

**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 CARBONARA SCRIVIA**



**PRATICA N°464/2013**

**2°CAMPAGNA**

**PERIODO DI MONITORAGGIO**
  
**dal 01/03/2013 al 09/04/2013**

**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*

*V. Ameglio, G. Mensi*

*Analisi dati e relazione*

*L. Erbetta*

## 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.....                                    | 9    |
| 3.3 Analisi dei parametri misurati.....                | 11   |
| 3.4 Confronto con campagne precedenti.....             | 19   |
| Conclusioni.....                                       | 22   |

### ALLEGATI INFORMATIVI

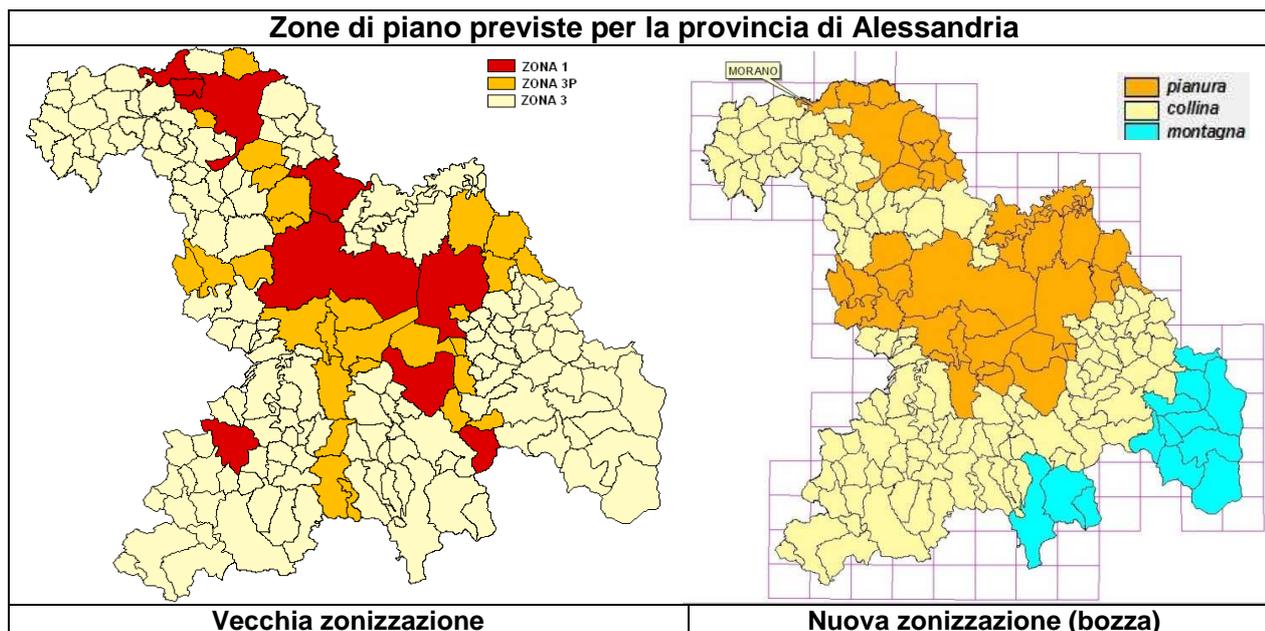
### IL QUADRO NORMATIVO

---

## 1. INTRODUZIONE

### 1.1 INQUADRAMENTO DEL CONTESTO TERRITORIALE

Ai sensi della DGR n. 14-7623 del 11.11.2002, il Comune di Carbonara Scrivia risulta inserito nelle **Zone della Provincia di Alessandria con classificazione 3p**. Per le **zone 3p** si stima il rispetto dei limiti stabiliti dalle leggi vigenti **ma con valori tali da poter comportare il rischio di superamento dei limiti** medesimi.



In particolare il Comune di Carbonara Scrivia risulta avere classificazione di **criticità 2** per il parametro **NO<sub>2</sub>** (concentrazione media annua entro i valori **26÷32 µg/mc**), classificazione di **criticità 3** per il parametro **PM10** (concentrazione media annua entro i valori **14÷40 µg/mc**) e classificazione di **criticità 2** per il parametro **benzene** (concentrazione media annua entro i valori **2.0÷3.5 µg/mc**) (DGR 19-12878 / 2004).

Alla luce della nuova bozza di zonizzazione regionale, il comune di Carbonara è assimilato all'area di pianura compresa tra Asti e Alessandria, a maggior criticità dal punto di vista dell'inquinamento dell'aria. Tale zona risulta omogenea anche all'area lombarda limitrofa si stima una cattiva qualità dell'aria con superamenti ripetuti dei limiti annuali/giornalieri di PM10, dei limiti annuali per gli ossidi di azoto e dei livelli di ozono estivo.

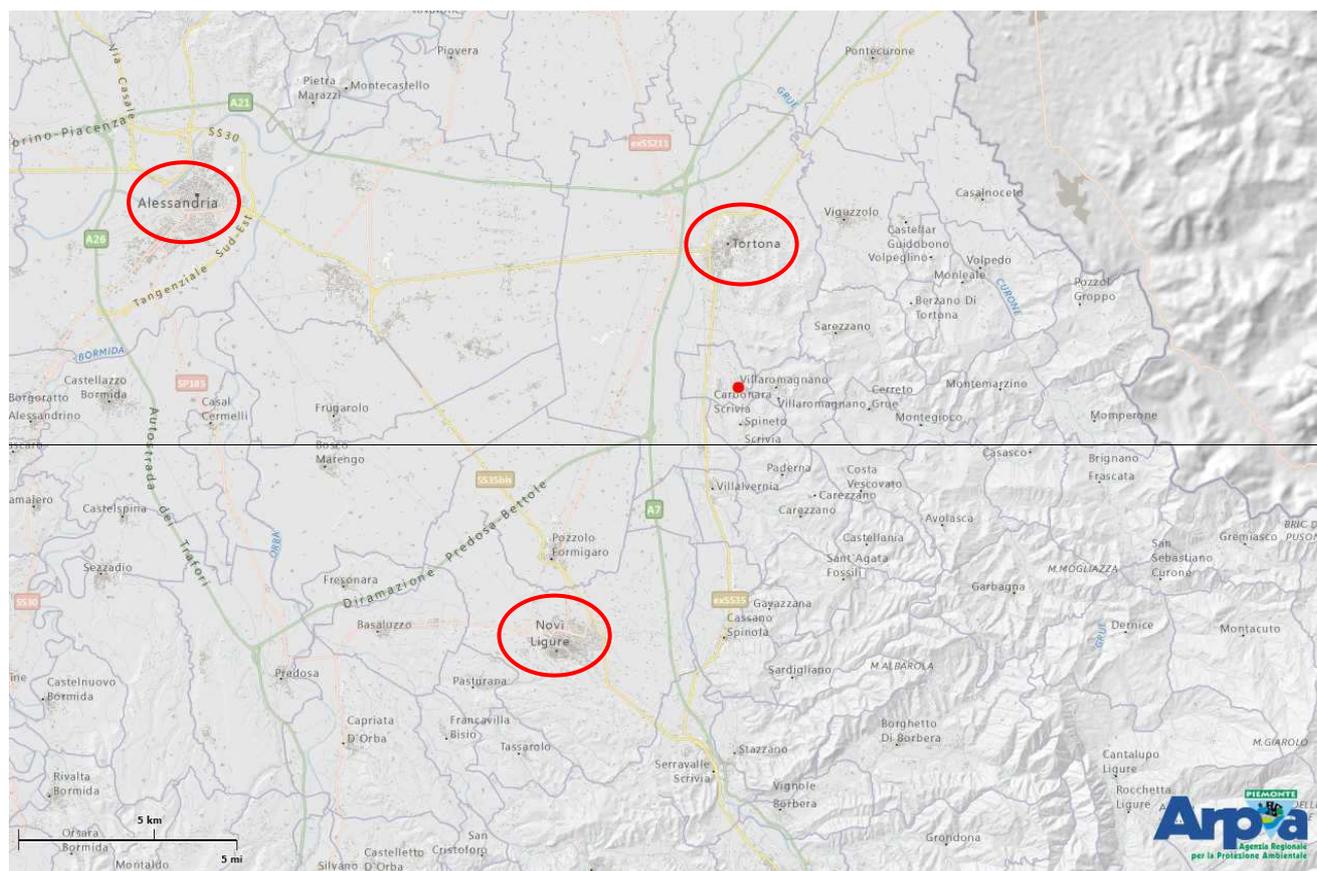
Le fonti emissive presenti sul territorio comunale sono stimate sulla base dell'inventario regionale di cui si riportano di seguito alcuni dati. La tabella riporta i principali contributi emissivi stimati per il Comune di Carbonara Scrivia espressi in tonnellate/anno e suddivisi per fonti di emissione.

| 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>23.8</b>           | <b>9.4kt</b>          | <b>1.2</b>            |
| <b>Percentuale di gas serra prodotti sul totale provinciale</b> | <b>0.16%</b>          | <b>0.27%</b>          | <b>0.2%</b>           |

**Emissioni di inquinanti per macrosettore (tonnellate/anno)**

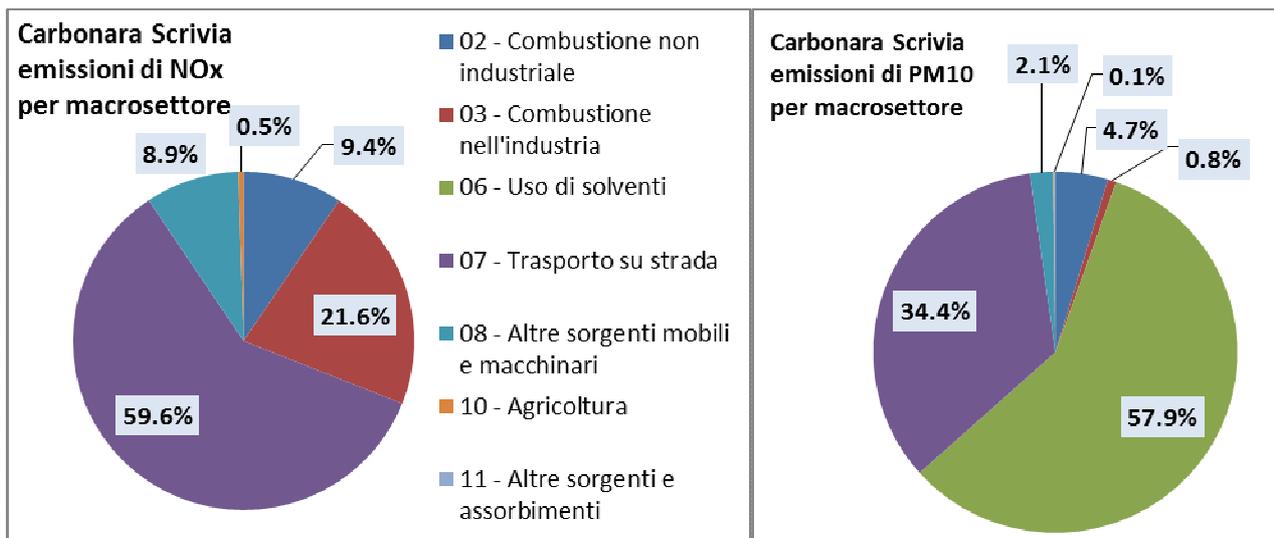
| MACROSETTORE                               | NH3          | NM VOC       | NO2          | PM10         | SO2          |
|--|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Combustione non industriale                |              | 1.26         | 2.44         | 0.79         | 0.31         |
| Combustione nell'industria                 |              | 0.32         | 5.60         | 0.13         | 1.02         |
| Uso di solventi                            |              | 8.99         |              | 9.77         |              |
| Trasporto su strada                        | 0.13         | 6.92         | 15.43        | 5.80         | 0.45         |
| Sorgenti mobili e macchinari               |              | 0.41         | 2.30         | 0.35         | 0.03         |
| Agricoltura                                | 4.80         | 0.01         | 0.13         | 0.02         |              |
| Altre sorgenti                             |              | 1.15         |              | 0.02         |              |
| <b>CONTRIBUTO % SUL TOTALE PROVINCIALE</b> | <b>0.17%</b> | <b>0.14%</b> | <b>0.26%</b> | <b>0.93%</b> | <b>0.15%</b> |

Fonte: INVENTARIO REGIONALE EMISSIONI IN ATMOSFERA 2007

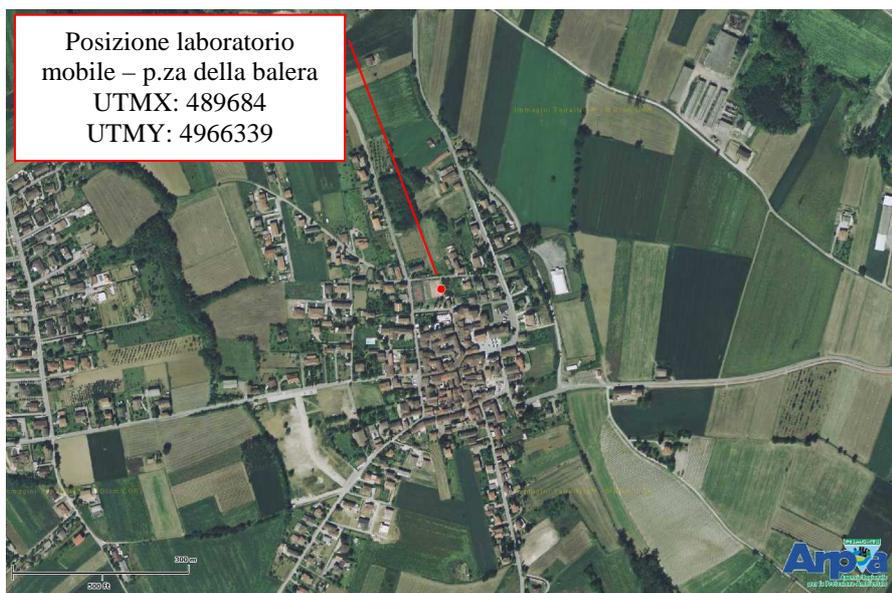


Inquadramento del contesto territoriale

Dai dati forniti dal bilancio ambientale del Comune di Carbonara Scrivia emerge che le principali fonti emissive per gli inquinanti più critici NO<sub>2</sub> e PM<sub>10</sub> sono il trasporto su strada, seguito dalla combustione industriale e con contributi significativi per le polveri da uso di solventi.



Il Comune di Carbonara non dispone di stazione fissa per il rilevamento della qualità dell'aria e, pertanto, in accordo con l'Amministrazione Provinciale e con quella Comunale, sono state previste per il biennio 2012/2013 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 lo scorso anno dal 07/09/12 al 08/10/12, mentre la seconda si è svolta dal 01/03/13 al 09/04/13.



Per il monitoraggio, è stata scelta la postazione di monitoraggio p.za della Balera, in area di centro paese. A scopo di ulteriore raffronto, sono stati utilizzati i dati registrati nello stesso periodo dalle centraline fisse di monitoraggio dell'aria di Tortona e Dernice, la prima come stazione rappresentativa in area omogenea, la seconda come riferimento di fondo provinciale. 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 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 DELLE DUE CAMPAGNE

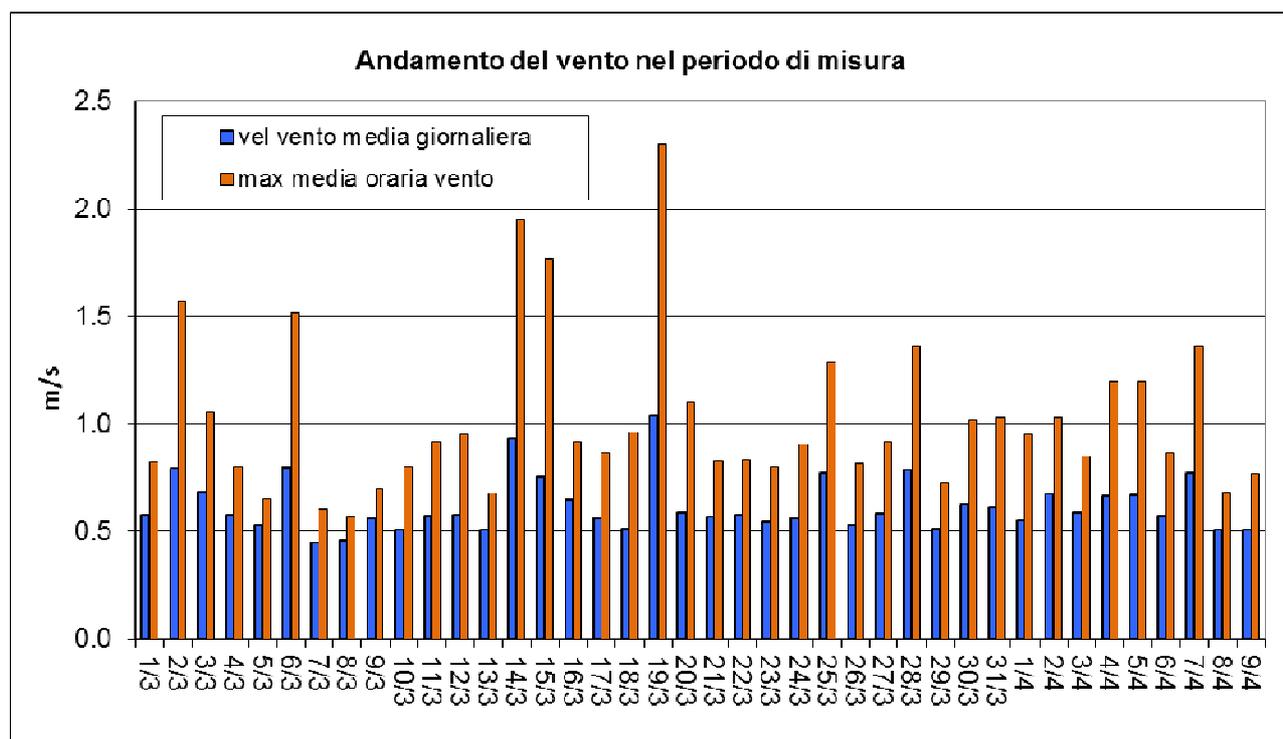
| Carbonara Scrivia – p.za della Balera   | monitoraggio dal<br>10/10/12 al<br>15/11/12 | monitoraggio dal<br>01/03/13 al<br>09/04/13 |
|---|---|---|
|   | <b>SO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>)</b>    |   |
| Media delle medie giornaliere   | <b>8</b>                                    | <b>11</b>                                   |
| Massima media oraria  | <b>24</b>                                   | <b>24</b>                                   |
| Percentuale ore valide  | <b>92%</b>                                  | <b>100%</b>                                 |
| <u>Numero di superamenti livello giornaliero protezione della salute (125)</u>  | <b>0</b>                                    | <b>0</b>                                    |
|   | <b>CO (mg/m<sup>3</sup>)</b>                |   |
| Media delle medie giornaliere   | <b>0.5</b>                                  | <b>0.4</b>                                  |
| Massima media oraria  | <b>0.6</b>                                  | <b>0.8</b>                                  |
| Percentuale ore valide  | <b>100%</b>                                 | <b>100%</b>                                 |
| Minimo delle medie 8 ore  | <b>0.4</b>                                  | <b>0.2</b>                                  |
| Media delle medie 8 ore   | <b>0.5</b>                                  | <b>0.4</b>                                  |
| Massimo delle medie 8 ore   | <b>0.6</b>                                  | <b>0.7</b>                                  |
| <u>Numero di superamenti livello protezione della salute su medie 8 ore(10)</u> | <b>0</b>                                    | <b>0</b>                                    |
|   | <b>NO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>)</b>    |   |
| Minima media giornaliera  | <b>16</b>                                   | <b>37</b>                                   |
| Massima media giornaliera   | <b>58</b>                                   | <b>76</b>                                   |
| Media delle medie giornaliere   | <b>38</b>                                   | <b>55</b>                                   |
| Massima media oraria  | <b>80</b>                                   | <b>124</b>                                  |
| Percentuale ore valide  | <b>100%</b>                                 | <b>92%</b>                                  |
| <u>Numero di superamenti livello orario protezione della salute (200)</u>       | <b>0</b>                                    | <b>0</b>                                    |
|   | <b>Benzene (µg/m<sup>3</sup>)</b>           |   |
| Minima media giornaliera  | <b>0.2</b>                                  | <b>0.3</b>                                  |
| Massima media giornaliera   | <b>0.7</b>                                  | <b>0.9</b>                                  |
| Media dei valori orari  | <b>0.4</b>                                  | <b>0.5</b>                                  |
| Massima media oraria  | <b>6.3</b>                                  | <b>1.8</b>                                  |
| Percentuale ore valide  | <b>100%</b>                                 | <b>100%</b>                                 |
|   | <b>Toluene (µg/m<sup>3</sup>)</b>           |   |
| Minima media giornaliera  | <b>0.5</b>                                  | <b>0.3</b>                                  |
| Massima media giornaliera   | <b>2.9</b>                                  | <b>1.6</b>                                  |
| Media dei valori orari  | <b>1.3</b>                                  | <b>0.8</b>                                  |
| Massima media oraria  | <b>4.6</b>                                  | <b>3.7</b>                                  |
| Percentuale ore valide  | <b>100%</b>                                 | <b>100%</b>                                 |
|   | <b>ozono (µg/m<sup>3</sup>)</b>             |   |
| Minima media giornaliera  | <b>20</b>                                   | <b>22</b>                                   |
| Massima media giornaliera   | <b>82</b>                                   | <b>91</b>                                   |
| Media delle medie giornaliere   | <b>59</b>                                   | <b>51</b>                                   |

|   |             |             |
|---|-------------|-------------|
| Percentuale giorni validi   | <b>100%</b> | <b>100%</b> |
| Numero di superamenti livello protezione della salute su medie 8 ore (120)    | <b>0</b>    | <b>0</b>    |
| Numero di superamenti livello informazione (180)                              | <b>0</b>    | <b>0</b>    |
| <b>PM<sub>10</sub> (µg/m<sup>3</sup>)</b>                                     |             |             |
| Minima media giornaliera  | <b>11</b>   | <b>9</b>    |
| Massima media giornaliera   | <b>51</b>   | <b>100</b>  |
| Media delle medie giornaliere   | <b>26</b>   | <b>28</b>   |
| Percentuale giorni validi   | <b>100%</b> | <b>100%</b> |
| <u>Numero di superamenti livello giornaliero protezione della salute (50)</u> | <b>1</b>    | <b>3</b>    |

### 3.2 DATI METEO

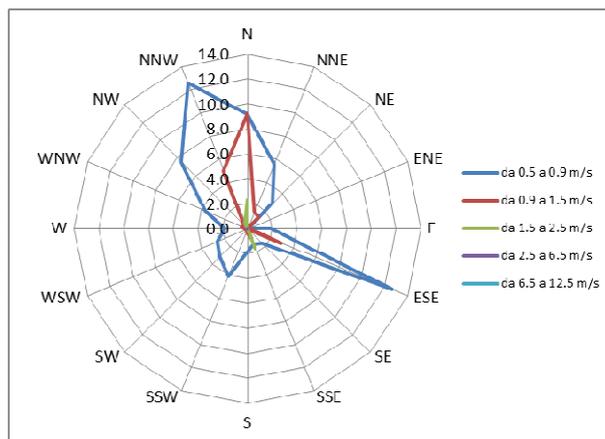
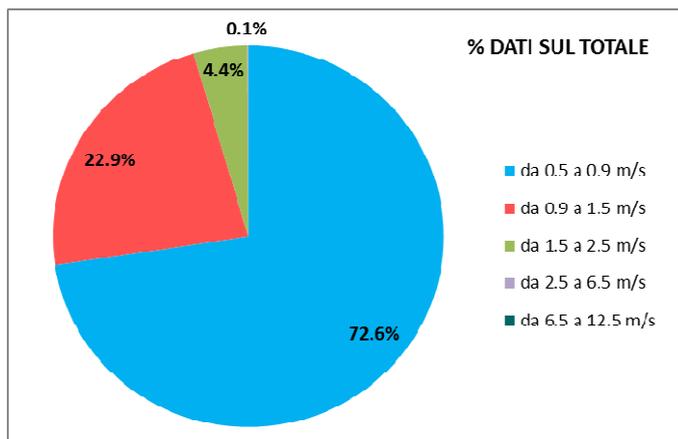
#### DATI REGISTRATI DALLA STAZIONE METEO INSTALLATA SUL LABORATORIO MOBILE

##### VELOCITÀ DEL VENTO



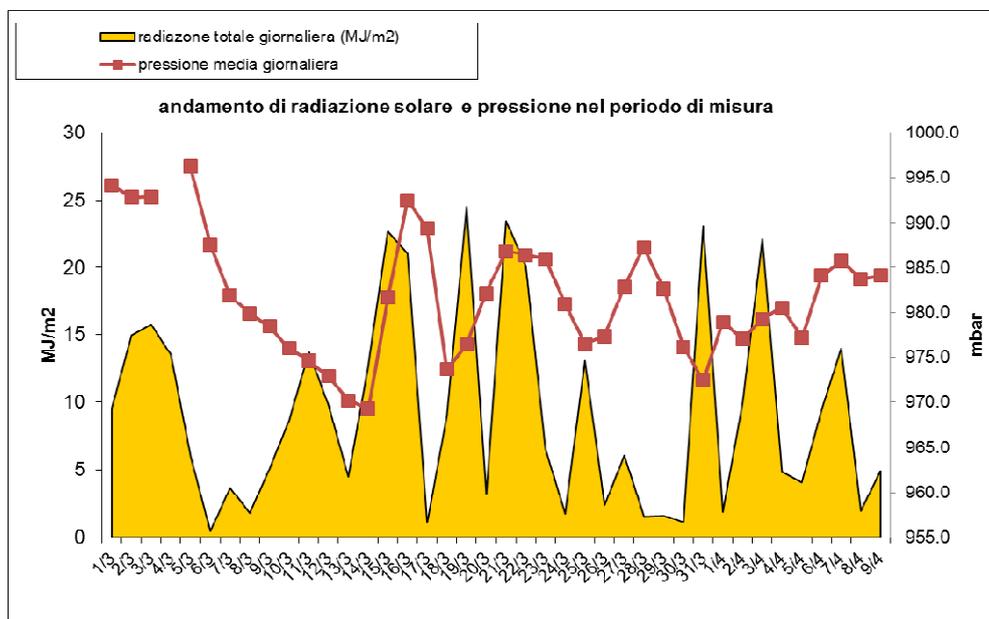
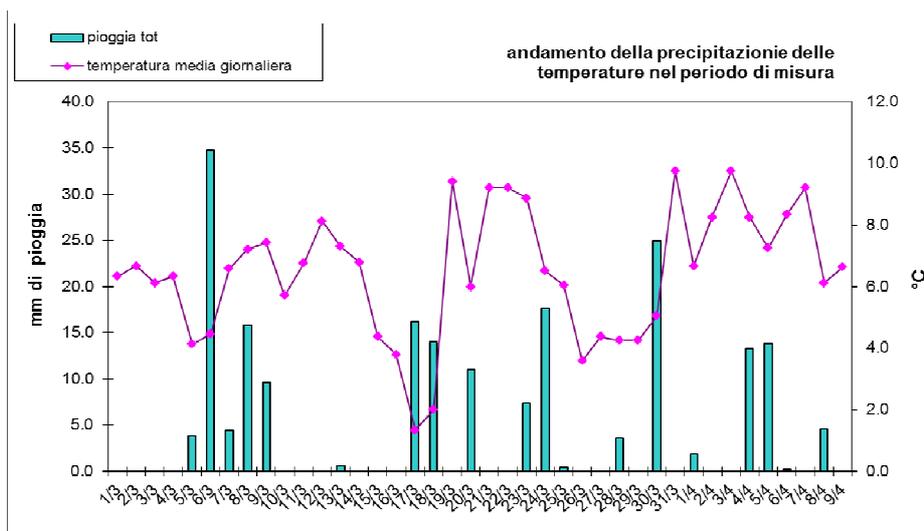
Il valore medio della velocità del vento nel periodo di misura è stato di 0.6m/s senza episodi di giornate ventose. Nel complesso il vento è stato sempre scarso o assente con valori inferiori a 1.0 m/s per più del 70% del tempo.

La rosa dei venti del periodo indica una prevalenza di venti da nord e nord-nord-ovest, con alcune sporadiche giornate di vento più sostenuto da est-sud-est



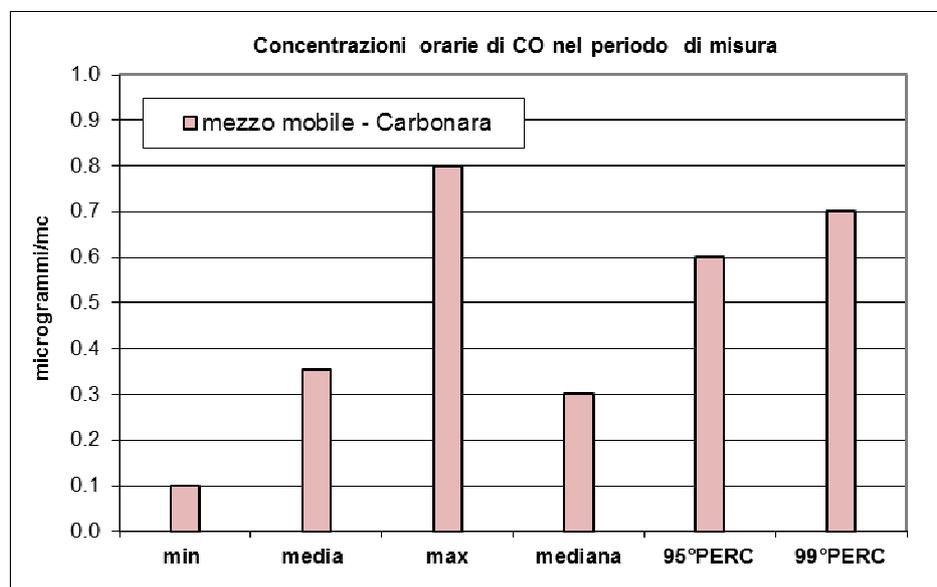
**PRECIPITAZIONI – TEMPERATURA – PRESSIONE**

La temperatura media del periodo è stata di 6.5°C. Le medie orarie hanno oscillato da un minimo di -2°C ad un massimo di 18°C. Il periodo di monitoraggio è stato caratterizzato da tempo instabile con piogge ripetute e bassa pressione.

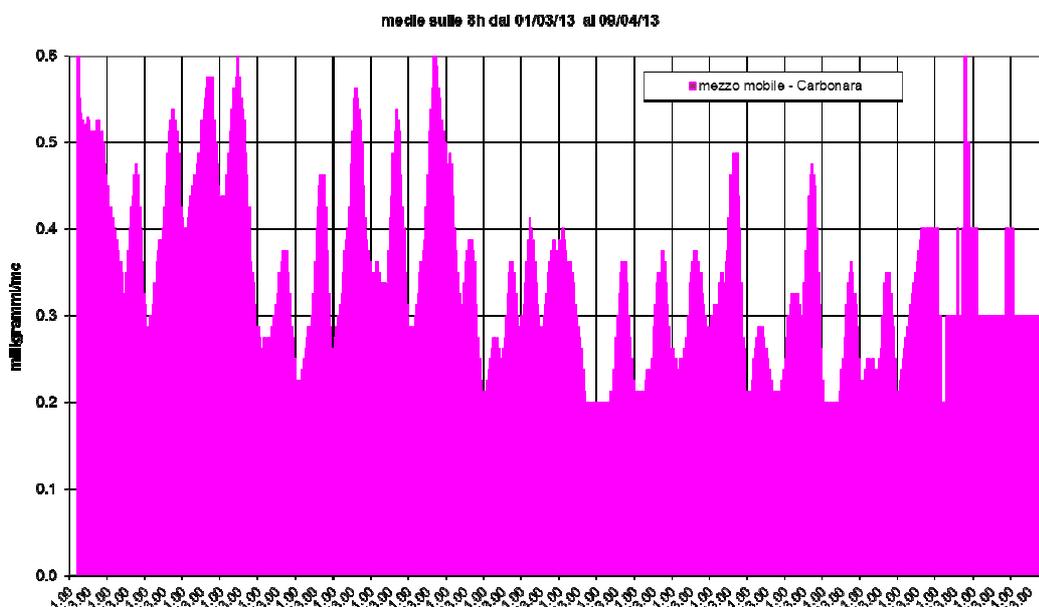


### 3.3 ANALISI DEI PARAMETRI MISURATI

#### MONOSSIDO DI CARBONIO

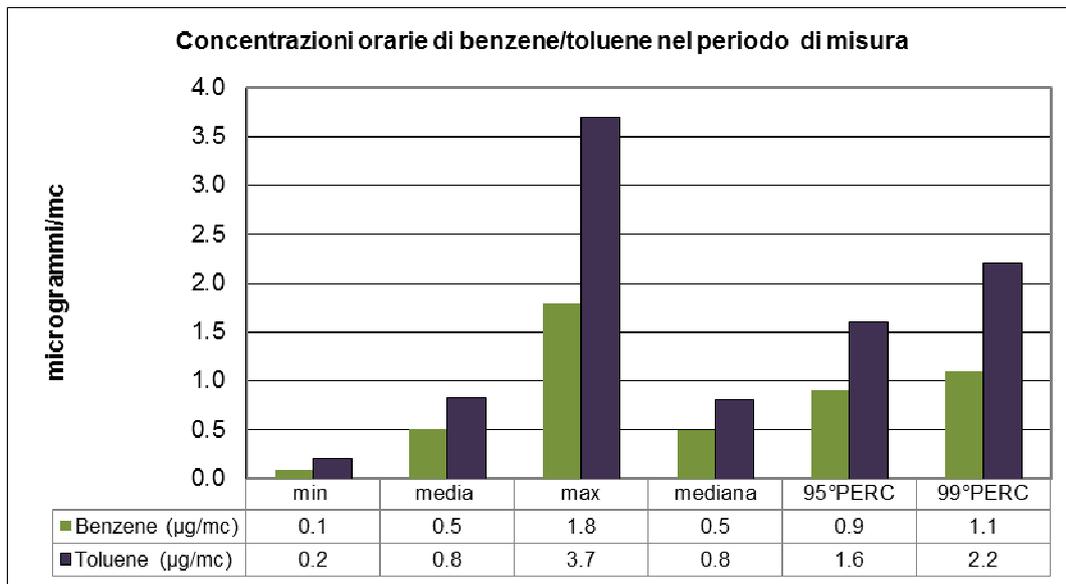


I livelli di CO si mantengono su un livello medio attorno a  $0.40\text{mg}/\text{m}^3$  ampiamente al di sotto dei limiti di legge. Le concentrazioni massime orarie sono ampiamente al di sotto dei limiti di protezione della salute umana (livello di protezione della salute  $10\text{mg}/\text{m}^3$  su medie di 8 ore). L'andamento delle medie su 8 ore mostra delle oscillazioni legate ai picchi di traffico, che si manifestano soprattutto nelle ore pomeridiane e serali, con incremento nell'ultima parte del monitoraggio per via della forte stabilità atmosferica.

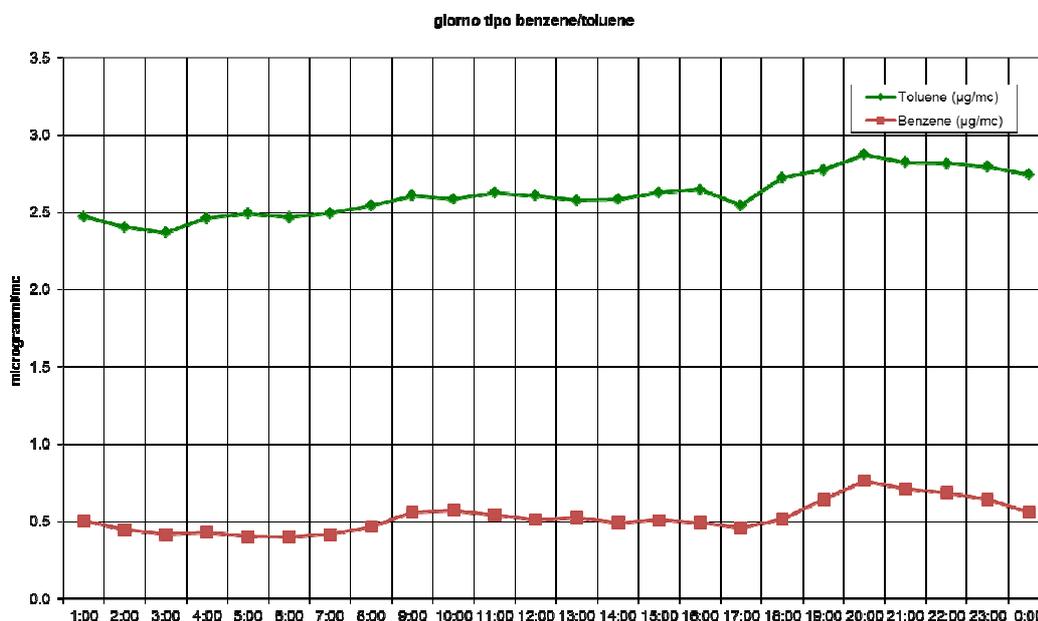


L'andamento delle medie su 8ore mostra livelli bassi e costanti, senza particolari sorgenti emissive locali.

**BENZENE E TOLUENE**

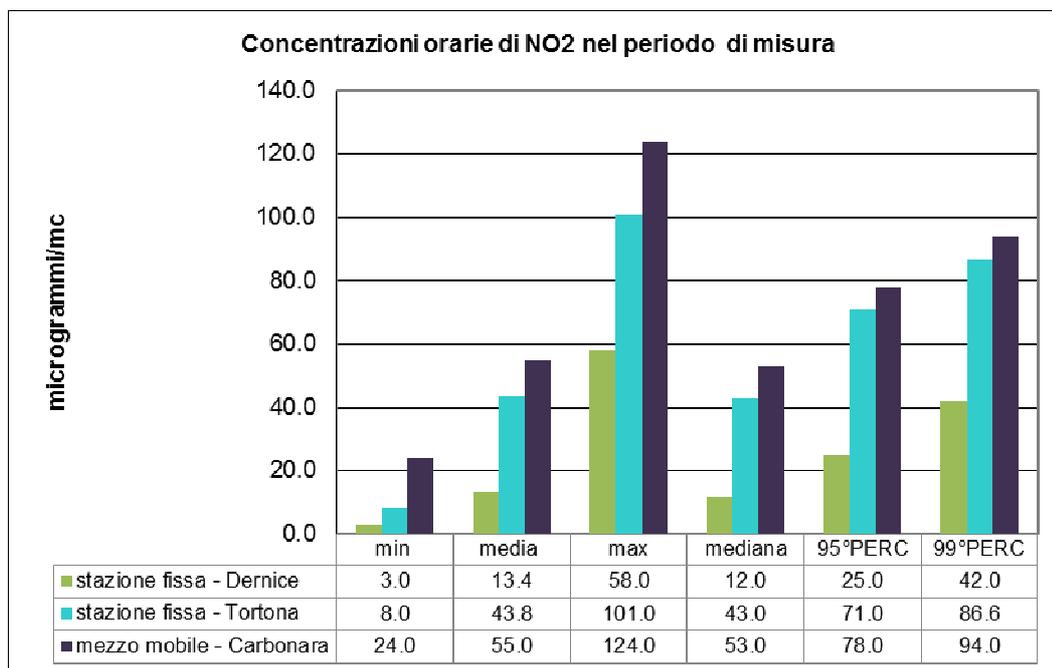


I livelli medi di benzene (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>) si attestano attorno ad un valor medio di 0.5µg/m<sup>3</sup>, con un valore massimo orario raggiunto di 1.8µg/m<sup>3</sup>. I livelli registrati come medie giornaliere si mantengono dunque bassi rispetto al limite di legge pari a 5.0µg/m<sup>3</sup> 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.

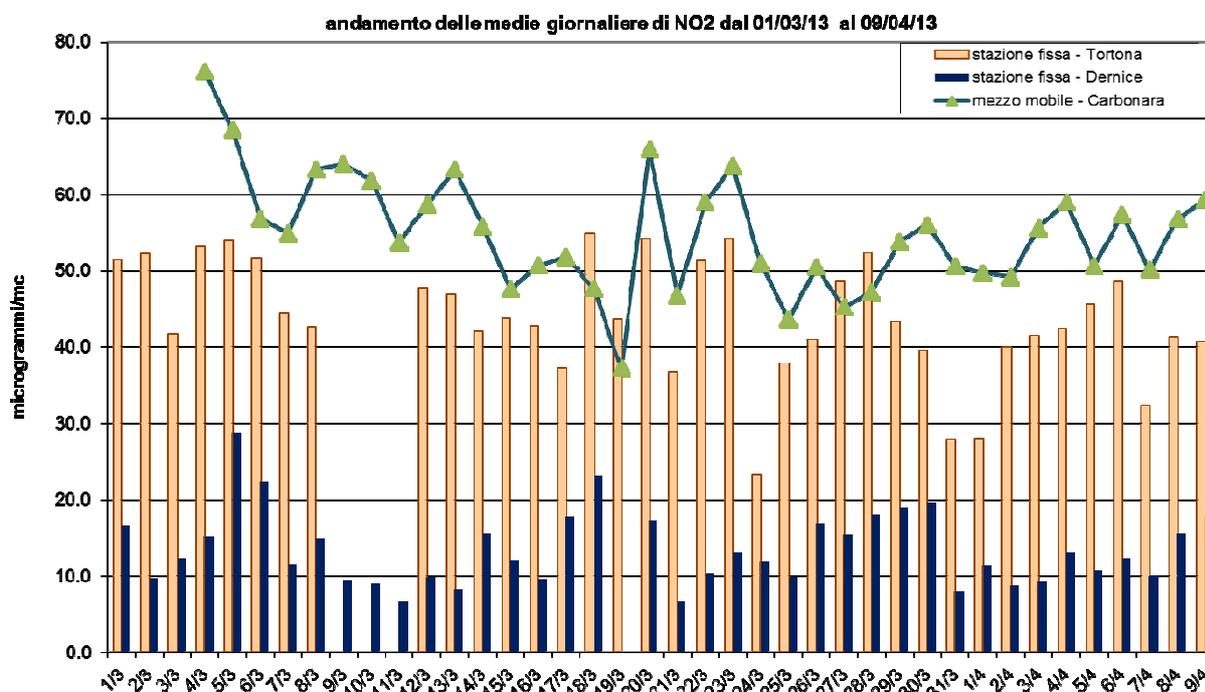


Il giorno tipo dei due inquinanti, ovvero la media di tutti i dati rilevati per ciascuna ora del giorno, evidenzia valori bassi e costanti su tutta la giornata.

BIOSSIDO DI AZOTO

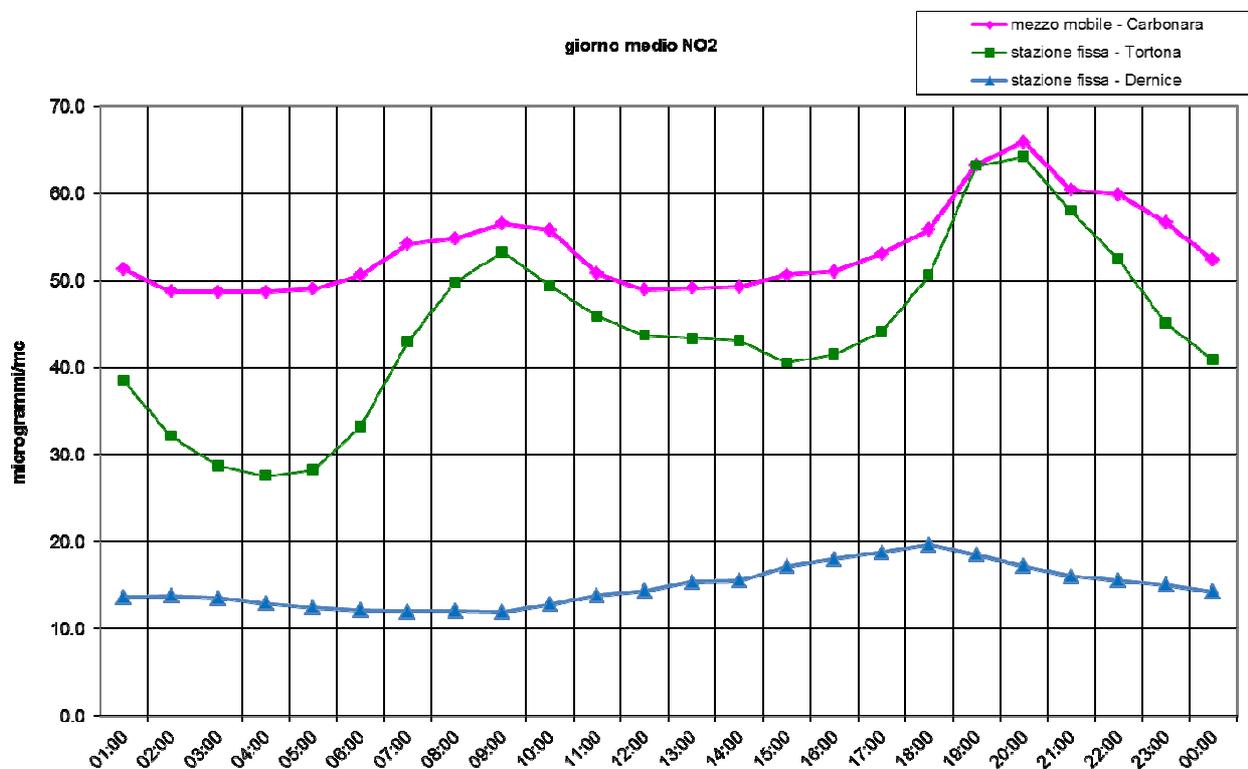


Le concentrazioni di NO<sub>2</sub> si mantengono per tutto il corso del monitoraggio al di sotto dei limiti di legge (limite di concentrazione oraria pari a 200µg/m<sup>3</sup>) ma con livelli leggermente più elevati di quelli registrati a Tortona. I livelli medi registrati sono attorno a 55.0µg/m<sup>3</sup> (limite annuale pari a 40µg/m<sup>3</sup>).



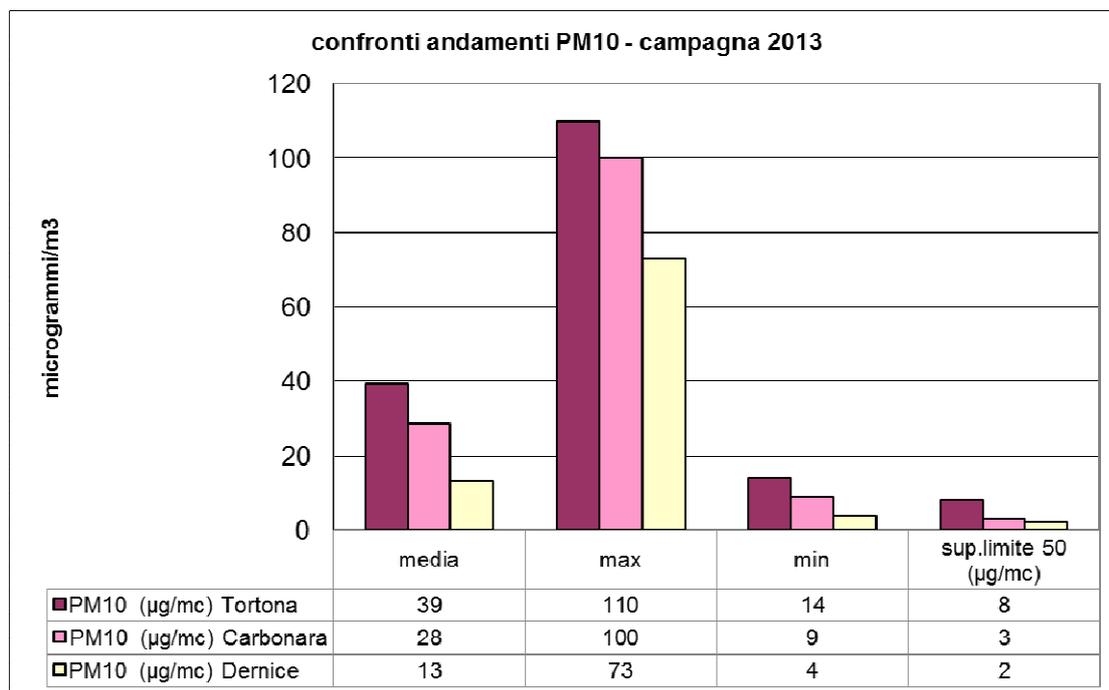
Gli andamenti delle medie giornaliere mostrano concentrazioni sempre più elevate rispetto a quelle rilevate a Tortona e Dornice e con andamenti analoghi anche se su livelli più elevati. Lo scostamento medio percentuale è del 25% in più rispetto ai valori registrati dalla stazione di Tortona.

L'andamento del giorno medio, ovvero la media dei livelli registrati in ciascuna ora del giorno per tutte le giornate di misura, conferma andamenti simili a quanto registrato nella stazione urbana di Tortona e decisamente più elevati di quelli della stazione di fondo rurale di Dernice. Gli andamenti mostrano picchi nelle ore mattutine e serali e una diminuzione nelle ore centrali della giornata, per effetto del traffico veicolare.

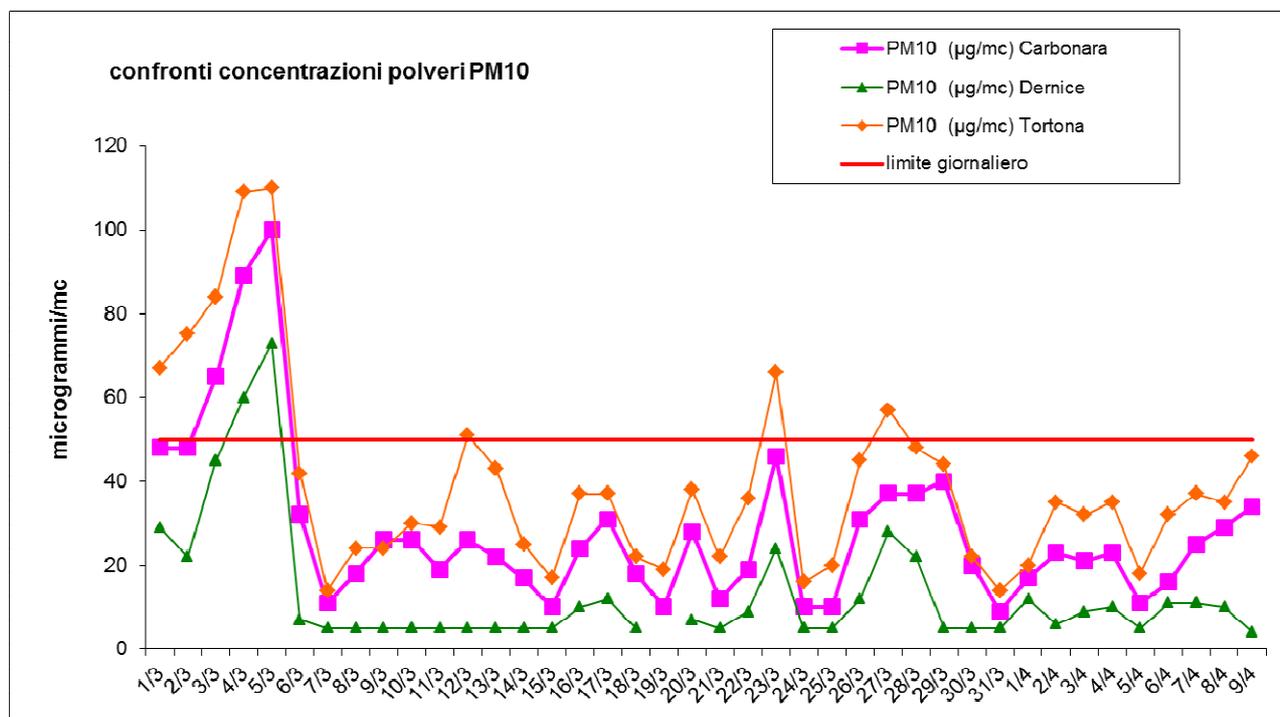


Gli ossidi di azoto sono generati in tutti i processi di combustione. La criticità legata alla presenza di biossido di azoto non è solo dovuta al fatto che tale inquinante è tossico di per sé ed irritante per la mucose ma soprattutto perché innesca la formazione sia in estate che in inverno di altri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

POLVERI PM<sub>10</sub>

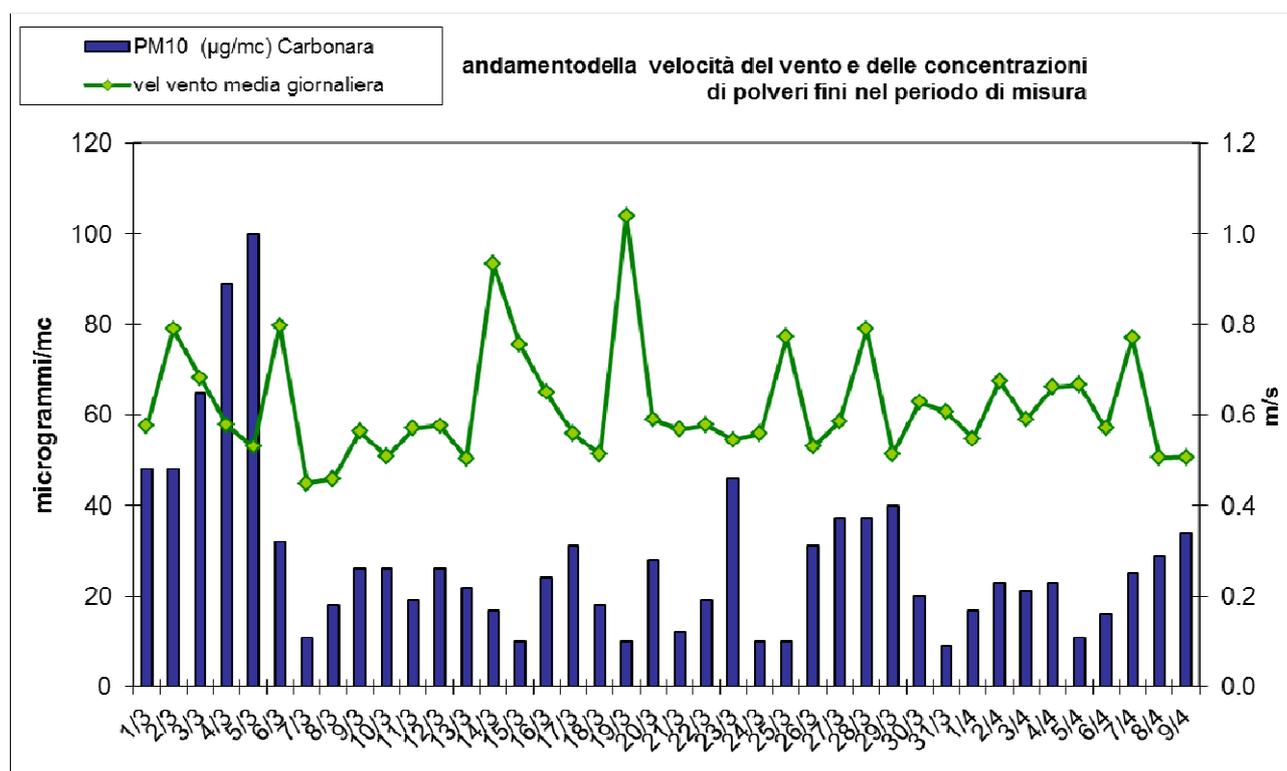
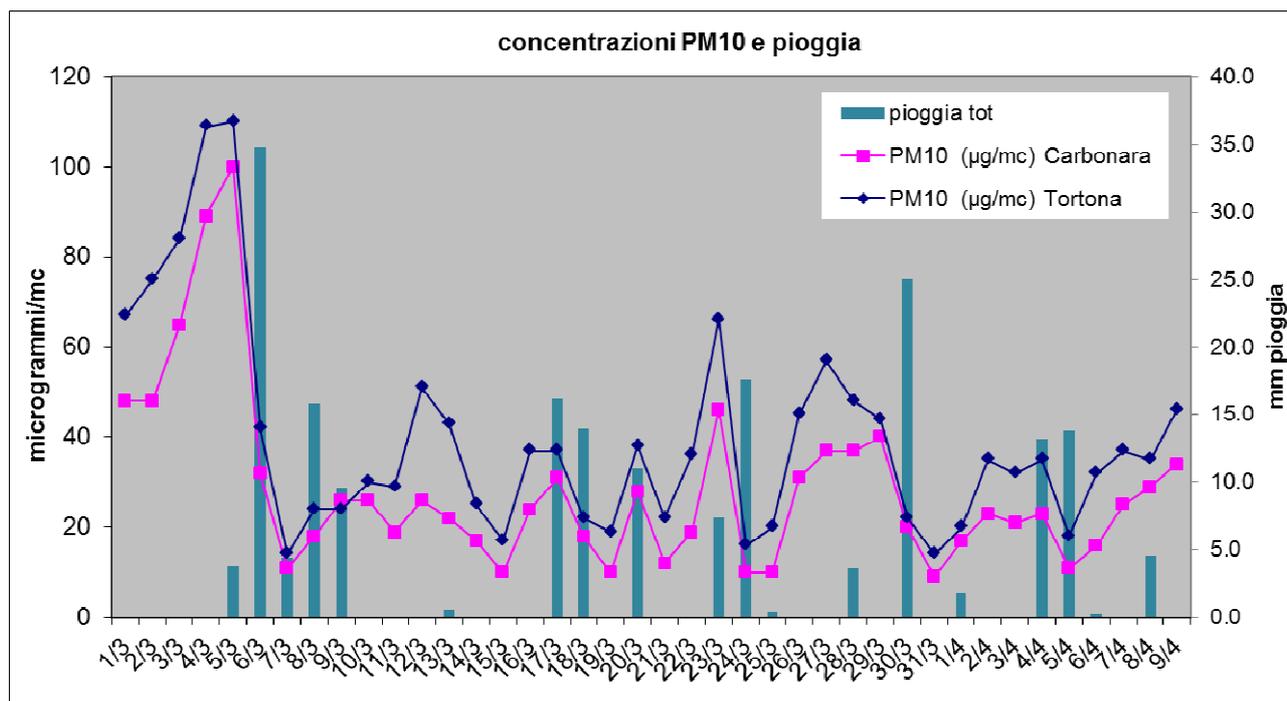


Il livello medio di polveri PM<sub>10</sub> registrato a Carbonara nel periodo di misura è stato pari a 28µg/m<sup>3</sup> a fronte di un limite annuale di 40µg/m<sup>3</sup> e con un dato medio giornaliero che è variato da un minimo di 9µg/m<sup>3</sup> ad un massimo di 100µg/m<sup>3</sup>. Durante i 40 giorni di misura si sono registrati 3 superamenti del limite giornaliero di 50µg/m<sup>3</sup> da non superarsi per più di 35 volte l'anno. I dati sono in linea con quelli di Tortona, anche se su livelli più bassi.

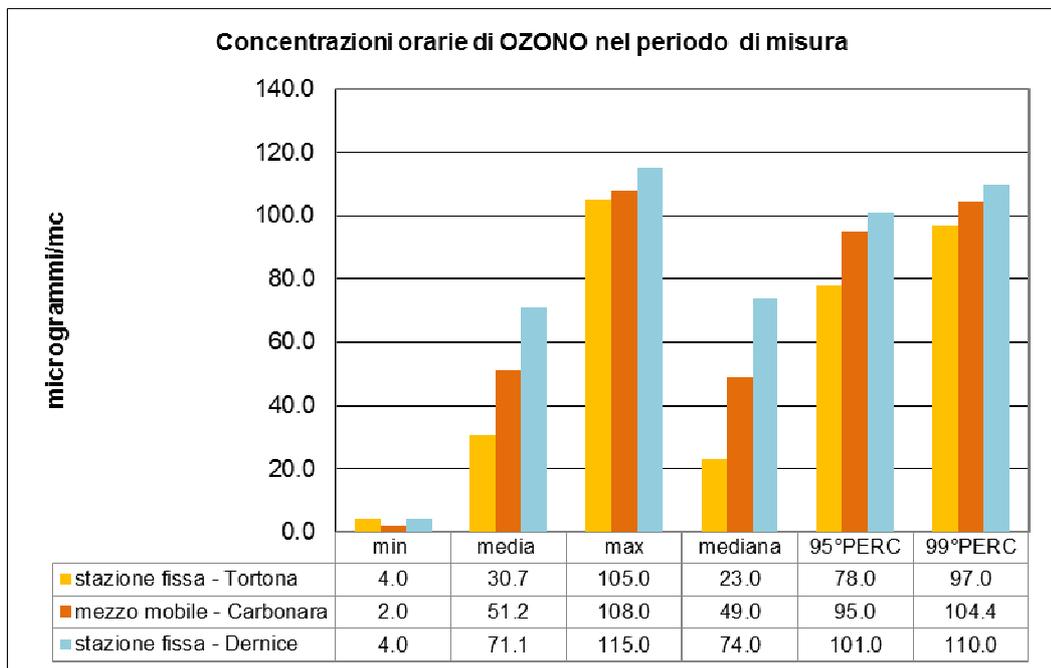


Gli andamenti delle medie giornaliere mostrano andamenti sovrapponibili tra Carbonara e Tortona a conferma dell'omogeneità del territorio dal punto di vista orografico, meteo climatico e di fonti emissive. Si evidenziano concentrazioni nettamente più elevate all'inizio

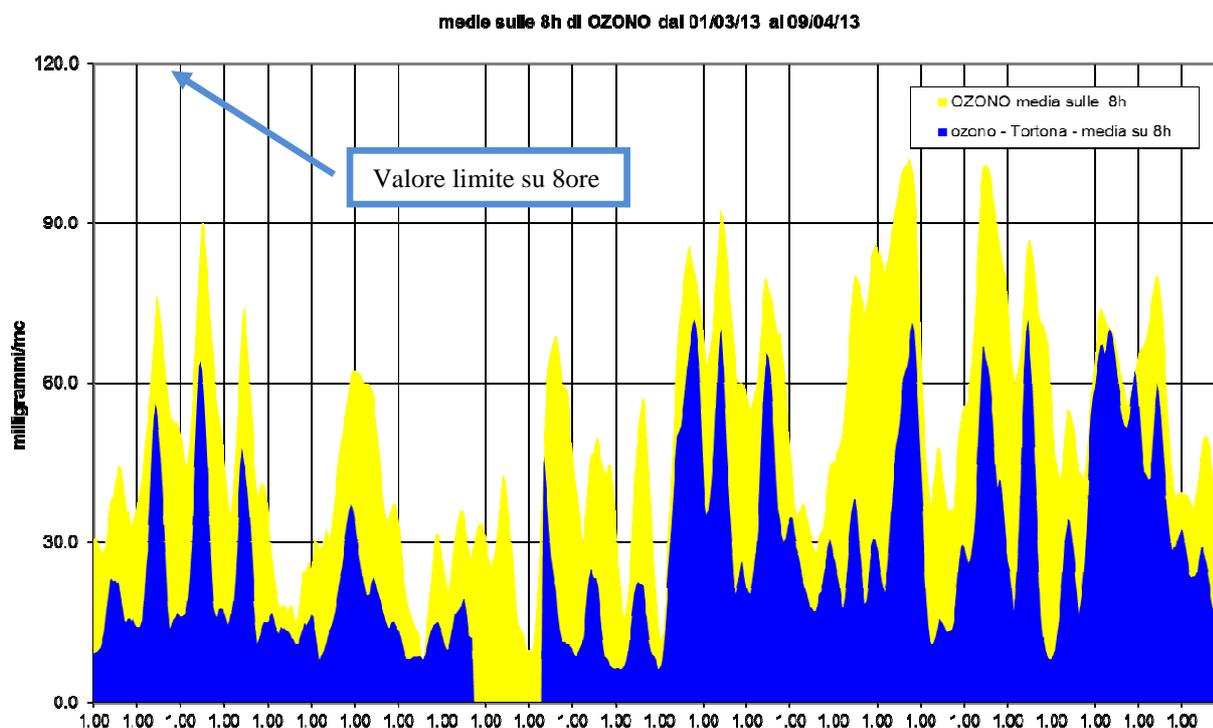
del monitoraggio, periodo caratterizzato da tempo stabile, successivamente l'abbassamento della pressione, l'aumento di ventosità e le piogge hanno determinato ovunque una riduzione degli inquinanti come evidenziato dai grafici più sotto. La variazione dei livelli giornalieri, infatti, mostra ovunque una forte dipendenza dalle condizioni atmosferiche con fenomeni di accumulo legati a giornate di forte stabilità atmosferica con conseguente schiacciamento al suolo degli inquinanti (giornate dal 01/03 al 05/03) ed una diminuzione nelle giornate di pioggia (giornate dal 06/03 al 09/03, dal 17/03 al 19/03, dal 23/03 al 25/03) o di vento (dal 13/03 al 15/03 e dal 18/03 al 20/03).



**OZONO**

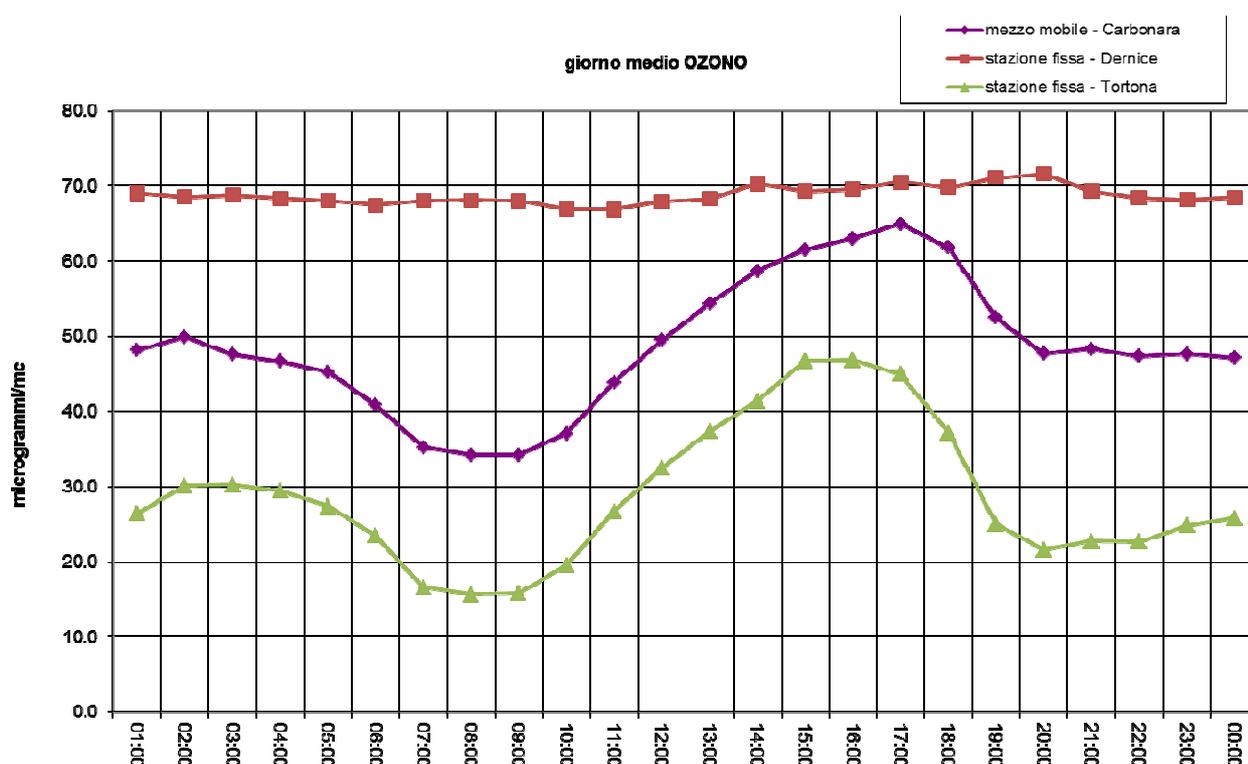


Le concentrazioni di ozono mostrano livelli intermedi tra Tortona e Dernice, con valori medi di concentrazione attorno a 50microgrammi/m<sup>3</sup>. I livelli medi su 8ore non hanno segnalato superamenti del livello di protezione della salute di 120µg/m<sup>3</sup>. I valori massimi orari sono attorno a 108microgrammi/m<sup>3</sup>, senza superamenti della soglia di informazione di 180microgrammi/m<sup>3</sup> come media su 1 ora.



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

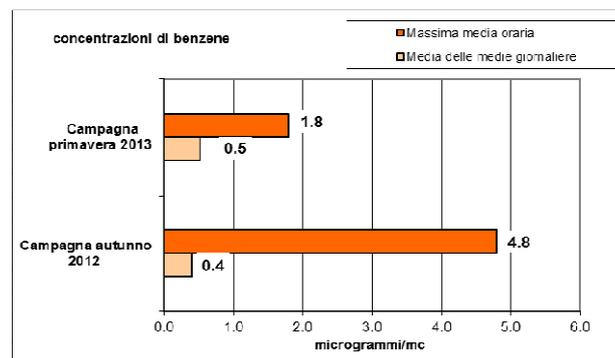
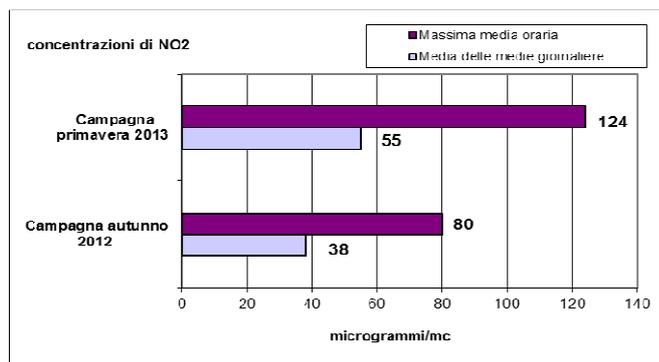
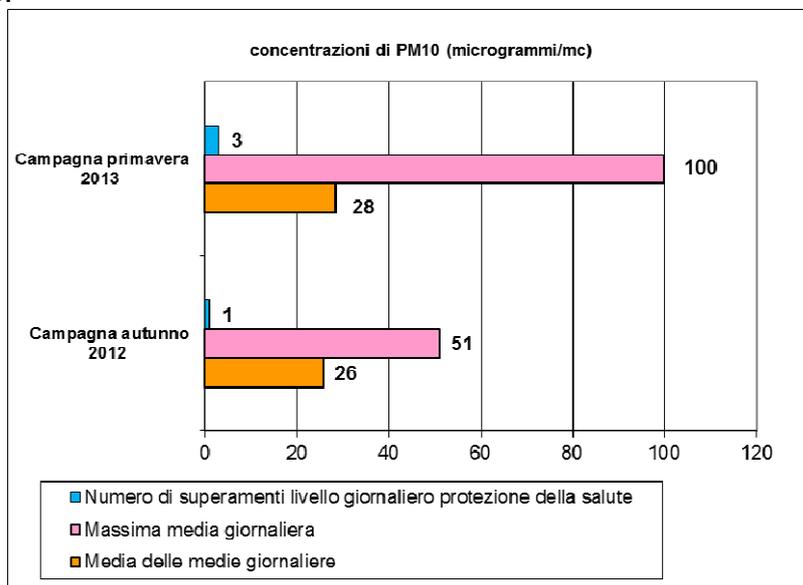
Il giorno medio mostra il tipico andamento di questo inquinante secondario che si in presenza di radiazione solare da precursori quali COV e NO<sub>2</sub>. I livelli registrati, presentano gli stessi andamenti di Tortona ma con livelli intermedi tra Tortona e Dernice, che risulta il più elevato. Ciò 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.



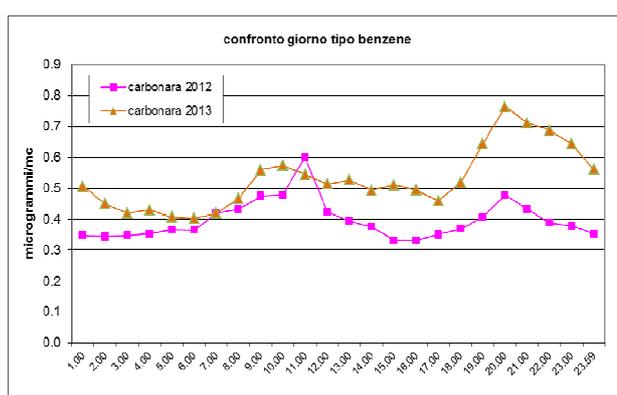
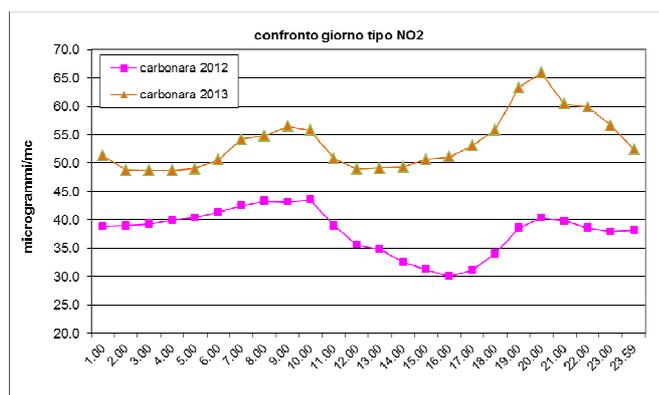
Il profilo dell'andamento orario dell'ozono a Carbonara segue l'andamento tipico dei contesti urbani come Tortona con livelli oscillanti tra i valori minimi notturni e massimi diurni in corrispondenza della massima irradiazione solare che innesca la sua formazione a partire da altri inquinanti primari, tra cui NO<sub>2</sub>. 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. Si presume una criticità per tale inquinante.

### 3.4 CONFRONTO CON CAMPAGNE PRECEDENTI

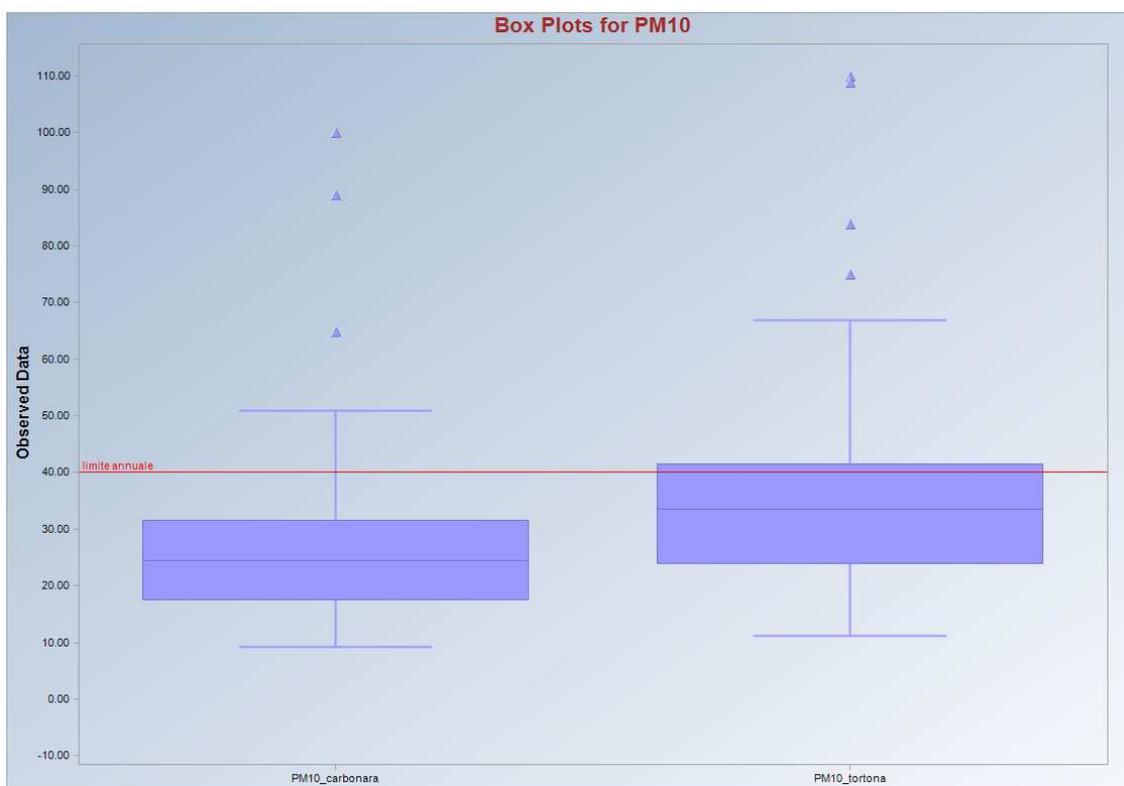
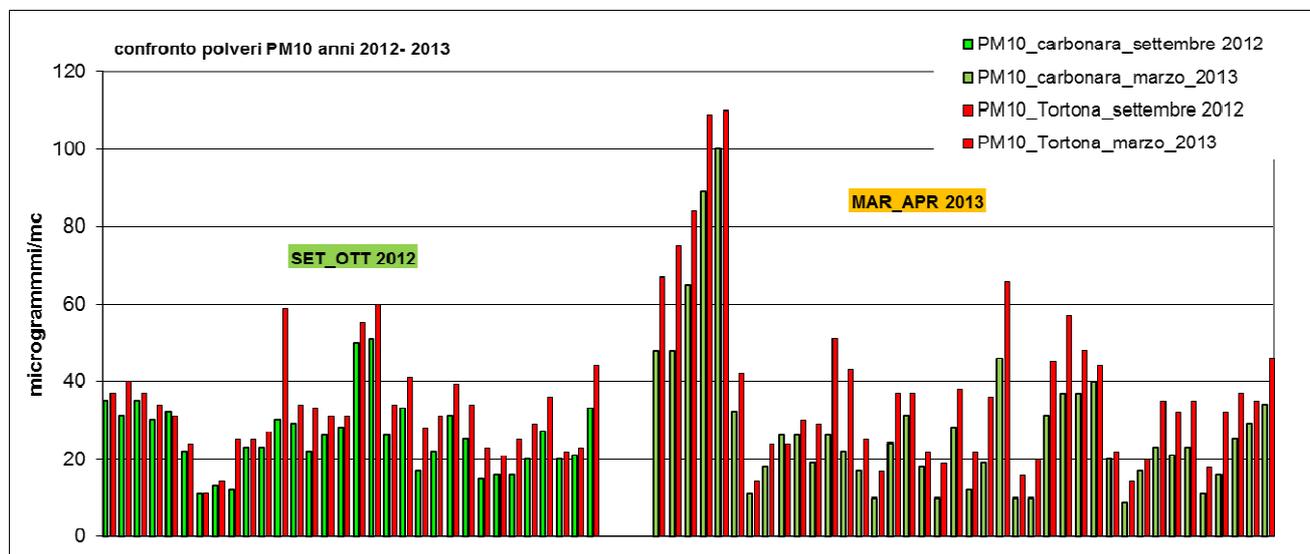
Di seguito si riporta il confronto tra i dati rilevati in periodo autunnale nel 2012 e la campagna primaverile 2013 relativamente agli inquinanti più critici: PM10, biossido di azoto e benzene.



I grafici sotto mostrano la variabilità stagionale degli inquinanti: ciò è dovuto essenzialmente alle condizioni atmosferiche che in inverno a causa dello scarso rimescolamento delle masse d'aria e della forte inversione termica, favoriscono l'accumulo di inquinanti; al contrario, in estate, l'innalzamento dello strato di rimescolamento al suolo e l'apporto di calore ed energia dal sole ne favoriscono la diluizione. Nel caso di Carbonara i dati dell'ultima campagna risentono ancora del clima invernale che ha caratterizzato l'inizio di marzo, con livelli elevati per tutti gli inquinanti.



Se consideriamo gli andamenti dei giorni medi nelle due stagioni, si evidenzia una maggior presenza di ossidi di azoto e benzene rispetto ai dati dell'autunno 2012. In generale il confronto con la stazione di riferimento di Tortona sui dati delle due campagne per le polveri PM10 si evidenziano livelli sempre più bassi rispetto alla stazione di riferimento, mediamente del 25%.

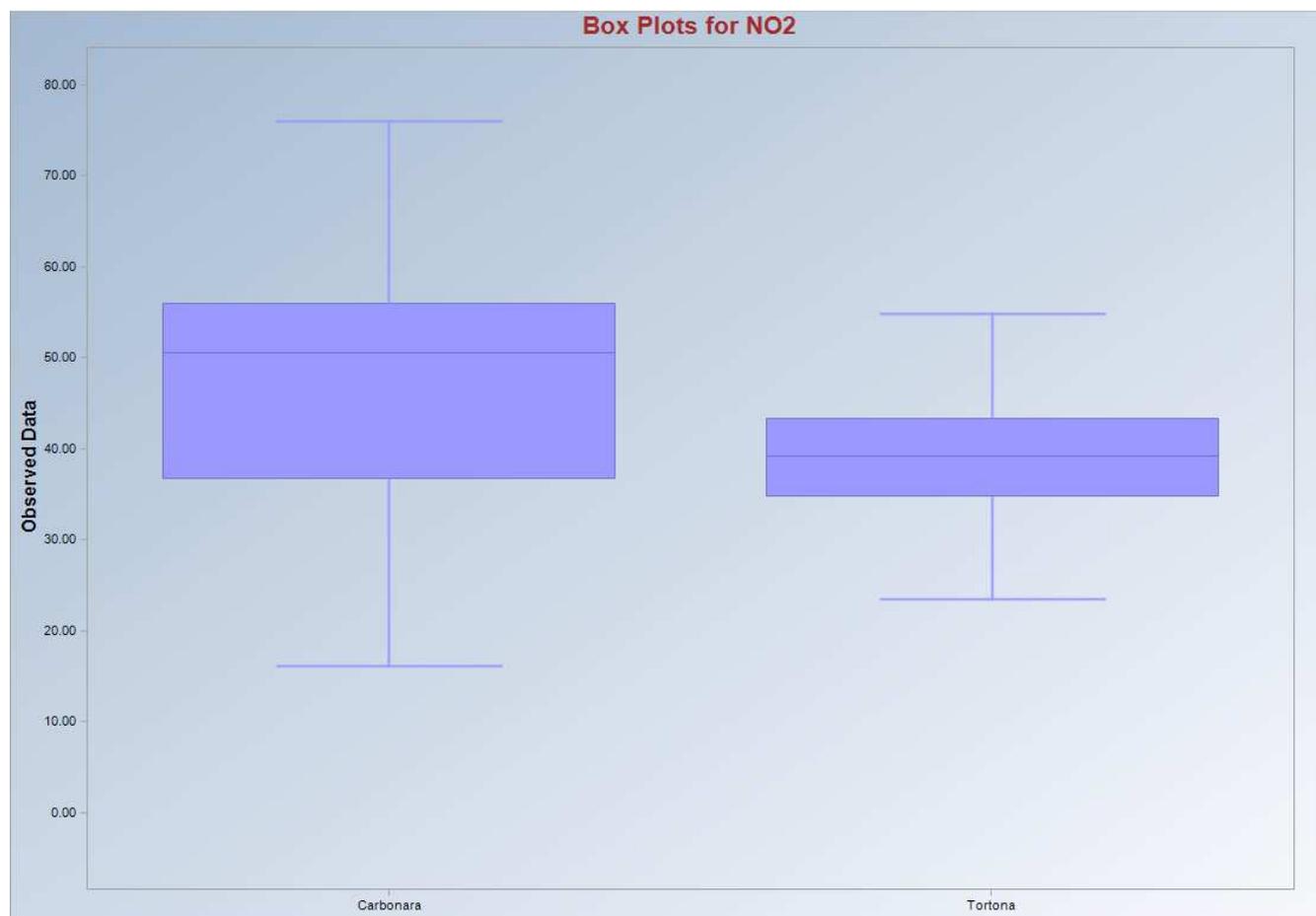


Anche i confronti statistici evidenziano per carbonara livelli di PM10 più bassi rispetto a Tortona, dunque se consideriamo la media annuali ed i superamenti registrati a Tortona nel 2012 come riportato nella tabella sotto, possiamo presumere per Carbonara il probabile rispetto del limite annuale di 40microgrammi/m<sup>3</sup> ma con ampio superamento del limite giornaliero di 50microgrammi/m<sup>3</sup> da non superarsi per più di 35 volte l'anno.

| Stazione di Tortona – ANNO 2012  | PM10<br>( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) | LIMITE |
|--|--------------------------------------|--------|
| Media delle medie giornaliere  | 43                                   | 40     |
| Numero di superamenti livello giornaliero protezione della salute        | 100                                  | 35     |
| Data del 35esimo superamento livello giornaliero protezione della salute | 15-feb                               |        |

Analogamente se consideriamo i dati di  $\text{NO}_2$  sulle due campagne confrontati con quelli di Tortona, i confronti statistici evidenziano a Carbonara livelli di  $\text{NO}_2$  leggermente più elevati (circa 15%). Ciò considerato, avendo per Tortona livelli di  $\text{NO}_2$  medi sull'anno superiori al limite annuale di  $40\text{microgrammi}/\text{m}^3$ , si può presumere anche per Carbonara il superamento del limite annuale.

| Stazione di Tortona – ANNO 2012                                    | NO2<br>( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) | LIMITE |
|--|-------------------------------------|--------|
| Media delle medie giornaliere                                      | 42                                  | 40     |
| Numero di superamenti livello orario protezione della salute (200) | 0                                   | 18     |



|  |  |   |
|--|--|---|
|  | <b>Dipartimento di Alessandria – SC07</b><br><b>Struttura Semplice 07.02</b> | <b>Pagina:</b> 22/26  |
|  | <b>RELAZIONE TECNICA</b>   | Data stampa: 14/06/13<br>Carbonara_relazione<br>aria_2013.doc |

#### 4. CONCLUSIONI

Dall'analisi dei dati di qualità dell'aria rilevati a Carbonara Scrivia nel corso della campagna svoltasi dal 01 marzo al 09 aprile 2013 e dalle correlazioni con le centraline fisse di monitoraggio di Tortona e Dernice, si può concludere quanto segue:

- I dati di inquinamento atmosferico rilevati nel Comune di Carbonara si confermano in una posizione intermedia tra i dati di fondo urbano rilevati dalla stazione fissa di Tortona, e quelli di fondo rurale registrati dalla stazione di Dernice. Ciò è in linea con la posizione del Comune, che si colloca geograficamente e morfologicamente a metà tra la zona di pianura omogenea a Novi e Tortona e all'area lombarda limitrofa e la zona collinare preappenninica. Per le aree di collina in cui è inserita Carbonara la nuova zonizzazione regionale stima una buona qualità dell'aria con rispetto dei limiti annuali su polveri PM10 e ossidi di azoto ma con elevati livelli di ozono estivo e superamento del limite giornaliero delle polveri PM10.
- 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.
- Il livello medio di **polveri PM<sub>10</sub>** registrato a Carbonara nel periodo di misura è stato pari a 28µg/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 9µg/m<sup>3</sup> ad un massimo di 100µg/m<sup>3</sup>. Durante i 40 giorni di misura si sono registrati 3 superamenti del limite giornaliero di 50µg/m<sup>3</sup> da non superarsi per più di 35 volte l'anno. I dati si confermano più bassi rispetto a Tortona di circa il 25%. Se consideriamo la media annuale ed i superamenti di PM10 registrati a Tortona nel 2012, possiamo presumere per Carbonara il rispetto del limite annuale di 40microgrammi/m<sup>3</sup> ma con ampio superamento del limite giornaliero di 50microgrammi/m<sup>3</sup> da non superarsi per più di 35 volte l'anno.
- Le concentrazioni di biossido di azoto (**NO<sub>2</sub>**) si mantengono al di sotto dei limiti orari. I livelli medi registrati sono attorno a 55microgrammi/m<sup>3</sup> ed i massimi raggiungono i 120microgrammi/m<sup>3</sup>. I livelli registrati sono simili a quelli di Tortona, ma leggermente più elevati. L'analisi statistica completa dei dati di NO<sub>2</sub> sulle due campagne confrontati con quelli di Tortona evidenzia a Carbonara livelli di NO<sub>2</sub> leggermente più elevati (circa 15%). Ciò considerato, avendo per Tortona livelli di NO<sub>2</sub> medi sull'anno superiori al limite annuale di 40microgrammi/m<sup>3</sup>, si può presumere anche per Carbonara il superamento del limite annuale.
- L'**ozono** presenta concentrazioni in linea con il periodo primaverile e con livelli che tendono progressivamente a salire man mano che aumentano le temperature e la radiazione solare. L'ozono si forma in presenza di forte irradiazione solare da precursori quali COV e NO<sub>2</sub>. Le concentrazioni di ozono mostrano, come nella precedente campagna, livelli intermedi tra Tortona e Dernice, con valori medi di concentrazione attorno a 50microgrammi/m<sup>3</sup>. I livelli medi su 8ore non hanno segnalato superamenti del livello di protezione della salute di 120microgrammi/m<sup>3</sup>. L'ozono a Carbonara segue l'andamento tipico dei contesti urbani come Tortona con livelli oscillanti tra i valori minimi notturni e massimi diurni in corrispondenza della massima irradiazione solare.
- In conclusione delle due campagne di monitoraggio, per Carbonara Scrivia si evidenzia una condizione di inquinamento dell'aria intermedia tra i dati di inquinamento urbano di Tortona e quelli di fondo registrati nella stazione collinare di Dernice con criticità per quanto riguarda ossidi di azoto, polveri PM10 e ozono, per i quali si prefigurano alcuni superamenti dei limiti di legge.

|  |  |                                      |
|--|--|--------------------------------------|
|  | <b>Dipartimento di Alessandria – SC07</b><br><b>Struttura Semplice 07.02</b> | <b>Pagina:</b> 23/26                 |
|  |  | Data stampa: 14/06/13                |
| <b>RELAZIONE TECNICA</b>   |  | Carbonara_relazione<br>aria_2013.doc |

## ALLEGATI

### 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

|  |  |   |
|--|--|---|
|  | <b>Dipartimento di Alessandria – SC07</b><br><b>Struttura Semplice 07.02</b> | <b>Pagina:</b> 24/26  |
|  |  | Data stampa: 14/06/13<br>Carbonara_relazione<br>aria_2013.doc |
| <b>RELAZIONE TECNICA</b>   |  |   |

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 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<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 (incluso, rispetto alla legislazione precedente, altri inquinanti, oltre al particolato) dovuti ad eventi naturali e, per

|  |  |                                   |
|--|--|-----------------------------------|
|  | <b>Dipartimento di Alessandria – SC07</b><br><b>Struttura Semplice 07.02</b> | <b>Pagina:</b> 25/26              |
|  |  | Data stampa: 14/06/13             |
| <b>RELAZIONE TECNICA</b>   |  | Carbonara_relazione aria_2013.doc |

quanto riguarda il PM10, a sabbiatura 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 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>  | 31dicembre2012 |
| <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).