

3.1 Qualità dell'aria

La qualità dell'aria ambiente rappresenta uno dei principali fattori che influenzano la qualità della vita e la salute, soprattutto nei centri urbani. È ormai accertata la correlazione tra i livelli di inquinamento di alcune sostanze e l'aumento delle patologie nell'uomo, in particolare per quanto riguarda l'apparato respiratorio e cardiovascolare.

Il recente recepimento, con Decreto Legislativo n. 155/2010, della Direttiva 2008/50/CE ha evidenziato la necessità di determinare i criteri per un riordino del sistema di monitoraggio della qualità dell'aria, già previsto peraltro con Legge Regionale n.9 dell'11/02/2010.

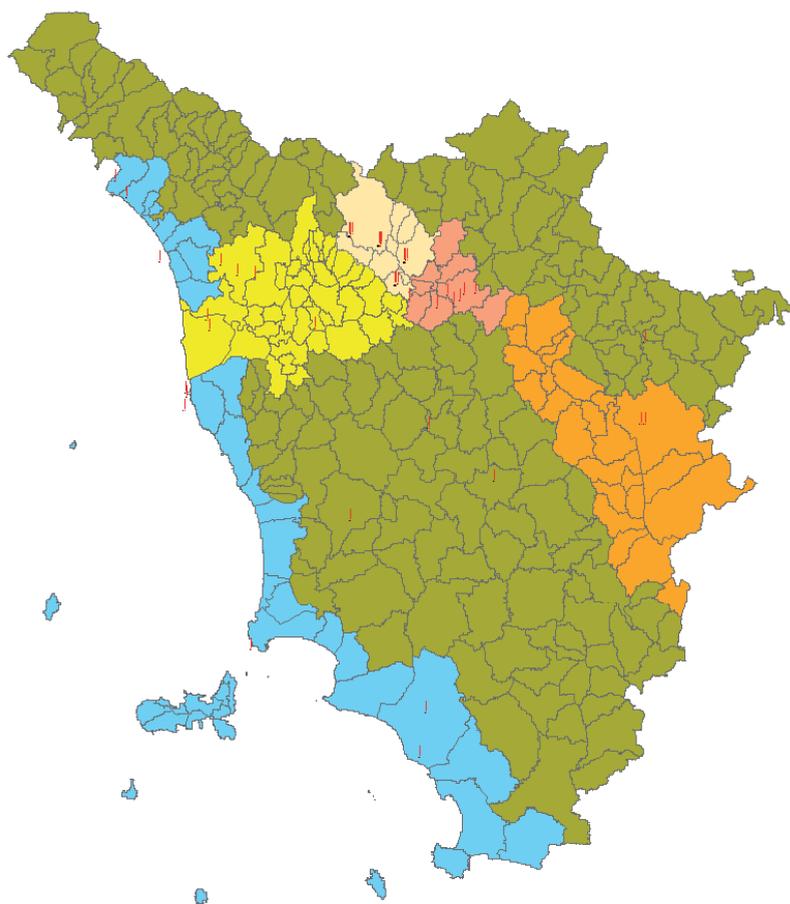


Un'importante novità introdotta dalla normativa riguarda la valutazione della qualità dell'aria che deve essere effettuata a livello regionale, non più su base provinciale, ma nell'ambito di zone omogenee dal punto di vista delle fonti di inquinamento e della loro influenza sul territorio.

La Regione Toscana ha presentato il proprio progetto di zonizzazione al Ministero dell'Ambiente e, contemporaneamente, con delibera DGRT n. 1025/2010, ha adottato la nuova rete regionale basata su tale progetto.

Sono state individuate cinque zone, distinte in base alle caratteristiche morfologiche, climatiche e di pressioni esercitate sul territorio, e un agglomerato:

- Zona costiera - Isole;
- Zona Valdarno pisano e Piana lucchese;
- Zona Prato - Pistoia;
- Zona Valdarno aretino e Val di Chiana;
- Zona collinare montana;
- Agglomerato di Firenze (comprendente Firenze e i Comuni dell'area omogenea).



! STAZIONI DI RETE REGIONALE

ZONE

	Agglomerato Firenze		Valdarno pisano e Piana lucchese
	Zona Prato-Pistoia		Zona Valdarno aretino e Val di Chiana
	Zona costiera - isole		Zona collinare montana

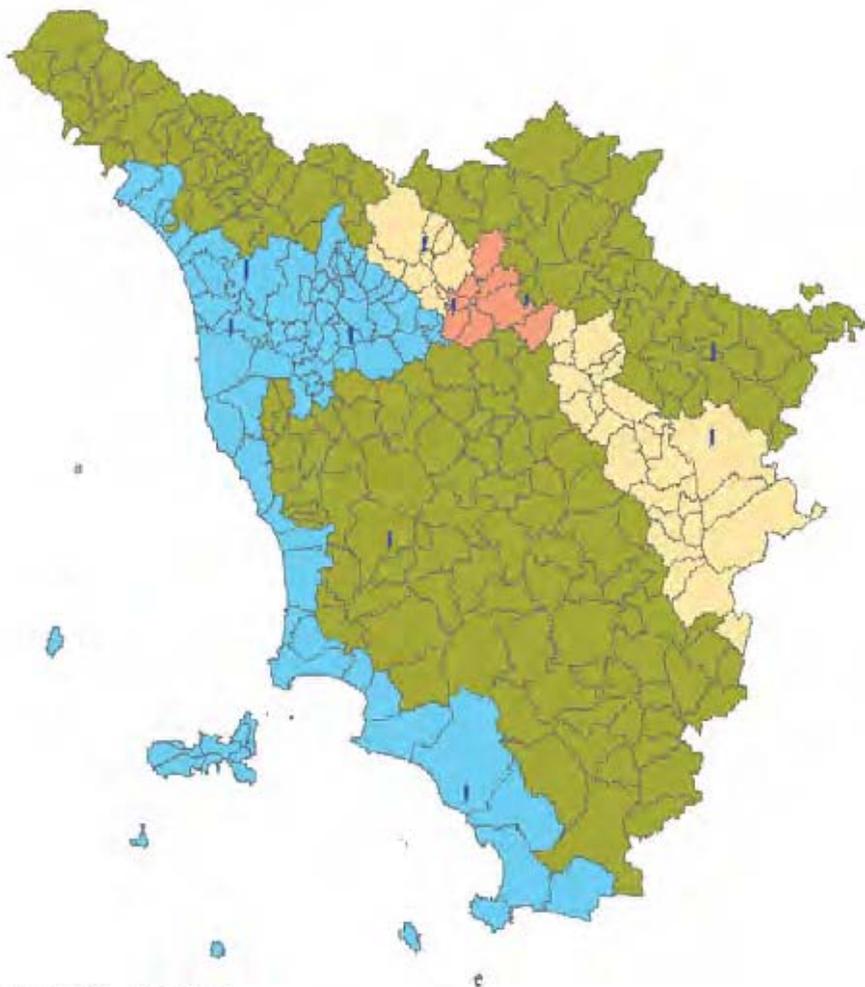
In ciascuna di queste zone sono state previste postazioni di monitoraggio per tutti gli inquinanti normati (PM_{10} , $PM_{2,5}$, NO_2 , SO_2 , CO, Benzene, IPA e metalli) che tengano conto del numero minimo previsto sulla base della popolazione e dei livelli pregressi registrati, e della rappresentazione di tutte le criticità di ciascuna zona.

Per l'ozono, essendo un inquinante di natura secondaria, non prodotto direttamente dalle sorgenti di emissione, caratterizzato da una distribuzione più omogenea su larga scala, è stata necessaria una diversa zonizzazione.

Sono state perciò individuate, oltre all'agglomerato di Firenze, le seguenti 3 zone distinte in base ai fattori che maggiormente incidono sulla distribuzione di questo inquinante, quali altitudine e distanza dalla costa:



- Zona delle pianure interne (unione della zona Prato-Pistoia con Valdarno aretino e Valdichiana);
- Zona delle pianure costiere (unione della zona costiera con la zona Valdarno pisano e Piana lucchese);
- Zona collinare montana (coincidente con la zona collinare montana per gli altri inquinanti);
- Agglomerato di Firenze.



! STAZIONI OZONO
Zonizzazione ozono

ZONE

- | | | | |
|---|-----------------------------|---|------------------------|
|  | Zona delle pianure interne |  | Zona collinare montana |
|  | Zona delle pianure costiere |  | Agglomerato Firenze |

Reti di monitoraggio

Il quadro conoscitivo dello stato della qualità dell'aria ambiente si basa, ad oggi, sulle misurazioni ottenute dalle reti di rilevamento, articolate in sistemi provinciali, gestite in collaborazione tra Enti locali e ARPAT. Il riferimento è rappresentato dai valori limite fissati dalle normative europee e nazionali per le sostanze inquinanti.

Presso ARPAT è presente il Sistema informativo regionale ambientale (SIRA), che raccoglie e organizza le informazioni, precedentemente validate, provenienti dalle stazioni di monitoraggio. Ogni anno i dati prodotti dalle reti di monitoraggio della qualità dell'aria vengono elaborati e raccolti negli indicatori previsti dalla normativa.

La nuova rete di monitoraggio, che consiste in un totale di 32 stazioni, sostituisce le reti regionali esistenti di PM_{10} (DGRT 377/06), $PM_{2,5}$ (DGRT 21/2008) e O_3 (DGRT 27/2006), e costituisce la rete di riferimento a livello regionale dal 1° gennaio 2011.

E' costituita da una selezione di stazioni provinciali, che passano in comodato d'uso alla Regione, alle quali si aggiungono alcune nuove postazioni di monitoraggio.

La selezione è stata effettuata tenendo in considerazione l'appartenenza alle reti di riferimento già individuate per la valutazione e gestione della qualità dell'aria a livello regionale, ma anche i vincoli esistenti per ogni zona e inquinante (popolazione, dati pregressi e rappresentazione di tutte le criticità esistenti).

Inventario delle emissioni

Il processo di conoscenza e gestione della qualità dell'aria si basa sull'Inventario Regionale delle Sorgenti di Emissione (IRSE) che raccoglie le informazioni sulle sorgenti di emissione di sostanze inquinanti in atmosfera, fornendone una descrizione quantitativa e georeferenziata.

L'inventario viene periodicamente aggiornato e attualmente sono disponibili le stime di emissione relative agli anni 1995, 2000, 2003, 2005 e 2007.



3.1.1 Livelli di qualità dell'aria (NO₂, SO₂, O₃, CO, Piombo, PM₁₀, PM_{2,5}, Benzene)

OBIETTIVO GENERALE PAER				Ridurre la percentuale di popolazione esposta a livelli di inquinamento atmosferico superiori ai valori limite				
INDICATORI	UNITÀ DI MISURA	DPSIR	FONTI DEI DATI	DISPONIBILITÀ DEI DATI	COPERTURA TEMPORALE DATI	STATO ATTUALE	TREND	LIVELLO MASSIMO DI DISAGGREGAZIONE DISPONIBILE
Livelli di NO ₂	µg/m ³	S	ARPAT	+++	2000-2010		↓	Stazione
Livelli di SO ₂	µg/m ³	S	ARPAT	+++	2000-2010		↔	Stazione
Livelli di O ₃	µg/m ³	S	ARPAT	+++	2006-2010		↔	Stazione
Livelli di CO	mg/m ³	S	ARPAT	+++	2000-2010		↔	Stazione
Livelli di Piombo	µg/m ³	S	ARPAT	+	2000-2010		↔	Stazione
Livelli di PM ₁₀	µg/m ³	S	ARPAT	+++	2006-2010		↓	Stazione
Livelli di PM _{2,5}	µg/m ³	S	ARPAT	++	2010		-	Stazione
Livelli di Benzene	µg/m ³	S	ARPAT	++	2000-2010		↔	Stazione

Descrizione degli indicatori

Il termine livello sta ad indicare la concentrazione nell'aria ambiente di un determinato inquinante, calcolata come media dei valori misurati in un dato intervallo di tempo, oppure come numero di superamenti di valori soglia.

L'analisi conoscitiva è stata effettuata per gli inquinanti NO₂, SO₂, O₃, CO, Pb, PM₁₀, PM_{2,5} e Benzene basandosi sulle misurazioni ottenute dalle reti di rilevamento, in riferimento ai valori limite fissati per le diverse sostanze inquinanti dalla vigente normativa (D.Lgs. n.155/2010).

Commento alla situazione e al trend

NO₂, SO₂, CO, Pb, C₆H₆

Per quanto riguarda il biossido di azoto (NO₂), con l'esclusione di alcune stazioni orientate al traffico, negli ultimi anni il superamento della media oraria risulta essere un evento raro; un po' più critico risulta il rispetto delle medie annuali, per le quali non si riscontrano variazioni significative negli anni.

Relativamente agli altri inquinanti presi in considerazione dalla normativa vigente, biossido di zolfo (SO₂), monossido di carbonio (CO), piombo (Pb) e, negli ultimi anni, anche benzene (C₆H₆), i livelli di concentrazione in tutto il territorio regionale risultano essere al di sotto dei rispettivi valori limite.

Ad eccezione degli ossidi di azoto si può affermare che per gli inquinanti considerati (SO₂, CO, Pb e C₆H₆) non sussistono criticità. Si confermano, invece, importanti criticità riguardo al materiale particolato fine (PM₁₀) e all'ozono (O₃), esaminati dettagliatamente di seguito.

Ozono (O₃)

Per quanto riguarda l'ozono sono stati analizzati i dati delle concentrazioni forniti dalle reti di monitoraggio nel quinquennio 2006-2010 per le stazioni che fanno parte della rete di interesse regionale di cui alla DGRT n. 27/06, che come detto costituisce la rete di riferimento fino al 2010.

Per questo inquinante viene preso in considerazione il valore massimo giornaliero delle concentrazioni medie trascinate¹ su 8 ore. In base alla normativa vigente (D.Lgs. n.155/10), tale valore non deve superare più di 25 volte, per anno civile e come media di tre anni, il valore bersaglio² di 120 µg/m³.

Tale condizione non viene rispettata nel 50% delle stazioni, con le criticità maggiori localizzate nella macroarea Firenze-Prato-Pistoia.

L'analisi dei superamenti avvenuti nel 2010 indica che se ne sono verificati più di 25 in 8 stazioni su 11, comprese le stazioni costiere.

Il grafico in Figura 1 mostra l'andamento della media dei giorni di superamento per i trienni compresi nel periodo osservato di tutte le stazioni della rete regionale.

A questo dato è affiancata, a titolo indicativo, la media annuale di ozono registrata negli anni dal 2006 al 2010, per la quale si riscontrano medie di rete stazionarie negli anni, con valori delle singole stazioni che variano da un minimo di 33 µg/m³ ad un massimo di 73 µg/m³.

¹ Per media mobile trascinata su 8 ore si intende la media calcolata ogni ora sulla base degli 8 valori orari delle 8 ore precedenti

² Livello fissato al fine di evitare a lungo termine effetti nocivi sulla salute umana e/o sull'ambiente nel suo complesso, da conseguire per quanto possibile entro un dato periodo di tempo

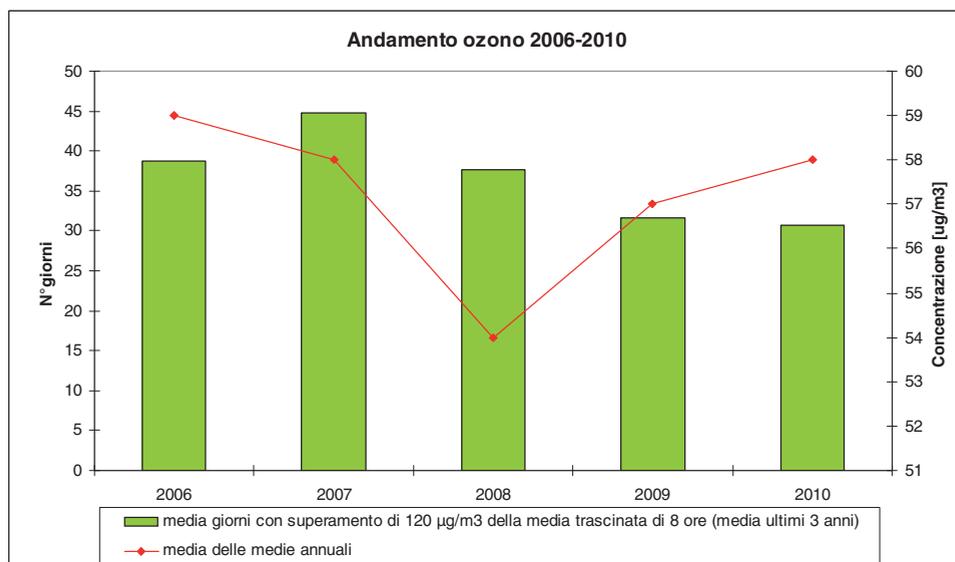


Figura 1 Ozono (stazioni "Rete Regionale"). Media dei giorni con superamento del valore bersaglio (riferita all'ultimo triennio) e media annuale

Come si può vedere dal grafico di Figura 1 l'ozono si conferma un inquinante critico per il territorio regionale anche per il 2010

Il raggiungimento del rispetto del limite di legge è richiesto a partire dal 2010 (primo triennio da calcolare nel 2013).

PM₁₀

Per questo inquinante il D.Lgs. n.155/2010 prevede per la media giornaliera un valore limite di 50 µg/m³ da non superare più di 35 volte per anno civile.

Nel grafico rappresentato in Figura 2 sono riportate, per gli anni analizzati, le medie del numero di superamenti annuali della media giornaliera per le stazioni della rete regionale. A fianco di questo valore sono riportate anche le medie delle medie annuali.

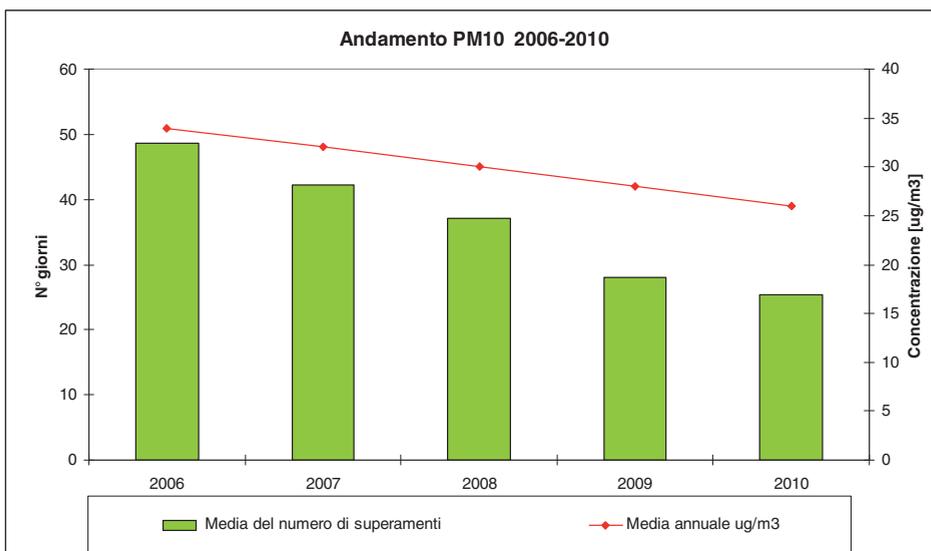


Figura 2 PM_{10} (stazioni "Rete Regionale"). Media del numero di giorni con superamenti del valore giornaliero e media delle medie annuali

Come si può vedere dalla Figura 2, analizzando il trend della media delle concentrazioni annuali rilevate in tutte le stazioni, si riscontra per il PM_{10} un andamento decrescente a partire dal 2006. Anche la media del numero di superamenti presenta una progressiva diminuzione, nonostante permangano numerose situazioni critiche.

Il generale miglioramento dei valori medi di PM_{10} si evince anche dal fatto che gli episodi di superamento delle medie annuali che si erano verificati negli ultimi anni in alcune stazioni non si sono verificati nel 2010, nemmeno per la stazione urbana di traffico più critica a livello regionale (Fi-Gramsci).

E' opportuno precisare che per quanto riguarda i superamenti delle medie giornaliere, nonostante l'evidente miglioramento riscontrabile nella media regionale di rete, ancora 7 stazioni hanno superato il limite di 35, mentre altre 5 hanno avuto un numero di superamenti comunque vicino a tale soglia (>30); inoltre la stazione di Montale, che ha avuto superamenti negli anni precedenti, non ha una serie valida per il 2010. Si può dunque concludere che il PM_{10} , pur mostrando sensibili segnali di diminuzione a livello regionale, resta un inquinante critico in special modo in alcune zone del territorio.

PM_{2,5}

Per quanto riguarda la rete regionale di PM_{2,5} di cui alla DGRT n. 21/2008, composta da 8 stazioni appartenenti anche alla rete regionale di PM₁₀, il 2010 rappresenta il primo anno di operatività.

Le serie dati su scala regionale, sebbene non complete per il mancato raggiungimento del rendimento annuale del 90% su alcune stazioni molto significative come quelle del comune di Firenze, indicano che il valore limite imposto dal D.Lgs. n. 155/2010 sulla media annuale previsto a partire dal 2015 viene generalmente rispettato, sia nelle stazioni di fondo che nelle stazioni di traffico. Non si sono, infatti, verificati superamenti del limite di 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ come media annuale, per la quale il valore massimo registrato è stato di 22 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.



3.1.2 Popolazione esposta a livelli di inquinamento atmosferico superiori ai valori limite

OBIETTIVO GENERALE PAER				Ridurre la percentuale di popolazione esposta a livelli di inquinamento atmosferico superiori ai valori limite				
INDICATORE	UNITÀ DI MISURA	DPSIR	FONTE DEI DATI	DISPONIBILITÀ DEI DATI	COPERTURA TEMPORALE DATI	STATO ATTUALE	TREND	LIVELLO MASSIMO DISAGGREGAZIONE DISPONIBILE
Popolazione esposta a livelli di inquinamento atmosferico superiori ai valori limite	% rispetto al totale regionale	S	Regione Toscana	+++	2003-2010			Regionale

Descrizione dell'indicatore

Con questo indicatore ci si riferisce alla percentuale di popolazione residente in area urbanizzata esposta a livelli di inquinamento atmosferico superiori ai valori limite.

Nel corso del 2010, il recepimento della Direttiva 2008/50/CE, avvenuto con il D.Lgs. 155/2010, ha modificato sostanzialmente la modalità di valutazione in termini di zonizzazione del territorio e la relativa identificazione delle aree in cui la popolazione risulta esposta a livelli di inquinamento superiori ai valori limite.

Per dare continuità alle informazioni fornite da questo indicatore si è quindi ritenuto opportuno procedere applicando la precedente metodologia con i dati di qualità dell'aria aggiornati al 2010. I dati riportati in Tabella 1, in cui sono indicati i valori raggruppati per zone di mantenimento e risanamento, mostrano come non risultino particolari variazioni dell'indicatore.

	n° Comuni	Superficie km ²	% Superficie	Popolazione in area urbana	% Popolazione esposta
Zona di mantenimento precedente zonizzazione	267	21.132	93%	1.867.243	60%
Zona di mantenimento dati al 2010	265	20.532	89%	2.157.157	58%
Zone di risanamento precedente zonizzazione	20	1.860	8%	1.234.005	41%
Zone di risanamento dati al 2010	22	2.458	11%	1.550.661	42%

Tabella 1 *Zone di mantenimento e risanamento*

In Tabella 2 sono riportate le variazioni percentuali tra la precedente zonizzazione ricompresa nel Piano Regionale di Risanamento e Mantenimento della qualità dell'aria (PRRM 2008-2010) e quella ottenuta applicando la stessa metodologia con i dati di qualità dell'aria aggiornati al 2010.

	n° Comuni	Superficie	Popolazione residente
	variazione %	variazione %	variazione %
Variatione Zona di mantenimento	-0,7%	-2,8%	15,5%
Variatione Zone di risanamento	10,0%	32,1%	25,7%

Tabella 2 *Variatione percentuale tra la zonizzazione 2006 e quella con dati al 2010*

E' da notare che il 1 gennaio 2010 è entrato in vigore il valore limite relativo al biossido di azoto che ha causato l'inserimento di comuni da considerare, secondo la precedente metodologia, come zone di risanamento; ciò spiega il lieve peggioramento dell'indicatore.

Commento alla situazione e al trend

La tabella che segue sintetizza in modo qualitativo l'analisi dei dati di qualità dell'aria e le previsioni per il 2012.

Inquinanti	Anni 2000-2010	Previsioni 2012
SO ₂		
NO ₂		
Pb		
PM ₁₀		
PM _{2,5}		
CO		
C ₆ H ₆		
O ₃		

Tabella 3 *Valutazione della qualità dell'aria e previsioni 2012*

Le previsioni per il 2012 rimangono positive, senza rischi di superamento dei valori limite, per piombo, monossido di carbonio, biossido di zolfo e benzene.

Per quanto riguarda il $PM_{2,5}$, il cui valore di riferimento entrerà in vigore dal 2015, la parziale serie di dati disponibili indica un sostanziale rispetto, non avendo registrato in alcuna stazione il superamento del limite.

Per il PM_{10} la situazione si conferma critica, anche se gli andamenti riscontrati indicano un leggero miglioramento, soprattutto in termini di medie annuali. Più critico appare il rispetto del valore limite giornaliero per alcune aree del territorio regionale, anche in relazione alle condizioni meteorologiche sfavorevoli alla dispersione degli inquinanti, in particolar modo nei mesi invernali.

Relativamente al biossido di azoto, il cui valore limite è entrato in vigore il 1 gennaio 2010, i limiti sulle medie orarie e sul numero di superamenti sono rispettati, salvo poche eccezioni, in tutte le serie di anni osservate.

Più delicata appare la situazione del limite per le medie annuali di NO_2 , che presenta criticità in alcune aree del territorio maggiormente influenzate dalle

emissioni di traffico veicolare. Le previsioni, supportate anche da analisi condotte con strumenti modellistici in ambito sia nazionale (ENEA) che regionale, indicano un generale miglioramento, tale da permettere il rispetto dei valori limite al 2012 su tutto il territorio regionale ad eccezione di due stazioni situate in aree ad alto traffico veicolare nell'area fiorentina (Firenze Gramsci – Firenze Mosse).



Per l'ozono, in considerazione dei meccanismi di formazione e trasporto a lunga distanza, non si prevede un trend in miglioramento e pertanto le previsioni rimangono critiche su gran parte del territorio regionale.

3.1.3 Emissioni in atmosfera (NOx, SOx, NH₃, COV, CO, PM₁₀, PM_{2,5}, Benzene)

OBIETTIVO GENERALE PAER				Ridurre la percentuale di popolazione esposta a livelli di inquinamento atmosferico superiori ai valori limite				
INDICATORI	UNITÀ DI MISURA	DPSIR	FONTE DEI DATI	DISPONIBILITÀ DEI DATI	COPERTURA TEMPORALE DATI	STATO ATTUALE	TREND	LIVELLO MASSIMO DISAGGREGAZIONE DISPONIBILE
Emissioni di NOx	t/anno	P	Regione Toscana (IRSE)	+++	1995-2007			Comunale
Emissioni di SOx	t/anno	P	Regione Toscana (IRSE)	+++	1995-2007			Comunale
Emissioni di NH ₃	t/anno	P	Regione Toscana (IRSE)	+++	1995-2007			Comunale
Emissioni di COV	t/anno	P	Regione Toscana (IRSE)	+++	1995-2007			Comunale
Emissioni di CO	t/anno	P	Regione Toscana (IRSE)	+++	1995-2007			Comunale
Emissioni di PM ₁₀ primario	t/anno	P	Regione Toscana (IRSE)	+++	1995-2007			Comunale
Emissioni di PM _{2,5} primario	t/anno	P	Regione Toscana (IRSE)	+++	1995-2007			Comunale
Emissioni di Benzene	t/anno	P	Regione Toscana (IRSE)	+++	1995-2007			Comunale

Descrizione degli indicatori

Lo strumento conoscitivo indispensabile per la gestione della qualità dell'aria è l'Inventario Regionale delle Sorgenti di Emissione (IRSE), la cui redazione è di competenza della Regione.

Attraverso l'IRSE è possibile individuare le tipologie di sorgenti emissive presenti sul territorio, i principali inquinanti emessi, le loro quantità e la loro distribuzione spaziale; l'inventario è, inoltre, uno strumento fondamentale per valutare e confrontare, in termini di efficacia e di costi, gli scenari emissivi utili alla predisposizione delle misure che possono essere adottate per il risanamento della qualità dell'aria.

Va comunque sottolineato che un valore elevato di emissione di una sostanza inquinante non determina necessariamente una situazione critica dei livelli di inquinamento; la correlazione tra le due informazioni, infatti, non può considerarsi

lineare, in quanto alla valutazione quantitativa dell'emissione inquinante devono essere affiancate anche considerazioni relative alle dimensioni spaziali/territoriali in cui essa si verifica, alle modalità di emissione, alla natura delle sostanze inquinanti, all'orografia del territorio e alle condizioni meteorologiche prevalenti.

Gli indicatori riportano i dati dell'IRSE aggiornati all'anno 2007, a cui si riferiscono i grafici e le tabelle sottostanti in relazione:

- alla variazione delle emissioni regionali nel periodo 1995-2007;
- al contributo di ciascun macrosettore sul totale delle emissioni.

Per il materiale particolato PM₁₀ e PM_{2,5} l'emissione indicata nelle tabelle e nei grafici si riferisce alla sola componente primaria, cioè quella direttamente emessa dalle varie sorgenti.

Commento alla situazione e al trend

Dal confronto tra i dati relativi alle emissioni regionali riferiti agli anni 1995-2007, estratti dal database dell'IRSE 2007, si riscontra, coerentemente con quanto stimato a livello europeo e nazionale, una diminuzione più o meno significativa di tutte le sostanze inquinanti.

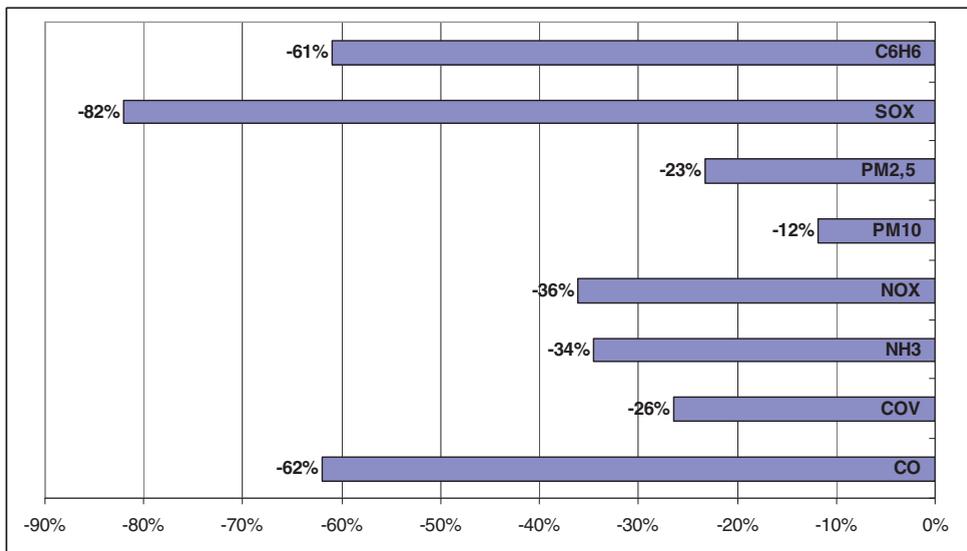


Figura 3 *Variazione 1995 - 2007 delle emissioni totali regionali*

MACROSETTORI	CO	COV	NH ₃	NO _x	PM ₁₀	PM _{2,5}	SO _x	C ₆ H ₆
01 Combustione industria dell'energia e trasformazione fonti energetiche	1%	0%	0%	8%	2%	3%	58%	0%
02 Impianti di combustione non industriali	13%	3%	0%	8%	25%	39%	8%	0%
03 Impianti di combustione industriale e processi con combustione	4%	0%	0%	17%	1%	2%	17%	1%
04 Processi produttivi	7%	3%	0%	0%	33%	12%	11%	0%
05 Estrazione e distribuzione combustibili fossili ed energia geotermica	0%	1%	44%	0%	0%	0%	0%	0%
06 Uso di solventi	0%	49%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
07 Trasporti stradali	72%	30%	5%	50%	24%	34%	1%	99%
08 Altre sorgenti mobili e macchine	2%	1%	0%	15%	3%	4%	2%	0%
09 Trattamento e smaltimento rifiuti	0%	0%	2%	1%	0%	0%	2%	0%
10 Agricoltura	1%	2%	49%	0%	10%	3%	0%	0%
11 Altre sorgenti/Natura	2%	10%	0%	0%	1%	2%	0%	0%

Tabella 4 Percentuale di emissioni per i vari inquinanti disaggregate per macrosettore. Anno 2007

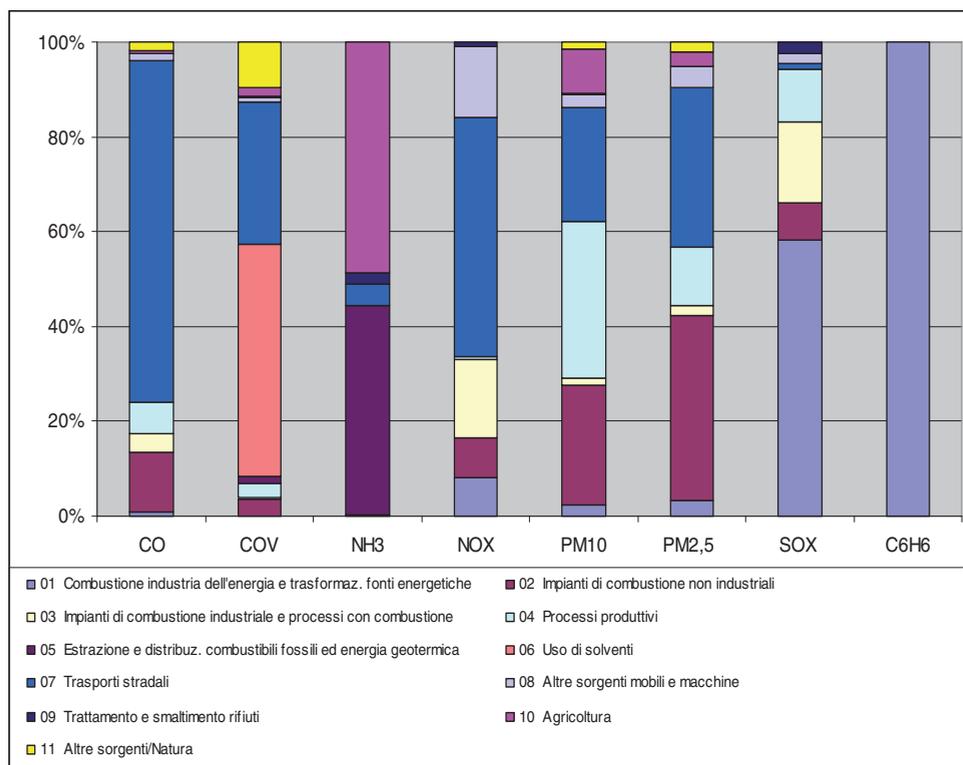


Figura 4 Percentuale per macrosettore/emissione totale anno 2007

MACROSETTORI	CO	COV	NH ₃	NO _x	PM ₁₀	PM _{2.5}	SO _x	C ₆ H ₆
01 Combustione industria dell'energia e trasformazione fonti energetiche	-1.150	-112	1	-10.115	-835	-599	-65.302	-3.655
02 Impianti di combustione non industriali	-2.210	-500	-3	28	-465	-421	-876	-89
03 Impianti di combustione industriale e processi con combustione	-14.302	-116	-8	-1.132	-261	-157	-6.076	-1.975
04 Processi produttivi	-2.006	-3.982	-4	148	830	-466	-840	647
05 Estrazione e distribuzione combustibili fossili ed energia geotermica	0	-888	-3.453	0	0	0	0	-2.988
06 Uso di solventi	0	4.483	1	0	-100	-67	0	-1.070
07 Trasporti stradali	-282.154	-47.163	85	-27.476	-725	-751	-4.192	-2.080.139
08 Altre sorgenti mobili e macchine	-544	-252	0	-1.550	-14	-18	-1.734	0
09 Trattamento e smaltimento rifiuti	-13	187	187	-0	-9	-7	44	483
10 Agricoltura	-248	-2.478	-4.477	-10	-249	-82	-2	-2
11 Altre sorgenti/Natura	222	559	0	0	13	12	0	0
Totale	-302.405	-50.262	-7.672	-40.106	-1.815	-2.557	-78.978	-2.088.789

Tabella 5 *Variazione assoluta emissioni per macrosettore tra gli anni 1995 e 2007 espressa in t/anno. Per il benzene i valori sono in kg/anno*

L'analisi dei valori di emissione per macrosettore e della loro variazione tra il 1995 e il 2007 permette di valutare il contributo che le diverse fonti di emissione apportano al totale di quelle regionali.

In particolare, per l'anno 2007, il macrosettore 1 (Combustione nell'industria dell'energia e trasformazione fonti energetiche) contribuisce, insieme al macrosettore 3 (Impianti di combustione industriale e processi con combustione), alla gran parte delle emissioni regionali di SO_x. Risulta evidente, inoltre, come le emissioni di NO_x siano strettamente correlate ad attività di combustione; in particolare contribuiscono il macrosettore 7 (Trasporti stradali), il macrosettore 8 (Altre sorgenti mobili) e il macrosettore 3 (Impianti di combustione industriale e processi con combustione). Le emissioni di PM₁₀ primario sono imputabili in massima parte ai macrosettori 2 (Impianti di combustione non industriale), 4 (Processi produttivi) e 7 (Trasporti stradali). Anche le emissioni di PM_{2,5} primario vengono prodotte dagli stessi macrosettori. Le emissioni regionali di ammoniaca (NH₃) sono determinate prevalentemente dal macrosettore 10 (Agricoltura) e dal macrosettore 5 in particolare per l'attività geotermica, a cui si aggiunge il minore contributo del traffico dovuto alle marmitte catalitiche. Per quanto riguarda il monossido di carbonio, il traffico costituisce quasi i due terzi delle emissioni, con contributi anche da parte degli impianti di combustione residenziali (macrosettore 2) e dei processi produttivi. Infine, il contributo alle emissioni di benzene è dovuto, in maniera quasi esclusiva, al trasporto su strada.

L'analisi del trend di variazione delle emissioni tra il 1995 e il 2007 rappresentato in Tabella 5 evidenzia una generale diminuzione delle emissioni di tutti gli inquinanti, anche se per alcuni macrosettori si registra qualche incremento. In particolare, si evidenziano aumenti nel macrosettore 6 (uso dei solventi) per i COV. Per il PM₁₀ primario si riscontrano emissioni in aumento nel macrosettore 4 (processi produttivi), mentre per l'NH₃ si nota un lieve aumento delle emissioni da trattamento rifiuti e da trasporto stradale attribuibile alla progressiva sostituzione dei veicoli vecchi con i nuovi dotati di marmitta catalitica.

La generale diminuzione dei valori di emissione si riflette anche in una notevole riduzione delle emissioni pro-capite, nonostante si sia registrato un aumento della popolazione residente in Toscana di circa 120.000 unità (vedi Tabella 6 e Figura 5). La riduzione è significativa per tutti gli inquinanti, in particolar

modo per ossidi di zolfo e benzene, ad esclusione del PM₁₀, per il quale si registra una diminuzione solo del 2%.

1995	2000	2003	2005	2008
3.498.070	3.494.857	3.566.071	3.619.872	3.707.818

Tabella 6 *Popolazione residente in Toscana*

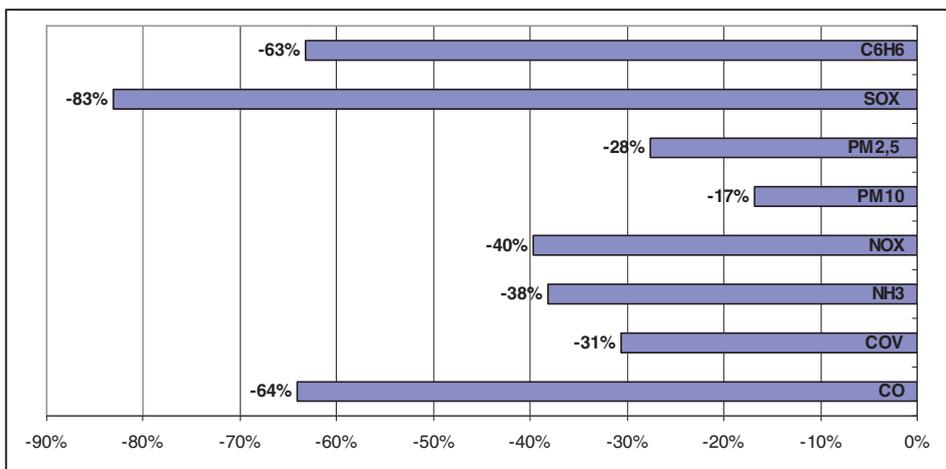


Figura 5 *Variazione percentuale delle emissioni pro-capite di inquinanti. Anni 1995-2007*

