

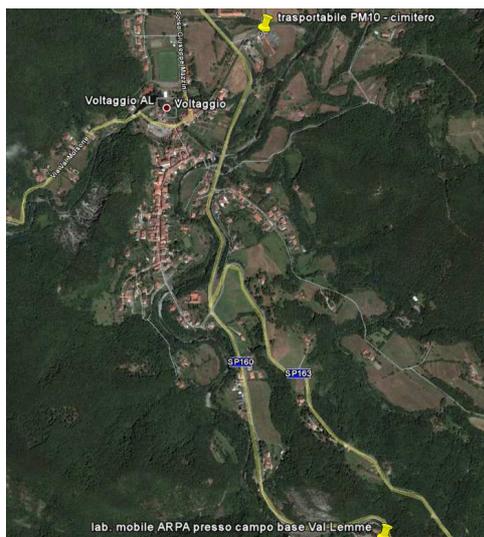
STRUTTURA COMPLESSA - Dipartimento di Alessandria

STRUTTURA SEMPLICE - Produzione

CAMPAGNA DI MONITORAGGIO DELLA QUALITA' DELL'ARIA CON UTILIZZO DEL LABORATORIO MOBILE - ANNO 2014

RELAZIONE TECNICA

COMUNE DI VOLTAGGIO



PRATICA

N°788/2014

1° CAMPAGNA

PERIODO DI MONITORAGGIO

dal 16/05/2014 al 02/07/2014

RISULTATO ATTESO B5.16

<i>Il Responsabile di Struttura Complessa SC07</i>		<i>Dott. Alberto Maffiotti</i>
<i>Il Responsabile di Struttura Semplice SS07.02</i>		<i>Dott.ssa Donatella Bianchi</i>
<i>I TECNICI</i>	<i>Controllo strumentazione, acquisizione e validazione dati</i>	<i>V. Ameglio, G. Mensi</i>
	<i>Analisi dati e relazione</i>	<i>L. Erbetta</i>

	Dipartimento di Alessandria – SC07 Struttura Semplice 07.02	Pagina: 2/24
	RELAZIONE TECNICA	Data stampa: 22/08/14 Voltaggio_relazione aria_2014.doc

INDICE

		pag.
1.	Introduzione.....	3
	1.1 Inquadramento del contesto territoriale.....	3
2.	Modalità operative e strumentazione impiegata	6
3.	Esiti del monitoraggio.....	8
	3.1 Sintesi dei risultati.....	8
	3.2 Dati meteo.....	10
	3.3 Analisi dei parametri misurati.....	12
	Conclusioni.....	21

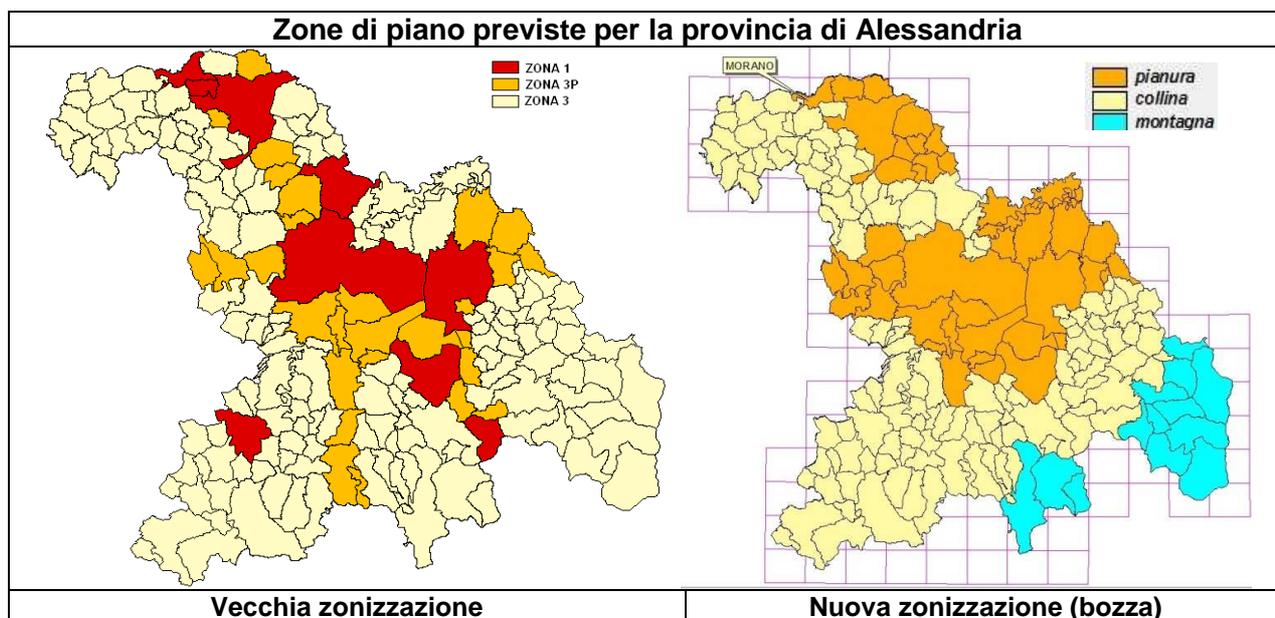
ALLEGATI INFORMATIVI

IL QUADRO NORMATIVO

1. INTRODUZIONE

1.1 INQUADRAMENTO DEL CONTESTO TERRITORIALE

Ai sensi della DGR n. 14-7623 del 11.11.2002, il Comune di Voltaggio risulta inserito nelle **Zone della Provincia di Alessandria con classificazione 3**. Per le **zone 3** si stima una buona qualità dell'aria ed il rispetto dei limiti stabiliti dalle leggi vigenti **per tutti i parametri normati**.



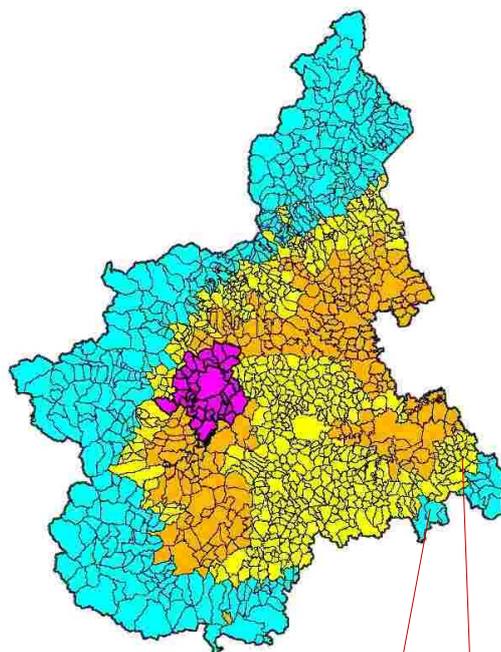
Tale classificazione risulta ormai datata e non più in linea con i nuovi criteri emanati dalla più recente direttiva europea 2008/50/CE recepita dal Decreto 155/2010, la cui emanazione ha portato alla stesura della nuova bozza di zonizzazione regionale (vedi cartina sopra). La nuova zonizzazione regionale, non ancora in vigore, è stata redatta in relazione agli obiettivi di protezione per la salute umana per i seguenti inquinanti: NO₂, SO₂, C₆H₆, CO, PM₁₀, PM_{2.5}, Pb, As, Cd, Ni, B(a)P. Alla luce della nuova bozza di zonizzazione, il comune di Voltaggio risulta inserito nell'area appenninica di montagna per la quale si stima una qualità dell'aria più che buona, per via della bassa pressione antropica e della maggior ventilazione rispetto alla pianura, con ampio rispetto dei limiti di legge per tutti i parametri con la sola eccezione dell'ozono estivo. La nuova bozza di zonizzazione si basa sull'inventario regionale delle fonti emissive di cui si riportano di seguito alcuni dati, ma tiene conto anche degli aspetti morfologici e meteorologici che influenzano la dispersione degli inquinanti, non contemplati nella prima zonizzazione.

La tabella sotto riporta i principali contributi emissivi stimati per il Comune di Voltaggio espressi in tonnellate/anno e suddivisi per fonti di emissione.

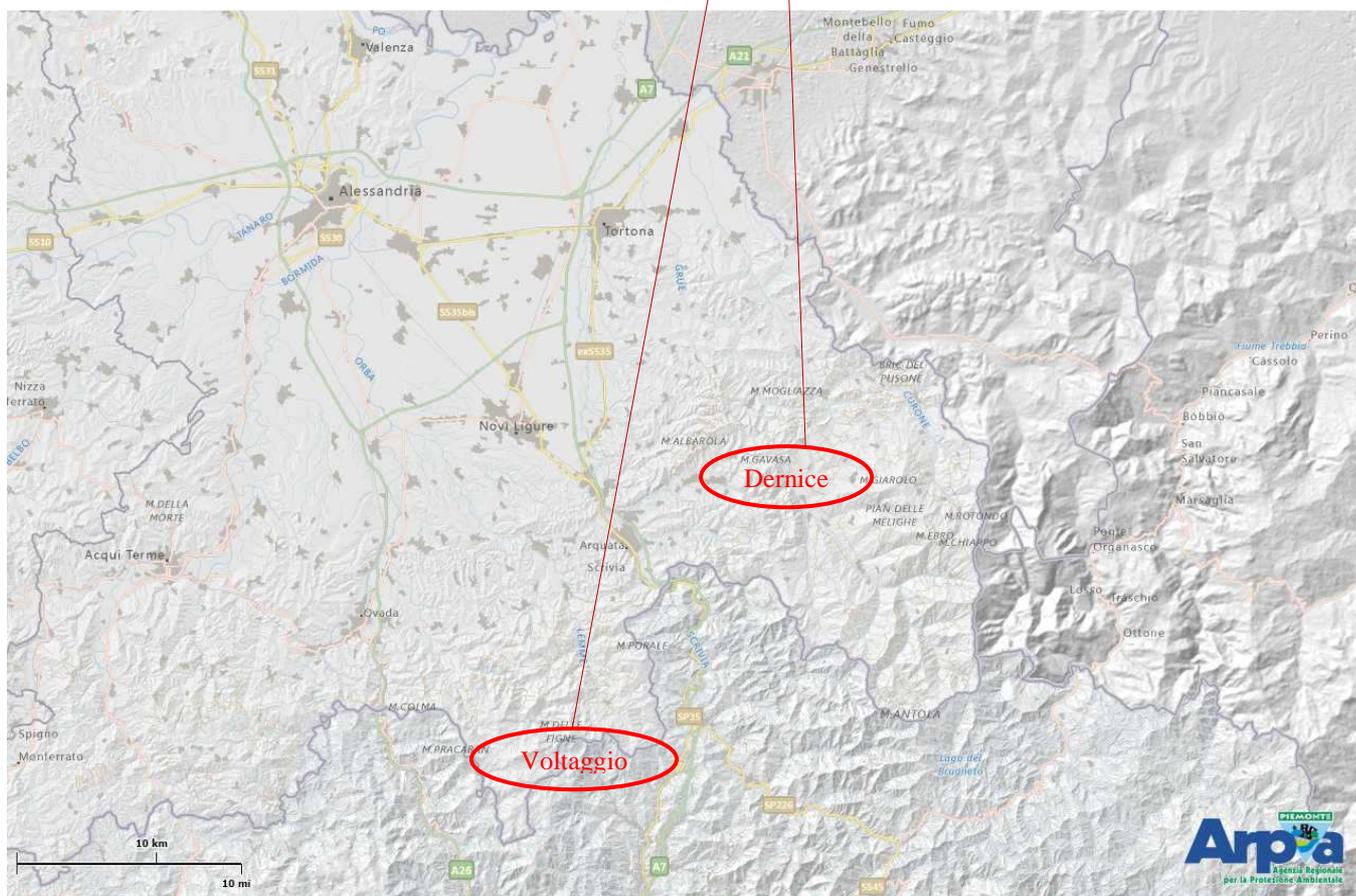
Emissioni di inquinanti per macrosettore (tonnellate/anno)					
MACROSETTORE	NH3	NMVOC	NO2	SO2	PM10
Combustione non industriale	0.0806	7.42	1.39	0.17	4.57
Trasporto su strada	0.0599	2.89	1.85	0.02	0.57
Altre sorgenti mobili e macchinari	0.0004	0.29	1.55	0.00	0.08
Agricoltura	12.6656	14.77	0.01		0.02
Altre sorgenti e assorbimenti		406.09			0.04
CONTRIBUTO % SUL TOTALE PROVINCIALE	0.41%	1.76%	0.04%	0.02%	0.22%

Fonte: INVENTARIO REGIONALE EMISSIONI IN ATMOSFERA 2007

RELAZIONE TECNICA



Cartografia delle nuove aree di zonizzazione regionale per la qualità dell'aria (non ancora in vigore)

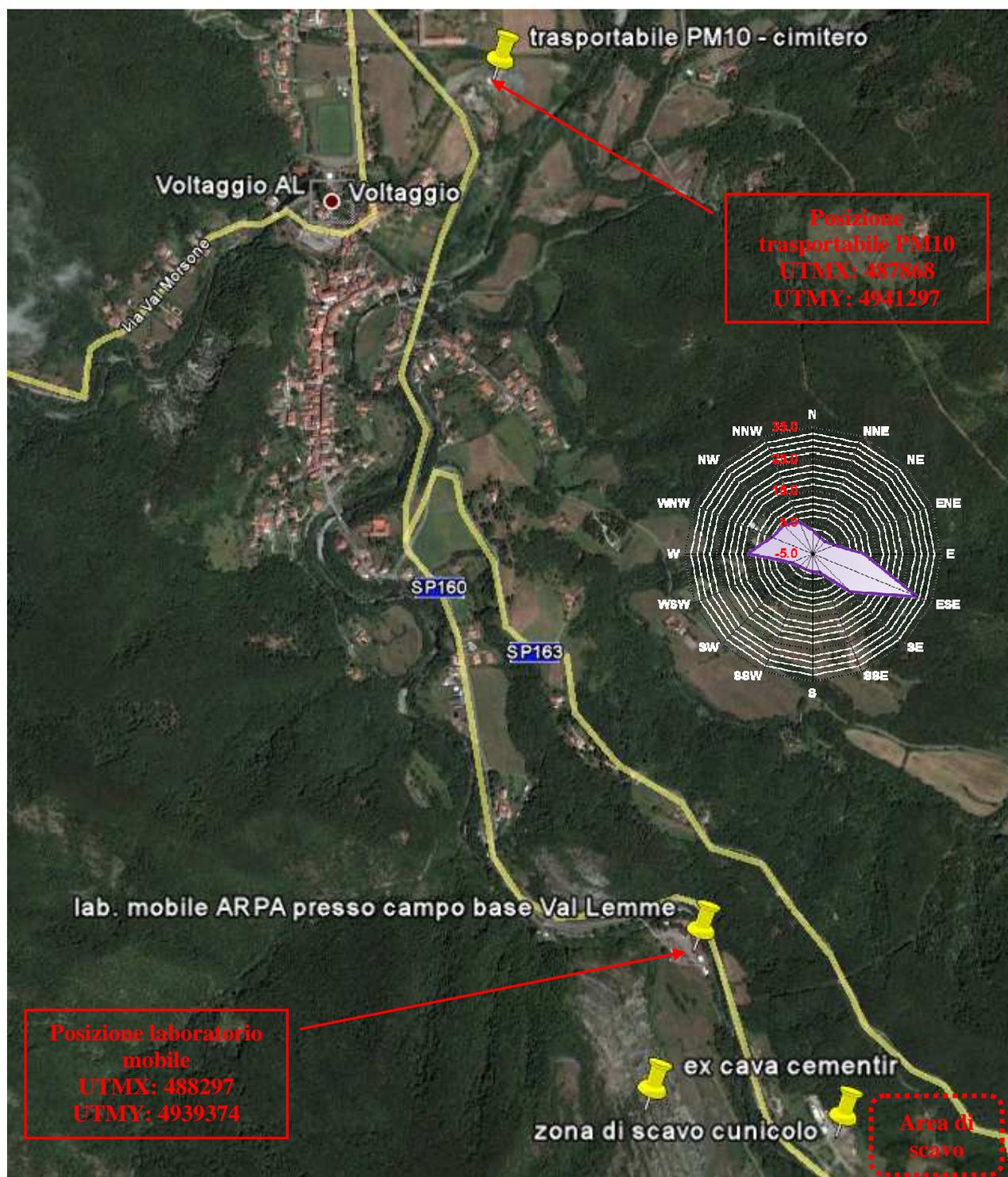


Cartografia dell'area omogenea di montagna in provincia di Alessandria

Dai dati forniti dal bilancio ambientale del Comune di Voltaggio non emergono sorgenti significative per polveri, ossidi di azoto e di zolfo. Il contributo ai composti organici volatili non metanici proviene sia da fonti antropiche che naturali, dunque si delinea una condizione di bassi impatti ambientali per quanto concerne la qualità dell'aria.

	Dipartimento di Alessandria – SC07 Struttura Semplice 07.02	Pagina: 5/24
		Data stampa: 22/08/14
	RELAZIONE TECNICA	Voltaggio_relazione aria_2014.doc

A seguito dell'inizio dei lavori di scavo per la realizzazione del terzo valico ferroviario Genova-Novi Ligure presso il cunicolo esplorativo della Val Lemme, sono state effettuate in contemporanea due campagne di monitoraggio, della durata di 30gg circa, mediante laboratorio mobile e campionatore trasportabile di polveri PM10. Il laboratorio mobile di monitoraggio della qualità dell'aria è stato posizionato presso il campo base COP3 della Val Lemme attiguo all'area di conferimento del materiale di scavo presso la ex cava Cementir (parametri rilevati: PM10, ossidi di azoto, btx, ozono, monossido di carbonio), mentre il campionatore di polveri PM10 è stato posizionato presso il comune di Voltaggio, zona cimiteriale, a scopo di raffronto. La campagna si è svolta dal 16/05/14 al 03/07/14.



POSTAZIONE DI MISURA PRESSO VOLTAGGIO E DIREZIONE DEI VENTI DEL PERIODO DI MISURA

	Dipartimento di Alessandria – SC07 Struttura Semplice 07.02	Pagina: 6/24
	RELAZIONE TECNICA	Data stampa: 22/08/14 Voltaggio_relazione aria_2014.doc

A scopo di raffronto sono stati utilizzati i dati registrati nello stesso periodo dalla stazione di fondo rurale provinciale di Dernice nelle colline tortonesi. Sono stati inoltre rilevati i principali dati meteorologici del periodo (pressione, pioggia, vento) rilevati dalla stazione meteo posta sul laboratorio mobile al fine di valutarne l'influenza sui dati di concentrazione di inquinanti.

2. MODALITÀ OPERATIVE E STRUMENTAZIONE IMPIEGATA

I dati di qualità dell'aria analizzata nella presente relazione sono stati acquisiti dal mezzo mobile ARPA di rilevamento della qualità dell'aria e dalle stazioni fisse di monitoraggio, dotate di analizzatori automatici in grado di monitorare in continuo e di fornire dati in tempo reale per i principali inquinanti atmosferici:

- ❖ Monossido di Carbonio: CO
- ❖ Ossidi di Azoto: NO_x (NO – NO₂)
- ❖ Biossido di Zolfo: SO₂
- ❖ Ozono: O₃
- ❖ Benzene, Toluene, Xilene
- ❖ Particolato: polveri fini PM₁₀



Foto del laboratorio mobile in servizio presso ARPA Alessandria

Le specifiche tecniche della strumentazione utilizzata sono di seguito riportate:

Laboratorio mobile di monitoraggio della qualità dell'aria			
Strumento	Modello	Parametro misurato	Metodo di misura
Analizzatore API	200E	NO – NO ₂	Chemiluminescenza
Analizzatore API	300E	CO	Spettrometria a infrarossi
Analizzatore AIRTOXIC	GC866	Benzene, Toluene, Xilene	Gasromatografia con rilevatore a fotoionizzazione
Analizzatore API	100A	SO ₂	Fluorescenza
Campionatore PM10 TECORA	Charlie-Sentinel	PM ₁₀	Gravimetria
Analizzatore API	400E	O ₃	Assorbimento UV

Sia nella centralina fissa che sul mezzo mobile l'aria da campionare è prelevata attraverso una "testa di prelievo" che pompa una quantità d'aria sufficiente da poter essere inviata ai vari analizzatori e direttamente analizzata. L'analisi del PM₁₀ è l'unica che non viene effettuata

direttamente sul posto in quanto si utilizza un sistema di campionamento gravimetrico a “impatto inerziale”, ovvero la testa di prelievo pompa 2,3m³/h di aria (in analogia con la respirazione umana) che viene fatta passare attraverso dei filtri di quarzo del diametro di 47mm sul quale si deposita la polvere PM₁₀ (ovvero solo la frazione del particolato appositamente filtrato con diametro inferiore a 10 micron). Dopo 24 ore il filtro “sporco” viene prelevato e successivamente pesato in laboratorio: la concentrazione di polvere si desume per differenza di peso tra il filtro pulito pesato prima del campionamento e lo stesso filtro pesato dopo le 24 ore di campionamento. L’acquisizione dati avviene secondo il seguente schema:



L’aria da campionare è prelevata attraverso una testa di prelievo comune a quasi tutti gli analizzatori.

Gli analizzatori funzionano in continuo. Effettuano l’analisi in tempi molto brevi (generalmente nell’ordine di pochi minuti).

Il software del PC di stazione acquisisce in continuo i dati istantanei e calcola la media oraria

Mediante linea telefonica, i dati sono trasmessi ed inseriti nel database di un server regionale.

3. ESITI DEL MONITORAGGIO

3.1 SINTESI DEI RISULTATI DEL LABORATORIO MOBILE E DEL CAMPIONATORE PORTATILE DI POLVERI PM10

Parametro: Biossido di Azoto (NO₂)
(microgrammi / metro cubo)

Minima media giornaliera	5
Massima media giornaliera	24
Media delle medie giornaliere (b):	13
Giorni validi	47
Percentuale giorni validi	96%
Media dei valori orari	13
Massima media oraria	84
Ore valide	1126
Percentuale ore valide	96%
<u>Numero di superamenti livello orario protezione della salute (200)</u>	0
<u>Numero di giorni con almeno un superamento livello orario protezione della salute (200)</u>	0
<u>Numero di superamenti livello allarme (400)</u>	0
<u>Numero di giorni con almeno un superamento livello allarme (400)</u>	0

Parametro: Monossido di Carbonio (CO)
(milligrammi / metro cubo)

Minima media giornaliera	0.3
Massima media giornaliera	0.6
Media delle medie giornaliere (b):	0.4
Giorni validi	47
Percentuale giorni validi	96%
Media dei valori orari	0.4
Massima media oraria	0.7
Ore valide	1125
Percentuale ore valide	96%
Minimo medie 8 ore	0.3
Media delle medie 8 ore	0.4
Massimo medie 8 ore	0.6
Percentuale medie 8 ore valide	96%
<u>Numero di superamenti livello protezione della salute su medie 8 ore (10)</u>	0
<u>Numero di superamenti dell'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana (max media 8h > 10)</u>	

Parametro: Benzene

(microgrammi / metro cubo)

Minima media giornaliera	0.2
Massima media giornaliera	0.9
Media delle medie giornaliere (b):	0.2
Giorni validi	47
Percentuale giorni validi	96%
Media dei valori orari	0.3
Massima media oraria	9.5
Ore valide	1109
Percentuale ore valide	94%

Parametro: PM10 - Basso Volume

(microgrammi / metro cubo)

	Campo base Val Lemme	Voltaggio paese
Minima media giornaliera	7	5
Massima media giornaliera	43	29
Media delle medie giornaliere (b):	23	15
Giorni validi	49	35
Percentuale giorni validi	100%	90%
<u>Numero di superamenti livello giornaliero protezione della salute (50)</u>	0	0

Parametro: Ozono (O3)

(microgrammi / metro cubo)

Minima media giornaliera	50
Massima media giornaliera	119
Media delle medie giornaliere (b):	85
Giorni validi	42
Percentuale giorni validi	86%
Media dei valori orari	85
Massima media oraria	210
Ore valide	1020
Percentuale ore valide	87%
Minimo medie 8 ore	11
Media delle medie 8 ore	85
Massimo medie 8 ore	174
Percentuale medie 8 ore valide	86%
<u>Numero di superamenti livello protezione della salute su medie 8 ore (120)</u>	84
<u>Numero di superamenti dell'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana (max media 8h > 120)</u>	13
<u>Numero di superamenti livello informazione (180)</u>	5

Numero di giorni con almeno un superamento livello informazione (180)	2
Numero di valori orari superiori al livello allarme (240)	0
Numero di superamenti livello allarme (240 per almeno 3 ore consecutive)	0
Numero di giorni con almeno un valore superiore al livello allarme (240)	0

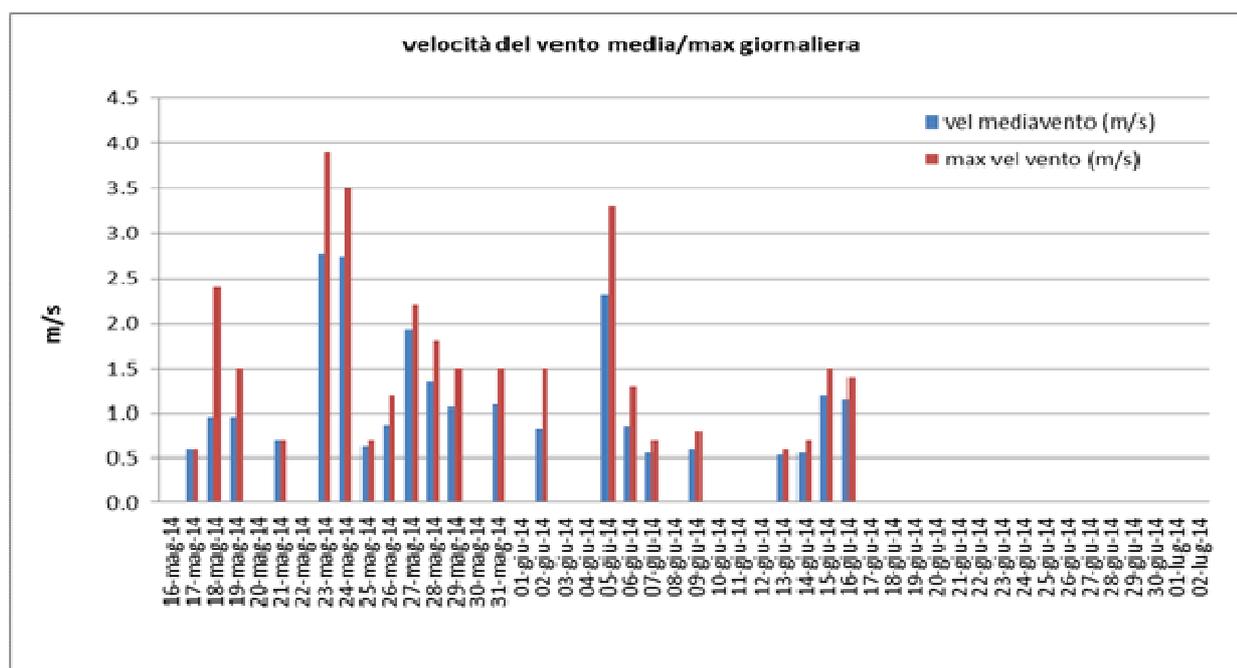
Valori di range

Parametro	Tipo di media	Unità di misura	Molto buona	Buona	Moderatamente Buona	Moderatamente Insalubre	Insalubre
Monossido di Carbonio (CO)	8 ore	milligrammi / metro cubo	<5	5-7	7-10	10-16	>16
Biossido di Azoto (NO2)	oraria	microgrammi / metro cubo	<100	100-140	140-200	200-300	>300
Biossido di Azoto (NO2)	annuale oraria	microgrammi / metro cubo	<26	26-32	32-40	40-60	>60
Ozono (O3)	oraria	microgrammi / metro cubo	<90	90-180	180-210	210-240	>240
Ozono (O3)	8 ore	microgrammi / metro cubo	<60	60-120	120-180	180-240	>240
Benzene	annuale oraria	microgrammi / metro cubo	<2.0	2.0-3.5	3.5-5.0	5.0-10.0	>10.0
Polveri PM10 - Basso Volume	giornaliera	microgrammi / metro cubo	<20	20-30	30-50	50-75	>75
Polveri PM10 - Basso Volume	annuale giornaliera	microgrammi / metro cubo	<10	10-20	20-40	40-48	>48

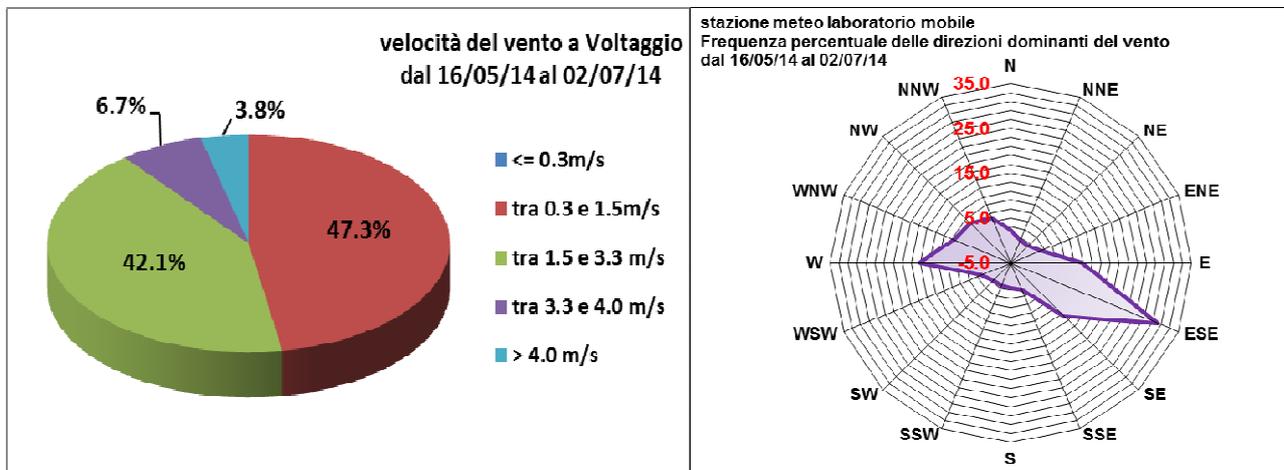
3.2 DATI METEO

DATI REGISTRATI DALLA STAZIONE METEO INSTALLATA SUL LABORATORIO MOBILE

VELOCITÀ DEL VENTO



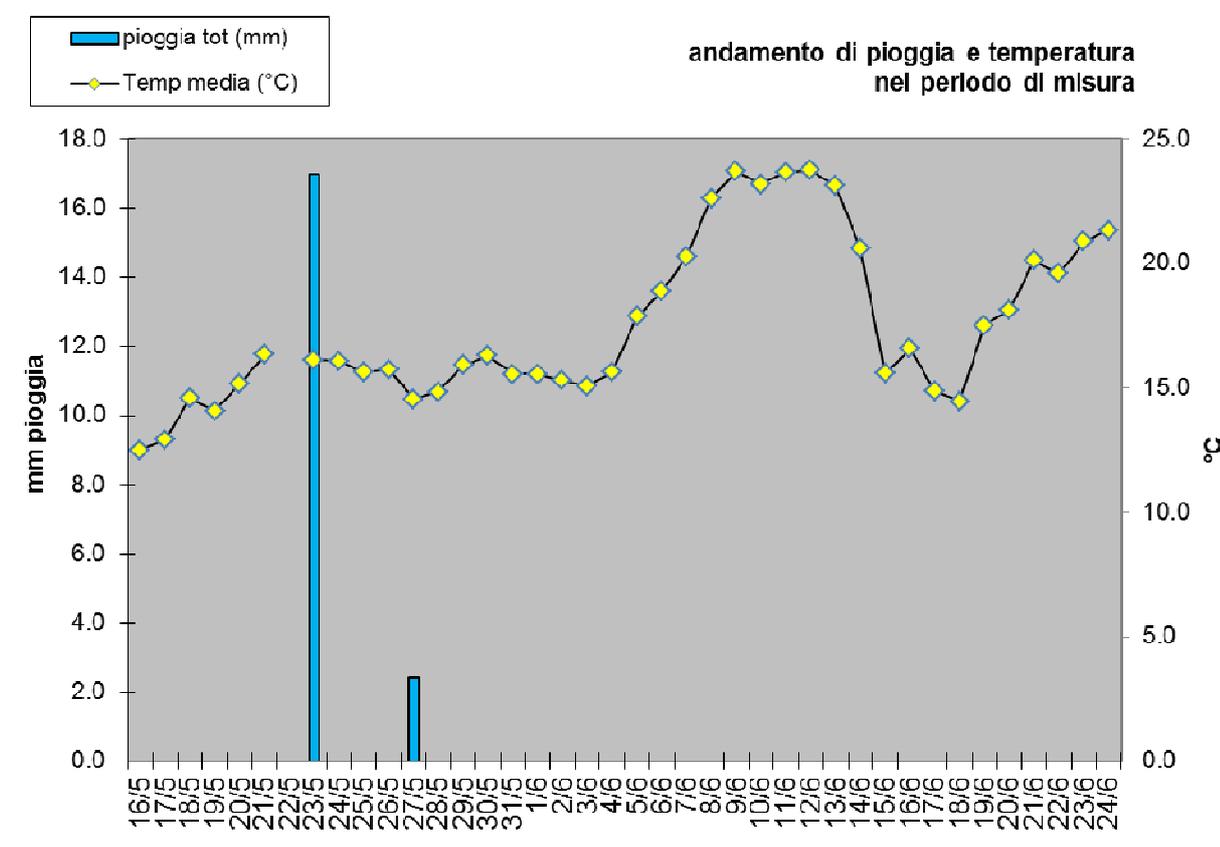
Il valore medio della velocità del vento nel periodo di misura è stato di 1.2m/s con giornate scarsamente ventose ma comunque ventilate, con circa il 50% del tempo che ha fatto registrare venti tra 0.3 e 1.5m/s ed al restante 40% con venti tra 1.5 e 3.3m/s.



La rosa dei venti del periodo indica un regime bimodale con prevalenza di venti da est-sud-est.

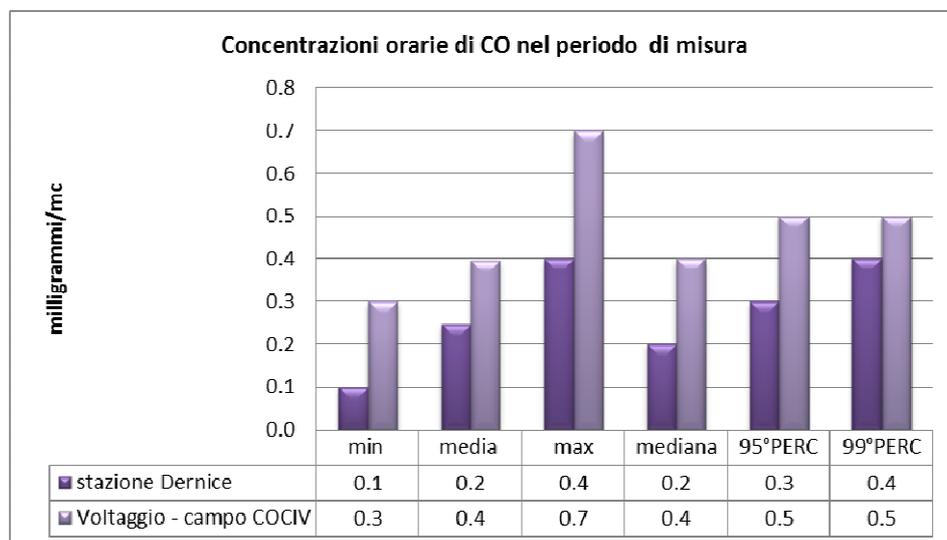
PRECIPITAZIONI – TEMPERATURA

La temperatura media del periodo è stata di 17.5°C. Le medie orarie hanno oscillato da un minimo di 3°C ad un massimo di 34°C, con giornate fredde e decisamente al di sotto delle medie del periodo nel mese di maggio. Il periodo di monitoraggio è stato caratterizzato da tempo piuttosto variabile tipicamente primaverile, con alcune giornate di pioggia, soprattutto dal 23/05 al 30/05.

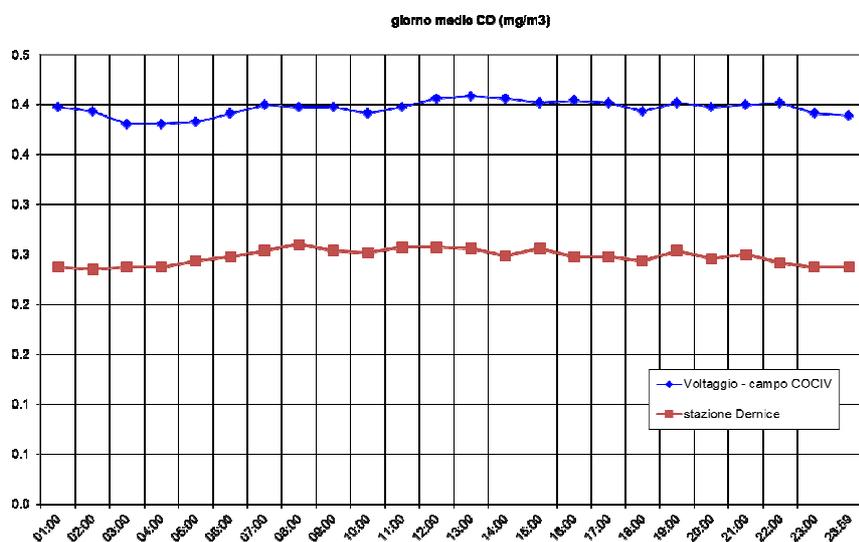


3.3 ANALISI DEI PARAMETRI MISURATI

MONOSSIDO DI CARBONIO

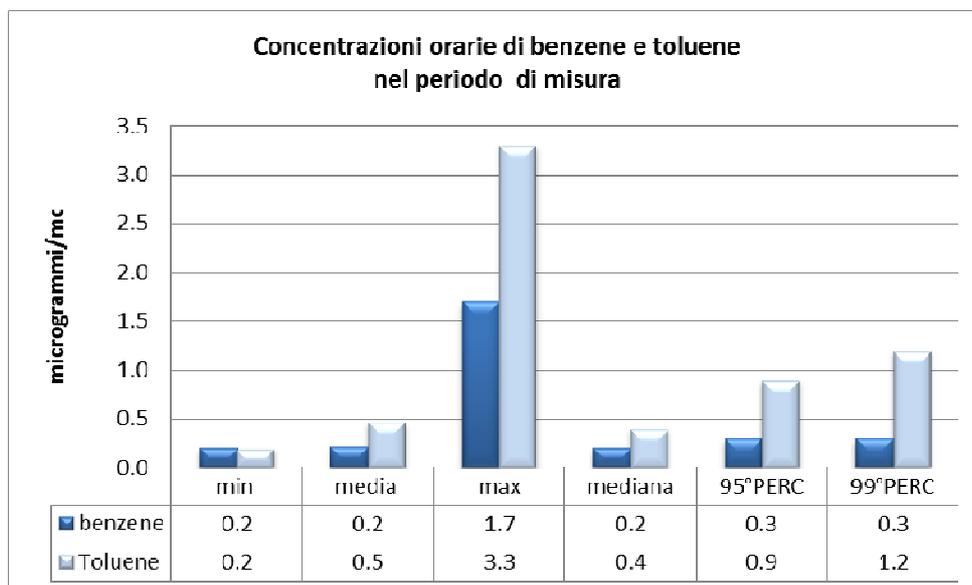


I livelli di CO si mantengono su un livello medio attorno a 0.40mg/m³ ampiamente al di sotto dei limiti di legge. Le concentrazioni massime su 8h sono ampiamente al di sotto dei limiti di protezione della salute umana (livello di protezione della salute 10mg/m³ su medie di 8 ore). L'andamento del giorno medio, ottenuto facendo la media dei dati registrati nella stessa ora del giorno per tutti i giorni di monitoraggio, mostra livelli bassi e costanti.



Il confronto con la stazione di fondo rurale di Dernice, mostra livelli per Voltaggio campo base leggermente superiori a quelli di fondo provinciale, ma comunque bassi.

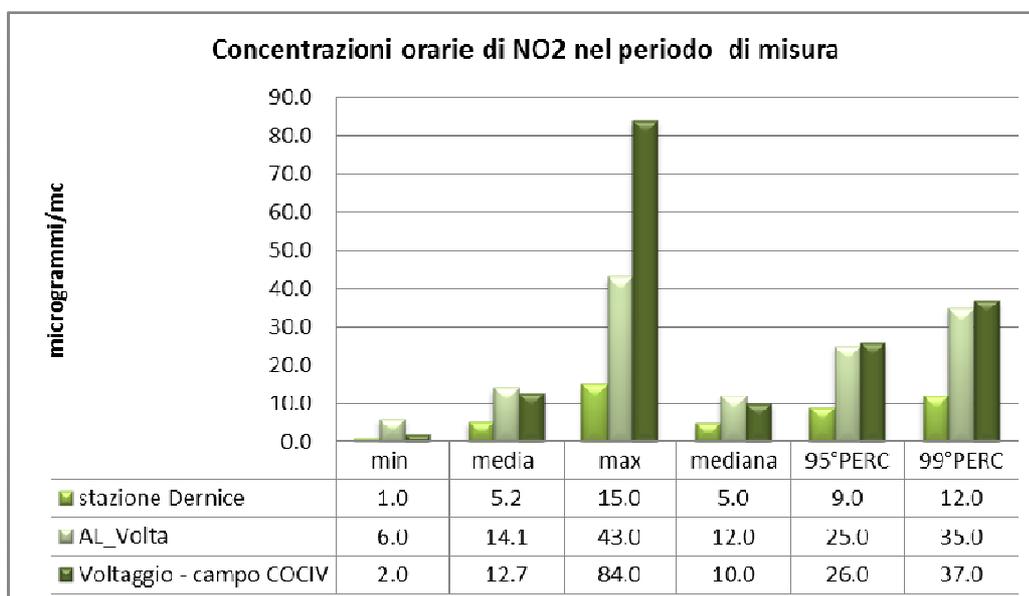
BENZENE E TOLUENE



I livelli medi di benzene (C₆H₆) si attestano attorno ad un valor medio di 0.2microgrammi/m³, con un valore massimo orario raggiunto di 1.7microgrammi/m³. I livelli registrati come medie giornaliere di benzene si mantengono bassi rispetto al limite di legge pari a 5.0microgrammi/m³ fissato dalla normativa come media sull'anno. Anche il toluene presenta livelli bassi anche se normalmente più elevati del benzene. Tuttavia il toluene non è soggetto a limite in quanto considerato meno tossico. Entrambi gli inquinanti, emessi prevalentemente dal traffico veicolare, si mantengono bassi e costanti per tutto il periodo di misura rispetto a quanto rilevato nei contesti urbani.

BIOSSIDO DI AZOTO

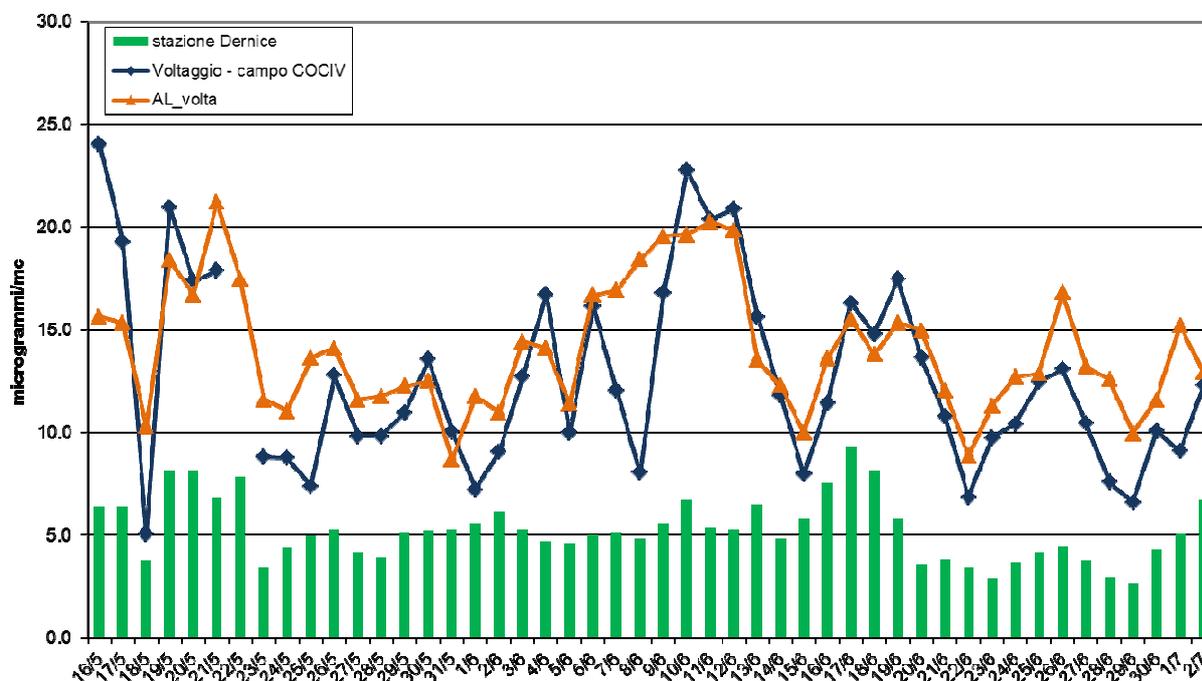
Le concentrazioni di NO₂ si mantengono per tutto il corso del monitoraggio al di sotto dei limiti di legge (limite di concentrazione oraria pari a 200µg/m³) ma con livelli più elevati di quelli registrati a Dernice ed assimilabili a quelli rilevati ad Alessandria in contesto urbano. I livelli medi registrati presso il campo base Cociv sono attorno a 13microgrammi/m³ ampiamente al di sotto del limite annuale pari a 40microgrammi/m³, con valori massimi attorno a 84microgrammi/m³.



RELAZIONE TECNICA

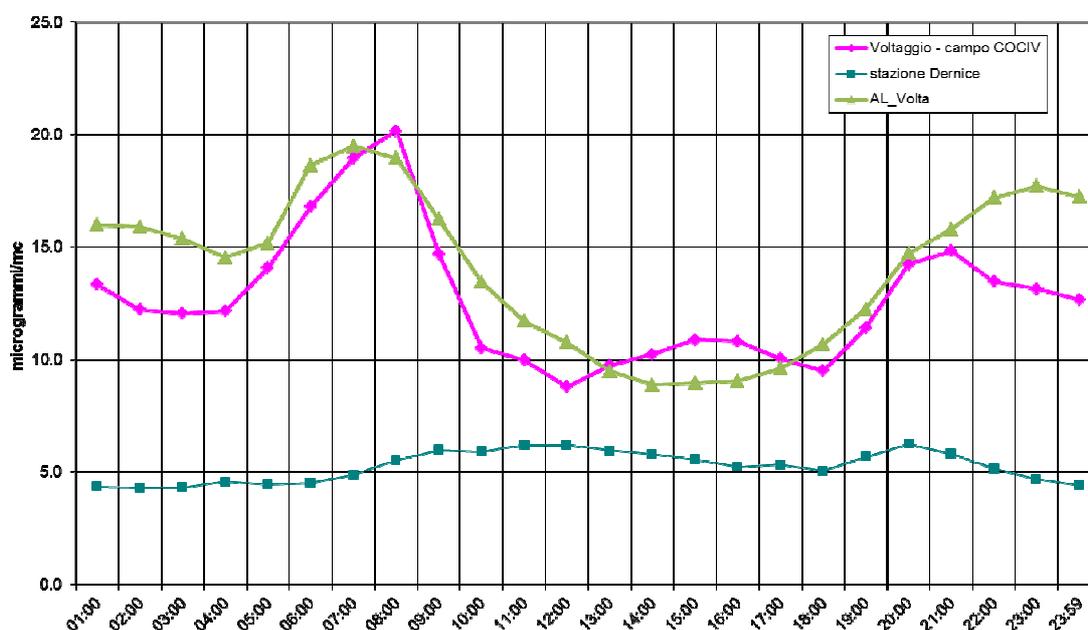
Le medie giornaliere confermano andamenti simili ad Alessandria e superiori a quelli di fondo rurale di Dernice.

andamento delle medie giornaliere di NO2 dal 16/05/14 al 02/07/14

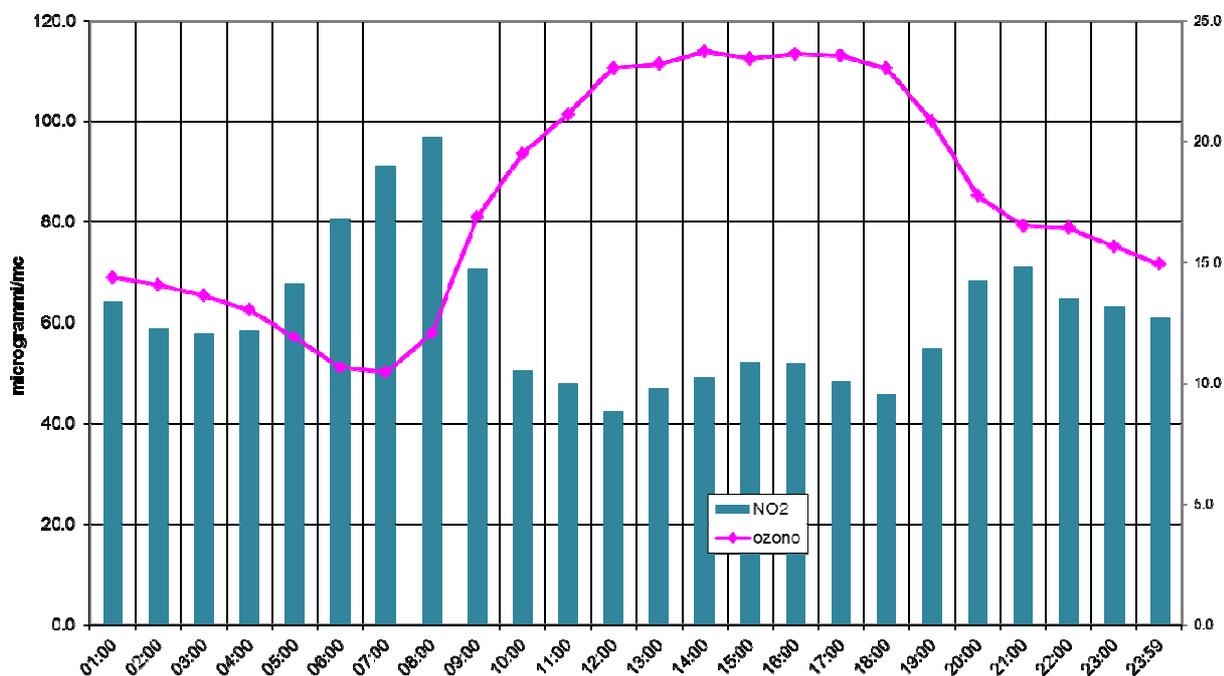


L'andamento del giorno medio, ottenuto mediando tutti i dati relativi alle stessa ora del giorno nell'arco del periodo di monitoraggio, mostrano per l'area del campo base andamenti caratterizzati da massimi di inquinamenti alle prime ore del mattino ed alla sera, similmente a quanto accade ad Alessandria. Ciò può essere legato sia al traffico locale di mezzi pesanti del cantiere sia alla dissociazione del biossido di azoto a formare ozono nelle ore centrali della giornata, come mostrato nel grafico più sotto.

giorno medio NO2



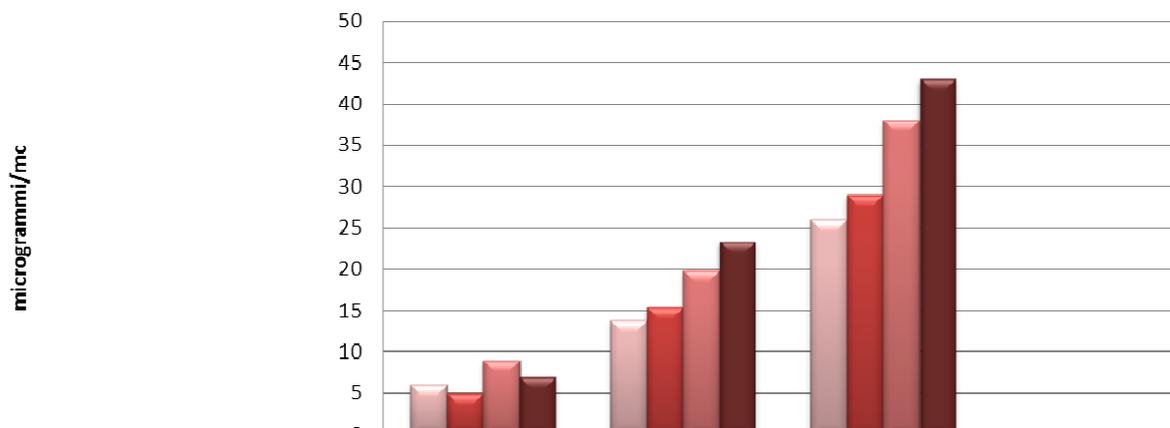
giorno medio OZONO/NO2



Gli ossidi di azoto sono generati in tutti i processi di combustione. La criticità legata alla presenza di biossido di azoto non è solo dovuta al fatto che tale inquinante è tossico di per sé ed irritante per la mucose ma soprattutto perché innesca la formazione sia in estate che in inverno di altri inquinanti producendo sia fenomeni di acidificazione, che aumento di polveri fini che produzione di ozono estivo. I livelli si mantengono comunque bassi per tutto il periodo di misura.

POLVERI PM₁₀

confronti andamenti PM10 - dal 16/05/14 al 02/07/14

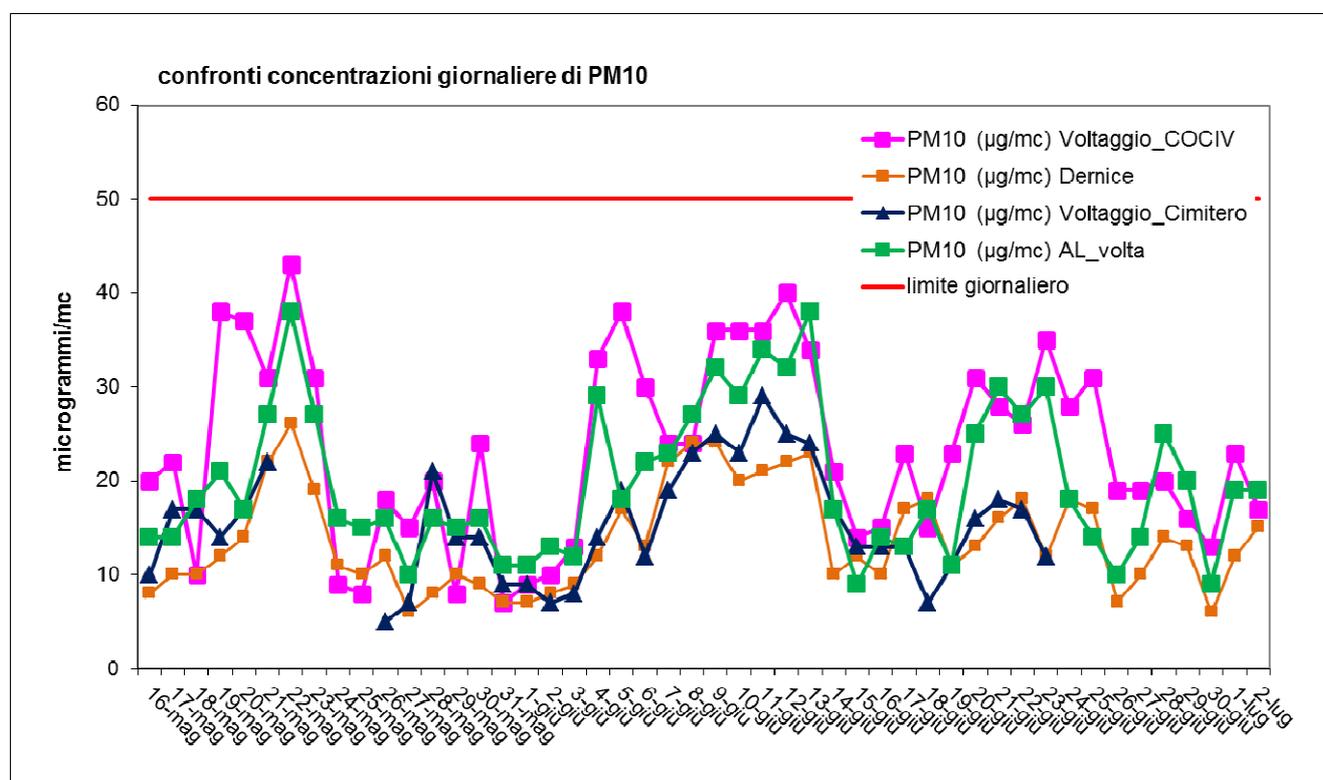


I dati dei due punti di monitoraggio delle polveri PM10 a Voltaggio mostrano per il centro paese (area cimitero) livelli bassi e di fondo simili a quanto registrato nella stazione di fondo provinciale di Dernice, mentre per il campo base Cociv si registrano livelli più elevati, assimilabili a quanto rilevato nella stazione di fondo di Alessandria Volta. Le concentrazioni medie di PM10 presso il campo COCIV sono state pari a 23microgrammi/m³ con un dato medio giornaliero che è variato da un minimo di 7 ad un massimo di 43microgrammi/m³, mentre per Voltaggio paese la media di polveri è stata di 15microgrammi/m³, con un dato medio giornaliero che è variato da un minimo di 5 ad un massimo di 29microgrammi/m³. Durante i giorni di misura non si sono registrati superamenti del limite giornaliero di 50microgrammi/m³ da non superarsi per più di 35 volte l'anno, in linea con il periodo estivo durante il quale gli inquinanti sono più bassi rispetto all'inverno.

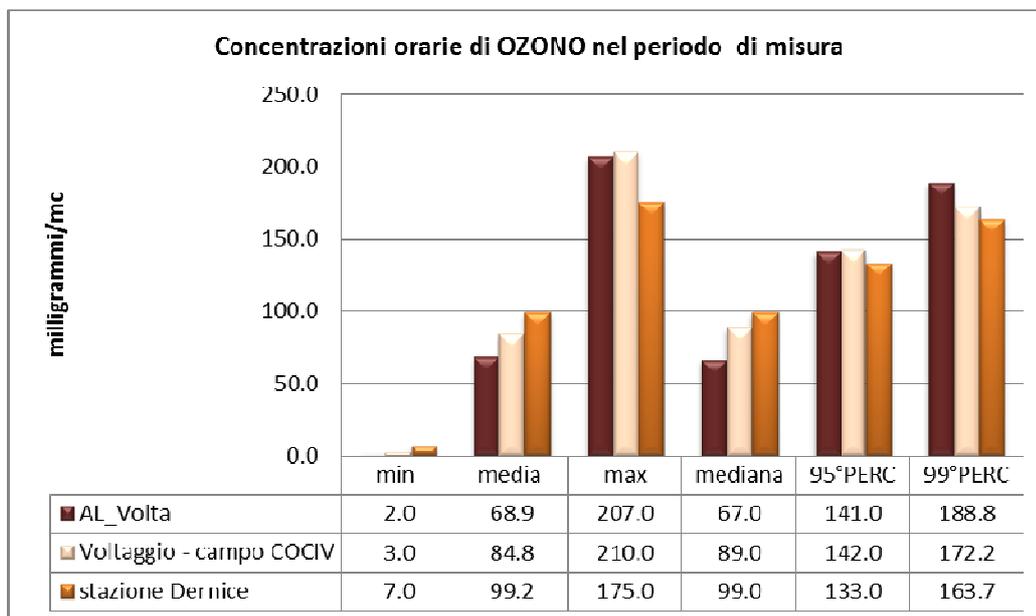
I dati di polveri registrati presso il campo base della Val Lemme risultano nettamente superiori a quanto registrato in paese (+60% in media) per effetto della movimentazione dei mezzi pesanti e della polverosità prodotta dal materiale trasportato e risollevato, tale incremento non sembra determinare incrementi di polveri presso le aree abitate del comune di Voltaggio che mantengono livelli bassi e di fondo.

La diminuzione dei livelli a fine maggio ed a metà giugno è legata ad eventi piovosi che hanno dilavato gli inquinati. Il sopraggiungere in giugno di temperature più elevate e di un clima più tipicamente estivo ha determinato una ulteriore diminuzione degli inquinati legata alle aumentate capacità di diluizione dell'atmosfera.

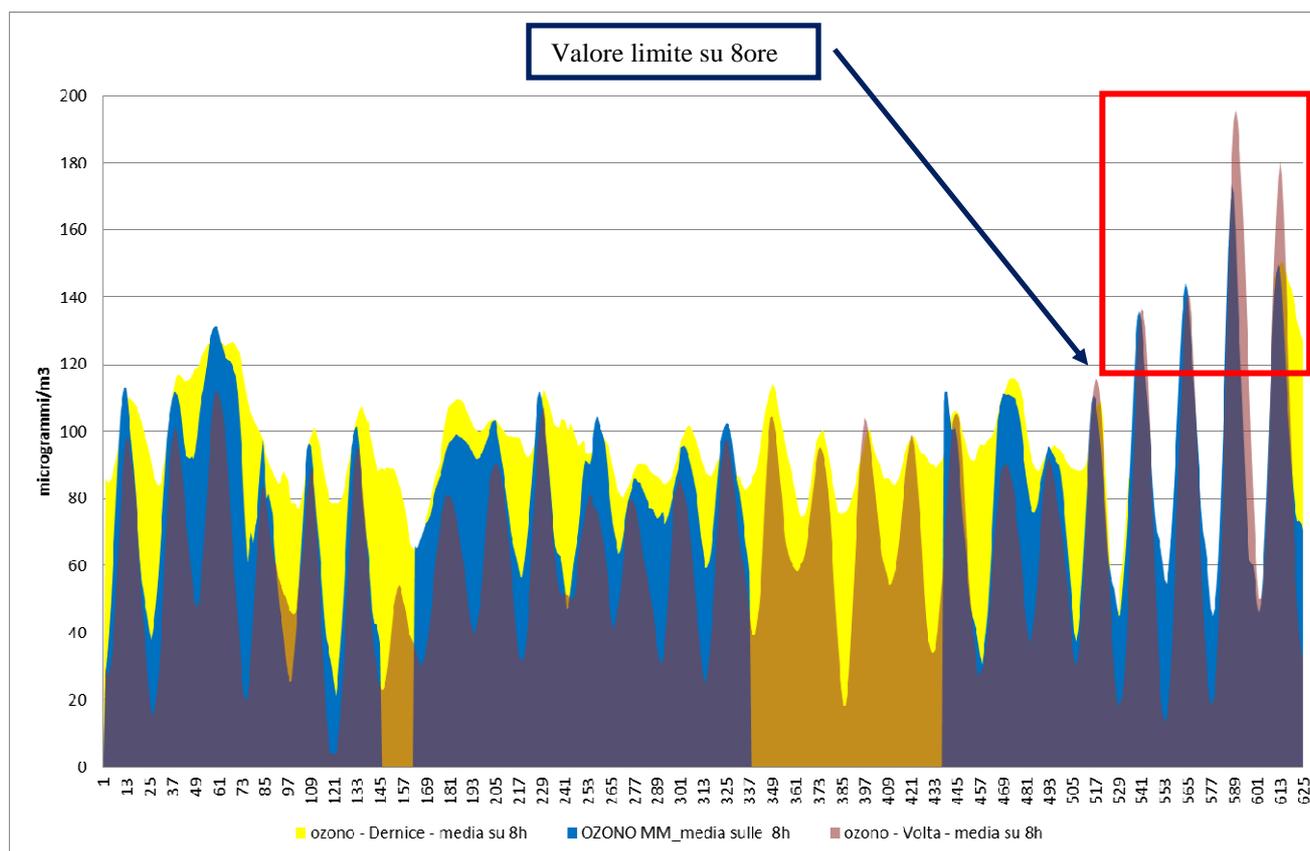
Gli andamenti delle medie giornaliere mostrano andamenti sovrapponibili tra Voltaggio paese e Dernice, e tra Voltaggio-campo base ed Alessandria a conferma di quanto detto sopra.



OZONO

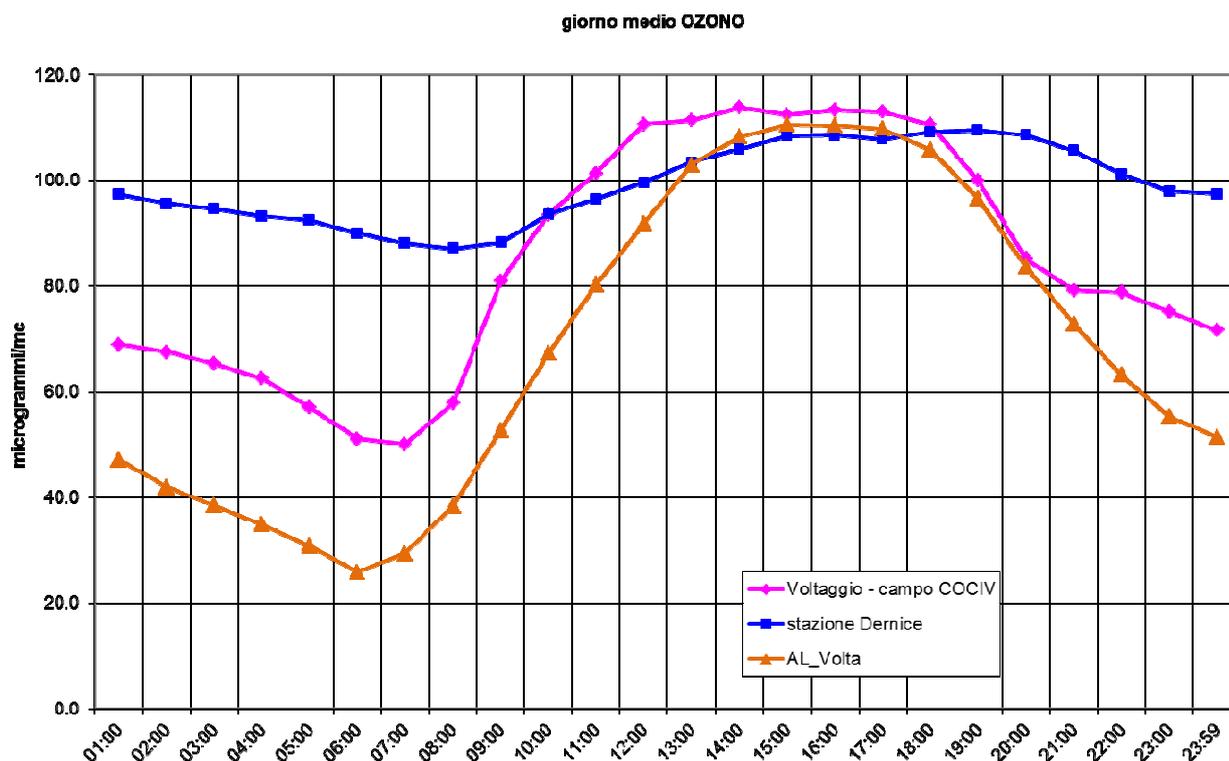


Le concentrazioni di ozono mostrano livelli abbastanza elevati, del tutto simili a quelli di Alessandria ed inferiori a quelli registrati a Dernice. I livelli registrati a fine giugno, in concomitanza con l'innalzamento delle temperature e della radiazione solare, superano il valore limite di protezione della salute pari a 120microgrammi/m³ come media su 8h (vedi grafico sotto). Ciò è abbastanza frequente nella stagione calda in presenza di tempo sereno e soleggiato. Le concentrazioni di ozono si attestano attorno a valori medi di 85microgrammi/m³, con valori massimi orari attorno a 210microgrammi/m³.



RELAZIONE TECNICA

L'Ozono è un inquinante del tutto peculiare poiché non viene emesso da nessuna sorgente ma si forma in atmosfera per reazione chimica da altri inquinanti primari prodotti dal traffico veicolare, dai processi di combustione, dai solventi presenti nelle vernici, dall'evaporazione dei carburanti in presenza di forte radiazione solare e anche da sorgenti naturali. L'ozono è dunque un componente dello "smog fotochimico" che si origina da maggio a settembre in concomitanza di un intenso irraggiamento solare e di un'elevata temperatura. Le più alte concentrazioni di ozono si registrano nei mesi più caldi dell'anno e nelle ore di massimo irraggiamento solare mentre nelle ore serali la sua concentrazione tende a diminuire. I livelli già elevati riscontrati a Voltaggio nel mese di maggio/giugno lasciano dunque presumere un ulteriore peggioramento nei mesi più caldi di luglio e agosto, periodo in cui si registrano ovunque livelli molto elevati di tale inquinante.



Il giorno medio mostra per Voltaggio-campo base un andamento simile ad Alessandria. Nelle aree urbane come Alessandria o con presenza di altri inquinanti precursori come NO₂ ed altri composti volatili anche di origine naturale come può essere il caso della zona di cantiere in Val Lemme, questo inquinante oscilla tra i valori minimi notturni e massimi diurni in corrispondenza della massima irradiazione solare che innesca la sua formazione a partire dalla presenza di altri inquinanti primari, tra cui NO₂ che mostra un andamento opposto rispetto all'ozono. Tale andamento non si riscontra nelle aree remote e poco inquinate come Derrice che presenta comunque livelli elevati e talvolta superiori alle zone di pianura. Ciò si spiega con il fatto che nelle aree urbane l'ozono si forma e si trasforma con grande rapidità e mostra un comportamento alquanto diverso dagli altri inquinanti: esso si diffonde o viene trasportato dal vento dalle aree urbane alle aree suburbane e rurali dove il minore inquinamento lo rende più stabile.

Gli studi europei dell'EEA (European Environment Agency) evidenziano come l'inquinamento da ozono sia presente sia in zone urbanizzate sia in aree remote e ne risulta particolarmente interessato tutto l'arco alpino. Si segnala una criticità per tale inquinante.

IPA E METALLI

Gli idrocarburi policiclici aromatici, noti come IPA, sono un importante gruppo di composti organici caratterizzati dalla presenza di due o più anelli aromatici condensati. Gli IPA presenti in aria ambiente si originano da tutti i processi che comportano la combustione incompleta e/o la pirolisi di materiali organici. Le principali fonti di emissione in ambito urbano sono costituite dagli autoveicoli alimentati a benzina o gasolio e dalle combustioni domestiche e industriali che utilizzano combustibili solidi o liquidi. In termini di massa gli IPA costituiscono una frazione molto piccola del particolato atmosferico rilevabile in aria ambiente (< 0,1%) ma rivestono un grande rilievo tossicologico, specialmente quelli con 5 o più anelli, e sono per la quasi totalità adsorbiti sulla frazione di particolato con diametro aerodinamico inferiore a 2.5 µm. In particolare il **benzo(a)pirene** (o 3,4-benzopirene), che è costituito da cinque anelli condensati, viene utilizzato quale indicatore di esposizione in aria per l'intera classe degli IPA.

Di seguito si riportano i risultati delle concentrazioni degli IPA sui filtri PM10 prelevati presso la postazione del campo base Cociv. A titolo di confronto, si riportano i dati rilevati nel medesimo periodo presso la stazione fissa di Dernice, rappresentativa del fondo in zone remote e quelli di Alessandria D'Annunzio, rappresentativa delle emissioni di IPA da traffico urbano. L'unico composto attualmente soggetto a limite è il benzo(a)pirene.

		IPA (nanogrammi/m3)			
Punto di campionamento	PERIODO	INDENO	BenzoaPirene	Benzoantracene	Benzofluorantene
Campo base Voltaggio – Val Lemme	dal 16/05/14 al 03/0714	<0.035*	<0.035*	<0.035*	0.01
Alessandria D'Annunzio	dal 16/05/14 al 03/0714	<0.035*	<0.035*	<0.035*	0.01
Dernice	dal 16/05/14 al 03/0714	<0.035*	<0.035*	<0.035*	0.01
Limite annuale			1.00		

*Dato inferiore al limite di rilevabilità strumentale

		IPA (nanogrammi/m3)		
Punto di campionamento	PERIODO	CRISENE	PIRENE	BENZOPERILENE
Campo base Voltaggio – Val Lemme	dal 16/05/14 al 03/0714	<0.035*	<0.035*	<0.035*
Alessandria D'Annunzio	dal 16/05/14 al 03/0714	<0.035*	<0.035*	<0.035*
Dernice	dal 16/05/14 al 03/0714	<0.035*	<0.035*	<0.035*

*Dato inferiore al limite di rilevabilità strumentale

I dati registrati nelle postazioni di Voltaggio, Dernice e Alessandria mostrano livelli di IPA simili e quasi tutti inferiori al limite di rilevabilità strumentale, in linea con quanto si registra nella stagione estiva nelle stazioni piemontesi. Il particolato atmosferico è infatti più ricco di IPA nei mesi freddi, da novembre a febbraio, dove si raggiungono i 2-3nanogrammi/m³ mentre per il resto dell'anno il livelli rimangono molto bassi. Non si riscontrano dati anomali per tale classe di inquinanti.

	Dipartimento di Alessandria – SC07 Struttura Semplice 07.02	Pagina: 20/24
	RELAZIONE TECNICA	Data stampa: 22/08/14 Voltaggio_relazione aria_2014.doc

I metalli pesanti costituiscono una classe di sostanze inquinanti estremamente diffusa nelle varie matrici ambientali. La loro presenza in aria, acqua e suolo può derivare da fenomeni naturali (erosione, eruzioni vulcaniche), ai quali si sommano gli effetti derivanti da varie attività antropiche, in modo particolare attività legate alla lavorazione e trasformazione dei metalli. Riguardo l'inquinamento atmosferico i metalli che maggiormente preoccupano sono generalmente: As (arsenico), Cd (cadmio), Co (cobalto), Cr (cromo), Mn (manganese), Ni (nicel) e Pb (piombo), che sono veicolati dal particolato atmosferico. Tra i metalli che sono più comunemente monitorati nel particolato atmosferico, quelli di maggiore rilevanza sotto il profilo tossicologico sono il nichel, il cadmio, l'arsenico e il piombo.

Di seguito si riportano i risultati delle concentrazioni dei metalli normati sui filtri PM10 prelevati presso la postazione del campo base Cociv. A titolo di confronto, si riportano i dati rilevati nel medesimo periodo presso la stazione fissa di Dernice, rappresentativa del fondo in zone remote e quelli di Alessandria D'Annunzio, rappresentativa delle emissioni di metalli pesanti da traffico urbano.

Metalli soggetti a limite (nanogrammi/m3)				
Punto di campionamento	ARSENICO	CADMIO	NICHEL	PIOMBO
Campo base Voltaggio – Val Lemme	< 0.70	< 0.70	0.62	1.0
Alessandria D'Annunzio	< 0.70	< 0.70	3.50	3.0
Dernice	< 0.70	< 0.70	1.08	1.0
Limite annuale	6	5	20	500

Analogamente a quanto rilevato per gli IPA, i valori di metalli pesanti registrati nelle postazioni di Voltaggio, Dernice e Alessandria mostrano livelli bassi, in linea con quanto si registra nella stagione estiva nelle stazioni piemontesi. I dati di Voltaggio e Dernice per nichel e piombo mostrano livelli più bassi di quanto si registra nei contesti urbani come Alessandria.

	Dipartimento di Alessandria – SC07 Struttura Semplice 07.02	Pagina: 21/24
	RELAZIONE TECNICA	Data stampa: 22/08/14 Voltaggio_relazione aria_2014.doc

4. CONCLUSIONI

Dall'analisi dei dati di qualità dell'aria rilevati a Voltaggio presso il campo base Cociv e dei dati di polveri PM10 rilevati in centro paese nel corso della campagna svoltasi dal 16 maggio al 3 luglio 2014, si può concludere quanto segue:

- Voltaggio presenta, fatta eccezione per l'inquinamento da ozono estivo, un'ottima qualità dell'aria grazie alla sua posizione in area appenninica del sud Piemonte caratterizzata da basse pressioni antropiche e buona ventosità.
- I dati di concentrazione di monossido di carbonio (**CO**), benzene e toluene, indicatori tipici dell'inquinamento da traffico urbano, si mantengono ampiamente al di sotto dei limiti di legge durante il periodo di monitoraggio e sono assimilabili a livelli di fondo similmente a quanto si registra nelle zone remote.
- Si riscontrano differenze tra il livello medio di polveri **PM₁₀** registrato a Voltaggio paese (zona cimitero) e quello registrato presso il campo base Cociv in Val Lemme, vicino alla zona di deposito del materiale di scavo (ex cava Cementir). Le polveri **PM₁₀** a Voltaggio mostrano per il centro paese livelli bassi e di fondo simili a quanto registrato nella stazione di fondo provinciale di Dornice, mentre per il campo base Cociv si registrano livelli più elevati, assimilabili a quanto rilevato nella stazione di fondo urbano di Alessandria. Le concentrazioni medie di **PM₁₀** presso il campo COCIV sono state pari a 23microgrammi/m³ e con un dato medio giornaliero che è variato da un minimo di 7 ad un massimo di 43microgrammi/m³, mentre per Voltaggio paese la media di polveri è stata di 15microgrammi/m³, con un dato medio giornaliero che è variato da un minimo di 5 ad un massimo di 29microgrammi/m³. Durante i giorni di misura non si sono registrati superamenti del limite giornaliero di 50microgrammi/m³ da non superarsi per più di 35 volte l'anno. I dati di polveri registrati presso il campo base della Val Lemme risultano dunque nettamente superiori (+60% in media) rispetto a quanto registrato in paese per effetto della movimentazione dei mezzi pesanti e della polverosità prodotta dal materiale trasportato e risollevato. Tale differenza non sembra però determinare incrementi di polveri **PM₁₀** presso le aree abitate del comune di Voltaggio che mantengono invece livelli bassi e di fondo.
- Allo stesso modo, le medie orarie di biossido di azoto **NO₂** registrate presso il campo base mostrano livelli simili ad Alessandria. I livelli medi registrati presso il campo base Cociv sono attorno a 13microgrammi/m³ ampiamente al di sotto del limite annuale pari a 40microgrammi/m³ ed in linea con quanto si registra in periodo estivo. Gli andamenti sono caratterizzati da massimi di inquinamento alle prime ore del mattino ed alla sera: ciò può essere legato sia al traffico locale di mezzi pesanti del cantiere sia alla dissociazione del biossido di azoto a formare ozono nelle ore centrali della giornata.
- Per quanto riguarda l'inquinamento da **ozono**, si evidenziano livelli abbastanza elevati, del tutto simili a quelli di Alessandria. I livelli registrati superano a fine giugno il valore limite di protezione della salute pari a 120microgrammi/m³ come media su 8h. Ciò è abbastanza frequente nella stagione calda in presenza di tempo sereno e soleggiato. I livelli già elevati riscontrati a Voltaggio nei mesi di maggio/giugno lasciano dunque presumere un ulteriore peggioramento nei mesi più caldi di luglio e agosto, periodo in cui si registrano ovunque livelli molto elevati di tale inquinante. Nelle aree urbane come Alessandria o con presenza di altri inquinanti precursori come NO₂ ed altri composti volatili anche di origine naturale come può essere il caso della zona di cantiere in Val Lemme, questo inquinante oscilla tra i valori minimi notturni e massimi diurni in corrispondenza della massima irradiazione solare che innesca la sua formazione a partire dalla presenza di altri inquinanti primari, tra cui NO₂ che mostra un andamento opposto rispetto all'ozono. Gli studi europei dell'EEA (European Environment Agency) evidenziano come l'inquinamento da ozono sia presente sia in zone urbanizzate sia in aree remote e ne risulta particolarmente interessato tutto l'arco alpino. Si segnala una criticità per tale inquinante.
- Gli IPA (idrocarburi policiclici aromatici) ed i metalli pesanti mostrano livelli bassi e per lo più inferiori ai limiti di rilevabilità per tutti i parametri analizzati.

	Dipartimento di Alessandria – SC07 Struttura Semplice 07.02	Pagina: 22/24
		Data stampa: 22/08/14
RELAZIONE TECNICA		Voltaggio_relazione aria_2014.doc

IL QUADRO NORMATIVO

Il D.lgs. n. **155/2010**, attuando la Direttiva **2008/50/CE**, istituisce un quadro normativo unitario in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria ambiente.

Tra le finalità indicate dal decreto vi sono:

- l'individuazione degli obiettivi di qualità dell'aria ambiente volti a evitare, prevenire ridurre effetti nocivi per la salute umana e per l'ambiente nel suo complesso;
- la valutazione della qualità dell'aria ambiente sulla base di metodi e criteri comuni su tutto il territorio nazionale;
- la raccolta di informazioni sulla qualità dell'aria ambiente come base per individuare le misure da adottare per contrastare l'inquinamento e gli effetti nocivi
- dell'inquinamento sulla salute umana e sull'ambiente e per monitorare le tendenze a lungo termine;
- il mantenimento della qualità dell'aria ambiente, laddove buona, e il miglioramento negli altri casi;
- la garanzia di fornire al pubblico corrette informazioni sulla qualità dell'aria ambiente;
- la realizzazione di una migliore cooperazione tra gli Stati dell'Unione europea in materia di inquinamento atmosferico.

Il provvedimento si compone di 22 articoli, 16 allegati e 11 appendici destinate, queste ultime, a definire aspetti strettamente tecnici delle attività di valutazione e gestione della qualità dell'aria e a stabilire, in particolare:

- i **valori limite** per le concentrazioni nell'aria ambiente di **biossido di zolfo, biossido di azoto, benzene, monossido di carbonio, piombo e PM10**;
- i **livelli critici** per le concentrazioni nell'aria ambiente di **biossido di zolfo e ossidi di azoto**;
- le **soglie di allarme** per le concentrazioni nell'aria ambiente di **biossido di zolfo e biossido di azoto**;
- il **valore limite, il valore obiettivo, l'obbligo di concentrazione dell'esposizione** e l'obiettivo nazionale di riduzione dell'esposizione per le concentrazioni nell'aria ambiente di **PM2,5**;
- i **valori obiettivo** per le concentrazioni nell'aria ambiente di **arsenico, cadmio, nichel e benzo(a)pirene**;
- i **valori obiettivo, gli obiettivi a lungo termine, le soglie di allarme e le soglie di informazione** per l'**ozono**.

Nell'art. **3** viene disciplinata la zonizzazione dell'intero territorio nazionale da parte delle regioni e delle province autonome. I criteri prevedono, in particolare, che la zonizzazione sia fondata, in via principale, su elementi come la densità emissiva, le caratteristiche orografiche, le caratteristiche meteo-climatiche o il grado di urbanizzazione del territorio.

L'articolo **4** regola la fase di classificazione delle zone e degli agglomerati che le regioni e le province autonome devono espletare dopo la zonizzazione, sulla base delle soglie di valutazione superiori degli inquinanti oggetto del D.lgs. Le zone e gli agglomerati devono essere classificati con riferimento alle soglie di concentrazione denominate "soglia di valutazione superiore" e "soglia di valutazione inferiore". La classificazione delle zone e degli agglomerati è riesaminata almeno ogni cinque anni e, comunque, in caso di significative modifiche delle attività che incidono sulle concentrazioni nell'aria ambiente degli inquinanti.

L'articolo **5** disciplina l'attività di valutazione della qualità dell'aria da parte delle regioni e delle province autonome, prevedendo le modalità di utilizzo di misurazioni in siti fissi, misurazioni indicative, tecniche di modellizzazione o di stima obiettiva presso ciascuna zona o agglomerato. Una novità, non contenuta nella direttiva n. 2008/50/Ce, è la possibilità, anche per i soggetti privati, di effettuare il monitoraggio della qualità dell'aria, purché le misure siano sottoposte al controllo delle regioni o delle agenzie regionali quando delegate. L'intero territorio nazionale è diviso, per ciascun inquinante disciplinato dal decreto, in zone e agglomerati da classificare e da riesaminare

	Dipartimento di Alessandria – SC07 Struttura Semplice 07.02	Pagina: 23/24
	RELAZIONE TECNICA	Data stampa: 22/08/14 Voltaggio_relazione aria_2014.doc

almeno ogni 5 anni ai fini della valutazione della qualità dell'aria ambiente, utilizzando stazioni di misurazione, misurazioni indicative o modellizzazioni a seconda dei casi.

Le attività di valutazione della qualità dell'aria con riferimento ai livelli di ozono sono disciplinate nell'articolo 8. Come nella legislazione previgente, rimane l'obbligo, nel caso in cui i livelli di ozono nelle zone e negli agglomerati superino gli obiettivi di lungo termine (che rimangono gli stessi nei due decreti presi in esame) per 5 anni, di dotarsi stazioni di misurazioni fisse. Rimangono sostanzialmente identici le definizioni dei precursori dell'ozono. Una novità è introdotta al comma 6 dell'articolo 8: sono individuate, nell'ambito delle reti di misura regionali, le stazioni di misurazione di fondo in siti fissi di campionamento rurali per l'ozono. Il numero di tali stazioni, su tutto il territorio nazionale, è compreso tra sei e dodici, in funzione dell'orografia, in riferimento alle zone ed agli agglomerati nel caso superino i valori nei 5 anni precedenti, ed è pari ad almeno tre in riferimento alle zone ed agli agglomerati nel caso non siano superati tali limiti nel periodo preso in considerazione. L'articolo 9 disciplina le attività di pianificazione necessarie a permettere il raggiungimento dei valori limite e il perseguimento dei valori obiettivo di qualità dell'aria. Si prevede, in via innovativa, che tali piani debbano agire sull'insieme delle principali sorgenti di emissione, ovunque ubicate, aventi influenza sulle aree di superamento, senza l'obbligo di estendersi all'intero territorio della zona o agglomerato, né di limitarsi a tale territorio. Si prevede anche la possibilità di adottare misure di risanamento nazionali qualora tutte le possibili misure individuabili nei piani regionali non possano assicurare il raggiungimento dei valori limite in aree di superamento influenzate, in modo determinante, da sorgenti su cui le regioni e le province autonome non hanno competenza amministrativa e legislativa. L'articolo 11 disciplina, in concreto, le modalità per l'attuazione dei piani di qualità dell'aria, indicando le attività che causano il rischio (circolazione dei veicoli a motore, impianti di trattamento dei rifiuti, impianti per i quali è richiesta l'autorizzazione ambientale integrata, determinati tipi di combustibili previsti negli allegati del Decreto, lavori di costruzione, navi all'ormeggio, attività agricole, riscaldamento domestico), i soggetti competenti ed il tipo di provvedimento da adottare. In merito al materiale particolato, il D.Lgs 155 pone degli obiettivi di riduzione dei livelli di PM_{2,5} al 2020 (dallo zero al 20 per cento a seconda della concentrazione rilevata nel 2010), in linea con quanto stabilito dalla Direttiva 50. Le regioni e le province autonome dovranno fare in modo che siano rispettati tali limiti. Sulla base della legislazione in materia di qualità dell'aria, e sulla scorta del D.Lgs 195/2005 (recepimento della direttiva 2005/4/CE concernente l'accesso del pubblico all'informazione ambientale), si fa obbligo alle regioni e alle province autonome di adottare tutti i provvedimenti necessari per informare il pubblico in modo adeguato e tempestivo attraverso radio, televisione, stampa, internet o qualsiasi altro opportuno mezzo di comunicazione. L'articolo 15 tratta delle deroghe in merito a quegli inquinanti (incluso, rispetto alla legislazione precedente, altri inquinanti, oltre al particolato) dovuti ad eventi naturali e, per quanto riguarda il PM₁₀, a sabbatura o salatura delle strade nei periodi invernali imponendo alle regioni e alle province autonome di comunicare al Ministero dell'Ambiente, per l'approvazione e per il successivo invio alla Commissione europea, l'elenco delle zone e degli agglomerati in cui si verificano tali eventi. L'articolo 18 disciplina l'informazione da assicurare al pubblico in materia di qualità dell'aria. In particolare si prevede che le amministrazioni e gli altri enti che esercitano le funzioni previste assicurino l'accesso al pubblico e la diffusione delle informazioni relative alla qualità dell'aria, le decisioni con le quali sono concesse o negate eventuali deroghe, i piani di qualità dell'aria, i piani d'azione, le autorità e organismi competenti per la qualità della valutazione dell'aria. Sono indicate la radiotelevisione, la stampa, le pubblicazioni, i pannelli informativi, le reti informatiche o altri strumenti di adeguata potenzialità e facile accesso per la diffusione al pubblico. Vengono inclusi tra il pubblico le associazioni ambientaliste, le associazioni dei consumatori, le associazioni che rappresentano gli interessi di gruppi sensibili della popolazione, nonché gli organismi sanitari e le associazioni di categoria interessati.

TABELLA 1 – Inquinanti e limiti individuati dal D.Lgs. 155/2010 per la salute umana

Inquinante e Indicatore di legge		Unità di misura	Valore limite	Data entrata in vigore
NO₂	Valore limite orario: da non superare più di 18 volte per anno civile	µg/m ³	200	1° gennaio 2010

	Valore limite: media sull'anno	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	40	1 ^o gennaio 2010
PM10	Valore limite giornaliero: da non superare più di 35 volte per anno civile	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	50	Già in vigore dal 2005
	Valore limite: media sull'anno	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	40	Già in vigore dal 2005
PM2.5	Valore obiettivo: media sull'anno (diventa limite dal 2015)	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	25	1 ^o gennaio 2010
O₃	Valore obiettivo: massima media mobile 8h giornaliera, da non superare più di 25 volte come media su 3 anni civili	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	120	Già in vigore dal 2005
	Soglia di Informazione: massima concentrazione oraria	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	180	Già in vigore dal 2005
	Soglia di allarme: concentrazione oraria per 3 ore consecutive	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	240	Già in vigore dal 2005
SO₂	Valore limite orario: da non superare più di 24 volte per anno civile	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	350	Già in vigore dal 2005
	Valore limite giornaliero, da non superare più di 3 volte l'anno	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	125	Già in vigore dal 2005
CO	Massima media mobile 8h giornaliera	mg/m^3	10	Già in vigore dal 2005
benzene	Valore limite annuale	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	5.0	1 ^o gennaio 2010
Benzo(a)pirene	Valore obiettivo: media sull'anno	ng/m^3	1.0	31 dicembre 2012
Arsenico	Valore obiettivo: media sull'anno	ng/m^3	6.0	31 dicembre 2012
Cadmio	Valore obiettivo: media sull'anno	ng/m^3	5.0	31 dicembre 2012
Piombo	Valore limite: media sull'anno	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.5	1 ^o gennaio 2010
Nichel	Valore obiettivo: media sull'anno	ng/m^3	20.0	31 dicembre 2012

DEFINIZIONI e ABBREVIAZIONI UTILIZZATE

- **VALORE LIMITE**, livello fissato in base alle conoscenze scientifiche al fine di evitare, prevenire o ridurre gli effetti nocivi sulla salute umana o sull'ambiente nel suo complesso, che dovrà essere raggiunto entro un dato termine e che non dovrà essere superato.
- **VALORE OBIETTIVO**, livello fissato al fine di evitare, prevenire o ridurre effetti nocivi sulla salute umana o sull'ambiente nel suo complesso da conseguire, ove possibile, entro una data prestabilita
- **SOGLIA DI ALLARME**, livello oltre il quale vi è un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata ed il cui raggiungimento impone di adottare provvedimenti immediati.
- **SOGLIA DI INFORMAZIONE**, livello oltre il quale vi è un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata per alcuni gruppi particolarmente sensibili della popolazione, ed il cui raggiungimento impone di assicurare informazioni adeguate e tempestive.
- **OBIETTIVO A LUNGO TERMINE**, livello da raggiungere nel lungo periodo al fine di fornire un'efficace protezione della salute umana e dell'ambiente.
- **MEDIA MOBILE SU 8 ORE**, media calcolata sui dati orari scegliendo un intervallo di 8 ore. La media mobile su 8 ore massima giornaliera corrisponde alla media mobile su 8 ore che, nell'arco della giornata, ha assunto il valore più elevato.

Il **D.lgs. 155/2010** riorganizza ed abroga numerose norme che in precedenza in modo frammentario disciplinavano la materia. In particolare sono abrogati:

- il **D.lgs. 351/1999**
- il **D.lgs. 183/2004**
- il **D.lgs. 152/2007**
- il **DM 60/2002**
- il **D.P.R. 203/1988** (normativa sugli impianti industriali, già soppresso dal D.lgs. 152/2006 con alcune eccezioni transitorie, fatte comunque salve dal D.lgs. 155/2010).

Il **D.lgs 250/2012** ha successivamente introdotto modifiche ed integrazioni al **D.lgs 155/2010**. (GU Serie Generale n.23 del 28-1-2013)