



Agenzia Regionale per la Prevenzione
e Protezione Ambientale del Veneto

MONITORAGGIO DELLA QUALITA' DELL'ARIA MEDIANTE STAZIONE RILOCABILE "CARIPARO"

Sito di

FICAROLO (RO)
Piazzale T. Nuvolari

2010-2011

ARPAV

Dipartimento Provinciale di Rovigo

Direttore: Primo Munari

Progetto e Realizzazione

Servizio Sistemi Ambientali

Responsabile Struttura: Alberto Munari

Autore: Anna Caruso

Validazione dati e gestione centraline a cura di: Ermes Zanella, Giuliana Romanin

Introduzione

Il 30 settembre 2010 con l'entrata in vigore del D.Lgs. n. 155 del 13 agosto 2010 (in attuazione della Direttiva 2008/50/CE), viene abrogata tutta la normativa previgente sulla qualità dell'aria. Di fatto il nuovo Decreto non modifica i valori limite/obiettivo o gli obiettivi a lungo termine per gli inquinanti già normati dalle precedenti leggi. Tuttavia introduce limiti per il PM2.5 e un nuovo concetto di suddivisione del territorio nazionale in agglomerati/zone (vedi paragrafo 4 dedicato ai riferimenti normativi).

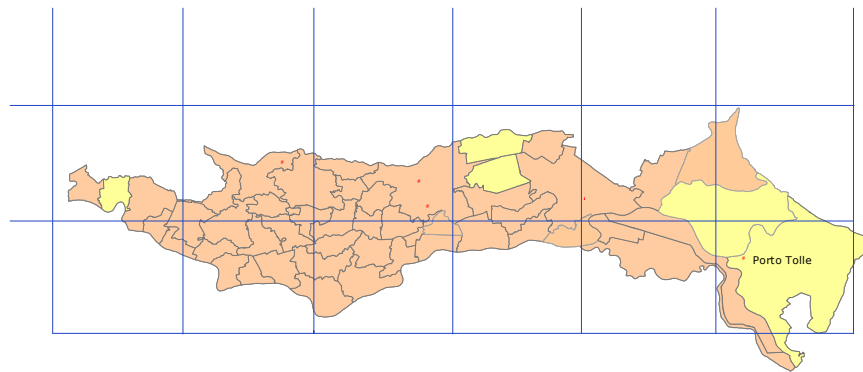
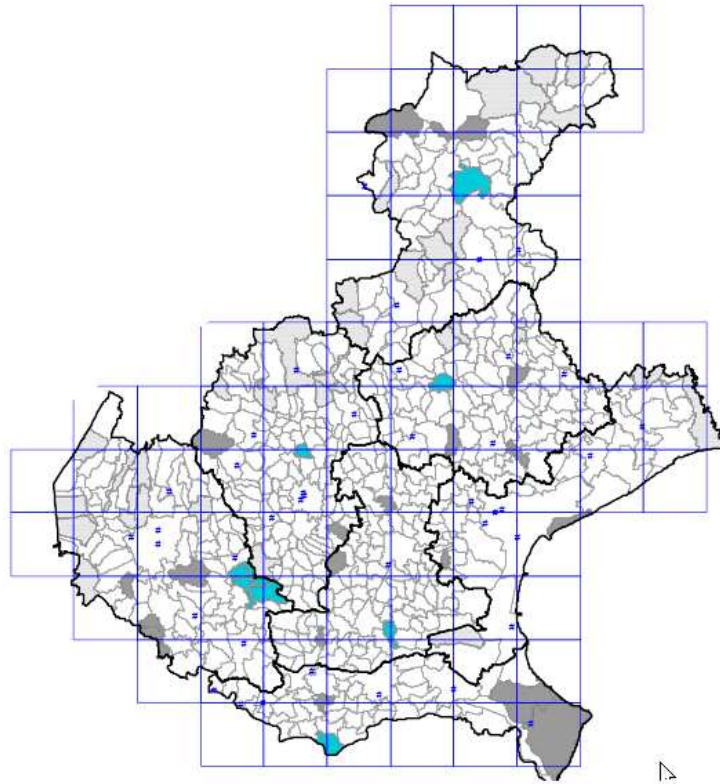
Il Piano Regionale di Tutela e Risanamento dell'Atmosfera (PRTRA), approvato dal Consiglio Regionale nel 2004, prevede che le attività di monitoraggio siano orientate alla conoscenza dello stato della qualità dell'aria ai fini della corretta applicazione delle azioni e delle misure per il risanamento 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.

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

Le stazioni fisse sono situate presso i comuni di:

- | | |
|-----------------------------------|-----------------------------------|
| - Badia Polesine (loc. Villafora) | - Adria |
| - Rovigo | - Porto Tolle |
| - Borsea | - Porto Viro (loc. Porto Levante) |

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 distribuiti 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 di monitoraggio fisse site in Ceneselli e Melara, gestite da ARPA Lombardia - Dipartimento di Mantova.



Nel corso dell'anno 2010 sono stati monitorati col mezzo mobile, qui di seguito rappresentato, i Comuni di Bosaro, Lendinara, Occhiobello, Canda; nel 2011 i Comune di Porto Viro, S. Martino di Venezze, Villadose e Bergantino; mentre col mezzo mobile CARIPARO (in uso in collaborazione con il DAP di Padova) sono stati monitorati i comuni di Ficarolo e Lendinara.



MONITORAGGIO DELL'ARIA NEL COMUNE DI FICAROLO

1. Periodo di indagine

Nei periodi dal 4/06 al 20/07/2010 (semestre estivo) e dal 1/12/2011 al 11/01/2012 (semestre invernale) si è svolta un'indagine sulla qualità dell'aria con la stazione rilocabile CARIPARO nella posizione riportata di seguito.

2. Localizzazione del sito

| Informazioni sulla località sottoposta a controllo | |
|---|-----------------------|
| Comune | Ficarolo |
| Posizione | Piazzale T. Nuvolari |
| Tipologia del sito | Background sub-urbano |

3. Inquinanti monitorati

La stazione rilocabile di monitoraggio 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) e biossido di azoto (NO₂)
- ozono (O₃)
- particolato PM 10 e PM2.5 (tramite campionamento manuale dei filtri e successiva analisi in Laboratorio).

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 B[a]P, BenzoaPirene).

Sono stati 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.

Le analisi manuali sono state eseguite in collaborazione con il Dipartimento Regionale Laboratori di ARPAV.

Infine sono state realizzate: 1 campagna estiva di 45 giorni (suddivisa in 6 campionamenti: dal 4 giugno al 20 luglio 2010) ed 1 campagna invernale di 41 giorni (suddivisa in 5 campionamenti: dal 1 dicembre 2011 al 11 gennaio 2012) dedicata all'indagine degli inquinanti volatili organici (detti BTEX ossia Benzene, Toluene, Etilbenzene e Xilene) mediante l'impiego di Radielli, che utilizzano la tecnica del campionamento passivo (vedi pag.19).

4. Riferimenti normativi

La normativa di riferimento è costituita dal D. Lgs. 155/2010 "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa", che istituisce un quadro normativo unitario in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria ambiente, abrogando il corpus normativo previgente in materia. Il decreto stabilisce:

- a) i valori limite per le concentrazioni nell'aria ambiente di biossido di zolfo, biossido di azoto, benzene, monossido di carbonio, piombo e PM10;
- b) i livelli critici per le concentrazioni nell'aria ambiente di biossido di zolfo e ossidi di azoto;
- c) le soglie di allarme per le concentrazioni nell'aria ambiente di biossido di zolfo e biossido di azoto;
- d) il valore limite, il valore obiettivo, la concentrazione d'esposizione e l'obiettivo nazionale di riduzione dell'esposizione per le concentrazioni nell'aria ambiente di PM2.5 (di questi a livello regionale si considera solo il valore limite poiché gli altri indicatori sono da calcolarsi a livello nazionale);
- e) i valori obiettivo per le concentrazioni nell'aria ambiente di arsenico, cadmio, nichel e benzo(a)pirene;
- f) i valori obiettivo, gli obiettivi a lungo termine, le soglie di allarme e le soglie di informazione per l'ozono.

In Tabella 1 vengono riportati, per ciascun inquinante, i valori limite ed obiettivo, i livelli critici e le soglie sopra descritte.

Tabella 1_

| Inquinante | Tipo Limite | Parametro Statistico | Valore |
|-----------------------|---|--|--|
| SO₂ | Soglia di allarme ¹ | Media 1 ora | 500 µg/m ³ |
| | Valore limite per la protezione della salute umana da non superare più di 24 volte per anno civile | Media 1 ora | 350 µg/m ³ |
| | Valore limite per la protezione della salute umana da non superare più di 3 volte per anno civile | Media 1 giorno | 125 µg/m ³ |
| | Livello critico per la protezione della vegetazione | Media annuale (1° gennaio – 31 dicembre) e media invernale (1° ottobre – 31 marzo) | 20 µg/m ³ |
| NO₂ | Soglia di allarme ¹ | Media 1 ora | 400 µg/m ³ |
| | Valore limite per la protezione della salute umana da non superare più di 18 volte per anno civile | Media 1 ora | 200 µg/m ³ |
| | Valore limite annuale per la protezione della salute umana | Media annuale | 40 µg/m ³ |
| NO_x | Livello critico per la protezione della vegetazione | Media annuale | 30 µg/m ³ |
| PM10 | Valore limite per la protezione della salute umana da non superare più di 35 volte per anno civile | Media 1 giorno | 50 µg/m ³ |
| | Valore limite per la protezione della salute umana | Media annuale | 40 µg/m ³ |
| PM2.5 | Valore limite per la protezione della salute umana | Media annuale | Fase 1: 25 µg/m ³ più margine di tolleranza di 5 µg/m ³ ridotto a zero entro il 01/01/2015 |
| | Valore limite per la protezione della salute umana | Media annuale | Fase 2 Valore da stabilire ² dal 01/01/2020 |
| Benzene | Valore limite per la protezione della salute umana | Media annuale | 5 µg/m ³ |
| CO | Valore limite per la protezione della salute umana | Media massima giornaliera calcolata su 8 ore ³ | 10 mg/m ³ |
| Pb | Valore limite per la protezione della salute umana | Media annuale | 0.5 µg/m ³ |
| O₃ | Soglia di informazione | Superamento del valore su 1 ora | 180 µg/m ³ |
| | Soglia di allarme | Superamento del valore su 1 ora | 240 µg/m ³ |
| | Valore obiettivo ⁴ per la protezione della salute umana da non superare più di 25 giorni per anno civile come media su 3 anni | Media massima giornaliera calcolata su 8 ore ³ | 120 µg/m ³ |
| | Valore obiettivo ⁴ per la protezione della vegetazione come media su 5 anni | AOT40 ⁵ calcolato sulla base dei valori di 1 ora da maggio a luglio | 18000 µg/m ³ ·h |
| | Obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana | Media massima giornaliera calcolata su 8 ore ³ | 120 µg/m ³ |
| | Obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione | AOT40 ⁵ calcolato sulla base dei valori di 1 ora da maggio a luglio | 6000 µg/m ³ ·h |
| As | Valore obiettivo ⁶ | Media annuale | 6.0 ng/m ³ |
| Cd | Valore obiettivo ⁶ | Media annuale | 5.0 ng/m ³ |
| Ni | Valore obiettivo ⁶ | Media annuale | 20.0 ng/m ³ |
| B(a)P | Valore obiettivo ⁶ | Media annuale | 1.0 ng/m ³ |

Note

⁽¹⁾ Le soglie devono essere misurate su tre ore consecutive, presso siti fissi di campionamento aventi un'area di rappresentatività di almeno 100 km² oppure pari all'estensione dell'intera zona o dell'intero agglomerato se tale zona o agglomerato sono meno estesi.

⁽²⁾ Valore limite da stabilire con successivo decreto ai sensi dell'articolo 22, comma 6, tenuto conto del valore indicativo di 20 µg/m³ e delle verifiche effettuate dalla Commissione europea alla luce di ulteriori informazioni circa le conseguenze sulla salute e sull'ambiente, la fattibilità tecnica e l'esperienza circa il perseguimento del valore obiettivo negli Stati membri.

⁽³⁾ La massima concentrazione media giornaliera su 8 ore si determina con riferimento alle medie consecutive su 8 ore, calcolate sulla base di dati orari ed aggiornate ogni ora. Ogni media su 8 ore in tal modo calcolata è riferita al giorno nel quale la serie di 8 ore si conclude: la prima fascia di calcolo per un giorno è quella compresa tra le ore 17:00 del giorno precedente e le ore 01:00 del giorno stesso; l'ultima fascia di calcolo per un giorno è quella compresa tra le ore 16:00 e le ore 24:00 del giorno stesso.

⁽⁴⁾ Il raggiungimento dei valori obiettivo è valutato nel 2013, con riferimento al triennio 2010-2012, per la protezione della salute umana e nel 2015, con riferimento al quinquennio 2010-2014, per la protezione della vegetazione.

⁽⁵⁾ Per AOT40 (Accumulated Ozone exposure over a Threshold of 40 Parts Per Billion, espresso in µg/m³ h) si intende la somma della differenza tra le concentrazioni orarie superiori a 80 µg/m³ (40 parti per miliardo) e 80 µg/m³ in un dato periodo di tempo, utilizzando solo i valori orari rilevati ogni giorno tra le 8:00 e le 20:00, ora dell'Europa centrale (CET).

⁽⁶⁾ Il valore obiettivo è riferito al tenore totale di ciascun inquinante presente nella frazione PM10 del materiale particolato, calcolato come media su un anno civile. Ai sensi dell'art. 9, comma 2: "Se, in una o più aree all'interno di zone o di agglomerati, i livelli degli inquinanti di cui all'articolo 1, comma 2, superano, sulla base della valutazione di cui all'articolo 5, i valori obiettivo di cui all'allegato XIII, le regioni e le province autonome, adottano, anche sulla base degli indirizzi espressi dal Coordinamento di cui all'articolo 20, le misure che non comportano costi sproporzionati necessari ad agire sulle principali sorgenti di emissione aventi influenza su tali aree di superamento ed a perseguire il raggiungimento dei valori obiettivo entro il 31 dicembre 2012".

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 negli Allegato 1 (tabelle dati) e Allegato 2 (grafici) della presente Relazione tecnica.

Si premette che i limiti di legge relativi alle concentrazioni in aria degli inquinanti sono riferiti ad uno stato di qualità dell'aria monitorato per mezzo di centraline fisse rispondenti a ben precisi criteri di posizionamento e numero minimo di dati raccolti.

Nella presente circostanza invece la valutazione è riferita ad un monitoraggio di breve periodo effettuato con una centralina rilocabile che non garantisce le stesse condizioni di rappresentatività temporale (numero di campioni raccolti) previste dalla normativa per le stazioni di tipo fisso.

Perciò la valutazione del rispetto dei limiti stabiliti dalla legge per i dati ambientali rilevati a Ficarolo deve essere considerata come valore indicativo, in particolare per i parametri a lungo termine (esposizione cronica).

Verrà fornita, a confronto con Ficarolo, l'indicazione dei valori medi registrati nel medesimo periodo di tempo presso la stazione fissa più vicina spazialmente e compatibile dal punto di vista dell'intorno antropizzato. Nel caso specifico di Ficarolo verrà effettuato un confronto con i dati della centralina fissa di Borsea.

6. Analisi dei risultati per il materiale particolato PM10

I dati rilevati dalla stazione rilocabile di monitoraggio della qualità dell'aria in Ficarolo sono stati confrontati con quelli della stazione di riferimento più vicina, ovvero con la centralina fissa di Borsea, 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 | Ficarolo | 5/06/10 – 19/07/10 | 1/12/11 – 11/01/12 |
| Background – suburbano | 2 | Borsea | 5/06/10 – 19/07/10 | 1/12/11 – 11/01/12 |

Commento Risultati

Periodo estivo

Per quanto riguarda il periodo estivo le medie PM10 si attestano su valori bassi, andamento tipico estivo. Precisamente: 28.6 µg/m³ a Ficarolo e 29.0 µg/m³ a Borsea, con un buon grado di omogeneità tra le 2 stazioni. Tuttavia non si rilevano superamenti del valore di 50 µg/m³ a Borsea ma sono 2 i superamenti a Ficarolo.

Risultati:

PM10 – Periodo di indagine dal 5/06 al 19/07/10 (semestre estivo) (N=45 giorni)

| | Ficarolo | Borsea |
|--|-----------------|---------------|
| Numero giorni campionati | 41 | 41 |
| %misure validate/giorni monitoraggio | 91 % | 91 % |
| media periodo (µg/m ³) | 28.6 | 29.0 |
| numero superamenti VL 50 µg/m³ | 2 | 0 |
| % giorni superamento/giorni validi monitorati | 4.9 % | 0 % |

(vedi tab.7 in All.1)

Periodo invernale

I dati di PM10 registrati nel periodo invernale a Ficarolo si attestano con medie su valori alti (59.6 µg/m³), similmente al campionatore di Borsea (65.2 µg/m³). In entrambe le stazioni sono stati misurati, rispettivamente, 22 e 27 superamenti del Valore Limite di legge di 50 µg/m³ (da non superarsi per più di 35 giorni all'anno).

Risultati:

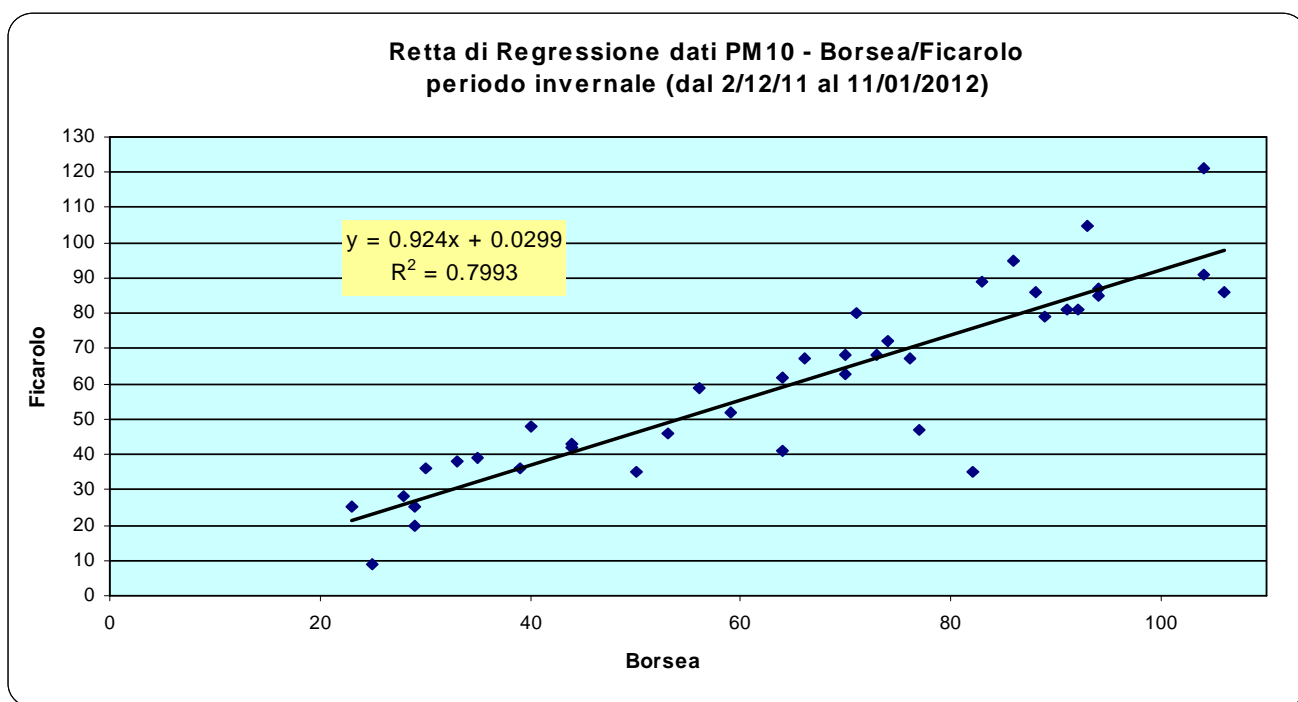
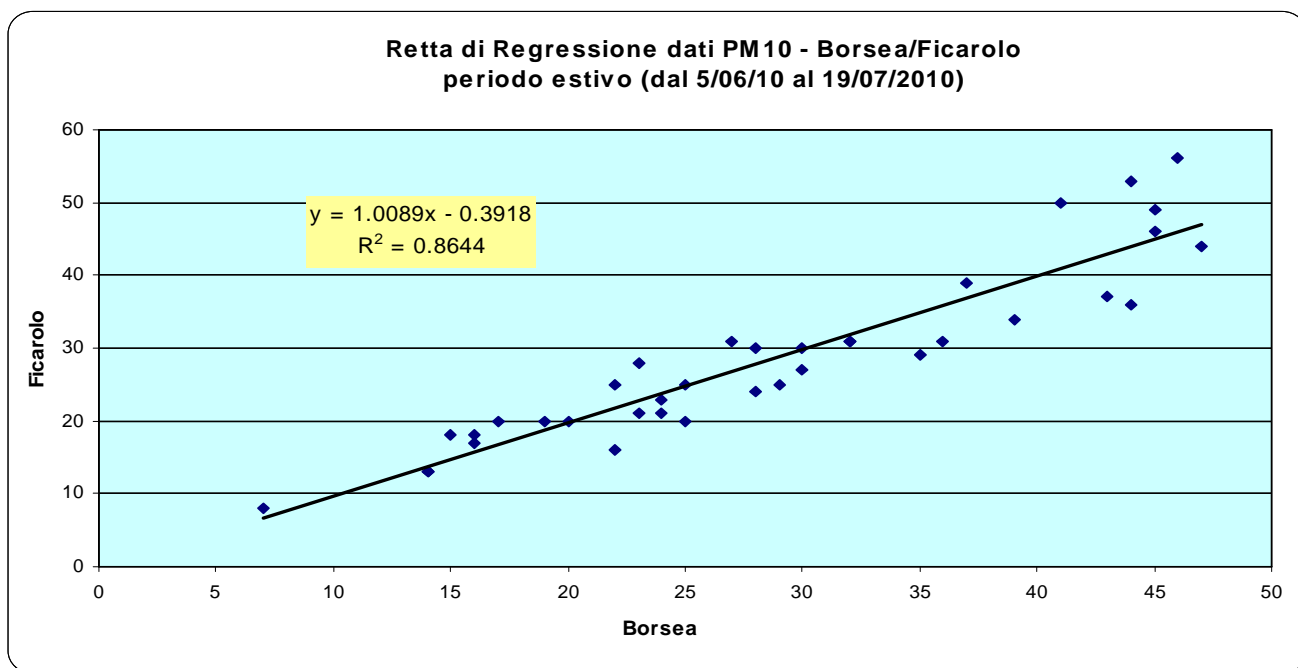
PM10–Periodo di indagine 2/12/11 - 11/01/12 (semestre invernale) (N=41 giorni)

| | Ficarolo | Borsea |
|--|-----------------|---------------|
| Numero giorni campionati | 40 | 40 |
| %misure validate/giorni monitoraggio | 97.6 % | 97.6 % |
| media periodo (µg/m ³) | 59.6 | 65.2 |
| numero superamenti VL 50 µg/m³ | 22 | 27 |
| % giorni superamento/giorni validi monitorati | 55 % | 67.5 % |

Analisi tra dati PM10 di stazioni diverse

Come si rileva dalla tabella 7 (in Allegato 1), dai grafici 7a e 7b (in Allegato 2) e dai grafici sottostanti, le serie di dati di PM10 nello stesso periodo temporale in 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 somiglianza. Nel caso specifico dei dati di PM10 del sito di *Ficarolo* e del *sito di riferimento di Borsea* si evidenzia una buona linearità della funzione nel periodo estivo (86 % dei dati) che può essere rappresentata con una funzione lineare con Coefficiente $R^2 = 0.86$.



Anche per quanto riguarda le serie di dati del periodo invernale è possibile affermare quanto detto sopra, ovvero si è notata omogeneità nella correlazione dei dati di PM10 tra le 2 stazioni considerate, dato il valore del coefficiente R^2 pari a 0.80 (80 % dei dati). Quindi i due siti possono essere considerati omogenei.

Inoltre è possibile dare un' 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 quanto detto sopra, ossia una discreta omogeneità tra i dati di PM10 di Ficarolo e di Borsea (i valori del coefficiente di correlazione possono variare tra 0 e 1): si evidenzia un coefficiente di correlazione di 0.93 per il periodo estivo ed un coefficiente di correlazione di 0,89 nel periodo invernale.

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

| <i>Dal 4/06/2010 al 20/07/10</i> | <i>Ficarolo</i> | <i>Borsea</i> |
|----------------------------------|-----------------|---------------|
| Ficarolo | | 0.93 |
| Borsea | | |

| <i>Dal 1/12/11 al 11/01/2012</i> | <i>Ficarolo</i> | <i>Borsea</i> |
|----------------------------------|-----------------|---------------|
| Ficarolo | | 0.89 |
| Borsea | | |

In conclusione, vista la discreta correlazione tra dati di PM10 di Ficarolo e del sito di riferimento di Borsea, **si può ipotizzare l'andamento del PM10 nel Comune di Ficarolo per tutto l'anno 2010 e 2011 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 Ficarolo è risultata paragonabile a quella relativa allo stesso periodo nella stazione di riferimento della rete di monitoraggio di Borsea, sia nel periodo estivo 2010 (rispettivamente Ficarolo: $28.6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e Borsea: $29.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$) che nel periodo invernale 2011 (rispettivamente Ficarolo: 59.6 e Borsea: $65.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Per l' anno 2010 il valore medio di PM10 (campionamento manuale) nel sito di riferimento di Borsea (N = 342 giorni validati) risulta pari a $36.9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ quindi inferiore al valore limite annuo 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 70 giorni di superamento del valore $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (rispetto ai 35 superamenti ammessi nell'anno in base al D.Lgs. 155/2010).

Per l' anno 2011 il valore medio di PM10 nel sito di riferimento di Borsea (n = 349 giorni validati) risulta pari a $40.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ quindi di poco superiore al valore limite annuale previsto di $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$, si ritiene pertanto di essere prossimi al limite di legge per l'esposizione cronica; mentre non è stato rispettato il limite per l'esposizione acuta, essendo stati rilevati

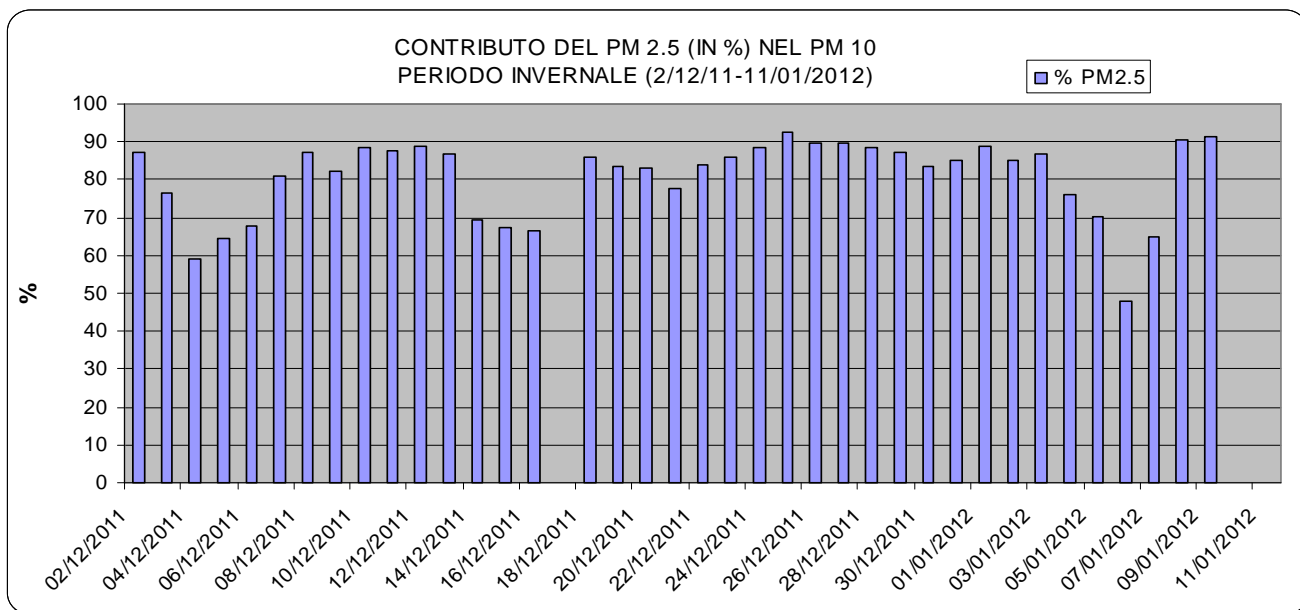
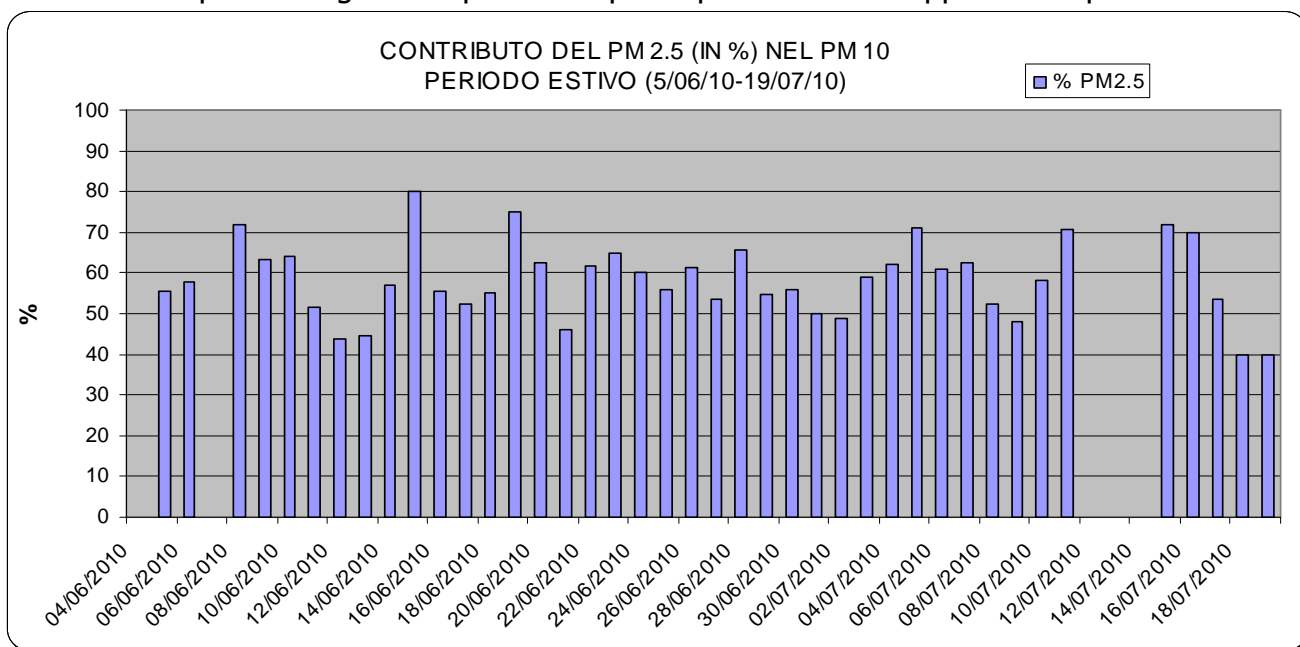
90 giorni di superamento del valore 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (rispetto ai 35 superamenti ammessi nell'anno in base al D.Lgs. 155/2010).

Visto il grado di omogeneità dei dati tra le 2 stazioni considerate **si può ipotizzare che anche per il Comune di Ficarolo non vi sia stato nel 2010 e forse neanche nel 2011 (se non leggero) il superamento del limite di legge per l'esposizione cronica ai PM10, mentre vi sia un netto superamento del limite per l'esposizione acuta sia per il 2010 che per il 2011.**

7. Analisi dei risultati per il materiale particolato PM 2.5

Un' ulteriore indagine sulle polveri sottili è stata effettuata grazie ad uno strumento analitico in grado di rilevare, rispetto alle polveri totali, la concentrazione della frazione PM 2.5 (frazione di particolato di dimensioni inferiori o uguali a 2.5 micron) nell'aria prelevata. Di seguito si presenta il contributo percentuale delle polveri sottili PM 2.5 nella frazione generale del PM10 sui campioni di Materiale Particolato rilevati dalla centralina rilocabile Cariparo a Ficarolo nei periodi di campionamento estivo 2010 (dal 4/06/10 al 20/07/10) ed invernale 2011 (dal 2/12/11 al 11/01/12).

Come si evince dalle tabelle e dai successivi grafici la frazione delle polveri "sottili" (di dimensioni inferiori o uguali a 2.5 micron) è quella predominante in un campione di materiale particolato "catturato" dallo strumento (attorno all'80% nel periodo invernale e al 50 % nel periodo estivo). Peraltro questa frazione è anche quella più dannosa alla salute umana poiché in grado di penetrare più in profondità nell'apparato respiratorio.



| Ficarolo | PM10 (µg/m ³) | PM2.5 (µg/m ³) | PM 2.5 su PM10 (%) | Ficarolo | PM10 (µg/m ³) | PM2.5 (µg/m ³) | PM 2.5 su PM10 (%) |
|------------|------------------------------|-------------------------------|--------------------------|------------|------------------------------|-------------------------------|-----------------------|
| 04/06/2010 | 15 | f.s. | n.d. | 02/12/2011 | 87 | 76 | 87.4 |
| 05/06/2010 | 18 | 10 | 55.6 | 03/12/2011 | 81 | 62 | 76.5 |
| 06/06/2010 | 26 | 15 | 57.7 | 04/12/2011 | 95 | 56 | 58.9 |
| 07/06/2010 | 30 | f.s. | n.d. | 05/12/2011 | 62 | 40 | 64.5 |
| 08/06/2010 | 32 | 23 | 71.9 | 06/12/2011 | 28 | 19 | 67.9 |
| 09/06/2010 | 30 | 19 | 63.3 | 07/12/2011 | 42 | 34 | 81.0 |
| 10/06/2010 | 25 | 16 | 64.0 | 08/12/2011 | 63 | 55 | 87.3 |
| 11/06/2010 | 35 | 18 | 51.4 | 09/12/2011 | 68 | 56 | 82.4 |
| 12/06/2010 | 39 | 17 | 43.6 | 10/12/2011 | 85 | 75 | 88.2 |
| 13/06/2010 | 36 | 16 | 44.4 | 11/12/2011 | 89 | 78 | 87.6 |
| 14/06/2010 | 21 | 12 | 57.1 | 12/12/2011 | 72 | 64 | 88.9 |
| 15/06/2010 | 25 | 20 | 80.0 | 13/12/2011 | 46 | 40 | 87.0 |
| 16/06/2010 | 18 | 10 | 55.6 | 14/12/2011 | 39 | 27 | 69.2 |
| 17/06/2010 | 21 | 11 | 52.4 | 15/12/2011 | 43 | 29 | 67.4 |
| 18/06/2010 | 20 | 11 | 55.0 | 16/12/2011 | 48 | 32 | 66.7 |
| 19/06/2010 | 20 | 15 | 75.0 | 17/12/2011 | 9 | f.s. | n.d. |
| 20/06/2010 | 8 | 5 | 62.5 | 18/12/2011 | 36 | 31 | 86.1 |
| 21/06/2010 | 13 | 6 | 46.2 | 19/12/2011 | 36 | 30 | 83.3 |
| 22/06/2010 | 13 | 8 | 61.5 | 20/12/2011 | 41 | 34 | 82.9 |
| 23/06/2010 | 17 | 11 | 64.7 | 21/12/2011 | 67 | 52 | 77.6 |
| 24/06/2010 | 20 | 12 | 60.0 | 22/12/2011 | 81 | 68 | 84.0 |
| 25/06/2010 | 25 | 14 | 56.0 | 23/12/2011 | 86 | 74 | 86.0 |
| 26/06/2010 | 31 | 19 | 61.3 | 24/12/2011 | 105 | 93 | 88.6 |
| 27/06/2010 | 28 | 15 | 53.6 | 25/12/2011 | 80 | 74 | 92.5 |
| 28/06/2010 | 29 | 19 | 65.5 | 26/12/2011 | 59 | 53 | 89.8 |
| 29/06/2010 | 31 | 17 | 54.8 | 27/12/2011 | 67 | 60 | 89.6 |
| 30/06/2010 | 34 | 19 | 55.9 | 28/12/2011 | 79 | 70 | 88.6 |
| 01/07/2010 | 46 | 23 | 50.0 | 29/12/2011 | 86 | 75 | 87.2 |
| 02/07/2010 | 49 | 24 | 49.0 | 30/12/2011 | 121 | 101 | 83.5 |
| 03/07/2010 | 44 | 26 | 59.1 | 31/12/2011 | 47 | 40 | 85.1 |
| 04/07/2010 | 37 | 23 | 62.2 | 01/01/2012 | 91 | 81 | 89.0 |
| 05/07/2010 | 31 | 22 | 71.0 | 02/01/2012 | 68 | 58 | 85.3 |
| 06/07/2010 | 23 | 14 | 60.9 | 03/01/2012 | 38 | 33 | 86.8 |
| 07/07/2010 | 16 | 10 | 62.5 | 04/01/2012 | 25 | 19 | 76.0 |
| 08/07/2010 | 21 | 11 | 52.4 | 05/01/2012 | 47 | 33 | 70.2 |
| 09/07/2010 | 27 | 13 | 48.1 | 06/01/2012 | 25 | 12 | 48.0 |
| 10/07/2010 | 31 | 18 | 58.1 | 07/01/2012 | 20 | 13 | 65.0 |
| 11/07/2010 | 24 | 17 | 70.8 | 08/01/2012 | 52 | 47 | 90.4 |
| 12/07/2010 | f.s. | 18 | n.d. | 09/01/2012 | 35 | 32 | 91.4 |
| 13/07/2010 | f.s. | 48 | n.d. | 10/01/2012 | f.s. | 45 | n.d. |
| 14/07/2010 | f.s. | 25 | n.d. | 11/01/2012 | 35 | f.s. | n.d. |
| 15/07/2010 | 50 | 36 | 72.0 | | | | |
| 16/07/2010 | 53 | 37 | 69.8 | | | | |
| 17/07/2010 | 56 | 30 | 53.6 | | | | |
| 18/07/2010 | 20 | 8 | 40.0 | | | | |
| 19/07/2010 | 20 | 8 | 40.0 | | | | |

Calcolando il valore medio dei N=84 dati disponibili risulta un valore (32.8 µg/m³) che non rispetta il Limite per la protezione della salute umana *ex D.Lgs. 155/2010* che per il 2011, aumentato del dovuto margine di tolleranza, sarebbe 27 µg/m³, per poi scendere a 25 µg/m³ nel 2015.

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

Monossido di Carbonio (CO): la tabella 1 (in Allegato 1) riporta i massimi giornalieri della media mobile dei valori su 8 ore, relativi al periodo estivo 2010 ed invernale 2011. Nei grafici 1a e 1b (in Allegato 2) sono rappresentati gli andamenti delle concentrazioni di CO presso la centralina rilocabile sita a Ficarolo.

Tutti i valori registrati sono notevolmente inferiori al valore limite di legge di 10 mg/m³.

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

Biossido di Azoto (NO₂): la tabella 2 riporta i valori massimi giornalieri di NO₂ registrati nel periodo estivo 2010 e nel periodo invernale 2011; l'andamento dell'inquinante è riportato nei grafici 2a e 2b.

Per quanto riguarda l'esposizione cronica la normativa in vigore prevede un valore limite annuale di 40 µg/m³. Il valore medio annuo registrato nella stazione di riferimento di Borsea è pari a 22 µg/m³ nel 2010 e 26 µg/m³ nel 2011. Pertanto tale limite risulta rispettato a Borsea, e lo si ipotizza anche a Ficarolo.

Non vi sono stati superamenti del valore limite orario di 200 µg/m³ previsto dalla normativa per esposizione acuta (i valori sono tutti considerevolmente inferiori) né a Borsea né, nel periodo considerato, a Ficarolo.

Ossidi di Azoto (NO_x): gli ossidi di azoto, prodotti principalmente nelle reazioni di combustione generate dalle attività industriali, da traffico e da 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 calcolato come media delle concentrazioni orarie dal 1 gennaio al 31 dicembre, da elaborare solo nelle stazioni di tipologia "background rurale".

La tabella 3 ed i grafici 3a e 3b riportano i valori rilevati e l'andamento nei periodi (estivo e invernale) di campionamento.

La media annua 2010 (n= 347 giorni validi monitorati) presso la stazione di riferimento di Borsea risulta pari a 41 µg/m³, e nel 2011 (n= 347) pari a 49 µg/m³. Si conferma quindi il netto superamento del limite di legge per la protezione dell'ecosistema (valore medio annuo pari a 30 µg/m³) tanto a Borsea quanto, verosimilmente, a Ficarolo.

I valori medi di NO_x nei periodi considerati, per Borsea e Ficarolo, sono rispettivamente: 14.5 e 8.8 µg/m³ nel periodo estivo 2010; 133.1 e 86.2 µg/m³ nel periodo invernale 2011. Si può notare che i valori misurati presso Ficarolo sono inferiori a quelli misurati nello stesso periodo presso la stazione di Borsea.

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, 350 e 125 µg/m³ previsto dalla normativa vigente.

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

Ozono (O₃): la tabella 5 (in Allegato 1) ed i grafici 5a e 5b riportano i valori massimi orari e i massimi giornalieri della media mobile su 8 ore per l'Ozono (O₃) c/o Ficarolo, relativi al periodo estivo e al periodo invernale. In tabella 6 e nei grafici 6a e 6b sono invece confrontati gli andamenti delle concentrazioni di O₃ (come massimo giornaliero della media mobile di 8 ore) tra Villamarzana e la stazione di riferimento di 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 né a Ficarolo né a Borsea si sono verificati superamenti della "soglia di informazione" pari a 180 µg/m³ (D.lgs 155/10) e tanto meno della "soglia di allarme" pari a 240 µg/m³, mentre si sono verificati 22 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 Ficarolo e 25 superamenti presso Borsea.

Benzene: è un idrocarburo aromatico volatile di odore caratteristico che viene immesso nell'aria principalmente per effetto delle emissioni autoveicolari e per le perdite durante le fasi di rifornimento, in quanto è un componente delle benzine. Chimicamente è molto stabile. Grazie alle sue caratteristiche sopra riportate, il benzene presenta un elevato gradiente spaziale. Produce effetti a breve termine sull'uomo agendo sul sistema nervoso mentre quelli a lungo termine si manifestano con una riduzione progressiva delle piastrine nel sangue. Per la sua tossicità il benzene è stato inserito dalla IARC (International Agency for Research on Cancer) nel gruppo I, insieme alle sostanze con un accertato potere cancerogeno sull'uomo.

Il valore limite del benzene previsto dal D.Lgs.155/2010, come concentrazione media annua è di 5 µg/m³.

Analogamente al monossido di carbonio, anche per il benzene l'andamento generalmente osservato è probabilmente da attribuirsi al miglioramento tecnologico degli automezzi e all'attenzione posta negli ultimi anni, sia a livello nazionale che locale, al controllo delle emissioni autoveicolari.

Il giudizio complessivo per questo inquinante deve tuttavia essere prudenziale in virtù dell'elevato gradiente spaziale che, in alcuni momenti ed in alcune zone particolarmente critiche per il traffico, può portare a registrarne concentrazioni estemporanee intorno al limite di legge.

Per il periodo di campionamento 2010-2011 si presentano di seguito i dati desunti nell'ambito del campionamento tramite "Radielli".

Benzene, Etilbenzene, Toluene, Xileni (BETX) tramite Radielli

Sono state realizzate 1 campagna estiva di 45 giorni (suddivisa in 6 campionamenti: dal 4 giugno al 20 luglio 2010) ed 1 campagna invernale di 41 giorni (suddivisa in 5 campionamenti: dal 1 dicembre 2011 al 11 gennaio 2012) dedicata all'indagine degli inquinanti volatili organici (detti BTEX ossia Benzene, Toluene, Etilbenzene e Xilene) mediante l'impiego di Radielli, che utilizzano la tecnica del campionamento passivo.

I risultati sono mostrati nella sottostante tabella: Concentrazione media calcolata per il benzene sui 11 radielli: **1.8 µg/m³**, quindi è rispettato il Valore Limite di legge.

| FICAROLO | Benzene | Etilbenzene | Toluene | O,M,P-Xileni |
|---|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| | µg/m ³ 293K | µg/m ³ 293K | µg/m ³ 293K | µg/m ³ 293K |
| VALORE LIMITE (MEDIA ANNUA) ex D.Lgs. 155/2010 | 5 | - | - | - |
| 04/06/2010 - 14/06/2010 | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.25 |
| 14/06/2010 - 21/06/2010 | 0.25 | 0.25 | 0.5 | 0.25 |
| 21/04/2010 - 28/06/2010 | 0.25 | 0.25 | 0.5 | 0.25 |
| 28/04/2010 - 06/07/2010 | 0.25 | 0.25 | 0.9 | 0.6 |
| 06/07/2010 - 14/07/2010 | 0.25 | 0.25 | 0.6 | 0.25 |
| 14/07/2010 - 20/07/2010 | 0.25 | 0.25 | 1.0 | 0.6 |
| 01/12/2011 - 07/12/2011 | 4.5 | 1.6 | 9.1 | 5.2 |
| 07/12/2011 - 14/12/2011 | 3.7 | 1.2 | 6.0 | 3.9 |
| 14/12/2011 - 21/12/2011 | 2.9 | 0.9 | 4.4 | 2.9 |
| 21/12/2011 - 04/01/2012 | 4.3 | 1.1 | 6.6 | 4.0 |
| 04/01/2012 - 11/01/2012 | 3.3 | 0.9 | 3.5 | 2.3 |

N.B.: nel calcolo del valore medio laddove presente un dato "< al limite di rilevabilità strumentale" si considera il valore dimezzato e viene scritto in rosso (es. < 0.5 diventa 0.25). (Fonte: *Rapporto Istisan 04/15 - ISS, 2004*).

9. 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 dette polveri 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 ancora stati definiti.

Nella seguente tabella sono riportati i parametri, i valori limite di legge e la norma di riferimento, e i valori medi calcolati sui periodi limitati di campionamento.

| 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 |
| 05/06/2010 | <1.0 | <0.2 | <1.0 | 2.8 | 2.8 |
| 07/06/2010 | <1.0 | <0.2 | <1.0 | 2.8 | 2.8 |
| 09/06/2010 | <1.0 | <0.2 | <1.0 | 2.8 | 2.8 |
| 11/06/2010 | <1.0 | <0.2 | <1.0 | 2.8 | 2.8 |
| 13/06/2010 | <1.0 | 0.2 | <1.0 | 3.9 | 10.3 |
| 15/06/2010 | <1.0 | 0.2 | <1.0 | 3.9 | 10.3 |
| 17/06/2010 | <1.0 | 0.2 | <1.0 | 3.9 | 10.3 |
| 19/06/2010 | <1.0 | <0.2 | <1.0 | 1.0 | 7.6 |
| 21/06/2010 | 1 | <0.2 | <1.0 | 2.1 | 3.9 |
| 23/06/2010 | 1 | <0.2 | <1.0 | 2.1 | 3.9 |
| 25/06/2010 | 1 | <0.2 | <1.0 | 2.1 | 3.9 |
| 27/06/2010 | 1 | <0.2 | <1.0 | 2.1 | 3.9 |
| 29/06/2010 | 1.2 | 0.2 | <1.0 | 3.6 | 7.0 |
| 01/07/2010 | 1.2 | 0.2 | <1.0 | 3.6 | 7.0 |
| 03/07/2010 | <1.0 | <0.2 | <1.0 | 2.5 | 6.3 |
| 05/07/2010 | <1.0 | 0.2 | <1.0 | 2.4 | 4.0 |
| 07/07/2010 | <1.0 | 0.2 | <1.0 | 2.4 | 4.0 |
| 09/07/2010 | <1.0 | 0.2 | <1.0 | 2.4 | 4.0 |
| 15/07/2010 | <1.0 | <0.2 | <1.0 | 2.9 | 4.0 |
| 17/07/2010 | <1.0 | <0.2 | <1.0 | 2.9 | 4.0 |
| Valore medio di periodo | < 1.0 | < 0.2 | < 1.0 | 2.8 | 5.3 |
| VL(ng/m³) Media annuale | 6.0 | 5.0 | n.d. | 20.0 | 500 |
| Rif. normativo | D.Lgs.155/10 | D.Lgs.155/10 | n.d. | D.Lgs.155/10 | D.Lgs.155/10 |

N.B.: nel calcolo del valore medio laddove presente un dato “< al limite di rilevabilità strumentale” si considera il valore dimezzato e viene scritto in rosso (es. < 2 diventa 1).
(Fonte: Rapporto Istisan 04/15 - ISS, 2004).

| 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 |
| 02/12/2011 | 2.7 | 0.7 | <1.0 | 7.3 | 38.9 |
| 04/12/2011 | 2.7 | 0.7 | <1.0 | 7.3 | 38.9 |
| 06/12/2011 | 1.1 | 0.4 | <1.0 | 4.1 | 21.9 |
| 08/12/2011 | 1.1 | 0.4 | <1.0 | 4.1 | 21.9 |
| 10/12/2011 | 2.8 | 0.6 | <1.0 | 4.9 | 33 |
| 12/12/2011 | 2.8 | 0.6 | <1.0 | 4.9 | 33 |
| 14/12/2011 | 0.5 | 0.7 | <1.0 | 3.9 | 15 |
| 16/12/2011 | 0.5 | 0.7 | <1.0 | 3.9 | 15 |
| 18/12/2011 | 1.4 | 0.3 | <1.0 | 4 | 23.8 |
| 20/12/2011 | 1.4 | 0.3 | <1.0 | 4 | 23.8 |
| 22/12/2011 | 3.1 | 0.6 | <1.0 | 4.7 | 28.9 |
| 24/12/2011 | 2 | 0.6 | <1.0 | 7.2 | 32.8 |
| 26/12/2011 | 2.8 | 0.3 | <1.0 | 3.8 | 13.1 |
| 28/12/2011 | 2.8 | 0.3 | <1.0 | 3.8 | 13.1 |
| 30/12/2011 | 3.1 | 0.6 | <1.0 | 4.7 | 28.9 |
| 01/01/2012 | 3.1 | 0.6 | <1.0 | 4.7 | 28.9 |
| 03/01/2012 | 1.4 | 0.1 | <1.0 | 3 | 9.4 |
| 05/01/2012 | 1.4 | 0.1 | <1.0 | 3 | 9.4 |
| 07/01/2012 | 1.1 | 0.1 | <1.0 | 3.9 | 11.8 |
| 09/01/2012 | 1.1 | 0.1 | <1.0 | 3.9 | 11.8 |
| Valore medio di periodo | 1.9 | 0.4 | < 1.0 | 4.6 | 22.7 |
| VL(ng/m³) Media annuale | 6.0 | 5.0 | n.d. | 20.0 | 500 |
| Rif. normativo | D.Lgs.155/10 | D.Lgs.155/10 | n.d. | D.Lgs.155/10 | D.Lgs.155/10 |

L'analisi dei metalli pesanti ha evidenziato che tutti i valori misurati sono ampiamente inferiori ai limiti previsti dalla legge. Infatti nella maggior parte dei casi i valori dei campioni esaminati sono al di sotto dei limiti di rilevabilità strumentale.

Idrocarburi Policiclici Aromatici: viene preso in considerazione il parametro **Benzo(a)Pirene** come rappresentante significativo di questa categoria di inquinanti.

Il valore dell'obiettivo di qualità (**media annuale**) per il **BaP** (Benzo[a]Pirene) ai sensi del D.Lgs. 155/2010 è pari a 1.0 ng/m³.

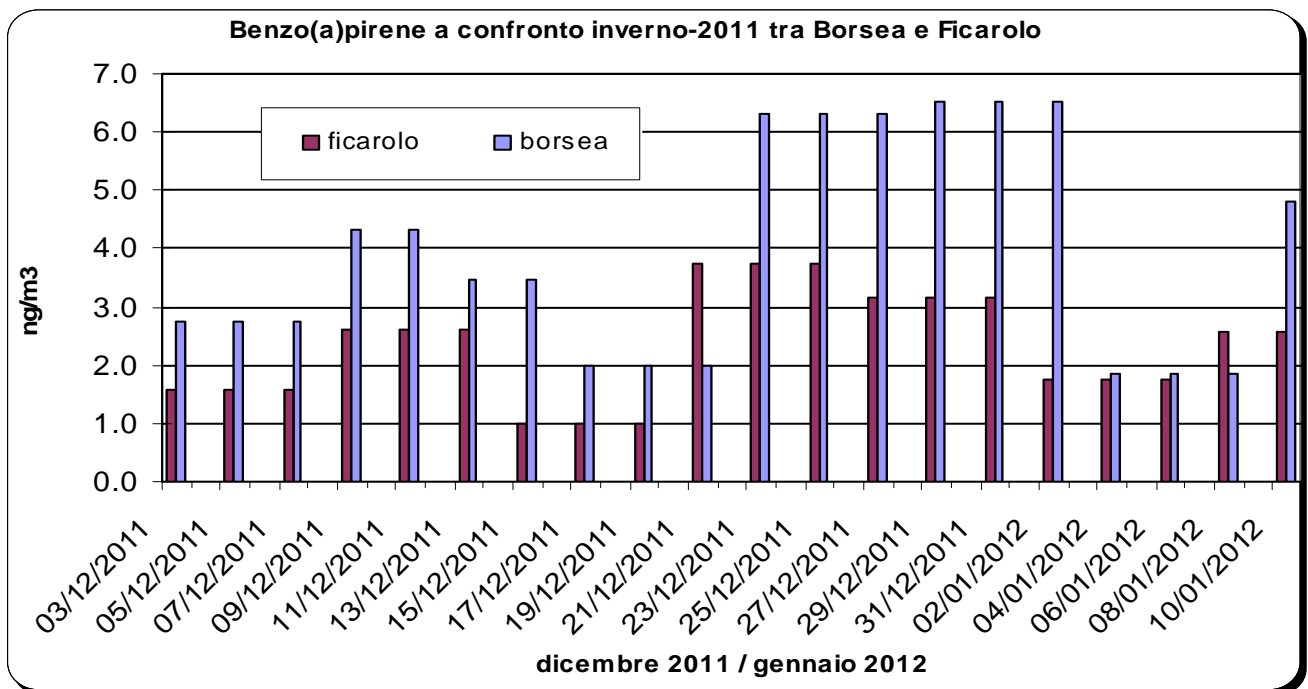
Nel periodo estivo (04/06 – 20/07/2010) la concentrazione di BaP e degli altri IPA monitorati è quasi sempre stata inferiore al limite di rilevabilità di 0.1 ng/ m³.

| Periodo ESTIVO | Benzo(a)antracene | Benzo(a)pirene | Benzo(b)fluorantene | Benzo(ghi)perilene | Benzo(k)fluorantene | 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 |
| 06/06/2010 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 |
| 08/06/2010 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 |
| 10/06/2010 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 |
| 12/06/2010 | 0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 |
| 14/06/2010 | 0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 |
| 16/06/2010 | 0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 |
| 18/06/2010 | 0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 |
| 20/06/2010 | 0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 |
| 22/06/2010 | 0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 |
| 24/06/2010 | 0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 |
| 26/06/2010 | 0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 |
| 28/06/2010 | 0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 |
| 30/06/2010 | 0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 |
| 02/07/2010 | 0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 |
| 04/07/2010 | 0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 |
| 06/07/2010 | 0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 |
| 08/07/2010 | 0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 |
| 10/07/2010 | 0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 |
| 16/07/2010 | 0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 |
| 18/07/2010 | 0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 |

Invece come si può notare la concentrazione di Benzo(a)Pirene nel periodo invernale risulta maggiormente significativa. Tanto che nel periodo invernale dei 20 giorni di monitoraggio 2011 il BaP ha superato il valore medio limite di legge: Valore medio BaP di periodo = 2.3 ng/ m³.

Del resto se confrontiamo i dati rilevati a Ficarolo con quelli di Borsea, come illustrato dal grafico, notiamo che a Borsea, dove peraltro tali inquinanti (IPA, incluso Benzo(a)Pirene, e Metalli Pesanti) vengono registrati durante l'intero anno, la concentrazione è sempre più significativa rispetto a quella rilevata a Ficarolo. Tuttavia facendo la media annua della concentrazione di BaP a Borsea, per l'anno 2010, su N=178 campionamenti validati, il valore medio risulta pari a 0.9 ng/m³, e per il 2011, su N=175 campionamenti validati, pari a 1.4 ng/m³ quindi si è prossimi al limite di legge. Si può pertanto ipotizzare anche a Ficarolo una situazione simile, probabilmente prossimi al limite di 1 ng/m³ come valore medio annuo per il Benzo(a)Pirene ai sensi della normativa in vigore.

| Periodo INVERNALE | Benzo(a) antracene | Benzo(a) pirene | Benzo(b) fluorantene | Benzo(ghi) perilene | Benzo(k) fluorantene | Crisene | Dibenzo(a h) 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 |
| 03/12/2011 | 1.1 | 1.6 | 1.9 | 1.3 | 0.8 | 1.7 | 0.1 | 1.3 |
| 05/12/2011 | 1.1 | 1.6 | 1.9 | 1.3 | 0.8 | 1.7 | 0.1 | 1.3 |
| 07/12/2011 | 1.1 | 1.6 | 1.9 | 1.3 | 0.8 | 1.7 | 0.1 | 1.3 |
| 09/12/2011 | 1.6 | 2.6 | 2.9 | 2.2 | 1.3 | 2.7 | 0.2 | 2.1 |
| 11/12/2011 | 1.6 | 2.6 | 2.9 | 2.2 | 1.3 | 2.7 | 0.2 | 2.1 |
| 13/12/2011 | 1.6 | 2.6 | 2.9 | 2.2 | 1.3 | 2.7 | 0.2 | 2.1 |
| 15/12/2011 | 0.7 | 1.0 | 1.2 | 0.9 | 0.5 | 1.2 | 0.1 | 0.8 |
| 17/12/2011 | 0.7 | 1.0 | 1.2 | 0.9 | 0.5 | 1.2 | 0.1 | 0.8 |
| 19/12/2011 | 0.7 | 1.0 | 1.2 | 0.9 | 0.5 | 1.2 | 0.1 | 0.8 |
| 21/12/2011 | 2.7 | 3.7 | 4.0 | 3.1 | 1.7 | 4.8 | 0.3 | 2.6 |
| 23/12/2011 | 2.7 | 3.7 | 4.0 | 3.1 | 1.7 | 4.8 | 0.3 | 2.6 |
| 25/12/2011 | 2.7 | 3.7 | 4.0 | 3.1 | 1.7 | 4.8 | 0.3 | 2.6 |
| 27/12/2011 | 2.2 | 3.1 | 3.5 | 2.5 | 1.5 | 3.9 | 0.2 | 2.4 |
| 29/12/2011 | 2.2 | 3.1 | 3.5 | 2.5 | 1.5 | 3.9 | 0.2 | 2.4 |
| 31/12/2011 | 2.2 | 3.1 | 3.5 | 2.5 | 1.5 | 3.9 | 0.2 | 2.4 |
| 02/01/2012 | 1.2 | 1.8 | 2.0 | 1.5 | 0.9 | 2.2 | 0.1 | 1.4 |
| 04/01/2012 | 1.2 | 1.8 | 2.0 | 1.5 | 0.9 | 2.2 | 0.1 | 1.4 |
| 06/01/2012 | 1.2 | 1.8 | 2.0 | 1.5 | 0.9 | 2.2 | 0.1 | 1.4 |
| 08/01/2012 | 1.7 | 2.6 | 2.7 | 2.0 | 1.2 | 3.3 | 0.1 | 1.9 |
| 10/01/2012 | 1.7 | 2.6 | 2.7 | 2.0 | 1.2 | 3.3 | 0.1 | 1.9 |
| Valore medio di periodo: | 1.6 | 2.3 | 2.6 | 1.9 | 1.1 | 2.8 | 0.2 | 1.8 |



10. Conclusioni: risultati analitici dell'attività di monitoraggio e confronto con i limiti di legge.

Il monitoraggio effettuato ha rilevato che le concentrazioni degli inquinanti SO_2 , NO_2 , CO , riferite ai periodi temporali di misura, rientrano abbondantemente entro i limiti previsti dalle normative vigenti.

I valori di media annua del 2010 e 2011 per gli ossidi di azoto (NO_x) si presumono superiori ai limiti di legge per la protezione dell'ecosistema ($30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in media annuale) in base alla valutazione dei dati misurati presso la centralina fissa di riferimento di Borsea, dati considerati omogenei rispetto a quelli di Ficarolo.

Per quanto riguarda l'ozono (O_3) sono stati rilevati, nel periodo di monitoraggio estivo, alcuni superamenti (22) 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 (PM_{10}). In particolare nei 2 periodi di indagine si è evidenziato che:

- **nel periodo estivo** su 41 giorni di misura si sono rilevati 2 superamenti del valore limite giornaliero ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) per la protezione della salute umana dalle polveri inalabili PM_{10} da non superarsi per più di 35 giorni/anno;
- **nel periodo invernale** su 40 giorni di misura sono stati rilevati 22 giorni di superamento del valore limite giornaliero ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) previsto per legge, con una percentuale del 55 % di giorni di superamento su giorni monitorati validati.

La media dei valori di PM_{10} presso la stazione rilocabile Cariparo a Ficarolo ($59.6 \mu\text{g}/\text{m}^3$) è risultata simile a quella relativa allo stesso periodo della stazione della centralina fissa di Borsea ($65.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$) (periodo invernale di riferimento).

Considerato l'elevato fattore di correlazione riscontrato tra le serie di dati di PM_{10} dello stesso periodo temporale si ritiene di poter rappresentare l'andamento del PM_{10} per tutto l'anno a Ficarolo utilizzando la serie annua di dati registrati a Borsea.

Per l'anno 2010 (94% dati validati) il valore medio di PM_{10} nel sito di riferimento fisso di Borsea risulta pari a $36.9 \mu\text{g}/\text{m}^3$, ovvero 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 70 giorni di superamento del valore limite di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (rispetto ai 35 superamenti ammessi nell'anno in base al D.Lgs.155/10 per l'esposizione acuta). Per l'anno 2011 (96% dati validati) il valore medio PM_{10} a Borsea risulta invece $40.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$, leggermente superiore al Limite di legge, con ben 90 giorni di superamento del valore limite di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Visto l'elevato grado di omogeneità dei dati delle 2 stazioni considerate si può ipotizzare che presso la centralina Cariparo a Ficarolo non vi siano superamenti dei limiti di legge per quanto riguarda i PM_{10} per l'esposizione cronica mentre vi sia il superamento dei limiti di esposizione acuta.

Nelle tabelle che seguono 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 dal D.Lgs. 155/10. Per quanto riguarda l'esposizione cronica il dato viene fornito a puro titolo indicativo poiché i limiti sono riferiti ad un intero anno di monitoraggio.

**COMUNE DI FICAROLO
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 | D.Lgs. 155/2010 | 0 superamenti |
| SO ₂ | Limite orario da non superare più di 24 volte per anno civile | 350 µg/m ³ | D.Lgs. 155/2010 | 0 superamenti |
| SO ₂ | Limite di 24 ore da non superare più di 3 volte per anno civile | 125 µg/m ³ | D.Lgs. 155/2010 | 0 superamenti |
| NO ₂ | Soglia di allarme | 400 µg/m ³ | D.Lgs. 155/2010 | 0 superamenti |
| NO ₂ | Limite orario da non superare più di 18 volte per anno civile | 200 µg/m ³ | D.Lgs. 155/2010 | 0 superamenti |
| PM ₁₀ | Limite di 24 ore da non superare più di 35 volte per anno civile | 50 µg/m ³ | D.Lgs. 155/2010 | 24 superamenti nel periodo di monitoraggio |
| CO | Valore Limite_media massima giornaliera calcolata su 8 ore | 10 mg/m ³ | D.Lgs. 155/2010 | 0 superamenti |
| O ₃ | Soglia di informazione Media 1 ora | 180 µg/m ³ | D.Lgs. 155/2010 | 0 superamenti |
| O ₃ | Soglia di allarme Media 1 ora | 240 µg/m ³ | D.Lgs. 155/2010 | 0 superamenti |
| O ₃ | Obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana (media mobile su 8 ore, massima giornaliera) | 120 µg/m ³ | D.Lgs. 155/2010 | 22 superamenti nel periodo di monitoraggio |

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

ESPOSIZIONE CRONICA:

| Inquinante | Tipo Limite | Valore limite | Riferimento legislativo | Risultati |
|------------------|--|-----------------------|-------------------------|---|
| SO ₂ | Livello Critico per la protezione della Vegetazione_media annua | 20 µg/m ³ | D.Lgs. 155/2010 | 1.4 µg/m ³ (nel 2010) 1.2 µg/m ³ (nel 2011) * |
| NO ₂ | Valore limite annuale | 40 µg/m ³ | D.Lgs. 155/2010 | 1.4 µg/m ³ (nel 2010) 1.2 µg/m ³ (nel 2011) * |
| NO _x | Livello Critico per la protezione della vegetazione_media annua | 30 µg/m ³ | D.Lgs. 155/2010 | 41 µg/m ³ (nel 2010) 49 µg/m ³ (nel 2011) * |
| PM ₁₀ | Valore limite annuale. Media Anno civile | 40 µg/m ³ | D.Lgs. 155/2010 | 37 µg/m ³ (nel 2010) 41 µg/m ³ (nel 2011) * |
| O ₃ | Valore Obiettivo per la protezione della salute umana da non superare più di 25 giorni per anno civile come media su 3 anni (media mobile su 8 ore, massima giornaliera) | 120 µg/m ³ | D.Lgs. 155/2010 | 58 superamenti (media su 3 anni) * |




*: calcolato sui dati annuali disponibili presso la stazione fissa di riferimento di Borsea.







11. 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 FICAROLO 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> | D.Lgs. 155/2010 |  | <i>Sicuramente più di 35 superamenti del valore limite giornaliero, e trend in peggioramento per la tossicità cronica</i> |
| <i>Ozono (O₃)</i> | D.Lgs. 155/2010 |  | <i>Nessun superamento della soglia di informazione alla popolazione. Nessun superamento della soglia di allarme. Non rispetto del Valore Obiettivo</i> |
| <i>Anidride solforosa (SO₂)</i> | D.Lgs. 155/2010 |  | <i>Concentrazione ampiamente inferiore al limite previsto dalla normativa.</i> |
| <i>Biossido di azoto (NO₂)</i> | D.Lgs. 155/2010 |  | <i>Concentrazione inferiore al limite previsto dalla normativa.</i> |
| <i>Ossidi di Azoto (NO_x)</i> | D.Lgs. 155/2010 |  | <i>Probabile superamento del valore medio annuo previsto per legge.</i> |
| <i>Monossido di carbonio (CO)</i> | D.Lgs. 155/2010 |  | <i>Concentrazione ampiamente inferiore al limite previsto dalla normativa.</i> |

ALLEGATO 1: tabelle dati degli inquinanti monitorati

Tabella 1 – Concentrazione **CO** (mg/m³) nel Comune di Ficarolo

| SEMESTRE CALDO (4/06/10 AL 20/07/10) | | | SEMESTRE FREDDO (1/12/11 AL 11/01/12) | | |
|--------------------------------------|---|---|---------------------------------------|---|---|
| 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 |
| 04/06/2010 | 0.3 | 10 mg/m³ (D.Lgs.155/2010) | 01/12/2011 | 1.1 | 10 mg/m³ (D.Lgs.155/2010) |
| 05/06/2010 | 0.2 | | 02/12/2011 | 1.1 | |
| 06/06/2010 | 0.2 | | 03/12/2011 | 0.8 | |
| 07/06/2010 | 0.2 | | 04/12/2011 | 0.8 | |
| 08/06/2010 | 0.2 | | 05/12/2011 | 0.8 | |
| 09/06/2010 | 0.2 | | 06/12/2011 | 0.8 | |
| 10/06/2010 | 0.2 | | 07/12/2011 | 0.8 | |
| 11/06/2010 | 0.2 | | 08/12/2011 | 0.8 | |
| 12/06/2010 | 0.2 | | 09/12/2011 | 0.8 | |
| 13/06/2010 | 0.2 | | 10/12/2011 | 0.9 | |
| 14/06/2010 | 0.2 | | 11/12/2011 | 0.9 | |
| 15/06/2010 | 0.2 | | 12/12/2011 | 0.7 | |
| 16/06/2010 | 0.2 | | 13/12/2011 | 0.7 | |
| 17/06/2010 | 0.2 | | 14/12/2011 | 0.6 | |
| 18/06/2010 | 0.2 | | 15/12/2011 | 0.5 | |
| 19/06/2010 | 0.2 | | 16/12/2011 | 0.6 | |
| 20/06/2010 | 0.2 | | 17/12/2011 | 0.5 | |
| 21/06/2010 | 0.2 | | 18/12/2011 | 0.7 | |
| 22/06/2010 | 0.2 | | 19/12/2011 | 0.7 | |
| 23/06/2010 | 0.2 | | 20/12/2011 | 0.8 | |
| 24/06/2010 | 0.2 | | 21/12/2011 | 1.4 | |
| 25/06/2010 | 0.1 | | 22/12/2011 | 1.5 | |
| 26/06/2010 | 0.2 | | 23/12/2011 | 1.1 | |
| 27/06/2010 | 0.2 | | 24/12/2011 | 1.2 | |
| 28/06/2010 | 0.2 | | 25/12/2011 | 1.2 | |
| 29/06/2010 | 0.2 | | 26/12/2011 | 0.8 | |
| 30/06/2010 | 0.2 | | 27/12/2011 | 0.8 | |
| 01/07/2010 | 0.2 | | 28/12/2011 | 1.1 | |
| 02/07/2010 | 0.3 | | 29/12/2011 | 1.3 | |
| 03/07/2010 | 0.3 | | 30/12/2011 | 1.0 | |
| 04/07/2010 | 0.3 | | 31/12/2011 | 1.0 | |
| 05/07/2010 | 0.2 | | 01/01/2012 | 1.2 | |
| 06/07/2010 | 0.2 | | 02/01/2012 | 1.0 | |
| 07/07/2010 | 0.2 | | 03/01/2012 | 0.6 | |
| 08/07/2010 | 0.1 | | 04/01/2012 | 0.6 | |
| 09/07/2010 | 0.1 | | 05/01/2012 | 0.7 | |
| 10/07/2010 | 0.2 | | 06/01/2012 | 0.7 | |
| 11/07/2010 | 0.2 | | 07/01/2012 | 0.4 | |
| 12/07/2010 | 0.2 | | 08/01/2012 | 1.0 | |
| 13/07/2010 | 0.4 | | 09/01/2012 | 1.0 | |
| 14/07/2010 | 0.4 | 10/01/2012 | 0.9 | | |
| 15/07/2010 | 0.3 | 11/01/2012 | 1.3 | | |
| 16/07/2010 | 0.4 | | | | |
| 17/07/2010 | 0.4 | | | | |
| 18/07/2010 | 0.2 | | | | |
| 19/07/2010 | 0.1 | | | | |
| 20/07/2010 | 0.2 | | | | |

Tabella 2 – Concentrazione **NO₂** (µg/m³) nel Comune di Ficarolo

| SEMESTRE CALDO (4/06/10 AL 20/07/10) | | | SEMESTRE FREDDO (1/12/11 AL 11/01/12) | | |
|--------------------------------------|--|---|---------------------------------------|--|---|
| DATA | MASSIMO GIORNALIERO DELLA MEDIA ORARIA | VALORE LIMITE ORARIO E SOGLIA DI ALLARME | DATA | MASSIMO GIORNALIERO DELLA MEDIA ORARIA | VALORE LIMITE ORARIO E SOGLIA DI ALLARME |
| 04/06/2010 | f.s. | 200 µg/m³ 400 µg/m³ (D.Lgs.155/2010) | 01/12/2011 | 49 | 200 µg/m³ 400 µg/m³ (D.Lgs.155/2010) |
| 05/06/2010 | f.s. | | 02/12/2011 | 50 | |
| 06/06/2010 | f.s. | | 03/12/2011 | 49 | |
| 07/06/2010 | f.s. | | 04/12/2011 | 64 | |
| 08/06/2010 | 14 | | 05/12/2011 | 55 | |
| 09/06/2010 | 13 | | 06/12/2011 | 44 | |
| 10/06/2010 | 14 | | 07/12/2011 | 43 | |
| 11/06/2010 | 16 | | 08/12/2011 | 56 | |
| 12/06/2010 | 13 | | 09/12/2011 | 39 | |
| 13/06/2010 | 10 | | 10/12/2011 | 42 | |
| 14/06/2010 | 16 | | 11/12/2011 | 44 | |
| 15/06/2010 | 16 | | 12/12/2011 | 40 | |
| 16/06/2010 | 10 | | 13/12/2011 | 45 | |
| 17/06/2010 | 16 | | 14/12/2011 | 36 | |
| 18/06/2010 | 12 | | 15/12/2011 | 41 | |
| 19/06/2010 | 10 | | 16/12/2011 | 49 | |
| 20/06/2010 | 7 | | 17/12/2011 | 51 | |
| 21/06/2010 | 14 | | 18/12/2011 | 36 | |
| 22/06/2010 | 20 | | 19/12/2011 | 54 | |
| 23/06/2010 | 18 | | 20/12/2011 | 59 | |
| 24/06/2010 | 20 | | 21/12/2011 | 64 | |
| 25/06/2010 | 19 | | 22/12/2011 | 66 | |
| 26/06/2010 | 14 | | 23/12/2011 | 70 | |
| 27/06/2010 | 13 | | 24/12/2011 | 62 | |
| 28/06/2010 | 20 | | 25/12/2011 | 56 | |
| 29/06/2010 | 20 | | 26/12/2011 | 46 | |
| 30/06/2010 | 25 | | 27/12/2011 | 58 | |
| 01/07/2010 | 21 | | 28/12/2011 | 63 | |
| 02/07/2010 | 32 | | 29/12/2011 | 50 | |
| 03/07/2010 | 16 | | 30/12/2011 | 65 | |
| 04/07/2010 | 12 | | 31/12/2011 | 62 | |
| 05/07/2010 | 13 | | 01/01/2012 | 40 | |
| 06/07/2010 | 17 | | 02/01/2012 | 37 | |
| 07/07/2010 | 12 | 03/01/2012 | 32 | | |
| 08/07/2010 | 11 | 04/01/2012 | 34 | | |
| 09/07/2010 | 22 | 05/01/2012 | 41 | | |
| 10/07/2010 | 16 | 06/01/2012 | 21 | | |
| 11/07/2010 | 13 | 07/01/2012 | 21 | | |
| 12/07/2010 | 17 | 08/01/2012 | 39 | | |
| 13/07/2010 | 15 | 09/01/2012 | 37 | | |
| 14/07/2010 | 16 | 10/01/2012 | 49 | | |
| 15/07/2010 | 22 | 11/01/2012 | 56 | | |
| 16/07/2010 | 21 | | | | |
| 17/07/2010 | 18 | | | | |
| 18/07/2010 | 10 | | | | |
| 19/07/2010 | 15 | | | | |
| 20/07/2010 | 20 | | | | |

f.s. = Fuori servizio

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

| SEMESTRE CALDO (4/06/10 AL 20/07/10) | | | SEMESTRE FREDDO (1/12/11 AL 11/01/12) | | |
|--------------------------------------|----------------------------|--------------------------|---------------------------------------|----------------------------|--------------------------|
| DATA | MEDIA GIORNALIERA FICAROLO | MEDIA GIORNALIERA BORSEA | DATA | MEDIA GIORNALIERA FICAROLO | MEDIA GIORNALIERA BORSEA |
| 04/06/2010 | f.s. | 17 | 01/12/2011 | f.s. | 199 |
| 05/06/2010 | f.s. | 12 | 02/12/2011 | 117 | 156 |
| 06/06/2010 | f.s. | 14 | 03/12/2011 | 87 | 128 |
| 07/06/2010 | f.s. | 13 | 04/12/2011 | 91 | 105 |
| 08/06/2010 | f.s. | 13 | 05/12/2011 | 75 | 87 |
| 09/06/2010 | 8 | 16 | 06/12/2011 | 40 | 76 |
| 10/06/2010 | 9 | 14 | 07/12/2011 | 94 | 130 |
| 11/06/2010 | 9 | 16 | 08/12/2011 | 84 | 110 |
| 12/06/2010 | 6 | 12 | 09/12/2011 | 76 | 136 |
| 13/06/2010 | 7 | 12 | 10/12/2011 | 110 | 161 |
| 14/06/2010 | 7 | 9 | 11/12/2011 | 74 | 119 |
| 15/06/2010 | 11 | 16 | 12/12/2011 | 58 | 108 |
| 16/06/2010 | 6 | 9 | 13/12/2011 | 78 | 141 |
| 17/06/2010 | 10 | 14 | 14/12/2011 | 71 | 113 |
| 18/06/2010 | 8 | 16 | 15/12/2011 | 66 | 94 |
| 19/06/2010 | 8 | 13 | 16/12/2011 | 78 | 98 |
| 20/06/2010 | 4 | 8 | 17/12/2011 | 21 | 61 |
| 21/06/2010 | 11 | 19 | 18/12/2011 | 40 | 71 |
| 22/06/2010 | 11 | 24 | 19/12/2011 | 63 | 108 |
| 23/06/2010 | 9 | 18 | 20/12/2011 | 101 | 223 |
| 24/06/2010 | 11 | 12 | 21/12/2011 | 154 | 239 |
| 25/06/2010 | 10 | | 22/12/2011 | 162 | 268 |
| 26/06/2010 | 9 | 11 | 23/12/2011 | 189 | 278 |
| 27/06/2010 | 5 | 8 | 24/12/2011 | 194 | 194 |
| 28/06/2010 | 10 | 13 | 25/12/2011 | 109 | 145 |
| 29/06/2010 | 10 | 14 | 26/12/2011 | 62 | 94 |
| 30/06/2010 | 14 | 21 | 27/12/2011 | 62 | 111 |
| 01/07/2010 | 13 | 17 | 28/12/2011 | 120 | 193 |
| 02/07/2010 | 19 | 17 | 29/12/2011 | 138 | 216 |
| 03/07/2010 | 11 | 16 | 30/12/2011 | 142 | 165 |
| 04/07/2010 | 8 | 13 | 31/12/2011 | 52 | 139 |
| 05/07/2010 | 7 | 12 | 01/01/2012 | 79 | 147 |
| 06/07/2010 | 12 | 18 | 02/01/2012 | 52 | 108 |
| 07/07/2010 | 8 | 14 | 03/01/2012 | 39 | 60 |
| 08/07/2010 | 8 | 10 | 04/01/2012 | 73 | 91 |
| 09/07/2010 | 9 | 12 | 05/01/2012 | 89 | 108 |
| 10/07/2010 | 7 | 15 | 06/01/2012 | 24 | 43 |
| 11/07/2010 | 5 | 9 | 07/01/2012 | 21 | 67 |
| 12/07/2010 | 8 | 15 | 08/01/2012 | 52 | 82 |
| 13/07/2010 | 9 | 14 | 09/01/2012 | 46 | 89 |
| 14/07/2010 | 7 | 16 | 10/01/2012 | 104 | 176 |
| 15/07/2010 | 9 | 20 | 11/01/2012 | 147 | 154 |
| 16/07/2010 | 10 | 18 | | | |
| 17/07/2010 | 8 | 20 | | | |
| 18/07/2010 | 3 | 11 | | | |
| 19/07/2010 | 7 | 18 | | | |
| 20/07/2010 | f.s. | 19 | | | |

LIMITE PROTEZIONE ECOSISTEMI
MEDIA ANNO CIVILE: 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (D.Lgs. 155/10)

f.s. = Fuori servizio

Tabella 4 - Concentrazione **SO₂** (µg/m³) – Comune di Ficarolo

| SEMESTRE CALDO (4/06/10 AL 20/07/10) | | | SEMESTRE FREDDO (1/12/11 AL 11/01/12) | | |
|--------------------------------------|--|---|---------------------------------------|--|---|
| DATA | MASSIMO GIORNALIERO DELLA MEDIA ORARIA | VALORE LIMITE ORARIO E SOGLIA DI ALLARME | DATA | MASSIMO GIORNALIERO DELLA MEDIA ORARIA | VALORE LIMITE ORARIO E SOGLIA DI ALLARME |
| 04/06/2010 | 4 | 350 µg/m³ 500 µg/m³ (D.Lgs.155/2010) | 01/12/2011 | 3 | 350 µg/m³ 500 µg/m³ (D.Lgs.155/2010) |
| 05/06/2010 | 5 | | 02/12/2011 | 5 | |
| 06/06/2010 | 5 | | 03/12/2011 | 1 | |
| 07/06/2010 | 4 | | 04/12/2011 | 1 | |
| 08/06/2010 | 3 | | 05/12/2011 | 2 | |
| 09/06/2010 | 2 | | 06/12/2011 | 2 | |
| 10/06/2010 | 1 | | 07/12/2011 | 1 | |
| 11/06/2010 | 2 | | 08/12/2011 | 2 | |
| 12/06/2010 | 2 | | 09/12/2011 | 2 | |
| 13/06/2010 | 2 | | 10/12/2011 | 6 | |
| 14/06/2010 | 2 | | 11/12/2011 | 4 | |
| 15/06/2010 | 2 | | 12/12/2011 | 2 | |
| 16/06/2010 | 2 | | 13/12/2011 | 2 | |
| 17/06/2010 | 3 | | 14/12/2011 | 3 | |
| 18/06/2010 | 2 | | 15/12/2011 | 2 | |
| 19/06/2010 | 2 | | 16/12/2011 | 2 | |
| 20/06/2010 | 4 | | 17/12/2011 | 3 | |
| 21/06/2010 | 1 | | 18/12/2011 | 2 | |
| 22/06/2010 | 3 | | 19/12/2011 | 4 | |
| 23/06/2010 | 2 | | 20/12/2011 | 4 | |
| 24/06/2010 | 1 | | 21/12/2011 | 6 | |
| 25/06/2010 | 2 | | 22/12/2011 | 4 | |
| 26/06/2010 | 1 | | 23/12/2011 | 4 | |
| 27/06/2010 | 1 | | 24/12/2011 | 4 | |
| 28/06/2010 | 53 | | 25/12/2011 | 4 | |
| 29/06/2010 | 15 | | 26/12/2011 | 2 | |
| 30/06/2010 | 5 | | 27/12/2011 | 4 | |
| 01/07/2010 | 5 | | 28/12/2011 | 5 | |
| 02/07/2010 | 3 | 29/12/2011 | 4 | | |
| 03/07/2010 | 1 | 30/12/2011 | 3 | | |
| 04/07/2010 | 2 | 31/12/2011 | 4 | | |
| 05/07/2010 | 1 | 01/01/2012 | 6 | | |
| 06/07/2010 | 2 | 02/01/2012 | 2 | | |
| 07/07/2010 | 2 | 03/01/2012 | 2 | | |
| 08/07/2010 | 2 | 04/01/2012 | 3 | | |
| 09/07/2010 | 2 | 05/01/2012 | 2 | | |
| 10/07/2010 | 2 | 06/01/2012 | 2 | | |
| 11/07/2010 | 1 | 07/01/2012 | 5 | | |
| 12/07/2010 | 5 | 08/01/2012 | 3 | | |
| 13/07/2010 | 4 | 09/01/2012 | 5 | | |
| 14/07/2010 | 7 | 10/01/2012 | 5 | | |
| 15/07/2010 | 6 | 11/01/2012 | 4 | | |
| 16/07/2010 | 3 | | | | |
| 17/07/2010 | 4 | | | | |
| 18/07/2010 | 4 | | | | |
| 19/07/2010 | 4 | | | | |
| 20/07/2010 | 4 | | | | |

Tabella 5 – Concentrazione O_3 massima oraria ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) e massimo giornaliero della media mobile di 8 ore c/o Ficarolo

| SEMESTRE CALDO (4/06/10 AL 20/07/10) | | | SEMESTRE FREDDO (1/12/11 AL 11/01/12) | | |
|--------------------------------------|-----------------------|---|---------------------------------------|-----------------------|---|
| DATA | VALORE MASSIMO ORARIO | VALORE MASSIMO GIORNALIERO DELLA MEDIA MOBILE 8 ORE | DATA | VALORE MASSIMO ORARIO | VALORE MASSIMO GIORNALIERO DELLA MEDIA MOBILE 8 ORE |
| 04/06/2010 | 111 | 104.7 | 01/12/2011 | 21 | 16.3 |
| 05/06/2010 | 123 | 114.8 | 02/12/2011 | 24 | 17.5 |
| 06/06/2010 | 135 | 120.0 | 03/12/2011 | 16 | 14.7 |
| 07/06/2010 | 133 | 124.2 | 04/12/2011 | 21 | 14.8 |
| 08/06/2010 | 148 | 125.5 | 05/12/2011 | 16 | 12.7 |
| 09/06/2010 | 136 | 116.7 | 06/12/2011 | 42 | 34.3 |
| 10/06/2010 | 116 | 107.3 | 07/12/2011 | 22 | 16.7 |
| 11/06/2010 | 127 | 116.7 | 08/12/2011 | 26 | 20.9 |
| 12/06/2010 | 121 | 110.9 | 09/12/2011 | 18 | 17.1 |
| 13/06/2010 | 116 | 97.5 | 10/12/2011 | 21 | 17.2 |
| 14/06/2010 | 113 | 106.7 | 11/12/2011 | 38 | 28.4 |
| 15/06/2010 | 80 | 76.5 | 12/12/2011 | 17 | 16.8 |
| 16/06/2010 | 75 | 70.8 | 13/12/2011 | 15 | 13.2 |
| 17/06/2010 | 82 | 74.2 | 14/12/2011 | 18 | 12.5 |
| 18/06/2010 | 118 | 110.9 | 15/12/2011 | 11 | 9.3 |
| 19/06/2010 | 96 | 87.5 | 16/12/2011 | 12 | 9.7 |
| 20/06/2010 | 63 | 66.6 | 17/12/2011 | 53 | 48.5 |
| 21/06/2010 | 60 | 56.1 | 18/12/2011 | 26 | 26.2 |
| 22/06/2010 | 109 | 97.2 | 19/12/2011 | 28 | 22.1 |
| 23/06/2010 | 119 | 109.0 | 20/12/2011 | 23 | 19.4 |
| 24/06/2010 | 120 | 110.2 | 21/12/2011 | 25 | 22.0 |
| 25/06/2010 | 131 | 120.2 | 22/12/2011 | 22 | 22.4 |
| 26/06/2010 | 152 | 138.9 | 23/12/2011 | 25 | 22.8 |
| 27/06/2010 | 130 | 122.6 | 24/12/2011 | 21 | 20.3 |
| 28/06/2010 | 138 | 126.3 | 25/12/2011 | 29 | 23.4 |
| 29/06/2010 | 156 | 137.2 | 26/12/2011 | 39 | 28.9 |
| 30/06/2010 | 148 | 140.2 | 27/12/2011 | 43 | 33.4 |
| 01/07/2010 | 165 | 155.7 | 28/12/2011 | 29 | 24.4 |
| 02/07/2010 | 175 | 162.7 | 29/12/2011 | 22 | 21.6 |
| 03/07/2010 | 170 | 160.0 | 30/12/2011 | 28 | 23.8 |
| 04/07/2010 | 144 | 136.0 | 31/12/2011 | 39 | 30.8 |
| 05/07/2010 | 165 | 134.4 | 01/01/2012 | 42 | 33.7 |
| 06/07/2010 | 137 | 117.1 | 02/01/2012 | 28 | 24.0 |
| 07/07/2010 | 101 | 98.7 | 03/01/2012 | 21 | 18.3 |
| 08/07/2010 | 132 | 117.4 | 04/01/2012 | 9 | 8.6 |
| 09/07/2010 | 149 | 140.5 | 05/01/2012 | 25 | 18.4 |
| 10/07/2010 | 163 | 152.0 | 06/01/2012 | 59 | 55.2 |
| 11/07/2010 | 134 | 126.2 | 07/01/2012 | 42 | 39.1 |
| 12/07/2010 | 160 | 135.1 | 08/01/2012 | 40 | 32.4 |
| 13/07/2010 | 135 | 124.9 | 09/01/2012 | 46 | 35.9 |
| 14/07/2010 | 125 | 120.4 | 10/01/2012 | 31 | 22.5 |
| 15/07/2010 | 128 | 121.0 | 11/01/2012 | 26 | 20.4 |
| 16/07/2010 | 147 | 128.9 | | | |
| 17/07/2010 | 155 | 135.8 | | | |
| 18/07/2010 | 123 | 113.5 | | | |
| 19/07/2010 | 120 | 104.2 | | | |
| 20/07/2010 | 56 | 70.4 | | | |

SOGLIA DI INFORMAZIONE ORARIA = 180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
 SOGLIA DI ALLARME ORARIA = 240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
 (D.LGS. 155/10)

f.s. = Fuori servizio

Note: in grassetto sono evidenziati i superamenti dei Valori Limite previsti

Tabella 6 - Concentrazione O_3 massimo giornaliero della media nelle 8 ore ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) c/o Ficarolo e Borsea

| SEMESTRE CALDO (4/06/10 AL 20/07/10) | | | SEMESTRE FREDDO (1/12/11 AL 11/01/12) | | |
|--------------------------------------|---|---|---------------------------------------|---|---|
| DATA | VALORE MASSIMO GIORNALIERO DELLA MEDIA MOBILE DI 8 ORE FICAROLO | VALORE MASSIMO GIORNALIERO DELLA MEDIA MOBILE DI 8 ORE BORSEA | DATA | VALORE MASSIMO GIORNALIERO DELLA MEDIA MOBILE DI 8 ORE FICAROLO | VALORE MASSIMO GIORNALIERO DELLA MEDIA MOBILE DI 8 ORE BORSEA |
| 04/06/2010 | 104.7 | 126.9 | 01/12/2011 | 16.3 | 5.3 |
| 05/06/2010 | 114.8 | 128.0 | 02/12/2011 | 17.5 | 10.7 |
| 06/06/2010 | 120.0 | 137.2 | 03/12/2011 | 14.7 | 4.3 |
| 07/06/2010 | 124.2 | 134.2 | 04/12/2011 | 14.8 | 2.0 |
| 08/06/2010 | 125.5 | 136.4 | 05/12/2011 | 12.7 | 3.5 |
| 09/06/2010 | 116.7 | 119.1 | 06/12/2011 | 34.3 | 31.8 |
| 10/06/2010 | 107.3 | 101.7 | 07/12/2011 | 16.7 | 5.1 |
| 11/06/2010 | 116.7 | 112.9 | 08/12/2011 | 20.9 | 15.3 |
| 12/06/2010 | 110.9 | 108.6 | 09/12/2011 | 17.1 | 5.9 |
| 13/06/2010 | 97.5 | 112.0 | 10/12/2011 | 17.2 | 3.7 |
| 14/06/2010 | 106.7 | 118.2 | 11/12/2011 | 28.4 | 17.6 |
| 15/06/2010 | 76.5 | 95.5 | 12/12/2011 | 16.8 | 3.4 |
| 16/06/2010 | 70.8 | 73.5 | 13/12/2011 | 13.2 | 4.2 |
| 17/06/2010 | 74.2 | 69.4 | 14/12/2011 | 12.5 | 5.4 |
| 18/06/2010 | 110.9 | 116.9 | 15/12/2011 | 9.3 | 2.7 |
| 19/06/2010 | 87.5 | 93.0 | 16/12/2011 | 9.7 | 3.7 |
| 20/06/2010 | 66.6 | 70.2 | 17/12/2011 | 48.5 | 35.3 |
| 21/06/2010 | 56.1 | 54.4 | 18/12/2011 | 26.2 | 34.7 |
| 22/06/2010 | 97.2 | 105.3 | 19/12/2011 | 22.1 | 17.3 |
| 23/06/2010 | 109.0 | 118.1 | 20/12/2011 | 19.4 | 12.2 |
| 24/06/2010 | 110.2 | 114.4 | 21/12/2011 | 22.0 | 12.8 |
| 25/06/2010 | 120.2 | 133.3 | 22/12/2011 | 22.4 | 14.3 |
| 26/06/2010 | 138.9 | 143.5 | 23/12/2011 | 22.8 | 17.5 |
| 27/06/2010 | 122.6 | 129.7 | 24/12/2011 | 20.3 | 12.2 |
| 28/06/2010 | 126.3 | 137.7 | 25/12/2011 | 23.4 | 27.3 |
| 29/06/2010 | 137.2 | 129.3 | 26/12/2011 | 28.9 | 24.2 |
| 30/06/2010 | 140.2 | 151.2 | 27/12/2011 | 33.4 | 18.8 |
| 01/07/2010 | 155.7 | 153.1 | 28/12/2011 | 24.4 | 11.4 |
| 02/07/2010 | 162.7 | 161.9 | 29/12/2011 | 21.6 | 7.5 |
| 03/07/2010 | 160.0 | 170.5 | 30/12/2011 | 23.8 | 6.4 |
| 04/07/2010 | 136.0 | 147.6 | 31/12/2011 | 30.8 | 14.4 |
| 05/07/2010 | 134.4 | 136.9 | 01/01/2012 | 33.7 | 28.1 |
| 06/07/2010 | 117.1 | 109.4 | 02/01/2012 | 24.0 | 9.2 |
| 07/07/2010 | 98.7 | 112.8 | 03/01/2012 | 18.3 | 13.5 |
| 08/07/2010 | 117.4 | 113.3 | 04/01/2012 | 8.6 | 4.1 |
| 09/07/2010 | 140.5 | 137.6 | 05/01/2012 | 18.4 | 7.5 |
| 10/07/2010 | 152.0 | 145.1 | 06/01/2012 | 55.2 | 50.3 |
| 11/07/2010 | 126.2 | 130.9 | 07/01/2012 | 39.1 | 28.8 |
| 12/07/2010 | 135.1 | 121.2 | 08/01/2012 | 32.4 | 26.1 |
| 13/07/2010 | 124.9 | 132.6 | 09/01/2012 | 35.9 | 18.2 |
| 14/07/2010 | 120.4 | 133.1 | 10/01/2012 | 22.5 | 13.8 |
| 15/07/2010 | 121.0 | 149.9 | 11/01/2012 | 20.4 | 21.8 |
| 16/07/2010 | 128.9 | 153.0 | | | |
| 17/07/2010 | 135.8 | 156.6 | | | |
| 18/07/2010 | 113.5 | 114.6 | | | |
| 19/07/2010 | 104.2 | 109.0 | | | |
| 20/07/2010 | 70.4 | 117.1 | | | |

OBIETTIVO A LUNGO TERMINE PER PROTEZIONE DELLA SALUTE UMANA (D.LGS. 155/10) = **120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$**

Note: in grassetto sono evidenziati i superamenti dei Valori Limite previsti

f.s. = Fuori servizio

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

| SEMESTRE CALDO (4/06/10 AL 20/07/10) | | |
|--------------------------------------|------------------|----------------------------|
| DATA | SITO DI FICAROLO | SITO DI RIFERIMENTO BORSEA |
| 04/06/2010 | 15 | f.s. |
| 05/06/2010 | 18 | 16 |
| 06/06/2010 | 26 | f.s. |
| 07/06/2010 | 30 | 30 |
| 08/06/2010 | 32 | f.s. |
| 09/06/2010 | 30 | 28 |
| 10/06/2010 | 25 | 29 |
| 11/06/2010 | 35 | f.s. |
| 12/06/2010 | 39 | 37 |
| 13/06/2010 | 36 | 44 |
| 14/06/2010 | 21 | f.s. |
| 15/06/2010 | 25 | 25 |
| 16/06/2010 | 18 | 15 |
| 17/06/2010 | 21 | 23 |
| 18/06/2010 | 20 | 19 |
| 19/06/2010 | 20 | 25 |
| 20/06/2010 | 8 | 7 |
| 21/06/2010 | 13 | 14 |
| 22/06/2010 | 13 | 14 |
| 23/06/2010 | 17 | 16 |
| 24/06/2010 | 20 | 20 |
| 25/06/2010 | 25 | 22 |
| 26/06/2010 | 31 | 27 |
| 27/06/2010 | 28 | 23 |
| 28/06/2010 | 29 | 35 |
| 29/06/2010 | 31 | 36 |
| 30/06/2010 | 34 | 39 |
| 01/07/2010 | 46 | 45 |
| 02/07/2010 | 49 | 45 |
| 03/07/2010 | 44 | 47 |
| 04/07/2010 | 37 | 43 |
| 05/07/2010 | 31 | 32 |
| 06/07/2010 | 23 | 24 |
| 07/07/2010 | 16 | 22 |
| 08/07/2010 | 21 | 24 |
| 09/07/2010 | 27 | 30 |
| 10/07/2010 | 31 | 32 |
| 11/07/2010 | 24 | 28 |
| 12/07/2010 | f.s. | 32 |
| 13/07/2010 | f.s. | 41 |
| 14/07/2010 | f.s. | 36 |
| 15/07/2010 | 50 | 41 |
| 16/07/2010 | 53 | 44 |
| 17/07/2010 | 56 | 46 |
| 18/07/2010 | 20 | 17 |
| 19/07/2010 | 20 | 16 |
| 20/07/2010 | f.s. | f.s. |

| SEMESTRE FREDDO (1/12/11 AL 11/01/12) | | |
|---------------------------------------|------------------|----------------------------|
| DATA | SITO DI FICAROLO | SITO DI RIFERIMENTO BORSEA |
| 01/12/2011 | f.s. | f.s. |
| 02/12/2011 | 87 | 94 |
| 03/12/2011 | 81 | 91 |
| 04/12/2011 | 95 | 86 |
| 05/12/2011 | 62 | 64 |
| 06/12/2011 | 28 | 28 |
| 07/12/2011 | 42 | 44 |
| 08/12/2011 | 63 | 70 |
| 09/12/2011 | 68 | 73 |
| 10/12/2011 | 85 | 94 |
| 11/12/2011 | 89 | 83 |
| 12/12/2011 | 72 | 74 |
| 13/12/2011 | 46 | 53 |
| 14/12/2011 | 39 | 35 |
| 15/12/2011 | 43 | 44 |
| 16/12/2011 | 48 | 40 |
| 17/12/2011 | 9 | 25 |
| 18/12/2011 | 36 | 30 |
| 19/12/2011 | 36 | 39 |
| 20/12/2011 | 41 | 64 |
| 21/12/2011 | 67 | 76 |
| 22/12/2011 | 81 | 92 |
| 23/12/2011 | 86 | 88 |
| 24/12/2011 | 105 | 93 |
| 25/12/2011 | 80 | 71 |
| 26/12/2011 | 59 | 56 |
| 27/12/2011 | 67 | 66 |
| 28/12/2011 | 79 | 89 |
| 29/12/2011 | 86 | 106 |
| 30/12/2011 | 121 | 104 |
| 31/12/2011 | 47 | 77 |
| 01/01/2012 | 91 | 104 |
| 02/01/2012 | 68 | 70 |
| 03/01/2012 | 38 | 33 |
| 04/01/2012 | 25 | 29 |
| 05/01/2012 | 47 | f.s. |
| 06/01/2012 | 25 | 23 |
| 07/01/2012 | 20 | 29 |
| 08/01/2012 | 52 | 59 |
| 09/01/2012 | 35 | 50 |
| 10/01/2012 | f.s. | 78 |
| 11/01/2012 | 35 | 82 |

LIMITE DI 24 ORE DA NON SUPERARE PIÙ DI 35 VOLTE
 NELL'ANNO CIVILE : **50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$**
 VALORE LIMITE ANNUALE _ MEDIA ANNO CIVILE:
40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (D.LGS. 155/10)

f.s. = Fuori servizio

Allegato 2 : Grafici

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

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

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

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

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

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

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

Grafico 1a - Ficarolo - Monossido di Carbonio (CO)
 Andamento del valore massimo giornaliero delle medie mobile su 8 ore
 Periodo (estivo) dal 4/06 al 20/07/2010

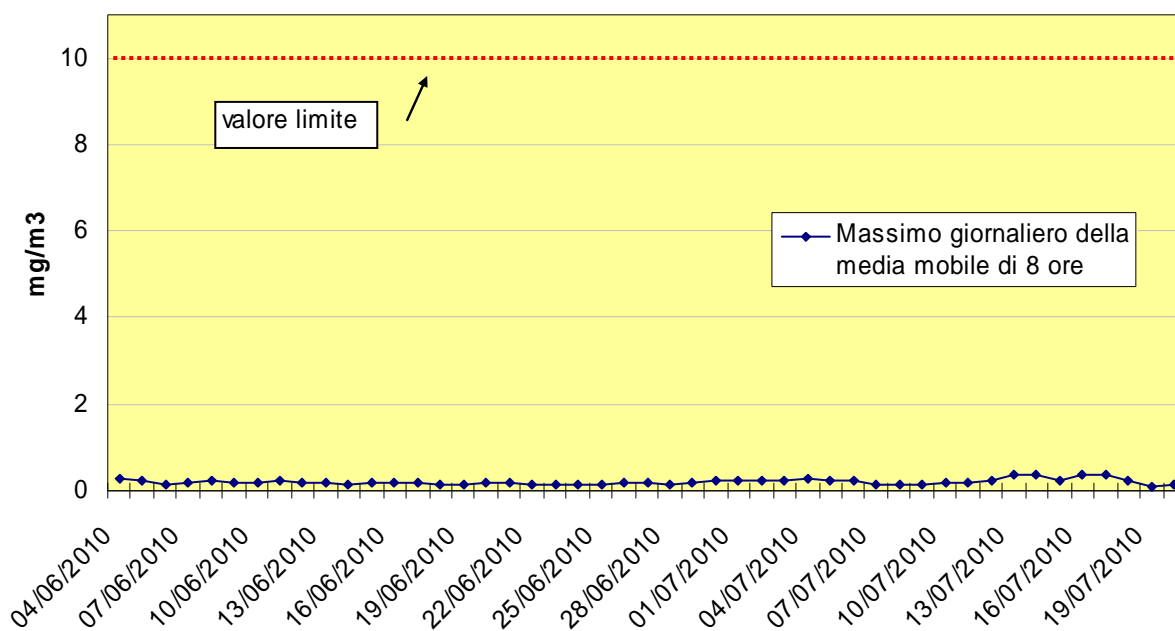


Grafico 1b - Ficarolo - Monossido di Carbonio (CO)
 Andamento del valore massimo giornaliero delle medie mobile su 8 ore
 Periodo (invernale) dal 1/12/2011 al 11/01/2012

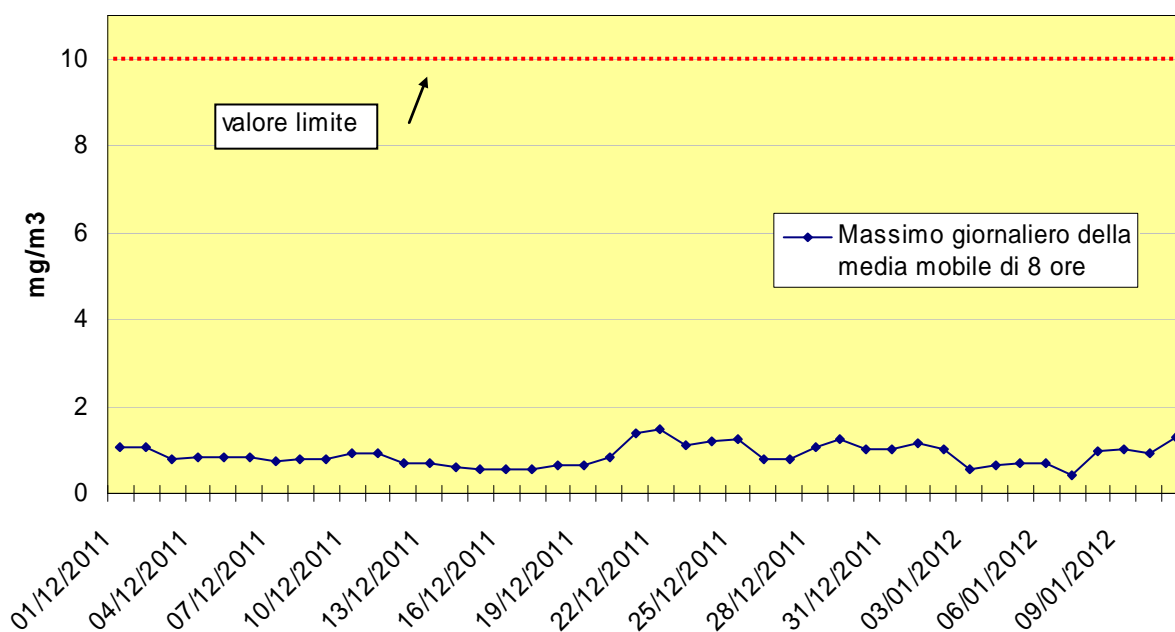


Grafico 2a - Ficarolo - Biossido di Azoto (NO₂)

Andamento del valore massimo giornaliero della media oraria
Periodo (estiva) dal 4/06 al 20/07/2010

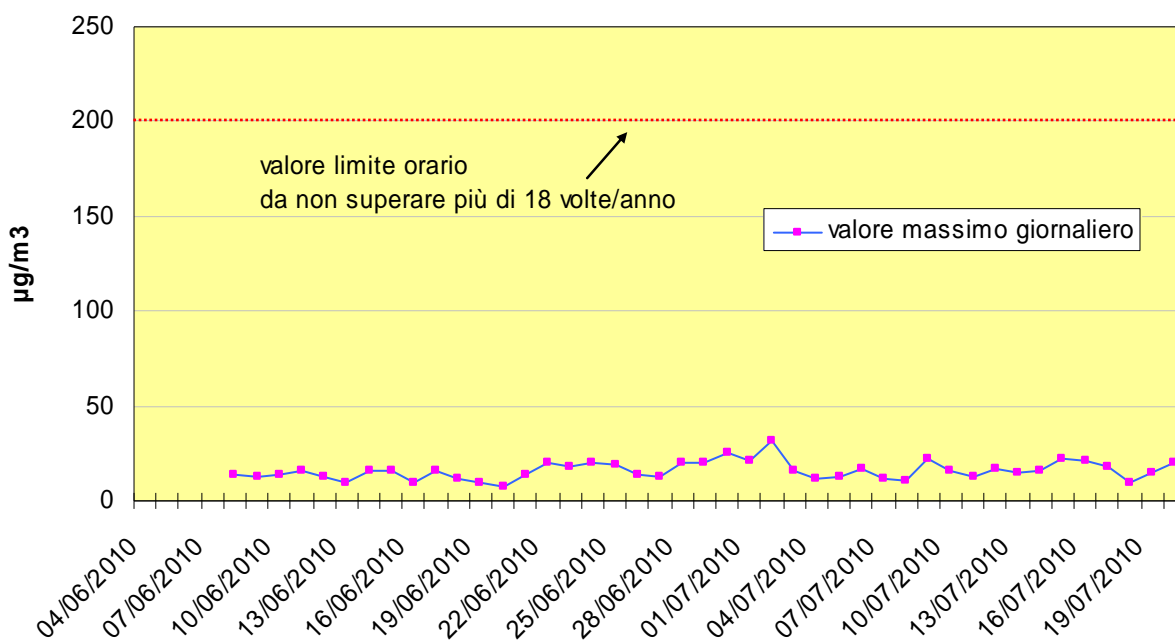
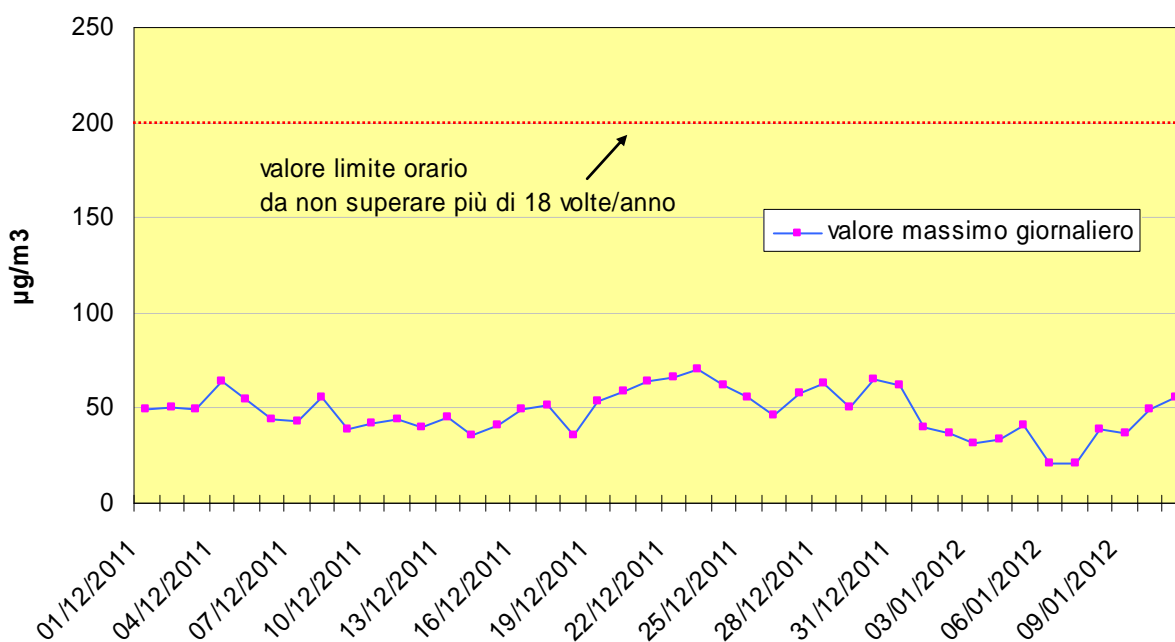
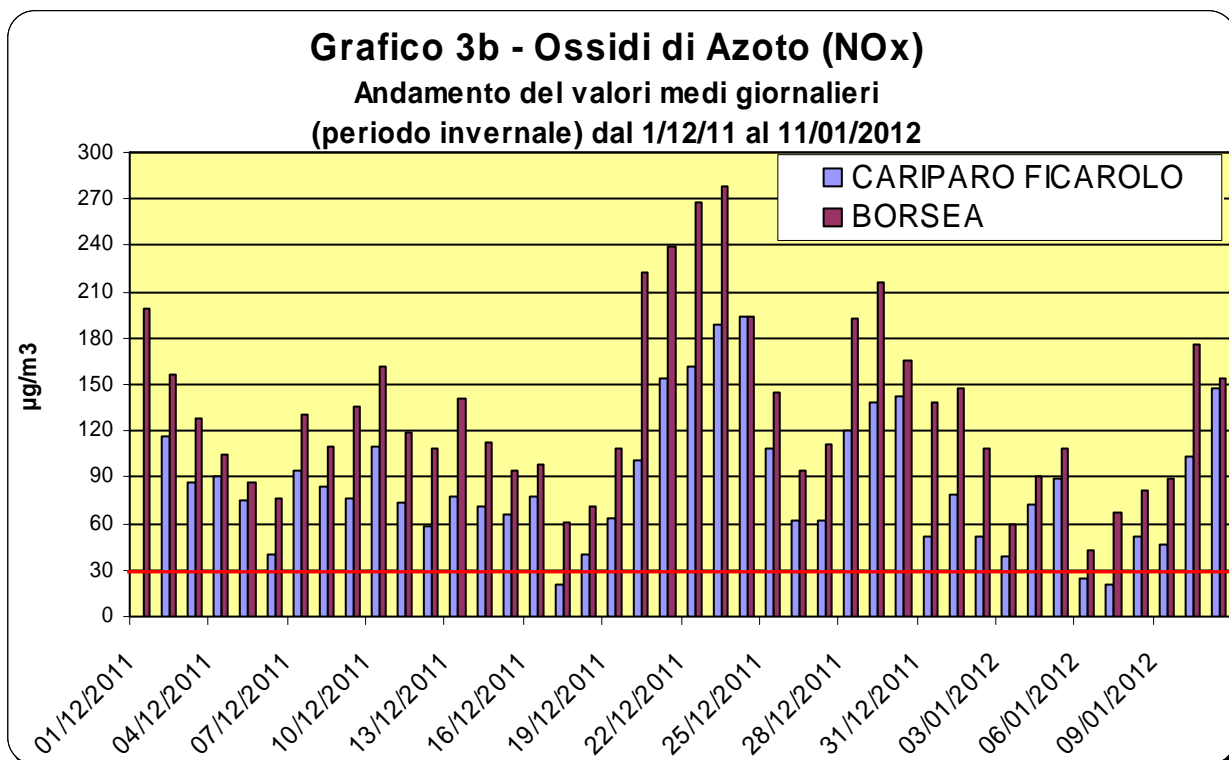
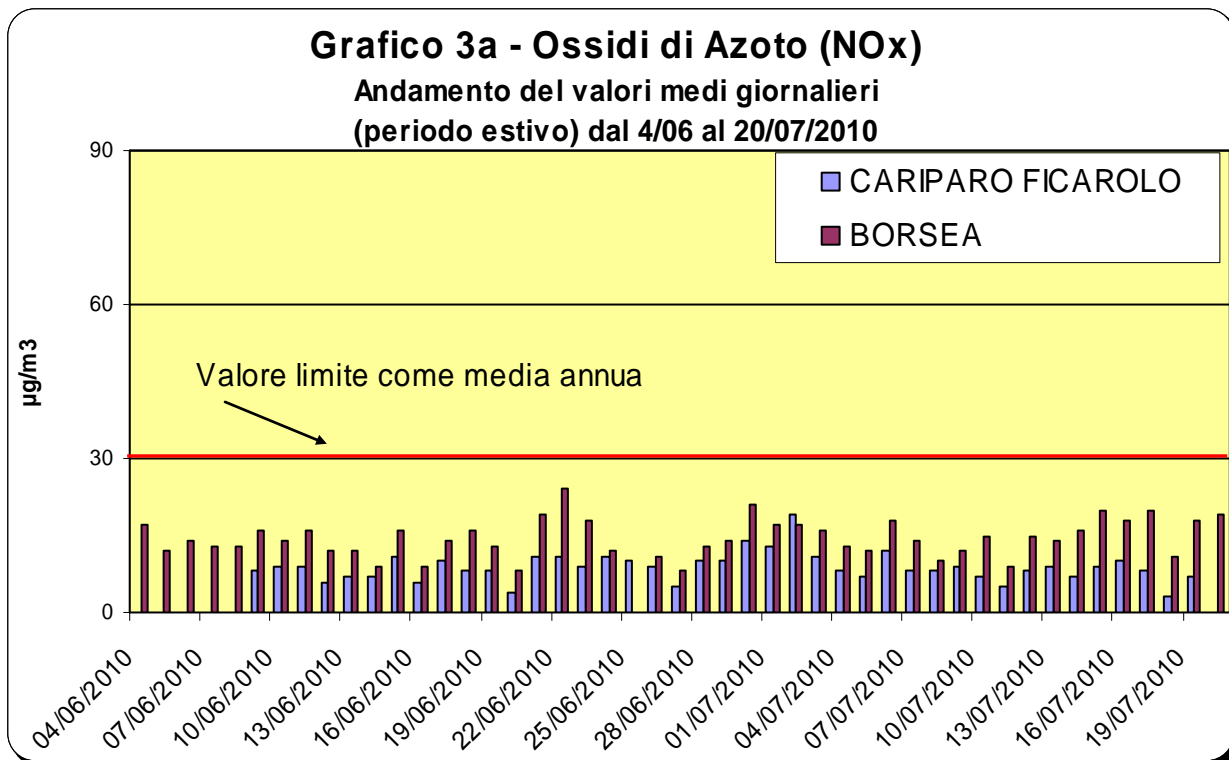


Grafico 2b - Ficarolo - Biossido di Azoto (NO₂)

Andamento del valore massimo giornaliero della media oraria
Periodo (invernale) dal 1/12/11 al 11/01/2012





Nota: Il valore limite di 30 µg/m³ per la protezione degli ecosistemi (D.Lgs.155/10) 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 - Ficarolo - Biossido di Zolfo (SO₂)

Andamento del valore massimo giornaliero

Periodo (estivo) dal 4/06 al 20/07/2010

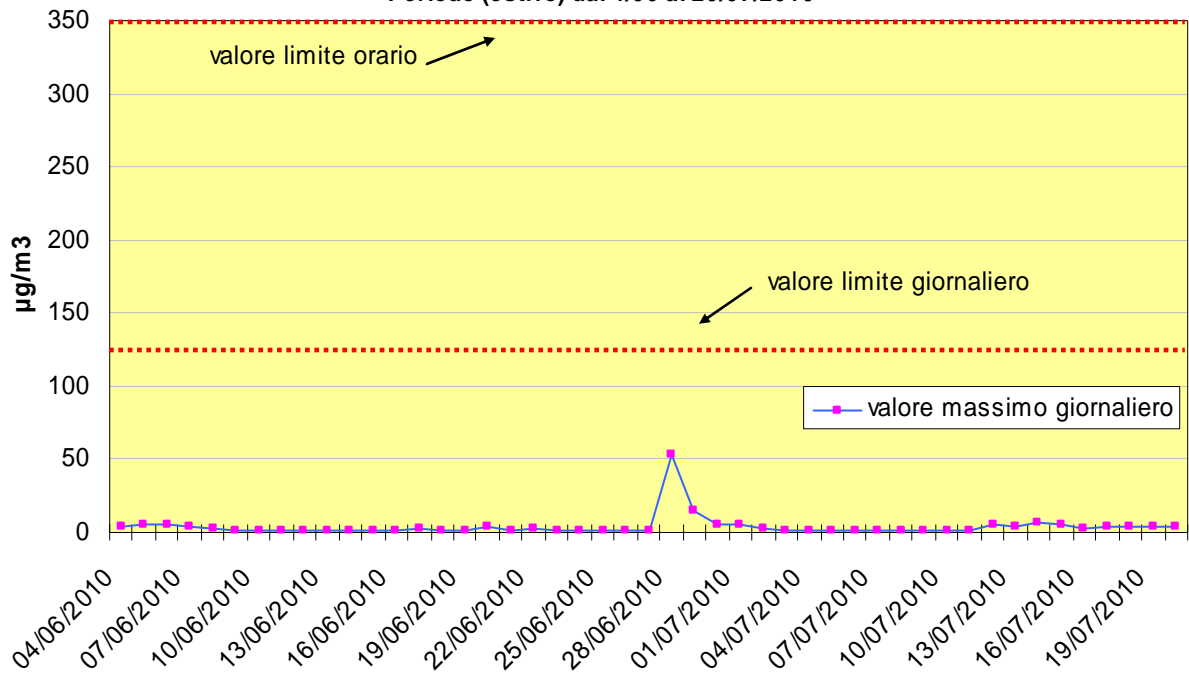
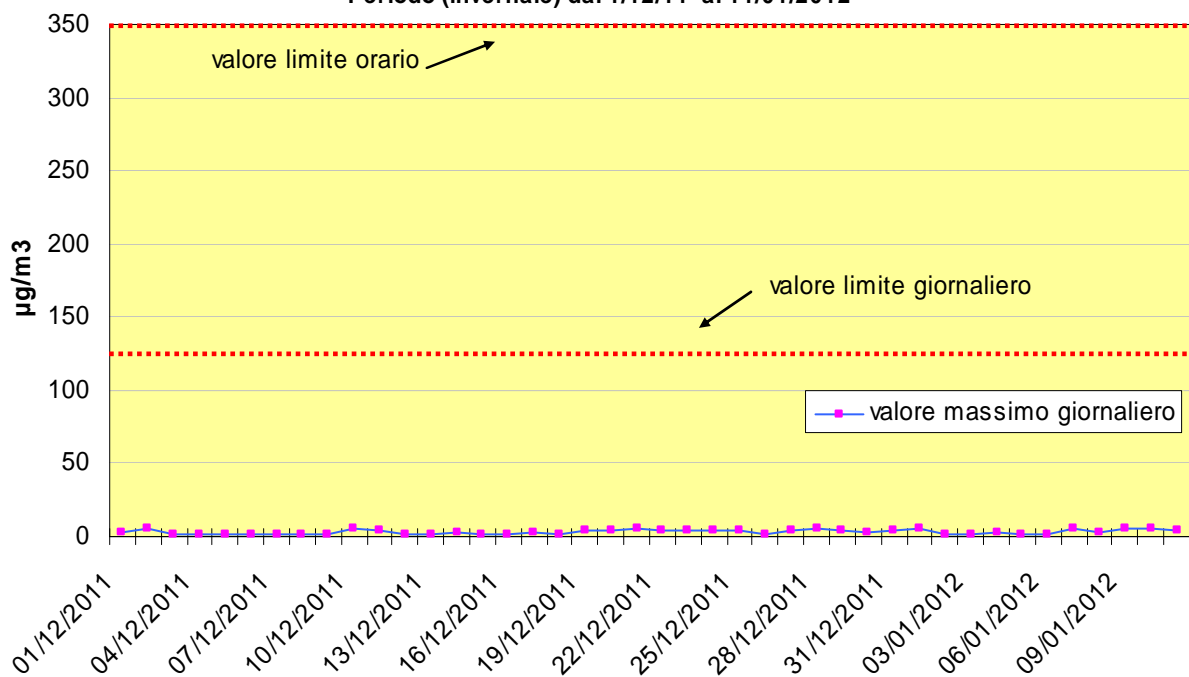
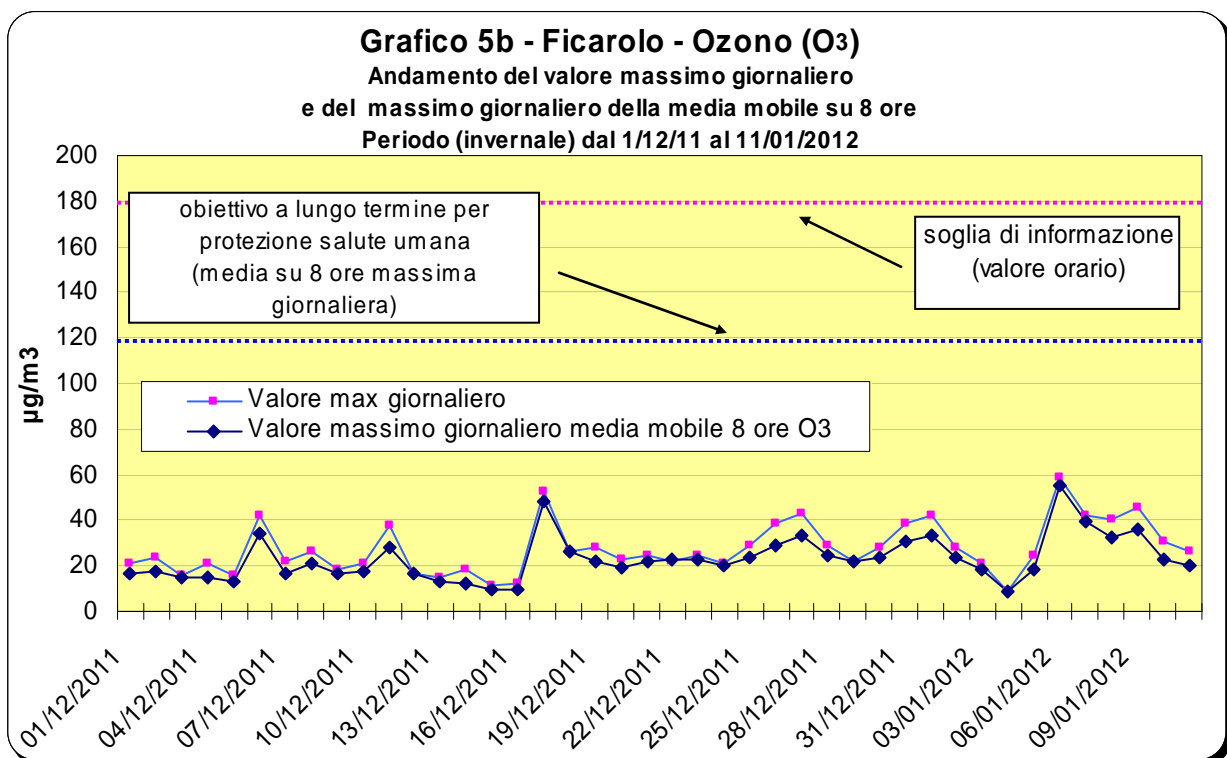
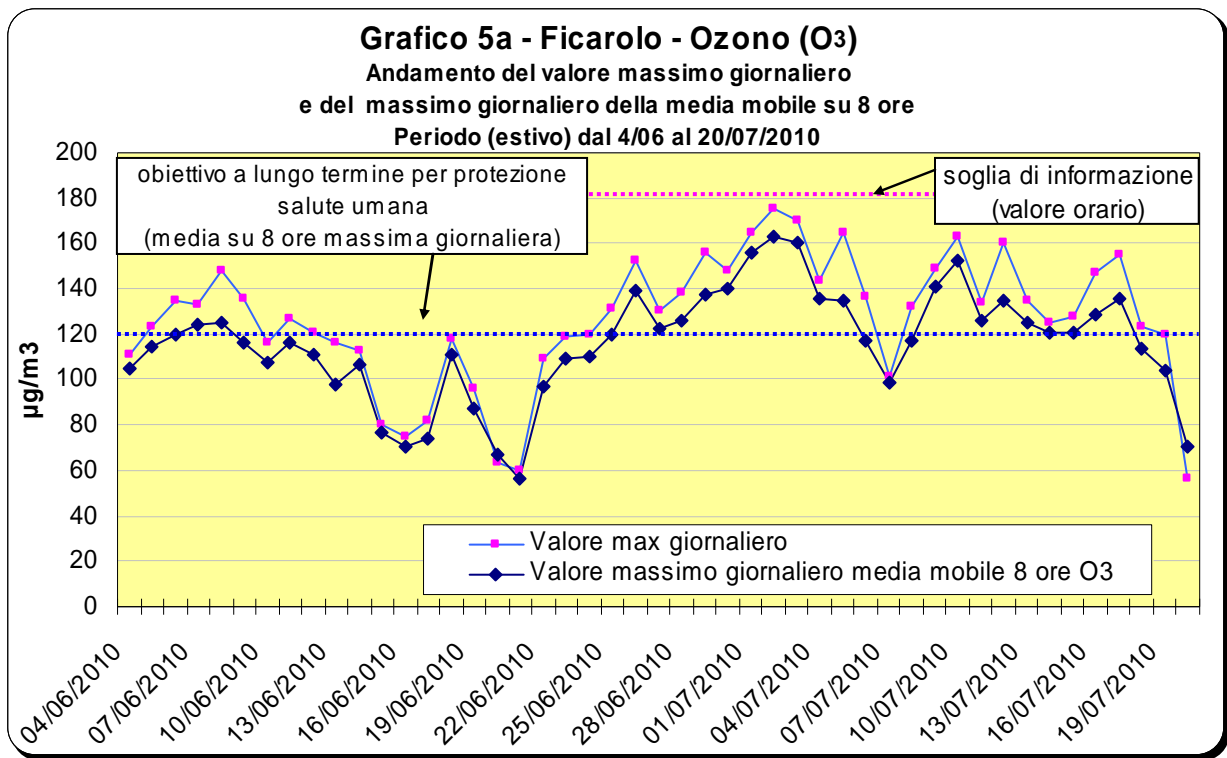


Grafico 4b - Ficarolo - Biossido di Zolfo (SO₂)

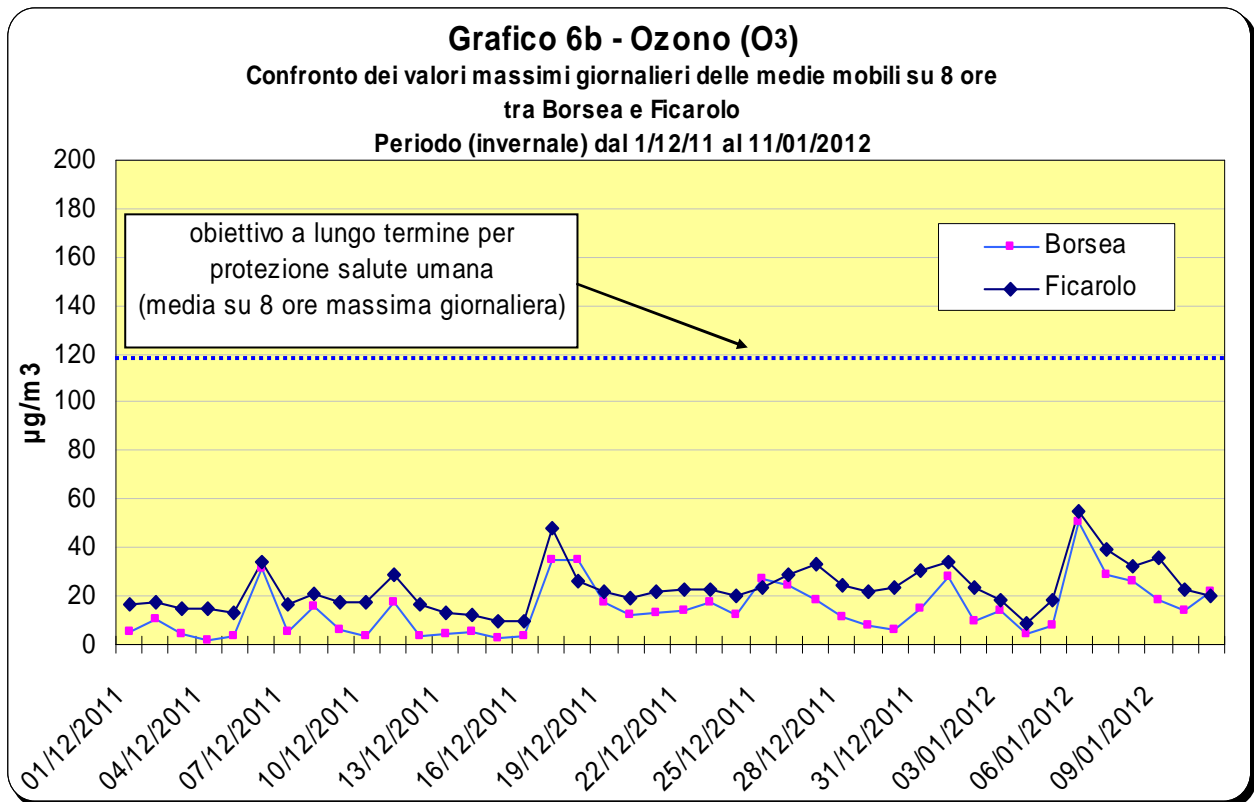
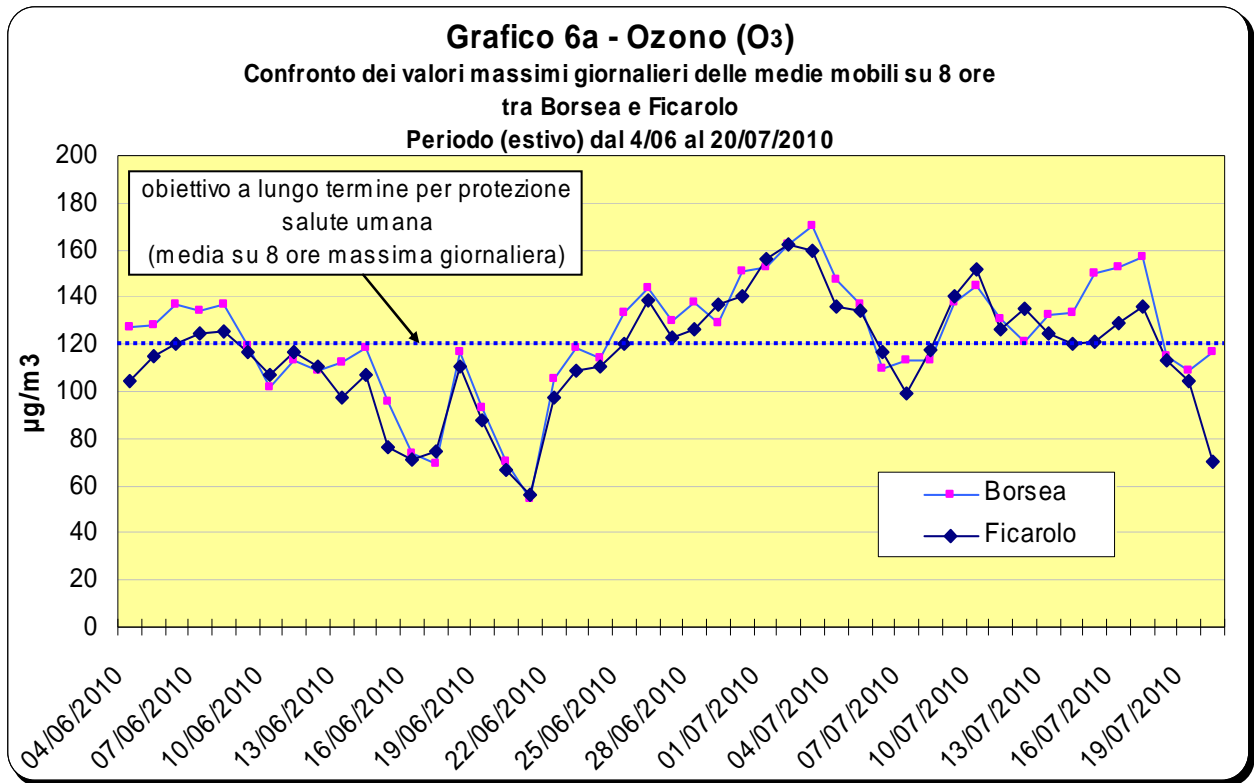
Andamento del valore massimo giornaliero

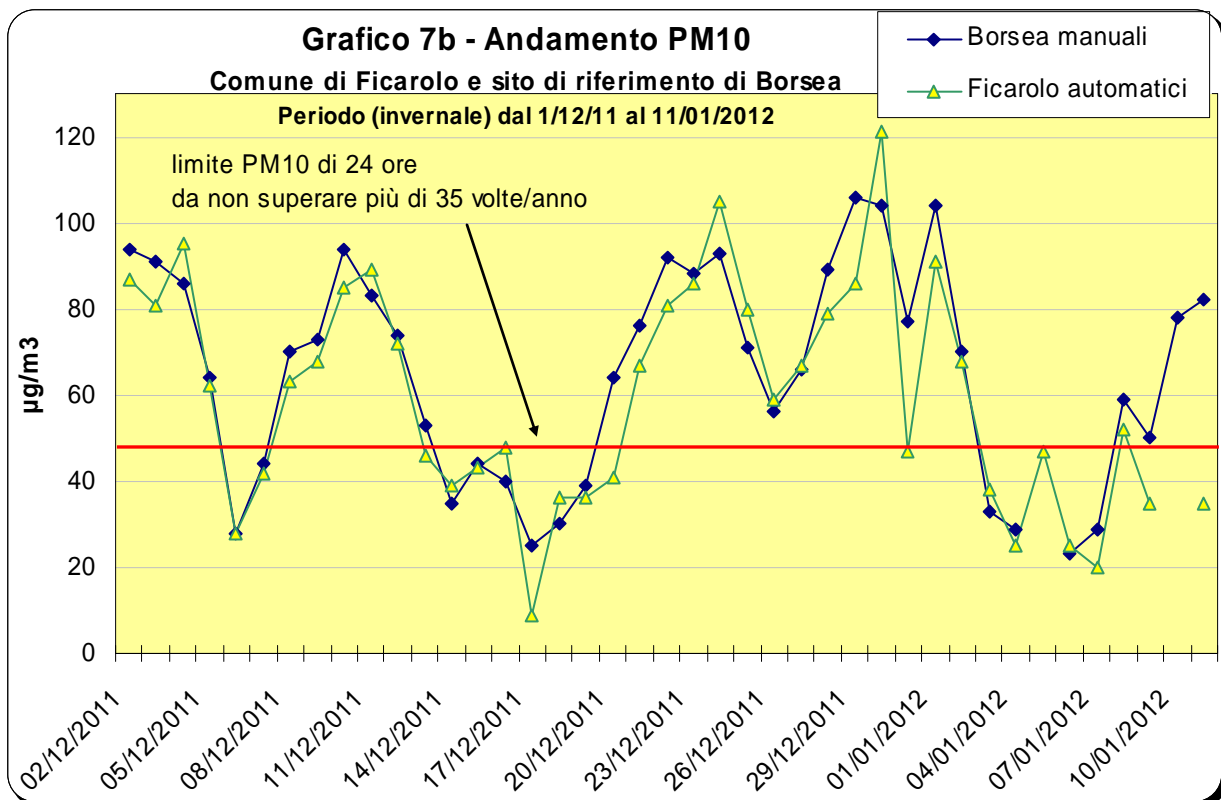
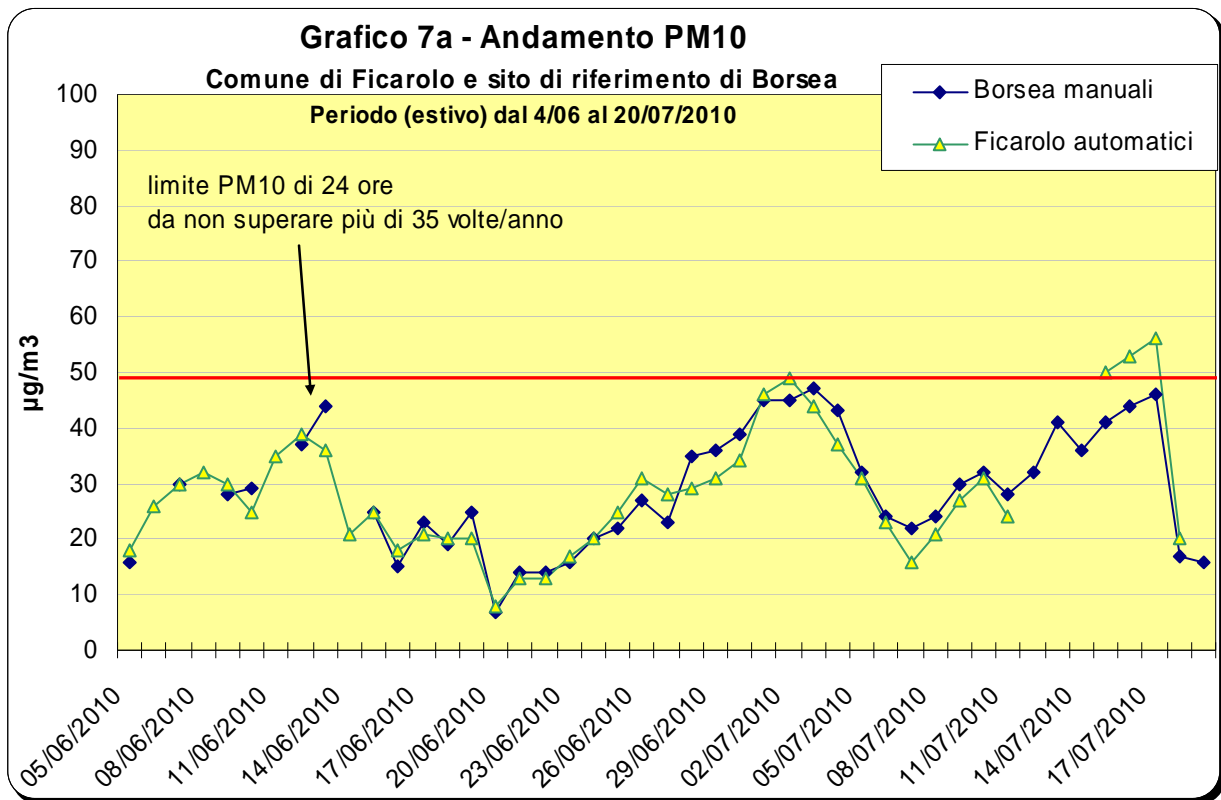
Periodo (invernale) dal 1/12/11 al 11/01/2012

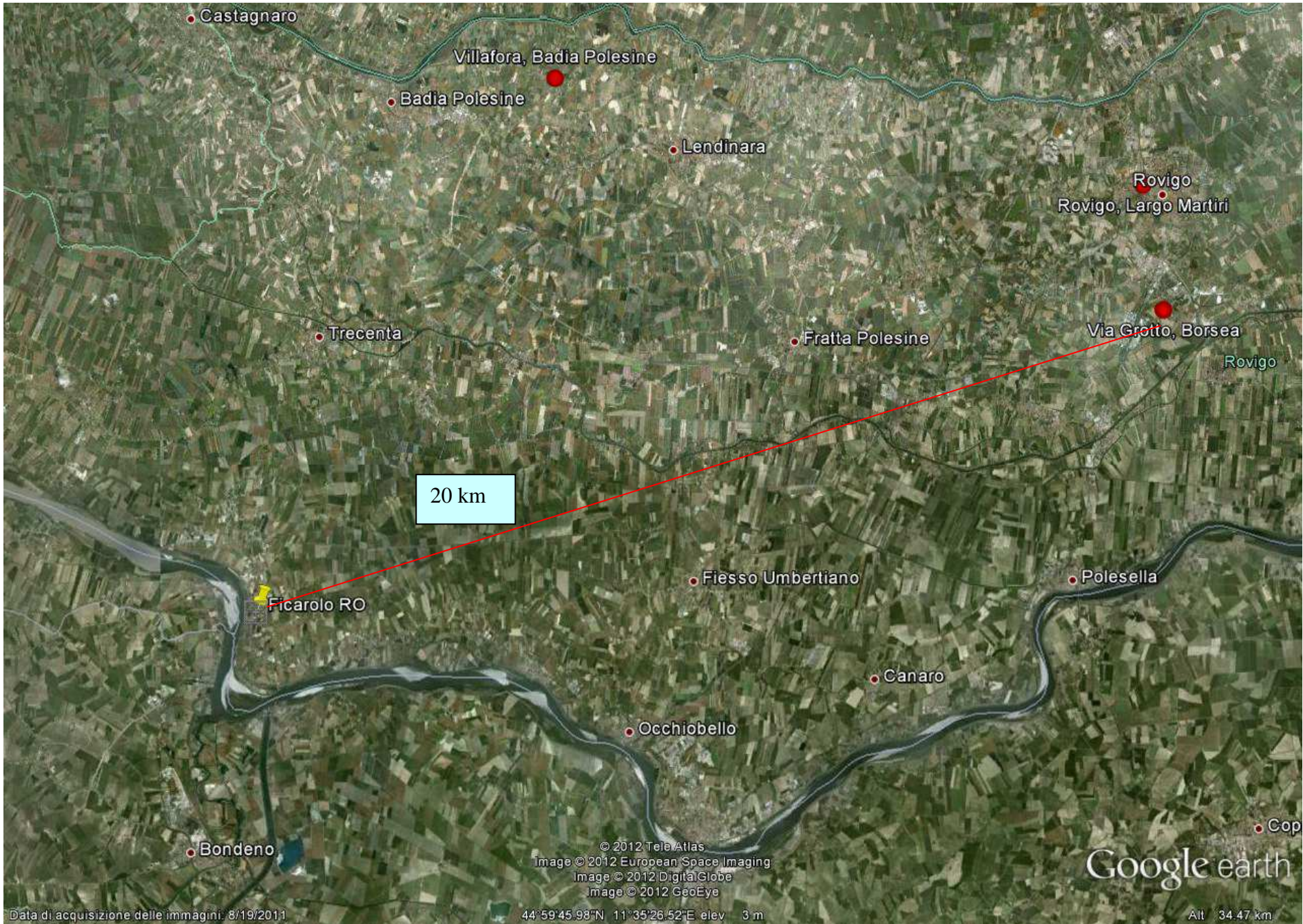




Nota: L'obiettivo a lungo termine di 120 µg/m³ di O₃ per la protezione della salute umana è inteso come valore massimo della media mobile su 8 ore. La soglia di informazione di 180 µg/ m³ è intesa come valore di media oraria, così come la soglia di allarme di 240 µg/ m³ (non indicata nei grafici) (D.Lsg. 155/10).







Data di acquisizione delle immagini: 8/19/2011

© 2012 Tele Atlas
Image © 2012 European Space Imaging
Image © 2012 DigitalGlobe
Image © 2012 GeoEye

44°59'45.98"N 11°35'26.52"E elev. 3 m

Google earth

Alt. 34.47 km