

## La qualità dell'aria nella Provincia di Biella Anno 2013 - Relazione preliminare



**Testi ed elaborazioni a cura di:**

*Bergando Denise, Pastorello Roberta,*

**Campionamenti e gestione strumentazione a cura di:**

*Bergando Alexander*

*Arpa Piemonte Dipartimento Provinciale di Biella – Responsabile Ing. Bruno Barbera  
Struttura Semplice di produzione – Responsabile Dott. Gianfranco Piancone*

**Le determinazioni gravimetriche del particolato atmosferico PM10 sono state realizzate da:**

*Arpa Piemonte Dipartimento Provinciale di Vercelli – Struttura Semplice di produzione  
Responsabile Dott. Giancarlo Cuttica*

**Le determinazioni analitiche di IPA e Metalli nel particolato atmosferico PM10 sono state realizzate da:**

*Arpa Piemonte Dipartimento Provinciale di Novara – Struttura Semplice di laboratorio  
Responsabile Dott.ssa Annamaria Livraga*

<b>1</b>	<b>Introduzione</b> .....	pg 4
1.2	Quadro normativo.....	pg 9
1.3	Definizioni.....	pg 11
<b>2</b>	<b>Inquinanti</b> .....	pg 13
2.1	Biossido di Zolfo (SO <sub>2</sub> ).....	pg 13
2.2	Ossidi di Azoto (NO <sub>x</sub> ): Monossido di Azoto (NO) e Biossido di Azoto (NO <sub>2</sub> ).....	pg 14
2.3	Monossido di Carbonio (CO).....	pg 16
2.4	Ozono (O <sub>3</sub> ).....	pg 17
2.5	Benzene (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> ).....	pg 20
2.6	Materiale Particolato (PM <sub>10</sub> ).....	pg 21
2.7	IPA (idrocarburi policiclici aromatici) nel materiale particolato.....	pg 22
<b>3</b>	<b>Elaborazioni</b> .....	pg 23
<b>4</b>	<b>Conclusioni</b> .....	pg 42

## 1 INTRODUZIONE

Con la legge regionale n. 43 del 07 aprile 2000 è stato istituito il Sistema Regionale di Rilevamento della Qualità dell'Aria (RRQA) a cui appartengono le stazioni della rete di monitoraggio della provincia di Biella.

In funzione delle fonti inquinanti le stazioni si definiscono :



- Stazioni di **fondo**: stazioni che rilevano livelli di inquinamento non direttamente influenzato da una singola sorgente ma riferibili al contributo integrato di tutte le sorgenti presenti nell'area;
- Stazioni di **traffico**: stazioni situate in posizione tale che il livello di inquinamento sia influenzato prevalentemente da emissioni provenienti da strade limitrofe;
- Stazioni **industriali**: stazioni che rilevano il contributo connesso alle attività produttive limitrofe al sito in cui la stazione è inserita.

In base all'area di ubicazione le stazioni sono classificate:

- Stazioni **urbane**: stazioni collocate in ambito urbano caratterizzata da forte presenza di traffico;
- Stazioni **suburbane**: stazioni collocate in ambito urbano in zona con caratteristiche residenziali o commerciali;
- Stazioni **rurali**: stazioni collocate lontano da centri urbani con caratteristiche residenziali, agricole o naturali.

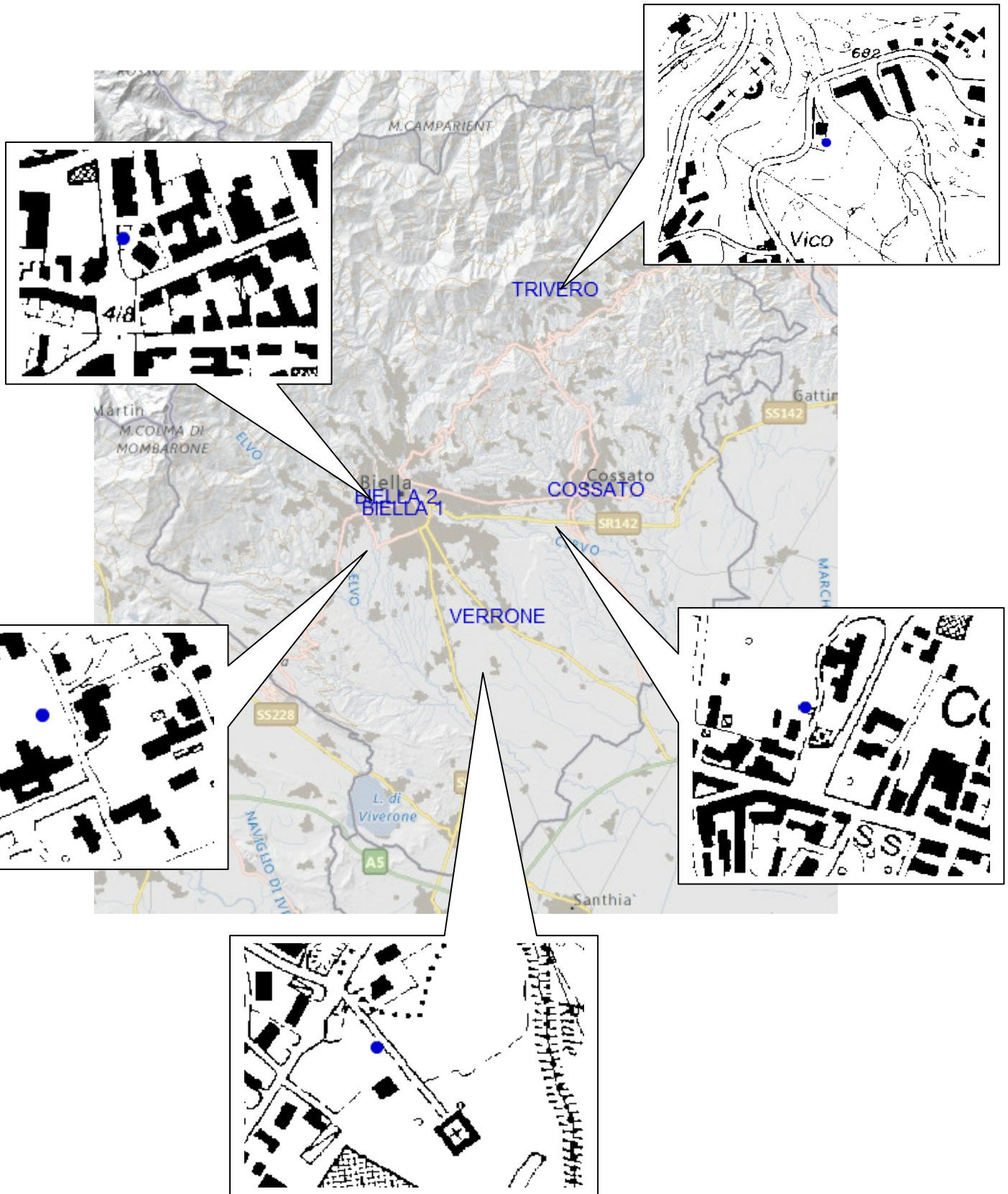
Le stazioni fisse site nella Provincia di Biella sono:

		TIPOLOGIA STAZIONE		RILIEVI FOTOGRAFICI
		PER FONTE INQUINANTE	PER AREA DI UBICAZIONE	
<b>BIELLA LAMARMORA (BIELLA 2)</b>	Largo Lamarmora,6 (c/o Villa Scheider)	urbana	traffico	
<b>BIELLA DON STURZO (BIELLA 1)</b>	Via Don Sturzo, 20 (Presso AsIBI)	suburbana	fondo	
<b>COSSATO</b>	Piazza della Pace, (c/o scuole medie "Maggia")	suburbana	fondo	

		TIPOLOGIA STAZIONE		RILIEVI FOTOGRAFICI
		PER FONTE INQUINANTE	PER AREA DI UBICAZIONE	
TRIVERO	Fr. Ronco (c/o scuole statali)	suburbana	fondo	
VERRONE	Via Zumaglino	suburbana	fondo	

Tab.1 Centraline della rete fissa provinciale di qualità dell'aria





Stralcio CTR con ubicazione singole stazioni

Alla rete fissa si aggiunge la disponibilità di un **laboratorio mobile** in comproprietà con il Dipartimento di Vercelli, utilizzato per effettuare campagne su richiesta di enti locali.

Tutti i dati rilevati dagli analizzatori (media oraria) vengono trasmessi in tempo reale al Centro Operativo Provinciale (COP) sito presso la sede provinciale del dipartimento Arpa e sottoposti a validazione giornaliera.

Materiale particolato (PM10 e PM2.5), IPA e Metalli vengono invece determinati, con tecnica gravimetrica, in laboratorio



1.2

**QUADRO NORMATIVO**

**NORMATIVA NAZIONALE**

**Decreto Legislativo 155/2010 e ssmm: “Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell’aria ambiente”.**

Con l’entrata in vigore, dal 30 settembre 2010, del D. Lgs. 155/2010 che costituisce una sorta di testo unico sulla qualità dell’aria vengono abrogate gran parte delle norme previgenti più precisamente vengono abrogati: **D. Lgs. 351/99; D.M. 60/2002; D. Lgs. 183/2004; D. Lgs. 152/2007; D.M. 261/2002.**

**NORMATIVA REGIONALE**

**Legge Regionale n. 43 del 07/04/2000: “Disposizioni per la tutela dell’ambiente in materia di inquinamento atmosferico. Prima attuazione del Piano regionale per il risanamento e la tutela della qualità dell’aria”;**

**Delibera della Giunta Regionale n. 27-614 del 31/07/2000: “Raccomandazioni per la popolazione esposta ad episodi acuti di inquinamento da ozono.**

**Delibera della Giunta Regionale n. 14-7623 del 11/11/2002: Attuazione della L.R. n. 43 del 07/04/2000,” Disposizioni per la tutela dell’ambiente in materia di inquinamento atmosferico. Prima attuazione del Piano Regionale per il risanamento e la tutela della qualità dell’aria.”.**

In base a quanto previsto dalla normativa vigente, si riporta di seguito la classificazione dei Comuni biellesi:

	ZONA 1	ZONA 2	ZONA 3p
	Biella	Candelo	Benna
	Cossato	Cerreto Castello	Borriana
		Gaglianico	Cavaglià
		Occhieppo Inferiore	Cerrione
		Ponderano	Dorzano
		Quaregna	Magnano
		Sandigliano	Massazza
		Tollegno	Miagliano
		Valdengo	Mongrando
		Verrone	Mottalciata
		Vigliano Biellese	Occhieppo Superiore
<b>COMUNI</b>			Pollone
			Pralungo
			Ronco Biellese
			Roppolo
			Sala Biellese
			Salussola
			Strona
			Vallemosso
			Villanova Biellese
			Viverone
			Zimone
			Zubiena

In base a quanto previsto dalla D.G.R. n. 43 del 2000 la Provincia di Biella, in qualità di Autorità competente, predispone i Piani di Azione in cui vengono definiti i provvedimenti da attuare per la riduzione del rischio di superamento dei valori limite e delle soglie di allarme stabilite per gli inquinanti in atmosfera.

Per la loro consultazione si rimanda al link:

<http://www.provincia.biella.it/on-line/Home/Sezioni/Ambiente/QualitadellAria.html>

### 1.3 Definizioni

	<b>DESCRIZIONE</b>	<b>RIFERIMENTO NORMATIVO</b>
<b>VALORE LIMITE</b>	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	[lettera h) comma 1 art. 2 D.Lgs. 155/2010 e ssmm]
<b>LIVELLO CRITICO</b>	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	[lettera i) comma 1 art. 2 D.Lgs. 155/2010 e ssmm];
<b>VALORE OBIETTIVO</b>	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	[lettera m) comma 1 art. 2 D.Lgs. 155/2010 e ssmm]
<b>SOGLIA DI ALLARME</b>	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	[lettera n) comma 1 art. 2 D.Lgs. 155/2010 e ssmm]
<b>SOGLIA DI INFORMAZIONE</b>	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	[lettera o) comma 1 art. 2 D.Lgs. 155/2010 e ssmm]
<b>OBIETTIVO A LUNGO TERMINE</b>	livello da raggiungere nel lungo periodo mediante misure proporzionate, al fine di assicurare un'efficace protezione della salute umana e dell'ambiente	[lettera p) comma 1 art. 2 D.Lgs. 155/2010 e ssmm]
<b>INDICATORE DI ESPOSIZIONE MEDIA</b>	livello medio da determinare sulla base di misurazioni effettuate da stazioni di fondo ubicate in siti fissi di campionamento urbani presso l'intero territorio nazionale e che riflette l'esposizione della popolazione. Permette di calcolare se sono stati rispettati l'obiettivo nazionale di riduzione dell'esposizione e l'obbligo di concentrazione dell'esposizione	[lettera q) comma 1 art. 2 D.Lgs. 155/2010 e ssmm]
<b>MISURAZIONI INDICATIVE</b>	misurazioni dei livelli degli inquinanti, basate su obiettivi di qualità meno severi di quelli previsti per le misurazioni in siti fissi, effettuate in stazioni ubicate presso siti fissi di campionamento o mediante stazioni di misurazione mobili, o, per il mercurio, metodi di misura manuali come le tecniche di campionamento diffuso	[lettera u) comma 1 art. 2 D.Lgs. 155/2010 e ssmm]

	<b>DESCRIZIONE</b>
<b>EFFICIENZA STRUMENTALE (o rendimento degli analizzatori)</b>	<p>L'efficienza strumentale degli analizzatori è rappresentata dalla percentuale dei dati validi realmente acquisiti sul totale dei dati attesi.</p> <p>I dati riportati in questo documento tengono conto del contributo di tutti quei fattori dai quali dipende l'andamento del rendimento.</p> <p>Tra i fattori più importanti si citano le operazioni routinarie di manutenzione, i guasti, eventuali anomalie nell'alimentazione, cause non prevedibili.</p>

## 2 INQUINANTI

<b>2.1</b>	<b>BIOSSIDO DI ZOLFO</b>	<b>(SO<sub>2</sub>)</b>
------------	--------------------------	-------------------------

Si origina dalla reazione dello zolfo contenuto nei combustibili con l'ossigeno durante i processi di combustione. Sorgenti di zolfo sono i combustibili fossili liquidi e solidi (carbone, gasolio, olio combustibile). L'anidride solforosa può dunque provenire da impianti di riscaldamento civili, fonti industriali e in misura minore, dal traffico veicolare.

Il biossido di zolfo in atmosfera viene lentamente convertito a triossido e quindi ad acido solforico, che oltre ad essere in parte responsabile dell'acidificazione delle precipitazioni va anche a costituire, sotto forma di solfati, un' importante frazione del particolato atmosferico (solfati di ammonio o solfati di metalli pesanti).

In passato era ritenuto l'inquinante atmosferico più importante, con il miglioramento della qualità dei combustibili per il riscaldamento ed autotrazione e con l'estendersi della metanizzazione, la sua concentrazione in atmosfera ha avuto un andamento decrescente.

La concentrazione di SO<sub>2</sub> subisce una variazione stagionale con valori massimi durante la stagione invernale laddove sono in funzione gli impianti di riscaldamento.

Gli effetti cronici ed acuti sull'uomo sono noti; è considerato un broncoirritante a marcata attività.

<b>Metodo di misura:</b>	misurazione effettuata mediante fluorescenza ultravioletta.	
--------------------------	-------------------------------------------------------------	--

<b>Unità di misura:</b>	microgrammo al metro cubo	(µg/m <sup>3</sup> )
-------------------------	---------------------------	----------------------

<b>RIFERIMENTI NORMATIVI: D.LGS. N. 155 DEL 13 AGOSTO 2010 E SS.MM. ATTUAZIONE DIRETTIVA 2008/50/CE (ALLEGATO XI-TAB.1 E 3; ALLEGATO XII-TAB. 1)</b>			
	<b>PERIODO DI MEDIAZIONE</b>	<b>VALORE LIMITE</b>	
<b>Valore limite</b>	1 ora	350 <sup>(*)</sup>	µg/m <sup>3</sup>
<b>Valore limite</b>	24 ore	125 <sup>(**)</sup>	µg/m <sup>3</sup>
<b>Soglia di allarme</b>	Su 3 ore consecutive	500	µg/m <sup>3</sup>
<b>Livelli critici per la protezione della vegetazione</b>	Anno civile e periodo invernale	20	µg/m <sup>3</sup>

(\*da non superare più di 24 volte/anno civile); (\*\*da non superare più di 3 volte/anno civile)



2.2	OSSIDI DI AZOTO: MONOSSIDO DI AZOTO E BIOSSIDO DI AZOTO	(NO <sub>x</sub> ): (NO) e (NO <sub>2</sub> )
<p>Sono inquinanti prodotti in tutti i processi di combustione (veicoli, impianti termici, industrie). Con il termine “ossidi di azoto” (NO<sub>x</sub>) si intende la somma del monossido e del biossido. Il monossido è un composto di bassa tossicità per il quale non sono stati stabiliti specificamente valori limite di qualità dell’aria, la cui importanza risiede nel fatto di essere il precursore del biossido di azoto. E’ infatti il monossido ad essere prodotto primariamente nelle combustioni. In presenza di ossigeno il monossido viene rapidamente convertito a biossido di azoto, che presenta una tossicità ben maggiore.</p> <p>Gli ossidi di azoto rivestono grande importanza ambientale e sanitaria per la molteplicità di fenomeni di inquinamento ambientale cui prendono parte. Il biossido di azoto è un composto che presenta una nocività intrinseca, la quale giustifica l’esistenza di un valore limite orario di qualità dell’aria ed anche di una soglia di allarme. A determinate concentrazioni esercita un’azione irritante su occhi, naso e vie respiratorie; mentre se introdotto nell’organismo, attraverso il processo respiratorio alveolare, si combina con l'emoglobina modificandone le proprietà chimiche e fisiologiche dando luogo alla formazione di metaemoglobina. Quest’ultima molecola non è più in grado di trasportare l'ossigeno (ruolo che è proprio dell'emoglobina); già a valori intorno al 3% - 4% di metaemoglobina si manifestano disturbi a carico della respirazione.</p> <p>Gli ossidi di azoto giocano un ruolo importante nel fenomeno delle piogge acide. Il biossido presente in atmosfera può infatti subire una serie di trasformazioni che hanno come risultato la sua conversione in acido nitrico, con conseguente acidificazione dell’umidità atmosferica. Precipitazioni acide hanno effetti sull’ecosistema ma anche sul patrimonio artistico, in quanto alterano gli equilibri chimico-fisici a livello del suolo e provocano danni alla vegetazione.</p> <p>L’acido nitrico proveniente dall’ossidazione di NO<sub>2</sub> va costituire, come tale o sotto forma di nitrato (soprattutto nitrato di ammonio) una frazione importante degli aerosol atmosferici.</p> <p>Un ulteriore ruolo fondamentale nel determinare la qualità dell’aria di territorio, gli NO<sub>x</sub> lo esercitano nella partecipazione ai processi di formazione dello <i>smog fotochimico</i>. Con questo termine si intende una miscela molto complessa di composti altamente reattivi e perciò fortemente aggressivi per l’uomo, gli animali, la vegetazione ed i materiali e quindi potenzialmente nocivi per la salute e per l’ambiente anche a bassissime concentrazioni. Lo smog fotochimico si forma, sotto particolari condizioni meteorologiche, in presenza di opportune concentrazioni di biossido di azoto, ozono e composti organici volatili. Il processo di formazione è innescato dalla reazione del biossido di azoto con la luce del sole e procede con una serie di reazioni a catena. La formazione dello smog fotochimico è favorita nei centri urbani ad alta densità di traffico, in condizioni di calma di vento e di alta insolazione.</p> <p>La concentrazione degli NO<sub>x</sub> dipende dalle caratteristiche dei motori e dal loro modo d’uso. La situazione degli</p>		

NOx è in via di miglioramento con l'introduzione diffusa di auto dotate di marmitta catalitica, che permettono di ridurre le emissioni.

Il controllo degli ossidi di azoto rappresenta un importante fattore da tenere in considerazione nell'elaborazione di strategie di intervento volte ad evitare un peggioramento della qualità dell'aria.

Gli ossidi di azoto, ed in particolare il biossido, risultano quindi inquinanti il cui monitoraggio appare indispensabile.

**Metodo di misura:**

misurazione effettuata mediante chemiluminescenza.

**Unità di misura:**

NO<sub>2</sub>: microgrammo al metro cubo (µg/m<sup>3</sup>)  
NO<sub>x</sub>: sono espressi in µg/m<sup>3</sup> di NO<sub>2</sub>

(µg/m<sup>3</sup>)

**RIFERIMENTI NORMATIVI: D.LGS. N. 155 DEL 13 AGOSTO 2010 E SS.MM. ATTUAZIONE DIRETTIVA 2008/50/CE (ALLEGATO XI-TAB.1 E 3; ALLEGATO XII-TAB. 1)**

	PERIODO DI MEDIAZIONE	VALORE LIMITE	
Valore limite (biossido di azoto)	1 ora	200 <sup>(*)</sup>	µg/m <sup>3</sup>
Valore limite (biossido di azoto)	Anno civile	40	µg/m <sup>3</sup>
Soglia di allarme (biossido di azoto)	su 3 ore consecutive	400	µg/m <sup>3</sup>
Livelli critici per la protezione della vegetazione (ossidi di azoto)	Anno civile	30 <sup>(**)</sup>	µg/m <sup>3</sup>

(\* da non superare più di 18 volte/anno civile); (\*\*30 µg/m<sup>3</sup> NO<sub>x</sub>)

E' evidente dalla tabella che la qualità dell'aria rispetto al biossido di azoto può essere esaminata sul breve periodo (medie orarie) oppure su periodi più lunghi (medie mensili ed annuali), nel caso della presente campagna, che ha una durata limitata di circa due mesi, l'elaborazione e le considerazioni verranno fatte sulla base delle medie orarie.

2.3	MONOSSIDO DI CARBONIO		(CO)												
<p>Il monossido di carbonio è un gas tossico che si forma in tutti i processi di combustione che avvengono in difetto di ossigeno. La causa principale di inquinamento da monossido di carbonio è oggi indubbiamente costituita dal traffico veicolare. Si stima che il settore dei trasporti contribuisca per il 90 % alle emissioni di CO di origine antropica.</p> <p>Fonti di emissione di minore importanza sono le attività industriali in cui sono coinvolti processi termici e gli impianti di riscaldamento delle abitazioni.</p> <p>La situazione del CO è in via di miglioramento con l'introduzione diffusa di auto dotate di marmitta catalitica, che permettono di ridurre le emissioni di CO fino al 90%.</p> <p>La concentrazione del CO dipende dalle caratteristiche dei motori e dal loro modo d'uso , pertanto aumentano nelle condizioni di traffico intenso e rallentato tipico delle strade urbane.</p> <p>Il monossido di carbonio ha la proprietà di fissarsi all'emoglobina del sangue, entrando in competizione con l'ossigeno, il cui legame con l'emoglobina è di circa 200 volte più debole, portando così ad un'alterazione del meccanismo di trasporto dell'ossigeno stesso dai polmoni a tutti i distretti dell'organismo.</p> <p>A concentrazioni molto elevate (che si rinvencono però in ambienti chiusi) il CO può portare a morte per asfissia; alle concentrazioni rilevabili nei centri urbani gli effetti tossici sono meno evidenti, ma possono provocare condizioni croniche di insufficienza respiratoria.</p>															
<b>Metodo di misura:</b>	misurazione effettuata mediante spettrometria a raggi infrarossi.														
<b>Unità di misura:</b>	milligrammi al metro cubo	(mg/m <sup>3</sup> )													
<table border="1" data-bbox="325 1794 1310 1910"> <thead> <tr> <th colspan="4" data-bbox="325 1794 1310 1854">RIFERIMENTI NORMATIVI: D.LGS. N. 155 DEL 13 AGOSTO 2010 E SS.MM. ATTUAZIONE DIRETTIVA 2008/50/CE (ALLEGATO XI-TAB.1)</th> </tr> <tr> <th data-bbox="325 1854 523 1883"></th> <th data-bbox="523 1854 997 1883">PERIODO DI MEDIAZIONE</th> <th colspan="2" data-bbox="997 1854 1310 1883">VALORE LIMITE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="325 1883 523 1910">Valore limite</td> <td data-bbox="523 1883 997 1910">Media massima giornaliera su 8 ore</td> <td data-bbox="997 1883 1058 1910">10</td> <td data-bbox="1058 1883 1310 1910">mg/m<sup>3</sup></td> </tr> </tbody> </table>				RIFERIMENTI NORMATIVI: D.LGS. N. 155 DEL 13 AGOSTO 2010 E SS.MM. ATTUAZIONE DIRETTIVA 2008/50/CE (ALLEGATO XI-TAB.1)					PERIODO DI MEDIAZIONE	VALORE LIMITE		Valore limite	Media massima giornaliera su 8 ore	10	mg/m <sup>3</sup>
RIFERIMENTI NORMATIVI: D.LGS. N. 155 DEL 13 AGOSTO 2010 E SS.MM. ATTUAZIONE DIRETTIVA 2008/50/CE (ALLEGATO XI-TAB.1)															
	PERIODO DI MEDIAZIONE	VALORE LIMITE													
Valore limite	Media massima giornaliera su 8 ore	10	mg/m <sup>3</sup>												

2.4	OZONO	(O <sub>3</sub> )
<p>Si tratta di una forma di ossigeno molecolare altamente reattivo che si forma come inquinante secondario in un ciclo di reazioni che vede coinvolti anche gli ossidi di azoto. La reazione fondamentale di produzione di ozono è costituita dalla fotolisi del biossido di azoto:</p> $\text{NO}_2 + \text{radiazione UV} + \text{O}_2 \rightarrow \text{NO} + \text{O}_3$ <p>L'ossigeno monoatomico liberato nel corso del processo reagisce poi rapidamente con l'ossigeno molecolare atmosferico formando ozono.</p> <p>L'ozono di cui si tratta in questa relazione è quello troposferico, presente negli strati più bassi dell'atmosfera ed in prossimità del suolo e non va confuso con l'ozono presente nella stratosfera, la cui diminuzione (il "buco dell'ozono") costituisce invece un serio problema ambientale a scala mondiale e che presenta però modalità di formazione differenti.</p> <p>La formazione dell'ozono troposferico è legata alla concomitanza di più fattori rappresentati, durante il periodo estivo, da un intenso irraggiamento solare e dalle elevate temperature. Nei mesi invernali invece, la formazione dell'Ozono e la sua concentrazione dipendono, oltre che dai parametri sopra citati, anche dalla presenza di altre sostanze dette "<i>precursori</i>". Tali sostanze, quali ossidi di azoto e composti organici volatili, sono presenti in maggiore concentrazione durante le giornate invernali caratterizzate da cielo sereno.</p> <p>La sua elevata capacità ossidante lo rende direttamente in grado di reagire con i tessuti viventi: è un riconosciuto bronco irritante ed è in grado di alterare la funzionalità polmonare, nonché di causare disturbi agli occhi e alle mucose. Inoltre i vegetali sono particolarmente sensibili alla sua azione.</p>		
<b>Metodo di misura:</b>	misurazione effettuata mediante assorbimento UV.	
<b>Unità di misura:</b>	microgrammo al metro cubo	(µg/m <sup>3</sup> )

**RIFERIMENTI NORMATIVI: D.LGS. N. 155 DEL 13 AGOSTO 2010 E SS.MM. ATTUAZIONE DIRETTIVA 2008/50/CE (ALLEGATO VII-TAB.2 E 3; ALLEGATO XII-TAB. 2 E 3)**

	PERIODO DI MEDIAZIONE	VALORE LIMITE	
Soglia d'informazione	1 ora	180	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
Soglia di allarme	1 ora per 3 ore consecutive	240	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
Valore obiettivo per la protezione della salute umana	Media massima giornaliera su 8 ore	120 <sup>(*)</sup>	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
Valore obiettivo per la protezione della vegetazione	Da maggio a luglio	AOT40 <sup>(**)</sup> 18.000 <sup>h</sup> come media per 5 anni	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
Obiettivi a lungo termine per la protezione della salute umana	Media massima giornaliera su 8 ore nell'arco di un anno civile	120	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
Obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione	Da maggio a luglio	AOT40 <sup>(**)</sup> 6.000 <sup>h</sup> come media per 5 anni	$\mu\text{g}/\text{m}^3$

(\*da non superare più di 25 volte/anno civile come media su tre anni); (\*\*calcolato sulla base dei valori di 1 ora)

A causa dei danni diretti ed indiretti alla salute, all'ecosistema ed anche al patrimonio artistico di cui è responsabile, l'ozono è oggetto di particolare attenzione dal punto di vista normativo, in sede nazionale e comunitaria.

Il profilo delle medie mensili riflette la dipendenza della concentrazione di ozono dall'intensità della radiazione solare. Un'altra caratteristica importante dell'inquinamento da ozono sta nella sua distribuzione piuttosto omogenea su ampie aree di territorio, che ne fa un problema di dimensione sicuramente sopra comunale e sopra provinciale.

**Indice di qualità dell'aria in Regione Piemonte ed in provincia di Biella.**

La Regione Piemonte ha definito per l'ozono un indice complessivo di qualità dell'aria che si esprime con l'assegnazione ad una determinata area geografica di un unico "livello di ozono" su una scala che va dal valore 0 (migliore qualità dell'aria) a 3 (peggiore qualità dell'aria). La rappresentazione indicizzata dello stato di qualità dell'aria mediante l'assegnazione giornaliera del "livello di ozono" complessivo permette così una visualizzazione sintetica ed immediata che tiene conto contemporaneamente dell'esistenza delle due differenti tipologie di valori limite per la protezione della salute.

A ciascun livello di ozono corrisponde un intervallo di medie orarie e su 8 ore di riferimento, come indicato nella seguente tabella:

**RIFERIMENTI NORMATIVI: D.G.R. N. 27-614 DEL 31 LUGLIO 2000 (ALLEGATO 1)  
LIVELLI D'INQUINAMENTO DA OZONO**

LIVELLO DI INQUINAMENTO	TIPO DI DATO	UNITÀ DI MISURA	INTERVALLO DI RIFERIMENTO ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
LIVELLO 0	Media oraria	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	Inf. 180
	Media mobile su 8 ore	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	Inf. 110
LIVELLO 1	Media oraria	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	180 ÷ 240
	Media mobile su 8 ore	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	110 ÷ 140
LIVELLO 2	Media oraria	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	240 ÷ 360
	Media mobile su 8 ore	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	140 ÷ 220
LIVELLO 3	Media oraria	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	Sup. 360
	Media mobile su 8 ore	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	Sup. 220

I livelli di ozono sono dunque determinati per confronto con fasce di concentrazioni stabilite in base ai valori limite attualmente vigenti.



Inoltre a ciascun livello di ozono corrispondono differenti consigli e raccomandazioni per la popolazione, in particolare per i soggetti considerati più a rischio, secondo quanto riportato in tabella:

<b>RACCOMANDAZIONI E PRECAUZIONI DA ADOTTARE A SECONDA DEL LIVELLO DI O3 RISCONTRATO</b>		
<b>LIVELLO DI INQUINAMENTO</b>	<b>CATEGORIE</b>	<b>CONSIGLI E RACCOMANDAZIONI</b>
<b>LIVELLO 0</b>	-- -- --	Nessuna precauzione
<b>LIVELLO 1</b>	Categorie sensibili (bambini, anziani, asmatici, etc):	Evitare attività fisica all'aperto durante le ore più calde della giornata.
	A tutta la popolazione:	Si consiglia di mangiare cibi ricchi di Selenio e di vitamina C ed E (es pomodori, peperoni rossi, uova, asparagi ecc).
<b>LIVELLO 2</b>	Categorie sensibili (bambini, anziani, asmatici, etc):	Evitare qualsiasi attività fisica durante le ore più calde della giornata.
	A tutta la popolazione:	Evitare sforzi fisici, nelle ore più calde della giornata e mangiare cibi ricchi di Selenio e di vitamina C ed E (es pomodori, peperoni rossi, uova, asparagi ecc).
<b>LIVELLO 3</b>	Categorie sensibili (bambini, anziani, asmatici, etc):	Evitare di uscire di casa durante le ore più calde della giornata.
	A tutta la popolazione:	Evitare sforzi fisici, anche moderati, nelle ore più calde della giornata e mangiare cibi ricchi di Selenio e di vitamina C ed E (es pomodori, peperoni rossi, uova, asparagi ecc).

[http://www.Arpa.piemonte.it/bollettini/bollettino\\_ozono.pdf/at\\_download/file](http://www.Arpa.piemonte.it/bollettini/bollettino_ozono.pdf/at_download/file)

2.5	BENZENE	(C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> )												
<p>Il benzene appartiene alla classe degli idrocarburi aromatici, gruppo a cui appartengono anche il toluene e gli xileni. La loro concentrazione in atmosfera nelle aree urbane è direttamente correlabile al traffico veicolare: infatti il benzene è diventato un inquinante atmosferico di primaria importanza, con l'introduzione sul mercato delle benzine verdi, di cui è un componente. L'entità delle emissioni di benzene con i gas di scarico è in funzione della composizione del combustibile, in particolare della frazione di benzene e di idrocarburi aromatici. La sua concentrazione è pertanto aumentata ma è incrementato anche il suo abbattimento dovuto all'impiego delle marmitte catalitiche.</p> <p>Stime recenti indicano che le maggiori emissioni di benzene (in termini di t/anno) provengono dalle auto non catalizzate e dai ciclomotori, seguiti dalle auto dotate di catalizzatore. Scarso è il contributo derivante dai motori diesel.</p> <p>Un'altra non trascurabile fonte di benzene è costituita dalle cosiddette emissioni evaporative (ad esempio, perdite dal serbatoio o durante i rifornimenti) stimabile attorno al 10% delle emissioni da combustione.</p> <p>Gli effetti del benzene sulla salute umana sono ormai accertati: il benzene è stato classificato dal 1982, dalla IARC (International Agency for Research on Cancer), in Classe 1 (cancerogeno certo per l'uomo). Toluene e xileni sono composti di tossicità inferiore che non sono soggetti a limiti di qualità dell'aria.</p>														
<b>Metodo di misura:</b>	misurazione effettuata mediante cromatografia capillare in fase gassosa.													
<b>Unità di misura:</b>	microgrammo al metro cubo	(µg/m <sup>3</sup> )												
<table border="1" data-bbox="325 1738 1310 1868"> <thead> <tr> <th colspan="4">RIFERIMENTI NORMATIVI: D.LGS. N. 155 DEL 13 AGOSTO 2010 E SS.MM. ATTUAZIONE DIRETTIVA 2008/50/CE (ALLEGATO XI-TAB.1)</th> </tr> <tr> <th></th> <th>PERIODO DI MEDIAZIONE</th> <th colspan="2">VALORE LIMITE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Valore limite</td> <td>Anno civile</td> <td>5</td> <td>µg/m<sup>3</sup></td> </tr> </tbody> </table>			RIFERIMENTI NORMATIVI: D.LGS. N. 155 DEL 13 AGOSTO 2010 E SS.MM. ATTUAZIONE DIRETTIVA 2008/50/CE (ALLEGATO XI-TAB.1)					PERIODO DI MEDIAZIONE	VALORE LIMITE		Valore limite	Anno civile	5	µg/m <sup>3</sup>
RIFERIMENTI NORMATIVI: D.LGS. N. 155 DEL 13 AGOSTO 2010 E SS.MM. ATTUAZIONE DIRETTIVA 2008/50/CE (ALLEGATO XI-TAB.1)														
	PERIODO DI MEDIAZIONE	VALORE LIMITE												
Valore limite	Anno civile	5	µg/m <sup>3</sup>											

2.6	MATERIALE PARTICOLATO		(PM10)												
<p>Con il termine “particolato” si indica una miscela complessa di particelle solide o liquide (aerosol) di sostanze organiche e/o inorganiche sospese nella parte più bassa della troposfera.</p> <p>La caratteristica per cui il particolato è oggetto di attenzione da parte del legislatore, consiste nel fatto che le sue particelle, avendo dimensioni ridotte, hanno lunghi tempi di permanenza in atmosfera e conseguentemente possono essere trasportati anche a lunghe distanze.</p> <p>Le sorgenti del particolato possono avere sia origine naturale (eruzioni vulcaniche, erosione di suolo e rocce, autocombustione ed incendi boschivi) che origine antropica (combustione fissa a scopo civile e/o industriale, combustioni mobili quali traffico veicolare e ferroviario, produzione di energia elettrica, incenerimento dei rifiuti, estrazione e lavorazione di metalli, produzione di cementi).</p> <p>In base alle dimensioni delle sue particelle (diametro aerodinamico) ed in base alla capacità di queste ultime di raggiungere più o meno in profondità le vie respiratorie, possiamo classificare il particolato in diverse frazioni, più precisamente in PM10 (diametro inferiore a 10 µm) definite polveri inalabili che possono penetrare sino a naso e laringe, in PM2.5 (diametro inferiore a 2.5 µm) e in PM1 (diametro inferiore a 1 µm) definite entrambe polveri respirabili che possono penetrare sino a trachea e alveoli polmonari.</p> <p>La frazione PM10 è la più conosciuta ai fini tossicologici perché rappresenta, per convenzione, la cosiddetta <i>frazione toracica delle polveri</i>, cioè la frazione che può penetrare nel tratto superiore dell'apparato respiratorio umano. La capacità di tale frazione di aggravare le patologie a carico dell'apparato respiratorio (bronchi, asma, enfisema polmonare) e dell'apparato cardiaco è ormai assodata, mentre sono allo studio le eventuali proprietà mutagene, cancerogene e gli effetti epidemiologici.</p> <p>La tossicità del particolato è legata soprattutto alla sua composizione chimica ed in particolare alla capacità di trattenere sulla sua superficie sostanze tossiche, quali ad esempio i metalli pesanti e gli IPA, che possono essere rilasciate nelle vie respiratorie una volta inalate.</p>															
<b>Metodo di misura:</b>	Il PM10 viene misurato mediante tecnica gravimetrica che si basa sulla raccolta del PM10 su filtro e sulla determinazione, effettuata in laboratorio, della corrispondente massa per pesata.														
<b>Unità di misura:</b>	microgrammo al metro cubo.	(µg/m <sup>3</sup> )													
<table border="1" data-bbox="327 1904 1305 2027"> <thead> <tr> <th colspan="4" data-bbox="327 1904 1305 1966">RIFERIMENTI NORMATIVI: D.LGS. N. 155 DEL 13 AGOSTO 2010 E SS.MM. ATTUAZIONE DIRETTIVA 2008/50/CE (ALLEGATO XI-TAB.1)</th> </tr> <tr> <th data-bbox="327 1966 518 1998"></th> <th data-bbox="518 1966 901 1998">PERIODO DI MEDIAZIONE</th> <th colspan="2" data-bbox="901 1966 1305 1998">VALORE LIMITE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="327 1998 518 2027"><b>Valore limite</b></td> <td data-bbox="518 1998 901 2027">1 giorno</td> <td data-bbox="901 1998 981 2027">50<sup>(*)</sup></td> <td data-bbox="981 1998 1305 2027">µg/m<sup>3</sup></td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="327 2027 805 2060">(* da non superare più di 35 volte/anno civile)</p>				RIFERIMENTI NORMATIVI: D.LGS. N. 155 DEL 13 AGOSTO 2010 E SS.MM. ATTUAZIONE DIRETTIVA 2008/50/CE (ALLEGATO XI-TAB.1)					PERIODO DI MEDIAZIONE	VALORE LIMITE		<b>Valore limite</b>	1 giorno	50 <sup>(*)</sup>	µg/m <sup>3</sup>
RIFERIMENTI NORMATIVI: D.LGS. N. 155 DEL 13 AGOSTO 2010 E SS.MM. ATTUAZIONE DIRETTIVA 2008/50/CE (ALLEGATO XI-TAB.1)															
	PERIODO DI MEDIAZIONE	VALORE LIMITE													
<b>Valore limite</b>	1 giorno	50 <sup>(*)</sup>	µg/m <sup>3</sup>												

## 2.7 IPA nel particolato PM10

IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI		(IPA)									
<p>Gli IPA, di cui fa parte il Benzo[a]pirene, sono composti organici la cui struttura è caratterizzata dalla fusione di due o più anelli aromatici. Si originano per la combustione incompleta di biomasse (es. legna); la loro fonte principale, in ambito urbano, è costituita dallo scarico veicolare. Dopo la loro emissione, gli IPA, condensano adsorbendosi sulle particelle di origine carboniosa presenti in aria.</p> <p>Gli IPA sono composti tossici; la IARC (Agenzia Internazionale per la Ricerca sul Cancro) ha classificato come possibili cancerogeni per l'uomo sette IPA, in particolare il Benzo[a]pirene, considerato il più pericoloso, viene utilizzato come indicatore del contenuto di IPA nelle matrici ambientali.</p>											
<b>Unità di misura:</b>	nanogrammo al metro cubo	(ng/m <sup>3</sup> )									
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">RIFERIMENTI NORMATIVI: D.LGS. N. 155 DEL 13 AGOSTO 2010 E SS.MM. ATTUAZIONE DIRETTIVA 2008/50/CE (ALLEGATO XIII)</th> </tr> <tr> <th></th> <th>VALORE OBIETTIVO</th> <th>UNITÀ DI MISURA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Valore obiettivo benzo[a]pirene</td> <td>1.0 ng/m<sup>3</sup></td> <td>Nanogrammi al metro cubo ng/m<sup>3</sup></td> </tr> </tbody> </table>			RIFERIMENTI NORMATIVI: D.LGS. N. 155 DEL 13 AGOSTO 2010 E SS.MM. ATTUAZIONE DIRETTIVA 2008/50/CE (ALLEGATO XIII)				VALORE OBIETTIVO	UNITÀ DI MISURA	Valore obiettivo benzo[a]pirene	1.0 ng/m <sup>3</sup>	Nanogrammi al metro cubo ng/m <sup>3</sup>
RIFERIMENTI NORMATIVI: D.LGS. N. 155 DEL 13 AGOSTO 2010 E SS.MM. ATTUAZIONE DIRETTIVA 2008/50/CE (ALLEGATO XIII)											
	VALORE OBIETTIVO	UNITÀ DI MISURA									
Valore obiettivo benzo[a]pirene	1.0 ng/m <sup>3</sup>	Nanogrammi al metro cubo ng/m <sup>3</sup>									

### 3 ELABORAZIONI

I parametri misurati nelle stazioni presenti nel territorio della Provincia di Biella, come emerge dall'analisi della tabella sottostante, sono stati scelti secondo i criteri della normativa vigente ed in base alle caratteristiche della zona di ubicazione della stazione stessa.

	BIOSSIDO DI ZOLFO	OSSIDI DI AZOTO	MONOSSIDO DI CARBONIO	OZONO	BTX	PARTICOLATO PM10	PARTICOLATO PM 2.5	IPA E METALLI
BIELLA LAMARMORA		✓	✓	✓	✓	✓		✓
BIELLA DON STURZO	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓
COSSATO		✓	✓	✓	✓	✓		✓
TRIVERO FRAZ. RONCO		✓		✓		✓	✓	<i>solo IPA</i>
VERRONE	La stazione è stata dismessa il 01/03/2013							
MEZZO MOBILE	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓

Nella parte successiva di questo capitolo sono riportate le elaborazioni dei dati acquisiti ed i relativi grafici.



**BIOSSIDO DI ZOLFO**

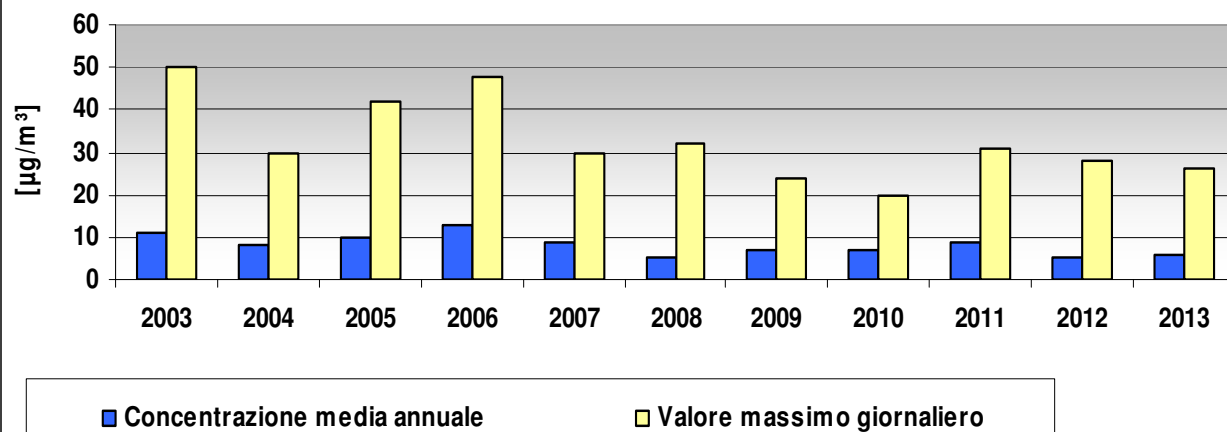
**(SO<sub>2</sub>)**

<b>Biossido di Zolfo</b>		
		<b>Biella 1</b>
<b>Efficienza</b>	<b>Percentuale ore valide</b>	99%
	<b>Percentuale giorni validi</b>	99%
<b>Dati</b>	<b>Media dei valori orari</b>	6
	<b>Media delle medie giornaliere</b>	6
	<b>Massima media giornaliera</b>	12
	<b>Massima media oraria</b>	26
	<b>Numero superamenti valori limite</b>	0
	<b>Numero superamenti livello allarme</b>	0
	<b>Numero superamenti livello critico per la protezione della vegetazione</b>	0

<b>RIFERIMENTI NORMATIVI: D.LGS. N. 155 DEL 13 AGOSTO 2010 E SS.MM. ATTUAZIONE DIRETTIVA 2008/50/CE (ALLEGATO XI-TAB.1 E 3; ALLEGATO XII-TAB. 1)</b>			
	<b>PERIODO DI MEDIAZIONE</b>	<b>VALORE LIMITE</b>	
<b>Valore limite</b>	1 ora	350 <sup>(*)</sup>	µg/m <sup>3</sup>
<b>Valore limite</b>	24 ore	125 <sup>(**)</sup>	µg/m <sup>3</sup>
<b>Soglia di allarme</b>	Su 3 ore consecutive	500	µg/m <sup>3</sup>
<b>Livelli critici per la protezione della vegetazione</b>	Anno civile e periodo invernale	20	µg/m <sup>3</sup>

(\* da non superare più di 24 volte/anno civile); (\*\* da non superare più di 3 volte/anno civile)

**Biossido di Zolfo**  
**Medie annuali**  
**Periodo 2002 ÷ 2013**



**OSSIDI DI AZOTO: MONOSSIDO DI AZOTO E BISSIDO DI AZOTO**
**(NO<sub>x</sub>): (NO) e (NO<sub>2</sub>)**
**Biossido di Azoto  
Anno 2013**

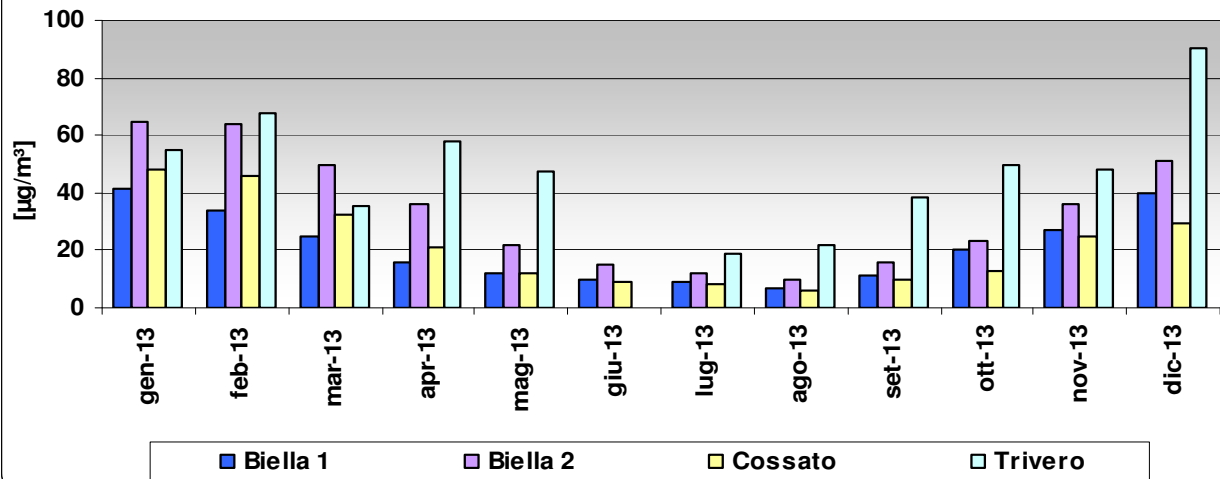
		Biella 1	Biella 2	Cossato	Verrone	Trivero
<b>Efficienza</b>	Percentuale ore valide	100%	96%	95%	Stazione dismissa il 01/03/2013	51%
	Percentuale giorni validi	100%	96%	92%		51%
<b>Dati</b>	Media dei valori orari	21	34	22		25
	Media delle medie giornaliere	21	34	22		26
	Massima media giornaliera	57	92	62		51
	Massima media oraria	128	214	96		90
	Numero superamenti valori limite	0	1	0		0
	Numero superamenti livello allarme	0	0	0		0
Numero superamenti livello critico per la protezione della vegetazione	0	0	0	0		

**RIFERIMENTI NORMATIVI: D.LGS. N. 155 DEL 13 AGOSTO 2010 E SS.MM. ATTUAZIONE DIRETTIVA 2008/50/CE (ALLEGATO XI-TAB.1 E 3; ALLEGATO XII-TAB. 1)**

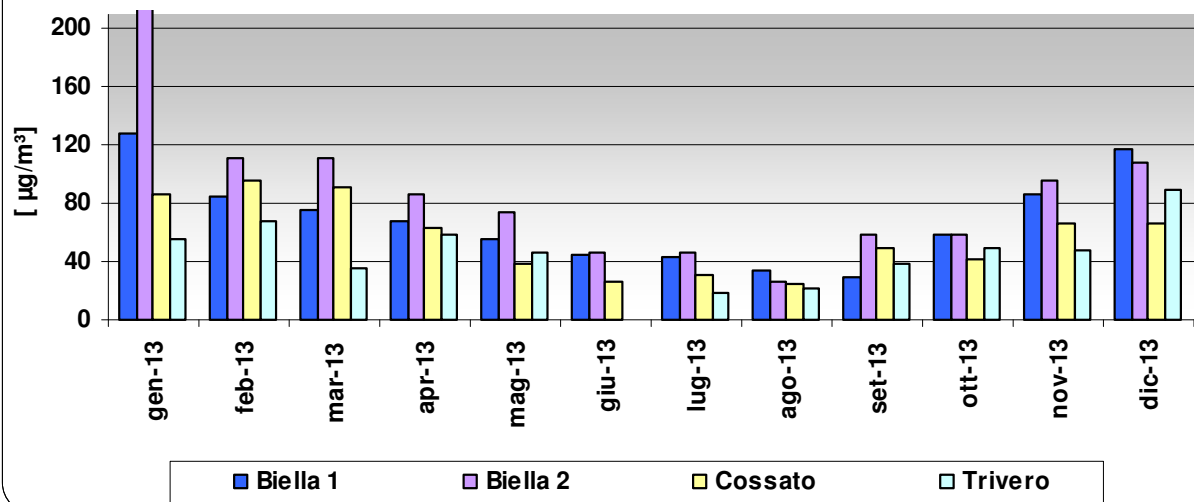
	PERIODO DI MEDIAZIONE	VALORE LIMITE	
Valore limite (biossido di azoto)	1 ora	200 <sup>(*)</sup>	µg/m <sup>3</sup>
Valore limite (biossido di azoto)	Anno civile	40	µg/m <sup>3</sup>
Soglia di allarme (biossido di azoto)	su 3 ore consecutive	400	µg/m <sup>3</sup>
Livelli critici per la protezione della vegetazione (ossidi di azoto)	Anno civile	30 <sup>(**)</sup>	µg/m <sup>3</sup>

 (\* da non superare più di 18 volte/anno civile); (\*\* 30 µg/m<sup>3</sup> NO<sub>x</sub>)

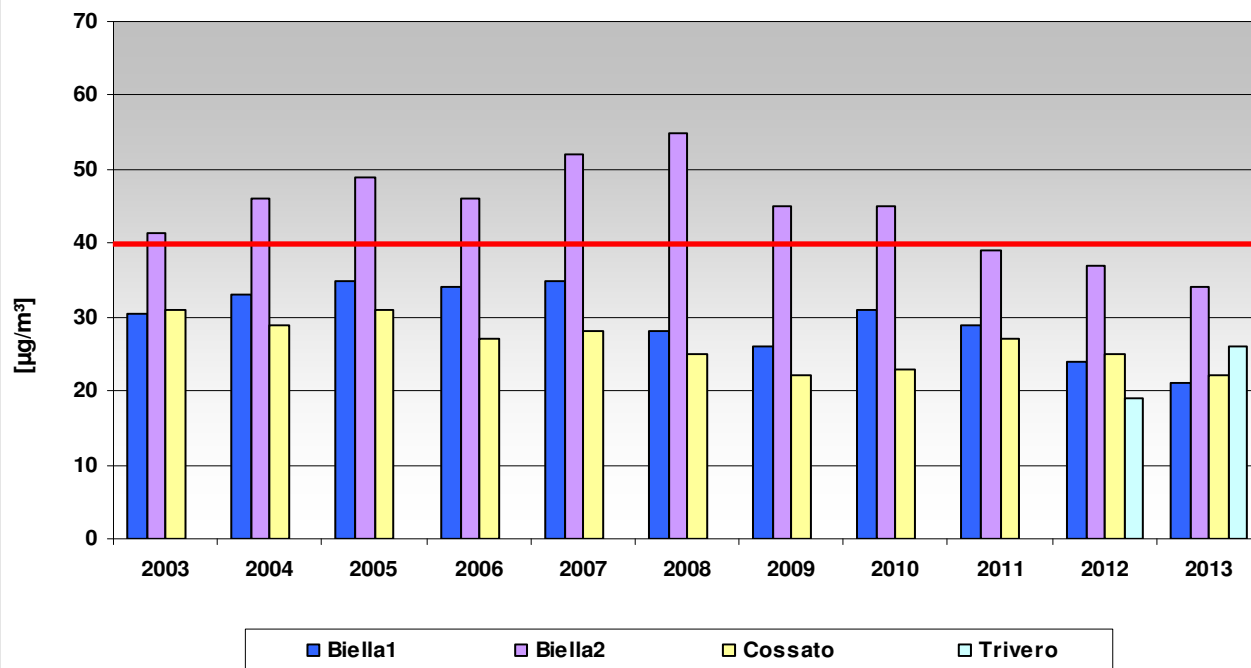
### Biossido di Azoto Medie orarie mensili



### Biossido di Azoto Massime orarie mensili



**Biossido di Azoto**  
**Concentrazioni medie annuali**  
**Periodo 2003÷2013**



**MONOSSIDO DI CARBONIO**

**(CO)**

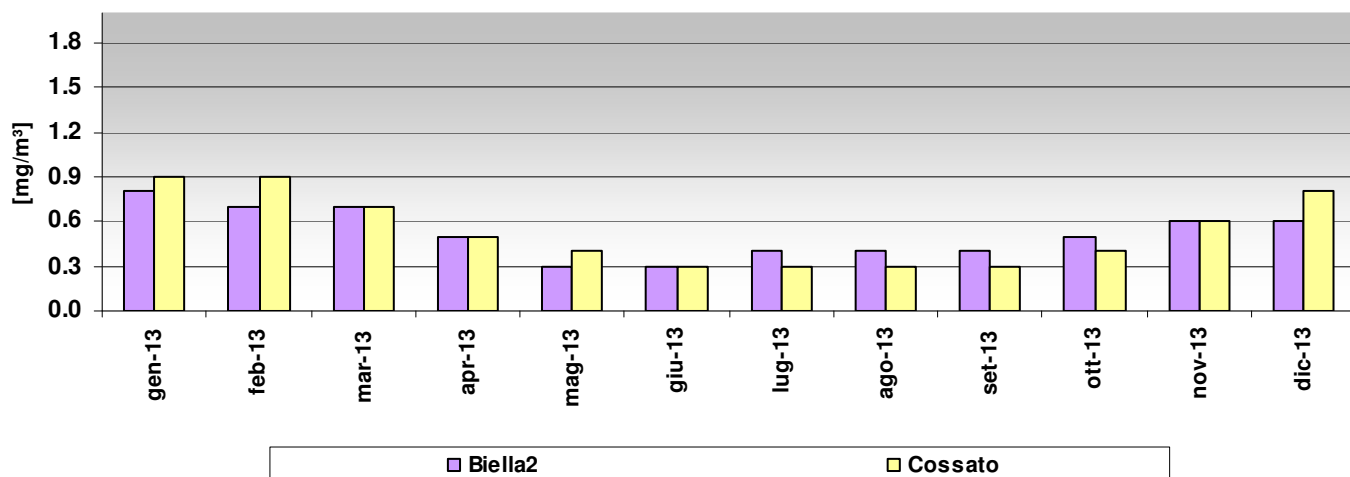
**Monossido di Carbonio  
Anno 2013**

		<b>Biella 2</b>	<b>Cossato</b>
<b>Efficienza</b>	<b>Percentuale ore valide</b>	93%	95%
	<b>Percentuale giorni validi</b>	92%	93%
<b>Dati</b>	<b>Media dei valori orari</b>	0.6	0.6
	<b>Media delle medie giornaliere</b>	0.6	0.6
	<b>Massima media giornaliera</b>	1.5	1.5
	<b>Massima media oraria</b>	4.6	2.6
	<b>Massima media sulle 8 ore</b>	2.6	1.9
	<b>Numero superamenti valori limite</b>	0	0

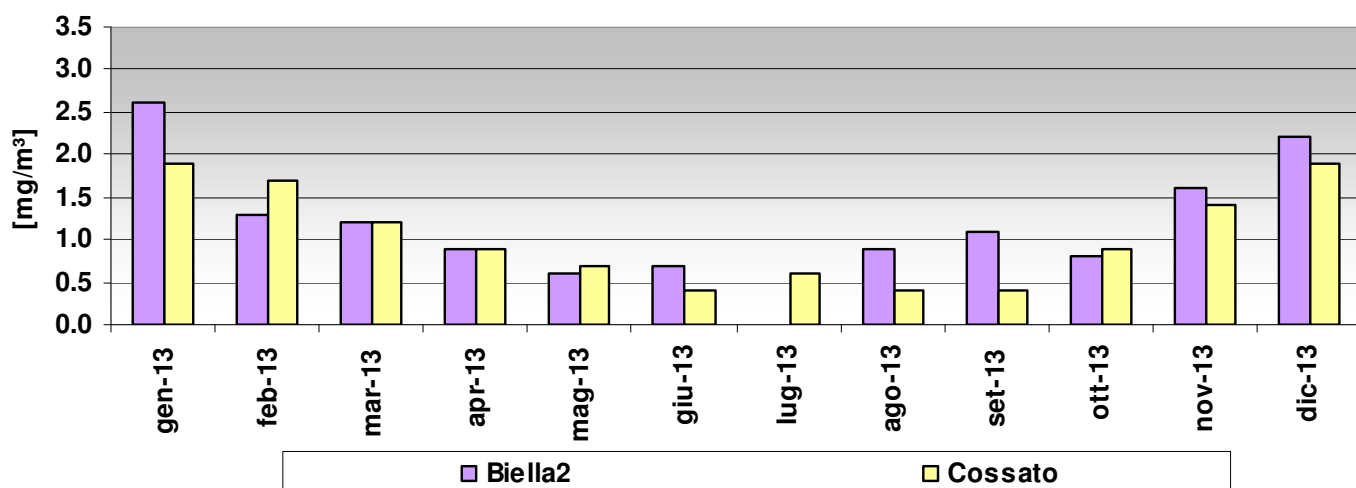
**RIFERIMENTI NORMATIVI: D.LGS. N. 155 DEL 13 AGOSTO 2010 E SS.MM. ATTUAZIONE DIRETTIVA 2008/50/CE (ALLEGATO XI-TAB.1)**

	<b>PERIODO DI MEDIAZIONE</b>	<b>VALORE LIMITE</b>	
<b>Valore limite</b>	Media massima giornaliera su 8 ore	10	mg/m <sup>3</sup>

### Monossido di Carbonio Media delle medie sulle 8 ore



### Monossido di Carbonio Massimo dei massimi sulle 8 ore



**OZONO**
**(O<sub>3</sub>)**
**Ozono  
Anno 2013**

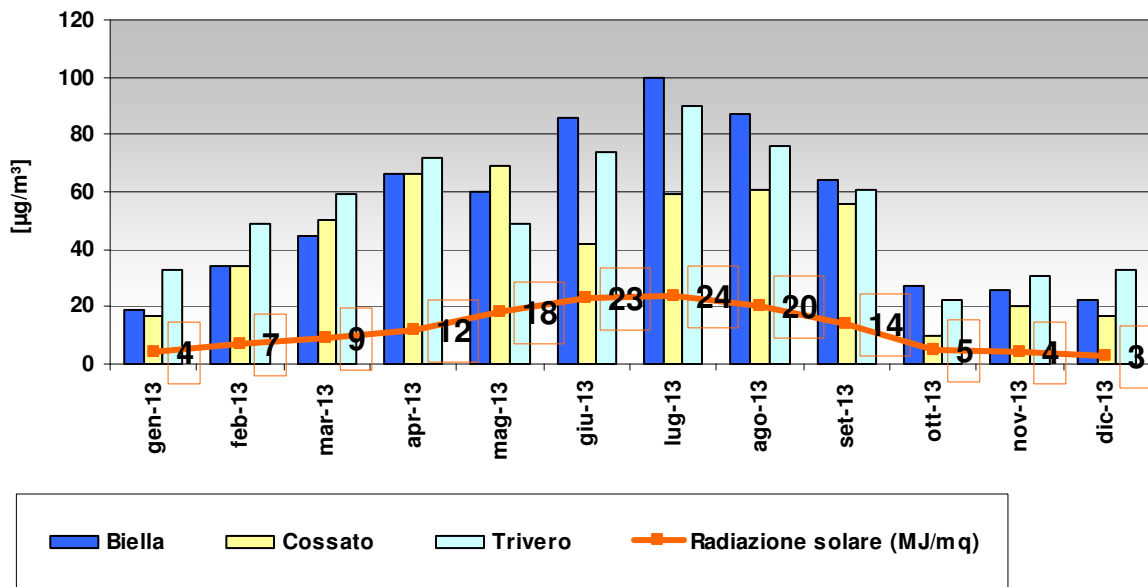
		Biella 1	Cossato	Trivero	
<b>Efficienza</b>	Percentuale ore valide	99	86	96	
	Percentuale giorni validi	99	84	95	
<b>Dati</b>	Media delle medie mensili dei massimi giornalieri	81	88	80	
	Media dei massimi giornalieri	81	85	80	
	Media delle medie giornaliere	54	50	56	
	Media dei valori orari	54	51	56	
	Media delle medie 8 ore	54	51	56	
	Massima media 8 ore	172	172	156	
<b>Superamenti</b>					
	N.superamenti obiettivo a lungo termine protezione salute umana (max media 8 ore > 120)	50	47	26	
	N. superamenti livello informazione (180)	0	0	0	
	N. giorni con almeno un superamento livello informazione (180)	0	0	0	
	N. valori orari superiori al livello allarme (240)	0	0	0	
	N. superamenti livello allarme (240 per almeno 3 ore consecutive)	0	0	0	
	N.giorni con almeno un valore superiore al livello allarme (240)	0	0	0	
AOT40 per la protezione della vegetazione	25455	21078	15592		



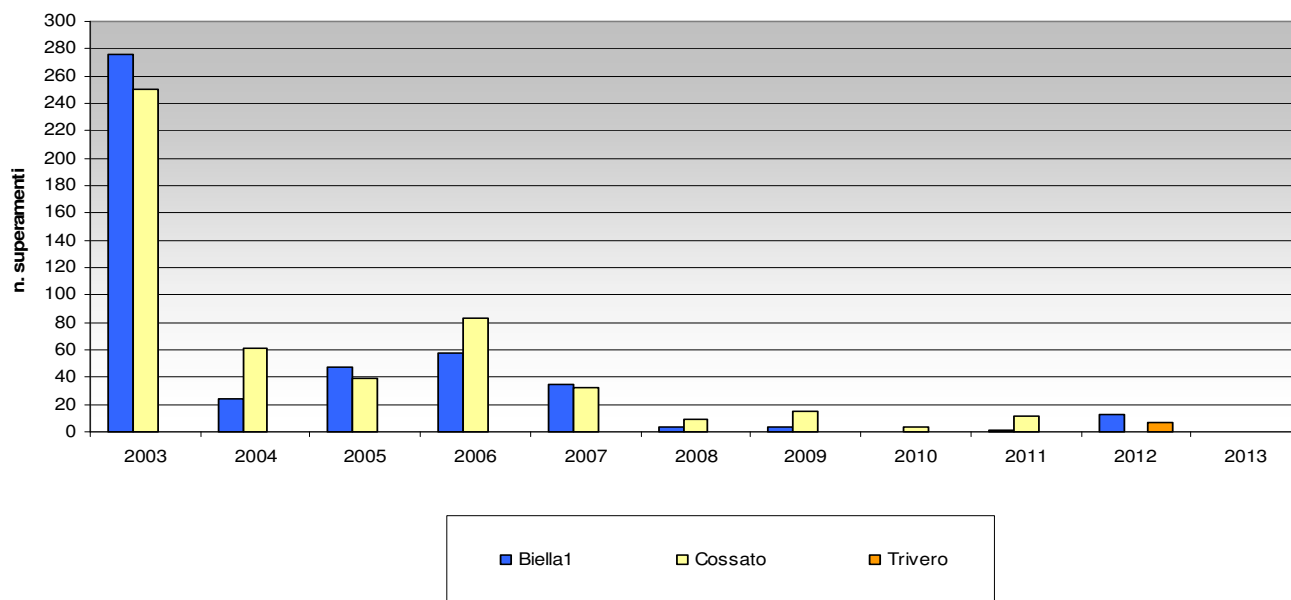
RIFERIMENTI NORMATIVI: D.LGS. N. 155 DEL 13 AGOSTO 2010 E SS.MM.  
 ATTUAZIONE DIRETTIVA 2008/50/CE (ALLEGATO VII-TAB.2 E 3; ALLEGATO XII-TAB. 2 E 3)

	PERIODO DI MEDIAZIONE	VALORE LIMITE	
Soglia d'informazione	1 ora	180	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
Soglia di allarme	1 ora per 3 ore consecutive	240	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
Valore obiettivo per la protezione della salute umana	Media massima giornaliera su 8 ore	120 <sup>(*)</sup>	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
Valore obiettivo per la protezione della vegetazione	Da maggio a luglio	AOT40 <sup>(**)</sup> 18.000 <sup>h</sup> come media per 5 anni	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
Obiettivi a lungo termine per la protezione della salute umana	Media massima giornaliera su 8 ore nell'arco di un anno civile	120	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
Obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione	Da maggio a luglio	AOT40 <sup>(**)</sup> 6.000 <sup>h</sup> come media per 5 anni	$\mu\text{g}/\text{m}^3$

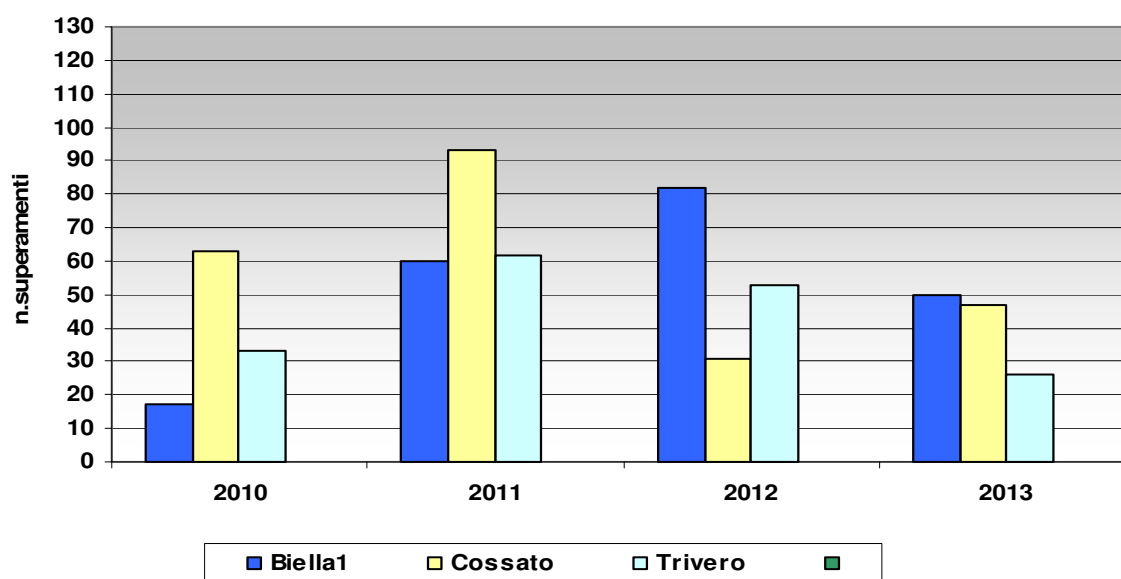
Correlazione tra Ozono (medie mensili) e Radiazione solare



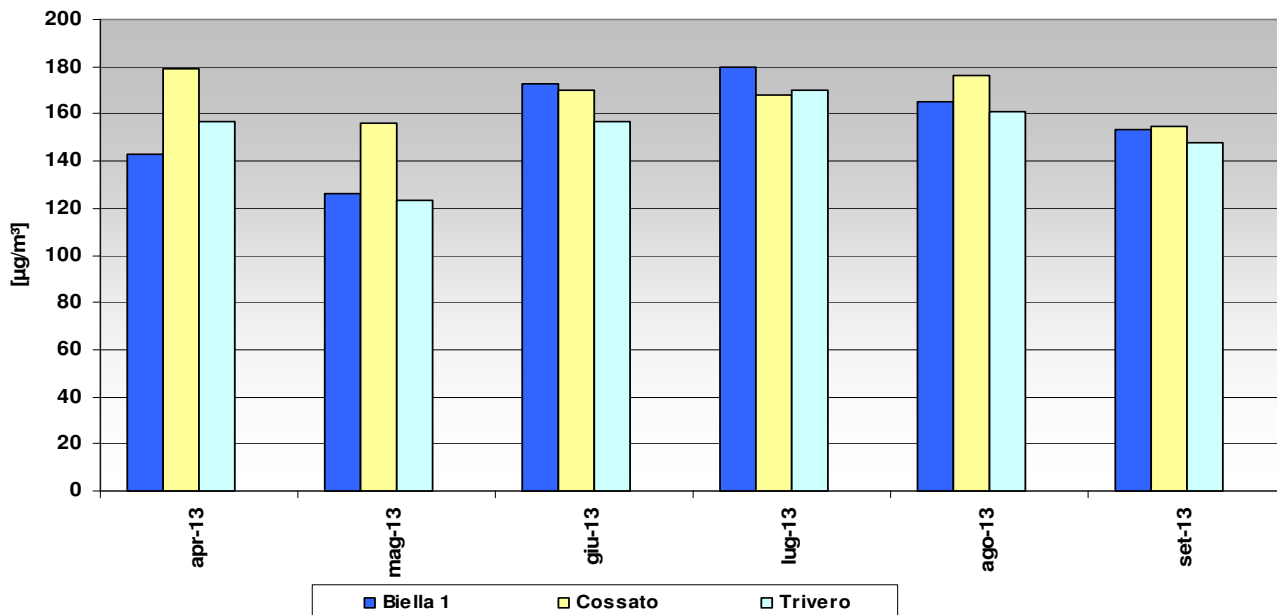
**Ozono**  
**Numero di superamenti livello informazione [180 µg/m³]**  
**Periodo 2003 ÷ 2013**



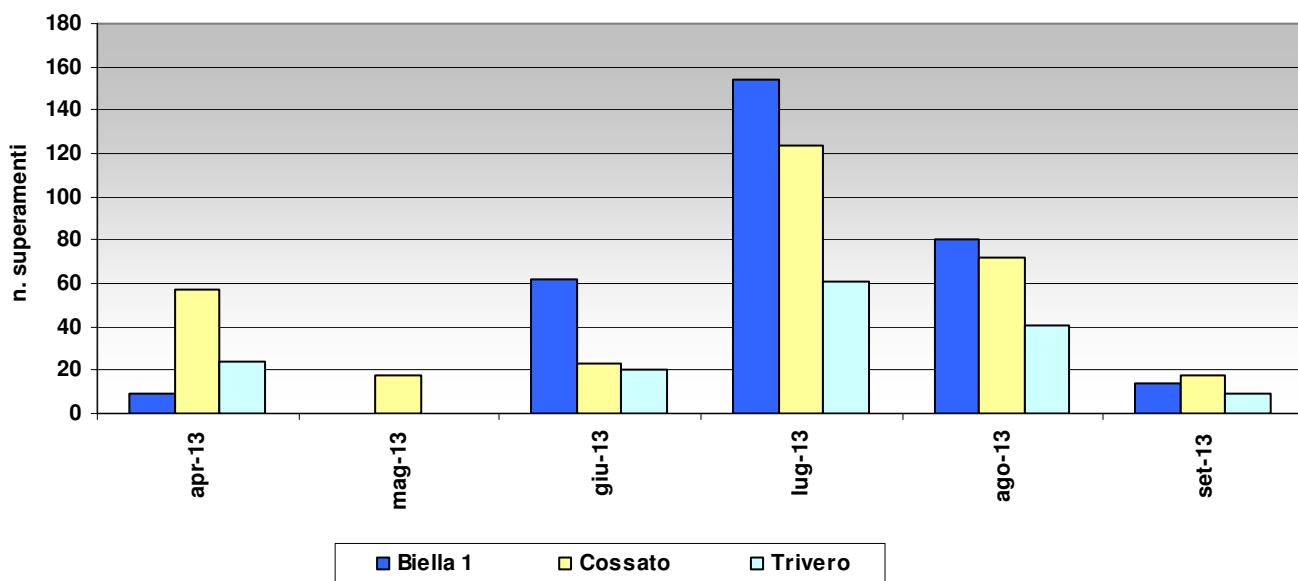
**Ozono**  
**Numero superamenti obiettivo lungo termine per la protezione della salute umana (max media 8 h > [120 µg/m³])**  
**Periodo 2010 ÷ 2013**



**Ozono**  
**Massimo orario mensile**  
**Periodo Aprile ÷ Settembre**



**Ozono**  
**Numero superamenti obiettivo lungo termine per la protezione della salute umana ( su medie 8 h [120 µg/m³])**  
**Periodo Aprile ÷ Settembre**

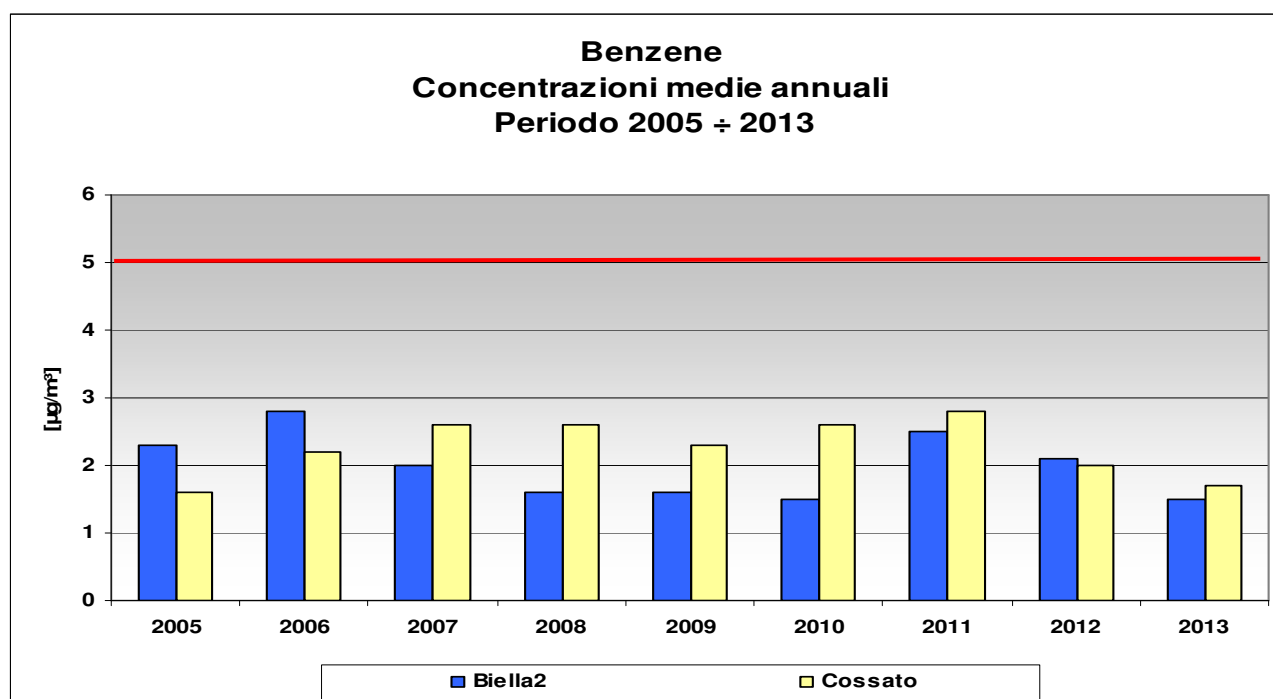


BENZENE		(C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> )		
BTX				
Anno 2013				
		Biella 1	Biella 2	Cossato
<b>Benzene</b>	<b>Percentuale ore valide</b>	91%	93%	65%
	<b>Percentuale giorni validi</b>	90%	92%	62%
	<b>Media dei valori orari</b>	1.0	1.5	1.6
	<b>Media delle medie giornaliere</b>	1.0	1.5	1.7
	<b>Massima media giornaliera</b>	4.1	5.6	6.8
	<b>Massima media oraria</b>	9.8	41.9*	12.7

\* Dato del 18/10/2013 dovuto a lavori nelle vicinanze.

**RIFERIMENTI NORMATIVI: D.LGS. N. 155 DEL 13 AGOSTO 2010 E SS.MM. ATTUAZIONE DIRETTIVA 2008/50/CE (ALLEGATO XI-TAB.1)**

	PERIODO DI MEDIAZIONE	VALORE LIMITE	
Valore limite	Anno civile	5	µg/m <sup>3</sup>



**MATERIALE PARTICOLATO**

**(PM10 e PM2.5)**

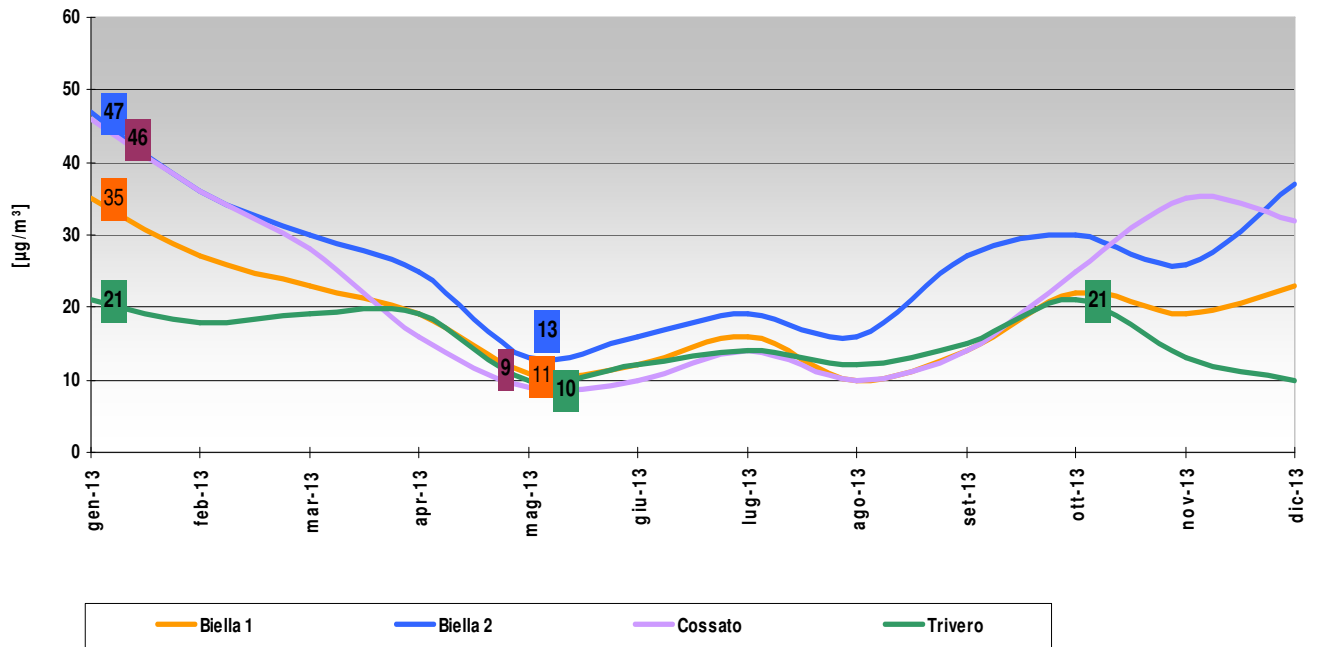
**Materiale Particolato  
Anno 2013**

		Biella 1	Biella 2	Cossato	Trivero	
<b>Efficienza</b>	<b>Percentuale giorni validi</b>	97%	96%	94%	98%	<b>PM10</b>
	<b>Media delle medie giornaliere</b>	20	28	24	16	
	<b>Massima media giornaliera</b>	84	99	107	75	
<b>Dati</b>	<b>Numero superamenti valori limite</b>	15	44	33	6	
		Biella 1	Biella 2	Cossato	Trivero	
<b>Efficienza</b>	<b>Percentuale giorni validi</b>	99%	n.d	n.d	96%	<b>PM2.5</b>
	<b>Media delle medie giornaliere</b>	14	n.d	n.d	11	
<b>Dati</b>	<b>Massima media giornaliera</b>	66	n.d	n.d	64	
	<b>Numero superamenti valori limite</b>	<i>Limite previsto dalla normativa vigente a partire dal 01 gennaio 2015</i>				

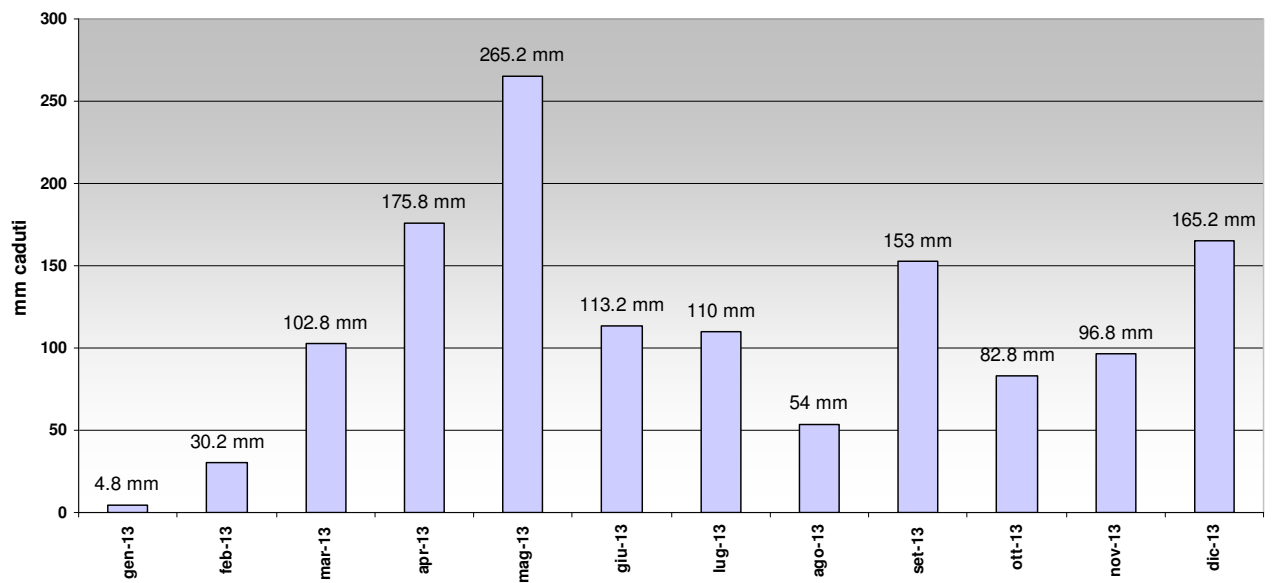
**RIFERIMENTI NORMATIVI: D.LGS. N. 155 DEL 13 AGOSTO 2010 E SS.MM. ATTUAZIONE DIRETTIVA 2008/50/CE (ALLEGATO XI-TAB.1)**

	PERIODO DI MEDIAZIONE	VALORE LIMITE	
<b>Valore limite</b>	1 giorno	50 <sup>(1)</sup>	µg/m <sup>3</sup>

PM10  
Medie mensili

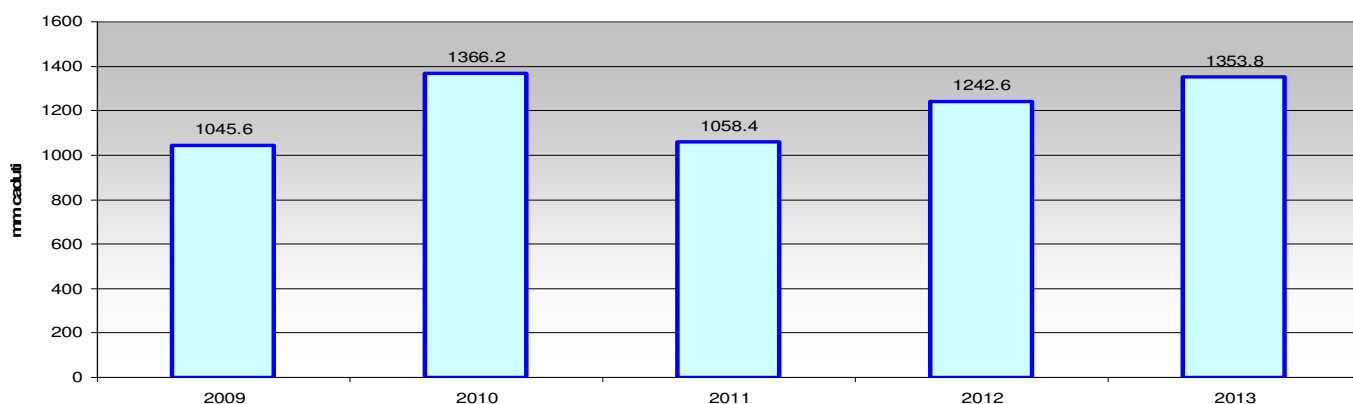


Andamento precipitazioni anno 2013

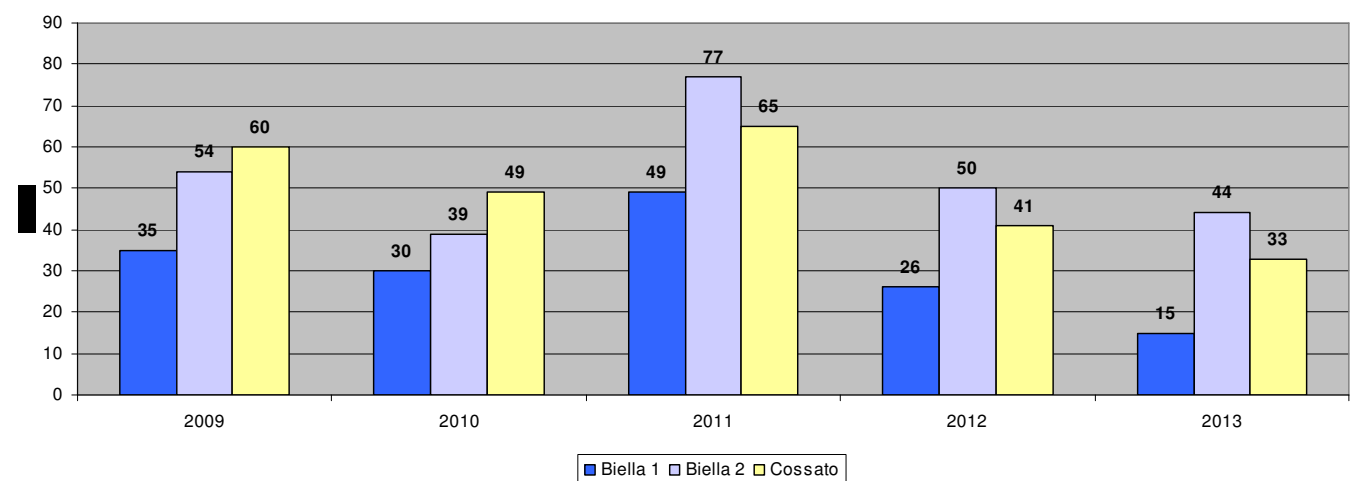




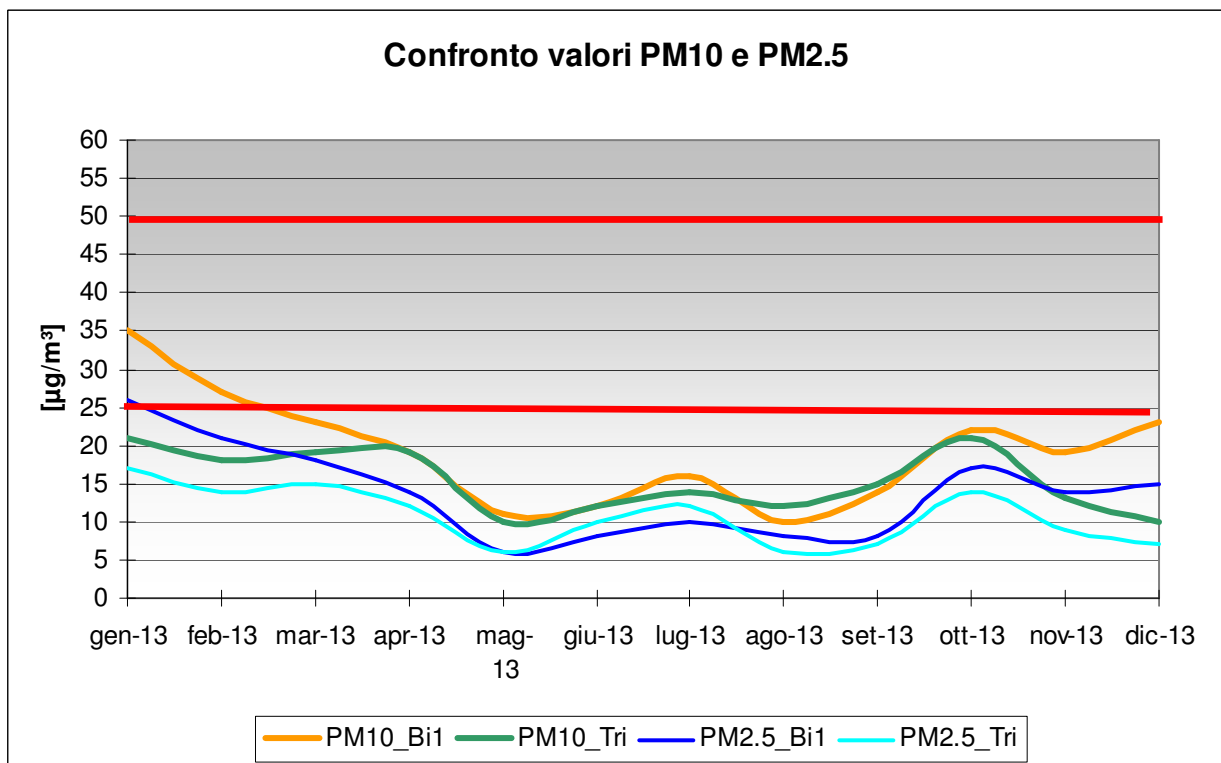
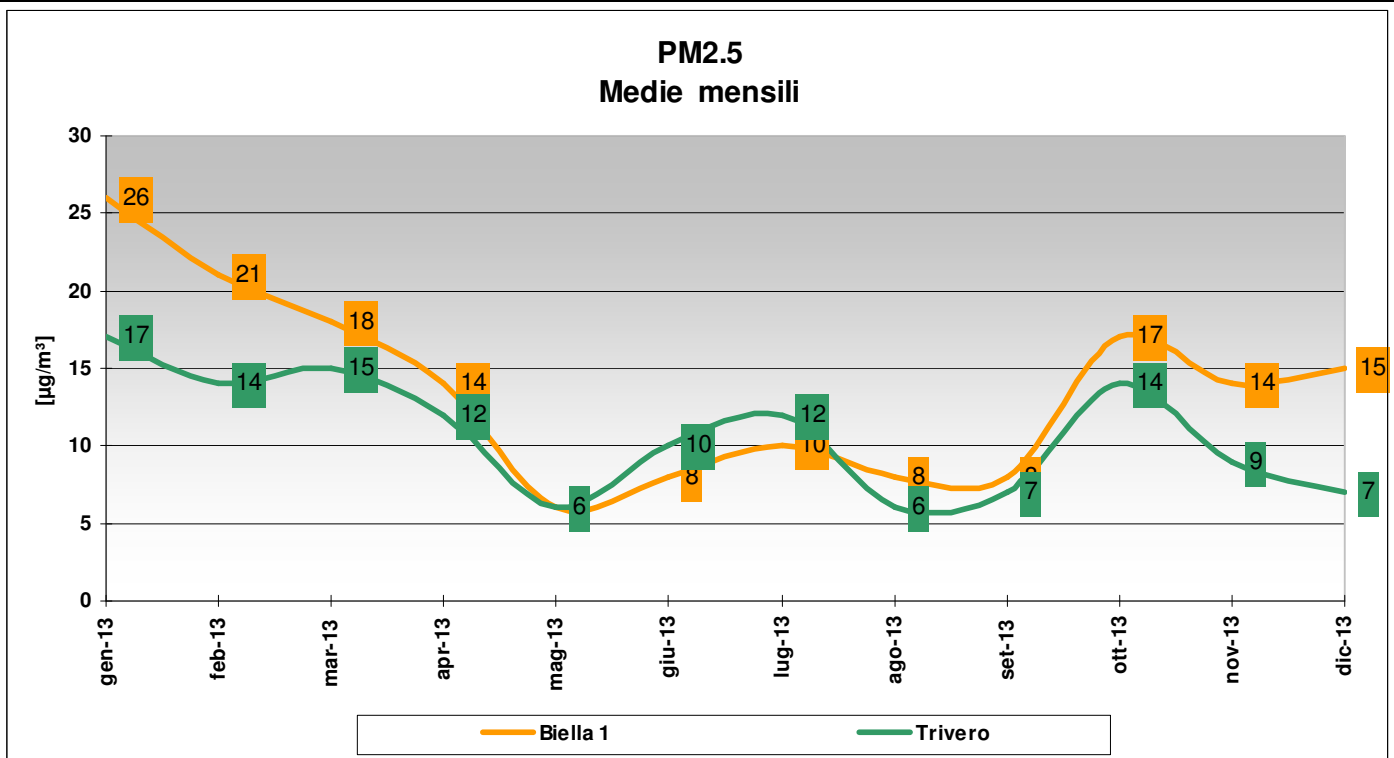
Precipitazioni periodo 2009 ÷ 2013



Superamenti PM10 periodo 2009 ÷ 2013







**IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI**

**(IPA)**

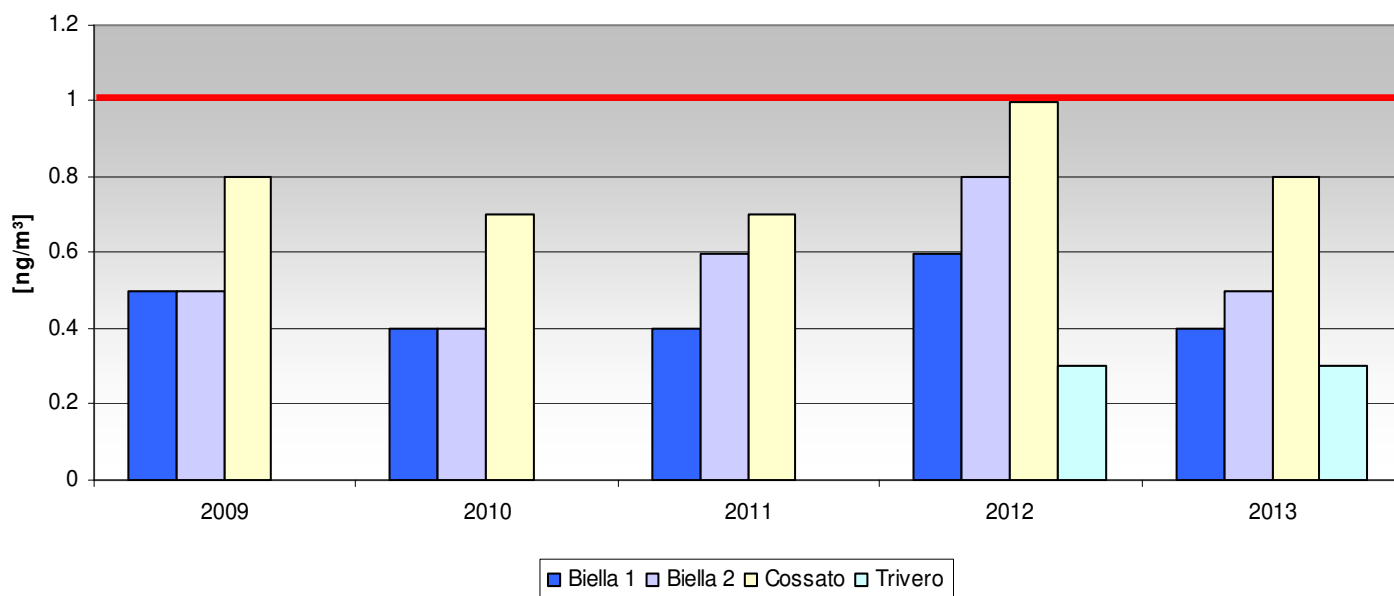
**IPA Anno 2013**

		Biella 1	Biella 2	Cossato	Trivero
<b>Benzo[a]pirene</b>	<b>Percentuale giorni validi</b>	97%	97%	94%	98%
	<b>Media delle medie giornaliere</b>	0.5	0.5	0.8	0.3
	<b>Massima delle medie giornaliere</b>	1.7	2.1	3.2	0.8

**RIFERIMENTI NORMATIVI: D.LGS. N. 155 DEL 13 AGOSTO 2010 E SS.MM. ATTUAZIONE DIRETTIVA 2008/50/CE (ALLEGATO XIII)**

	VALORE OBIETTIVO	UNITÀ DI MISURA
Valore obiettivo benzo[a]pirene	1.0	ng/m <sup>3</sup>

**Andamento Benzo [a] pirene Periodo 2009 ÷ 2013**



## ▪ CONCLUSIONI

In relazione ai dati riportati in questo documento si evidenziano di seguito le caratteristiche ed i trend dei principali inquinanti che influiscono sulla qualità dell'aria.

Il materiale particolato nella sua frazione di PM10 mantiene, come negli anni passati, un andamento in diminuzione. Solamente Biella 2 ha superato per più di 35 volte/anno il valore limite [ $50\mu\text{g}/\text{m}^3$ ], più precisamente si sono verificati 44 superamenti totali.

Il PM 2.5, invece, è stato oggetto di una breve descrizione in quanto ad oggi non normato dalla legislazione vigente, che lo prevede a partire dal 01 gennaio 2015. Dal confronto tra gli andamenti di concentrazione delle due frazioni di materiale particolato si evidenzia l'importanza del PM2.5 in quanto rappresenta la frazione maggiore sul totale delle polveri campionate, stimabile statisticamente intorno al 70%.

Sia il PM10 che il PM2.5 rimangono particolarmente critici nel periodo invernale, conseguenza dell'utilizzo degli impianti di riscaldamento e del traffico veicolare.

L'Ozono rimane ancora un inquinante critico e di difficile gestione in quanto sintetizzato da fenomeni fotochimici complessi. Conferma l'andamento stazionario che lo ha caratterizzato negli ultimi anni, con incremento dei valori nella stagione estiva, periodo dell'anno in cui si ha un aumento della radiazione solare parametro che influenza in modo diretto l'andamento di tale inquinante.

Tuttavia nel 2013 non vi sono stati superamenti del livello di informazione [ $180\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] in nessuna stazione, quindi con una situazione leggermente migliore rispetto al passato.

Monossido di Carbonio e Biossido di Azoto sono caratterizzati dal tipico andamento stagionale, con i mesi invernali in cui si evidenziano i valori più alti, non presentando comunque superamenti in alcuna stazione.

Per quanto riguarda gli idrocarburi policiclici aromatici, è stato preso in considerazione il benzo[a]pirene in quanto più significativo, che segue un trend stagionale. Infatti gli IPA così come il particolato hanno valori più alti durante la stagione invernale in quanto strettamente correlati alla tipologia di combustibile utilizzato (biomasse, idrocarburi). Il valore più alto si è riscontrato, anche in questo caso, nella centralina di Cossato osservando comunque un trend in diminuzione rispetto all'anno precedente, ma comunque maggiore rispetto al capoluogo e imputabile verosimilmente anche alla presenza di impianti domestici a legna e pellet.

I valori di concentrazione degli inquinanti non dipendono solo dalle tipologie di combustibile utilizzato, dal traffico veicolare, dalle attività industriali ma anche dalle condizioni meteo climatiche come evidenziati in grafici precedenti.