



consulenze ambientali s.p.a

Territorio e ambiente  
di Pandolfi Giovanni

# TECNOPLAN S.r.l.

Milano



## Indagine qualità dell'aria in Comune di San Severino Marche.

REDATTA DA P.Ch. Roberto Barboglio	VERIFICATA DA P.Ch. Luca Geneletti	APPROVATA DA
---------------------------------------	---------------------------------------	--------------

Emissione del 28 Ottobre 2004

File: A7806A04 Pandolfi Macerata aria.doc



# Sommario

<b>1</b>	<b>OBIETTIVI DELLA CAMPAGNA DI MONITORAGGIO</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>DESCRIZIONE DELL'AREA OGGETTO DEL MONITORAGGIO</b>	<b>4</b>
2.1	Posizione di misura	4
<b>3</b>	<b>MODALITA' DI CONDUZIONE DELLE MISURE</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>PARAMETRI RILEVATI E CARATTERISTICHE LABORATORIO MOBILE</b>	<b>5</b>
<b>5</b>	<b>TARATURE E CONTROLLI</b>	<b>5</b>
<b>6</b>	<b>NORMATIVA ITALIANA E EUROPEA</b>	<b>6</b>
<b>7</b>	<b>RISULTATI</b>	<b>13</b>
7.1	<b>Parametri meteorologici</b>	<b>13</b>
7.1.1	<i>Temperatura</i>	13
7.1.2	<i>Umidità relativa e precipitazioni</i>	14
7.1.3	<i>Vento</i>	14
7.1.4	<i>Pressione atmosferica</i>	15
7.1.5	<i>Irraggiamento solare</i>	15
7.2	<b>Parametri chimici</b>	<b>16</b>
7.2.1	<i>Anidride solforosa</i>	17
7.2.2	<i>Polveri totali sospese e PM10</i>	19
7.2.3	<i>Ossidi d'azoto</i>	21
7.2.4	<i>Monossido di carbonio</i>	24
7.2.5	<i>Ozono</i>	25
7.2.5.1	<i>Idrocarburi</i>	27
<b>8</b>	<b>ANDAMENTO DELLE MISURE E RELAZIONI TRA I PARAMETRI</b>	<b>28</b>
<b>9</b>	<b>CONCLUSIONI</b>	<b>28</b>

## **ALLEGATI:**

1. Tabelle dati medi orari
2. Tabelle dati medi giornalieri
3. Grafici andamenti medie giornaliere
4. grafici andamenti medi orari del giorno più rappresentativo
5. Grafici escursioni termiche e pioggia
6. Certificati d'analisi nr.8938, 8939
7. Note sulla strumentazione utilizzata
8. Note sulle sostanze indagate



consulenze ambientali s.p.a

Territorio e ambiente  
di Pandolfi Giovanni

## **1 OBIETTIVI DELLA CAMPAGNA DI MONITORAGGIO**

Tra i giorni 7 e 21 ottobre 2004 la ditta Consulenze Ambientali ha effettuato una serie di misure con stazione mobile di rilevamento dell'inquinamento atmosferico nel territorio del comune di San Severino Marche Tali misure avevano lo scopo di valutare la qualità dell'aria nella zona e costituire una base per la valutazione di impatto ambientale di una centrale termoelettrica a ciclo combinato.

La presente relazione da un quadro di sintesi di questa serie di misure, in riferimento alla normativa nazionale e comunitaria.



## **2 DESCRIZIONE DELL'AREA OGGETTO DEL MONITORAGGIO**

### **2.1 Posizione di misura**

Le misure sono state effettuate in due postazioni rappresentative della situazione della zona. La prima in località Berta, a circa 400 m ad est del sito e a circa 150 m dalla SS 361, rappresentativa della situazione di fondovalle del fiume Potenza, la seconda in località Cappella di Pitino, situata in posizione rilevata rispetto alla precedente, rappresentativa della situazione presente sulle aree collinari circostanti il sito. La durata delle misure è stata di una settimana per ciascuna delle due postazioni.

San Severino Marche sorge nella valle del fiume Potenza a circa 50 km a ovest della costa adriatica. La zona non è particolarmente elevata, il fondo valle è a circa 200 mt sul livello del mare e i colli vicini raggiungono quote di 500 mt. I punti di prelievo erano situati alcuni chilometri a est dell'abitato e nel raggio di un paio di Km dal luogo di costruzione della centrale. Il primo (località Berta) è sito sul fondo valle vicino alla statale mentre il secondo (località Pitino) era posto in collina a una quota di circa 350 metri.

In zona non sono presenti attività industriali di rilievo, l'attività agricola non presenta allevamenti importanti. La fonte più significativa è probabilmente la strada statale che sale verso l'appennino Umbro-Marchigiano. La zona è sostanzialmente dal clima mediterraneo, e seppure il punto di misura si trovi in collina, l'influenza del mare sulla situazione climatica può essere considerata preponderante. Non molto lontano sorgono, comunque, monti di una certa altezza (Priora, Sibillini, Vettore).

Questa situazione potrebbe favorire l'instaurarsi d'importanti correnti di brezza dai monti al mare di notte e viceversa di giorno favorendo un rapido rimescolamento dell'atmosfera.

Nonostante il clima sia quello tipicamente mediterraneo, la costa adriatica può essere in inverno colpita da correnti fredde di una certa intensità provenienti dai Balcani, e questo può dar luogo a precipitazioni nevose anche a bassa quota.



### **3 MODALITA' DI CONDUZIONE DELLE MISURE**

La seguente tabella mostra i periodi di misura.

	Data inizio	Data fine
Loc Berta	07/10/2004	14/10/2004
Loc Pitino	14/10/2004	21/10/2004

*Tabella 3-1 periodo d'osservazione nei vari punti*

Durante questo periodo il laboratorio mobile ha registrato in continuo una serie di parametri meteo e chimico fisico raccogliendo delle medie orarie. Le polveri sottili essendo campionate a parte, hanno avuto invece una mediazione giornaliera. Sono stati posizionati 1 passivo per punto per la determinazione degli SOV (possibili precursori dell'ozono).

### **4 PARAMETRI RILEVATI E CARATTERISTICHE LABORATORIO MOBILE**

Per quanto riguarda i parametri rilevati si rimanda la descrizione degli strumenti di misura all'allegato 7 alla presente relazione.

### **5 TARATURE E CONTROLLI**

Gli strumenti interessati al monitoraggio in continuo sono stati tarati prima dell'inizio e alla fine della serie di misure. Tutti i risultati dei controlli sono nel range d'accettabilità. I periodi di calibrazione sono stati eliminati dal computo delle medie orarie.



## 6 **NORMATIVA ITALIANA E EUROPEA**

La normativa in materia di tutela della qualità dell'aria ha avuto un percorso lungo e complesso. I limiti per quanto riguarda questa materia sono essenzialmente di due tipi: il primo tipo di limite (valore limite, valore guida, obiettivo di qualità) fa riferimento alla prevenzione a lungo termine e richiede misure di lungo periodo (usualmente un anno); il secondo tipo di limite (livelli di attenzione ed allarme) fa riferimento alla prevenzione a breve termine, in presenza di fenomeni acuti di inquinamento. In particolare, il *livello di attenzione* è: "la concentrazione di inquinante che, se superata in maniera persistente nel tempo, può portare ad una situazione di rischio ambientale e sanitario", mentre il *livello di allarme* corrisponde alla concentrazione di inquinante il cui superamento indica già di per sé una situazione di rischio ambientale e sanitario.



consulenze ambientali s.p.a

Territorio e ambiente  
di Pandolfi Giovanni

I principali riferimenti normativi sono i seguenti:

**DPCM 28/03/1983**

Limiti massimi di accettabilità delle concentrazioni e limiti massimi di esposizione relativi ad inquinanti dell'aria nell'ambiente esterno.

**D.P.R. 24/5/1988 n° 203**

Attuazione delle direttive C.E.E. n° 80/779, 82/884, 84/360 e 85/203 concernente norme in materia di qualità dell'aria, relativamente a specifici agenti inquinanti, e di inquinamento prodotto dagli impianti industriali, ai sensi dell'art. 15 della legge 16/4/1987, n° 183.

**D.M. 25/11/1994 n.159**

Aggiornamento delle norme tecniche in materia di limiti di concentrazione e di livelli d'attenzione e d'allarme per gli inquinanti atmosferici nelle aree urbane e disposizioni per la misura d'alcuni inquinanti di cui al D.M. del 15/4/1994.

**D.M. 16/5/1996**

Attivazione di un sistema di sorveglianza di inquinamento da ozono.

**D.M. 2 aprile 2002 n° 60**

Recepimento della direttiva 1999/30/CE del consiglio 22 aprile 1999 concernente i valori limite di qualità dell'aria ambiente per il biossido di zolfo, il biossido d'azoto, gli ossidi d'azoto, le particelle e il piombo e della direttiva 2000/69/CE relativa ai valori limite di qualità dell'aria ambiente per il benzene ed il monossido di carbonio. I dati del 2001, pubblicati in questa relazione, non sono ancora sottoposti a questa normativa.

**D.Lsg. 21 maggio 2004**

Attuazione della direttiva 2002/3/CE relativa all'ozono nell'aria



consulenze ambientali s.p.a

Territorio e ambiente  
di Pandolfi Giovanni

La comunità europea negli ultimi anni con l'emanazione di varie direttive concernenti il tema dell'inquinamento atmosferico ha provveduto a modificare l'assetto normativo relativo agli aspetti legati alla tutela e alla gestione della qualità dell'aria. Le direttive in oggetto sono le seguenti:

- Dir. 1996/62/CE del 27 settembre 1996 del Parlamento Europeo e del Consiglio in materia di valutazione e gestione della qualità dell'aria ambiente;
- Dir. 1999/30/CE del 22 aprile 1999 del Parlamento Europeo e del Consiglio concernente i valori limite di qualità dell'aria ambiente per il biossido di zolfo, il biossido d'azoto, gli ossidi d'azoto, le particelle e il piombo;
- Dir. 2000/69/CE del 16 novembre 2000 del Parlamento Europeo e del Consiglio concernente i valori limite per il benzene ed il monossido di carbonio nell'aria ambiente;
- Dir. 2002/3/CE del 12 febbraio 2002 del Parlamento Europeo e del Consiglio relativa all'ozono nell'aria.

La direttiva quadro 1996/62/CE del 27 settembre 1996 (recepita in Italia con il D.Lgs. 4 agosto 1999 n. 351) definisce i principi base della strategia per il miglioramento della qualità dell'aria. Tali principi prevedono la fissazione di valori limite e delle soglie d'allarme per la protezione della salute umana e dell'ambiente, del valore obiettivo per l'ozono e la definizione di metodi di valutazione della qualità dell'aria. Tali metodi sono costruiti sulla base di criteri comuni che permettano l'individuazione di zone ove sia necessario il miglioramento o il mantenimento della qualità dell'aria. La direttiva quadro definisce il contesto generale e individua un elenco d'inquinanti sui quali intervenire in via prioritaria (SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, Pb, O<sub>3</sub>, CO, Benzene, PHA, Hg, Cd, As, Ni).





consulenze ambientali s.p.a

Territorio e ambiente  
di Pandolfi Giovanni

Tale norma rinvia a specifiche direttive (Dir 1999/30/CE del 22 aprile 1999, Dir. 2000/69/CE del 16 novembre 2000 e Dir. 2002/3/CE del 12 febbraio 2002) la disciplina e la definizione dei seguenti aspetti tecnico-operativi:

- obiettivi di qualità dell'aria (valore limite, valore bersaglio, valore obiettivo a lungo termine, eventuale soglia d'allarme e margine di tolleranza in relazione alla protezione della salute e alla protezione della vegetazione);
- requisiti di monitoraggio (ubicazione dei punti di campionamento, numero minimo degli stessi, tecniche di misurazione e campionamento);
- requisiti per le tecniche di valutazione (risoluzione spaziale e tecniche di riferimento per la modellizzazione);
- requisiti d'informazione al pubblico e soglie d'informazione.

Vengono inoltre individuati, oltre al grado d'esposizione della popolazione, tra i fattori da tenere in considerazione per fissare valori limite, soglie d'allarme e valori obiettivo più restrittivi, anche la vulnerabilità della flora, della fauna e dei loro habitat, nonché del patrimonio storico esposto agli inquinanti. Le direttive figlie emanate (Dir. 1999/30/CE del 22 aprile 1999 e Dir. 2000/69/CE del 16 novembre 2000) definiscono i valori limite, i margini di superamento e talvolta le soglie d'allarme per i seguenti inquinanti SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, Pb, CO, Benzene; la direttiva 2002/3/CE del 12 febbraio 2002 i valori bersaglio e gli obiettivi a lungo termine per l'Ozono. È importante evidenziare che le direttive 1999/30/CE e Dir. 2000/69/CE sono state recentemente recepite in Italia con il D.M. 2 aprile 2002 n° 60 per cui i valori limite, in queste definiti, rappresenteranno già dall'anno 2002 i termini legislativi di riferimento. Vengono definiti per il biossido d'azoto, il PM<sub>10</sub>, il piombo ed il benzene valori limite annuali per la protezione della salute umana da calcolarsi come media delle medie orarie. L'introduzione di questa nuova classe di limiti è finalizzata all'adozione d'interventi che siano volti ad una reale diminuzione dell'emissione di questi inquinanti piuttosto che ad una distribuzione dell'emissione nel corso del tempo.



consulenze ambientali s.p.a

Territorio e ambiente  
di Pandolfi Giovanni

Per il raggiungimento dei limiti annuali viene proposto un percorso da compiere nel corso dei prossimi anni, attraverso la definizione di margini di tolleranza, che si riducono progressivamente nel tempo, per portare al graduale raggiungimento del rispetto del limite. Le direttive europee definiscono inoltre valori limite per la protezione della salute umana su base giornaliera od oraria per il biossido di zolfo, il biossido d'azoto, il PM10 e il monossido di carbonio. La configurazione proposta per i limiti a breve termine vuole contenere gli episodi acuti d'inquinamento. Al valore limite vengono associati sia un numero massimo di superamenti da registrare nel corso dell'anno sia un margine di tolleranza che anche in questo caso decresce gradualmente fino al raggiungimento del valore fissato. Per l'ozono sono stabiliti come riferimento a lungo termine, i valori bersaglio e gli obiettivi a lungo termine per la protezione della salute umana e della vegetazione. Il valore bersaglio rappresenta il livello fissato al fine di evitare a lungo termine effetti nocivi sulla salute umana e/o sull'ambiente nel suo complesso, da conseguirsi per quanto possibile entro un dato periodo di tempo (2010). L'obiettivo a lungo termine è la concentrazione d'ozono nell'aria al di sotto della quale si ritengono improbabili, in base alle conoscenze scientifiche attuali, effetti nocivi diretti sulla salute umana e/o sull'ambiente nel suo complesso. Tale obiettivo deve essere conseguito tramite misure progressive nel lungo periodo. Sono definite inoltre le soglie d'allarme per il biossido di zolfo, per il biossido d'azoto e per l'ozono per il quale è anche definita la soglia d'informazione alla popolazione. Tali valori sono delle soglie rigide, raggiunte le quali, è necessario provvedere alla messa in atto di misure immediate che portino ad una riduzione delle relative concentrazioni.

Per una migliore comprensione di quanto detto e delle tabelle successive riportiamo le definizioni che compaiono nella nuova normativa europea e italiana:

- VALORE LIMITE, livello fissato in base alle conoscenze scientifiche al fine di evitare, prevenire o ridurre gli effetti nocivi sulla salute umana e/o sull'ambiente nel suo complesso, che dovrà essere raggiunto entro un dato termine e che non dovrà essere superato.



consulenze ambientali s.p.a

Territorio e ambiente  
di Pandolfi Giovanni

- SOGLIA D'ALLARME, livello oltre il quale vi è un rischio per la salute umana in caso d'esposizione di breve durata e raggiunto il quale gli stati membri devono immediatamente intervenire secondo quanto disposto dalla direttiva 96/62/CE.
- VALORE BERSAGLIO, livello fissato al fine di evitare a lungo termine effetti nocivi sulla salute umana e/o sull'ambiente nel suo complesso, da conseguirsi per quanto possibile entro un dato periodo di tempo.
- OBIETTIVO A LUNGO TERMINE, concentrazione d'ozono nell'aria al di sotto della quale si ritengono improbabili, in base alle conoscenze scientifiche attuali, effetti nocivi diretti sulla salute umana e/o sull'ambiente nel suo complesso. Tale obiettivo deve essere conseguito, salvo quando ciò non sia realizzabile, tramite misure proporzionate nel lungo periodo al fine di fornire un'efficace protezione della salute umana e dell'ambiente.
- MARGINE DI SUPERAMENTO, la percentuale del valore limite nella cui misura tale valore può essere superato alle condizioni stabilite dalla direttiva 96/62/CE.
- SOGLIA D'INFORMAZIONE, livello oltre il quale vi è un rischio per la salute umana in caso d'esposizione di breve durata della popolazione e raggiunto il quale gli stati membri devono immediatamente intervenire

Qui si deve subito sgombrare il campo da un problema di fondo, nell'utilizzo di questi valori.

Essi sono applicabili ad un periodo a lungo d'elaborazione e richiedono, in alcuni casi interventi che spettano alle varie autorità. L'indagine in oggetto utilizza tali limiti come un riferimento qualitativo di massima, e non è applicabile per stabilire o meno "il rispetto di un limite o di una soglia". Questi compiti e i relativi confronti con i limiti spettano alle varie autorità (provincia, ARPA, Sindaci) sulla base dei dati forniti a lungo termine dal sistema di monitoraggio della qualità dell'aria. Nella valutazione dei parametri, infatti, faremo spesso ricorso anche ad indicazioni extralegislative come le classi EPA o le indicazioni dell'organizzazione mondiale di sanità.



consulenze ambientali s.p.a

Territorio e ambiente  
di Pandolfi Giovanni

L'indagine di un breve periodo fornisce un'istantanea della situazione, un quadro di massima, ma non può sostituire le valutazioni che derivano dal monitoraggio in continuo della qualità dell'aria che viene svolto, ad esempio, dalle reti provinciali di rilevamento. I limiti previsti da questa nuova normativa verranno analizzati composto per composto.

Ricordiamo che i valori di confronto che variano di anno in anno, non sono i limiti, ma i limiti aumentati del margine di tolleranza previsti dal DM 60/02.

E' utile inoltre ricordare che il decreto Legislativo 351 del 4/8/99 all'articolo 8 dice che le regioni provvedono sulla base di una valutazione preliminare della qualità dell'aria (art5) e successive valutazioni (art6) alla definizione di una lista di zone e di agglomerati nei quali:

- I livelli eccedono il valore limite aumentato del margine di tolleranza
- I livelli di uno o più inquinanti sono compresi tra il valore limite e il valore limite aumentato del margine di tolleranza.

Nel caso che nessun margine di tolleranza sia stato fissato per un inquinante, le zone e gli agglomerati dove tale limite sono superati sono equiparate al primo caso. Inoltre le regioni provvedono sempre in base alle valutazioni di cui agli art5,6 alla definizione delle zone in cui i livelli dei vari inquinanti sono già inferiori ai limiti. Il risultato di queste valutazioni dovrebbero essere dei piani che tendono a mantenere i livelli inferiori ai limiti la ove sono inferiori e a migliorarli la ove sono superiori. I limiti, i margini di tolleranza e i tempi in cui i limiti debbono essere raggiunti dovevano essere adottati tramite apposito decreto. Tale decreto è appunto il DM 60 del 2/4/2002. La regione Marche non ha ancora completato la classificazione del territorio regionale come da D.Lgs 391.



## 7 RISULTATI

### 7.1 Parametri meteorologici

L'analisi dei parametri meteorologici è indispensabile per comprendere la dinamica dell'atmosfera e per valutare soprattutto nel breve periodo l'incidenza degli inquinanti sulla qualità dell'aria. In linea generale possiamo affermare che l'accumulo di inquinanti è favorito da venti scarsi e di direzioni poco variabili, dalla presenza di strati bassi di inversione termica, dall'alta pressione, da scarse escursioni termiche e dall'assenza di piogge.

L'attività fotochimica, cioè la formazione di inquinanti secondari è invece favorita dal forte irraggiamento solare.

In genere nei periodi d'alta pressione i venti tendono a provenire da quote più alte e a schiacciare verso il suolo le masse d'aria, mentre nei periodi di bassa pressione i venti tendono a direzionarsi dal suolo verso quote alte.

Inoltre la direzione del vento è un parametro fondamentale per valutare la dispersione degli inquinanti, e la loro origine.

#### 7.1.1 Temperatura

La seguente tabella illustra i valori ottenuti durante la campagna di misura in °C.

Luogo	Media	Max	Minima
Loc Berta	16,8	26,5	11,3
Loc Pitino	14,8	23,6	11,1

Tabella 7-1 Valori di temperatura misurati nei vari punti

Le temperature sono sostanzialmente elevate rispetto alla media del periodo.



### 7.1.2 Umidità relativa e precipitazioni

La seguente tabella illustra i valori ottenuti durante la campagna di misura in %.

Luogo	Media	Max	Minima
Loc Berta	63,8	94,4	7,9
Loc Pitino	54	97,7	15,7

Tabella 7-2 Valori di umidità relativa misurati nei vari punti

Per quanto riguarda la pioggia i valori sono i seguenti

Luogo	Giorni di pioggia	Max (mm)
Loc Berta	5	10,6
Loc Pitino	5	12,2

Tabella 7-3 Valori di umidità relativa misurati nei vari punti

I valori di umidità sono sostanzialmente tipici del periodo, la pioggia non è stata intensa, ma abbastanza frequente come, del resto, è tipico del periodo.

### 7.1.3 Vento

I dati della prima postazione non sono disponibili per un problema di trasmissione dati della centralina meteo. I valori di velocità del vento della postazione di Pitino sono i seguenti in m/sec.

Luogo	Media	Max	Min
Loc Pitino	2,6	8,8	0,2

Tabella 7-4 Valori di velocità del vento in località Pitino



#### 7.1.4 Pressione atmosferica

La seguente tabella illustra i valori ottenuti durante la serie di misure in mbar.

Luogo	Media	Max	Minima
Loc Berta	993	998	987
Loc Pitino	967	992	958

Tabella 7-5 Valori di pressione atmosferica

Le pressioni attese in località berta erano di 990 mbar circa e di 960 in località Pitino . La pressione è stata dunque mediamente alta, indice questo di una certa stabilità.

#### 7.1.5 Irraggiamento solare

La seguente tabella illustra i valori ottenuti durante la serie di misure in watt/m<sup>2</sup>.

Luogo	Media	Max	Minima
Loc Berta	123	723	-
Loc Pitino	132	738	-

Tabella 7-6 Valori di irraggiamento solare

L'irraggiamento medio è stato nella norma per il periodo considerato, dunque sostanzialmente poco elevato, anche se le punte sono significative. L'eliofania assoluta è l'insolazione misurata in ore che si verifica in una determinata località. Il mese di agosto è tra i mesi ad alta eliofania nel corso dell'anno. Una stima approssimativa dell'eliofania può essere effettuata contando le ore di irraggiamento con più di 50 watt/m<sup>2</sup>. Tale stima che propone valori in genere in eccesso rispetto a quelli misurati ci pone la giornata media del periodo a 10 ore di eliofania in entrambi i luoghi. La situazione può aver dato luogo ad una, seppur modesta, attività fotochimica in atmosfera.

Complessivamente si può affermare che l'atmosfera era in condizioni neutre per il periodo considerato, l'unico fattore di diminuzione degli inquinanti è dato dalla presenza della pioggia.



consulenze ambientali s.p.a

Territorio e ambiente  
di Pandolfi Giovanni

## **7.2 Parametri chimici**

Per la descrizione degli inquinanti presi in considerazione sia dal punto di vista chimico- fisico che per quanto riguarda il suo impatto sui materiali e la salute, così come pure per quanto riguarda le fonti rimandiamo all'allegato 9 alla presente relazione.

In questa parte prenderemo in considerazione i limiti imposti per singolo composto e i valori riscontrati durante le misure.

Bisogna, prima di analizzare i dati, ricordare che i valori statistici di confronto che utilizzeremo sono indicativi, in quanto le statistiche effettuate su un ridotto numero di campioni, non possono rappresentare la casistica completa di eventi che possono avvenire in atmosfera nel corso di un anno, in particolare le elaborazioni sui percentili altro non sono che estrapolazioni su poche ore.

Nel fornire i dati quindi daremo accanto alle statistiche di confronto con i limiti altri 3 valori. La media complessiva del periodo, il massimo valore medio orario misurato e quello minimo, in modo da fornire lo stato di massima delle misure effettuate.





consulenze ambientali s.p.a

Territorio e ambiente  
di Pandolfi Giovanni

### 7.2.1 Anidride solforosa

La nuova normativa ha posto i seguenti valori limite per l'anidride solforosa.

Valore limite orario per la protezione della salute umana			
Periodo medio	Valore limite	Margine di tolleranza	Data entro la quale il limite deve essere rispettato
1 ora	350 ug/mc da non superare più di 24 volte per anni civile	150 ug/mc	1 gennaio 2005
Dettaglio dei limiti in vigore negli anni con il progressivo adeguamento al limite			
	2000	500 ug/mc	
	2001	470 ug/mc	
	2002	440 ug/mc	
	2003	410 ug/mc	
	2004	380 ug/mc	
	2005	350 ug/mc	
Valore limite giornaliero per la protezione della salute umana			
Periodo medio	Valore limite	Margine di tolleranza	Data entro la quale il limite deve essere rispettato
24 ore	125 ug/mc da non superare più di 3 volte l'anno	nessuno	1 gennaio 2005
Valore limite per la protezione degli ecosistemi			
Periodo medio	Valore limite	Margine di tolleranza	Data entro la quale il limite deve essere rispettato
Inverno (1 ottobre 31 marzo)	20 ug/mc	Nessuno	19/luglio/2001
Soglia di allarme			
500 ug/mc misurati per 3 giorni consecutivi			

Tabella 7-7 Limiti biossido di zolfo



I valori riscontrati sono stati i seguenti in ug/mc:

Norma	Parametro	Berta	Pitino	Limite
Valore limite (DPR 203/88)	Media delle concentrazioni medie giornaliere	1	1	80/125 (DM60/2002)
	98° percentile delle conc medie giornaliere (1)	3	1	250
	Mediana delle concentrazioni medie giornaliere	1	1	130
Valore guida (DPR 203/88)	Media delle concentrazioni medie giornaliere (2)	1	1	40 – 60
	Media giornaliera	4	1	100 – 150
Livello di attenzione (DM 25/11/88)	Media giornaliera	4	1	125
Livello di allarme (DM 25/11/88)	Media giornaliera	4	1	250/500 (DM 60/2002)
Dati generali	Media	<1	1	20 (DM60/2002)
	Massimo	3	11	390 (DM60/2002)
	Minimo	<1	<1	

Tabella 7-8 valori riscontrati di SO<sub>2</sub>

L'anidride solforosa è sostanzialmente assente. Per i livelli di attenzione e di allarme si è inserito il valore massimo registrato. L'EPA classifica come buona la qualità dell'aria se l'anidride solforosa media delle 24h è al di sotto dei 79 ug/mc. Come si vede tale valore è ampiamente rispettato. Il valore di 98° percentile è un valore stimato. In teoria il 98° percentile dovrebbe essere valutato su base annua: il limite per l'anidride solforosa di 250 ug/mc in pratica vuol significare che per circa 7 giorni anno tale valore può essere superato. L'Organizzazione Mondiale della Sanità suggerisce i seguenti valori guida:

- concentrazione media di 10 minuti 500 ug/mc
- concentrazione media di 24 ore 125 ug/mc
- concentrazione media annuale 50 ug/mc

Anche nel confronto con questi standards la situazione è buona. Il parametro è sempre a livelli di assoluta sicurezza.



### 7.2.2 Polveri totali sospese e PM10

La nuova norma non detta valori per le polveri totali, ma solo per il PM10

Valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana			
Periodo medio	Valore limite	Margine di tolleranza	Data entro la quale il limite deve essere rispettato
24 ore	50 ug/mc da non superare più di 35 volte per anni civile	50% del valore limite all'entrata in vigore della direttiva. Tale margine si ridurrà a partire dal 1/1/2001 di una percentuale costante ogni 12 mesi.	1 gennaio 2005
Dettaglio dei limiti in vigore negli anni con il progressivo adeguamento al limite			
		2000 75 ug/mc	
		2001 70 ug/mc	
		2002 65 ug/mc	
		2003 60 ug/mc	
		2004 55 ug/mc	
		2005 50 ug/mc	
Valore limite annuale per la protezione della salute umana			
Periodo medio	Valore limite	Margine di tolleranza	Data entro la quale il limite deve essere rispettato
Anno civile	40 ug/mc	20 % del valore limite all'entrata in vigore della direttiva. Tale margine si ridurrà a partire dal 1/1/2001 di una percentuale costante ogni 12 mesi.	1 gennaio 2005
Dettaglio dei limiti in vigore negli anni con il progressivo adeguamento al limite			
		2000 48 ug/mc	
		2001 46,4 ug/mc	
		2002 44,8 ug/mc	
		2003 43,2 ug/mc	
		2004 41,6 ug/mc	
		2005 40 ug/mc	

Tabella 7-9 Limiti PM10



Per il PM10 i dati riscontrati sono stati i seguenti in ug/mc.

Norma	Parametro	Berta	Pitino	Limite
Obiettivo qualità (DM 25/11/94)	Media mobile valori giornalieri	32,2	13	40/55 (DM 60/2002)
Dati Generali	Media	32,2	13	41,6 (DM60/2002)
	Massimo	59,9	18,1	
	Minimo	12,7	7,3	

*Tabella 7-10 valori PM10*

I valori sono accettabili, anche in funzione dei limiti decisamente ambiziosi che sono stati proposti, e sono più alti in località Bertà dove appaiono decisamente influenzati dal traffico, con diminuzioni nel fine settimana. In località Pitino i valori sono assolutamente sotto controllo e addirittura tendenzialmente entro i valori previsti per il 2010 (20 ug/mc).

L'OMS non ha ancora espresso un parere definitivo su quale sia il valore di PM10 al di sotto del quale non esiste pericolo per la salute, tuttavia il limite di 40 ug/mc è stato suggerito dalle loro prime analisi sul rischio.



### 7.2.3 Ossidi d'azoto

I valori limiti secondo la nuova norma sono i seguenti.

Valore limite di orario per la protezione della salute umana			
Periodo medio	Valore limite	Margine di tolleranza	Data entro la quale il limite deve essere rispettato
1 ora	200 ug/mc di NO <sub>2</sub> da non superare più di 18 volte per anno civile	50% del valore limite all'entrata in vigore della direttiva. Tale margine si ridurrà a partire dal 1/1/2001 di una percentuale costante ogni 12 mesi.	1 gennaio 2010
Dettaglio dei limiti in vigore negli anni con il progressivo adeguamento al limite			
		2000	300 ug/mc
		2001	290 ug/mc
		2002	280 ug/mc
		2003	270 ug/mc
		2004	260 ug/mc
		2005	250 ug/mc
		2006	240 ug/mc
		2007	230 ug/mc
		2008	220 ug/mc
		2009	210 ug/mc
		2010	200 ug/mc



Valore limite annuale per la protezione della salute umana			
Periodo medio	Valore limite	Margine di tolleranza	Data entro la quale il limite deve essere rispettato
Anno civile	40 ug/mc	50% del valore limite all'entrata in vigore della direttiva. Tale margine si ridurrà a partire dal 1/1/2001 di una percentuale costante ogni 12 mesi.	1 gennaio 2010
Dettaglio dei limiti in vigore negli anni con il progressivo adeguamento al limite			
	2000	60 ug/mc	
	2001	58 ug/mc	
	2002	56 ug/mc	
	2003	54 ug/mc	
	2004	52 ug/mc	
	2005	50 ug/mc	
	2006	48 ug/mc	
	2007	46 ug/mc	
	2008	44 ug/mc	
	2009	42 ug/mc	
	2010	40 ug/mc	
Valore limite annuale per la protezione della vegetazione			
Periodo medio	Valore limite	Margine di tolleranza	Data entro la quale il limite deve essere rispettato
Anno civile	30 ug/mc come NOx	nessuno	19 luglio 2001
Soglia di allarme per il biossido d'azoto			
400 ug/mc per 3 ore consecutive			

Tabella 7-11 limiti NOx



consulenze ambientali s.p.a

Territorio e ambiente  
di Pandolfi Giovanni

I valori riscontrati per gli ossidi d'azoto in ug/mc sono stati i seguenti in ug/mc:

Norma	Parametro	Berta	Pitino	Valore limite
Valore limite (DPR 203/88)	98° percentile delle concentrazioni medie orarie NO2	53	8	200
Valore guida (DPR 203/88)	50° percentile delle concentrazioni medie orarie NO2	13	1	50
	98° percentile delle concentrazioni medie orarie NO2	53	8	135
Livello di attenzione (DM 25/11/88)	Media oraria	78	10	200
Livello di allarme (DM 25/11/88)	Media oraria	78	10	400
Dati generali NO	Media oraria	1	6	
	Massimo	22	28	
	Minimo	Nr	Nr	
Dati generali NO2	Media oraria	14	1	52 (DM 60/2002)
	Massimo	52	10	260 (DM 60/2002)
	Minimo	1	Nr	
Dati Generali NOx	Media oraria	16	9	30 (DM 60/2002)
	Massimo	78	53	
	Minimo	1	Nr	

Tabella 7-12 valori riscontrati di ossidi d'azoto

Per i livelli di attenzione e allarme si è inserito il valore massimo registrato.

Non si sono riscontrati particolari problemi, lo stesso limite degli ossidi d'azoto, particolarmente basso, di protezione dell'ecosistema di 30 ug/mc è rispettato, e del resto non è applicabile direttamente al primo punto vista la presenza della statale. I valori di Pitino possono essere considerati il fondo naturale.



#### 7.2.4 Monossido di carbonio

La seguente tabella mostra i limiti di legge per il monossido di Carbonio.

Valore limite annuale per la protezione della salute umana			
Periodo medio	Valore limite	Margine di tolleranza	Data entro la quale il limite deve essere rispettato
Anno civile	10 mg/mc	60% del valore limite all'entrata in vigore della direttiva. Tale margine si ridurrà a partire dal 1/1/2001 di una percentuale costante ogni 12 mesi.	1 gennaio 2005
Dettaglio dei limiti in vigore negli anni con il progressivo adeguamento al limite			
2002 16 mg/mc			
2003 14 mg/mc			
2004 12 mg/mc			
2005 10 mg/mc			

Tabella 7-13 valori limite CO

I valori (in mg/mc) riscontrati sono stati i seguenti:

Norma	Parametro	Berta	Pitino	limite
Standard di qualità (DPCM 28/03/83)	Media di 8 ore	0,2	0,1	10
	Media oraria	0,3	0,2	40
Livello di attenzione (DM 25/11/88)	Media oraria	0,3	0,2	15
Livello di allarme (DM 25/11/88)	Media oraria	0,3	0,2	30
Dati Generali	Media	0,2	0,1	12(DM60/2002)
	Massimo	0,3	0,2	
	Minimo	0,1	0,1	

Tabella 7-145 valori riscontrati di CO

Tutti i valori sono nei relativi limiti e il monossido di carbonio non appare un parametro a rischio. L'Organizzazione Mondiale di Sanità ha suggerito i seguenti valori guida

- media di 15 minuti 100mg/mc
- media di 30 minuti 60 mg/mc
- media oraria 30 mg/mc
- media di 8 ore 10 mg/mc

Anche rispetto a questi indici la situazione è abbastanza soddisfacente.





### 7.2.5 Ozono

I nuovi limiti introdotti per l'ozono sono strutturati in maniera leggermente più complessa rispetto agli altri. Vediamo di dare un quadro sintetico.

Valore Bersaglio		
	Parametro	Valore bersaglio per il 2010 (1)
Protezione della salute umana	Media massima giornaliera su 8 ore (2)	120 ug/mc da non superare per più di 25 giorni per anno civile come media di 3 anni (3)
Protezione della vegetazione	AOT 40 calcolato sulla base dei valori di un'ora da maggio a luglio	1800 ug/mc*h come media su 5 anni (3)
Obbiettivi a lungo termine		
Protezione salute umana	Massima media giornaliera su 8 ore per anno civile	120 ug/mc
Protezione della vegetazione	AOT 40 calcolato sulla base dei valori di 1 ora da maggio a luglio	6000 ug/mc
Soglie di informazione e di allarme (4)		
Soglia di informazione	Media di 1 ora	180 ug/mc
Soglia di allarme	Media di 1ora	240 ug/mc

Tabella 7-15 Valori bersaglio per l'ozono

- (1) Data dalla quale si verifica la corrispondenza con i valori bersaglio. Ciò significa che i valori del 2010 sono la base statistica per fissare gli obbiettivi per i successivi 3 e 5 anni.
- (2) La massima concentrazione media giornaliera su 8 ore è determinata analizzando le medie consecutive su 8 ore, calcolate in base ai dati orari aggiornati ogni ora
- (3) In assenza di dati sufficienti per il valore bersaglio della protezione umana potrà essere usato un solo anno, e 3 anni per il valore di protezione della vegetazione.
- (4) Valori da superarsi per 3 ore consecutive

AOT40 (ug/mc\*h) è la somma della differenza tra le concentrazioni orarie superiori a 80 ug/mc e 80 ug/mc in un periodo di tempo utilizzando solo i valori medi orari tra le 8 e le 20 di ogni giorno.



consulenze ambientali s.p.a

Territorio e ambiente  
di Pandolfi Giovanni

I valori riscontrati, in ug/mc, sono stati i seguenti:

Norma	Parametro	Berta	Pitino	limite
Standard di qualità (DPCM 28/03/83)	Media oraria	144	106	200
Livello di protezione della salute (DM 16/5/96)	Media mobile trascinata su 8 ore	57	76	110
Livello di protezione vegetazione (DM 16/5/96)	Media oraria	144	106	200
	Media giornaliera	97	93	65
Livello di attenzione (DM 25/11/88)	Media oraria	144	106	180
Livello di allarme (DM 25/11/88)	Media oraria	144	106	360/240 (DM60/2002)
Dati Generali	Media	58	75	
	Massimo	144	106	120 (DM60/2002)
	Minimo	9	8	

Tabella 7-16 Valori riscontrati di O3

L'ozono è un parametro con valori mediamente elevati anche se è sostanzialmente all'interno dei valori limite. Naturalmente i valori statistici sono indicativi, e per i livelli di allarme e attenzione segnaliamo i valori massimi riscontrati. Nel periodo non sono, comunque, stati superati i vari livelli di attenzione e allarme. Non è possibile calcolare l'AOT40 per il periodo considerato, come non si può stimare il livello di Ozono per il periodo estivo. Si ricorda che l'inquinante non è emesso come tale in atmosfera, ma che si forma per l'attività fotochimica dell'atmosfera stessa, e che quindi le sue concentrazioni dipendono da molti fattori concomitanti.

L'Organizzazione Mondiale di Sanità suggerisce i seguenti valori guida

- media mobile di 8 h 120 ug/mc
- valori riscontrati sulla media mobile di 8 h 95 ug/mc

Anche rispetto a questo standard la situazione è accettabile.

**7.2.5.1 Idrocarburi**

I valori riscontrati sono stati i seguenti in ug/mc:

Parametro	statistica	Berta	Pitino
Non metanici	Media	291	154
	Massimo	667	222
	Minimo	209	101
Metano	Media	770	631
	Massimo	855	804
	Minimo	685	599
Totali	Media	1061	785
	Massimo	1522	1026
	Minimo	979	739

Tabella 7-17 valori di idrocarburi

Non esiste un vero limite per gli idrocarburi, Il DPCM 28/3/83 fissava il non superamento della soglia di 200 ug/mc per più di 3 ore consecutive di ozono in presenza di idrocarburi superiori ai 200 ug/mc. Da questo punto di vista la situazione è accettabile perché l'ozono è a livelli sostanzialmente sempre sotto i 200 ug/mc. Gli idrocarburi si sono presentati sopra i 200 ug/mc pressoché sempre in località Berta, vicino alla strada e solo in 6 occasioni a Pitino. Nel primo punto la presenza della strada può essere considerata come la fonte principale, non ci sono variazioni sostanziali degli idrocarburi durante il corso delle misure.

Sono stati analizzati anche 2 passivi per la ricerca dei vari SOV (1 per postazione). Non sono stati riscontrati composti particolari (possibili precursori dell'ozono) a concentrazioni apprezzabili.



## **8 ANDAMENTO DELLE MISURE E RELAZIONI TRA I PARAMETRI**

Non si notano correlazioni particolari tra i vari parametri. L'unico elemento evidente è l'andamento giornaliero degli ossidi d'azoto con le punte dovute al traffico la mattina e la sera in località Berta. In località Pitino quest'andamento scompare. L'andamento delle medie giornaliere è in parte legato alla piovosità, ma se si escludono gli ossidi d'azoto che in entrambe le postazioni diminuiscono sensibilmente nei fine settimana, possiamo ritenere che per gli altri composti la situazione riscontrata non subisca variazioni significative nel corso del tempo e che le concentrazioni riscontrate possono essere considerate il fondo ambientale.

## **9 CONCLUSIONI**

Qualche problema marginale presentano le polveri e gli idrocarburi in località Berta,. Questo dato è spiegabile con la presenza della strada statale nelle vicinanze.

Per il resto i dati sono di assoluta tranquillità, in particolare in località Pitino i valori sono molto bassi e si può ritenere con buona certezza che non vi sia alcun rischio reale di superamento dei limiti. A fondo valle l'unica vera fonte rintracciabile, ma sostanzialmente trascurabile, in condizioni normali, è la strada statale 361.