



LEGNA DA ARDERE, CARBURANTE DIESEL, REFLUI ZOOTECNICI

Risorse a minor costo o problemi irrisolti?

La **qualità dell'aria** in Europa sta lentamente migliorando, nonostante ciò secondo l'ultima relazione dell'Agenzia Europea dell'Ambiente (AEA), le concentrazioni di PM_{2,5} nel 2014 hanno causato molte **più vittime degli incidenti stradali**¹ e i cittadini europei sono ancora esposti ad elevate concentrazioni di inquinanti atmosferici (le maggiori conseguenze derivano da particolato PM, biossido di azoto NO₂ e ozono troposferico O₃). Le ripercussioni dell'inquinamento sulla salute si traducono ovviamente in **elevati costi per i sistemi sanitari**.

La popolazione urbana è esposta a livelli di inquinamento superiori alle soglie fissate dall'Unione europea (peraltro molto meno severe di quelle indicate dall'Organizzazione Mondiale della Sanità - OMS). Secondo l'analisi dell'AEA **l'Italia con circa 91 mila morti nel 2013** risulterebbe come uno dei paesi europei con più decessi prematuri causati dall'esposizione all'inquinamento atmosferico. Numeri decisamente più alti rispetto alla media europea, in Italia più di 1.500 morti premature per milione di abitanti contro i circa 1.100 in Germania, i circa 800 in Francia e Regno Unito, e i poco più di 600 della Spagna².

Nelle principali città italiane la situazione è migliorata; tuttavia nelle regioni del nord e soprattutto nel bacino padano rimane critica e il trend in corso difficilmente

consentirà di rispettare i limiti in vigore e, ancor meno, gli obiettivi fissati per il 2020-2030.

Da diversi anni in Lombardia sono attive iniziative volte a cercare di migliorare la qualità dell'aria (prima con le misure strutturali MSQA e con il piano regione PRQA e infine con l'attuale **Piano Regionale degli Interventi per la qualità dell'Aria - PRIA**) e la Giunta regionale ne informa il Consiglio con la relazione annuale prevista dalla l.r. 24/2006 (art. 28). A partire dalle informazioni contenute nell'ultima **Relazione della Giunta regionale** nella X Legislatura (Rel. 126, nov. 2017), questa Nota riporta in sintesi i principali dati sulla qualità dell'aria in Lombardia e su quelle che risultano essere le tre principali cause di questa difficile situazione: la combustione della legna, le emissioni dei motori diesel, i reflui zootecnici. Riporta poi alcune informazioni sugli interventi realizzati nel primo triennio di attuazione del PRIA, per contenere le emissioni in atmosfera e tutelare lo stato di qualità dell'aria e la salute dei cittadini.

Indice	pag.
1. Le cause delle principali emissioni	2
2. La combustione della legna	3
3. I motori diesel	5
4. I reflui zootecnici	6
5. Gli interventi degli ultimi anni	7
6. Spunti di riflessione	11

1. LE CAUSE DELLE PRINCIPALI EMISSIONI IN LOMBARDIA

Gli ultimi dati INEMAR³ disponibili e quelli registrati quotidianamente da ARPA Lombardia confermano la progressiva riduzione delle emissioni dei principali inquinanti, ma evidenziano anche i frequenti superamenti dei limiti stabiliti e dunque la necessità di ridurre in particolare le emissioni primarie di particolato (PM₁₀ e PM_{2.5}) e degli inquinanti precursori (NO_x, COV, NH₃ e BaP).

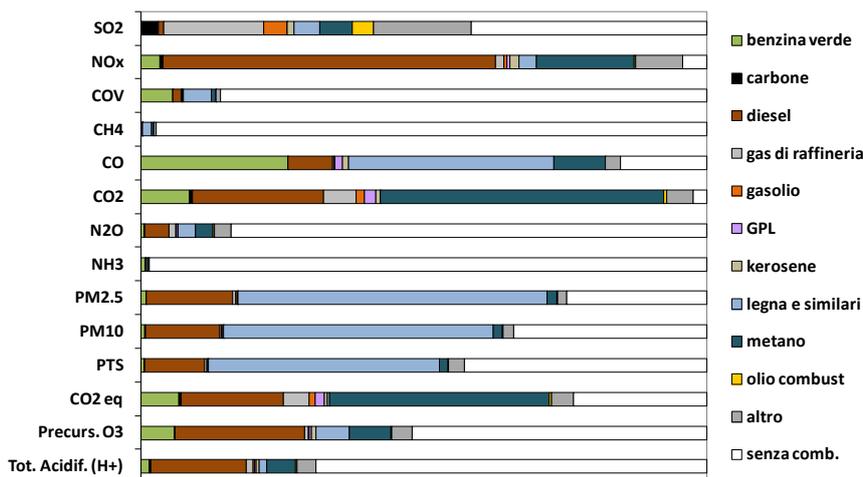
Figura 1 - Emissioni in Lombardia nel 2014 ripartite per macrosettore

	Inquinanti tradizionali										Gas climalteranti			
	SO ₂ t/anno	NO _x t/anno	COV t/anno	CH ₄ t/anno	CO t/anno	CO ₂ kt/anno	N ₂ O t/anno	NH ₃ t/anno	PM 2.5 t/anno	PM10 t/anno	PTS t/anno	CO ₂ eq kt/anno	Precurs. O ₃ t/anno	Totale acidif. (H ⁺) kt/anno
1 - Produzione energia e trasformazione combustibili	2.933	6.417	596	1.430	10.940	11.343	329	13	157	165	169	11.477	9.648	232
2 - Combustione non industriale	799	10.512	9.837	6.740	76.320	13.561	524	190	8.040	8.187	8.610	13.886	31.151	265
3 - Combustione nell'industria	6.386	19.813	3.941	908	13.986	11.483	391	363	1.218	1.547	2.342	11.622	29.665	652
4 - Processi produttivi	2.089	1.703	12.803	171	22.329	3.033	54	45	331	730	905	3.058	17.339	105
5 - Estrazione e distribuzione combustibili			6.785	73.957								1.849	7.821	
6 - Uso di solventi	1.2	57	73.222	0.1	48			149	804	932	1.413	2.575	73.297	10
7 - Trasporto su strada	106	62.910	14.825	1.245	67.015	17.023	593	972	3.440	4.644	5.990	17.231	98.965	1.428
8 - Altre sorgenti mobili e macchinari	202	12.498	1.626	18	5.788	1.362	50	2.3	551	562	569	1.378	17.510	278
9 - Trattamento e smaltimento rifiuti	839	3.140	1.128	78.623	1.250	1.031	429	523	39	40	44	3.124	6.197	125
10 - Agricoltura	40	687	54.929	220.912	2.106		10.351	99.909	526	1.045	2.152	8.607	59.091	5.893
11 - Altre sorgenti assorbimenti	13	63	32.021	4.743	1.564	-4.802	1.8	7.2	840	850	857	-4.683	32.337	2.2
Totale	13.408	117.800	211.714	388.746	201.347	54.035	12.723	102.174	15.946	18.701	23.050	70.125	383.021	8.990

Fonte: Nostra elaborazione dati INEMAR ARPA LOMBARDIA

Evidenze scientifiche ormai consolidate indicano gli **impianti di riscaldamento**, il **trasporto su strada** e il **settore agricolo** tra i maggiori responsabili della produzione di alcune di queste sostanze.

Fig. 2 - Distribuzione percentuale delle emissioni in Lombardia nel 2014, per combustibile



Fonte: Nostra elaborazione dati INEMAR ARPA LOMBARDIA

¹ Agenzia Europea dell'Ambiente (AEA), «Qualità dell'aria in Europa — rapporto 2017» <https://www.eea.europa.eu/it/highlights/il-miglioramento-della-qualita-dell-aria>. Il documento riferisce di 428.000 morti premature stimate in 41 paesi europei nel 2014.

² Ibidem, dato confermato per tutti e tre gli inquinanti considerati.

³ Aggiornamento dell'inventario delle emissioni INEMAR relativo all'anno 2014.

La **combustione della biomassa legnosa** è la principale sorgente (per il 47%) delle emissioni totali primarie di particolato PM₁₀ e contribuisce (per il 36%) alle emissioni totali di monossido di carbonio (CO). Il carburante più inquinante è il gasolio, che produce livelli di polveri sottili maggiori di quelli della benzina. La **motorizzazione diesel** produce infatti più della metà (circa il 59%) delle emissioni di ossidi di azoto (NO_x) e un quarto di quelle di PM₁₀, mentre il **settore agricolo** si conferma praticamente l'esclusivo responsabile (per il 98%) dell'emissione di ammoniaca (NH₃).

Considerando le soglie fissate dall'Unione europea e gli obiettivi di legge osserviamo che anche nel 2016:

- sono stati superati i limiti per l'ozono (O₃)
- il valore limite giornaliero del PM₁₀ è superato in modo diffuso, sebbene il numero di giorni di superamento sia complessivamente calato negli anni, mentre viene rispettato il limite della media annua in tutta la regione; il valore limite più critico da rispettare rimane quello relativo al numero di giorni di superamento
- il limite sulla media annua del PM_{2,5} viene superato in tutte le zone del territorio regionale tranne che in quelle di montagna e fondovalle
- per gli ossidi di azoto (NO₂) il trend è in diminuzione, i superamenti del limite sulla media annua si sono verificati nelle zone maggiormente urbanizzate mentre il valore limite orario è stato rispettato
- per il benzo(a)pirene (B(a)P) i valori più alti si raggiungono in due agglomerati.

Fig. 3 - Rilevazioni nelle stazioni del programma di valutazione della qualità dell'aria 2016 in Lombardia

	SO ₂		CO		C ₆ H ₆		NO ₂		O ₃		PM ₁₀		PM _{2.5}	B(a)P	As*	Cd*	Ni*	Pb*
	Limite orario	Limite giornaliero	Valore limite	Valore limite	Limite orario	Limite annuale	Soglia info	Soglia allarme	Valore bersaglio salute umana	Limite giornaliero	Limite annuale	Limite annuale	Limite annuale					
Agglomerato Milano	✓	✓	✓	✓	✓	X	X	X	X	X	✓	X	X	✓	✓	✓	✓	✓
Agglomerato Bergamo	✓	✓	✓	✓	✓	X	X	X	X	X	✓	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Agglomerato Brescia	✓	✓	✓	✓	✓	X	X	✓	X	X	✓	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Zona A: pianura ad elevata urbanizzazione	✓	✓	✓	✓	✓	X	X	X	X	X	✓	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Zona B: pianura	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	X	X	X	✓	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Zona C: Montagna	✓	✓	✓	✓	✓	✓				X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Zona C1: prealpi appennino							X	X	X									
Zona C2: montagna							✓	✓	✓									
Zona D: fondovalle	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	✓	X	X	✓	✓	X	✓	✓	✓	✓	✓

✓ Rilevazione minore del valore limite

X Rilevazione maggiore del valore limite

*Dati 2015, i dati 2016 per questi inquinanti non sono ancora disponibili

Fonte: Nostra elaborazione su dati Relazione n. 126

La riduzione delle emissioni negli ultimi anni ha determinato un trend in diminuzione, ma la riduzione della concentrazione degli inquinanti in atmosfera non corrisponde in modo lineare alla riduzione delle emissioni, poiché dipende anche dalle caratteristiche degli inquinanti, dei processi di formazione e di accumulo ed è ovviamente influenzata anche dalle condizioni atmosferiche.

2. LA COMBUSTIONE DELLA LEGNA

Nel 2014, in Lombardia circa **13 famiglie su 100 usano la legna** e circa 4 usano il pellet per riscaldare le loro abitazioni, con un consumo medio per famiglia di circa 2,4 tonnellate all'anno. I dati lombardi sono in linea

con quelli italiani che indicano il 17% delle famiglie e un consumo medio di 2,5 tonnellate⁴. Il **55% della legna utilizzata dalle famiglie viene autoprodotta** o recuperata. Le stime sugli impianti di riscaldamento attivi in Italia indicano che quelli alimentati a biomassa legnosa dovrebbero essere quasi 10 milioni in totale. In **Lombardia** il Catasto Unico Regionale degli Impianti Termici (CURIT) registra, a fine ottobre 2018, un parco di circa **53.250 impianti a legna**, ma questa stima è da considerarsi molto parziale poiché l'obbligo di registrazione delle informazioni è attivo solo a partire dall'ottobre 2014 e non tiene conto di tutti gli impianti preesistenti, dunque gli impianti registrati sono per lo più costituiti da nuove installazioni.

Le emissioni derivanti dai generatori di calore domestici a biomassa legnosa sono quindi molto rilevanti in Lombardia così come in generale nel bacino padano e in tutta Europa. Nonostante la legna sia spesso indicata come un combustibile "ecologico" poiché contribuirebbe a rallentare la produzione di gas climalteranti (in quanto la CO₂ prodotta durante combustione sarebbe compensata da quella precedentemente assorbita dagli alberi), il suo contributo all'inquinamento atmosferico locale è invece molto rilevante per la **produzione di polveri sottili primarie**⁵.

Gli apparecchi a legna anche più efficienti hanno emissioni in atmosfera nettamente superiori a quelle del gas naturale, non solo per le polveri fini (PM₁₀ e PM_{2,5}) ma anche per i composti organici volatili, il monossido di carbonio e altri inquinanti tossici e cancerogeni.

Se confrontiamo le prestazioni emissive prodotte con le diverse modalità di combustione della biomassa legnosa con quelle prodotte dalla combustione di metano e gasolio (riassunte nella figura n. 4), notiamo la notevole differenza tra i fattori di emissione per il PM₁₀ prodotti dalla combustione della legna in un camino aperto tradizionale e quelli relativi alla combustione del metano. In generale le stufe a pellet producono meno emissioni rispetto a quelle alimentate a legna, con la sola eccezione degli NO_x.

Fig. 4 – Fattori di emissione per diverse modalità di riscaldamento domestico, anno 2014

	PM10	NOx	COV	SO ₂	CO	CO ₂	BaP
	g/GJ	g/GJ	g/GJ	g/GJ	g/GJ	kg/GJ	mg/GJ
Camino aperto tradizionale	860	100	1000	13	5000		180
Stufa tradizionale a legna	480	100	300	13	5000		250
Camino chiuso o inserto	380	100	500	13	4000		100
Stufa o caldaia innovativa	380	100	300	13	4000		100
Stufa automatica a pellets o cippato o BAT legna	76	100	15	13	150		50
metano	0.2	35	5	0.5	25	55	0.00056
gasolio	5	50	3	47	20	74	0.08
GPL	0.2	50	2	0.2	10	62	0.00056

Fonte: Nostra elaborazione dati Relazione n.126

La **combustione** delle biomasse legnose avviene anche **all'aperto**. In assenza di una camera di combustione, il processo di ossidazione è meno efficiente, risulta incompleto e porta alla formazione di composti organici intermedi. Dunque bruciare i residui vegetali delle attività agricole ed accendere falò all'aperto sono pratiche

⁴ Relazione ISTAT del 15 dicembre 2014 che ha analizzato i dati nazionali di consumo della biomassa legnosa per riscaldamento. La stima regionale sull'utilizzo della legna svolta con un'indagine CATI da ARPA Lombardia è allineata con gli ultimi dati del censimento ISTAT.

⁵ Tali evidenze sono descritte in numerosi studi scientifici e sono state confermate anche da ricerche condotte da Regione Lombardia: Studio 2006-2011 promosso da Regione Lombardia in collaborazione con il JRC di Ispra (Centro Comune di Ricerca della Commissione Europea. Accordo di collaborazione tra Regione Lombardia e Politecnico di Milano, firmato nel 2014, approvato con dgr 2281/2014 e concluso nel 2015. Analisi condotta dalla Unità Organizzativa Aria, clima e paesaggio della Direzione Generale Ambiente, Energia e Sviluppo sostenibile, studi condotti da ARPA Lombardia, studi condotti da altre regioni e enti di ricerca.

che producono emissioni molto elevate. INEMAR 2014 attribuisce a tali combustioni un contributo del 5.6% alle emissioni totali di PM₁₀ prodotte dalla combustione di biomassa.

Inoltre tra gli idrocarburi policiclici aromatici che si generano durante le combustioni incontrollate c'è il **Benzo(a)Pirene (BaP)** - composto di accertata cancerogenicità⁶ - per il quale il limite fissato dalla normativa non è rispettato in Lombardia, soprattutto nelle zone dove è maggiore la combustione di biomasse legnose. **Le emissioni regionali di BaP sono attribuite per oltre l'80% alla combustione di biomassa legnosa:** i maggiori contributi derivano da stufe a legna tradizionali (32%), camini chiusi (23%) e caminetti aperti (19%); altre fonti importanti sono la combustione di legna e biomasse in piccole caldaie industriali (8% del totale) e la combustione incontrollata all'aperto dei residui agricoli (5%).

3. I MOTORI DIESEL

In Europa nel corso degli ultimi anni il parco veicolare diesel ha fatto registrare un costante incremento ed è cresciuto fino a raggiungere i 100 milioni di veicoli, più del doppio di quelli immatricolati nel resto del mondo⁷. Nel contempo la relazione approvata dalla Commissione d'inchiesta "EMIS" del Parlamento Europeo a marzo 2016 ha dimostrato come le emissioni in condizioni reali di utilizzo su strada dei veicoli diesel anche di più recente immatricolazione (classi Euro 4, 5 e 6) presentino livelli di biossidi di azoto molto superiori a quelli attesi e dichiarati. Questo consistente divario tra le emissioni reali e quelle verificate in fase di omologazione ha disatteso la riduzione delle emissioni prevista con l'avanzamento delle classi e ha compromesso il raggiungimento degli obiettivi di qualità dell'aria fissati dalla direttiva 2008/50/CE in numerosi Stati membri e regioni europee.

Inoltre nel corso del tempo sono state raccolte ulteriori evidenze riguardo i danni sulla salute delle persone causati dalle emissioni di NO_x. Una recente ricerca⁸ stima che in Europa **circa 10.000 morti premature all'anno possono essere attribuite alle emissioni di NO_x** da autoveicoli, van e commerciali leggeri; circa il 50% di questi decessi si sarebbero potuti evitare se i limiti imposti per il diesel fossero stati rispettati anche nelle reali condizioni di utilizzo su strada e circa l'80% se i mezzi diesel non avessero emesso più di quelli a benzina. I paesi particolarmente coinvolti in questo fenomeno sono l'Italia (e principalmente il nord), Germania e Francia a causa della forte presenza di veicoli diesel e per l'alto tasso di popolazione.

Fig. 5 – Stima decessi precoci causati dalle emissioni di NO_x di auto, furgoni e veicoli commerciali leggeri diesel nell'anno 2013

Paesi	Morti premature causate da elevate emissioni su strada	Se i limiti delle emissioni diesel fossero stati rispettati	Se le emissioni di NO _x fossero state come quelle dei veicoli a benzina	Morti premature dovute ad eccesso di emissioni di NO _x
Italia	2.810	1.560	890	1.250
Germania	2.070	1.110	380	960
Francia	1.430	750	260	680
Gran Bretagna	640	320	110	320
Olanda	360	180	60	180
Polonia	360	190	80	170
Spagna	370	200	70	170
Belgio	290	150	50	140
Svizzera	250	130	50	120
Ungheria	190	100	50	90
Restanti paesi UE20	1.060	580	230	460
UE28	9.575	5.135	2.180	4.440
UE28 + NOR + SVE	9.830	5.270	2.230	4.560

Fonte: Nostra elaborazione dati IIASA

⁶ Classificato da IARC come Categoria 1 di rischio cancerogeno.

⁷ Studio pubblicato su Environmental Research Letters.

⁸ Ricerca svolta dall'International Institute for Applied Systems Analysis (IIASA), insieme all'Istituto Meteorologico norvegese e la Chalmers University of Technology svedese: <http://www.iiasa.ac.at/web/home/about/news/170918-diesel-nox.html> pubblicata il 18 settembre 2017.

In Europa e in Italia alcune condizioni hanno favorito la diffusione dei veicoli diesel: gli ingenti investimenti attivati grazie alla convergenza di intenti tra istituzioni e produttori; la detassazione delle vendite di autoveicoli e del combustibile diesel; la maggiore efficienza energetica di questo tipo di motorizzazioni; il minor consumo di combustibile (elemento determinante per i consumatori) e non ultimo l'intento di mitigare i cambiamenti climatici valorizzando il ridotto impatto dei motori diesel sulla produzione di CO₂ per km percorso. Ma anche queste ultime previsioni sulla possibile riduzione della produzione di CO₂ sembrano essere state disattese per l'incremento delle dimensioni e della potenza dei motori, che hanno limitato il beneficio potenziale in termini di risparmio di emissioni di gas serra. Buoni risultati si sono invece ottenuti per la produzione di polveri sottili "primarie" (PM₁₀) che, grazie ai filtri antiparticolato previsti dai nuovi standard emissivi europei, hanno fatto registrare un costante e progressivo trend di diminuzione delle emissioni allo scarico. I dati di qualità dell'aria più recenti mostrano infatti un disaccoppiamento del trend dei valori di PM₁₀ ed NO₂ in atmosfera e una maggiore presenza di polveri secondarie rispetto a quelle primarie, segno della maggiore efficacia delle politiche di riduzione delle emissioni dalle motorizzazioni diesel di polveri sottili rispetto a quella per la riduzione degli ossidi di azoto, che concorrono, come precursori, alla formazione di polveri secondarie.

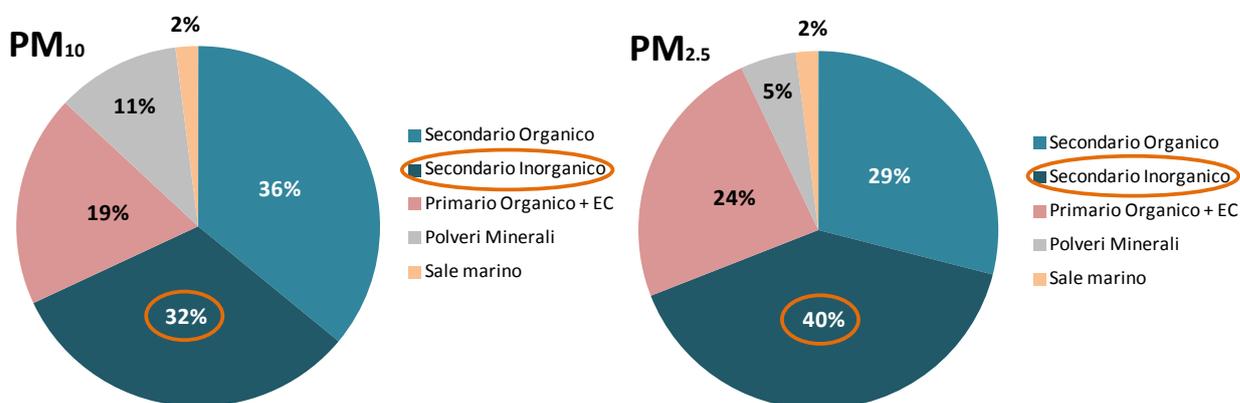
4. I REFLUI ZOOTECNICI

Diversamente da quanto generalmente si pensa, il contributo alle emissioni di gas di natura antropica del settore agricolo non è trascurabile. L'agricoltura, attraverso la fermentazione enterica degli animali allevati, la gestione delle deiezioni degli stessi, i processi fisico-chimici che avvengono nei suoli e la combustione della biomassa, è la principale responsabile delle emissioni di gas di natura antropica, in particolare di ammoniaca (NH₃).

In Lombardia il **98% delle emissioni totali di NH₃ viene prodotto dal settore agricolo**, tramite l'utilizzo di fertilizzanti azotati e dalle deiezioni degli animali allevati. Le emissioni di NH₃ sono ripartite quasi equamente tra le attività zootecniche e di gestione delle relative deiezioni e le attività legate all'uso del suolo e di fertilizzanti. Tra 1990 e il 2005 queste emissioni si sono ridotte del 18%, ma negli ultimi anni la diminuzione è rallentata, ponendo in dubbio la possibilità di raggiungere i target europei per il 2030.

La volatilizzazione dell'**NH₃ contribuisce attivamente alla formazione di particolato in atmosfera**. Il settore agricolo contribuisce anche, seppur in una quota più limitata, alle emissioni nazionali di ossidi di azoto e particolato fine. Il 32% del PM₁₀ e il 40% del PM_{2,5} a Milano (figura n. 6) è costituito da particolato secondario inorganico, che deriva dalla reazione tra ossidi (di azoto e di zolfo) ed ammoniaca e le emissioni di ammoniaca derivano praticamente tutte dall'agricoltura.

Fig. 6 – Composizione del particolato a Milano, media annuale



Il particolato secondario inorganico deriva da reazioni tra ossidi di zolfo, ossidi di azoto ed AMMONIACA

Fonte: Nostra elaborazione dati ARPA Lombardia

Durante gli episodi critici, le giornate con le concentrazioni più alte, il contributo di solfato e nitrato di ammonio (secondario inorganico) cresce superando anche il 50% del totale di PM₁₀.

La riduzione delle emissioni di ammoniaca ha un'efficacia comparabile (in termini di riduzioni percentuali) alla riduzione degli ossidi di azoto. La riduzione congiunta dà i risultati migliori.

LE INFRAZIONI EUROPEE

La direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria fissa i limiti per gli inquinanti in atmosfera che gli Stati membri devono rispettare. In Italia è stata recepita dal d. lgs. 13 n. 155/2010 che attribuisce a Regioni e Province autonome il compito di adottare un piano con le misure necessarie ad agire sulle principali sorgenti di emissione per raggiungere i valori limite prescritti. Poiché in diverse zone ed agglomerati del territorio nazionale vengono superati questi limiti per il particolato PM₁₀ e il biossido di azoto NO₂, la Commissione europea ha avviato procedure di infrazione e, con sentenza del 19 dicembre 2012, la Corte di Giustizia dell'Unione europea ha condannato l'Italia. La procedura relativa alle sanzioni è stata archiviata in seguito all'avvio di **due nuove procedure**: una nel 2014 per il PM₁₀, (infrazione n. 2014/2147) e una nel 2015 sempre per il biossido di azoto NO₂ (infrazione n. 2015/2043). A oggi queste procedure hanno portato la **Commissione a procedere con parere motivato per il deferimento alla Corte di Giustizia Europea dello Stato Italiano per zone del territorio che comprendono anche la Lombardia.**

5. GLI INTERVENTI DEGLI ULTIMI ANNI

La Relazione n. 126/2017 riporta il monitoraggio triennale dello stato di attuazione del PRIA e fa un bilancio su come sono avanzati gli interventi implementati nell'ultimo triennio e quali sono le priorità per il futuro. I tre principali settori nei quali sono state avviate azioni e per i quali si ritiene di dover ancora potenziare gli sforzi, sono quelli evidenziati in questa Nota:

- **Sorgenti stazionarie e uso razionale dell'energia**: riduzione delle emissioni derivanti dalla combustione delle biomasse legnose per il PM₁₀ e riduzione delle emissioni conseguenti alle misure di efficientamento energetico per gli NO_x;
- **Trasporti su strada e mobilità**: riduzione delle emissioni derivanti dai veicoli circolanti con particolare riferimento alle motorizzazioni diesel sia per il PM₁₀ che per NO_x;
- **Attività agricole e forestali**: riduzione delle emissioni di NH₃ derivanti dalla gestione dei reflui zootecnici.

Su queste tre direttrici si sono già concentrati gli interventi attuati negli anni passati e sono programmati nuovi interventi per il futuro. In generale le misure volte alla tutela ambientale ed in particolare quelle qui considerate volte a salvaguardare la qualità dell'aria possono essere suddivise considerando tre distinte fasi di intervento e finalità:

1. la **prevenzione**, realizzata tramite campagne informative e di sensibilizzazione;
2. la **limitazione**, realizzata tramite l'applicazione di divieti e restrizioni;
3. l'**incentivazione**, realizzata tramite la concessione di agevolazioni o contributi.

Lo schema seguente indica gli interventi avviati negli ultimi anni raggruppati in base alle tre priorità e alle tre fasi d'azione; riporta le azioni volte a incidere direttamente sui tre problemi (combustione legna, motorizzazione diesel, reflui zootecnici) ricordando che ad esse si aggiungono anche le azioni indirette (come ad esempio gli interventi per la mobilità alternativa, le infrastrutture ciclopedonali, le ferrovie, infrastrutture per distribuzione di carburanti alternativi, gli incentivi per le pompe di calore, ecc.).

Il settore agricolo è quello che presenta meno iniziative e soprattutto nel quale non emergono attività di prevenzione e sensibilizzazione. Anche negli altri settori queste attività sono le meno frequenti, ma potrebbero riprendere in questi mesi con l'avvio del **Progetto PREPAIR** (v. oltre).

Fig. 7 – Interventi degli ultimi anni per priorità e fasi d'azione

	Prevenzione	Limitazione	Incentivazione
Combustione Legna	<ul style="list-style-type: none"> - Le campagne informative, "L'aria che respiriamo" - Rapporto ARPA "Legna da ardere" 	<ul style="list-style-type: none"> - Divieto installazione e utilizzo generatori di calore a biomassa legnosa (dgr 7635/2008, dgr 5656/2016, dgr 7095/2017) - Limitazioni bruciatura di scarti vegetali all'aperto (dgr 2525/2014, dgr 7095/2017) 	<ul style="list-style-type: none"> - Conto Termico (intervento statale) - Ecobonus (intervento statale)
Motorizzazioni Diesel	<ul style="list-style-type: none"> - Le campagne informative, "L'aria che respiriamo" 	<ul style="list-style-type: none"> - Blocchi del traffico e limitazioni alla circolazione (dgr 2578/2014, dgr 5656/2016, dgr 7095/2017) 	<ul style="list-style-type: none"> - Incentivi per sostituzione/trasformazione veicoli inquinanti (dgr 9070/2009, dgr 10322/2009, dgr 11339/2010) - Incentivi per installazione filtri antiparticolato sui veicoli DIESEL (dgr 7633/2008, dgr 10490/2009, dgr 10293/2009, dgr 2604/2011, dgr 2578/2014, dgr 2579/2014, dgr 3058/2015) - Misura "Zero bollo" esenzione/riduzione della tassa di circolazione (dgr 1173/2013) - Incentivi per installazione di filtri antiparticolato sugli autobus del TPL (dgr 11412/2010) - Bando rinnovo autobus TPL con risorse regionali (dgr 5619/2016) e nazionali (dgr 6024/2016)
Reflui Zootecnici		<ul style="list-style-type: none"> - Divieto di spandimento dei reflui zootecnici dal 6 novembre 2015 al 3 febbraio 2016 e in caso di episodi di persistenza di superamento dei livelli limite (dgr 7095/2017) 	<ul style="list-style-type: none"> - Incentivi alla copertura delle vasche di raccolta dei reflui

Ripercorriamo la cronistoria delle iniziative messe in campo per affrontare i problemi sulla qualità dell'aria:

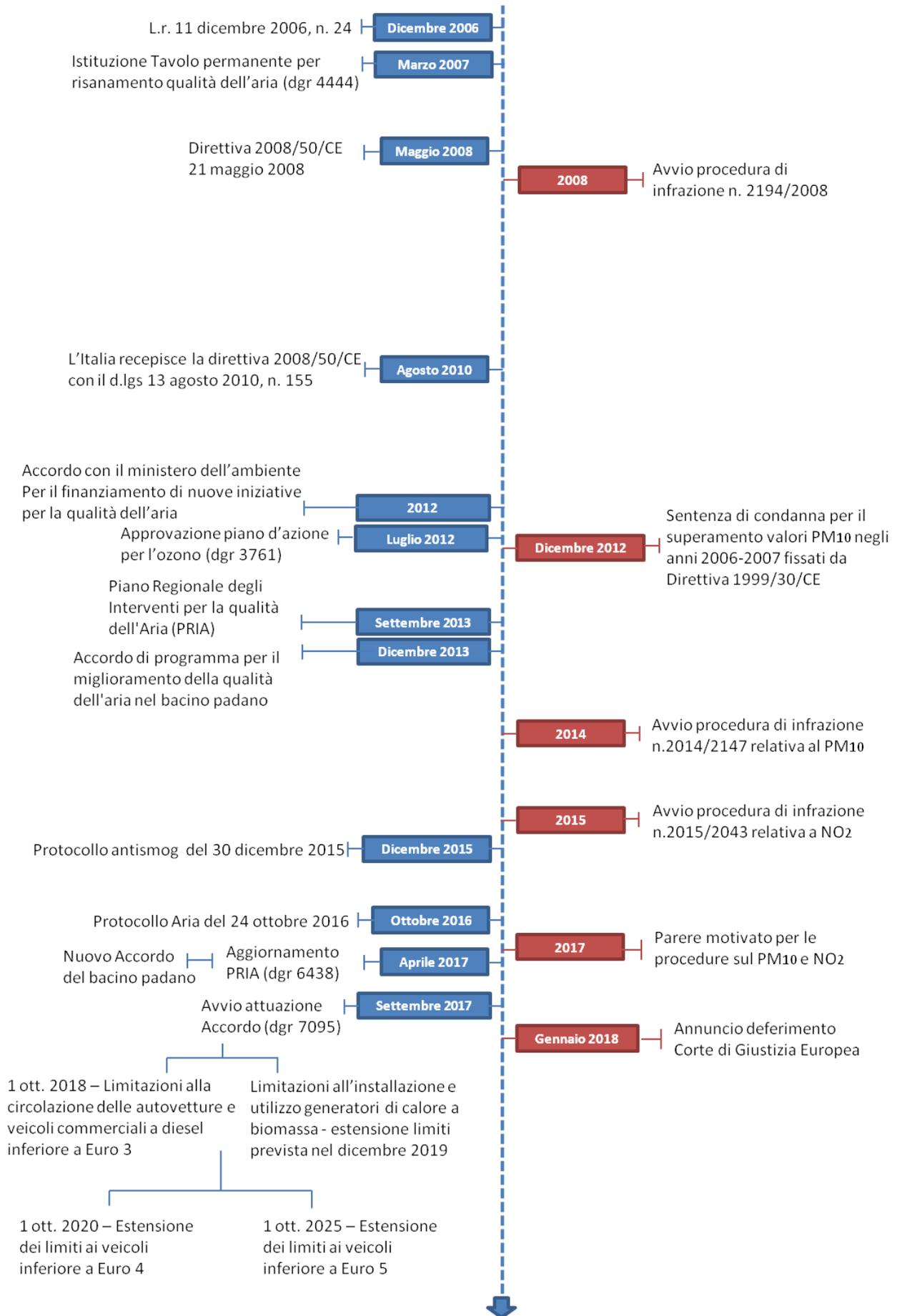
- 19 dicembre 2013** - Regione Lombardia firma insieme ad altre 5 Regioni, 2 Province autonome e 5 Ministeri l'**Accordo del Bacino Padano**, accordo di programma per l'adozione coordinata e congiunta di misure per il miglioramento della qualità dell'aria nel bacino padano, che prevedeva la costituzione di 9 gruppi di lavoro:
 1. CERTIFICAZIONE GENERATORI CALORE
 2. IMPIANTI COMBUSTIONE ALIMENTATI A BIOMASSE
 3. COGENERAZIONE NUOVI IMPIANTI INDUSTRIALI ALIMENTATI A BIOMASSE
 4. SOSTEGNO RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA EDIFICI
 5. AGGIORNAMENTO LINEE GUIDA PIANI URBANI MOBILITÀ
 6. REVISIONE VELOCITÀ AUTOSTRADE E ULTERIORI MISURE RIDUZIONE EMISSIONI
 7. REGOLAMENTAZIONE CIRCOLAZIONE VEICOLI
 8. DIFFUSIONE VEICOLI ELETTRICI
 9. LINEE GUIDA PER RIDUZIONE EMISSIONI ATTIVITÀ AGRICOLE E ZOOTECNICHE
- Dicembre 2015** - Alle misure previste dall'accordo si aggiungono, a seguito di un episodio di inquinamento acuto, quelle previste per tutto il territorio nazionale dal **Protocollo antismog** sottoscritto dal Ministero dell'ambiente, dalla Conferenza delle Regioni e dall'ANCI e volto a incoraggiare il passaggio a modalità di trasporto pubblico a basse emissioni, a disincentivare l'uso del mezzo privato, ad abbattere le emissioni e a favorire misure intese ad aumentare l'efficienza energetica. Il protocollo prevede interventi prioritari nelle città metropolitane, dove si registrano maggiormente livelli PM₁₀, PM_{2.5} e NO₂ superiori ai limiti stabiliti e prevede lo stanziamento a livello nazionale di circa 700 milioni di euro.
- 24 ottobre 2016** - Regione Lombardia firma con ANCI il **Protocollo Aria**, per la collaborazione tra Regione e Comuni, che prevede due livelli di misure temporanee (a seconda della gravità della situazione) per

intervenire tempestivamente sulla qualità dell'aria in caso di episodi di inquinamento locale (dgr 5656/2016). L'accordo si attua tramite l'adesione dei Comuni che predispongono le ordinanze al verificarsi delle situazioni di accumulo di inquinanti per adottare le seguenti misure:

- limitazioni alla circolazione di determinate categorie di veicoli
- divieto di utilizzo di alcune classi di generatori di calore domestici non esclusivi alimentati a legna o pellet
- divieto assoluto di combustioni all'aperto per qualsiasi tipologia
- limite a 19°C per le temperature medie nelle abitazioni e spazi ed esercizi commerciali
- divieto per tutti i veicoli di sostare con il motore acceso
- divieto di spandimento dei liquami zootecnici
- agevolazioni tariffarie sui servizi locali di TPL
- potenziamento dei controlli per il rispetto delle limitazioni della circolazione veicolare, dell'utilizzo degli impianti termici a biomassa legnosa, di combustioni all'aperto e di spandimento dei liquami.

- **Aprile 2017** - l'**aggiornamento del PRIA**, avviato con la dgr 6438/17, ha riconfermato gli obiettivi di: (i) **rientrare nei valori limite** nel più breve tempo possibile nelle zone ove il livello di uno o più inquinanti superi tali riferimenti e (ii) **preservare da peggioramenti** le zone ove i livelli degli inquinanti siano stabilmente al di sotto di tali valori limite.
- **Giugno 2017** - il Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare e i Presidenti delle Regioni Lombardia, Emilia-Romagna, Piemonte e Veneto si sono assunti l'impegno di attuare misure per migliorare la qualità dell'aria in modo coordinato e congiunto sottoscrivendo un **Nuovo accordo del bacino padano**, dopo il precedente del 2013. Regione Lombardia ha dato avvio all'attuazione di tale Accordo (dgr 7095/2017) i cui esiti dovranno essere considerati anche nell'aggiornamento del PRIA. Rispetto alle tre priorità d'intervento l'Accordo riprende gli interventi già previsti dal *Protocollo Aria* di cui sopra. In particolare:
 - limitazioni della circolazione, che si applicheranno entro il 1 ottobre 2018, per le autovetture ed i veicoli commerciali ad alimentazione diesel, di categoria inferiore o uguale ad "Euro 3". Le limitazioni saranno estese alla categoria "Euro 4" entro il 1 ottobre 2020, alla categoria "Euro 5" entro il 1 ottobre 2025;
 - divieto di installare e utilizzare generatori di calore a biomassa legnosa con una classe di prestazione emissiva inferiore a determinati standard e con potenza termica superiore a determinati livelli, che saranno poi estesi entro il 31 dicembre 2019;
 - divieto di incentivare con risorse dei fondi strutturali l'installazione di impianti termici a biomassa legnosa nelle zone presso le quali risulta superato uno o più dei valori limite del PM₁₀ e del valore obiettivo del BaP.
- **Progetto PREPAIR** (Po Regions engaged to Policies of Air), finanziato nell'ambito del programma LIFE 2014-2020, mira a realizzare azioni nel bacino padano e in Slovenia, al fine di implementare le misure previste dai piani regionali e dall'*Accordo di Bacino Padano* su vasta scala attraverso molteplici azioni nei settori della combustione delle biomasse, del trasporto di merci e passeggeri, dell'agricoltura, dell'industria e dell'energia. Il progetto vede la Regione Emilia-Romagna come capofila e Regione Lombardia, Arpa Lombardia e Fondazione Lombardia per l'ambiente fra i componenti di un partenariato costituito da 18 fra enti territoriali di governo (Regioni, Province e Comuni capoluogo), agenzie regionali per l'ambiente, altri soggetti privati italiani e l'Agenzia Slovena per l'Ambiente, che fa capo al Ministero dell'Ambiente della Repubblica Slovena. Il progetto ha una durata di 7 anni (1 febbraio 2017 – 31 gennaio 2024). Il budget totale è di € 16.805.939 con un co-finanziamento europeo di € 9.974.624. In particolare Regione Lombardia è coordinatrice e responsabile delle azioni per la divulgazione del corretto uso delle biomasse, la promozione del ricorso agli incentivi nazionali previsti dal "Conto Termico" per la sostituzione dei generatori più inquinanti, con risorse previste per campagne di sensibilizzazione e informazione per 291.000 €.

La figura che segue sintetizza la cronostoria delle iniziative sopra illustrate:



6. SPUNTI DI RIFLESSIONE

Perché la qualità dell'aria che respiriamo in Lombardia è ancora tra le peggiori d'Europa?

Vi sono certamente **ragioni geografiche e meteo-climatiche** sulle quali non è possibile intervenire: la Pianura Padana si trova in un bacino chiuso su tre lati da montagne e lontano dal mare, con precipitazioni atmosferiche non particolarmente frequenti. Dunque le condizioni meteorologiche sono sfavorevoli alla dispersione dell'inquinamento e al ricircolo dell'aria, che ristagna per la scarsissima azione del vento. Nelle regioni del bacino padano infatti si registrano velocità medie del vento tra le più basse d'Europa. Inoltre la Lombardia presenta un **elevatissimo livello di antropizzazione** e alcune **condizioni specifiche**:

- inverni piuttosto rigidi e forte presenza di boschi e vegetazione, che negli anni hanno sempre incentivato l'uso della biomassa legnosa per il riscaldamento domestico;
- un'offerta del mercato automobilistico in linea con quella europea, che ha sempre favorito la diffusione della motorizzazione diesel;
- una produzione agricola caratterizzata da una massiccia presenza di allevamenti di bovini e dalla coltivazione intensiva.

Sul nostro territorio dunque è necessario **fare molto di più** di quello che basterebbe in altre zone d'Europa per ottenere risultati sufficienti e diventa ancor più importante che i **diversi livelli di governo** - europeo, nazionale e regionale - agiscano nella medesima direzione. Lo Stato ha competenze e poteri esclusivi in alcune rilevanti materie che, orientando alcuni settori produttivi, economici, industriali e di mercato, possono condizionare in modo incisivo la qualità dell'aria. Tra le materie di competenza esclusiva vi sono la "tutela dell'ambiente, dell'ecosistema e dei beni culturali", il "sistema tributario e contabile" e la "concorrenza" e proprio in questi ambiti si può agire per cercare di **ridurre le emissioni inquinanti** in atmosfera generate ad esempio dalle motorizzazioni diesel e su quelle prodotte dai generatori di calore a biomassa legnosa. Alcuni esempi:

1. le **politiche industriali e fiscali** adottate nei paesi europei riguardo le **motorizzazioni diesel** hanno inciso sulla qualità dell'aria e sull'efficacia delle azioni regionali e locali per il contenimento dell'inquinamento; alcune politiche comuni a livello europeo da un lato hanno fissato limiti e modalità per il conseguimento degli obiettivi di qualità dell'aria e dall'altra hanno favorito la diffusione di modalità di trasporto altamente inquinanti;
2. ancora oggi in Europa non esiste una norma di **classificazione dei generatori di calore domestici** a biomassa legnosa in grado di **disciplinare l'uso**: la norma che la Commissione Europea ha introdotto per la commercializzazione dei generatori sarà in vigore solo dal 2020 per le caldaie e dal 2022 per stufe e caminetti (Direttiva Eco Design). Anche rispetto all'uso delle biomasse legnose per la produzione di energia, soprattutto in ambito domestico, sono stati definiti vantaggi a livello internazionale ed europeo per il contributo che queste possono portare alla mitigazione dei cambiamenti climatici, considerando troppo in ritardo l'effetto prodotto a livello locale in ordine alla qualità dell'aria. Basti pensare che gli interventi statali come il "Conto Termico" – sul quale sono stanziati 700 milioni di euro all'anno per incentivare il turnover tecnologico degli impianti alimentati a biomassa – permette anche di sostituire impianti a metano con impianti a biomassa, senza considerare che il metano, a prescindere dal livello tecnologico delle caldaie, produce emissioni inferiori alla legna;
3. sulle **emissioni prodotte dalle attività agricole** invece la competenza delle Regioni è più diretta, ma va osservato che sono molte le direttive europee che contribuiscono alla regolamentazione di questo settore. Sul tema specifico dell'ammoniaca è necessario ricordare che la Direttiva Nitrati (91/676/CE) oggi ammette il rilascio atmosferico di NH₃ per contenere le concentrazioni di nitrati nelle acque superficiali e di falda di fatto incentivando pratiche problematiche per l'effetto sulla qualità dell'aria. Il bacino padano

necessita di significative riduzioni del rilascio di ammoniaca con **indirizzi normativi e limiti coerenti** rispetto le due direttrici: Aria e Acqua.

Alle azioni coordinate dell'Unione Europea, dello Stato e della Regione si aggiunge anche l'importante contributo che svolgono i Comuni, chiamati in primo luogo ad attuare le iniziative definite a livello comunitario, nazionale e regionale e a vigilare sul rispetto dei limiti stabiliti svolgendo i controlli necessari. Nelle città vi è una rilevante concentrazione di popolazione e si localizzano alcune importanti fonti emissive come quelle legate alla mobilità e al riscaldamento civile, dunque le amministrazioni comunali possono mettere in campo anche iniziative specifiche per le aree urbane e rilevanti per la qualità dell'aria a livello locale, come ad esempio: la definizione di zone a traffico limitato; la gestione della circolazione e della sosta dei veicoli; il potenziamento della rete ciclabile e pedonale; l'aumento delle aree verdi; l'efficientamento del trasporto pubblico o la gestione della consegna merci con modalità innovative.

Per migliorare la qualità dell'aria nel bacino padano e in Lombardia e conseguire gli obiettivi definiti dalla direttiva nel più breve tempo possibile appare quindi sempre più una condizione determinante il **coinvolgimento di più livelli di governo**, per attivare **interventi coerenti e integrati** di:

- **prevenzione**, informando e sensibilizzando ulteriormente i cittadini;
- **limitazione** all'utilizzo e alla diffusione di pratiche e strumenti inquinanti, magari elevando ulteriormente le classi di mezzi e impianti coinvolti e ampliando i periodi di divieto;
- **incentivazione**, magari sfruttando nuove tecnologie disponibili.

Le negoziazioni avviate fra Regione Lombardia e Governo in merito ad ulteriori forme di autonomia riguardano, tra le altre, anche l'ambiente e la sanità e possono quindi rappresentare uno scenario di grande potenzialità per raggiungere una maggiore sinergia e coerenza delle politiche di contrasto all'inquinamento dell'aria e di tutela della salute dei cittadini, soprattutto **per le nuove e future generazioni**.

La **Nota informativa** è stata realizzata dall'Ufficio Analisi Leggi e Politiche regionali: Elvira Carola (direzione), Francesco Pellegrini (analisi e redazione). Ha collaborato Daniela Carnelli.

Si ringrazia della collaborazione la Direzione Generale Ambiente di Regione Lombardia e, in particolare, Gian Luca Gurrieri e Elisabetta Buganza.

Il documento è disponibile sul sito del Consiglio regionale all'indirizzo www.consiglio.regione.lombardia.it

Pubblicazione non periodica. Distribuzione gratuita. Nessuna riproduzione, traduzione o adattamento può essere pubblicato senza citarne la fonte.