

**STRUTTURA COMPLESSA - Dipartimento di Alessandria**
  
**STRUTTURA SEMPLICE - Produzione**

**CAMPAGNA DI MONITORAGGIO DELLA QUALITA' DELL'ARIA CON UTILIZZO DEL LABORATORIO MOBILE - ANNO 2013**

**RELAZIONE TECNICA**



**COMUNE DI QUARGNENTO**



**PRATICA N°966/2013**

**1° CAMPAGNA**
  
**PERIODO DI MONITORAGGIO**
  
**dal 13/06/2013 al 10/07/2013**

**RISULTATO ATTESO B5.16**



*Il Responsabile di Struttura Complessa SC07*

*Dott. Alberto Maffiotti*

*Il Responsabile di Struttura Semplice SS07.02*

*Dott.ssa Donatella Bianchi*

*I TECNICI*

*Controllo strumentazione, acquisizione e validazione dati*

*Analisi dati e relazione*

*V. Ameglio, G. Mensi*

*L. Erbetta*

|  |  |  |
|--|--|--|
|  | <b>Dipartimento di Alessandria – SC07</b><br><b>Struttura Semplice 07.02</b> | <b>Pagina:</b> 2/27  |
|  | <b>RELAZIONE TECNICA</b>   | Data stampa: 23/07/13<br>Quargnento_relazione<br>aria_2013.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   |
| 4. | Conclusioni.....                                    | 22   |

### ALLEGATI INFORMATIVI

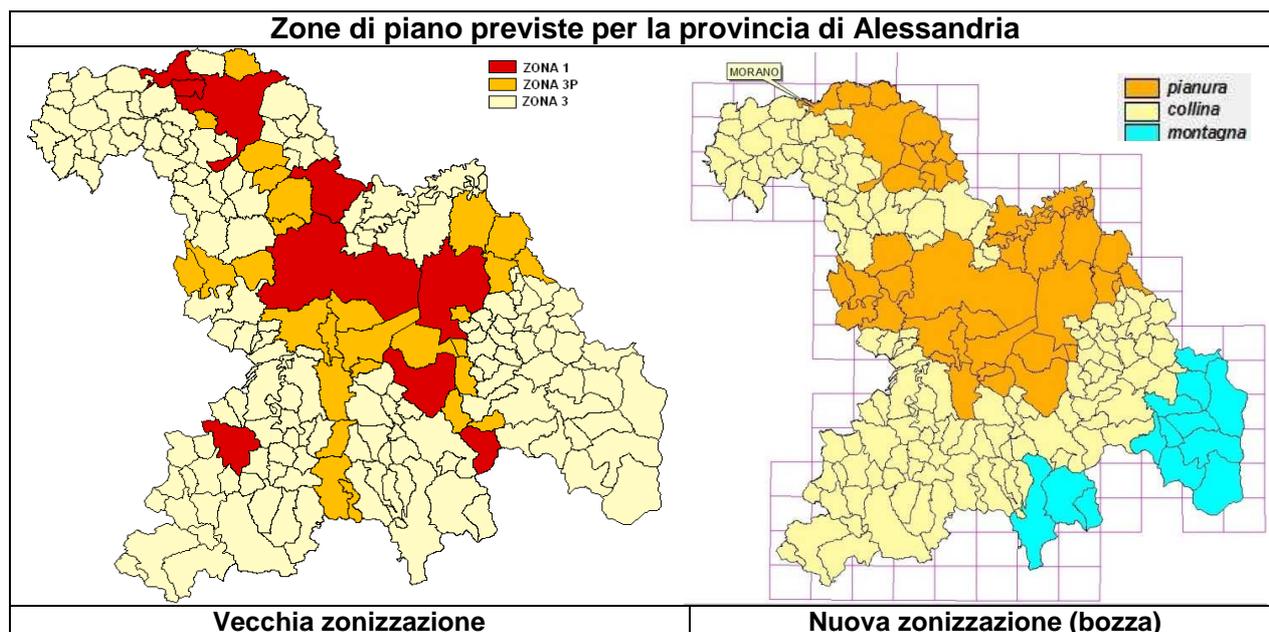
#### IL QUADRO NORMATIVO

---

## 1. INTRODUZIONE

### 1.1 INQUADRAMENTO DEL CONTESTO TERRITORIALE

Ai sensi della DGR n. 14-7623 del 11.11.2002, il Comune di Quargnento risulta inserito nelle **Zone della Provincia di Alessandria con classificazione 3**, ovvero a minore criticità dal punto di vista dell'inquinamento atmosferico. Per le **zone 3** si stima che i livelli degli inquinanti siano **inferiori ai limiti** attualmente in vigore.



Per i Comuni assegnati alla ZONA 3 si prevede di conservare i livelli di inquinamento al di sotto dei limiti vigenti nonché preservare la migliore qualità dell'aria ambiente.

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: NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>, CO, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, Pb, As, Cd, Ni, B(a)P. Alla luce di questa nuova bozza che recepisce le ultime direttive europee per il risanamento della qualità dell'aria, il comune di Quargnento risulta inserito nell'area di pianura compresa tra Asti e Alessandria, a maggior criticità dal punto di vista dell'inquinamento dell'aria. Per tale zona, che risulta omogenea anche all'area lombarda limitrofa, si stima una cattiva qualità dell'aria con superamenti ripetuti dei limiti annuali/giornalieri di PM<sub>10</sub>, dei limiti annuali per gli ossidi di azoto e dei livelli di ozono estivo. La nuova classificazione dunque individua per Quargnento una condizione peggiorativa della qualità dell'aria rispetto alla classificazione precedente.

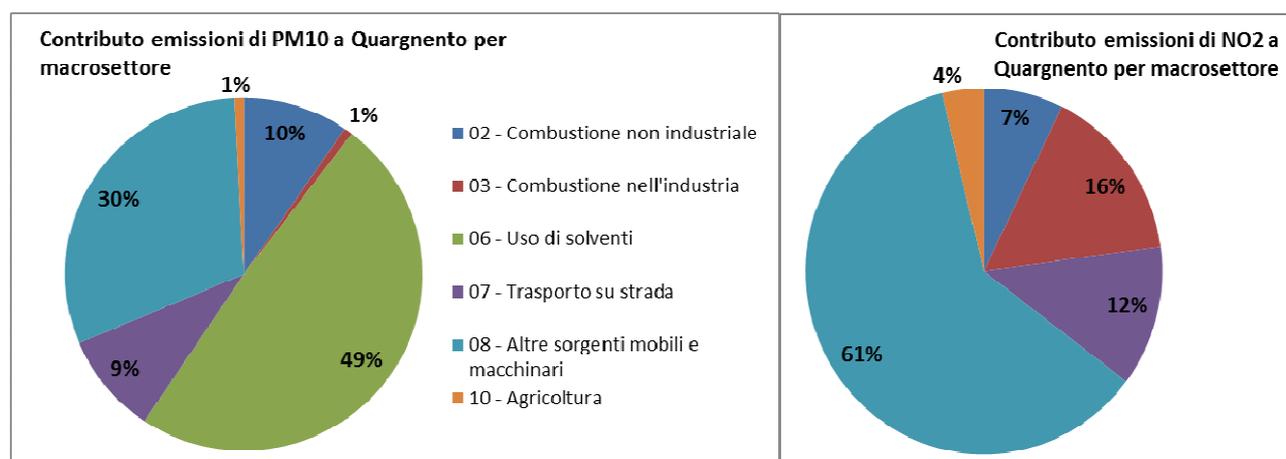
Le fonti emissive presenti sul territorio comunale sono stimate sulla base dell'inventario regionale di cui si riportano di seguito alcuni dati. La tabella riporta i principali contributi emissivi stimati per il Comune di Quargnento espressi in tonnellate/anno e suddivisi per fonti di emissione.

### Contributi emissivi suddivisi per fonti/tipologia di emissione

|   |                       |                       |                       |                        |                       |
|---|-----------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|
| <b>Emissioni di gas serra (tonnellate/anno)</b>                   | <b>CH<sub>4</sub></b> | <b>CO<sub>2</sub></b> | <b>N<sub>2</sub>O</b> |                        |                       |
|   | <b>73.8</b>           | <b>15.4kt</b>         | <b>8.4</b>            |                        |                       |
| <b>Percentuale di gas serra prodotti sul totale provinciale</b>   | <b>0.51%</b>          | <b>0.45%</b>          | <b>1.6%</b>           |                        |                       |
| <b>Emissioni di inquinanti per macrosettore (tonnellate/anno)</b> |                       |                       |                       |                        |                       |
| <b>MACROSETTORE</b>   | <b>NH<sub>3</sub></b> | <b>NMVOC</b>          | <b>NO<sub>2</sub></b> | <b>PM<sub>10</sub></b> | <b>SO<sub>2</sub></b> |
| Combustione non industriale                                       |                       | 2.11                  | 3.10                  | 1.23                   | 0.47                  |
| Combustione nell'industria  |                       | 0.25                  | 6.70                  | 0.10                   | 0.80                  |
| Uso di solventi   |                       | 8.98                  |                       | 6.32                   |                       |
| Trasporto su strada   | 0.1117                | 5.81                  | 5.34                  | 1.19                   | 0.22                  |
| Sorgenti mobili e macchinari                                      | 0.0057                | 4.32                  | 26.16                 | 3.94                   | 0.37                  |
| Trattamento e smaltimento rifiuti                                 | 2.0736                |                       |                       |                        |                       |
| Agricoltura   | 43.8108               | 0.07                  | 1.62                  | 0.11                   |                       |
| Altre sorgenti  |                       | 4.95                  |                       | 0.02                   |                       |
| <b>CONTRIBUTO % SUL TOTALE PROVINCIALE</b>                        | <b>1.63%</b>          | <b>0.20%</b>          | <b>0.43%</b>          | <b>0.71%</b>           | <b>0.16%</b>          |

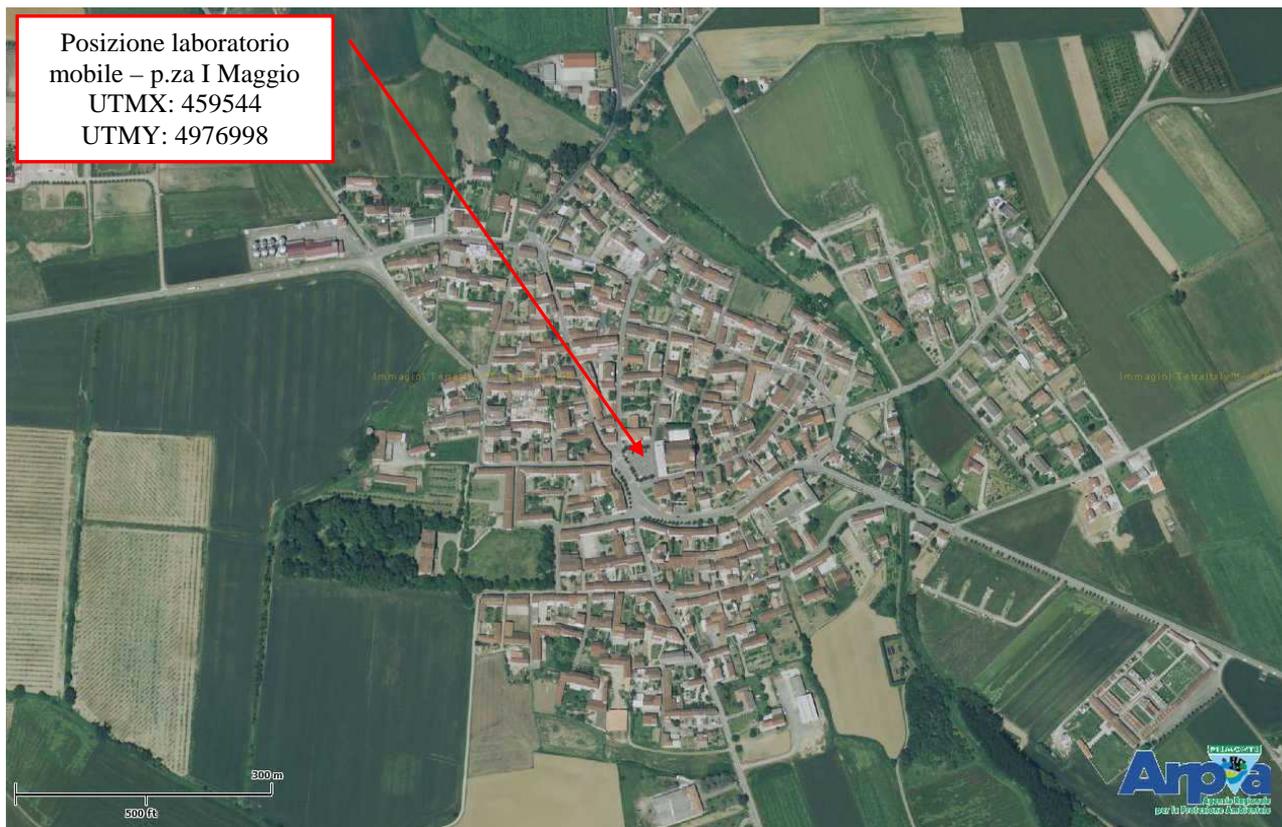
Fonte: INVENTARIO REGIONALE EMISSIONI IN ATMOSFERA 2007

Dai dati forniti dal bilancio ambientale del Comune di Quargnento emerge la presenza di varie fonti emissive per gli inquinanti più critici NO<sub>2</sub> e PM<sub>10</sub>, in particolare l'uso di macchinari in agricoltura, l'uso di solventi, seguiti dalla combustione industriale e dal trasporto su strada, con contributi significativi da parte delle attività agricole anche per N<sub>2</sub>O, composto non inquinante per l'ambiente ma dannoso come gas ad effetto serra.



In accordo con l'Amministrazione Provinciale e con quella Comunale, sono state previste per il biennio 2013/2014 due campagne di monitoraggio mediante laboratorio mobile della durata di 30gg circa, in periodi climaticamente differenti, finalizzate a valutare la qualità dell'aria ambiente. La prima campagna si è svolta dal 13/06/13 al 10/07/13, in periodo estivo. La prossima campagna avrà luogo nel 2014 in periodo invernale.

Posizione laboratorio  
mobile – p.za I Maggio  
UTMX: 459544  
UTMY: 4976998



Per il monitoraggio, è stata scelta la postazione di p.za I Maggio, in area di centro paese allo scopo principale di valutare l'inquinamento dell'aria legato al traffico veicolare di attraversamento del paese da parte di mezzi leggeri e pesanti. A scopo di ulteriore raffronto, sono stati utilizzati i dati registrati nello stesso periodo dalle centraline fisse di monitoraggio dell'aria di Alessandria di D'Annunzio e Volta: la prima misura l'inquinamento da traffico prodotto su una arteria cittadina particolarmente trafficata, l'altra misura invece il fondo urbano di Alessandria.

Sono stati infine 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.

**POSTAZIONE DI MISURA IN P.ZA I MAGGIO**

## 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 di Alessandria, 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<sub>x</sub> ( NO – NO<sub>2</sub> )
- ❖ Biossido di Zolfo: SO<sub>2</sub>
- ❖ Ozono: O<sub>3</sub>
- ❖ Benzene, Toluene, Xilene
- ❖ Particolato: polveri fini PM<sub>10</sub>



Foto del laboratorio mobile in servizio presso ARPA Alessandria

Le specifiche tecniche della strumentazione utilizzata sono di seguito riportate:

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

L'analisi del PM<sub>10</sub> 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 2,3m<sup>3</sup>/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 PM<sub>10</sub> (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.



**Confronto tra un filtro "pulito" prima del campionamento e "sporco" dopo 24ore di campionamento**

### 3. ESITI DEL MONITORAGGIO

#### 3.1 SINTESI DEI RISULTATI DELLA CAMPAGNA

| P.za 1°Maggio – monitoraggio dal 13/06/13 al 10/07/13  |   |
|--|---|
|  | <b>SO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>)</b>  |
| Minima media giornaliera   | <b>8</b>                                  |
| Massima media giornaliera  | <b>24</b>                                 |
| Media dei valori orari   | <b>14</b>                                 |
| Massima media oraria   | <b>27</b>                                 |
| Percentuale ore valide   | <b>100%</b>                               |
| <u>Numero di superamenti livello giornaliero protezione della salute (125)</u>                 | <b>0</b>                                  |
|  | <b>CO (mg/m<sup>3</sup>)</b>              |
| Minima media giornaliera   | <b>0.5</b>                                |
| Massima media giornaliera  | <b>0.7</b>                                |
| Media dei valori orari   | <b>0.6</b>                                |
| Massima media oraria   | <b>1.0</b>                                |
| Percentuale ore valide   | <b>100%</b>                               |
| Minimo delle medie 8 ore   | <b>0.5</b>                                |
| Media delle medie 8 ore  | <b>0.6</b>                                |
| Massimo delle medie 8 ore  | <b>0.7</b>                                |
| <u>Numero di superamenti livello protezione della salute su medie 8 ore(10)</u>                | <b>0</b>                                  |
|  | <b>NO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>)</b>  |
| Minima media giornaliera   | <b>8</b>                                  |
| Massima media giornaliera  | <b>22</b>                                 |
| Media dei valori orari   | <b>15</b>                                 |
| Massima media oraria   | <b>43</b>                                 |
| Percentuale ore valide   | <b>100%</b>                               |
| <u>Numero di superamenti livello orario protezione della salute (200)</u>                      | <b>0</b>                                  |
| <u>Numero di giorni con almeno un superamento livello orario protezione della salute (200)</u> | <b>0</b>                                  |
|  | <b>Benzene (µg/m<sup>3</sup>)</b>         |
| Minima media giornaliera   | <b>0.2</b>                                |
| Massima media giornaliera  | <b>0.4</b>                                |
| Media dei valori orari   | <b>0.3</b>                                |
| Massima media oraria   | <b>2.6</b>                                |
| Percentuale ore valide   | <b>100%</b>                               |
|  | <b>PM<sub>10</sub> (µg/m<sup>3</sup>)</b> |
| Minima media giornaliera   | <b>10</b>                                 |
| Massima media giornaliera  | <b>32</b>                                 |
| Media delle medie giornaliere  | <b>21</b>                                 |

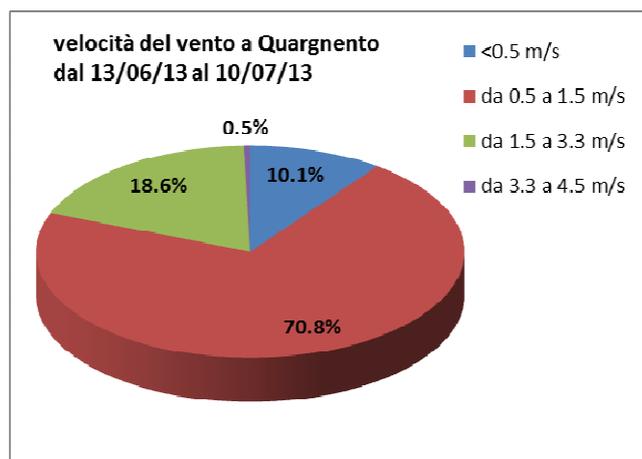
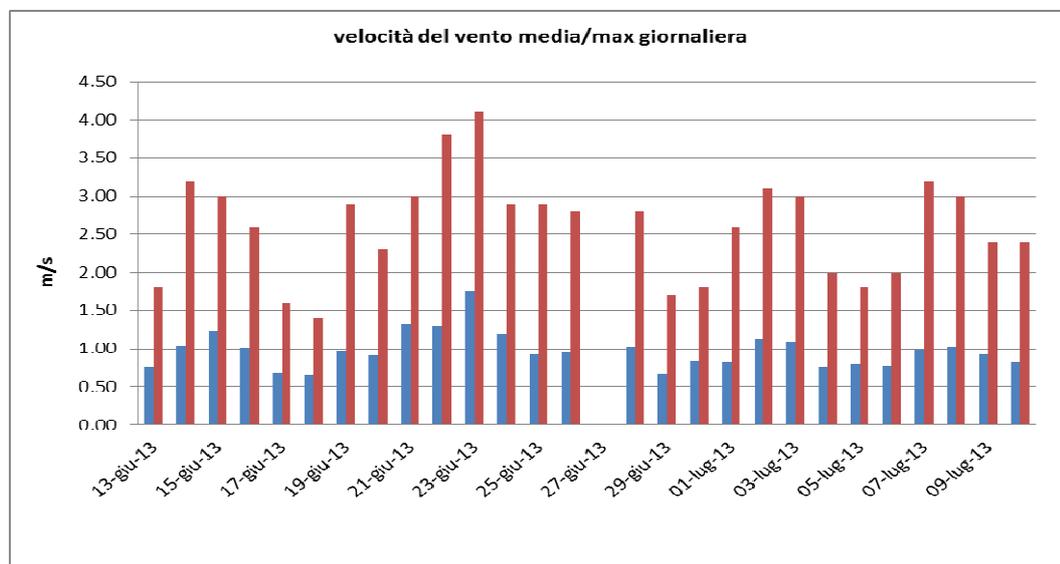
|  |  |                       |
|--|--|-----------------------|
|  | <b>Dipartimento di Alessandria – SC07</b><br><b>Struttura Semplice 07.02</b> | <b>Pagina:</b> 9/27   |
|  |  | Data stampa: 23/07/13 |
|  | <b>RELAZIONE TECNICA</b>   |                       |

|  |                      |
|--|----------------------|
| Giorni validi  | <b>28</b>            |
| Percentuale giorni validi  | <b>100%</b>          |
| <u>Numero di superamenti livello giornaliero protezione della salute (50)</u>  | <b>0</b>             |
|  | <b>Ozono (µg/m3)</b> |
| Minima media giornaliera   | <b>62</b>            |
| Massima media giornaliera  | <b>112</b>           |
| Media delle medie giornaliere  | <b>85</b>            |
| Percentuale giorni validi  | <b>100%</b>          |
| <u>Numero di superamenti livello protezione della salute su medie 8 ore (120)</u>  | <b>96</b>            |
| <u>Numero di superamenti dell'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana (max media 8h &gt; 120)</u> | <b>14</b>            |
| <u>Numero di superamenti livello informazione (180)</u>  | <b>3</b>             |

### 3.2 DATI METEO

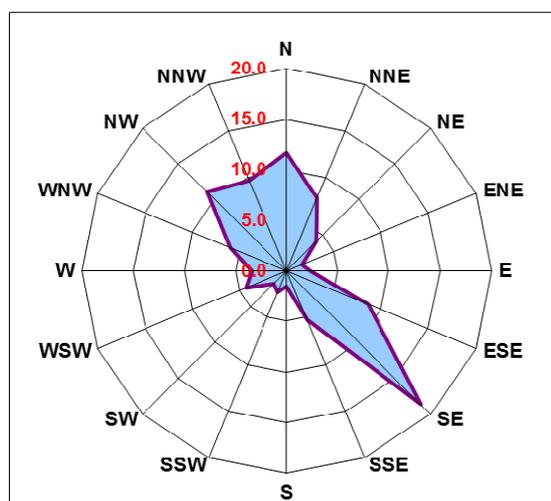
#### DATI REGISTRATI DALLA STAZIONE METEO INSTALLATA SUL LABORATORIO MOBILE

#### VELOCITÀ DEL VENTO



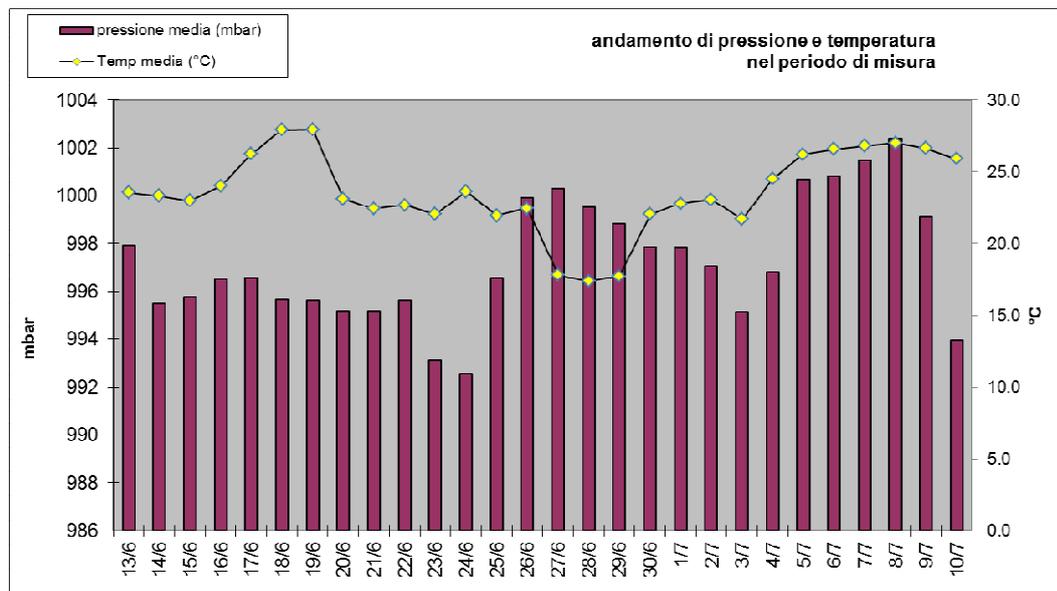
Il valore medio della velocità del vento nel periodo di misura è stato di 1.0m/s senza episodi di giornate ventose. In generale i regimi di vento sono stati scarsi con valori <1.5m/s per circa l'80% del tempo e superiori a 3.3m/s per circa il 20%.

#### DIREZIONE DEL VENTO

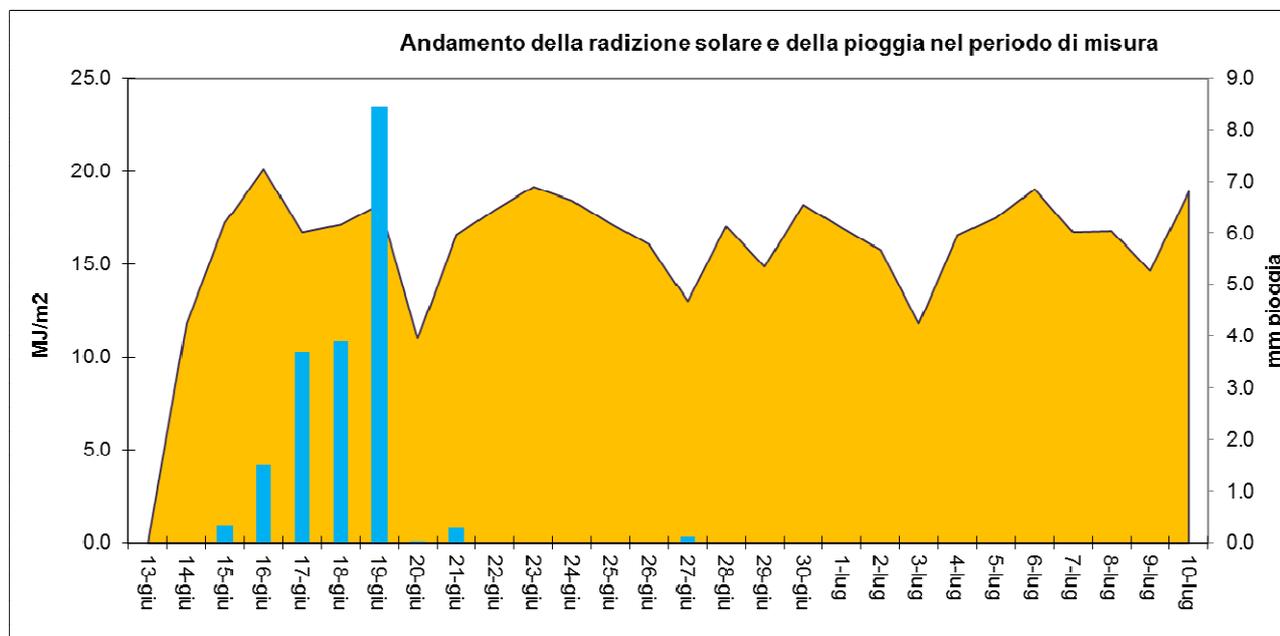


La rosa dei venti del periodo indica una prevalenza di venti da sud-est, con prevalenza delle direzioni lungo l'asse Nord/ovest-Sud/est.

**PRECIPITAZIONI – TEMPERATURA – PRESSIONE - RADIAZIONE**

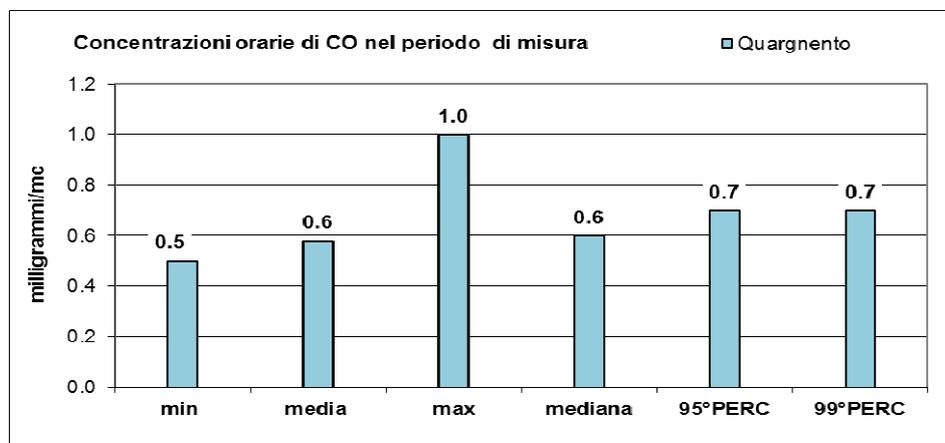


La temperatura media del periodo è stata di 23.6°C. Le medie orarie hanno oscillato da un minimo di 10°C ad un massimo di 36°C. Il periodo è stato caratterizzato da tempo abbastanza instabile con bassa pressione fino alla fine di giugno e temperature oscillanti rispetto alla media stagionale, con giornate particolarmente fredde alla fine di giugno (T media giornaliera inferiore a 20°C). L'instabilità ha prodotto anche alcuni limitati episodi piovosi in corrispondenza dei minimi di pressione dal 14/06 al 20/06.

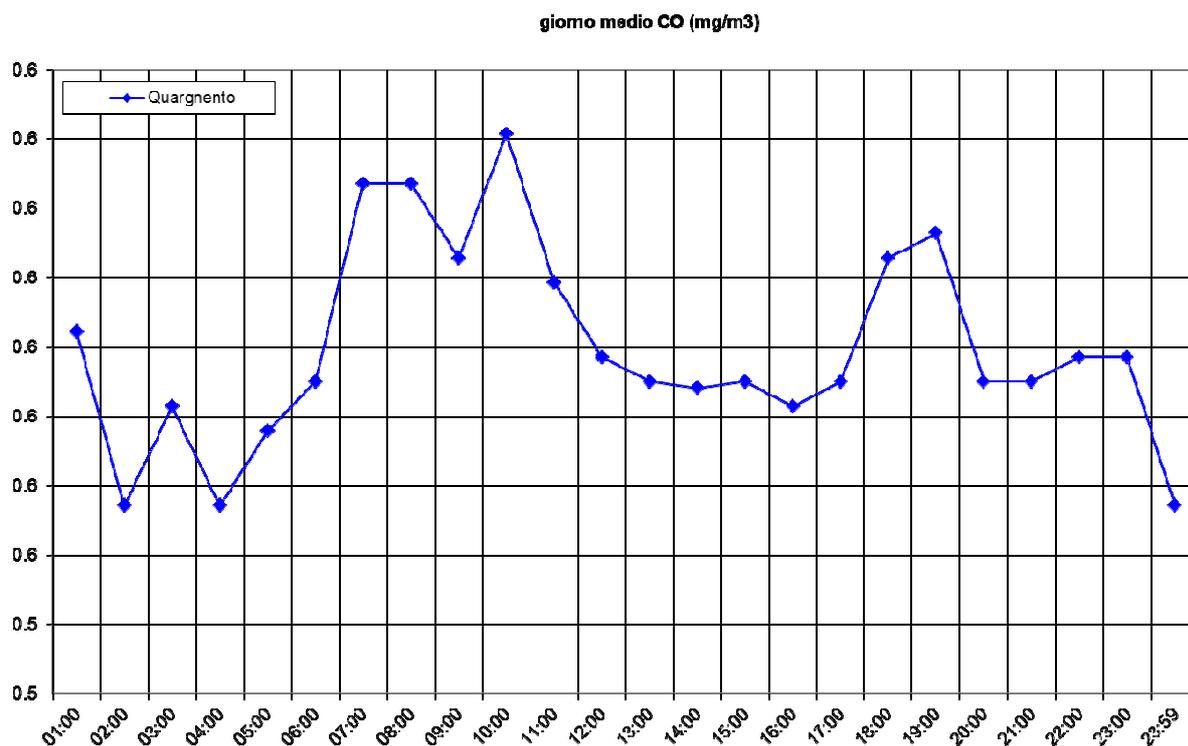


### 3.3 ANALISI DEI PARAMETRI MISURATI

#### MONOSSIDO DI CARBONIO

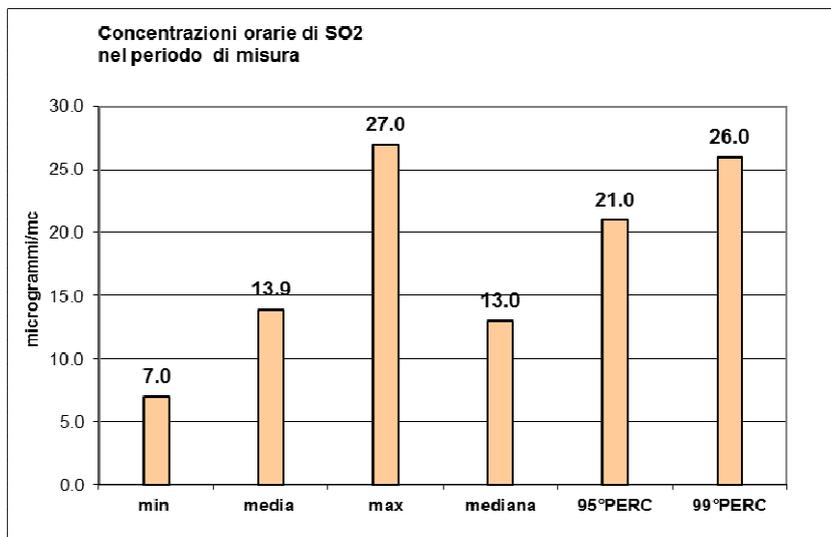


I livelli di CO si mantengono su un livello medio attorno a 0.6mg/m<sup>3</sup> ampiamente al di sotto dei limiti di legge. Le concentrazioni massime orarie sono ampiamente al di sotto dei limiti di protezione della salute umana (livello di protezione della salute 10mg/m<sup>3</sup> su medie di 8 ore).



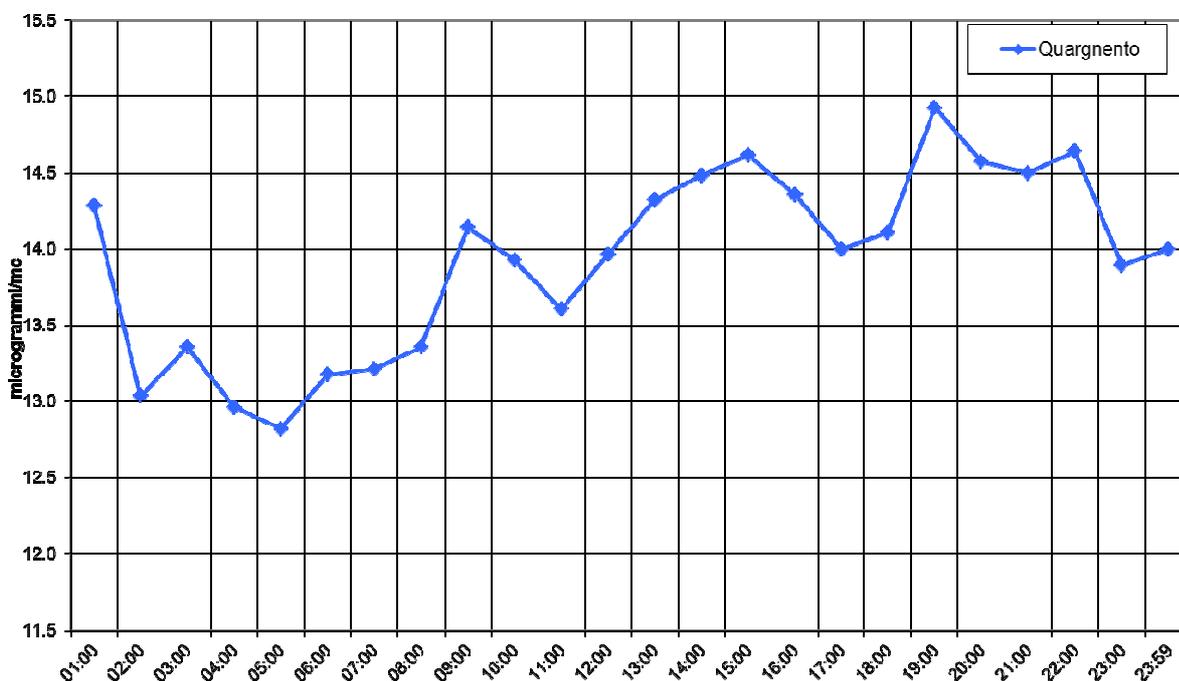
L'andamento del giorno medio, ovvero le medie di tutti i valori registrati nell'arco della campagna per ciascuna ora del giorno, mostra livelli bassi con alcuni picchi riconducibili alle ore di maggior transito veicolare di attraversamento del paese: tra le 07.00 e le 10.00. e tra le 18.00 e le 19.00. L'emissione di CO è essenzialmente legata al traffico veicolare. Il CO è considerato un "marker di traffico", ovvero nei contesti urbani è un indice dell'inquinamento da traffico in quanto il 90% di questo inquinante è emesso dai gas di scarico della auto. L'andamento del giorno medio tipico mostra due picchi, uno mattutino e uno serale, concomitanti con le ore di maggior transito di traffico.

**BIOSSIDO DI ZOLFO SO<sub>2</sub>**



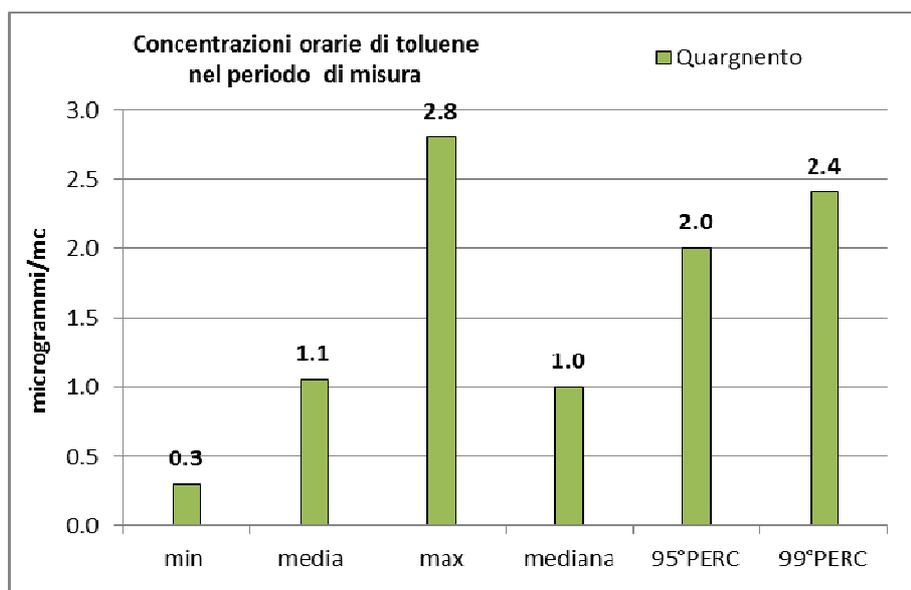
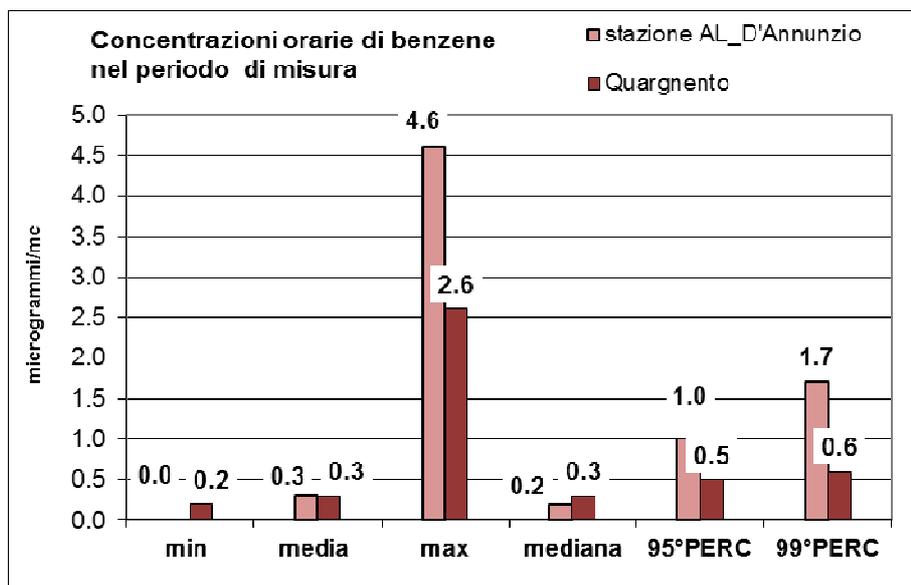
Le concentrazioni medie di SO<sub>2</sub> si mantengono basse su tutto il periodo ed ampiamente inferiori rispetto ai limiti di legge (125µg/m<sup>3</sup> limite di protezione della salute umana come media sulle 24ore) con valori medi attorno a 14µg/m<sup>3</sup>. Anche l'andamento del giorno medio conferma valori di fondo, con leggera innalzamento nelle ore centrali della giornata.

giorno medio SO<sub>2</sub>



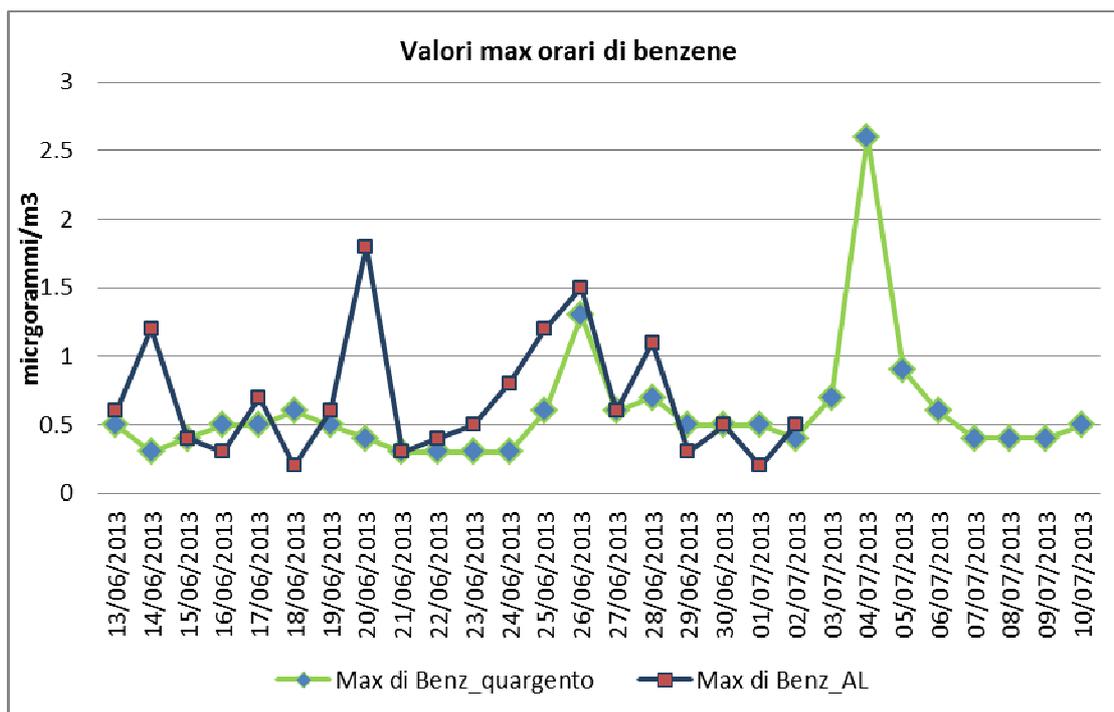
In generale il Biossido di Zolfo, ritenuto fino a pochi anni fa il principale inquinante dell'aria, altamente nocivo per ecosistemi e ambiente, è in rapida sensibile diminuzione grazie al miglioramento della qualità dei combustibili (minor contenuto di zolfo nei prodotti di raffineria, imposto dal D.P.C.M. del 14 novembre 1995 e dal D.Lgs 66 del 21 marzo 2005) insieme al divieto dell'uso di olio combustibile per riscaldamento e alla diffusione dell' uso del gas metano.

**BENZENE E TOLUENE**

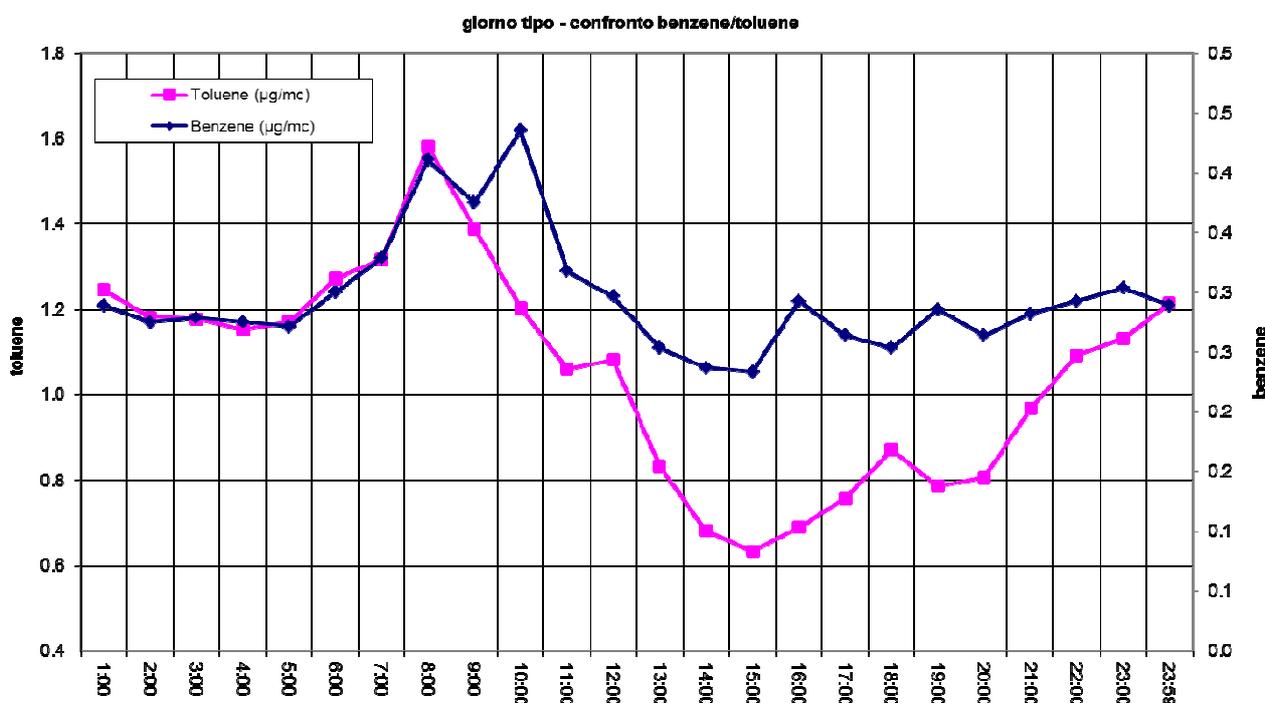


I livelli medi di benzene (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>) si attestano attorno ad un valor medio di 0.5µg/m<sup>3</sup>, con un valore massimo orario raggiunto di 2.6µg/m<sup>3</sup>. I livelli registrati come medie giornaliere si mantengono bassi rispetto al limite di legge pari a 5.0µg/m<sup>3</sup> fissato dalla normativa come media sull'anno. I livelli di benzene registrati a Quargnento sono simili a quelli registrati nella stazione da traffico di Alessandria D'Annunzio. Anche il toluene, presenta livelli confrontabili con la stazione di D'Annunzio. Il toluene non è soggetto a limite in quanto considerato meno tossico del benzene.

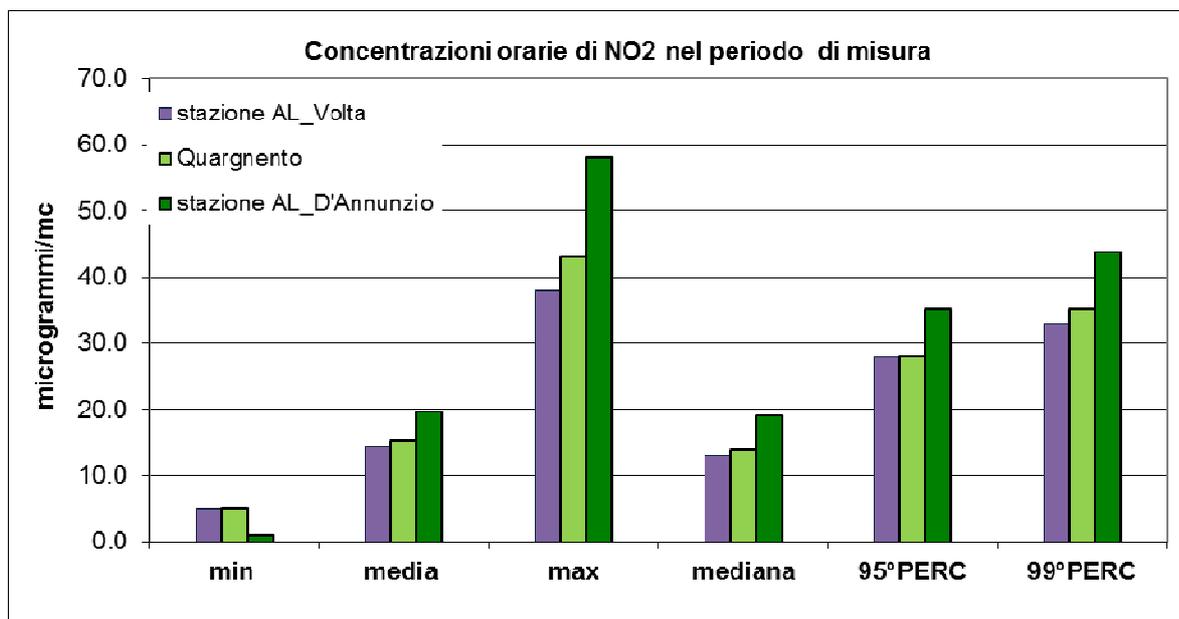
Le medie giornaliere di benzene e toluene mostrano notevoli variazioni in base alle condizioni climatiche, con livelli più bassi all'inizio del monitoraggio a causa del tempo instabile e delle piogge che hanno abbattuto i livelli di inquinanti.



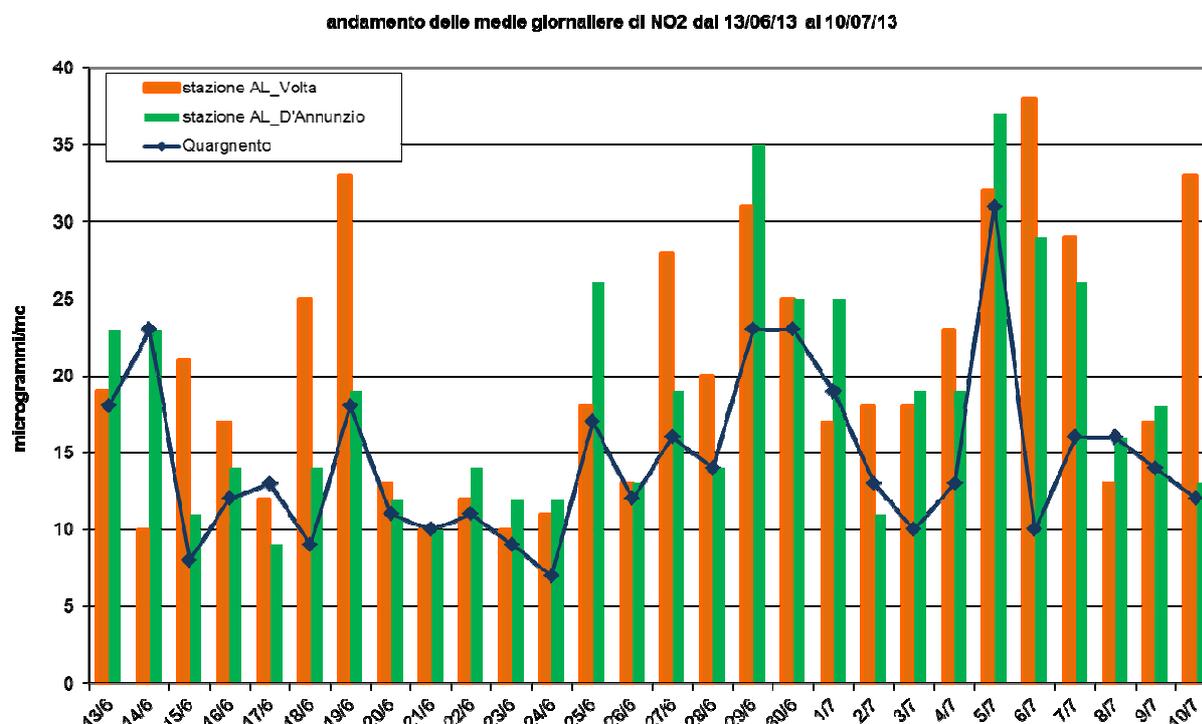
I grafici del giorno tipo del benzene e del toluene evidenziano accumuli nelle prime ore del mattino. Analogamente al monossido di carbonio, benzene e toluene sono principalmente emessi dal traffico veicolare e dai motori a benzina. I livelli si mantengono comunque sempre bassi e in linea con i livelli normalmente registrati in periodo estivo.



**BIOSSIDO DI AZOTO**



Le concentrazioni di NO<sub>2</sub> si mantengono per tutto il corso del monitoraggio al di sotto dei limiti di legge (limite di concentrazione oraria pari a 200µg/m<sup>3</sup>) con livelli medi pari a 15microgrammi/m<sup>3</sup> e livelli massimi orari attorno a 45microgrammi/m<sup>3</sup>, in posizione intermedia tra le due stazioni di Alessandria, ma con livelli molto vicini alla stazione di fondo urbano di Alessandria Volta.

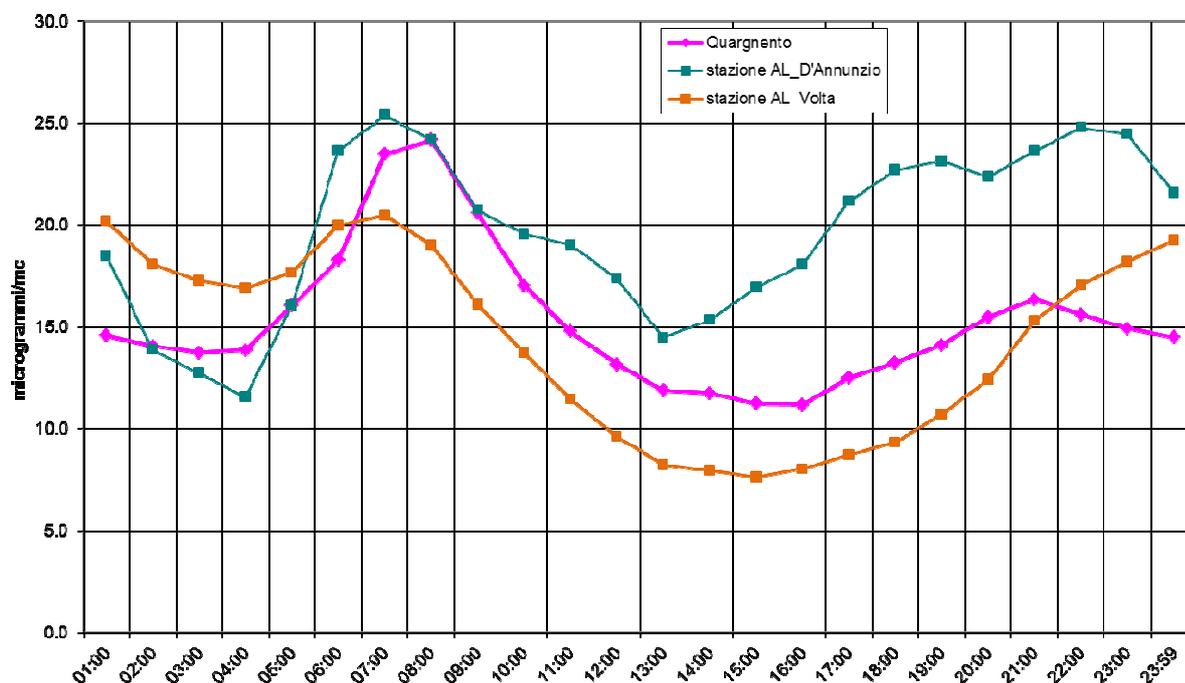


Gli andamenti delle medie giornaliere mostrano concentrazioni simili a quelle rilevate ad Alessandria, con livelli mediamente tra il 15 e il 20% inferiori alle stazioni cittadine.

Gli andamenti del giorno medio mostrano anch'essi profili simili, con picchi nelle ore mattutine e serali e una diminuzione nelle ore centrali della giornata. Ciò è dovuto sia al

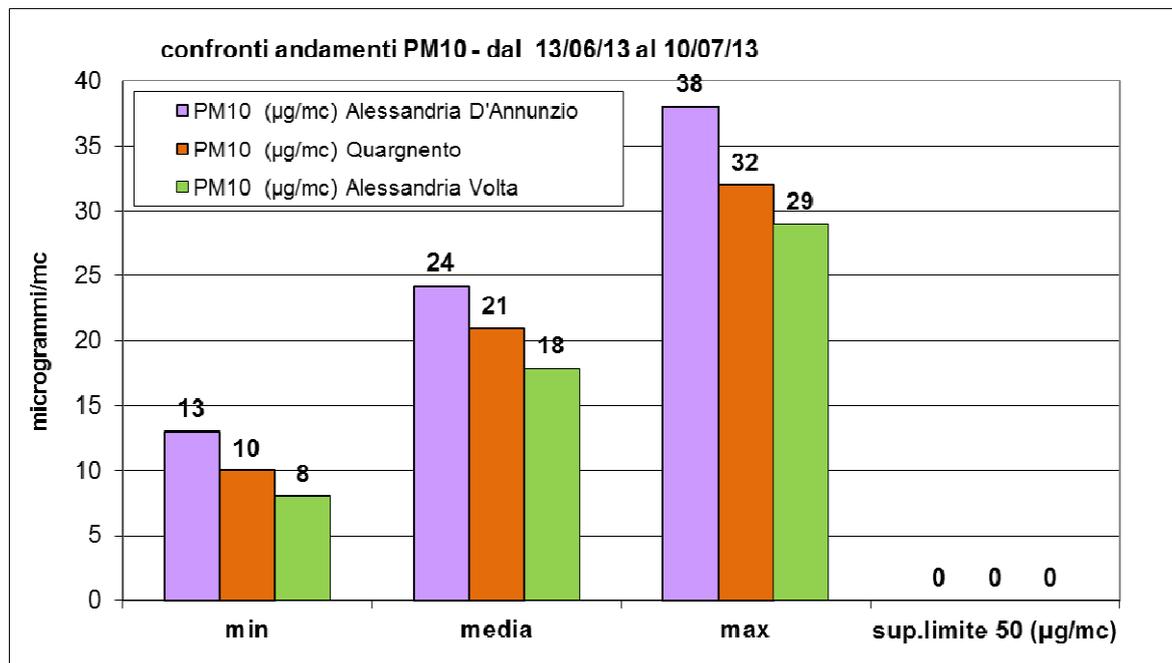
contributo del traffico veicolare sia alla formazione di ozono nelle ore centrali della giornata con dissociazione di NO<sub>2</sub> che contestualmente diminuisce.

giorno medio NO<sub>2</sub>

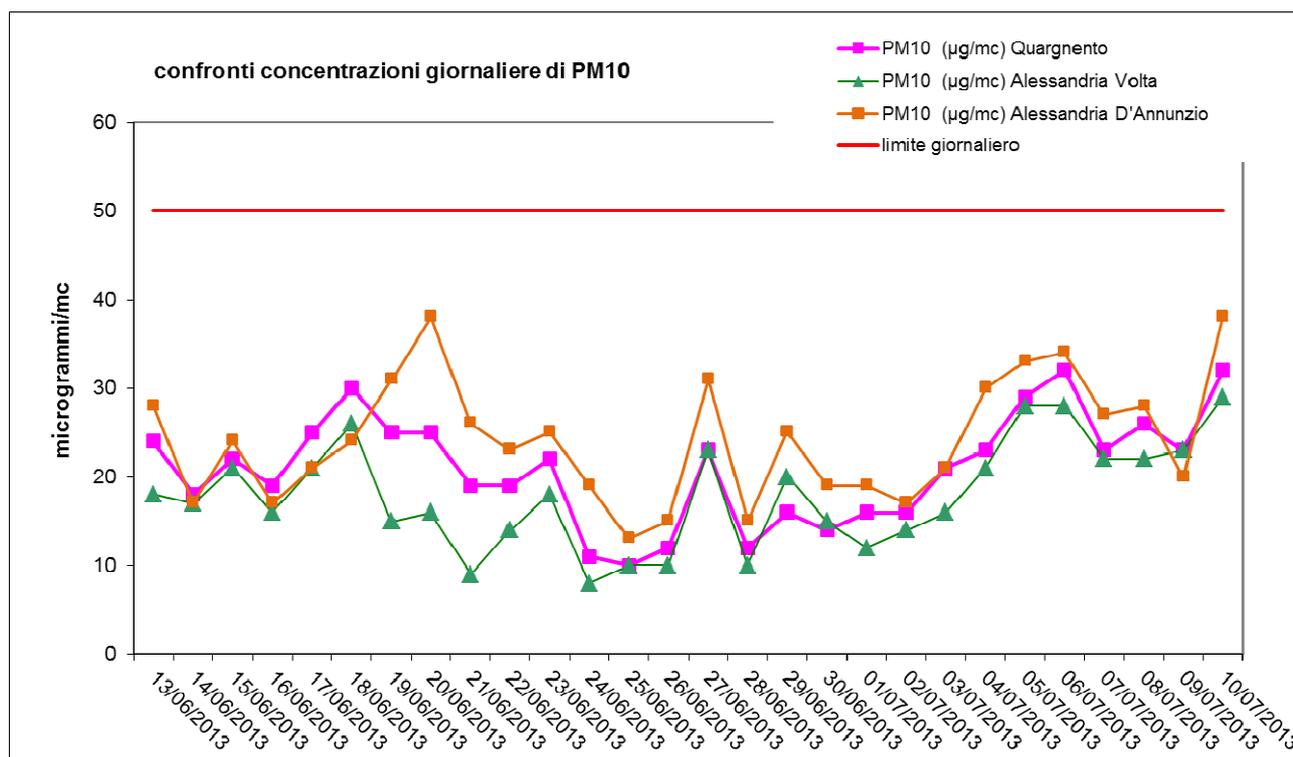


Gli ossidi di azoto sono generati in tutti i processi di combustione. La criticità legata alla presenza di biossido di azoto non è solo dovuta al fatto che tale inquinante è tossico di per sé ed irritante per la mucose ma soprattutto perché innesca la formazione sia in estate che in inverno di altri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

**POLVERI PM<sub>10</sub>**



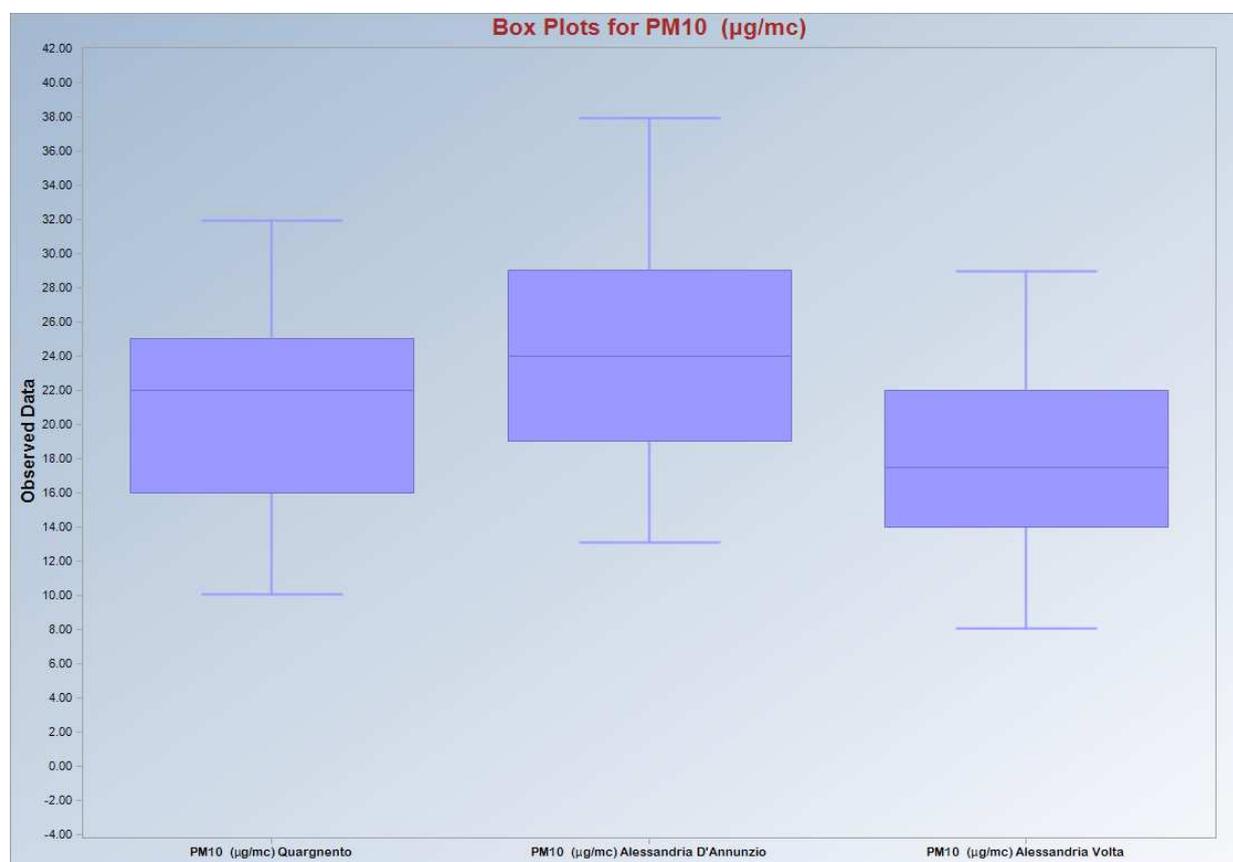
Il livello medio di polveri sottili PM<sub>10</sub> registrato a Quargento nel periodo di misura è stato pari a 21microgrammi/m<sup>3</sup> a fronte di un limite annuale di 40µg/m<sup>3</sup> e con un dato medio giornaliero che è variato da un minimo di 10microgrammi/m<sup>3</sup> ad un massimo di 32microgrammi/m<sup>3</sup>. Durante i 28 giorni di misura non si sono registrati superamenti del limite giornaliero di 50µg/m<sup>3</sup> da non superarsi per più di 35 volte l'anno. Le concentrazioni sono in linea con quanto si misura in pianura nel periodo estivo, periodo in cui, grazie alle aumentate capacità di diluizione dell'atmosfera, tutti gli inquinanti, tranne l'ozono, presentano livelli bassi e al di sotto dei limiti di legge.



I dati medi giornalieri sono in linea con quelli delle stazioni alessandrine, e si collocano, analogamente a NO<sub>2</sub>, in pozione intermedia tra i livelli della stazione esposta a traffico di Alessandria D'Annunzio e i livelli di fondo urbano della stazione di Alessandria Volta, ma con concentrazioni più simili a quest'ultima. Gli andamenti delle medie giornaliere mostrano, a parte piccoli scostamenti, andamenti sovrapponibili sulle tre stazioni.

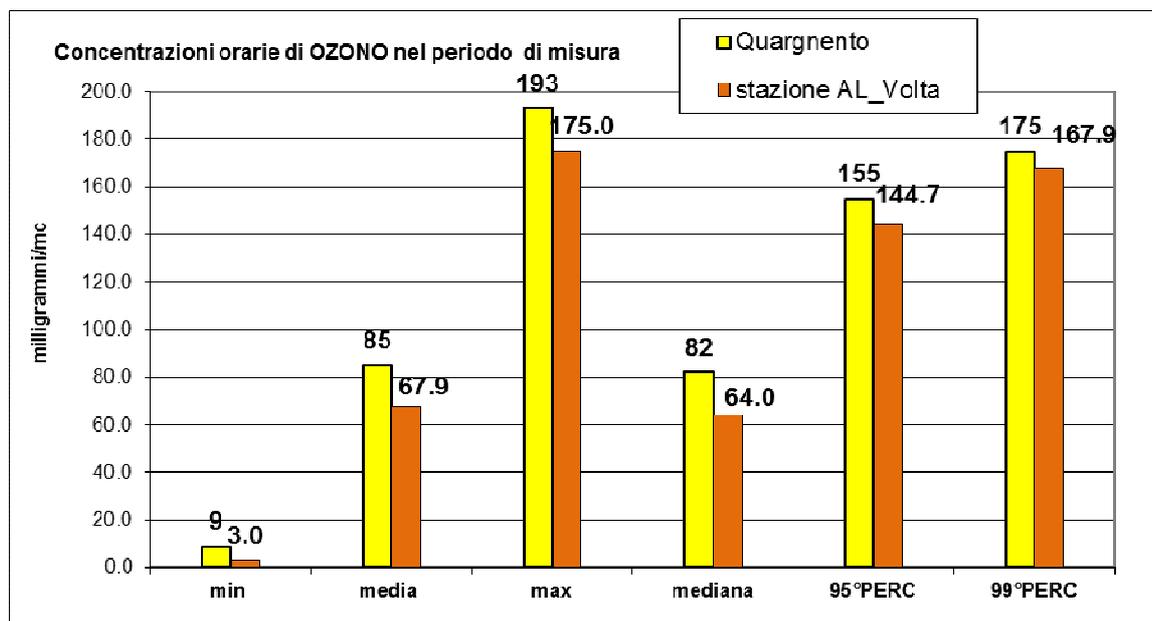
L'analisi statistica mostra ottime correlazioni con i dati sia di Alessandria D'Annunzio che di Volta e conferma la sostanziale sovrapponibilità dei dati dei tre siti di campionamento sia come analisi delle varianze che come test di sovrapponibilità dei gruppi di dati (WMW test e ANOVA test).

| Indice di correlazione di Pearson | PM10_QUARGNETTO | PM10_AL_VOLTA | PM10_AL_D'ANNUNZIO |
|-----------------------------------|-----------------|---------------|--------------------|
| PM10_QUARGNETTO                   | 1.000           |               |                    |
| PM10_AL_VOLTA                     | 0.865           | 1.000         |                    |
| PM10_AL_D'ANNUNZIO                | 0.804           | 0.641         | 1.000              |

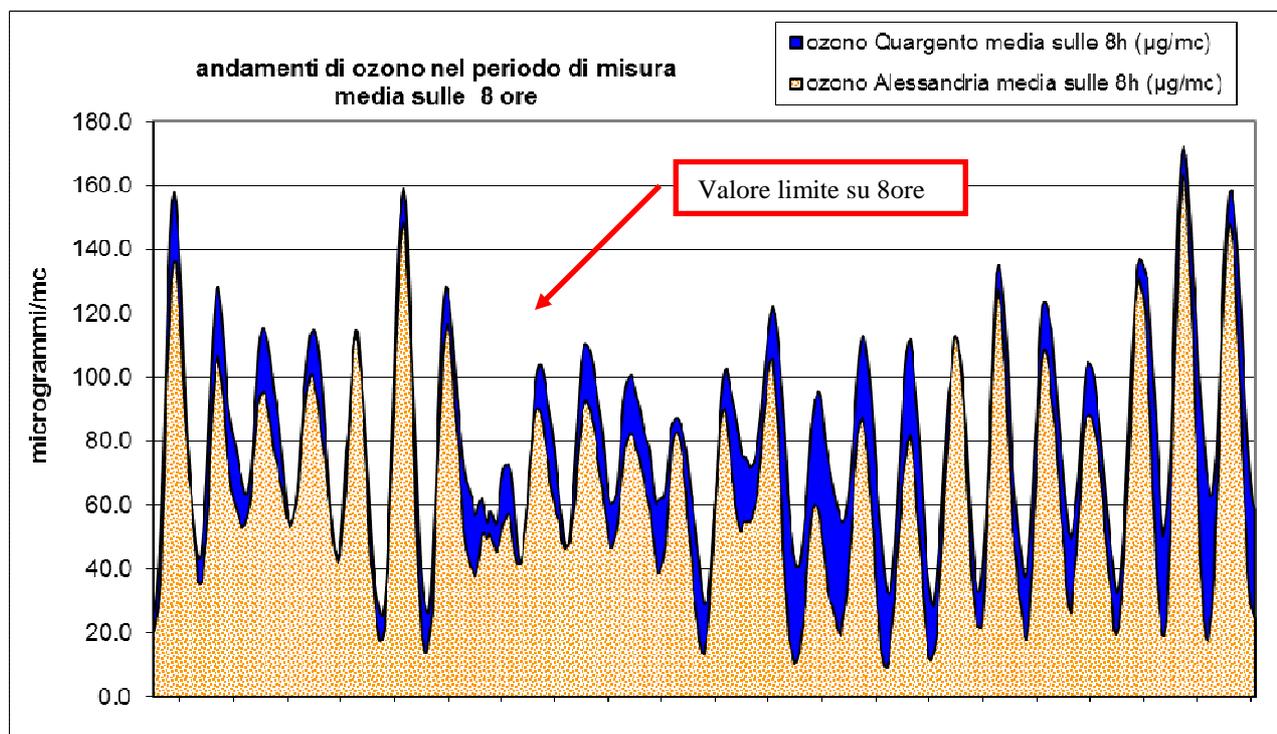


Il box plot dei dati sulle tre postazioni considerate mostra come Quargnetto sia in una posizione intermedia tra i livelli di fondo di Alessandria e quelli più elevati delle grosse arterie di traffico cittadino, ad indicare che l'area di centro paese risente del contributo del traffico di attraversamento ma non in misura eccessiva. La distribuzione dei dati rimane infatti simile a quella dei valori di fondo urbano registrati ad Alessandria Volta. Un'analisi più completa sarà possibile solo con i dati del periodo invernale che rileveremo nella prossima campagna.

**OZONO**

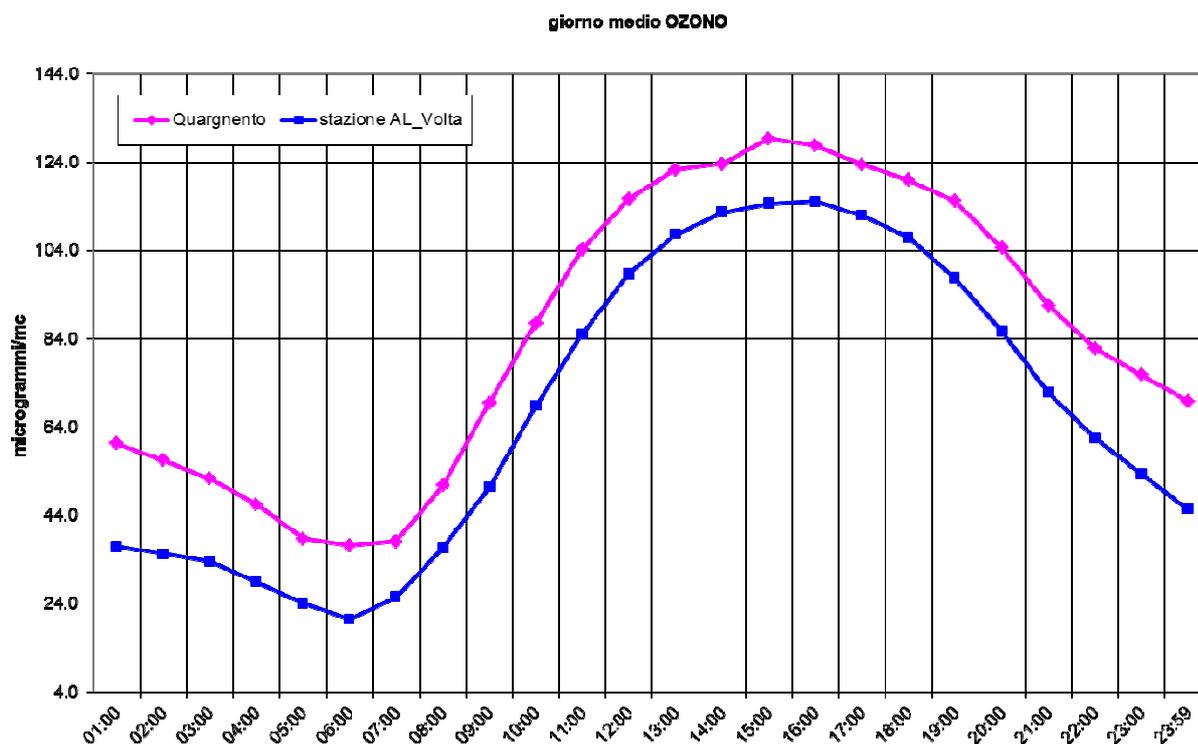


Le concentrazioni di ozono mostrano livelli abbastanza elevati e simili a quelli di Alessandria a conferma del fatto che tale inquinante secondario è soggetto a fenomeni di trasporto anche a distanza rispetto ai luoghi di emissione dei suoi precursori. Tali livelli danno luogo a diversi superamenti del livello di protezione della salute di  $120\mu\text{g}/\text{m}^3$  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  $85\text{microgrammi}/\text{m}^3$ , con valori massimi orari attorno a  $200\text{microgrammi}/\text{m}^3$ .



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 delle vernici, dall'evaporazione dei carburanti in presenza di forte radiazione solare. 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 nel mese di giugno/luglio 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 il tipico andamento in aree urbane di questo inquinante secondario che si forma in periodo estivo in giornate caratterizzate da tempo sereno e soleggiato da precursori quali COV e NO<sub>2</sub>. Si noti come l'andamento delle concentrazioni di ozono sia costantemente oscillante tra i valori minimi notturni e massimi diurni in corrispondenza della massima irradiazione solare che innesca la sua formazione a partire da altri inquinanti primari, tra cui NO<sub>2</sub> che mostra un andamento opposto rispetto all'ozono. Tutti i superamenti si verificano infatti nella fascia oraria di maggior irraggiamento solare compresa tra le 12.00 e le 18.00: ciò è direttamente collegato alle emissioni di NO<sub>2</sub> in quanto precursore dell'ozono. gli andamenti orari indicano fenomeni di accumulo nelle ore centrali della giornata (trend di crescita dalle 07.00 alle 17.00) tipici di questo inquinante e legati alla contestuale diminuzione del biossido d'azoto.

I livelli registrati sono del tutto simili a quelli di Alessandria Volta, anche se leggermente superiori. 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. Le maggiori concentrazioni si trovano dunque nelle località più periferiche della città o in zone remote meno inquinate. Si segnala una criticità per tale inquinante.

|  |  |   |
|--|--|---|
|  | <b>Dipartimento di Alessandria – SC07</b><br><b>Struttura Semplice 07.02</b> | <b>Pagina:</b> 22/27  |
|  | <b>RELAZIONE TECNICA</b>   | Data stampa: 23/07/13<br>Quargnento_relazione aria_2013.doc |

#### 4. CONCLUSIONI

Dall'analisi dei dati di qualità dell'aria rilevati a Quargnento nel corso della campagna svoltasi dal 13 giugno al 10 luglio 2013 e dalle correlazioni con le centraline fisse di monitoraggio di Alessandria, si può concludere quanto segue:

- I dati di inquinamento atmosferico rilevati nel Comune di Quargnento sono omogenei a quanto rilevato dalle stazioni fisse di Alessandria, collocandosi insieme a queste all'interno di un bacino omogeneo dal punto di vista meteorologico, morfologico e di fonti emissive. Ciò porta ad avere andamenti e concentrazioni del tutto simili per i principali contaminanti dell'aria.
- Per quanto riguarda il biossido di zolfo (**SO<sub>2</sub>**), il monossido di carbonio (**CO**) e il benzene (**C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>**), i dati rilevati si mantengono sempre ampiamente al di sotto dei limiti di legge. Non si ravvisano criticità per tali inquinanti.
- I dati di polveri **PM10** non evidenziano superamenti del limite giornaliero di 50microgrammi/m<sup>3</sup> sui 28 giorni di misura. Il livello medio di polveri PM10 registrato è stato pari a 21microgrammi/m<sup>3</sup> a fronte di un limite annuale di 40. I livelli bassi sono in linea con quanto si registra in periodo estivo, periodo in cui la maggior capacità di diluizione atmosferica unitamente al ridotto carico emissivo rispetto all'inverno fa sì che le concentrazioni di inquinanti siano notevolmente più basse rispetto alla stagione fredda (ridotte di un fattore 2-3). L'analisi statistica mostra come Quargnento sia in una posizione intermedia tra i livelli di fondo di Alessandria e quelli più elevati delle grosse arterie di traffico cittadino, ad indicare che l'area di centro paese risente del contributo del traffico di attraversamento ma non in misura eccessiva. Un'analisi comparativa completa verrà effettuata al termine della seconda campagna di misure che si svolgerà nel 2014.
- Le concentrazioni di biossido di azoto (**NO<sub>2</sub>**) si mantengono ampiamente al di sotto dei limiti di legge. I livelli medi registrati sono attorno a 15microgrammi/m<sup>3</sup> (limite annuale pari a 40) e si collocano in una situazione simile ai livelli registrati nella stazione di fondo urbano di Alessandria Volta ma con livelli leggermente più bassi. Gli andamenti delle medie giornaliere mostrano concentrazioni simili a quelle rilevate ad Alessandria, con livelli mediamente tra il 15 e il 20% inferiori alle stazioni cittadine.
- L'**ozono** presenta concentrazioni medio-alte, in linea con il periodo estivo durante il quale l'ozono si forma in presenza di forte irradiazione solare da precursori quali COV e NO<sub>2</sub>. I livelli di ozono registrati nel periodo di misura mostrano diversi superamenti del livello di protezione della salute di 120 microgrammi/m<sup>3</sup>, con valori massimi orari attorno a 200 microgrammi/m<sup>3</sup>. I dati mostrano livelli di ozono particolarmente alti nella parte centrale della giornata in concomitanza con l'aumentare della radiazione solare e delle temperature. L'ozono si forma in presenza di forte irradiazione solare da precursori quali COV e NO<sub>2</sub>. I livelli già elevati nel mese di giugno lasciano presumere un ulteriore peggioramento nei mesi più caldi di luglio e agosto, periodo in cui si registrano ovunque livelli molto elevati di tale inquinante, soprattutto nelle ore centrali della giornata durante le quali i soggetti sensibili come bambini, anziani e asmatici dovrebbero evitare attività fisica all'aperto.

|  |  |  |
|--|--|--|
|  | <b>Dipartimento di Alessandria – SC07</b><br><b>Struttura Semplice 07.02</b> | <b>Pagina:</b> 23/27   |
|  | <b>RELAZIONE TECNICA</b>   | Data stampa: 23/07/13<br>Quargnento_relazione<br>aria_2013.doc |

- In conclusione, da questa prima fase di monitoraggio, non emergono per Quargnento particolari criticità legate agli inquinanti monitorati, in linea con quanto si verifica in periodo estivo durante il quale le concentrazioni di tutti gli inquinanti sono notevolmente più basse rispetto a quello invernale. Si evidenziano unicamente livelli elevati di ozono, comparabili con i dati rilevati presso la stazione fissa di Alessandria. Si rimandano ulteriori considerazioni ed approfondimenti alla campagna del prossimo anno che si terrà in periodo invernale.

|  |  |   |
|--|--|---|
|  | <b>Dipartimento di Alessandria – SC07</b><br><b>Struttura Semplice 07.02</b> | <b>Pagina:</b> 24/27  |
|  |  | <b>RELAZIONE TECNICA</b>                                    |
|  |  | Data stampa: 23/07/13<br>Quargnento_relazione aria_2013.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 dlgs. 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 é riesaminata almeno ogni cinque anni e, comunque, in caso di significative modifiche delle attività che incidono sulle concentrazioni nell'aria ambiente degli inquinanti.

|  |  |   |
|--|--|---|
|  | <b>Dipartimento di Alessandria – SC07</b><br><b>Struttura Semplice 07.02</b> | <b>Pagina:</b> 25/27  |
|  |  | Data stampa: 23/07/13<br>Quargnento_relazione aria_2013.doc |
| <b>RELAZIONE TECNICA</b>   |  |   |

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 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 di 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<sub>2,5</sub> 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 (includendo, rispetto alla legislazione precedente, altri inquinanti, oltre al particolato) dovuti ad eventi naturali e, per quanto riguarda il PM<sub>10</sub>, a sabbatura o salatura delle strade nei periodi invernali imponendo alle regioni e alle province autonome di comunicare al Ministero

|  |  |                                   |
|--|--|-----------------------------------|
|  | <b>Dipartimento di Alessandria – SC07</b><br><b>Struttura Semplice 07.02</b> | <b>Pagina:</b> 26/27              |
|  |  | Data stampa: 23/07/13             |
| <b>RELAZIONE TECNICA</b>   |  | Quargento_relazione aria_2013.doc |

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 entro cui raggiungere il limite |
|----------------------------------|---|-------------------|---------------|--------------------------------------|
| <b>NO<sub>2</sub></b>            | Valore limite orario: da non superare più di <b>18</b> volte per anno civile  | µg/m <sup>3</sup> | <b>200</b>    | 1° gennaio 2010                      |
|                                  | Valore limite: media sull'anno  | µg/m <sup>3</sup> | <b>40</b>     | 1° gennaio 2010                      |
| <b>PM10</b>                      | Valore limite giornaliero: da non superare più di <b>35</b> volte per anno civile   | µg/m <sup>3</sup> | <b>50</b>     | Già in vigore dal 2005               |
|                                  | Valore limite: media sull'anno  | µg/m <sup>3</sup> | <b>40</b>     | Già in vigore dal 2005               |
| <b>PM2.5</b>                     | Valore obiettivo: media sull'anno (diventa limite dal 2015)   | µg/m <sup>3</sup> | <b>25</b>     | 1° gennaio 2010                      |
| <b>O<sub>3</sub></b>             | Valore obiettivo: massima media mobile 8h giornaliera, da non superare più di <b>25</b> volte come media su 3 anni civili | µg/m <sup>3</sup> | <b>120</b>    | Già in vigore dal 2005               |
|                                  | Soglia di Informazione: massima concentrazione oraria   | µg/m <sup>3</sup> | <b>180</b>    | Già in vigore dal 2005               |
|                                  | Soglia di allarme: concentrazione oraria per 3 ore consecutive  | µg/m <sup>3</sup> | <b>240</b>    | Già in vigore dal 2005               |
| <b>SO<sub>2</sub></b>            | Valore limite orario: da non superare più di <b>24</b> volte per anno civile  | µg/m <sup>3</sup> | <b>350</b>    | Già in vigore dal 2005               |
|                                  | Valore limite giornaliero, da non superare più di <b>3</b> volte l'anno   | µg/m <sup>3</sup> | <b>125</b>    | Già in vigore dal 2005               |
| <b>CO</b>                        | Massima media mobile 8h giornaliera   | mg/m <sup>3</sup> | <b>10</b>     | Già in vigore dal 2005               |
| <b>benzene</b>                   | Valore limite annuale   | µg/m <sup>3</sup> | <b>5.0</b>    | 1° gennaio 2010                      |
| <b>Benzo(a)pirene</b>            | Valore obiettivo: media sull'anno   | ng/m <sup>3</sup> | <b>1.0</b>    | 31 dicembre 2012                     |

|                 |                                   |                   |             |                |
|-----------------|-----------------------------------|-------------------|-------------|----------------|
| <b>Arsenico</b> | Valore obiettivo: media sull'anno | ng/m <sup>3</sup> | <b>6.0</b>  | 31dicembre2012 |
| <b>Cadmio</b>   | Valore obiettivo: media sull'anno | ng/m <sup>3</sup> | <b>5.0</b>  | 31dicembre2012 |
| <b>Piombo</b>   | Valore limite: media sull'anno    | µg/m <sup>3</sup> | <b>0.5</b>  | 1°gennaio2010  |
| <b>Nichel</b>   | Valore obiettivo: media sull'anno | ng/m <sup>3</sup> | <b>20.0</b> | 31dicembre2012 |

## 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; ogni ora l'intervallo viene aggiornato e, di conseguenza, ricalcolata la media. 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** (valutazione e gestione della qualità dell'aria che recepiva la previgente normativa comunitaria)
- il **D.lgs. 183/2004** (normativa sull'ozono)
- il **D.lgs.152/2007** (normativa su arsenico, cadmio, mercurio, nichel e benzo(a)pirene)
- il **DM 60/2002** (normativa su biossido di zolfo, biossido di azoto, ossidi di azoto, le particelle, il piombo, il benzene e il monossido di carbonio)
- 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).