

**Relazione conclusiva sullo stato della qualità dell'aria a Malagrotta  
nel periodo 13 giugno – 4 dicembre del 2008**

**MATRICE DELLE REVISIONI**

<b>Rev.</b>	<b>OGGETTO</b>
0	Prima emissione

**COPIA CONTROLLATA N° : \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_**

**CONSEGNATA A : diffusione libera**

<b>REDAZIONE</b>	<b>VERIFICA</b>	<b>APPROVAZIONE</b>	<b>EMISSIONE</b>
<i>Roberto Sozzi Andrea Bolignano Pierantonio Di Legge Stefano Coltellacci Franco Troiano Sesto Damizia</i>	<i>Resp. Divisione Atmosfe- ra e Impianti  Roberto Sozzi</i>	<i>Resp. Divisione Atmosfe- ra e Impianti  Roberto Sozzi</i>	<i>Resp. Divisione Atmosfe- ra e Impianti  Roberto Sozzi</i>

**INDICE**

<b>PREMESSA .....</b>	<b>3</b>
<b>1 SISTEMA DI MONITORAGGIO .....</b>	<b>3</b>
<b>2 DATI METEOROLOGICI RILEVATI DURANTE LA CAMPAGNA (13 GIUGNO - 4 DICEMBRE 2008) .....</b>	<b>6</b>
2.1 Rosa dei venti.....	6
2.2 Temperatura e umidità relativa .....	13
2.3 Radiazione solare .....	18
2.4 Pioggia .....	23
<b>3 DATI CHIMICI DELLA CAMPAGNA SPERIMENTALE PER IL PERIODO 13 GIUGNO - 4 DICEMBRE 2008 .....</b>	<b>28</b>
3.1 Biossido di azoto (NO <sub>2</sub> ).....	28
3.2 Anidride solforosa (SO <sub>2</sub> ) e Acido solfidrico (H <sub>2</sub> S) .....	33
3.3 Monossido di Carbonio (CO) .....	48
3.4 Ozono (O <sub>3</sub> ).....	53
3.5 Materiale particolato (PM10 e PM2.5) .....	59
3.6 Valori medi di periodo e numero di superamenti .....	65
3.7 Analisi chimiche da campionatori passivi .....	67
3.8 Analisi di varie sostanze nel particolato .....	72

**PREMESSA**

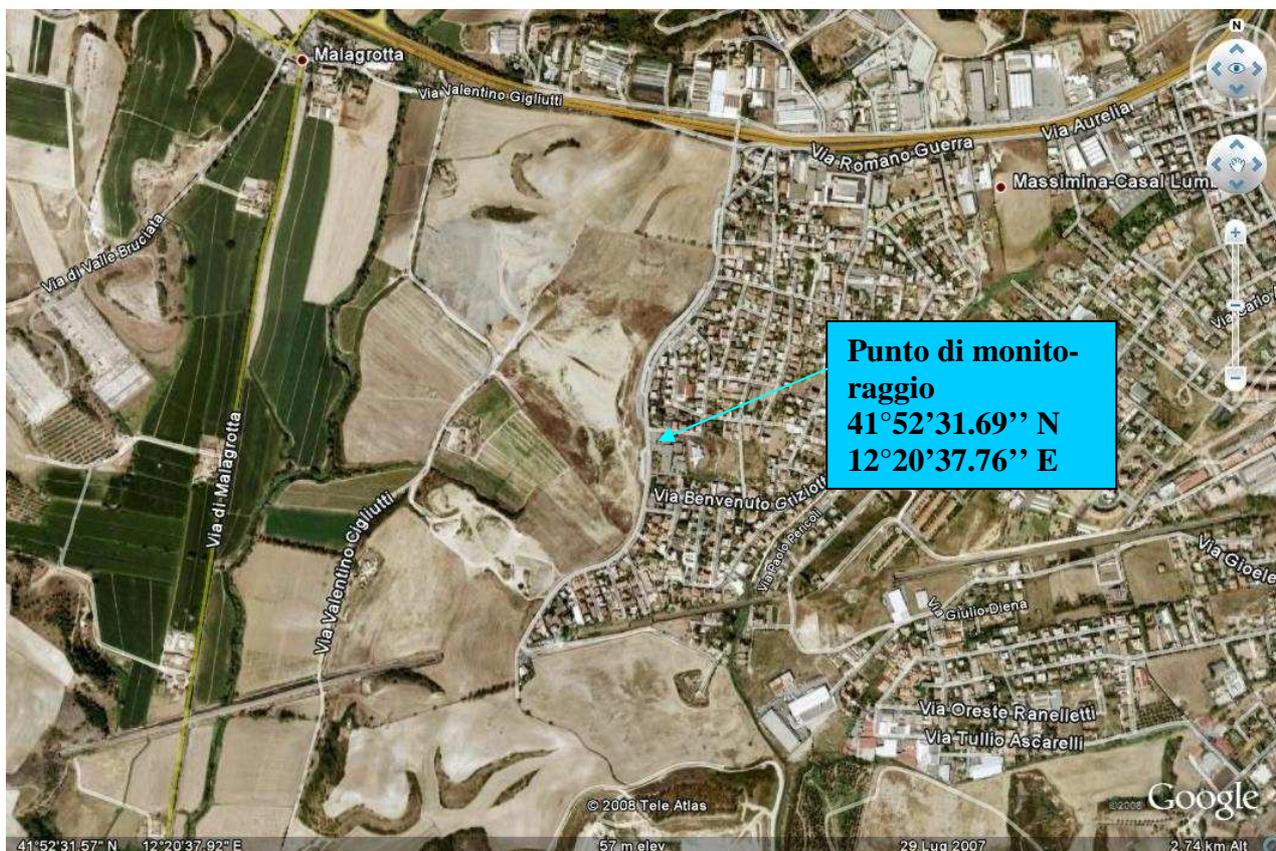
Il 13 Giugno 2008 Arpa Lazio ha avviato una campagna sperimentale per analizzare lo stato di qualità dell'aria nella zona di Malagrotta, un'area in cui convivono alcuni centri abitati, la discarica di Malagrotta, la raffineria di Roma e l'inceneritore di rifiuti ospedalieri dell'AMA. Tutto ciò giustifica il crescente interesse verso una migliore conoscenza ambientale della zona e la decisione della Regione di collocare una nuova postazione fissa della rete regionale della qualità dell'aria per una costante sorveglianza dell'area in oggetto, attualmente in fase di realizzazione.

La campagna sperimentale di Arpa Lazio ha quindi un duplice obiettivo: da un lato quello di migliorare la conoscenza ambientale dell'area e dall'altro quello di individuare una localizzazione conveniente della postazione fissa di monitoraggio che, a sua volta, potrà essere affiancata se necessario da misurazioni periodiche e da simulazioni modellistiche, come previsto dalla normativa vigente (DM 60/2002 e D.Lgs 183/2004).

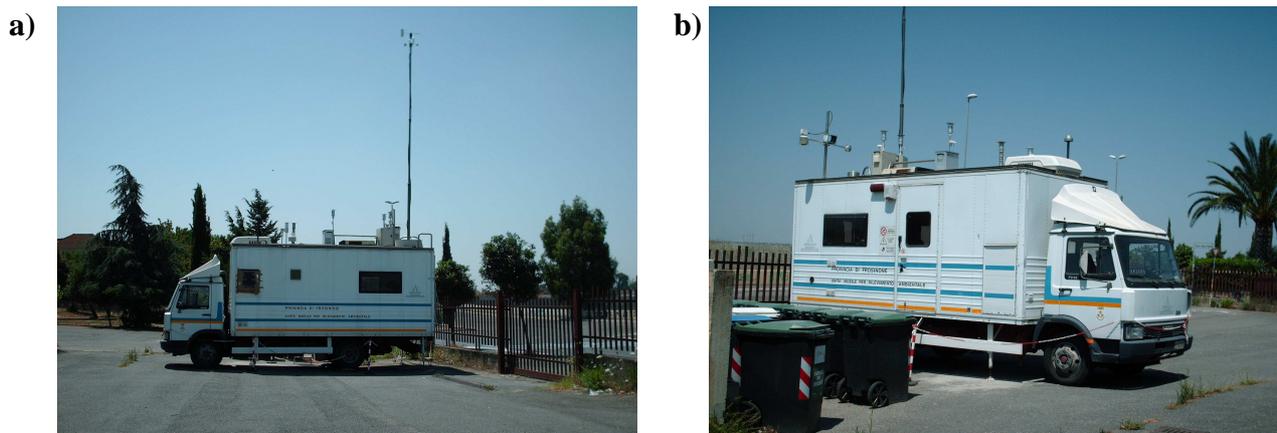
**1 SISTEMA DI MONITORAGGIO**

Durante la campagna sperimentale è stata utilizzata la centralina mobile di Arpa Lazio, posizionandola in località Massimina in via Ildebrando della Giovanna n.125, nel cortile del complesso scolastico "Nando Martellini". La posizione esatta del sito di misura (evidenziata in Fig. 1) è:

- Lat: 41°52'31.69" N
- Long: 12°20'37.76" E
- Quota s.l.m.: 60 m. ca



*Fig. 1 Posizione della centralina mobile di Arpa Lazio*



*Fig. 2 a e b Centralina mobile di Arpa Lazio*

Il sistema mobile di monitoraggio (Fig. 2) era dotato della seguente dotazione strumentale:

- un analizzatore per gli ossidi di azoto (NO,NO<sub>2</sub>,NO<sub>x</sub>);
- un analizzatore di biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>);
- un analizzatore di acido solfidrico (H<sub>2</sub>S);
- un analizzatore di ozono (O<sub>3</sub>);
- un analizzatore di monossido di carbonio (CO);
- un analizzatore di particolato sottile PM<sub>10</sub> e PM<sub>2.5</sub>.

Tutti gli analizzatori impiegati rispettano quanto previsto dalla normativa vigente. Nella tabella seguente sono riportati gli inquinanti monitorati con i relativi tempi di mediazione previsti dalla normativa vigente e le unità di misura utilizzate. In particolare, per tutti gli inquinanti considerati, ad eccezione del particolato atmosferico, il periodo di mediazione è l'ora, mentre per il particolato atmosferico il tempo di mediazione è il giorno.

Laboratorio mobile	Tempo di mediazione	Unità di misura
NO	1 ora	µg/m <sup>3</sup>
NO <sub>2</sub>	1 ora	µg/m <sup>3</sup>
NO <sub>x</sub>	1 ora	µg/m <sup>3</sup>
CO	1 ora	mg/m <sup>3</sup>
O <sub>3</sub>	1 ora	µg/m <sup>3</sup>
SO <sub>2</sub>	1 ora	µg/m <sup>3</sup>
H <sub>2</sub> S	1 ora	µg/m <sup>3</sup>
PM <sub>10</sub>	24 ore	µg/m <sup>3</sup>
PM <sub>2.5</sub>	24 ore	µg/m <sup>3</sup>

*Tabella 1 – Inquinanti e rispettivi tempi di mediazione*

La presenza del mezzo mobile ha consentito di effettuare anche altre indagini realizzate con strumentazione non totalmente automatica ed in particolare:

- misure con campionatori passivi (radiello) localizzato presso il mezzo mobile. Ciò ha consentito la determinazione delle concentrazioni in aria delle sostanze organiche e volatili (VOC) e delle aldeidi,
- campionamenti di particolato su filtro in fibra di vetro e quarzo per la determinazione, rispettivamente-

te, di IPA e metalli.

- campionamenti di lungo periodo (~ 8 giorni) di particolato su filtro in fibra di vetro per la determinazione dei PCB.

## 2 DATI METEOROLOGICI RILEVATI DURANTE LA CAMPAGNA (13/6 – 4/12 2008)

Per una migliore comprensione dei fenomeni in atto durante il periodo di campagna (13/6 ÷ 4/12/2008), è conveniente considerare le condizioni meteorologiche che l'hanno caratterizzato. In particolare qui di seguito vengono presentati i dati meteorologici rilevati al suolo (circa 10 m) dai sensori meteorologici di cui è dotato il mezzo mobile. I dati comprendono:

- l'intensità(m/s) e la direzione media del vento (gradi),
- la temperatura (°C) e l'umidità relativa (%) media dell'aria,
- la pioggia (mm/h),
- la radiazione solare (W/m<sup>2</sup>).

### 2.1 Rosa dei venti

La rosa dei venti è il mezzo più semplice e più sintetico per caratterizzare la situazione meteorologica nei periodi considerati. Utilizzando le misure di velocità e direzione media del vento misurate presso la postazione mobile, sono state ottenute le rose dei venti caratteristiche dei vari periodi di misura, qui di seguito riportate.

#### Periodo 13 – 30 giugno 2008

La rosa dei venti di questo periodo (Fig. 2.1a) evidenzia una componente dominante di venti provenienti dai settori W e WSW con intensità superiore a 4 m/s. La disposizione dei venti in questi settori è dovuta probabilmente all'instaurarsi del regime di brezza durante le ore diurne, data la breve distanza dal mare della zona in esame. La rosa dei venti evidenzia anche una piccola percentuale di venti nei settori SW e NNE e NE. I venti da SW sono caratterizzati da intensità che raggiungono i 4 m/s mentre i venti da NE e NNE sono caratterizzati da intensità che non superano i 3 m/s.

#### Periodo 1 – 13 luglio 2008

La rosa dei venti di questo periodo (fig. 2.1b) anche in questo caso evidenzia una rilevante percentuale di venti nei settori W e WSW, probabilmente dovuti al regime di brezza che si instaura nelle ore pomeridiane, con venti che presentano intensità superiori a 4 m/s. Dalla distribuzione dei venti si notano anche dei venti provenienti dai settori NE, ESE e SW. Questi ultimi probabilmente sono anch'essi venti di brezza caratterizzati da venti di intensità superiori a 4 m/s. Per quanto concerne i venti provenienti dal settore NE la loro intensità non eccede i 3 m/s. Infine si nota una rilevante percentuale di venti dal settore ESE caratterizzati da intensità che non superano i 2 m/s.

#### Periodo 14 – 31 luglio 2008

La rosa dei venti di questo periodo (fig. 2.1c) evidenzia una componente dominante di venti provenienti dai settori W e WSW caratterizzata da venti di intensità superiore a 4 m/s. La disposizione dei venti in questi settori è dovuta probabilmente all'instaurarsi del regime di brezza durante le ore diurne, dovuta alla vicinanza col mare. E' evidente anche una piccola percentuale di venti da SW e NNE e NE, i primi con intensità inferiore a 4 m/s ed i secondi con intensità non superiore a 3 m/s.

#### Periodo 1 – 24 agosto 2008

La rosa dei venti di questo periodo (fig. 2.1d) anche in questo caso evidenzia una rilevante percentuale di venti nei settori W e WSW, probabilmente dovuti al regime di brezza che si instaura nelle ore pomeridiane, con venti di intensità superiore a 4 m/s. Dalla distribuzione dei venti si notano anche dei venti provenienti dai settori NE, ESE e SW. Questi ultimi probabilmente sono anch'essi venti di brezza caratterizzati da venti di intensità superiori a 4 m/s. Per quanto concerne i venti provenienti dal settore NE la loro intensità non eccede i 3 m/s. Infine si nota una percentuale di venti dal settore ESE caratterizzati da intensità che non superano i 3 m/s.

**Periodo 25 agosto – 30 settembre 2008**

La rosa dei venti di questo periodo (fig. 2.1e) evidenzia una rilevante percentuale di venti nei settori NNE e NE , caratterizzati da intensità superiori a 4 m/s. Sono presenti anche venti nei settori SW e W dovuti probabilmente al regime di brezza che si instaura nelle ore diurne. I venti di questo settore sono caratterizzati da intensità superiori a 4 m/s. Si nota anche una cospicua presenza di venti provenienti dai settori meridionali (SSW-ESE).

**Periodo 1 – 31 ottobre 2008**

La rosa dei venti di questo periodo (Fig. 2.1f) evidenzia una rilevante percentuale di venti provenienti dal settore di NW caratterizzati da intensità che non superano i 4 m/s. Sono presenti anche percentuali minori di venti provenienti dai settori di SE e SW caratterizzati da intensità che in alcuni casi eccedono i 4 m/s. I venti provenienti da SW probabilmente sono originati da un regime di brezza che solitamente si instaura nelle ore più calde della giornata.

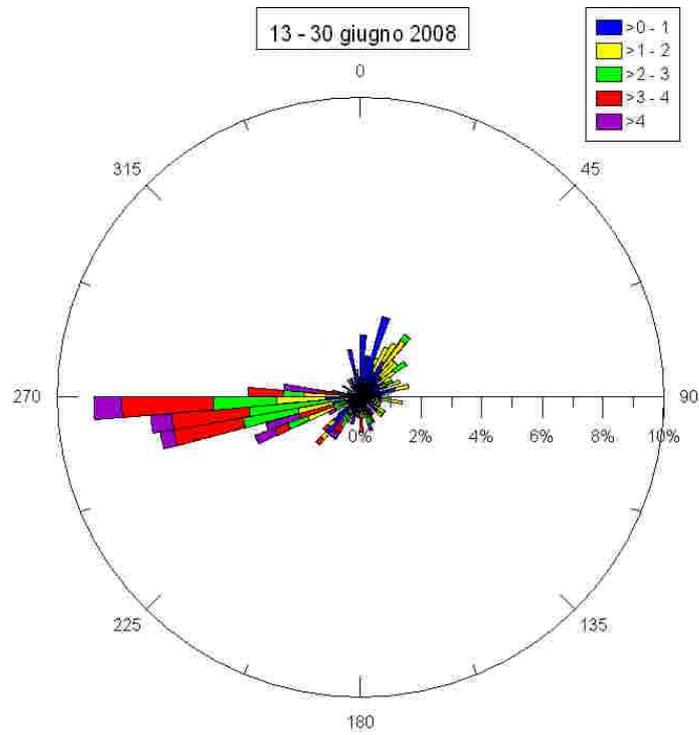
**Periodo 1 – 16 novembre 2008**

La rosa dei venti di questo periodo (Fig. 2.1g) presenta una percentuale considerevole di venti provenienti dal settore di NE caratterizzati da intensità che non superano i 4 m/s. E' evidente anche una buona percentuale di venti provenienti dal settore di SE caratterizzati da intensità che in alcuni casi superano i 4 m/s. Da notare l'assenza quasi totale di venti provenienti dal settore di SW dovuta probabilmente alla mancata formazione del regime di brezza.

**Periodo 17 novembre – 4 dicembre 2008**

La rosa dei venti di questo periodo (Fig. 2.1h) presenta una percentuale considerevole di venti provenienti dal settore di NE caratterizzati da intensità che non superano i 4 m/s. E' evidente anche una buona percentuale di venti provenienti dal settore di SE caratterizzati da venti con intensità che in alcuni casi superano i 4 m/s. Si osserva inoltre una rilevante componente di venti da SW caratterizzati da intensità che nella maggior parte dei casi eccedono i 4 m/s.

**a)**



**b)**

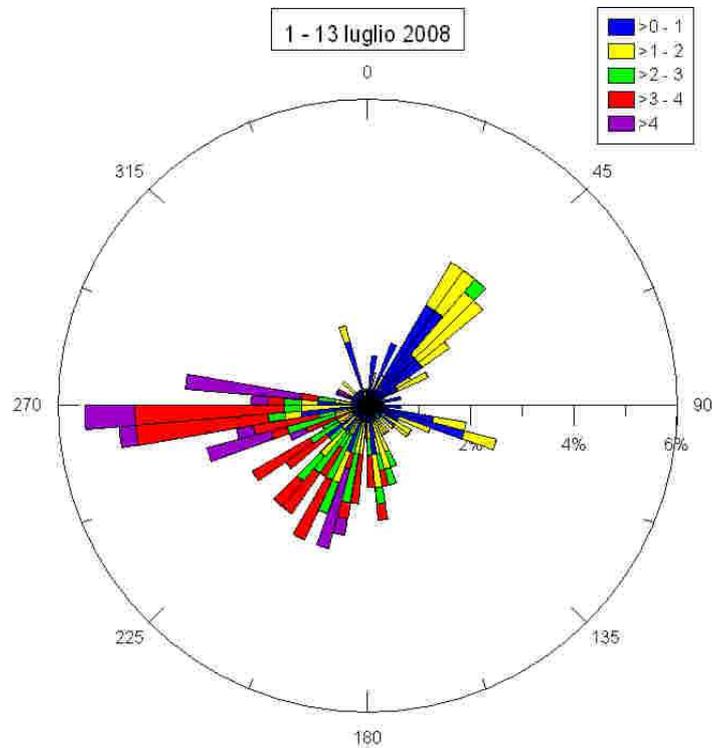
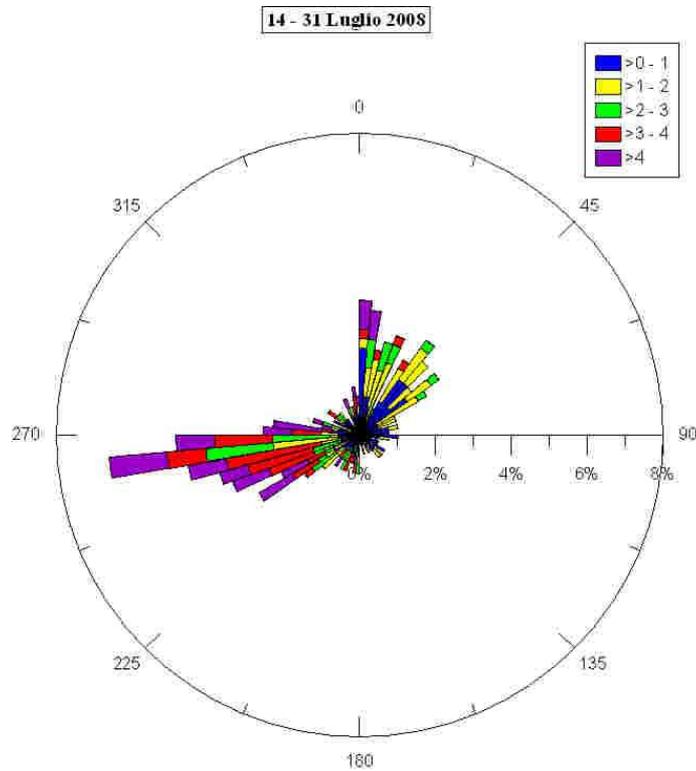


Fig 2.1a,b Rosa dei venti del periodo 13 – 30 giugno (a) e 1 – 13 luglio (b)

c)



d)

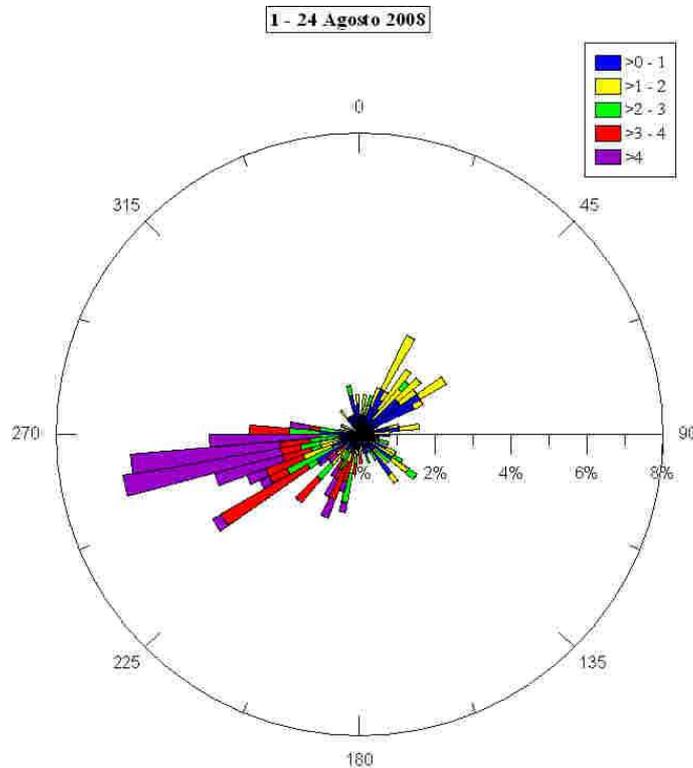
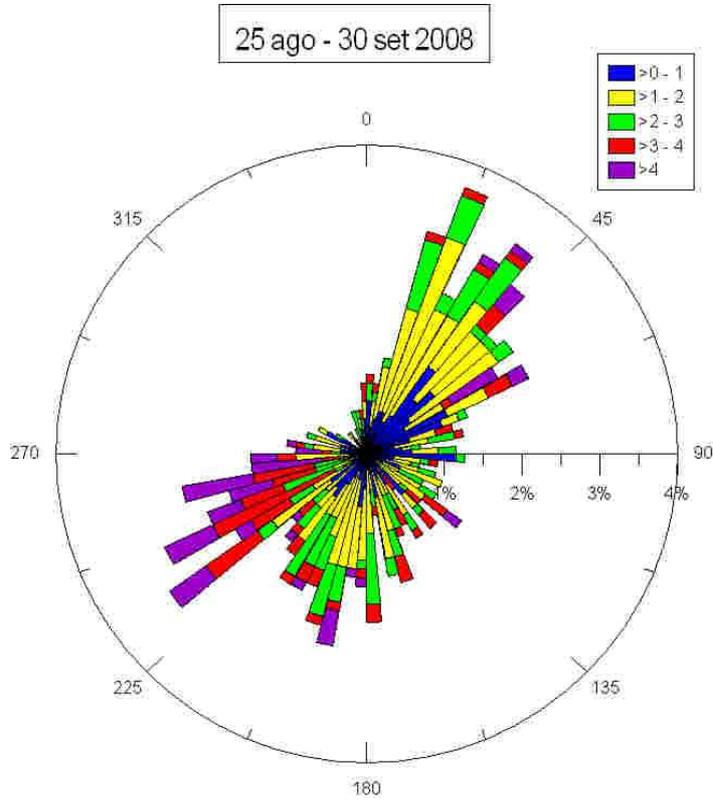


Fig 2.1c,d Rosa dei venti del periodo 14 – 31 luglio (c) e 1 – 24 agosto (d)

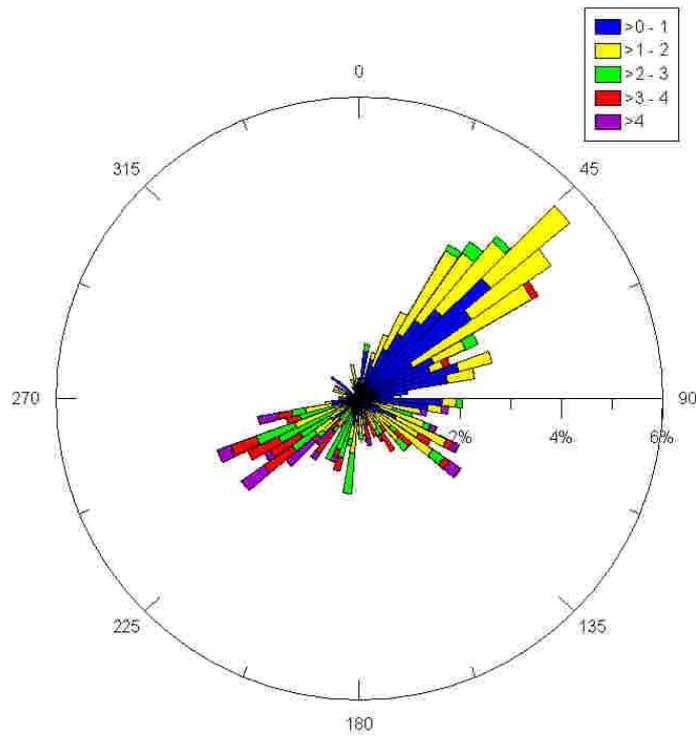
e)



*Fig 2.1e Rosa dei venti del periodo 25 agosto- 30 settembre 2008*

f)

Rosa dei venti (1-31 ott 2008)



g)

Rosa dei venti (1-16 nov 2008)

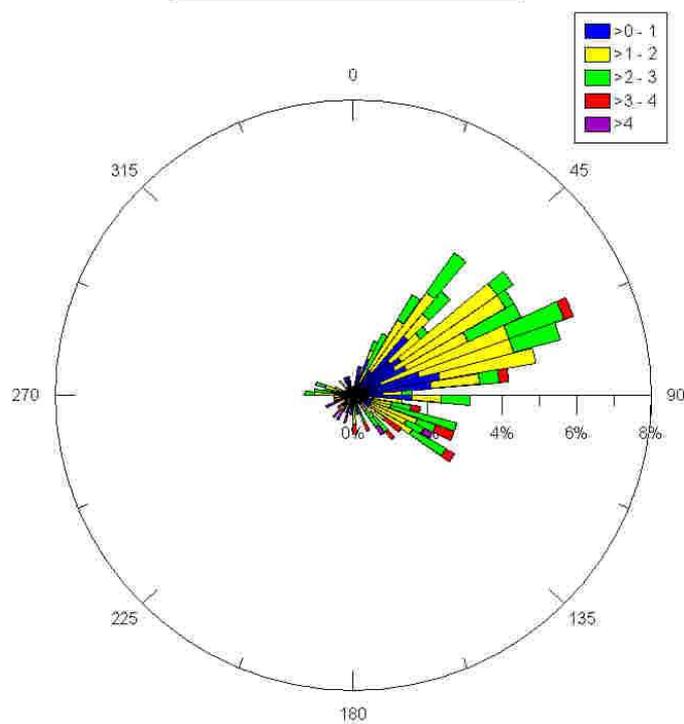
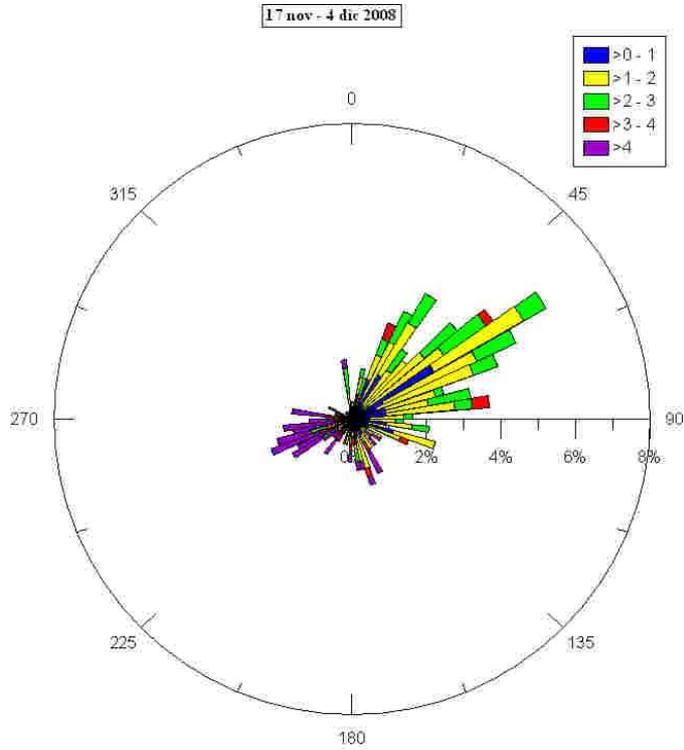


Fig 2.1f,g Rosa dei venti del periodo 1-31 ottobre (f) e 1 – 16 novembre (g)

**h)**



*Fig 2.1h Rosa dei venti del periodo 17 novembre-4 dicembre*

## 2.2 Temperatura e umidità relativa

Dalle misure di temperatura ed umidità relativa dell'aria è stato possibile ottenere i relativi andamenti orari per i vari periodi, qui di seguito riportati.

### **Periodo 13 – 30 giugno 2008**

In questo periodo (Fig 2.2a) l'andamento della temperatura media oraria dell'aria e dell'umidità relativa presentano la consueta ciclicità giornaliera. Si nota, poi, che il valore medio giornaliero della temperatura dell'aria inizialmente tende a crescere fino a raggiungere un valore stabile, mentre il valore medio giornaliero di umidità relativa tende inizialmente a diminuire raggiungendo un minimo nella seconda parte del periodo.

### **Periodo 1 – 13 luglio 2008**

In questo periodo (Fig 2.2b) sia temperatura media giornaliera dell'aria che l'umidità relativa non variano apprezzabilmente, pur presentando sempre la caratteristica ciclicità giornaliera.

### **Periodo 14 – 31 luglio 2008**

In questo periodo (Fig 2.2c) l'andamento della temperatura media oraria dell'aria e dell'umidità relativa presentano la consueta ciclicità giornaliera. Si nota, poi, che il valore medio giornaliero della temperatura dell'aria presenta un valore stabile con una leggera diminuzione nel periodo 22 – 26 luglio.

### **Periodo 1 – 24 agosto 2008**

In questo periodo (Fig 2.2d) sia temperatura media giornaliera dell'aria che l'umidità relativa non variano apprezzabilmente, pur presentando sempre la caratteristica ciclicità giornaliera.

### **Periodo 25 agosto – 30 settembre 2008**

In questo periodo (Fig 2.2e) l'andamento della temperatura media oraria dell'aria e dell'umidità relativa presentano la consueta ciclicità giornaliera. Si nota, poi, che il valore medio giornaliero della temperatura dell'aria inizialmente tende a diminuire dopo il 12 settembre per poi stabilizzarsi verso la fine del mese.

### **Periodo 1 – 31 ottobre 2008**

In questo periodo (Fig. 2.2f) l'andamento della temperatura media oraria dell'aria e dell'umidità relativa presenta la consueta ciclicità giornaliera ed una certa stabilità. Da notare la brusca diminuzione di temperatura tra il 5 e 6 ottobre.

### **Periodo 1 – 16 novembre 2008**

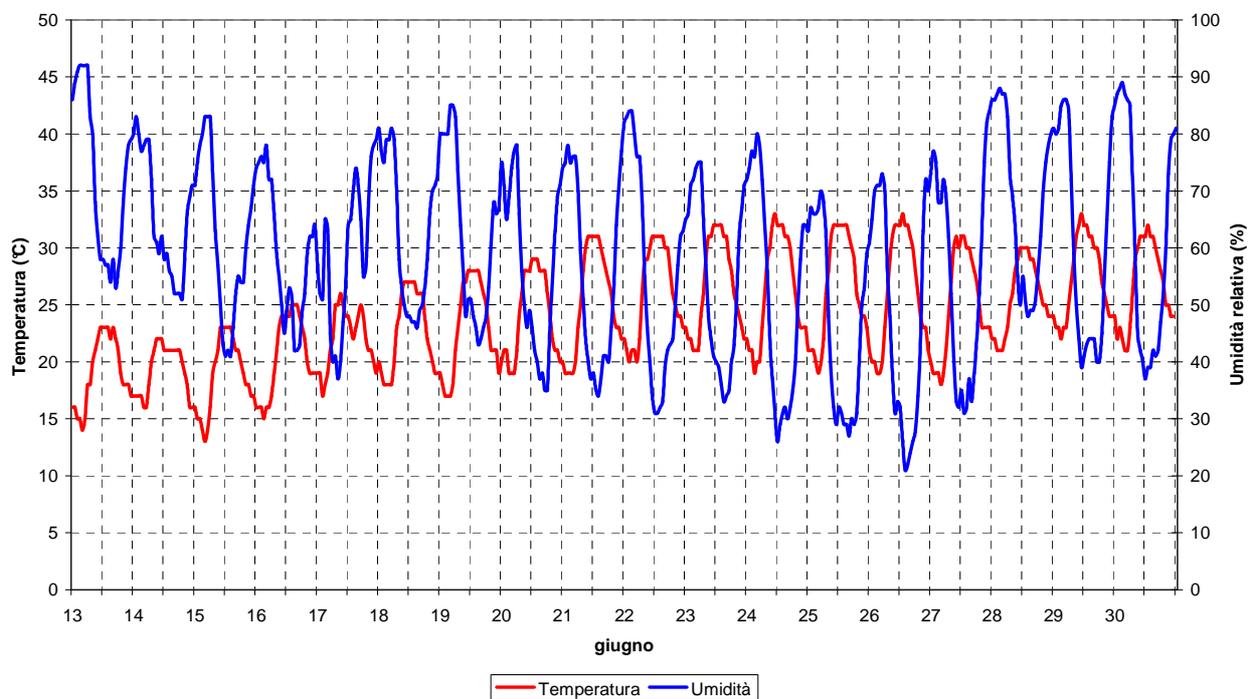
In questo periodo (Fig. 2.2g) l'andamento della temperatura media oraria e dell'umidità relativa presenta la consueta ciclicità giornaliera. Si nota una diminuzione costante della temperatura a partire dai primi giorni di novembre.

### **Periodo 17 novembre – 4 dicembre 2008**

In questo periodo (Fig. 2.2h) l'andamento della temperatura media oraria e dell'umidità relativa presenta la consueta ciclicità giornaliera.

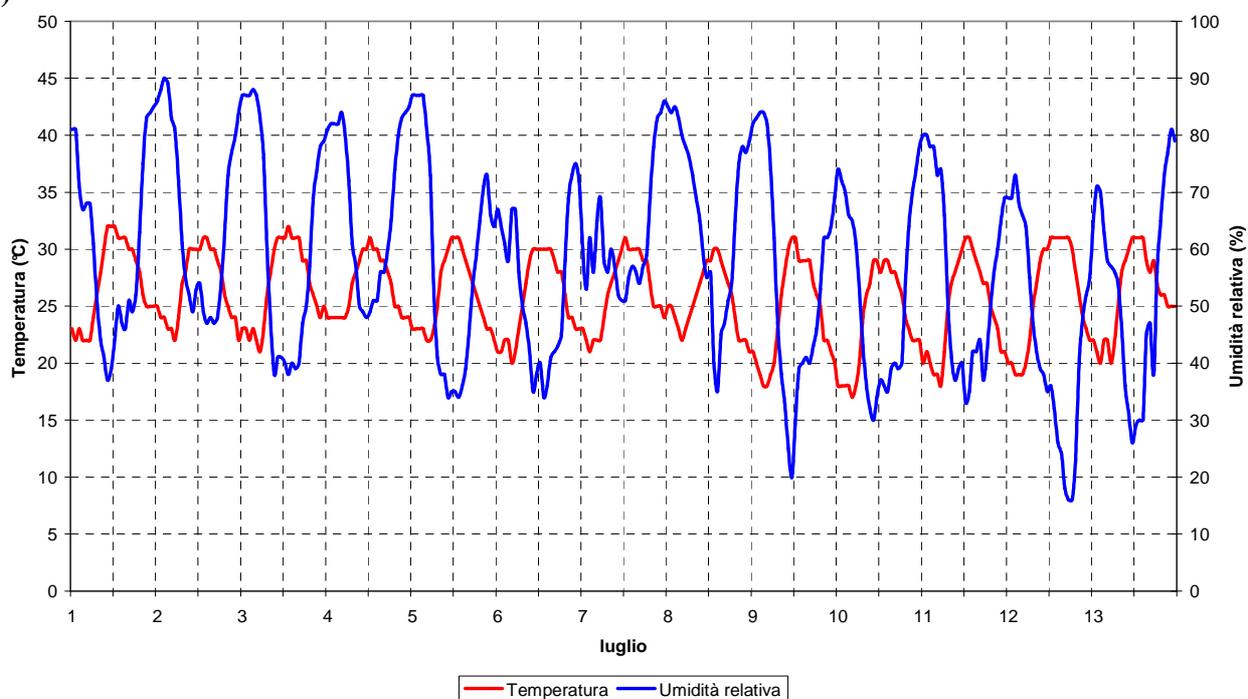
**a)**

**Temperatura - Umidità relativa (13 - 30 giugno 2008)**



**b)**

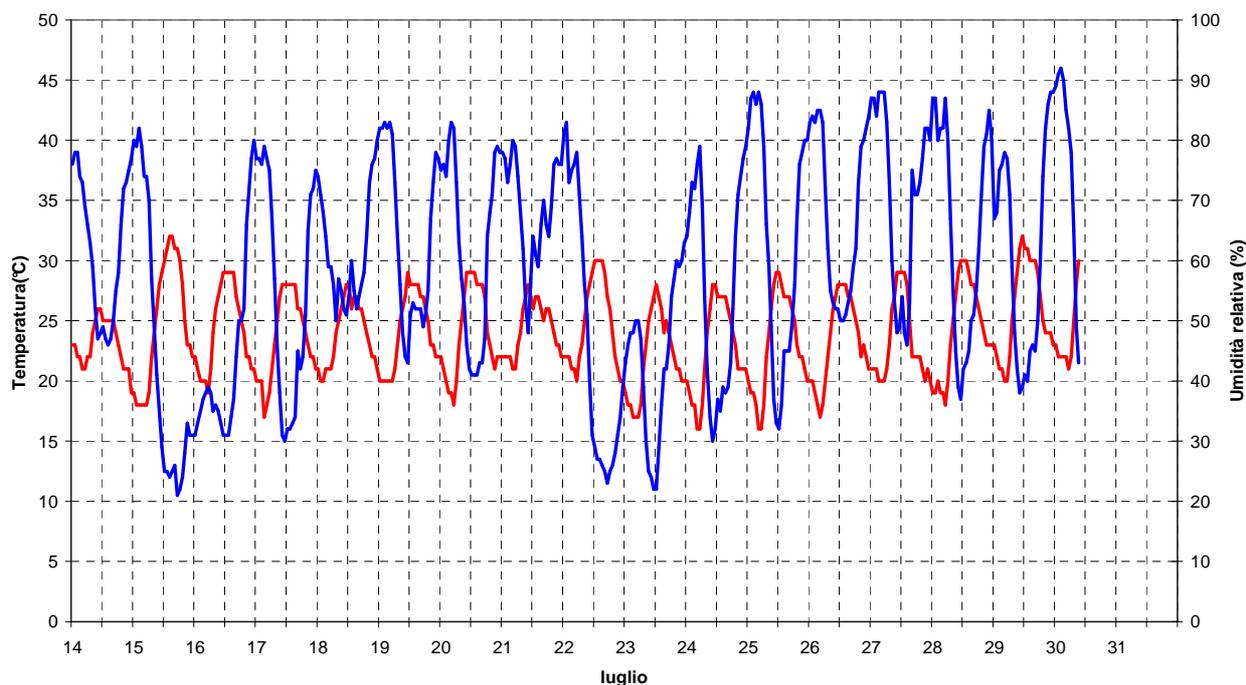
**Temperatura - Umidità relativa (1 - 13 luglio 2008)**



*Fig. 2.2 a,b – Andamento di temperatura e umidità nel periodo 13-30 giugno (a) e 1 – 13 luglio (b)*

c)

Temperatura - Umidità relativa (14 - 31 luglio 2008)



d)

Temperatura - Umidità relativa (1 - 24 agosto 2008)

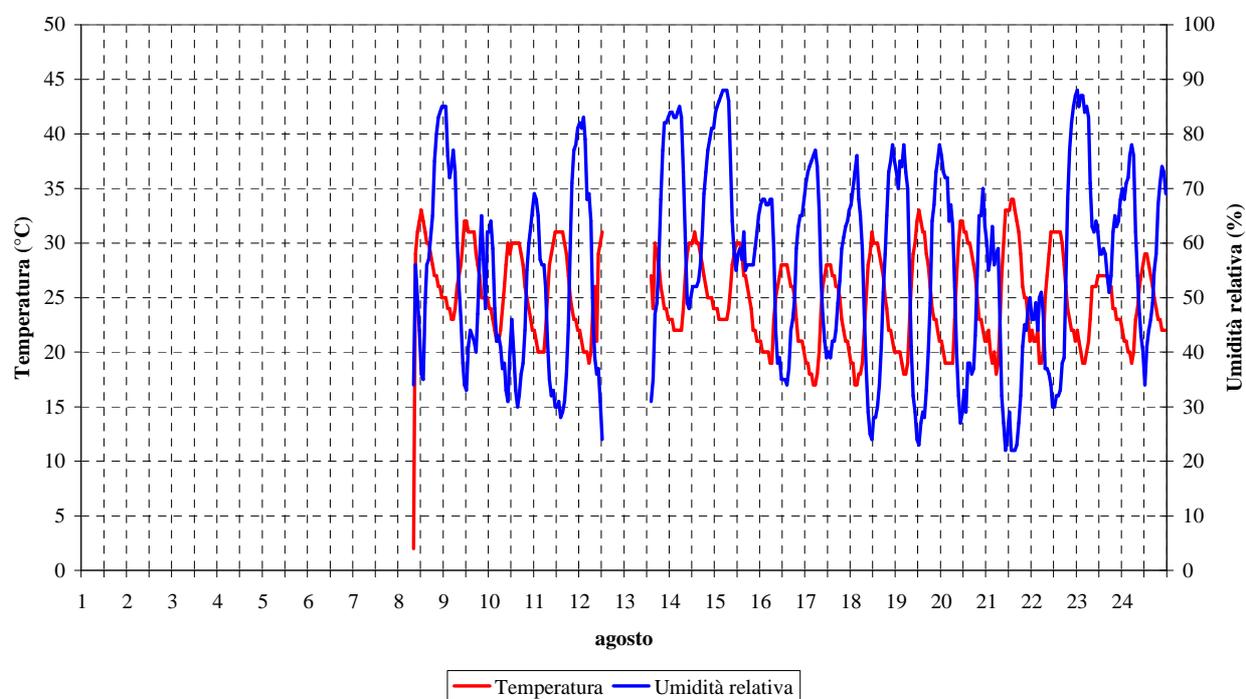
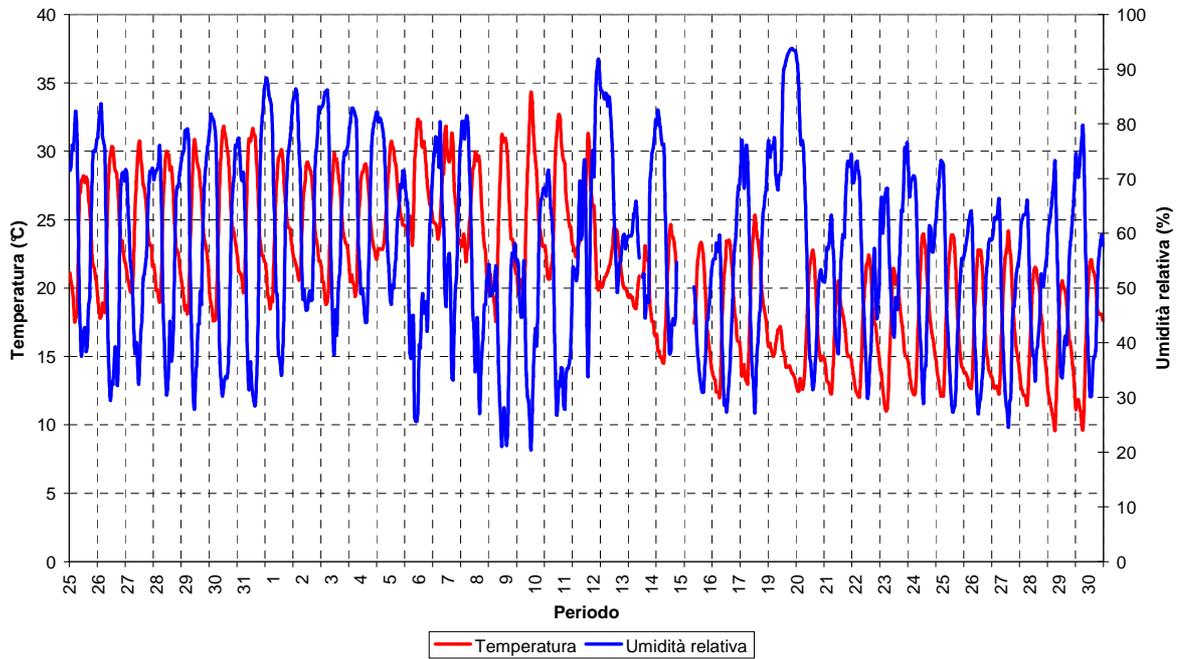


Fig. 2.2 c,d – Andamento di temperatura e umidità nel periodo 14-31 luglio (c) e 1 - 24 agosto (d)

e)

Temperatura- Umidità relativa (25 agosto 30 settembre 2008)



Temperatura - Umidità relativa (1 - 31 ott 2008)

f)

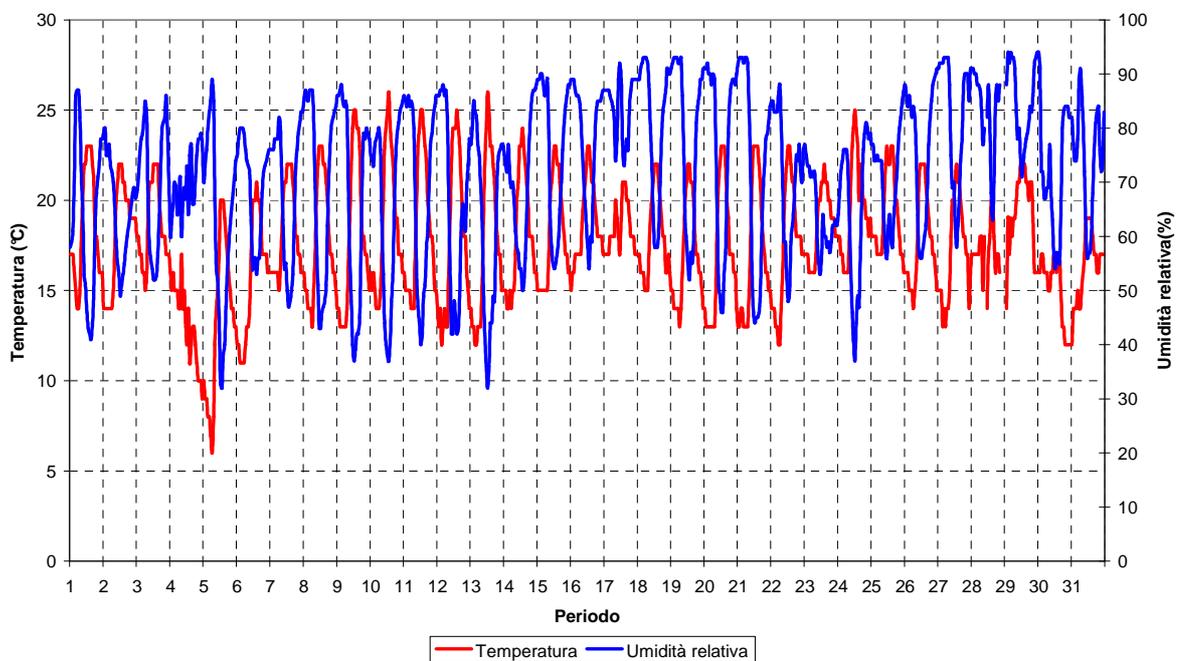
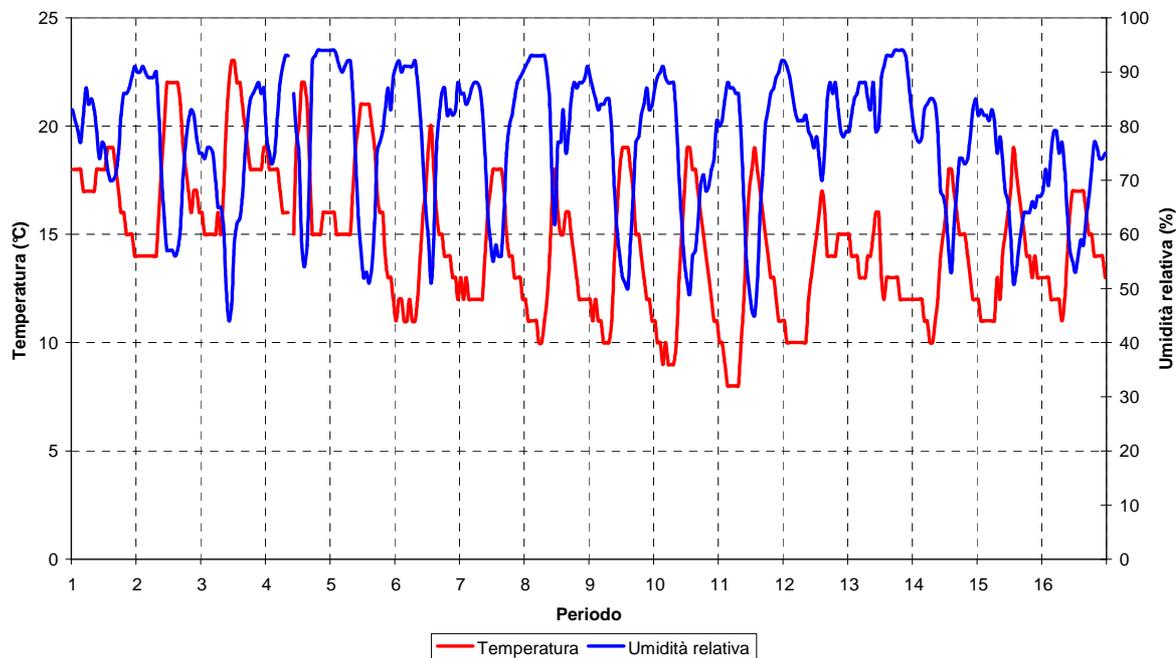


Fig.2.2e,f – Andamento di temperatura e umidità nel periodo 25 agosto – 30 settembre (e) e 1-31 ottobre (f)

g)

**Temperatura - Umidità relativa (1 - 16 nov 2008)**



**Temperatura - Umidità relativa (17 novembre - 4 dicembre 2008)**

h)

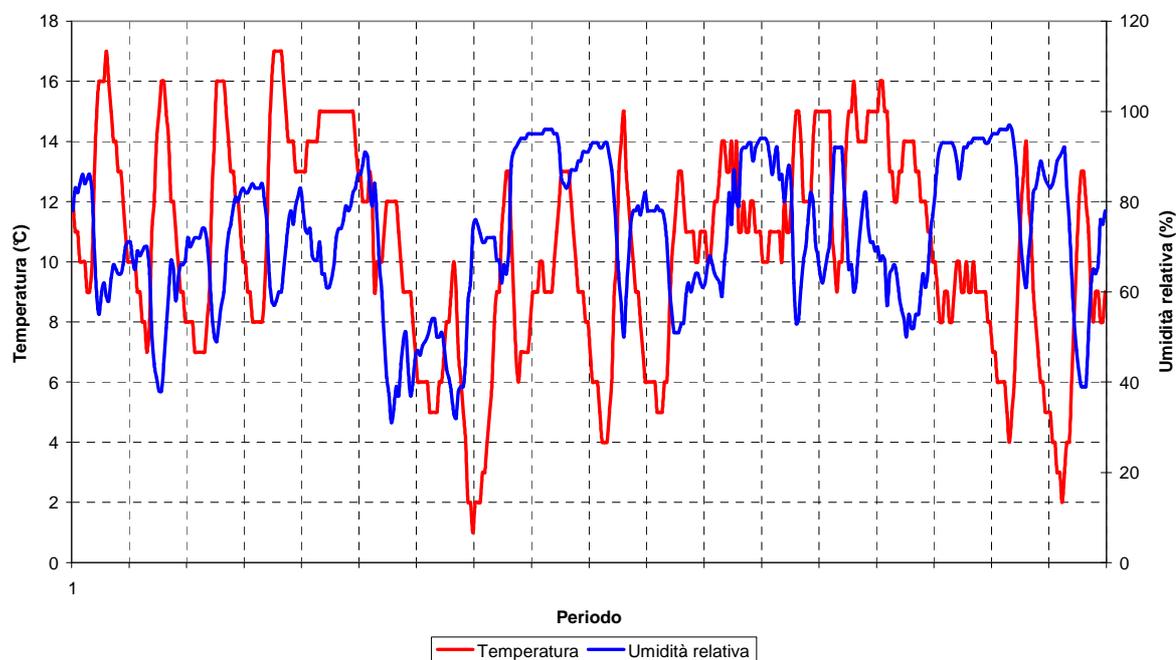


Fig.2.2g,h – Andamento di temperatura e umidità nel periodo 1 – 16 novembre(g) e 17 novembre – 4 dicembre(h)

## 2.3 Radiazione solare

Un parametro estremamente importante per caratterizzare la capacità dipendente dell'atmosfera è la radiazione solare globale, cioè l'energia immessa nei bassi strati dell'atmosfera. Per una rappresentazione più semplice e più sintetica di ciò, è conveniente utilizzare l'integrale giornaliero di radiazione solare globale, cioè la quantità totale di energia trasmessa quotidianamente all'atmosfera.

### **Periodo 13 – 30 giugno 2008**

L'integrale della radiazione solare (Fig. 2.3a) presenta valori bassi i giorni 13 e 14 di giugno, evidenziando una parziale nuvolosità, ed un valore molto basso il giorno 17, giorno in cui era presente una nuvolosità particolarmente rilevante. Per il resto del periodo l'integrale giornaliero della radiazione solare si mantiene sostanzialmente costante per la scarsa o nulla nuvolosità presente.

### **Periodo 1 – 13 luglio 2008**

In questo periodo (Fig 2.3b) l'integrale giornaliero della radiazione solare si mantiene costante a livelli compatibili con una copertura nuvolosa bassa o trascurabile, fino all'ultimo giorno del periodo in cui avviene una drastica riduzione del suo valore a causa della rilevante copertura del cielo.

### **Periodo 14 – 31 luglio 2008**

L'integrale della radiazione solare (Fig. 2.3c) presenta valori bassi i giorni 21 e 27 di luglio, evidenziando una parziale nuvolosità, ed un valore molto basso il giorno 30, giorno in cui era presente una nuvolosità particolarmente rilevante. Per il resto del periodo l'integrale giornaliero della radiazione solare si mantiene sostanzialmente costante per la scarsa o nulla nuvolosità presente.

### **Periodo 1 – 24 agosto 2008**

In questo periodo (Fig 2.3d) l'integrale giornaliero della radiazione solare presenta valori bassi nei giorni 15 e 23 evidenziando una parziale nuvolosità, ed un valore molto basso il giorno 23, giorno in cui era presente una nuvolosità particolarmente rilevante. Per il resto del periodo l'integrale giornaliero della radiazione solare si mantiene sostanzialmente costante per la scarsa o nulla nuvolosità presente.

### **Periodo 25 agosto – 30 settembre 2008**

In questo periodo (Fig 2.3e) l'integrale giornaliero della radiazione solare presenta valori relativamente bassi tra il 12 ed il 15, 21 ed il 24 di settembre evidenziando una parziale nuvolosità. Il minimo assoluto si ha il giorno 19 settembre, giorno in cui era presente una nuvolosità particolarmente rilevante.

### **Periodo 1 – 31 ottobre 2008**

In questo periodo (Fig. 2.3f) l'integrale giornaliero della radiazione solare presenta dei valori molto bassi nei giorni 3, 16, 22 e 27 fino alla fine del mese, evidenziando una nuvolosità particolarmente rilevante.

### **Periodo 1 - 16 novembre 2008**

L'integrale della radiazione solare di questo periodo (Fig. 2.3g) presenta dei valori molto bassi dovuti ad una nuvolosità molto intensa, in particolare nei giorni 3 e 12 novembre.

### **Periodo 1 - 16 novembre 2008**

L'integrale della radiazione solare di questo periodo (Fig. 2.3h) presenta dei valori molto bassi dovuti ad una nuvolosità molto intensa, in particolare nei giorni 3 e 12 novembre.

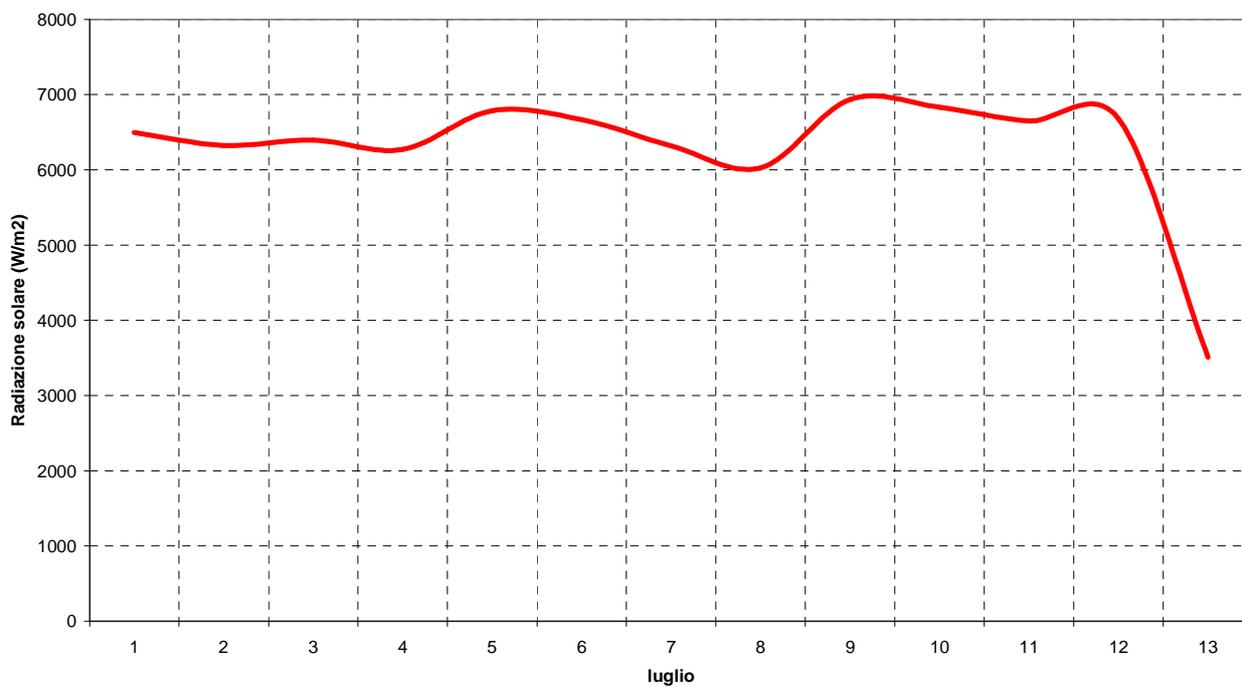
**a)**

**Radiazione solare (13 - 30 giugno 2008)**



**b)**

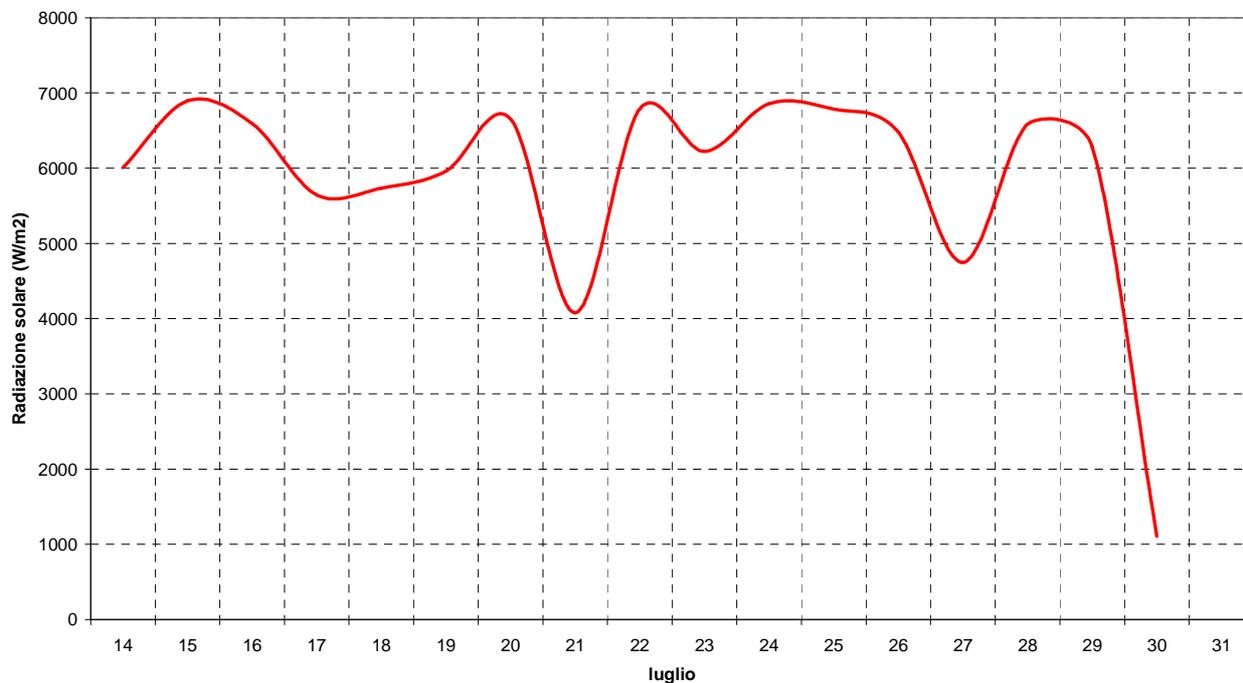
**Radiazione solare (1 - 13 luglio 2008)**



*Fig. 2.3 a,b – Andamento della radiazione solare nel periodo 13-30 giugno (a) e 1 – 13 luglio (b)*

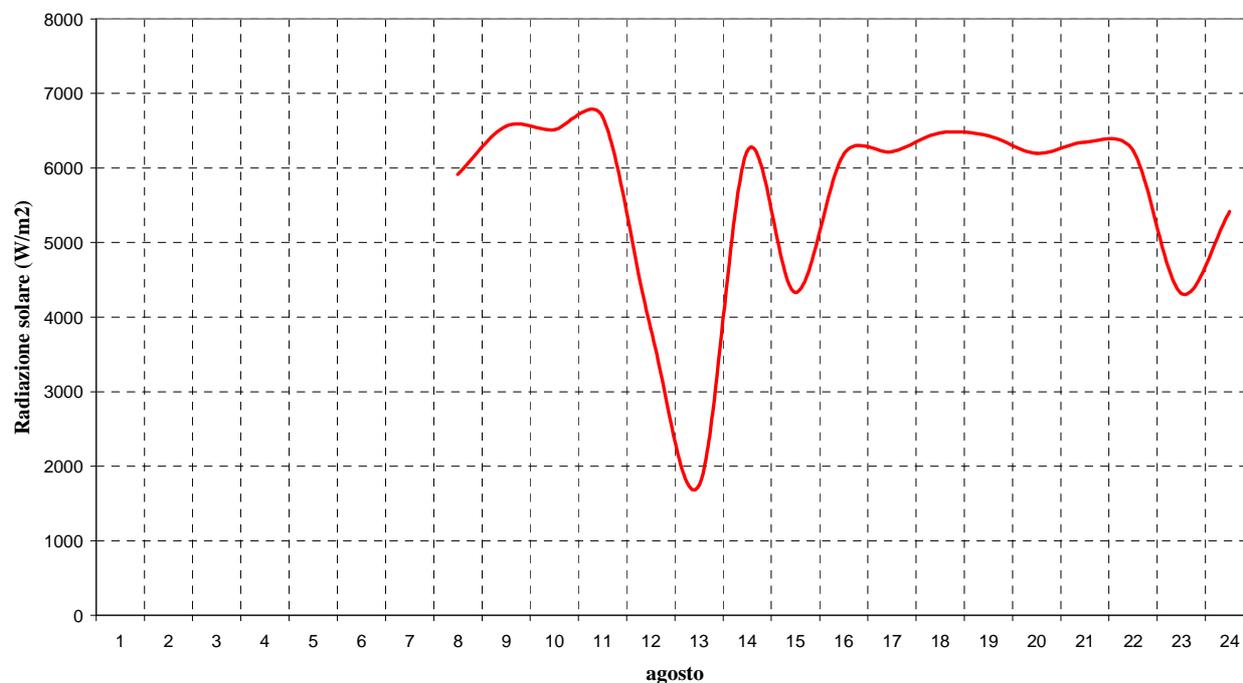
**c)**

**Radiazione solare (14-31 luglio 2008)**



**d)**

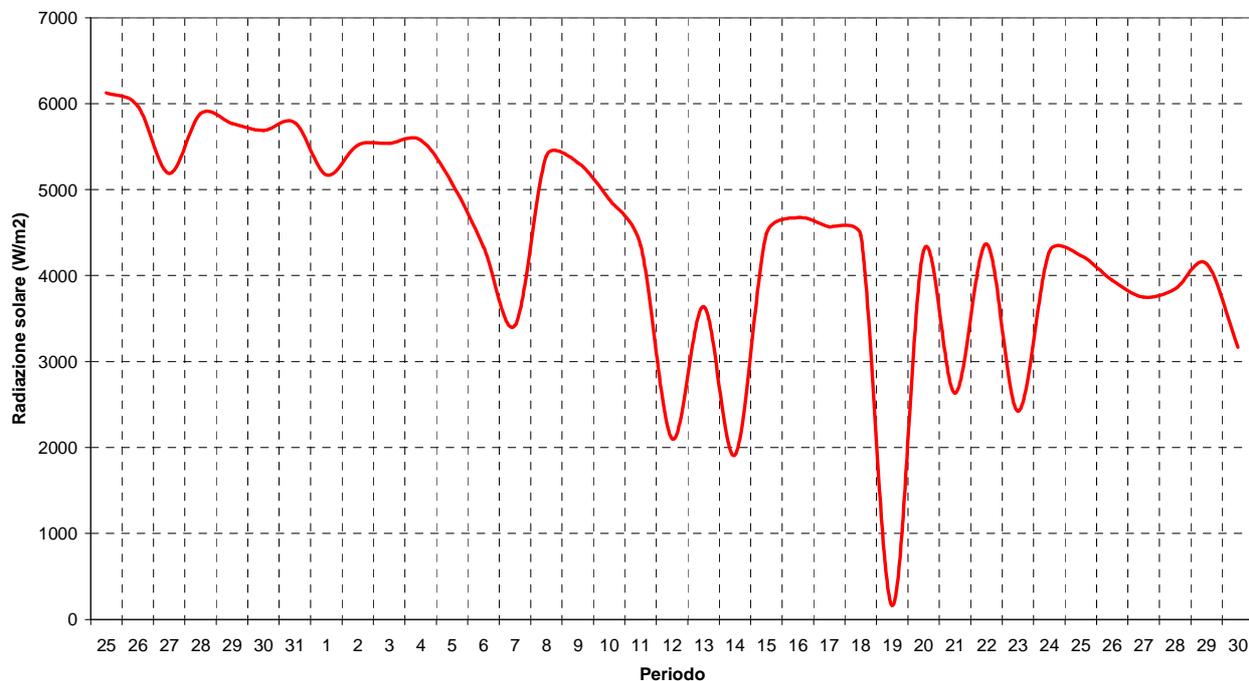
**Radiazione solare (1-24 agosto 2008)**



*Fig. 2.3 c,d – Andamento della radiazione solare nel periodo 13-30 giugno (c) e 1 – 13 luglio (d)*

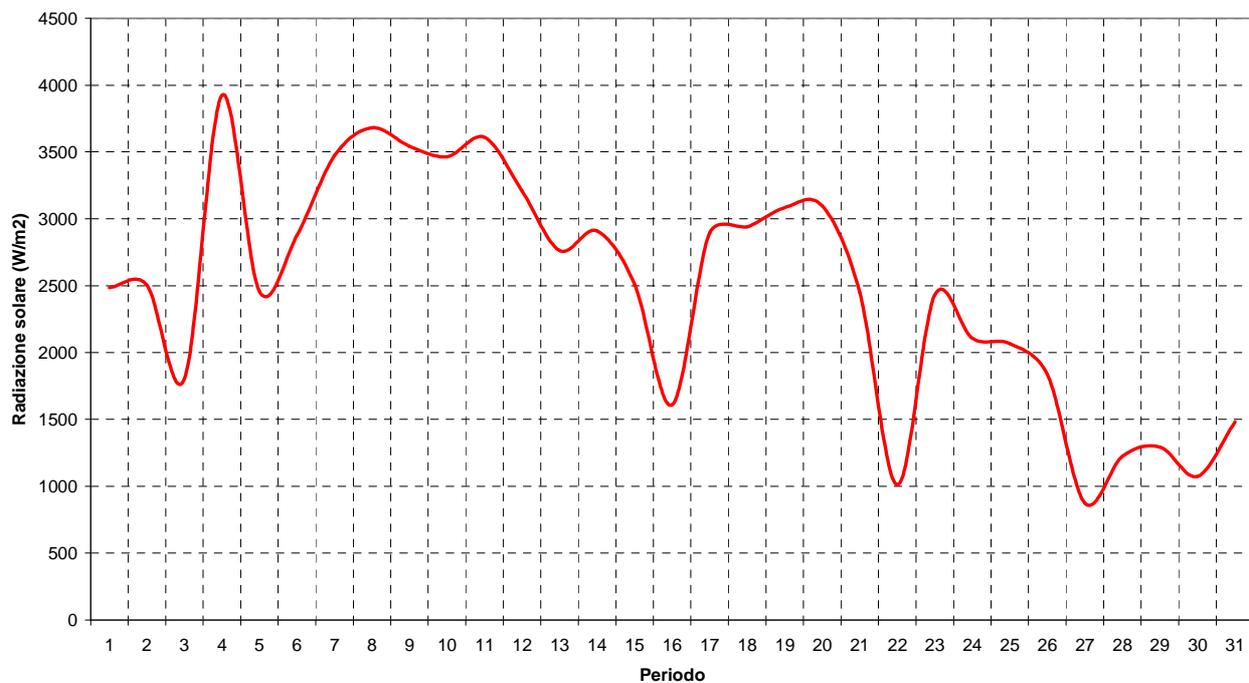
**e)**

**Radiazione solare (25 agosto 30 settembre 2008)**



**f)**

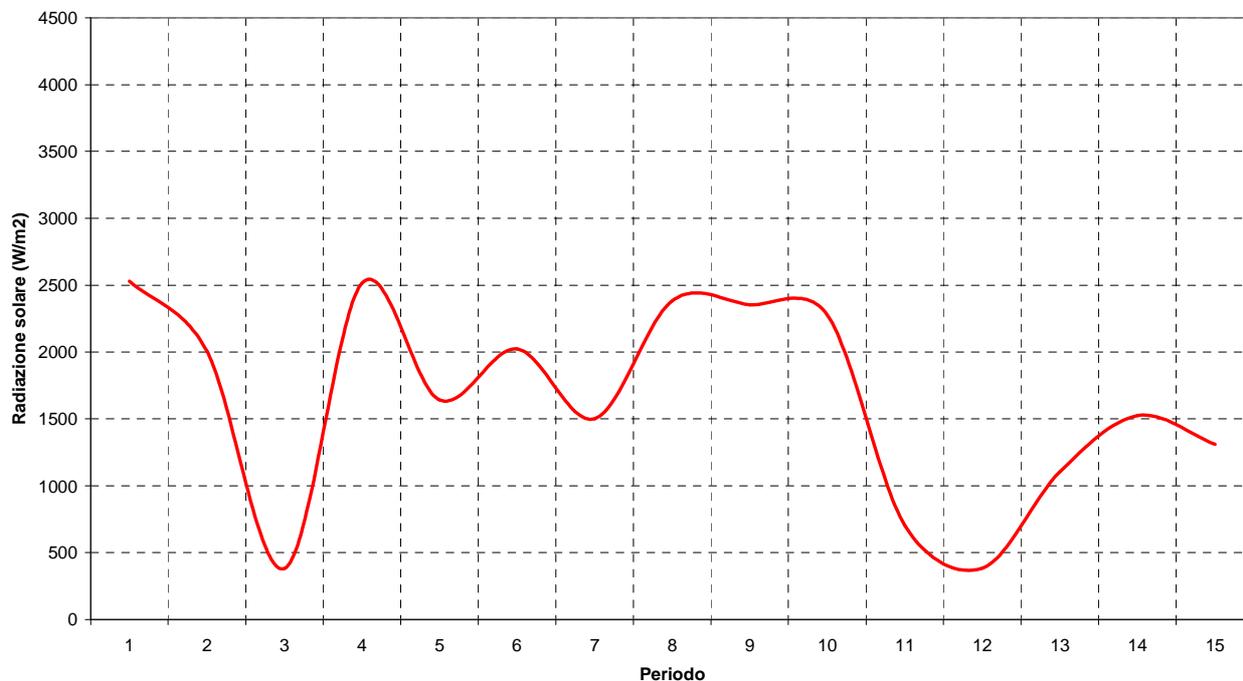
**Radiazione solare (1-31 ottobre 2008)**



*Fig.2.3e,f – Andamento della radiazione solare nel periodo 25 agosto – 30 settembre 2008(e) e 1-31 ottobre (f)*

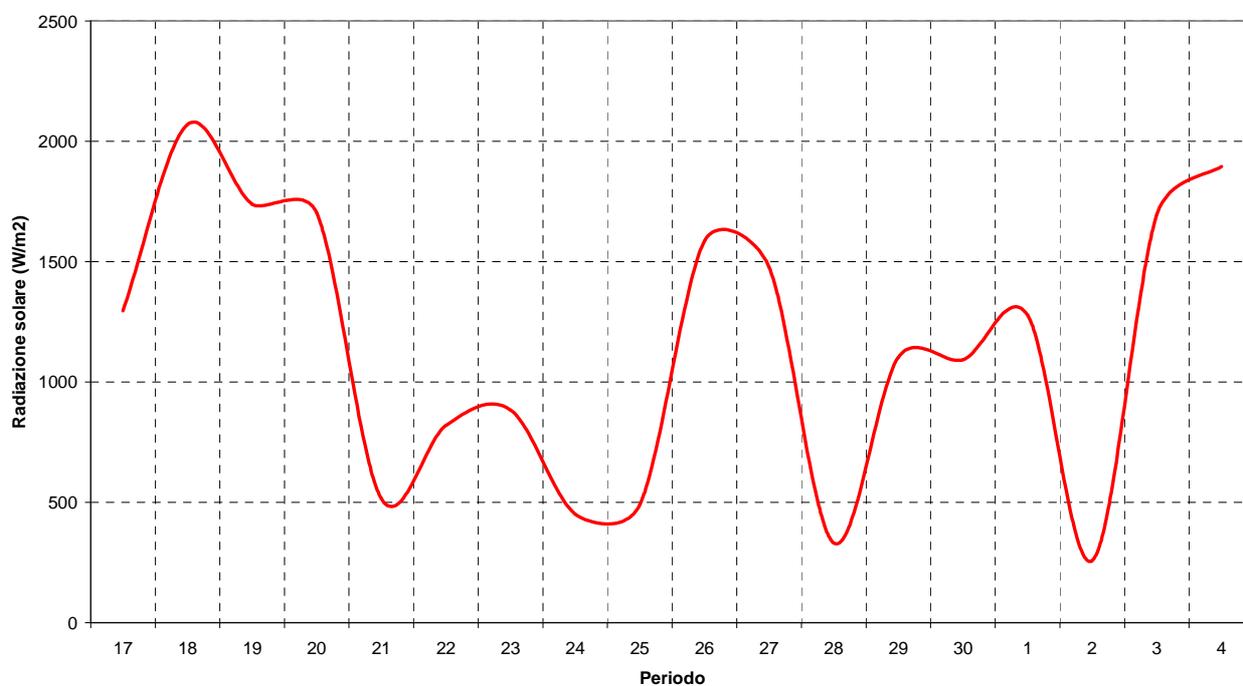
**g)**

**Radiazione solare (1-16 novembre 2008)**



**h)**

**Radiazione solare (17 novembre - 4 dicembre 2008)**



*Fig.2.3g,h – Andamento della radiazione solare nel periodo 1-16 novembre(g) e 17 novembre – 4 dicembre(h)*

## 2.4 Pioggia

### **Periodo 13 – 30 giugno 2008**

In questo periodo (Fig 2.4a) è stato riscontrato il giorno 17 giugno un unico evento di pioggia di entità modesta.

### **Periodo 1 – 13 luglio 2008**

In questo periodo (Fig 2.4b) non si è riscontrato alcun evento di pioggia.

### **Periodo 14 – 31 luglio 2008**

In questo periodo (Fig 2.4c) sono stati riscontrati tre eventi di pioggia nei giorni 21, 27 e 28 luglio un unico evento di pioggia di entità modesta.

### **Periodo 1 – 24 agosto 2008**

In questo periodo (Fig 2.4d) è stato riscontrato unico evento di pioggia di entità modesta..

### **Periodo 25 agosto – 30 settembre 2008**

In questo periodo (Fig 2.4e) si registrano diversi eventi di pioggia di modesta entità, tranne nei giorni 12 e 19 settembre.

### **Periodo 1 – 31 ottobre 2008**

In questo periodo (Fig. 2.4f) si registrano diversi eventi di pioggia, caratterizzato da piogge di moderata intensità che si concentrano per la maggior parte negli ultimi giorni del mese. Più in particolare gli eventi di maggiore entità si registrano il 16 ottobre ed il 27 ottobre con una quantità di pioggia caduta poco superiore ai 20 mm.

### **Periodo 1 – 16 novembre 2008**

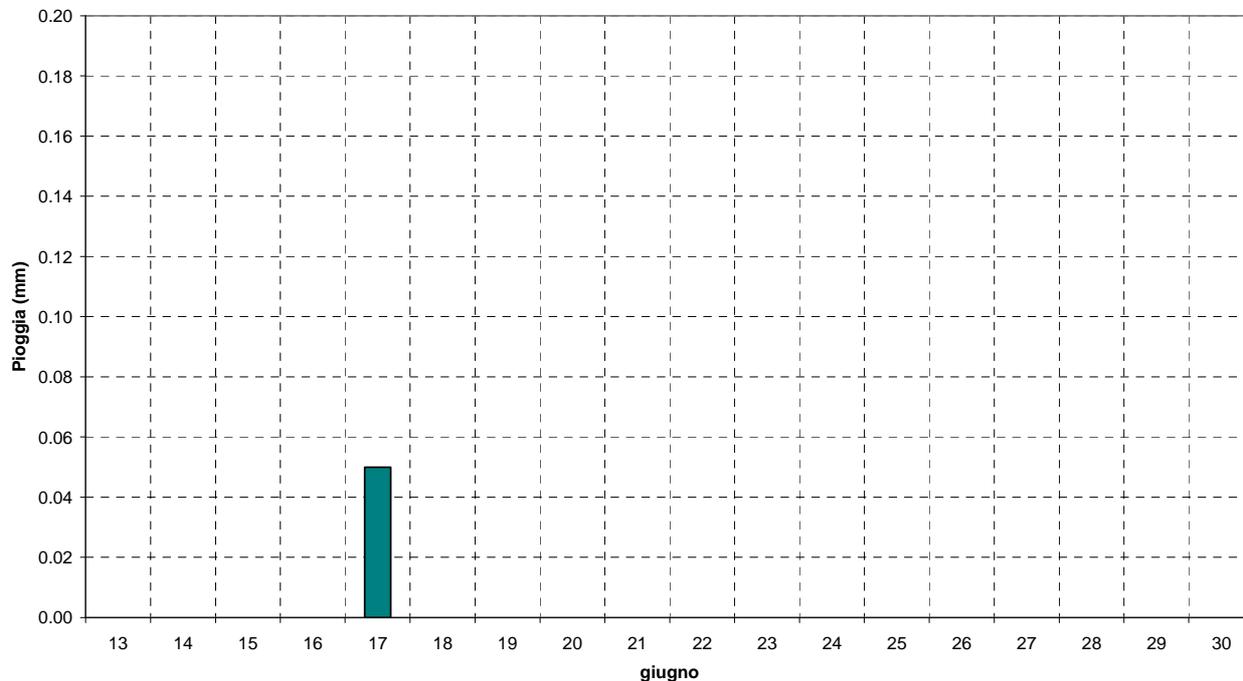
In questo periodo (Fig. 2.4g) si registrano diversi eventi di pioggia la cui intensità massima viene raggiunta il 12 novembre, caratterizzato da una pioggia di forte intensità (poco meno di 70 mm).

### **Periodo 17 novembre – 4 dicembre 2008**

In questo periodo (Fig. 2.4h) si registrano diversi eventi di pioggia la cui intensità massima viene raggiunta il 28 novembre con 35 mm.

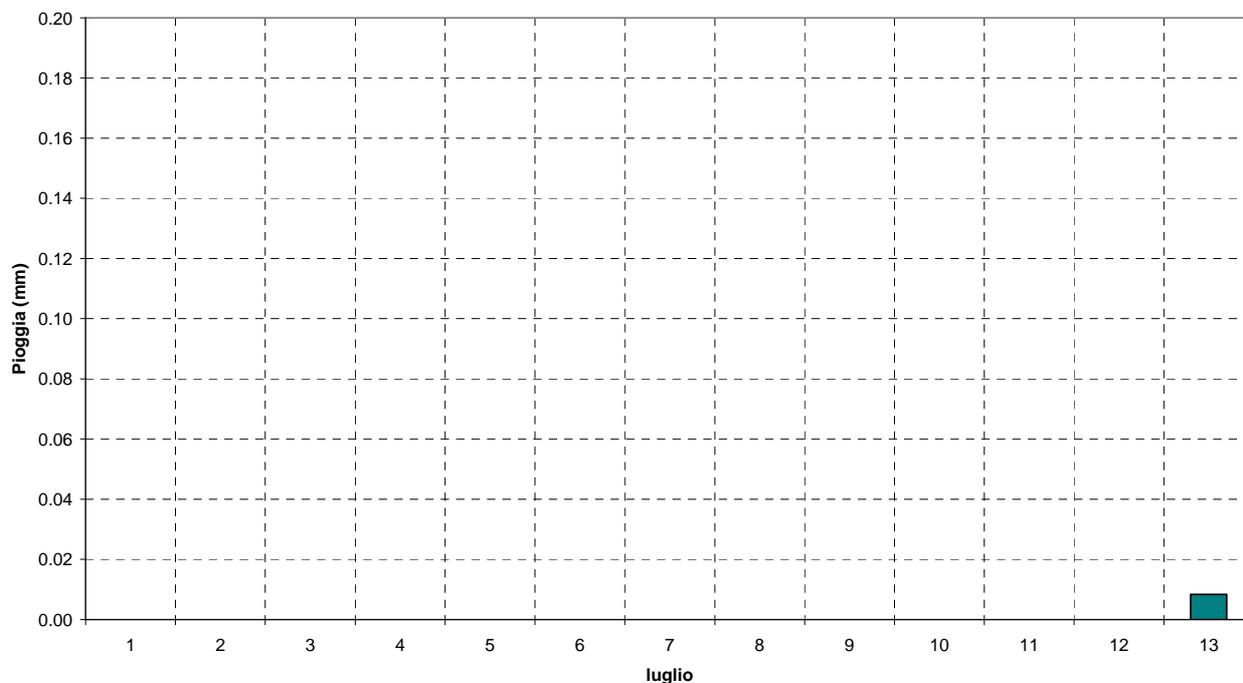
**a)**

**Pioggia (13 - 30 giugno 2008)**



**b)**

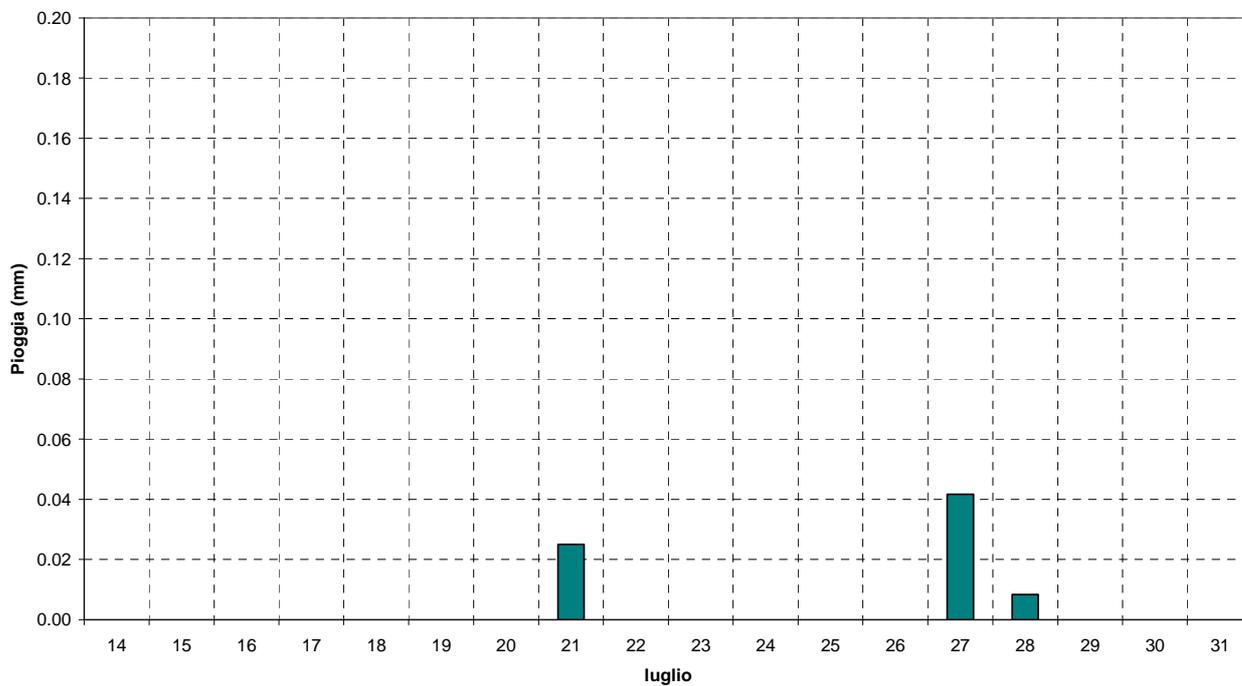
**Pioggia (1 - 13 luglio 2008)**



*Fig. 2.4 a,b – Andamento della pioggia nel periodo 13-30 giugno (a) e 1 – 13 luglio (b)*

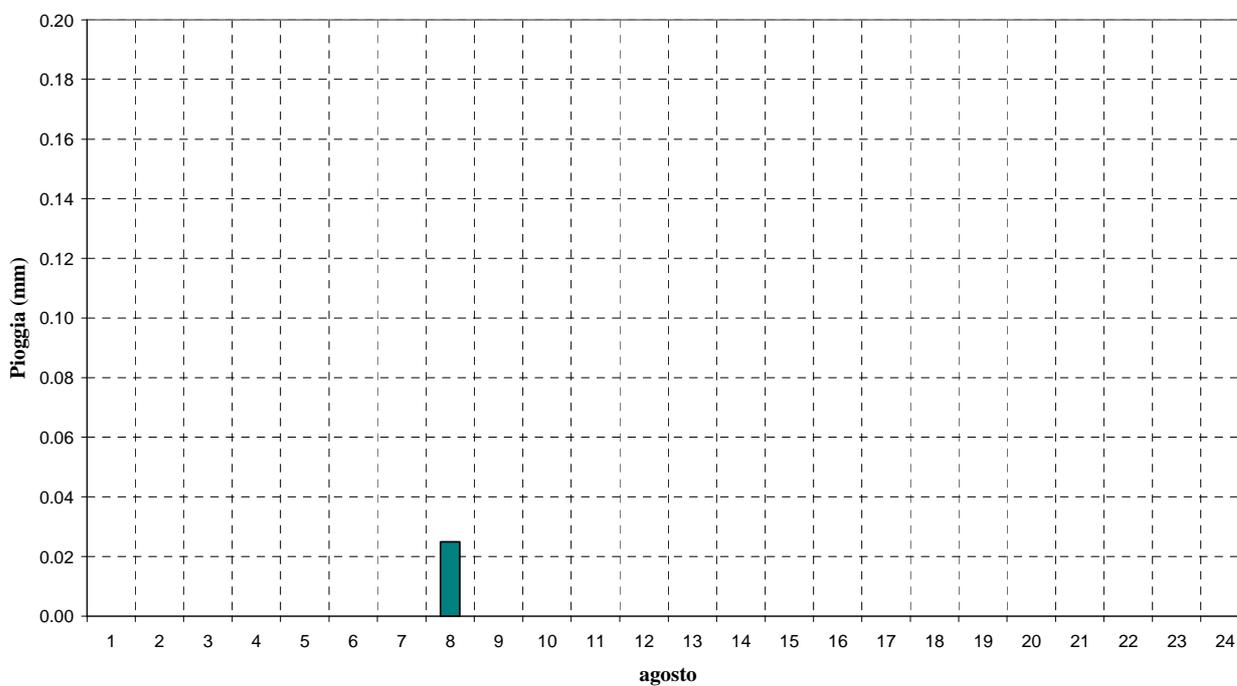
**c)**

**Pioggia (14-31 luglio 2008)**



**d)**

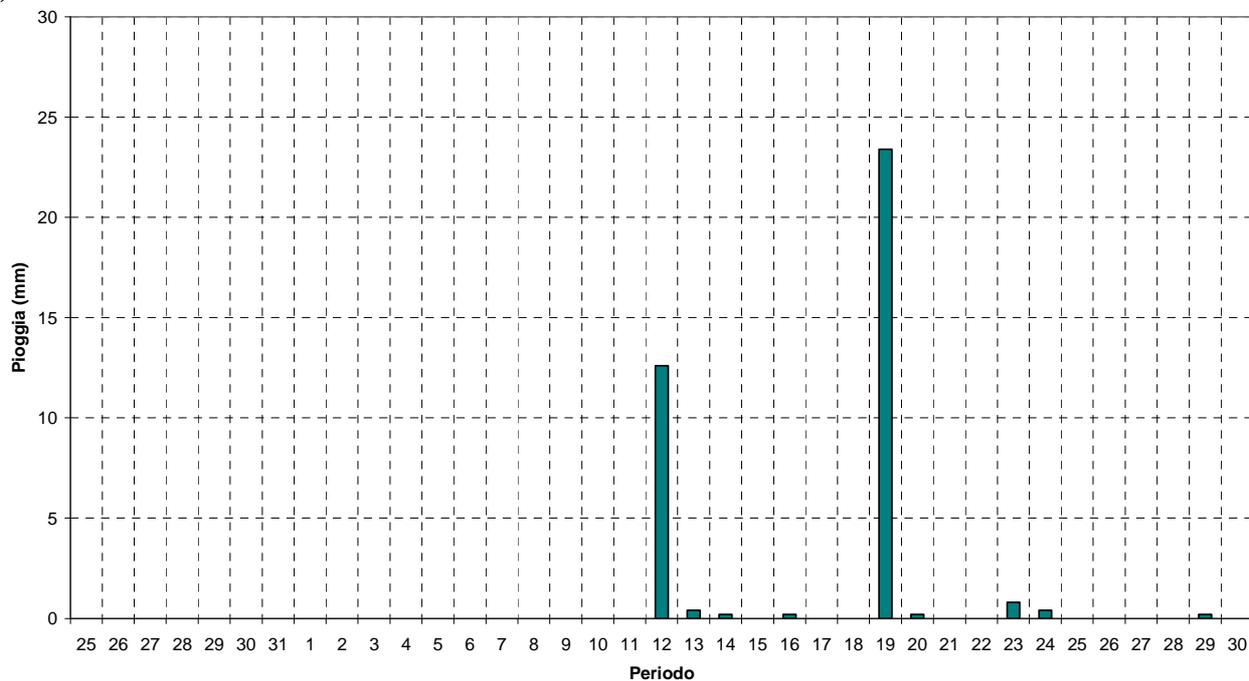
**Pioggia (1-24 agosto 2008)**



*Fig. 2.4 c,d – Andamento della pioggia nel periodo 14-31luglio (c) e 1 – 24 agosto (d)*

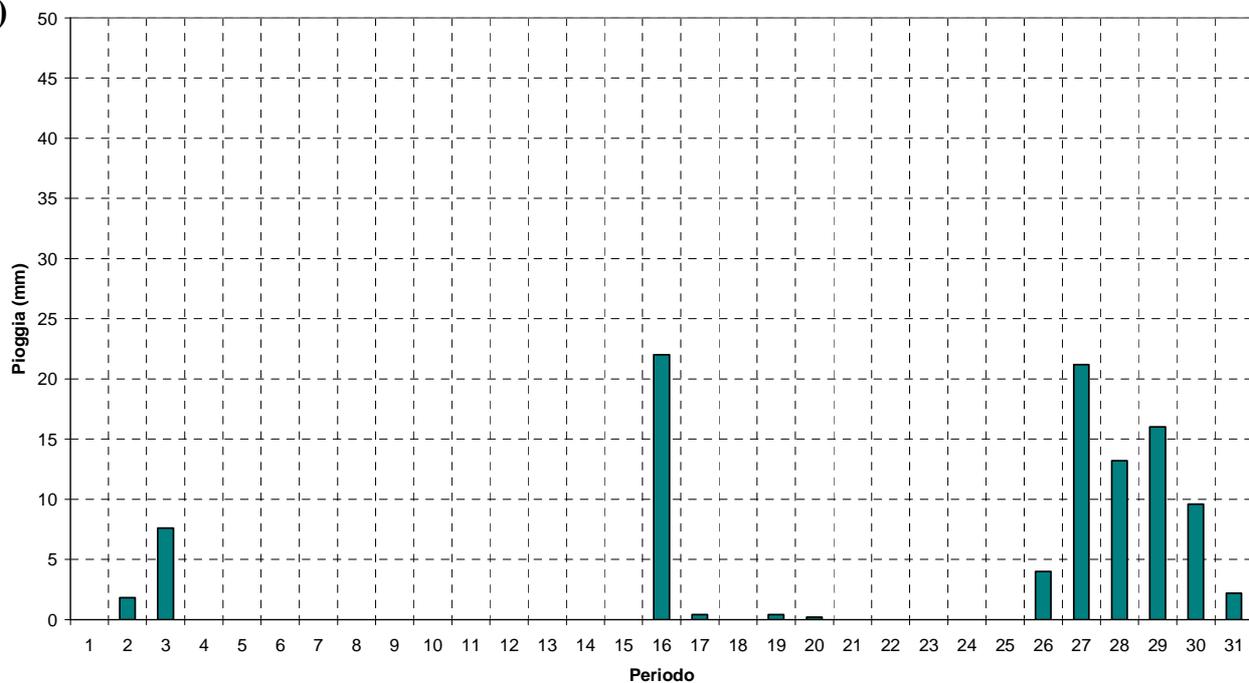
**Pioggia (25 agosto - 30 settembre 2008)**

**e)**



**Pioggia (1-31 ottobre 2008)**

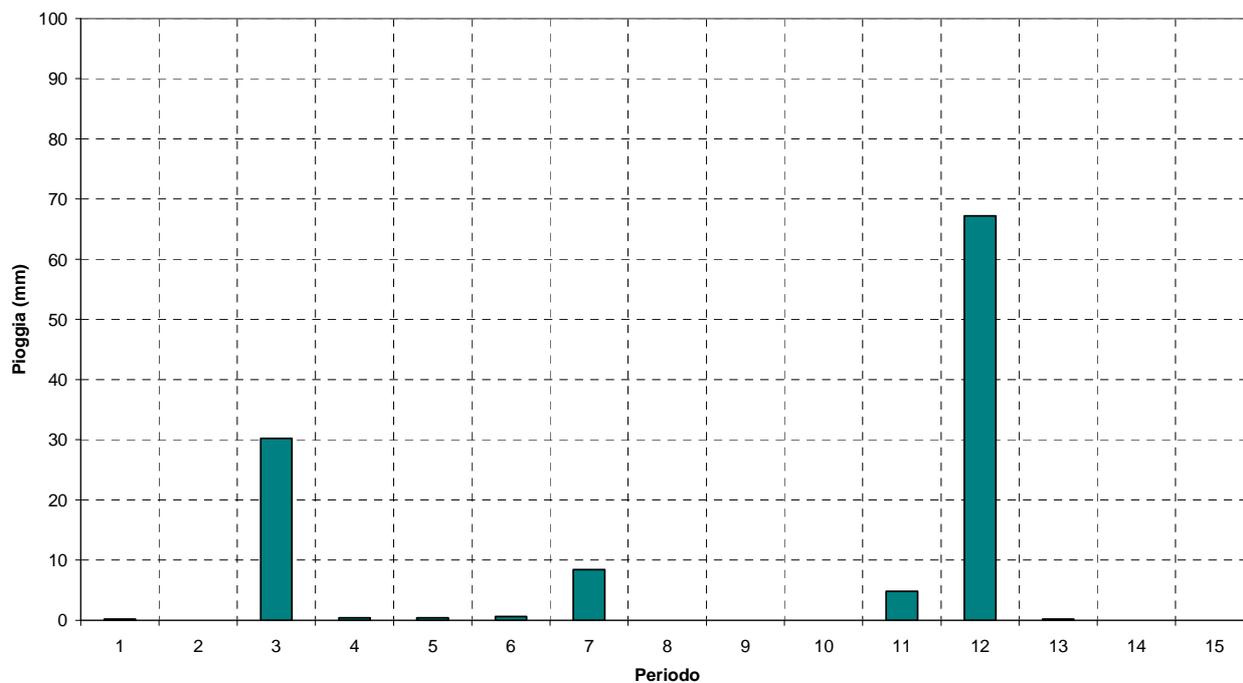
**f)**



*Fig.2.4 e,f – Andamento della pioggia nel periodo 25 agosto – 30 settembre 2008(e) e 1-31 ottobre(f)*

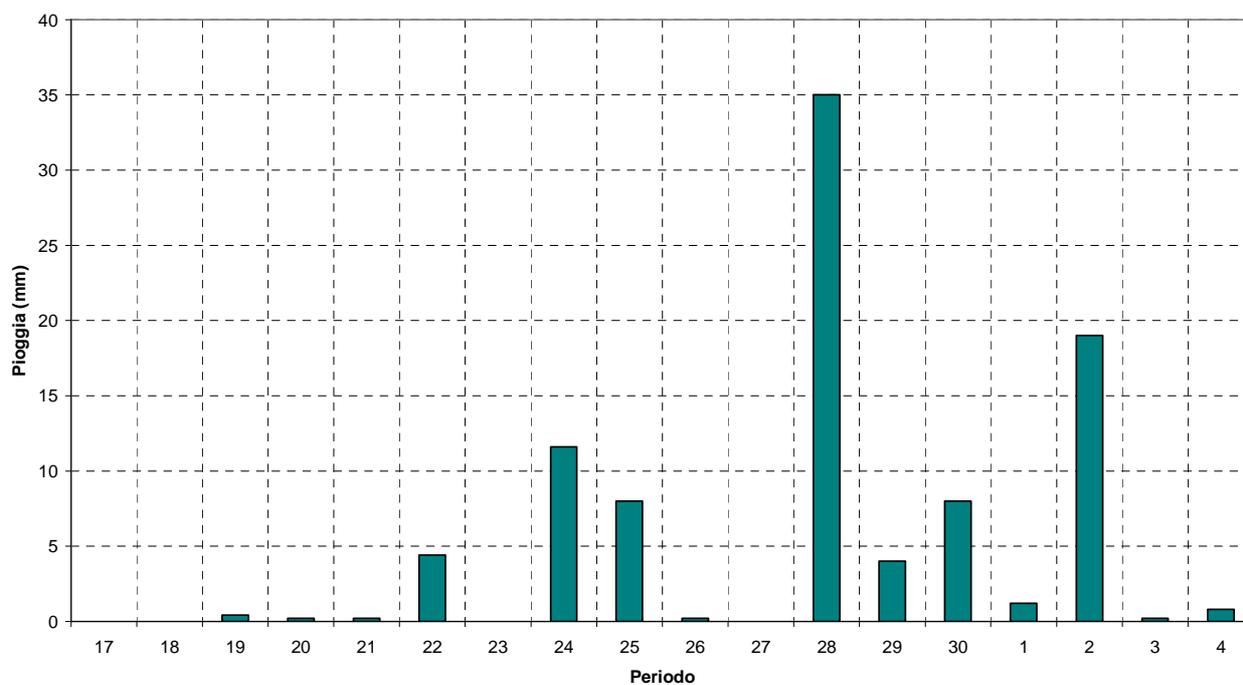
**g)**

**Pioggia (1-16 novembre 2008)**



**h)**

**Pioggia (17 novembre - 4 dicembre 2008)**



*Fig.2.4g,h – Andamento della pioggia nel periodo 1-16 novembre(g) e 17 novembre – 4 dicembre(h)*

### 3 DATI CHIMICI DELLA CAMPAGNA SPERIMENTALE PER IL PERIODO 13/6 – 4/12/ 2008

Qui di seguito vengono presentati i dati chimici rilevati dal mezzo mobile nei vari periodi. In particolare si considerano le concentrazioni medie dei seguenti inquinanti:

- Biossido di azoto (NO<sub>2</sub>)
- Anidride solforosa (SO<sub>2</sub>) ed acido solfidrico (H<sub>2</sub>S)
- Monossido di carbonio (CO)
- Ozono (O<sub>3</sub>)
- Materiale particolato PM<sub>10</sub> e PM<sub>2,5</sub>

#### 3.1 Biossido di azoto (NO<sub>2</sub>)

La normativa vigente (DM60/2002) prevede per l'NO<sub>2</sub> un valore limite per la concentrazione oraria pari a 220 µg/m<sup>3</sup>.

##### Periodo 13 – 30 giugno

In fig. 3.1a sono riportati i valori orari del NO<sub>2</sub> rilevati dal 13 Giugno (giorno di inizio della campagna) al 30 Giugno 2008 compreso. Come si può osservare, tali valori sono inferiori al limite (220 µg/m<sup>3</sup>), con un valore massimo della concentrazione di NO<sub>2</sub> pari a 97 µg/m<sup>3</sup> rilevato il 24 giugno.

##### Periodo 1 – 13 luglio

Le medesime considerazioni valgono per l'andamento del biossido di azoto rilevato nel periodo che va dal 1 luglio 2008 al 13 luglio 2008 compresi e riportato nella fig. 3.1b. Anche in questo caso i valori orari rilevati rientrano nei limiti imposti dalla legge. Il valore massimo è 72 µg/m<sup>3</sup> rilevato il 10 luglio.

##### Periodo 14 – 31 luglio

In fig. 3.1c sono riportati i valori orari NO<sub>2</sub> del periodo 14 ÷ 31 luglio 2008 compreso. Come si può osservare, i valori orari risultano inferiori al limite (220 µg/m<sup>3</sup>) con un valore massimo pari a 79 µg/m<sup>3</sup> rilevato il 18 luglio alle ore 7.

##### Periodo 1 – 24 agosto

Le medesime considerazioni valgono per l'andamento della concentrazione di NO<sub>2</sub> rilevata dal 1 agosto al 24 agosto compresi e riportato in fig. 3.1d. Anche in questo caso le concentrazioni orarie rilevati rientrano nei limiti imposti dalla legge con un valore massimo di 72 µg/m<sup>3</sup> (8 agosto alle ore 4).

##### Periodo 25 agosto – 30 settembre

Nella fig 3.1e è riportato l'andamento della concentrazione oraria di NO<sub>2</sub>. I valori di concentrazione sono al di sotto del limite fissato (220 µg/m<sup>3</sup>) con un valore massimo di 101 µg/m<sup>3</sup> il giorno 11 settembre alle ore 8.

##### Periodo 1 – 31 ottobre

Nella Fig. 3.1f è riportato l'andamento della concentrazione oraria di NO<sub>2</sub> per il periodo in questione. Non vi sono stati superamenti del limite fissato (220 µg/m<sup>3</sup>) ed il valore massimo risulta pari 104 µg/m<sup>3</sup> raggiunto il 23 ottobre alle ore 18.

##### Periodo 1 – 16 novembre

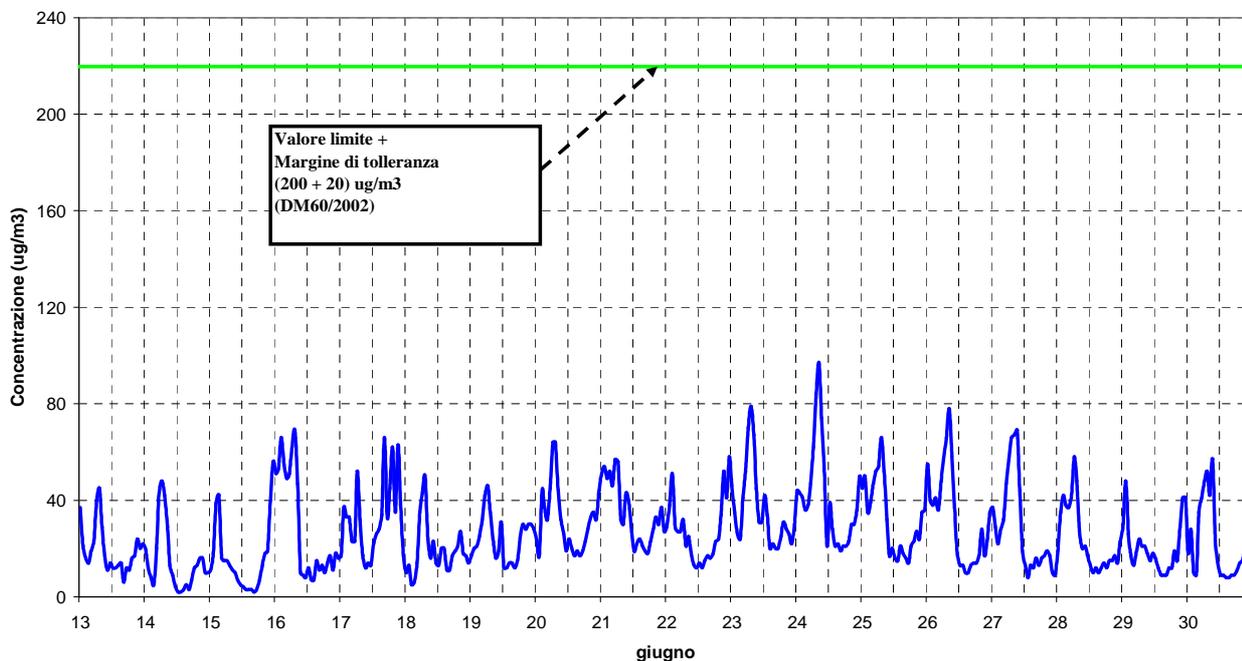
In Fig. 3.1g è riportato l'andamento della concentrazione oraria di NO<sub>2</sub> per il periodo in questione. Non vi sono stati superamenti del limite fissato (220 µg/m<sup>3</sup>) e il valore massimo di concentrazione oraria del periodo è 100 µg/m<sup>3</sup> raggiunto il 14 novembre alle ore 19.

##### Periodo 17 novembre – 4 dicembre

In Fig. 3.1h è riportato l'andamento della concentrazione oraria di NO<sub>2</sub> per il periodo in questione. Non vi sono stati superamenti del limite fissato (220 µg/m<sup>3</sup>) e il valore massimo di concentrazione oraria del periodo è 121 µg/m<sup>3</sup> raggiunto il 25 novembre alle ore 15.

**a)**

**NO2 (13- 30 Giugno 2008)**



**b)**

**NO2 - (1-13 Luglio 2008)**

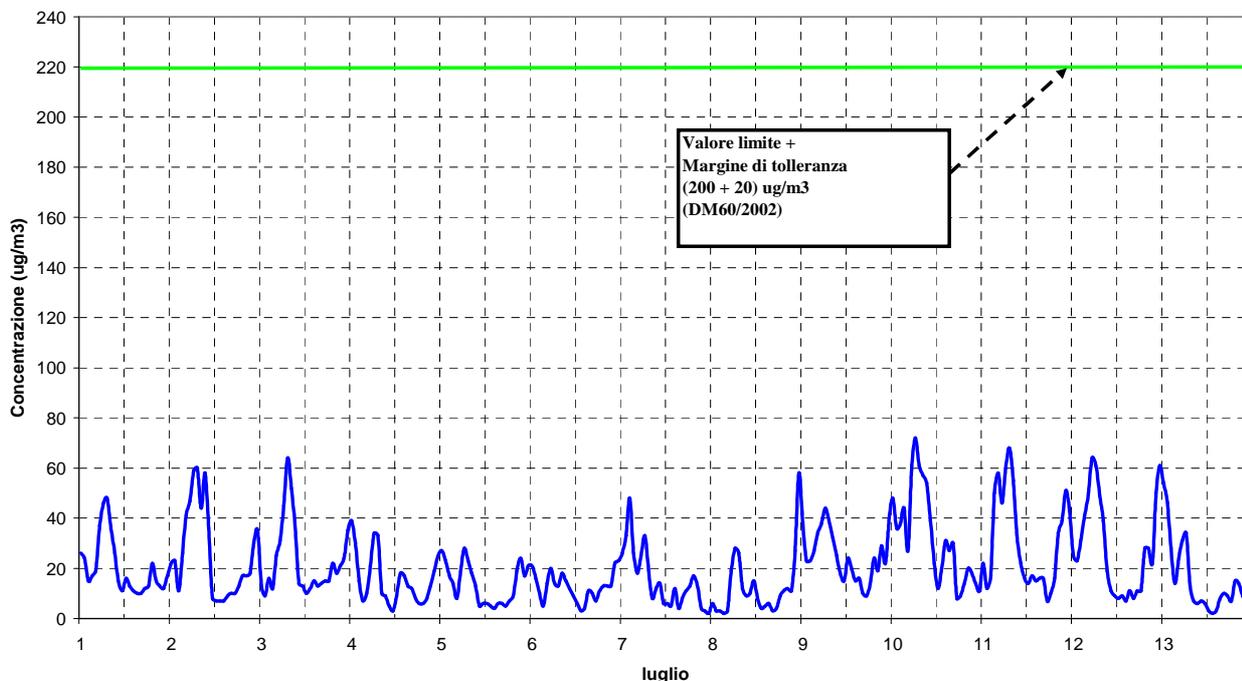
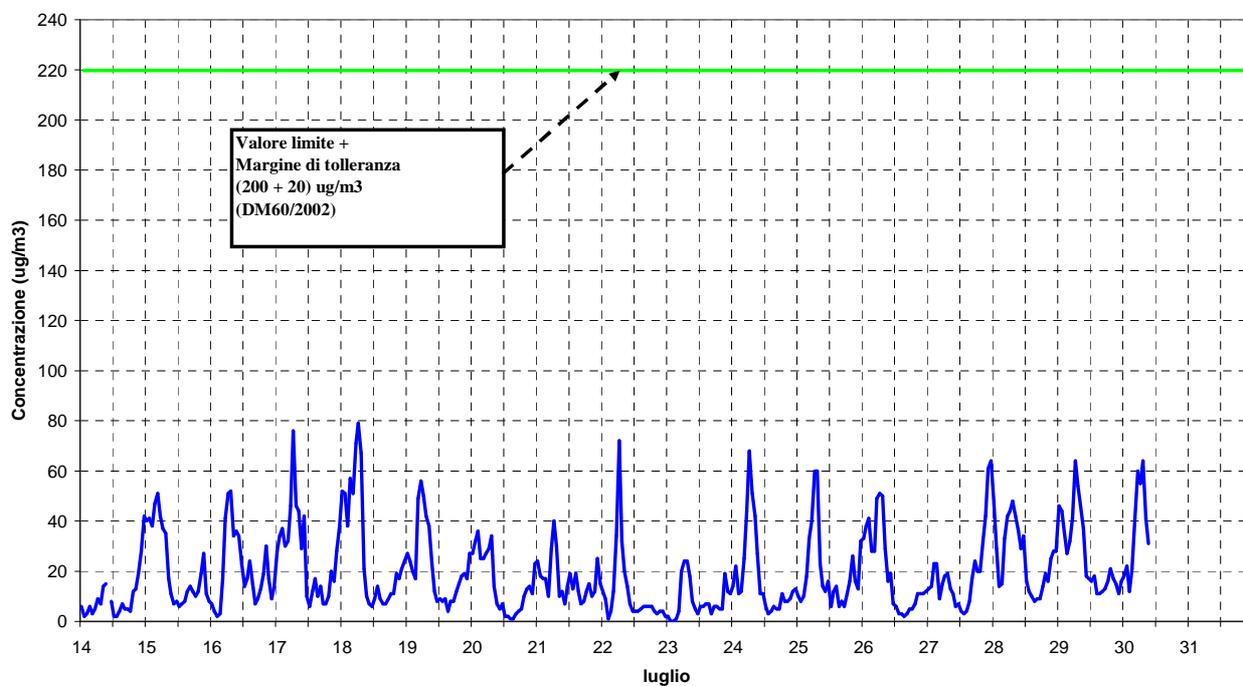


Fig. 3.1 a,b – Andamento della concentrazione oraria di NO<sub>2</sub> nei periodi 13-30 giugno (a) e 1-13 luglio (b)

**c)**

**NO<sub>2</sub> - (14 - 31 luglio 2008)**



**d)**

**NO<sub>2</sub> - (1 - 24 Agosto 2008)**

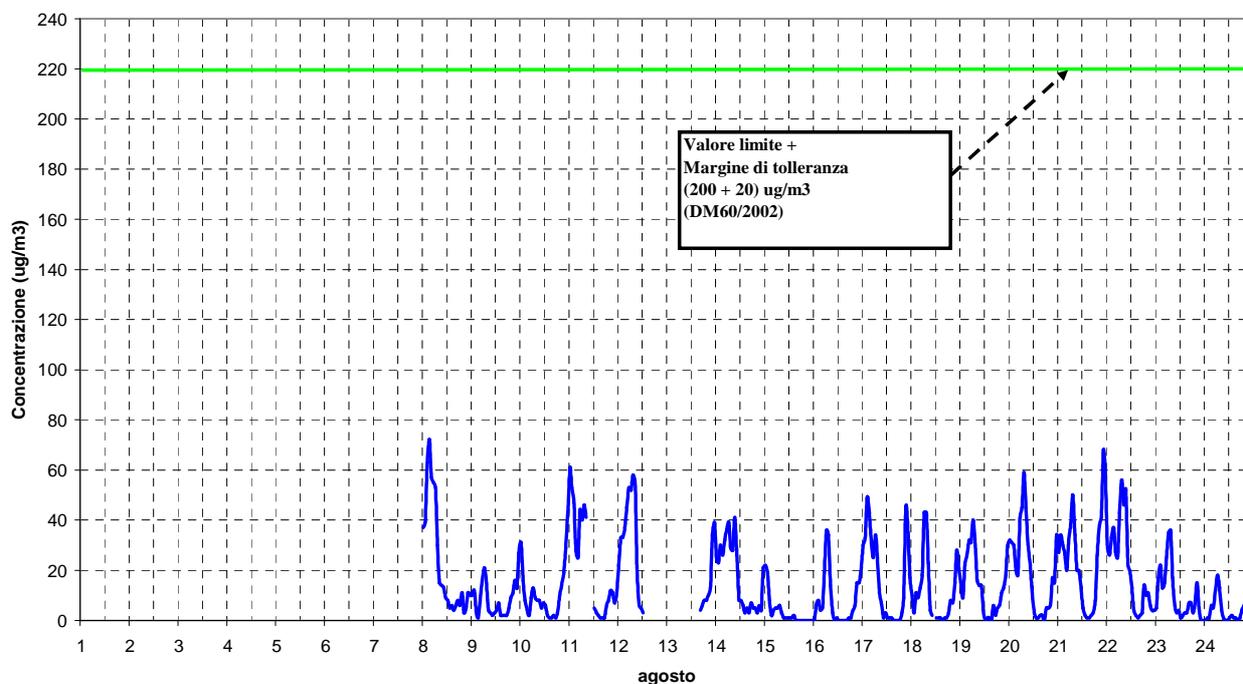
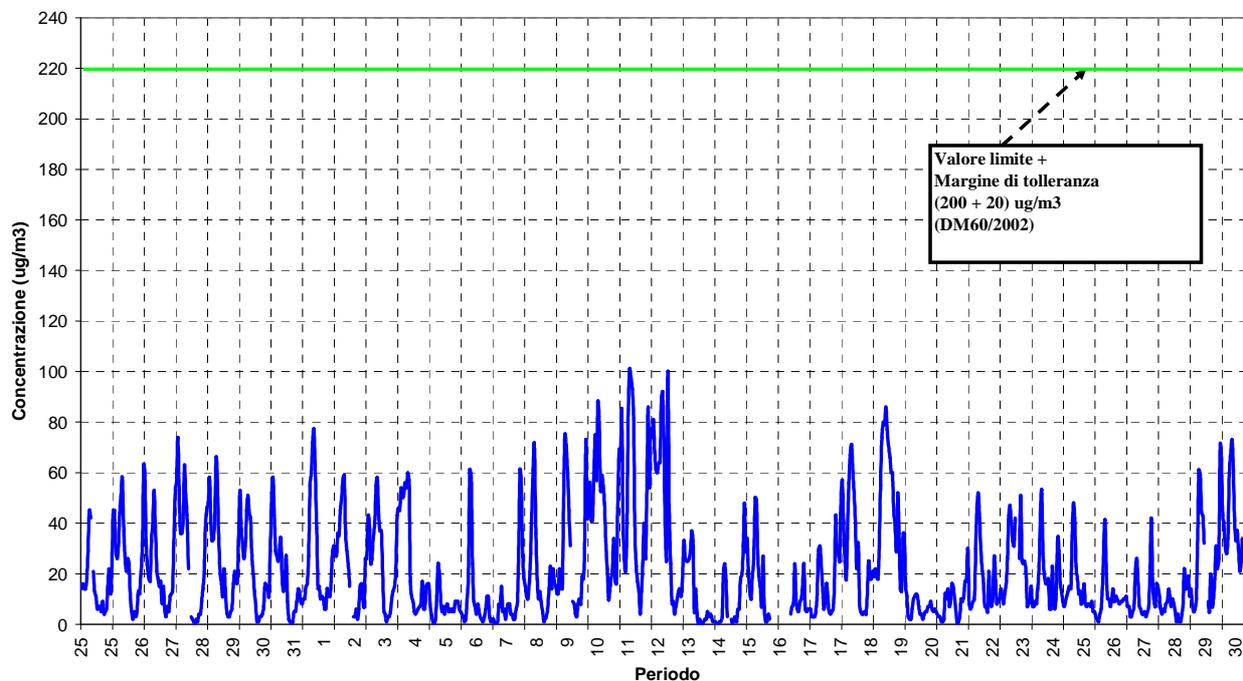


Fig. 3.1 c,d – Andamento della concentrazione oraria di NO<sub>2</sub> nei periodi 14-31 luglio (c) e 1-24 agosto (d)

e)

**NO<sub>2</sub> (25 agosto - 30 settembre 2008)**



f)

**NO<sub>2</sub> (1 - 31 ottobre 2008)**

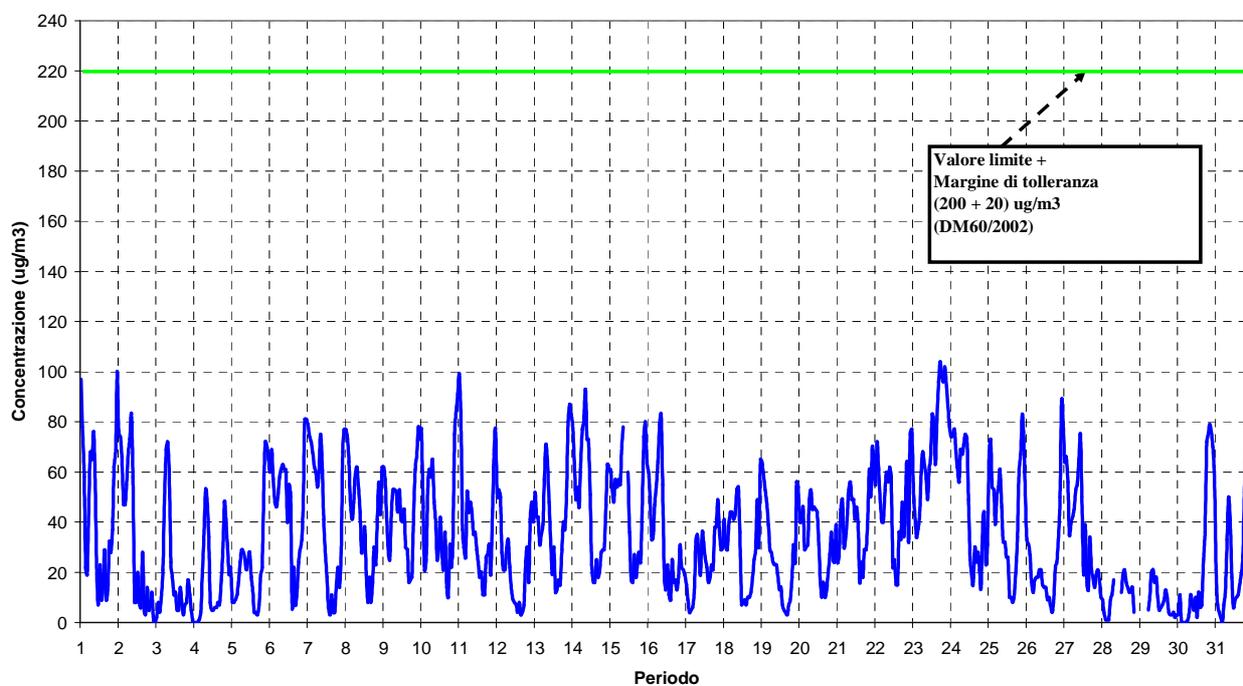
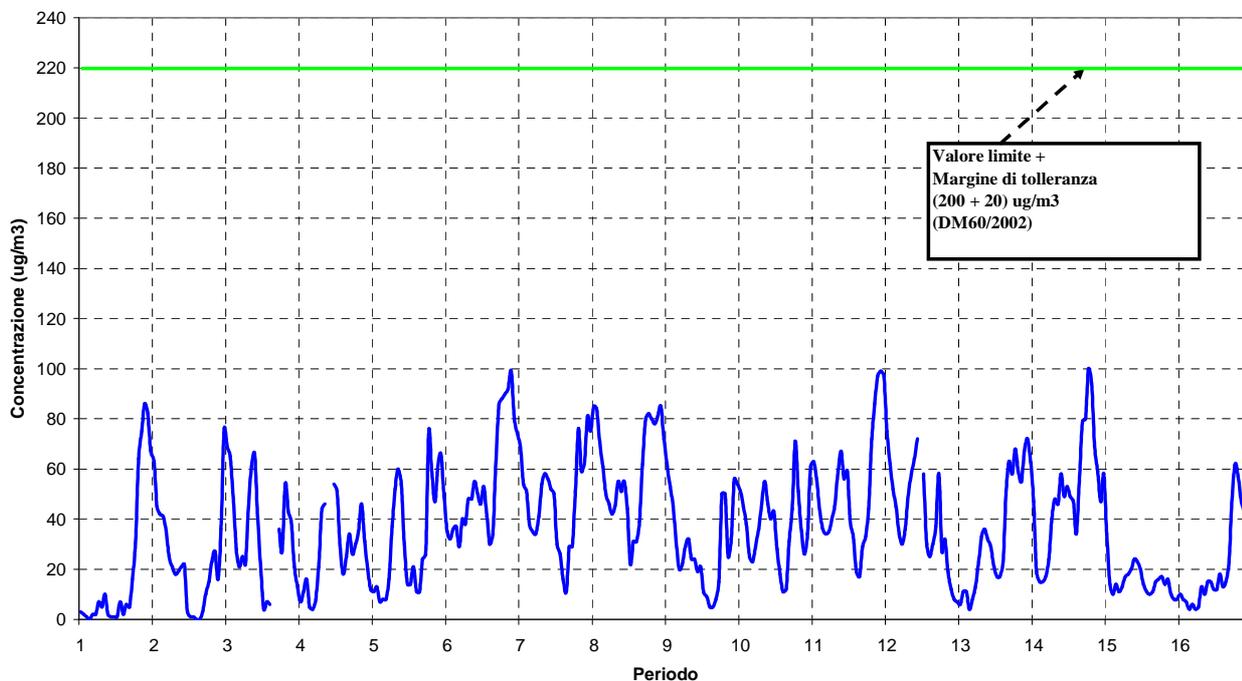


Fig. 3.1 e,f – Andamento della concentrazione oraria di NO<sub>2</sub> nei periodi 25 agosto – 30 settembre (e) e 1-31 ottobre (f)

**g)**

**NO2 (1-16 novembre 2008)**



**h)**

**NO2 (17 novembre - 4 dicembre 2008)**

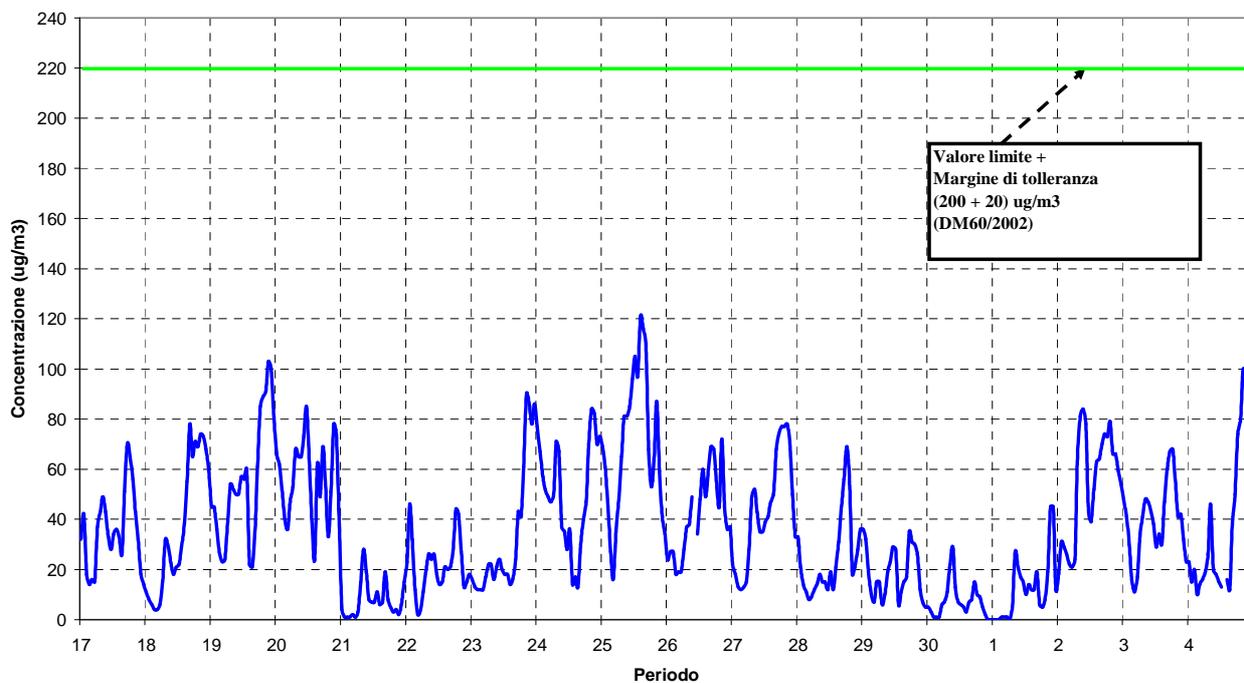


Fig. 3.1,g,h – Andamento della concentrazione oraria di NO2 nei periodi 1-16 novembre(g) e 17 novembre – 4 dicembre(h)

### 3.2 Anidride solforosa (SO<sub>2</sub>) e Acido solfidrico (H<sub>2</sub>S)

Nelle figure che seguono sono riportati gli andamenti delle concentrazioni medie orarie di SO<sub>2</sub> e di H<sub>2</sub>S. A tal proposito va osservato che non esiste una normativa che stabilisca dei limiti orari e/o giornalieri alla concentrazione di H<sub>2</sub>S nell'aria ma vi sono dei valori di soglia accettati dalle comunità scientifiche. Più in particolare, la soglia olfattiva viene fissata a 7 µg/m<sup>3</sup> per la concentrazione di H<sub>2</sub>S media oraria, mentre 150 µg/m<sup>3</sup> è il valore limite della media giornaliera fissato dall'Organizzazione Mondiale della Sanità per la protezione della salute umana. Infine è stato stabilito un valore di 40 µg/m<sup>3</sup> per proteggere la vegetazione più sensibile (E. Bacci – Energia Geotermica – ARPAT 1998).

#### Periodo 13 – 30 giugno

Nelle figure 3.2a e 3.2c sono riportati i valori medi orari di SO<sub>2</sub> e H<sub>2</sub>S del periodo. Per l'SO<sub>2</sub> le concentrazioni sono inferiori al limite (350 µg/m<sup>3</sup>) con un valore massimo di 43.1 µg/m<sup>3</sup> raggiunto il 24 giugno alle ore 9. Nel caso di H<sub>2</sub>S, la concentrazione media oraria ha superato il limite di soglia olfattiva per 14 volte (fig 3.2c), mentre la concentrazione media giornaliera si è mantenuta sotto il limite di 150 µg/m<sup>3</sup> (fig 3.2e). Il limite di concentrazione di 40 µg/m<sup>3</sup> non viene mai superato.

#### Periodo 1 – 13 luglio

Le concentrazioni di SO<sub>2</sub> (fig. 3.2b) sono inferiori al limite fissato (350 µg/m<sup>3</sup>) con un massimo 44.6 µg/m<sup>3</sup> raggiunto il 2 luglio alle ore 10. Per la concentrazione oraria di H<sub>2</sub>S (fig. 3.2d) vi sono stati 8 superamenti della soglia olfattiva, mentre la concentrazione media giornaliera (fig. 3.2f) sta al di sotto del limite fissato (150 µg/m<sup>3</sup>). Il limite di concentrazione di 40 µg/m<sup>3</sup> non viene mai superato.

#### Periodo 14 – 31 luglio

Per quanto riguarda l'SO<sub>2</sub> le concentrazioni rilevate sono inferiori al limite fissato (350 µg/m<sup>3</sup>) con un valore massimo di 21.6 µg/m<sup>3</sup> raggiunto il 16 luglio alle ore 14. Nel caso di H<sub>2</sub>S, la concentrazione media oraria ha superato il limite di soglia olfattiva per 7 volte (fig 3.2g), mentre la concentrazione media giornaliera si è mantenuta sotto il limite di soglia fissato a 150 µg/m<sup>3</sup> (fig 3.2m). Il limite di concentrazione di 40 µg/m<sup>3</sup> non viene mai superato.

#### Periodo 1 – 24 agosto

Le concentrazioni di SO<sub>2</sub> (fig. 3.2h) presentano valori inferiori al limite fissato (350 µg/m<sup>3</sup>) con un valore massimo di concentrazione pari 15.2 µg/m<sup>3</sup> raggiunto il 22 agosto alle ore 12 ed il 24 agosto alle ore 4. Nel caso della concentrazione oraria dell'H<sub>2</sub>S (fig. 3.2l) vi è stato un superamento della soglia olfattiva (7 µg/m<sup>3</sup>), mentre la concentrazione media giornaliera (fig. 3.2n) si mantiene al di sotto del limite fissato (150 µg/m<sup>3</sup>). Il limite di concentrazione di 40 µg/m<sup>3</sup> non viene mai superato.

#### Periodo 25 agosto – 30 settembre

Nelle figure 3.2o e 3.2p sono riportati i valori medi orari di di SO<sub>2</sub> e H<sub>2</sub>S del periodo. Per quanto riguarda l'SO<sub>2</sub> le concentrazioni sono inferiori al limite fissato (350 µg/m<sup>3</sup>) con un massimo di 33.6 µg/m<sup>3</sup> raggiunto il 1 settembre alle ore 10. Nel caso di H<sub>2</sub>S, la concentrazione media oraria ha superato il limite di soglia olfattiva per 15 volte (fig 3.2p), mentre la concentrazione media giornaliera si è mantenuta sotto il limite di soglia fissato a 150 µg/m<sup>3</sup> (fig 3.2q). Il limite di concentrazione di 40 µg/m<sup>3</sup> non viene mai superato.

#### Periodo 1 – 31 ottobre

Nelle figure Fig 3.2r e Fig. 3.2t sono riportati i valori di concentrazione media oraria di SO<sub>2</sub> e H<sub>2</sub>S rispettivamente. Per quanto concerne la concentrazione media oraria di SO<sub>2</sub> non vi sono stati superamenti del limite fissato (350 µg/m<sup>3</sup>) con un valore massimo di 30.4 µg/m<sup>3</sup> raggiunto il 2 ottobre alle ore 19. Nel caso di H<sub>2</sub>S la concentrazione ha superato il limite di soglia olfattiva per 14 volte. Il valore massimo orario è 25.8 raggiunto il 27 ottobre alle 23. La concentrazione media giornaliera di H<sub>2</sub>S (Fig. 3.2v) nel periodo considerato si mantiene al di sotto del limite di 150 µg/m<sup>3</sup> fissato dall'O.M.S. Il limite di concentrazione di 40 µg/m<sup>3</sup> non viene mai superato.

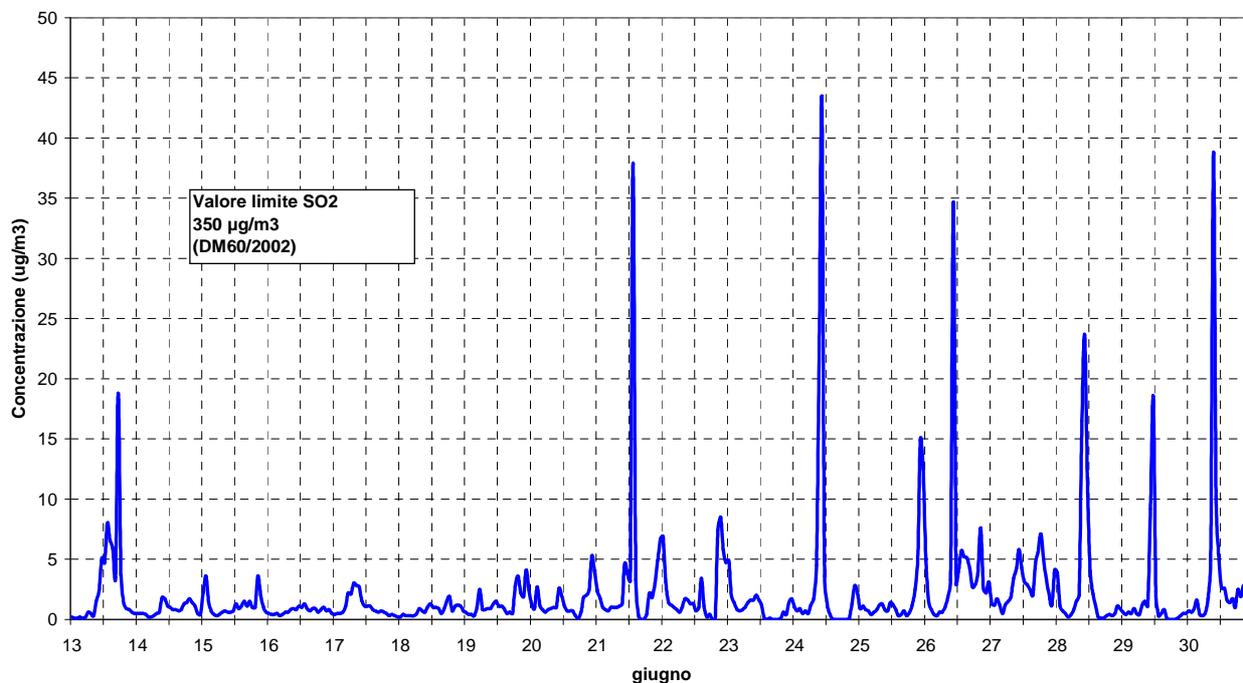
#### Periodo 1 – 16 novembre

Nelle figure Fig. 3.2s e Fig 3.2u sono riportate i valori orari di SO<sub>2</sub> e H<sub>2</sub>S rispettivamente. In questo periodo la concentrazione media oraria di SO<sub>2</sub> non supera il limite fissato (350 µg/m<sup>3</sup>) con un valore massimo di 16.8 µg/m<sup>3</sup> raggiunto il 1 novembre alle ore 7. Per quanto riguarda la concentrazione oraria di H<sub>2</sub>S nel periodo in questione vi è stato un solo superamento della soglia olfattiva (7 µg/m<sup>3</sup>). Il valore massimo di concentrazione oraria è stato di 9.7 µg/m<sup>3</sup> raggiunto il 4 novembre alle ore 12. La concentrazione media giornaliera di H<sub>2</sub>S (Fig. 3.2z) nel periodo considerato si mantiene al di sotto del limite di 150 µg/m<sup>3</sup> fissato dall'O.M.S. Il limite di concentrazione di 40 µg/m<sup>3</sup> non viene mai superato.

**Periodo 17 novembre – 4 dicembre**

Nelle figure Fig. 3.2,a1 e Fig 3.2,a2 sono riportate i valori orari di SO<sub>2</sub> e H<sub>2</sub>S. In questo periodo la concentrazione media oraria di SO<sub>2</sub> non supera il limite fissato (350 µg/m<sup>3</sup>) con un valore massimo è 27.5 µg/m<sup>3</sup> raggiunto il 1 dicembre alle ore 11. Per quanto riguarda la concentrazione oraria di H<sub>2</sub>S (Fig 3.2,a3) nel periodo in questione vi sono stati 15 superamenti della soglia olfattiva (7 µg/m<sup>3</sup>). Il valore massimo di concentrazione oraria è 23.6 µg/m<sup>3</sup> raggiunto il 1 dicembre alle ore 11. La concentrazione media giornaliera di H<sub>2</sub>S (Fig. 3.2,a3) nel periodo considerato si mantiene al di sotto del limite di 150 µg/m<sup>3</sup> fissato dall'O.M.S. Il limite di concentrazione di 40 µg/m<sup>3</sup> non viene mai superato.

**a) SO<sub>2</sub> - (13-30 Giugno 2008)**



**b) SO<sub>2</sub> (1 - 13 luglio 2008)**

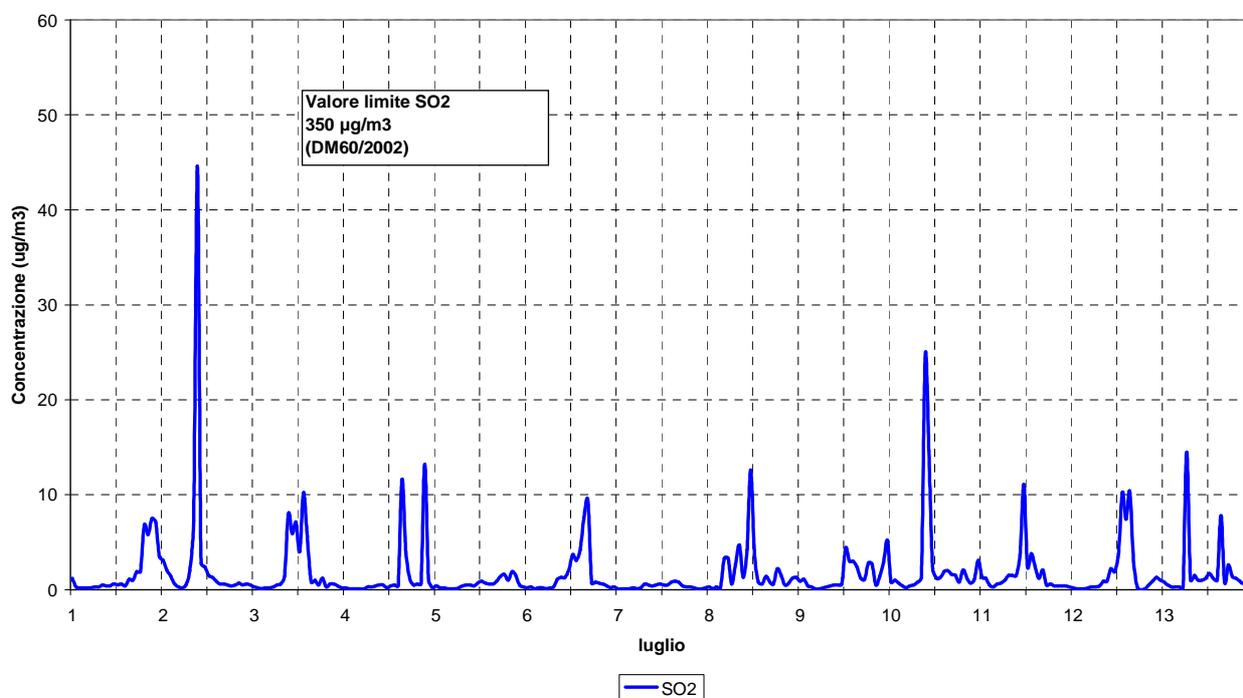
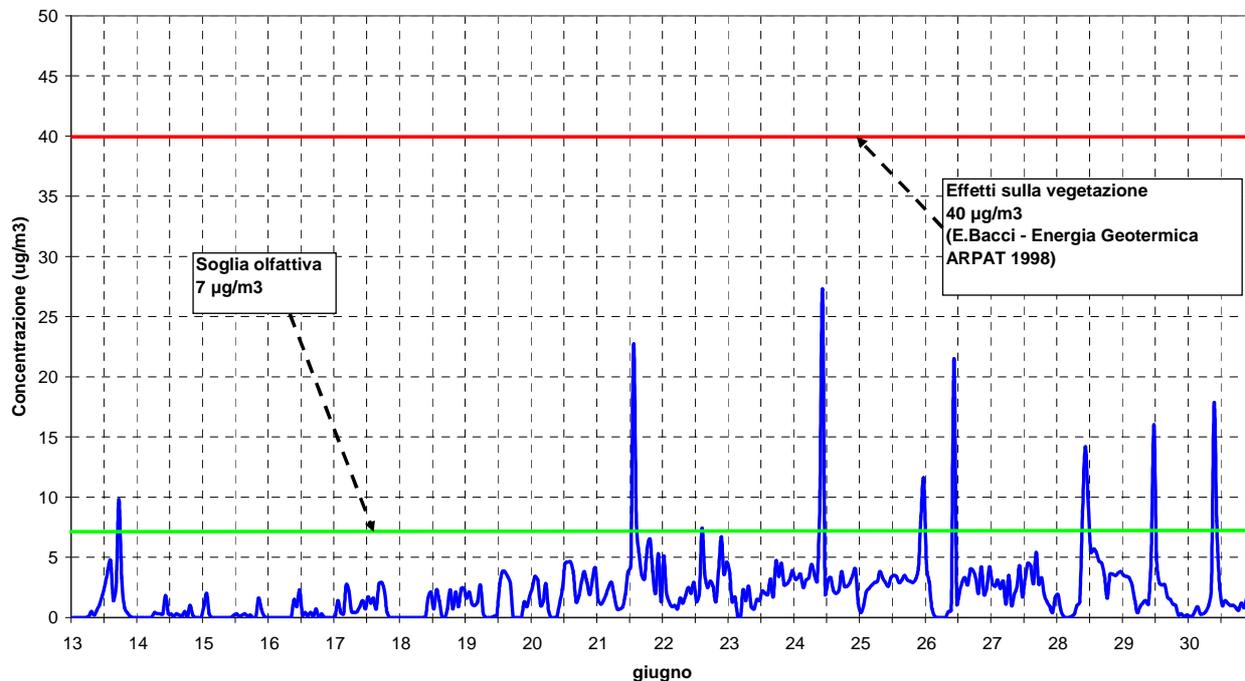


Fig. 3.2 a,b – Andamento della concentrazione oraria di SO<sub>2</sub> nei periodi 13-30 giugno (a) e -13 luglio (b)

**c)**

**H<sub>2</sub>S - (13 - 30 Giugno 2008)**



**d)**

**H<sub>2</sub>S (1-13 luglio 2008)**

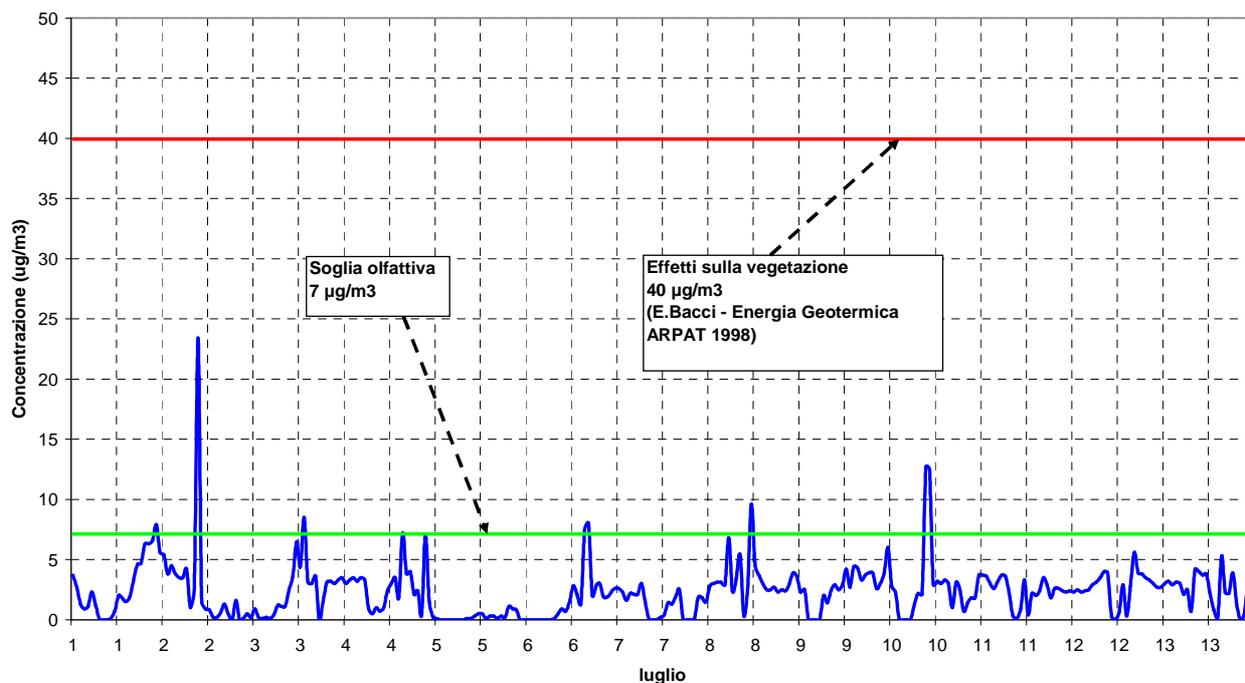
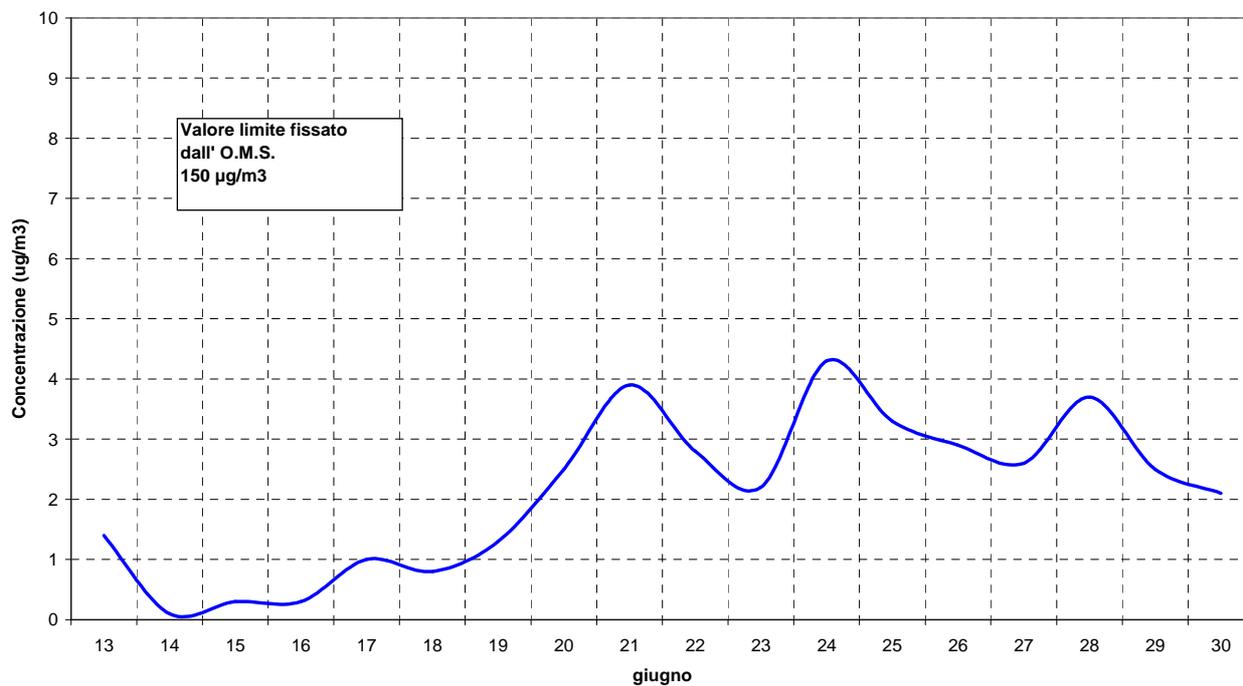


Fig. 3.2 c,d – Andamento della concentrazione oraria di H<sub>2</sub>S nei periodi 13-30 giugno (c) e 1 – 13 luglio (d)

**e)**

**H2S (13 - 30 giugno 2008)**



**f)**

**H2S (1-13 luglio 2008)**

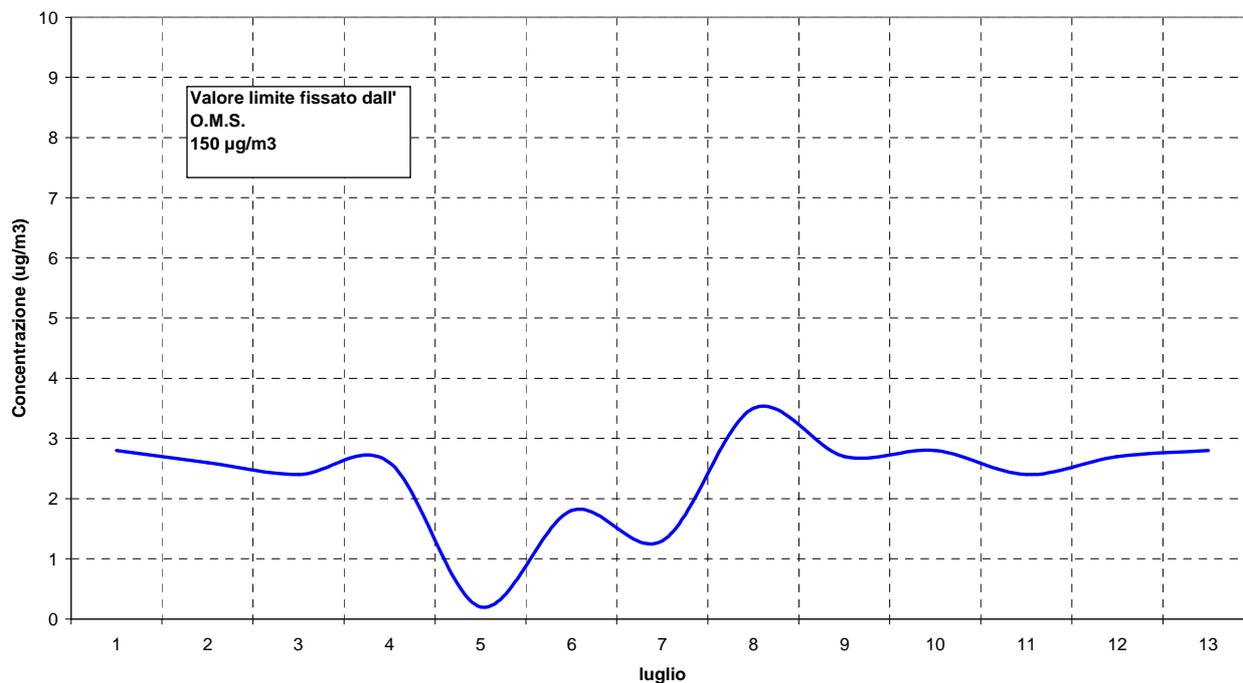
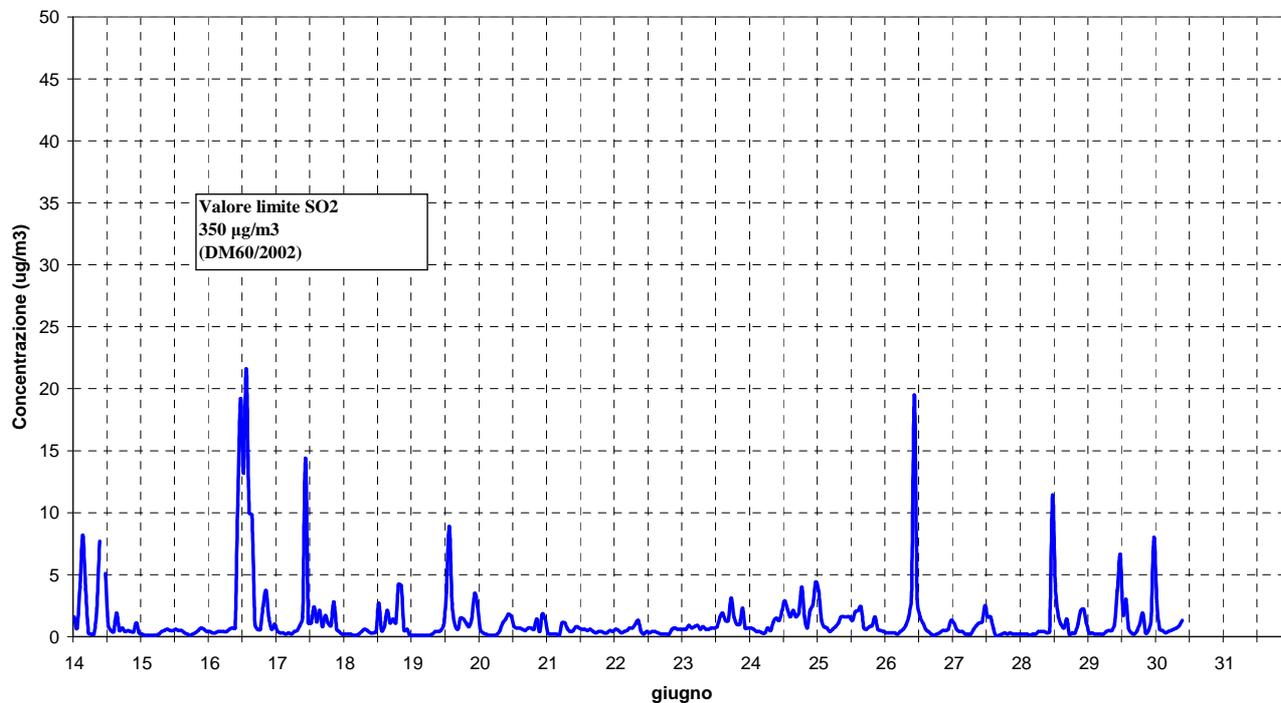


Fig. 3.2 e,f – Andamento della concentrazione giornaliera di H<sub>2</sub>S nei periodi 13-30 giugno (i) e 1-13 luglio (l)

g)

**SO<sub>2</sub> - (14 - 31 luglio 2008)**



h)

**SO<sub>2</sub> - (1 - 24 agosto 2008)**

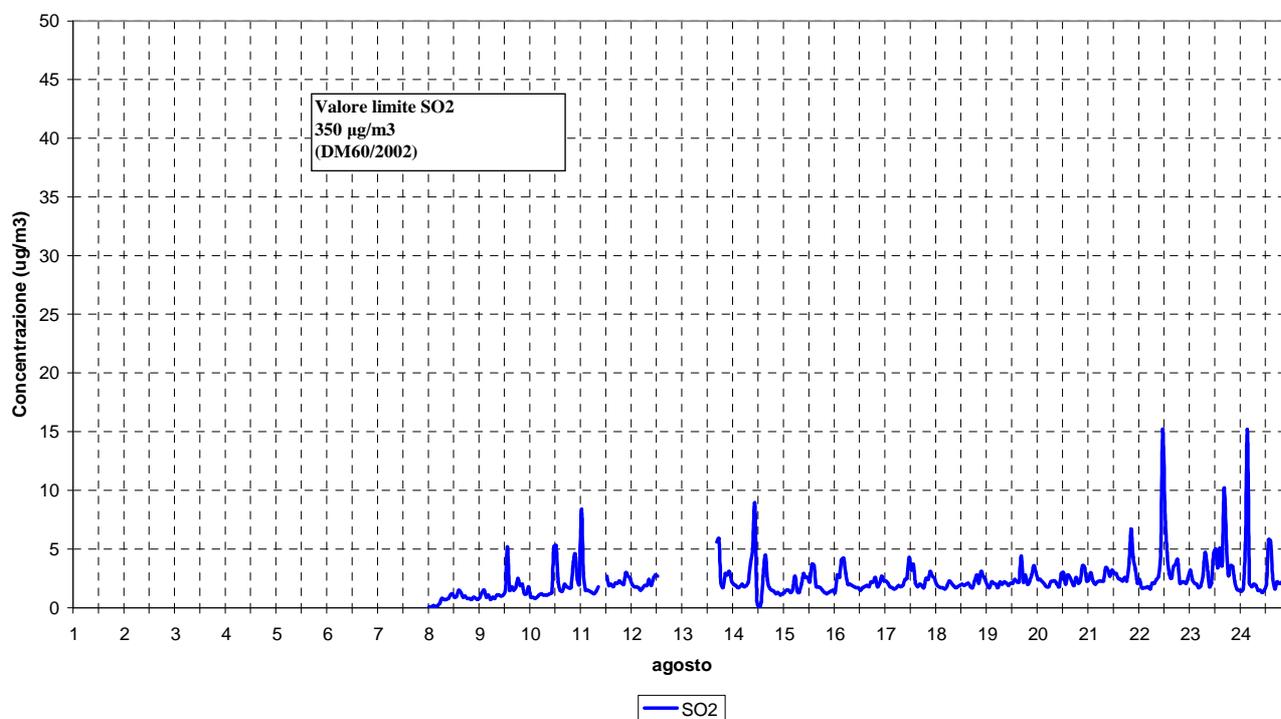
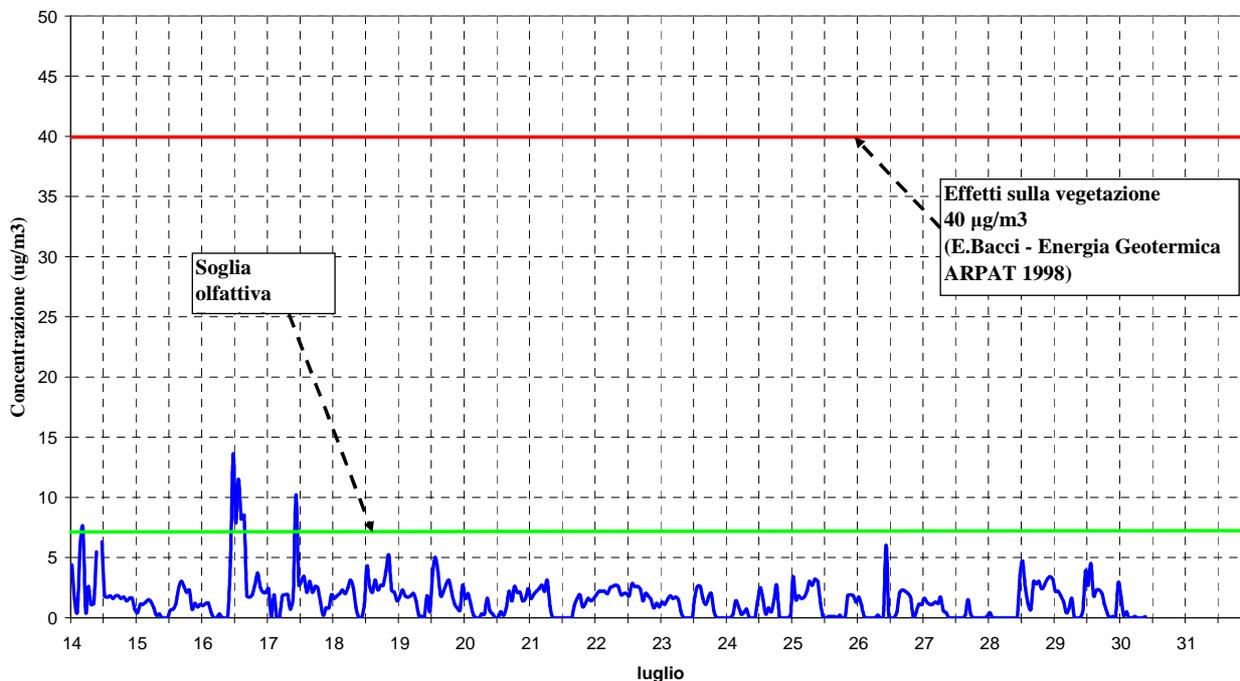


Fig. 3.2 g,h – Andamento della concentrazione oraria di SO<sub>2</sub> nei periodi 14-31 luglio (g) e 1-24 agosto (h)

i)

H2S - (14 - 31 luglio 2008)



SO2 - (1 - 24 agosto 2008)

l)

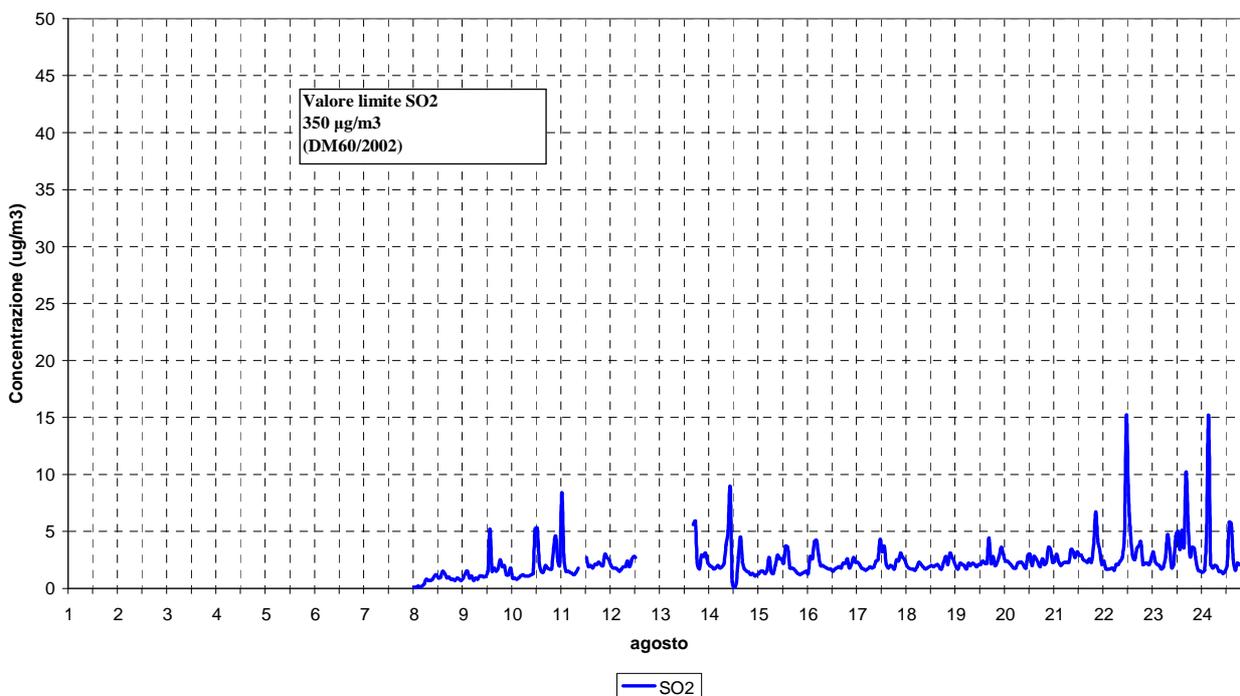
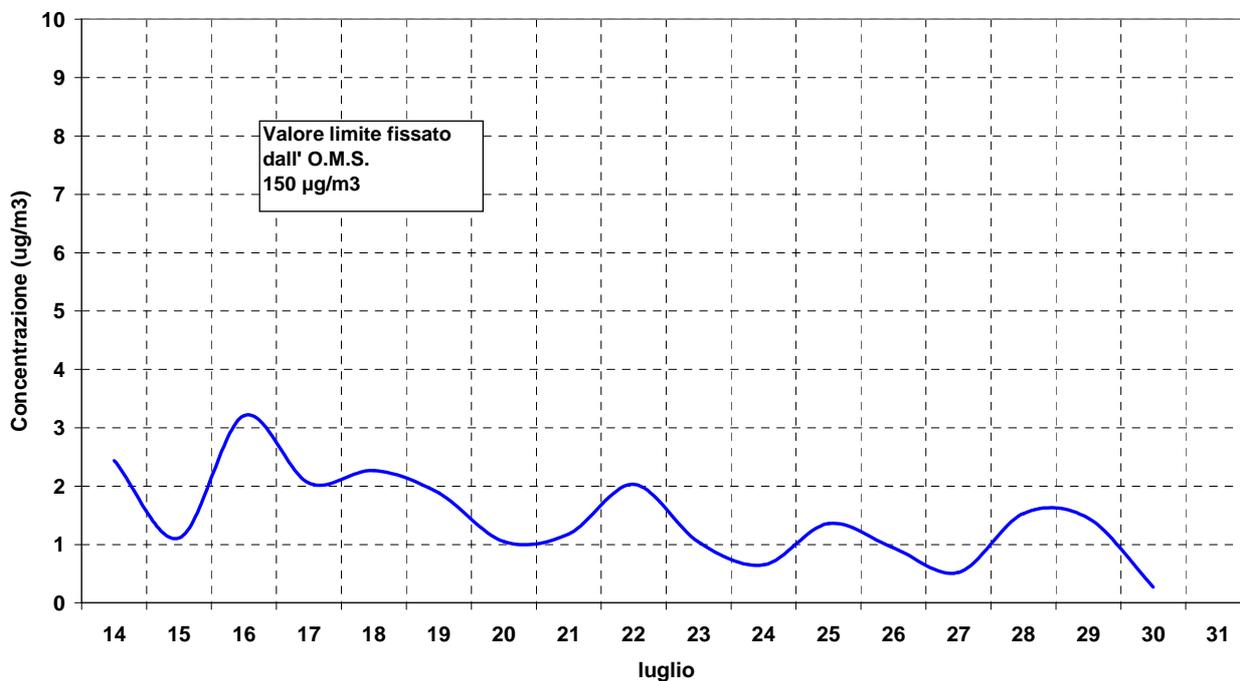


Fig. 3.2i,l – Andamento della concentrazione oraria di H<sub>2</sub>S nei periodi 14-31 luglio (i) e 1-24 agosto (l)

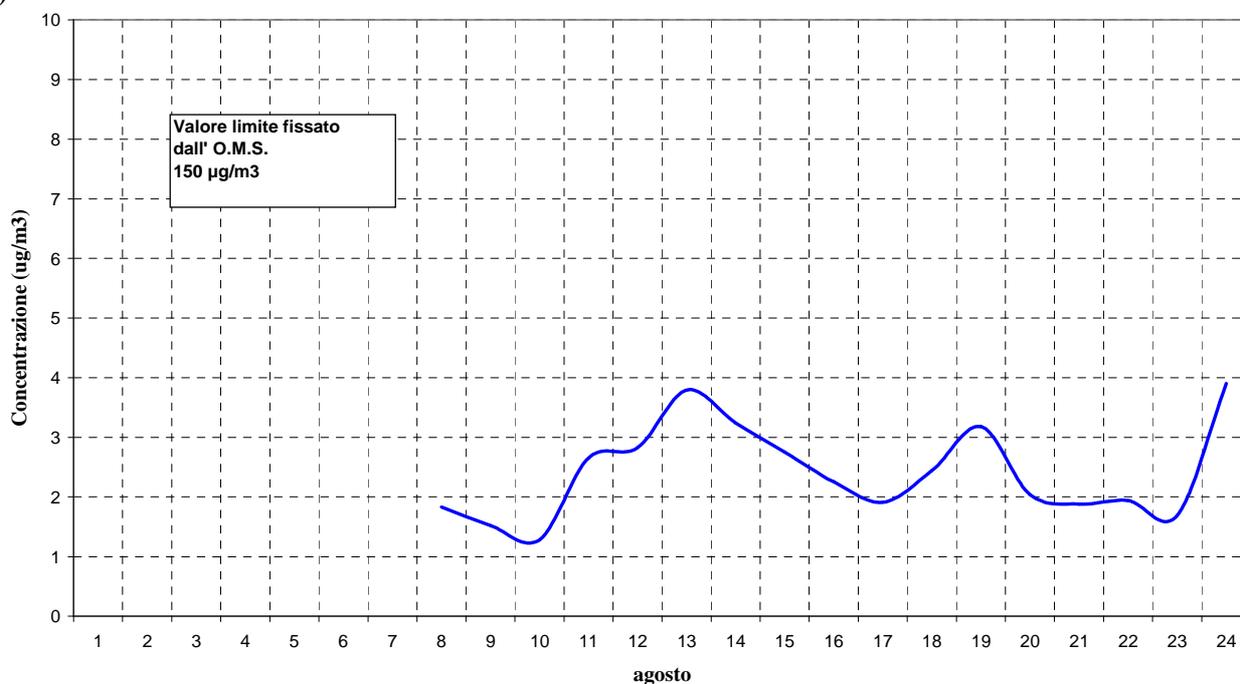
**m)**

**H2S (14-31 luglio 2008)**



**n)**

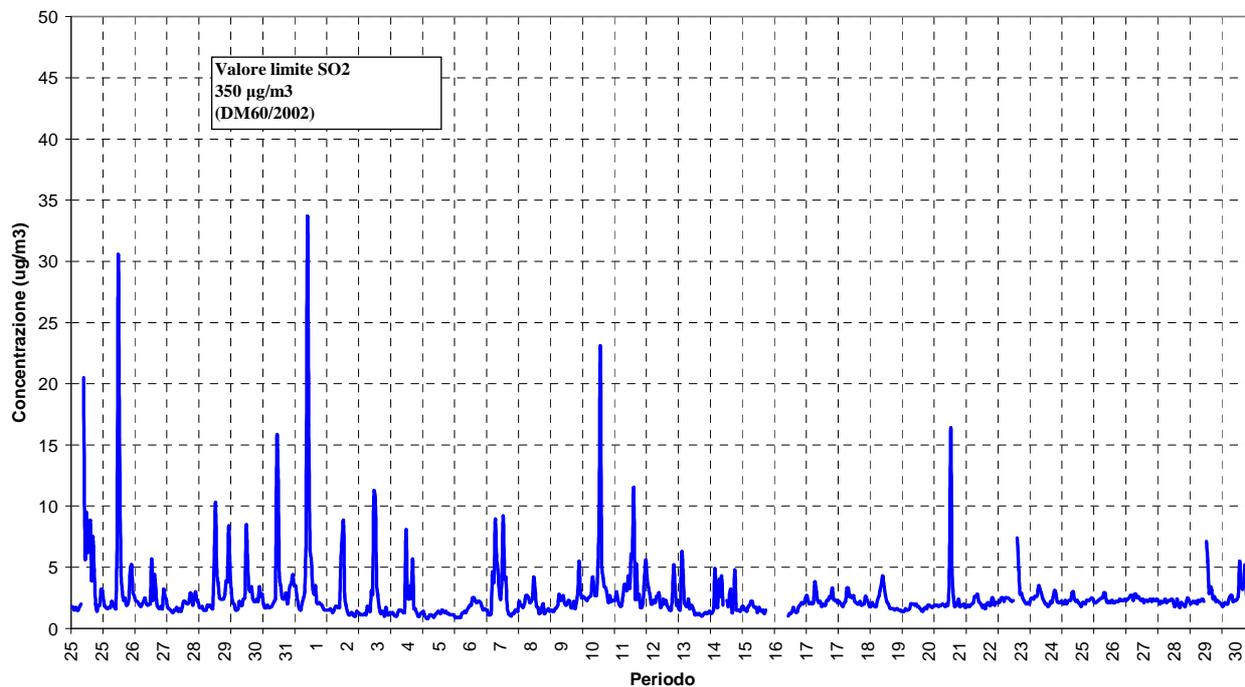
**H2S med giorno (1-24 agosto 2008)**



*Fig. 3.2 m,n – Andamento della concentrazione giornaliera di H<sub>2</sub>S nei periodi 14-31 luglio (m) e 1-24 agosto (n)*

**o)**

**SO2 (25 agosto - 30 settembre 2008)**



**p)**

**H2S (25 agosto 30 settembre 2008)**

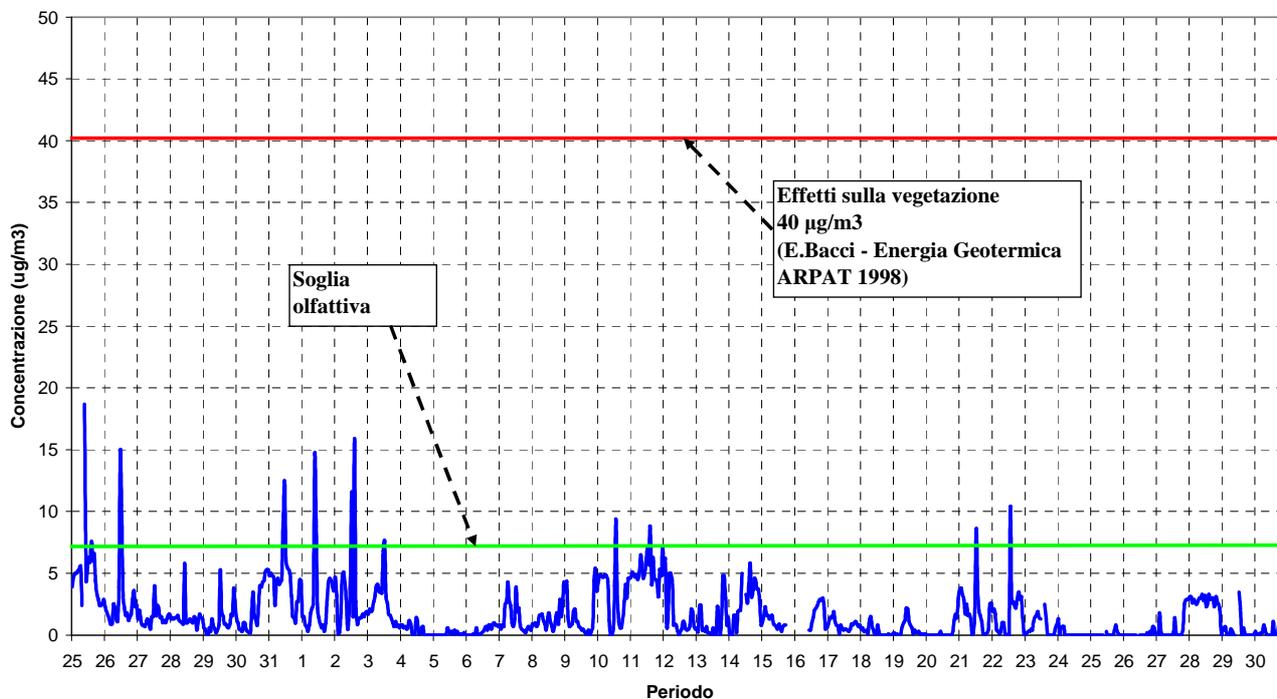


Fig. o,p – Andamento della concentrazione oraria di SO<sub>2</sub> (o) e H<sub>2</sub>S (p) nel periodo 25 agosto – 30 settembre

q)

**H2S (25 agosto 30 settembre 2008)**

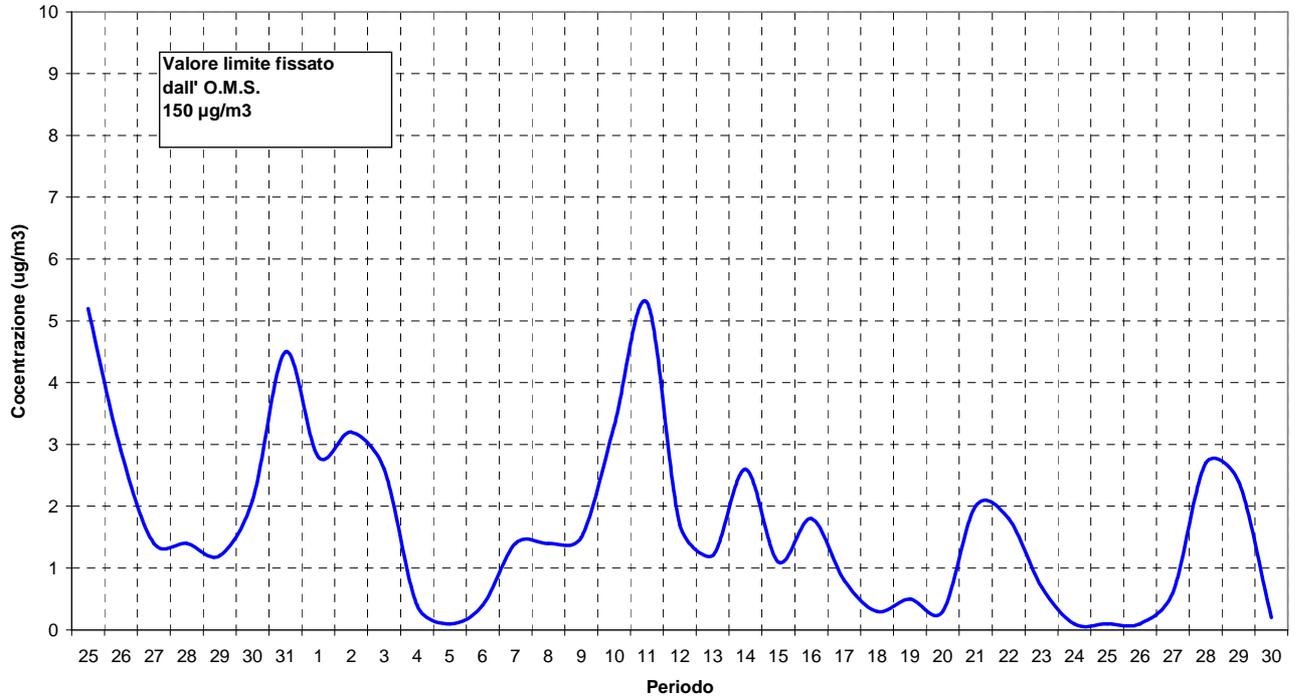
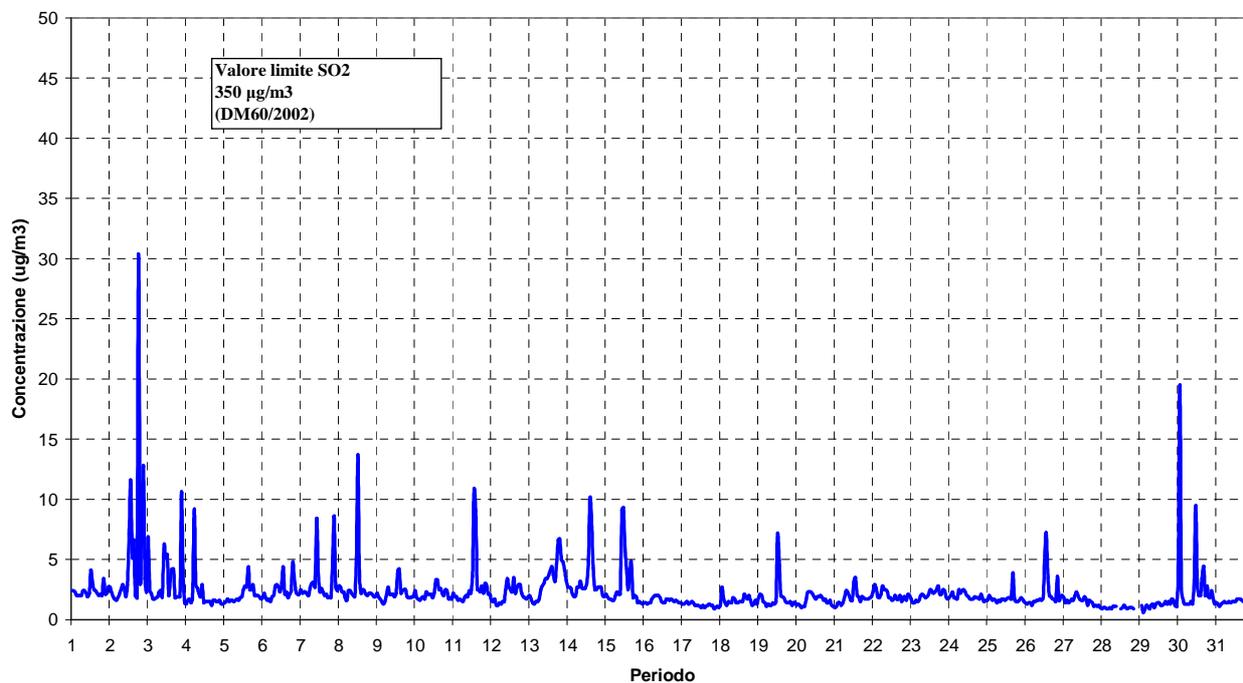


Fig.3.2q – Andamento della concentrazione media giornaliera di H<sub>2</sub>S nel periodo 25 agosto – 30 settembre

**r)**

**SO2 (1 - 31 ott 2008)**



**SO2 (1 - 16 nov 2008)**

**s)**

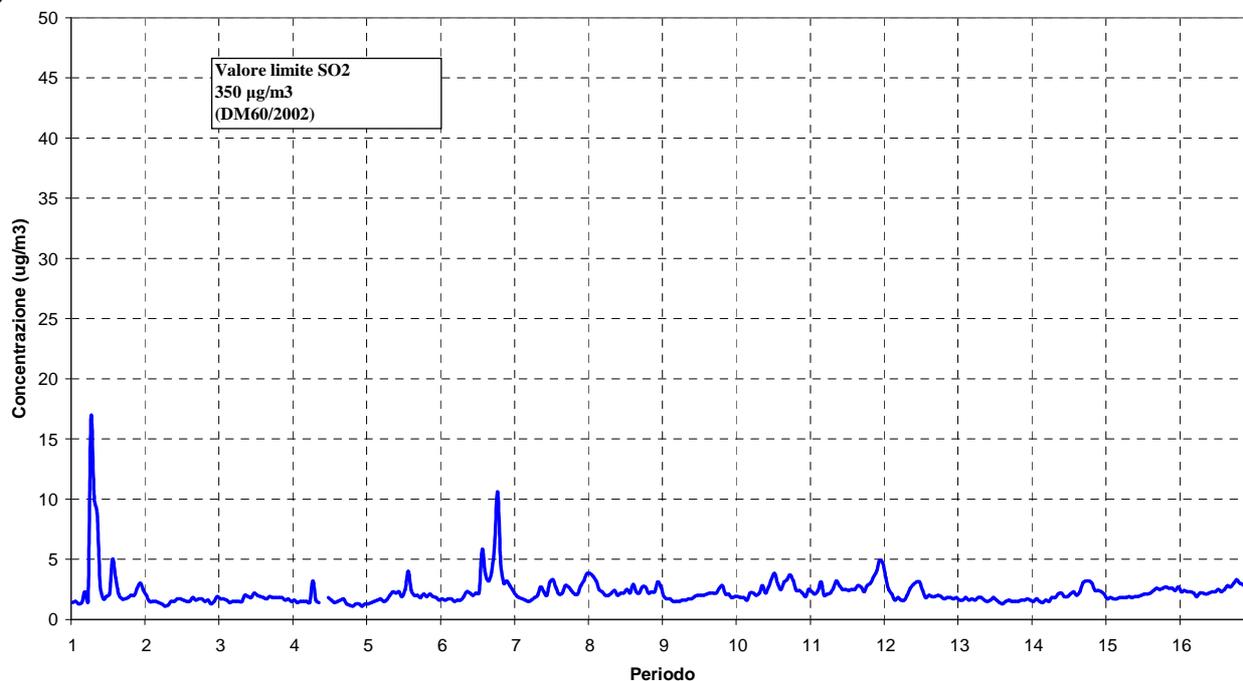
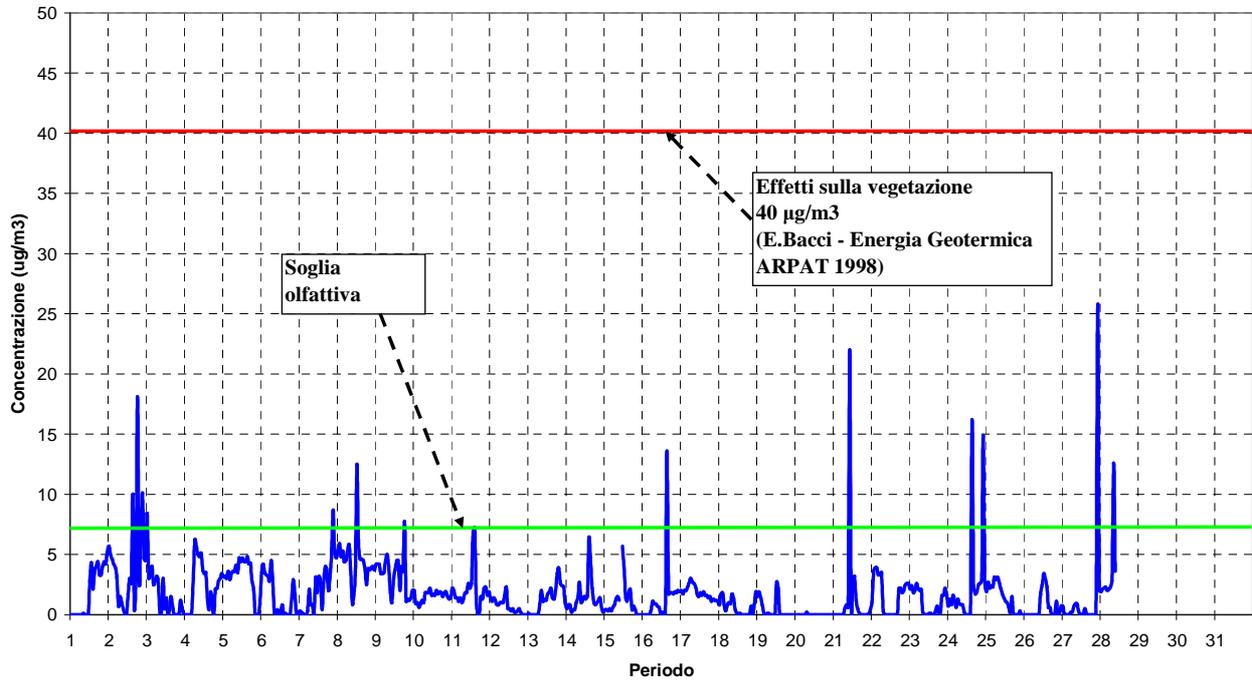


Fig. 3.2r,s – Andamento della concentrazione media oraria SO<sub>2</sub> nel periodo 1-31 ottobre (r) e 1-16 novembre(s)

t)

H<sub>2</sub>S (1 - 31 ottobre 2008)



u)

H<sub>2</sub>S (1 - 16 novembre 2008)

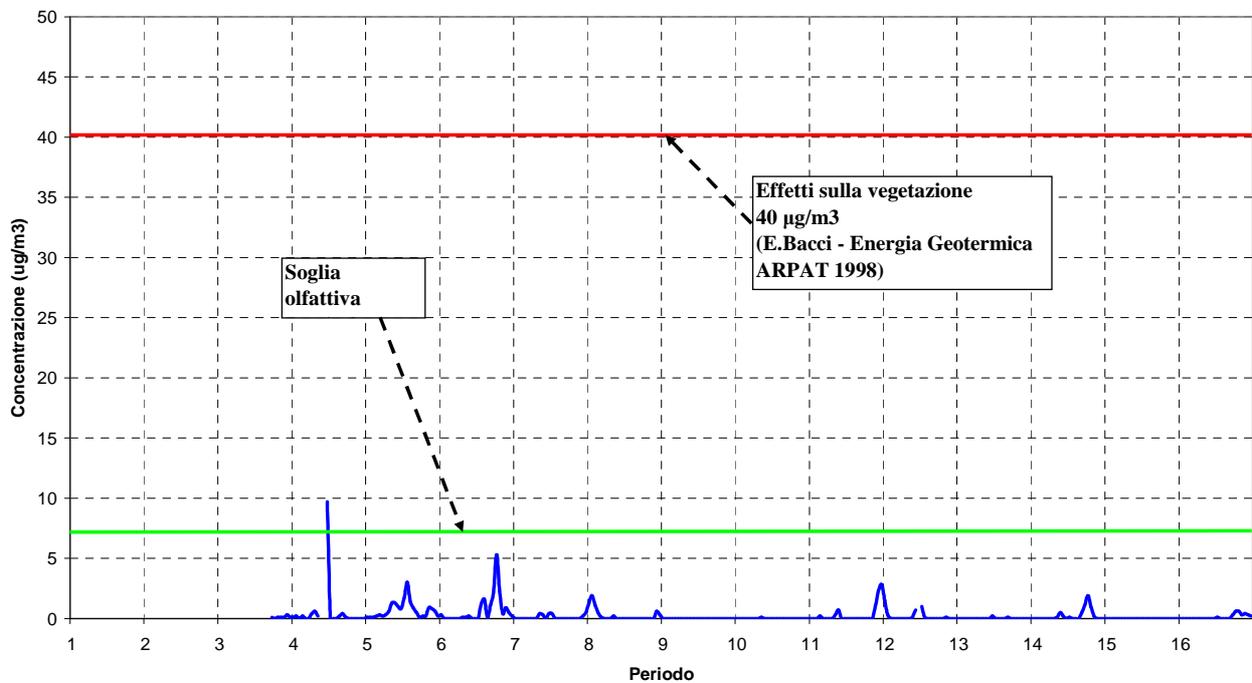
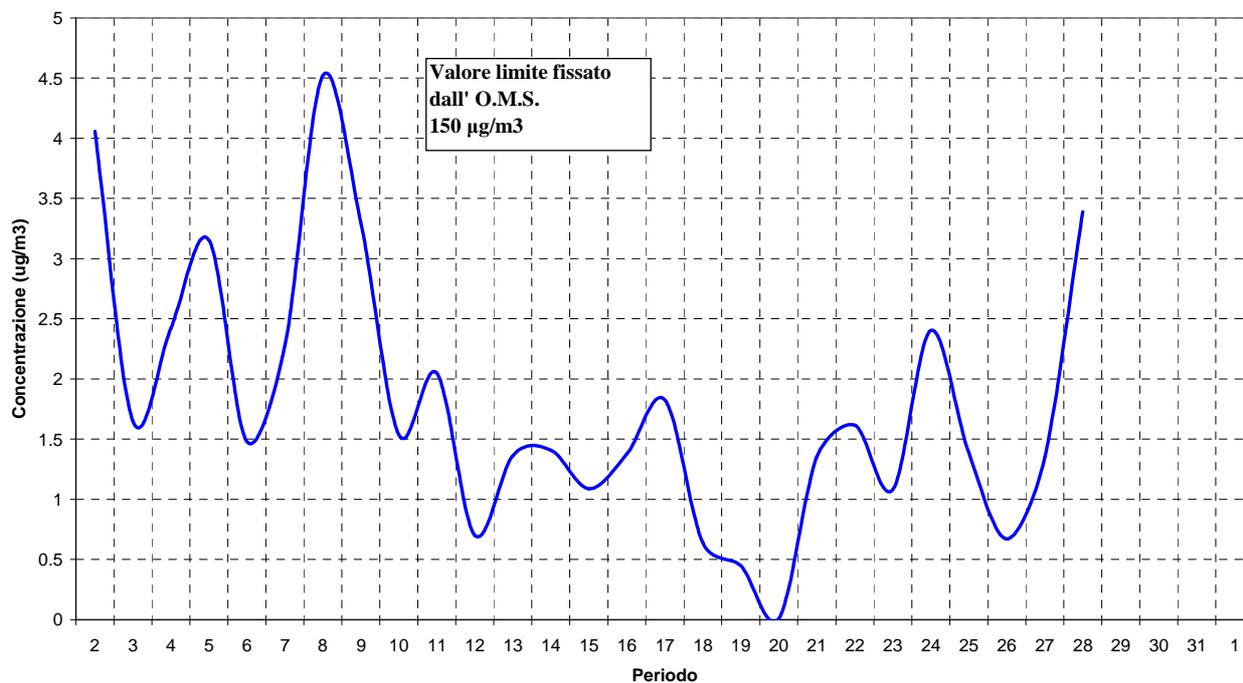


Fig.3.2t,u – Andamento della concentrazione media oraria di H<sub>2</sub>S nel periodo 1-31 ottobre (t) e 1 – 16 novembre (u)

v)

**H2S Media giornaliera (1-31 ottobre 2008)**



z)

**H2S Media giornaliera (1-16 novembre 2008)**

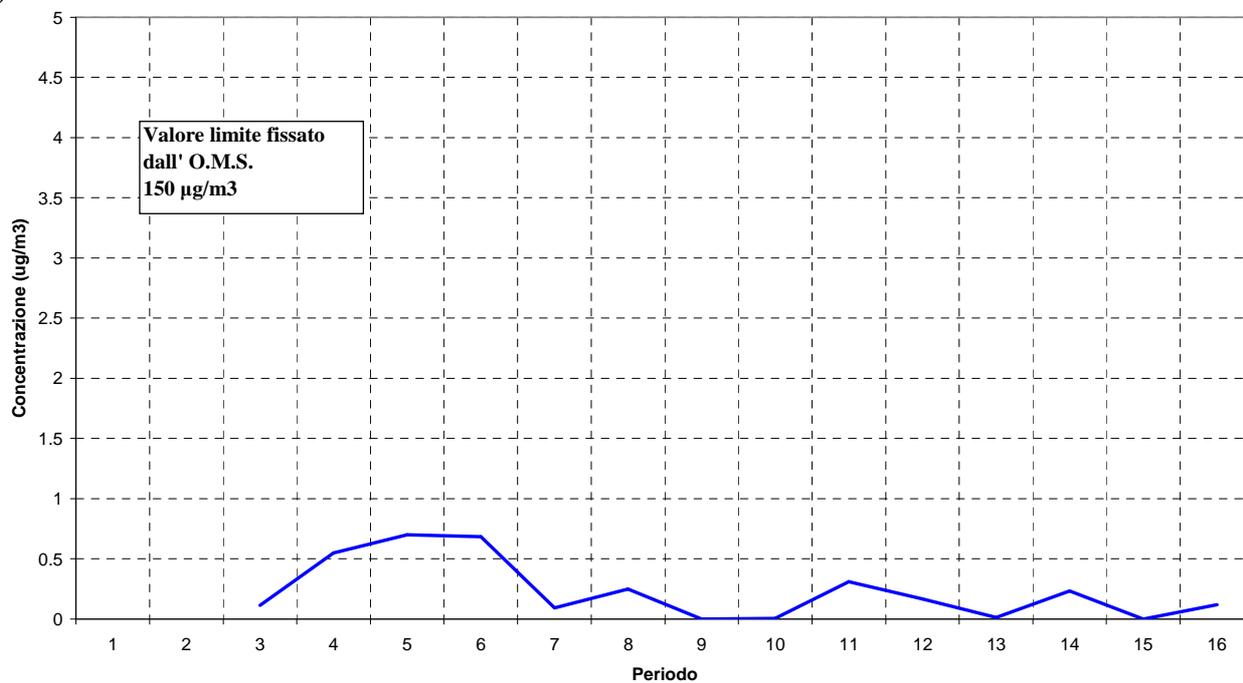


Fig.3.2v,z – Andamento della concentrazione media giornaliera di H<sub>2</sub>S nel periodo 1-31 ottobre (v) e 1 – 16 novembre (z)

a1)

SO<sub>2</sub> (17 novembre - 4 dicembre 2008)

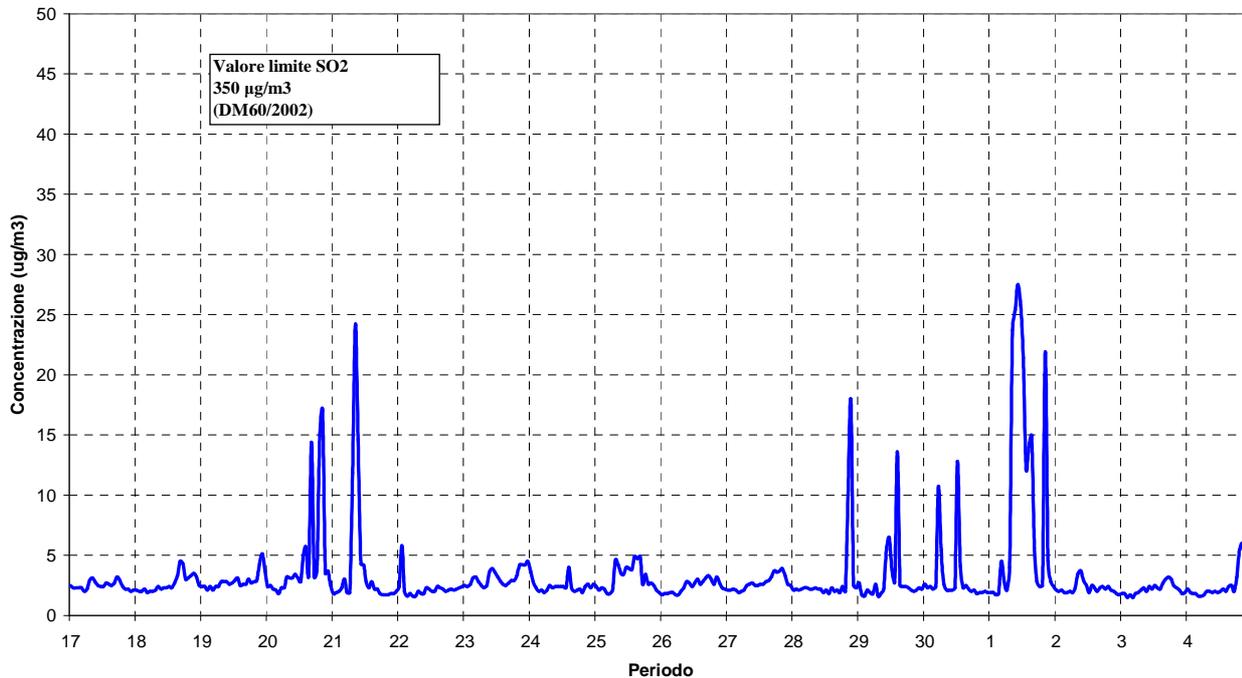


Fig.3.2,a1 – Andamento della concentrazione media oraria di SO<sub>2</sub> nel periodo 17 novembre – 4 dicembre

a2)

H<sub>2</sub>S (17 novembre - 4 dicembre 2008)

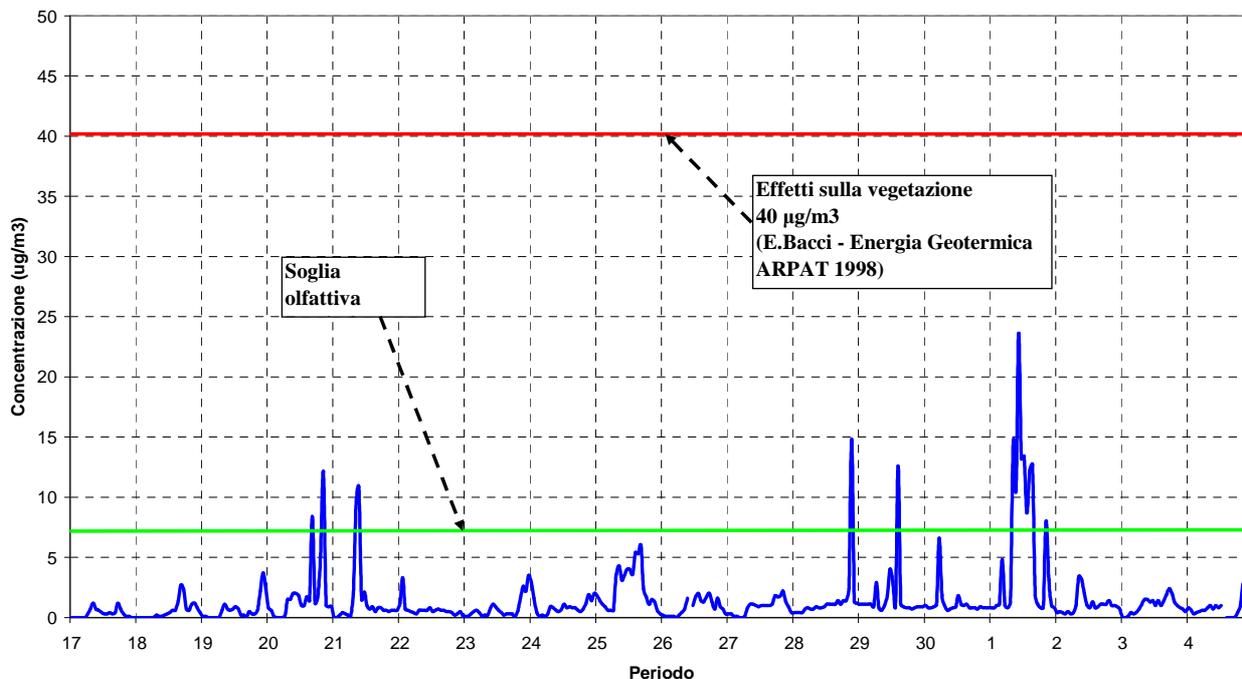
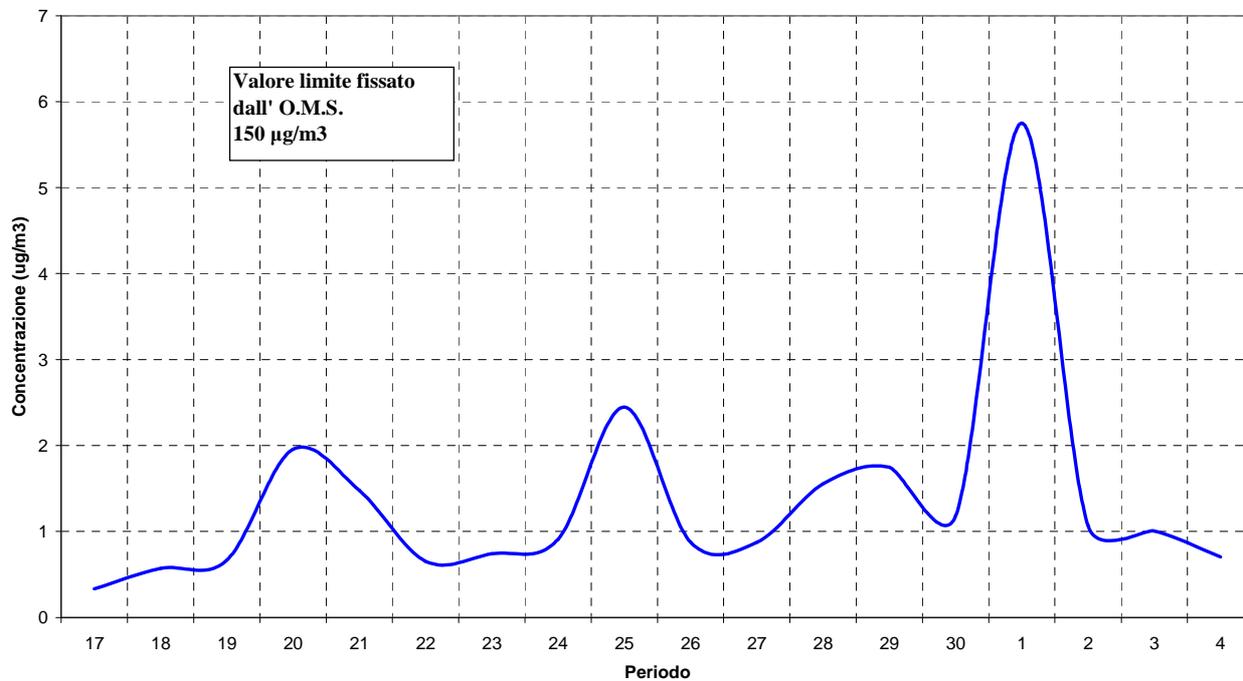


Fig.3.2 ,a2 – Andamento della concentrazione media oraria di H<sub>2</sub>S nel periodo 17 novembre – 4 Dicembre

**a3)**

**H2S media giornaliera (17 novembre - 4 dicembre 2008)**



*Fig.3.2 ,a3 – Andamento della concentrazione media giornaliera di H<sub>2</sub>S nel periodo 17 novembre – 4 dicembre*

### 3.3 Monossido di Carbonio (CO)

Di seguito sono riportati i dati di concentrazione oraria di monossido di carbonio nei periodi considerati. Il valore limite fissato dalla normativa vigente (DM60/2002) è pari a  $10 \text{ mg/m}^3$ .

#### Periodo 13 – 30 giugno 2008

La concentrazione media oraria di monossido di carbonio nel periodo considerato (fig 3.3a) è al di sotto del valore limite fissato ( $10 \text{ mg/m}^3$ ) dalla normativa vigente (DM60/2002). Il valore massimo rilevato è  $1.13 \text{ mg/m}^3$  raggiunto il 22 giugno alle ore 18.

#### Periodo 1 – 13 luglio 2008

I valori della concentrazione media oraria di CO per il periodo considerato (fig 3.3b) è al di sotto del valore fissato ( $10 \text{ mg/m}^3$ ) dalla normativa vigente (DM60/2002). Il valore massimo di concentrazione oraria è  $1.25 \text{ mg/m}^3$  raggiunto il 9 luglio alle ore 9.

#### Periodo 14 – 31 luglio 2008

La concentrazione media oraria di monossido di carbonio nel periodo considerato (fig 3.3c) è al di sotto del valore limite fissato ( $10 \text{ mg/m}^3$ ) dalla normativa vigente (DM60/2002). Il valore massimo rilevato è  $0.57 \text{ mg/m}^3$  raggiunto il 30 luglio alle ore 8.

#### Periodo 1 – 24 agosto 2008

I valori della concentrazione media oraria di CO per il periodo considerato (fig 3.3d) è al di sotto del valore fissato ( $10 \text{ mg/m}^3$ ) dalla normativa vigente (DM60/2002). Il valore massimo di concentrazione oraria è  $0.47 \text{ mg/m}^3$  raggiunto il 20 agosto alle ore 7.

#### Periodo 25 agosto – 30 settembre 2008

La concentrazione media oraria di monossido di carbonio nel periodo considerato (fig 3.3e) è al di sotto del valore limite fissato ( $10 \text{ mg/m}^3$ ) dalla normativa vigente (DM60/2002). Il valore massimo rilevato è  $0.88 \text{ mg/m}^3$  raggiunto il 19 settembre alle ore 10.

#### Periodo 1 – 31 ottobre 2008

La concentrazione media oraria di monossido di carbonio nel periodo considerato (Fig. 3.3f) è al di sotto del valore limite fissato dalla normativa vigente (DM60/2002). Il valore massimo di concentrazione oraria media è  $1.11$  raggiunto il 14 ottobre alle ore 9.

#### Periodo 1 - 16 novembre 2008

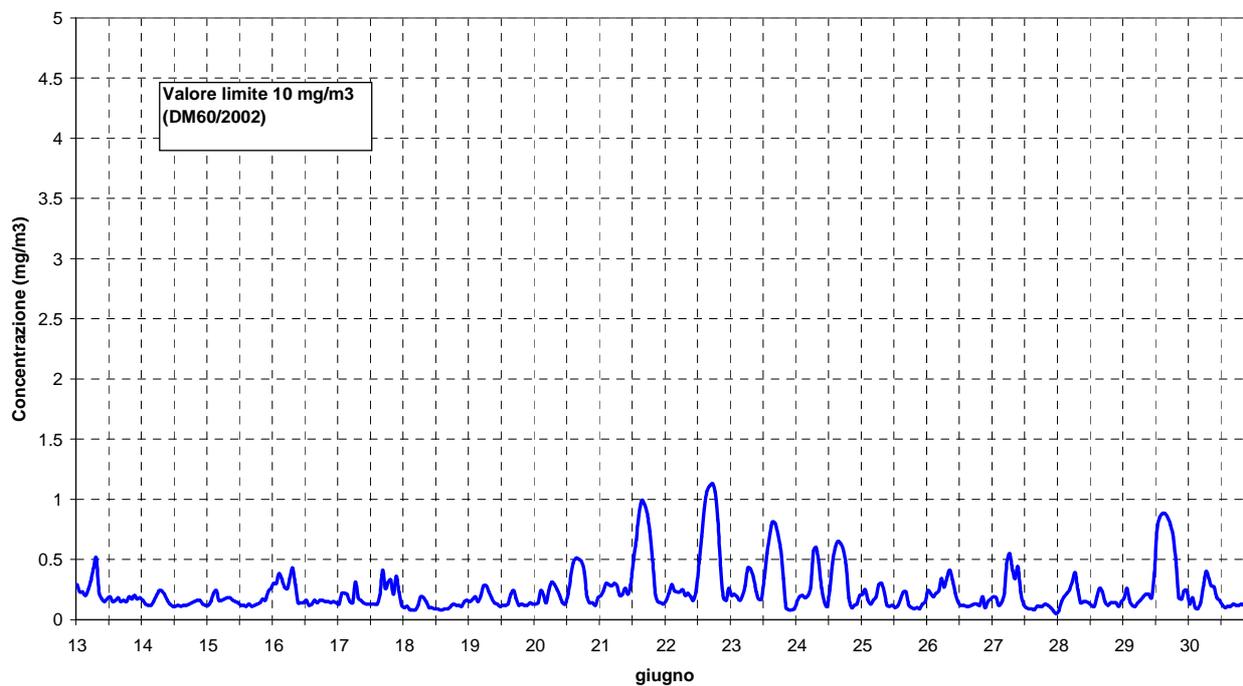
La concentrazione media oraria di monossido di carbonio nel periodo considerato (Fig. 3.3g) è al di sotto del valore limite fissato dalla normativa vigente (DM60/2002). Il valore massimo di concentrazione oraria media è  $2.43$  raggiunto il giorno 11 ottobre alle ore 23.

#### Periodo 17 novembre – 4 dicembre 2008

La concentrazione media oraria di monossido di carbonio nel periodo considerato (Fig. 3.3g) è al di sotto del valore limite fissato dalla normativa vigente (DM60/2002). Il valore massimo di concentrazione oraria media è  $1.83 \text{ mg/m}^3$  raggiunto il giorno 25 novembre alle ore 15.

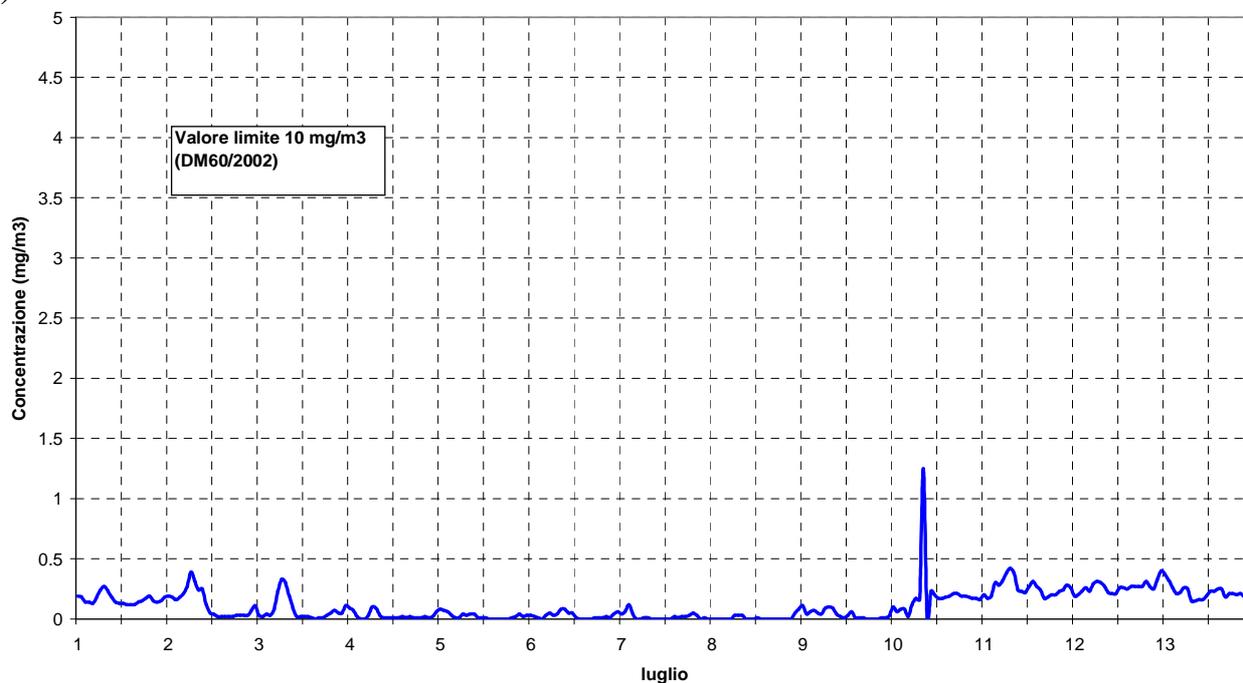
**a)**

**CO - (13 - 30 giugno 2008)**



**CO (1 - 13 luglio 2008)**

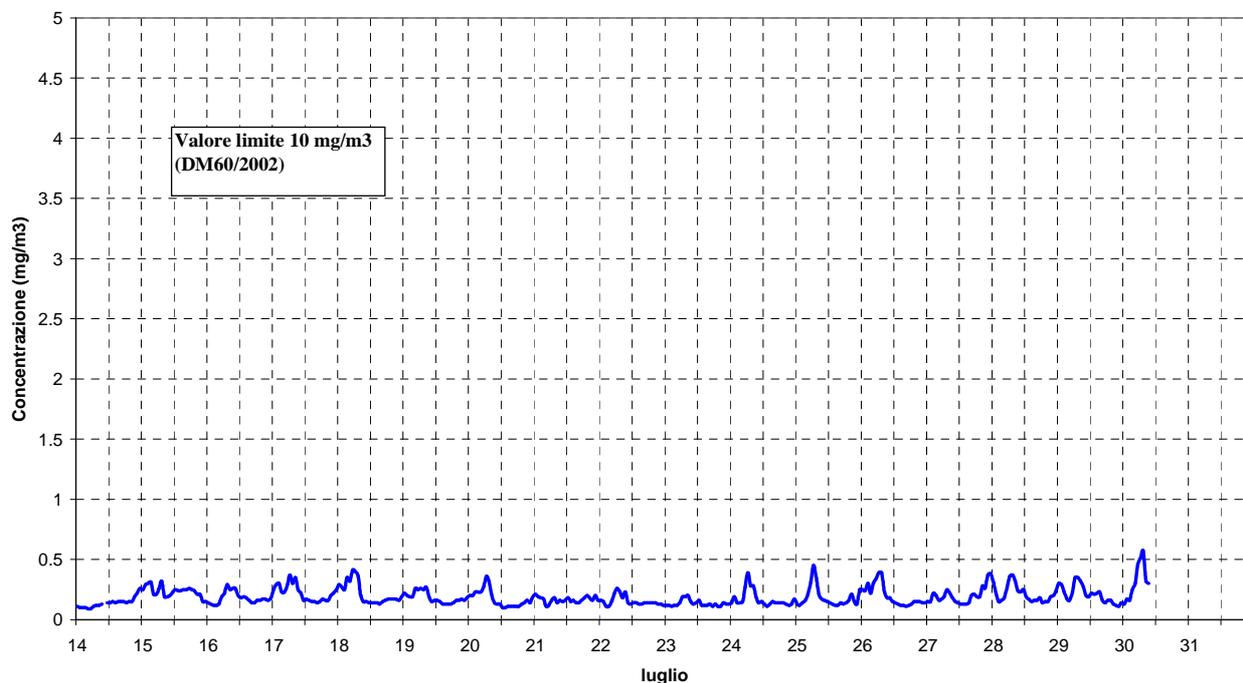
**b)**



*Fig. 3.3 a,b – Andamento della concentrazione oraria di CO nel periodo 13-30 giugno (a) e 1 – 13 luglio (b)*

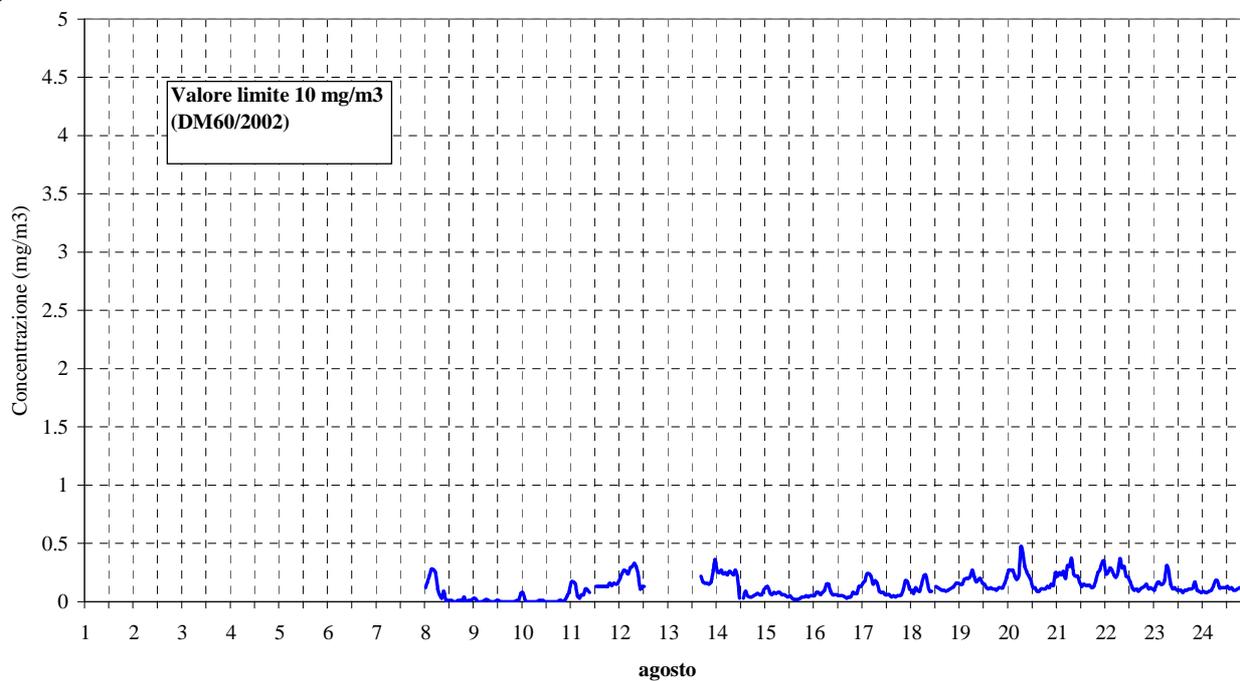
**c)**

**CO (14 - 31 luglio 2008)**



**CO (1 - 24 agosto 2008)**

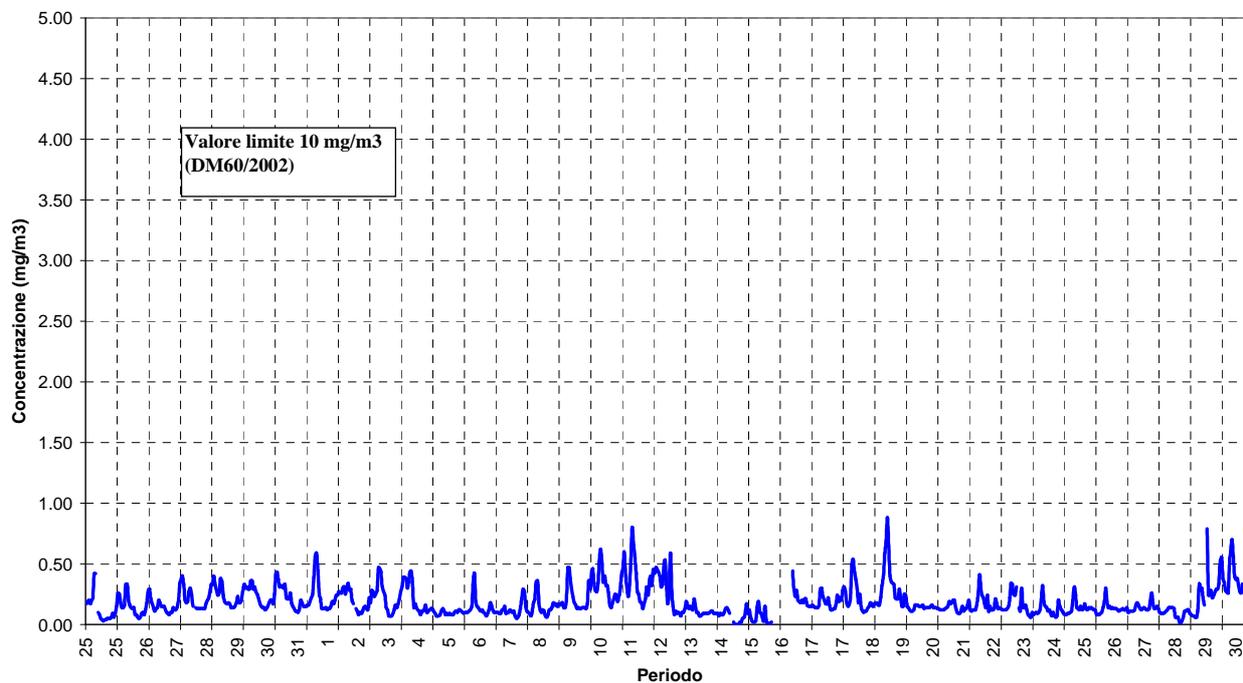
**d)**



*Fig. 3.3 c,d – Andamento della concentrazione oraria di CO nel periodo 14-31 luglio (c) e 1 - 24 agosto (d)*

e)

CO (25 agosto - 30 settembre 2008)



f)

CO (1 - 31 ottobre 2008)

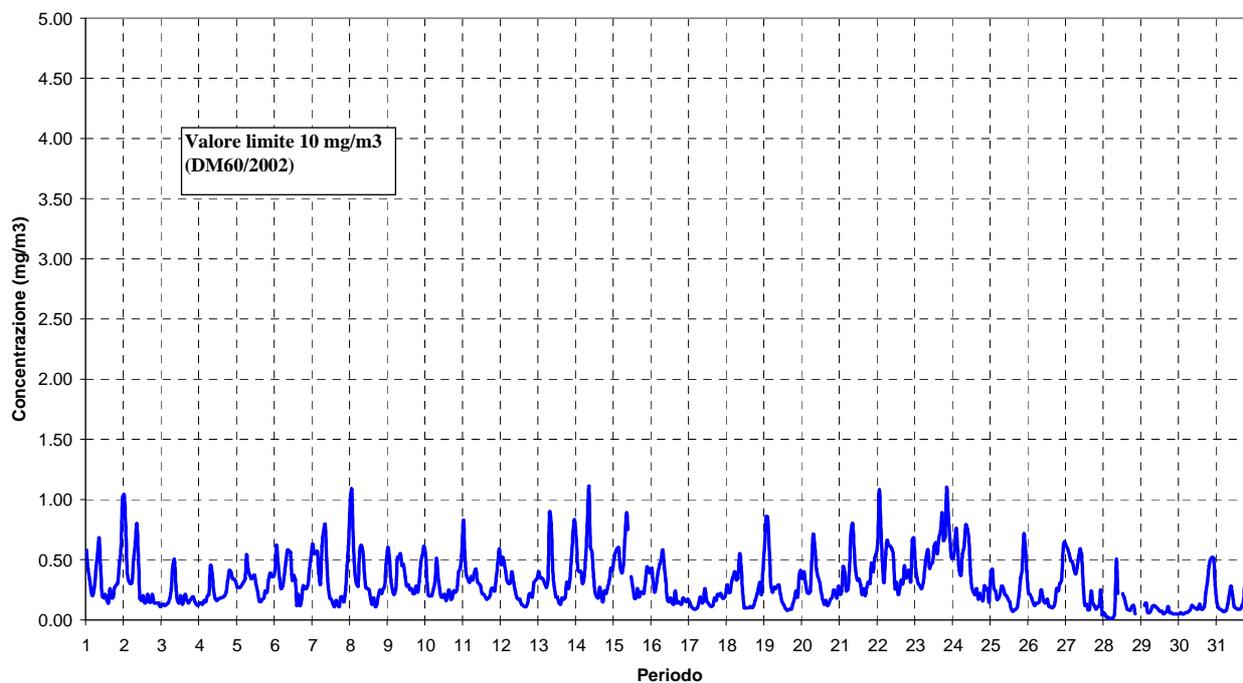
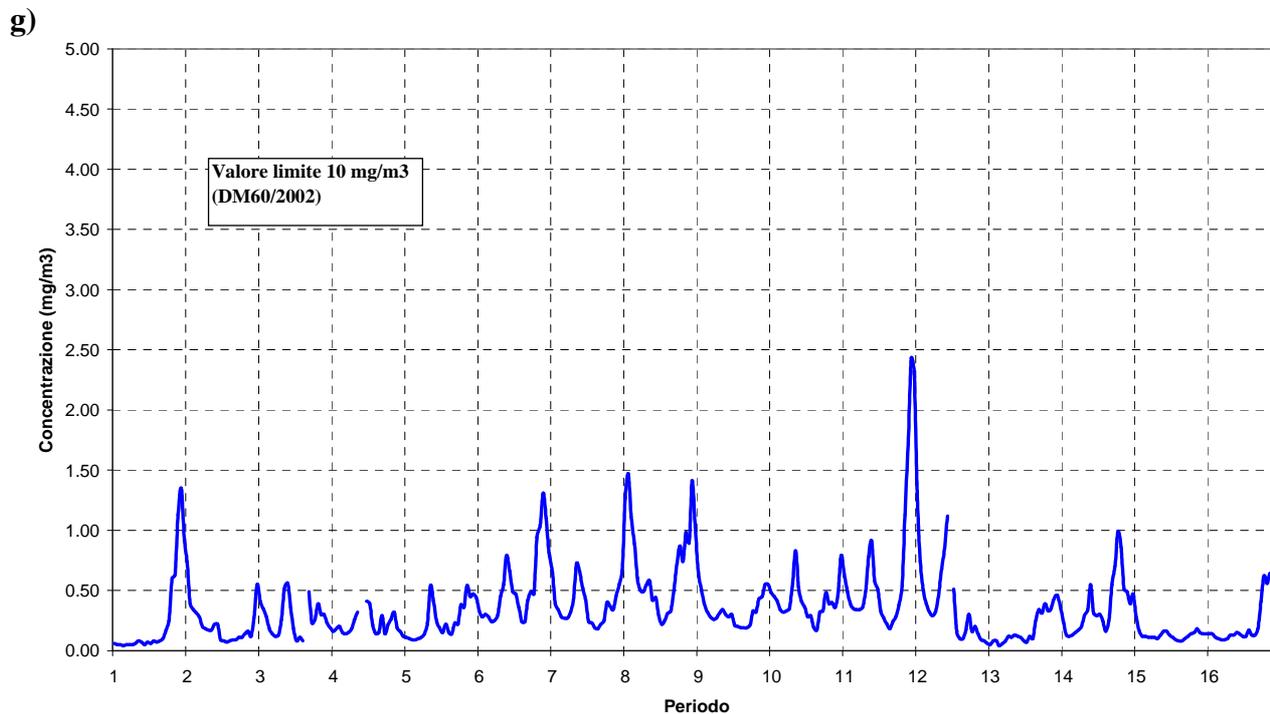
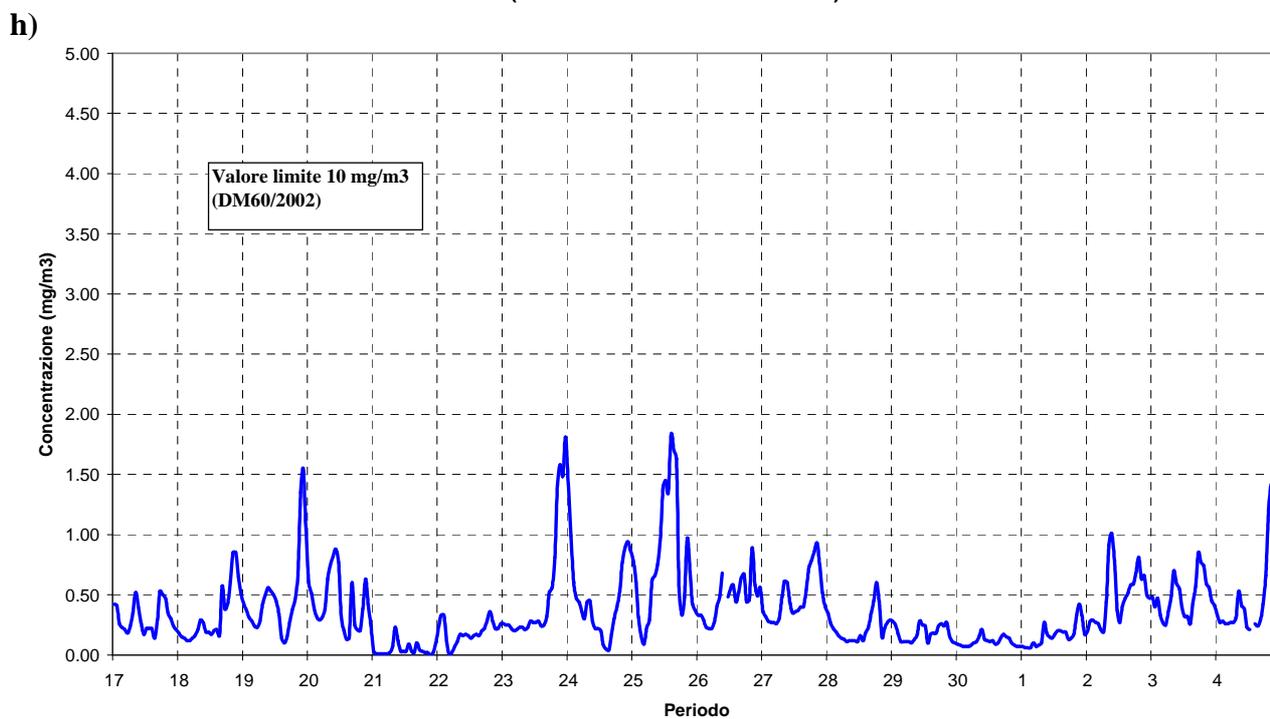


Fig. 3.3 f – Andamento della concentrazione oraria di CO nel periodo 1 ottobre – 31 ottobre

**CO (1 - 16 novembre 2008)**



**CO (17 novembre - 4 dicembre 2008)**



*Fig. 3.3 g,h – Andamento della concentrazione oraria di CO nel periodo 1 novembre – 16 Novembre(g) e 17 novembre – 4 dicembre(h)*

### 3.4 Ozono (O<sub>3</sub>)

Con riferimento al D.Lgs 183/2004, il limite delle soglie di informazione e di allarme corrispondono ad una concentrazione di 180 µg/m<sup>3</sup> e 240 µg/m<sup>3</sup> rispettivamente.

#### **Periodo 13 – 30 giugno 2008**

Nel periodo considerato (Fig 3.4a) l'andamento dell'Ozono presenta il tipico andamento giornaliero (in assenza di particolari fenomeni atmosferici), caratterizzato da un valore massimo relativo durante le ore centrali della giornata e ed un minimo relativo nelle ore notturne. I valori di concentrazione oraria sono al di sotto dei valori di soglia (180 µg/m<sup>3</sup> e 240 µg/m<sup>3</sup>). Il valore massimo assoluto rilevato è pari a 156 µg/m<sup>3</sup> raggiunto il 29 giugno alle ore 12.

#### **Periodo 1 – 13 luglio 2008**

Nel periodo considerato (Fig 3.4b) la concentrazione oraria presenta il tipico andamento giornaliero caratterizzato da un massimo relativo durante le ore diurne ed un minimo relativo durante le ore notturne. I valori rilevati sono inferiori ai limiti di legge. Il valore del massimo assoluto di concentrazione oraria è pari a 134 µg/m<sup>3</sup> raggiunto in due occasioni: il 9 luglio alle ore 15 e l'11 luglio alle ore 13.

#### **Periodo 14 – 31 luglio 2008**

Nel periodo considerato (Fig 3.4c) l'andamento dell'Ozono presenta il tipico andamento giornaliero (in assenza di particolari fenomeni atmosferici), caratterizzato da un valore massimo relativo durante le ore centrali della giornata e ed un minimo relativo nelle ore notturne. I valori di concentrazione oraria sono al di sotto dei valori di soglia (180 µg/m<sup>3</sup> e 240 µg/m<sup>3</sup>) fissati dalla normativa vigente (DM60/2002). Il valore massimo assoluto rilevato è pari a 143 µg/m<sup>3</sup> raggiunto il 29 luglio alle ore 14.

#### **Periodo 1 – 24 agosto 2008**

Nel periodo considerato (Fig 3.4d) la concentrazione oraria presenta il tipico andamento giornaliero caratterizzato da un massimo relativo durante le ore diurne ed un minimo relativo durante le ore notturne. I valori rilevati sono inferiori ai limiti di legge. Il valore del massimo assoluto di concentrazione oraria è pari a 118 µg/m<sup>3</sup> raggiunto il 10 agosto alle ore 15.

#### **Periodo 25 agosto – 30 settembre 2008**

Nel periodo considerato (Fig 3.4e) la concentrazione oraria presenta il tipico andamento giornaliero caratterizzato da un massimo relativo durante le ore diurne ed un minimo relativo durante le ore notturne. I valori rilevati sono inferiori ai limiti di legge. Il valore del massimo assoluto di concentrazione oraria è pari a 145 µg/m<sup>3</sup> raggiunto il 10 settembre alle ore 17.

#### **Periodo 1 – 31 ottobre 2008**

Nel periodo considerato (Fig 3.4f) la concentrazione oraria presenta il tipico andamento giornaliero caratterizzato da un massimo relativo durante le ore diurne ed un minimo relativo durante le ore notturne. I valori rilevati sono inferiori ai limiti di legge. Il valore del massimo assoluto di concentrazione oraria è pari a 116 µg/m<sup>3</sup> raggiunto il giorno 11 ottobre alle ore 16 e 17.

#### **Periodo 1 – 16 novembre 2008**

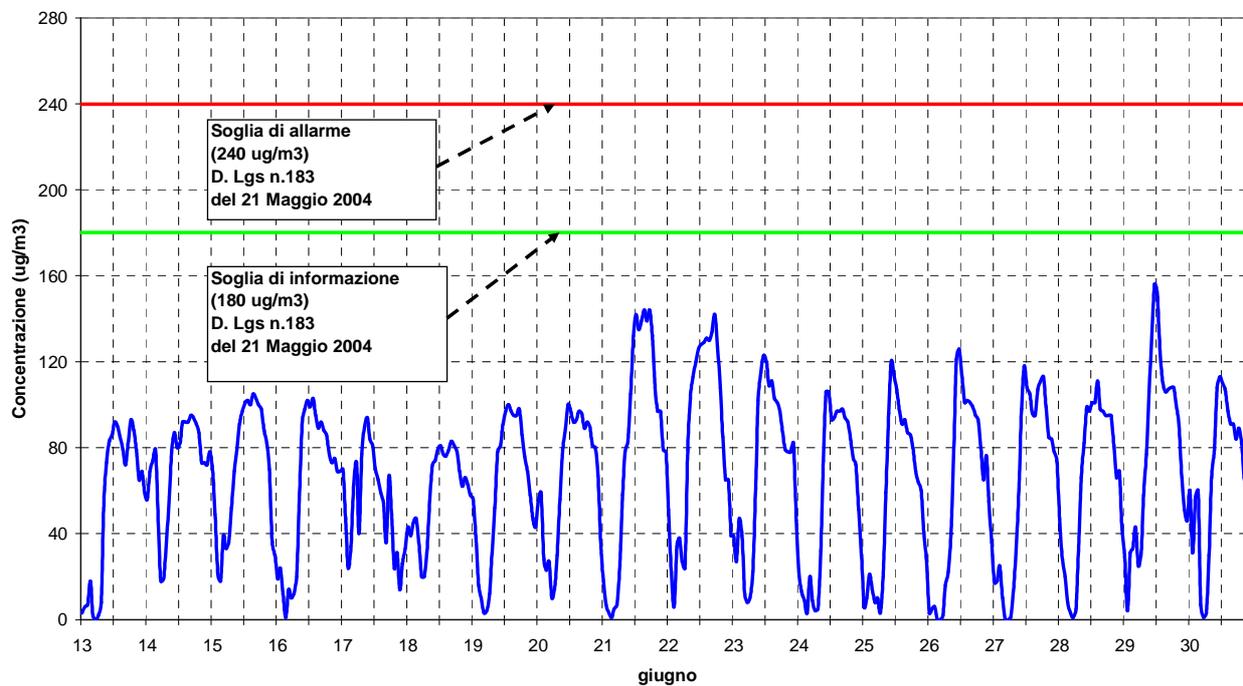
Nel periodo considerato (Fig 3.4g) la concentrazione oraria presenta il tipico andamento giornaliero caratterizzato da un massimo relativo durante le ore diurne ed un minimo relativo durante le ore notturne. I valori rilevati sono inferiori ai limiti di legge. Il valore del massimo assoluto di concentrazione oraria è pari a 76 µg/m<sup>3</sup> raggiunto il 9 novembre alle ore 16.

#### **Periodo 17 novembre – 4 dicembre**

Nel periodo considerato (Fig 3.4h) la concentrazione oraria presenta il tipico andamento giornaliero caratterizzato da un massimo relativo durante le ore diurne ed un minimo relativo durante le ore notturne. I valori rilevati sono inferiori ai limiti di legge. Il valore del massimo assoluto di concentrazione oraria è pari a 78 µg/m<sup>3</sup> raggiunto in due occasioni: il 1 dicembre alle ore 1 e alle ore 2.

a)

O<sub>3</sub> (13 - 30 giugno 2008)



O<sub>3</sub> (1-13 luglio 2008)

b)

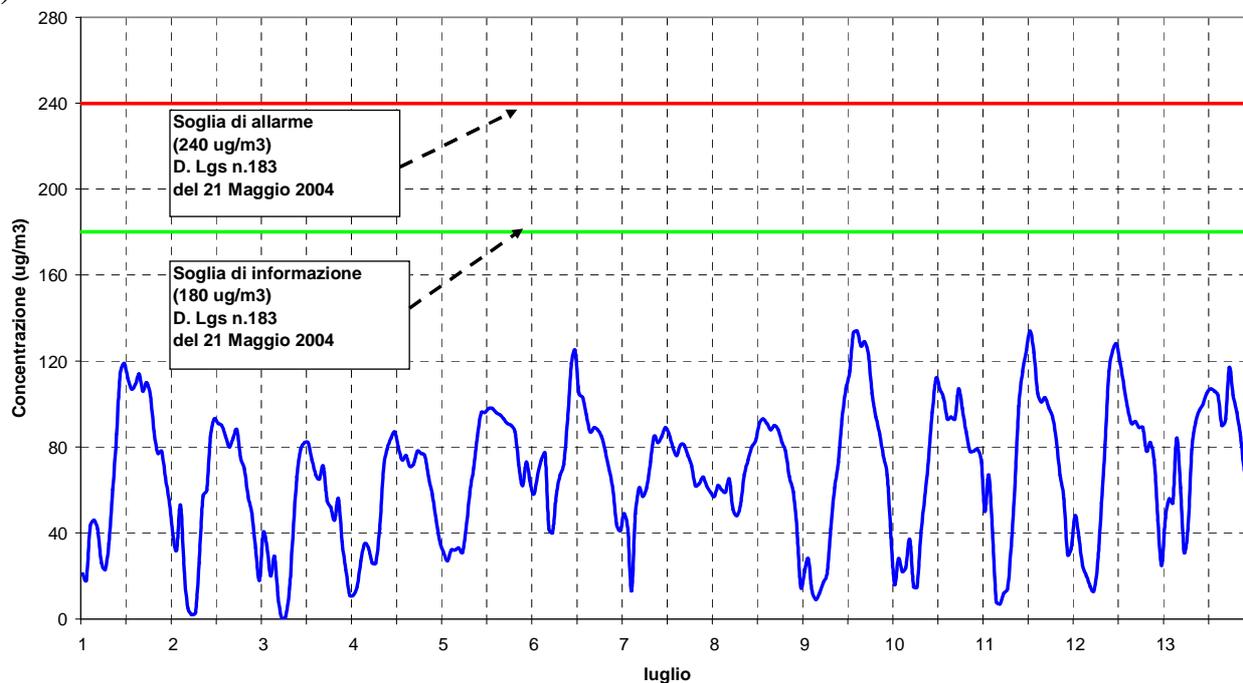
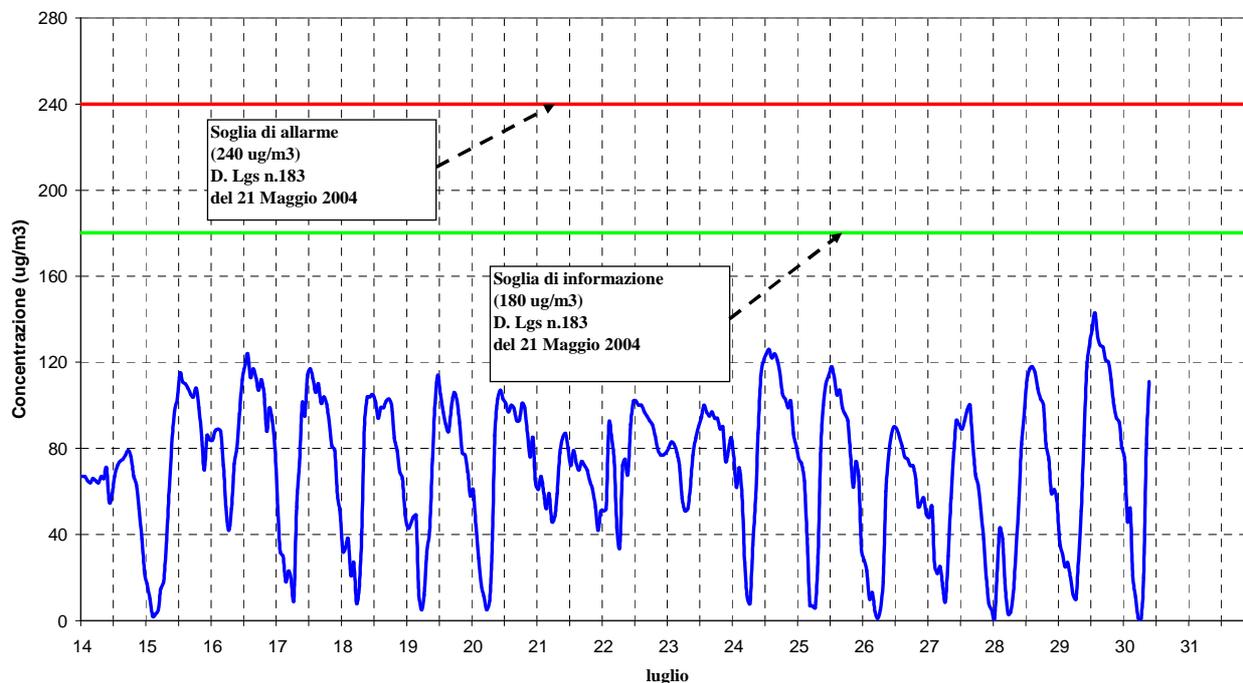


Fig. 3.4 a,b – Andamento della concentrazione oraria di O<sub>3</sub> nel periodo 13-30 giugno (a) e 1 - 13 luglio (b)

c)

O3 (14 - 31 luglio 2008)



d)

O3 (1-24 agosto 2008)

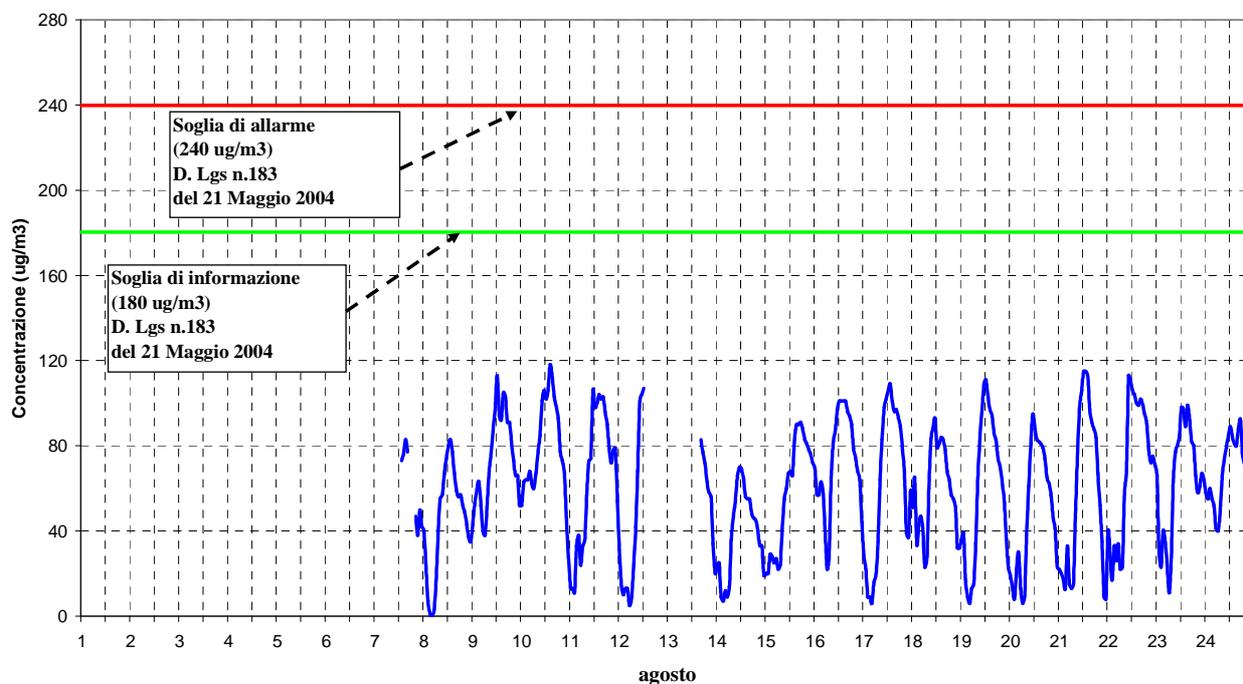


Fig. 3.4 c,d – Andamento della concentrazione oraria di O<sub>3</sub> nel periodo 14-31 luglio (c) e 1-24 agosto (d)

e)

O3 (25 agosto - 30 settembre 2008)

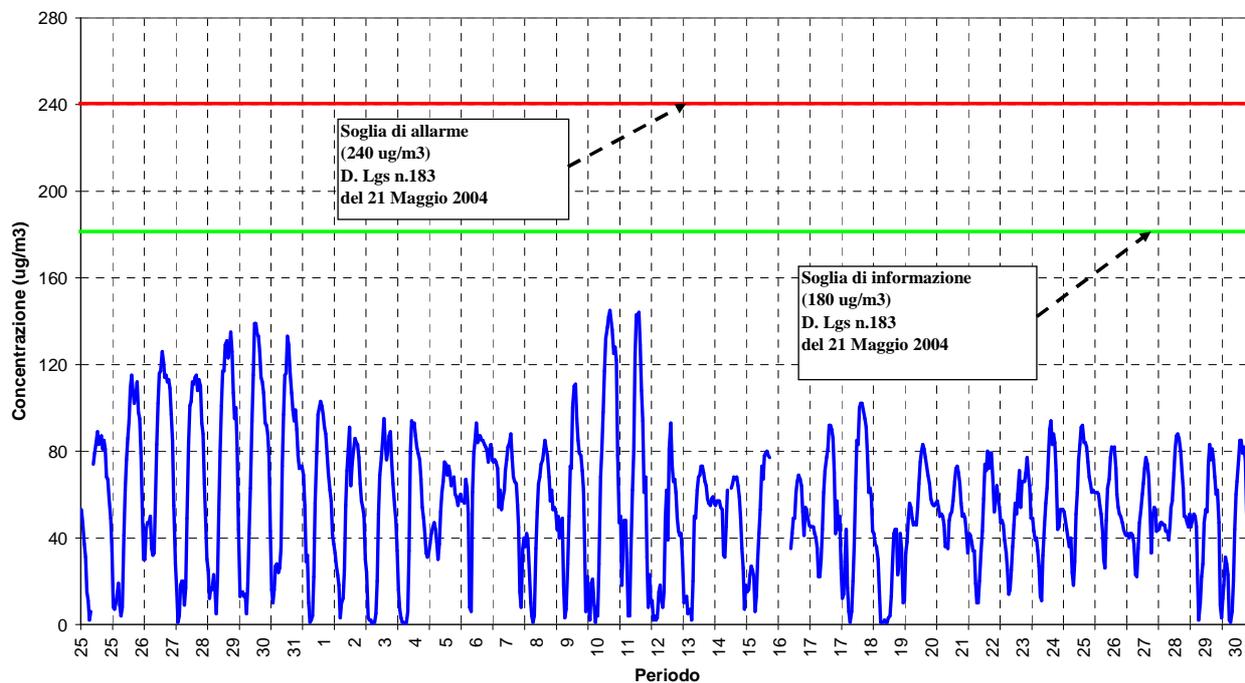
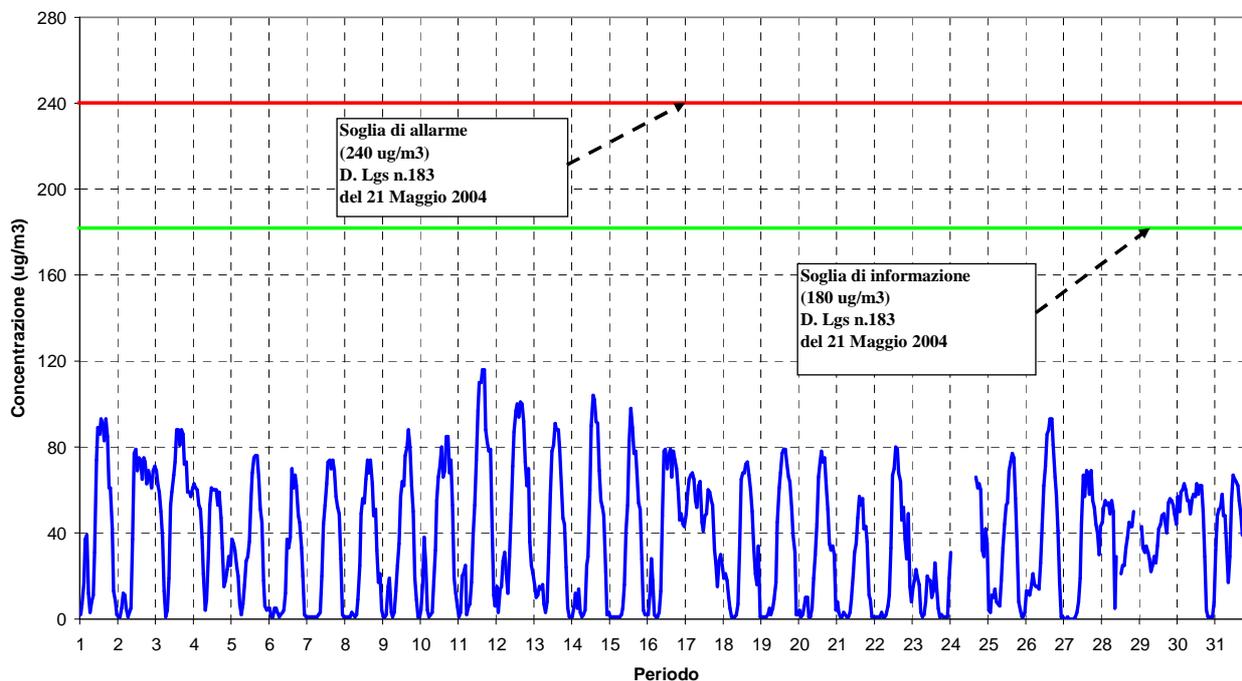


Fig. 3.4 e – Andamento della concentrazione oraria di O<sub>3</sub> nel periodo 25 agosto – 30 settembre

**f)**

**O3 (1 - 31 ottobre 2008)**



**g)**

**O3 (1 - 16 novembre 2008)**

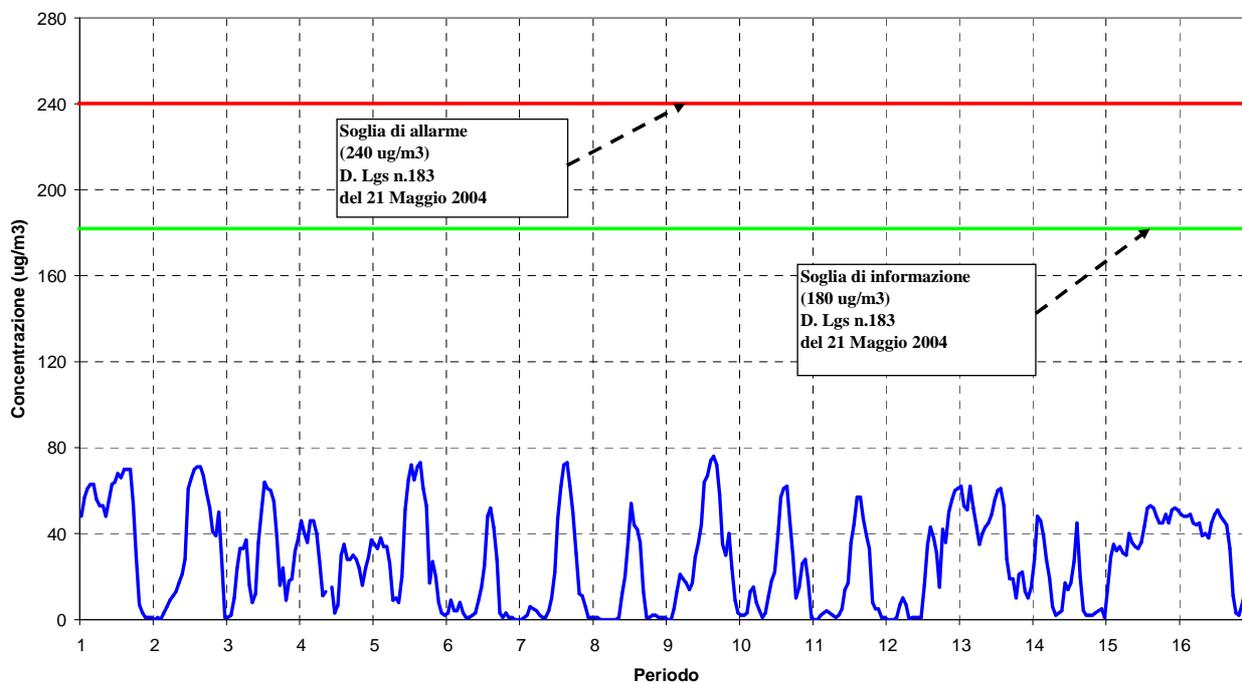
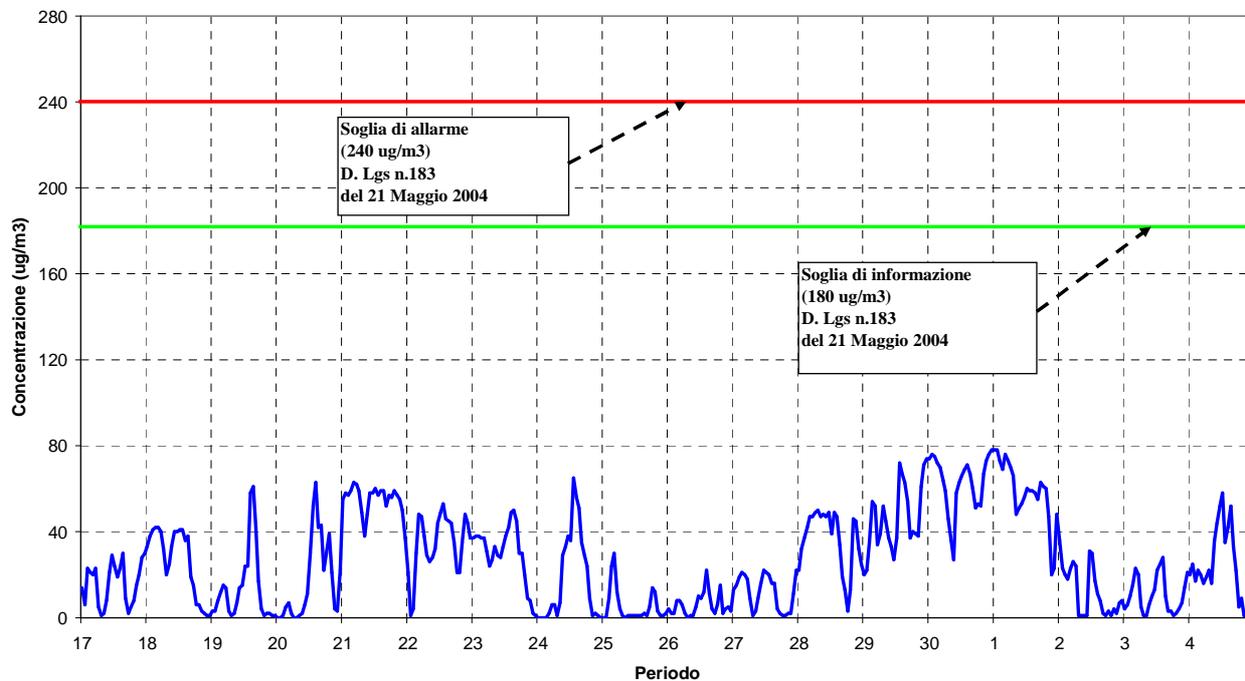


Fig. 3.4f,g – Andamento della concentrazione oraria di O<sub>3</sub> nel periodo 1-31 ottobre (f) e 1 novembre – 16 novembre (g)

**h)**

**O3 (17 novembre - 4 dicembre 2008)**



*Fig. 3.4h – Andamento della concentrazione oraria di O<sub>3</sub> nel periodo 17 novembre – 4 dicembre*

### 3.5 Materiale particolato (PM10 e PM2.5)

Nel caso del PM10 il limite fissato per la concentrazione media giornaliera è  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  mentre per il PM2.5 non esiste una normativa che stabilisca dei limiti alla concentrazione di PM2.5.

#### Periodo 13 – 30 giugno 2008

Nella fig.3.5a è riportato l'andamento delle concentrazioni giornaliere del materiale particolato PM10 e PM2.5. Dalla figura 3 si può notare che la concentrazione di materiale particolato PM10 ha superato una sola volta il valore limite ( $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) fissato dalla normativa vigente (DM60/2002). Più precisamente il superamento è avvenuto il 25 giugno per un valore giornaliero della concentrazione di  $52 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

#### Periodo 1 – 13 luglio 2008

Analogamente a quanto accaduto nel periodo di giugno la concentrazione di materiale particolato, nel periodo 1 – 13 luglio 2008 (fig 3.5b), ha superato una sola volta (10 luglio) il valore limite, come si vede dalla figura 4.5b. In quell'occasione la concentrazione ha raggiunto il valore di  $56 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Nel periodo considerato non vi sono valori della concentrazione per il materiale particolato PM2.5.

#### Periodo 14 – 31 luglio 2008

Nella fig.3.5c è riportato l'andamento delle concentrazioni giornaliere del materiale particolato PM10 e PM2.5. Dalla figura 3.5c si può notare che la concentrazione di materiale particolato PM10 non ha superato il valore limite ( $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) fissato dalla normativa vigente (DM60/2002).

#### Periodo 1 – 24 agosto 2008

Analogamente a quanto accaduto nel periodo 14-31 luglio 2008 la concentrazione di materiale particolato PM10, nel periodo 1 – 24 agosto 2008 (fig 3.5d), non ha mai superato il valore limite fissato dalla normativa vigente (DM60/2002).

#### Periodo 25 agosto – 30 settembre 2008

Nella fig.3.5e è riportato l'andamento delle concentrazioni giornaliere del materiale particolato PM10 e PM2.5. Dalla figura 3.5e si può notare che la concentrazione di materiale particolato PM10 non ha superato il valore limite ( $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) fissato dalla normativa vigente (DM60/2002).

#### Periodo 1 – 31 ottobre

Nella Fig 3.5f è riportato l'andamento delle concentrazioni giornaliere del materiale particolato PM10 e PM2.5. Dalla figura 3.5e si può notare che la concentrazione di materiale particolato PM10 non ha superato il valore limite ( $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) fissato dalla normativa vigente (DM60/2002).

#### Periodo 1 – 16 novembre

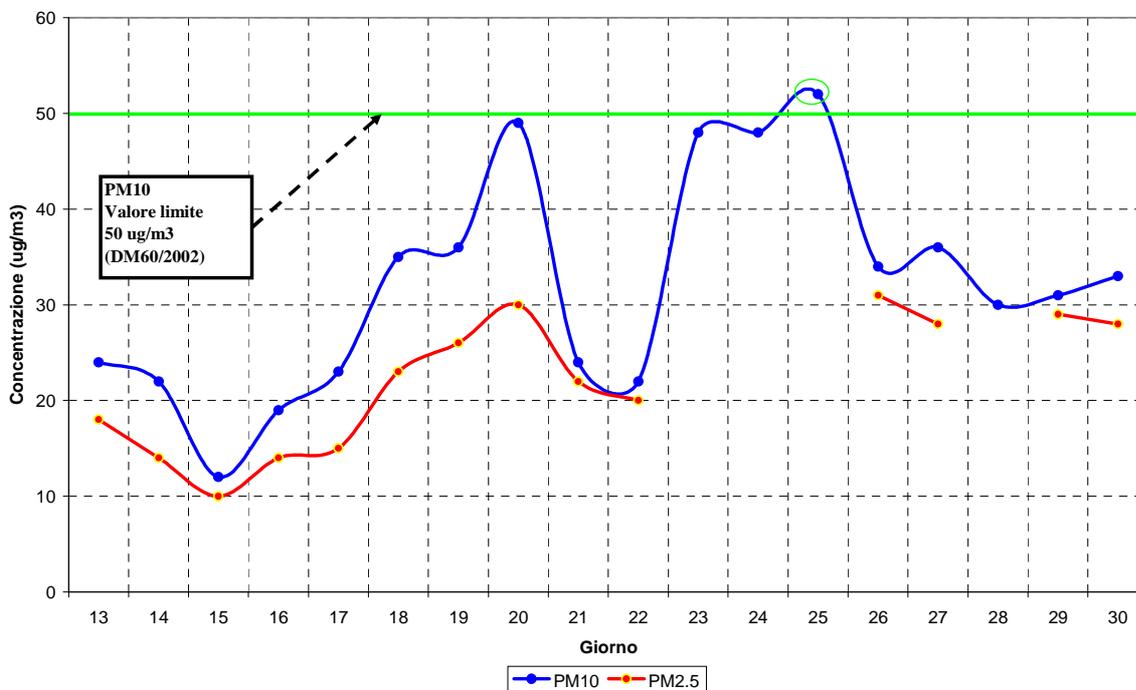
Nella Fig 3.5g è riportato l'andamento delle concentrazioni giornaliere del materiale particolato PM10 e PM2.5. Dalla figura 3.5e si può notare che la concentrazione di materiale particolato PM10 non ha superato il valore limite ( $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) fissato dalla normativa vigente (DM60/2002).

#### Periodo 17 novembre – 4 dicembre

Nella Fig 3.5h è riportato l'andamento delle concentrazioni giornaliere del materiale particolato PM10 e PM2.5. Dalla figura 3.5h si può notare che la concentrazione di materiale particolato PM10 non ha superato il valore limite ( $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) fissato dalla normativa vigente (DM60/2002).

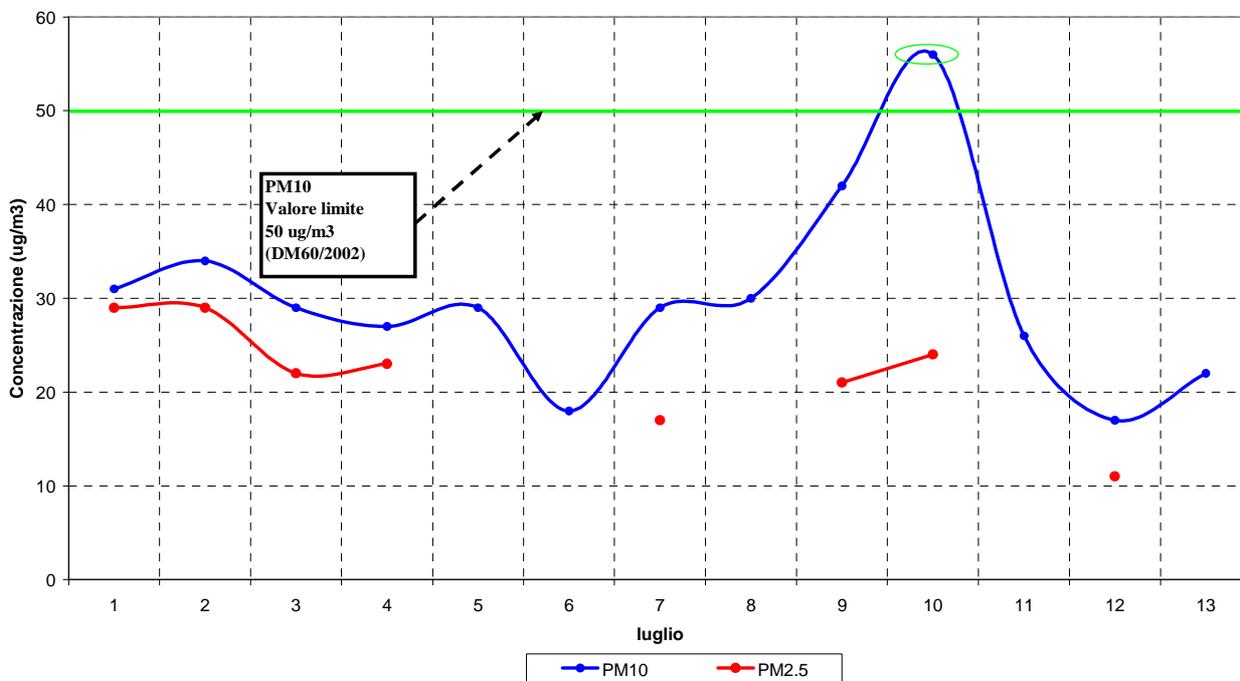
a)

**PM10 e PM2.5 (13 - 30 Giugno 2008)**



b)

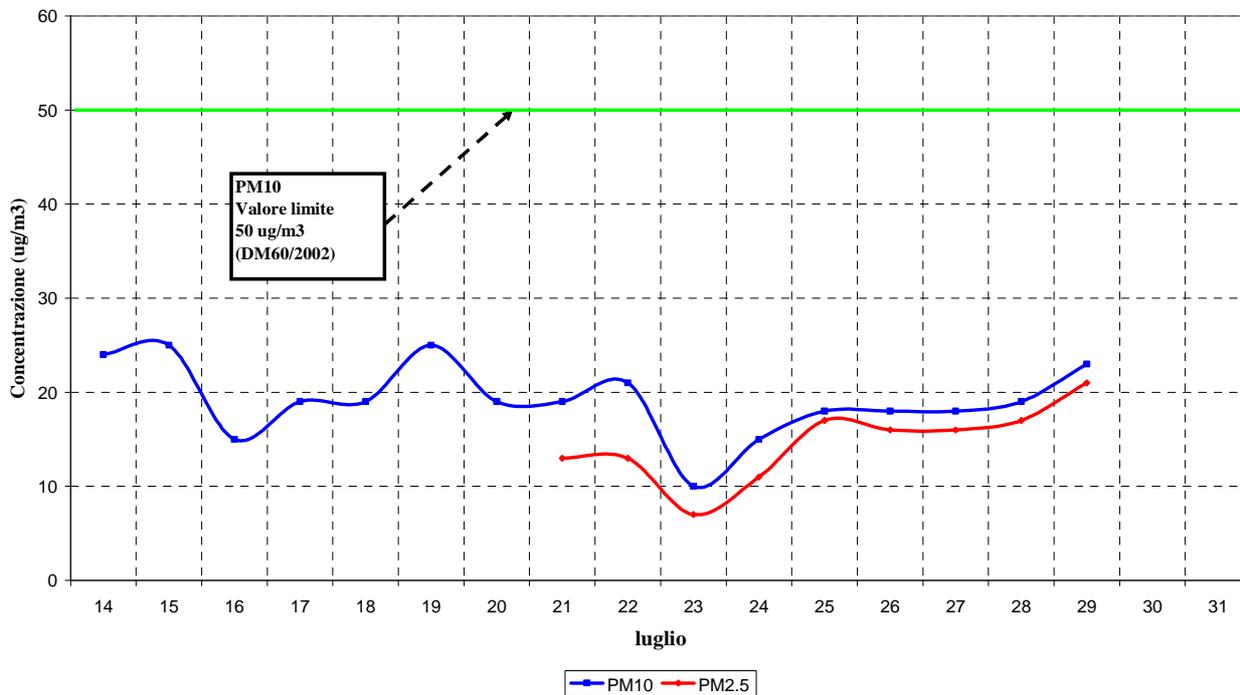
**PM10 - PM2.5 (1-13 Lug 2008)**



*Fig. 3.5 a,b – Andamento della concentrazione media giornaliera di PM10 e PM2.5 nel periodo 13-30 giugno (a) e 1 – 13 luglio (b)*

c)

**PM10-PM2.5 (14-31 luglio 2008)**



d)

**PM10 - PM2.5 (1-24 agosto 2008)**

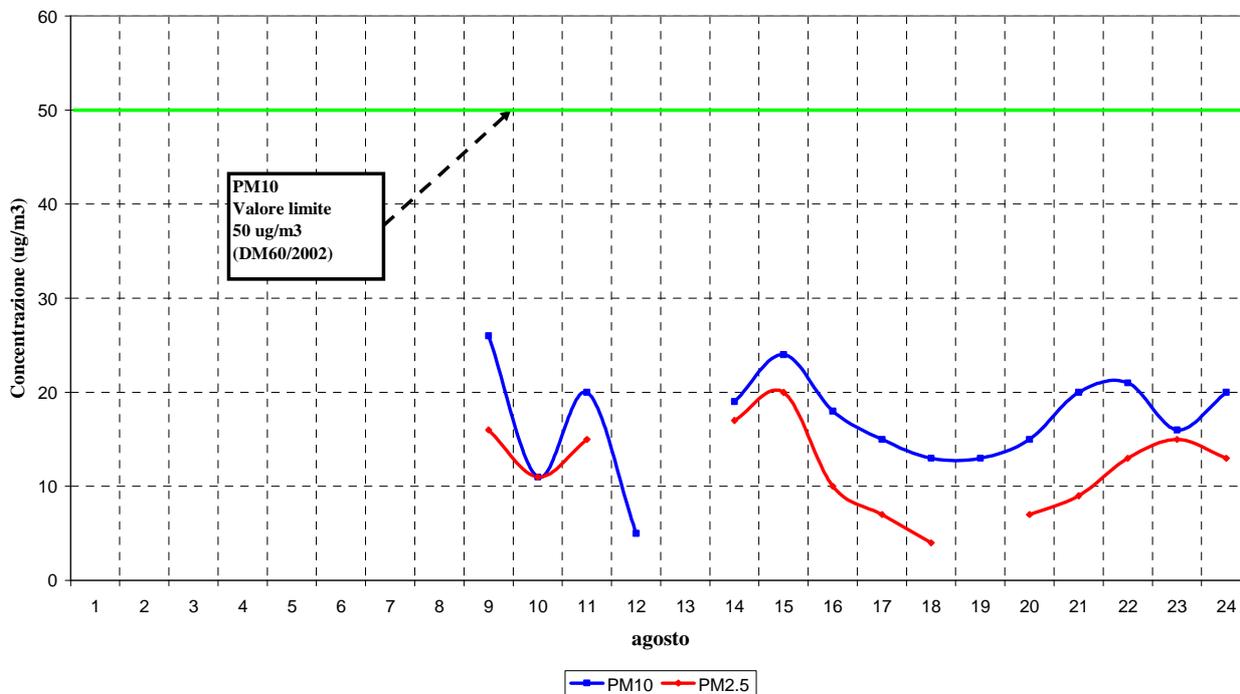
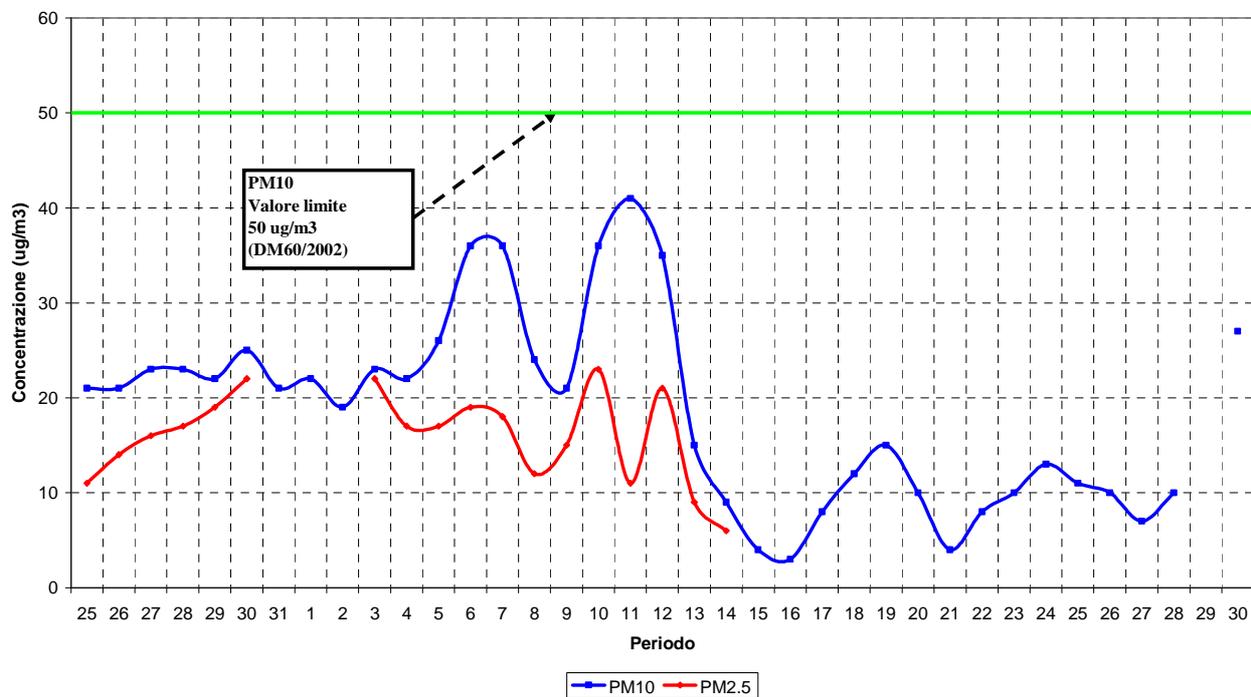


Fig. 3.5 c,d – Andamento della concentrazione media giornaliera di PM10 e PM2.5 nel periodo 14-31 luglio (c) e 1 – 24 agosto (d)

e)

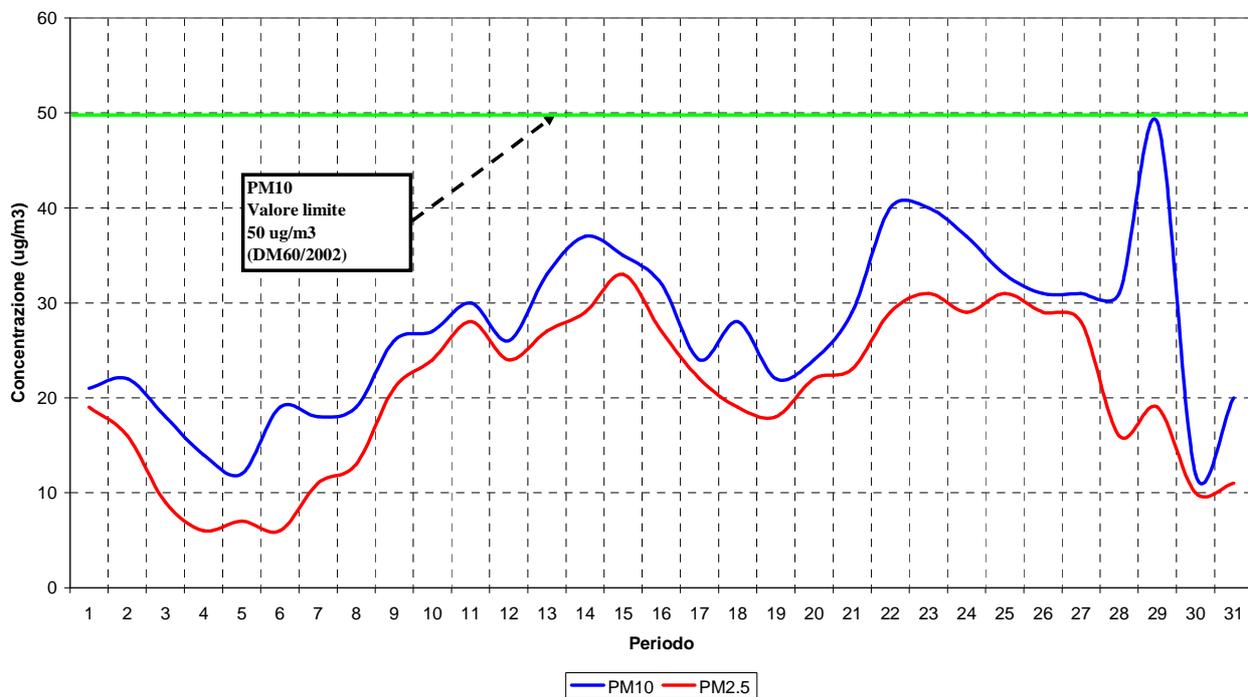
**PM10 - PM2.5 (25 agosto 30 settembre 2008)**



*Fig. 3.5 e – Andamento della concentrazione media giornaliera di PM10 e PM2.5 nel periodo 25 agosto – 30 settembre 2008*

f)

**PM10 - PM2.5 (1-31 ottobre 2008)**



g)

**PM10 - PM2.5 (1-16 novembre 2008)**

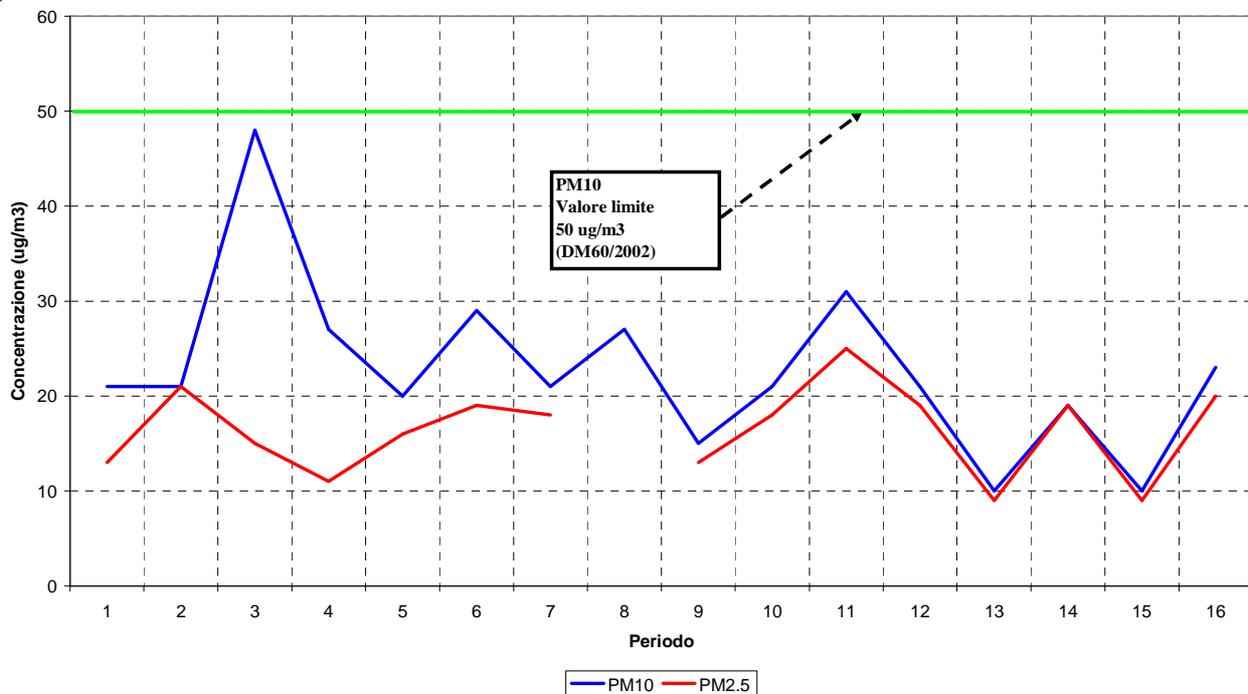
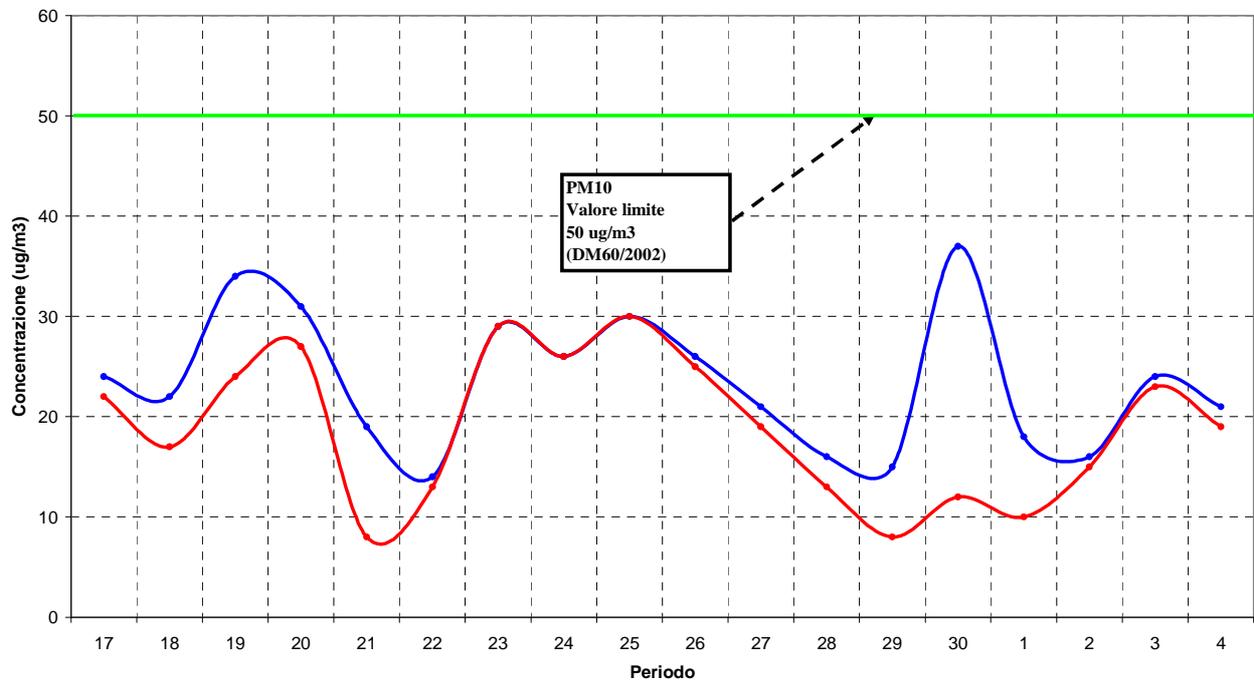


Fig. 3.5 f,g – Andamento della concentrazione media giornaliera di PM10 e PM2.5 nel periodo 1-31 ottobre(f) e 1-16 novembre(g)

**h)**

**PM10 - PM2.5 (17 novembre - 4 dicembre 2008)**



*Fig. 3.5 h – Andamento della concentrazione media giornaliera di PM10 e PM2.5 nel periodo 17 novembre – 4 dicembre*

### 3.6 Valori medi di periodo e numero di superamenti

Nella Tabella 3.6 sono riportati i valori medi di periodo delle concentrazioni orarie (e giornaliere dove richiesto) di tutti gli inquinanti rilevati nel periodo 13 giugno – 16 novembre 2008 rilevati dalla centralina mobile, mentre nella Tabella 3.7 sono riportate le concentrazioni media degli stessi inquinanti rilevati dalle centraline della rete di monitoraggio di Arpa Lazio.

<b>Valori medi (13 giugno 2008 – 4 dicembre 2008)</b>	
<b>Inquinante</b>	<b>Laboratorio mobile</b>
NO <sub>x</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	39
NO(µg/m <sup>3</sup> )	9
NO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	27
CO(mg/m <sup>3</sup> )	0.24
O <sub>3</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	50
SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	2.3
H <sub>2</sub> S(µg/m <sup>3</sup> )	1.7
PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	23
PM <sub>2,5</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	17

*Tabella. 3.6 – Valori medi di periodo dei livelli di concentrazione rilevati dalla centralina mobile*

Infine la Tabella 3.8 riassume il numero di superamenti per ognuno degli inquinanti monitorati rilevati dalla centralina mobile e dalle centraline della rete di monitoraggio di Arpa Lazio.

CONCENTRAZIONI MEDIE DEL PERIODO 13 GIUGNO - 4 DICEMBRE								
Stazione	CO	NO	NO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	O <sub>3</sub>	PM10	PM2.5	SO <sub>2</sub>
	(mg/m <sup>3</sup> )	(µg/m <sup>3</sup> )						
Preneeste	X	40	44	104	16	38	X	X
Francia	1.4	108	82	247	X	43	23	X
Magna Grecia	1.1	63	83	180	X	37	X	X
Cinecitta	1	41	53	116	19	36	X	X
Colleferro Oberdan	0.7	39	43	103	17	X	X	0.8
Colleferro Europa	X	30	35	81	X	40	X	0.8
Allumiere	X	2	8	12	X	12	X	0.7
Civitavecchia	0.4	7	23	34	X	22	X	0.9
Guidonia	X	32	37	86	X	31	X	0.4
Segni	X	19	25	55	25	X	X	0.8
Villa Ada	0.7	29	47	91	15	27	19	0.9
Guido	X	5	22	30	37	X	X	X
Cavaliere	X	21	35	67	17	X	X	X
Ciampino	X	23	49	84	X	39	X	X
Fermi	0.9	81	80	203	X	40	X	X
Bufalotta	X	41	56	119	13	31	X	1.1
Cipro	0.9	53	60	141	15	30	19	X
Tiburtina	1.1	85	49	180	X	42	X	X
Arenula	X	60	62	155	X	34	18	X
Ceccano	X	51	45	122	X	X	X	1.1
Ferentino	0.9	40	52	113	X	X	X	0.8
Anagni	X	18	37	66	X	32	X	0.9
Alatri	X	58	58	147	18	X	X	1.4
Fontechiari	X	1	10	12	32	25	17	0.4
Cassino	0.9	56	50	137	X	43	X	1.2
Frosinone scalo	1.5	78	55	175	X	71	X	1.5
LT-Romagnoli	0.9	64	67	166	X	X	X	1.4
LT-Tasso	0.6	27	42	82	31	29	X	0.6
Aprilia 2	X	11	32	48	X	28	X	0.7
Latina scalo	0.7	50	48	126	X	X	X	X
Rieti 1	0.6	21	39	72	29	32	X	1
Leonessa	X	1	8	10	58	14	X	0.9
Civita castellana	X	35	39	93	X	28	X	1
Viterbo	0.7	31	54	103	X	22	X	1

Tabella 3.7 – Valori medi di periodo dei livelli di concentrazione rilevati dalle centraline della rete di monitoraggio di Arpa Lazio. x indica analizzatore assente.

STAZIONE	PM10	NO <sub>2</sub>	CO	SO <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>
<b>Preneste</b>	19	0	X	X	4
<b>Francia</b>	28	0	0	X	X
<b>Magna Grecia</b>	15	3	0	X	X
<b>Cinecitta</b>	8	0	0	X	1
<b>Villa Ada</b>	3	0	0	0	0
<b>Fermi</b>	15	0	0	X	X
<b>Bufalotta</b>	6	0	X	0	0
<b>Cipro</b>	5	0	0	X	0
<b>Tiburtina</b>	25	0	0	X	X
<b>MALAGROTTA</b>	2	0	0	0	0

Tabella 3.8 – Numero di superamenti nella centralina mobile a Malagrotta ed in alcune centraline della rete di monitoraggio di Arpa Lazio localizzate nel comune di Roma rilevati nel periodo 13 giugno – 4 dicembre

NB. Nella revisione della presente relazione del 1 Ottobre 2008 nella tabella 3.8 è stato erroneamente inserito il valore 4 per i superamenti di NO<sub>2</sub> nella centralina di Fermi.

### 3.7 Analisi chimiche da campionatori passivi

L'impiego di campionatori passivi e la successiva analisi in laboratorio ha reso possibile la determinazione della concentrazione in aria di una nutrita serie di sostanze. Nelle tabelle che seguono sono riportati i valori misurati a Malagrotta e, per un confronto con la situazione che si riscontra a Roma, i valori misurati con la stessa tecnica e nel medesimo periodo a Cinecittà. Come si può notare la presenza di queste sostanze nelle due località è di paragonabile entità.

Nelle Tabelle 3.9-19 sono riportate le concentrazioni delle sostanze organiche volatili e aldeidi rilevate nei vari periodi di misura.

Campionamento passivo tramite RADIELLO	SOSTANZE ORGANICHE VOLATILI (µg/m <sup>3</sup> )			
	Cinecittà	Malagrotta	Cinecittà	Malagrotta
Inizio campionamento	<b>19-06-08</b>	<b>19-06-08</b>	<b>27-06-08</b>	<b>27-06-08</b>
Numero ore di campionamento	<b>195</b>	<b>195</b>	<b>117</b>	<b>117</b>
Cloruro di vinile	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Acetonitrile	<0.1	15.1	<0.1	5.7
Metil etil chetone	<0.1	<0.1	1.3	0.1
Etile acetato	<0.1	0.7	1.0	<0.1
1,1,1-tricloroetano	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
benzene	0.5	1.2	1.5	0.4
tricloroetilene	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
toluene	1.5	4.2	7.5	3.4
Butile acetato	1.3	0.8	0.6	<0.1
tetracloroetilene	<0.1	0.6	2.2	<0.1
m+p-xilene	1.5	2.5	3.4	0.4
o-xilene	1.5	1.0	1.1	0.2
limonene	2.6	<0.1	<0.1	<0.1

Tabella 3.9 Concentrazione di SOV a Malagrotta ed a Roma/Cinecittà

<i>Campionamento passivo tramite RADIELLO</i>	<b>ALDEIDI (<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>)</b>			
	<b>Cinecittà</b>	<b>Malagrotta</b>	<b>Cinecittà</b>	<b>Malagrotta</b>
<b>Inizio campionamento</b>	<b>19-06-08</b>	<b>19-06-08</b>	<b>27-06-08</b>	<b>27-06-08</b>
<b>Numero ore di campionamento</b>	<b>195</b>	<b>195</b>	<b>117</b>	<b>117</b>
<i>Formaldeide</i>	2.7	2.4	4.2	3.9
<i>Acetaldeide</i>	1.8	2.5	4.2	3.0

*Tabella 3.10 Concentrazione di Aldeidi a Malagrotta e a Roma/Cinecittà*

<i>Campionamento passivo tramite RADIELLO</i>	<b>SOSTANZE ORGANICHE VOLATILI (<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>)</b>		
	<b>Cinecittà</b>	<b>Malagrotta</b>	<b>Malagrotta</b>
<b>periodo campionamento</b>	<b>11-18/07/08</b>	<b>10-17/07/08</b>	<b>18-29/07/08</b>
<i>Cloruro di vinile</i>	<0.1	<0.1	<0.1
<i>Acetonitrile</i>	11.5	<0.1	<0.1
<i>Metil etil chetone</i>	0.4	0.3	0.4
<i>Etile acetato</i>	0.9	0.6	1.1
<i>1,1,1-tricloroetano</i>	0.1	<0.1	<0.1
<i>benzene</i>	0.8	0.7	0.6
<i>tricloroetilene</i>	<0.1	0.2	0.3
<i>toluene</i>	5.9	3.0	2.6
<i>Butile acetato</i>	0.9	2.1	3.9
<i>tetracloroetilene</i>	<0.1	2.0	1.0
<i>m+p-xilene</i>	2.3	3.1	4.1
<i>o-xilene</i>	0.5	2.7	4.9
<i>limonene</i>	<0.1	<0.1	<0.1
<i>Canfora</i>	<0.1	<0.1	<0.1
<i>Alfa-pinene</i>	0.3	1.2	1.4

*Tabella 3.11 Concentrazione di SOV a Malagrotta e a Roma/Cinecittà*

<i>Campionamento passivo tramite RADIELLO</i>	<b>ALDEIDI (<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>)</b>		
	<b>Cinecittà</b>	<b>Malagrotta</b>	<b>Malagrotta</b>
<b>Periodo di campionamento</b>	<b>11-18/07/08</b>	<b>10-17/07/08</b>	<b>18-29/07/08</b>
<i>formaldeide</i>	2.4	1.7	1.6
<i>acetaldeide</i>	2.0	2.2	1.5
<i>benzaldeide</i>	<0.1	<0.1	<0.1

*Tabella 3.12 Concentrazione di Aldeidi a Malagrotta e a Roma/Cinecittà*

	<b>SOSTANZE ORGANICHE VOLATILI(<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>)</b>			
	<b>Malagrotta</b>	<b>Cinecittà</b>	<b>Cinecittà</b>	<b>Malagrotta</b>
<b>periodo campionamento passivo tramite Radiello</b>	<b>Dal 24-09 per 168 ore</b>	<b>dal 24-09 per 192 ore</b>	<b>Dal 2-10 per 288 ore</b>	<b>Dal 2-10 per 144 ore</b>
<i>Cloruro di vinile</i>	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
<i>Acetonitrile</i>	0.3	0.2	1.2	<0.1
<i>Metil etilchetone</i>	0.4	0.4	0.3	1
<i>Etile acetato</i>	0.4	<0.1	0.7	0.5
<i>1,1,1-tricloroetano</i>	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
<i>benzene</i>	0.8	1.1	1.6	0.9
<i>tricloroetilene</i>	0.2	<0.1	0.1	<0.1
<i>toluene</i>	4	4.9	7.3	5
<i>Butile acetato</i>	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
<i>tetracloroetilene</i>	<0.1	1.2	1.5	<0.1
<i>m+p-xilene</i>	1.6	2.6	3.8	3.3
<i>o-xilene</i>	0.5	0.8	1.2	1
<i>limonene</i>	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
<i>Canfora</i>	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
<i>Alfa-pinene</i>	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1

*Tabella 3.13 Concentrazione di SOV a Malagrotta e Roma/Cinecittà*

	<b>ALDEIDI (<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>)</b>			
	<b>Malagrotta</b>	<b>Cinecittà</b>	<b>Cinecittà</b>	<b>Malagrotta</b>
<b>Periodo campionamento passivo tramite Radiello</b>	<b>Dal 24-09 per 168 ore</b>	<b>Dal 24-09 per 192 ore</b>	<b>Dal 02-10 per 288 ore</b>	<b>Dal 02-10 per 144 ore</b>
<i>formaldeide</i>	2.8	3.6	3.2	2.9
<i>Acetaldeide</i>	2.2	2.8	2.9	2.3
<i>benzaldeide</i>	0.1	0.2	0.2	0.1

*Tabella 3.14 Concentrazioni di Aldeidi a Malagrotta e Cinecittà*

periodo campionamento passivo tramite Radiello	Malagrotta ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
	Da 09-10 per 144 ore
<i>Cloruro di vinile</i>	<0.1
<i>Acetonitrile</i>	0.1
<i>Metil etilchetone</i>	<0.1
<i>Etile acetato</i>	<0.1
<i>1,1,1-tricloroetano</i>	<0.1
<i>Benzene</i>	1.4
<i>tricloroetilene</i>	<0.1
<i>Toluene</i>	4.1
<i>Butile acetato</i>	<0.1
<i>tetracloroetilene</i>	<0.1
<i>m+p-xilene</i>	4.2
<i>o-xilene</i>	0.3
<i>Limonene</i>	<0.1
<i>Canfora</i>	<0.1
<i>Alfa-pinene</i>	<0.1

Tabella 3.15 Concentrazione di SOV a Malagrotta e Roma/Cinecittà

Periodo campionamento passivo tramite Radiello	ALDEIDI ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )		
	Malagrotta Dal 09-10 per 144 ore	Malagrotta Dal 15-10 per 168 ore	Cinecittà Dal 16-10 per 168 ore
<i>formaldeide</i>	3.2	3	6.8
<i>Acetaldeide</i>	2.4	1.6	3.6
<i>Benzaldeide</i>	0.3	0.2	0.3

Tabella 3.16 Concentrazione di Aldeidi a Malagrotta e Roma/Cinecittà

periodo campionamento passivo tramite Radiello	SOSTANZE ORGANICHE VOLATILI ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )							
	Malagrotta 5-11-08 191 ore	Cinecittà 5-11-08 194 ore	Malagrotta 12-11-08 168 ore	Cinecittà 12-11-08 168 ore	Cinecittà 26-11-08 168 ore	Malagrotta 26-11-08 168 ore	Cinecittà 29-10-08 166 ore	Malagrotta 29-10-08 166 ore
<i>Cloruro di vinile</i>	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
<i>Acetonitrile</i>	0.7	<0.1	10	<0.1	0.2	<0.1	<0.1	<0.1
<i>Metil etil chetone</i>	0.6	0.5	0.5	0.4	0.2	0.5	0.3	0.3
<i>Etile acetato</i>	0.4	0.4	0.3	0.3	0.5	0.3	0.4	0.2
<i>1,1,1-tricloroetano</i>	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
<i>benzene</i>	1.9	2.8	1.4	1.9	<0.1	1.3	0.9	1.4
<i>tricloroetilene</i>	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
<i>toluene</i>	7.1	8.2	2.6	4.7	3	2.5	2.3	4.6
<i>Butile acetato</i>	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
<i>tetracloroetilene</i>	0.8	1.1	0.3	0.7	0.4	0.4	0.3	0.3
<i>m+p-xilene</i>	2.8	4.4	1.3	2.6	1.6	1.3	1	1
<i>o-xilene</i>	0.8	1.3	0.3	0.8	0.5	0.4	0.4	0.3
<i>limonene</i>	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
<i>Canfora</i>	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
<i>Alfa-pinene</i>	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1

Tabella 3.17 Concentrazione di SOV a Malagrotta e Roma/Cinecittà

	<b>SOSTANZE ORGANICHE VOLATILI (<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>)</b>			
	<b>Cinecittà</b>	<b>Malagrotta</b>	<b>Cinecittà</b>	<b>Malagrotta</b>
	<b>Dal 03-12 per 166 ore</b>	<b>Dal 3-12 per 192 ore</b>	<b>Dal 19-11 per 166 ore</b>	<b>Dal 19-11 per 168 ore</b>
<i>Cloruro di vinile</i>	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
<i>Acetonitrile</i>	<0.1	<0.1	0.8	<0.1
<i>Metil etil chetone</i>	0.2	<0.1	0.4	0.4
<i>Etile acetato</i>	0.2	<0.1	0.2	0.3
<i>1,1,1-tricloroetano</i>	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
<i>benzene</i>	1.5	1.2	2.5	1.6
<i>tricloroetilene</i>	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
<i>toluene</i>	5.8	2.9	6.2	3.5
<i>Butile acetato</i>	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
<i>tetracloroetilene</i>	0.3	0.2	1	0.5
<i>m+p-xilene</i>	1.8	1.5	3.5	1.8
<i>o-xilene</i>	0.6	0.5	1	0.5
<i>limonene</i>	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
<i>Canfora</i>	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
<i>Alfa-pinene</i>	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1

Tabella 3.18 Concentrazione di SOV a Malagrotta e Roma/Cinecittà

	<b>ALDEIDI (<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>)</b>					
	<b>Cinecittà</b>	<b>Malagrotta</b>	<b>Malagrotta</b>	<b>Cinecittà</b>	<b>Malagrotta</b>	<b>Cinecittà</b>
	<b>29-10-08 166 ore</b>	<b>29-10-08 168 ore</b>	<b>5-11-08 191 ore</b>	<b>5-11-08 194 ore</b>	<b>12-11-08 168 ore</b>	<b>12-11-08 168 ore</b>
<i>formaldeide</i>	3	2.4	3.4	3.8	3.2	3.5
<i>Acetaldeide</i>	2.1	2	3.1	3.1	2.8	2.5

Tabella 3.19 Concentrazioni di Aldeidi a Malagrotta e Roma/Cinecittà

### 3.8 Analisi di varie sostanze nel particolato

Qui di seguito vengono presentate le tabelle che riportano il confronto tra le concentrazioni di PCB, IPA e metalli rilevate nel sito di Malagrotta e in alcune centraline di Roma nel periodo in questione.

In particolare, le Tabelle 3.20,3.21 e 3.22 riportano i dati di PCB rilevati a Malagrotta e Cinecittà.

Volume (m <sup>3</sup> )	PCB – particolato su filtro in fibra di quarzo (pg/m <sup>3</sup> )			
	Cinecittà 423.3 m <sup>3</sup>	Malagrotta 383 m <sup>3</sup>	Cinecittà 299 m <sup>3</sup>	Malagrotta 275.3 m <sup>3</sup>
Periodo di campionamento	20/06/08-27/06/08	19/06/08-26/06/08	27/06/08-02/07/08	27/06/08-02/07/08
PCB 8	<1	2	1	3
PCB 18	2	3	<1	4
PCB 28	4	6	<1	<1
PCB 52	2	3	1	1
PCB 44	1	2	<1	1
PCB 66	<1	3	<1	<1
PCB 95	2	2	3	1
PCB 101	3	1	4	<1
PCB 99	1	<1	<1	<1
PCB 77	<1	<1	<1	<1
PCB 110	5	2	4	1
PCB 123	<1	<1	<1	<1
PCB 118	<1	<1	2	<1
PCB 114	<1	<1	2	<1
PCB 105	3	<1	<1	<1
PCB 154	4	2	4	1
PCB 149	1	<1	5	1
PCB 153	5	<1	1	1
PCB 138	<1	2	7	<1
PCB 128	2	<1	2	<1
PCB 156	2	<1	<1	<1
PCB 157	<1	<1	<1	<1
PCB 169	<1	<1	<1	<1
PCB 126	<1	<1	<1	<1
PCB 187	<1	<1	<1	<1
PCB 183	9	<1	<1	<1
PCB 180	<1	<1	<1	<1
PCB 177	2	1	<1	<1
PCB 170	<1	<1	<1	<1
PCB 189	<1	<1	<1	<1
PCB 200	<1	<1	<1	<1
PCB 196	<1	<1	<1	<1
<b>PCB totali</b>	<b>48</b>	<b>29</b>	<b>36</b>	<b>14</b>

Tabella 3.20: concentrazione di PCB a Malagrotta e Roma/Cinecittà

	<b>PCB – particolato su filtro in fibra di quarzo (pg/m<sup>3</sup>)</b>	
	<b>Cinecittà</b>	<b>Malagrotta</b>
<b>Volume (m<sup>3</sup>)</b>	<b>421.6</b>	<b>383</b>
<b>Periodo campionamento</b>	<b>11-18/07/08</b>	<b>17-24/07/08</b>
<i>PCB 8</i>	0.2	0.1
<i>PCB 18</i>	0.2	0.2
<i>PCB 28</i>	0.9	2.1
<i>PCB 52</i>	0.9	0.5
<i>PCB 44</i>	0.6	0.5
<i>PCB 66</i>	0.9	0.8
<i>PCB 95</i>	0.9	0.6
<i>PCB 101</i>	1.1	0.5
<i>PCB 99</i>	<0.1	<0.1
<i>PCB 77</i>	<0.1	<0.1
<i>PCB 110</i>	2.1	<0.1
<i>PCB 123</i>	<0.1	<0.1
<i>PCB 118</i>	2.1	0.6
<i>PCB 114</i>	<0.1	<0.1
<i>PCB 105</i>	1.1	0.1
<i>PCB 154</i>	1.2	0.6
<i>PCB 149</i>	<0.1	<0.1
<i>PCB 153</i>	1.4	0.4
<i>PCB 138</i>	2.6	0.4
<i>PCB 128</i>	1.0	<0.1
<i>PCB 156</i>	0.4	<0.1
<i>PCB 157</i>	0.2	<0.1
<i>PCB 169</i>	0.3	<0.1
<i>PCB 126</i>	0.3	<0.1
<i>PCB 187</i>	0.2	0.2
<i>PCB 183</i>	0.2	0.1
<i>PCB 180</i>	0.2	0.1
<i>PCB 170</i>	0.5	0.1
<i>PCB 177</i>	0.6	0.3
<i>PCB 189</i>	<0.1	<0.1
<i>PCB 200</i>	<0.1	<0.1
<i>PCB 196</i>	<0.1	<0.1
<b>PCB totali (pg/mc)</b>	<b>18.3</b>	<b>7.6</b>

*Tabella 3.21: concentrazione di PCB a Malagrotta e Roma/Cinecittà*

<i>Volume m<sup>3</sup></i>	<b>PCB - particolato in fibra di quarzo (pg/m<sup>3</sup>)</b>			
	383	409	383	329
	<b>Malagrotta</b>	<b>Cinecittà</b>	<b>Malagrotta</b>	<b>Malagrotta</b>
<b>Periodo campionamento particolato su filtro in fibra di vetro.</b>	<b>167 ore dal 24- 09-08</b>	<b>167 ore dal 02-10-08</b>	<b>167 ore dal 01- 09-08</b>	<b>167 ore dal 09- 10-08</b>
<b>Risultati pg/mc</b>				
<i>PCB 8</i>	0.5			
<i>PCB 18</i>	0.2	0.1	0.2	
<i>PCB 44</i>		0.3		
<i>PCB 66</i>		0.3		
<i>PCB 95</i>	0.3	0.8		
<i>PCB 101</i>	0.3	1.5		
<i>PCB 99</i>	0.2	0.5		
<i>PCB 110</i>	0.3	2.4		
<i>PCB 105</i>		1.6		
<i>PCB 149</i>	0.2	1.8	0.2	0.2
<i>PCB 153</i>	0.4	2	0.3	0.4
<i>PCB 138</i>	0.4	2	0.3	0.5
<i>PCB 128</i>		1.3		
<i>PCB 167</i>		0.2		
<i>PCB 156</i>		0.7		
<i>PCB 157</i>		0.1		
<i>PCB 187</i>	0.2	0.3		0.2
<i>PCB 183</i>		0.2		0.1
<i>PCB 180</i>	0.3	0.9		0.4
<i>PCB 170</i>	0.2	0.8		0.3
<i>PCB 177</i>		0.2		0.1
<i>PCB 189</i>	0.2			
<i>PCB 200</i>				
<i>PCB 196</i>				
<b><i>PCB totali</i></b>	<b>3.7</b>	<b>18</b>	<b>1</b>	<b>2.2</b>

*Tabella 3.22 Concentrazione di PCB a Malagrotta e Roma/Cinecittà*

Qui di seguito nella tabella Tabella 3.23a sono riportati i valori di concentrazioni dei metalli Pb,Cd,As,Ni misurati su filtri in fibra di quarzo a Malagrotta (Tab. 3.23a). Nella tabella 3.23b è riportato il confronto delle concentrazioni medie dei metalli nelle stazioni di Malagrotta, Corso Francia e Villa Ada.

**MALAGROTTA**

**METALLI**

<b>Data</b>	<b>Filtro PM 10</b>	<b>Pb (<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>)</b>	<b>Cd (<math>\text{ng}/\text{m}^3</math>)</b>	<b>As (<math>\text{ng}/\text{m}^3</math>)</b>	<b>Ni (<math>\text{ng}/\text{m}^3</math>)</b>
19/06/2008	Malagr.PM10	0.007	0.2	1.6	4.4
21/06/2008	Malagr.PM10	0.009	0.1	1.1	4.4
23/06/2008	Malagr.PM10	0.010	0.2	1.6	7.3
25/06/2008	Malagr.PM10	0.011	0.2	2.0	6.3
27/06/2008	Malagr.PM10	0.010	0.3	1.5	4.0
29/06/2008	Malagr.PM10	0.007	0.2	1.1	2.9
01/07/2008	Malagr.PM10	0.007	0.1	0.7	2.9
03/07/2008	Malagr.PM10	0.008	0.2	1.1	3.7
05/07/2008	Malagr.PM10	0.004	0.1	0.8	2.6
07/07/2008	Malagr.PM10	0.004	0.1	0.5	1.5
09/07/2008	Malagr.PM10	0.003	0.1	0.7	2.9
12/07/2008	Malagr.PM10	0.007	0.1	1.8	3.3
14/07/2008	Malagr.PM10	0.010	0.1	1.5	2.6
18/07/2008	Malagr.PM10	0.007	0.1	1.8	4.0
20/07/2008	Malagr.PM10	0.005	0.1	1.5	3.3
22/07/2008	Malagr.PM10	0.004	0.1	0.3	1.8
24/07/2008	Malagr.PM10	0.004	0.1	0.2	2.2
26/07/2008	Malagr.PM10	0.006	0.1	0.2	2.2
28/07/2008	Malagr.PM10	0.004	0.1	0.2	1.8
08/08/2008	Malagr.PM10	0.008	0.1	0.2	3.3
10/08/2008	Malagr.PM10	0.002	0.1	0.3	1.8
12/08/2008	Malagr.PM10	0.006	0.2	0.7	3.1
14/08/2008	Malagr.PM10	0.003	0.1	0.4	2.2
16/08/2008	Malagr.PM10	0.002	0.1	0.2	1.1
18/08/2008	Malagr.PM10	0.004	0.1	0.2	2.6
20/08/2008	Malagr.PM10	0.004	0.1	0.2	1.5
22/08/2008	Malagr.PM10	0.015	0.1	0.9	4.0
24/08/2008	Malagr.PM10	0.007	0.1	0.2	2.6
26/08/2008	Malagr.PM10	0.002	0.1	0.2	1.5
03/09/2008	Malagr.PM10	0.009	0.1	0.7	1.8
28/08/2008	Malagr.PM10	0.008	0.6	0.8	4.0
30/08/2008	Malagr.PM10	0.007	0.2	0.8	2.6
01/09/2008	Malagr.PM10	0.007	0.1	0.4	4.4
05/09/2008	Malagr.PM10	0.007	0.1	0.4	4.4
07/09/2008	Malagr.PM10	0.008	0.1	0.4	3.3
09/09/2008	Malagr.PM10	0.008	0.1	0.3	3.3
11/09/2008	Malagr.PM10	0.013	0.2	0.9	3.3
13/09/2008	Malagr.PM10	0.002	0.1	0.2	1.8
15/09/2008	Malagr.PM10	0.003	0.1	0.2	1.8
17/09/2008	Malagr.PM10	0.019	0.1	0.2	1.5
19/09/2008	Malagr.PM10	0.012	0.2	0.2	2.6
21/09/2008	Malagr.PM10	0.004	0.1	0.2	1.1
23/09/2008	Malagr.PM10	0.007	0.1	0.2	1.5
25/09/2008	Malagr.PM10	0.004	0.1	0.3	2.2
27/09/2008	Malagr.PM10	0.004	0.2	0.3	1.5
29/09/2008	Malagr.PM10	0.027	1.2	0.7	2.2
22/10/2006	Malagr.PM10	0.013	0.2	1.7	2.6

23/10/2006	Malagr.PM10	0.025	0.4	1.7	3.7
24/10/2006	Malagr.PM10	0.029	0.3	1.1	2.2
25/10/2006	Malagr.PM10	0.023	0.9	0.7	2.2
26/10/2006	Malagr.PM10	0.013	0.2	1.1	3.3
27/10/2006	Malagr.PM10	0.011	0.3	1.1	2.6
29/10/2008	Malagr.PM10	0.004	0.1	0.2	2.4
31/10/2008	Malagr.PM10	0.004	0.1	0.2	0.7
02/11/2008	Malagr.PM10	0.007	0.1	0.4	1.1
04/11/2008	Malagr.PM10	0.003	0.1	0.6	1.5
06/11/2008	Malagr.PM10	0.010	0.2	0.6	2.2
08/11/2008	Malagr.PM10	0.013	0.3	0.2	1.5
10/11/2008	Malagr.PM10	0.018	0.3	0.6	5.9
12/11/2008	Malagr.PM10	0.016	0.3	0.4	4.8
14/11/2008	Malagr.PM10	0.030	0.3	0.4	5.9
16/11/2008	Malagr.PM10	0.010	0.1	0.2	3.3
18/11/2008	Malagr.PM10	0.011	0.1	0.2	3.7
20/11/2008	Malagr.PM10	0.010	0.1	0.2	2.2
22/11/2008	Malagr.PM10	0.017	0.1	0.2	2.6
24/11/2008	Malagr.PM10	0.018	0.3	0.3	4.4
26/11/2008	Malagr.PM10	0.011	0.1	1.4	5.1
28/11/2008	Malagr.PM10	0.017	0.2	1.2	5.1
30/11/2008	Malagr.PM10	0.008	0.1	0.7	4.0
02/12/2008	Malagr.PM10	0.008	0.1	0.7	1.8
04/12/2008	Malagr.PM10	0.009	0.1	0.3	1.1
<b>MEDIA</b>		<b>0.009</b>	<b>0.2</b>	<b>0.7</b>	<b>2.9</b>

Tabella 3.23a – Valori delle concentrazioni di Pb, Cd, As, Ni rilevate a Malagrotta

<b>CONFRONTO TRA I VALORI MEDI DELLE CONCENTRAZIONI DI Pb, Cd, As e Ni riscontrati nelle stazioni Malagrotta Villa Ada e Francia nel periodo dal 18/06/08 al 06/12/08</b>				
Concentrazioni medie	<b>Pb (µg/m<sup>3</sup>)</b>	<b>Cd (ng/m<sup>3</sup>)</b>	<b>As (ng/m<sup>3</sup>)</b>	<b>Ni (ng/m<sup>3</sup>)</b>
<b>Malagrotta</b>	0.009	0.2	0.7	2.9
<b>Villa Ada</b>	0.011	0.2	0.7	2.5
<b>Francia</b>	0.014	0.2	1.2	4.6

Tabella 3.23b – Valori delle concentrazioni di Pb, Cd, As, Ni rilevate a Malagrotta e nelle centraline di Villa Ada e Corso Francia a Roma

Mentre il DM 60/02 prevede per il Piombo il limite di 0.5 µg/m<sup>3</sup>, il D.Lgs 03/08/2007 n° 152, che recepisce la Direttiva Europea 2004/107/CE, stabilisce il valore obiettivo annuale per i seguenti metalli: Arsenico 6 ng/m<sup>3</sup>; Cadmio 5 ng/m<sup>3</sup>; Nichel 20 ng/m<sup>3</sup>. Come si nota, i valori rilevati sia nelle stazioni di Roma sia a Malagrotta risultano inferiori ai limiti di legge.

Qui di seguito (Tabella 3.16) sono riportati i valori della concentrazione degli IPA misurati su filtri in fibra di vetro. Va sottolineato che i metodi di analisi impiegati per rilevare la concentrazione degli IPA presentano un *Limite di Quantificazione LQ* che rappresenta quella concentrazione al di sotto della quale il valore numerico ottenuto dall'analisi non possiede il grado di attendibilità richiesto alla misura. Qui di seguito viene indicato il valore *LQ* per i vari IPA considerati relativamente ad un campione di fibra di vetro che abbia aspirato 55 m<sup>3</sup>.

		L.Q ng/m <sup>3</sup>
Antracene		0,01
Fluorantene (*)		0,08
Pirene		0,03
Benzo[a]antracene	B(a)A	0,01
Crysene		0,02
Benzo[b]fluorantene	B(b)F	0,03
Benzo[k]fluorantene	B(k)F	0,02
Benzo[a]pyrene	B(a)P	0,02
Indeno[1,2,3-cd]pyrene	Indeno(1,2,3-cd)P	0,06

Nelle tabelle che seguono vengono riportate le concentrazioni medie dei vari IPA considerati (in ng/m<sup>3</sup>). Come si nota, quando la concentrazione rilevata dal metodo analitico è risultata inferiore al Limite di Quantificazione, nella tabella è riportata la dicitura (< LQ).

**MESE DI GIUGNO**

data	Antracene	Fluorantene	Pirene	B(a)A	Crisene	B(b)F	B(k)F	B(a)P	Indeno(1,2,3-cd)P
18-giu-08		0,15	0,08	0,03	0,10	0,06	0,02	0,02	
19-giu-08									
20-giu-08		0,12	0,07	0,01	0,07	0,04	<LQ	<LQ	
21-giu-08									
22-giu-08		0,11	0,05	0,01	0,05	0,04	<LQ	0,02	
23-giu-08									
24-giu-08		0,15	0,09	0,04	0,10	0,11	0,03	0,03	
25-giu-08									
26-giu-08	0,02	0,14	0,08	0,02	0,06	0,06	0,02	0,03	
27-giu-08									
28-giu-08		0,08	0,06	0,01	0,06	0,03	<LQ	<LQ	
29-giu-08									
30-giu-08			0,06	0,02	0,05	0,04	0,02	0,02	
<b>MEDIA</b>	<b>0,02</b>	<b>0,12</b>	<b>0,07</b>	<b>0,02</b>	<b>0,07</b>	<b>0,05</b>	<b>0,01</b>	<b>0,02</b>	

**MESE DI LUGLIO**

data	Antracene	Fluorantene	Pirene	B(a)A	Crisene	B(b)F	B(k)F	B(a)P	Indeno(1,2,3-cd)P
01-lug-08									
02-lug-08	0,01	0,09	0,05	0,02	0,06	0,04	<LQ	0,02	<LQ
03-lug-08									
04-lug-08	0,01	0,15	0,07	0,03	0,08	0,05	0,02	0,02	<LQ
05-lug-08									
06-lug-08	0,01	0,09	0,05	0,02	0,05	0,04	<LQ	<LQ	<LQ
* 07-lug-08			<LQ	<LQ	0,02	0,03	<LQ	<LQ	

08-lug-08	0,01	<LQ	0,03	0,01	0,04	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
* 09-lug-08			0,03	<LQ	0,02	0,03	<LQ	<LQ	
10-lug-08									
11-lug-08	0,03	0,28	0,14		0,10	0,12	0,03	0,36	
12-lug-08									
13-lug-08			0,07		0,08	0,12	0,04	0,04	
14-lug-08									
15-lug-08			0,08		0,10	0,18	0,05	0,05	
19-lug-08			0,09		0,08	0,10	0,03	0,02	
21-lug-08	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,11	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
22-lug-08									
23-lug-08	<LQ								
24-lug-08									
25-lug-08	<LQ	0,08	0,09	0,03	0,01	0,03	<LQ	<LQ	<LQ
26-lug-08									
27-lug-08	<LQ	<LQ	0,07	<LQ	0,04	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
28-lug-08									
29-lug-08	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,03	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
30-lug-08									
31-lug-08									
<b>MEDIA</b>	<b>0,01</b>	<b>0,07</b>	<b>0,05</b>	<b>0,01</b>	<b>0,05</b>	<b>0,05</b>	<b>0,01</b>	<b>0,03</b>	<b>&lt;LQ</b>

Gli asterischi indicano che i valori analitici sono ricavati dal PM2,5 e non dal PM10

**MESE DI AGOSTO**

data	Antracene	Fluorantene	Pirene	B(a)A	Crisene	B(b)F	B(k)F	B(a)P	Indeno( )P
09-ago-08	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
10-ago-08									
11-ago-08	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
12-ago-08									
13-ago-08	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
14-ago-08									
15-ago-08	<LQ	<LQ	0,05	<LQ	0,02	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
16-ago-08									
17-ago-08	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,04	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
18-ago-08									
19-ago-08	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
20-ago-08									
21-ago-08	<LQ	<LQ	0,05	<LQ	0,04	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
22-ago-08									
23-ago-08	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
24-ago-08									
25-ago-08	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
31-ago-08	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
<b>MEDIA</b>	<b>&lt;LQ</b>	<b>&lt;LQ</b>	<b>0,01</b>	<b>&lt;LQ</b>	<b>0,01</b>	<b>&lt;LQ</b>	<b>&lt;LQ</b>	<b>&lt;LQ</b>	<b>&lt;LQ</b>

**MESE DI SETTEMBRE**

data	Antracene	Fluorantene	Pirene	B(a)A	Crisene	B(b)F	B(k)F	B(a)P	Indeno( )P
------	-----------	-------------	--------	-------	---------	-------	-------	-------	------------

02-set-08	< LQ								
04-set-08	< LQ								
06-set-08	0.03	< LQ	0.08	0.04	0.1	0.13	0.04	0.04	0.11
08-set-08	< LQ	< LQ	0.08	0.03	0.08	0.1	0.02	0.02	< LQ
10-set-08	0.03	0.08	0.11	0.04	0.12	0.17	0.06	0.06	< LQ
12-set-08	0.03	0.11	0.11	0.07	0.18	0.22	0.07	0.06	0.14
14-set-08	0.02	0.14	0.08	0.01	0.06	0.1	0.02	0.02	< LQ
16-set-08	< LQ	0.09	0.09	0.03	0.06	0.11	0.03	0.03	< LQ
18-set-08	< LQ	0.2	0.15	0.04	0.11	0.13	0.03	0.03	0.1
20-set-08	< LQ	0.17	0.17	0.05	0.12	0.14	0.05	0.06	0.12
22-set-08	0.02	0.16	0.16	0.05	0.12	0.13	0.04	0.05	0.12
24-set-08	< LQ	0.22	0.12	0.03	0.09	0.12	0.03	0.04	< LQ
26-set-08	< LQ	0.23	0.14	0.03	0.09	0.13	0.04	0.05	< LQ
28-set-08	0.02	1.43	1.23	0.41	0.49	0.5	0.23	0.44	< LQ
30-set-08	0.08	0.47	0.3	0.1	0.24	0.25	0.09	0.13	< LQ
<b>Medie</b>	<b>0.02</b>	<b>0.22</b>	<b>0.19</b>	<b>0.06</b>	<b>0.12</b>	<b>0.15</b>	<b>0.05</b>	<b>0.07</b>	<b>0.04</b>

**MESE DI OTTOBRE**

data	Antracene	Fluorantene	Pirene	B(a)A	Crisene	B(b)F	B(k)F	B(a)P	Indeno( )P
01-ott-08	0.06	0.5	0.3	0.09	0.22	0.23	0.08	0.15	< LQ
02-ott-08	0.06	0.27	0.16	0.09	0.19	0.23	0.07	0.07	< LQ
03-ott-08	< LQ	0.12	0.12	0.03	0.09	0.11	0.03	0.03	0.08
04-ott-08	0.03	0.43	0.36	0.1	0.19	0.23	0.08	0.12	< LQ
05-ott-08	0.04	0.32	0.28	0.07	0.18	0.23	0.1	0.13	< LQ
06-ott-08	0.04	0.36	0.24	0.1	0.22	0.2	0.09	0.12	0.21
07-ott-08	0.05	0.22	0.22	0.13	0.26	0.28	0.1	0.13	0.08
08-ott-08	0.06	0.29	0.27	0.09	0.24	0.23	0.09	0.11	1.03
09-ott-08	0.03	0.1	0.14	0.07	0.18	0.17	0.06	0.06	< LQ
10-ott-08	0.03	0.32	0.22	0.06	0.16	0.17	0.06	0.08	0.13
11-ott-08	0.03	0.25	0.22	0.07	0.18	0.17	0.07	0.08	0.12
12-ott-08	0.03	0.29	0.14	0.04	0.15	0.18	0.07	0.08	0.14
13-ott-08	0.06	0.23	0.38	0.11	0.22	0.23	0.1	0.15	0.18
14-ott-08	0.05	0.17	0.21	0.08	0.21	0.2	0.08	0.1	0.13
15-ott-08	0.03	0.37	0.09	0.08	0.18	0.19	0.07	0.09	0.13
16-ott-08	0.03	0.37	0.07	0.07	0.19	0.19	0.06	0.07	< LQ
17-ott-08	0.03	0.35	< LQ	0.05	0.12	0.13	0.04	0.04	< LQ
18-ott-08	0.04	0.49	0.08	0.06	0.15	0.15	0.06	0.06	< LQ
19-ott-08	0.05	0.56	0.11	0.09	0.2	0.21	0.07	0.1	0.14
20-ott-08	0.08	1.12	0.15	0.03	0.15	0.12	0.02	0.03	< LQ
21-ott-08	0.03	0.42	< LQ	0.17	0.27	0.31	0.11	0.17	< LQ
30-ott-08	0.05	0.59	0.11	0.08	0.14	0.14	0.06	0.1	< LQ
<b>Medie</b>	<b>0.04</b>	<b>0.37</b>	<b>0.18</b>	<b>0.08</b>	<b>0.19</b>	<b>0.19</b>	<b>0.07</b>	<b>0.09</b>	<b>0.11</b>

**MESE DI NOVEMBRE**

data	Antracene	Fluorantene	Pirene	B(a)A	Crisene	B(b)F	B(k)F	B(a)P	Indeno( )P
------	-----------	-------------	--------	-------	---------	-------	-------	-------	------------

01-nov-08	0.11	1.43	0.47	0.21	0.28	0.4	0.18	0.38	< LQ
03-nov-08	0.03	0.43	0.08	0.09	0.2	0.2	0.08	0.11	< LQ
05-nov-08				0.04		0.11	0.05	0.09	0.11
07-nov-08				0.12		0.35	0.06	0.25	0.26
09-nov-08				0.14		0.43	0.15	0.32	0.46
11-nov-08				0.88		1.17	0.7	1.38	1.11
13-nov-08		0.41		0.20		0.37	0.17	0.29	0.25
15-nov-08		0.42		0.13		0.29	0.16	0.24	0.31
17-nov-08		0.97		0.34		0.88	0.42	0.69	0.72
19-nov-08		1.76		0.74		1.25	0.72	1.37	1.19
23-nov-08		1.44		1.38		1.7	0.97	2.01	1.52
25-nov-08		1.49		1.23		1.48	0.82	1.66	1.2
27-nov-08		1.36		0.78		1.02	0.65	1.34	1.11
29-nov-08		0.37		0.11		0.2	0.14	0.18	0.21
<b>medie</b>		<b>0.1</b>		<b>0.46</b>		<b>0.7</b>	<b>0.38</b>	<b>0.74</b>	<b>0.6</b>

**MESE DI DICEMBRE**

data	Antracene	D(a,h)A	Pirene	B(a)A	Crisene	B(b)F	B(k)F	B(a)P	Indeno( )P
01-dic-08		0.17		0.12		0.14	0.05	0.12	0.1
03-dic-08		1.59		1.03		1.19	0.81	1.62	1.35
05-dic-08		0.12		0.05		0.09	0.05	0.07	0.09
07-dic-08		1.26		0.60		0.99	0.65	1.13	1.1
<b>medie</b>		<b>0.78</b>		<b>0.45</b>		<b>0.6</b>	<b>0.39</b>	<b>0.74</b>	<b>0.66</b>

*Tabella 3.16 – Valori delle concentrazioni di IPA rilevate a Malagrotta*

Come si vede, il valore medio della concentrazione di B(a)P (l'unico tra gli IPA per cui la normativa attualmente vigente prevede un limite da rispettare) per il mese di giugno è pari a 0.02 ng/m<sup>3</sup>, per il mese di luglio è di 0.03 ng/m<sup>3</sup>, per il mese di agosto è al di sotto di LQ, per il mese di settembre è 0.07 ng/m<sup>3</sup>, per il mese di ottobre è 0.09 ng/m<sup>3</sup>, per il mese di novembre è 0.74 ng/m<sup>3</sup> ed infine per i primi giorni di dicembre è 0.74 ng/m<sup>3</sup>. Se si considera quanto stabilito dal D.Lgs 03/08/2007 n° 152, che recepisce la Direttiva Europea 2004/107/CE e che stabilisce per il Benzo(a)pirene il valore obiettivo di 1 ng/m<sup>3</sup>, si nota come i valori riscontrati nei vari periodi estivi siano notevolmente inferiori al limite e il valor medio di periodo, che è stato oggetto del monitoraggio, è di 0.24 ng/m<sup>3</sup>.

Per concludere, come si può vedere dalla successiva tabella, le concentrazioni medie determinate dal mese di giugno al mese di dicembre 2008 hanno evidenziato valori di B(a)P a Malagrotta inferiori a quelli rilevati nelle centraline di Roma.

STAZIONE	B(a)P (ng/m <sup>3</sup> )
Malagrotta	0.24
Roma/Corso Francia	0.37
Roma Villa Ada	0.31
Roma/Cinecittà	0.37