

A.	IL QUADRO INTERNAZIONALE ED EUROPEO
B.	I DETERMINANTI
C.	I TEMI
D.	LE MATRICI
6.	L'aria
E.	LA BIODIVERSITÀ
F.	L'ATTUALE SISTEMA DI GOVERNANCE

L'INQUINAMENTO ATMOSFERICO

Con il termine “aria ambiente” o *outdoor*, si intende l’aria esterna presente nello strato inferiore dell’atmosfera terrestre, denominato troposfera e più precisamente ci si riferisce all’aria presente nella parte più bassa della troposfera, a diretto contatto con la superficie terrestre. E’ esclusa pertanto da questa definizione l’aria interna presente nei luoghi di lavoro e negli ambienti domestici e pubblici – aria *indoor*.

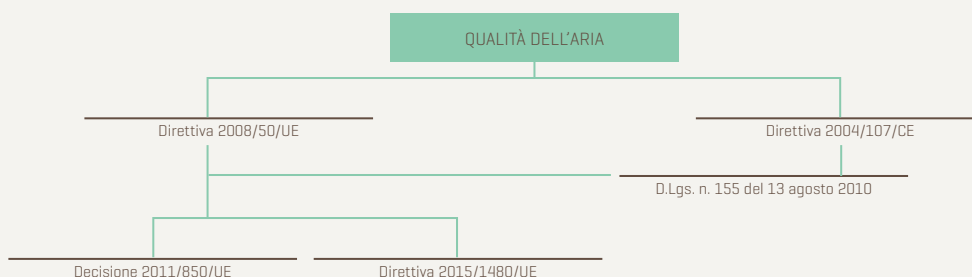
L’inquinamento atmosferico è inteso come «ogni modificazione della normale composizione o stato fisico dell’aria atmosferica, dovuta alla presenza nella stessa di una o più sostanze in quantità e con caratteristiche tali da alterare le normali condizioni ambientali e di salubrità dell’aria; da costituire pericolo ovvero pregiudizio diretto o indiretto per la salute dell’uomo; da compromettere le attività ricreative e gli altri usi legittimi dell’ambiente; alterare le risorse biologiche e gli ecosistemi ed i beni materiali pubblici e privati».

L’inquinamento atmosferico è un fenomeno estremamente complesso e determinato, oltre che dal carico emissivo conseguente all’antropizzazione del territorio che ne è la causa prima, anche dalle interazioni chimico-fisiche che avvengono tra sostanze in atmosfera, e dalle condizioni meteorologiche che hanno un ruolo fondamentale nella dinamica degli inquinanti atmosferici.

In seguito all’emanazione della Direttiva 2008/50/CE, che ha abrogato e sostituito le precedenti norme comunitarie vigenti in materia di qualità dell’aria ambiente, è stato realizzato un quadro normativo unitario, per la disciplina delle attività di valutazione e di gestione della qualità dell’aria che gli Stati membri devono porre in essere e di cui si deve dare prova alla Commissione europea. La Direttiva, unitamente alla Direttiva 2004/107/CE, regola, nello stesso contesto, i valori e gli obiettivi di qualità dell’aria da raggiungere o da perseguire per biossido di zolfo, biossido di azoto, benzene, monossido di carbonio, piombo, particolato PM₁₀, particolato PM_{2,5}, ozono, arsenico, cadmio, nichel, benzo(a)pirene.

Con il D.Lgs. n. 155 del 13 agosto 2010 e s.m.i. si è data attuazione alle disposizioni comunitarie introdotte dalle sopra richiamate direttive. In particolare il Decreto ha rappresentato l’occasione per introdurre una serie di soluzioni normative dirette a superare, in conformità alla nuova Direttiva, le ricorrenti criticità che lo Stato e le Regioni hanno incontrato nei dieci anni di applicazione del D.Lgs. 351/99 e dei relativi decreti di attuazione. L’aggiornamento del quadro normativo, il quale tiene conto dello sviluppo delle conoscenze in campo scientifico e sanitario, delle esperienze maturate, delle citate criticità, ha un duplice intento: razionalizzare le attività di valutazione e di gestione della qualità dell’aria, secondo canoni di efficienza, efficacia ed economicità, e responsabilizzare tutti i soggetti interessati all’attuazione delle nuove disposizioni sulla base di un preciso riparto delle competenze.

QUADRO DI RIFERIMENTO NORMATIVO PER L'INQUINAMENTO ATMOSFERICO



PRESSIONI LE CAUSE DELL'INQUINAMENTO ATMOSFERICO E LA TIPOLOGIA DELLE EMISSIONI

Il fenomeno dell'inquinamento atmosferico riveste particolare criticità nonostante il trend decrescente che caratterizza i principali inquinanti dal 1990³⁵, in linea con la tendenza europea³⁶.

Con riferimento agli ossidi di azoto (NO_x), l'Italia risulta tra i Paesi che contribuiscono maggiormente all'inquinamento europeo, con un 10% di *share* in EU-28 nel 2013. E questo nonostante le emissioni totali nazionali, dal 1990 al 2014, si siano ridotte in totale del 61%. Nell'ultimo anno questa riduzione è stata del 3%. Il trasporto stradale rappresenta la maggiore fonte di emissione, con un 50% del totale nazionale nel 2014, nonostante da tale settore si sia registrata una diminuzione delle emissioni dal 1990 al 2014 pari a -59%, fondamentalmente imputabile all'installazione dei catalizzatori nei veicoli. Le emissioni provenienti dalle altre sorgenti mobili, pur essendosi ridotte dal 1990 del 43%, hanno rappresentato nel 2014 il 20% delle emissioni totali nazionali. Le emissioni originate dal riscaldamento civile, in controtendenza rispetto agli altri settori, sono aumentate dal 1990 del 22%, rappresentando nel 2014 la terza fonte di emissione a livello nazionale (10%). Altri importanti fattori che hanno contribuito all'abbattimento delle emissioni nazionali di NO_x vengono individuati nell'adozione di misure volte al miglioramento dei processi di combustione e di tecnologie di abbattimento dei fumi nella produzione energetica e nell'industria e il passaggio, nell'utilizzo dei combustibili, dal carbone al gas naturale (EEA, 2015).

In Italia le emissioni totali di Composti Organici Volatili Non Metanici - COVNM (*Non-Methane Volatile Organic compounds - NMVOC*), si riducono del 57%, dal 1990 al 2014 (-7% è la riduzione registrata nell'ultimo anno), tuttavia il contributo nazionale risulta ancora determinante a livello europeo (pari a 12.9% nel 2013 in EU-28). Il principale settore emissivo è l'utilizzo di solventi (40% sul totale nazionale nel 2014, la variazione dal 1990 al 2014 è pari a -43%). Dal riscaldamento civile si origina il 21% delle emissioni totali nazionali — tale settore è l'unico che registra un incremento delle emissioni dal 1990, pari a +74%, legato all'incremento del consumo di legna negli impianti di riscaldamento residenziale. I trasporti stradali rappresentano nel 2014 la terza fonte emissiva di COVNM a livello nazionale (19% sul totale), nonostante si registrino la riduzione maggiore delle emissioni dal 1990, pari a -82%. L'introduzione, nei veicoli, di sistemi di controllo e limitazione, sia delle emissioni *exhaust*, sia dei processi evaporativi, insieme ad incentivi finalizzati al rinnovo del parco e all'adozione di misure volte al miglioramento delle condizioni del traffico, è stata determinante per la generale decrescita delle emissioni da trasporto su strada.

Le emissioni nazionali di particolato PM₁₀ e PM_{2,5} si sono ridotte, rispettivamente del 35% e 31%, dal 1990 al 2014, tuttavia l'Italia è annoverata tra i Paesi che a livello EU-28 hanno fornito, nel 2013, i maggiori carichi emissivi, pari al 10.3% per il PM₁₀ e al 13.1% per il PM_{2,5}. Dal riscaldamento civile si origina la quota determinante delle emissioni di particolato, con valori pari al 57% e 65% del totale nazionale nel 2014, rispettivamente, per il PM₁₀ e il PM_{2,5}. L'aumento dal 1990 al 2014 (+46%), risulterebbe legato all'incremento della combustione della legna negli impianti di riscaldamento residenziale.

Il trasporto stradale costituisce la seconda fonte emissiva a livello nazionale — nel 2014 circa il 13% sia per il PM₁₀ che per il PM_{2,5} — nonostante le riduzioni registrate dal 1990, rispettivamente -57% per il PM₁₀ e -61% e per il PM_{2,5}, fondamentalmente dovute all'applicazione di direttive europee, in relazione al controllo e alla limitazione della fuoriuscita di particolato dallo scarico dei veicoli.

Le emissioni nazionali di Idrocarburi Policiclici Aromatici — IPA (benzo(a)pirene, benzo(b)fluorantene, benzo(k)fluorantene e indeno(1,2,3-cd)pirene), si sono ridotte, dal 1990 al 2014, del 22%. A livello europeo EU-28, per l'anno 2013, le emissioni nazionali di IPA hanno contribuito con uno *share* dell'8.1%. Anche nel caso degli IPA, la principale fonte di inquinamento è il riscaldamento civile, che registra un incremento del 70% dal 1990 al 2014, con il 71% del totale nazionale nel 2014, dovuto, principalmente, alla crescita dei consumi di biomassa per il riscaldamento degli edifici.

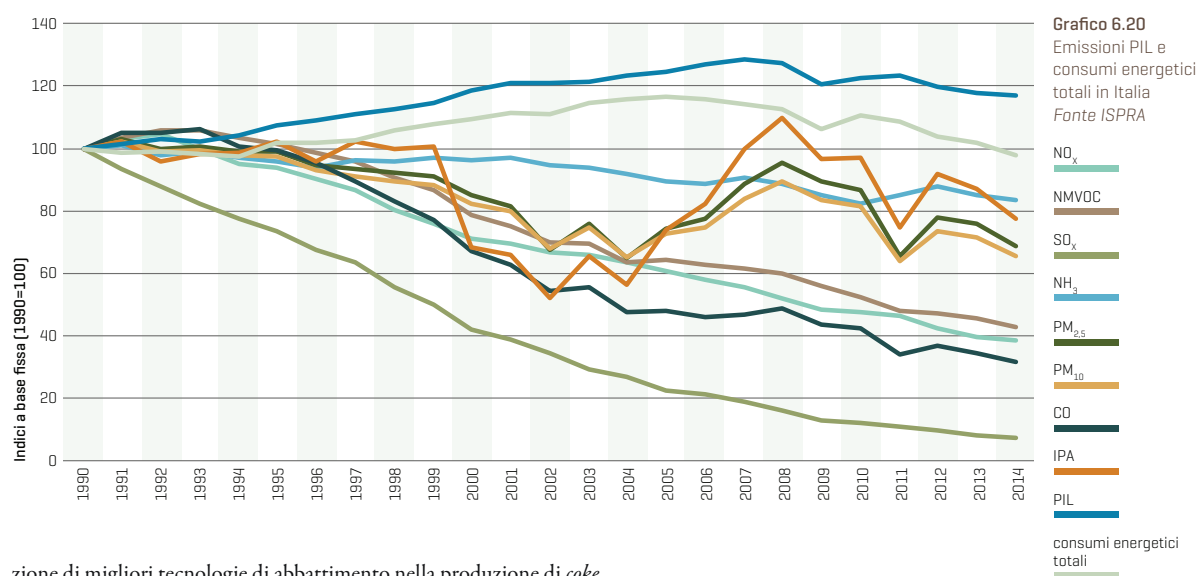
Le emissioni originate dai processi produttivi, pur diminuendo del 79% dal 1990, nel 2014 hanno rappresentato il 13% del totale nazionale emesso. La riduzione è fondamentalmente dovuta all'ado-

35 <http://www.sinanet.isprambiente.it/it/sia-ispra/serie-storiche-emissioni>

36 EU-28 [European Union emission inventory report 1990–2013 under the UNECE Convention on Long-range Transboundary Air Pollution, LRTAP, EEA Technical report n. 8/2015].
<http://www.eea.europa.eu/publications/lrtap-emission-inventory-report>

A.	IL QUADRO INTERNAZIONALE ED EUROPEO
B.	I DETERMINANTI
C.	I TEMI
D.	LE MATRICI
6.	L'aria
E.	LA BIODIVERSITÀ
F.	L'ATTUALE SISTEMA DI GOVERNANCE

	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	Tabella 6.12 Serie storiche dei valori delle emissioni nazionali di alcuni inquinanti atmosferici <i>Fonte ISPRA</i>
Tonnellate										
NO _x	2.050.783	1.923.519	1.458.776	1.248.580	977.987	949.866	867.139	815.554	790.352	
NMVO _C	1.989.789	2.019.991	1.563.237	1.281.255	1.046.315	953.998	941.906	908.781	849.346	
SO _x	1.800.703	1.327.490	754.332	407.312	216.952	194.886	176.448	145.140	130.522	
NH ₃	471.876	452.152	453.593	421.502	388.635	401.677	415.166	401.706	393.436	
PM _{2,5}	221.571	219.128	188.528	165.019	192.140	145.623	172.202	168.402	152.087	
PM ₁₀	270.386	263.464	222.691	196.371	219.918	172.894	198.823	193.654	176.993	
CO	7.430.244	7.397.511	5.001.576	3.573.786	3.162.487	2.524.178	2.728.916	2.565.684	2.339.753	
IPA	99	101	68	73	96	74	91	86	77	



zione di migliori tecnologie di abbattimento nella produzione di *coke*.

Dall'analisi del quadro emissivo nazionale ed europeo si evince un trend generalmente decrescente a partire dal 1990 anche per gli ossidi di zolfo (-93% a livello nazionale, lo *share* a livello europeo EU-28 è 4.2% nel 2013), per l'ammoniaca, (-17% in Italia; lo *share* a livello europeo EU-28 è 10.5% nel 2013) e per il monossido di carbonio (-69% in Italia; 11.6% di *share* a livello europeo EU-28 nel 2013).

La Tabella 6.12 riporta le serie storiche dei valori, in tonnellate, delle emissioni nazionali dal 1990 al 2014 degli inquinanti sopra descritti (ISPRA, 2015b). Il Grafico 6.20 illustra l'andamento delle emissioni nazionali dal 1990 al 2014 di alcuni inquinanti in relazione all'andamento del PIL³⁷ e del consumo energetico nazionale totale^{38 39}, riferendo quindi i trend emissivi, per inquinante, al generale quadro economico ed alla recessione che, a partire dal 2007, ha caratterizzato gli anni più recenti.

³⁷ PIL ai prezzi di mercato (milioni di euro) valori concatenati 2010, Istat (<http://dati.istat.it/>)

³⁸ Consumo interno lordo come riportato nel Bilancio Energetico Nazionale (MISE) <http://dgerm.sviluppoeconomico.gov.it/germe/ben.asp>

³⁹ Per ulteriori approfondimenti sull'andamento delle emissioni consultare ISPRA, 2016.

RSA2016 | Relazione sullo Stato dell'Ambiente

STATO IL SUPERAMENTO DEI VALORI LIMITE E LE AREE MAGGIORMENTE INTERESSATE

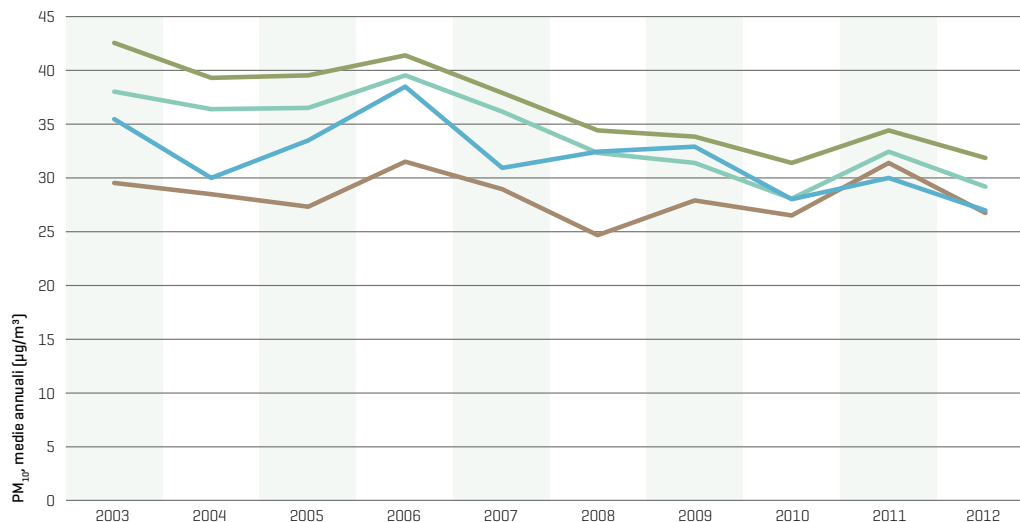
L'inquinamento atmosferico è un tema di rilevanza prioritaria, essendo uno dei principali fattori di rischio per la salute dell'uomo e per l'ambiente nel suo complesso. I livelli atmosferici di biossido di zolfo, benzene e ossido di carbonio, sono diminuiti a seguito della sostanziale riduzione delle loro emissioni, registrata nel corso degli ultimi venti anni, e, attualmente, rispettano ampiamente gli standard normativi comunitari per la protezione della salute umana, ripresi dal D.Lgs. 155/2010. Anche per i metalli — piombo, arsenico, cadmio, nichel — si registra un generalizzato miglioramento rispetto dei valori limite e obiettivo. Si continuano invece a registrare livelli atmosferici superiori agli obiettivi normativi per quanto concerne il particolato atmosferico, il biossido di azoto e l'ozono, nonostante la riduzione delle emissioni di particolato primario e ossidi di azoto, dei principali precursori del particolato secondario e dell'ozono troposferico. Le aree, maggiormente interessate dai superamenti, sono le grandi aree urbane, dove la densità emissiva è più elevata, e l'area del Bacino Padano, dove le caratteristiche meteo-climatiche poco favorevoli alla dispersione degli inquinanti in atmosfera, rendono particolarmente critica la situazione su scala regionale, con il verificarsi, nel periodo invernale, di situazioni emergenziali. Particolare attenzione merita infine il benzo(a)pirene, a causa della sua accertata cancerogenicità (IARC, 2005) e della crescita del trend emissivo, registrata nell'ultimo decennio nel nostro Paese e in Europa. Questo aspetto è strettamente legato alle crescenti emissioni di particolato, provenienti dall'uso delle biomasse per il riscaldamento domestico, che negli ultimi anni ha avuto un notevole aumento con ricadute dannose sulla qualità dell'aria.

Il particolato atmosferico

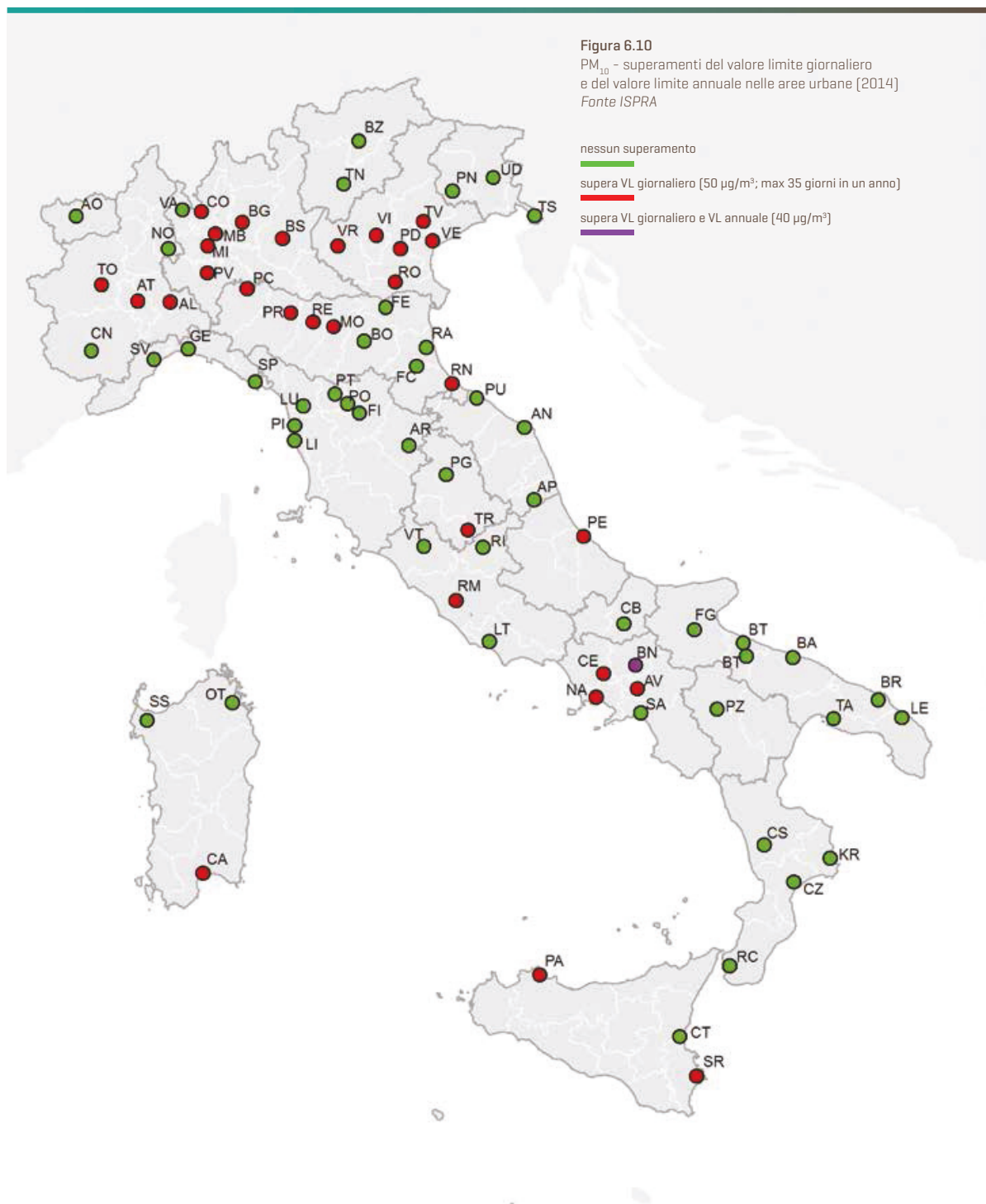
Recenti studi hanno valutato gli andamenti delle serie temporali disponibili, evidenziando, in Italia negli ultimi 10-15 anni, un trend di riduzione delle concentrazioni di particolato PM_{10} . In particolare, nel periodo 2003-2012 è stato individuato un trend decrescente statisticamente significativo (Grafico 6.21) esteso a larga parte di un campione di 57 stazioni di monitoraggio di traffico e fondo, ubicate prevalentemente al Centro-Nord (ISPRA, 2014). Ciò nonostante, il raggiungimento degli standard di qualità dell'aria, previsti dalla norma comunitaria per il materiale particolato è ancora piuttosto ampia. Nel 2014 infatti, nel nostro Paese il

Grafico 6.21
 PM_{10} - andamento della media delle medie annuali calcolata su un campione di 57 stazioni per tipo di stazione [2012]
Fonte ISPRA

fondo [U+S, 19]
industriale [U+S+R, 10]
traffico [U+S, 28]
rurale [2]



A.	IL QUADRO INTERNAZIONALE ED EUROPEO
B.	I DETERMINANTI
C.	I TEMI
D.	LE MATRICI
6.	L'aria
E.	LA BIODIVERSITÀ
F.	L'ATTUALE SISTEMA DI GOVERNANCE



RSA2016 | Relazione sullo Stato dell'Ambiente

valore limite giornaliero del PM_{10} , $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, da non superare più di 35 volte per anno civile, è stato superato in 30 aree urbane, su un totale di 77 aree prese in esame, nella gran parte localizzate nel Bacino Padano oltre ad alcune città di grande e media dimensione del Centro e Sud e Isole (Figura 6.10). Ancora più lontani appaiono gli obiettivi proposti dalla *World Health Organization - WHO*⁴⁰, per la protezione della salute umana, nel documento WHO2⁴¹, che appaiono più restrittivi degli obiettivi del D.Lgs. 155/2010: $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ come limite annuale e $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, da non superare più di 3 volte per anno civile come limite giornaliero. Attualmente, solo in poche città, di medio-piccola dimensione, si registrano livelli in linea con i valori di riferimento del WHO. Per il $\text{PM}_{2.5}$, si registra un generalizzato rispetto del valore limite annuale, $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ come media annuale, in tutte le aree urbane. Se si considera il valore di riferimento della WHO, $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ come media annuale, la situazione cambia con superamenti generalizzati in tutta la penisola, suggerendo un percorso ancora lungo per raggiungere gli obiettivi strategici della Commissione europea sulla qualità dell'aria (ISPRA, 2015b).

Il biossido di azoto

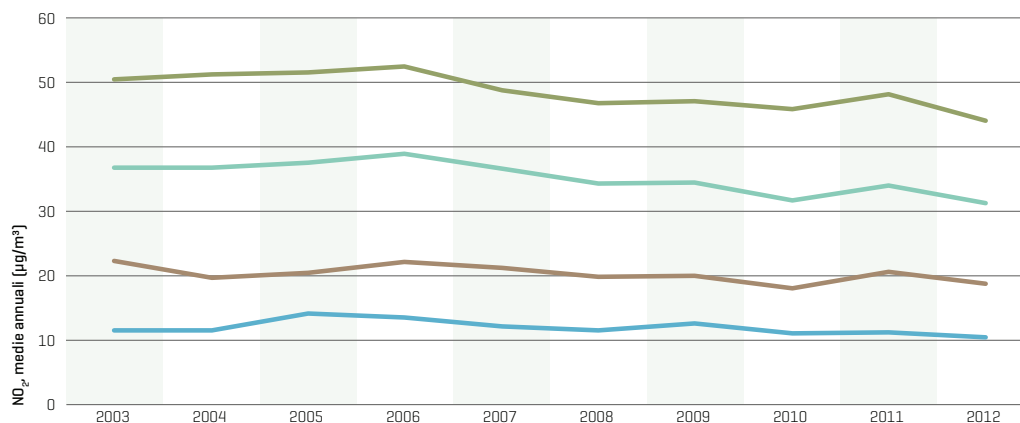
Anche per il biossido di azoto (NO_2) è stata evidenziata una prevalente tendenza alla riduzione delle concentrazioni in Italia. L'analisi statistica mostra, nel decennio 2003-2012, (Grafico 6.22) un trend decrescente statisticamente significativo nel 66 % dei casi (ISPRA, 2014). Questo andamento, tuttavia, non ha permesso di raggiungere livelli al di sotto del valore limite annuale in molte parti del Paese. Nel 2014, il valore limite annuale del biossido di azoto è stato superato in 23 aree urbane, su un totale di 77 aree prese in esame (Figura 6.11). Nella gran parte delle città prese in esame (49) sono rispettati anche i valori di riferimento del WHO, che coincidono con i limiti di legge per la media annuale, $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$, ma sono più restrittivi per quello che riguarda il valore limite orario ($200 \mu\text{g}/\text{m}^3$), per il quale non sarebbero ammessi superamenti (ISPRA, 2015b).

⁴⁰ <http://www.who.int/en/>

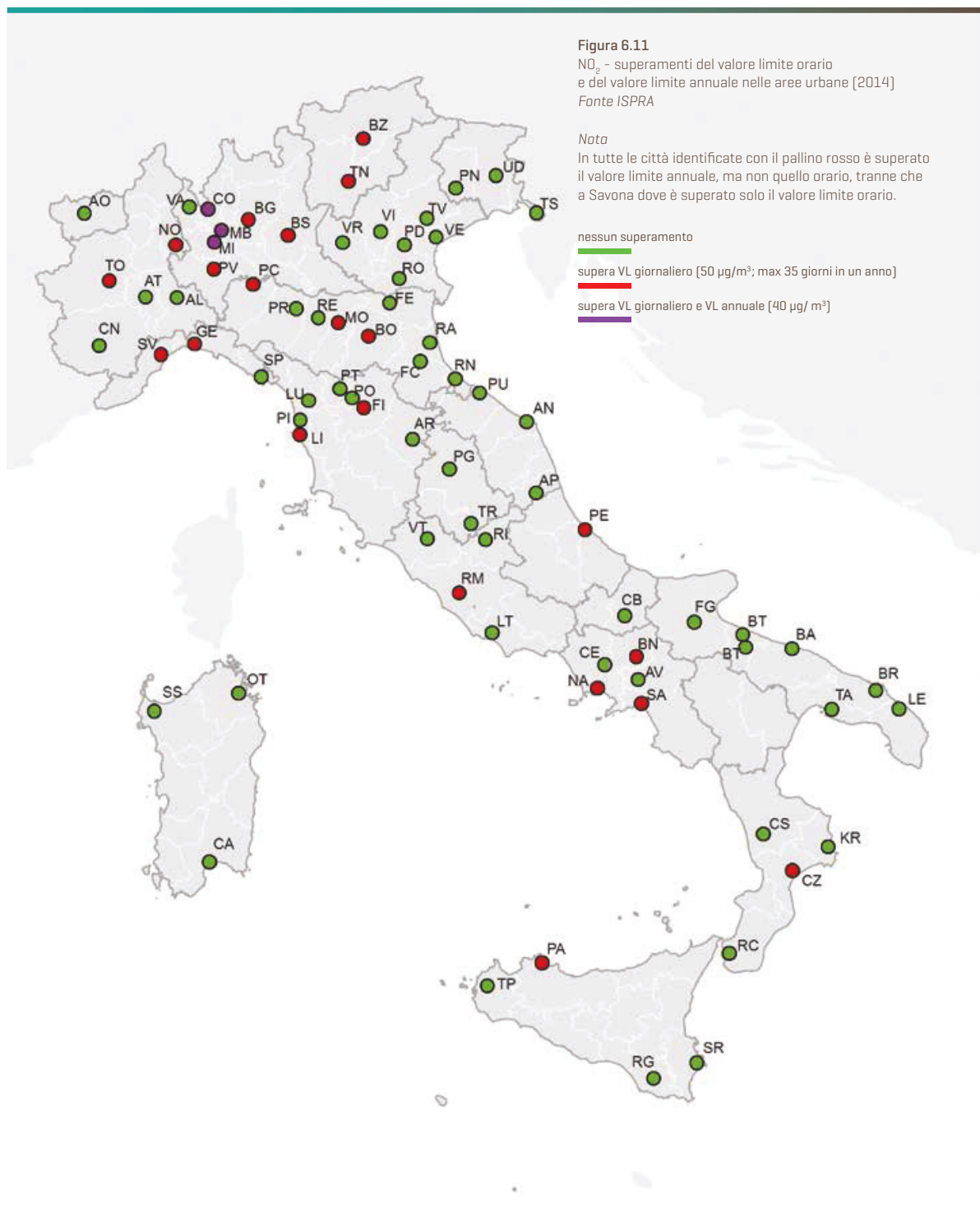
⁴¹ <http://www.who.int/rpc/meetings/en/WHO2.pdf>

Grafico 6.22
 NO_2 - andamento della media annuale calcolata su un campione di 109 stazioni per tipo di stazione (2003-2012)
Fonte ISPRA

— fondo (U+S, 41)
— industriale (U+S+R, 17)
— traffico (U+S, 41)
— rurale (10)



A.	IL QUADRO INTERNAZIONALE ED EUROPEO
B.	I DETERMINANTI
C.	I TEMI
D.	LE MATRICI
6.	L'aria
E.	LA BIODIVERSITÀ
F.	L'ATTUALE SISTEMA DI GOVERNANCE



RSA2016 | Relazione sullo Stato dell'Ambiente

L'ozono troposferico

I risultati dell'analisi dei trend dell'indicatore SOMO0⁴² rilevati nel periodo 2003 – 2012 su un campione di 46 stazioni di monitoraggio mostrano che nella quasi totalità dei casi (40 su 46) non è possibile individuare un trend statisticamente significativo (ISPRA, 2014); la tendenza di fondo appare sostanzialmente monotona, e le oscillazioni interannuali sono attribuibili alle naturali fluttuazioni della componente stagionale (Grafico 6.23). Alcune ipotesi sono state proposte, per spiegare il ridotto impatto delle misure di risanamento rivolte alla riduzione dei precursori dell'ozono troposferico (O_3). È ben noto che non esiste una relazione lineare tra le concentrazioni di ozono nella bassa atmosfera e le emissioni dei precursori. Le ipotesi più accreditate per spiegare il fenomeno individuano nelle emissioni biogeniche di ossidi di azoto e composti organici volatili e in quelle determinate dalla combustione di biomassa volontaria, accidentale e naturale un ruolo decisivo, ancorché difficilmente quantificabile, nella mancata riduzione dei livelli di ozono, che riguarda anche gran parte dei paesi europei (EEA, 2012). Un'altra possibile spiegazione potrebbe essere l'aumento dei livelli di metano aerodisperso, che contribuirebbe a mantenere elevati i livelli di ozono (Dlugokencky, 2009). Nel 2014 l'obiettivo a lungo termine è stato superato nella gran parte delle città (Figura 6.12), e i valori più elevati sono stati registrati nelle aree urbane localizzate al Nord Italia (ISPRA, 2015b).

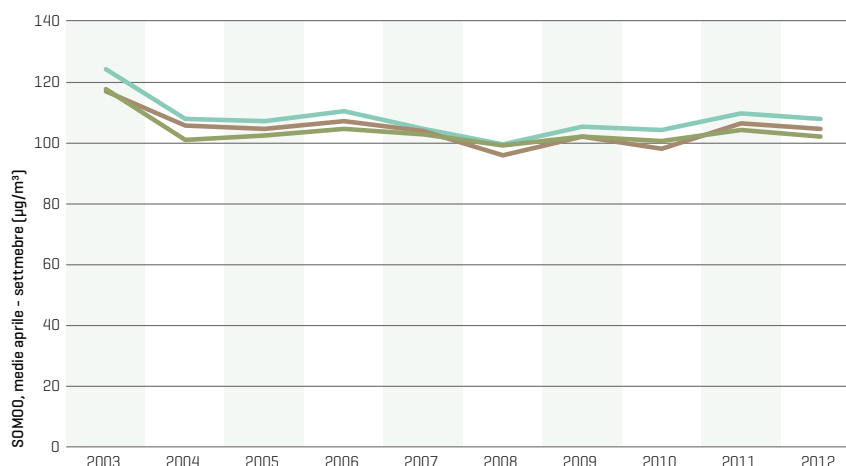
Il benzo[a]pirene

Nel 2014 sono stati registrati superamenti del valore obiettivo ($1,0 \text{ ng/m}^3$ come media annuale) a Torino, nell'agglomerato di Milano e a Bolzano, dove la sorgente principale è individuabile nella combustione di biomassa per usi civili, oltre che a Terni, dove la sorgente principale è individuabile nel polo siderurgico. Nelle restanti 37 aree urbane prese in esame i livelli medi annuali sono risultati inferiori al valore obiettivo (ISPRA, 2015b). È importante sottolineare che le informazioni disponibili sono troppo frammentarie, per permettere considerazioni di carattere generale sullo stato e sul trend di lungo periodo.

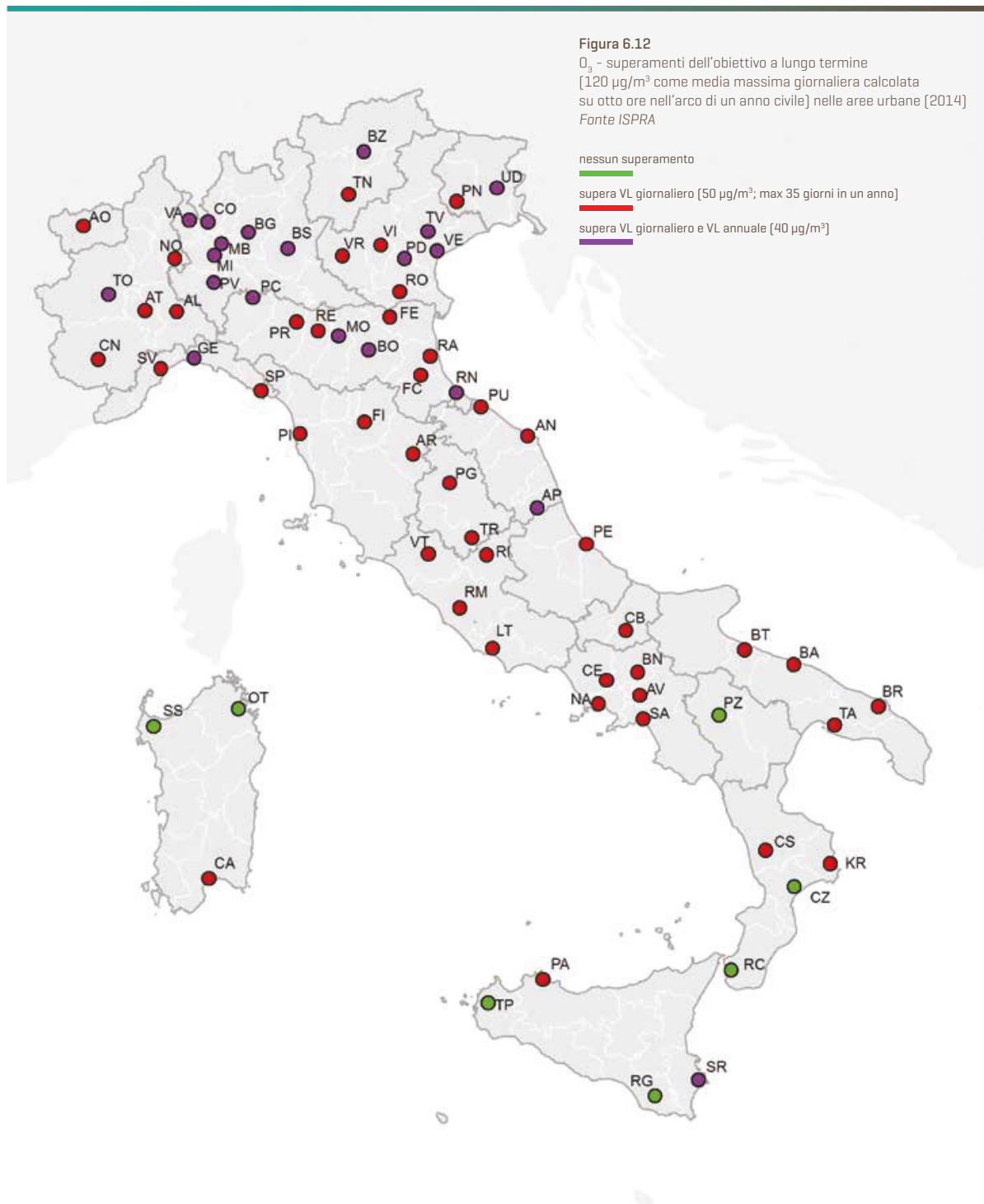
⁴² SOMO0 è un indice di esposizione calcolato come la sommatoria delle medie mobili massime giornaliere su otto ore diviso il numero dei giorni validi, per i quali è disponibile la media su otto ore

Grafico 6.23
 O_3 - SOMO0 - andamento della media delle medie annuali calcolata su un campione di 83 stazioni per tipo di stazione (2003-2012)
 Fonte ISPRA

rurale
 suburbana
 urbana



A.	IL QUADRO INTERNAZIONALE ED EUROPEO
B.	I DETERMINANTI
C.	I TEMI
D.	LE MATRICI
6.	L'aria
E.	LA BIODIVERSITÀ
F.	L'ATTUALE SISTEMA DI GOVERNANCE



RSA2016 | Relazione sullo Stato dell'Ambiente

scheda
banca
dati

6.01

InfoARIA

Nell'ambito delle attività di attuazione della Direttiva 2008/50/CE e della Direttiva 2004/107/CE, è da tempo stato avviato, a livello comunitario, un preciso percorso, diretto alla realizzazione di un nuovo sistema per lo scambio delle informazioni sulla qualità dell'aria tra i Paesi membri, la Commissione europea e la EEA.

Lo scambio di informazioni è, infatti, fondamentale per l'attuazione delle politiche comunitarie nella prospettiva dell'integrazione delle diverse disposizioni di protezione dell'ambiente, come sancito dall'Articolo 6 del Trattato. Per realizzare tale integrazione, occorre istituire misure di coordinamento tra gli utilizzatori e i fornitori delle informazioni, per poter combinare queste ultime e le conoscenze disponibili in vari settori diversi.

Il sistema, le cui caratteristiche principali sono state stabilite dalla Decisione 2011/850/UE, è basato sull'uso esclusivo di tecnologie informatiche in allineamento alla Direttiva *Infrastructure for SPatial*

InfoRmation in Europe - INSPIRE. In tale quadro, al fine di allineare anche il nostro Paese alle nuove modalità di *reporting*, è stata da tempo avviata, dal MATTM presso l'ISPRA, la realizzazione del nuovo sistema informativo nazionale InfoARIA. Nel processo sono attivamente impegnate le Regioni e le Province Autonome, quali fornitori di dati, essendo le autorità competenti in materia di valutazione e gestione della qualità dell'aria, ed il MATTM, che insieme all'ISPRA rappresenta il nodo nazionale del sistema cui, sono riconosciuti compiti di raccolta, gestione e comunicazione a livello europeo delle informazioni e di garanzia di qualità, uniformità e conformità delle procedure.

Il sistema InfoARIA comprende ed integra tutte le precedenti comunicazioni sulla qualità dell'aria, relative alla valutazione della conformità agli standard normativi, allo scambio reciproco di dati e ai piani e misure adottati per il mantenimento/risanamento della qualità dell'aria, garantendo

contemporaneamente l'interrelazione di tutte le componenti informative, la verifica della qualità, la completezza, la consistenza e l'aggiornamento, la condivisione e l'interoperabilità delle informazioni tra i vari livelli (europeo, nazionale, locale) e la tempestività di informazione.

Quest'ultimo punto rappresenta in particolare una novità dell'intero sistema: oltre ai dati primari definitivi da inviare l'anno successivo a quello della rilevazione, infatti, ogni Stato membro dovrà inviare alla Commissione europea dati *up-to-date*, ossia dati primari provvisori - dati di concentrazione atmosferica degli inquinanti regolamentati dalle Direttive - che vengono resi disponibili al pubblico con un ritardo contenuto - generalmente uno o qualche giorno - rispetto al tempo di riferimento. La disponibilità di dati *up-to-date*, oltre che a livello regionale, come è al momento, rappresenta, a livello europeo e nazionale, un'utile fonte di dati per aggiornamenti in tempo reale sullo stato della qualità dell'aria nel nostro Paese e in Europa.

IMPATTI GLI EFFETTI SULLA SALUTE DELL'UOMO

Numerosi studi scientifici hanno da tempo collegato l'esposizione della popolazione al particolato atmosferico (PM), sia a breve che a lungo termine, a effetti sulla salute. Minori sono le dimensioni del particolato maggiori sono le sue capacità di arrivare in profondità nei polmoni. Il particolato, sotto i dieci micrometri di diametro (PM_{10}), è inalabile e può penetrare nelle vie respiratorie inferiori, le particelle fini ($PM_{2.5}$) e ultrafini (diametro $< 0,1\mu m$) possono attraversare la barriera alveolare, passare nel circolo sanguigno ed essere assorbite dai tessuti. Più vulnerabili ai rischi connessi all'esposizione a inquinanti atmosferici, sono i soggetti con patologie cardiache o polmonari, i bambini e gli anziani. Nei soggetti con patologie cardiache, cardiovascolari o polmonari l'inalazione del particolato è associata a un incremento di morbidità - riacutizzazione di sintomatologia preesistente - e mortalità cardiorespiratoria. Per i bambini l'aumento del rischio è dovuto a diversi motivi: un apparato respiratorio e un sistema immunitario non ancora completamente sviluppati, livelli di attività fisica più elevati, maggiore frequenza respiratoria che li espone all'inalazione di una maggiore quantità d'inquinanti in proporzione al peso corporeo. Ciò comporta un incremento d'incidenza di sintomi

A.	IL QUADRO INTERNAZIONALE ED EUROPEO
B.	I DETERMINANTI
C.	I TEMI
D.	LE MATRICI
6.	L'aria
E.	LA BIODIVERSITÀ
F.	L'ATTUALE SISTEMA DI GOVERNANCE



Foto 6.12

La qualità dell'aria in tempo reale
Fonte ISPRA Franco Iozzoli

respiratori acuti di crisi asmatiche, e nel tempo una riduzione della funzione polmonare. Recenti studi inoltre hanno associato l'esposizione a lungo termine al particolato con l'aumentato rischio di parto pre-termine e il basso peso dei neonati alla nascita. È importante ricordare che il PM, così come l'inquinamento atmosferico in generale, è stato ufficialmente inserito dalla *LARC* nei composti cancerogeni (Gruppo 1) per l'uomo.

Il particolato atmosferico può inoltre trasportare composti chimici pericolosi per la salute, come gli IPA tra cui il benzo[a]pirene, noto mutageno e cancerogeno. Sebbene possa trovarsi come contaminante anche in suoli e acque, l'inalazione è la principale via di esposizione per l'uomo.

Il biossido di azoto (NO_2) è un gas irritante delle vie respiratorie e degli occhi, e in combinazione con il particolato e altri inquinanti prodotti dal traffico veicolare è stato associato, in molti studi epidemiologici, con disturbi respiratori e cardiovascolari. Studi scientifici hanno mostrato che l'esposizione a breve termine all' NO_2 , può causare esacerbazione dei sintomi respiratori e incremento del rischio di infezioni polmonari nei pazienti affetti da patologie respiratorie, incrementare l'iperattività bronchiale agli allergeni nei soggetti asmatici, ma può scatenare sintomi respiratori anche nei soggetti sani.

L'ozono troposferico (O_3) è un inquinante tossico per l'uomo, irritante delle mucose delle vie respi-

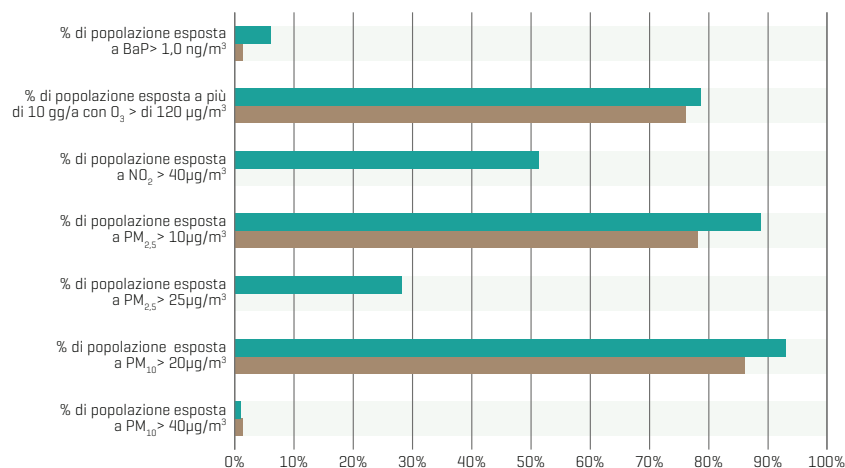


Grafico 6.24

Popolazione esposta agli inquinanti atmosferici nei centri urbani – confronto anni 2013-2014
Fonte ISPRA

ratorie anche a livelli relativamente bassi e può causare disturbi respiratori e cardiovascolari. I soggetti più vulnerabili ai rischi connessi all'esposizione all'ozono sono i bambini, gli anziani e i soggetti asmatici, ma anche chi lavora all'aperto. Studi scientifici hanno dimostrato come l'inalazione di ozono può essere causa di tosse, irritazione della gola, infiammazione delle vie respiratorie, riduzione della funzionalità respiratoria, determinando iper-reattività bronchiale, bronco costrizione acuta, aumento della suscettibilità alle infezioni e dolore toracico. Nei soggetti con patologie respiratorie – bronchite cronica, enfisema, asma – la sintomatologia può peggiorare, e aumentare il rischio di morte prematura nei soggetti con malattie cardio-polmonari.

Nel Grafico 6.24 è rappresentata la percentuale di popolazione delle principali aree urbane italiane, che è potenzialmente esposta a valori, dei principali inquinanti atmosferici, superiori ai limiti di legge o ai valori raccomandati dalla WHO.

AZIONI LE STRATEGIE E LE MISURE ADOTTATE

La strategia nazionale

Come si è detto, nel nostro paese il mancato rispetto dei limiti imposti dalle norme comunitarie, in particolare relativamente al materiale particolato PM_{10} ed al biossido di azoto NO_2 , riguarda ampie aree del territorio, situate presso la maggior parte delle Regioni, che sono le autorità responsabili della valutazione e gestione della qualità dell'aria. Tale situazione di inadempimento è però differenziata sul territorio nazionale: infatti, mentre per le Regioni del Centro-Sud il mancato rispetto dei valori limite è localizzato in piccole aree, appartenenti per lo più ai principali centri urbani, nel Bacino Padano i superamenti, anche a causa di condizioni meteorologiche particolarmente sfavorevoli, sono diffusi su tutto il territorio.

La necessità di risolvere il problema dei superamenti delle concentrazioni limite degli inquinanti atmosferici, su tutto il territorio nazionale, ed in particolare in alcune aree caratterizzate da forte stabilità atmosferica, come la Pianura Padana, si è fatta negli ultimi anni ancora più impellente. Le Regioni del Bacino Padano pur essendo da anni impegnate nell'attuazione di attività volte al raggiungimento degli ambiziosi obiettivi della qualità dell'aria, posti a maggior tutela della salute dei cittadini dalle direttive comunitarie e dalle norme nazionali di riferimento, proprio in ragione della specificità meteo climatica ed orografica dei territori, non sono riuscite con il solo impegno amministrativo regionale a risolvere il problema.

Di conseguenza, il MATTM ha avviato una strategia volta all'individuazione di misure condivise, da attuare congiuntamente, nei territori del Bacino Padano, nominando nel 2012 un gruppo di esperti, aventi il compito di analizzare i principali settori produttivi – trasporto merci e passeggeri, riscaldamento civile e risparmio energetico, industria e agricoltura – e di individuare specifiche misure, analizzate anche in relazione alle ricadute ambientali e agli effetti socio economici, per la riduzione del PM_{10} e del biossido di azoto.

Sulla base delle risultanze dei lavori del gruppo, la strategia è proseguita con il coinvolgimento delle amministrazioni centrali competenti relativamente ai settori che producono emissioni in atmosfera, al fine di individuare misure di breve, medio e lungo periodo da attuare sul territorio Bacino Padano e successivamente anche nel resto del Paese.

Il coinvolgimento ha portato, nel dicembre 2013, alla sottoscrizione di un accordo di programma, tra il MATTM, il MiSE, il Ministero della Salute, il MIT, il MiPAAF e le Regioni del Bacino Padano, contenente misure coordinate e armonizzate, ai fini del miglioramento della qualità dell'aria nella Pianura Padana.

Nel merito, l'accordo prevede l'assunzione di precisi impegni per le parti sottoscrittrici, da attuarsi mediante la predisposizione di specifici gruppi di lavoro, volti ad elaborare proposte normative condivise nei settori principalmente responsabili delle emissioni inquinanti. Sono previste, ad esempio, una regolamentazione dell'uso della biomassa attraverso l'aggiornamento dei limiti di emissione de-

A.	IL QUADRO INTERNAZIONALE ED EUROPEO
B.	I DETERMINANTI
C.	I TEMI
D.	LE MATRICI
6.	L'aria
E.	LA BIODIVERSITÀ
F.	L'ATTUALE SISTEMA DI GOVERNANCE



gli impianti, l'introduzione di un sistema di certificazione emissiva dei generatori di calore alimentati a biomassa, la revisione degli attuali sistemi di sostegno degli interventi di riqualificazione energetica degli edifici, l'elaborazione di linee guida per la riduzione delle emissioni in atmosfera delle attività agricole e zootecniche, la riduzione delle velocità.

Per le Regioni è previsto l'impegno a provvedere all'adozione delle misure elaborate sulla base delle attività dei gruppi di lavoro cui pure hanno preso parte, attraverso una modifica dei propri piani di qualità dell'aria.

Tra gli impegni specifici del MATTM, vi è inoltre l'elaborazione di una metodologia per la valutazione dell'efficacia delle misure elaborate, che identifichi le sorgenti che contribuiscono al complesso delle emissioni in atmosfera e alle concentrazioni in aria ambiente. La valutazione, a partire dall'anno emissivo 2010 e con riferimento all'anno 2015 e 2020, sarà volta a verificare la capacità delle misure di ridurre le emissioni in atmosfera e le concentrazioni in aria ambiente nonché la congruità delle misure sotto il profilo del rapporto tra costi e riduzione delle emissioni.

L'accordo costituisce un passaggio dall'elevato valore istituzionale ed ambientale e si ritiene altresì la più consistente azione promossa a livello nazionale per la risoluzione delle problematiche dell'inquinamento atmosferico nel Bacino Padano.

Foto 6.13
Le emissioni
Fonte ISPRA Paola Orlandi

Il Protocollo anti smog

Il 30 dicembre 2015 è stato firmato un Protocollo d'Intesa tra il MATTM, la Conferenza delle Regioni, le Province Autonome e l'ANCI, per definire ed attuare misure omogenee su scala di bacino per il miglioramento e la tutela della qualità dell'aria e la riduzione di emissioni di gas climalteranti, con interventi prioritari nelle città metropolitane.

Il Protocollo prevede l'attuazione di misure di urgenza che saranno attivate in caso di superamento per più di 7 giorni consecutivi dei valori limiti giornalieri delle concentrazioni di PM_{10} , quali:

- l'abbassamento dei limiti di velocità di 20 km orari nelle aree urbane estese al territorio comunale e alle eventuali arterie autostradali limitrofe;
- l'attivazione di sistemi di incentivo all'utilizzo del trasporto pubblico locale e della mobilità condivisa;
- la riduzione di 2°C delle temperature massime di riscaldamento negli edifici pubblici e privati;
- la limitazione dell'utilizzo della biomassa per uso civile dove siano presenti sistemi alternativi di riscaldamento.

Nel Protocollo, inoltre, le parti si sono impegnate a promuovere ulteriori misure tra le quali il controllo e la riduzione delle emissioni degli impianti di riscaldamento delle grandi utenze, così da incrementare:

- l'efficienza energetica per agevolare il passaggio a combustibili meno inquinanti;
- il passaggio a modalità di trasporto pubblico a basse emissioni - rinnovando il parco mezzi;
- il sostegno e sussidio finanziario per l'utenza del trasporto pubblico come, ad esempio:
 - l'offerta di abbonamenti integrati treno/bus/metro/*bike o car sharing*;
 - la sosta gratuita nei nodi di scambio extraurbani;
 - le corsie preferenziali per il trasporto pubblico e le aree di totale pedonalizzazione;
 - la diffusione di buone pratiche agricole per limitare le emissioni di ammoniaca derivanti dalla somministrazione di fertilizzanti azotati o dagli allevamenti.

Al fine di favorire l'individuazione e l'attivazione di strategie e azioni comuni finalizzate alla prevenzione e alla risoluzione delle problematiche ambientali, il Protocollo prevede l'istituzione, presso il MATTM, di un comitato di coordinamento ambientale delle Regioni e delle Città metropolitane, tra i presidenti delle Regioni e i sindaci delle Città metropolitane, presieduto dal MATTM, che si avvale di un gruppo tecnico di lavoro formato da rappresentanti del MATTM, delle Città metropolitane e delle Regioni, e del supporto di ISPRA e del sistema delle Agenzie.

Per rafforzare l'attuazione delle prime misure di sostegno, il MATTM stanzierà un fondo da 12 milioni di euro destinato alle iniziative dei Comuni, riguardo sistemi di incentivo all'utilizzo del trasporto pubblico locale e della mobilità condivisa. Verranno, inoltre, indicate le risorse disponibili per le misure di medio periodo contro lo smog nelle grandi città, tra le quali:

- 50 milioni di euro per la realizzazione di reti di ricarica elettrica, attraverso il Fondo Kyoto;
- 35 milioni di euro per la mobilità sostenibile casa-scuola, casa-lavoro, *car sharing e bike sharing*, pedibus, attraverso il fondo per la mobilità sostenibile, previsto all'Articolo 5, comma 2 del D.D.L. AC 2093-B;
- 250 milioni di euro per l'efficienza energetica in scuole, strutture sportive e condomini, attraverso il Fondo Kyoto;
- 21,5 milioni di euro per la riqualificazione degli edifici della pubblica amministrazione centrale.

Il Protocollo prevede anche l'impegno del MATTM ad identificare, di concerto con gli altri Ministeri, un fondo per il rinnovo del parco veicoli più inquinanti con mezzi che utilizzino tecnologie e combustibili a basso impatto ambientale.

A.	IL QUADRO INTERNAZIONALE ED EUROPEO
B.	I DETERMINANTI
C.	I TEMI
D.	LE MATRICI
6.	L'aria
E.	LA BIODIVERSITÀ
F.	L'ATTUALE SISTEMA DI GOVERNANCE

Foto 6.14

Impianti industriali

Fonte ISPRA Franco Iozzoli



RSA2016 | Relazione sullo Stato dell'Ambiente

Approfondimento: la strategia tematica sull'inquinamento atmosferico

La qualità dell'aria è uno degli elementi di maggiore criticità ambientale emerso nel corso degli ultimi 10 anni, ed una larga parte della popolazione europea è sottoposta a livelli di inquinamento superiori a quelli previsti dalle attuali normative.

Sebbene la qualità dell'aria in Europa negli ultimi decenni sia migliorata significativamente, l'inquinamento atmosferico continua ad essere il principale fattore ambientale legato a malattie prevenibili e mortalità prematura nell'UE e continua altresì ad avere effetti negativi significativi su gran parte dell'ambiente naturale dell'Europa. Secondo l'Organizzazione per la Cooperazione e lo Sviluppo Economico – OCSE⁴³, l'inquinamento atmosferico è destinato a diventare, entro il 2050, la prima causa ambientale di mortalità a livello mondiale, superando le acque insalubri e la mancanza di servizi igienici. Nel 2010 l'inquinamento atmosferico ha causato più di 400.000 morti premature, oltre a gravi patologie e disagi evitabili tra cui le patologie respiratorie – come l'asma – e l'aggravarsi di problemi cardiovascolari. L'insieme dei costi esterni di questi impatti, nel 2010, si situava tra 330-940 miliardi di euro, ivi compresi le perdite di produttività e altri danni economici diretti per un valore pari a 23 miliardi di euro annui.

Anche nell'ipotesi di una piena attuazione della legislazione vigente, l'UE subirà effetti negativi particolarmente significativi sulla salute e l'ambiente: in termini di mortalità prematura connessa con l'inquinamento, si prevede una diminuzione di poco più di un terzo entro il 2025, e non prima del 2020. Per queste motivazioni, il Parlamento europeo ha adottato la *Thematic Strategy on Air Pollution - TSAP - COM(2005) 446* con l'obiettivo di garantire il raggiungimento di due priorità parallele: conseguimento della piena conformità alla legislazione entro il 2020 e preparazione del terreno affinché l'UE consegua l'obiettivo di lungo termine al 2030. Questo secondo obiettivo presuppone di non superare i livelli indicativi per la salute umana stabiliti dalla WHO – livelli che possono anche evolvere nel tempo – e i carichi e le soglie critiche, che costituiscono i limiti di tolleranza degli ecosistemi. La Strategia si propone, dunque, di affrontare i motivi della generalizzata inadempienza circa il ri-

Foto 6.15
Inquinamento atmosferico
Fonte ISPRA Paolo Orlandi

43 http://www.esteri.it/mae/it/politica_estera/organizzazioni_internazionali/ocse.html

