



LEGAMBIENTE

Mal'aria di città 2008



Roma 22 gennaio 2008

Premessa.....	4
1. Qualità dell’aria: risanamento “dal basso” o “dall’alto”?.....	7
2. Lo smog in città	9
2.1 PM10 ti tengo d’occhio.....	9
2.2 La qualità dell’aria nelle città italiane.....	11
2.3 La qualità dell’aria nelle città europee.....	14
3. Le fonti dell’inquinamento atmosferico.....	17
3.1 La top ten dell’inquinamento industriale in Italia.....	19
3.2 I trasporti.....	23
3.2.1 Il trasporto stradale.....	23
3.2.1.1 Il trasporto stradale e l’effetto serra.....	24
3.2.2 La qualità ambientale del parco veicolare.....	26
4. Veleni nell’aria.....	29
5. Mobilità urbana.....	33
5.1 Invertire la rotta per ricominciare a muoversi.....	33
5.2 Le proposte per una mobilità realmente sostenibile.....	33
6. L’inquinamento acustico.....	35
6.1 Zonizzazione acustica in Italia.....	36
6.2 Il monitoraggio del Treno Verde di Legambiente	37
APPENDICE.....	39
I. Ecoauto: guida alla mobilità sostenibile e alla scelta dei mezzi di trasporto meno inquinanti ..	39
II. La nuova direttiva europea sulla qualità dell’aria: quando la montagna partorisce il topolino ..	41
III. Tabella riepilogo dati	43
Glossario	46

A cura di:

Gennaro Buonauro, Giorgio Zampetti

Hanno collaborato alla redazione del dossier:

Rina Guadagnini, Ivan Lisi, Giulia Russo

Si ringrazia Mario C. Cirillo per il capitolo “Qualità dell’aria: risanamento “dal basso” o “dall’alto”?”

Fonti:

Rapporto *Ecosistema urbano 2008* – Legambiente e Ambiente Italia

Rapporto *Ecosistema urbano Europa 2007* - Legambiente e Ambiente Italia

Annuario dati ambientali 2007 - Apat

Rapporto *Europe’s environment – the fourth assessment* – EEA (European Environment Agency)

Apat - Inventario nazionale emissioni in atmosfera

Apat – Registro Ines (Inventario nazionale delle emissioni e loro sorgenti)

Rapporto *Autoritratto 2006* - Aci

Rapporto “*La domanda di mobilità degli individui*” – Isfort 2006

Siti internet:

www.eeb.org

www.europarl.europa.eu

www.reteambiente.it

www.ecodallecitta.it

Premessa

Anche nel 2007 l'allarme polveri sottili è scattato, puntuale, in gran parte delle principali città italiane che non sono riuscite a rispettare i limiti imposti dalla legge: nella classifica di Legambiente su 63 capoluoghi monitorati 51 hanno superato il valore limite medio giornaliero di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per più di 35 giorni nell'arco del 2007 previsto per le polveri sottili (PM10). Torino è in testa con addirittura 190 superamenti, Cagliari 162, Vicenza 140, Reggio Emilia 139. Piemonte, Emilia Romagna, Veneto e Lombardia sono le regioni, tutte in pianura padana, in cui si registrano i valori più elevati di giorni di superamento del limite giornaliero relativo al PM10. Nella classifica delle città metropolitane, dopo Torino c'è Milano con 132 superamenti, Roma con 116, Napoli con 70. Ed il 2008 non sembra essere da meno. Infatti, sulla scia dell'anno appena trascorso, al 20 gennaio Frosinone ha registrato 17 giorni di superamento, Napoli 13, Milano 12, Firenze 10, Venezia e Bologna 8 e Roma 7. E se il buongiorno si vede dal mattino...

Ma non è solo il 2007 l'anno in cui l'aria di città non ha goduto di buona salute. I dati di Ecosistema Urbano 2008 di Legambiente infatti mostrano come anche nel 2006 il 57% dei capoluoghi di provincia italiani non ha rispettato i limiti di legge previsti per gli ossidi di azoto (NOx), il 40% ha superato il valore medio annuo imposto per le polveri sottili e ben il 46% non è rientrato nei 25 giorni di superamento del limite medio giornaliero previsto per l'ozono a partire dal 2010.

Evidentemente, le misure adottate finora dagli amministratori locali (blocchi del traffico, targhe alterne, domeniche a piedi) non sono sufficienti alla risoluzione del problema dell'inquinamento dell'aria in città, dove gli alti livelli di inquinamento sono imputabili prevalentemente al trasporto stradale. Nel 2005 questo settore ha rappresentato, stando ai dati dell'Inventario nazionale delle emissioni di Apat, il 55% delle emissioni totali di monossido di carbonio, il 45% circa di quelle degli ossidi di azoto e poco meno del 30% delle polveri sottili (PM10) e dei composti organici volatili non metanici (NMVOC).

Il trasporto su gomma è responsabile inoltre del 30,5% delle emissioni nazionali di anidride carbonica e tra il 1995 ed il 2005 le emissioni provenienti da questo settore sono aumentate del 12%. Dati non rassicuranti dal momento che l'anidride carbonica è il principale gas serra, responsabile dei cambiamenti climatici e che, in base al protocollo di Kyoto, tra il 2008 e il 2012 l'Italia dovrebbe ridurre le sue emissioni del 6,5% rispetto a quelle relative al 1990. Nel settore dei trasporti invece dal 1990 ad oggi queste sono aumentate di oltre il 25% e ora, per pareggiare i nostri conti con il pianeta, dovremmo ridurre di un terzo le emissioni dei trasporti entro il 2010 e fare altrettanto nei dieci anni successivi. Su questo le ultime novità arrivano dal fronte europeo, dove qualche settimana fa, la Commissione europea ha adottato una proposta legislativa sui nuovi standard di emissione di CO₂ per le auto fissando il limite di 130 grammi per chilometro al 2012, con un'ulteriore riduzione di 10 g/km da raggiungere attraverso una migliore efficienza dei carburanti, del sistema di condizionamento e dei pneumatici. Un segnale importante anche se la decisione della Commissione non ha preso la direzione da noi auspicata. Infatti fissando limiti diversi in base al peso delle auto, rappresenta un'ennesima occasione mancata per dare un taglio concreto alle emissioni e soprattutto penalizza le auto più efficienti, e rischia di diventare un disincentivo alla produzione di auto più leggere e più piccole. Ma la partita è appena iniziata e spetta ora al Consiglio e all'Europarlamento migliorare la proposta.

Se i trasporti, in particolare quelli stradali rappresentano un importante fonte di inquinamento nel nostro paese, il loro contributo si va a sommare con quello di altri settori altrettanto inquinanti, come quello industriale che nel 2005 ha contribuito all'inquinamento atmosferico con il 30% delle emissioni di SOx (ossidi di zolfo) e degli Ipa (idrocarburi policiclici aromatici) e circa il 25% di quelle di PM10. Idrocarburi policiclici aromatici (Ipa), polveri sottili (PM10), benzene (C₆H₆), monossido di carbonio, ossidi di zolfo (SOx) e di azoto (NOx), sono gli inquinanti considerati nella classifica dei complessi industriali più inquinanti d'Italia stilata in base ai dati riportati nel registro

Ines (Inventario nazionale delle emissioni e loro sorgenti) relativi al 2005. Per tutti, o quasi, spicca lo stabilimento di Taranto dell'Ilva s.p.a., tra le acciaierie più grandi d'Italia e d'Europa, che da solo emette, sul totale delle emissioni derivanti dagli impianti industriali, ben il 93% degli Ipa, il 40,5% del C₆H₆, il 73,5% del CO, il 13,9% degli SO_x e il 10% degli NO_x. Rimanendo su questi ultimi due inquinanti un contributo importante alle emissioni arriva anche dalle centrali termoelettriche e in particolar modo dai tre impianti Enel di Brindisi Sud, di Fusina (VE) e di Genova. Questi dati dimostrano l'urgenza e l'importanza di interventi e miglioramenti nelle attività industriali e di produzione energetica per difendere non solo l'ambiente ma anche la salute dei cittadini che vivono a ridosso di questi impianti, come nel caso di Taranto.

Sono infatti ormai noti gli effetti sulla salute dell'inquinamento atmosferico, in particolare delle polveri sottili sulla salute. Gli studi più recenti inoltre, evidenziano il ruolo centrale del PM 2,5 (le polveri sottili di diametro inferiore ai 2,5 µm) e ancor più della frazione ultrasottila (le particelle minori di 0.1 micron: "ultra fine particles" o UFP). La conferma più recente di questa consapevolezza arriva dall'Ordine dei Medici che nel 2007 ha ufficialmente preso coscienza del problema e ha deciso di inserire nel nuovo codice di deontologia medica un articolo dedicato alla "Educazione alla salute e rapporti con l'ambiente". Questo significa che nel diagnosticare le malattie i nostri medici d'ora in poi dovrebbero tenere presente dove viviamo e a che livelli di inquinamento siamo quotidianamente esposti.

Ma è solo quello che respiriamo che ci fa male o anche quello che "*sentiamo*"? Uno studio eseguito sugli impatti dell'inquinamento acustico dall'Eurispes stabilisce che nel 2004 erano circa 7 milioni gli italiani affetti da disturbi uditivi e identificava in 7 su 10 il numero di individui esposti ad eccessivi input sonori. Questi dati portano ad una stima economica, basata sui danni diretti ed indiretti, pari a circa 20 miliardi di euro. E in risposta a tutto questo c'è ancora una scarsa attenzione al problema da parte delle amministrazioni che si evidenzia attraverso uno scarso o nullo numero di controlli (dai dati di Ecosistema Urbano 2008 risulta che nel 2006 sono stati 30 i capoluoghi di provincia in cui non vengono eseguiti controlli sui livelli di rumore e solo 8 quelle in cui i controlli in un anno sono più di 100), anche se, come dimostrano i dati del Treno Verde di Legambiente, i livelli di rumore registrati durante il viaggio del 2007 nelle principali città italiane sono ben oltre i limiti di legge.

Ma se in Italia non respiriamo certamente un'aria salubre, anche in Europa la situazione non è migliore. Il rapporto Ecosistema Europa 2007 di Legambiente e Ambiente Italia su 30 città europee mostra infatti che anche in questo caso nel 45% delle città le concentrazioni medie annue di polveri sottili sono state maggiori della soglia stabilita dalla legge e anche per gli ossidi di azoto la situazione non cambia di molto. E nonostante tutto sul fronte normativo non sono arrivati i segnali auspicati. Il 10 dicembre scorso l'Europarlamento ha finalmente varato la nuova direttiva sulla qualità dell'aria, in discussione da circa due anni. Se i limiti per il PM10 sono rimasti invariati rispetto a quelli già in vigore, tra gli elementi di novità sono stati introdotti gli obiettivi specifici per le polveri fini PM2,5 (25 µg/m³), da raggiungere entro il 2015; ma anche in questo caso non si è tenuto conto degli studi esistenti, tra cui quelli dell'Organizzazione Mondiale di Sanità che indicano come valore guida per questo parametro quello di 10 µg/m³. Anche per quanto riguarda i piani per la qualità dell'aria non sono stati fatti grandi passi in avanti. Si indica infatti l'obbligo di intervenire nel caso in cui i valori superino le soglie fissate dalla legge, ma non vengono specificati nel dettaglio gli obiettivi da raggiungere e i tempi in cui rientrare nei limiti di legge. Inoltre ancora una volta non è stato stabilito un sistema sanzionatorio utile a spronare gli amministratori ad attuare interventi realmente efficaci per migliorare la qualità dell'aria, affidando il tutto agli Stati Membri e al modo con cui recepiranno la normativa e la applicheranno.

E fino ad oggi si è visto che, almeno per il nostro Paese, interventi efficaci per migliorare radicalmente la qualità dell'aria nelle città ancora non ci sono. Per vincere la sfida della mobilità e

garantire una qualità della vita migliore ai cittadini bisogna innanzitutto creare un nuovo processo culturale mettendo in campo gli strumenti che abbiano un unico obiettivo, ridurre il numero di auto in circolazione garantendo al tempo stesso ai cittadini una maggiore libertà di movimento all'interno dei centri urbani. Ma nel frattempo in Italia il tasso di motorizzazione torna a salire e la media si attesta a 62 auto ogni 100 abitanti (erano 61 lo scorso anno), e sono 72 le città in cui si supera quota 60 e in cinque casi si oltrepassano addirittura le 70 auto ogni 100 abitanti. E a forza di aggiungere utilitarie e Suv, camion, furgoni e scooter, alla fine del 2006 c'è stato il sorpasso: ci sono più mezzi a motore che conducenti. Il garage Italia contiene oggi 50.961.543 veicoli, mentre i potenziali guidatori sono 282.422 di meno. E il bello è che gli spostamenti degli italiani nel 2006 sono avvenuti per il 34,5% del totale su distanze inferiori ai 2 km e per ben il 74% sotto i 10 km.

Oggi esistono numerosi strumenti che i sindaci possono attuare per sviluppare un trasporto pubblico efficiente, differenziato e competitivo con il mezzo privato. Accanto agli autobus, filobus e tram si possono mettere in campo il car sharing, i taxi collettivi, l'intermodalità tra bicicletta e treni metropolitani e tanti altri servizi che permettono ai cittadini di muoversi senza dover ricorrere all'auto privata. Ma perché la sfida della mobilità urbana venga vinta è necessario un ruolo decisivo del Governo centrale. Uno studio dell'Acì 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”. Invece sono proprio le aree urbane e le grandi aree metropolitane, come abbiamo visto, 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. Anche se ancora è stato fatto e si continua a fare poco o nulla come conferma anche l'ultima finanziaria. Si è preferito ancora una volta investire nelle autostrade e abbandonare a se stesso il trasporto pendolare ferroviario che interessa ogni giorno 1.600.000 persone. Ma in attesa che arrivino nuovi finanziamenti dallo Stato, è necessario che i Sindaci mettano in campo misure volte a ricavare i fondi per fare gli interventi necessari, sulla scia del *road pricing* di Milano attivo dal gennaio 2008. Infatti il pedaggio per entrare con le quattro ruote nei centri urbani, in ottemperanza al principio comunitario “*chi inquina paga*”, è un provvedimento in cui crediamo, forti delle esperienze positive di riduzione di traffico e inquinamento in grandi città come Londra e Stoccolma. È indispensabile però che i proventi siano interamente investiti nel potenziamento del trasporto pubblico. Se sarà così, le altre grandi metropoli italiane non potranno che seguire l'esempio. Per questo vigileremo perché abbia successo e sia davvero uno strumento utile per combattere smog e congestione, liberando i polmoni dei cittadini e le strade della città.

1. Qualità dell'aria: risanamento “dal basso” o “dall'alto”?

di Mario C. Cirillo

Nella maggior parte delle nostre città il PM10 supera le soglie di concentrazione indicate dalla normativa vigente, e non solo: l'ozono della bassa atmosfera nei mesi estivi presenta concentrazioni spesso superiori alle soglie imposte dalla direttiva europea.

Alla criticità di PM10 e ozono si aggiunge quella del biossido di azoto i cui nuovi limiti di legge entreranno in vigore a partire dal 2010, e per il quale non si intravede una chiara tendenza alla diminuzione: se le concentrazioni si manterranno sui livelli attuali i valori limite al 2010 saranno superati.

I provvedimenti finora adottati non sono efficaci per questi inquinanti, per quanto a livello locale spesso c'è la consapevolezza di “avere fatto tutto il possibile”. Il punto è che PM10, ozono e biossido di azoto, che sono gli inquinanti attualmente alla ribalta per le alte concentrazioni che si misurano, hanno un comportamento molto più complesso rispetto a inquinanti più “facili” come il monossido di carbonio o il benzene, per i quali provvedimenti a carattere locale come blocchi del traffico o targhe alterne si rivelavano efficaci.

Il motivo risiede nel fatto che il monossido di carbonio e il benzene presenti in atmosfera sono direttamente legati alle emissioni degli stessi inquinanti (se per esempio elimino le fonti di emissione di benzene, ho eliminato il benzene dall'aria), mentre nel caso di PM10, ozono e biossido di azoto, la loro presenza in aria è in gran parte – o esclusivamente nel caso dell'ozono – frutto di reazioni chimiche e fisiche a partire da altre sostanze emesse; inoltre la loro formazione avviene contemporaneamente ai processi di dispersione in atmosfera a causa dei venti e della turbolenza, per cui la zona interessata è molto più estesa rispetto per esempio all'inquinamento da monossido di carbonio. Quanto detto rende comprensibile perché provvedimenti a carattere locale, quali quelli che comunemente si prendono sul traffico o sugli impianti di riscaldamento nelle città, abbiano un'efficacia limitata per questi inquinanti “più difficili”.

Ricapitolando, *l'inquinamento da monossido di carbonio e da benzene è essenzialmente un fenomeno di tipo locale*, per cui provvedimenti a scala locale come blocchi del traffico o targhe alterne sono efficaci; *l'inquinamento da PM10, ozono e biossido di azoto è invece un fenomeno di area vasta* – nel centro-nord Europa addirittura transfrontaliero – per cui provvedimenti a carattere locale non sono sufficienti: è necessario ridurre le emissioni su un'area molto estesa, ad esempio l'intero bacino padano. Inoltre, proprio perché la presenza di questi inquinanti in atmosfera è mediata da reazioni chimiche e fisiche, la loro dinamica è più lenta e quindi provvedimenti limitati nel tempo hanno scarsa efficacia. *In definitiva è necessario ridurre le emissioni inquinanti su vaste aree e in maniera permanente.*

La normativa attuale (Decreto Legislativo 351/99) attribuisce alle Regioni la valutazione e la gestione della qualità dell'aria ambiente, e alcune Regioni hanno a loro volta delegato le Province. Sul piano strettamente tecnico si pone il quesito: la scala regionale e locale è adeguata per gestire con efficacia la qualità dell'aria? Ebbene, la risposta – sulla base di quanto detto sopra – dipende dall'inquinante:

- a) Per inquinanti “facili” emessi a bassa quota quali monossido di carbonio, benzene e piombo provenienti prevalentemente dal traffico veicolare, è possibile operare efficacemente a scala locale (*dal basso*). Così negli anni '90 il blocco del traffico in una certa area urbana faceva diminuire in poco tempo (da qualche ora ad alcune ore, in dipendenza delle condizioni dispersive dell'atmosfera) le concentrazioni di monossido di carbonio, benzene e piombo emesse dagli autoveicoli.

È interessante notare come il problema per questi inquinanti sia stato affrontato *in maniera strutturale* a livello europeo, e quindi nazionale, operando sulla qualità dei carburanti (benzina senza piombo e con limiti alle concentrazioni di benzene e di aromatici) e sui veicoli (marmitte catalitiche), tanto che oggi non se ne sente praticamente più parlare.

- b) Per inquinanti “difficili” quali PM10, ozono e biossido di azoto è necessario operare a livello di area vasta, quindi sovraregionale, per esempio l'intero bacino padano (*dall'alto*).
- c) Un caso interessante di inquinamento che da locale è diventato transfrontaliero ed emisferico è quello del biossido di zolfo, emesso principalmente dagli impianti energetici e industriali (oltre che dal traffico marittimo). L'uso degli alti camini negli anni '60 e '70 ha ridotto l'inquinamento da biossido di zolfo a scala locale, ma ha permesso che questo inquinante, disperdendosi ad alta quota, viaggiasse per centinaia e migliaia di chilometri trasformandosi in acido solforico e dando origine al fenomeno delle “piogge acide”

A quanto detto sopra va aggiunta la questione di rendere coerenti le azioni locali e regionali di cui al Decreto Legislativo 351/99 con quelle nazionali di contenimento delle emissioni previste dalle direttive 2001/80/CE concernente la limitazione delle emissioni nell'atmosfera di taluni inquinanti originati dai grandi impianti di combustione, e 2001/81/CE relativa ai limiti nazionali di emissione di alcuni inquinanti atmosferici.

Riassumendo, per alcuni inquinanti (PM10, ozono e biossido di azoto), che sono poi quelli critici in quanto si fa fatica a rispettare i valori limite, gli ambiti territoriali entro cui avvengono le dinamiche che generano le criticità sono molto vasti e in genere sovraregionali. Inoltre c'è la necessità di rendere coerenti le azioni regionali con le azioni nazionali per il rispetto dei limiti alle emissioni originati da taluni grandi impianti di combustione e dei limiti nazionali alle emissioni di alcuni inquinanti. Di conseguenza è *necessario valorizzare la connessione tra livello centrale e livello regionale/provinciale*: il recepimento della nuova direttiva sulla qualità dell'aria può essere una buona opportunità per strutturare in maniera più efficace questa connessione.

Per finire, una notazione va fatta sull'opportunità di *affrontare congiuntamente il problema della riduzione delle emissioni inquinanti e dei gas serra* se non si vuole incorrere in diseconomie o addirittura in antagonismi per cui una misura efficace per le emissioni inquinanti si rivela controproducente per i gas serra, e viceversa.

2. Lo smog in città

2.1 PM10 ti tengo d’occhio

Fino a qualche anno fa tenere d’occhio il livello delle concentrazioni delle polveri sottili nelle città italiane non era affatto semplice. Legambiente ha iniziato a gennaio 2006 inaugurando la campagna di monitoraggio “PM10 ti tengo d’occhio” e trovandosi subito a fare i conti con la scarsa trasparenza e la difficile reperibilità dei dati. Ma in questi ultimi due anni sono stati fatti grossi passi in avanti. Oggi, salvo qualche eccezione (Calabria in primis), è possibile consultare quotidianamente sui siti internet di Comuni, Province, Regioni e Arpa i livelli di PM10 dei principali capoluoghi italiani. In base a questi dati, Legambiente ha costruito un quadro completo del PM10 in Italia, realizzando una classifica delle città più inquinante e spronando, così, gli amministratori a rimboccarsi le maniche.

Nel 2007 le città monitorate da Legambiente sono state 63. La normativa vigente fissa il limite di 50 µg/m³ da non superare per più di 35 giorni in un anno. La classifica aggiornata al 31 dicembre 2007 vede 51 città “fuorilegge” (su 63). Torino (centralina Grassi) in testa con 190 giorni di superamento, seguita da Cagliari (centralina di Viale Diaz) con 162, poi Vicenza (centralina di Corso San Felice) con 140; 24 città hanno superato per più di 100 giorni il limite. Piemonte, Emilia Romagna, Veneto e Lombardia riempiono i primi posti della classifica (7 delle prime 10 classificate sono capoluoghi di queste regioni). Tra le metropoli Milano è al settimo posto con 132 superamenti, Roma con 116 è al quattordicesimo posto, Napoli quarantesima (70). Solo 12, quindi, le città al di sotto dei 35 giorni di superamento, Viterbo il capoluogo più “virtuoso”.

**Tabella 1: Classifica PM10 ti tengo d’occhio
(periodo di riferimento: dal 1 gennaio al 31 dicembre 2007)**

NB: per le città in cui il numero di giorni di superamento non è fornito direttamente dalle Arpa o dagli altri enti preposti si è scelto come riferimento la centralina “peggiore” di ogni città (ovvero quella che ha registrato il numero più elevato di giorni di superamento del limite medio giornaliero di 50 µg/m³ previsto per il PM10), indicata tra parentesi.

	Città	Regione	Numero di giorni di superamento del limite previsto per il PM10 di 50 µg/m ³ - numero massimo di giorni consentito: 35
1	Torino (grassi)	Piemonte	190
2	Cagliari (viale diaz)	Sardegna	162
3	Vicenza (c.so san felice)	Veneto	140
4	Reggio Emilia (timavo)	Emilia Romagna	139
5	Frosinone (scalo)	Lazio	137
6	Lodi (viale vignati)	Lombardia	134
7	Milano (juvara-pascal città studi)	Lombardia	132
8	Verona (c.so milano)	Veneto	131
9	Pesaro (via giolitti)	Marche	128
10	Alessandria (volta)	Piemonte	124
11	Piacenza (via giordani)	Emilia Romagna	122
12	Modena (via nonantolana)	Emilia Romagna	120
13	Padova (mandria)	Veneto	117
14	Roma (tiburtina)	Lazio	116
15	Cremona (fatebenefratelli)	Lombardia	116

Legambiente – Mal’aria 2008

	Città	Regione	Numero di giorni di superamento del limite previsto per il PM10 di 50 µg/m ³ - numero massimo di giorni consentito: 35
16	Novara (verdi)	Piemonte	115
17	Pavia (p.zza minerva)	Lombardia	113
19	Rieti (1)	Lazio	108
20	Bergamo (via meucci)	Lombardia	108
21	Mantova (ariosto)	Lombardia	108
22	Ancona (p.zza roma)	Marche	108
23	Cesena (Via Marconi)	Emilia Romagna	106
18	Palermo (di blasi)	Sicilia	104
24	Bologna (porta s.felice)	Emilia Romagna	104
25	Venezia (sacca fisola)	Veneto	99
26	Ferrara (corso isonzo)	Emilia Romagna	97
27	Brescia (broletto)	Lombardia	94
28	Como (centro)	Lombardia	94
29	Rovigo (centro)	Veneto	91
30	Asti (scuola d'acquisto)	Piemonte	90
31	Sondrio (sondrio)	Lombardia	88
32	Parma (montebello)	Emilia Romagna	86
33	Trento (via brennero)	provincia autonoma di Trento	84
34	Treviso (via lancieri)	Veneto	83
35	Cuneo (p.zza II reggimento alpini)	Piemonte	82
36	Carrara (carriona)	Toscana	82
37	Firenze (viale gramsci)	Toscana	76
38	Rimini (flaminia)	Emilia Romagna	74
39	Bari (p.zza l. di savoia)	Puglia	71
40	Napoli	Campania	70
41	Vercelli (campo coni)	Piemonte	70
42	Biella (via don sturzo)	Piemonte	69
43	Forlì (beccaria)	Emilia Romagna	62
44	Pordenone (centro)	Friuli	59
45	Varese (via copelli)	Lombardia	58
46	Trieste (via svevo)	Friuli	54
47	Taranto (q.re paolo VI)	Puglia	47
48	Macerata (macerata)	Marche	42
49	Latina (via tasso)	Lazio	41
50	Benevento	Campania	40
51	Udine (via manzoni)	Friuli	37
52	Verbania (gabardi)	Piemonte	34
53	Genova (europa)	Liguria	30
54	Potenza (viale unicef)	Basilicata	26
55	Gorizia (gorizia)	Friuli	24
56	Bolzano (via c.augusta)	provincia autonoma di Bolzano	22
57	Avellino	Campania	19
58	Ravenna (zalamella)	Emilia Romagna	19
59	Brindisi (via dei mille)	Puglia	17
60	Aosta (piazza plouves)	Valle d'Aosta	14
61	Caserta	Campania	12
62	Belluno (centro)	Veneto	12
63	Viterbo	Lazio	4

Fonte: elaborazione Legambiente su dati Arpa, Regioni, Province e Comuni

2.2 La qualità dell'aria nelle città italiane

La qualità dell'aria delle città italiane rappresenta ancora oggi una sfida tutta da giocare dagli amministratori per tutelare non solo l'ambiente ma anche la salute dei cittadini. In Italia nel 2006 ancora il 57% dei capoluoghi di provincia non ha rispettato i limiti previsti per la legge per quanto riguarda gli ossidi di azoto. Il 40% supera il valore medio annuo imposto per le polveri sottili e il 46% non rientra nei 25 giorni di superamento del limite medio giornaliero previsto per l'ozono a partire dal 2010.

Infatti, sebbene negli ultimi anni ci sia stato un miglioramento soprattutto per la riduzione di concentrazione di alcuni inquinanti quali gli ossidi di zolfo, il monossido di carbonio o il benzene, grazie anche ad interventi fatti su motori e carburanti, ancora non si sono raggiunti risultati altrettanto positivi per sostanze come ossidi di azoto (NO – NO₂), polveri sottili (PM10), ozono (O₃) che continuano a mostrare valori di concentrazione di gran lunga superiori alle soglie stabilite.

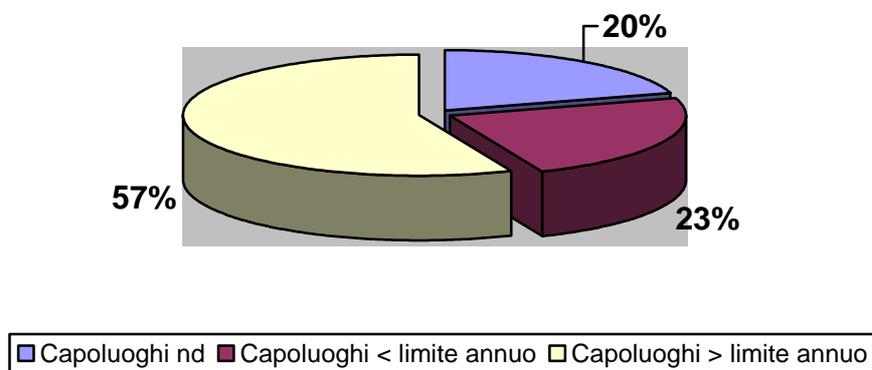
Ma quali sono i livelli di inquinamento all'interno delle nostre città? Un'analisi dettagliata è quella di Ecosistema Urbano 2008, il rapporto di Legambiente sulla qualità ambientale dei capoluoghi di provincia italiani, che mette in luce la situazione, relativamente al 2006, delle concentrazioni di NO₂, PM10 e O₃. Il rapporto riguarda 83 capoluoghi di provincia, perchè non sono pervenuti i dati relativi alla qualità dell'aria di Agrigento, Benevento, Caltanissetta, Catanzaro, Chieti, Como, Cosenza, Enna, Foggia, L'Aquila, Matera, Napoli, Nuoro, Oristano, Pavia, Ragusa, Teramo, Terni, Trapani, Vercelli.

Per il biossido d'azoto nel 1999 è stato specificato il limite orario di 300 µg/mc da non superare più di 18 volte durante l'anno, che diminuisce di 10 µg/mc ogni anno passando a 200 µg/mc nel 2010. Il valore limite annuo, invece, per lo stesso inquinante, è stato fissato a 48 µg/mc nel 2006 per arrivare a 40 µg/mc nel 2010.

Considerando i dati relativi alle concentrazioni medie di NO₂ registrate da tutte le stazioni di monitoraggio in 82 capoluoghi (dove le centraline sono risultate funzionanti per oltre il 70% dei giorni) la situazione risulta critica in molti casi. Nel 2006, sono 22 le città che hanno registrato valori medi annui superiori alla soglia dei 48 µg/mc in tutte le centraline e sono 45 i comuni in cui almeno una centralina ha superato questo valore (erano 43 nel 2005).

Se invece prendiamo in considerazione il valore obiettivo di 40 µg/mc, fissato al 2010, le città che hanno tutte le stazioni di monitoraggio in linea sono solo 24, pari al 29% delle città che hanno inviato i propri dati. Prendendo in considerazione invece le centraline peggiori le città in cui si registrano concentrazioni al di sopra della soglia sono il 57% del totale monitorato. Le situazioni più critiche si hanno a Bologna (105 µg/mc) e Roma (100 µg/mc), mentre possiamo evidenziare in positivo Crotone con 9,6 µg/mc e Potenza con 10,2 µg/mc.

Grafico 1: Superamenti del limite annuo di NO₂ fissato al 2010 (valore medio di 40 µg/mc) - massimo valore medio annuale registrato da tutte le stazioni di monitoraggio -



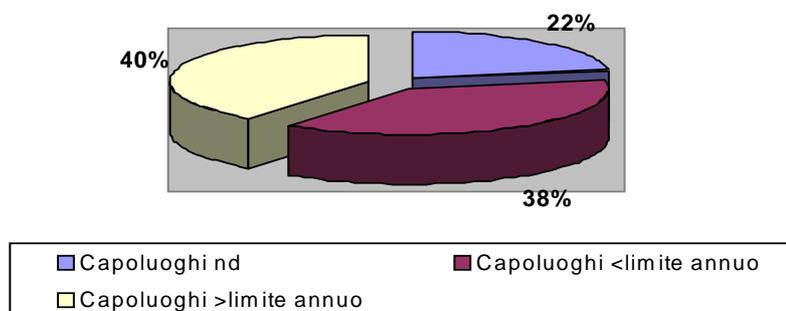
Fonte: *Ecosistema urbano 2008 (Comuni dati 2006) – Elaborazione Legambiente*

Anche la presenza di polveri sottili nell’aria continua a destare preoccupazione, e le amministrazioni sono costrette a confrontarsi con l’emergenza ogni anno.

Il limite per il PM10 e’ stabilito su un valore medio giornaliero di 50 µg/mc, da non superare per più di 35 giorni all’anno, mentre il valore limite annuo è fissato a 40 µg/mc; come unico parametro indicatore della qualità dell’aria si è scelto di utilizzare la media di tutte le centraline e sono stati presi in considerazione 80 capoluoghi dove le centraline hanno funzionato per oltre il 70% dei giorni, due città in più rispetto alla precedente edizione.

L’analisi condotta mostra una situazione simile a quella degli anni precedenti, sebbene con un lieve peggioramento rispetto al 2005: nel 2006 sono ben 33 le città in cui il valore medio delle concentrazioni di tutte le centraline presenti nel territorio comunale risulta al di sopra del limite (che dovrebbe essere rispettato da ogni singola stazione di monitoraggio): tra queste, si registrano situazioni particolarmente critiche a Torino, Frosinone, Lodi e Verona, mentre i comuni che presentano le concentrazioni più basse sono per lo più comuni medio piccoli. Se poi si considerano le “zone calde” delle città (quelle in cui le centraline hanno registrato i valori più elevati) sono 41 i capoluoghi che mostrano valori al di sopra della soglia media annua di 40 µg/mc, pari al 40% del totale e al 51% delle città che hanno fornito i dati (nel 2005 questa percentuale era del 46%).

Grafico 2: superamenti del limite annuo del PM10 (valore medio di 40 µg/mc) - massimo valore medio annuale registrato da tutte le stazioni di monitoraggio -

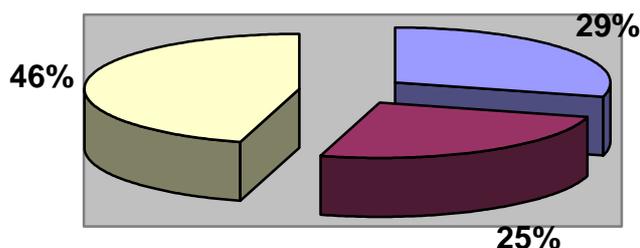


Fonte: *Ecosistema urbano 2008 (Comuni dati 2006) – Elaborazione Legambiente*

Se i primi due inquinanti mostrano le contrazioni massime soprattutto durante i mesi invernali, anche in estate purtroppo l'aria non risulta certamente pulita, in particolare per quanto riguarda i livelli di ozono. La concentrazione di questo inquinante, nocivo per la salute, negli strati bassi dell'atmosfera è raddoppiata nell'ultimo secolo e aumenta soprattutto nei mesi caldi primavera-estate, destando sempre più attenzione da parte delle amministrazioni comunali che ne hanno incrementato il monitoraggio sistematico, infatti sono 73 i capoluoghi che nel 2006 hanno rilevato l'ozono in centraline funzionanti per almeno il 70% dei giorni.

Il valore limite giornaliero al 2010 per l'O₃ è di 120 µg/mc come media mobile su 8 ore che non può essere superato per più di 25 giorni nel corso dell'anno. Nel 2006 però sono 47 le città in cui almeno una centralina si posiziona oltre questo obiettivo e 42 quelle in cui la media del numero di giorni con almeno un superamento del limite registrato da tutte le stazioni di monitoraggio sfiora i 25 giorni. In particolare si rileva un numero di superamenti pari o superiore a tre volte il valore limite in 12 città tra cui i valori più elevati di superamenti registrati da almeno una centralina a Prato, Rovigo, Verona e La Spezia.

Grafico 3: superamenti del limite giornaliero previsto al 2010 per l'ozono (120 µg/mc; superamenti consentiti in un anno: 25) - massimo valore medio annuale registrato da tutte le stazioni di monitoraggio -



■ Capoluoghi nd ■ Capoluoghi <25 superamenti □ Capoluoghi >25 superamenti

Fonte: *Ecosistema urbano 2008 (Comuni dati 2006) – Elaborazione Legambiente*

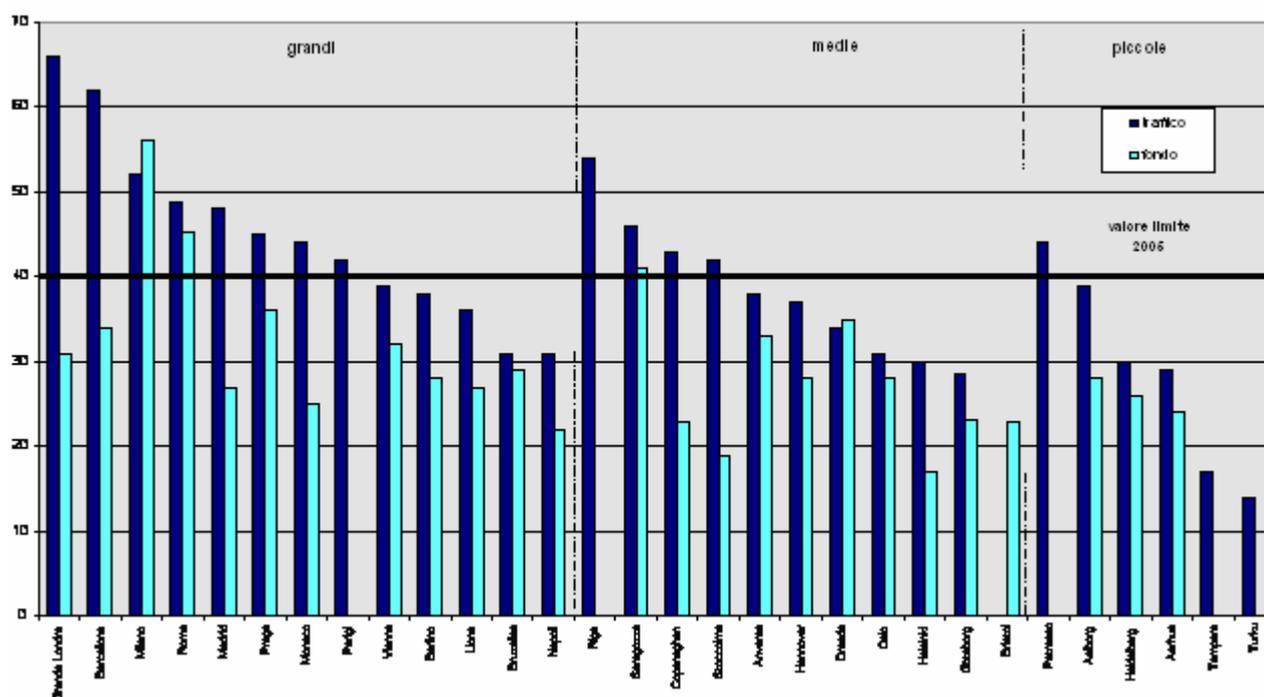
2.3 La qualità dell’aria nelle città europee

Se in Italia nelle principali città non si respira certamente un’aria salubre, anche in Europa la situazione non è migliore. Per questo nel 2001 la Commissione Europea ha lanciato il programma CAFE (Clean Air for Europe) con l’obiettivo di raggiungere livelli di qualità dell’aria tali da non produrre effetti rischiosi o nocivi per la salute umana o dell’ambiente. Questo programma ha messo in evidenza i rischi per la salute causati dall’inquinamento, in particolare dalle polveri sottili (PM10), che sono più alti di almeno un ordine di grandezza rispetto agli altri inquinanti e in termini di vite umane l’impatto è maggiore di quello degli incidenti automobilistici.

Lo studio Ecosistema Urbano Europa 2007 di Legambiente e Ambiente Italia analizza i dati relativi alla qualità dell’aria in 30 città europee, di cui 15 grandi città (Barcellona, Berlino, Bruxelles, Grande Londra (che unisce Londra Westminster e altri 31 distretti), Lione, Madrid, Milano, Monaco, Napoli, Parigi, Praga, Roma, Vienna), 11 di medie dimensioni (Anversa, Bristol, Copenaghen, Dresda, Goteborg, Hannover, Helsinki, Oslo, Riga, Saragozza, Stoccolma) e 6 piccole (Aalborg, Aarhus, Heidelberg, Patrasso, Tampere, Turku). I parametri considerati sono le polveri sottili (PM10), l’inquinante più critico e più nocivo per la salute umana, e il biossido d’azoto (NO₂) anch’esso da ritenersi uno degli inquinanti atmosferici più pericolosi, in quanto è irritante e in presenza di irraggiamento solare avvia reazioni fotochimiche che portano alla costituzione di sostanze nocive, di cui il maggiore rappresentante è l’ozono.

I dati relativi alle concentrazioni di PM10 sono riferiti al 2006 (ad eccezione di Stoccolma, Vienna, Berlino, Dresda, Aarhus e Tampere (dati European Topic Center (ETC) of European Environment Agency 2005); Anversa, Copenaghen e Napoli (dati 2005); Praga (dati 2003/05)), dimostrano come si posizionano le città europee (suddivise in grandi, medie e piccole), nei confronti del valore medio annuo di 40 µg/mc di PM10 stabilito dalla direttiva CE 30/1999 su indicazioni dell’OMS (Organizzazione Mondiale della Sanità).

Grafico 4: Concentrazioni PM10 – massimo valore medio annuo (µg/m³)

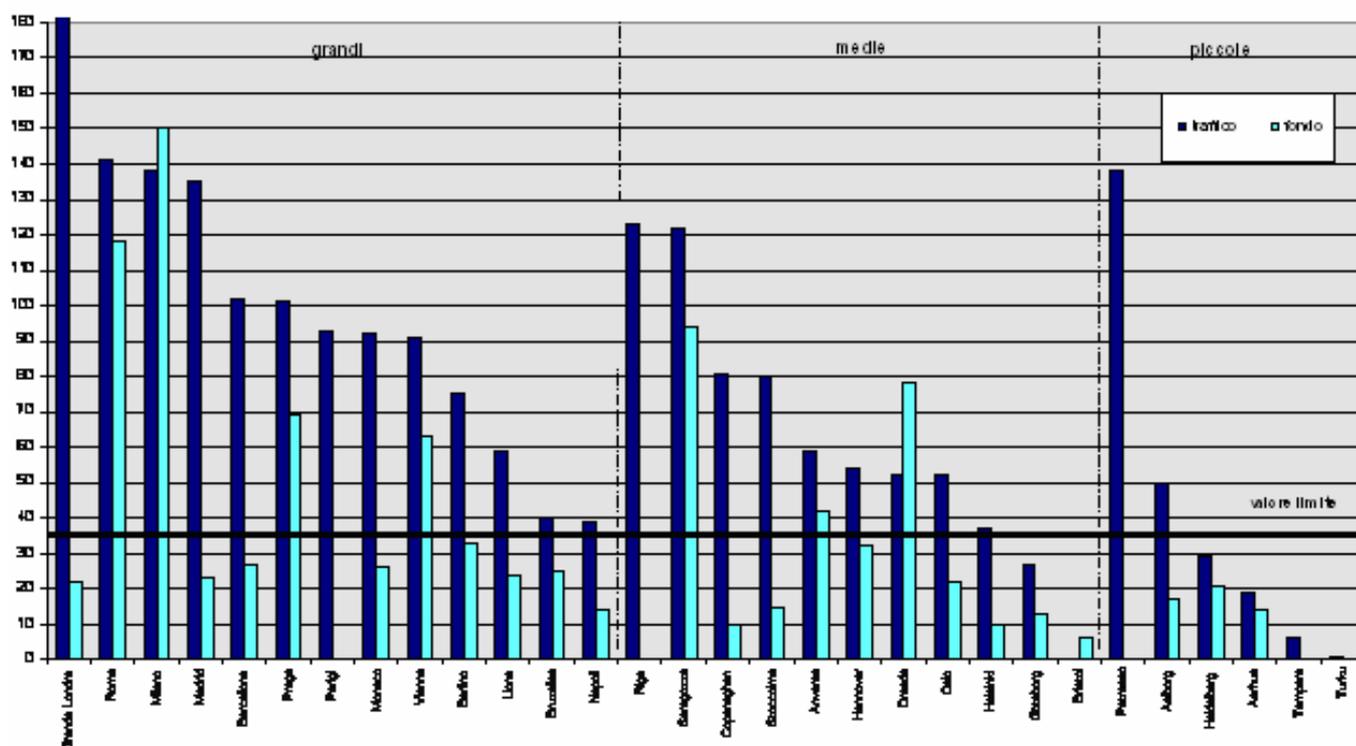


Fonte: Legambiente, Ecosistema Urbano Europa 2007 – Elaborazione: Ambiente Italia

Il 45% delle città prese in esame ha superato, almeno con una centralina, il valore medio annuo di legge. Questo dato percentuale cresce di pari passo con le dimensioni delle città considerate: infatti, nelle città di grandi dimensioni, la percentuale sale al 65%. Il superamento dei limiti di legge è registrato, in particolar modo, da quelle centraline posizionate nelle aree più trafficate dei centri urbani. Questo accade in 9 casi su 14, mentre nei contesti più problematici come Roma e Milano, valori eccedenti la media annua vengono registrati anche dalle centraline installate nelle aree cosiddette di “fondo”. Londra e Barcellona rappresentano le situazioni più critiche dato che, le centraline poste nei contesti più esposti, hanno superato il limite stabilito di oltre il 50%. Tra le città di medie dimensioni spiccano Copenaghen e Stoccolma che si posizionano al di sopra del valore limite con le sole centraline di “traffico”, e Saragozza che sovrasta il limite medio sia con le centraline di “traffico” che con quelle di “fondo”. Mentre tra le città di piccole dimensioni si registra, come dato negativo, il solo caso di Patrasso relativo alle centraline di “traffico”.

Se al posto del limite medio annuo di 40 µg/mc prendiamo in considerazione il valore soglia giornaliero, fissato a 50 µg/mc dalla direttiva europea del '99 (che non può essere superato per più di 35 giorni nell’arco dell’anno) i dati rivelano uno scenario ancora più preoccupante.

Grafico 5: Giorni di superamento del valore limite medio giornaliero di 50 µg/m³
 – numero di giorni di superamento consentito: 35 -

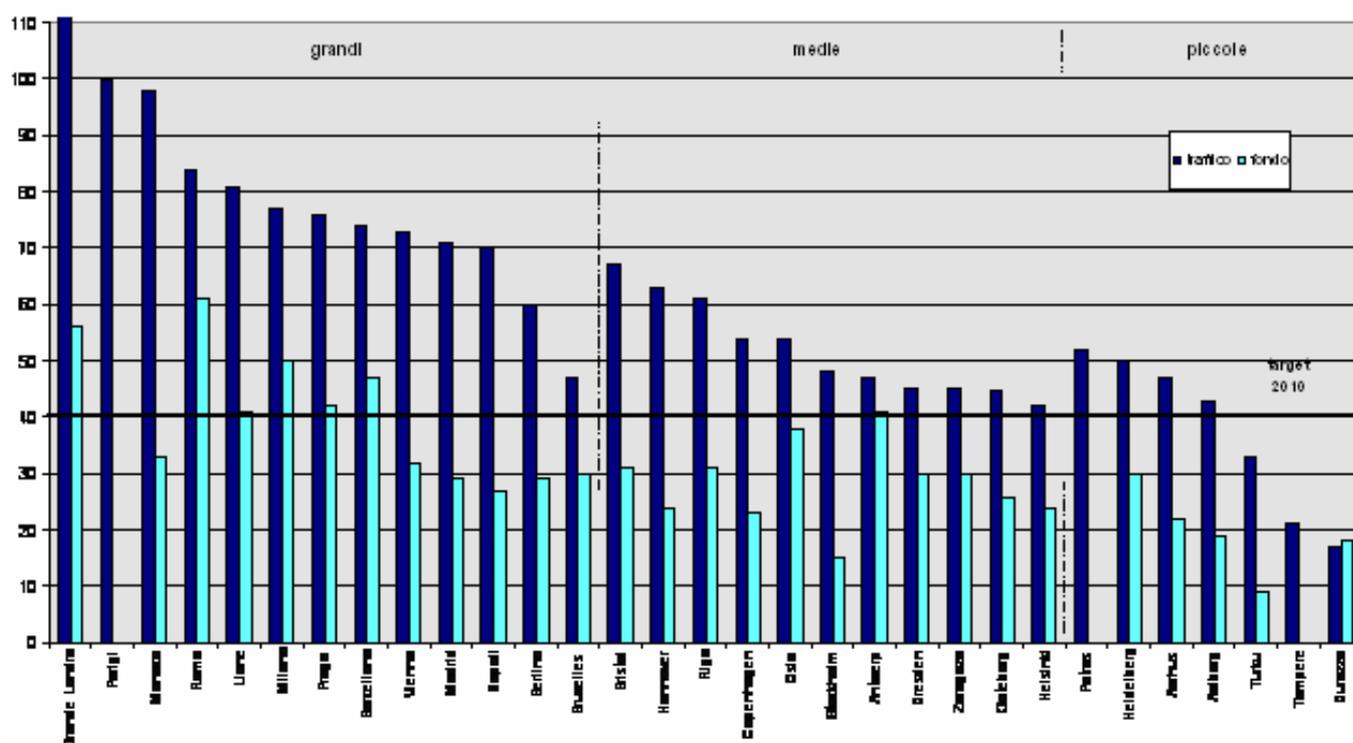


Fonte: Legambiente, Ecosistema Urbano Europa 2007 – Elaborazione: Ambiente Italia

Il dato più significativo, deducibile dal grafico, è rappresentato dalla percentuale di città (pari all’84%) che ha superato con almeno una centralina i 35 giorni in cui sono stati registrati valori di PM10 superiori a 50 µg/mc. Solo Turku e Tampere (entrambe città Finlandesi di piccole dimensioni) sono molto al di sotto dei limiti di legge. In alcune città (Roma, Milano, Parigi, Vienna, Saragozza, Anversa e Dresda) il limite è stato superato con entrambe le tipologie di centraline (di traffico e di fondo), ma solitamente gli strumenti posizionati in aree di “traffico” hanno fatto registrare un numero di giorni di superamento superiori a quelli posizionati nelle aree di fondo.

Anche per il biossido d’azoto (NO₂), precursore dell’ozono, viene fissato un valore soglia annuo pari a 50 µg/mc (valore riferito al 2005) che entro il 2010 dovrà decrescere fino a 40 µg/mc.

Grafico 6: Concentrazione NO₂ – massimo valore medio annuo (µg/m³)



Fonte: Legambiente, *Ecosistema Urbano Europa 2007* – Elaborazione: Ambiente Italia

I dati riportati si riferiscono al 2006 (ad eccezione di: Londra, Stoccolma, Vienna, Berlino, Dresda, Aarhus e Tampere (dati ETC 2005) - Anversa, Copenaghen e Napoli (dati 2005) - Durazzo (dati 2004/2005) - Praga (dati 2003/05)) e mettono in evidenza come il 90% delle città considerate ha superato, con almeno una centralina, il valore limite. Praticamente tutte le città classificate come grandi e medie hanno oltrepassato il valore soglia, mentre solo tre piccole città (Durazzo, Tampere e Turku) rimangono al di sotto di tale indice.

3. Le fonti dell’inquinamento atmosferico

Trasporti, attività industriali e produzione energetica sono i settori che contribuiscono maggiormente alle emissioni nazionali in atmosfera. Questo è quanto emerge dai dati dell’Inventario nazionale emissioni in atmosfera dell’Apat aggiornati al 2005.

In particolare, per il PM10 il contributo principale arriva dai trasporti (contributo calcolato come somma delle emissioni provenienti dai trasporti stradali e dalle altre sorgenti mobili, ovvero traffico ferroviario, aereo, marittimo, attività militari, etc.) con il 41,6% del totale e dalle attività industriali con il 24,6%. Lo stesso vale per gli ossidi di azoto (NOx) dove i trasporti emettono il 64,9% delle emissioni nazionali e dalle industrie arriva il 13,5%. La produzione di energia invece è il primo produttore di anidride carbonica (CO₂) immessa nell’atmosfera (31,2% del totale) e al primo posto per gli ossidi di zolfo (SOx) con il 27,3% del totale. È quindi evidente come le politiche e le azioni da sviluppare per ridurre l’inquinamento atmosferico debbano riguardare più settori e coinvolgere diversi soggetti con l’obiettivo comune di ritornare a respirare aria pulita.

Nella tabella seguente vengono messe a confronto le emissioni dei principali inquinanti atmosferici tra il 1995 e il 2005.

Tabella 2: Variazione emissioni dei principali inquinanti in Italia tra il 1995 e il 2005

Inquinanti	1995 (t/a)	2005 (t/a)	Variazione % 1995-2005
SOx	1.319.995	417.471	-68,4
NOx	1.808.265	1.114.800	-38,3
NMVOc*	2.168.272	1.373.188	-36,7
CO	7.166.621	3.832.240	-46,5
NH₃	446.809	413.041	-7,6
PM10	241.762	178.904	-26,0
Ipa	111.206	129.801	16,7

*NMVOC: composti organici volatili non metanici

Fonte: Apat - Inventario nazionale emissioni in atmosfera - Elaborazione Legambiente

In generale, la tabella mostra una diminuzione delle emissioni delle principali sostanze inquinanti negli ultimi 10 anni. La più significativa riguarda gli ossidi di zolfo (SOx) con - 68,4%, dovuta anche agli interventi operati sulla qualità dei combustibili e sulle tecnologie degli impianti di combustione; restano comunque elevate le emissioni di SOx da centrali elettriche (circa il 27% del totale), dagli impianti di raffinazione del petrolio (15,7%), dalle attività marittime (13,8%). Segue poi il monossido di carbonio (CO) le cui emissioni si sono ridotte del 46,5% negli ultimi 10 anni e provengono principalmente dalle autovetture (37% nel 2005), in particolare dai gas di scarico dei veicoli a benzina, soprattutto funzionanti a bassi regimi (come nelle situazioni di traffico urbano intenso e rallentato) e dai motocicli con cilindrata superiore ai 50 cm³ che da soli rappresentano quasi il 10% delle emissioni totali di CO.

Per quanto riguarda gli ossidi di azoto, dopo un forte aumento delle emissioni registrato negli anni '90, il trend è comunque in diminuzione (-38,3%). Gli NOx si formano principalmente dai processi di combustione che avvengono ad alta temperatura a partire dal monossido di azoto che viene

gradualmente trasformato in biossido nell'atmosfera risultando ben quattro volte più tossico; il colore giallognolo dell'aria di una città sotto smog è dovuto proprio alla presenza di questo gas inquinante. Le autovetture rappresentano il 20,3% delle emissioni totali mentre i veicoli pesanti ne costituiscono il 17,5%. I processi di combustione in cui la produzione coinvolge combustibile e materia prima (fonderie di ghisa, forni siderurgici,...) rappresentano circa il 10%. Le emissioni di NOx da centrali elettriche sono pari al 7,9% del totale.

Le sorgenti di emissione del PM10 sono molteplici. Nelle aree urbane, i maggiori responsabili dei livelli di polveri sottili possono essere identificati principalmente nel trasporto su gomma (il 27% delle emissioni totali di PM10) e, durante la stagione fredda, nel riscaldamento domestico (9,5%). Non irrilevante è la fonte industriale con l'11,3% del totale delle emissioni, e quelle legate a processi di combustione (12%). Non bisogna poi trascurare anche il contributo delle particelle più fini come il PM2,5, ovvero polveri costituite da particelle di diametro inferiore ai 2,5 µm, che secondo alcune stime costituiscono il 60% del PM10, ma ad oggi in Italia non è possibile, a causa di una ancora scarsa attenzione al monitoraggio di tale inquinante, avere una misura diretta dei valori del PM2,5.

L'ammoniaca (NH₃) ha subito una lieve diminuzione delle emissioni negli ultimi anni (-7,6%). Le principali fonti emissive derivano essenzialmente dalle attività agricole: infatti la zootecnia e l'uso dei fertilizzanti rappresentano circa il 90% del totale. In controtendenza il dato emissivo riguardante gli autoveicoli: rispetto al 1995, nel 2005 si evidenzia un aumento del 151%. Tale aumento è imputabile alla diffusione della marmitta catalitica dal momento che l'ammoniaca è una delle sostanze emesse da questi dispositivi. Nelle aree urbane, quindi, l'aumento delle emissioni è dovuto al numero sempre maggiore di veicoli conformi agli standard europei (Euro 1,2,3,4).

Le emissioni dei composti organici volatili non metanici (NMVOC) sono diminuite di circa il 37% nei dieci anni presi in considerazione. Notevole resta il contributo emissivo apportato dall'utilizzo di vernici ed altri solventi (34,7%) e dal trasporto su gomma (26,7%), da notare anche quello derivante dalle attività marittime (8,5%).

Solo gli Ipa (Idrocarburi policiclici aromatici) hanno registrato un incremento delle emissioni (di circa il 17%) nell'arco temporale preso in considerazione (1995-2005). La combustione dei rifiuti agricoli rappresenta il 26% delle emissioni totali ed ha subito un aumento del 9% tra il 1995 ed il 2005. Le emissioni di Ipa da parte dei motocicli e dei veicoli leggeri sono aumentate notevolmente negli ultimi anni pur restando di scarsa entità rispetto al totale. È molto elevato, invece, il contributo proveniente dal riscaldamento domestico (32,7% del totale) e dalle acciaierie (33,6%).

3.1 La top ten dell’inquinamento industriale in Italia

Le attività industriali, con il 32% delle emissioni di SOx, il 33% di quelle di Ipa, e circa il 25% di quelle di PM10, rappresentano una parte molto rilevante delle emissioni totali in atmosfera.

Legambiente ha realizzato la top ten dell’inquinamento industriale italiano (riportata nelle tabelle seguenti) analizzando i principali inquinanti atmosferici: idrocarburi policiclici aromatici (Ipa), polveri sottili (PM10), benzene (C₆H₆), monossido di carbonio (CO), ossidi di zolfo (SOx), ossidi di azoto (NOx). I dati, riferiti al 2005, sono stati estrapolati dal registro Ines, inventario nazionale delle emissioni e loro sorgenti, e sono riferiti ai sei gruppi di attività industriali: attività energetiche, produzione e trasformazione dei metalli, industria dei prodotti minerali, industria chimica, gestione dei rifiuti. Ognuna delle classifiche sottostanti è riferita ad un inquinante e riporta i complessi industriali che ne hanno emesso, nel 2005, la maggiore quantità.

Dando uno sguardo d’insieme alle sei tabelle, è evidente come lo stabilimento siderurgico di Taranto dell’Ilva s.p.a. superi, in termini emissivi, tutte le altre industrie di almeno un ordine di grandezza.

Per quanto riguarda gli idrocarburi policiclici aromatici, l’Ilva di Taranto rappresenta il 93% delle emissioni totali da impianti industriali, mentre l’impianto secondo in classifica, Sgl Carbon di Narni, emette il 2,8% del totale, ovvero circa 34 volte in meno rispetto alla prima.

Tabella 3: Impianti industriali a maggiore emissione di Ipa in Italia nel 2005

complesso industriale	emissioni totali (kg)
ILVA S.P.A. Stabilimento di Taranto	31.124
SGL Carbon S.p.A. Narni	923
Riva Acciaio S.p.A. Stabilimento di Verona	766
Eni SpA Divisione Refining & Marketing - Raffineria di Livorno	328
ILVA S.P.A. STABILIMENTO DI GENOVA CORNIGLIANO	104
Saras Raffinerie Sarde S.P.A. Sarroch (Cagliari)	72
ITALIANA COKE S.P.A. Cairo Montenotte (Savona)	62
SARPOM - Raffineria di Trecate	60
Emissioni totali IPA da impianti industriali	33.439,9

Fonte: Dati Apat – registro Ines - Elaborazione Legambiente

Lo stabilimento di Susegana, impianto per la produzione di prodotti ceramici, con il 21,7% delle emissioni è al primo posto della top ten delle polveri sottili. Segue l’impianto metallurgico di Portovesme (in provincia di Cagliari) della Alcoa Trasformazioni s.r.l. (che ritroveremo anche più avanti al quinto posto nella top ten del monossido di carbonio). La classifica prosegue con raffinerie e centrali termoelettriche.

Tabella 4: Impianti industriali a maggiore emissione di PM10 in Italia nel 2005

complesso industriale	emissioni totali (t)
Superbeton spa stabilimento di Susegana	600
Alcoa Trasformazioni S.r.l - Stabilimento di Portovesme	331
Saras Raffinerie Sarde S.P.A.	288
Edison centrali termoelettriche di Taranto	203
Eni s.p.a. raffineria di Sannazzaro de' Burgondi	190
Eni s.p.a. raffineria di Venezia	136
Erg Nuove centrali impianti nord Priolo Gargallo (Siracusa)	128
Fornaci calce grigolin spa stabilimento di Susegana	100
Endesa centrale termoelettrica di Monfalcone	97
Eni SpA Divisione Refining & Marketing - Raffineria di Livorno	95
Emissioni totali PM10 da impianti industriali	2.760,9

Fonte: Dati Apat – registro Ines - Elaborazione Legambiente

Anche il benzene vede l’Ilva di Taranto protagonista indiscussa con il 40,5% delle emissioni totali da impianto industriale. Seguono ad un ordine di grandezza in meno le raffinerie di Sannazzaro de’ Burgondi e di Augusta entrambe con circa il 5,3%. Dalla tabella si può notare come il benzene è in prevalenza emesso da raffinerie, impianti petrolchimici e di combustione.

Tabella 5: Impianti industriali a maggiore emissione di benzene in Italia nel 2005

complesso industriale	emissioni totali (kg)
Ilva s.p.a. Stabilimento di Taranto	219.240
Eni s.p.a. raffineria di Sannazzaro de' Burgondi	28.788
Esso italiana s.r.l. raffineria d'Augusta	28.714
Polimeri Europa spa Stabilimento di Priolo	25.400
Raffineria di Gela spa	25.130
Erg Raffinerie Mediterranee Raffineria Isab Impianti Nord	24.018
Saras Raffinerie Sarde S.P.A	17.761
Italiana coke s.p.a. Cairo Montenotte (Savona)	14.832
Polimeri Europa s.p.a. - stabilimento di Gela	13.594
Syndial s.p.a. stabilimento di Porto Torres	13.138
Emissioni totali Benzene da impianti industriali	540.499,6

Fonte: Dati Apat – registro Ines - Elaborazione Legambiente

Il 73,5% delle emissioni industriali di monossido di carbonio è da imputare all’Ilva di Taranto con circa 538 mila t/a di CO; la Solvay di Rosignano è seconda con poco più di 27mila t/a, ovvero con il 3,7% del totale, a poca distanza seguono le acciaierie di Calvisano (3,5%). La classifica del CO è caratterizzata dalla massiccia presenza di acciaierie e impianti metallurgici.

Tabella 6: Impianti industriali a maggiore emissione di CO in Italia nel 2005

complesso industriale	emissioni totali (t)
Ilva s.p.a. stabilimento di Taranto	538.011
Solvay chimica italia s.p.a. Rosignano Marittimo	27.036
Acciaierie di Calvisano spa	25.934
Teksid s.p.a. stabilimento di Crescentino	21.430
Alcoa trasformazioni s.r.l - stabilimento di Portovesme	20.076
Amiu Genova spa discarica Scarpino	16.240
Lonza s.p.a. stabilimento di Scanzorosciate	11.691
Ilva s.p.a. stabilimento di Genova Cornigliano	7.005
Alcoa trasformazioni s.r.l. stabilimento di Fusina (Ve)	5.955
Industria cementi Giovanni Rossi s.p.a. Pederobba	3.932
Emissioni totali CO da impianti industriali	731.169

Fonte: Dati Apat – registro Ines - Elaborazione Legambiente

Gli ossidi di zolfo sono emessi principalmente da raffinerie e centrali termoelettriche. L’unica eccezione è quella dell’Ilva di Taranto che si conferma anche qui al primo posto ma questa volta con solo, si fa per dire, il 13,9% del totale. Il secondo impianto, Raffineria d’Augusta, rappresenta il 4,4% delle emissioni.

Tabella 7: Impianti industriali a maggiore emissione di SOx in Italia nel 2005

complesso industriale	emissioni totali (Mg)
Ilva s.p.a. Stabilimento di Taranto	41.840,5
Esso italiana s.r.l. Raffineria d'Augusta	13.248
Enel produzione spa impianto termoelettrico di Fusina	13.056
Raffineria di Gela spa	12.782
Enel produzione spa centrale termoelettrica di Genova	10.955,7
Enel produzione spa centrale termoelettrica Federico II (Br sud)	10.599,3
Erg Nuove Centrali Impianti Nord Priolo Gargallo	10.175,2
Edipower centrale termoelettrica di San Filippo del mela	9.217
Endesa italia s.p.a. centrale termoelettrica di Monfalcone	9.069
Saras Raffinerie Sarde S.P.A.	8.497,3
Emissioni totali Sox da impianti industriali	300.580,4

Fonte: Dati Apat – registro Ines - Elaborazione Legambiente

Anche nella classifica degli ossidi di azoto l’Ilva di Taranto è sempre al primo posto con il 10% del totale. **Seguono** le centrali termoelettriche di Brindisi sud, con il 3,4% delle emissioni, e di Fusina (VE), con il 2,5%. Vi è poi il contributo del cementificio Buzzi Unicem Spa di Robilante e dell’impianto Saras Raffinerie Sarde Spa, entrambe con l’1,7%.

Tabella 8: Impianti industriali a maggiore emissione di NO_x in Italia nel 2005

complessi industriali	emissioni totali (Mg)
Ilva Spa Stabilimento di Taranto	28.648
Enel produzione Spa centrale termoelettrica Federico II (Br sud)	9.903,4
Enel produzione Spa impianto termoelettrico di Fusina	7.102
Buzzi Unicem Spa cementeria di Robilante	4.945
Saras Raffinerie Sarde Spa	4.898,6
Enel produzione spa centrale termoelettrica di Genova	4.302
Endesa italia centrale termoelettrica di Monfalcone	4.214
Eni Spa raffineria di Sannazzaro de' Burgondi	3.510,3
Edipower centrale termoelettrica di San Filippo del mela	3.476
Endesa italia Spa centrale termoelettrica di Fiume Santo	3.449,2
Emissioni totali NO_x da impianti industriali	287.623,1

Fonte: Dati Apat – registro Ines - Elaborazione Legambiente

Le top ten mostrano un quadro non ancora soddisfacente. Rispetto al 2004, il 2005 ha visto aumentare le emissioni totali degli Ipa del 19,1%, del benzene di circa il 6,4% e del monossido di carbonio (CO) del 13,1%. Sono in netta diminuzione, invece, gli ossidi di zolfo (-12,6%), il PM10 (-26,4%) e gli ossidi di azoto (-5,4%).

Per raggiungere migliori risultati in termini di diminuzione delle emissioni, è necessario un attento e continuo monitoraggio degli impianti più inquinanti, ed è urgente applicare una serie di interventi volti alla riduzione delle emissioni da attività industriali. Per questo esistono la direttiva europea IPPC del '96, recepita in Italia nel '99 con l'obiettivo di prevenire e ridurre in modo integrato l'inquinamento, e l'AIA (Autorizzazione Integrata Ambientale) che, insieme, costituiscono i limiti entro cui devono rientrare vecchi e nuovi impianti. Così come è importante l'utilizzo delle BAT (Best Available Technologies) per offrire tecnologie alternative a quelle tradizionali più efficienti e meno inquinanti. È fondamentale, però, che le applicazioni di questi strumenti portino ad una reale riduzione dell'inquinamento atmosferico: infatti, se le attività rispettano i limiti fissati dall'AIA ma al tempo stesso aumentano la produzione, la qualità dell'aria non subisce alcun miglioramento e così non si riduce nemmeno il rischio per la salute dei cittadini che vivono in zone limitrofe agli insediamenti industriali, come nel caso di Taranto.

3.2 I trasporti

I trasporti rappresentano il settore che maggiormente concorre, ancor più di quello industriale, al peggioramento della qualità dell’aria nelle città. Infatti, è da essi che proviene la gran parte delle emissioni di ossidi di azoto, monossido di carbonio, composti organici volatili non metanici, polveri sottili. Il contributo maggiore è dato dal trasporto stradale, ma non possono essere trascurati altri tipi di trasporto legati alle attività marittime, ferroviarie, aeroportuali, militari e agricole, di seguito analizzati.

3.2.1 Il trasporto stradale

Il trasporto su gomma, come si può vedere dalla tabella sottostante, secondo l’Apat, rappresenta il 55% delle emissioni totali di monossido di carbonio, il 45% circa di quelle di ossidi di azoto e poco meno del 30% delle emissioni delle polveri sottili (PM10) e dei composti organici volatili non metanici (NMVOC).

Tabella 9: Percentuale di incidenza del trasporto stradale sul totale delle emissioni

inquinante	% trasporti stradali sul totale emissioni (2005)
SOx	0,6%
NOx	44,7%
NMVOC	26,7%
CO	55,1%
NH3	3,7%
PM10	27%
IPA	1,9%

Fonte: Dati Apat - Inventario nazionale emissioni in atmosfera - Elaborazione Legambiente

Di seguito vengono riportati, nel dettaglio, i contributi dei mezzi di trasporto su strada, dalle automobili ai motocicli e ai veicoli più pesanti. Tra questi, la fonte di emissione più rilevante è sicuramente quella delle automobili che rappresentano il 45,4% degli ossidi di azoto da trasporto stradale e il 67,7% di monossido di carbonio. Pneumatici, freni e manto stradale contribuiscono non poco alle emissioni di PM10 (24%), così come l’evaporazione di carburante dai veicoli rappresenta il 21% delle emissioni dei composti organici volatili non metanici (NMVOC) da trasporto stradale. Solo sugli ossidi di zolfo e sugli Ipa il trasporto stradale ha una scarsa incidenza.

La tabella riporta anche le emissioni derivanti da altre sorgenti mobili, ovvero da attività marittime, ferroviarie, aeroportuali, militari, agricole. In questo modo, il totale delle emissioni da trasporti aumenta notevolmente, soprattutto per quanto riguarda gli ossidi di zolfo.

Tabella 10: Emissioni dai vari tipi di trasporto relative al 2005 in Italia

MEZZI DI TRASPORTO	SOx (t/a)	NOx (t/a)	NMVOC (t/a)	CO (t/a)	NH ₃ (t/a)	PM10 (t/a)	IPA (t/a)
Automobili	1.359	226.766	122.202	1.430.309	14.980	15.521	1.502
Veicoli leggeri P < 3.5 t	355	71.203	9.503	78.320	278	8.438	366
Veicoli pesanti P > 3.5 t e autobus	700	195.303	32.439	62.606	117	10.768	542
Motocicli cc < 50 cm3	26	420	104.586	174.379	16	1.628	0
Motocicli cc > 50 cm3	41	5.269	22.451	368.137	55	479	74
Evaporazione di carburante dai veicoli	-	-	75647	-	-	-	-
Pneumatici, freni e manto stradale	-	-	-	-	-	11.456	-
TOTALE TRASPORTI STRADALI	2.482	498.962	366.828	2.113.751	15.447	48.290	2.484
TOTALE ALTRE SORGENTI MOBILI	59.110	224.862	147.347	413.038	39	26.084	374
TOTALE	61.592	723.824	514.175	2.526.789	15.486	74.374	2858

Fonte: Dati Apat - Inventario nazionale emissioni in atmosfera - Elaborazione Legambiente

La tabella sottostante confronta le emissioni dei mezzi di trasporto tra il 1995 ed il 2005. Le polveri sottili diminuiscono, grazie alle nuove tecnologie adottate dalle case automobilistiche, ma aumentano nettamente (circa il 10%) quelle derivanti dall’usura di freni, pneumatici e manto stradale. Gli ossidi di zolfo sono in netta diminuzione, oltre il 90%, aumenta invece notevolmente l’ammoniaca legata agli autoveicoli, mentre il monossido di carbonio si conferma in costante diminuzione. Interessante notare il forte incremento degli ossidi di azoto (+35,6%) e dell’ammoniaca (+321,2%) emessi dai veicoli commerciali leggeri, a conferma del fatto che il trasporto merci all’interno delle città è un importante fonte di inquinamento dell’aria e pertanto va organizzato e gestito in modo da ridurre il più possibile l’impatto. Nell’arco dei dieci anni considerati, i veicoli pesanti ed i motocicli di cilindrata bassa hanno diminuito l’emissione di tutti gli inquinanti, a differenza dei motocicli di maggiore cilindrata, il che denota un notevole aumento degli stessi sul mercato.

Tabella 11: Variazione percentuale delle emissioni dei mezzi di trasporto dal 1995 al 2005

Mezzi di trasporto	Variazione percentuale 1995-2005					
	SOx	NOx	NMVOC	CO	NH ₃	PM10
Automobili	-95,10%	-59,30%	-73,60%	-67,30%	153,50%	-29,40%
Veicoli leggeri P < 3.5 t	-96%	35,60%	-24,30%	-44,40%	321,20%	-6,60%
Veicoli pesanti P > 3.5 t e autobus	-97,7	-36,90%	-30,40%	-35,70%	-5,60%	-48%
Motocicli cc < 50 cm3	-94,7	-42,60%	-51,60%	-52,40%	-5,90%	-48,90%
Motocicli cc > 50 cm3	-89,50%	81%	-5,70%	-10,20%	61,70%	-29,20%
Evaporazione di carburante dai veicoli	-	-	-71,80%	-	-	-
Pneumatici, freni e manto stradale	-	-	-	-	-	10,20%

Fonte: Dati Apat - Inventario nazionale emissioni in atmosfera - Elaborazione Legambiente

3.2.1.1 Il trasporto stradale e l’effetto serra

Rispetto al totale delle emissioni di anidride carbonica, quelle derivanti dal trasporto stradale rappresentava, nel 2005, il 30,5%. Tra il 1995 ed il 2005 (come si può notare dalla tabella seguente)

le emissioni di CO₂ derivanti dai mezzi di trasporto su gomma sono aumentate del 12,4% e, in particolare, per i veicoli commerciali leggeri c’è stato un incremento dell’84%. Per quanto riguarda i motocicli, quelli di cilindrata superiore ai 50 cm³ hanno aumentato le emissioni di CO₂ di oltre il 60%, in linea con i dati esposti in precedenza, così come quelli di cilindrata inferiore confermano anche per la CO₂ un decremento (-16,5%).

Tabella 12: Emissioni di anidride carbonica (CO₂) a confronto tra il 1995 ed il 2005 e relativa variazione percentuale

MEZZI DI TRASPORTO	CO ₂		
	1995 (t/a)	2005 (t/a)	Variazione % 1995-2005
Automobili	65.693.751	70.251.812	+6,9%
Veicoli commerciali leggeri P < 3.5 t	7.934.728	14.597.013	+84%
Veicoli commerciali pesanti P > 3.5 t e autobus	27.092.845	28.109.352	+3,8%
Motocicli cc < 50 cm³	1.903.502	1.588.831	-16,5%
Motocicli cc > 50 cm³	1.528.312	2.495.259	+63,3%
TOTALE TRASPORTI STRADALI	104.153.138	117.042.267	+12,4%

Fonte: Dati Apat - Inventario nazionale emissioni in atmosfera - Elaborazione Legambiente

Nel periodo 1990-2005 le emissioni italiane di CO₂, anziché diminuire, sono aumentate del 12,1%. Il dato è preoccupante visto che, in base al Protocollo di Kyoto, tra il 2008 ed il 2012 l’Italia dovrebbe riportare le proprie emissioni ad un livello pari al 6,5% in meno rispetto a quelle del 1990. Per pareggiare i nostri conti con il pianeta dovremmo ridurre di un terzo le nostre emissioni dei trasporti entro il 2010 e fare altrettanto nei dieci anni successivi.

E’ proprio a causa del notevole contributo degli autoveicoli alle emissioni di anidride carbonica che la Commissione europea ha adottato di recente una proposta legislativa sui nuovi standard di emissioni di CO₂ per le auto: 130 grammi di CO₂ emessa per chilometro al 2012, con un’ulteriore riduzione di 10 g/km da raggiungere attraverso una migliore efficienza dei carburanti, del sistema di condizionamento e dei pneumatici. Ma la proposta fissa, inoltre, e questo è il punto dolente, una curva di riduzione delle emissioni legata al peso e alle dimensioni del veicolo, penalizzando le auto più efficienti. Infatti, la differenziazione del livello consentito di emissioni in base al peso del veicolo rischia di essere un disincentivo all’innovazione e alla produzione di auto più leggere.

Bisogna puntare sulla riduzione del peso delle auto per diminuire le emissioni di anidride carbonica. Infatti, le case automobilistiche che negli ultimi anni hanno investito nella diminuzione del peso delle auto hanno visto ridurre le emissioni di CO₂, invece, quelle che hanno prodotto, in media, veicoli più pesanti sono risultate le più inquinanti.

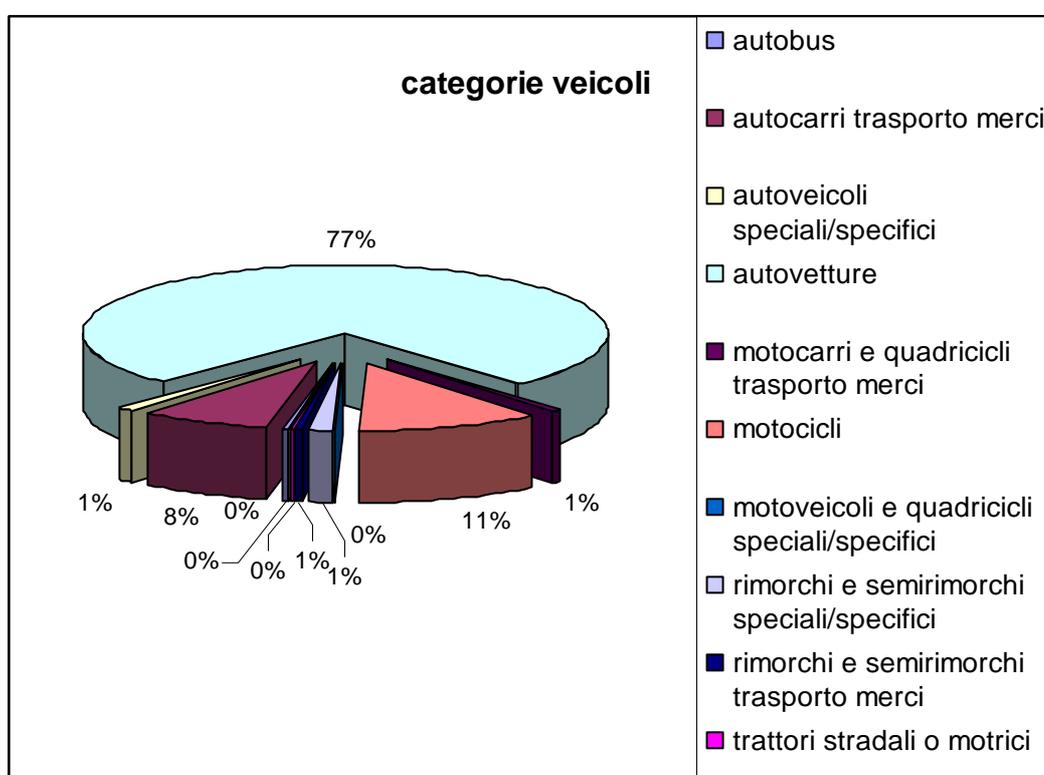
Bisogna puntare, quindi, sull’innovazione ambientale. I trasporti sono un settore strategico per la riduzione delle emissioni di CO₂ e occorre impegnarsi per definire una normativa in linea con gli impegni di Kyoto.

La partita, comunque, è appena iniziata. Spetta ora al Consiglio e all’Europarlamento migliorare la proposta della Commissione.

3.2.2 La qualità ambientale del parco veicolare

Secondo i dati contenuti nel rapporto statistico Autoritratto 2006 dell'ACI, la consistenza del parco veicoli nazionale è in continuo aumento: nell'arco degli ultimi 10 anni (1997-2006) è aumentata del 25% circa, con un massimo per la categoria dei motocicli (+107% circa) e un minimo per i motocarri (-15%); le autovetture sono aumentate del 17% e gli autoveicoli speciali del 67% circa. Solo nel biennio 2005-2006 si sono immatricolate più di 4 milioni di nuove autovetture portando il parco autovetture nazionale a più di 35 milioni di unità. Solo nel 2006 la regione col valore più alto di iscrizioni per questa categoria è la Lombardia (448.000 unità) seguita dal Lazio (416.000 unità).

Grafico 7: Veicoli presenti in Italia al 2006 divisi per categoria



Fonte: Rapporto Autoritratto 2006, ACI – Elaborazione Legambiente

Prendendo in considerazione i dati a livello regionale possiamo distinguere le automobili passeggeri, messe in circolazione nell'ultimo biennio, per tipo di alimentazione e notiamo rispetto alle auto immatricolate nel 2003-2004 una sensibile diminuzione delle autovetture alimentate a benzina (-11%) e un incremento di quelle alimentate a gasolio (+9%) sia nelle regioni del centro-sud che in quelle del nord, con un'incidenza percentuale media dell'alimentazione a gasolio per le autovetture del 31% rispetto al totale delle autovetture.

Un incremento significativo si registra anche per le autovetture alimentate a metano e a GPL, rispetto alle immatricolazioni del biennio precedente, nel 2005-2006 le prime sono aumentate del 104% arrivando nel 2006 a più di 375mila unità e le seconde del 28% arrivando a contare quasi 1 milione di veicoli.

Tabella 13: Confronto tra autovetture immatricolate nel 2003-04 e 2005-06 suddivise per tipo di alimentazione

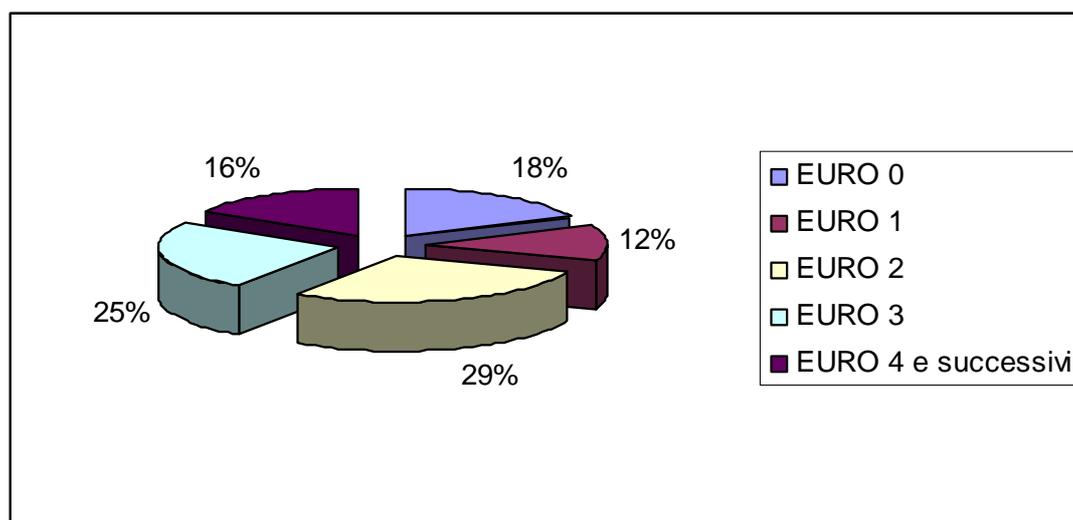
autovetture per alimentazione	immatricolate 2003 - 2004	immatricolate 2005 - 2006	variazione %	totale 2006
benzina	2.102.752	1.856.313	-11%	22.913.649
gpl	29.745	38.174	+28%	992.132
metano	25.887	52.907	+104%	375.351
gasolio	2.573.993	2.811.703	+9%	11.007.108
altre	628	112	-82%	9.042
totale	4.733.005	4.759.209	+0,005%	35.297.282

Fonte: Autoritratto ACI 2006 – Elaborazione Legambiente

Dall’analisi del parco veicolare per standard emissivo si registra una consistente crescita delle auto rispondenti alle Direttive Europee più recenti: ma nel 2006 i veicoli Euro 0, ovvero quelli non catalitici, rappresentano più del 18% delle autovetture, quasi il 50% dei motocicli e il 42% degli autobus in circolazione sul territorio nazionale; a livello regionale sono riscontrabili sensibili differenze: è al Sud, infatti, che si conta il 45% di tutte le autovetture Euro 0 presenti in Italia al 2006.

Gli Euro 4 (veicoli conformi alla seconda parte della tabella sui limiti d’emissione contenuta nella Direttiva 98/69/EC) e successivi invece rappresentano il 16% delle autovetture, circa il 4% degli autocarri merci e solo lo 0,25 % degli autobus. Per quanto riguarda la classificazione regionale, al Nord la percentuale di autovetture che rispettano gli standard Euro 1, Euro 2, Euro 3 ed Euro 4 è ormai intorno al 86%, 83% al Centro mentre nelle regioni del Sud la percentuale scende fino al 72%.

Grafico 8: Autovetture adeguate agli standard ambientali in Italia nel 2006



Fonte: Autoritratto ACI 2006 – Elaborazione Legambiente

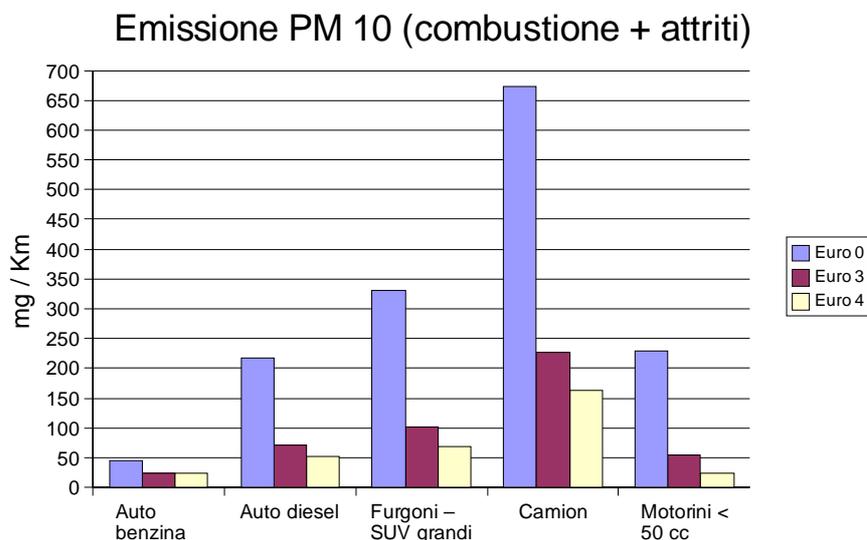
Per quanto riguarda le differenti classi ecologiche, se focalizziamo l’attenzione sulle emissioni inquinanti, scopriamo che un’autovettura diesel Euro 4 immette nell’atmosfera una quantità di particolato inferiore dell’82% rispetto a uno stesso veicolo omologato Euro 1, ottenendo inoltre, una

riduzione di CO (monossido di carbonio) pari al 81% e una riduzione della massa combinata di idrocarburi incombusti e ossidi di azoto ($CH + NO_x$) pari al 42% circa.

Il 20 giugno 2007 il Parlamento Europeo e il Consiglio hanno approvato un regolamento che porterà tra l'altro all'introduzione, dal 01/09/2009 per il rilascio dell'omologazione, di una norma "Euro 5". Obiettivo della norma è ridurre le emissioni di particolato dell'80% e di ossidi di azoto NO_x del 20% per i veicoli diesel, e le emissioni di NO_x e di idrocarburi del 25% per i veicoli a benzina.

La forte crescita delle auto a gasolio e di grossa cilindrata riduce le note positive legate al miglioramento del parco sotto il punto di vista della rispondenza agli standard emissivi. E' evidente che a parità di percorrenze, di cilindrata e di alimentazione un veicolo di nuova generazione ha un impatto ambientale molto minore rispetto al passato, ma questo aspetto positivo può essere meno ampio dell'atteso se continueranno a crescere le quote di auto in circolazione e, in particolare, quelle di grossa cilindrata, più pesanti e con consumi maggiori.

Un ragionamento a parte è quello riguardante le emissioni di polveri sottili. Di seguito si specificano i valori di emissione per km percorso per le diverse tipologie di veicoli in funzione delle diverse normative in vigore al momento dell'immatricolazione (elaborazione ARPA Lombardia e Politecnico di Milano).



Nel grafico si tiene conto di:

3. sia del particolato originato dalla combustione che di quello generato dall'erosione dei pneumatici, dei freni e del manto stradale,
4. delle emissioni medie del parco veicoli circolante, basato sul confronto dei fattori di emissione internazionali, tarati sulla realtà italiana.

Come si vede c'è una notevole sperequazione tra tipi di veicoli: un veicolo industriale Euro0 inquina più di 30 volte un'auto a benzina Euro 3; un grosso fuoristrada Euro 4 emette una volta e mezza il PM10 di un'auto a benzina Euro0; un vecchio motorino più di un furgone moderno.

E' per questa ragione che è sensato imporre l'applicazione di efficaci filtri antiparticolato (FAP) sui vecchi camion: anche se hanno una efficacia inferiore all'applicazione sul nuovo, consentono comunque abbattimenti significativi di inquinamento.

Ed è per questo motivo che è molto positivo il segnale che arriva dalle prossime direttive sui motori: i veicoli diesel per rispondere alle norme Euro5 dovranno avere l'obbligo di installazione del filtro antiparticolato, in modo da ridurre le emissioni di PM10.

4. Veleni nell'aria

Anche quest'anno la situazione dell'inquinamento non è migliorata, e di conseguenza rimane scadente anche la salubrità delle nostre città. Rifacendoci allo studio dell'OMS (Organizzazione Mondiale della Sanità) presentato nel giugno del 2006 possiamo constatare che nelle 13 città italiane con una popolazione maggiore di 200.000 abitanti (Torino, Genova, Milano, Trieste, Padova, Venezia-Mestre, Verona, Bologna, Firenze, Roma, Napoli, Catania, Palermo) per un totale di circa 9.000.000 di abitanti, si sarebbero potute risparmiare circa 2300 morti premature solo rispettando i limiti previsti dalla legge, cioè 40 microgrammi/mc di PM10, visto che c'è una relazione lineare fra le concentrazioni e gli effetti dannosi per l'uomo.

Oltre all'alto tasso di mortalità, alle malattie e alla riduzione dell'aspettativa di vita c'è anche da tenere presente la perdita della produttività economica intesa sia come diminuzione dei giorni lavorativi e sia come spesa pubblica relativa ai molti ricoveri dovuti all'inquinamento. Proprio basandosi sullo studio dell'OMS è stato sviluppato uno studio tutto italiano sulle valutazioni monetarie, condotto da Silvia Di Ponte e Patrizia Lattarulo dell'IRPET (Istituto Regionale Programmazione Economica della Toscana) dal titolo "PM10: impatto quantitativo e nuove valutazioni monetarie". Per valutare in termini monetari l'impatto di questo inquinante spesso si ricorre al metodo della Willingness To Pay (Buona volontà di pagare) che tiene in considerazione le preferenze espresse dai singoli e riesce ad offrire informazioni non solo di natura economica. Per mezzo della WTP si riesce a stimare il VSL (Value of Statistical Life), che non è altro che la disponibilità a pagare per evitare una morte prematura. Una significativa analisi è stata compiuta da Krupnick et al. (2002) che hanno sviluppato un questionario specifico per la valutazione contingente della mortalità da inquinamento dell'aria, applicandolo in vari Paesi (Canada, Giappone, USA). Più recentemente il questionario è stato applicato in Francia, Italia e UK (ExternE, 2004). Applicando i valori indicati da ExternE, la valutazione in termini monetari delle morti e delle malattie croniche attribuibili a concentrazioni di PM10 superiori a 20 microg/mc, nelle 13 città italiane, è di 8220 milioni di Euro.

La cosa positiva accaduta nel 2007 è che l'Ordine dei Medici ha preso coscienza del problema e il nuovo codice di deontologia medica ha dedicato un articolo, il numero 5, alla "Educazione alla salute e rapporti con l'ambiente" che recita "Il medico è tenuto a considerare l'ambiente nel quale l'uomo vive e lavora quale fondamentale determinante della salute dei cittadini. A tal fine il medico è tenuto a promuovere una cultura civile tesa all'utilizzo appropriato delle risorse naturali, anche allo scopo di garantire alle future generazioni la fruizione di un ambiente vivibile. Il medico favorisce e partecipa alle iniziative di prevenzione, di tutela della salute nei luoghi di lavoro e di promozione della salute individuale e collettiva."

Questo significa che nel diagnosticare le malattie i nostri medici d'ora in poi dovrebbero tenere presente dove viviamo e a che livelli di inquinamento siamo quotidianamente esposti. I Medici per l'Ambiente, già da tempo impegnati su questo fronte, hanno concluso il 2007 organizzando le Seconde Giornate Italiane Mediche dell'Ambiente. Al convegno sono stati presentati numerosi studi su inquinamento ambientale e danni alla salute svolti nelle città italiane, ne citiamo solo tre. In provincia di Bologna si studia l'andamento dell'impatto sanitario da PM10 e ozono negli anni dal 2002 al 2006 per verificare se le misure adottate per la limitazione del traffico possono avere ricadute positive sulla salute dei cittadini. A Pavia si sono cercate correlazioni tra livelli di vari inquinanti (PM10, ozono, monossido di carbonio, ossidi di zolfo e di azoto) e il numero medio dei decessi e dei ricoveri settimanali. E' stata trovata un'associazione statisticamente significativa tra aumento dei livelli degli inquinanti e ricadute sulla salute. Anche a Vercelli si è svolto un lavoro simile che ha concluso che i dati raccolti mettono in evidenza come il PM10 possa essere una delle

componenti in causa nell'insorgenza di patologie respiratorie acute, in particolar modo nelle fasce d'età più deboli (lattanti ed anziani).

Verrebbe da dire che ormai tutto è stato studiato, sviscerato ed investigato, ma crediamo che la guardia non vada mai abbassata, né che si possa dare nulla per scontato. Infatti oltre agli impatti già noti sul sistema respiratorio e cardiocircolatorio, da diverse investigazioni epidemiologiche si è evinto che tra i vari effetti dell'inquinamento atmosferico possiamo annoverare anche impatti sull'apparato riproduttivo (inclusi aborti spontanei, ridotto sviluppo del feto, gestazione più corta e mortalità infantile) fino al punto di considerare l'inquinamento atmosferico anche come un teratogeno ambientale. Infatti, le individuazioni in questo studio supportano l'ipotesi che lo stadio embrionale e quello fetale costituiscano una sub popolazione suscettibile all'esposizione all'inquinamento atmosferico. Tra gli effetti dannosi vi sono mutazioni genetiche, somatiche ed ereditarie.

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. È ormai dato accettato dalla comunità scientifica che le emissioni inquinanti aumentano il rischio di morte per malattie cardiovascolari come infarto del miocardio ed ictus, che sono la causa dei due terzi delle morti totali. A questo si devono aggiungere le morti per malattie polmonari, la mortalità infantile, i ricoveri e la perdita di giornate lavorative per le malattie cardiopolmonari già presenti in precedenza, e probabilmente per diverse altre affezioni come la nuova insorgenza di diabete. 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, 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: riduzione dell'aspettativa di vita stimata di 1-2 anni (secondo studi condotti negli USA), diminuzione della funzionalità polmonare e 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 tutti: la colpa dei danni sanitari delle "polveri" è della componente più "sottile" (minore di 2.5 micron, PM2.5).

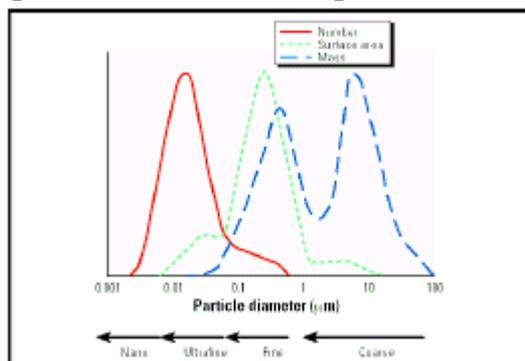
Infatti:

- il PM2.5 arriva nella profondità dei polmoni e quindi a contatto col sangue
- Il PM2.5 concentra quasi tutta la superficie di scambio del particolato
- il PM2.5 è la sola componente ad essere correlabile con la mortalità a lungo termine

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 fine particles” o UFP). 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.

Grafico 9: Massa, superficie e numero delle polveri a seconda del loro diametro



Fonte: Oberdoster et al, *Environmental Health Perspectives* 2002

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 PM₁₀ possa portare ad un aumento della viscosità e della coagulabilità del sangue. I meccanismi biologici ancora non sono completamente chiari, ma da studi in vitro risulta che il particolato induce nelle cellule svariati effetti negativi tra cui tossicità cellulare, mutagenicità, danneggiamento del Dna e produzione di agenti proinfiammatori. Tutto questo può avere come effetto un aumento della coagulazione del sangue e l’attivazione di riflessi nervosi responsabili di aritmie cardiache che potrebbero spiegare parte dell’aumento di morti improvvise legate al PM_{2.5}. 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 è da attribuire principalmente al suo contenuto di idrocarburi policiclici aromatici (Ipa). L’evidenza di un’associazione tra inquinamento da PM₁₀ 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 per diversi motivi, quali le minori dimensioni e l’immaturità 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 molto vicino agli scarichi delle auto. Dato che non sappiamo con sicurezza quale frazione delle polveri sia 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 ambientale. Dev’essere quindi ben chiaro che, al momento, l’unico presidio sicuro è l’abbattimento degli inquinanti attraverso la riduzione del traffico.

Un'ultima considerazione. Anche se la legge stabilisce delle soglie da non superare per gli inquinanti dell'aria, è ormai generalmente accettato dalla comunità scientifica, che non esiste una soglia di sicurezza per gli effetti sanitari di inquinanti dell'aria; al contrario esiste una relazione lineare (o meglio log-lineare) tra inquinanti ed effetti sanitari. In altre parole a partire da qualunque livello iniziale, anche basso, ogni aumento della concentrazione delle polveri (poniamo 10 microgrammi per metro cubo in più) 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.

Il livello di inquinamento andrebbe tenuto più basso possibile indipendentemente dalle soglie di legge, perché un calo dell'inquinamento dà uguali risultati sanitari anche a partire da tassi sotto le soglie. Un recente documento della Commissione europea dimostra che un ulteriore abbassamento delle soglie farebbe risparmiare, oltre che migliaia di morti in Europa, anche parecchio denaro, quantificato tra un minimo di 89 ed un massimo di 193 miliardi di Euro, a seconda dei vari investimenti fatti e dei vari scenari ipotizzati.

5. Mobilità Urbana, le proposte di Legambiente

5.1 Invertire la rotta per ricominciare a muoversi

In Italia il tasso di motorizzazione torna a salire, in città la media si attesta a 62 auto ogni 100 abitanti (erano 61 lo scorso anno), e sono 72 le città in cui si supera quota 60 e in cinque casi si oltrepassano addirittura le 70 auto ogni 100 abitanti. Dai e dai, a forza di aggiungere utilitarie e Suv, camion e furgoni, motorini e Tir, alla fine del 2006 c'è stato il sorpasso: ci sono più mezzi a motore che conducenti. Il garage Italia contiene oggi 50.961.543 veicoli, mentre i potenziali guidatori (i maggiori di 14 anni) sono 282.422 di meno. Si è azzerato un divario che, anche in pieno boom economico, pareva incolumabile. All'inizio degli anni Sessanta, infatti, c'erano appena sei veicoli ogni cento abitanti: da allora, però, l'intero parco motorizzato è aumentato del 900% e la popolazione solo del 18%. Ma viene prima l'uomo o la berlina? In altre parole: è il numero eccessivo di auto che rende inevitabile l'ingorgo? Oppure è proprio l'ingorgo che spinge ad arricchire il box personale per avere il veicolo giusto per ogni occasione? Sono vere tutte e due le cose: in Italia ci sono troppe auto, troppo smog (e troppo poco trasporto pubblico) e si sta inoltre sviluppando, in particolar modo nei grandi centri urbani, una forma di mobilità complementare all'auto. Nessuno rinuncia al possesso delle quattro ruote ma aumentano scooter, moto e minicar che vengono utilizzati per muoversi più agevolmente nell'ingorgo quotidiano. Ma come ci si muove? I dati che arrivano dal recente rapporto "La domanda di mobilità degli individui" dell'Isfort (Istituto superiore di Formazione e Ricerca per i Trasporti) riportano che gli spostamenti degli italiani nel 2006 sono avvenuti per il 34,5% del totale su distanze inferiori ai 2 km, per il 21,6% distanze comprese tra i 2 e i 5 km, il 18,5% tra i 5 e il 22,8% tra 10 e 50 km e solo il 2,8% oltre i 50 km. Sempre dal rapporto è evidente come il mezzo preferito per coprire queste distanze, seppur molto brevi, rimane ancora quello privato (82,9%) rispetto al mezzo pubblico (11,2%).

Ricapitolando: troppe auto, un inefficiente servizio di trasporto pubblico, per di più ormai cronicamente in deficit e 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.

Ma per vincere la sfida della mobilità e garantire una qualità della vita migliore ai cittadini bisogna innanzitutto creare un nuovo processo culturale mettendo in campo gli strumenti che abbiano un unico obiettivo, ridurre il numero di auto in circolazione garantendo al tempo stesso ai cittadini una maggiore libertà di movimento all'interno dei centri urbani.

5.2 Le proposte per una mobilità realmente sostenibile

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, così come ha fatto recentemente Milano seguendo il modello londinese (una tariffa per accedere a un'area estesa del centro cittadino). 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. 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.

Un intervento importante per ottenere una forte valorizzazione della qualità del trasporto collettivo, così come un tangibile aumento della sua concorrenzialità rispetto al trasporto privato 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 19 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. A Roma ad esempio la risistemazione viaria di un quartiere dove risiedono 150mila abitanti e dove transitavano quotidianamente 300mila autovetture (trasformazione in “strada verde” riservata esclusivamente ai bus di un asse viario ad alta intensità commerciale, realizzazione di corsie preferenziali e creazione di interventi di *traffic calming*, tra cui nuovi marciapiedi e dissuasori della sosta) ha avuto come effetto quello di un passaggio della regolarità delle corse delle 28 linee che attraversano la zona dal 50% circa al 97%.

Per disincentivare il trasporto privato e promuovere il trasporto pubblico sono indispensabili poi 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. Oggi inoltre esistono tutta una serie di soluzioni che permettono di aumentare la diffusione dell’uso del trasporto pubblico nelle aree urbane attraverso 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). Particolarmente importante in questo senso il car sharing, il servizio di auto in condivisione già operativo in nove città, in cui il comune mette a disposizione degli abbonati una flotta di autovetture. 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.

Per concludere sul tema della mobilità è necessario fare una riflessione sulle scelte politiche del Governo che in questa sfida può e deve giocare un ruolo centrale. Ancora oggi le grandi opere strategiche del Governo sono quasi esclusivamente alta velocità ferroviaria e autostrade. Uno studio dell’Aci 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”. Invece sono proprio le aree urbane e le grandi aree metropolitane, come abbiamo visto, 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. Anche se ancora è stato fatto e si continua a fare poco o nulla come conferma anche l’ultima finanziaria: mille treni per i pendolari spariti nel nulla. Assicurati sulla carta e cancellati con un colpo di gomma. Sono i treni che erano stati promessi a maggio nel piano industriale delle Ferrovie dello Stato approvato dal Governo e che la mannaia della Finanziaria ha tagliato, “dimenticando” di prevederne la copertura economica. Si è preferito ancora una volta investire nelle autostrade e abbandonare a se stesso il trasporto pendolare ferroviario che interessa ogni giorno 1.600.000 persone. Infatti nell’allegato Infrastrutture al DPEF si può scorrere una lista infinita di opere per 118 miliardi di euro divisa in ordine alfabetico per regione. Scorrendo l’elenco, si scopre che l’Italia ha bisogno di oltre 1.700 chilometri di nuove autostrade e che le opere più urgenti sono proprio le autostrade del Nord Italia. Non i collegamenti ferroviari, non migliaia di moderni treni per il potenziamento del trasporto pubblico urbano, non decine di nuove metropolitane, non il Sud, dove le infrastrutture di trasporto cadono letteralmente a pezzi. Un documento in cui la parola *Kyoto* semplicemente non esiste.

6. L'inquinamento acustico

Risale al 1995 la legge quadro (26 ottobre 1995 n.447) che per prima affronta, dal punto di vista legislativo, la problematica inerente l'inquinamento acustico inteso come *“l'introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno tale da provocare fastidio o disturbo al riposo ed 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 piena attuazione della stessa legge è risultata molto complicata poiché sono stati necessari ben 15 decreti ministeriali per definirne i dettagli. In seguito nuove leggi e decreti hanno apportato modifiche relative ai metodi di monitoraggio e ai limiti massimi di esposizione alle sorgenti sonore. Di particolare importanza appare, in questo contesto, il Dpcm del 14 novembre 1997 e successivamente il Dpr n.142 del 30/3/2004 con i quali i limiti di esposizione sono stati diversificati in funzione della tipologia di strada e della loro collocazione.

In sostanza si ha un limite giornaliero di 65 decibel che si riduce a 55 nella fascia notturna. Questi termini vengono ulteriormente ridotti per quanto riguarda strade situate nei pressi di scuole, ospedali, case di cura e di riposo fino a 50 decibel in fascia diurna e 40 per quella notturna.

Gli effetti negativi sulla salute umana, indotti da una eccessiva esposizione al rumore, si identificano nei disturbi all'apparato uditivo (acuto o cronico), nei disturbi del sonno e del riposo, nell'interferenza nella comunicazione verbale e nelle interazioni di carattere psicologico quali disturbo dell'apprendimento e dell'attenzione. I primi riscontri negativi sulla salute si possono osservare già al raggiungimento di 35 decibel, al di sopra dei 65 si osservano danni psichici e neurodegenerativi. Con esposizioni progressivamente maggiori ai 65 decibel si riscontrano danni diretti al sistema uditivo, mentre se l'esposizione raggiunge i 160 dBa si ha l'immediata perforazione del timpano.

Secondo l'Eurispes (Istituto di studi economici politici e sociali) nel 2004 erano circa 7 milioni gli italiani affetti da disturbi uditivi e identificava in 7 su 10 il numero di individui esposti ad eccessivi input sonori. Questi dati portano ad una stima economica, basata sui danni diretti ed indiretti, pari a circa 20 miliardi di euro.

Le principali sorgenti di rumore risultano essere le attività legate al settore trasporti (aerei, treni, trasporto su gomma ecc.), seguono le attività industriali e quelle legate al tempo libero.

Anche gli ambienti lavorativi fanno registrare livelli espositivi tali da indurre circa 1.500 casi di ipoacustica da rumore.

La riduzione dei danni causati dall'inquinamento acustico e, di conseguenza, il miglioramento della qualità della vita soprattutto nei contesti urbani, deve essere un obiettivo perseguibile attraverso tre linee di intervento:

- riducendo le emissioni alla sorgente;
- intervenendo sui mezzi di propagazione del rumore;
- adottando dei sistemi passivi in modo da isolare gli edifici sottoposti a notevoli immissioni rumorose.

In relazione a quest'ultimo punto è interessante sottolineare l'utilizzo di specie vegetali in grado di rallentare ed assorbire le emissioni sonore. Si tratta soprattutto di latifoglie capaci di dissipare il rumore attraverso la superficie fogliare. Sicuramente questa soluzione può apportare notevoli benefici alla qualità della vita, negli ambienti urbani, associando gli effetti sul controllo dell'inquinamento acustico con gli altri benefici che le specie vegetali possono apportare.

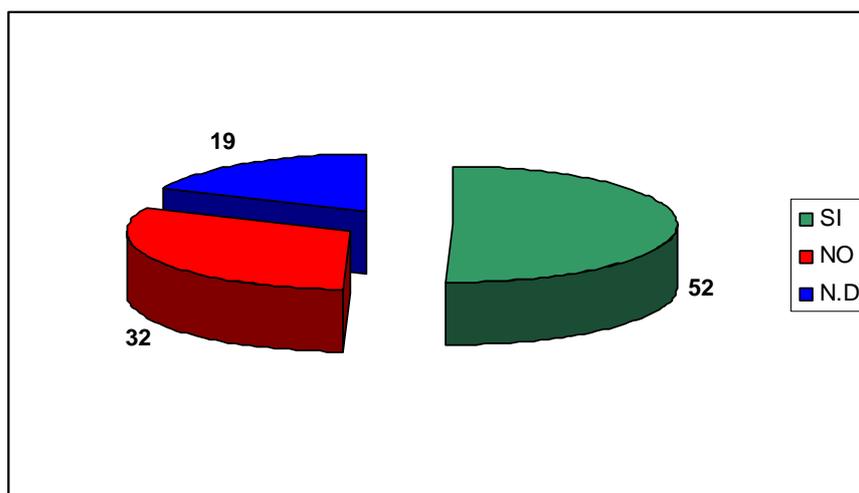
6.1 Zonizzazione acustica in Italia

All’interno dell’articolato quadro normativo relativo all’attività di monitoraggio e contenimento dell’inquinamento acustico, si ritiene necessaria la redazione di mappe acustiche in cui vengono riportate tutte le caratteristiche del contesto urbano di riferimento (ubicazione, dimensione, numero di abitanti) e i dati relativi alle rilevazioni acustiche. Se la mappatura acustica mette in risalto la presenza di contesti urbani in cui l’esposizione al rumore supera i livelli stabiliti dal Dpr n.142 del 30/3/2004, viene richiesto ai comuni di stilare un piano di risanamento in modo da riportare l’esposizione al di sotto delle indicazioni di legge.

Purtroppo sono ancora molto numerosi i contesti urbani, tra cui anche i capoluoghi di provincia, in cui non è stato ancora redatto questo strumento di pianificazione del territorio. Si osserva di conseguenza una continua e crescente esposizione acustica dei cittadini che vivono in simili contesti urbani.

Volendo quantificare il grado di zonizzazione della nostra penisola, è sufficiente analizzare il grafico di seguito riportato relativo ai soli capoluoghi di provincia, che si basa sui dati del rapporto di Legambiente Ecosistema Urbano 2008.

Grafico 10: Approvazione del piano di zonizzazione acustica nei capoluoghi di provincia



Fonte: Ecosistema Urbano 2008 (Elaborazione Legambiente e Ambiente Italia - Comuni dati 2006)

Sui 103 Capoluoghi di provincia considerati sono 75 (pari al 73% del totale) quelli che hanno redatto un piano di zonizzazione. Di questi piani 59 sono stati adottati (pari all’81%), e solo 52 sono stati anche approvati (pari al 71%). Sono invece 14 i capoluoghi per cui il dato non è pervenuto e sempre 14 quelli in cui non vi è alcuna mappatura acustica, tra questi capoluoghi troviamo: Cremona, Crotone, Gorizia, Imperia, Modena, Piacenza, Pordenone, Reggio Calabria, Siracusa, Trapani, Trieste, Udine, Varese e Vibo Valentia.

Dei capoluoghi su cui è stata seguita una zonizzazione acustica sono solo 12 quelli che hanno approvato anche un piano di risanamento.

L’analisi relativa ai controlli sui livelli di rumore eseguiti dai comuni italiani non mostra certo una situazione rassicurante.

Le grandi città nei confronti del numero di controlli effettuati nell’arco dell’anno mostrano delle notevoli differenze. È Genova la città in cui nel 2006 sono stati eseguiti un maggior numero di riscontri (248), seguita da Roma (147), Milano (130), Bologna (98) e Firenze (88). Mentre Bari ha effettuato solo 19 controlli e Napoli neanche uno.

Tabella 14: Numero di controlli eseguiti nelle città italiane

INTERVALLO	n° CITTÀ
Più di 100 controlli annui	8
Tra 50 e 100 controlli annui	12
Tra 10 e 50 controlli annui	29
Meno di 10 controlli annui	24
Zero controlli annui	30

Fonte: Ecosistema Urbano 2008 (Elaborazione Legambiente e Ambiente Italia - dati Comuni 2006)

6.2 Il monitoraggio del Treno Verde di Legambiente

Sono ormai diciotto gli anni in cui Legambiente, con la campagna itinerante Treno Verde, in collaborazione con il gruppo Ferrovie dello Stato, esegue un monitoraggio della qualità dell’aria e dell’inquinamento acustico nei contesti urbani di maggiori dimensioni. Ovviamente Legambiente non può che raccogliere solo alcuni dati riconducibili alle maggiori città italiane lungo le quali si snoda il percorso di questa iniziativa.

Anche se esigue le indicazioni raccolte possono fornire alcuni spunti riflessivi su quella che è la situazione “acustica” delle nostre città.

Tabella 15: Monitoraggio acustico di Treno Verde

CITTA’	LUOGO	DATA	DECIBEL (media di 2 ore)	
			(6-22)*	(22-6)**
FIRENZE	Via Gulobovich angolo con via Pistoiese	24/02/07	65.0	61.3
		25/02/07	65.1	62.1
		26/02/07	65.8	63.0
BOLOGNA	Piazza dell’Unità, angolo via Matteotti	28/02/07	72.7	64.1
		01/03/07	70.6	66.0
		02/03/07	72.0	64.6
MILANO	Viale Brianza angolo via Ferrante Aporti	05/03/07	73.2	72.4
		06/03/07	72.8	70.2
		07/03/07	74.5	71.8
GENOVA	Piazza Cavour angolo via del Molo	10/03/07	66.9	65.9
		11/03/07	68.8	66.6
		12/03/07	71.0	65.4

Legambiente – Mal’aria 2008

NAPOLI	Piazza Museo Nazionale	14/03/07	77.3	71.6
		15/03/07	77.7	71.9
		16/03/07	77.3	72.1
BARI	Via Roberto da Bari, angolo via Piccinni	19/03/07	70.6	62.3
		20/03/07	69.1	62.7
		21/03/07	68.8	63.9
ROMA	Via Trionfale (all’altezza del civico 8891)	24/03/07	69.6	65.8
		25/03/07	67.9	67.7
		26/03/07	69.0	64.7

* Livello equivalente continuo diurno; ** Livello equivalente continuo notturno.

Come si può osservare dalla tabella solo la città di Firenze presenta valori di poco superiori ai limiti nella fascia oraria diurna mentre, in quella notturna si registrano valori al di sopra dei 55 decibel stabiliti dalla legge. Tutte le altre città (Firenze, Bologna, Milano, Genova, Napoli, Bari, Roma) hanno fatto registrare valori di molto al di sopra dei limiti di legge. Casi particolari si registrano sia a Milano che a Napoli in cui, sia di giorno che di notte, si sono osservati valori superiori ai 70 decibel.

Delle sette città prese in considerazione dall’analisi di Treno Verde solo Bologna ha approvato sia il piano di zonizzazione che quello di risanamento. Degno di nota è il caso di Milano in cui entrambi i piani sono stati solo redatti.

APPENDICE

I. Ecoauto: guida alla mobilità sostenibile e alla scelta dei mezzi di trasporto meno inquinanti

(il rapporto è scaricabile dal sito www.legambiente.eu)

Parlando di qualità dell’aria nel contesto urbano, non si può non citare tutte quelle buone pratiche che possono contribuire ad elevare gli standard qualitativi dell’aria che respiriamo. La risoluzione dei problemi collegati alla salubrità degli spazi urbani non è di sola pertinenza delle autorità regionali, provinciali o comunali, ma di tutti coloro che in questi contesti vivono e svolgono le loro attività. Assumere atteggiamenti più responsabili e maggiormente rispettosi nei confronti dell’ambiente in cui viviamo può apportare benefici immediati e sicuramente meno impopolari delle famose targhe alterne.

Fornire utili consigli in merito è il filo conduttore che ha portato alla redazione di un rapporto pubblicato come supplemento della rivista “La nuova ecologia” (maggio 2007) intitolato “ECOAUTO, guida alla mobilità sostenibile e alla scelta dei mezzi di trasporto meno inquinanti”.

All’interno del rapporto si possono trovare, tra i tanti, alcuni suggerimenti utili per chi volesse acquistare un’auto nuova per scegliere una vettura più attenta alle esigenze ambientali.

All’interno del fascicolo è possibile consultare un elenco aggiornato relativo alle macchine meno “impattanti” sulla qualità dell’aria. Inutile dire che, scorrendo la lista dei modelli, i meno inquinanti e anche più efficienti sono le vetture classificate come “mini”, mentre quelle maggiormente insidiose sono rappresentate dai SUV, o comunque da auto di grossa cilindrata, più pesanti e con consumi più elevati.

I migliori risultati sono stati raggiunti da vetture di piccole dimensioni che montano motori a benzina o con impianto a metano. Nei primi posti delle categorie mini, piccole, media-inferiore, media e 4X4 vi sono tutte auto a benzina, mentre i motori diesel sveltano nelle sole categorie media-superiore e monovolume.

Prima di scegliere in modo oculato la vettura da utilizzare per gli spostamenti, è opportuno tener presente che il mezzo di trasporto privato è solo uno dei tanti possibili mezzi di trasporto. Sempre nello stesso supplemento vi sono riportati degli esempi di carsharing, ovvero, l’auto in condivisione. Una simile iniziativa è stata intrapresa da alcuni soci di Legambiente di Milano dei quali, oggi, il 77% non possiede più un’autovettura di proprietà, ma ne condivide una parte con altre persone.

Se proprio non si può fare a meno dell’auto per muoversi sarebbe opportuno, soprattutto per i motori diesel, montare dei filtri antiparticolato (Fap). Questi strumenti sono in grado di trattenere le polveri sottili prodotte durante la combustione. Un sistema Fap brevettato da Psa Peugeot Citroën ha ottenuto il premio “innovazione amica dell’ambiente” assegnato da Legambiente.

Anche le due ruote a trazione umana - la bicicletta per intenderci - sono un valido esempio di abbattimento delle emissioni nocive. Se pensiamo che, secondo l’Isfort (istituto superiore di formazione e ricerca per i trasporti), il 56% degli spostamenti in Italia è inferiore ai 5 Km e il 74% è al disotto dei 10, possiamo comprendere quanto ambientalmente attento sia questo mezzo di locomozione. All’interno del supplemento sono riportati alcuni esempi di città in cui gli spostamenti in bicicletta rappresentano la normalità.

Ferrara e Bolzano sono i contesti urbani, completamente differenti tra loro, in cui gli spostamenti in bicicletta sono stati resi agevoli grazie ad alcune iniziative comunali. A Bolzano, infatti, sono stati individuati 8 percorsi principali e molti altri secondari con l’obiettivo di agevolare gli spostamenti in bici. Inoltre è stato attivato un servizio noleggio ed introdotto un biglietto integrato dei trasporti molto conveniente. Il rapporto completo evidenzia altre iniziative tra cui quelle di Lione e Vienna.

Volendo continuare l'elenco delle buone pratiche per ridurre le emissioni di inquinanti non si può tralasciare il capitolo relativo al trasporto pubblico. Questo tipo di trasporto, sia esso su gomma o su rotaia, è in grado di ridurre drasticamente sia le emissioni nocive che i consumi energetici. È auspicabile, infatti, che in Italia si abbandoni definitivamente l'idea di migliorare il trasporto nazionale continuando a costruire nuove autostrade e si decida di ampliare la rete di trasporto pubblico, mediante la costruzione di nuove linee ferroviarie e la predisposizione di un numero maggiore di corsie preferenziali riservate al trasporto pubblico. Anche la costruzione di parcheggi di scambio nelle vicinanze di stazioni e capolinea metropolitani sono necessari, in modo da rendere più agevole l'utilizzo dei mezzi pubblici a scapito del trasporto privato.

II. La nuova direttiva europea sulla qualità dell'aria: ...quando la montagna partorisce il topolino!

Il 10 dicembre scorso l'Europarlamento ha finalmente varato la nuova direttiva sulla qualità dell'aria, in discussione da circa due anni. Dopo aver rimbalzato a lungo tra Commissione e Parlamento, finalmente il “pallone” è finito in porta...senza però soddisfare la curva ambientalista, che tifava per norme più chiare e più ambiziose.

L'unica nota positiva di questa votazione è che almeno le possibili deroghe sul raggiungimento dei limiti sono state ridotte a tre anni, mentre prima erano molto più estese.

Come dice John Hontelez, presidente dell'EEB (European Environmental Bureau), “La Direttiva era stata proposta per semplificare ed integrare le norme esistenti sulla qualità dell'aria. [...] Questa non è una regolamentazione migliore, è una regolamentazione più confusa. Sarebbe stato meglio che le quattro vecchie Direttive sulla qualità dell'aria fossero state implementate correttamente e in tempo.”

Secondo l'ufficio stampa del Parlamento Europeo la direttiva intende «evitare, prevenire o ridurre le emissioni di inquinanti atmosferici nocivi e definire adeguati obiettivi per la qualità dell'aria ambiente», ai fini della tutela della salute umana e dell'ambiente nel suo complesso. Si tratta, più in particolare, di combattere «alla fonte» l'emissione di inquinanti e di definire misure più efficaci a livello locale, nazionale e comunitario. Ha inoltre lo scopo di valutare la qualità dell'aria ambiente negli Stati membri sulla base di metodi e criteri comuni, nonché ottenere informazioni per contribuire alla lotta contro l'inquinamento dell'aria e gli effetti nocivi e per monitorare le tendenze a lungo termine e i miglioramenti ottenuti con l'applicazione delle misure nazionali e comunitarie. Mira poi a garantire che le informazioni siano messe a disposizione del pubblico ed a incoraggiare una maggiore cooperazione tra gli Stati membri nella lotta contro l'inquinamento atmosferico.

In realtà, non essendo stati raggiunti per le polveri sottili gli obiettivi stabiliti dalla precedente direttiva, restano in vigore il limite annuale di 40 microgrammi/mc all'anno di PM10, e il limite giornaliero 50 microgrammi/mc, da non superare per più di 35 giorni che possono però essere prorogati per tre anni durante i quali varrà comunque il limite di tolleranza (20% per il valore annuale e 50% per il valore nei 35 giorni).

Del tutto nuovi, invece, gli obiettivi specifici per le polveri fini (PM2,5): i limiti, in questo caso, sono stati fissati a 25 microgrammi per metro cubo, da raggiungere entro il 2015. Un altro obiettivo di 20 microgrammi al metro cubo, ma questa volta indicativo e non vincolante, è stato fissato per il 2020. Questi limiti indicativi verranno rivisti dalla Commissione europea entro il 2013. Le associazioni ambientaliste sono particolarmente insoddisfatte degli standards adottati per questo inquinante, che rappresenta attualmente il maggior pericolo per la salute. Infatti il PM10 raccoglie tutte le particelle con diametro inferiore a 10 micron, quindi comprende anche le particelle PM2.5 che rappresentano circa il 60% del PM10. Se il limite di legge del PM10 è 40 µg/m³, la percentuale di PM2.5 si quantifica in 24 µg/m³: proporre un limite per il PM2.5 pari a 25 µg/m³ significa non affrontare il problema! Senza contare che per il PM2,5 l'Organizzazione mondiale della Sanità prevede un limite di sicurezza più restrittivo di quello adottato dall'UE, e pari a 10 microgrammi per metro cubo.

Anche per quanto riguarda i piani per la qualità dell'aria non sono stati fatti grandi passi avanti: se in determinate zone o agglomerati i livelli di inquinanti presenti nell'aria ambiente superano un valore limite o un valore-obiettivo qualsiasi, più qualunque margine di tolleranza eventualmente applicabile, gli Stati membri devono predisporre piani per la qualità dell'aria per le zone e gli

agglomerati in questione al fine di rientrare nei parametri stabiliti. In caso di superamento di tali valori limite dopo il termine previsto per il loro raggiungimento, il piano per la qualità dell'aria dovrà stabilire misure appropriate affinché il periodo di superamento sia «il più breve possibile». Il piano per la qualità dell'aria potrà inoltre includere misure specifiche volte a tutelare gruppi di popolazione sensibili, compresi i bambini. Tutto questo porta non a impegni precisi da parte degli Stati, ma ad un temporeggiamento. Le cose potrebbero cambiare qualora gli Stati Membri, recependo la normativa, determinassero il regime di sanzioni da infliggere in caso di violazione delle disposizioni nazionali adottate a norma della direttiva e adottassero tutti i provvedimenti necessari per la loro applicazione. Le sanzioni previste dovrebbero essere «effettive, proporzionate e dissuasive». Ma tutto questo dipende dalla celerità con cui gli Stati membri recepiranno la normativa e la applicheranno.

III. Tabella riepilogo dati

Smog in città - valori di concentrazione di NO₂, PM₁₀, O₃ (Comuni, dati 2006)

Città	NO ₂		PM ₁₀		Ozono
	Massimo valore medio annuo (registrato da tutte le centraline) – valore limite per il 2010: 40 µg/m ³ ; valore limite al 2006: 48 µg/m ³	Media dei valori medi annuali (registrati da tutte le centraline) (µg/m ³) - valore limite per il 2010: 40 µg/m ³	Massimo valore medio annuo (registrato da tutte le centraline) (µg/m ³) - valore limite: 40 µg/m ³	Media dei valori medi annui (registrati da tutte le centraline) (µg/m ³) – valore limite: 40 µg/m ³	Media del n. giorni con almeno un superamento della media mobile sulle 8 ore di 120 µg/m ³ (consentiti per 25 volte in 1 anno) (registrato da tutte le centraline)
Agrigento	nd	nd	nd	nd	nd
Alessandria	65	52	56	54	56
Ancona	71	59	59	52	0
Aosta	40	39	34	34	44
Arezzo	51	31	32	30	29
Ascoli Piceno	19	19	28	28	6
Asti	60	48	55	51	79
Avellino	nd	nd	27	27	nd
Bari	35	30	43	32	16
Belluno	28	28	26	26	61
Benevento	nd	nd	nd	nd	nd
Bergamo	49	37	43	43	29
Biella	46	40	39	39	74
Bologna	105	64	45	39	30
Bolzano	50	45	35	31	47
Brescia	96	64	52	51	74
Brindisi	43	25	31	29	9
Cagliari	63	39	49	37	7
Caltanissetta	nd	nd	nd	nd	nd
Campobasso	48	32	20	20	15
Caserta	40	31	30	29	0
Catania	86	59	35	25	7
Catanzaro	nd	nd	nd	nd	nd
Chieti	nd	nd	nd	nd	nd
Como	nd	nd	nd	nd	nd
Cosenza	nd	nd	nd	nd	nd
Cremona	56	42	57	49	58
Crotone	10	10	nd	nd	0
Cuneo	39	39	47	47	72
Enna	nd	nd	nd	nd	nd
Ferrara	52	44	43	42	67
Firenze	72	46	42	35	41
Foggia	nd	nd	nd	nd	nd
Forlì	52	43	39	37	45
Frosinone	57	57	65	65	nd

Legambiente – Mal'aria 2008

Città	NO2		PM10		Ozono
	Massimo valore medio annuo (registrato da tutte le centraline) – valore limite per il 2010: 40 µg/m ³ ; valore limite al 2006: 48 µg/m ³	Media dei valori medi annuali (registrati da tutte le centraline) (µg/m ³) - valore limite per il 2010: 40 µg/m ³	Massimo valore medio annuo (registrato da tutte le centraline) (µg/m ³) - valore limite: 40 µg/m ³	Media dei valori medi annui (registrati da tutte le centraline) (µg/m ³) – valore limite: 40 µg/m ³	Media del n. giorni con almeno un superamento della media mobile sulle 8 ore di 120 µg/m ³ (consentiti per 25 volte in 1 anno) (registrato da tutte le centraline)
Genova	91	53	57	36	22
Gorizia	37	30	29	26	46
Grosseto	44	26	34	30	7
Imperia	20	20	30	30	0
Isernia	17	17	16	16	25
La Spezia	61	39	41	41	89
L'Aquila	nd	nd	nd	nd	nd
Latina	75	51	35	35	11
Lecce	63	35	38	28	1
Lecco	64	64	42	42	17
Livorno	55	32	43	31	26
Lodi	46	46	59	59	nd
Lucca	29	29	57	47	nd
Macerata	19	19	36	30	0
Mantova	38	33	50	49	nd
Massa	80	80	46	46	17
Matera	nd	nd	nd	nd	nd
Messina	30	30	39	27	0
Milano	77	67	56	54	31
Modena	60	44	48	46	21
Napoli	nd	nd	nd	nd	nd
Novara	45	43	nd	nd	78
Nuoro	nd	nd	nd	nd	nd
Oristano	nd	nd	nd	nd	nd
Padova	56	49	55	52	70
Palermo	78	46	58	39	16
Parma	71	52	42	40	58
Pavia	nd	nd	nd	nd	nd
Perugia	88	52	33	24	13
Pesaro	49	39	52	46	7
Pescara	79	51	48	40	54
Piacenza	54	42	45	44	48
Pisa	45	33	36	34	33
Pistoia	32	30	37	37	nd
Pordenone	56	56	30	30	48
Potenza	10	9	33	27	8
Prato	44	40	39	38	60
Ragusa	nd	nd	nd	nd	nd
Ravenna	69	47	34	32	55
Reggio Calabria	31	24	34	29	1

Legambiente – Mal'aria 2008

Città	NO2		PM10		Ozono
	Massimo valore medio annuo (registrato da tutte le centraline) – valore limite per il 2010: 40 µg/m ³ ; valore limite al 2006: 48 µg/m ³	Media dei valori medi annuali (registrati da tutte le centraline) (µg/m ³) - valore limite per il 2010: 40 µg/m ³	Massimo valore medio annuo (registrato da tutte le centraline) (µg/m ³) - valore limite: 40 µg/m ³	Media dei valori medi annui (registrati da tutte le centraline) (µg/m ³) – valore limite: 40 µg/m ³	Media del n. giorni con almeno un superamento della media mobile sulle 8 ore di 120 µg/m ³ (consentiti per 25 volte in 1 anno) (registrato da tutte le centraline)
Reggio Emilia	62	53	52	38	47
Rieti	27	27	31	31	1
Rimini	65	52	41	40	20
Roma	100	68	49	43	27
Rovigo	48	36	48	48	88
Salerno	72	57	32	32	6
Sassari	34	29	37	36	1
Savona	27	27	nd	nd	3
Siena	37	37	35	35	nd
Siracusa	46	37	72	48	43
Sondrio	31	31	49	49	nd
Taranto	58	29	51	40	27
Teramo	nd	nd	nd	nd	nd
Terni	nd	nd	nd	nd	nd
Torino	94	78	71	68	56
Trapani	nd	nd	nd	nd	nd
Trento	67	54	36	34	48
Treviso	37	37	41	41	36
Trieste	83	46	33	28	37
Udine	56	39	29	29	57
Varese	44	39	34	32	77
Venezia	65	43	57	47	47
Verbania	26	26	24	24	nd
Vercelli	nd	nd	nd	nd	nd
Verona	61	45	62	55	71
Vibo Valentia	38	22	33	21	0
Vicenza	64	46	56	53	79
Viterbo	37	37	28	28	nd

Fonte: Rapporto Ecosistema Urbano 2008 di Legambiente (Comuni, dati 2006)

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 gasolio 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 è stata 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 inferiore a 10 micron. Vengono emesse dalla combustione di auto, processi industriali e artigianali. Produce effetti a carico delle vie respiratorie e del sistema circolatorio, 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, 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 Buono trasporto 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" per procedere con le multe per i trasgressori.

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.