei motori. Può provocare problemi al sistema cardiocircolatorio, respiratorio e nervoso. Può provocare anche la morte.

Ozono troposferico (O₃)

Inquinante secondario prodotto dalla reazione tra ossigeno, ossidi di azoto, idrocarburi insaturi e radiazioni solari. Gas irritante che colpisce le mucose, producendo infiammazioni alla gola, agli occhi, al naso e ai polmoni. La gravità dell'effetto varia a seconda della sensibilità personale oltre che dall'entità delle concentrazioni.

Piedibus

Autobus che va a piedi, formato da una carovana di bambini che vanno a scuola in gruppo, accompagnati da due adulti, un "autista" davanti e un "controllore" che chiude la fila. Il Piedibus, come un vero autobus di linea, parte da un capolinea e seguendo un percorso stabilito raccoglie passeggeri alle "fermate" predisposte lungo il cammino, rispettando l'orario prefissato.

PM₁₀

Frazioni di polveri sottili inalabili con un diametro aerodinamico inferiore a 10 micron. Vengono emesse dalla combustione di auto, processi industriali e artigianali. Produce effetti a carico delle vie respiratorie e del sistema cardiocircolatorio, per via dell'alta capacità di penetrazione. Ad elevate concentrazioni portano alla morte.

Protocollo di Kyoto

Per scongiurare gli effetti di una mutazione radicale del clima terrestre dovuto all'aumento dell'effetto serra, nel 1997 si è tenuta in Giappone la Convenzione Quadro sui Cambiamenti Climatici, che ha redatto un documento noto come Protocollo di Kyoto. Nel Protocollo sono indicati gli impegni di riduzione e di limitazione quantificata delle emissioni di gas serra (anidride carbonica, gas metano, protossido di azoto, esafluoruro di zolfo, idrofluorocarburi e perfluorocarburi) di cui si fanno carico i paesi firmatari. Le Parti dovranno, individualmente o congiuntamente, assicurare che le emissioni antropogeniche globali siano ridotte di almeno il 5% rispetto ai livelli del 1990 nel periodo di adempimento 2008-2012. Per l'entrata in vigore del documento era necessario che almeno 55 parti responsabili per almeno il 55% delle emissioni di biossido di carbonio lo approvassero. Nel corso del 2004 grazie alla firma della Russia, si è raggiunto il quorum ed il 16 febbraio 2005 il protocollo è diventato pienamente operativo, tuttavia la mancata adesione da parte del paese che è il responsabile maggiore per l'emissione di gas serra, ovvero gli Stati Uniti d'America, pone un serio limite agli obiettivi del Protocollo.

P.U.T. (Piano Urbano del Traffico)

Strumento tecnico-amministrativo che consiste in un insieme coordinato di interventi per il miglioramento delle condizioni della circolazione e della sicurezza stradale, per la riduzione dell'inquinamento atmosferico e acustico e per il risparmio energetico. Tutti i Comuni con popolazione superiore a 30.000 abitanti e comunque tutti quelli che, indicati dalle Regioni, presentano particolari situazioni di congestione, sono obbligati a dotarsi di uno specifico "Piano Urbano del Traffico"

Road Pricing

Tariffazione sull'uso delle infrastrutture stradali finalizzata a ridurre la congestione del traffico. Il Road Pricing può essere utilizzato per svolgere diverse funzioni: regolare il flusso veicolare, aumentando ad esempio la tariffa del pedaggio nelle ore di punta o nelle situazioni di maggior congestione; può essere utilizzato anche con finalità ambientali, infatti commisurando la tariffa dell'accesso in città in relazione al livello d'inquinamento relativo a quel momento, è possibile ridurre l'emissione di effetti inquinanti.

Il Road Pricing è attualmente utilizzato in diverse città del mondo, da Oslo a Melbourne, da Singapore a Londra; nella capitale inglese ad esempio questa tariffazione su pedaggio in città ha incoraggiato l'uso di altri modi di trasporto. Il sistema londinese richiede agli automobilisti di pagare 5 sterline al giorno (7,8€), se essi vogliono continuare a transitare per il centro di Londra durante le ore in cui è in vigore il provvedimento.

Semafori intelligenti

Sistema centralizzato di telecomando e telecontrollo dei semafori, corredato da una rete di sensori di rilevamento del traffico. Il livello centrale di regolazione si occupa dell'analisi dello stato di

traffico su tutta la rete, correlando le informazioni ricevute dai sensori di traffico, con gli archivi storici e soprattutto stabilisce e varia i piani semaforici secondo le esigenze del momento.

Tariffazione concentrica e a tempo

Al fine di disincentivare l'ingresso delle auto in città, sono state applicate, in diversi comuni, modelli alternativi di tariffazione del parcheggio.

-Tariffazione concentrica: logica che prevede tariffe più alte per parcheggiare nelle zone più centrali della città e nelle zone vicine ad essa.

-Tariffazione a tempo: la tariffa del posteggio dipende dalla sua stessa durata, più è lunga la sosta, più si paga.

Ticket trasporto.

E' un voucher che consente l'acquisto di titoli di viaggio per i trasporti collettivi. Mediante il BuonoTrasporto le aziende possono contribuire *in toto* oppure in parte alle spese sostenute dal personale per il trasferimento dall'abitazione al luogo di lavoro usufruendo di un efficace servizio in outsourcing. Come funziona? L'azienda acquista i Buoni Trasporto e li distribuisce al personale dipendente.; Il personale utilizza i Buoni Trasporto per comprare titoli di viaggio; Il vettore affiliato ritira i Buoni Trasporto, consegna i titoli di viaggio ed eroga la prestazione.

I vantaggi per l'azienda:• Vantaggi gestionali perché totalmente in *outsourcing*; rafforzamento dell'immagine aziendale perché promuove la mobilità sostenibile; segnale di attenzione per le risorse umane. I vantaggi per il dipendente: Facilità di utilizzo; Gratificazione e motivazione.

Vantaggi per la collettività: Maggiore vivibilità delle città; Riduzione congestione e inquinamento; Migliori mezzi pubblici.

Varchi elettronici

Ogni strada che si immette nel perimetro della ZTL (Zona a Traffico Limitato) è sorvegliata da una o più telecamere ad infrarossi montate su pali. Esse vengono attivate al passaggio di ogni veicolo che transita su alcune "spire" annegate nell'asfalto, poste in corrispondenza di corsie di canalizzazione delimitate da piccoli marciapiedi spartitraffico. L'utilizzo dell'infrarosso consente di poter catturare foto anche in ore notturne, richiedendo l'utilizzo di "flash" non tradizionali che emettono fasci di luce con lunghezza d'onda tali da non creare il classico lampo, quest'ultimo potenzialmente pericoloso per i conducenti. Le immagini catturate vengono elaborate e dopo una scrematura, attingendo dalla banca dati in cui sono inserite le targhe dei mezzi autorizzati, i fotogrammi vengono convogliati nella sala "digitazione".

ZTL (zona a traffico limitato)

Area in cui l'accesso e la circolazione veicolare sono limitate a ore prestabilite o a particolari categorie di utenti e di veicoli.