



Dipartimento Provinciale di Rovigo
Viale Porta Po, 87
45100 Rovigo Italy
Tel. +39 0425 473211
Fax +39 0425 473201
e-mail: dapro@arpa.veneto.it

MONITORAGGIO DELLA QUALITA' DELL'ARIA

MEDIANTE STAZIONE RILOCABILE

Sito di

OCCHIOBELLO

Via Kennedy 16 c/o Asilo Nido "La Coccinella"

2009

ARPAV

Dipartimento Provinciale di Rovigo
Primo Munari

Servizio Sistemi Ambientali
Alberto Munari
Anna Caruso

Introduzione

Il Piano Regionale di Tutela e Risanamento dell'Atmosfera (PRTRA), approvato dal Consiglio Regionale in data 11/11/2004, prevede che le attività di monitoraggio siano finalizzate alla conoscenza dello stato della qualità dell'aria ai fini della corretta applicazione delle azioni e delle misure per il risanamento e/o il mantenimento della qualità dell'aria stessa. Il monitoraggio viene realizzato mediante l'ausilio di una rete di centraline fisse ed una rete di centraline mobili.

Le campagne di monitoraggio con mezzi mobili vengono effettuate in siti omogenei a livello regionale, come previsto dal D.M. 261/2002, utilizzando un monitoraggio a griglia (18 x 18 Km) che permette di ricostruire la qualità dell'aria per un intorno spaziale circoscritto.

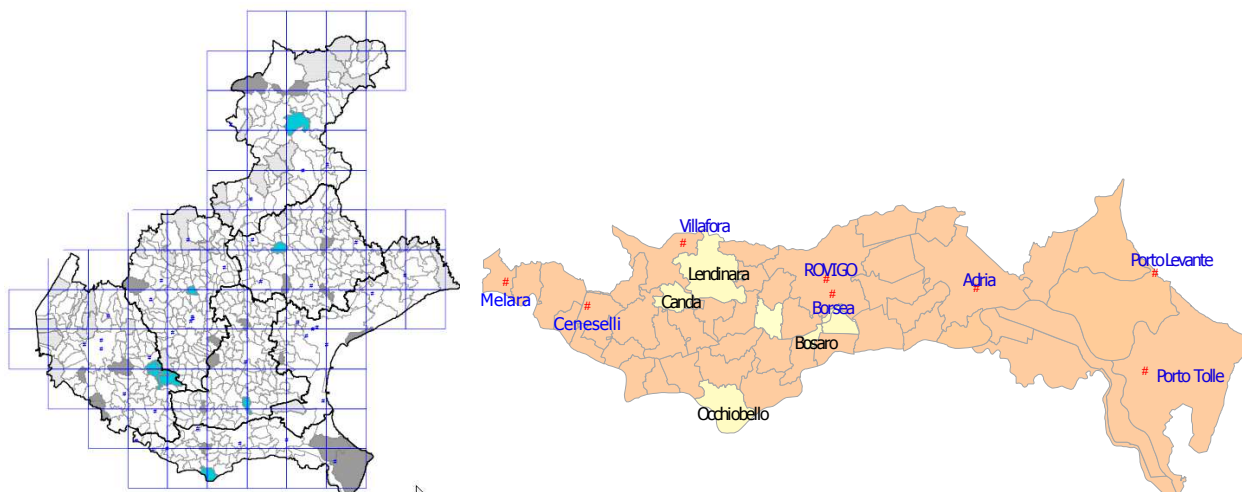
I siti di monitoraggio devono essere "di background", evitando la dislocazione del mezzo mobile in siti "hot spot" ovvero caratterizzati da un'elevata intensità di traffico veicolare o da alta densità di insediamenti industriali, in quanto le campagne attualmente programmate non sono finalizzate alla valutazione di aree di massima concentrazione.

Nell'ambito del PRTRA il Dipartimento ARPAV di Rovigo effettua il controllo della qualità dell'aria utilizzando una rete di centraline di monitoraggio fisse ed una stazione di monitoraggio rilocabile (mezzo mobile).

Stazioni fisse presso i comuni:

- Castelnovo Bariano (fino a dicembre 2009)
- Porto Levante (da marzo 2009)
- Rovigo
- Adria
- Villafora - Badia Polesine
- Rovigo - Borsea
- Porto Tolle

L'utilizzo del mezzo mobile, con la collaborazione delle Amministrazioni locali competenti, permette il monitoraggio di aree non coperte dalla rete di rilevamento fissa. Le campagne di monitoraggio con il mezzo mobile sono generalmente programmate per un periodo temporale di circa 70-80 giorni distribuite nel periodo invernale (ottobre-marzo), per focalizzare l'attenzione sulle emissioni antropogeniche e misurare gli inquinanti primari e secondari non foto-indotti (con particolare riferimento al particolato atmosferico PM10), e nel semestre estivo (aprile-settembre) più indicato per lo studio di inquinanti d'origine fotochimica in condizioni di elevato rimescolamento atmosferico (con particolare riferimento ozono O₃). Il dipartimento di Rovigo dispone inoltre giornalmente dei dati di 2 stazioni fisse site in Ceneselli e Melara, gestite da ARPA Lombardia - Dipartimento di Mantova.



Nel corso dell'anno 2009 sono stati monitorati col mezzo mobile, qui sotto rappresentato, i Comuni di Bosaro, Occhiobello, Canda e Lendinara.



MONITORAGGIO DELL'ARIA NEL COMUNE DI OCCHIOBELLO

1. Periodo di indagine

Nei periodi dal 20/08 al 05/10/2009 (semestre estivo) e dal 25/11 al 6/01/2010 (semestre invernale) si è svolta un'indagine sulla qualità dell'aria con la stazione rilocabile nella posizione riportata di seguito.

2. Localizzazione del sito

<i>Informazioni sulla località sottoposta a controllo</i>	
Comune	Occhiobello
Posizione	Via Kennedy 16 c/o asilo nido "La Coccinella"
Tipologia del sito	Background sub-urbano

3. Inquinanti monitorati

La stazione rilocabile è dotata di analizzatori in continuo per il campionamento e la misura degli inquinanti chimici previsti dalla normativa e più precisamente:

- monossido di carbonio (CO)
- anidride solforosa (SO₂)
- ossidi di azoto (NO_x), monossido di azoto (NO) e biossido di azoto (NO₂)
- ozono (O₃)
- particolato PM 10

Sul particolato PM10 si è provveduto inoltre a determinare la concentrazione di microinquinanti:

- metalli pesanti (mercurio, arsenico, nichel, cadmio, piombo)
- IPA (Idrocarburi Policiclici Aromatici) (come Benzo[a]Pirene – BaP).

Sono stati inoltre misurati in continuo alcuni parametri meteorologici (funzionali esclusivamente all'interpretazione dei dati analitici) quali temperatura, umidità relativa, pressione atmosferica, velocità del vento prevalente, direzione del vento prevalente e globale.

4. Riferimenti normativi

La normativa di riferimento in materia di qualità dell'aria è rappresentata da:

- DM 60/02 per quanto riguarda il biossido di zolfo (SO₂), il biossido di azoto (NO₂), gli ossidi di azoto (NO_x), il monossido di carbonio (CO), il particolato (PM₁₀), il Piombo (Pb) e il benzene (C₆H₆);
- D.Lgs. 183/04 per l'Ozono (O₃);
- D.Lgs. 152/07 per quanto riguarda il cadmio (Cd), il nichel (Ni), il mercurio (Hg), l'arsenico (As) e il benzo(a)pirene (BaP).

Si precisa, inoltre, che per il solo parametro NO₂ (biossido di azoto), rimangono in vigore, fino al 31 dicembre 2009, anche i valori limite stabiliti dal DPCM 28/03/83, come modificato dal DPR 203/88 e dai successivi aggiornamenti ed integrazioni. Nelle tabelle che seguono si riporta l'elenco dei valori limite in vigore, suddivisi per inquinante.

Per NO₂ e C₆H₆ (benzene) permane in vigore il margine di tolleranza sul valore limite individuato; per l'ozono (O₃) l'entrata in vigore del valore bersaglio per la protezione della salute umana e per la protezione della vegetazione è fissata per il 2013 e 2015 rispettivamente. (vedi Tabelle a e b).

Le determinazioni analitiche, compatibilmente con la durata limitata della campagna di monitoraggio, possono venire confrontate con i valori limite previsti dalla normativa per il breve periodo (esposizione acuta).

Tabella a_ Valori limite per la protezione della salute umana, degli ecosistemi, della vegetazione e valori obiettivo secondo la normativa vigente.

Inquinante	Tipo Limite	Parametro Statistico	Valore	Riferimento legislativo
SO ₂	Valore limite per la protezione degli ecosistemi	Media annuale e media invernale	20 µg/m ³	DM 60/02
	Soglia di allarme	Superamento per 3 h consecutive del valore soglia	500 µg/m ³	
	Valore limite orario per la protezione della salute umana da non superare più di 24 volte per anno civile	Media 1 h	350 µg/m ³	
	Valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana da non superare più di 3 volte per anno civile	Media 24 h	125 µg/m ³	
NO _x	Valore limite per la protezione della vegetazione	Media annuale	30 µg/m ³	DM 60/02
NO ₂	Soglia di allarme	Superamento per 3 h consecutive del valore soglia	400 µg/m ³	DM 60/02
	Valore limite orario per la protezione della salute umana da non superare più di 18 volte per anno civile	Media 1 h	220 µg/m ³ (2008)	
			210 µg/m ³ (2009)	
			200 µg/m ³ (2010)	
	Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Media annuale	44 µg/m ³ (2008)	
42 µg/m ³ (2009)				
40 µg/m ³ (2010)				
Valore limite annuale	98° percentile delle concentrazioni orarie	200 µg/m ³	DPCM 28/03/83 in vigore fino al 31/12/09	
PM ₁₀	Valore limite di 24 ore per protezione salute umana da non superare più di 35 volte per anno civile	Media 24 h	50 µg/m ³	DM 60/02
	Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Media annuale	40 µg/m ³	
CO	Valore limite per la protezione della salute umana	Max giornaliero di 24 medie mobili su 8 ore	10 mg/m ³	DM 60/02
Pb	Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Media annuale	0.5 µg/m ³	DM 60/02
Benzene	Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Media annuale	7 µg/m ³ (2008)	DM 60/02
			6 µg/m ³ (2009)	
			5 µg/m ³ (2010)	
O ₃	Soglia di informazione	Superamento del valore orario	180 µg/m ³	D.Lgs. 183/04
	Soglia di allarme	Superamento del valore orario	240 µg/m ³	
	Obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana	Max giornaliero di 24 medie mobili su 8 ore	120 µg/m ³	
	Obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione	AOT40, calcolato sulla base dei valori orari da maggio a luglio	6000 µg/m ³ h	
B(a)P	Valore obiettivo	Media annuale	1.0 ng/m ³	D.Lgs. 152/07
Ni	Valore obiettivo	Media annuale	20.0 ng/m ³	D.Lgs. 152/07
Hg	Valore obiettivo	Media annuale	Non ancora definito	D.Lgs. 152/07
As	Valore obiettivo	Media annuale	6.0 ng/m ³	D.Lgs. 152/07
Cd	Valore obiettivo	Media annuale	5.0 ng/m ³	D.Lgs. 152/07

Tabella b_ Valori limite per la protezione della salute umana e della vegetazione (non ancora in vigore).

Inquinante	Nome limite	Parametro Statistico	Valore	Note	Riferimento legislativo
O ₃	Valore bersaglio per la protezione della salute umana	Media su 8 ore massima giornaliera	120 µg/m ³	Da non superare più di 25 giorni all'anno come media su 3 anni	D. Lgs. 183/04. In vigore dal 2010 (prima verifica nel 2013)
O ₃	Valore bersaglio per la protezione della vegetazione	AOT40, calcolato sulla base dei valori orari da maggio a luglio	18000 µg/m ³ h	Da calcolare come media su 5 anni (altrimenti su 3 anni)	D. Lgs. 183/04. In vigore dal 2010 (prima verifica nel 2015)

5. Elaborazione dei dati

Il confronto tra le concentrazioni rilevate durante la campagna di monitoraggio ed i valori limite imposti dalla normativa vigente sono riportati nell' Allegato 1 (tabelle dati) e nell'Allegato 2 (grafici) della presente Relazione tecnica.

6. Analisi dei risultati per il materiale particolato PM10

La stazione rilocabile di monitoraggio della qualità dell' aria di Occhiobello è stata confrontata con la stazione di riferimento più vicina, ovvero con la centralina fissa di Borsea (via Grotto), classificata quale "stazione di background suburbano", come indicato nel DM 20/05/1991 (abrogato dal D.Lgs. 351/99). La stazione di Borsea è un punto di monitoraggio ARPAV fisso ed esegue quindi misure in continuo per tutto il periodo dell'anno.

(Vedi mappa in appendice alla relazione)

TIPOLOGIA SITO	NR. SITO	SITO	PERIODO Semestre caldo	PERIODO Semestre freddo
Background – suburbano	1	Occhiobello	20/08 – 5/10/09	25/11 – 6/01/10
Background – suburbano	2	Borsea	20/08 – 5/10/09	25/11 – 6/01/10

Commento Risultati

Periodo estivo

I dati di PM10 registrati nel periodo estivo si attestano con medie su valori pari a 33.1 µg/m³, similmente al campionatore di Borsea (34 µg/m³), ovvero su valori al di sotto di quelli di riferimento: ad Occhiobello abbiamo infatti 3 superamenti del Valore Limite di legge di 50 µg/m³ (da non superarsi per più di 35 giorni all'anno) mentre sono 6 i superamenti riscontrati a Borsea nello stesso periodo.

Risultati:

PM10 – Periodo di indagine dal 20/08 al 5/10/09 (semestre estivo)		
	Occhiobello	Borsea
Numero giorni periodo misura	47	47
%misure validate/giorni monitoraggio	87.2 %	100 %
media periodo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	33.1	34
numero superamenti VL 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	3	6
% giorni superamento/giorni validi monitorati	7.3 %	12.8 %

Periodo invernale

Per quanto riguarda il periodo invernale le medie si attestano su $47 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ad Occhiobello e $50.8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a Borsea, con un elevato grado di omogeneità tra le 2 stazioni. In particolare, si rilevano 17 superamenti del valore di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (da non superarsi per più di 35 giorni all'anno) a Occhiobello e 18 superamenti nel medesimo periodo a Borsea. Questi valori sono inoltre omogenei con altri dati relativi allo stesso periodo di misura in tutte le stazioni di monitoraggio della Provincia.

Risultati:

PM10 – Periodo di indagine dal 25/11 al 6/01/10 (semestre invernale)		
	Occhiobello	Borsea
Numero giorni periodo misura	43	43
%misure validate/giorni monitoraggio	100 %	90.7 %
media periodo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	47	50.8
numero superamenti VL 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	17	18
% giorni superamento/giorni validi monitorati	39.5 %	46.2 %

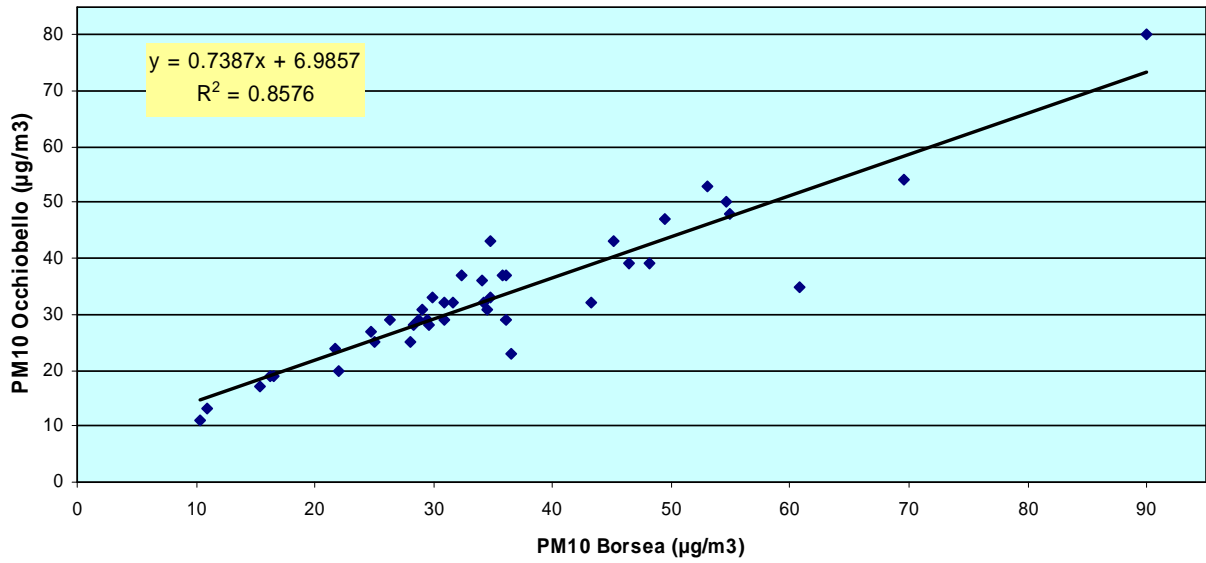
(vedi tab.7 in All.1)

Analisi tra dati PM10 di stazioni diverse.

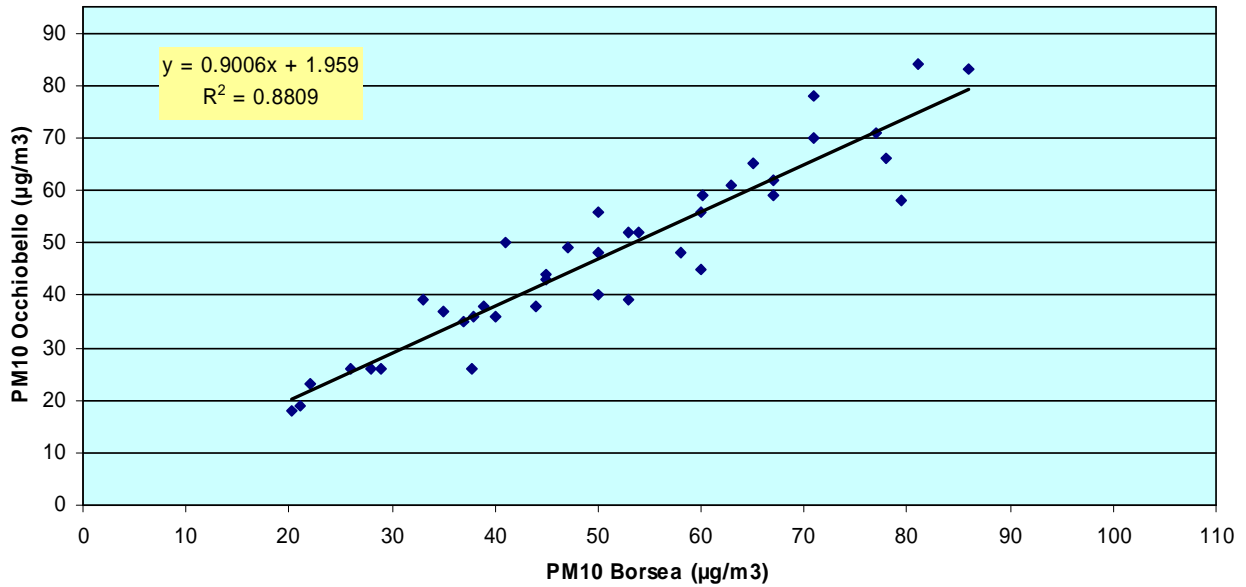
Come si rileva dalla tabella n° 7 (in Allegato 1), dai grafici 7a e 7b (in Allegato 2) e dai grafici sottostanti, le serie di dati dello stesso periodo temporale di PM10 di siti diversi variano in modo abbastanza omogeneo: è possibile dimostrare tale legame rappresentando i dati in un grafico a dispersione ed evidenziando la retta che meglio approssima l'insieme di dati (retta di regressione lineare).

Il coefficiente R^2 indicato nei grafici che seguono dà una indicazione della qualità di approssimazione della funzione lineare: quanto più un valore è prossimo ad 1 tanto maggiore è il livello di approssimazione. Nel caso specifico dei dati di PM10 del sito di *Occhiobello* e del *sito di riferimento di Borsea* si evidenzia una elevata linearità della funzione nel periodo invernale (88 % dei dati) che può essere rappresentata con una funzione lineare con Coefficiente $R^2 = 0,88$; nonché nel periodo estivo $R^2 = 0.86$. Quindi i due siti possono essere considerati omogenei.

Retta di Regressione dati PM10 Borsea/Occhiobello
periodo estivo (dal 20/08 al 4/10/09)



Retta di Regressione dati PM10 Borsea/Occhiobello
periodo invernale (dal 25/11 al 6/01/10)



E' inoltre possibile dare una indicazione sul legame tra serie di dati nell'ipotesi di insiemi di dati numerici bivariati esprimendo la dipendenza (correlazione) tra un parametro e un altro con il coefficiente di correlazione lineare. Nel caso specifico possiamo confermare la forte dipendenza tra i dati di PM10 di Occhiobello e di Borsea (i valori del coefficiente di correlazione possono variare tra 0 e 1): si evidenzia un coefficiente di correlazione di 0,94 per il periodo invernale e un coefficiente di correlazione di 0.93 nel periodo estivo.

Correlazioni tra dati PM10 sito di Occhiobello e sito di riferimento di Borsea

<i>Dal 20/08 al 5/10/09</i>	<i>Occhiobello</i>	<i>Borsea</i>
Occhiobello		
Borsea	0,93	

<i>Dal 25/11 al 6/01/10</i>	<i>Occhiobello</i>	<i>Borsea</i>
Occhiobello		
Borsea	0,94	

In conclusione, vista l'elevata correlazione tra dati di PM10 di Occhiobello e del sito di riferimento di Borsea, si può ipotizzare l'andamento del PM10 nel Comune di Occhiobello per tutto l'anno 2009 conoscendo l'andamento delle registrazioni annue del sito di riferimento di Borsea.

Il valore medio, nel periodo di misura, della concentrazione giornaliera di PM10 associata alla stazione rilocabile di Occhiobello è risultato molto simile a quello registrato nello stesso periodo presso la stazione di riferimento della rete di monitoraggio di Borsea, sia nel periodo estivo (rispettivamente Occhiobello: 33.1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ e Borsea: 34 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) che nel periodo invernale (rispettivamente Occhiobello: 47.0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ e Borsea: 50.8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

Per l'anno 2009 il valore medio di PM10 nel sito di riferimento di Borsea (n=342 giorni validati) risulta pari a 39.1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ quindi di poco inferiore al valore limite annuale previsto di 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, si ritiene pertanto rispettato il limite di legge per l'esposizione cronica; mentre non è stato rispettato il limite per l'esposizione acuta, essendo stati rilevati 90 giorni di superamento del valore 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (rispetto ai 35 superamenti ammessi nell'anno in base al DM 60/02).

Visto l'elevato grado di omogeneità dei dati tra le 2 stazioni considerate si può ipotizzare che anche per il Comune di Occhiobello non vi siano stati per il 2009 superamenti dei limiti di legge per quanto riguarda l'esposizione cronica ai PM10, mentre vi sia stato, probabilmente, il superamento dei limiti per l'esposizione acuta.

7. Analisi dei risultati del monitoraggio degli inquinanti: CO, NO₂, NO_x, SO₂, O₃.

Monossido di Carbonio (CO): la tabella 1 (in Allegato 1) riporta i valori massimi giornalieri su medie mobili di 8 ore, relativi al periodo estivo ed al periodo invernale. Nei grafici 1a e 1b (in Allegato 2) sono rappresentati gli andamenti delle concentrazioni di CO presso la centralina di Occhiobello nei due periodi di monitoraggio.

Tutti i valori registrati sono notevolmente inferiori al valore limite di legge di 10 mg/m³, calcolato appunto come valore massimo giornaliero su medie mobili di 8 ore.

Gli andamenti sono simili a quelli registrati presso la stazione di riferimento di Borsea.

Biossido di Azoto (NO₂): la tabella 2 (in Allegato 1) riporta i valori massimi giornalieri di NO₂ registrati nel periodo estivo e nel periodo invernale; l'andamento dell'inquinante è riportato nei grafici 2a e 2b.

Non vi sono stati superamenti del valore limite orario di 210 µg/m³ previsto dalla normativa per esposizione acuta per l'anno 2009 (i valori sono tutti considerevolmente inferiori).

Per quanto riguarda l'esposizione cronica la normativa in vigore prevede un valore limite annuale di 42 µg/m³, che non è stato superato in base ai calcoli sui dati della centralina di riferimento di Borsea (il cui andamento risulta simile): valore medio annuo di NO₂ a Borsea risulta infatti pari a 25.4 µg/m³.

Ossidi di Azoto (NO_x): gli ossidi di azoto, prodotti principalmente nelle reazioni di combustione generate dalle attività industriali, dal traffico e dal riscaldamento, costituiscono ancora un parametro da tenere sotto stretto controllo per tutelare la salute umana e gli ecosistemi. In particolare, in relazione alla protezione della vegetazione, è in vigore il valore limite per gli NO_x (intesi come somma di NO e NO₂), pari a 30 µg/m³ e calcolato come media delle concentrazioni orarie dal 1 gennaio al 31 dicembre, da elaborare solo nelle stazioni di tipologia "background rurale".

La tabella 3 e i grafici 3a e 3b riportano i valori rilevati e l'andamento nei periodi (estivo e invernale) di campionamento. Si nota un andamento simile tra i dati della centralina di Occhiobello e quelli della stazione di riferimento di Borsea.

La media annua (n=351 gg) presso la stazione di riferimento di Borsea risulta pari a 47 µg/m³, si conferma quindi il superamento del limite di legge per la protezione dell'ecosistema (valore medio annuo) di 30 µg/m³ per Borsea e verosimilmente anche per Occhiobello.

I valori medi di NO_x nei periodi considerati, per Borsea e Occhiobello, sono rispettivamente: 26.8 e 34 µg/m³ nel periodo estivo; 87.7 e 58.2 µg/m³ nel periodo invernale.

Biossido di zolfo (SO₂): la tabella 4 riporta i valori massimi giornalieri di SO₂ registrati nel periodo estivo e nel periodo invernale; l'andamento dell'inquinante è riportato nei grafici 4a e 4b.

In nessun caso vi sono stati superamenti dei valori limite per esposizione acuta di 500 µg/m³ (soglia di allarme), 350 µg/m³ (valore limite orario) e 125 µg/m³ (valore limite giornaliero) previsto dalla normativa vigente (vedi le precedenti Tabelle a) e b).

Gli andamenti sono simili a quelli registrati presso la stazione di riferimento di Borsea.

Ozono (O₃): le tabelle 5 e 6 (in Allegato 1) riportano i valori massimi orari e i massimi giornalieri della media mobile su 8 ore per l'Ozono (O₃), relativi al periodo estivo e al periodo invernale. Nei grafici 5a e 5b sono rappresentati gli andamenti delle concentrazioni di O₃ a Occhiobello. Nei grafici 6a e 6b invece c'è il confronto degli andamenti del max media mobile 8 ore c/o Occhiobello e Borsea.

Come noto la concentrazione di ozono è legata all'intensità della radiazione solare e risulta particolarmente elevata nel periodo estivo.

Nella fattispecie durante il periodo di monitoraggio estivo a Occhiobello non si sono verificati superamenti della "soglia di informazione oraria" pari a 180 µg/m³ né tantomeno della "soglia di allarme" pari a 240 µg/m³ (D.lgs 183/04) mentre si sono verificati 9 superamenti del valore massimo giornaliero sulle medie mobili di 8 ore pari a 120 µg/m³ (come obiettivo a lungo termine) presso la centralina di Occhiobello e 4 superamenti a Borsea.

Per quanto riguarda il periodo di campionamento invernale non è mai stato rilevato il superamento della suddetta soglia né a Borsea né a Occhiobello.

Nelle Tabelle 5 e 6 vengono anche riportati per un confronto, i valori rilevati nella stazione fissa di riferimento di Borsea (vedi anche Grafici 6a e 6b).

8. Analisi dei risultati del monitoraggio dei microinquinanti: metalli pesanti ed IPA.

Metalli Pesanti: contestualmente alle misure gravimetriche delle polveri inalabili (PM₁₀), sono state effettuate analisi di laboratorio su alcuni filtri per rilevare la quantità di metalli pesanti (piombo, arsenico, cadmio, mercurio, nichel) in essi presente.

Allo stato attuale, la normativa vigente, definisce valori limite solo per: piombo, arsenico, cadmio e nichel; i limiti per il mercurio ancora non sono stati definiti.

Nelle seguenti tabelle sono riportati i parametri, i valori limite di legge e la norma di riferimento.

PERIODO ESTIVO	Arsenico (As)	Cadmio (Cd)	Mercurio (Hg)	Nichel (Ni)	Piombo (Pb)
	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³
20/08/2009	<1	<0.20	<1	7	4
22/08/2009	<1	<0.20	<1	5	3
24/08/2009	<1	<0.20	<1	4	2
26/08/2009	<1	<0.20	<1	3	3
28/08/2009	<1	<0.20	<1	4	4
30/08/2009	<1	<0.20	<1	<2	2
01/09/2009	<1	<0.20	<1	<2	5
03/09/2009	<1	<0.20	<1	4	5
05/09/2009	<1	<0.20	<1	<2	5
07/09/2009	<1	<0.20	<1	3	9
09/09/2009	<1	<0.20	<1	<2	12
11/09/2009	<1	0.24	<1	<2	12
13/09/2009	<1	<0.20	<1	3	17
15/09/2009	<1	0.85	<1	<2	9
19/09/2009	<1	<0.20	<1	5	10
21/09/2009	<1	<0.20	<1	<2	12
23/09/2009	<1	<0.20	<1	3	13
25/09/2009	<1	0.45	<1	3	12
27/09/2009	<1	<0.20	<1	5	12
29/09/2009	<1	<0.20	<1	3	14
01/10/2009	<1	<0.20	<1	4	10

PERIODO INVERNALE	Arsenico (As)	Cadmio (Cd)	Mercurio (Hg)	Nichel (Ni)	Piombo (Pb)
	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³
26/11/2009	<1	0.5	<1	5	11
28/11/2009	<1	<0.2	<1	3	12
30/11/2009	<1	0.6	<1	<2	2
02/12/2009	<1	0.3	<1	<2	11
04/12/2009	<1	0.7	<1	3	17
06/12/2009	<1	0.3	<1	<2	24
08/12/2009	<1	0.3	<1	<2	13
10/12/2009	<1	3.5	<1	6	23
12/12/2009	<1	0.5	<1	3	19
14/12/2009	<1	0.3	<1	3	12
16/12/2009	<1	0.5	<1	3	25
18/12/2009	<1	0.7	<1	4	14
20/12/2009	<1	<0.2	<1	<2	14
22/12/2009	<1	0.3	<1	3	18
24/12/2009	<1	0.4	<1	<2	17
26/12/2009	<1	0.5	<1	<2	14
28/12/2009	1.3	0.7	3.3	4.8	25.7
30/12/2009	3.2	0.6	<1	3.9	23.1
01/01/2010	<1	0.4	<1	3.8	10.5
03/01/2010	<1	0.2	<1	<2	1.5
05/01/2010	<1	0.3	<1	<2	2.7

VL (ng/m³) Media annuale	6.0	5.0	n.d.	20.0	500
Rif. normativo	D.Lgs.152/07	D.Lgs.152/07	D.Lgs.152/07	D.Lgs.152/07	DM 60/02

L'analisi dei metalli pesanti ha evidenziato per tutti i valori misurati il rispetto dei limiti previsti dalla legge.

Per il **Piombo** la media annuale calcolata limitatamente ai campioni prelevati è di 11.5 ng/m³, nettamente inferiore ai limiti di legge.

Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA): viene preso in considerazione il parametro **Benzo(a)Pirene** come rappresentante significativo di questa categoria di inquinanti. Il valore dell'obiettivo di qualità (inteso come **media annuale**) per il **BaP** (Benzo[a]Pirene) ai sensi del D.Lgs. 152/2007 è pari a 1.0 ng/m³.

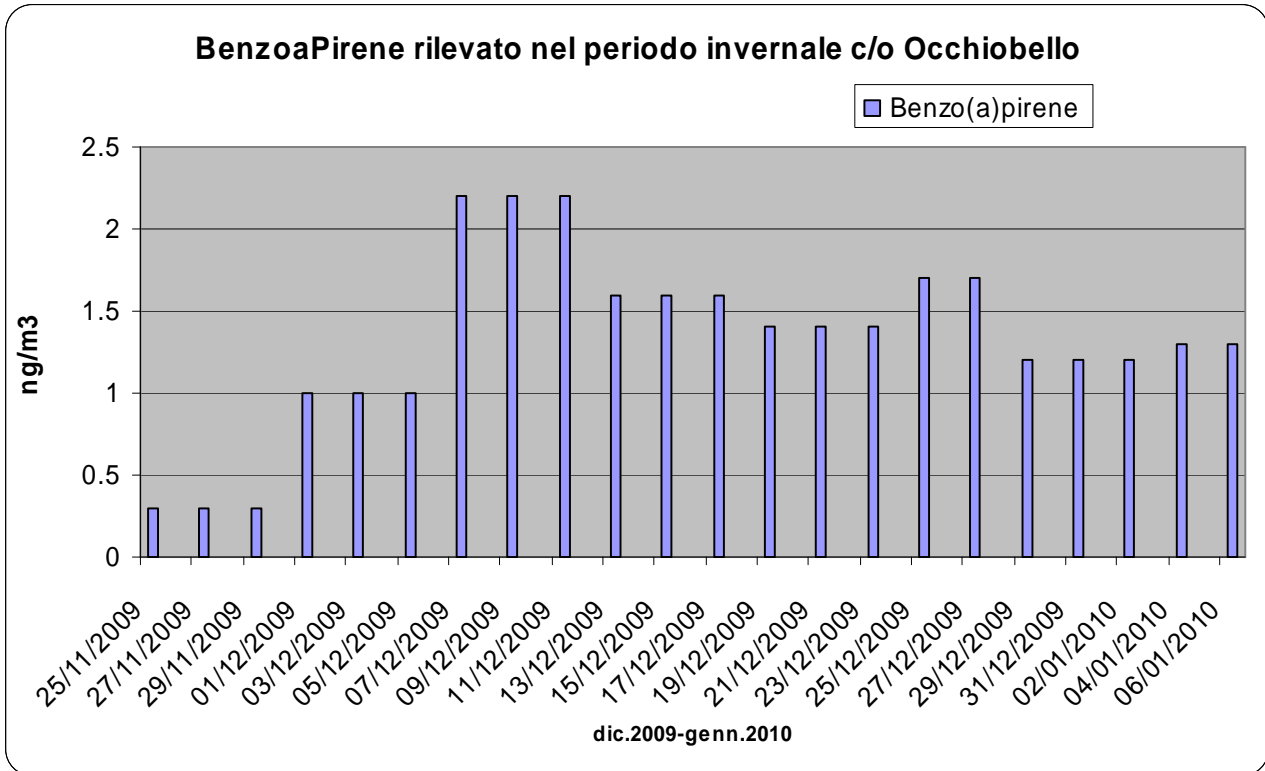
Nel **periodo estivo** (20/08 – 5/10/09) la concentrazione di BaP e degli altri IPA monitorati è quasi sempre inferiore al limite di rilevabilità di 0.1 ng/ m³.

Nel **periodo invernale** (25/11 – 6/01/2010) invece i valori sono risultati quasi sempre al di sopra dei limiti di rilevabilità strumentale, principalmente per il consumo maggiore di combustibili fossili (riscaldamento e autoveicoli) nonché per le condizioni meteo sfavorevoli alla dispersione di tali inquinanti atmosferici.

Dipartimento Provinciale di Rovigo
Servizio Sistemi Ambientali

PERIODO ESTIVO	Benzo(a) antracene	Benzo(a) pirene	Benzo(b) fluorante ne	Benzo(g,h,i)perilene	Benzo(k) fluorante ne	Crisene	Dibenzo(a,h) antracene	Indeno(1,2,3-cd)pirene
	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³
21/08/2009	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
23/08/2009	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
25/08/2009	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
27/08/2009	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
29/08/2009	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
31/08/2009	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
02/09/2009	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
04/09/2009	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
06/09/2009	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
08/09/2009	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
10/09/2009	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
12/09/2009	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
14/09/2009	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
18/09/2009	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
20/09/2009	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
22/09/2009	<0.1	<0.1	0.1	0.1	<0.1	0.1	<0.1	<0.1
24/09/2009	<0.1	<0.1	0.1	0.1	<0.1	0.1	<0.1	<0.1
26/09/2009	<0.1	<0.1	0.1	0.1	<0.1	0.1	<0.1	<0.1
28/09/2009	<0.1	0.1	0.2	0.1	<0.1	0.1	<0.1	<0.1
30/09/2009	<0.1	0.1	0.2	0.1	<0.1	0.1	<0.1	<0.1
PERIODO INVERNALE	Benzo(a) antracene	Benzo(a) pirene	Benzo(b) fluorante ne	Benzo(ghi)perilene	Benzo(k) fluorante ne	Crisene	Dibenzo(ah)antracene	Indeno(123-cd)pirene
	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³
25/11/2009	0.2	0.3	0.4	0.4	0.2	0.2	<0.1	0.3
27/11/2009	0.2	0.3	0.4	0.4	0.2	0.2	<0.1	0.3
29/11/2009	0.2	0.3	0.4	0.4	0.2	0.2	<0.1	0.3
01/12/2009	0.6	1	1.1	1	0.5	0.7	<0.1	0.8
03/12/2009	0.6	1	1.1	1	0.5	0.7	<0.1	0.8
05/12/2009	0.6	1	1.1	1	0.5	0.7	<0.1	0.8
07/12/2009	1.5	2.2	2.5	2.1	1.1	1.7	0.2	1.8
09/12/2009	1.5	2.2	2.5	2.1	1.1	1.7	0.2	1.8
11/12/2009	1.5	2.2	2.5	2.1	1.1	1.7	0.2	1.8
13/12/2009	1.4	1.6	2.1	1.6	0.9	1.7	0.2	1.4
15/12/2009	1.4	1.6	2.1	1.6	0.9	1.7	0.2	1.4
17/12/2009	1.4	1.6	2.1	1.6	0.9	1.7	0.2	1.4
19/12/2009	1.1	1.4	1.7	1.3	0.7	1.4	0.1	1.2
21/12/2009	1.1	1.4	1.7	1.3	0.7	1.4	0.1	1.2
23/12/2009	1.1	1.4	1.7	1.3	0.7	1.4	0.1	1.2
25/12/2009	1	1.7	2	1.6	0.9	1.3	0.2	1.5
27/12/2009	1	1.7	2	1.6	0.9	1.3	0.2	1.5
29/12/2009	0.7	1.2	1.3	1.2	0.7	0.9	0.1	1
31/12/2009	0.7	1.2	1.3	1.2	0.7	0.9	0.1	1
02/01/2010	0.7	1.2	1.3	1.2	0.7	0.9	0.1	1
04/01/2010	0.9	1.3	1.3	1.2	0.7	1.1	0.1	1
06/01/2010	0.9	1.3	1.3	1.2	0.7	1.1	0.1	1

Ob.di qualità (ng/m³) Media annuale di <u>BaP</u>	1.0	D.Lgs. 152/2007
--	------------	------------------------



9. Conclusioni

Il monitoraggio effettuato ha rilevato che le concentrazioni degli inquinanti SO₂, NO₂, CO, riferite ai periodi temporali di misura, rientrano abbondantemente nei limiti previsti dalle normative vigenti.

I valori di media annua del 2009 per gli ossidi di azoto (NO_x) si presumono superiori ai limiti di legge per la protezione dell'ecosistema in base alla valutazione dei dati presso la centralina fissa di riferimento di Borsea, dati considerati omogenei rispetto a quelli di Occhiobello.

Per quanto riguarda l'ozono (O₃) si sono rilevati nel periodo di monitoraggio estivo alcuni superamenti dei limiti previsti dalla normativa vigente in riferimento al valore giornaliero massimo della media mobile su 8 ore (limite di 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

Più approfondita è stata l'analisi e le considerazioni relative al particolato inalabile (PM₁₀). In particolare nei 2 periodi di indagine si è evidenziato che:

- **nel periodo estivo** non si sono rilevati superamenti dei valori limite previsti
- **nel periodo invernale** su 43 giorni di misura sono stati rilevati 17 giorni di superamento del valore limite giornaliero (50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) per la protezione della salute umana dalle polveri inalabili PM₁₀ da non superarsi per più di 35 giorni/anno, con una percentuale del 39.5 % giorni di superamento su giorni monitorati validati.

La media dei valori di PM10 associata alla stazione rilocabile c/o Occhiobello ($47 \mu\text{g}/\text{m}^3$) è risultata simile a quella relativa allo stesso periodo c/o la stazione della centralina fissa di riferimento di Borsea ($50.8 \mu\text{g}/\text{m}^3$) (periodo invernale di riferimento).

Considerato l'elevato fattore di correlazione riscontrato tra le serie di dati di PM10 dello stesso periodo temporale si ritiene di poter rappresentare l'andamento del PM10 nel Comune di Occhiobello per tutto l'anno 2009 utilizzando la serie annua di dati registrati a Borsea.

Per l'anno 2009 (97 % dati validati) il valore medio di PM10 nel sito di riferimento fisso di Borsea risulta pari a $39 \mu\text{g}/\text{m}^3$, leggermente inferiore al valore limite annuale di $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$, e quindi sono rispettati i limiti di legge per esposizione cronica; mentre ci sono stati 90 giorni di superamento del valore limite di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (rispetto ai 35 superamenti ammessi nell'anno in base al DM 60/02).

Visto l'elevato grado di omogeneità dei dati delle 2 stazioni considerate si può ipotizzare che anche per la stazione di Occhiobello non vi siano superamenti dei limiti di legge per quanto riguarda i PM10 per l'esposizione cronica ai PM10, mentre vi sia un superamento dei limiti di esposizione acuta.

Nelle tabelle seguenti vengono esposti i raffronti tra i limiti di legge e i valori misurati nel periodo di indagine dei diversi inquinanti per quanto riguarda le soglie di esposizione acuta e cronica, secondo quanto stabilito dai decreti n. 60 del 2002 e n. 183 del 2004, nonché dal D. Lgs. 3 agosto 2007, n. 152. Per quanto riguarda l'esposizione cronica il dato viene fornito a puro titolo indicativo poiché i limiti andrebbero riferiti ad un intero anno di monitoraggio.

**COMUNE DI OCCHIOBELLO
CONFRONTO CON I LIMITI DI LEGGE**

ESPOSIZIONE ACUTA:

Inquinante	Tipo Limite	Valore limite	Riferimento legislativo	Risultati
SO ₂	Soglia di allarme	500 µg/m ³	DM 60/02	0 superamenti
SO ₂	Limite orario da non superare più di 24 volte per anno civile	350 µg/m ³	DM 60/02	0 superamenti
SO ₂	Limite di 24 ore da non superare più di 3 volte per anno civile	125 µg/m ³	DM 60/02	0 superamenti
NO ₂	Soglia di allarme	400 µg/m ³	DM 60/02	0 superamenti
NO ₂	Limite orario da non superare più di 18 volte per anno civile	210 µg/m ³ (2009) 200 µg/m ³ (2010)	DM 60/02	0 superamenti
NO _x	Limite per la protezione della vegetazione. Media annuale	30 µg/m ³	DM 60/02	Probabile superamento Valore medio annuo*
PM ₁₀	Limite di 24 ore da non superare più di 35 volte per anno civile	50 µg/m ³	DM 60/02	Probabile superamento**
CO	Massimo giornaliero della media mobile di 8 ore	10 mg/m ³	DM 60/02	0 superamenti
O ₃	Soglia di informazione Media 1 ora	180 µg/m ³	D.Lgs. 183/04	0 superamenti
O ₃	Soglia di allarme Media 1 ora	240 µg/m ³	D.Lgs. 183/04	0 superamenti

* Valore medio annuo calcolato sui dati presso la centralina fissa di riferimento di Borsea: 47 µg/m³.

** In base ai dati annui 2009 presso la centralina fissa di riferimento di Borsea: 90 superamenti.

**COMUNE DI OCCHIOBELLO
CONFRONTO CON I LIMITI DI LEGGE**

ESPOSIZIONE CRONICA:

Inquinante	Tipo Limite	Valore limite	Riferimento legislativo	Risultati
NO ₂	Valore limite annuale per la protezione della salute umana	42 µg/m ³ (2009) 40 µg/m ³ (2010)	DM 60/02	Valore medio annuo * 25.4 µg/m ³
PM ₁₀	Valore limite annuale. Anno civile	40 µg/m ³	DM 60/02	Valore medio annuo * 39.1 µg/m ³
O ₃	Valore bersaglio per la protezione della salute umana (media mobile su 8 ore, massima giornaliera) da non superare più di 25 giorni/anno come media su 3 anni	120 µg/m ³	D.Lgs. 183/04	9 superamenti limitatamente al periodo di indagine




* misurato sui dati presso la centralina fissa di riferimento di Borsea.







10. Scheda sintetica di valutazione

La scheda ha l'obiettivo di presentare in forma sintetica una valutazione riassuntiva dello stato di qualità dell'aria nel sito di OCCHIOBELLO durante il periodo di monitoraggio.

Nella scheda sono riportati gli indicatori, il riferimento normativo (ove applicabile) ed il relativo giudizio sintetico.

Nella legenda seguente sono rappresentati i simboli utilizzati per esprimere in forma sintetica le valutazioni sopra ricordate.

Simbolo	Giudizio sintetico
	<i>Positivo</i>
	<i>Intermedio</i>
	<i>Negativo</i>
?	<i>Informazioni incomplete o non sufficienti</i>

Parametro	Riferimento normativo	Giudizio sintetico	Sintesi dei principali elementi di valutazione
<i>Polveri fini (PM10)</i>	DM 60/02		<i>3 superamenti del valore limite giornaliero periodo estivo, 17 nel periodo di indagine invernale</i>
<i>Ozono (O₃)</i>	D. Lgs. 183/04		<i>Nessun superamento della soglia di informazione alla popolazione. Nessun superamento della soglia di allarme.</i>
<i>Anidride solforosa (SO₂)</i>	DM 60/02		<i>Concentrazione ampiamente inferiore al limite previsto dalla normativa.</i>
<i>Biossido di azoto (NO₂)</i>	DM 60/02		<i>Concentrazione ampiamente inferiore al limite previsto dalla normativa.</i>
<i>Ossidi di Azoto (NO_x)</i>	DM 60/02		<i>Si ipotizza il superamento dei limiti di legge per la protezione dell'ecosistema (30 µg/m³) in base ai valori misurati per il 2009 presso la centralina fissa di Borsea (47 µg/m³)</i>
<i>Monossido di carbonio (CO)</i>	DM 60/02		<i>Concentrazione ampiamente inferiore al limite previsto dalla normativa.</i>

ALLEGATO 1_ Tabella 1 – Concentrazione **CO (mg/m³) nel Comune di Occhiobello**

SEMESTRE CALDO (20/08 AL 05/10/09)			SEMESTRE FREDDO (25/11 AL 06/01/10)		
DATA	MASSIMO GIORNALIERO DELLA MEDIA MOBILE DI 8 ORE	VALORE LIMITE DI 8 ORE	DATA	MASSIMO GIORNALIERO DELLA MEDIA MOBILE DI 8 ORE	VALORE LIMITE DI 8 ORE
20/08/2009	0.4	10 mg/m ³	25/11/2009	0.6	10 mg/m ³
21/08/2009	0.4		26/11/2009	0.7	
22/08/2009	0.4		27/11/2009	0.6	
23/08/2009	0.3		28/11/2009	0.6	
24/08/2009	0.3		29/11/2009	0.5	
25/08/2009	0.3		30/11/2009	0.3	
26/08/2009	0.3		01/12/2009	0.6	
27/08/2009	0.4		02/12/2009	0.9	
28/08/2009	0.4		03/12/2009	0.9	
29/08/2009	0.4		04/12/2009	0.9	
30/08/2009	0.3		05/12/2009	0.7	
31/08/2009	0.3		06/12/2009	0.8	
01/09/2009	0.4		07/12/2009	1.1	
02/09/2009	0.4		08/12/2009	0.7	
03/09/2009	0.4		09/12/2009	0.7	
04/09/2009	0.2		10/12/2009	1.4	
05/09/2009	0.2		11/12/2009	1.5	
06/09/2009	0.2		12/12/2009	1.2	
07/09/2009	0.3		13/12/2009	0.4	
08/09/2009	0.3		14/12/2009	0.5	
09/09/2009	0.3		15/12/2009	0.7	
10/09/2009	0.4		16/12/2009	1.2	
11/09/2009	0.3		17/12/2009	0.8	
12/09/2009	0.4		18/12/2009	0.5	
13/09/2009	0.4		19/12/2009	0.9	
14/09/2009	0.3		20/12/2009	0.7	
15/09/2009	0.3		21/12/2009	0.8	
16/09/2009	0.5		22/12/2009	1.1	
17/09/2009	f.s.		23/12/2009	1.2	
18/09/2009	f.s.		24/12/2009	1.0	
19/09/2009	0.3		25/12/2009	1.1	
20/09/2009	0.4		26/12/2009	1.0	
21/09/2009	0.4		27/12/2009	0.9	
21/09/2009	0.5		28/12/2009	1.1	
21/09/2009	0.5		29/12/2009	1.0	
21/09/2009	0.5		30/12/2009	0.9	
21/09/2009	0.4		31/12/2009	0.8	
21/09/2009	0.3		01/01/2010	1.0	
21/09/2009	0.4		02/01/2010	0.7	
21/09/2009	0.5		03/01/2010	0.8	
21/09/2009	0.6		04/01/2010	0.8	
21/09/2009	0.5		05/01/2010	0.6	
21/09/2009	0.4	06/01/2010	0.9		
21/09/2009	0.4				
21/09/2009	0.3				
21/09/2009	0.3				
21/09/2009	0.4				

f.s. : Fuori Servizio

Tabella 2 – Concentrazione **NO₂** ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) nel Comune di Occhiobello.

SEMESTRE CALDO (20/08 AL 5/10/2009)			SEMESTRE FREDDO (25/11 AL 6/01/2010)		
DATA	MASSIMO GIORNALIERO DELLA MEDIA ORARIA	VALORE LIMITE ORARIO CON MARGINE DI TOLLERANZA E SOGLIA DI ALLARME	DATA	MASSIMO GIORNALIERO DELLA MEDIA ORARIA	VALORE LIMITE ORARIO CON MARGINE DI TOLLERANZA E SOGLIA DI ALLARME
20/08/2009	14	210 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	25/11/2009	65	210 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
21/08/2009	38		26/11/2009	44	
22/08/2009	29		27/11/2009	51	
23/08/2009	13		28/11/2009	63	
24/08/2009	45		29/11/2009	32	
25/08/2009	63		30/11/2009	27	
26/08/2009	22		01/12/2009	69	
27/08/2009	37		02/12/2009	72	
28/08/2009	36		03/12/2009	62	
29/08/2009	32		04/12/2009	46	
30/08/2009	47		05/12/2009	f.s.	
31/08/2009	59		06/12/2009	f.s.	
01/09/2009	76		07/12/2009	48	
02/09/2009	62		08/12/2009	49	
03/09/2009	47		09/12/2009	64	
04/09/2009	35		10/12/2009	75	
05/09/2009	24		11/12/2009	78	
06/09/2009	47		12/12/2009	59	
07/09/2009	70		13/12/2009	25	
08/09/2009	77		14/12/2009	40	
09/09/2009	66		15/12/2009	41	
10/09/2009	83		16/12/2009	88	
11/09/2009	60		17/12/2009	56	
12/09/2009	58		18/12/2009	39	
13/09/2009	28		19/12/2009	84	
14/09/2009	32		20/12/2009	52	
15/09/2009	28		21/12/2009	61	
16/09/2009	16		22/12/2009	59	
17/09/2009	57		23/12/2009	52	
18/09/2009	64		24/12/2009	42	
19/09/2009	21		25/12/2009	45	
20/09/2009	f.s.	26/12/2009	31		
21/09/2009	41	27/12/2009	39		
22/09/2009	80	28/12/2009	41		
23/09/2009	62	29/12/2009	33		
24/09/2009	69	30/12/2009	37		
25/09/2009	64	31/12/2009	33		
26/09/2009	46	01/01/2010	33		
27/09/2009	69	02/01/2010	25		
28/09/2009	106	03/01/2010	f.s.		
29/09/2009	109	04/01/2010	23		
30/09/2009	114	05/01/2010	f.s.		
01/10/2009	95	06/01/2010	f.s.		
02/10/2009	52				
03/10/2009	27				
04/10/2009	37				
05/10/2009	56				

Fs= Fuori servizio

Tabella 3 – Concentrazione **NOx** ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) c/o Occhiobello e nel sito di riferimento di Borsea

SEMESTRE CALDO (20/08 AL 5/10/2009)			SEMESTRE FREDDO (25/11 AL 6/01/2010)		
DATA	MEDIA GIORNALIERA OCCHIOBELLO	MEDIA GIORNALIERA BORSEA	DATA	MEDIA GIORNALIERA OCCHIOBELLO	MEDIA GIORNALIERA BORSEA
20/08/2009	f.s.	15	25/11/2009	52	58
21/08/2009	23	17	26/11/2009	37	50
22/08/2009	15	10	27/11/2009	55	60
23/08/2009	13	10	28/11/2009	63	60
24/08/2009	19	20	29/11/2009	19	29
25/08/2009	24	24	30/11/2009	13	14
26/08/2009	17	19	01/12/2009	64	64
27/08/2009	22	9	02/12/2009	f.s.	111
28/08/2009	25	9	03/12/2009	138	154
29/08/2009	22	10	04/12/2009	f.s.	f.s.
30/08/2009	19	16	05/12/2009	f.s.	57
31/08/2009	47	36	06/12/2009	f.s.	93
01/09/2009	57	43	07/12/2009	f.s.	108
02/09/2009	36	22	08/12/2009	48	51
03/09/2009	32	18	09/12/2009	81	95
04/09/2009	27	13	10/12/2009	198	219
05/09/2009	20	11	11/12/2009	f.s.	273
06/09/2009	21	20	12/12/2009	108	157
07/09/2009	37	32	13/12/2009	16	22
08/09/2009	44	34	14/12/2009	36	37
09/09/2009	38	25	15/12/2009	40	52
10/09/2009	41	32	16/12/2009	110	149
11/09/2009	34	22	17/12/2009	69	79
12/09/2009	28	34	18/12/2009	44	60
13/09/2009	26	20	19/12/2009	48	f.s.
14/09/2009	24	19	20/12/2009	26	47
15/09/2009	25	22	21/12/2009	54	83
16/09/2009	f.s.	19	22/12/2009	75	100
17/09/2009	f.s.	20	23/12/2009	f.s.	153
18/09/2009	41	31	24/12/2009	74	106
19/09/2009	f.s.	24	25/12/2009	67	104
20/09/2009	f.s.	21	26/12/2009	41	64
21/09/2009	f.s.	50	27/12/2009	39	78
22/09/2009	48	46	28/12/2009	f.s.	164
23/09/2009	49	69	29/12/2009	65	108
24/09/2009	47	34	30/12/2009	55	105
25/09/2009	49	45	31/12/2009	36	72
26/09/2009	28	22	01/01/2010	45	79
27/09/2009	28	32	02/01/2010	21	46
28/09/2009	59	63	03/01/2010	f.s.	59
29/09/2009	58	46	04/01/2010	f.s.	56
30/09/2009	57	28	05/01/2010	26	68
01/10/2009	52	34	06/01/2010	f.s.	53
02/10/2009	48	24			
03/10/2009	26	20			
04/10/2009	32	26			
05/10/2009	f.s.	43			

f.s. = Fuori servizio

LIMITE PROTEZIONE ECOSISTEMI_
MEDIA ANNO CIVILE: 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Tabella 4 - Concentrazione **SO₂** ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) – Comune di Occhiobello

SEMESTRE CALDO (20/08 AL 5/10/2009)			SEMESTRE FREDDO (25/11 AL 6/01/2010)		
DATA	MASSIMO GIORNALIERO DELLA MEDIA ORARIA	VALORE LIMITE ORARIO DAL 1/01/2005 CON SOGLIA DI ALLARME	DATA	MASSIMO GIORNALIERO DELLA MEDIA ORARIA	VALORE LIMITE ORARIO DAL 1/01/2005 CON SOGLIA DI ALLARME
20/08/2009	f.s.		25/11/2009	f.s.	
21/08/2009	0		26/11/2009	f.s.	
22/08/2009	0		27/11/2009	6	
23/08/2009	0		28/11/2009	6	
24/08/2009	0		29/11/2009	7	
25/08/2009	0		30/11/2009	f.s.	
26/08/2009	0		01/12/2009	3	
27/08/2009	0		02/12/2009	6	
28/08/2009	0		03/12/2009	7	
29/08/2009	0		04/12/2009	f.s.	
30/08/2009	0		05/12/2009	f.s.	
31/08/2009	0		06/12/2009	f.s.	
01/09/2009	0		07/12/2009	5	
02/09/2009	0		08/12/2009	5	
03/09/2009	0		09/12/2009	5	
04/09/2009	0		10/12/2009	10	
05/09/2009	0		11/12/2009	8	
06/09/2009	0		12/12/2009	6	
07/09/2009	0		13/12/2009	4	
08/09/2009	0		14/12/2009	4	
09/09/2009	0		15/12/2009	7	
10/09/2009	0		16/12/2009	10	
11/09/2009	0	350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	17/12/2009	6	350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
12/09/2009	0		18/12/2009	8	
13/09/2009	1	500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	19/12/2009	6	500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
14/09/2009	0		20/12/2009	4	
15/09/2009	0		21/12/2009	6	
16/09/2009	0		22/12/2009	8	
17/09/2009	0		23/12/2009	11	
18/09/2009	0		24/12/2009	10	
19/09/2009	0		25/12/2009	11	
20/09/2009	0		26/12/2009	8	
21/09/2009	0		27/12/2009	12	
22/09/2009	0		28/12/2009	13	
23/09/2009	0		29/12/2009	6	
24/09/2009	0		30/12/2009	6	
25/09/2009	0		31/12/2009	5	
26/09/2009	0		01/01/2010	7	
27/09/2009	0		02/01/2010	6	
28/09/2009	2		03/01/2010	3	
29/09/2009	0		04/01/2010	3	
30/09/2009	0		05/01/2010	4	
01/10/2009	2		06/01/2010	5	
02/10/2009	1				
03/10/2009	0				
04/10/2009	1				
05/10/2009	1				

Fs= Fuori servizio

Tabella 5 – Concentrazione **03** massima oraria ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

SEMESTRE CALDO (20/08 AL 5/10/2009)			SEMESTRE FREDDO (25/11 AL 6/01/2010)		
DATA	VALORE MASSIMO ORARIO OCCHIOBELLO	VALORE MASSIMO ORARIO BORSEA	DATA	VALORE MASSIMO ORARIO OCCHIOBELLO	VALORE MASSIMO ORARIO BORSEA
20/08/2009	140	121	25/11/2009	27	31
21/08/2009	154	131	26/11/2009	24	31
22/08/2009	141	108	27/11/2009	8	12
23/08/2009	104	79	28/11/2009	19	22
24/08/2009	104	83	29/11/2009	56	69
25/08/2009	123	102	30/11/2009	62	74
26/08/2009	111	96	01/12/2009	54	66
27/08/2009	130	119	02/12/2009	31	40
28/08/2009	151	138	03/12/2009	4	10
29/08/2009	140	140	04/12/2009	54	67
30/08/2009	93	94	05/12/2009	52	60
31/08/2009	121	121	06/12/2009	7	9
01/09/2009	170	154	07/12/2009	2	3
02/09/2009	142	139	08/12/2009	7	16
03/09/2009	123	127	09/12/2009	26	20
04/09/2009	103	115	10/12/2009	9	12
05/09/2009	83	84	11/12/2009	5	9
06/09/2009	81	87	12/12/2009	41	54
07/09/2009	92	97	13/12/2009	29	38
08/09/2009	91	98	14/12/2009	19	34
09/09/2009	80	92	15/12/2009	38	43
10/09/2009	105	109	16/12/2009	32	37
11/09/2009	112	115	17/12/2009	16	23
12/09/2009	98	99	18/12/2009	26	39
13/09/2009	116	117	19/12/2009	46	61
14/09/2009	75	77	20/12/2009	40	59
15/09/2009	90	98	21/12/2009	32	46
16/09/2009	f.s.	70	22/12/2009	11	44
17/09/2009	f.s.	100	23/12/2009	f.s.	24
18/09/2009	124	121	24/12/2009	4	10
19/09/2009	131	126	25/12/2009	4	26
20/09/2009	122	115	26/12/2009	13	37
21/09/2009	106	109	27/12/2009	f.s.	28
22/09/2009	123	122	28/12/2009	4	9
23/09/2009	143	134	29/12/2009	f.s.	6
24/09/2009	117	122	30/12/2009	6	4
25/09/2009	129	125	31/12/2009	16	12
26/09/2009	105	101	01/01/2010	3	4
27/09/2009	111	111	02/01/2010	29	42
28/09/2009	123	119	03/01/2010	35	38
29/09/2009	134	136	04/01/2010	30	40
30/09/2009	140	142	05/01/2010	11	13
01/10/2009	101	106	06/01/2010	40	48
02/10/2009	85	100			
03/10/2009	106	87			
04/10/2009	106	109			
05/10/2009	f.s.	104			

Fs= Fuori servizio

SOGLIA INFORMAZIONE ORARIA (D.LGS. 183/04) = 180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

SOGLIA ALLARME ORARIA (D.LGS. 183/04) = 240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Nota: in grassetto sono evidenziati i superamenti.

Tabella 6 - Concentrazione **03** massimo giornaliero della media nelle 8 ore ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

SEMESTRE CALDO (20/08 AL 5/10/2009)			SEMESTRE FREDDO (25/11 AL 6/01/2010)		
DATA	VALORE MASSIMO GIORNALIERO DELLA MEDIA MOBILE DI 8 ORE_ OCCHIOBELLO	VALORE MASSIMO GIORNALIERO DELLA MEDIA MOBILE DI 8 ORE_ BORSEA	DATA	VALORE MASSIMO GIORNALIERO DELLA MEDIA MOBILE DI 8 ORE_ OCCHIOBELLO	VALORE MASSIMO GIORNALIERO DELLA MEDIA MOBILE DI 8 ORE_ BORSEA
20/08/2009	127.1	105.9	25/11/2009	21.7	28.9
21/08/2009	148	116.4	26/11/2009	17.9	26.9
22/08/2009	135.6	100.6	27/11/2009	3.5	8.5
23/08/2009	99	76.9	28/11/2009	10	12.4
24/08/2009	97	80.5	29/11/2009	54.3	67.3
25/08/2009	113	96	30/11/2009	55.6	67.6
26/08/2009	104.5	91.9	01/12/2009	38.1	36.3
27/08/2009	110.1	108.4	02/12/2009	13.6	21.6
28/08/2009	138	119.9	03/12/2009	2.8	6.4
29/08/2009	129.9	122.6	04/12/2009	50.4	63.5
30/08/2009	91.4	86.6	05/12/2009	35.9	40
31/08/2009	108.3	107.6	06/12/2009	4.3	7.4
01/09/2009	141.3	133.4	07/12/2009	1.0	3.7
02/09/2009	128.6	128.5	08/12/2009	4.9	8.1
03/09/2009	112.3	110.5	09/12/2009	16.6	14.1
04/09/2009	89.9	97.4	10/12/2009	6.5	8.5
05/09/2009	76.4	76.5	11/12/2009	2.7	6.6
06/09/2009	78	82	12/12/2009	28.3	43.9
07/09/2009	85.6	90.1	13/12/2009	25.1	33.5
08/09/2009	88.1	91.3	14/12/2009	f.s.	24
09/09/2009	70.9	84.8	15/12/2009	23.6	34.8
10/09/2009	95.6	98.5	16/12/2009	14.8	24.1
11/09/2009	102.5	103.6	17/12/2009	9.8	20.6
12/09/2009	92.6	92.8	18/12/2009	34.4	53.3
13/09/2009	100.5	97.3	19/12/2009	42.1	52.9
14/09/2009	62.4	65	20/12/2009	37.6	55.4
15/09/2009	82.1	90.1	21/12/2009	25.6	29.3
16/09/2009	f.s.	56.1	22/12/2009	6.1	21.7
17/09/2009	f.s.	86.4	23/12/2009	f.s.	16.9
18/09/2009	110.8	106	24/12/2009	f.s.	7.4
19/09/2009	112.4	110.9	25/12/2009	f.s.	6.1
20/09/2009	108.8	99.4	26/12/2009	6	17.6
21/09/2009	70.6	88.4	27/12/2009	f.s.	19.4
22/09/2009	104.5	104.1	28/12/2009	2.5	7.5
23/09/2009	122.6	114.9	29/12/2009	f.s.	4.3
24/09/2009	101.4	108.1	30/12/2009	1.1	3.5
25/09/2009	115.5	110.9	31/12/2009	7.8	7
26/09/2009	93	92.5	01/01/2010	1.4	2.9
27/09/2009	100.9	97.8	02/01/2010	23.4	27.4
28/09/2009	104.6	100.9	03/01/2010	27.8	27
29/09/2009	116.6	112.4	04/01/2010	23	27.5
30/09/2009	122.3	121.4	05/01/2010	9.1	8.1
01/10/2009	86.9	92	06/01/2010	28.1	36.5
02/10/2009	90	88.4			
03/10/2009	73.8	72.3			
04/10/2009	93.9	92.9			
05/10/2009	f.s.	86.6			

Fs= Fuori servizio

OBIETTIVO A LUNGO TERMINE PER PROTEZIONE DELLA SALUTE UMANA (D.LGS. 183/04) = 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Nota: in grassetto sono evidenziati i superamenti dei Valori Limite previsti.

Tabella 7 - Concentrazione **PM10** giornaliera ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

SEMESTRE CALDO (20/08 AL 5/10/09)		
DATA	SITO DI OCCHIOBELLO	SITO DI RIFERIMENTO BORSEA
20/08/2009	33	35
21/08/2009	36	34
22/08/2009	33	30
23/08/2009	19	16
24/08/2009	20	22
25/08/2009	25	25
26/08/2009	29	26
27/08/2009	37	32
28/08/2009	43	35
29/08/2009	37	36
30/08/2009	17	15
31/08/2009	24	22
01/09/2009	28	28
02/09/2009	31	29
03/09/2009	31	34
04/09/2009	32	31
05/09/2009	27	25
06/09/2009	13	11
07/09/2009	23	37
08/09/2009	25	28
09/09/2009	29	29
10/09/2009	37	36
11/09/2009	32	34
12/09/2009	32	43
13/09/2009	32	32
14/09/2009	11	10
15/09/2009	19	17
16/09/2009	f.s.	14
17/09/2009	f.s.	17
18/09/2009	29	29
19/09/2009	39	48
20/09/2009	29	36
21/09/2009	35	61
22/09/2009	39	46
23/09/2009	48	55
24/09/2009	43	45
25/09/2009	47	49
26/09/2009	28	30
27/09/2009	29	31
28/09/2009	50	55
29/09/2009	54	70
30/09/2009	80	90
01/10/2009	53	53
02/10/2009	f.s.	30
03/10/2009	f.s.	22
04/10/2009	f.s.	25
05/10/2009	f.s.	38

Nota: in grassetto sono evidenziati i superamenti dei Valori Limite previsti.

SEMESTRE FREDDO (25/11 AL 6/01/10)		
DATA	SITO DI OCCHIOBELLO	SITO RIFERIMENTO BORSEA
25/11/2009	59	60
26/11/2009	58	79
27/11/2009	38	44
28/11/2009	38	39
29/11/2009	26	38
30/11/2009	18	20
01/12/2009	19	21
02/12/2009	35	37
03/12/2009	56	50
04/12/2009	26	29
05/12/2009	26	26
06/12/2009	49	47
07/12/2009	65	65
08/12/2009	39	33
09/12/2009	44	45
10/12/2009	62	67
11/12/2009	83	86
12/12/2009	48	58
13/12/2009	23	22
14/12/2009	26	28
15/12/2009	36	40
16/12/2009	56	60
17/12/2009	61	63
18/12/2009	43	45
19/12/2009	39	53
20/12/2009	66	78
21/12/2009	84	81
22/12/2009	78	71
23/12/2009	52	53
24/12/2009	50	41
25/12/2009	36	38
26/12/2009	37	35
27/12/2009	52	54
28/12/2009	59	67
29/12/2009	70	71
30/12/2009	71	77
31/12/2009	40	50
01/01/2010	72	f.s.
02/01/2010	29	f.s.
03/01/2010	24	f.s.
04/01/2010	34	f.s.
05/01/2010	45	60
06/01/2010	48	50

f.s. : fuori servizio.

Limite di 24 ore da non superare più di 35 volte nell'anno civile (D.M. 60/02)= **50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$**

Valore limite annuale (D.M. 60/02) (come media anno civile)= **40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$**

Allegato 2_ Grafici

Grafici 1a e 1b: concentrazione di CO nei due periodi c/o Occhiobello.

Grafici 2a e 2b: concentrazione di NO₂ nei due periodi c/o Occhiobello.

Grafici 3a e 3b: concentrazione NO_x nei 2 periodi c/o Occhiobello e Borsea.

Grafici 4a e 4b: concentrazione di SO₂ (massima giornaliera della media oraria) nei due periodi c/o Occhiobello

Grafici 5a e 5b: concentrazione di O₃ (massima giornaliera oraria) nei due periodi e massima giornaliera della media mobile di 8h c/o Occhiobello

Grafici 6a e 6b: concentrazioni di O₃ (massima giornaliera della media mobile di 8h) c/o Occhiobello e Borsea

Grafici 7a e 7b: concentrazione giornaliera di PM10 c/o Occhiobello e Borsea

Grafico 1a - Occhiobello - Monossido di Carbonio (CO)

Andamento del valore massimo giornaliero della media mobile su 8 ore
Periodo (estivo) dal 20/08 al 05/10/2009

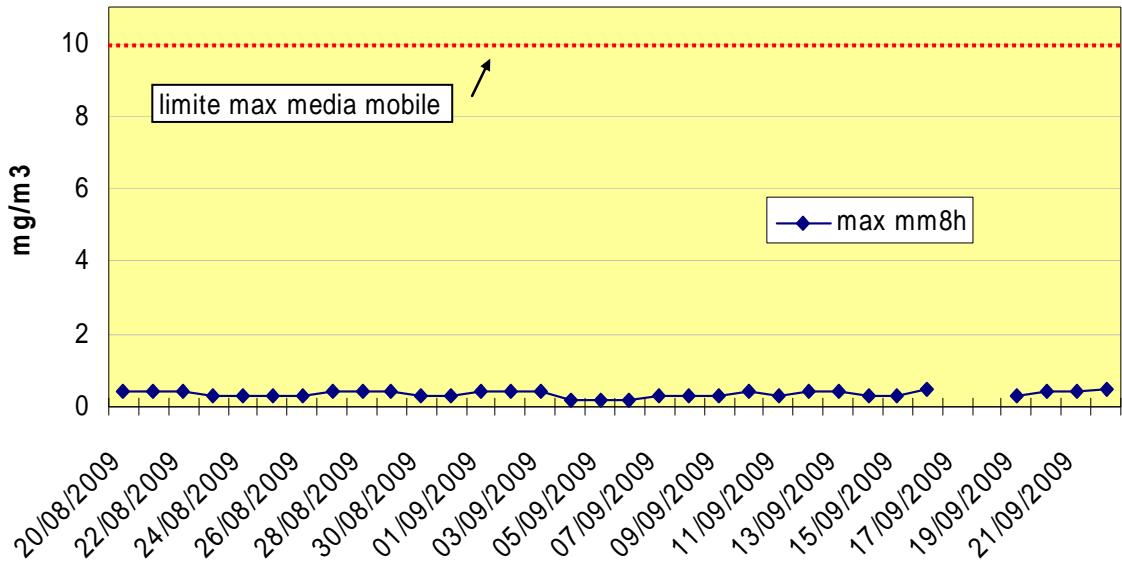


Grafico 1b - Occhiobello - Monossido di Carbonio (CO)

Andamento del valore massimo giornaliero della media mobile su 8 ore
Periodo (invernale) dal 25/11 al 06/01/2010

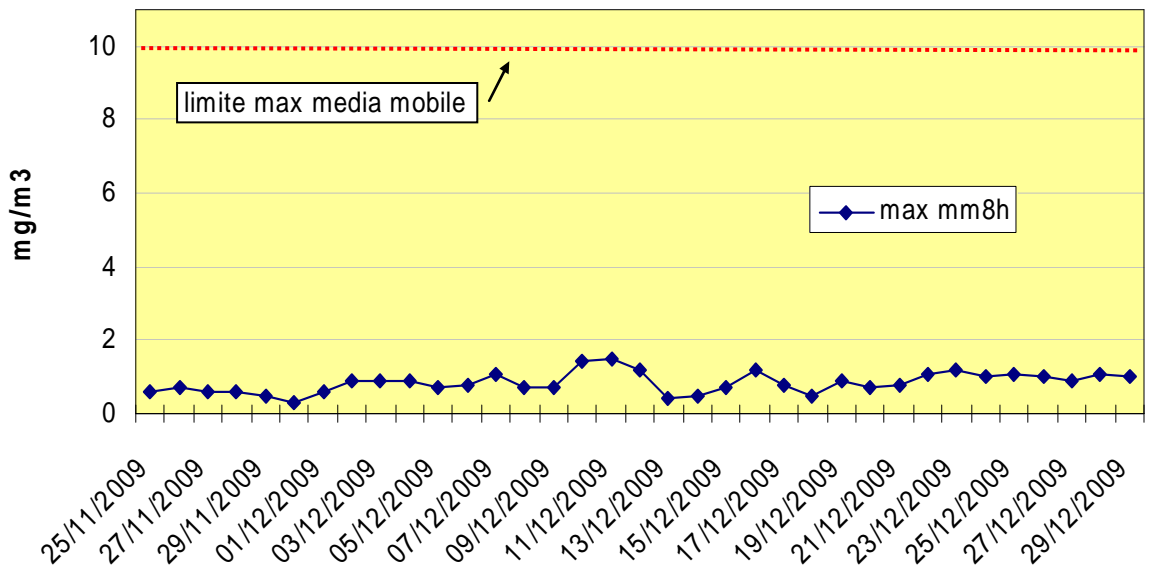


Grafico 2a - Occhiobello - Biossido di Azoto (NO2)

Andamento del valore massimo giornaliero della media oraria

Periodo (estivo) dal 20/08 al 5/10/2009

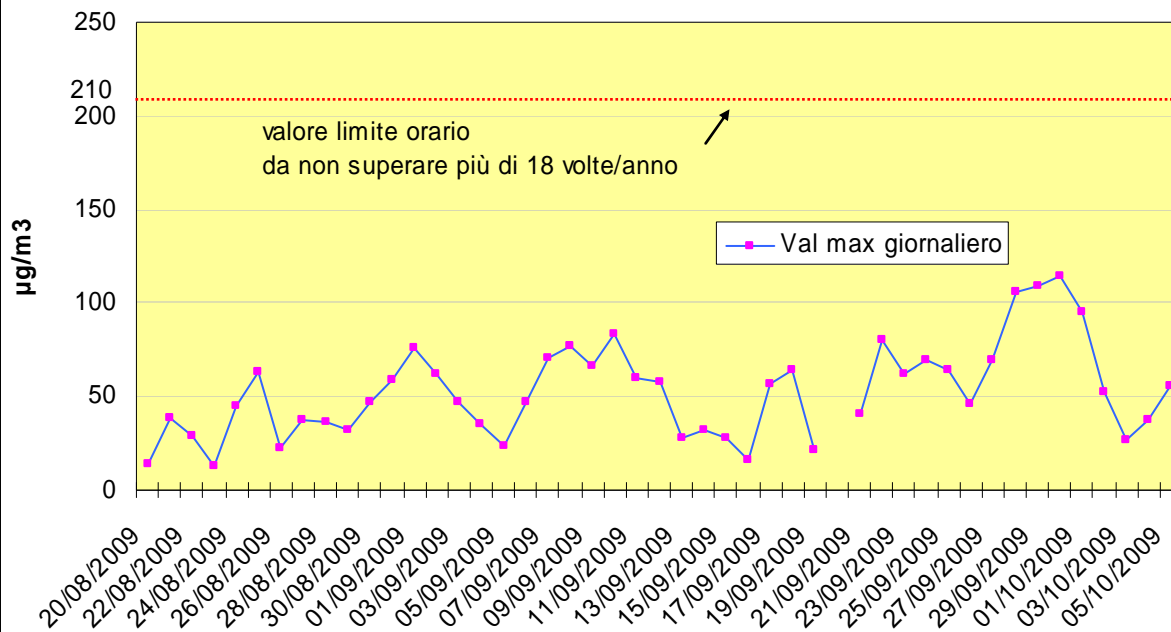


Grafico 2b - Occhiobello - Biossido di Azoto (NO2)

Andamento del valore massimo giornaliero della media oraria

Periodo (invernale) dal 25/11 al 6/01/2010

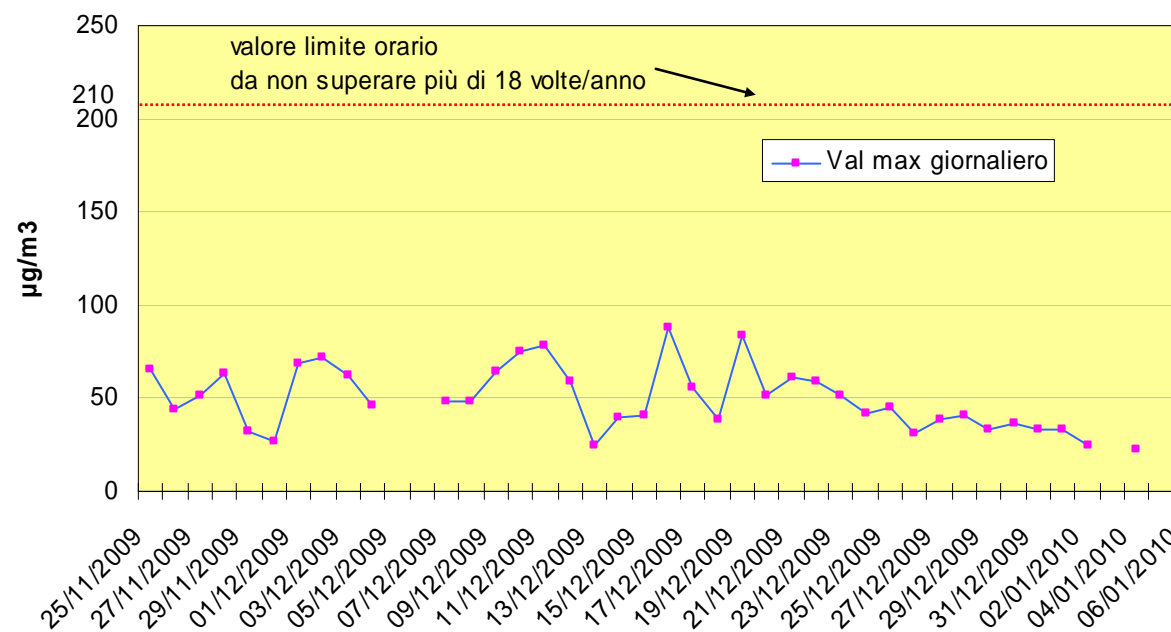


Grafico 3a - Ossidi di Azoto (NOx)

Andamento del val.medio giornaliero
 (periodo estivo) dal 20/08 al 5/10/2009

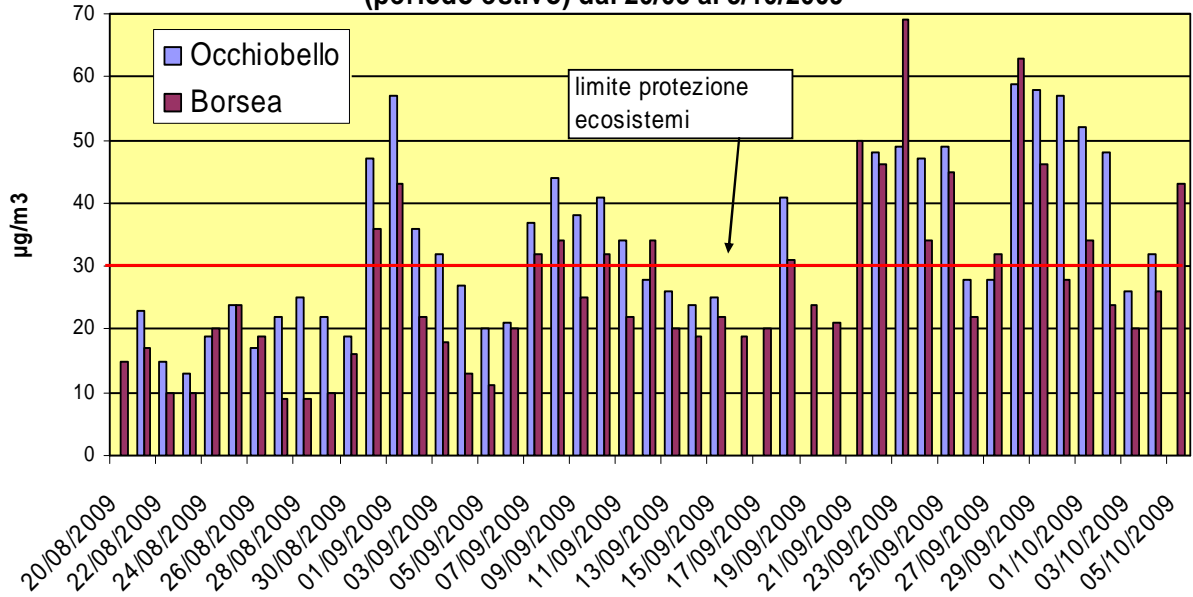
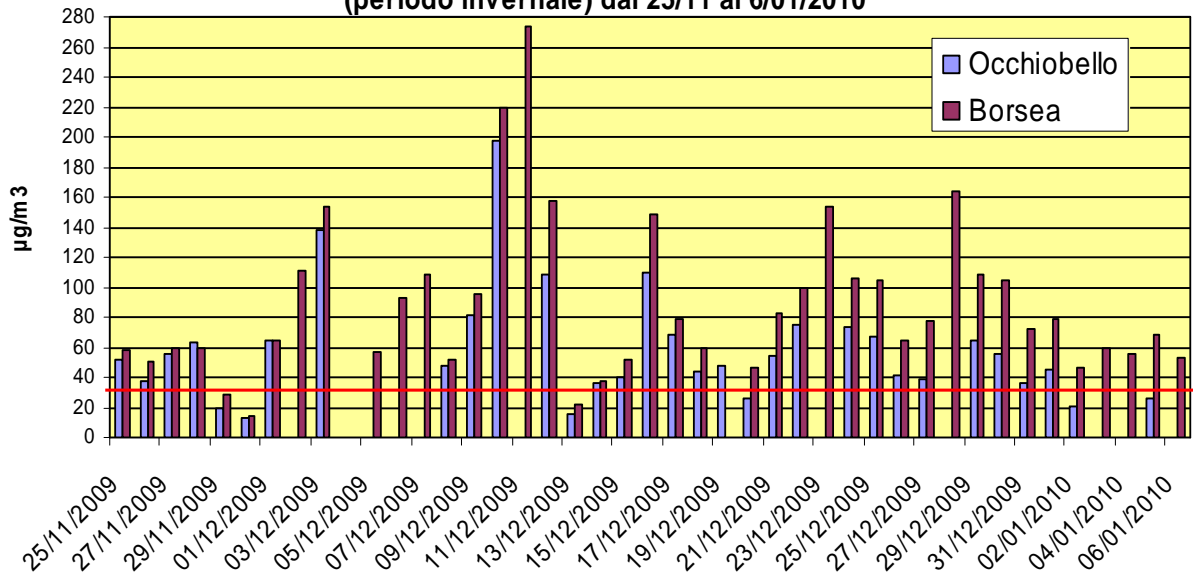


Grafico 3 b - Ossidi di Azoto (NOx)

Andamento del val.medio giornaliero
 (periodo invernale) dal 25/11 al 6/01/2010



Nota: Il valore limite di 30 µg/m³ per la protezione degli ecosistemi (DM 60/02) è inteso come valore medio dell'anno civile, quindi nei suddetti grafici è solo indicativo in quanto disponibili solo dati per intervalli di tempo parziali.

Grafico 4a - Occhiobello - Biossido di Zolfo (SO₂)
Andamento del valore massimo giornaliero della media oraria
Periodo (estivo) dal 17/07 al 19/08/2009

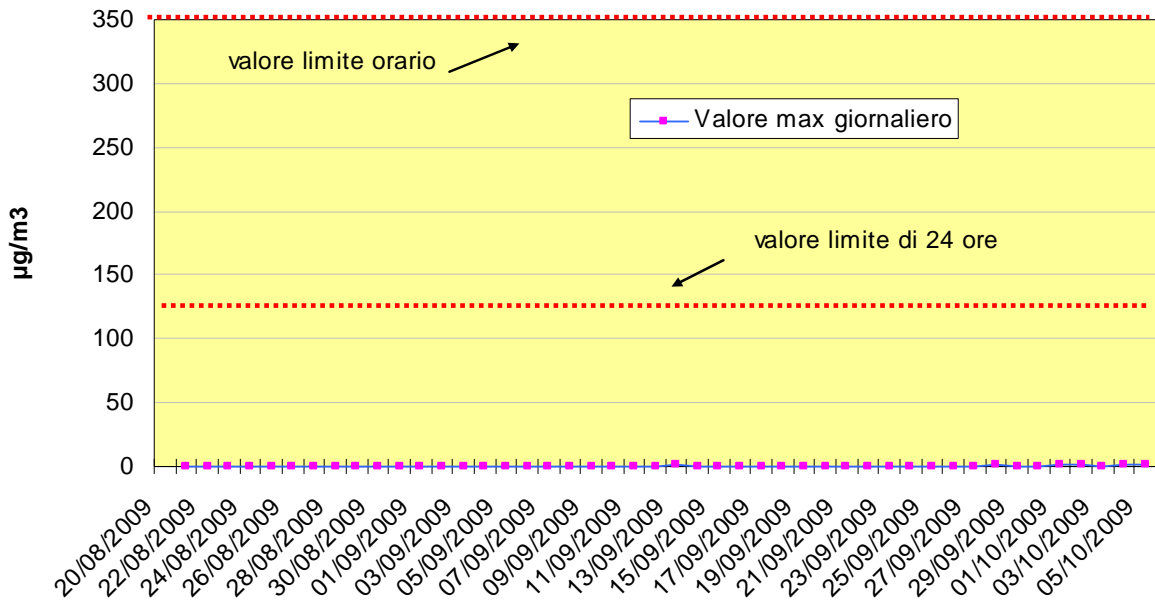
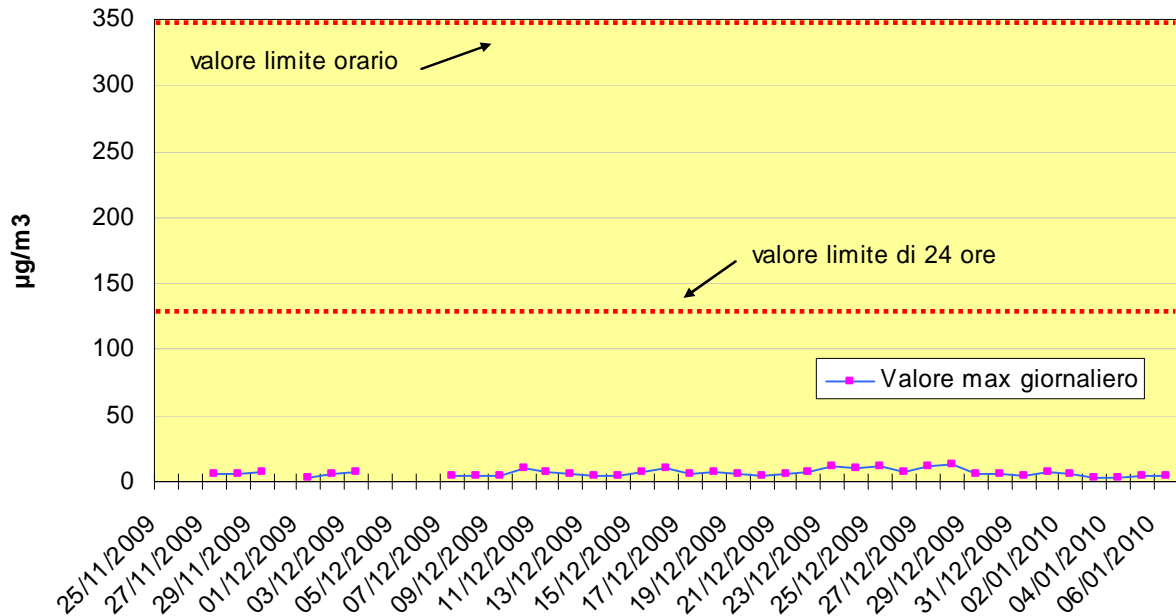
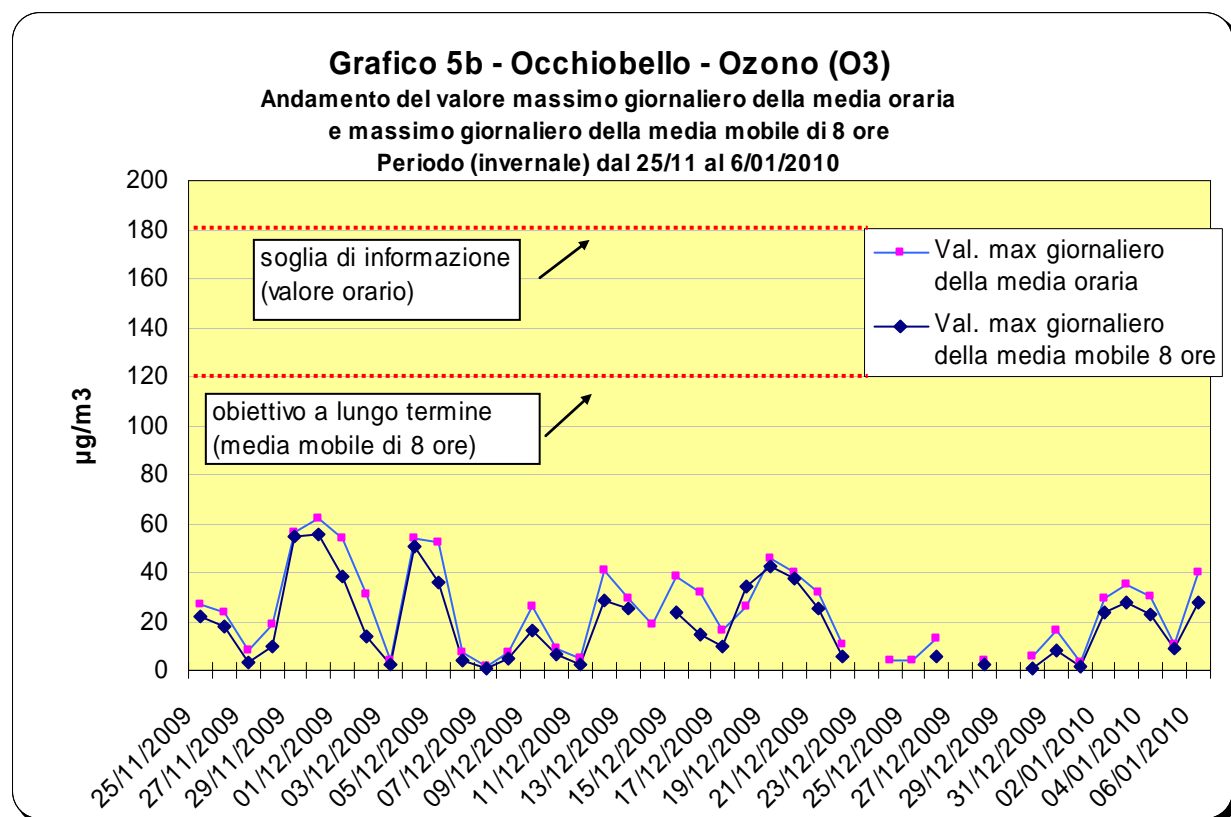
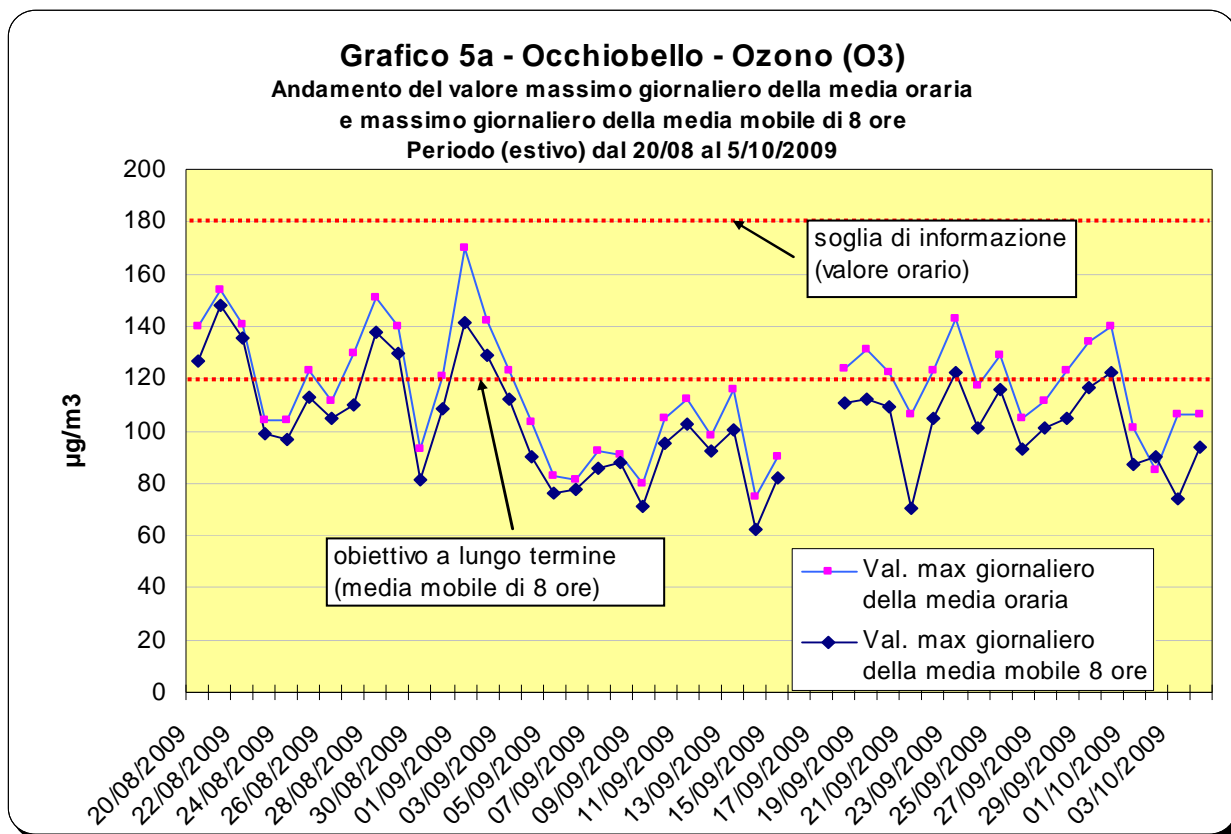


Grafico 4b - Occhiobello - Biossido di Zolfo (SO₂)
Andamento del valore massimo giornaliero della media oraria
Periodo (invernale) dal 22/12 al 25/01/2010



Nota: Il valore limite di 350 µg/m³ per l'esposizione acuta per l'SO₂ è inteso come valore limite orario da non superare più di 24 volte per anno civile, così come il limite di 125 µg/m³ è inteso come valore limite di 24 ore da non superare più di 3 volte per anno civile (DM 60/02).



Nota: L'obiettivo a lungo termine di 120 µg/m³ di O₃ per la protezione della salute umana è inteso come valore massimo della media mobile su 8 ore. La soglia di informazione di 180 µg/m³ è intesa come valore di media oraria, così come la soglia di allarme di 240 µg/m³ (non indicata nei grafici) (D.Lsg. 183/04).

Grafico 6a - Ozono (O3)

Confronto dei massimi giornalieri delle medie mobili di 8 ore
c/o Occhiobello e Borsea
Periodo (estivo) dal 20/08 al 5/10/2009

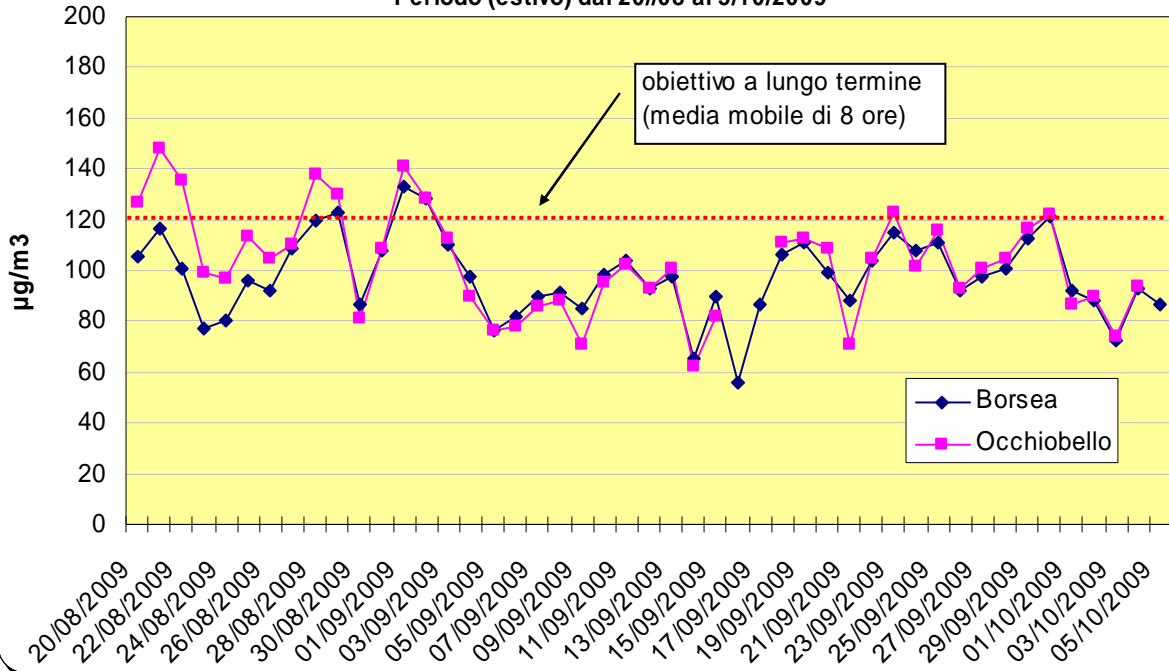
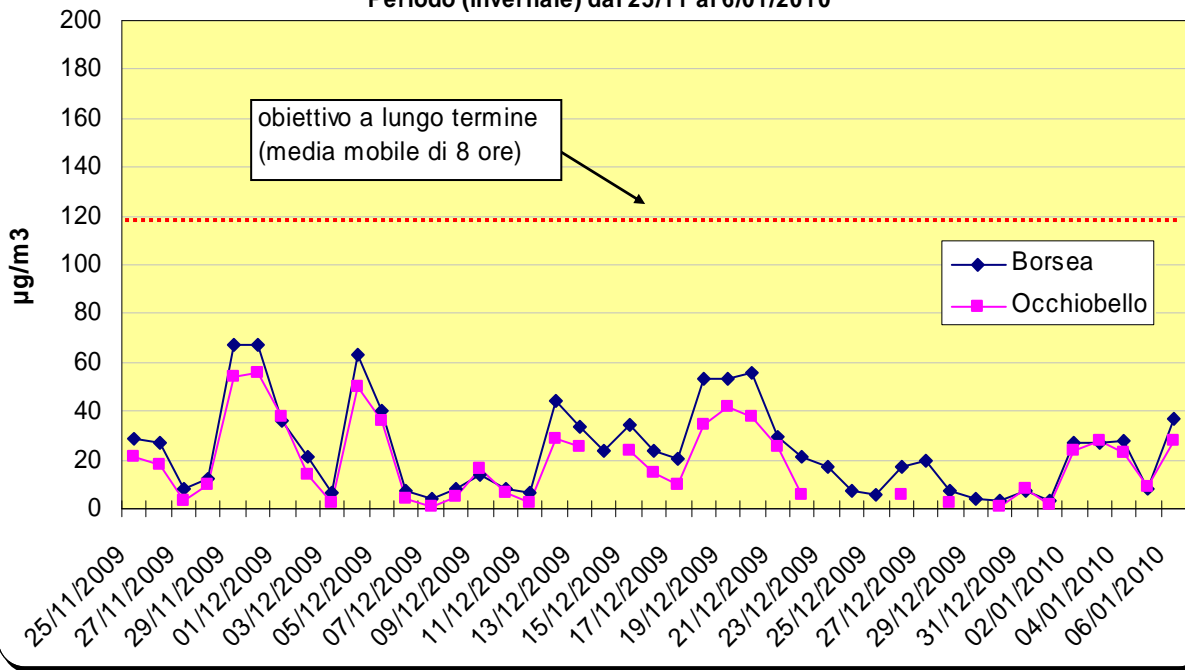
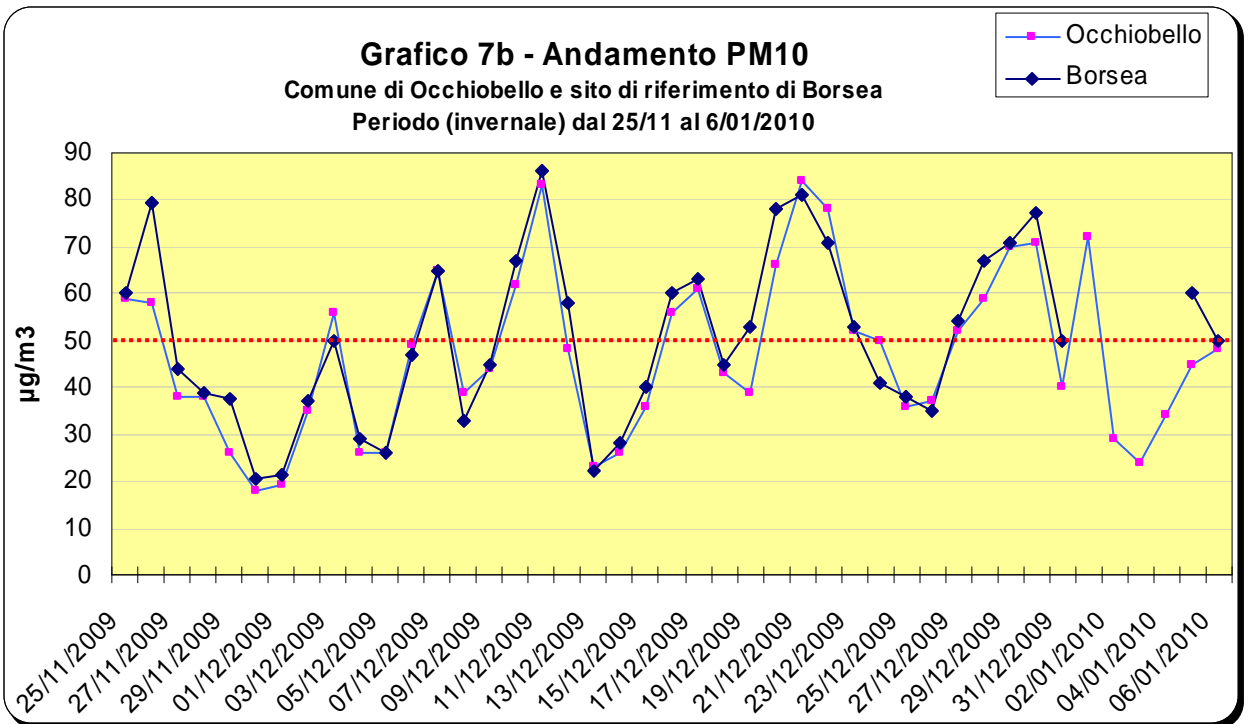
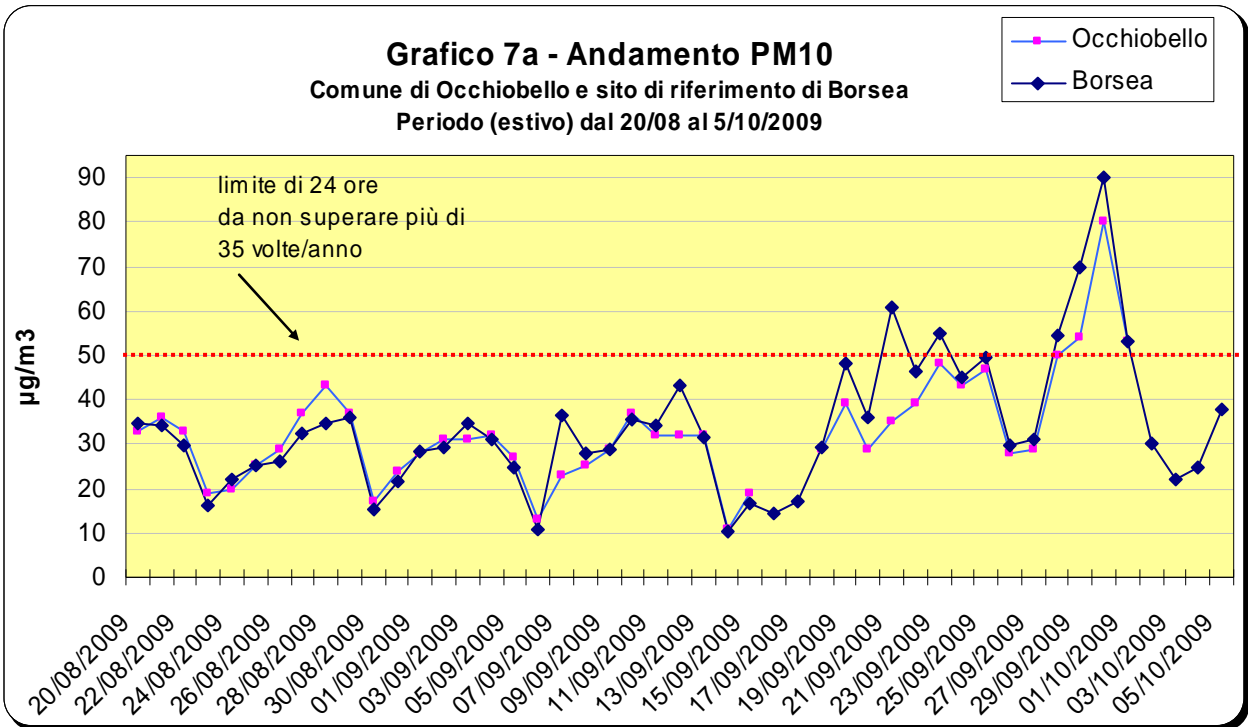
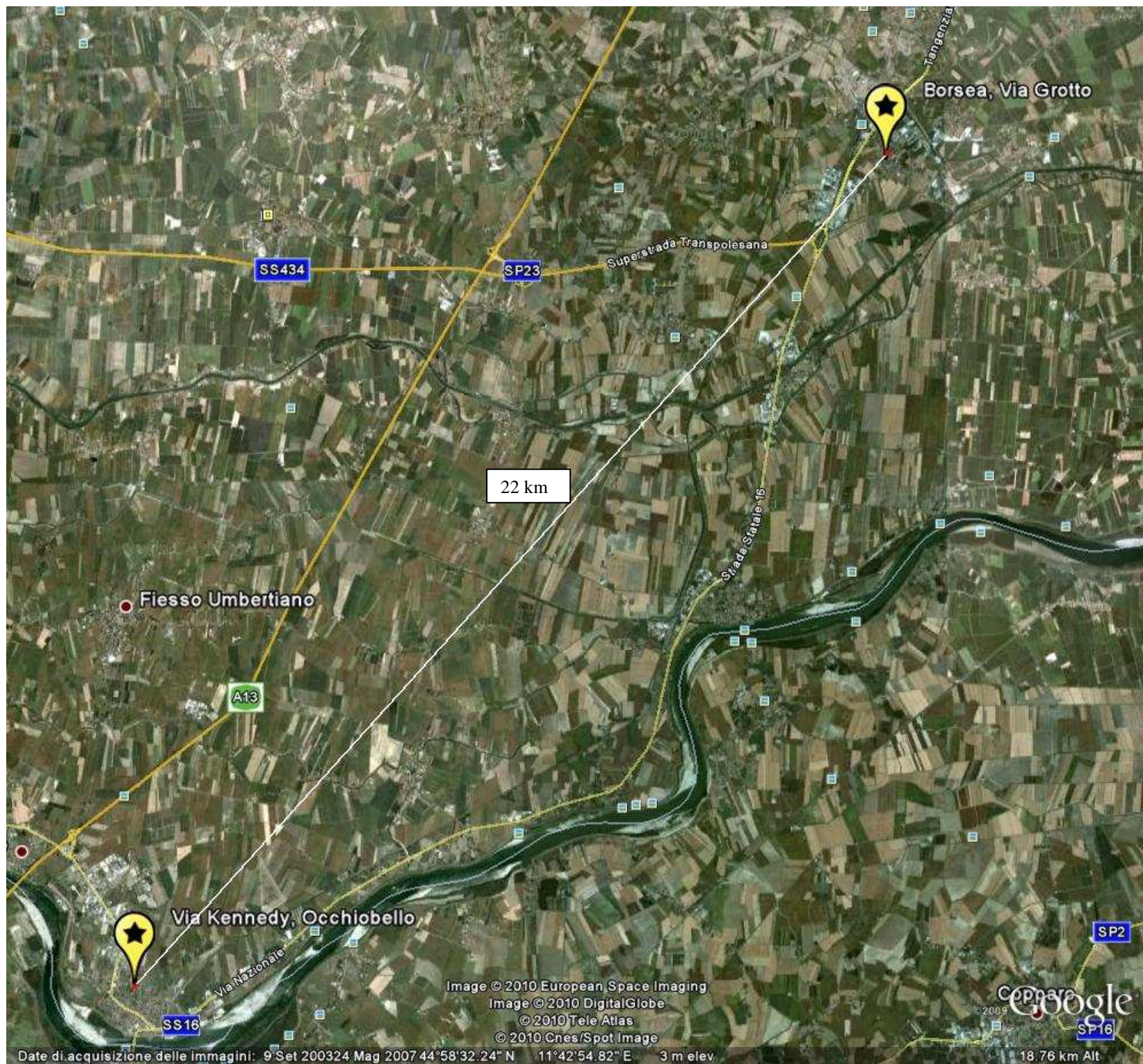


Grafico 6b - Ozono (O3)

Confronto dei massimi giornalieri delle medie mobili di 8 ore
c/o Occhiobello e Borsea
Periodo (invernale) dal 25/11 al 6/01/2010







SS434

SP23

Superstrada Transpalesana

Borsea, Via Grotto

22 km

Fiesso Umbertiano

A13

Strada Statale 16

Via Kennedy, Occhiobello

SS16

SP2

SP16

Image © 2010 European Space Imaging
Image © 2010 DigitalGlobe
© 2010 Tele Atlas
© 2010 Cnes/Spot Image

Google
2009

Date di acquisizione delle immagini: 9 Set 2003 24 Mag 2007 44°58'32.24" N 11°42'54.82" E 3 m elev 18.76 km Alt