



VALUTAZIONE ANNUALE DELLA QUALITÀ DELL'ARIA

- ANNO DI MONITORAGGIO 2011 -

**Dipartimento Ambiente
Settore Valutazione di Impatto Ambientale, Aria e Clima**

Sommario

1	INQUADRAMENTO NORMATIVO	2
1.1	ZONIZZAZIONI REGIONALI	3
1.2	RICHIESTA REGIONALE DI PROROGA AL RISPETTO DEL LIMITE PER L'NO ₂	4
1.3	RICHIESTA REGIONALE DI DEROGA AL RISPETTO DEL LIMITE PER LE PM ₁₀	5
2	SINTESI DELLA VALUTAZIONE 2011	7
2.1	POSTAZIONI E INQUINANTI VALUTATI AL 2011	7
2.2	QUADRO SINTETICO VALUTAZIONE (NO ₂ , SO ₂ , CO, BENZENE, PM ₁₀ , PM _{2,5} , METALLI E BENZO(A)PIRENE)	10
2.3	QUADRO SINTETICO VALUTAZIONE OZONO	12
3	INDICATORI STATISTICI E TRENDS	14
3.1	BIOSSIDO DI AZOTO - NO ₂	14
3.2	PARTICOLATO SOLIDO FINE - PM ₁₀	18
3.3	PARTICOLATO SOLIDO FINE - PM _{2,5}	23
3.4	BIOSSIDO DI ZOLFO - SO ₂	24
3.5	MONOSSIDO DI CARBONIO - CO	25
3.6	BENZENE - C ₆ H ₆	25
3.7	IPA E METALLI (BENZO(A)PIRENE, AS, Cd, Ni, Pb)	27
3.8	OZONO - O ₃	27
4	CONSIDERAZIONI COMPLESSIVE	31
4.1	ANDAMENTO VALUTAZIONI ANNUALI	31
4.2	FONTE CHE DETERMINANO I VALORI DI QUALITÀ DELL'ARIA REGISTRATI	31
4.3	VALUTAZIONE DELL'EFFICACIA DELLE RISPOSTE	33
	ALLEGATO INORME EUROPEE E NAZIONALI	34
1.	LA DIRETTIVA 2008/50/CE	34
2.	IL D.LGS 155/10	35
3.	TABELLE LIMITI, LIVELLI CRITICI, OBIETTIVI, SOGLIE DI VALUTAZIONE	37
4.	DEFINIZIONI DEL D.LGS 155/10	38
	ALLEGATO 2 SCHEDE INQUINANTI	40

Indice delle figure

Figura 1 Zonizzazione d.G.R. 946 del 3/8/2007 - NO ₂ , SO ₂ , CO, benzene e PM ₁₀	3
Figura 2 Zonizzazione Ozono ai sensi della d.G.R. 1175 del 7/10/05	4
Figura 3 Postazioni selezionate per la valutazione 2011	7
Figura 4 Andamento medie annuali NO ₂ Zona 1 Genova	15
Figura 5 Andamento medie annuali NO ₂ Zona 2 Savonese	16
Figura 6 Andamento medie annuali NO ₂ Zona 3 Spezzino	16
Figura 7 Andamento medie annuali NO ₂ Zone 4, 5 e 7	17
Figura 8 Andamento medie annuali e numero superi giornalieri di PM ₁₀ zona 1 Genova	19
Figura 9 Andamento medie annuali e numero superi giornalieri di PM ₁₀ zona 2 Savonese	20
Figura 10 Andamento medie annuali e numero superi giornalieri di PM ₁₀ Zona 3	21
Figura 11 Andamento medie annuali e numero superi giornalieri di PM ₁₀ Zone 4, 5 e 7	22
Figura 12 Andamento medie annuali di PM _{2,5} Zona 2 e Zona 3	23
Figura 13 Andamento medie annuali Benzene	26
Figura 14 Ozono - Andamento del valore obiettivo per la protezione della salute	29
Figura 15 Ozono - Andamento del valore obiettivo per la protezione della vegetazione	30

Indice delle tabelle

Tabella 1 Stazioni e parametri rilevati per la valutazione 2011 (NO ₂ , NO _x , SO ₂ , CO, C ₆ H ₆ , Pb, PM ₁₀ , PM _{2,5} , As, Cd, Ni, Benzo(a)pirene)	8
Tabella 2 Stazioni e parametri rilevati per la valutazione 2011 Ozono	9
Tabella 3 Valutazione 2011 - Rispetto valori limite o valori obiettivo (NO ₂ , SO ₂ , CO, benzene, PM ₁₀ , PM _{2,5} , metalli e benzo(a)pirene)	10
Tabella 4 Valutazione 2011 Soglie di valutazione e trends per NO ₂ , SO ₂ , CO, benzene, PM ₁₀ , PM _{2,5} , metalli e benzo(a)pirene	11
Tabella 5 Valutazione 2011 soglie di informazione e di allarme per l'ozono	12
Tabella 6 Valutazione 2011 valori obiettivo per l'ozono	13
Tabella 7 Valori registrati per protezione della salute NO ₂ anno 2011	14
Tabella 8 Valori registrati per protezione della salute PM ₁₀ anno 2011	18
Tabella 9 Valori registrati per protezione della salute PM _{2,5} anno 2011	23
Tabella 10 Valori registrati per protezione della salute SO ₂ anno 2011	24
Tabella 11 Valori registrati per protezione della salute CO anno 2011	25
Tabella 12 Valori registrati per protezione della salute Benzene anno 2011	25
Tabella 13 Valori registrati per protezione della salute benzo(a)pirene e metalli anno 2011	27
Tabella 14 Ozono - Superamento della soglia di informazione anno 2011	27
Tabella 15 Ozono - Superamenti soglia di informazione anni 2002/2011	28
Tabella 16 Ozono - Superamenti del valore obiettivo per la salute - Valutazioni 2004-2011	28
Tabella 17 Limiti, livelli critici, obiettivi, soglie per NO ₂ , SO ₂ , CO, benzene, PM ₁₀ , PM _{2,5} , metalli e benzo(a)pirene	37
Tabella 18 Valori di riferimento normativi per l'Ozono	38

1 INQUADRAMENTO NORMATIVO

La normativa in materia di valutazione e gestione della qualità dell'aria ambiente dispone che annualmente sia effettuata una valutazione dei livelli di concentrazione di inquinanti in atmosfera registrati nel corso dell'anno precedente per l'intero territorio regionale e che i risultati della valutazione annuale debbano essere inviati, tramite compilazione di apposito questionario, al Ministero dell'Ambiente e Tutela del Territorio e del Mare per il successivo invio alla Comunità Europea.

Le valutazioni annuali supportano il processo di pianificazione in materia di tutela della qualità dell'aria, che la Regione Liguria ha avviato con l'approvazione del "Piano di risanamento e tutela della qualità dell'aria e per la riduzione dei gas serra" di cui alla deliberazione del Consiglio regionale del 21 febbraio 2006 n.4.

Anche con riferimento al processo di pianificazione (fase di gestione della qualità dell'aria ambiente), vi è l'obbligo di inviare annualmente al Ministero, per il successivo invio alla Comunità Europea, un questionario relativo all'attuazione dei Piani e programmi messi in atto per conseguire il rispetto, per l'intero territorio regionale, dei parametri di riferimento stabiliti a livello Europeo per i diversi inquinanti. Tale questionario deve far riferimento alla valutazione inviata l'anno precedente.

Ogni anno pertanto la Regione, con il supporto di ARPAL, provvede ad effettuare la valutazione riferita ai dati di monitoraggio dell'anno precedente ed a compilare e trasmettere al Ministero sia il questionario sulla valutazione sia il questionario relativo al processo di pianificazione in atto nelle zone che superano i parametri normativi, con riferimento alla valutazione annuale inviata l'anno prima.

La valutazione annuale deve far riferimento alla classificazione in zone del territorio regionale, stabilita in base ai livelli di qualità dell'aria registrati o stimati per i diversi inquinanti per l'intera regione.

In pratica devono essere annualmente valutati, per ciascun inquinante e con riferimento a ciascuna zona, una serie di elementi ed in particolare i seguenti:

- se, all'interno della zona, si registrano o si stimano situazioni di superamento dei limiti;
- le date, i periodi, i valori e i motivi di ciascun superamento.

Sulla base delle valutazioni annuali si determina la necessità o meno di rivedere la zonizzazione e le azioni di piano.

Nel 2010 è stato emanato il d.Lgs 155/10 "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa", che ridefinisce il pregresso quadro normativo nazionale inerente la valutazione e gestione della qualità dell'aria ambiente, abrogando l'intero corpo normativo precedente. In attuazione del decreto è in particolare necessario che le regioni procedano al riesame delle zonizzazioni in essere sulla base dei nuovi criteri introdotti e trasmettano al Ministero un progetto volto ad adeguare la propria rete di misura. L'iter per la definizione delle nuove zonizzazioni regionali e per la riorganizzazione della rete di misura è ancora in corso.

Pertanto, ancora per il 2011, la valutazione annuale della qualità dell'aria fa riferimento alle zonizzazioni vigenti, a suo tempo approvate ai sensi della pregressa normativa.

Per un approfondimento sulla normativa europea e nazionale si rimanda **all'Allegato 1**.

1.1 Zonizzazioni regionali

Per gli ossidi di azoto, biossido di zolfo, monossido di carbonio, benzene e PM10 le zone dell'attuale zonizzazione regionale (d.G.R. 946 del 3/8/2007) (vedi Figura 1) sono:

- **Zona 1 – Agglomerato Genova** - comprende il solo agglomerato di Genova;
- **Zona 2 – Savonese** - comprende i Comuni di Savona Vado e Quiliano;
- **Zona 3 – Spezzino** - comprende i Comuni di La Spezia, Sarzana e Santo Stefano Magra;
- **Zona 4 – Aree urbane in cui prevale la fonte traffico** - comprende i Comuni di Imperia, San Remo, Albenga, Albissola Marina, Albisola Superiore, Borghetto Santo Spirito, Celle Ligure, Ceriale, Loano, Varazze, Arenzano, Bogliasco, Chiavari, Cogoleto, Lavagna, Masone, Rapallo, Recco, Rossiglione, Sestri Levante, Arcola, Bolano;
- **Zona 5 – Aree urbane in cui prevale la fonte produttiva - Bormida** - comprende i Comuni di Cairo Montenotte, Altare e Carcare ;
- **Zona 6 - Aree urbane in cui prevale la fonte produttiva - Busalla** - comprende il Comune di Busalla;
- **Zona 7 – Area di mantenimento** - comprende i restanti Comuni.

Con riferimento a tale zonizzazione è effettuata anche la valutazione per IPA e metalli

Con riferimento **all'Ozono** il territorio regionale risulta suddiviso in sole due zone (d.G.R. 1175 del 7/10/05) (vedi Figura 2):

- **Zona A**, che comprende il Comune di Genova ed il Savonese;
- **Zona B** che comprende il restante territorio regionale.

Figura 1 Zonizzazione d.G.R. 946 del 3/8/2007 - NO₂, SO₂, CO, benzene e PM10

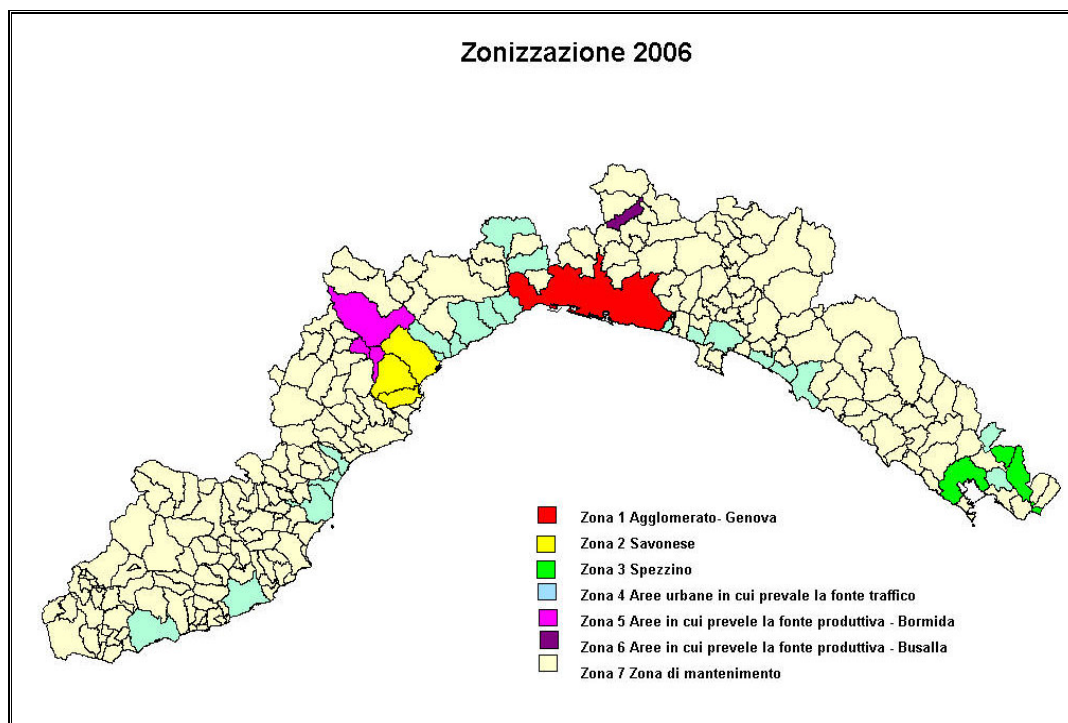
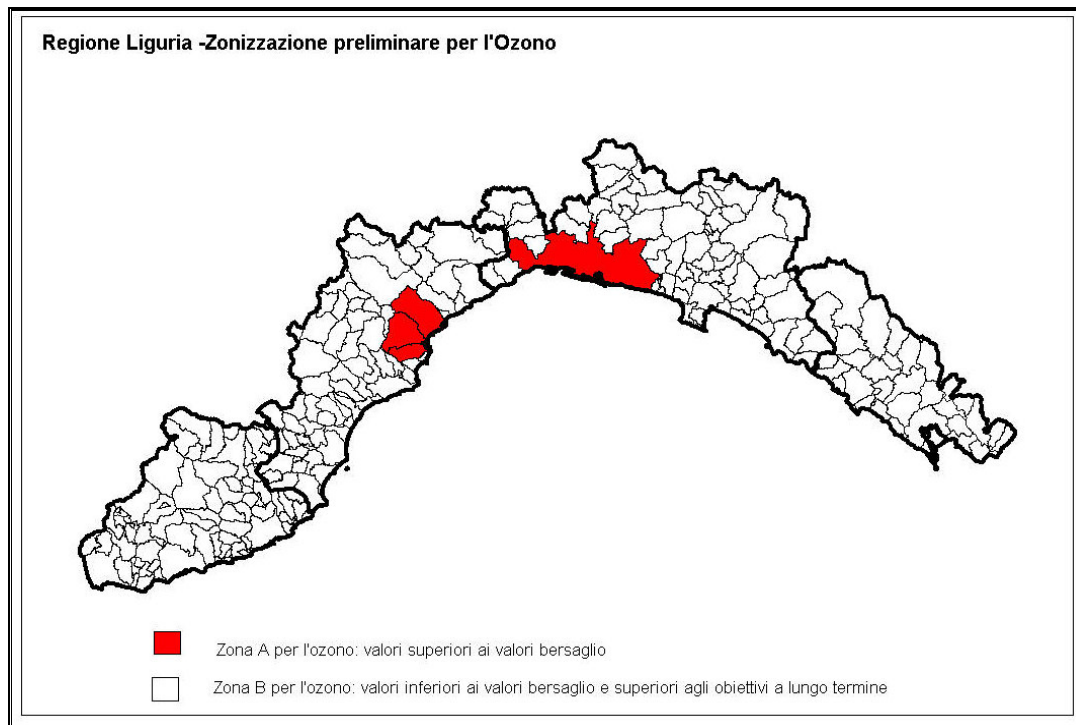


Figura 2 Zonizzazione Ozono ai sensi della d.G.R. 1175 del 7/10/05



1.2 Richiesta regionale di proroga al rispetto del limite per l'NO2

La normativa europea dispone che se in una determinata zona o agglomerato non è possibile raggiungere i valori limite fissati per il biossido di azoto entro il 2010, uno Stato membro può ottenere di prorogare tale termine di cinque anni al massimo per la zona o l'agglomerato in questione, a condizione che dimostri come i valori limite saranno conseguiti entro il nuovo termine e che sia predisposto un piano per la qualità dell'aria integrato da specifiche informazioni relative a tale inquinante.

Con note del 20 settembre 2011 e del 16 gennaio 2012 rispettivamente, la Repubblica italiana ha inviato alla Commissione, a norma dell'articolo 22, paragrafo 1, della direttiva 2008/50/CE, una notifica di proroga del termine, stabilito per raggiungere i valori limite annui di qualità dell'aria fissati per il biossido di azoto, per **48 zone del territorio nazionale**. Tra queste **4 sono in Liguria**.

Per le zone interessate del territorio ligure, la Regione, con il coordinamento del Ministero dell'Ambiente, ha proceduto alla predisposizione, per la successiva trasmissione alla Commissione europea, del formulario di accompagnamento alla notifica di proroga.

La richiesta di proroga per la Regione Liguria fa riferimento ai superamenti dei limiti del biossido di azoto che sono stati registrati in alcune stazioni di misura nelle seguenti zone:

Zona 1 – Agglomerato di Genova (per diverse postazioni di rilevamento)

Zona 3 – Spezzino (per una sola stazione)

Zona 5 - Bormida (per una stazione ubicata a Carcare)

Zona 6 - Busalla (per una sola stazione).

La Commissione Europea, con decisione del 6.7.2012:

- ha concesso la **proroga al 1° gennaio 2015** per numerose zone del territorio nazionale tra cui **La Spezia e Busalla**.
- ha concesso una **proroga condizionata** per 4 zone del territorio nazionale tra cui la zona **Bormida**, purché il relativo piano per la qualità dell'aria sia adeguato in modo da garantire la conformità al valore limite annuale di biossido di azoto entro il **1° gennaio 2014**. Il piano debitamente modificato, deve essere comunicato alla Commissione il più rapidamente possibile, tenendo conto dei tempi necessari a svolgere le procedure nazionali di modifica dei piani senza indebiti ritardi.
- ha sollevato **obiezioni** alla notifica di proroga **per 25 zone tra cui Genova**, in quanto la notifica indica che nel 2015 la media annua di biossido di azoto dovrebbe rimanere al di sopra del limite consentito di $40\mu\text{g}/\text{Nm}^3$, malgrado l'applicazione delle misure esistenti e l'applicazione di misure supplementari. Di conseguenza, la Commissione reputa necessario includere misure di lotta contro l'inquinamento più rigorose nei piani di qualità dell'aria al fine di garantire la conformità ai valori limite entro il 2015 nelle zone di cui trattasi.

La valutazione 2011 indica il perdurare delle situazioni di superamento per tutte le zone.

1.3 Richiesta regionale di deroga al rispetto del limite per le PM10

Anche con riferimento al PM10, Regione Liguria nel 2009 aveva proceduto, con il coordinamento del Ministero dell'Ambiente, alla predisposizione, per la successiva trasmissione alla Commissione europea, del formulario di accompagnamento alla notifica di deroga, prevista dall'art. 22 comma 2 della Direttiva 2008/50/ce, relativa al rispetto dei limiti di qualità dell'aria per le PM10. La richiesta di deroga era stata avanzata per poter spostare al 2011 il termine per il rispetto dei limiti di qualità dell'aria fissato dalle norme comunitarie al 2005.

Le condizioni per poter accedere alla deroga, di cui alla Comunicazione della Commissione SEC(2008)2132, erano le seguenti:

1. Devono essere state adottate tutte le misure necessarie a conseguire i valori entro la data iniziale prevista (2005)
2. Devono essere previste misure adeguate a conseguire il limite entro la nuova scadenza (2011)
3. Il superamento dei limiti è dovuto a condizioni specifiche del sito (caratteristiche di dispersione, condizioni climatiche avverse, apporti transfrontalieri).

La richiesta di deroga ha riguardato:

Zona	Superamento	Anno di riferimento	Stazioni di misura
Zona 1 - Agglomerato di Genova	PM10 medio annuo e giornaliero	2005	701004 (Brignole), 701021 (Gessi), 701068 (Corso Europa), 701067 (via Molteni)
Zona 2 - Savona, Vado, Quilliano	PM10 medio giornaliero	2005	700969 (via San Lorenzo)
Zona 3 - La Spezia, Sarzana, Santo Stefano Magra	PM10 medio giornaliero	2006	701106 (Chiodo Amendola), 701112 (Fossamastra); 701102

			(Sarzanà)
Zona 5 – Cairo Montenotte, Carcare, Altare	PM10 medio giornaliero	2006	700904 (località Farina)
Zona 6 - Busalla	PM10 medio annuo e giornaliero	2005	701005 (Busalla – Piazza Garibaldi)

La Commissione Europea, con decisione C(2009) 7390 del 28/09/2009, non ha accolto la richiesta di deroga presentata dall'Italia. Ha segnalato in termini generali:

- l'assenza di un piano nazionale contenente le misure di competenza statale da attuare entro il 2011
- diverse carenze informative per le quali non è stato possibile valutare la possibilità di rispettare i limiti entro il 2011 (non tutte le misure che accompagnano la notifica di deroga sono ricomprese e valutate nei piani regionali)

Tuttavia, con riferimento alle seguenti situazioni di superamento, essendo già rispettati i limiti negli anni 2006 e 2007, la Commissione ha ritenuto che non sia necessario un piano di risanamento, ma che le concentrazioni debbano essere mantenute sotto i limiti senza margine di tolleranza:

- agglomerato di Genova (PM10 medio annuo)
- Savonese (PM10 medio giornaliero)
- Busalla (PM10 medio annuo e giornaliero),

Con riferimento agli altri superamenti (PM10 giornaliero di Genova, La Spezia e Cairo Montenotte) la Commissione Europea in estrema sintesi ha valutato che:

- le misure adottate prima del 2005 sono da ritenersi adeguate;
- difficilmente i valori medi giornalieri di La Spezia e Genova potranno rientrare nei limiti entro il 2011;
- il valore medio annuo di Genova potrà essere mantenuto sotto i limiti solo se vengono attuate puntualmente tutte le misure previste

La Commissione non è stata in grado di valutare se il limite giornaliero a Cairo potrà essere rispettato al 2011.

La valutazione regionale della qualità dell'aria riferita al 2010 ha evidenziato il rispetto dei limiti riferiti al PM10 su tutto il territorio regionale, mentre nel 2011 il limite giornaliero è stato nuovamente superato nella postazione di Cairo.

2 SINTESI DELLA VALUTAZIONE 2011

2.1 Postazioni e inquinanti valutati al 2011

Per la valutazione al 2011 si è tenuto conto dei dati di monitoraggio delle stazioni fisse di rilevamento evidenziate nella Figura 3.

L'elenco delle Stazioni ed i parametri inquinanti monitorati sono riportati in:

- Tabella 1 Stazioni e parametri rilevati per la valutazione 2011 (NO₂, NO_x, SO₂, CO, C₆H₆, Pb, PM₁₀, PM_{2,5}, As, Cd, Ni, Benzo(a)pirene)
- Tabella 2 Stazioni e parametri rilevati per la valutazione 2011 Ozono

Si precisa che si è tenuto conto delle sole stazioni e parametri ritenuti idonei per tipologia ed ubicazione e con un numero di dati validi e validati per il 2011 sufficienti al calcolo dei parametri statistici.

Per alcuni parametri e zone si è tenuto conto di dati provenienti da campagne di misura o di metodi di stima obiettiva.

Le caratteristiche degli inquinanti valutati, le sorgenti da cui provengono e i loro effetti sull'uomo e sull'ambiente sono riportati in **Allegato 2**

Figura 3 Postazioni selezionate per la valutazione 2011

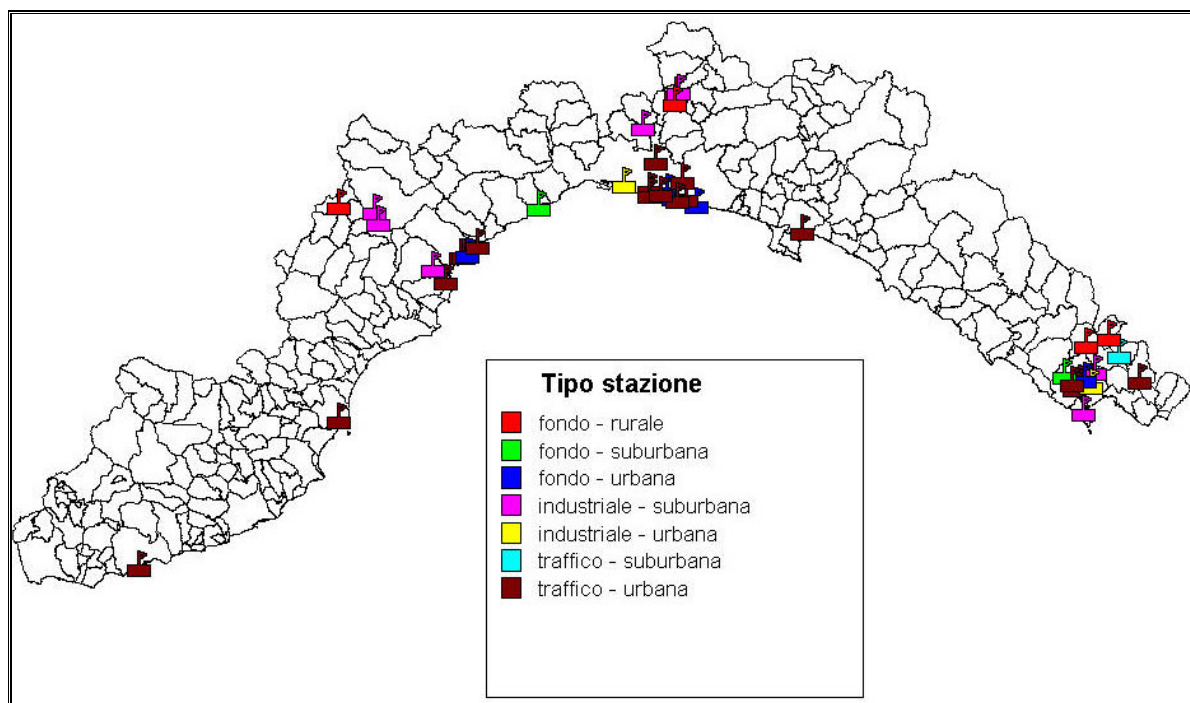


Tabella 1 Stazioni e parametri rilevati per la valutazione 2011 (NO₂, NO_x, SO₂, CO, C₆H₆, Pb, PM₁₀, PM_{2,5}, As, Cd, Ni, Benzo(a)pirene)

Zona	Stazione	Tipo stazione	SO ₂	NO ₂	Pb	C ₆ H ₆	CO	PM ₁₀	PM _{2,5}	As	Cd	Ni	Benzo(a)pirene
Zona 1 Genova	G250017 - Quarto - Genova (GE)	fondo - urbana	y		y	y			y	y	y	y	y
	G250024 - Corso Firenze - Genova (GE)	fondo - urbana	y	y	y			y		y	y	y	
	G250025 - Piazza Masnata - Genova (GE)	traffico - urbana		y			y						y
	G250026 - Parco Acquasola - Genova (GE)	fondo - urbana		y									
	G250027 - Multedo - Pegli - Genova (GE)	industriale - urbana		y				y					
	G250107 - Corso Europa/Via San Martino - Genova (GE)	traffico - urbana		y	y	y	y	y		y	y	y	
	G250112 - Via Pastorino - Bolzaneto - Genova (GE)	traffico - urbana		y									
	G250113 - Corso Buenos Aires - Genova (GE)	traffico - urbana		y		y	y	y					
	G250117 - Multedo Villa Chiesa - Genova (GE)	industriale - urbana	y										
	G250114 - Via Buoizzi - Genova (GE)	traffico - urbana		y			y		y				
Zona 2 Savonese	S520003 - Quiliano (SV)	industriale - suburbana		y									
	S560007 - Corso Ricci - Savona (SV)	traffico - urbana		y		y	y	y					
	S560016 - Via San Lorenzo - Savona (SV)	traffico - urbana			y			y	y	y	y	y	y
	S560018 - Varaldo - Savona (SV)	fondo - urbana	y	y				y					
	S640009 - Vado Ligure (SV)	fondo - urbana	y	y	y	y		y		y	y	y	y
Zona 3 Spezzino	L150004 - S. Venerio - La Spezia (SP)	industriale - suburbana	y										
	L150014 - Chiodo/Amendola - La Spezia (SP)	traffico - urbana		y	y			y		y	y	y	y
	L150015 - San Cipriano/Libertà - La Spezia (SP)	traffico - urbana	y	y			y						
	L150016 - Maggiolina - La Spezia (SP)	fondo - urbana	y	y	y			y	y	y	y	y	y
	L150017 - Fossamastra - La Spezia (SP)	industriale - urbana	y	y				y	y				
	L150019 - Chiappa - La Spezia (SP)	fondo - suburbana		y									
	L150020 - Piazza Saint Bon - La Spezia (SP)	traffico - urbana						y					
	L260003 - Santo Stefano Magra (SP)	traffico - suburbana	y					y					
	L270001 - Sarzana (SP)	traffico - urbana						y					

Tabella 1 Stazioni e parametri rilevati per la valutazione 2011 (NO2, NOx, SO2, CO, C6H6, Pb, PM10, PM2,5, As, Cd, Ni, Benzo(a)pirene)													
Zona	Stazione	Tipo stazione	SO2	NO2	Pb	C6H6	CO	PM10	PM2,5	As	Cd	Ni	Benzo(a)pirene
Zona 4 Aree traffico	G150003 - Via Assarotti - Chiavari (GE)	traffico - urbana		y			y	y					
	G170004 - Via Gioventù - Cogoleto (GE)	fondo - urbana		y		y							
	G460001 - Campo Macera - Rapallo (GE)	traffico - urbana		y		y	y	y					
	L040002 - Bolano (SP)	rurale		y									
	I550006 - Piazza Battisti - Sanremo (IM)	traffico - urbana						y					
	I550007 - Giardini Regina Elena - Sanremo (IM)	traffico - urbana	y	y									
	S020001 - Regione Cavallo - Albenga	traffico - urbana	y	y			y	y	y				
	S040006 - Corso Ferrari - Albisola Superiore (SV)	traffico - urbana				y	y						
Zona 5 Bormida	S150002 - Località Farina - Cairo Montenotte (SV)	industriale - suburbana		y	y			y	y	y	y	y	y
	S180001 - Carcare (SV)	industriale - suburbana	y	y			y						
Zona 6 Busalla	G060002 - Piazza Garibaldi - Busalla (GE)	traffico - urbana	y	y		y	y						
	G060007 - Sarissola - Busalla (GE)	industriale - suburbana	y			y							
Zona 7 Area mantenimento	G090001 - Campora - Campomorone (GE)	industriale - suburbana				y							
	G350001 - Passo dei Giovi - Mignanego (GE)	fondo - rurale		y									
	L130001 - Follo (SP)	fondo - rurale	y	y									
	L220001 - Le Grazie - Portovenere (SP)	industriale - suburbana	y	y									
	S230005 - Cengio (SV)	fondo - rurale		y			y	y					

Tabella 2 Stazioni e parametri rilevati per la valutazione 2011 Ozono

stazione	zona	Tipo di stazione	Impiego in relazione alla direttiva 2002/3/CE		
			O ₃	NO ₂	NO _x
G250017- Quarto (GE)	Zona A	Urbana	y	y	y
G250026 - Acquasola (GE)		Urbana	y	y	y
G250024 - C.so Firenze (GE)		Urbana	y	y	y
S520003 - Quiliano		Suburbana	y	y	y
S560018 - Varaldo (SV)		Urbana	y	y	y
G350001 - Passo Giovi	Zona B	Rurale	y	y	y
L150019 - Chiappa (SP)		Suburbana	y	y	y
S230005 - Cengio		Rurale	y	y	y
L150016 - Maggiolina - La Spezia (SP)		Urbana	y	y	y
L040002 - Bolano (SP)		Rurale	y	y	y

2.2 Quadro sintetico valutazione (NO₂, SO₂, CO, benzene, PM₁₀, PM_{2,5}, metalli e Benzo(a)pirene)

Per la comprensione del processo funzionale alla valutazione si richiamano le “definizioni” di cui al D.Lgs 155/10, riportati in **allegato 1** alla presente relazione, paragrafo 4 Definizioni del d.Lgs 155/10, ed i valori di riferimento normativi di cui alla Tabella 17 del medesimo allegato.

In Tabella 3 è riportata la valutazione del rispetto dei valori limite per NO₂, SO₂, CO, benzene, PM₁₀, PM_{2,5} e Piombo e dei valori obiettivo per Arsenico, Cadmio, Nichel e Benzo(a)pirene.

In Tabella 4 per gli stessi inquinanti è riportata la valutazione delle concentrazioni misurate rispetto alle soglie di valutazione, ove definite dalla normativa, e dei trends 2010 - 2011. Il superamento delle soglie di valutazione superiore e delle soglie di valutazione inferiore deve essere determinato in base alle concentrazioni degli inquinanti nell'aria ambiente nei cinque anni civili precedenti. Il superamento si realizza se la soglia di valutazione è stata superata in almeno tre sui cinque anni civili precedenti.

Una analisi più di dettaglio è riportata al successivo capitolo 3 Indicatori statistici e trends, nell'ambito del quale sono riportati gli indicatori e i grafici relativi agli andamenti dei diversi parametri.

Tabella 3 Valutazione 2011 - Rispetto valori limite o valori obiettivo (NO₂, SO₂, CO, benzene, PM₁₀, PM_{2,5}, metalli e benzo(a)pirene)

	SO ₂	NO ₂	NO ₂	PM ₁₀	PM ₁₀	PM _{2,5}	CO	Piombo	Benzene	Cadmio, Nichel, Arsenico, Benzo(a) pirene
	Valori limite									Valori obiettivo
ZONE	Media oraria e giornali era	media oraria	media anno	media giorno	media anno	media anno	Max media mobile di 8 ore	Media anno	Media anno	Media anno
Zona 1 Genova										
Zona 2 Savonese										
Zona 3 Spezzino										
Zona 4 Aree urbane										
Zona 5 Bormide										
Zona 6 Busalla										
Zona 7 Mantenim ento										
Legenda										
Rispetto valori Per SO ₂ , CO, Pb e PM ₁₀ è richiesto dal 2005 Per Benzene e NO ₂ è richiesto al 2010 Per PM _{2,5} è richiesto al 2015							In tutta la zona valori misurati o stimati inferiori al limite			
							In almeno una postazione della zona valori superiori al limite			

Tabella 4 Valutazione 2011 Soglie di valutazione e trends per NO₂, SO₂, CO, benzene, PM₁₀, PM_{2,5}, metalli e benzo(a)pirene

	NO ₂ media annuale		PM ₁₀ media annuale		PM ₁₀ media giorno		PM _{2,5} media annuale	
	Soglie valutazione	Trend 10/11	Soglie valutazione	Trend 10/11	Soglie valutazione	Trend 10/11	Soglie valutazione	Trend 10/11
Zona 1 Genova								
Zona 2 Savonese								
Zona 3 Spezzino								
Zona 4 Aree urbane								
Zona 5 Bormide								-
Zona 6 Busalla				-		-		-
Zona 7 Mantenimento				-		-		-
	Benzene media annuale		SO ₂ media giorno	NO ₂ media oraria	CO max media mobile 8 ore	Pb, As, Cd	Ni	Benzo(a)pi rene
			media annuale					
	Soglie valutazione	Trend 10/11	Soglie valutazione					
Zona 1 Genova								
Zona 2 Savonese								
Zona 3 Spezzino								
Zona 4 Aree urbane								
Zona 5 Bormide		-						
Zona 6 Busalla								
Zona 7 Mantenimento								
Legenda								
Soglie di valutazione			In almeno una postazione valori superiori alla soglia di valutazione superiore					
			In almeno una postazione valori compresi tra la soglia di valutazione inferiore e quella superiore					
			In tutta la zona valori misurati o stimati inferiori alla soglia di valutazione inferiore					

Come emerge dalla Tabella 3 nel 2011 per biossido di zolfo, PM₁₀ media annuale, PM_{2,5} e Piombo i limiti sono stati rispettati su tutto il territorio regionale, come pure i valori obiettivo per Benzo(a)pirene, Arsenico, Cadmio e Nichel.

Le situazioni più critiche si registrano per l'NO₂: la media annua è stata superata in alcune aree delle seguenti zone: **Agglomerato Genova, Spezzino, Bormida, Busalla.**

A **Genova** si è registrato il **superamento del limite in una postazione** di misura anche per **CO e Benzene**.

Con riferimento alla **media giornaliera del PM10**, mentre si conferma per Genova il rispetto del limite, conseguito a partire dal 2010, per la zona 5 Bormida tale conferma non si consolida, infatti la **postazione di Cairo registra nuovamente il superamento del limite**.

La valutazione dei trends riportata in Tabella 4 evidenzia, in termini generali, un aumento tra il 2010 ed il 2011 delle concentrazioni registrate per NO2 media annua e PM10 media annua nella maggior parte delle zone. In tale tabella sono indicate anche le soglie di valutazione, che vanno tenute in conto per definire dove c'è obbligo di monitoraggio (valori superiori alla soglia di valutazione superiore, cioè prossimi ai valori limite), dove al monitoraggio possono essere combinate tecniche di modellizzazione o stima obiettiva (valori compresi tra la soglia di valutazione inferiore e quella superiore) e dove si può far ricorso unicamente a modellistica o stima (valori misurati o stimati inferiori alla soglia di valutazione inferiore, cioè ben al di sotto dei limiti).

2.3 Quadro sintetico valutazione Ozono

Per la comprensione del processo funzionale alla valutazione si richiamano le “definizioni” di cui al D.Lgs 155/10, riportati in **allegato 1** alla presente relazione, paragrafo 4 Definizioni del d.Lgs 155/10, ed i valori di riferimento normativi di cui alla Tabella 18 del medesimo allegato.

In Tabella 5 è riportata la valutazione in relazione al superamento delle soglie di informazione e di allarme.

In Tabella 6 è riportata la valutazione in relazione al superamento dei valori obiettivo per la protezione della salute e della vegetazione.

Una analisi più di dettaglio è riportata al successivo capitolo 3 Indicatori statistici e trends, nell'ambito del quale sono riportati gli indicatori e i grafici relativi agli andamenti dei diversi parametri.

Tabella 5 Valutazione 2011 soglie di informazione e di allarme per l'ozono

	Soglia di informazione		Zone valutate	Situazione	Trend 10/11
	media oraria	180 µg/m3	Zona A		
			Zona B		
	Soglia di allarme		Zone valutate	Situazione	Trend 09/10
	medie oraria	240 µg/m3	Zona A		-
			Zona B		-
Legenda					
Soglia di informazione / Soglia di allarme		In tutte le postazioni valori inferiori alla soglia			
		In almeno una postazione almeno un valore superiore alla soglia			

Tabella 6 Valutazione 2011 valori obiettivo per l'ozono

Valori obiettivo Ozono				Zone valutate	Situazione	Trend
Protezione salute	media giornaliera su 8 ore delle 24 medie mobili di 8 ore	120 µg/m3	max 25 giorni come media su tre anni	Zona A		
				Zona B		
Protezione vegetazione	AOT40 tra maggio e luglio	18.000 µg/m3 *h	Media di 5 anni	Zona A		
				Zona B		
Legenda						
Rispetto dei valori obiettivo richiesto a partire dal 2010			rispetto del valore obiettivo			
			in almeno una postazione della zona valori superiori al valore obiettivo			

Dall'esame dei risultati della valutazione 2011 riferita all'Ozono emerge in particolare che:

- si sono registrati superamenti della **soglia di informazione**, pari a 180 µg/m³ come media oraria, in entrambe le zone della zonizzazione;
- il valore obiettivo per la protezione della salute risulta superato per entrambe le zone;
- il valore obiettivo per la protezione della vegetazione è superato solo nella zona B.

3 INDICATORI STATISTICI E TRENDS

3.1 Biossido di Azoto - NO2

Tabella 7 Valori registrati per protezione della salute NO2 anno 2011

	Stazione	Tipo stazione	Media annuale (val. lim. 40 µg/m3)	max media oraria	N. sup alla media oraria (max 18 a 200 µg/m3)
1	G250024 - Corso Firenze - Genova (GE)	fondo - urbana	38	187	0
	G250025 - Piazza Masnata - Genova (GE)	traffico - urbana	48	148	0
	G250026 - Parco Acquasola - Genova (GE)	fondo - urbana	31	145	0
	G250107 - Corso Europa/Via San Martino - Genova (GE)	traffico - urbana	64	268	13
	G250112 - Via Pastorino - Bolzaneto - Genova (GE)	traffico - urbana	66	227	4
	G250027 - Multedo - Pegli - Genova (GE)	traffico - urbana	56	279	6
	G250113 - Corso Buenos Aires - Genova (GE)	traffico - urbana	74	222	12
	G250114 - Via Buozi - Genova (GE)	traffico - urbana	55	153	0
2	S560007 - Corso Ricci - Savona (SV)	traffico - urbana	25	266	2
	S520003 - Quiliano (SV)	industriale - suburbana	20	83	0
	S640009 - Vado Ligure (SV)	traffico - urbana	32	148	0
	S560018 - Varaldo - Savona (SV)	fondo - urbana	25	120	0
3	L150015 - San Cipriano/Libertà - La Spezia (SP)	industriale - suburbana	45	153	0
	L150014 - Chiado/Amendola - La Spezia (SP)	traffico - urbana	32	123	0
	L150017 - Fossamastra - La Spezia (SP)	industriale - urbana	32	123	0
	L150016 - Maggiolina - La Spezia (SP)	fondo - urbana	25	129	0
	L150019 - Chiappa - La Spezia (SP)	fondo - suburbana	12	94	0
	L150020 - Piazza Saint Bon - La Spezia (SP)	traffico - urbana	29	115	0
4	L040002 - Bolano (SP)	rurale - fondo	10	66	0
	I550007 - Giardini Regina Elena - Sanremo (IM)	traffico - urbana	25	156	0
	S020001 - Regione Cavallo - Albenga (SV)	traffico - urbana	32	189	0
	G170004 - Via Gioventù - Cogoleto (GE)	fondo - suburbana	15	110	0
	G150003 - Via Assarotti - Chiavari (GE)	traffico - urbana	40	149	0
	G460001 - Campo Macera - Rapallo (GE)	traffico - urbana	38	252	2
5	S150002 - Località Farina - Cairo Montenotte (SV)	industriale - suburbana	28	214	1
	S180001 - Carcare (SV)	industriale - suburbana	46	245	10
6	G060002 - Piazza Garibaldi - Busalla (GE)	traffico - urbana	50	193	0
7	S230005 - Cengio (SV)	fondo - rurale	15	95	0
	G350001 - Passo dei Giovi - Mignanego (GE)	fondo - rurale	27	95	0
	L130001 - Follo (SP)	fondo - rurale	9	59	0
	L220001 - Le Grazie - Portovenere (SP)	industriale - suburbana	16	78	0

Come mostrato in Tabella 7 il limite orario risulta rispettato in tutte le postazioni regionali.

Per quanto concerne il valore limite riferito alla media annuale:

- Nella zona 1 Genova, tutte le postazioni da traffico considerate per la valutazione 2011 hanno misurato valori superiori al limite; solo le postazioni di fondo hanno misurato valori inferiori al limite;
- Il superamento del limite si registra anche nelle zone caratterizzate da presenza di industria zona 4 Bormida e zona 5 Busalla ed in una postazione della zona 3 Spezzino,

Per quanto concerne la valutazione dei trend, i grafici sotto riportati evidenziano che tra 2010 e 2011:

- Nella zona 1 Genova l'andamento delle medie annuali indica un trend in aumento nella maggior parte delle stazioni di misura
- Nella zona 2 Savonese e Zona 3 Spezzino si evidenzia un aumento in particolare nelle postazioni di fondo;
- Nelle zone 5 si evidenzia un aumento dei trend.
- Nella zona 4, 6 e 7 non si evidenziano particolari trend

Figura 4 Andamento medie annuali NO₂ Zona 1 Genova

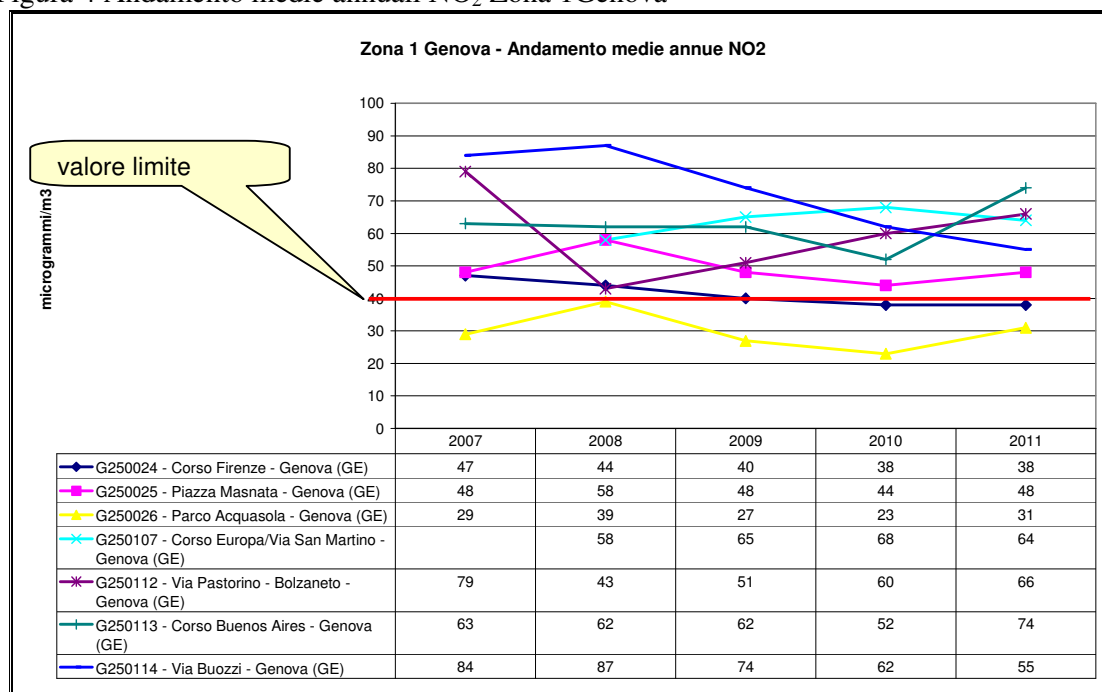


Figura 5 Andamento medie annuali NO₂ Zona 2 Savonese

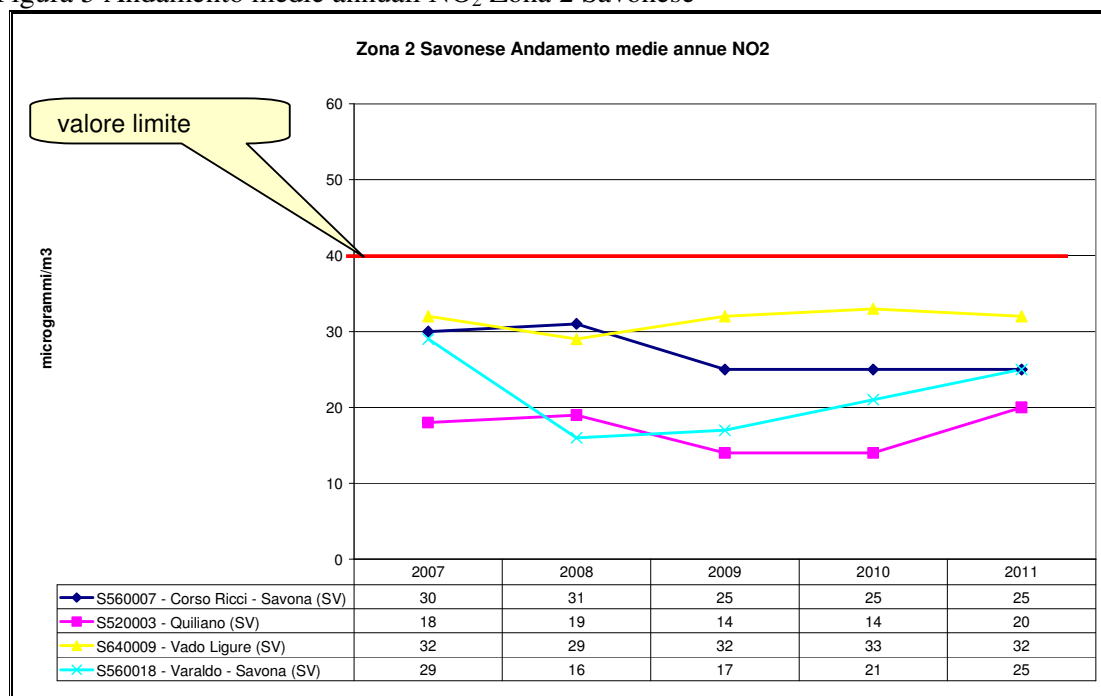


Figura 6 Andamento medie annuali NO₂ Zona 3 Spezzino

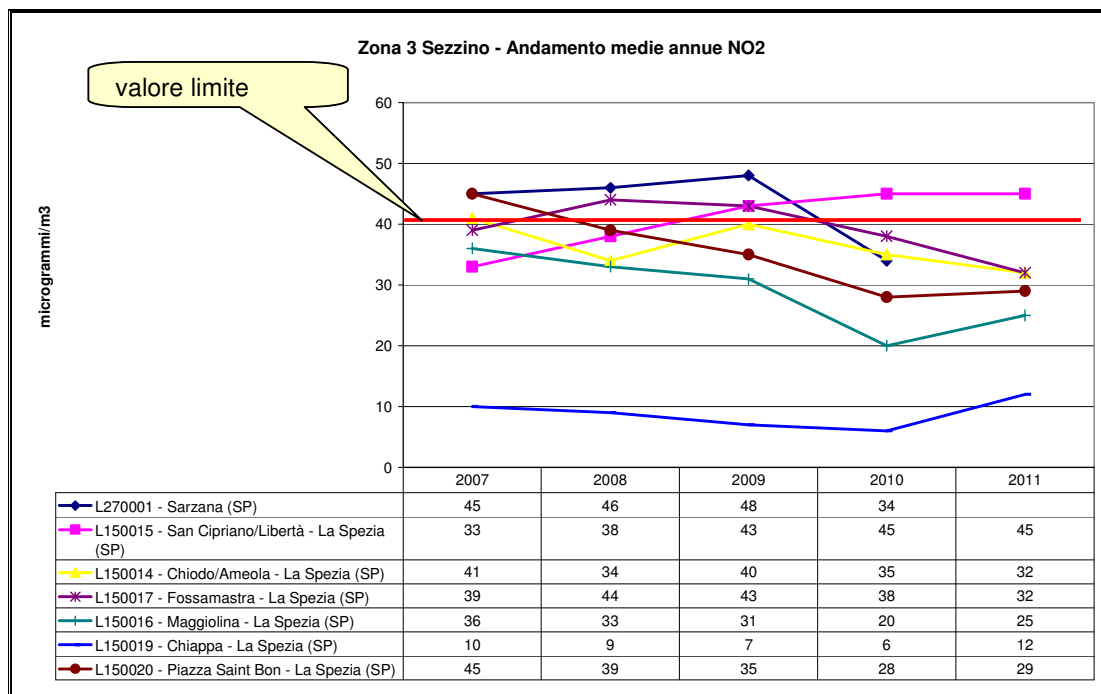
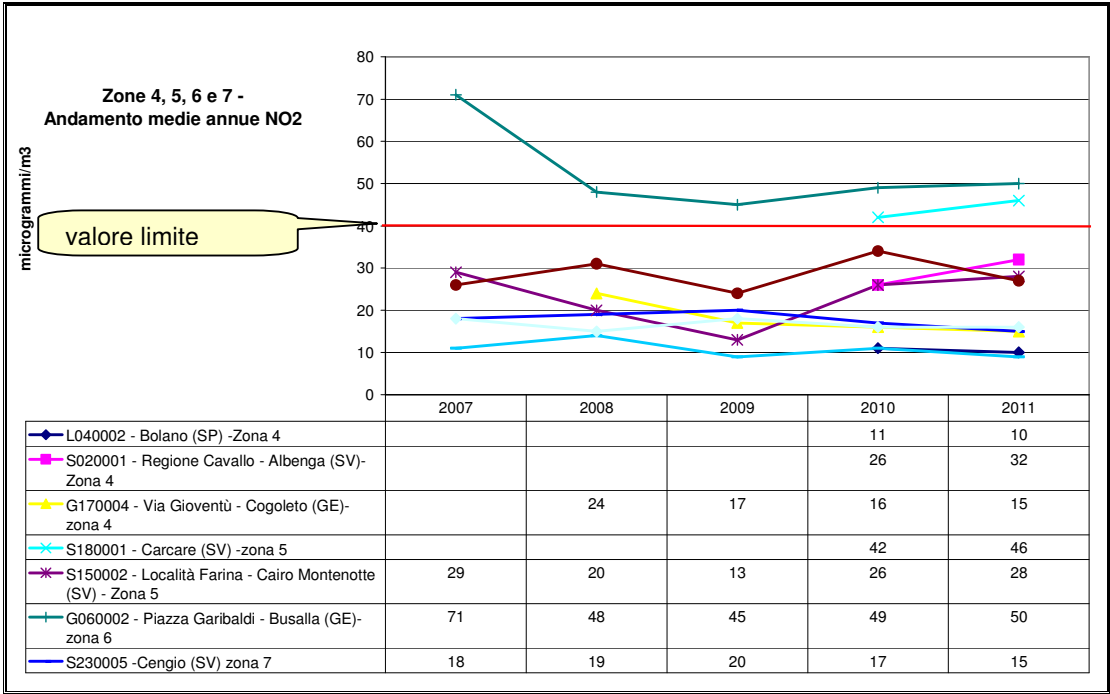


Figura 7 Andamento medie annuali NO₂ Zone 4, 5 6 e 7



3.2 Particolato solido fine - PM10

Tabella 8 Valori registrati per protezione della salute PM10 anno 2011

	Stazione	Tipo stazione	Media annua ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Lim: 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	N. sup media giornaliera (max 35 sup. a 50 $\mu\text{g}/\text{m}$)
1	G250024 - Corso Firenze - Genova (GE)	fondo - urbana	22	0
	G250027 - Multedo - Pegli - Genova (GE)	traffico - urbana	27	1
	G250107 - Corso Europa/Via San Martino - Genova (GE)	traffico - urbana	33	13
	G250113 - Corso Buenos Aires - Genova (GE)	traffico - urbana	24	6
2	S560007 - Corso Ricci - Savona (SV)	traffico - urbana	17	7
	S640009 - Vado Ligure (SV)	traffico - urbana	30	17
	S560016 - Via San Lorenzo - Savona (SV)	traffico - urbana	28	27
	S560018 - Varaldo - Savona (SV)	fondo - urbana	21	4
3	L270001 - Sarzana (SP)	traffico - urbana	28	15
	L150014 - Chiado/Amendola - La Spezia (SP)	traffico - urbana	25	3
	L150017 - Fossamastra - La Spezia (SP)	industriale - urbana	29	11
	L150016 - Maggiolina - La Spezia (SP)	fondo - urbana	23	1
	L260003 - Santo Stefano Magra (SP)	traffico - suburbana	25	6
	L150020 - Piazza Saint Bon - La Spezia (SP)	traffico - urbana	25	1
4	I550006 - Piazza Battisti - Sanremo (IM)	traffico - urbana	23	1
	G150003 - Via Assarotti - Chiavari (GE)	traffico - urbana	22	5
	G460001 - Campo Macera - Rapallo (GE)	traffico - urbana	28	4
	S020001 - Regione Cavallo - Albenga (SV)	traffico - urbana	22	0
5	S150002 - Località Farina - Cairo Montenotte (SV)	industriale - suburbana	35	52
7	S230005 - Cengio (SV)	Fondo - rurale	17	0

Nel 2011 si è registrato il superamento del limite giornaliero per il PM10 nella stazione di Cairo Montenotte. In tutte le altre postazioni di misura si registra il rispetto del limite sia annuale che giornaliero.

Si conferma pertanto il rispetto dei limiti per il PM10 per il Comune di Genova, conseguito a partire dal 2010, mentre nella zona 5 Bormida il limite giornaliero torna ad essere superato.

Con riferimento ai trends, come emerge dai grafici di seguito riportati l'andamento delle medie annuali per la zona 1 Genova, zona 2 Savonese e zona 3 Spezzino evidenzia tra il 2010 ed il 2011 un lieve trend in aumento per la maggior parte delle postazioni di misura di tali zone.

Anche l'andamento del numero di superi giornalieri al valore di 50 $\mu\text{g}/\text{m}$ evidenzia per tali zone un trend in aumento tra il 2010 ed il 2011.

Le postazioni delle zone 4 e 7 non evidenziano un particolare trend.

Figura 8 Andamento medie annuali e numero superi giornalieri di PM10 zona 1Genova

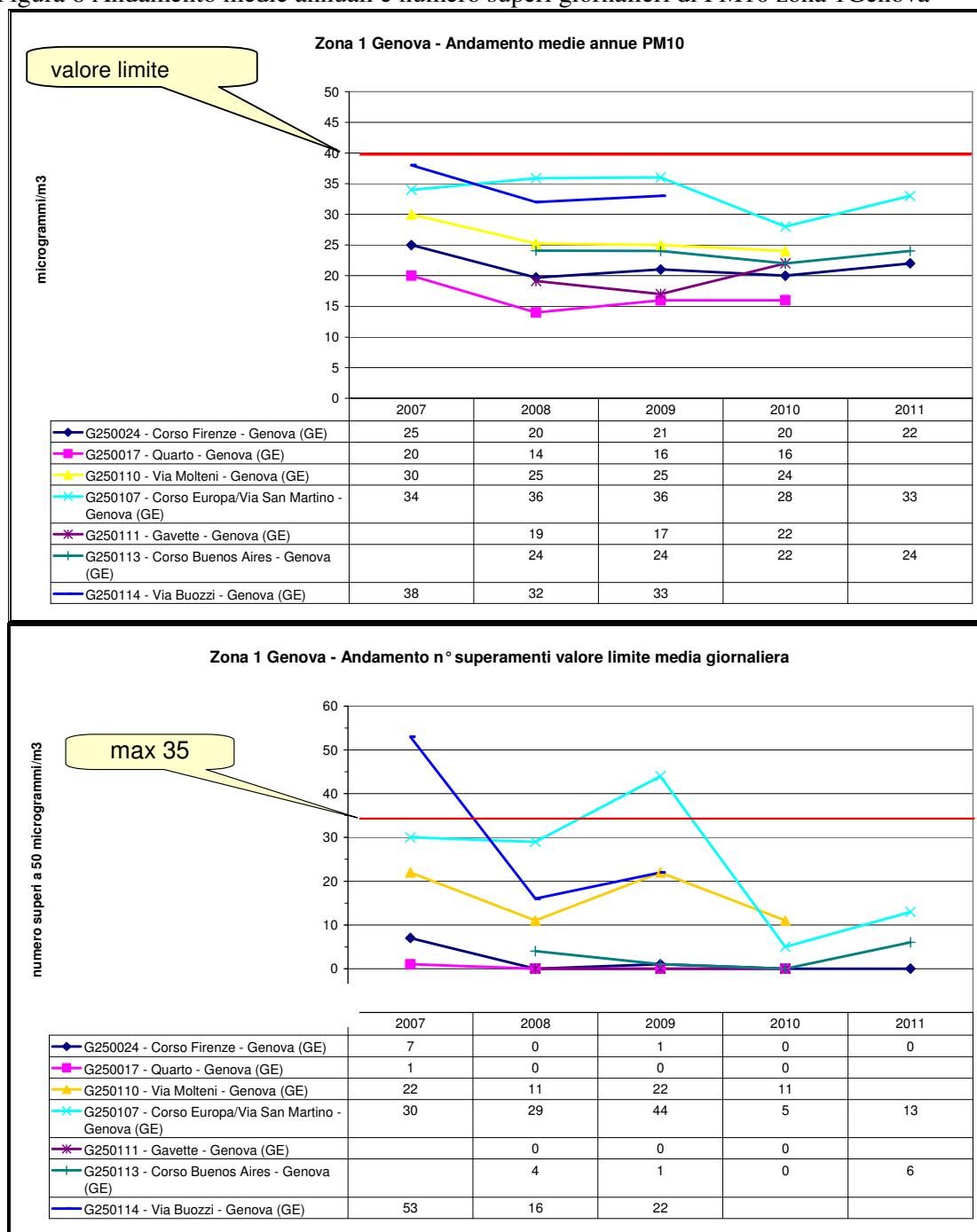


Figura 9 Andamento medie annuali e numero superi giornalieri di PM10 zona 2 Savonese

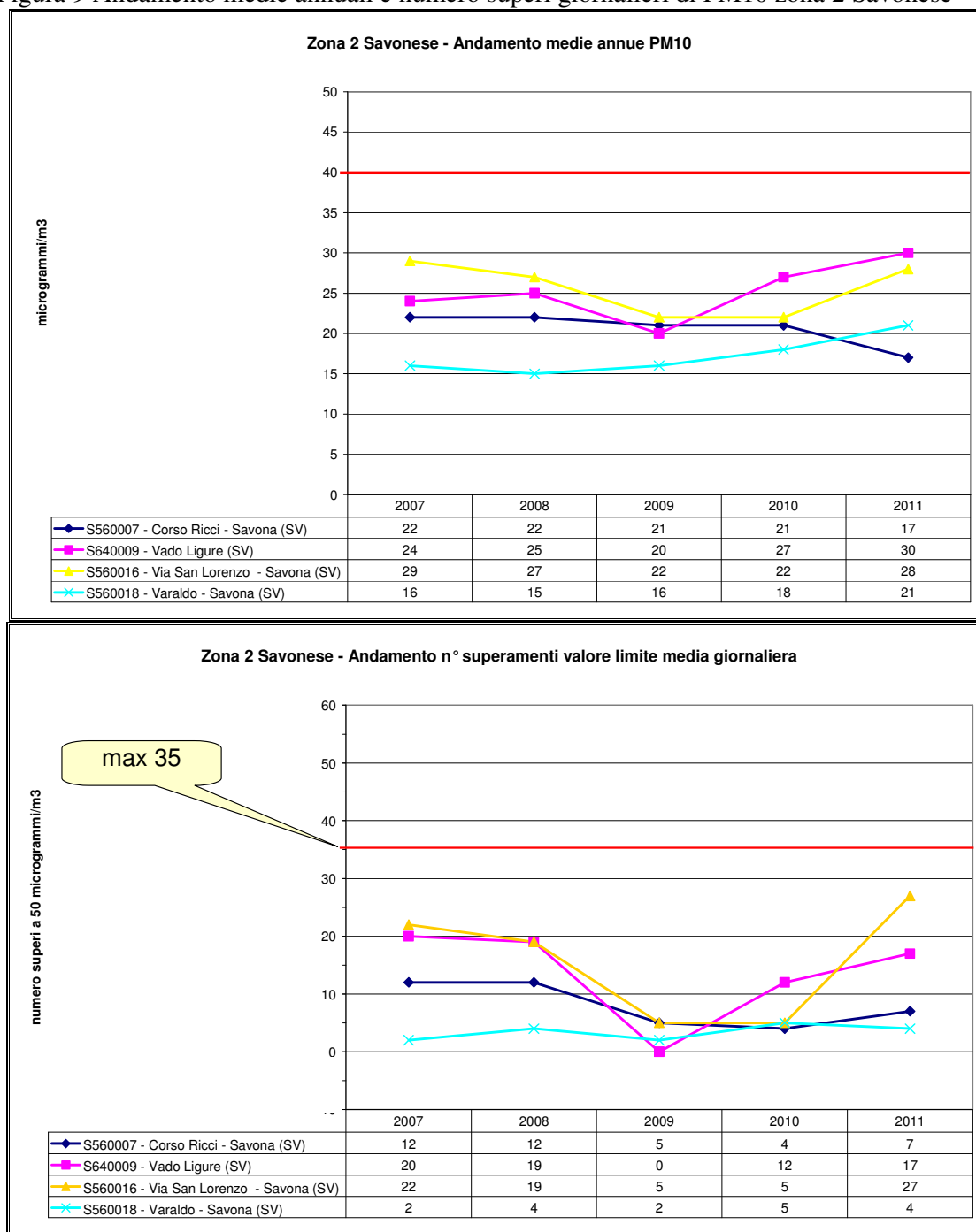


Figura 10 Andamento medie annuali e numero superi giornalieri di PM10 Zona 3

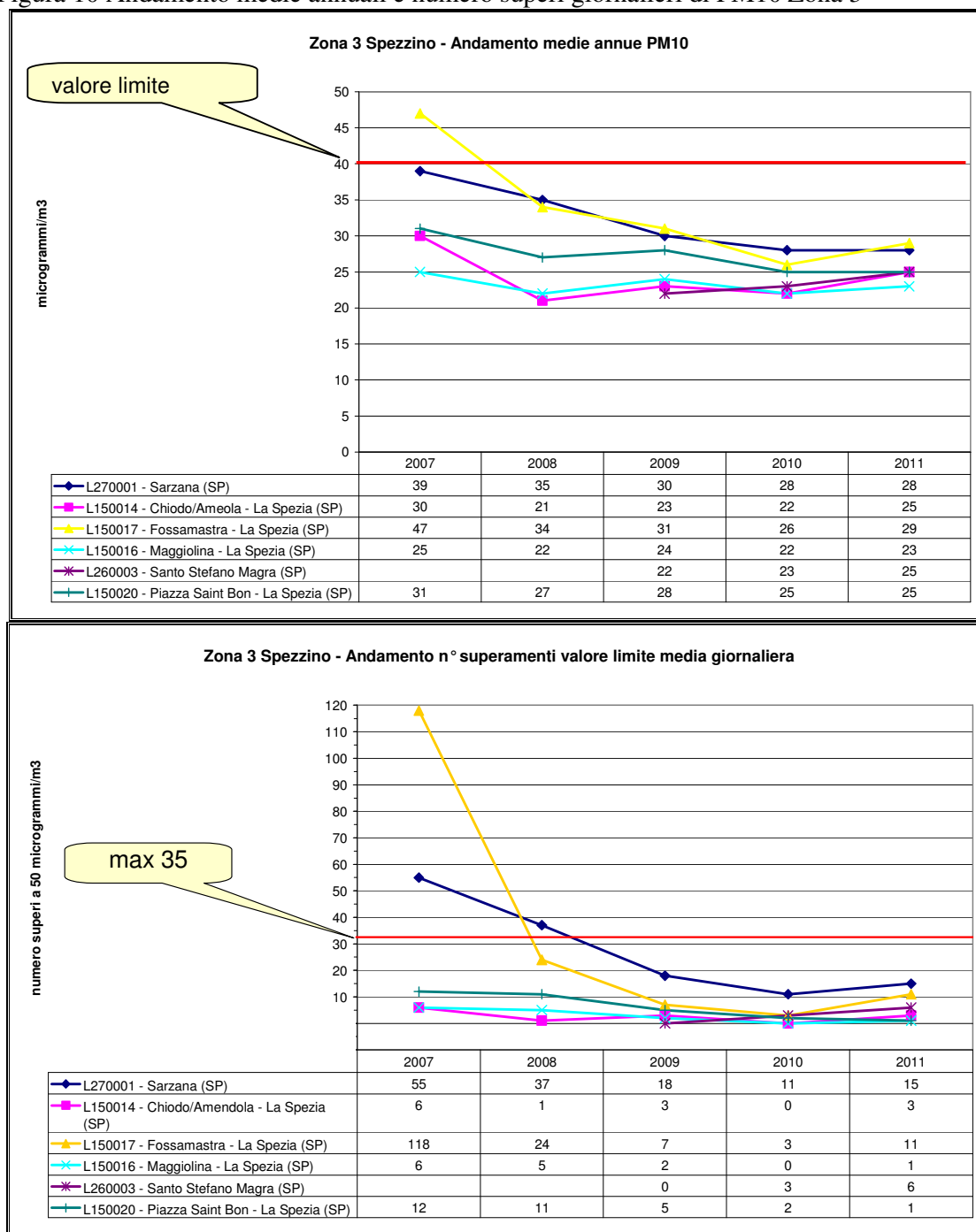
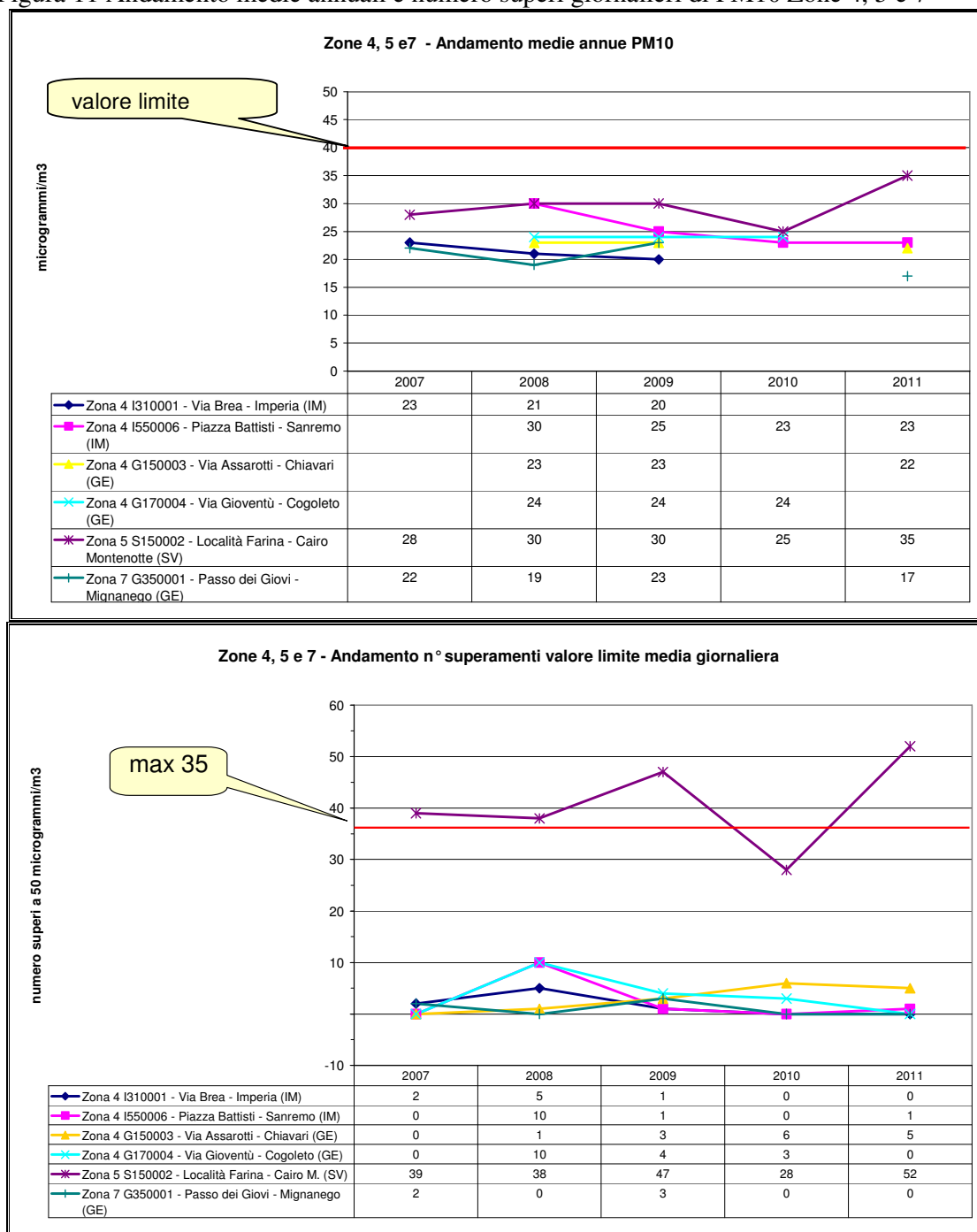


Figura 11 Andamento medie annuali e numero superi giornalieri di PM10 Zone 4, 5 e 7



3.3 Particolato solido fine - PM_{2,5}

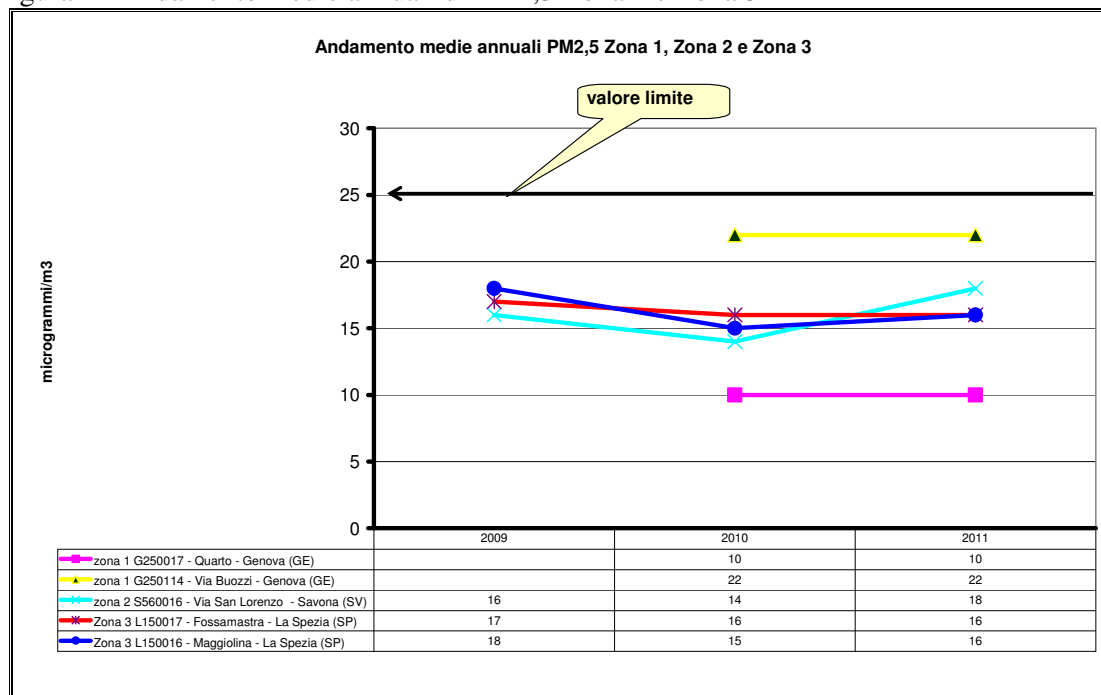
Tabella 9 Valori registrati per protezione della salute PM_{2,5} anno 2011

Zona	Stazione	Tipo stazione	Media annua (Val lim: 25 µg/m ³)
Zona 1	G250017 - Quarto - Genova (GE)	fondo - urbana	10
	G250114 - Via Buozzi - Genova (GE)	traffico - urbana	22
Zona 2	S560016 - Via San Lorenzo - Savona (SV)	traffico - urbana	18
Zona 3	L150017 - Fossamastra - La Spezia (SP)	industriale - urbana	16
	L150016 - Magliolina - La Spezia (SP)	fondo - urbana	16
Zona 4	S020001 - Regione Cavallo - Albenga (SV)	fondo - suburbana	15
Zona 5	S150002 - Località Farina - Cairo Montenotte (SV)	industriale - suburbana	24

Anche per il PM_{2,5} il limite risulta rispettato.

I Trends, disponibili solo per le zone 1 2 e 3, evidenziano un lieve aumento tra il 2010 ed il 2011 nella zona 2 Savonese e nessun trend particolare nelle altre zone.

Figura 12 Andamento medie annuali di PM_{2,5} Zona 2 e Zona 3



3.4 Biossido di zolfo - SO₂

Nelle zone risultano rispettati tutti i limiti per la protezione della salute previsti dal d.Lgs 155/10.

Tabella 10 Valori registrati per protezione della salute SO₂ anno 2011

Zona	Stazione	n°sup al valore limite sulla media oraria (350 µg/m ³) max 24 per anno civile	Valore media oraria max	valore medio annuo	n°sup al valore limite sulla media giornaliera (125 µg/m ³) max 3 per anno civile	Valore media giornaliera max
Zona 1	G250017 - Quarto - Genova (GE)	0	28	6	0	22
	G250024 - Corso Firenze - Genova (GE)	0	83	11	0	29
	G250117 - Multedo Villa Chiesa - Genova (GE)	0	173	12	0	26
Zona 2	S640009 - Vado Ligure (SV)	0	66	8	0	23
	S560018 - Varaldo - Savona (SV)	0	120	10	0	27
Zona 3	L270001 - Sarzana (SP)	0	27	2	0	6
	L150017 - Fossamastra - La Spezia (SP)	4	668	3	0	61
	L150015 - San Cipriano (SP)	0	27	2	0	13
	L150004 - San Venerio (SP)	0	51	3	0	13
	L260003 - S.Stefano di Magra (SP)	0	30	3	0	7
	L150016 - Magliolina - La Spezia (SP)	0	54	1	0	7
Zona 4	S020001 - Regione Cavallo - Albenga (SV)	0	47	6	0	14
	I550007 - Giardini Regina Elena (IM)	0	26	1	0	4
Zona 5	S180001 - Carcare (SV)	0	317	25	0	110
Zona 6	G060002 - Piazza Garibaldi - Busalla (GE)	0	88	7	0	22
	G060007 - Sarissola - Busalla (GE)	0	82	8	0	23
Zona 7	L130001 - Follo (SP)	0	95	2	0	12
	L220001 - Le Grazie - Portovenere (SP)	0	59	3	0	11

3.5 Monossido di carbonio - CO

Come emerge dalla tabella seguente nel 2011 il valore limite (Media mobile di 8 ore 10 mg/m³) risulta rispettato ovunque tranne che nella postazione di Corso Europa a Genova.

Tabella 11 Valori registrati per protezione della salute CO anno 2011

Zona	Stazione	Tipo stazione	val max medie 8 ore (µg/m3)
Zona 1	G250025 - Piazza Masnata - Genova (GE)	traffico – urbana	4,3
	G250107 - Corso Europa/Via San Martino - Genova (GE)	traffico – urbana	11,6
	G250113 - Corso Buenos Aires - Genova (GE)	traffico – urbana	3,1
	G250114 - Via Buozzi - Genova (GE)	traffico – urbana	6,4
Zona 2	S560007 - Corso Ricci - Savona (SV)	traffico - urbana	1,7
Zona 3	L150015 - San Cipriano/Libertà - La Spezia (SP)	traffico - urbana	1,2
Zona 4	S020001 - Regione Cavallo - Albenga (SV)	traffico - urbana	1,5
	G460001 - Campo Macera - Rapallo (GE)	traffico - urbana	3,2
	S040006 - Corso Ferrari - Albisola Superiore (SV)	traffico - urbana	1,8
	G150003 - Via Assarotti - Chiavari (GE)	traffico - urbana	2,0
Zona 5	S180001 - Carcare (SV)	industriale - suburbana	2,2
Zona 6	G060002 - Piazza Garibaldi - Busalla (GE)	traffico - urbana	4,5
Zona 7	S230005 -Cengio (SV)	fondo - rurale	1,5

3.6 Benzene -C₆H₆

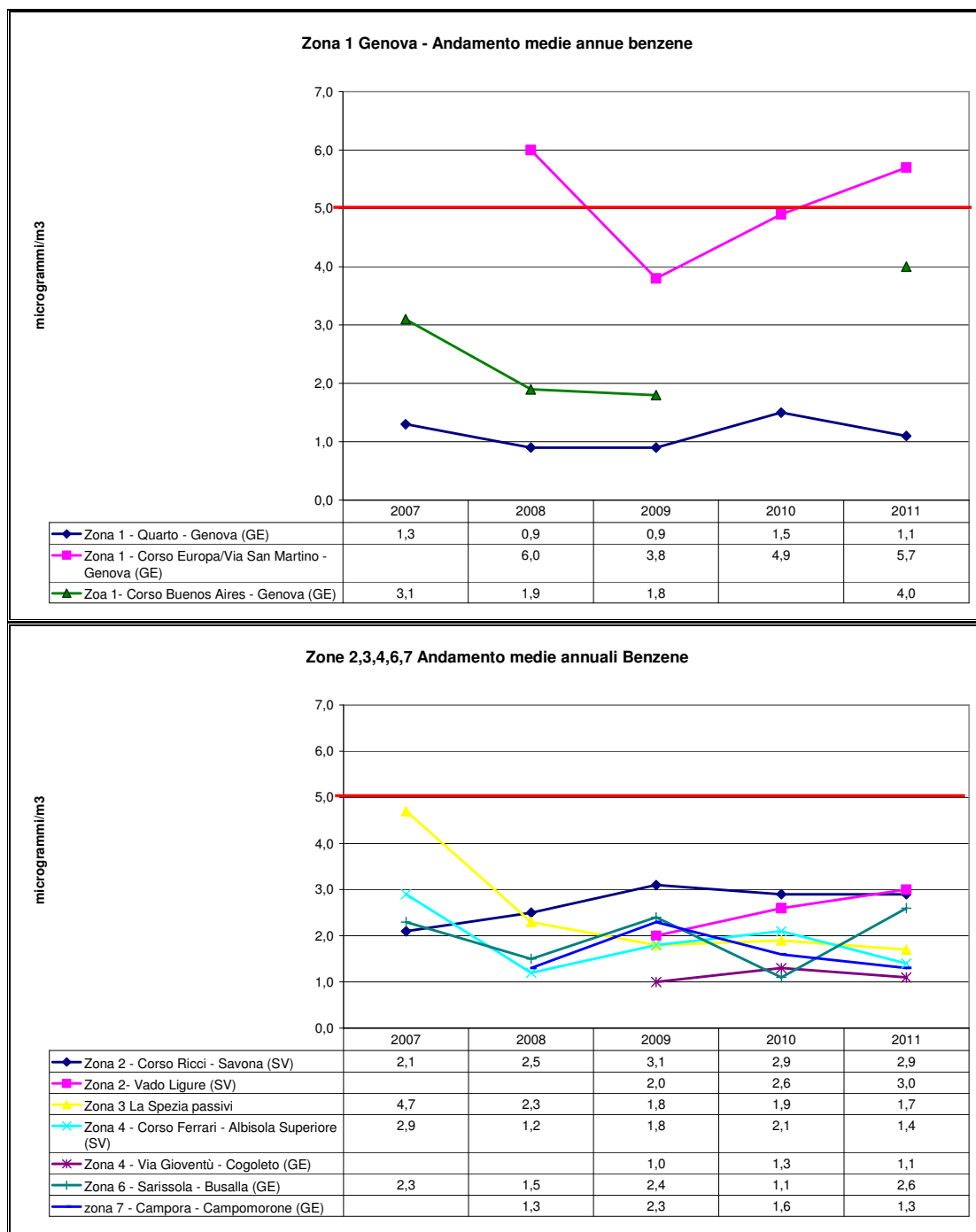
Il limite risulta rispettato su tutto il territorio regionale tranne che nella postazione di Corso Europa a Genova.

Tabella 12 Valori registrati per protezione della salute Benzene anno 2011

Stazione	Tipo stazione	Media annua (µg/m3) Val lim. 5 (µg/m3)
Zona 1 - Quarto - Genova (GE)	fondo - urbana	1,1
Zona 1 - Corso Europa/Via San Martino - Genova (GE)	traffico - urbana	5,7
Zona 1 - Corso Buenos Aires - Genova (GE)	traffico - urbana	4,0
Zona 2 - Corso Ricci - Savona (SV)	traffico - urbana	2,9
Zona 2- Vado Ligure (SV)	traffico - urbana	3,0
Zona 3 La Spezia	Campionatori passivi	1,7
Zona 4 - Corso Ferrari - Albisola Superiore (SV)	traffico - urbana	1,4
Zona 4 - Via Gioventù - Cogoleto (GE)	fondo - suburbana	1,1
Zona 4 - Campo Macera - Rapallo (GE)	traffico - urbana	4,4
Zona 6 - Piazza Garibaldi - Busalla (GE)	traffico - urbana	2,8
Zona 6 - Sarissola - Busalla (GE)	Industriale - suburbana	2,6
zona 7 - Campora - Campomorone (GE)	Industriale - suburbana	1,3

L'andamento delle medie annuali evidenzia un aumento nelle zone 1, 2 e 6 ed una diminuzione nelle zone 3, 4 e 7.

Figura 13 Andamento medie annuali Benzene



3.7 IPA e metalli (Benzo(a)pirene, As, Cd, Ni, Pb)

I valori obiettivo per Arsenico Cadmio Nichel e benzo(a)pirene ed il valore limite per il Piombo risultano rispettati.

Tabella 13 Valori registrati per protezione della salute benzo(a)pirene e metalli anno 2011

ZONA	STAZIONE	Arsenico Media (Val. ob: 6 ng/m ³)	Cadmio Media (Val ob: 5 ng/m ³)	Nichel Media (Val ob: 20 ng/m ³)	Piombo Media (Val lim: 0,5 µg/m ³)	Benzo(a)pirene Media (Val ob: 1 ng/m ³)
1	Corso Europa	0,5	0,4	8,2	0,01	
	Corso Firenze	0,4	0,4	7,6	0,01	
	Quarto	0,4	0,4	4,0	0,004	0,2
	Piazza Masnata					0,2
2	Vado L.	1,5	0,3	2,5	0,01	0,1
	Via San Lorenzo	1,0	0,3	4,4	0,01	0,1
3	Chiodo Amendola	0,8	0,5	6,3	0,01	0,2
	Maggiolina	0,8	0,5	5,0	0,02	0,2
5	Loc. Farina	1,2	0,3	3,3	0,01	0,2

3.8 Ozono -O3

3.8.1 Protezione della salute

Nella tabella seguente sono riportati gli indicatori statistici relativi al superamento della soglia di informazione per la protezione della salute dei soggetti sensibili per l'ozono nell'anno 2011.

Tale soglia è pari a 180 µg/m³ come media oraria ed è stata superata solo per due giorni in sole due postazioni

Tabella 14 Ozono - Superamento della soglia di informazione anno 2011

zona	stazione	Mese	Giorno del mese	Concentrazione media oraria massima di ozono (µg/m ³) nel periodo di superamento	Ora di inizio del periodo di superamento	Numero totale di ore di superamento
Zona A	Quiliano (SV)	8	22	187	15	2
Zona B	-Chiappa (SP)	8	23	184	18	1

In Tabella 15 sono riportati i superamenti della soglia di informazione a partire dal 2002. I superamenti avvengono nel periodo compreso tra Aprile e Settembre ed il loro numero è strettamente correlato con la situazione climatica del periodo.

Tabella 15 Ozono - Superamenti soglia di informazione anni 2002/2011

Postazione	Tipo	Zona	N° di giorni con superi alla soglia di informazione									
			2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Quarto (Ge)	Urbana parchi	Zona A	3	3	0	0	2	0	0	4	0	0
Acquasola (Ge)	Urbana parchi		1	11	0	0	4	4	0	0	1	-
Firenze (Ge)	Urbana residenziale		1	1	0	0	2	5	0	0	1	0
Varaldo (SV)	Urbana residenziale		-	-	-	-	-	1	0	0	0	0
Quiliano (Sv)	Suburbana		1	18	0	-	2	0	0	0	0	1
Chiappa (Sp)	Suburbana	Zona B	-	-	-	19	8	12	9	0	3	1
Cengio (Sv)	Rurale		0	0	0	0	7	1	0	0	0	0
Giovi (Ge)	Suburbana		-	0	0	0	0	0	0	0	3	0
Maggiolina - La Spezia (SP)	Urbana		-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Bolano (SP)	rurale		-	-	-	-	-	-	-	-	0	0

In Tabella 16 sono riportati i superamenti del valore obiettivo per la protezione della salute, che è pari a 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, definito come Media massima giornaliera su 8 ore delle 24 medie mobili di 8 ore di ogni giorno da non superare per più di 25 giorni per anno civile come media su 3 anni o se non disponibili 1 anno.

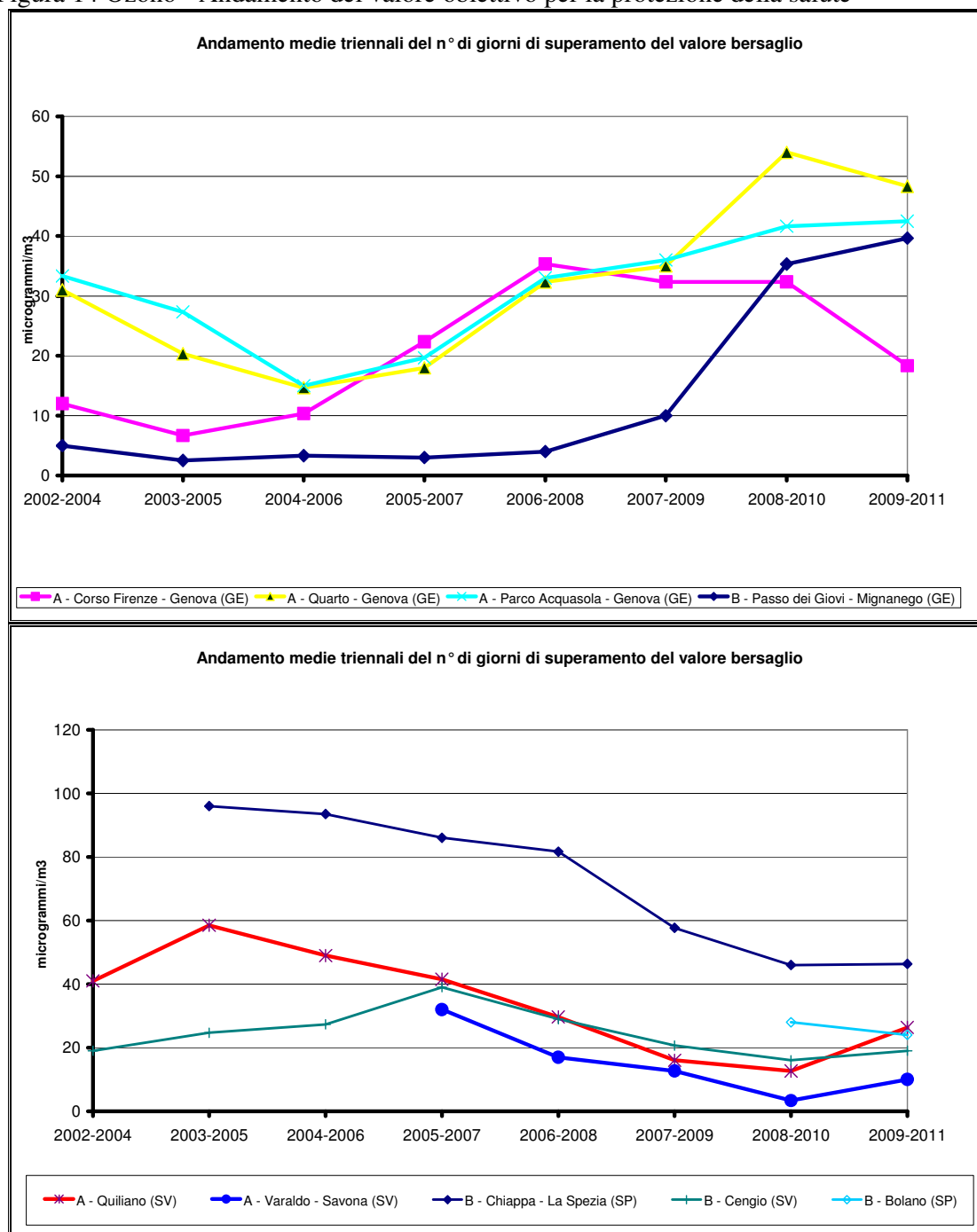
Tabella 16 Ozono - Superamenti del valore obiettivo per la salute - Valutazioni 2004-2011

Stazione	Zona	n° giorni con superamenti dell'obiettivo a lungo termine							
		Valutazioni annuali							
		2002-2004	2003-2005	2004-2006	2005-2007	2006-2008	2007-2009	2008-2010	2009-2011
Quarto (Urbana)	Zona A	31	20	15	18	32	35	54	48
Aquasola (Urbana)		33	27	15	20	33	36	42	43
Firenze (Urbana)		12	7	10	22	35	32	32	18
Varaldo (Urbana)		-	-	-	-	17	13	3	10
Quiliano (suburbana)		41	59	49	42	30	16	13	26
Giovi (suburbana)	Zona B	5	3	3	3	4	10	35	40
Cengio (Rurale)		19	25	27	39	29	21	16	19
Chiappa (suburbana)			96	94	86	82	58	46	46
Bolano (SP)		-	-	-	-	-	-	-	24

Per il 2011 si registra il superamento del valore obiettivo per la protezione della salute in almeno una postazione in entrambe le zone della zonizzazione Ozono. Nelle postazioni che non superano il valore obiettivo risulta superato l'obiettivo a lungo termine (120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, come media massima giornaliera di 8 ore nell'arco di un anno civile).

L'analisi dell'andamento delle medie triennali del numero di giorni di superamento del valore obiettivo non evidenzia un trend generalizzabile.

Figura 14 Ozono - Andamento del valore obiettivo per la protezione della salute

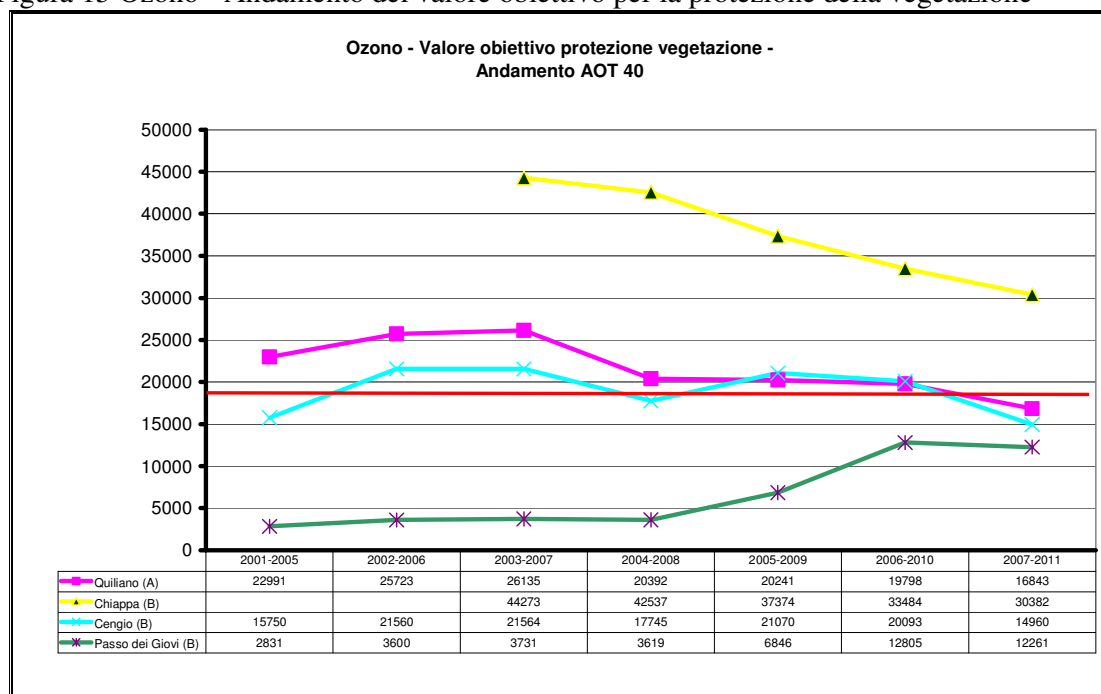


3.8.2 Protezione della vegetazione

In base alla valutazione 2011, si registra solo nella zona B, pari a $18000 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{h}$, calcolato come media di 5 anni della somma della differenza tra le concentrazioni orarie superiori a $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (= 40 parti per miliardo) e $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ tra maggio e luglio, utilizzando solo i valori orari rilevati ogni giorno tra le 8:00 e le 20:00, ora dell'Europa centrale.

L'esame dell'andamento delle valutazioni del valore obiettivo per la protezione della vegetazione evidenzia un trend in diminuzione.

Figura 15 Ozono - Andamento del valore obiettivo per la protezione della vegetazione



4 CONSIDERAZIONI COMPLESSIVE

4.1 Andamento valutazioni annuali

La valutazione 2010 evidenziava che gli inquinanti per i quali si erano registrati valori sopra i limiti o ai valori obiettivo in alcune aree del territorio o comunque prossimi ai limiti erano **biossido di azoto, particolato solido fine e ozono**. I valori normativi riferiti agli altri inquinanti risultavano rispettati su tutto il territorio regionale.

Rispetto alla valutazione 2010, la valutazione 2011 evidenzia la **conferma del superamento del limite della media annuale per il biossido di azoto** in alcune aree dell'agglomerato di Genova (il superamento si registra in tutte le postazioni cittadine orientate al rilevamento del traffico), dello Spezzino (il superamento si registra in una sola postazione di misura di La Spezia), della zona Bormida (il superamento si registra in una sola postazione di misura a Carcare) e di Busalla (il superamento si registra nella postazione di misura più orientata al rilevamento del traffico).

Inoltre i trend risultano nella maggior parte delle postazioni di rilevamento sul territorio regionale, comprese quelle cosiddette di fondo e quindi non direttamente influenzate da specifiche fonti di emissione, in lieve aumento.

Con riferimento al **particolato solido fine**, la valutazione 2011 evidenzia la conferma del rispetto del limite per la **media giornaliera del PM10**, conseguito a partire dal 2010, per Genova, mentre per la zona Bormida tale rispetto non è confermato, infatti la **postazione di Cairo fa registrare nuovamente il superamento del limite**.

Inoltre i trend riferiti alle medie annue di PM10 e PM 2,5 evidenziano nella maggior parte delle postazioni di misura un lieve aumento tra il 2010 ed il 2011.

Per l'**ozono** la valutazione 2011 evidenzia il perdurare del superamento del valore obiettivo per la protezione della salute nella maggior parte delle postazioni di misura sul territorio regionale, mentre il superamento del valore obiettivo per la protezione della vegetazione è confermato solo per la zona B e l'andamento appare in miglioramento.

Per gli altri inquinanti la valutazione 2011 conferma il rispetto dei valori di riferimento normativo su tutto il territorio regionale, salvo che per la postazione di **corso Europa a Genova**, nella quale si è registrato il **superamento della media mobile di 8 ore per il CO e della media annuale per il benzene**.

In termini generali la valutazione 2011 evidenzia una sostanziale non variazione della qualità dell'aria, salvo alcune situazioni puntuali.

I lievi trend di aumento osservati in molte postazioni di misura per le medie annue di NO2 e PM10 potrebbero essere imputate alle caratteristiche meteo climatiche dell'anno. Per confermare la tendenza è pertanto necessario attendere i risultati delle prossime valutazioni.

4.2 Fonti che determinano i valori di qualità dell'aria registrati

In base alle informazioni derivanti **dall'inventario regionale delle emissioni**, che, oltre a permettere un'analisi su scala regionale, consente di stimare le emissioni anche a livello provinciale, comunale e sub comunale, risulta quanto segue.



Per **Genova** le cause dei livelli misurati per NO₂ e PM₁₀ sono imputabili principalmente alle emissioni da traffico. A fronte di un miglioramento delle caratteristiche del parco veicoli e delle azioni messe in atto anche a livello locale per diminuire l'inquinamento, c'è stato un aumento dei veicoli diesel, che contribuiscono in misura elevata alle emissioni di NO₂.

Incide su tali inquinanti anche la centrale termoelettrica. Si evidenzia infine che non appare trascurabile neppure l'apporto delle emissioni in ambito portuale, in particolare quello delle navi, né quello dovuto agli impianti termici civili.

Per la **Zona 3 Spezzino** valgono considerazioni generali analoghe a quanto esposto per Genova.

Con relazione all'apporto delle emissioni da traffico veicolare, per entrambe le zone, non bisogna infine trascurare che parte delle emissioni sono dovute, in particolare al traffico autostradale, caratterizzato da un sempre crescente aumento di veicoli merci circolanti, che sicuramente contribuiscono ad elevare le concentrazioni di fondo, soprattutto di NO₂.

Per la **Zona 5 -Bormida** le fonti prevalenti di emissione di NO₂ e PM₁₀ sono di tipo industriale. Per la postazione di Carcare il superamento del limite per la media annua di NO₂ è anche imputabile ad emissioni da traffico. Vanno considerate infine le emissioni dovute agli impianti termici civili ed in particolare di quelli alimentati a legna, il cui apporto, tra l'altro non è facilmente stimabile nell'ambito dell'inventario.

Per la **Zona 6 Busalla**, poiché il superamento del limite per l'NO₂ si registra in una postazione orientata al rilevamento del traffico, si ritiene che questo sia la principale causa dei superamenti.

Considerazioni a parte vanno fatte per quanto concerne l'**ozono**.

L'Ozono troposferico è infatti un inquinante “secondario”, prodotto per effetto delle radiazioni solari in presenza di inquinanti primari (prodotti del traffico automobilistico, dai processi di combustione, dai solventi delle vernici, dall'evaporazione di carburanti, etc.).

Le più alte concentrazioni di ozono si rilevano nei mesi più caldi dell'anno e nelle ore di massimo irraggiamento solare. Negli ambienti interni la sua concentrazione è più bassa rispetto alla sua concentrazione all'aria aperta. Nelle aree urbane l'ozono si forma e si trasforma con grande rapidità, con un comportamento molto diverso da quello osservato per gli altri inquinanti.

E' una sostanza instabile in presenza degli stessi inquinanti primari che ne determinano la formazione. Ciò fa sì che nei pressi delle fonti di inquinamento, ad esempio in strade a maggior traffico, l'ozono che si forma è subito trasformato e quindi in tali siti i livelli di concentrazione in aria risultano relativamente più bassi rispetto a siti non nei pressi delle fonti emittenti. Il particolare comportamento dell'ozono determina anche il diverso modo di monitoraggio rispetto agli altri inquinanti. Il vento trasporta l'ozono dalle aree urbane alle zone suburbane e rurali, dove il minore inquinamento rende la sostanza più stabile. Il monitoraggio corretto di questo inquinante va fatto quindi nelle località più periferiche della città e nei parchi, dove l'ozono raggiunge i valori più alti.

Per quanto fin qui esposto risulta evidente la difficoltà di imputare a cause specifiche i superamenti dei valori normativi per l'ozono, in assenza di una adeguata modellistica di tipo fotochimico.

Si osserva comunque, che a fronte di una diminuzione progressiva negli anni degli inquinanti primari, si è osservato sì un miglioramento delle concentrazioni misurate, ma non in misura proporzionale.

4.3 Valutazione dell'efficacia delle risposte

I risultati della valutazione 2011, che complessivamente mettono in evidenza una non sostanziale variazione della qualità dell'aria, salvo alcune situazioni puntuali, inducono a pensare che, probabilmente, il complesso delle azioni di pianificazione e programmazione per il conseguimento del rispetto dei limiti di qualità dell'aria, di livello europeo, nazionale, regionale e locale, che nel tempo hanno consentito di ottenere dei risultati di miglioramento evidenti, stanno esaurendo la loro efficacia.

In questo quadro, risulta **prioritario intraprendere nuove azioni per il conseguimento del rispetto del limite annuo per l'NO₂** sia nelle zone per le quali la Comunità Europea ha concesso la deroga al 2015 (Spezzino e Busalla) o al 2014 (Bormida), che a Genova, per la quale la deroga non è stata concessa, in quanto allo stato attuale si stima che neppure nel 2015 il limite possa essere rispettato in tutte le postazioni di misura e quindi in tutte le aree del territorio comunale.

Inoltre, per il **PM₁₀**, è necessario attendere che il monitoraggio dimostri il consolidamento definitivo del rispetto del limite per la media giornaliera a Genova ed **intraprendere azioni per conseguire il rispetto di tale parametro a Cairo Montenotte**.

Anche con riferimento **all'ozono**, inquinante di natura secondaria, i cui precursori sono gli NO_x e i Composti organici volatili emessi da traffico veicolare, processi di combustione, evaporazione dei carburanti e solventi, una **pianificazione volta ad un complessivo miglioramento della qualità dell'aria e quindi ad una progressiva diminuzione delle emissioni di inquinanti primari** può contribuire ad un miglioramento delle concentrazioni misurate in aria ambiente.

Si ritiene in generale che le fonti di emissione su cui continuare ad agire con priorità, con interventi sia di natura puntuale che trasversale, come previsto nell'ambito degli atti di pianificazione regionale attuativi del Piano di risanamento, siano il traffico urbano, gli impianti termici civili e le navi in stazionamento nei porti. Agire su queste fonti oltre che, più in generale, sul risparmio energetico in particolare degli edifici, può comportare anche un contributo alla diminuzione delle emissioni di CO₂.

In questo senso si reputa che molte delle azioni previste dai piani energetici e dai piani di azione per l'energia sostenibile elaborati dai Comuni che hanno aderito al "Patto dei Sindaci" possano rivelarsi sinergici agli obiettivi del Piano della qualità dell'aria.

Per la zona Bormida si ritiene che si debba agire, in particolare, anche sulle fonti industriali.

Allegato 1 NORME EUROPEE E NAZIONALI

1. La direttiva 2008/50/CE

La direttiva del Parlamento Europeo e del Consiglio del 21/5/08 relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa si inserisce nel contesto generale del VI Programma europeo di azione ambientale, ed in particolare è una parte fondamentale della strategia tematica sull'inquinamento atmosferico adottata dalla Commissione nel settembre 2005 (Clean Air for Europe).

Questi in sintesi gli elementi chiave contenuti nella direttiva:

- Semplificazione della legislazione riguardante la qualità dell'aria ambiente con accorpamento di quattro atti normativi (direttiva quadro 96/62/CE, prima direttiva figlia 1999/30/CE, seconda direttiva figlia 2000/69/CE, terza direttiva figlia 2002/3/CE e la decisione sullo scambio di informazioni 97/101/CE) in una singola direttiva, ad eccezione della quarta direttiva figlia (direttiva 2004/107/CE);
- per il PM_{2,5} sono stati introdotti nuovi obiettivi, mentre sono rimasti invariati i limiti per gli altri inquinanti;
- è stata introdotta la possibilità di conteggiare le fonti naturali di inquinamento nella valutazione del rispetto degli obiettivi;
- è stata inserita la possibilità di un'estensione dei limiti temporali per il rispetto dei limiti di PM₁₀, NO₂ e benzene sulla base di condizioni specifiche e conseguente valutazione positiva da parte della Commissione;
- Viene ribadita la necessità di una costante informazione alla cittadinanza ed è sottolineata l'importanza della qualità dei dati prodotti dalle reti di monitoraggio.

Con relazione al particolato fine la direttiva prevede in particolare che:

- gli Stati membri riducano nelle aree urbane mediamente del 20% l'esposizione al PM_{2,5} entro il 2020 rispetto ai valori del 2010, obbligandoli a portare i livelli di esposizione in queste zone al di sotto di 20 microgrammi/m³ nel 2015, mentre a livello dell'intero territorio nazionale, gli rispettino comunque il valore limite di 25 microgrammi/m³ di PM_{2,5} da raggiungere obbligatoriamente entro il 2015 e, se possibile, già nel 2010;
- gli Stati membri debbano misurare il PM_{2,5} in siti di fondo urbano e costruire strategie di azione per ottenere riduzioni differenziate nei livelli medi sulla base dei valori di inquinamento rilevati, per una riduzione generale dell'esposizione;

Da più parti sono state formulate critiche rispetto alla differenza dei limiti stabiliti dalla direttiva e le linee guida di qualità dell'aria dell'Organizzazione Mondiale della Sanità, secondo cui le medie annuali non dovrebbero essere superiori a 20 microgrammi/m³ per il PM₁₀ e 10 microgrammi/m³ per il PM_{2,5}.

Secondo la Commissione sono stati fissati standard di qualità elevata, ma comunque realistici. Considerando infatti che i livelli delle polveri in 25 paesi su 27 è superiore ai limiti proposti dall'OMS, la Commissione si è mostrata cauta riguardo alla definizione del livello assoluto per i valori limite di qualità dell'aria, tenuto conto dei potenziali costi che ciò comporterebbe e della possibilità di garantirne il rispetto, ma è stata comunque favorevole al principio di ridurre l'esposizione ovunque ed in particolare nelle zone dove l'inquinamento è maggiore.

La direttiva stabilisce pertanto un livello massimo relativamente alto per la concentrazione di PM_{2,5}, tale che l'applicazione sia possibile ovunque nel territorio dell'Unione Europea, che comunque eviti rischi alla salute eccessivamente elevati e imponga politiche di riduzione, spesso molto onerose, solo nelle zone più inquinate.

Con relazione alla possibilità di deroga, l'art. 22 della Direttiva "Proroga del termine per il conseguimento e deroga all'obbligo di applicare determinati valori limite" prevede in particolare che:

1. Se in una determinata zona o agglomerato non è possibile raggiungere i valori limite fissati per il biossido di azoto o il benzene entro il 2010, uno Stato membro può prorogare tale termine di cinque anni al massimo per la zona o l'agglomerato in questione, a condizione che sia predisposto un piano per la qualità dell'aria integrato da specifiche informazioni relative agli inquinanti in questione e che dimostri come i valori limite saranno conseguiti entro il nuovo termine;
2. Se in una determinata zona o agglomerato non è possibile conformarsi ai valori limite per il PM₁₀ già in vigore dal 2005, per le caratteristiche di dispersione specifiche del sito, per le condizioni climatiche avverse o per l'apporto di inquinanti transfrontalieri, uno Stato membro non è soggetto all'obbligo di applicare tali valori limite fino all'11 giugno 2011 purché siano rispettate le condizioni di cui al paragrafo 1 e purché lo Stato membro dimostri che sono state adottate tutte le misure del caso a livello nazionale, regionale e locale per rispettare le scadenze;
3. Gli Stati membri notificano alla Commissione i casi in cui ritengono applicabili i paragrafi 1 o 2 e le comunicano il piano per la qualità dell'aria di cui al paragrafo 1, comprese tutte le informazioni utili di cui la Commissione deve disporre per valutare se le condizioni pertinenti sono soddisfatte. In tale valutazione la Commissione tiene conto degli effetti stimati sulla qualità dell'aria ambiente negli Stati membri, attualmente e in futuro, delle misure adottate dagli Stati membri e degli effetti stimati sulla qualità dell'aria ambiente delle attuali misure comunitarie e delle misure comunitarie previste che la Commissione proporrà;
4. Se la Commissione non solleva obiezioni entro nove mesi dalla data di ricevimento di tale notifica, le condizioni per l'applicazione dei paragrafi 1 o 2 sono considerate soddisfatte. In caso di obiezioni, la Commissione può chiedere agli Stati membri di rettificare i piani per la qualità dell'aria oppure di presentarne di nuovi.

2. Il d.Lgs 155/10

Il d.Lgs 155/2010 "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa", ridefinisce il pregresso quadro normativo nazionale inerente la valutazione e gestione della qualità dell'aria ambiente, abrogando l'intero corpo normativo precedente.

In attuazione del decreto è in particolare necessario che le regioni:

- procedano al riesame delle zonizzazioni in essere sulla base dei nuovi criteri introdotti.
- trasmettano al Ministero un progetto volto ad adeguare la propria rete di misura

E' prevista una preventiva procedura di controllo da parte del Ministero dell'Ambiente sui progetti di zonizzazione e sulla struttura della rete di misura.

In relazione alla zonizzazione all'art. 1 comma 4 lettere c) e d) del D.lgs.155/2010 sono definiti i seguenti principi:

- la zonizzazione dell'intero territorio nazionale è il presupposto su cui si organizza l'attività di valutazione della qualità dell'aria ambiente. A seguito della zonizzazione del territorio, ciascuna zona o agglomerato è classificata allo scopo di individuare le modalità di valutazione mediante misurazioni e mediante altre tecniche in conformità alle disposizioni del decreto;
- la zonizzazione del territorio richiede la previa individuazione degli agglomerati e la successiva individuazione delle altre zone. Gli agglomerati sono individuati sulla base dell'assetto urbanistico, della popolazione residente e della densità abitativa. Le altre zone sono individuate, principalmente, sulla base di aspetti come il carico emissivo, le caratteristiche orografiche, le caratteristiche meteo-climatiche e il grado di urbanizzazione del territorio, al fine di individuare le aree in cui uno o più di tali aspetti sono predominanti nel determinare i livelli degli inquinanti e di accorpate tali aree in zone contraddistinte dall'omogeneità degli aspetti predominanti.

3. Tabelle limiti, livelli critici, obiettivi, soglie di valutazione

Tabella 17 Limiti, livelli critici, obiettivi, soglie per NO₂, SO₂, CO, benzene, PM₁₀, PM_{2,5}, metalli e benzo(a)pirene

Inquinante	Tipo Parametro	Tempo di mediazione	Valore limite	Data rispetto	Soglia valut. superiore	Soglia valut. inferiore
SO ₂	Valore limite	Media oraria	350 µg/m ³ Max 24 super. anno	1/1/05	-	-
		Media giornaliera	125 µg/m ³ Max. 3 super. anno	1/1/05	75 µg/m ³ non più di 3 volte/anno	50 µg/m ³ non più di 3 volte/anno
	Livelli critici per protez. vegetazione	Media annuale	20 µg/m ³	19/7/01		
		Media invernale (1° ott. - 31 mar.)	20 µg/m ³	19/7/01	12 µg/m ³	8 µg/m ³
	Soglia di allarme	Media trioraria in località rappresentative di un agglomerato completo (max 100 km ²)	500 µg/m ³	-	-	-
NO ₂ *	Valore limite	Media oraria	200 µg/m ³ Max 18 super. anno	1/1/10	140 µg/m ³ Max 18 super. anno	100 µg/m ³ Max 18 super. anno
		Media annuale	40 µg/m ³	1/1/10	32 µg/m ³	26 µg/m ³
	Soglia di allarme	3 ore consec. (In un'area di 100 km ²)	400 µg/m ³	-	-	-
NO _x	Livelli critici per protez. vegetazione	Media annuale (NO+NO ₂)	30 µg/m ³	19/7/01	24 µg/m ³	19,5 µg/m ³
Pb	Valore limite	Media annuale	0,5 µg/m ³	1/1/05	0,35 µg/m ³	0,25 µg/m ³
CO	Valore limite	Media mobile di 8 ore	10 mg/m ³	1/1/05	7 mg/m ³	5 mg/m ³
Benzene *	Valore limite	Media annuale	5 µg/m ³	1/1/10	3,5 µg/m ³	2 µg/m ³
PM ₁₀ **	Valore limite	Media 24 ore	50 µg/m ³ Max 35 super. anno	1/1/05	35 µg/m ³ Max 35 super. anno	25 µg/m ³ Max 35 super. anno
		Media annuale	40 µg/m ³	1/1/05	28 µg/m ³	20 µg/m ³
PM _{2,5} ***	Valore limite	Media annuale	25 µg/m ³	1/1/2015	17 µg/m ³	12 µg/m ³
Arsenico (1)	Valore obiettivo	Media annuale	6,0 ng/m ³	-	3,6 ng/m ³	2,4 ng/m ³
Cadmio (1)			5,0 ng/m ³	-	3 ng/m ³	2 ng/m ³
Nichel (1)			20,0 ng/m ³	-	14 ng/m ³	10 ng/m ³
Benzo(a)pirene (1)			1,0 ng/m ³	-	0,6 ng/m ³	0,4 ng/m ³

* Per le zone e gli agglomerati per cui è concessa la deroga, i valori limite devono essere rispettati entro la data prevista dalla decisione di deroga, fermo restando, fino a tale data, l'obbligo di rispettare tali valori aumentati del margine di tolleranza massimo (60 µg/m³ per NO₂; 10 µg/m³ per benzene)

** Per le zone e gli agglomerati per cui è concessa la deroga, i valori limite devono essere rispettati entro l'11 giugno 2011, fermo restando, fino a tale data, l'obbligo di rispettare tali valori aumentati del margine di tolleranza massimo.

*** Margine di tolleranza: 20% l'11 giugno 2008, con riduzione il 1° gennaio successivo e successivamente ogni 12 mesi secondo una percentuale annua costante fino a raggiungere lo 0% entro il 1° gennaio 2015

(1) Il valore obiettivo è riferito al tenore totale di ciascun inquinante presente nella frazione PM₁₀ del materiale particolato, calcolato come media su un anno civile.

Tabella 18 Valori di riferimento normativi per l'Ozono

Ozono					
Tipo valore	finalità	Definizione del limite	livello	Periodo di osservazione	Metodo calcolo
Valore obiettivo*	protezione della salute umana a partire dal 2010	Media massima giornaliera su 8 ore delle 24 medie mobili di 8 ore di ogni giorno	120 µg/m ³	da non superare per più di 25 giorni per anno civile come media su 3 anni o se non disponibili 1 anno	(1) medie consecutive su 8 ore, calcolate in base a dati orari e aggiornate ogni ora. Ogni media su 8 ore così calcolata sarà assegnata al giorno nel quale finisce; in pratica, la prima fascia di calcolo per ogni singolo giorno sarà quella compresa tra le ore 17.00 del giorno precedente e le ore 01.00 del giorno stesso; l'ultima fascia di calcolo per ogni giorno sarà quella compresa tra le ore 16.00 e le ore 24.00 del giorno stesso
	protezione della vegetazione a partire dal 2010	AOT40	18 000 µg/m ³ ·h	1 maggio-31 luglio come media su 5 anni o se non disponibili 3 anni	(2) somma della differenza tra le concentrazioni orarie superiori a 80 µg/m ³ (= 40 parti per miliardo) e 80 µg/m ³ in un dato periodo di tempo, utilizzando solo i valori orari rilevati ogni giorno tra le 8:00 e le 20:00, ora dell'Europa centrale
Obiettivo a lungo termine	protezione della salute umana (rif. non definito)	Media massima giornaliera su 8 ore delle 24 medie mobili di 8 ore di ogni giorno	120 µg/m ³	da non superare nell'arco di un anno civile	Come (1)
	protezione della vegetazione (rif. non definito)	AOT40	6 000 µg/m ³ ·h	1 maggio-31 luglio di ciascun anno	Come (2)
Soglia di informazione	Protezione salute soggetti sensibili	Media di 1 ora	180 µg/m ³	anno	
Soglia di allarme	Protezione salute per tutti	Media di 1 ora	240 µg/m ³	anno	Se previsto o misurato per 3 ore consecutive

4. Definizioni del d.Lgs 155/10

- zona: parte del territorio nazionale delimitata, ai sensi del presente decreto, ai fini della valutazione e della gestione della qualità dell'aria ambiente;
- agglomerato: zona costituita da un'area urbana o da un insieme di aree urbane che distano tra loro non più di qualche chilometro oppure da un'area urbana principale e dall'insieme delle aree urbane minori che dipendono da quella principale sul piano demografico, dei servizi e dei flussi di persone e merci, avente una popolazione superiore a 250.000 abitanti oppure una popolazione inferiore a 250.000 abitanti e una densità di popolazione per km² superiore a 3.000 abitanti;
- area di superamento: area, ricadente all'interno di una zona o di un agglomerato, nella quale è stato valutato il superamento di un valore limite o di un valore obiettivo; tale area

è individuata sulla base della rappresentatività delle misurazioni in siti fissi o indicative o sulla base delle tecniche di modellizzazione;

- valore limite: livello fissato in base alle conoscenze scientifiche, incluse quelle relative alle migliori tecnologie disponibili, al fine di evitare, prevenire o ridurre gli effetti nocivi per la salute umana o per l'ambiente nel suo complesso, che deve essere raggiunto entro un termine prestabilito e che non deve essere successivamente superato; (fissato per SO₂, NO₂, Pb, CO, Benzene; PM₁₀, PM_{2,5})
- livello critico: livello fissato in base alle conoscenze scientifiche, oltre il quale possono sussistere effetti negativi diretti su recettori quali gli alberi, le altre piante o gli ecosistemi naturali, esclusi gli esseri umani; (fissato per SO₂, NO_x)
- margine di tolleranza: percentuale del valore limite entro la quale è ammesso il superamento del valore limite alle condizioni stabilite dal presente decreto;
- valore obiettivo: livello fissato al fine di evitare, prevenire o ridurre effetti nocivi per la salute umana o per l'ambiente nel suo complesso, da conseguire, ove possibile, entro una data prestabilita; (fissato per Arsenico, Cadmio, Nichel, Benzo(a)pirene e Ozono)
- soglia di allarme: livello oltre il quale sussiste un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata per la popolazione nel suo complesso ed il cui raggiungimento impone di adottare provvedimenti immediati; (fissato per SO₂, NO₂, Ozono)
- soglia di informazione: livello oltre il quale sussiste un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata per alcuni gruppi particolarmente sensibili della popolazione nel suo complesso ed il cui raggiungimento impone di assicurare informazioni adeguate e tempestive; (fissato per Ozono)
- obiettivo a lungo termine: livello da raggiungere nel lungo periodo mediante misure proporzionate, al fine di assicurare un'efficace protezione della salute umana e dell'ambiente; (fissato per Ozono)
- soglia di valutazione superiore: livello al di sotto del quale le misurazioni in siti fissi possono essere combinate con misurazioni indicative o tecniche di modellizzazione e, per l'arsenico, il cadmio, il nichel ed il benzo(a)pirene, livello al di sotto del quale le misurazioni in siti fissi o indicative possono essere combinate con tecniche di modellizzazione;
- soglia di valutazione inferiore: livello al di sotto del quale è previsto, anche in via esclusiva, l'utilizzo di tecniche di modellizzazione o di stima obiettiva.

Allegato 2 SCHEDE INQUINANTI

PM10, PM2,5	
Caratteristiche	Le polveri in atmosfera sono costituite dai materiali più diversi, che si presentano con varie granulometrie. Possono venire immesse in ambiente (frazione primaria) o possono formarsi in aria per reazione o condensazione di vari composti (frazione secondaria). Viene controllata la frazione PM10 perché è quella che può penetrare nelle vie respiratorie. La concentrazione in aria di queste particelle viene limitata dalla naturale tendenza alla deposizione per effetto della gravità e dall'azione delle nubi e delle piogge: la loro permanenza è inoltre legata alla dimensione delle particelle stesse.
Sorgenti naturali	Eruzioni vulcaniche, incendi boschivi, erosione delle rocce, dispersione di pollini e spray marino.
Sorgenti antropiche	Utilizzo di combustibili fossili, emissioni degli autoveicoli, usura di pneumatici, dei freni e del manto stradale, fonderie, miniere, cementifici
Effetti sull'uomo	La nocività delle polveri sottili dipende dalle loro dimensioni, cioè dalla loro capacità di raggiungere le diverse parti dell'apparato respiratorio. In funzione del diametro possono essere interessate la cavità orale e nasale, la laringe, la trachea, i bronchi e per le frazioni più piccole gli alveoli polmonari. La nocività delle polveri sottili dipende inoltre dalla loro natura chimica. Le particelle possono adsorbire sostanze chimiche cancerogene, trascinarle nei tratti respiratori e prolungarne i tempi di residenza. Il particolato che si deposita nel tratto superiore dell'apparato respiratorio può generare effetti irritativi come infiammazione e la secchezza del naso e della gola. In genere, le patologie legate all'inquinamento da polveri sottili sono riconosciute essere l'asma, le affezioni cardio-polmonari e la diminuzione delle funzionalità polmonari.
Effetti sull'ambiente	Provoca una diminuzione della visibilità atmosferica: diminuisce la luminosità in seguito ad assorbimento o riflessione della luce solare. Favoriscono la formazione di nebbie perché costituiscono i nuclei di condensazione attorno ai quali si condensano le gocce d'acqua
SO2 biossido di zolfo	
Caratteristiche	Gas incolore, irritante, non infiammabile, solubile in acqua e dall'odore pungente. E' più pesante dell'aria e tende a stratificare nelle zone più basse. Permane in atmosfera per 1 - 4 giorni subendo reazioni di trasformazione come l'ossidazione ad acido solforico che ricade al suolo in forma di nebbie o piogge acide.
Sorgenti naturali	attività vulcanica
Sorgenti antropiche	processi di combustione dei combustibili fossili solidi e liquidi per l'ossidazione dello zolfo in essi presente
Effetti sull'uomo	Viene facilmente assorbito dalle mucose del naso e del tratto superiore dell'apparato respiratorio, provocando patologie dell'apparato respiratorio (bronchiti, asma) e irritazioni della pelle e degli occhi.
Effetti sull'ambiente	Acidificazione delle precipitazioni che provoca un rallentamento nella crescita delle piante
CO monossido di carbonio	
Caratteristiche	gas inodore e incolore, infiammabile e molto tossico, con densità simile a quella dell'aria. Deriva dalla combustione incompleta, ossia in carenza di ossigeno, dei composti del carbonio. Permane in atmosfera per 3-4 mesi e viene rimosso attraverso reazioni di ossidazione (trasformandosi in CO ₂) o attraverso reazioni fotochimiche
Sorgenti naturali	Incendi, eruzioni vulcaniche, ossidazioni del metano
Sorgenti antropiche	Traffico veicolare, impianti siderurgici e raffinerie di petrolio
Effetti sull'uomo	A basse concentrazioni provoca emicranie, debolezza diffusa, giramenti di testa. A alte concentrazioni ha un esito letale per asfissia per la formazione con emoglobina del sangue di un composto fisiologicamente inattivo, incapace di svolgere la funzione di trasportatore di O ₂ nei tessuti.
Effetti sull'ambiente	Non rilevanti
NOx ossidi di azoto	
Caratteristiche	Miscela di gas (componenti principali NO ₂ biossido di azoto ed NO monossido di azoto), tossica, di colore giallo-rosso, dall'odore forte e pungente. E' un energico ossidante, molto reattivo e quindi altamente corrosivo. E' parzialmente solubile in acqua. NO ₂ svolge un ruolo fondamentale nella formazione dello smog fotochimico in quanto costituisce l'intermedio di base per la produzione di vari inquinanti secondari tra cui O ₃ ed acido nitrico
Sorgenti naturali	Decomposizioni organiche anaerobiche, incendi e emissioni vulcaniche
Sorgenti antropiche	Traffico veicolare, combustioni a alta temperatura, impianti termici e le centrali termoelettriche
Effetti sull'uomo	Ha un'azione irritante per le mucose e può contribuire all'insorgere di alterazioni delle funzioni polmonari (bronchiti croniche, asma, enfisema)
Effetti sull'ambiente	Causa la senescenza e la caduta delle foglie più giovani. Il meccanismo principale di aggressione è costituito dall'acidificazione.

C6H6 benzene	
Caratteristiche	Idrocarburo aromatico che a temperatura ambiente è liquido, ma che evapora molto velocemente. E' altamente infiammabile e cancerogeno. Molto utilizzato nell'industria per produrre resine e fibre sintetiche. E' utilizzato come antidetonante nelle benzine.
Sorgenti naturali	Incendi di foreste
Sorgenti antropiche	Combustione incompleta del carbone e del petrolio, i gas esausti dei veicoli a motore e le emissioni industriali. L'inquinamento urbano da benzene è da attribuirsi quasi esclusivamente al traffico veicolare di veicoli a benzina.
Effetti sull'uomo	Esposizione dell'ordine dei minuti a livelli molto alti può condurre alla morte. Livelli di concentrazioni più basse causano capogiri, sonnolenza, aumento del battito cardiaco, confusioni e perdita di coscienza. E' tossico per il midollo osseo: sono stati evidenziati pericoli di contrazione della leucemia mieloide o altre forme di cancro dovute a esposizioni basse e continue
Effetti sull'ambiente	Non rilevanti
O3 ozono	
Caratteristiche	Gas tossico di colore bluastro, costituito da molecole instabili formate da 3 atomi di ossigeno che si scindono facilmente. È un energico ossidante e per gli esseri viventi un gas altamente velenoso. L'ozono situato nella stratosfera , lo strato di atmosfera da 10 a 40 chilometri al di sopra della superficie terrestre, dove viene continuamente generato e distrutto dalle radiazioni UV (ultraviolette), è essenziale alla vita sulla Terra in quanto rappresenta un vero e proprio schermo nei confronti delle pericolose radiazioni ultraviolette (raggi UV) provenienti dal sole. L'ozono presente negli strati bassi dell'atmosfera (troposfera) , dove hanno luogo i fenomeni meteorologici, è da considerarsi un inquinante dell'aria. L'ozono troposferico viene principalmente prodotto mediante reazioni fotochimiche dovute ad altri gas inquinanti (inquinanti primari detti precursori dell'ozono), specialmente al di sopra delle grandi città.
Sorgenti naturali	una piccola parte dell'ozono naturalmente presente nella stratosfera viene trasportato nella troposfera per effetto della circolazione atmosferica.
Sorgenti antropiche	I precursori dell'ozono troposferico sono gli NO _x e i Composti organici volatili, emessi da traffico veicolare, processi di combustione, evaporazione dei carburanti, solventi
Effetti sull'uomo	A basse concentrazioni: insorgenza di patologie a livello respiratorio e oculare perché produce forti irritazioni A alte concentrazioni: irritazioni all'apparato respiratorio, tosse, edema polmonare
Effetti sull'ambiente	I danni provocati consistono nella riduzione della crescita delle piante e a maggiori concentrazioni le necrosi delle foglie.
COV Composti organici volatili	
Caratteristiche	Insieme di composti appartenenti a differenti famiglie chimiche: idrocarburi aromatici, acetoni, alcoli, alcani, aldeidi, ecc. I COV più conosciuti sono gli idrocarburi utilizzati come carburanti, la formaldeide, l'acetone.
Sorgenti naturali	emissione diretta dalla vegetazione
Sorgenti antropiche	combustione incompleta degli idrocarburi, evaporazione di solventi e carburanti, industrie di trasformazione. Su scala globale, le emissioni naturali ed antropogeniche dei COV sono dello stesso ordine di grandezza
Effetti sull'uomo	lo spettro va dai composti non tossici a quelli con grado di tossicità elevato o addirittura cancerogeni. Per gli effetti diretti sulla salute umana, particolare attenzione viene rivolta ai composti organici aromatici; tra gli aromatici volatili, la specie di maggiore interesse per l'inquinamento urbano è il benzene, relativamente stabile (tempo di vita medio di circa quattro giorni) e dotato di accertate proprietà cancerogene.
Effetti sull'ambiente	Il principale ruolo atmosferico dei composti organici volatili è connesso alla formazione di inquinanti secondari(ozono/smog estivo). In particolare, di maggiore interesse in campo atmosferico, a causa del loro importante ruolo nella formazione di specie ossidanti, è la classe degli alcheni, fra cui l'isoprene e i monoterpeni, composti particolarmente reattivi emessi naturalmente dalle piante. Il benzene è invece una molecola stabile e relativamente inerte e non ha un ruolo significativo nei processi di inquinamento secondario.

IPA Idrocarburi Policiclici Aromatici	
Caratteristiche	Gli IPA sono una classe numerosa di composti organici costituiti di carbonio e idrogeno, tutti caratterizzati strutturalmente dalla presenza di due o più anelli aromatici condensati fra loro ma con caratteristiche chimiche differenti: a partire dal naftalene, presente in fase gassosa, si arriva fino a composti con sette o più anelli, presenti adsorbiti sul particolato. Si formano da idrocarburi attraverso un processo chiamato piro-sintesi. In presenza di luce solare gli IPA possono produrre composti a volte più tossici di quelli originali come succede per i nitro-IPA, formatasi dalla reazione con acido nitrico oppure per gli IPA ossidati derivanti dalla reazione con l'ozono Il composto più studiato e rilevato è il benzo(a)pirene (BaP) che ha una struttura con cinque anelli condensati.
Sorgenti antropiche	In generale l'emissione di I.P.A. nell'ambiente risulta molto variabile a seconda del tipo di sorgente, del tipo di combustibile e della qualità della combustione. Gli IPA sono contenuti nel carbone e in prodotti petroliferi in particolare gasolio e olio combustibile. Gli IPA si formano come residui di combustioni incomplete. Le principali sorgenti sono individuabili nelle emissioni da motori diesel, da motori a benzina, da centrali termiche alimentate con combustibili solidi e liquidi pesanti e in alcune attività industriali (cokerie, trattamento del carbon fossile, produzione e lavorazione grafite)
Sorgenti naturali	Attività vulcanica, incendi
Effetti sull'uomo	Gli IPA penetrano tramite le vie respiratorie o si possono depositare al suolo e penetrare nell'organismo attraverso la catena alimentare Lo IARC (International Agency for Research on Cancer) ha classificato il BaP e altri IPA come possibili o probabili cancerogeni per l'uomo. In particolare il benzo(a)pirene può essere considerato un indicatore del contenuto di IPA ad attività cancerogena.
Metalli	
Caratteristiche	I metalli pesanti sono inquinanti che, sebbene presenti in bassissime concentrazioni, possono comportare una vasta gamma di effetti negativi sull'ambiente e sull'uomo.
Sorgenti naturali	Erosione dei suoli, eruzioni vulcaniche
Sorgenti antropiche	I metalli presenti nel particolato atmosferico provengono da una molteplice varietà di fonti di origine industriale quali attività minerarie, fonderie, raffinerie, inceneritori di rifiuti o dall'utilizzo di combustibili fossili. L'emissione di Piombo, derivante principalmente da autoveicoli, è stata drasticamente ridotta con l'adozione di benzine verdi.
Effetti sull'uomo	I metalli possono essere tossici (ad esempio Nichel, il Cadmio ed il Piombo) e spesso cancerogeni (esempio Nichel e Cadmio)
Effetti sull'ambiente	Gli effetti sono in particolare legati alla spiccata tendenza dei metalli ad accumularsi nei tessuti animali e vegetali.