



LEGAMBIENTE

Ma'ARIA di città 2016

L'inquinamento atmosferico e acustico nelle città italiane



29 gennaio 2016

Foto di Barbara Bilancioni; in occasione del flash mob del 30 dicembre 2015 di Legambiente durante la riunione di Ministero, Regioni e sindaci convocata dal ministro Galletti per discutere del problema smog. (Link all'album su Flickr: <https://flic.kr/s/aHsks2YqUn>)

Per la copertina si ringrazia Vincenzo Bordino

A cura di: Stefania Di Vito, Andrea Minutolo, Giorgio Zampetti
con la collaborazione di: Natalia Ceriani, Federica Furlan
con il contributo di Andrea Poggio

Sommario

Premessa.....	4
1. PM10 ti tengo d’occhio e le classifiche di Legambiente.....	10
1.2 Quando l’emergenza è cronica	13
2. PM2,5.....	15
3. Ozono troposferico	17
4. Ossidi di azoto	19
5. Fonti di Emissione	21
6. Impatti Sanitari	26
8. L’aria che tira in Europa (la revisione della Direttiva NEC).....	33
9. L’inquinamento acustico... Mal(r)umore.....	35
Allegati.....	46

FONTI BIBLIOGRAFICHE

- *Ecosistema Urbano XXII* (Comuni, Dati 2014), Legambiente, 2015
- *Cost-benefit Analysis of Final Policy Scenarios for the EU Clean Air Package*, March 2014
- *Valutazione Integrata dell’Impatto dell’Inquinamento atmosferico sull’Ambiente e sulla Salute in Italia* (VIAS), 2015
- *Air quality in Europe – 2015*, Report EEA No 5, 2015
- *Inventario nazionale emissioni in atmosfera* (dati 2013), ISPRA
- *Qualità dell’ambiente urbano - X Rapporto*, ISPRA, 2014
- *Inventario Emissioni in Atmosfera: emissioni in Regione Lombardia nell’anno 2012*, INEMAR - ARPA Lombardia, 2015
- *“L’Ambiente in Europa: stato e prospettive nel 2015”* - Agenzia Europea dell’Ambiente, 2015
- *Sondaggio sugli italiani e i temi ambientali, realizzato da Lorien Consulting*
- *Contributions to cities’ ambient particulate matter (PM): A systematic review of local source contribution at global level - Atmospheric Environment*, novembre 2015
- *Gruppo di lavoro per l’individuazione delle misure per la riduzione dell’inquinamento atmosferico, Documenti tecnici, Luglio 2012*
- *The contribution of transport to air quality”*, EEA 2012

Web:

- Siti della ARPA regionali per i dati sull’inquinamento atmosferico

Premessa

Secondo un recente sondaggio, tra le principali minacce per l'ambiente, gli italiani mettono al primo posto l'inquinamento atmosferico (77%), seguito dall'inquinamento industriale di acque, terreni e aria (59%) e dalla gestione inefficiente dei rifiuti (55%). Il primato dell'inquinamento atmosferico come preoccupazione espressa dalle persone è confermato anche a livello europeo, secondo quanto riportato dall'Agenzia Europea dell'Ambiente nel suo Report sulla qualità dell'aria del 2015, in cui l'inquinamento atmosferico è definito come un problema ambientale e sociale ed è ritenuto il più grande rischio presente oggi in Europa per la tutela dell'ambiente.

A conferma del grande interesse maturato nei confronti di questa tematica da parte dell'opinione pubblica, l'allarme inquinamento atmosferico nelle principali città italiane scattato alla fine del 2015 ha fatto il giro di tutti i notiziari e i mezzi di comunicazione nazionali e internazionali. In quelle settimane c'è stato un ampio dibattito pubblico e tra le amministrazioni competenti per valutare entità del problema e misure da mettere in campo. L'**emergenza smog** è infine arrivata al ministero dell'Ambiente dove il 30 dicembre si sono incontrati con il Ministro, i rappresentanti delle Regioni e dei Comuni italiani per mettere a punto una strategia contro lo smog ma il risultato purtroppo non è stato all'altezza del problema. Si è infatti stipulato un accordo volontario che indice alcune misure da mettere in campo. Gli accordi però funzionano se diventano norme di legge e individuano nuove risorse, altrimenti il risultato è che si continua a inseguire l'emergenza in ordine sparso, come dimostrano le decine di provvedimenti, anche molto diversi tra loro, che, a discrezionalità di sindaci e amministratori, sono stati messi in campo nelle scorse settimane. In particolare per quanto riguarda l'accordo dello scorso 30 dicembre può essere un'importante occasione la creazione di un comitato di coordinamento ambientale di sindaci di grandi centri urbani e presidenti di regione presieduto dal ministro dell'ambiente, purché diventi il motore per avviare il piano nazionale per la mobilità urbana. Mentre altre misure sono assolutamente controproducenti, prima tra tutte l'idea di destinare parte delle poche risorse disponibili alla rottamazione delle auto private. In questo modo paradossalmente infatti il provvedimento rischia di incentivare addirittura il trasporto privato.

Un'emergenza che rischia di diventare cronica. Delle 90 città monitorate da Legambiente nella campagna *PM10 ti tengo d'occhio* ben 48 (il 53%) hanno superato la soglia dei 35 giorni consentiti per legge nel 2015. Le situazioni più critiche si sono registrate a Frosinone (nella centralina di Frosinone scalo), che guida anche quest'anno la speciale classifica di Legambiente, dove i giorni di superamento sono stati 115; seguono Pavia (Piazza della Minerva) con 114 giorni, Vicenza (Quartiere Italia) 110, Milano (Senato) 101 e Torino (Rebaudengo) 99.

Ma non si salvano dalla speciale classifica molte altre città, grandi e piccole: basti pensare che in Veneto il 92% delle centraline urbane monitorate ha superato il limite dei 35 giorni consentiti (in particolare tutte le centraline delle città di Padova, Rovigo, Treviso, Venezia, Verona e Vicenza), in Lombardia l'84% delle centraline urbane (tutte le centraline urbane di Milano, Bergamo, Brescia, Cremona, Lodi, Mantova, Pavia, Como e Monza), in Piemonte l'82% delle stazioni di città (en plein per le centraline delle città di Alessandria, Asti, Novara, Torino e Vercelli), il 75% delle centraline sia in Emilia-Romagna che in Campania (Ferrara, Modena, Piacenza, Parma, Ravenna e Rimini per l'Emilia Romagna e Avellino, Benevento, Caserta e Salerno in Campania hanno superato il limite il 100% delle centraline urbane).

L'aspetto più paradossale – visto il clamore mediatico di metà dicembre scorso - è stato risalire a quando queste città hanno superato il trentacinquesimo giorno: Frosinone scalo, prima in classifica nel 2015, ha raggiunto il limite del 35° giorno di superamento il 16 febbraio scorso, Pavia e Torino – rispettivamente seconda e quinta in classifica - il 22 e il 27 febbraio e Milano il 10 marzo. Anche andando avanti con la classifica si nota come le successive città in classifica (Cremona, Venezia, Lodi, Monza, Padova, Treviso e Brescia) il limite lo abbiano raggiunto nel mese di marzo.

Sono stati inoltre confrontati i dati del 2015 con quelli raccolti da Legambiente nel corso degli anni. Per il PM10, il numero di città che ha superato i 35 giorni previsti dalla legge è stato di 48 nel 2015, esattamente in linea con la media del numero di città che, nelle classifiche di Legambiente, hanno oltrepassato la soglia normativa dal 2009 ad oggi (48 per l'appunto). Il dato che fa più riflettere però, sempre confrontando i sette anni tra il 2009 e il 2015, è di come nelle classifiche redatte ogni anno le città coinvolte siano prevalentemente sempre le stesse; ben 66 città infatti compaiono almeno una volta nella classifica dei capoluoghi che hanno superato i 35 giorni ammessi e di queste ben 27 (il 41%) lo ha fatto sistematicamente 7 anni su 7. Altre 12 città, il 18%, lo hanno superato 6 anni su 7, mentre 4 città (il 6%) 5 anni su 7 e sempre 4 città 4 anni su 7.

Per il PM2,5, la frazione di particolato ancora più fine, sono 3 i capoluoghi di provincia (Monza, Milano e Cremona) che hanno superato il limite del valore obiettivo di $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ come media annuale nel 2014, (erano 11 le città del 2013 e 15 nel 2012). Il dato è più allarmante però se si considerano i limiti indicati dall'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) per la salvaguardia della salute umana per il PM2,5: tale limite di 10 microgrammi per metro cubo (contro i $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ della normativa), porterebbe ben 72 capoluoghi su 76 (circa il 95% di quelli monitorati) a superare il limite, in linea rispetto al confronto con gli anni precedenti (nel 2013 erano state il 97% del totale di cui si disponevano i dati, le città che superavano il limite OMS e nel 2012 erano state il 98%).

Anche i dati sugli altri inquinanti atmosferici tipici degli ambienti urbani – Ossidi di Azoto (NO_x) Ozono troposferico (O_3) – di cui spesso ci si dimentica poiché meno immediati nel determinarne il superamento del limite di legge ma ugualmente impattanti sulla salute delle persone, mostrano criticità sostanziali, sia per l'anno appena concluso che per i precedenti.

Per l'Ozono un terzo dei capoluoghi di provincia monitorati (28 su 86) ha superato il limite dei 25 giorni (dati 2014): prime in classifica Genova e Rimini con 64 giorni di superamento, seguono Bologna (50), Mantova (49) e Siracusa (48). Lo storico su questo inquinante mostra come siano state molte le città italiane nelle quali si è superato il limite dei 25 giorni negli ultimi 5 anni: degli 88 capoluoghi di cui si hanno sufficienti dati storici dal 2010 al 2014, il 18% di questi (16 città) lo

ha superato sempre in tutti gli anni (Mantova, Lodi, Bergamo, Lecco, Piacenza, Cremona, Brescia, Treviso, Rovigo, Bolzano, Udine, Torino, Varese, Modena, Venezia, Vicenza), il 21% lo ha invece superato in 4 anni su 5.

Per gli Ossidi di Azoto nel 2014 sono 10 i capoluoghi di provincia sui 93 monitorati (il 12%) che hanno superato il limite normativo, nonché raccomandato dall'OMS, di $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ come media annua (Torino, Roma, Milano, Trieste, Palermo, Como, Bologna, Napoli, Salerno, Novara). Nonostante si sia registrano una diminuzione di città nel 2014 si evidenzia che grandi città come Torino, Roma e Milano hanno registrato una media superiore al limite ininterrottamente dal 2006 a oggi e molti altri capoluoghi di provincia si allontanano solo molto poco da questo record negativo. Prendendo in considerazione gli 83 capoluoghi sui quali si hanno sufficienti dati storici dal 2006 al 2014, si nota come nel 14% di questi la media annuale ha superato il limite almeno in 7 anni su 9 (Torino, Milano, Roma, Brescia, Genova, Firenze, Trento, Trieste, Novara, Verona, Bologna, Palermo) e nel 35% almeno 4 volte su 9.

Numeri che si trasformano in rilevanti impatti sulla salute. Secondo le stime dell'Agenzia ambientale europea pubblicate nel 2015 (nel Report "*Air Quality in Europe*"), l'Italia per l'anno 2012 ha il triste primato legato alle morti per PM_{2,5} (circa 59.500) - in linea con i dati dell'anno precedente che ne attribuiva circa 60mila, l'Ozono (3.300) e gli Ossidi di azoto (circa 21.600). Un intervento per la riduzione dell'inquinamento avrebbe effetti immediati anche su questi numeri. Li quantifica il progetto VIIAS (*Valutazione Integrata dell'Impatto dell'Inquinamento atmosferico sull'Ambiente e sulla Salute in Italia*), coordinato dal Dipartimento di Epidemiologia del Servizio Sanitario Regionale del Lazio con la collaborazione del l'ENEA, dell'ISPRA, delle ARPA e delle Università di Firenze, Urbino e "La Sapienza" di Roma. Lo studio dimostra che al 2020, riducendo del 20% i livelli di PM_{2,5} nelle città italiane, si arriverebbe ad avere circa 10.000 morti premature in meno, e riducendo della stessa quantità le concentrazioni di ossidi di azoto all'incirca 15mila. Senza contare che in Italia i costi collegati alla salute derivanti dall'inquinamento dell'aria si stimano fra i 47 e i 142 miliardi di euro nel 2010. Dati che descrivono ancor di più l'urgenza di politiche concrete di miglioramento della qualità dell'aria.

Ma i danni economici per il mancato rispetto delle norme italiane ed europee sulla qualità dell'aria potrebbero arrivare anche dalle sanzioni che l'Europa potrebbe decidere di applicare nel nostro Paese. Sono infatti due le **procedure d'infrazione ad oggi avviate**, entrambe nella fase di messa in mora. La prima, la 2014_2047, avviata nel luglio 2014 che ha come oggetto la "cattiva applicazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e il superamento dei valori limite di PM₁₀ in Italia" e la seconda, la 2015_2043, avviata nel maggio 2015 che riguarda "l'applicazione della direttiva 2008/50/CE sulla qualità dell'aria ambiente ed in particolare obbligo di rispettare i livelli di biossido di azoto (NO₂)".

Da dove cominciare? Sicuramente da studi accurati sulle **fonti di emissione**, eseguiti a scala locale e urbana, per pianificare le politiche di intervento. I contributi principali a livello nazionale all'inquinamento dell'aria (secondo le banche dati di Ispra rielaborate da Legambiente) derivano, per i macroinquinanti, dai trasporti stradali (che contribuiscono al 49% delle emissioni di ossidi di azoto, al 12% del PM₁₀, al 22% del monossido di carbonio e al 44% del benzene), dal riscaldamento domestico (che contribuisce da solo al 59% del pm₁₀ primario e del monossido di

carbonio, all'11% degli ossidi di azoto) e dal settore industriale ed energetico (75% degli ossidi di zolfo, 17% degli ossidi di azoto e 11% del PM10). La situazione cambia quando scendiamo a livello urbano, dove le fonti principali, ad eccezione di città che ospitano importanti attività industriali, diventano i trasporti stradali e il riscaldamento domestico.

Una seria politica di riduzione delle emissioni deve però cominciare anche da **un impegno da parte del Governo per approvare, innanzitutto a livello europeo, normative stringenti e vincolanti**. L'occasione è data dalla discussione di questi mesi di due direttive importanti: il “*Secondo pacchetto sui test su strada*” e la nuova direttiva NEC, sui limiti di emissione di alcuni inquinanti. Purtroppo ad oggi i segnali che arrivano vanno in direzione contraria. Per quanto riguarda il tema dei “limiti di emissione delle automobili diesel di nuova omologazione”, il dato preoccupante è che recentemente il Comitato dei Tecnici degli Stati Europei sui Veicoli a Motore - ha deciso di stravolgere i limiti di emissione delle automobili diesel stabiliti dagli Stati Membri nel 2007 (Reg. 715/2007), consentendo sostanzialmente alle auto di emettere il doppio delle emissioni richieste da 2017 al 2020 e di “ridurre” – di fatto aumentare - tale valore di una volta e mezza dal 2020. Anche per quanto riguarda la direttiva NEC, l'ultima riunione del Consiglio dei ministri dell'ambiente dei Paesi membri, ha portato a delle conclusioni che consentirebbero alle grandi industrie e all'agricoltura intensiva di portare avanti politiche che inquinano la nostra aria e mettono in serio pericolo la natura e la nostra salute.

L'inquinamento acustico. Il dossier esamina attentamente un'altra componente importante dell'inquinamento presente nelle nostre città, quella del rumore, spesso sottovalutata ma non meno importante dello smog. In Italia infatti sono quasi sei milioni (il 10% della popolazione) i cittadini esposti, negli ambiti considerati, al rumore prodotto dal traffico stradale a livelli giornalieri inaccettabili secondo l'Organizzazione Mondiale della Sanità. Le persone esposte invece ad elevati livelli di inquinamento acustico durante la notte sono quasi cinque milioni. La risposta a questa situazione è però ancora del tutto insufficiente. I dati riportati nel dossier evidenziano una situazione critica per il nostro Paese: dalla carenza dei monitoraggi in Italia alla mancanza di attuazione degli strumenti normativi atti alla riduzione e al controllo dell'inquinamento acustico. Non per nulla il nostro paese è in procedura d'infrazione, in stato di messa in mora, per il mancato rispetto della normativa comunitaria relativa ai livelli di inquinamento acustico, la Direttiva 2002/49/CE.

Intervenire per risolvere tutto questo si può e si deve

Lo dimostrano le diverse buone pratiche per combattere lo smog e migliorare la qualità della vita in ambiente urbano che già sono state messe in campo: l'area C di Milano, la zona 30 di Torino Mirafiori, la bicipolitana di Pesaro. Ed ancora il piano della mobilità pensato dalla città di Bolzano per incentivare i cittadini ad usare i mezzi pubblici, la linea tram di Firenze-Scandicci che in quattro anni ha registrato oltre 13 milioni di viaggiatori all'anno ben disposti a lasciare l'auto a casa, l'Hub delle merci di Parma, il park&ride (parcheggi di interscambio) di Bari, il pedibus e il bicibus scuola promosso a Reggio Emilia, il Pony Zero Emissioni che ha preso il via a Torino, il bosco sociale di Ferrara per ridurre le emissioni inquinanti; infine l'esperienza in Alto Adige dove, per ridurre i consumi per il riscaldamento degli edifici, da anni è obbligatoria la certificazione energetica per

tutti gli interventi con standard obbligatori sia per le nuove case che per le ristrutturazioni che riducono inquinamento e bollette delle famiglie. Questa situazione, però, difficilmente sarà risolta solo con gli interventi sporadici che le amministrazioni propongono in fase d'emergenza tra targhe alterne, blocchi del traffico, mezzi pubblici gratis - come avviene attualmente in gran parte delle città italiane - ma senza nessuna politica concreta e lungimirante. Sicuramente i singoli cittadini possono mettere in campo comportamenti virtuosi che contribuiscono a diminuire le emissioni inquinanti ma la vera ricetta per cambiare le cose può venire solo dal Governo e dalle istituzioni.

Per questo chiudiamo questa premessa rinnovando le dieci proposte di Legambiente su cui chiediamo fin da subito l'impegno del Governo, delle Regioni e delle amministrazioni locali:

Auto privata ultima opzione per muoversi in città. Approvare un serio Piano nazionale antismog in cui il governo assuma un ruolo guida importante, dotato di risorse economiche, obiettivi misurabili e declinabili. La priorità deve essere la realizzazione di nuove linee metropolitane e di tram, a cui devono essere vincolate da subito almeno il 50% delle risorse per le infrastrutture, da destinare alle città. Il piano deve prevedere target di mobilità a livello urbano per arrivare entro 2 anni ad una quota di spostamenti individuali motorizzati al di sotto del 50% del totale, per arrivare nel giro di 6-8 anni sotto il 30%. Occorre infine una verifica dei piani di risanamento dell'aria delle regioni e delle principali città per garantire un'uscita dall'emergenza entro i prossimi cinque anni.

1000 treni per i pendolari. Sono stati annunciati nel 2006 dal Governo Prodi, che fece sperare in una nuova politica dei trasporti, ma non sono mai arrivati. Intanto i disservizi, l'affollamento dei convogli e il forte disagio per chi viaggia, porta sempre più persone a scegliere l'auto per gli spostamenti casa-lavoro.

100 strade per la ciclabilità urbana. Cofinanziare (insieme a Comuni e Regioni) la realizzazione nelle grandi città di un primo pacchetto di nuove corsie ciclabili lungo le principali direttrici di mobilità all'interno dell'area urbana che consentano spostamenti in bici sicuri ed efficienti e costituiscano una valida e attraente alternativa all'uso dell'auto privata.

Ridurre la velocità a 30 km/h. Imporre a livello nazionale il limite di 30 km/h all'interno dei centri abitati, con l'eccezione delle principali arterie di scorrimento, con effetti sulla riduzione dell'inquinamento atmosferico e acustico e benefici sulla sicurezza, riducendo notevolmente gli incidenti.

Chi inquina deve pagare. Prevedere, con una disposizione nazionale, l'estensione del modello dell'Area C milanese a tutte le grandi città e con una differente politica tariffaria sulla sosta, i cui ricavi siano interamente vincolati all'efficientamento del trasporto pubblico locale.

Stop ai sussidi all'autotrasporto per migliorare il TPL. Dal 2000 al 2015 sono stati dati circa 400 milioni in media l'anno all'autotrasporto e anche per il 2016 gli aiuti diretti e indiretti saranno pari a 250 milioni di euro. Chiediamo che tali risorse siano, al contrario, destinate ad incrementare e migliorare il trasporto pubblico locale e il servizio per i cittadini.

Fuori i diesel dalle città. Limitare la circolazione in ambito urbano dei veicoli più inquinanti (auto e camion) sul modello della città di Parigi: entro il 2016 divieto di circolazione di tutti i veicoli euro 0 ed euro1, e dei diesel (auto e camion) euro 2. Entro il 2017 divieto esteso a diesel euro 3 e poi a

crescere sino a vietare nel 2020 la circolazione dei veicoli diesel euro 5 (quelli venduti sino ad oggi).

Riscaldarsi senza inquinare. Vietare l'uso di combustibili fossili, con esclusione del metano, nel riscaldamento degli edifici a partire dalla prossima stagione di riscaldamento. Obbligo di applicazione della contabilizzazione di calore nei condomini in tutta Italia a partire dal prossimo inverno. Interventi innovativi per l'installazione di pompe di calore, che permettono di ridurre notevolmente le emissioni. Obiettivo del 3% all'anno sulla riqualificazione degli edifici pubblici e privati per attuare il piano europeo per ammodernare o ricostruire l'intero patrimonio edilizio entro 30 anni. Perché i risultati siano evidenti è necessario rafforzare il sistema dei controlli, tanto sui fumi emessi dalle caldaie che sulla certificazione energetica degli edifici, verificando che le dichiarazioni corrispondano realmente allo stato in cui si trova lo stabile.

Ridurre l'inquinamento industriale. Applicare autorizzazioni integrate ambientali (AIA) stringenti e rendere il sistema del controllo pubblico più efficace con l'approvazione della legge sul sistema delle Agenzie regionali protezione ambiente ferma al Senato da oltre un anno.

Nuovi controlli sulle emissioni reali delle auto. Applicare immediatamente i nuovi criteri di prova di omologazione per i veicoli immessi sul mercato, con verifica su strada e dichiarazione obbligatoria dei risultati reali di consumo e di inquinamento risultanti.

1. PM10 ti tengo d'occhio e le classifiche di Legambiente

Il 2015 si è concluso all'insegna dell'emergenza smog. La maggior parte delle grandi città italiane si è "svegliata" ancora una volta verso la metà di dicembre con le centraline di fondo urbano e di traffico che registravano quasi ininterrottamente superamenti del limite del PM10 di 50 microgrammi per metro cubo da non superare per più di 35 volte in un anno (D.lgs. 155/2010).

Il particolato urbano viene classificato sia in base alle sue dimensioni (è definito PM10 il particolato con diametro inferiore o uguale a 10 µm – corrispondente ad un millesimo di millimetro – PM2,5 il particolato con diametro inferiore o uguale a 2,5 µm, fino al PM1 e frazioni inferiori) che in base alle sue origini, che possono essere naturali (pollini, avvezioni sahariane, aerosol marino) e antropiche (combustione dei motori, usura dell'asfalto e dei pneumatici, combustione degli impianti di riscaldamento, impianti industriali, per citarne alcune). Le ridotte dimensioni inoltre lo rendono una minaccia per la salute umana e l'Agenzia Internazionale per la Ricerca sul Cancro (IARC), ha classificato il particolato atmosferico come cancerogeno per la salute umana e risulta spesso associato ad una maggior incidenza del cancro.

Legambiente, attraverso la campagna "*PM10 ti tengo d'occhio*", monitora annualmente le centraline dei capoluoghi italiani e stila la classifica delle città nelle quali almeno una centralina di monitoraggio abbia superato la soglia limite di polveri sottili in un anno.

Nel 2015 sono state monitorate 90 città attraverso la raccolta dei dati aggiornati quotidianamente dai siti delle Arpa, delle Regioni e delle Province, prendendo come riferimento per la classifica la centralina peggiore presente in ciascuna area urbana. Purtroppo ancora oggi si registrano lacune sull'informazione giornaliera della qualità dell'aria in Sicilia. Infatti non sono disponibili, o presentano lacune temporanee, i dati delle centraline urbane di Agrigento, Siracusa, Ragusa, Enna e Trapani.

Delle 90 città monitorate ben 48, il 53%, hanno superato la soglia dei 35 giorni consentiti per legge. Le situazioni più critiche si sono registrate a Frosinone (centralina di Frosinone scalo), che guida anche quest'anno la classifica, dove i giorni di superamento nel 2015 sono stati 115; seguono Pavia (centralina Piazza della Minerva) con 114 giorni, Vicenza (centralina Quartiere Italia) 110, Milano (centralina Senato) 101 e Torino (centralina Rebaudengo) 99.

Tabella 1: PM10 ti tengo d'occhio 2015: la classifica dei capoluoghi di provincia che hanno superato con almeno una centralina urbana la soglia limite di polveri sottili in un anno; il D.lgs. 155/2010 prevede un numero massimo di 35 giorni/anno con concentrazioni superiori a 50 µg/m³.

<i>n°</i>	<i>Capoluogo di Provincia (centralina peggiore)</i>	<i>Giorni di superamento 2015</i>	<i>n°</i>	<i>Capoluogo di Provincia (centralina peggiore)</i>	<i>Giorni di superamento 2015</i>
1	Frosinone (Scalo)	115	25	Roma (Cinecittà)	65
2	Pavia (Piazza Minerva)	114	26	Verona (Borgo Milano)	65
3	Vicenza (Quartiere Italia)	110	27	Como (Viale Cattaneo)	64
4	Milano (Senato)	101	28	Piacenza (Giordani - Farnese)	61
5	Torino (Rebaudengo)	99	29	Rimini (Flaminia)	59
6	Asti (Baussano)	92	30	Caserta (Scuola De Amicis)	58
7	Cremona (via Fatebenefratelli)	92	31	Ferrara (Isonzo)	55
8	Venezia (Mestre-Via Beccaria)	91	32	Modena (Giardini)	55
9	Lodi (Viale Vignati)	90	33	Lucca (Micheletto)	52
10	Monza (via Machiavelli)	88	34	Avellino (Scuola V Circolo)	50
11	Padova (Mandria)	88	35	Pescara (Via Sacco)	50
12	Treviso (Via Lancieri di Novara)	85	36	Novara (Verdi)	47
13	Alessandria (D'Annunzio)	84	37	Biella (Lamarmora)	46
14	Brescia (Villaggio Sereno)	84	38	Pesaro (Via Scarpellini)	45
15	Vercelli (Gastaldi)	82	39	Pordenone (Centro)	44
16	Bergamo (via Garibaldi)	80	40	Ravenna (Caorle)	42
17	Mantova (Tridolino)	80	41	Varese (Via Copelli)	41
18	Napoli (Via Argine)	75	42	Prato (Roma)	40
19	Rovigo (Centro)	75	43	Salerno (Osp. Via Vernieri)	39
20	Benevento (Via Floria)	74	44	Bologna (P.ta S. Felice)	38
21	Palermo (Di Blasi)	69	45	Genova (C.so Europa)	37
22	Terni (Le Grazie)	69	46	Forlì (Roma)	36
23	Parma (Montebello)	67	47	Perugia (P.te San Giovanni)	36
24	Reggio Emilia (Timavo)	67	48	Trieste (Stazione Via Svevo)	36

Fonte: elaborazione Legambiente su dati Arpa o Regioni

Dei 48 capoluoghi fuori legge il 6% (Frosinone Pavia e Vicenza) ha superato il limite delle 35 giornate più del triplo delle volte, andando oltre i 105 giorni totali; il 33% (16 città) lo ha superato di almeno due volte e il 25% (12 città) ha superato il limite legale una volta e mezza.

Molti dubbi e perplessità sulla gestione dell'emergenza, emersa all'attenzione dell'opinione pubblica con forza solo nell'ultimo mese dell'anno scorso, sorgono dal momento che molte città si trovavano già ben al di sopra dei limiti da diversi mesi, senza che fossero presi dovuti provvedimenti.

Frosinone scalo, prima in classifica nel 2015, **ha raggiunto il limite dei 35 giorni di superamento il 16 febbraio; Pavia e Torino** – rispettivamente seconda e quinta in classifica - **il 22 e il 27 febbraio; Milano il 10 marzo**. Anche andando avanti con la classifica si nota come le successive città in classifica (**Cremona, Venezia, Lodi, Monza, Padova, Treviso e Brescia**) **il limite lo avevano raggiunto dal marzo scorso**.

La classifica riporta il dato relativo alle centraline peggiori presenti in ciascuna città, che potremo definire gli hot spot dell'inquinamento. Ma rivolgendo uno sguardo più ampio sulle situazioni a livello regionale – analizzando le regioni in cui il problema è maggiormente diffuso - si evince come gli alti livelli di inquinamento siano spesso presenti su tutto il territorio:

- **In Veneto il 92% delle centraline urbane monitorate ha superato il limite** dei 35 giorni consentiti; in particolare tutte le centraline delle città di Padova, Rovigo, Treviso, Venezia, Verona e Vicenza hanno superato il limite a disposizione, mentre l'unica centralina di Belluno non ha superato il limite essendo stati registrati solo 8 superamenti nel 2015;
- **In Lombardia l'84% delle centraline urbane ha superato il limite normativo**; tutte le centraline urbane di Milano, Bergamo, Brescia, Cremona, Lodi, Mantova, Pavia, Como e Monza hanno registrato oltre 35 giorni di superamento; solamente le centraline di Lecco e di Sondrio hanno rispettato il limite legale;
- **In Piemonte l'82% delle stazioni** di città hanno superato la soglia limite; *en plein* per le centraline delle città di Alessandria, Asti, Novara, Torino e Vercelli; una su due a Biella mentre si salvano Cuneo e Verbania dove non ci sono stati superamenti.
- **Il 75% delle centraline in Emilia-Romagna e in Campania** ha registrato più di 35 giorni di superamento della media giornaliera consentita durante il 2015; Ferrara, Modena, Piacenza, Parma, Ravenna e Rimini per l'Emilia Romagna e Avellino, Benevento, Caserta e Salerno in Campania hanno superato il limite nel 100% delle centraline urbane.

1.2 Quando l'emergenza è cronica

L'emergenza smog che si è manifestata alla fine del 2015 non è stata sicuramente un'eccezione, a evidenziarlo c'è l'andamento dei superamenti di PM10 nel corso degli ultimi anni.

A partire dal 2009, grazie ai dati raccolti negli anni da Legambiente con la campagna "PM10 ti tengo d'occhio", si è potuto risalire a quante e quali città soffrono cronicamente del problema di inquinamento atmosferico derivante dalle polveri sottili:

- i dati delle polveri sottili nel 2015 mostrano un peggioramento rispetto agli anni immediatamente precedenti (fig.1): nel 2013 sono state 43 le città a superare il limite dei 35 giorni mentre nel 2014 sono state 33. Complice anche il fatto che il 2014 è stato un anno molto piovoso rispetto al 2015 e ai precedenti.
- Estendendo l'analisi sulla base delle classifiche di Legambiente raccolte di anno in anno dal 2009 ad oggi (2015), si evince come il numero di città che mediamente ha superato il fatidico limite sia mediamente di 48 città/anno su una media di 85 città monitorate annualmente, quindi in linea con i numeri di quest'anno, con dei picchi di massimo (57 città nel 2009 e 55 nel 2011) e dei minimi (33 nel 2014).

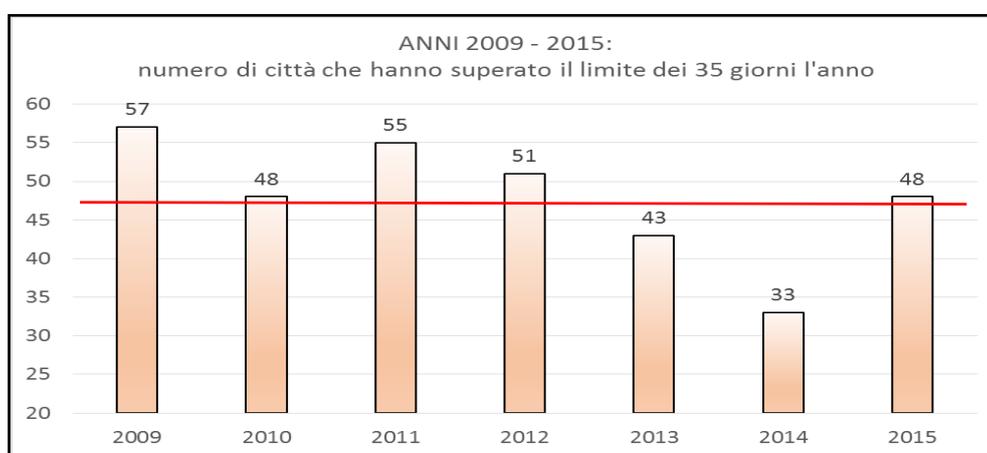


Figura 1 Numero di città che hanno superato il limite di 35 giorni all'anno per il PM10 dal 2009 al 2015. La linea rappresenta la media delle città sopra il limite nei sette anni considerati.

Confrontando il periodo dal **2009** al **2015**, emerge che nei sette anni le città coinvolte siano prevalentemente sempre le stesse.

Sono **66** le città che compaiono almeno una volta nella classifica dei capoluoghi che hanno superato i 35 giorni ammessi (dati riferiti alle sole centraline di fondo e traffico urbano): **27** città (il 41% del campione) lo ha fatto sistematicamente 7 anni su 7. Altre **12** città (il 18%) lo hanno superato 6 anni su 7, mentre **4** città (il 6%) 5 anni su 7 e **4** città 4 anni su 7.

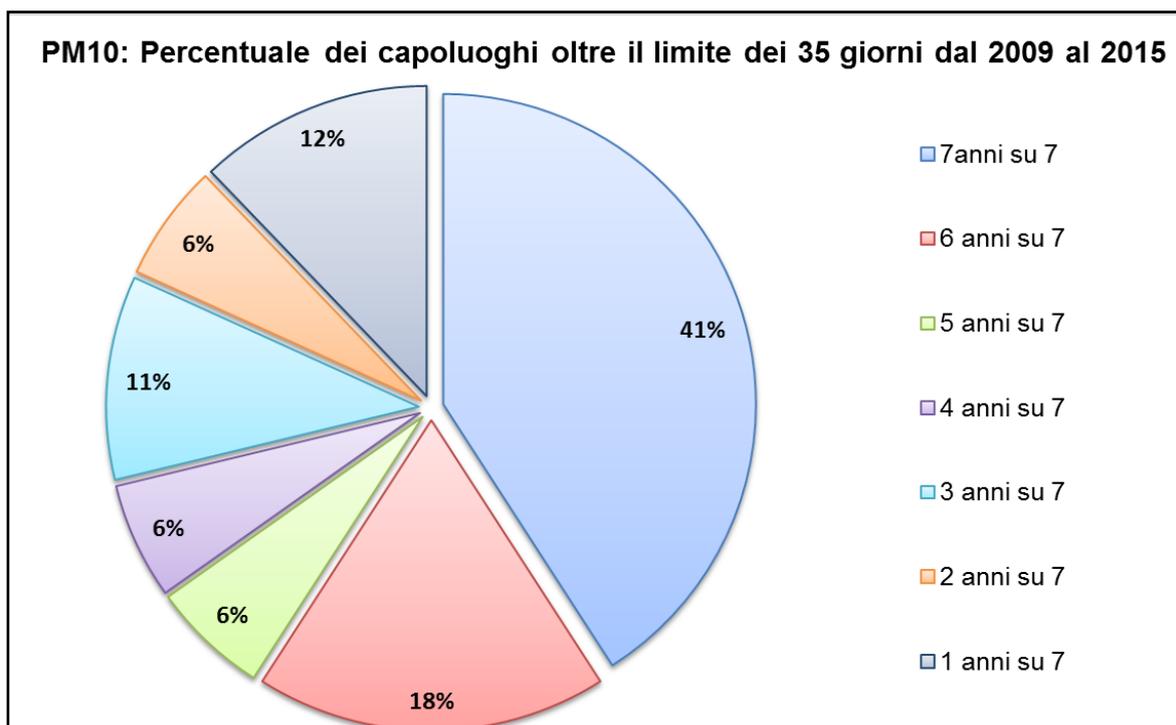


Figura 2: Percentuale delle città che dal 2009 al 2015 hanno almeno una volta superato il limite per il PM10 di 35 giorni all'anno con una concentrazione media giornaliera superiore ai 50 microgrammi per metro cubo. Dato riferito alle sole centraline di fondo e traffico urbano.

Città che hanno superato il limite 7 anni su 7: Alessandria, Asti, Benevento, Bergamo, Brescia, Cremona, Frosinone, Lodi, Mantova, Milano, Modena, Monza, Napoli, Padova, Parma, Pavia, Pescara, Piacenza, Reggio Emilia, Rimini, Roma, Rovigo, Torino, Treviso, Venezia, Verona, Vicenza.

Città che hanno superato il limite 6 anni su 7: Avellino, Biella, Bologna, Como, Ferrara, Novara, Palermo, Prato, Ravenna, Terni, Varese, Vercelli.

Città che hanno superato il limite 5 anni su 7: Cagliari, Firenze, Forlì, Lucca,

Città che hanno superato il limite 4 anni su 7: Ancona, Pordenone, Sondrio, Trieste.

Città che hanno superato il limite 3 anni su 7: Caserta, Cuneo, Lecco, Macerata, Perugia, Pesaro, Salerno.

Città che hanno superato il limite 2 anni su 7: Genova, Pisa, Pistoia, Trento.

Città che hanno superato il limite 1 anno su 7: Aosta, Arezzo, Bari, Latina, Siracusa¹, Taranto, Teramo, Udine.

¹ Gli unici dati disponibili sono del 2014, pubblicati da Legambiente nel dossier "Mal'ARIA di città 2015"

2. PM2,5

Il particolato fine (PM2,5) è il sottoinsieme del PM10 che comprende tutte le particelle con un diametro inferiore ai 2,5 μm . A livello normativo, con l'entrata in vigore del D.Lgs. 155/2010, che recepisce la Direttiva Europea 2008/50/CE, erano stati fissati dei limiti di anno in anno sempre più stringenti, indicanti come valore obiettivo 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ come media annuale da non superare che è diventato valore limite dal 1 gennaio 2015. Un limite che più volte abbiamo criticato, sia nel valore che per il periodo temporale di riferimento. Infatti, soprattutto per quanto riguarda il PM2,5 e frazioni inferiori, tutti gli studi qualificano l'elevata pericolosità per la salute, con effetti sia a breve che a lungo termine, ma l'attuale normativa indica in maniera irragionevole solo un valore limite espresso come media annua; la conseguenza è che i livelli di questo inquinante si potranno stimare solo quando l'anno si è concluso, senza un riscontro nei giorni di maggiore criticità. Anche il valore risulta particolarmente elevato, con una media annua di riferimento di 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ rispetto ad un valore consigliato dall'OMS di 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

I dati riguardanti il PM2,5 (relativi al 2014) mostrano un maggiore adeguamento negli anni dei valori medi nelle città italiane a quelli che sono i limiti imposti dalla direttiva europea. Nel 2014 solo 3 capoluoghi di provincia (**Monza, Milano e Cremona**) hanno superato il limite del valore obiettivo di 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ come media annuale contro le 11 città del 2013 e le 15 nel 2012.

Analizzando il triennio 2012 -2014, ovvero da quando si hanno dati sufficienti e significativi sul PM2,5 (essendo entrato l'obbligo del monitoraggio nel 2011), i capoluoghi di provincia dove si sono registrati i valori più elevati sono tutti nel nord Italia. In Lombardia le situazioni più critiche si riscontrano a Cremona, Monza e Milano dove dal 2012 al 2014 il limite è stato sempre superato con un valore medio sui 3 anni considerati, rispettivamente di 31 30 e 29 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Numerose altre città hanno comunque superato il valore limite per due anni su tre e sono Torino, Brescia, Padova, Mantova, Venezia, Alessandria, Vicenza.

L'importanza di ridurre le concentrazioni di PM2,5, motivo per cui solo negli ultimi anni si è posta particolare attenzione al loro monitoraggio, nasce principalmente da motivi sanitari. Secondo l'Organizzazione Mondiale della Sanità, infatti, la concentrazione massima di riferimento per la tutela della salute umana è di 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, nettamente inferiore rispetto a quella prevista dalla normativa vigente. **Se prendiamo in considerazione questo valore, ben 72 capoluoghi su 76 (circa il 95% di quelli monitorati) superano questo limite**, mostrando un miglioramento esiguo rispetto agli anni precedenti. Nel 2013 il 97% delle città aveva superato questo limite e nel 2012 il 98% (figura 3).

La quasi totalità delle città analizzate quindi supera il valore dell'OMS e questi dati sono in linea con le valutazioni fatte dalla Agenzia Europea dell'Ambiente circa l'esposizione delle persone. Nel report del 2015 *Air Quality in Europe* si riporta: *“riguardo al PM2,5 circa il 9% della popolazione in ambiente urbano risulta esposta a valori di polveri ultrasottili che superano il valore limite della direttiva europea (...) e approssimativamente l'87% è esposto a valori di concentrazione eccedenti i valori raccomandati dall'OMS”*.

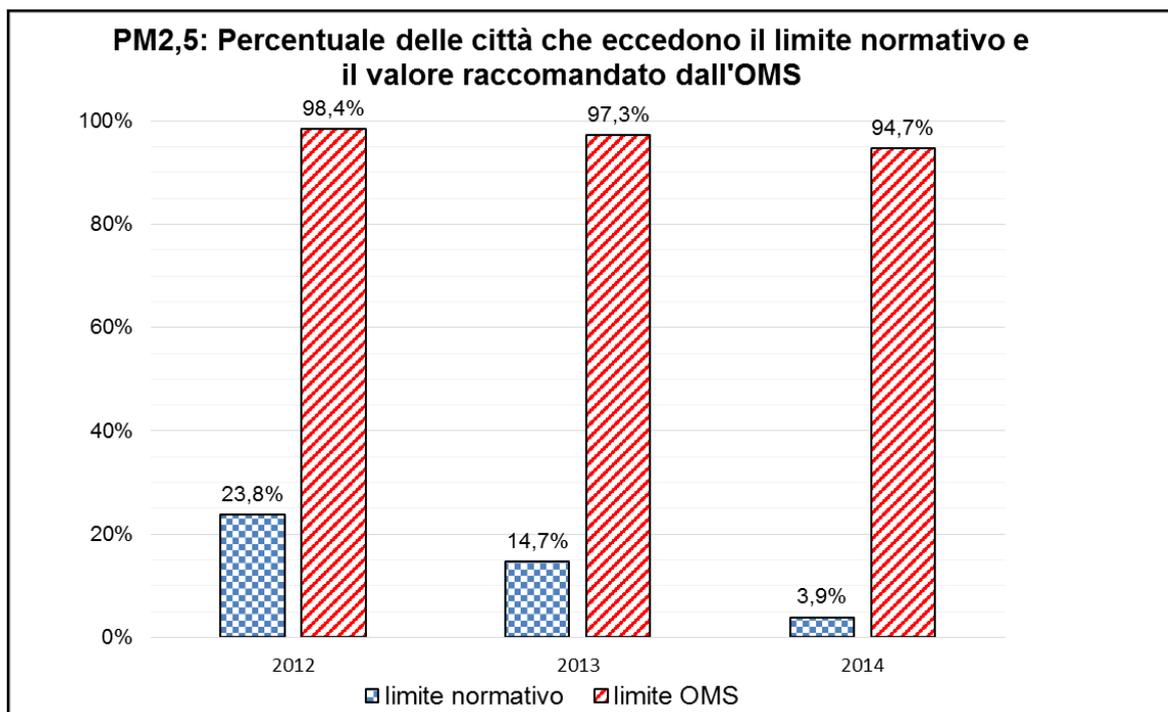


Figura 3 in blu (a quadretti) percentuale di capoluoghi che hanno superato il limite di $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$; in rosso (a righe): percentuale di capoluoghi che hanno superato il limite raccomandato dalla Organizzazione Mondiale della Sanità di $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$

3. Ozono troposferico

L'ozono troposferico (O₃) è un gas fortemente ossidante e tossico se inalato in grandi quantità, irrita le vie aeree, gli occhi e può portare a diverse patologie cardio-respiratorie. Particolarmente sensibili a questo inquinante sono gli anziani, i bambini e i cardiopatici. Gli effetti sull'ambiente sono anch'essi elevati, l'ozono è infatti l'inquinante atmosferico di gran lunga più nocivo per la vegetazione perché ha effetti tossici sulle cellule, ostacola la fotosintesi e quindi la crescita e la vitalità delle piante. Sono state dimostrate perdite di raccolti nelle colture agricole fino al 15% a causa del solo ozono, e di conseguenza danni anche al patrimonio forestale.

Per quanto riguarda l'ozono la classifica di Legambiente riporta le città in cui è stata superata la media del numero di giorni di superamento della media mobile sulle 8 ore di 120 µg/m³ registrata da tutte le centraline presenti sul territorio comunale del capoluogo. I limiti previsti dalla normativa (D.Lgs. 155 del 2010) per le emissioni di ozono troposferico consentono un massimo di 25 giorni di superamento della media mobile. Un quadro della situazione lo forniscono i dati raccolti da Legambiente per Ecosistema Urbano (XXII edizione - anno 2015, dati Comuni 2014).

Il 33% dei capoluoghi di provincia monitorati (28 su 86) ha superato il limite dei 25 giorni: prime in classifica Genova e Rimini con 64 giorni di superamento, seguono Bologna (50), Mantova (49) e Siracusa (48) (vedi tabella 2).

Tabella 2 Ozono: media del n° di giorni di superamento della media mobile sulle 8 ore di 120 µg/m³ registrato da tutte le centraline presenti sul territorio comunale (limite massimo consentito 25 giorni di superamento/anno). Sono riportate solo le città che hanno superato il limite (la tabella completa con le 86 città monitorate si trova in allegato).

n°	Città	Giorni di superamento	n°	Città	Giorni di superamento	n°	Città	Giorni di superamento
1	Rimini	64	11	Cremona	38	21	Torino	31
2	Genova	64	12	Vercelli	38	22	Varese	30
3	Bologna	50	13	Brescia	37	23	Monza	30
4	Mantova	49	14	Enna	37	24	Ascoli Piceno	29
5	Siracusa	48	15	Rovigo	36	25	Modena	27
6	Lodi	44	16	Treviso	36	26	Venezia	27
7	Bergamo	43	17	Bolzano	35	27	Napoli	27
8	Lecco	42	18	Frosinone	33	28	Vicenza	26
9	Matera	39	19	Udine	33			
10	Piacenza	39	20	Pavia	31			

Fonte: Legambiente, rapporto Ecosistema Urbano XXII (Comuni, Dati 2014)

La situazione dell'ozono, soprattutto in alcune aree del Paese è particolarmente critica, prima fra tutte l'area padana che è una delle peggiori a livello europeo (secondo i dati dell'Agenzia Europea dell'Ambiente) per le elevate concentrazioni di questo inquinante.

Negli ultimi 5 anni si è superato il limite dei 25 giorni in molte città italiane: prendendo in considerazione gli 88 capoluoghi di cui si hanno sufficienti dati storici dal 2010 al 2014, **il 18% di questi (16 città) lo ha superato sempre in tutti gli anni (Mantova, Lodi, Bergamo, Lecco, Piacenza, Cremona, Brescia, Treviso, Rovigo, Bolzano, Udine, Torino, Varese, Modena, Venezia, Vicenza), il 21% ha invece superato il limite almeno 4 anni su 5, mentre solo un quarto non ha mai superato il limite (vedi figura 4).**

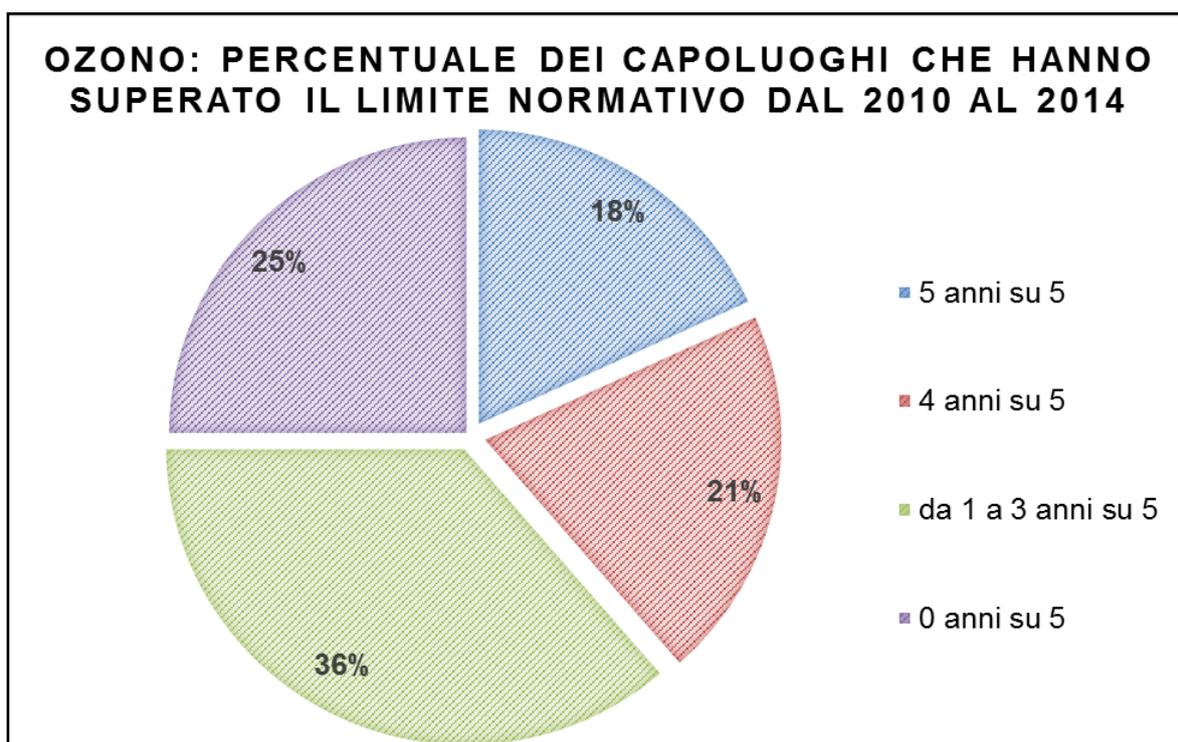


Figura 4: Percentuale di capoluoghi che hanno superato il limite dal 2010 al 2014

Città che superano il limite 5 anni su 5: Bergamo, Brescia, Bolzano, Cremona, Lecco, Lodi, Mantova, Modena, Piacenza, Rovigo, Torino, Treviso, Udine, Varese, Venezia, Vicenza

Città che superano il limite 4 anni su 5: Belluno, Bologna, Como, Cuneo, Ferrara, Firenze, Genova, Gorizia, Lucca, Milano, Monza, Padova, Parma, Pavia, Reggio Emilia, Trento, Verona, Vercelli

Città che superano il limite da 1 a 3 anni su 5: Alessandria, Arezzo, Ascoli Piceno, Asti, Biella, Brindisi, Catanzaro, Forlì, Frosinone, Grosseto, La Spezia, L'Aquila, Lecce, Livorno, Matera, Napoli, Novara, Potenza, Perugia, Pesaro, Pisa, Pordenone, Ravenna, Rieti, Rimini, Siracusa, Sondrio, Teramo, Terni, Verbania.

4. Ossidi di azoto

Il biossido d'azoto (NO₂) è un gas irritante per l'apparato respiratorio e per gli occhi che può causare diversi problemi respiratori. E' un sottoprodotto di qualsiasi processo di combustione avvenuto in presenza di ossigeno (dalla combustione che avviene nei motori a scoppio fino alle combustioni delle grandi centrali termoelettriche, compresa la legna che brucia nel camino). Altro elemento importante da tener presente è che gli ossidi di azoto sono considerati un precursore importante per la formazione di inquinamento atmosferico secondario (ovvero l'inquinamento che non si forma per emissione diretta dalle varie fonti ma per reazioni chimiche tra le sostanze già presenti nell'aria), in particolare per la formazione di particolato atmosferico e ozono.

Il biossido di azoto è un parametro utile a stimare la diffusione dell'inquinamento nell'intera città in quanto si prende in considerazione la media dei valori medi annuali registrati di tutte le centraline urbane, sia di traffico e che di fondo. I limiti stabiliti nel D.Lgs. 155 del 2010 prevedono, per il biossido di azoto, una concentrazione media annua massima di 40 µg/m³ ed un valore medio orario di 200 µg/m³ che non deve essere superato per più di 18 giorni all'anno.

Nel 2014 sono 10 i capoluoghi di provincia sui 93 monitorati (il 12%) che hanno superato il limite normativo, nonché raccomandato dall'OMS, di 40 µg/m³ come media annua, segnando un miglioramento rispetto agli anni precedenti (vedi tabella 3).

Nel 2012 i capoluoghi che avevano superato il limite erano stati il 24%, nel 2010 il 33%, nel 2008 il 40% e nel 2006 il 46%. Malgrado questo le medie in molte città sono ancora elevate, si arriva a 64 µg/ m³ a La Spezia, 52 a Torino, 49 a Roma e 48 a Milano.

Tabella 3 NO₂: *media dei valori medi annuali registrati dalle centraline presenti sul territorio comunale (limite di legge (D.lgs. 155/2010: 40 µg/m³ come media annuale). Sono riportate solo le città che hanno superato il limite (per la tabella completa con tutte le città si rimanda alla tabella negli allegati).*

n°	Città	Media µg/m ³	n°	Città	Media µg/m ³	n°	Città	Media µg/m ³
1	Torino	52,3	5	Palermo	46,0	8	Napoli	41,9
2	Roma	49,1	6	Como	44,0	9	Salerno	41,7
3	Milano	47,7	7	Bologna	43,0	10	Novara	41,3
4	Trieste	47,0						

Fonte: Legambiente, rapporto Ecosistema Urbano XXII (Comuni, Dati 2014)

Nonostante questo miglioramento si evidenzia che grandi città come **Torino, Roma e Milano** hanno registrato annualmente una media superiore al limite normativo dal 2006 a oggi e molti altri capoluoghi di provincia si allontanano solo molto poco da questo record negativo. Prendendo in considerazione gli 82 capoluoghi sui quali si hanno sufficienti dati storici dal 2006 al 2014, si nota come **nel 14% di questi la media annuale ha superato il limite almeno in 7 anni su 9, nel 35% almeno 4 volte su 9 e nel 58% almeno 1 volta nei 5 anni** (vedi figura 5).

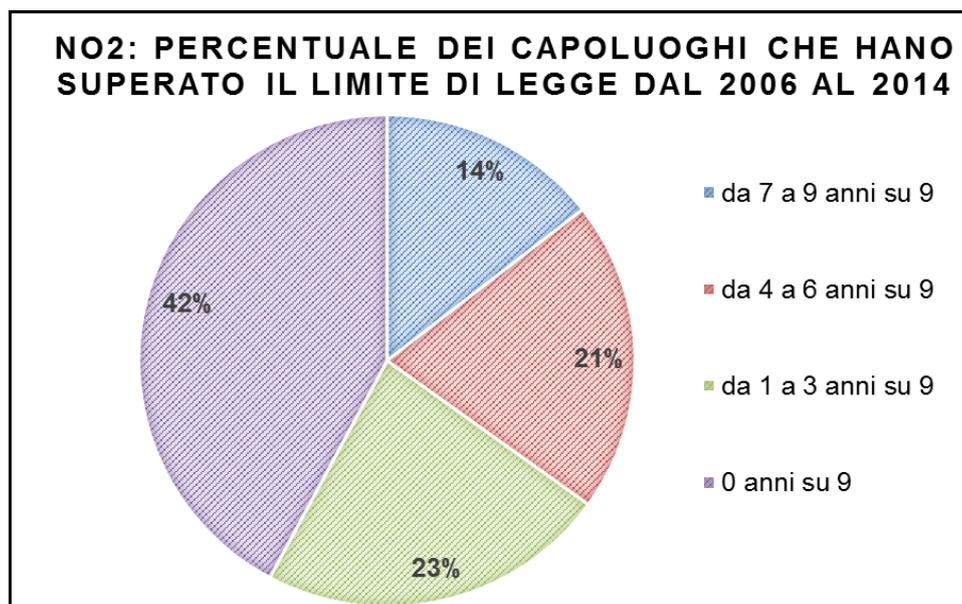


Figura 5 Percentuale di capoluoghi che hanno superato il limite da 7 a 9 anni su 9, da 4 a 6 anni su 9, da 1 a 3 anni su 9 o 0 anni su 9

Città che superano il limite da 7 a 9 anni su 9: Brescia, Bologna, Firenze, Genova, Milano, Novara, Palermo, Roma, Torino, Trento, Trieste, Verona

Città che superano il limite da 4 a 6 anni su 9: Asti, Bergamo, Catania, Como, Frosinone, Latina, Lecco, Modena, Napoli, Padova, Perugia, Pescara, Pordenone, Reggio Emilia, Rimini, Venezia, Vicenza

Città che superano il limite da 1 a 3 anni su 9: Alessandria, Ancona, Biella, Bolzano, Cosenza, Cremona, Ferrara, Forlì, Imperia, Lodi, Lucca, Parma, Piacenza, Ravenna, Siena, Udine, Varese, Vercelli.

5. Fonti di Emissione

Avere un quadro di dettaglio sulle fonti di emissione nell'ambiente urbano a scala locale è molto complicato, le informazioni sul territorio nazionale le fornisce Ispra basandosi su stime, ma, come riportato anche nel *Rapporto 2014 sulle emissioni in atmosfera in ambiente urbano* di Ispra, andrebbero poi dettagliate su scala locale con studi specifici (ad oggi molto scarsi). Infatti, solo conoscendo a fondo l'origine dell'inquinamento atmosferico e le principali fonti che contribuiscono alla sua formazione, è possibile programmare gli interventi adeguati. Uno studio pubblicato nel novembre scorso dal Centro di ricerca comune europeo JRC (*Joint Research Center*) e l'Organizzazione Mondiale della Sanità dimostra, ad esempio, che se a livello generale oggi il contributo principale alle emissioni di PM_{2,5} e PM₁₀ deriva dal traffico, il contributo delle singole fonti (industria, riscaldamento, agricoltura, fonte naturale o altre fonti antropiche non definite) può variare di molto a seconda dell'area geografica e del contesto in cui ci troviamo (*Atmospheric Environment, novembre 2015 – Contributions to cities' ambient particulate matter (PM): A systematic review of local source contribution at global level*).

Un'altra componente di cui tener conto è l'inquinamento di origine secondaria, ovvero quello che si forma non per emissione diretta dalle diverse fonti ma in seguito a reazioni chimiche tra le sostanze presenti in atmosfera. Tra i principali inquinanti "secondari" abbiamo l'ozono e il particolato, prevalentemente quello di dimensioni più piccole. Tra i precursori principali dell'inquinamento secondario troviamo gli ossidi di azoto (che vede come fonte prevalente il traffico) e l'ammoniaca (quest'ultima derivante principalmente dal settore agricolo). Alcune stime, pubblicate dalla Regione Lombardia in occasione del Tavolo istituzionale sulla qualità dell'aria dello scorso 12 gennaio, attribuiscono alla componente secondaria dell'inquinamento anche quote importanti; ad esempio in area padana si arriva anche al 65% dell'inquinamento atmosferico presente. Fattore questo che rende spesso complessa e articolata anche la valutazione delle misure e dell'efficacia degli interventi, dal momento che oltre ad intervenire sulle fonti primarie dei diversi inquinanti, bisogna raggiungere un abbattimento complessivo delle concentrazioni di tutte le sostanze immesse nell'atmosfera in una determinata area.

L'inventario nazionale delle emissioni in atmosfera, curato dall'Ispra, raccoglie i dati annuali sulle emissioni prodotte su scala nazionale dai diversi tipi di settori e determina l'apporto di ciascuno di essi per ogni tipologia di inquinante. Come detto, si tratta di stime basate su coefficienti di emissione a scala nazionale, che possono, andando a scala locale, assumere geometrie molto variabili e pesi diversi dei singoli contributi, a seconda della situazione in cui ci troviamo. La suddivisione e la definizione di ciascun settore segue la nomenclatura internazionale SNAP 97 (*Selected Nomenclature for sources of Air Pollution*).

I contributi principali a livello nazionale all'inquinamento dell'aria derivano (tabella 4), per i macroinquinanti, dai trasporti stradali (che contribuiscono al 49% delle emissioni di ossidi di azoto, al 12% del PM₁₀, al 22% del monossido di carbonio e al 44% del benzene), dal riscaldamento domestico (che contribuisce da solo al 59% del PM₁₀ primario e del monossido di carbonio, all'11% degli ossidi di azoto) e dal settore industriale ed energetico (75% degli ossidi di zolfo, 17% degli ossidi di azoto e 11% del PM₁₀).

La situazione cambia quando scendiamo a livello urbano, dove le fonti principali, ad eccezione di città che ospitano importanti attività industriali, diventano i trasporti stradali e il riscaldamento domestico.

Quest'ultimo assume una rilevanza maggiore nelle città in cui è prevalente l'uso della legna (in Lombardia ad esempio l'uso della legna contribuisce al 97% delle emissioni derivanti dal riscaldamento domestico) o dai combustibili fossili più inquinanti come olio combustibile o gasolio, mentre riduce di molto il suo impatto quando viene utilizzato il gas naturale. Per meglio capire come variano i contributi a seconda delle fonti e degli impianti di combustione utilizzati, si riportano di seguito alcuni elementi, contenuti in studi di approfondimento eseguiti dal gruppo di lavoro che si è costituito presso il ministero dell'ambiente nel 2012 (*Gruppo di lavoro per l'individuazione delle misure per la riduzione dell'inquinamento atmosferico, Documenti tecnici, Luglio 2012*). In merito al riscaldamento domestico, per quanto riguarda il PM10, si passa da 800 g/GJ prodotto per i camini aperti o le stufe tradizionali a legna, riducendosi a 76 g/GJ per le stufe automatiche a pellets o cippato fino ad azzerarsi per gli impianti alimentati a metano che presentano un fattore di emissione del particolato di soli 0,2 g/GJ prodotti. Sul riscaldamento infine incidono in maniera determinante altri fattori, a partire dall'efficienza energetica in edilizia, dal momento che una casa efficiente è una casa che non disperde calore e quindi riduce di molto le emissioni legate al riscaldamento.

Ad oggi si sono messi in campo una serie di interventi riguardo l'efficienza delle abitazioni, obbligatorietà degli strumenti di regolazione e controllo, miglioramento degli impianti e qualità dei combustibili (con il passaggio a metano), che hanno consentito di diminuire le emissioni del settore; ma i dati sulla qualità dell'aria nelle città impongono un ulteriore passo in avanti. Innanzitutto si potrebbe lavorare in maniera concreta sul rafforzamento dei controlli sia sulle caldaie (come previsto dalla legge) che sulla conformità delle certificazioni energetiche degli edifici. Un contributo sostanziale, inoltre, potrebbe arrivare attuando un salto tecnologico e adottando ad esempio le pompe di calore (sistemi che sfruttano la differenza di temperatura tra una sorgente esterna ed una interna e che possono svolgere una funzione sia di riscaldamento che di raffrescamento) con scambio aria-aria o acqua-acqua (a seconda delle condizioni in cui ci troviamo). Attraverso questa soluzione si ridurrebbero praticamente a zero le emissioni di particolato e ossidi di azoto in ambiente urbano e dimezzerebbe le emissioni di CO₂ (connesse alla produzione di energia elettrica necessaria al funzionamento dell'impianto), rispetto all'utilizzo di una caldaia termica a metano.

Sul fronte dei trasporti è estremamente interessante lo studio pubblicato dall'Arpa Lombardia lo scorso 12 gennaio, che fa il quadro regionale su fonti ed emissioni. In particolare lo studio evidenzia come le emissioni primarie, che a livello regionale dipendono per il 45% dall'utilizzo della legna nel riscaldamento e per il 27% dai trasporti su strada (di cui il 14% dall'utilizzo di motori diesel e il 13% dall'usura di freni, pneumatici e strade), a livello urbano dipendono prevalentemente dal contributo del trasporto, con il 43% del totale delle emissioni di PM10 primarie (di cui il 22% dai motori diesel e il 21% da usura di freni, pneumatici e strade) e il 22% dall'utilizzo della legna (lo studio si concentra sulla città di Milano). Parlando di emissioni da traffico non si può trascurare anche il fattore di emissione derivante dalla circolazione dei veicoli (usura pneumatici, freni, asfalto, etc.), che rappresenta a livello nazionale il 28% delle emissioni dei trasporti su strada (dati

Ministero dell'ambiente) in aumento negli ultimi anni a causa di un numero sempre maggiore di veicoli in circolazione. **Basti pensare che il tasso di motorizzazione in Italia arriva a 62 auto ogni 100 abitanti della città di Roma o ai 67 di Catania, contro le 25 auto ogni 100 abitanti di Amsterdam e Parigi o le 31 di Londra.** Ultimo fattore non trascurabile è il particolato secondario, composto prevalentemente da particolato di dimensioni inferiori rispetto al PM10. Tra i precursori principali del PM secondario ci sono gli ossidi di azoto, su cui il trasporto stradale rappresenta la fonte principale (con il 49% del totale), le cui emissioni non sono state abbattute dall'evoluzione dei motori Euro, come riporta anche il documento dell'Agenzia Europea dell'Ambiente "*The contribution of transport to air quality*" del luglio 2012. Infine ci sono diversi studi che dimostrano come le emissioni del traffico siano potenzialmente più dannose alla salute rispetto alle altre fonti di emissione. Infine, come ben spiegato nel box relativo allo scandalo Dieseldgate, bisogna tener conto che il miglioramento delle performance dei motori non sempre ha portato anche ai risultati attesi in termini di miglioramento della qualità dell'aria.

Per avere un quadro puntuale sulle emissioni a livello nazionale nella tabella 4 sono riportati gli ultimi dati validati per le emissioni primarie di macroinquinanti, relativi al 2013 ed espressi in tonnellate.

Tabella 4 Emissioni in atmosfera di macro-inquinanti divisi per macro-settori (esprese in tonnellate)

Settore	SO _x	NMVOC	NO _x	CO	PM10	Benzene
Industria	110.022 (75,5%)	61.474 (6,7%)	142.395 (17,3%)	227.491 (8,8%)	20.570 (10,6%)	688 (14,6%)
Riscaldamento e produzione di calore	9.674 (6,6%)	203.234 (22,2%)	88.770 (10,8%)	1.517.839 (58,9%)	115.331 (59,4%)	0 (0%)
Trasporto su strada	412 (0,3%)	168.892 (18,5%)	405.796 (49,4%)	583.856 (22,6%)	23.729 (12,2%)	2.088 (44,2%)
Altri trasporti	22.979 (15,8%)	54.057 (5,9%)	156.145 (19,0%)	184.766 (7,2%)	11.891 (6,1%)	768 (16,3%)
Altro	1.967 (1,3%)	416.698 (45,6%)	2.481 (0,3%)	44.657 (1,7%)	3.110 (1,6%)	1.179 (25,0%)
Agricoltura	636 (0,4%)	9.524 (1,0%)	25.459 (3,1%)	20.496 (0,8%)	19.446 (10,0%)	0 (0%)
Totale	145.689	913.880	821.046	2.579.103	194.077	4.724

Fonte: elaborazione Legambiente su dati ISPRA – *Inventario nazionale emissioni in atmosfera (dati 2013)*

Ossidi di zolfo (SO_x): le emissioni provengono principalmente dal settore dell'industria sia a livello nazionale (76%) che urbano. Secondo il rapporto sulla qualità dell'ambiente urbano curato da Ispra (*Qualità dell'ambiente urbano - X Rapporto, Edizione 2014*), che analizza le emissioni di 73 aree urbane italiane nell'anno 2012, Taranto, Brindisi e Sassari, a causa di centrali termoelettriche e di impianti industriali all'interno dell'area comunale, sono le città con le più alte emissioni in termini assoluti.

Composti organici volatili non metanici (NMVOC): la fonte principale di emissione è l'uso di solventi (in tabella 4 indicati sotto la voce "altro"), sia a livello nazionale che nelle aree urbane, seguita dal trasporto su strada - per processi evaporativi e combustione - che nelle città arriva al 27% delle fonti. Roma, Milano, Torino e Napoli sono le città con le emissioni più elevate in termini assoluti (fonte Ispra, 2014).

Ossidi di azoto (NO_x): la fonte di emissione principale è quella del trasporto su strada, che a livello nazionale raggiunge una percentuale del 49%. Questo valore si alza se prendiamo in considerazione le aree urbane, superando il 50% nella maggior parte delle città. Tuttavia in alcune città la fonte principale di emissioni può essere un'altra: l'industria nel caso di Taranto e Brindisi e le attività portuali per quanto riguarda Livorno, Napoli e Savona. In termini assoluti Roma, Napoli, Taranto e Milano sarebbero caratterizzate dalle maggiori emissioni tra le città italiane (Ispra 2014). Il diesel è il combustibile più impattante e fonte del 56% delle emissioni in Lombardia nel 2012 (*INEMAR - ARPA Lombardia (2015), Inventario Emissioni in Atmosfera: emissioni in Regione Lombardia nell'anno 2012*).

Monossido di carbonio (CO): le emissioni derivano prima di tutto dal settore riscaldamento (59%) seguito dal trasporto su strada (23%). Se si prendono in considerazione le aree urbane il trasporto stradale, però, risulta pari al 36% del totale delle fonti. Le città per cui si stimano le emissioni più alte in valore assoluto sono Taranto, Roma e Milano.

Particolato PM₁₀: si possono distinguere fonti in primarie, ovvero emissione diretta di materiale particolato in atmosfera da fonti naturali o fonti antropiche, e secondarie (che si formano in aria a partire da NO_x, NH₃, NMVOC...). Per quanto riguarda le cause dell'emissione primaria antropica, a livello nazionale, sono da ricercare principalmente nel settore del riscaldamento e produzione di calore (59%) seguito da trasporti su strada (12%) e industria (11%).

Per quanto riguarda le aree urbane le emissioni industriali rappresentano la maggiore fonte di emissione in realtà particolari, come Taranto o Terni, mentre i trasporti su strada costituiscono una fonte di emissione importante in molte altre città. Le città di Taranto, Roma, Milano, Napoli e Torino sono quelle in cui si avrebbero emissioni maggiori in termini assoluti (Ispra, 2014). Prendendo in considerazione dati specifici riguardanti la regione Lombardia (*INEMAR - ARPA*

Lombardia (2015), Inventario Emissioni in Atmosfera: emissioni in Regione Lombardia nell'anno 2012) si può avere una stima di quale sia la situazione nelle grandi città rispetto a quelli che sono i dati nazionali: nel 2012 la fonte maggioritaria di PM10 è stata il riscaldamento (45%) seguita dal trasporto su strada (25%), mentre nella provincia di Milano la situazione si inverte e la fonte prevalente diventa il trasporto su strada (46%) seguito dal riscaldamento (22%).

Benzene: la principale fonte di emissione è il trasporto su strada (44%) e nella maggior parte delle città questo settore supera il 50% del totale delle emissioni. Le emissioni di benzene delle 73 città prese in considerazione da Ispra nel 2012 risultano pari al 32% delle emissioni totali su scala nazionale e Taranto, Roma e Milano sono quelle per cui si è stimata un'emissione in valori assoluti più elevata.

6. Impatti Sanitari

Il 2015 si è chiuso con l'emergenza smog nelle maggiori città italiane, ma, dati alla mano, si è visto come il limite normativo per le polveri sottili sia stato superato in diversi casi, già dal mese di febbraio. Ma una simile esposizione a tali concentrazioni di inquinanti che ripercussioni ha sulla salute dei cittadini?

La letteratura scientifica ha ormai assodato che l'esposizione a particolato (PM), ozono (O₃) e biossido di azoto (NO₂) è direttamente e inequivocabilmente associata alla comparsa di patologie polmonari e cardiovascolari, all'aumento della mortalità e alla riduzione della speranza di vita.

La tossicità del particolato è dovuta alle dimensioni delle particelle - soprattutto per il PM_{2,5} e le classi di dimensioni inferiori - perché penetrando maggiormente nel tratto respiratorio (fino a bronchi e bronchioli) provocano effetti nocivi a livello cardiovascolare e polmonare; di uguale importanza anche la composizione chimica, che può essere molto variabile, in quanto spesso sono presenti nel particolato componenti di nota tossicità come solfati, metalli ed IPA.

L'ozono ed il biossido di azoto sono entrambi gas tossici collegati a diverse patologie del sistema respiratorio. Le fasce della popolazione più colpite da tale esposizione, sono le fasce più sensibili: neonati, bambini, anziani e chiunque con malattie cardiocircolatorie e polmonari pregresse.

I danni alla salute della popolazione si traducono inevitabilmente in costi economici dovuti alle cure sanitarie (dall'incremento delle patologie, al ricorso a cure farmacologiche passando per l'aumento dei ricoveri). In Italia i costi sanitari collegati all'inquinamento dell'aria si stimano fra i 47 e 142 miliardi di euro l'anno (dati riferiti al 2010).

Il progetto VIAS (*Valutazione Integrata dell'Impatto dell'Inquinamento atmosferico sull'Ambiente e sulla Salute in Italia*), coordinato dal Dipartimento di Epidemiologia del Servizio Sanitario Regionale del Lazio con la collaborazione del l'ENEA, dell'ISPRA, delle ARPA e delle Università di Firenze, Urbino e "La Sapienza" di Roma, **ha stimato l'impatto dell'esposizione a lungo termine all'inquinamento da PM_{2,5}, O₃ e NO₂ sulla salute, in termini di casi di morte e di malattie**, per tutti i residenti in Italia di 30 o più anni di età, prendendo come riferimento le concentrazioni al suolo dell'anno 2005 e 2010 ed **ipotizzando 3 scenari diversi al 2020**: il primo basato sul fatto che le riduzioni delle concentrazioni seguano il trend attuale, il secondo che vengano rispettati gli attuali limiti normativi ed il terzo che le concentrazioni subiscano una riduzione uniforme sul territorio nazionale del 20%.

Come si evince dallo studio risulta che *"Nel 2005, il 29% degli italiani è stato esposto a concentrazioni di particolato fine (PM_{2,5}) superiori alla soglia di legge, cioè a una media annua di 25 µg/m³. Questa percentuale sale al 42% al Nord Italia e raggiunge il 53.2% tra i residenti nei centri urbani". Inoltre nello stesso anno sono risultati attribuibili all'esposizione della popolazione al PM_{2,5} 34.552 decessi (il 7% della mortalità per cause non accidentali osservata in Italia), di questi il 65% (pari a 22.485 decessi) sono stati stimati tra i residenti del Nord. Analizzando la mortalità causa-specifica sono stati stimati 19.945 decessi per patologie cardiovascolari, 3.197 decessi per malattie dell'apparato respiratorio e 2.938 per tumore polmonare. Inoltre, sono stimati*

12.400 nuovi casi di eventi coronarici (infarto ed angina instabile) attribuibili all'esposizione a PM2,5. A causa dell'esposizione a PM2,5 ogni persona residente in Italia perde 9.7 mesi di vita (14 mesi al Nord, 6.6 al Centro e 5.7 al Sud e isole). Nei residenti nei centri urbani questa perdita è pari a 1 anno e 5 mesi".

Secondo lo studio il solo rispetto dei limiti di legge previsti per il PM2,5 potrebbe salvare 11.000 vite all'anno (scenario 1), numero che salirebbe a circa 16.000 se si riducessero le concentrazioni del 20% (scenario 3). Basti considerare che a seguito della crisi economica, nel 2010 la riduzione delle concentrazioni nelle emissioni ha portato ad avere una riduzione di circa 13.000 decessi rispetto al 2005.

Per quanto riguarda il **biossido di azoto** la concentrazione è elevata soprattutto nei centri urbani dove si osserva una concentrazione media pari a 32.4 µg/m³ contro gli 8.8 µg/m³ delle aree rurali. Sempre lo studio sottolinea come *"L'impatto sulla salute è coerente con l'andamento delle concentrazioni ambientali e delle frazioni di popolazione esposta. Nel 2005, 23.387 decessi sono attribuibili all'esposizione della popolazione ad NO₂, cioè il 4% della mortalità per cause naturali osservata in Italia, e oltre la metà dei decessi (pari a 14.008) si osserva tra i residenti al Nord Italia".* **Lo scenario 1 al 2020 ipotizzato dal progetto comporterebbe la riduzione di morti di circa il 50% (10.117) mentre lo scenario 3 comporterebbe la riduzione dei decessi a circa un quarto del valore di partenza (5.267). Il solo calo della concentrazione di PM2,5 dovuto alla crisi economica, ha di fatto già salvato, al 2010, circa 11mila vite.**

L'**ozono**, invece, si concentra in particolare nelle aree rurali e la sua concentrazione aumenta nel semestre più caldo dell'anno (può arrivare ad una concentrazione di oltre 100 µg/m³); i dati del VIAS riportano come *"Nel 2005, 1.707 decessi per patologie a carico dell'apparato respiratorio sono risultati attribuibili all'esposizione nel lungo periodo ad ozono; il 52% (pari a 882 decessi) di questi sono stimati per residenti al Nord."*

Già di per sé questi dati dovrebbero destare una certa preoccupazione non solo tra i cittadini ma anche agli amministratori nazionali e locali. Un ulteriore elemento di conferma deriva dai dati riportati dall'Agenzia Europea dell'Ambiente (EEA) nel suo report del 2015 *"Air Quality in Europe"*. Secondo le stime dell'Agenzia ambientale europea, l'Italia per l'anno 2012 ha il triste primato legato alle morti per PM2,5 (circa 59.500) - in linea con i dati dell'anno precedente che ne attribuiva circa 60mila, l'Ozono (3.300) e gli Ossidi di azoto (circa 21.600). Inoltre nel report si evidenzia come, se si prendessero come limiti normativi i valori suggeriti dall'Organizzazione Mondiale della Sanità (decisamente più stringenti rispetto a quelle della legislazione EU), la percentuale di popolazione in ambiente urbano esposta a concentrazioni nocive di inquinanti atmosferici sarebbe decisamente più elevata.

La direttiva europea che stabilisce i limiti di concentrazione per i vari tipi di inquinanti, recepitata anche in Italia, prevede per esempio una soglia annuale per il PM2,5 di 25 µg/m³ e per il PM10 una media giornaliera di 50 µg/m³; l'OMS invece propone per entrambi una soglia annuale rispettivamente di 10 µg/m³ e di 20 µg/m³. Come è possibile vedere nella figura seguente, la conseguenza di questo è che, secondo i valori limite utilizzati, per l'Unione Europea la percentuale

di popolazione esposta a concentrazioni oltre il limite di particolato atmosferico è del 9-14% per il PM_{2,5} e del 17-30% per il PM₁₀, mentre la stima sale vertiginosamente se si prendono in considerazione i limiti proposti dall'OMS. In questo caso la percentuale di popolazione esposta sale all' 87-93% per il PM_{2,5} e al 61-83% per il PM₁₀.

Table ES.1 Percentage of the urban population in the EU-28 exposed to air pollutant concentrations above certain EU and WHO reference concentrations (2011-2013)

Pollutant	EU reference value	Exposure estimate	WHO AQG	Exposure estimate
PM _{2,5}	Year (25)	9-14	Year (10)	87-93
PM ₁₀	Day (50)	17-30	Year (20)	61-83
O ₃	8-hour (120)	14-15	8-hour (100)	97-98
NO ₂	Year (40)	8-12	Year (40)	8-12
BaP	Year (1 ng/m ³)	25-28	Year (RL, 0.12 ng/m ³)	85-91
SO ₂	Day (125)	<1	Day (20)	36-37

Key: < 5% 5-50% 50-75% > 75%

Fonte: *Air Quality in Europe 2015 – European Environmental Agency*

Analoghe considerazioni possono essere fatte sull'esposizione all'Ozono ed al Benzoapirene, a dimostrazione che sono molteplici le complicazioni e le possibili fonti di inquinamento che possono riguardare la tutela e la salute delle persone. L'attuazione di politiche di risanamento della qualità dell'aria e di buone pratiche da parte delle istituzioni, a livello sia nazionale che locale, porterebbe ad un risparmio considerevole in vite umane e in termini economici.

7. Lo scandalo Dieseldgate e i nuovi test su strada per le automobili

Lo scandalo Volkswagen ha portato alla luce non solo l'insufficienza dei sistemi di verifica delle emissioni a cui vengono sottoposte le auto nuove prima dell'immatricolazione (sia negli Stati Uniti che in Europa), ma anche la "premeditazione" da parte di alcune case automobilistiche che ricorrono consapevolmente a degli escamotage per ridurre le emissioni delle auto solo in fase di omologazione. Il tutto si traduce inevitabilmente in danni provocati in termini ambientali, sanitari ed economici. Basti a questo proposito pensare che la sola violazione dei limiti sugli inquinanti in moltissimi Stati Europei comporta costi miliardari al sistema sanitario dei vari Paesi, nonché l'avvio di procedure di infrazione con conseguenti multe che paga ovviamente la collettività.

Il problema non è affatto nuovo ed è persino riconosciuto dalla rete delle Agenzie ambientali, da quella europea, sino a quelle nazionali e regionali. A questo proposito basta confrontare i limiti alle emissioni che gli autoveicoli di nuova immatricolazione debbono rispettare nei cicli di prova ufficiali con i fattori di emissioni assunti nei catasti delle emissioni per le diverse normative che si sono succedute negli anni (vedi tabella 5).

Tabella 5: Confronto tra i fattori di emissioni stimati dal catasto delle emissioni della Regione Lombardia (Inemar, 2012) per le diverse classi di veicoli circolanti e i limiti alle emissioni che i veicoli devono rispettare nei cicli di prova.

Combust.	Anni	Norma	PM10 stima	PM10 limite	NOx stima	NOx limite	CO2 stima	CO2 limite
			mg/km	mg/km	mg/km	mg/km	g/km	g/km
benzina	1993-1996	Euro 1	28	-	705	970	181	-
benzina	1997-2000	Euro 2	27	-	347	500	173	-
benzina	2001-2005	Euro 3	26	-	79	150	176	-
benzina	2006-2010	Euro 4	26	-	50	80	182	140
benzina	2010-2015	Euro 5	26	5	37	60	180	130
benzina	Da 09/2015	Euro 6	26	5	37	60	183	130
Combust.	Anni	Norma	PM10 stima	PM10 limite	NOx stima	NOx limite	CO2 stima	CO2 limite
			mg/km	mg/km	mg/km	mg/km	g/km	g/km
diesel	1993-1996	Euro 1	96	140	682	970	186	-
diesel	1997-2000	Euro 2	76	80	721	700	181	-
diesel	2001-2005	Euro 3	61	50	779	500	170	-
diesel	2006-2010	Euro 4	60	25	574	250	168	140
diesel	2010-2015	Euro 5	26	5	705	180	167	130
diesel	Da 09/2015	Euro 6	26	5	247	80	214	130

Elaborazione Legambiente da INEMAR, *Inventario Emissioni in Atmosfera: emissioni in Regione Lombardia 2012-2015*

Un autoveicolo benzina o diesel "Euro 5" dovrebbe emettere meno di 4,5 – 5 mg/Km di particolato (PM10), mentre le stime ufficiali di emissioni suppongono 26: la ragione fondamentale di tale

differenza, a parte una sovrastima delle emissioni nei transitori, deriva dalla considerazione del particolato originato dagli attriti che provocano l'erosione dei pneumatici, dei freni, ecc.

Lo scandalo dieselgate ha evidenziato come sia maggiore la differenza per quel che attiene le emissioni di ossidi d'azoto: un autoveicolo diesel "Euro 5" non dovrebbe emettere più di 180 mg/Km, mentre si suppone che ne emetta nell'uso su strada mediamente 705. Gli NO_x sono un noto precursore della presenza delle polveri sottili nell'aria, soprattutto nelle condizioni atmosferiche di accumulo degli inquinanti. Ebbene, è ufficialmente riconosciuto che il traffico veicolare causi molto più inquinamento di quanto abbia previsto il programmatore (regionale, nazionale ed europeo) nei Piani di risanamento dell'aria in vigore da 10 anni a questa parte. Praticamente 4 volte di più (sia per le emissioni dirette di PM10, che per gli ossidi d'azoto!). E la diffusione dei motori diesel ne sono ancora la principale causa.

Importante anche la sottostima delle emissioni di biossido di carbonio, gas climalterante e rilevatore dei consumi di carburante. Anche in questo caso, mentre le auto di nuova immatricolazione rispettano per (quasi) tutte le case automobilistiche il limite previsto al 2015 di 130 g/Km, testato nelle prove ufficiali di omologazione, la realtà è ben diversa! Anzi, si assiste persino ad una inversione di tendenza, ad un aumento delle emissioni nei nuovi modelli. Oltre ad un aumento di dimensioni e di peso dei veicoli e di apparati ausiliari, la causa dell'aumento dei consumi è anche il risultato dei nuovi sistemi di controllo ed abbattimento degli inquinanti (in particolare i sistemi di abbattimento degli NO_x nei motori diesel). Insomma, soprattutto per i diesel, risulta molto difficile, con l'attuale tecnologia, rispettare i limiti alle emissioni combinati per NO_x e CO₂.

Il tema è stringente e rilevante. Per il traffico merci in primo luogo: un camion (e un autobus) diesel inquina 10 volte di più di una automobile. E per la sua rilevanza strategica: sino ad ora sia l'industria (automobilistica e dei trasporti) che le autorità di governo europee hanno puntato le loro scommesse a lungo termine (riduzione degli inquinanti e riduzione dei consumi di e di CO₂) su motori diesel sempre più efficienti e puliti: si sono persi 10 anni ed ora è chiaro che sarebbe stato più interessante puntare sull'ibrido elettrico, sull'elettrico e sul biometano.

Cerchiamo di fare chiarezza su due degli aspetti più importanti che riguardano quindi l'omologazione dei veicoli in base alla normativa vigente: **i cicli di prova per calcolare i consumi e le emissioni dei veicoli di nuova immatricolazione ed i limiti di emissione delle automobili diesel decisi dagli Stati Membri.**

I cicli di prova delle emissioni sono stati messi a punto ai tempi delle prime norme antinquinamento (intorno agli anni settanta), e rispecchiavano l'utilizzo medio cittadino ed extraurbano di allora: velocità più basse, modeste prestazioni, basse cilindrata e ancor più basse potenze. Le accelerazioni richieste erano (e sono tuttora) molto blande. Nel corso degli anni mentre la tecnologia e le prestazioni dei veicoli miglioravano esponenzialmente, le modalità dei test sono rimaste sostanzialmente invariate. Ciò ha portato oggi a una evidente discrepanza tra i consumi rilevati nel ciclo di omologazione - dichiarati dalle case automobilistiche - e i valori reali che vengono misurati nel corso delle prove su strada dei veicoli attualmente in commercio. Studi recenti mostrano come la CO₂ emessa dalla media del parco automobilistico europeo dal 2008 a oggi, abbia subito una

riduzione delle emissioni di soli 13,3 grammi a chilometro a fronte di una previsione di 35,5 grammi. Questo ha fatto sì che circa due terzi dei vantaggi apportati dalle nuove tecnologie di riduzione dei consumi e degli inquinanti sviluppate negli anni sono stati vanificati dall'alterazione dei test antinquinamento usati frequentemente dalle case automobilistiche. Trucchi iniziati, secondo un rapporto dell'associazione "Transport & Environment", 30 anni fa e aumentati negli ultimi anni; inoltre, in misura più o meno rilevante a seconda dei modelli, tutti gli altri gas e particelle inquinanti vengono sottostimati dai test rispetto alla realtà.

Molti governi europei, tra cui quello italiano, hanno avviato finalmente una verifica ufficiale dei test di consumi e di emissioni dei veicoli oggi immessi sul mercato. Particolare attenzione sarà posta alle emissioni dei motori diesel che sono considerate da molti anni tra gli inquinanti di maggior impatto sulla salute delle persone.

Negli ultimi anni è stato sviluppato un nuovo ciclo di prova di tutte le emissioni e dei consumi più vicino all'uso reale, riconosciuto in tutto il mondo e già in fase di verifica dopo l'ultima revisione (**Worldwide harmonized Light vehicles Test Procedures - WLTP**); questo sistema di verifica dovrebbe entrare in vigore dal 2017 (nonostante le resistenze delle case automobilistiche che ne chiedono un rinvio al 2020) e prevede un tipo d'impiego della vettura più aderente alla realtà e l'obbligo di accensione di servizi di bordo (come la climatizzazione) che incrementano i consumi nell'uso reale.

Al fine di informare e tutelare i cittadini e gli acquirenti di auto nuove, Legambiente ha suggerito nel corso della "**Audizione informale sull'impatto della vicenda Volkswagen sulla filiera nazionale dell'automotive, sui consumatori e sull'ambiente**" tenutasi presso le Commissioni Ambiente e Attività Produttive della camera dei deputati il 27 ottobre 2015, alcune proposte di provvedimenti da introdurre nel mondo del mercato automobilistico italiano. Uno di questi potrebbe essere quello di sottoporre tutti i modelli di nuova immissione sul mercato a partire dal 1 gennaio 2016 al nuovo ciclo di prova WLTP, più difficilmente aggirabile e che entrerà in vigore ufficialmente solo dal 2017. Inoltre, accanto all'obbligo di dichiarazione e pubblicazione delle emissioni di CO₂ basato sui vecchi cicli di prova attualmente in vigore, il governo italiano potrebbe imporre, all'atto di vendita, anche la comunicazione dei risultati di tutti gli inquinanti basati sui nuovi cicli di prova. Tali dati potrebbero essere pubblicati anche sui siti web istituzionali di tutte le case costruttrici, italiane e straniere, delineando così le nuove condizioni per vendere le auto in Italia.

Per quanto riguarda invece il secondo nodo cruciale da sciogliere sul tema della revisione dei limiti di emissione delle automobili diesel di nuova omologazione, purtroppo le notizie da Bruxelles (sede decisionale delle normative comunitarie) non sono incoraggianti: il Comitato dei Tecnici degli Stati Europei sui Veicoli a Motori - chiamato ad adottare il "*Secondo pacchetto sui test su strada*" - il 28 ottobre scorso, ha deciso di stravolgere i limiti di emissione delle automobili diesel decisi dagli Stati Membri nel 2007 (Reg. 715/2007).

Gli esperti nazionali hanno infatti concordato di consentire alle auto diesel Euro 6 di emettere oltre **il doppio** del limite Euro 6 per i NO_x dal 2017 al 2020 (fattore conformità 2.1), ed il 50% in più dopo il 2020 (fattore di conformità 1.5) incrementando quindi lo standard emissivo vigente (80 mg/km) a 120 mg/km per sempre.

Il paradosso è che la tecnologia che consente alle auto di rispettare il limite vigente per le emissioni di NO_x esiste ed ha un costo ridotto. Negli Stati Uniti, dove vigono limiti molto più restrittivi, le stesse case automobilistiche operanti in Europa rispettano quegli standard mentre in Europa ancora non applicano le stesse migliorie.

In sede di discussione europea riteniamo sia cruciale che i nostri rappresentanti politici ritornino sulla decisione del Comitato dei Tecnici per proteggere la popolazione dal danno grave che ne deriverebbe se andasse in porto questa proposta di revisione. Solo così si può impedire che si percepisca questa decisione come l'ennesimo successo della pressione delle case automobilistiche a scapito del bene pubblico e che, inoltre, si invii un messaggio grave implicante l'esonero di queste imprese dallo sforzo collettivo per affrontare questo problema. La soluzione ottimale che ci attenderemmo da questa revisione dovrebbe andare incontro ad un sistema di test di condizioni di guida reali – denominato RDE (Real Emission Driving) che comporti un fattore di conformità, raggiungibile, pari a 1.

8. L'aria che tira in Europa (la revisione della Direttiva NEC)

Per raggiungere l'obiettivo di ridurre i danni ambientali e i costi sanitari provocati dall'inquinamento atmosferico è fondamentale per le amministrazioni, nazionali e locali, disporre di adeguati strumenti per mettere in campo tutte le misure e le azioni il più possibile efficaci e durature. Questi strumenti non possono non passare per le sedi europee del Parlamento, luogo dove tutti gli Stati membri stabiliscono le linee guida e i principi comunitari che si traducono poi nelle Direttive europee, recepite a loro volta a livello nazionale da tutti i Paesi.

Proprio per capire come si sta affrontando il problema dell'inquinamento atmosferico in sede europea, Legambiente sta seguendo con attenzione l'evoluzione dei lavori di aggiornamento dell'attuale legislazione in vigore sul tema della riduzione delle emissioni in atmosfera, iniziati nel 2013 e tutt'ora in corso.

A fine 2013 era stato presentato un pacchetto di proposte per migliorare la qualità dell'aria nel nostro continente che aveva come obiettivo la riduzione dell'impatto sulla salute umana e sull'ambiente da parte degli inquinanti atmosferici; inoltre tali misure puntavano oltre che al rispetto degli obiettivi prefissati nel breve termine dalla normativa vigente (2020), anche all'introduzione di nuovi obiettivi a lungo termine (2030). Tra le proposte principali presentate rientravano la revisione dei "limiti di emissioni nazionali" (direttiva NEC) e la predisposizione di una nuova direttiva riguardante le emissioni dovute agli impianti di media e piccola dimensione.

Proprio la **direttiva NEC** sui "Limiti alle Emissioni Nazionali", che stabilisce la quantità massima di inquinanti che ogni stato membro dell'UE può emettere su base annua, è uno dei principali strumenti a livello europeo per combattere l'inquinamento atmosferico.

Nonostante la proposta iniziale della Commissione fosse lontana da obiettivi ambiziosi, le successive modifiche e proposte hanno timidamente provato a stabilire dei nuovi limiti per il 2020, 2025 e 2030 per quanto concerne le emissioni di particolato ultrafine (PM_{2,5}), ossidi di azoto (NO_x), biossido di zolfo (SO₂), composti organici volatili non metanici (COVNM), ammoniaca (NH₃) e metano (CH₄).

Nel luglio del 2015 la Commissione Ambiente del Parlamento Europeo ha finalmente alzato il livello di ambizione delle proposte in esame, suggerendo significativi miglioramenti al testo originale proposto dalla Commissione e sostenendo la necessità di introdurre limiti più restrittivi e vincolanti al 2025 e 2030 (come indicati dall'impact assessment aggiuntivo del Parlamento Europeo che ha integrato le politiche per il Clima e per l'inquinamento atmosferico), nonché l'introduzione di limiti per il mercurio.

Purtroppo i tavoli di discussione successivi, fino all'ultimo del dicembre scorso che vedeva riuniti il Consiglio dei Ministri dell'Ambiente dei Paesi comunitari, non hanno avuto il coraggio di portare avanti tali migliorie, indebolendo non poco le proposte riformulate.

Il risultato è stato, sostanzialmente, l'adozione di una serie contraddittoria di conclusioni che rilevano incongruenze tra le posizioni degli Stati membri in materia di protezione della natura e della qualità

dell'aria. Nonostante sia stato riconosciuto come un'aria pulita sia essenziale non solo per le persone ma anche per le piante e gli habitat, i Ministri sono arrivati a delle conclusioni attraverso le quali se da un lato pretendono di salvaguardare la natura, dall'altro permettono alle grandi industrie e all'agricoltura intensiva di portare avanti politiche che inquinano la nostra aria e mettono in serio pericolo la natura e la nostra salute. Ai 28 ministri è mancato il coraggio proprio quando si è dovuto trattare delle modifiche sui limiti alle emissioni nazionali (NEC), scegliendo di annacquare il testo consentendo in tal modo le emissioni in concentrazioni elevate di sostanze inquinanti nocive come ammoniaca e particelle sottili. Nel testo in discussione, tra l'altro, è stato rimosso il metano, che non è quindi più compreso nella direttiva, e contiene una serie di deroghe, come evidenziato di seguito, che indeboliscono di molto i valori limite per le emissioni dei singoli inquinanti.

Entrando nel merito delle decisioni supportate dal Consiglio dei Ministri, fanno scalpore le numerose *flessibilità* - sostenute dagli Stati membri con le percentuali di mortalità per inquinamento più alte (tra cui Francia, Italia, Germania e Regno Unito). Tra queste:

- “interscambio di inquinamento”: possibilità per gli Stati membri, di giustificare il superamento dei limiti di emissione di un determinato inquinante, attraverso la minore emissione rispetto ai limiti di legge, di un'altra sostanza tra quelle comprese nella direttiva;
- “media dei 3 anni”: le emissioni generate in surplus durante stagioni particolari (estati secche, inverni freddi, attività economiche impreviste) possono essere compensate da una eventuale miglior performance degli anni precedenti o in credito rispetto a quelli a venire;
- possibilità per gli stati membri di fissare i propri obiettivi di riduzione per il 2025 (in maniera discrezionale e non vincolante);
- nessuna responsabilità per gli stati membri, nel caso una delle fonti di emissione considerate nella normativa - ad esempio, le auto diesel - emetta più del previsto.

Queste flessibilità fondamentalmente minano lo scopo principale della direttiva NEC. La decisione presa, visto anche il periodo in cui è stata approvata, è stata commentata da Legambiente e dalle altre associazioni del network EEB (Environmental European Bureau), come un generoso regalo di Natale dei nostri Ministri per le grandi industrie inquinanti e per il settore dell'allevamento intensivo. La mancanza di obiettivi coraggiosi e di disposizioni vincolanti sulle emissioni avrà costi elevati per i cittadini europei, causando migliaia di morti premature, malattie, allergie e altre conseguenze sulla salute, come pure danni alla natura e la fauna selvatica in Europa.

Tuttavia, non è ancora detta l'ultima parola. Infatti ancora sono aperti i negoziati tra le parti in causa in cui si potrà ribaltare questa mancanza di ambizione fin qui manifestata, reintroducendo obiettivi ambiziosi per la lotta all'inquinamento atmosferico. È giunto il momento per i parlamentari europei, i Ministri dell'Ambiente e la Commissione europea di assumersi le proprie responsabilità nella lotta contro l'inquinamento atmosferico e mettere la salute delle persone prima degli interessi di parte.

9. L'inquinamento acustico... Mal(r)umore

Il silenzio muore, il rumore prende dappertutto il potere. E' la sola calamità ecologica sulla terra di cui nessuno parla.

A. Finkielkraut, *filosofo e giornalista francese*

Siamo talmente assuefatti che non notiamo neanche più la sua presenza in quasi ogni momento della nostra vita eppure ne siamo circondati. Perdiamo la possibilità di rilassarci, la lucidità e la serenità, ne risente l'umore, l'intimità, la capacità di apprendimento e l'efficienza al lavoro. Sembrano problemi marginali ma non è così, l'inquinamento acustico ha conseguenze sul benessere e sulla qualità della vita e sta diventando sempre più una minaccia per la salute pubblica. Gli studi attestano oramai da alcuni anni questa nuova evidenza: oltre 125 milioni di cittadini dell'Unione Europea è sottoposta a livelli di inquinamento acustico considerati inaccettabili, per lo più derivanti dal traffico. L'esposizione al rumore eccessivo in Europa contribuisce al disturbo del sonno di 8 milioni di persone e alla morte prematura di almeno 10mila persone, a oltre 900mila casi di ipertensione e 43mila ricoveri ospedalieri per ictus e malattie coronariche ogni anno.

I cittadini reagiscono reclamando a gran voce il loro diritto al silenzio e a dormire tranquilli. In Italia, secondo l'Istat², nel 2014 i cittadini dei capoluoghi hanno presentato quasi 2mila esposti (11.2 ogni 100mila abitanti). Purtroppo le amministrazioni non hanno risposto a tutte e, se in alcuni casi non è emersa la necessità di effettuare misure, in altri le verifiche e gli accertamenti sono ancora in corso, in altri ancora hanno addotto altre motivazioni, di fatto dei 106 comuni che hanno ricevuto un esposto durante il 2014, meno della metà hanno proceduto al controllo.

Ma questo è solo un aspetto della mancanza di risposta che danno gli enti competenti. Al di là della carenza dei monitoraggi in Italia persiste la mancanza di attuazione degli strumenti normativi atti alla riduzione e al controllo dell'inquinamento acustico. Non per nulla il nostro paese è in procedura d'infrazione, in stato di messa in mora, per il mancato rispetto della normativa comunitaria relativa ai livelli di inquinamento acustico, la Direttiva 2002/49/CE.

Il panorama mondiale ed europeo

L'Italia è un paese rumoroso. Questo viene ribadito da anni oramai da Legambiente con il rapporto Mal'aria di città e la campagna di monitoraggio itinerante Treno Verde. Se ne parla poco rispetto ad altri temi ma è importante tenere alto il livello di attenzione sul problema dell'inquinamento acustico e quest'anno ci aiuta anche lo studio "*Coping with Noise - Consensus Paper on the effects of noise in the world*". Un'indagine promossa da Amplifon e condotta da GfK Eurisko, un istituto che si occupa di sondaggi, intervistando 8800 persone di 47 grandi città in 11 Paesi del mondo (Figura 6). I dati sono espressi in ENPI (*Exposure Noise Pollution Index*), un indice che prende in

² Report Istat "Qualità dell'ambiente urbano – fattori di pressione", anno 2014. Pubblicato il 10 novembre 2015

considerazione il numero, la frequenza e la durata dell'esposizione ai rumori cui la popolazione intervistata è sottoposta, proprio per restituire una stima circa la percezione dell'esposizione al rumore. Un valore elevato di ENPI indica che la persona è sottoposta a più tipi di rumore per più di otto ore al giorno, mentre un valore basso indica un'esposizione a nessun o un solo rumore in un giorno.

I risultati dello studio non sono favorevoli per l'Italia: secondo la media internazionale il 7% degli intervistati ha indicato un ENPI elevato, ebbene nel nostro paese questa quota è del 10%. Siamo secondi solo agli Stati Uniti in cui la percentuale raggiunge il 16%. La classifica prosegue con Francia, Gran Bretagna e Portogallo (7%), Belgio (6%), Spagna e Australia (5%), Paesi Bassi e Nuova Zelanda entrambe con il 4%. Il paese meno rumoroso risulta essere la Germania con il 2%.

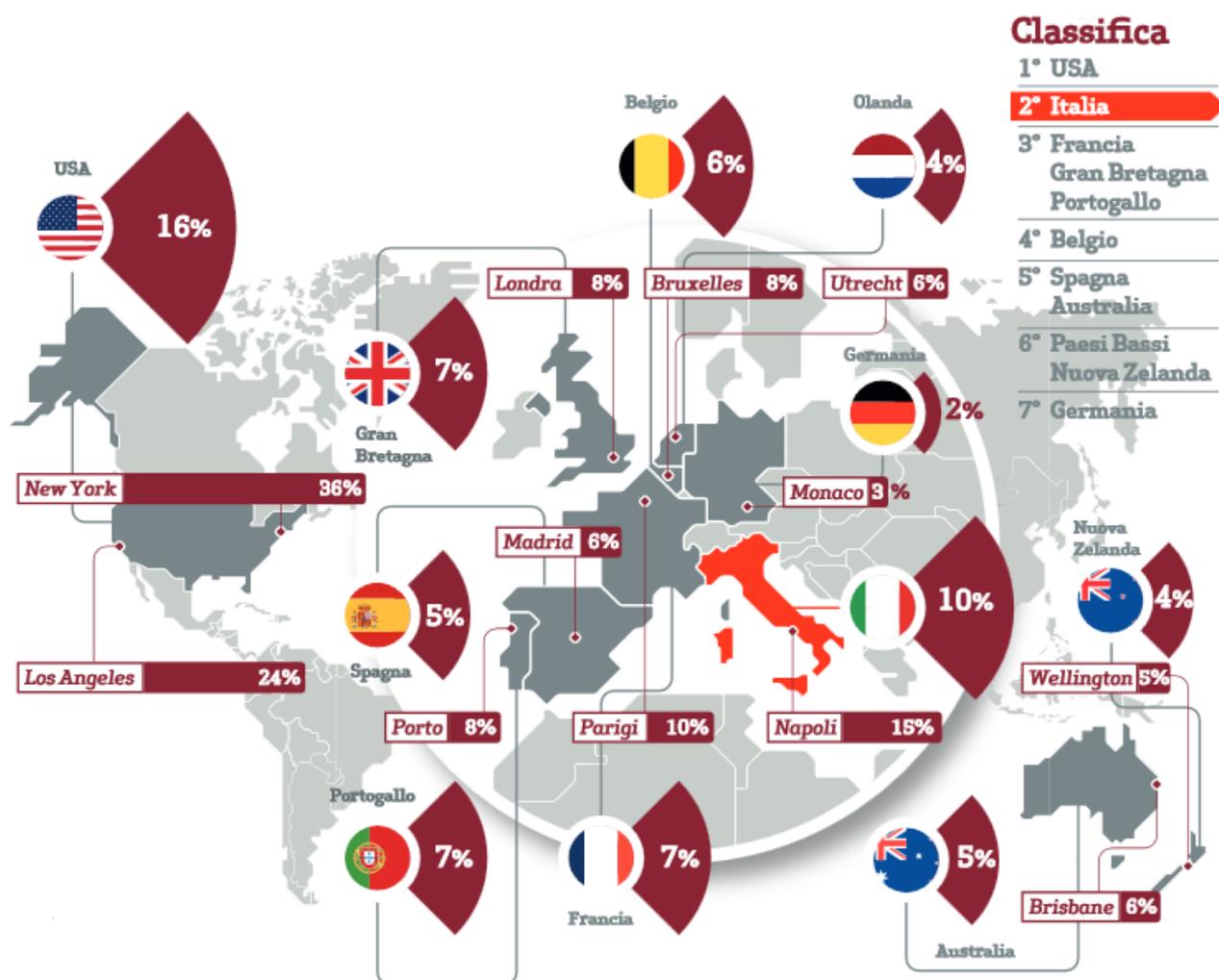


Figura 6. I dati sulla mappa indicano i valori percentuali dell'alta esposizione al rumore. L'Indice di esposizione al rumore (ENPI) valuta il numero, la frequenza e la durata dei rumori a cui la popolazione è esposta nelle grandi città. Nell'immagine sono messe in evidenza le città più rumorose. Fonte: indagine "Un mondo di rumore", condotta da GfK Eurisko e promossa da Amplifon su 8800 persone di 47 grandi città in 11 Paesi del mondo. Rielaborazione grafica Legambiente su infografica di GfK.

La situazione non migliora nella classifica delle città, sono quattro quelle prese in considerazione per l'Italia. Napoli si posiziona, con il 15%, al terzo posto dopo New York e Los Angeles nelle quali rispettivamente il 36% e il 24% della popolazione ha indicato un'alta esposizione al rumore. Per proseguire il confronto, a Roma un ENPI elevato risulta per il 9% della popolazione (più bassa di un solo punto percentuale rispetto a Parigi) mentre sia per Milano sia per Torino la quota è dell'8% (Figura 7).



Figura 7 Fonte: indagine “Un mondo di rumore”, condotta da GfK Eurisko e promossa da Amplifon su 8800 persone di 47 grandi città in 11 Paesi del mondo. Rielaborazione grafica Legambiente su infografica di GfK.

La ricerca condotta da GfK, benché limitata alle città e ai paesi considerati, riesce a inquadrare bene il problema nel panorama mondiale e dare un'idea della rumorosità di alcune delle città in cui si soffre maggiormente di inquinamento acustico. L'esposizione al rumore, assieme all'inquinamento dell'aria, costituisce una grande preoccupazione per la salute nelle zone urbane, come viene confermato anche nella relazione di sintesi “L'ambiente in Europa: stato e prospettive nel 2015”, dell'Agenzia europea dell'ambiente (AEA, 2015). A livello di piani politici il rapporto chiarisce che “non ci sono obiettivi chiari, ma il 7° Programma d'azione europeo per l'ambiente – *vivere bene entro i confini del nostro pianeta* - si propone di ridurre significativamente l'esposizione al rumore entro il 2020, avvicinandosi ai livelli raccomandati dall'OMS³”. Gli ultimi dati sull'esposizione media a lungo termine infatti raccontano di un 65% degli europei, abitante in aree urbane, esposto a livelli troppo elevati di rumore (superiori a 55 dB L_{den} ea 50 dB L_{night}) e di un 20% esposto a livelli di rumore notturno che possono avere effetti negativi sulla salute⁴. Secondo le stime l'inquinamento acustico contribuisce ad almeno 10mila casi di morti premature dovute a coronaropatia e ictus ogni

³ General Union Environment Action Programme to 2020 – Living well, within the limits of our planet

⁴ DECISIONE N. 1386/2013/UE DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 20 novembre 2013 su un programma generale di azione dell'Unione in materia di ambiente fino al 2020 «Vivere bene entro i limiti del nostro pianeta»

anno e disturbi al sonno di 8 milioni di persone. In tutto ciò quasi il 90% di questi effetti deriva dal traffico stradale (EEA, *Noise in Europe*, 2014; figura 8).

Tuttavia, come abbiamo anche sottolineato nel rapporto Malaria 2015, questi numeri permettono solo una sottostima per valutare tendenze ed esposizione, in quanto molti paesi non hanno raccolte dati complete, inclusa l'Italia.

Ridurre i livelli di caos cittadino gioverebbe alla salute ma anche alle finanze. Secondo uno studio pubblicato nel maggio del 2015 dalla rivista statunitense *American Journal of Preventive Medicine*⁵ ridurre di 5 dB potrebbe contribuire a diminuire l'incidenza di ipertensione e infarti, dell'1,4% e dell'1,8% rispettivamente, con un risparmio economico stimato di 3,9 miliardi di dollari all'anno: è stato calcolato che in Italia questo si tradurrebbe in 200mila ipertesi e almeno 2mila attacchi di cuore in meno.

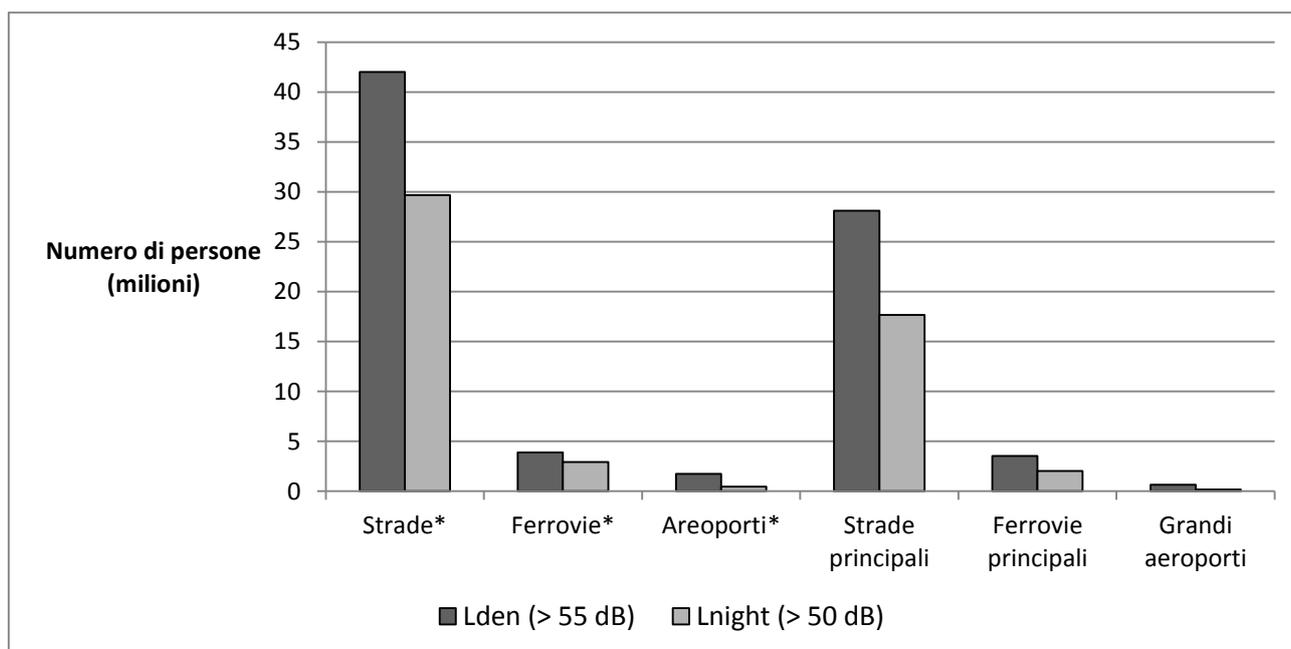


Figura 8. Numero (in milioni) di popolazione esposta al rumore ambientale all'interno* e fuori dagli agglomerati urbani in Europa (per agglomerati si intendono porzioni di territorio che annoverano una popolazione di 100mila abitanti e una densità tale da essere considerato "area urbana" dallo stato in questione). I dati sono del 2011, aggiornati sulla base dei dati riportati dai paesi dell'Unione Europea fino al 28 agosto 2013. Fonte: *Noise in Europe 2014*, elaborazione di Legambiente.

L_{den}: descrittore acustico per il fastidio diurno-serale-notturno (Direttiva 2002/49/CE)

L_{night}: descrittore acustico notturno, relativo ai disturbi del sonno (Direttiva 2002/49/CE)

⁵ Tracy K. et al., may 2015. *Valuing Quiet - An Economic Assessment of U.S. Environmental Noise as a Cardiovascular Health Hazard*. Swinburn, *American Journal of Preventive Medicine*, Volume 49, Issue 3, 345 - 353

Strumenti di contrasto al rumore

Sono dunque noti oramai gli effetti nocivi dell'inquinamento acustico, ma contrastarlo è impegnativo in quanto conseguenza di una mancanza di programmazione urbanistica che risponda in modo adeguato alla crescente domanda del bisogno sociale di mobilità e produttività. Le misure vanno applicate a livello europeo ma anche a livello locale.

A livello europeo fa da riferimento la **direttiva 2002/49/CE**, relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale, che impone agli stati membri di realizzare una mappatura del rumore, garantire l'informazione al pubblico in merito al rumore ambientale e ai relativi effetti. Secondo la direttiva gli Stati membri sono tenuti anche a predisporre piani d'azione sulla base delle mappe acustiche sia per ridurre il rumore dove necessario, sia per proteggere le zone silenziose urbane da un aumento del rumore ambientale.

Nel maggio 2015 la 2002/49 è stata integrata e completata dall'emanazione della **Direttiva UE 2015/996** che prevede nuovi criteri di misurazione del rumore da applicare a partire dal 31 dicembre 2018. I nuovi metodi serviranno a revisionare la mappatura acustica strategica nazionale e dunque i piani d'azione conseguenti ad essa.

A questo proposito è bene ricordare che, nel parlamento europeo, sono state **approvate nel 2014 nuove norme che rafforzeranno i limiti sul rumore prodotto dalle automobili** entro il 2025 al fine di proteggere la salute pubblica. Come viene riportato nel sito del parlamento europeo *“In base alla ricerca effettuata dall'Agenzia Europea per l'Ambiente, l'esposizione costante ad alti livelli di rumore del traffico può essere fisicamente stancante, può alterare le funzioni degli organi e contribuire a malattie cardiovascolari e altre malattie. Inoltre, la ricerca evidenzia che il traffico espone la metà della popolazione urbana dell'UE a livelli di rumore superiori ai 55 decibel (dB)”*. Viene specificato poi che *“una volta in vigore, le nuove norme introdurranno i nuovi limiti con scadenze di 2, 4 e infine 10 anni. La prima fase si applicherà i nuovi limiti al rumore dei motori su nuovi modelli di veicoli. La seconda e la terza fase includeranno tutti i nuovi veicoli prodotti. Il limite per le vetture di serie sarà ridotto da 74 dB a 68 dB in 12 anni. Ai veicoli più potenti sarà consentito un margine da 1 a 9 decibel in più. La normativa riduce i limiti per i mezzi pesanti più potenti (oltre le 12 tonnellate) da 81 dB a 79 dB.”* Il nuovo regolamento verrà **applicato a partire dal mese di aprile 2016**. Questo probabilmente si otterrà in parte utilizzando pneumatici silenziosi, ma si vuole introdurre anche un sistema di etichette per le nuove auto che riporti informazioni sulle emissioni sonore del mezzo, come del resto già si fa per il consumo di carburante, il rumore degli pneumatici e le emissioni di CO₂.

Passando a livello locale nel sopracitato rapporto *“L'ambiente in Europa: stato e prospettive nel 2015”* dell'Agenzia europea dell'ambiente, vengono espone una serie di soluzioni perseguibili attraverso proprio la **progettazione delle città**. Una progettazione che assieme ad architettura, trasporti e servizi tenga in considerazione anche il contrasto dell'inquinamento acustico. Si parla di barriere per il rumore stradale e ferroviario, della gestione del traffico aereo nelle zone in prossimità degli aeroporti; tra gli innumerevoli benefici portati dalle aree verdi poi c'è anche quello di

contribuire a ridurre i livelli di rumore urbano. I benefici di una progettazione in questo senso ricadrebbero inevitabilmente anche sui problemi dell'inquinamento acustico.

Un'altra procedura d'infrazione per l'Italia

La direttiva di riferimento in materia di inquinamento acustico è dunque la 2002/49/Ce che mira a definire un approccio comune alla determinazione e alla gestione degli effetti nocivi dell'esposizione al rumore ambientale, con particolare attenzione al rumore causato dal traffico veicolare, ferroviario e aereo o proveniente da siti di attività industriale. L'Italia su questo fronte è ancora in forte ritardo, come dimostra anche in questo caso l'apertura di una procedura di infrazione specifica (numero 2013_2022) allo stato di messa in mora adottata dalla Commissione il 25 aprile 2013. L'inadempienza riguarda l'incompletezza dei dati forniti sulla mappatura del territorio, dei piani di azione per la riduzione dell'inquinamento da rumore e l'inadeguatezza della comunicazione ai cittadini, previsti dalla normativa. Su documenti ufficiali presenti sui siti del Senato della Repubblica e della Camera viene specificato, in proposito, come *“le osservazioni sollevate dalla Commissione europea, non riguardano, almeno in maniera diretta, la normativa nazionale, ma attengono principalmente ad aspetti di carattere organizzativo. Nella “Relazione del Ministro dell'ambiente concernente le procedure di infrazione avviate dalla Commissione Europea a decorrere dal 19 gennaio 2013”, viene infatti sottolineato che i rilievi della Commissione riguardano la mancata trasmissione di alcune mappe acustiche strategiche, delle curve di livello (che rappresentano requisiti minimi, ai sensi della direttiva 2002/49/CE, delle citate mappe), nonché il fatto che l'Italia non ha elaborato in modo appropriato i piani d'azione per nessuno dei 444 assi stradali principali e per nessuno degli 11 agglomerati con più di 250.000 abitanti”*.

Il rumore nel belpaese: le norme e l'attuazione degli strumenti previsti

RUMORE AMBIENTALE: i suoni indesiderati o nocivi in ambiente esterno prodotti dalle attività umane, compreso il rumore emesso da mezzi di trasporto, dovuto al traffico veicolare, al traffico ferroviario, al traffico aereo e proveniente da siti di attività industriali” (Direttiva 2002/49/CE).

La protezione dall'inquinamento acustico, nell'ottica del perseguimento della tutela della salute e dell'ambiente, è il fulcro della direttiva europea 2002/49/CE, il cui obiettivo principale è quello di uniformare le definizioni ed i criteri di valutazione sulla tematica del rumore ambientale mirando a ridurre l'esposizione.

In Italia la direttiva 2002/49/CE è stata recepita con il decreto legislativo 194 del 2005, il quale va ad aggiungersi alle precedenti misure sull'inquinamento acustico: la legge 447 del 1995 e il DPCM 14/11/1997. Esistono poi altre direttive dedicate nello specifico alle altre fonti di inquinamento acustico come quelle per il traffico stradale (sono infatti due: [70/157/CEE](#) e [97/24/CE](#)), per il

traffico aereo (2006/93/CE), solo per citarne alcune. È evidente dunque come il tema dell'inquinamento acustico sia oramai diventato parte integrante nei documenti che determinano le linee della politica ambientale dell'Unione Europea.

A livello nazionale gli strumenti normativi sulla protezione dal rumore ambientale sono essenzialmente tre: la zonizzazione territoriale, la relazione biennale e il piano di risanamento acustico. La situazione dello stato di approvazioni di questi strumenti è riassunta nella tabella 7.

ZONIZZAZIONE TERRITORIALE: si tratta della suddivisione del territorio comunale in porzioni omogenee sulla base della prevalente ed effettiva destinazione d'uso e, per ciascuna zona individuata, stabilendone i valori limite di emissioni sonore (tabella 6).

Tabella 6 *Classi di destinazione d'uso del territorio con i valori limite assoluti in decibel di emissione (che si riferiscono alle singole sorgenti), immissione (riferito all'insieme di tutte le sorgenti) e di qualità (DPCM 14/11/1997).*

Classi di destinazione d'uso del territorio		TEMPI DI RIFERIMENTO					
		Diurno (06.00-22.00)			Notturmo (22.00-06.00)		
		emissione	qualità	immissione	emissione	qualità	immissione
1	Aree particolarmente protette (ospedali, scuole)	45	47	50	35	37	40
2	Aree prevalentemente residenziali	50	52	55	40	42	45
3	Aree di tipo misto	55	57	60	45	47	50
4	Aree di intensa attività umana	60	62	65	50	52	55
5	Aree prevalentemente industriali (con scarsità di abitazioni)	65	67	70	55	57	60
6	Aree esclusivamente industriali (prive di insediamenti abitativi)	65	70	70	65	70	70

Nella tabella 7 è possibile vedere il bilancio regionale dei piani di classificazione acustica: la Calabria non ha dati disponibili mentre nessun comune della Basilicata ha approvato alcun piano. Bilancio mediocre anche per Abruzzo, Molise, Umbria, Campania, Sicilia, Puglia e Sardegna dove meno della metà dei comuni ha un piano di zonizzazione territoriale. E' da sottolineare l'assenza di tale strumento normativo in città capoluogo di regione come Bolzano, L'Aquila, Palermo, Bari, Reggio Calabria e Cagliari. Solo in Valle d'Aosta tutti i comuni hanno un piano di classificazione acustica approvato.

Tabella 7 Attuazione dei principali strumenti normativi a livello regionale: Comuni che hanno approvato la classificazione acustica; comuni che hanno redatto la relazione sullo stato acustico e i comuni che hanno approvato piani di risanamento.

Regione/Provincia autonoma	Numero Comuni	Comuni che hanno approvato la classificazione acustica		Numero comuni con popolazione > 50.000 abitanti	Numero comuni con relazione sullo stato acustico	Piani di risanamento comunali approvati
		n.	%			
Piemonte*	1206	984	82	7	0	0
Valle d'Aosta	74	74	100	0	0	1
Lombardia	1544	1463	95	15	5	2
Trentino Alto Adige	333	168	50	2	0	1
<i>Bolzano -Bozen</i>	116	3	3	1	0	0
<i>Trento</i>	217	165	76	1	0	1
Veneto	581	530	91	7	0	0
Friuli Venezia Giulia*	218	115	53	3	0	0
Liguria	235	198	84	4	0	2
Emilia Romagna	348	238	68	13	3	8
Toscana	287	282	98	13	11	45
Umbria	92	28	30	3	1	0
Marche	239	232	97	4	1	3
Lazio	378	197	52	11	0	0
Abruzzo	305	25	8	5	0	0
Molise*	140	1	0	1	0	0
Campania ^b	551	173	31	20	n.d.	n.d.
Puglia	258	29	11	15	0	3
Basilicata	131	0	0	2	0	0
Calabria	409	n.d.	n.d.	5	n.d.	n.d.
Sicilia ^c	390	4	1	15	n.d.	n.d.
Sardegna	377	150	40	4	0	0
ITALIA	8,096	4,891	58	149	21	65

Elaborazione Legambiente su Ispra – Annuario dei dati ambientali 2015 (dati 2014) e *siti Arpa regionali.

(a) aggiornamento al 31/12/2014

(b) dati aggiornati al 31/12/2003

(c) dati aggiornati al 31/12/2007

n.d. dato non disponibile

RELAZIONE BIENNALE: la relazione biennale, utile all'amministrazione per individuare gli obiettivi di programmazione e per modulare la gestione sulla base della situazione e dei problemi riscontrati che emergono dallo studio, è obbligatoria per i comuni con una popolazione superiore ai 50.000 abitanti. In Italia sono presenti 149 comuni con tale requisito, di questi solo 21, appartenenti a Lombardia, Emilia Romagna, Toscana, Umbria e Marche, hanno presentato una relazione biennale.

PIANO DI RISANAMENTO ACUSTICO: è previsto dalla legge quadro 447/95 in caso di superamento dei valori di attenzione individuati dal DPCM 14/11/97 o nell'individuazione di aree critiche. Nel 2014 il piano risulta approvato da 65 città concentrate però principalmente al nord. Ben 45 di queste si trovano in Toscana e 8 in Emilia- Romagna, le restanti sono distribuite tra Valle d'Aosta, Lombardia, Liguria, Marche, Puglia e la provincia autonoma di Trento.

I dati sull'inquinamento acustico in Italia

Per i dati sulla popolazione esposta e sui controlli effettuati dalle amministrazioni sono stati consultati in particolare l'Annuario dei dati ambientali 2015 e il XI rapporto sulla Qualità dell'ambiente urbano (edizione 2015, dati 2014) di Ispra. Quest'ultimo in particolare prende in considerazione 85 città (tutti i capoluoghi di regione e la maggior parte dei capoluoghi di provincia con popolazione superiore ai 40mila abitanti), sul cui territorio risiede il 28% circa della popolazione (oltre 17 milioni di persone).

Prima della trattazione è doveroso però sottolineare che i dati attualmente disponibili sulla popolazione esposta sono "insufficienti, puntuali e relativi solo ad alcune realtà territoriali", come riportato nell'Annuario dei dati ambientali 2015 dell'Ispra. Manca inoltre dell'applicazione di una metodologia unica per condurre gli studi, indicata dalla direttiva 2002/49/Ce, che permetta anche la comparazione dei dati raccolti.

Esposizione al rumore

I dati, come già scritto, sono dunque pochi e le rilevazioni sono effettuate con metodologie disomogenee. Nel rapporto Qualità dei dati ambientali Ispra riporta che sono 33 i Comuni che al 2014 hanno condotto studi sulla popolazione esposta al rumore: Torino, Asti, Aosta, Genova, Milano, Bergamo, Brescia, Bolzano, Trento, Verona, Venezia, Padova, Piacenza, Parma, Reggio nell'Emilia, Modena, Bologna, Ravenna, Forlì, Rimini, Pistoia, Firenze, Prato, Livorno, Pisa, Arezzo, Perugia, Terni, Pesaro, Roma, Bari, Taranto e Cagliari.

Da questi studi emerge che la sorgente di rumore prevalente in ambito urbano si conferma essere anche per l'Italia il traffico veicolare. Questo viene confermato dai dati che Ispra riporta nel suo Annuario del 2015. L'indicatore "Rumore da traffico: esposizione e disturbo" è stato costruito con le informazioni inviate al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM), e pubblicate sulla piattaforma EIONET, dai gestori degli assi stradali, ferroviari e

aeroporti principali. Si evidenzia che i dati sono relativi alle sole infrastrutture principali (strade su cui transitano ogni anno più di 3 milioni di veicoli, ferrovie su cui transitano ogni anno più di 30mila treni e aeroporti civili o militari aperti al traffico civile in cui si svolgono più di 50mila movimenti all'anno) che hanno comunicato la mappatura acustica e non sono inoltre considerati gli impatti sulla popolazione all'interno degli agglomerati. Nonostante la parziale rappresentatività dei dati il quadro nazionale fornito è in linea con quello europeo (**Figura 9**).

Sono quasi sei milioni (il 10% della popolazione) i cittadini esposti, negli ambiti considerati, al rumore prodotto dal traffico stradale a livelli giornalieri inaccettabili secondo l'Organizzazione Mondiale della Sanità. Le persone esposte invece ad elevati livelli di inquinamento acustico durante la notte, derivante dalle strade, sono quasi cinque milioni.

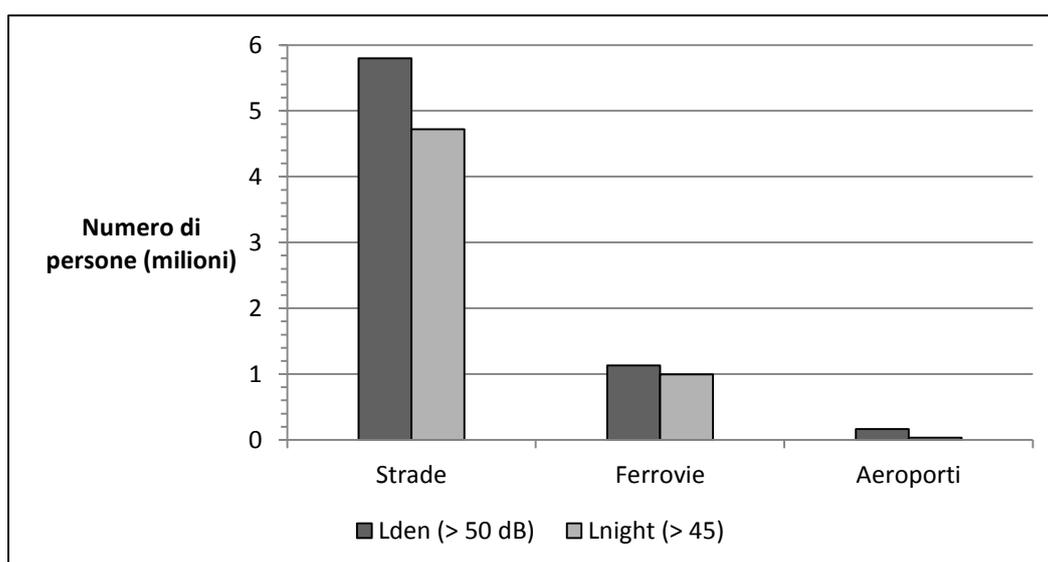


Figura 9: Popolazione italiana (in milioni, dati arrotondati al centinaio) esposta al rumore da traffico per modalità di trasporto, dati 2014. Elaborazione Legambiente su dati Annuario dei dati ambientali Ispra (edizione 2015)

L_{den}: descrittore acustico per il fastidio diurno-serale-notturno (Direttiva 2002/49/CE)

L_{night}: descrittore acustico notturno, relativo ai disturbi del sonno (Direttiva 2002/49/CE)

A contorno di quanto riportato è utile sottolineare che, se escludiamo autobus, autocarri o altri autoveicoli, con oltre 62 autovetture ogni 100 abitanti, l'Italia è il secondo paese in Europa dopo il Lussemburgo (66) numero di auto, contro una media europea di 48 autovetture ogni 100 abitanti (dati 2013 dal report Istat "Noi Italia: 100 statistiche per capire il Paese in cui viviamo" edizione 2015). Numeri che superano anche quelli della Germania (54 autovetture ogni 100 abitanti), Francia (50) e Spagna (48).

Infine, per completare il quadro, è utile citare i dati del XVI Rapporto Ecosistema Scuola, l'indagine annuale di Legambiente sulla qualità dell'edilizia scolastica, delle strutture e dei servizi scolastici della scuola dell'infanzia, primaria e secondaria di primo grado di 96 capoluoghi di

provincia, prendendo in considerazione 6332 edifici. Il rapporto di Legambiente contempla, tra le situazioni di rischio, anche la presenza di fonti di inquinamento acustico che, come già riportato, incide sulla capacità di concentrazione e di apprendimento di bambini e ragazzi. Secondo i dati pubblicati, nel 2014 il 7,3% degli edifici si trovava a meno di un chilometro da una fonte di inquinamento acustico e il numero è cresciuto rispetto al 2013 (5,6%). Il dato invece sulla prossimità ad autostrade e aeroporti è a parte, in quanto queste due infrastrutture sono senz'altro "portatrici" anche di altri fastidi, ma è interessante comunque riportarlo: Il 7,8% degli edifici considerati nel rapporto è a meno di un chilometro da un'autostrada e una superstrada e lo 0,8% da un aeroporto. Non sembrano forse dati allarmanti ma se consideriamo che, secondo le stime, questo si traduce in circa 23mila studenti esposti a inquinamento acustico mentre sono a scuola allora ci troviamo di fronte ad un altro dei problemi dati dal rumore.

Controlli sul rumore e per tipologia di sorgente

Le amministrazioni effettuano attività di controllo sul rumore attraverso misure fonometriche, applicazione di modelli di calcolo che considerano la presenza degli edifici, la densità abitativa, la rete viaria e così via. I parametri di riferimento sono quelli previsti dalle legge quadro 447/95 e decreti attuativi.

Secondo i dati Ispra nelle 85 città considerate **i controlli sono diminuiti** del 17% passando dai 1602 del 2013 ai 1332 effettuati nel 2014, **d'altro canto sono aumentate le infrazioni** accertate a seguito di questi controlli: dal 49% del 2013 sono il 52% i casi in cui si sono superati i limiti normativi.

Sebbene sia il traffico la sorgente principale di inquinamento acustico sembra non suscitare proteste quanto altre **fonti**. Sono le attività di servizio e/o commerciali infatti quelle più controllate (77%) come discoteche e pubblici esercizi in cui si registra un'incidenza di superamento dei controlli effettuati pari al 54%. Seguono le attività produttive (industriali, artigianali e agricole) con il 10% e i controlli richiesti sulle infrastrutture stradali con il 5%, questi ultimi in particolare sono i controlli con il maggior numero dei superamenti, accertati nel 59% dei casi. Il 4% dei controlli sono poi su attività temporanee quali cantieri e manifestazioni mentre un altro 4% sono sulle infrastrutture ferroviarie e metropolitane, sulle infrastrutture aeroportuali, portuali e in generale su sorgenti non già citate.

Allegati

Tabella 8 PM2,5: Massimo valore medio annuo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) registrato nelle centraline urbane delle città italiane - dati 2014. (Limite di legge: valore obiettivo di $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ come media annuale (D.Lgs. 155/2010))

n°	Città (centralina)	Valore medio annuo (2014)	n°	Città (centralina)	Valore medio Annuo (2014)
1	Cremona - Fatebenefratelli	27	40	Modena - Parco Ferrari	15
2	Milano - Pascal	26	41	Udine - via Cairoli	15
3	Monza - via Machiavelli	26	42	Latina - Scalo	15
4	Brescia - Villaggio Sereno	25	43	Savona - via San Lorenzo	15
5	Torino - Rebaudengo	25	44	Pavia - via Folperti	15
6	Mantova - Sant'Agnese	24	45	Cuneo - Alpini	15
7	Siracusa - viale Terecati	24	46	Palermo - Di Blasi	15
8	Padova - Mandria	24	47	Perugia - P. S. Giovanni	15
9	Venezia - via Malcontenta	23	48	Novara - Verdi	15
10	Alessandria - Volta	22	49	Forlì - P.co Resistenza	14
11	Vercelli - Coni	22	50	Rieti - 1	14
12	Vicenza - Quartiere Italia	22	51	Ascoli Piceno - Monticelli	14
13	Piacenza - via Ceno	21	52	Pesaro - via Scarpellini	14
14	Frosinone - via Mazzini	21	53	Taranto - via Machiavelli	14
15	Lodi - Sant'Alberto	21	54	Arezzo - Acropoli	14
16	Terni - Le Grazie	21	55	Pisa	14
17	Rovigo - Centro	21	56	Belluno - Città	14
18	Verona - via Cason	21	57	Barletta - via Casardi	13
19	Avellino - Ospedale Moscati	20	58	Trieste - p.zza Libertà *	13
20	Ferrara - Barco Nuova	20	59	La Spezia - Fossamastra	13
21	Ravenna - Porto San Vitale	20	60	Lecco - via Sora	13
22	Bergamo - Meucci	20	61	Oristano - CENOR1	13
23	Benevento - via Flora	19	62	Livorno - Carducci	13
24	Caserta - Scuola De Amicis	19	63	Aosta - p.za Plouves	13
25	Rimini - Parco Marecchia	19	64	L'Aquila - Amiternum new	12
26	Roma - Francia	19	65	Gorizia - v.le Duca d'Aosta	12
27	Varese - via Copelli	19	66	Ancona - Cittadella	12
28	Pescara - via Firenze nuova	18	67	Biella - Sturzo	12
29	Bologna - Porta San Felice	18	68	Viterbo	11
30	Como - Centro	18	69	Verbania - Garibaldi	11
31	Treviso - via Lancieri	18	70	Brindisi - Terminal Passeggeri	11
32	Parma - Cittadella	17	71	Lecce - via Garigliano	11
33	Reggio Emilia - S. Lazzaro	17	72	Bolzano - piazza Adriano	11
34	Prato - Roma	17	73	Sondrio - via Paribelli	10
35	Napoli - Ferrovia	16	74	Grosseto - URSS	10
36	Pordenone - via Marconi	16	75	Genova - Quarto	9
37	Cagliari - CenCA1	16	76	Sassari - CENS16	7
38	Firenze - Gramsci	16			
39	Salerno - Osp. via Vernieri	15			

Fonte:elaborazione Legambiente su dati Arpa Regioni

*il sito ArpaFVG riporta che questa stazione non risulta posizionata correttamente secondo le indicazioni del D.Lgs 155/2010 ed è in fase di studio il suo riposizionamento

Tabella 9 Ozono: media del n° di giorni di superamento della media mobile sulle 8 ore di 120 µg/m³ registrato da tutte le centraline presenti sul territorio comunale (limite massimo consentito 25 giorni di superamento/anno). Fonte: Legambiente, Ecosistema Urbano (Comuni, dati 2014)

n°	Città	Giorni di superamento	n°	Città	Giorni di superamento	n°	Città	Giorni di superamento
1	Rimini	64	30	Padova	22	59	Pesaro	7
2	Genova	64	31	Savona	21	60	Teramo	7
3	Bologna	50	32	Verona	21	61	Ancona	6
4	Mantova	49	33	Ferrara	19	62	Latina	6
5	Siracusa	48	34	Parma	19	63	La Spezia	6
6	Lodi	44	35	Trento	19	64	Avellino	5
7	Bergamo	43	36	Alessandria	18	65	Bari	5
8	Lecco	42	37	Asti	18	66	Campobasso	4
9	Matera	39	38	Firenze	18	67	Reggio Calabria	3
10	Piacenza	39	39	Forlì	18	68	Brindisi	3
11	Cremona	38	40	Lucca	18	69	L'Aquila	2
12	Vercelli	38	41	Rieti	18	70	Pisa	2
13	Brescia	37	42	Catanzaro	17	71	Perugia	2
14	Enna	37	43	Arezzo	16	72	Cosenza	1
15	Rovigo	36	44	Milano	16	73	Verbania	1
16	Treviso	36	45	Grosseto	15	74	Palermo	1
17	Bolzano	35	46	Biella	14	75	Benevento	0
18	Frosinone	33	47	Ravenna	14	76	Caltanissetta	0
19	Udine	33	48	Trieste	14	77	Catania	0
20	Pavia	31	49	Roma	13	78	Imperia	0
21	Torino	31	50	Belluno	12	79	Lecce	0
22	Varese	30	51	Cagliari	11	80	Macerata	0
23	Monza	30	52	Como	11	81	Nuoro	0
24	Ascoli Piceno	29	53	Novara	11	82	Oristano	0
25	Modena	27	54	Sondrio	11	83	Potenza	0
26	Venezia	27	55	Cuneo	10	84	Ragusa	0
27	Napoli	27	56	Terni	10	85	Salerno	0
28	Vicenza	26	57	Sassari	10	86	Trapani	0
29	Reggio Emilia	23	58	Aosta	7			

Fonte: Legambiente, rapporto Ecosistema Urbano XXII (Comuni, Dati 2014)

Tabella 10 NO₂: media dei valori medi annuali registrati dalle centraline presenti sul territorio comunale (limite di legge (D.Lgs. 155/2010: 40 µg/m³ come media annuale)

n°	Città	Media µg/m ³	n°	Città	Media µg/m ³	n°	Città	Media µg/m ³
1	Torino	52,3	26	Lodi	33,0	51	Arezzo	28,0
2	Roma	49,1	27	Modena	33,0	52	Parma	28,0
3	Milano	47,7	28	Rovigo	33,0	53	Aosta	27,5
4	Trieste	47,0	29	Venezia	32,5	54	Reggio Emilia	27,5
5	Palermo	46,0	30	Pordenone	32,4	55	Savona	27,0
6	Como	44,0	31	Frosinone	32,0	56	Ravenna	26,7
7	Bologna	43,0	32	Treviso	32,0	57	Bari	26,5
8	Napoli	41,9	33	Teramo	31,0	58	Mantova	25,3
9	Salerno	41,7	34	Caserta *	30,6	59	Cuneo	25,0
10	Novara	41,3	35	Asti	30,5	60	Gorizia	25,0
11	Bergamo	39,5	36	Campobasso	30,5	61	Pisa	24,5
12	Trento	39,0	37	Cremona	30,5	62	Sondrio	24,0
13	Brescia	38,6	38	Prato	30,5	63	Cosenza	23,9
14	Genova	38,6	39	Benevento	30,0	64	Pistoia	23,0
15	Firenze	38,5	40	Ferrara	30,0	65	Terni	22,5
16	Catania	37,3	41	Livorno	30,0	66	Perugia	22,0
17	Monza	37,0	42	Lucca	30,0	67	Verbania	22,0
18	Padova	36,0	43	Rimini	30,0	68	Rieti	21,0
19	Bolzano	34,5	44	Pescara	29,9	69	Udine	21,0
20	Pavia	34,5	45	Lecco	29,5	70	L'Aquila	20,8
21	Vicenza	34,5	46	Latina	29,3	71	Ancona	20,0
22	Varese	34,0	47	Caltanissetta	29,1	72	Grosseto	20,0
23	Vercelli	34,0	48	Verona	29,0	73	Sassari	19,8
24	Siracusa	33,7	49	Alessandria	28,5	74	Cagliari	19,7
25	Piacenza	33,5	50	Imperia	28,5	75	Lecce *	19,2

segue...

n°	Città	Media µg/m3	n°	Città	Media µg/m3	n°	Città	Media µg/m3
76	Taranto *	19,2	82	Biella	16,0	88	Avellino	12,4
77	Belluno	19,0	83	Brindisi	14,8	89	Trapani	11,4
78	Forlì	19,0	84	Oristano	14,0	90	Potenza *	9,5
79	Macerata	18,9	85	Ascoli Piceno	13,0	91	Matera *	8,9
80	Pesaro	18,1	86	Foggia	13,0	92	Enna	3,5
81	Nuoro	18,0	87	Ragusa	13,0	93		

Fonte: Legambiente, rapporto Ecosistema Urbano XXII (Comuni, Dati 2014)

* elaborazione Legambiente su dati Arpa Regioni