



Agenzia Regionale per la Prevenzione
e Protezione Ambientale del Veneto

MONITORAGGIO DELLA QUALITA' DELL'ARIA MEDIANTE STAZIONE RILOCABILE

Sito di

Trecenta

c/o Piazzale dell' Ospedale S. Luca

Anno 2012

ARPAV

Dipartimento Provinciale di Rovigo

Direttore: Primo Munari

Progetto e Realizzazione

Servizio Stato dell' Ambiente

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 Progetto di Zonizzazione Integrata ai sensi del succitato Decreto è stato approvato con Delibera di Giunta Regionale 2130/2012 ed è attualmente in vigore.

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

Le stazioni fisse nel 2012 sono posizionate, come negli anni precedenti, presso i comuni di:

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

L'utilizzo del mezzo mobile, con la collaborazione delle Amministrazioni locali competenti, ha invece permesso 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 in due periodi: uno 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), ed uno estivo (aprile-settembre) più indicato per lo studio di inquinanti d'origine fotochimica in condizioni di elevato rimescolamento atmosferico (con particolare riferimento all'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 2012 sono stati monitorati col mezzo mobile, qui sotto rappresentato, i Comuni di: Porto Viro, Trecenta, Villamarzana.



MONITORAGGIO DELL'ARIA NEL COMUNE DI TRECENTA

1. Periodo di indagine:

Dal 25/05/2012 al 16/07/2012 (semestre estivo) e dal 30/10/12 al 22/01/13 (semestre invernale) si è svolta un'indagine sulla qualità dell'aria con la stazione rilocabile nella posizione di seguito riportata (vedi anche mappa a pag.64).

2. Localizzazione del sito

Informazioni sulla località sottoposta a controllo	
Comune	Trecenta
Posizione	c/o piazzale dell'Ospedale San Luca
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) monossido e biossido di azoto (NO e NO₂)
- ozono (O₃)
- particolato PM 10 (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) (tra cui B[a]P, ovvero 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 è stata realizzata una campagna estiva di complessivi 40 giorni (suddivisa in 5 campionamenti: dal 31 maggio al 9 luglio 2012) e una campagna invernale di 83 giorni (suddivisa in 11 campionamenti dal 30 ottobre al 22 gennaio 2013) 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.54).

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, l'obbligo di concentrazione dell'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.

Ricordiamo infine che sulla Gazzetta Ufficiale del 28 gennaio 2013 è stato pubblicato il Decreto Legislativo 24 dicembre 2012, n. 250 "*Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 13 agosto 2010, n. 155, recante attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa*". Il decreto, entrato in vigore il 12 febbraio 2013, introduce alcune importanti novità, la più significativa delle quali riguarda proprio il **PM2.5**. Recependo i contenuti della Decisione CE n. 850 del 12 dicembre 2011, il Decreto Legislativo n. 250/2012 introduce anche il margine di tolleranza da applicare al valore limite per il PM2.5 per ciascun anno, dal 2008 al 2015 (Tabella 2).

Tabella 1

Inquinante	Tipo Limite	Parametro Statistico	Valore
SO₂	Soglia di allarme ¹	Media 1 ora	500 µg/m³
	Valore limite per la protezione della salute umana da non superare più di 24 volte per anno civile	Media 1 ora	350 µg/m³
	Valore limite per la protezione della salute umana da non superare più di 3 volte per anno civile	Media 1 giorno	125 µg/m³
	Livello critico per la protezione della vegetazione	Media annuale (1° gennaio – 31 dicembre) e media invernale (1° ottobre – 31 marzo)	20 µg/m³
NO₂	Soglia di allarme ¹	Media 1 ora	400 µg/m³
	Valore limite per la protezione della salute umana da non superare più di 18 volte per anno civile	Media 1 ora	200 µg/m³
	Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Media annuale	40 µg/m³
NO_x	Livello critico per la protezione della vegetazione	Media annuale	30 µg/m³
PM10	Valore limite per la protezione della salute umana da non superare più di 35 volte per anno civile	Media 1 giorno	50 µg/m³
	Valore limite per la protezione della salute umana	Media annuale	40 µg/m³
PM2.5	Valore limite per la protezione della salute umana	Media annuale	Fase 1: 25 µg/m³ 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	5.0 µg/m³
CO	Valore limite per la protezione della salute umana	Media massima giornaliera calcolata su 8 ore ³	10 mg/m³
Pb	Valore limite per la protezione della salute umana	Media annuale	0.5 µg/m³
O₃	Soglia di informazione	Superamento del valore su 1 ora	180 µg/m³
	Soglia di allarme	Superamento del valore su 1 ora	240 µg/m³
	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/m³
	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/m³·h
	Obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana	Media massima giornaliera calcolata su 8 ore ³	120 µg/m³
	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/m³·h
As	Valore obiettivo ⁶	Media annuale	6.0 ng/m³
Cd	Valore obiettivo ⁶	Media annuale	5.0 ng/m³
Ni	Valore obiettivo ⁶	Media annuale	20.0 ng/m³
B(a)P	Valore obiettivo ⁶	Media annuale	1.0 ng/m³

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".

Tabella 2 *Margini di tolleranza applicati al valore limite annuale per il PM2.5 fino alla piena applicazione dello stesso (1° gennaio 2015).*

Anno	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
VL + MDT (µg/m ³)	30	29	29	28	27	26	26	25

5. Elaborazione dei dati

Il confronto tra le concentrazioni rilevate durante la campagna di monitoraggio 2012 ed i limiti imposti dalla normativa vigente sono riportati nella presente Relazione tecnica in tabelle e grafici per ciascun inquinante monitorato.

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 Trecenta deve essere considerata come valore indicativo, in particolare per i parametri a lungo termine (esposizione cronica).

Verrà fornita, a confronto con Trecenta, l'indicazione dei valori medi registrati nel medesimo periodo di tempo presso le stazioni fisse più vicine spazialmente e compatibili dal punto di vista dell'intorno antropizzato. Nel caso specifico di Trecenta verrà effettuato un confronto con i dati delle centraline fisse di Borsea e di Badia Polesine – loc. Villafora.

6. Analisi dei risultati per il materiale particolato PM10

Per particolato atmosferico si intende un insieme complesso di particelle solide e liquide, minerali ed organiche, con composizione e morfologia che variano significativamente nel tempo e nello spazio e che possono rimanere sospese in aria anche per lunghi periodi.

Il particolato atmosferico è caratterizzato da due aspetti fondamentali che ne determinano il comportamento aerodinamico:

- dimensione: da 0.01 a 100 μm circa (spessore di un capello umano $\approx 100 \mu\text{m}$): distinguiamo le polveri sottili aerodisperse aventi diametro inferiore a 10 μm , definite **PM10 o polveri inalabili** (dal naso alla laringe) le quali peraltro sono costituite per circa un 70-80 % dalla frazione più sottile con diametro inferiore a 2,5 μm denominata **PM2,5 o polveri respirabili** (dalla trachea fino agli alveoli polmonari).
- composizione chimica: possono contenere Carbonio, Piombo, Nichel, Nitrati, Solfati, composti organici e altro.

Il particolato si origina sia da fonti antropiche che naturali. Le fonti antropiche sono riconducibili principalmente ai processi di combustione quali: emissioni da traffico veicolare, utilizzo di combustibili (carbone, idrocarburi, legno, rifiuti), emissioni industriali (cementifici, fonderie, etc.). Le fonti naturali invece sono sostanzialmente: aerosol marino, suolo risollevato e trasportato dal vento, aerosol biogenico, incendi boschivi, emissioni vulcaniche, ecc.

Entrambe le fonti possono dar luogo a particolato primario (emesso direttamente nell'atmosfera) o secondario (formatosi in atmosfera attraverso reazioni chimiche di sostanze gassose con formazione di Nitrati e Solfati di Ammonio etc.).

Questa miscela di inquinanti (primari e secondari) è ubiquitaria e può diffondere anche a grande distanza dalla sorgente, soprattutto la frazione più fine. Studi recenti hanno confermato il rilevamento di concentrazioni giornaliere sostanzialmente sovrapponibili a distanze anche "consistenti" dalle fonti emissive.

Le precipitazioni meteorologiche abbattano le polveri mentre, nel periodo primaverile ed estivo, i venti attuano una diluizione degli inquinanti nell'atmosfera.

Le cause principali delle alte concentrazioni di polveri in ambito cittadino sono dovute in gran parte alla crescente intensità di traffico veicolare, e in particolare alle emissioni dei motori diesel e dei ciclomotori. Una percentuale minore è legata all'usura degli pneumatici e dei corpi frenanti delle auto. Un ulteriore elemento che contribuisce alle alte concentrazioni di polveri è connesso al risollevarsi delle frazioni depositate nelle strade a causa del traffico.

Gli effetti del PM10 sulla salute umana variano a seconda si parli di esposizione di breve periodo (acuta): irritazione di polmoni, broncocostrizione, tosse e mancanza di respiro; o esposizione cronica: danni alle cellule per rilascio delle sostanze adsorbite alle particelle e cancerogenesi.

Per il **PM10** la normativa impone due valori limite, uno medio su base annuale ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) e uno su base giornaliera ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) da non superare più di 35 volte in un anno.

TIPOLOGIA SITO	SITO	PERIODO Semestre caldo	PERIODO Semestre freddo
Background-suburbano	Trecenta	25/05 – 16/07/12	30/10 – 22/01/13
Background-rurale	Badia P. - Villafora	25/05 – 16/07/12	30/10 – 22/01/13
Background-urbano	Rovigo (fraz. Borsea)	25/05 – 16/07/12	30/10 – 22/01/13

Commento Risultati

Periodo estivo (25/05/12 – 16/07/12)

I dati di PM10 registrati nel periodo estivo a Trecenta hanno un valore medio pari a 23.7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ con 1 giorni di superamento del valore limite di 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (da non superare più di 35 volte all'anno) (in data 21/06/2012). Presso la stazione di Borsea abbiamo una concentrazione media PM10 di 24.7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ con 0 giorni di superamento del VL mentre a Villafora abbiamo un valore medio di 18.6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ con 0 superamenti del valore limite.

Risultati:

PM10 – Periodo dal 25/05 al 16/07/12 (semestre estivo) (N=53 giorni)			
	Trecenta	Borsea	Villafora
Numero giorni campionati	44	53	50
%misure validate/giorni monitoraggio	83 %	100 %	94 %
media periodo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	23.7	24.7	18.6
numero superamenti VL 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1	0	0
% giorni superamento/giorni validi monitorati	2 %	0 %	0 %

Periodo invernale (30/10/12 – 22/01/13)

Per quanto riguarda il periodo invernale la concentrazione media di PM10 a Trecenta risulta essere pari a 48.6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ e si rilevano 33 giorni di superamento del valore limite di 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. I dati medi di periodo nelle centraline fisse di riferimento sono invece rispettivamente: 49.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ e 40 gg di superamento del VL a Borsea, 49.4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ e 37 gg di superamento del VL a Villafora.

Risultati:

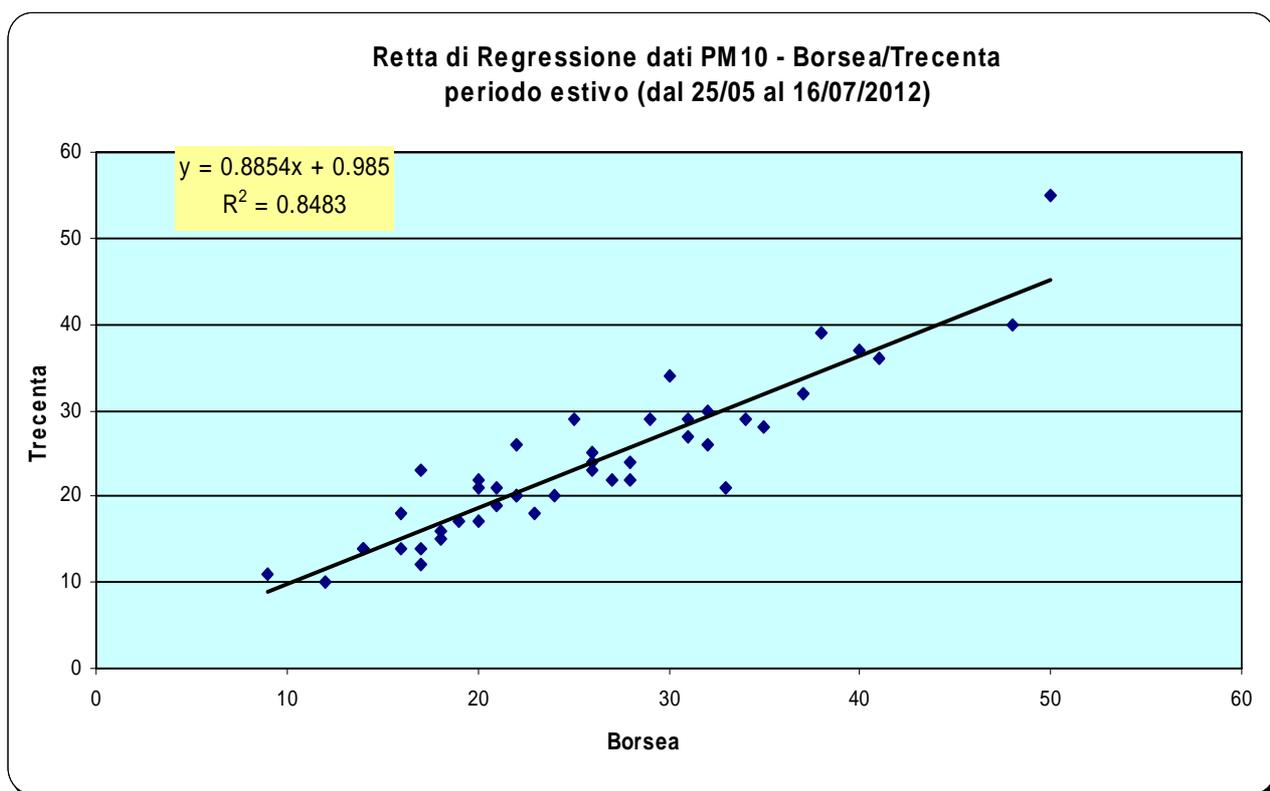
PM10 – Periodo dal 30/10 al 22/01/13 (semestre invernale) (N=85 giorni)			
	Trecenta	Borsea	Villafora
Numero giorni campionati	70	85	84
%misure validate/giorni monitoraggio	82 %	100 %	99 %
media periodo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	48.6	49.5	49.4
numero superamenti VL 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	33	40	37
% giorni superamento/giorni validi monitorati	47 %	48 %	44 %

Analisi dati PM10 a confronto con la centralina di riferimento

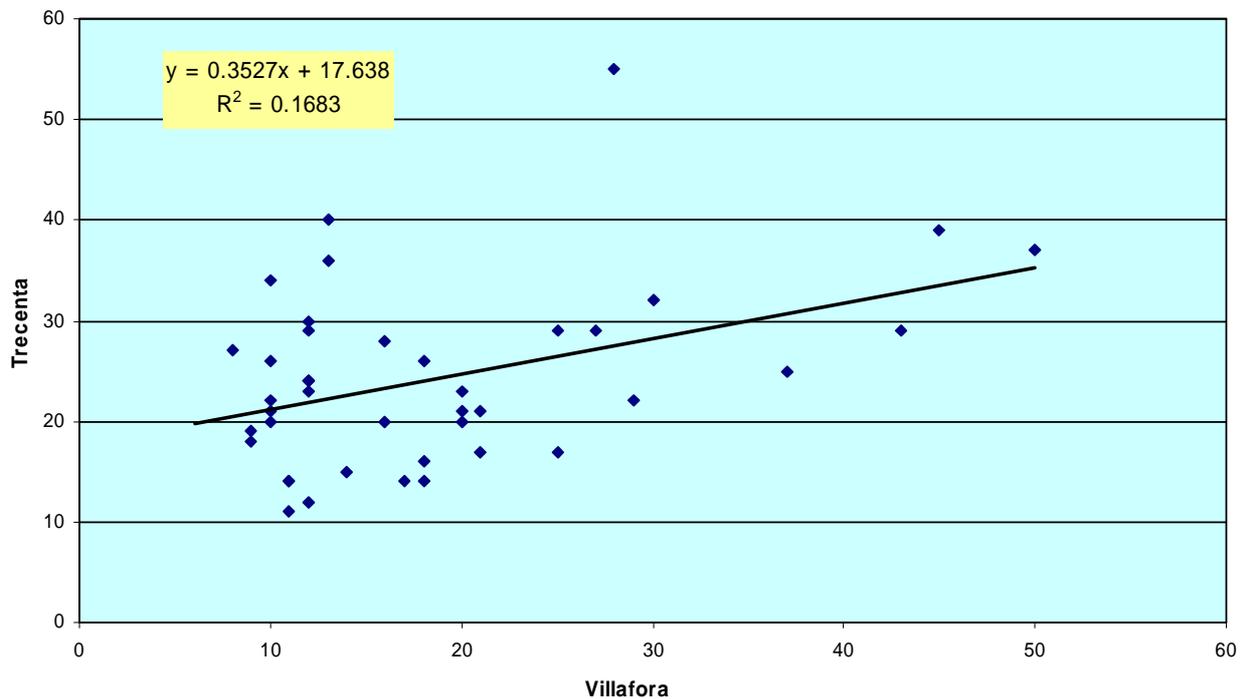
Come si rileva dai grafici sottostanti, le serie di dati di PM10 tra Trecenta e Borsea variano in modo abbastanza omogeneo, soprattutto nel periodo invernale: è possibile dimostrare tale legame rappresentando i dati in un grafico a dispersione ed evidenziando la retta che meglio approssima l'insieme di dati (retta di regressione lineare).

Il coefficiente R^2 indicato nel grafico seguente 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 dei dati.

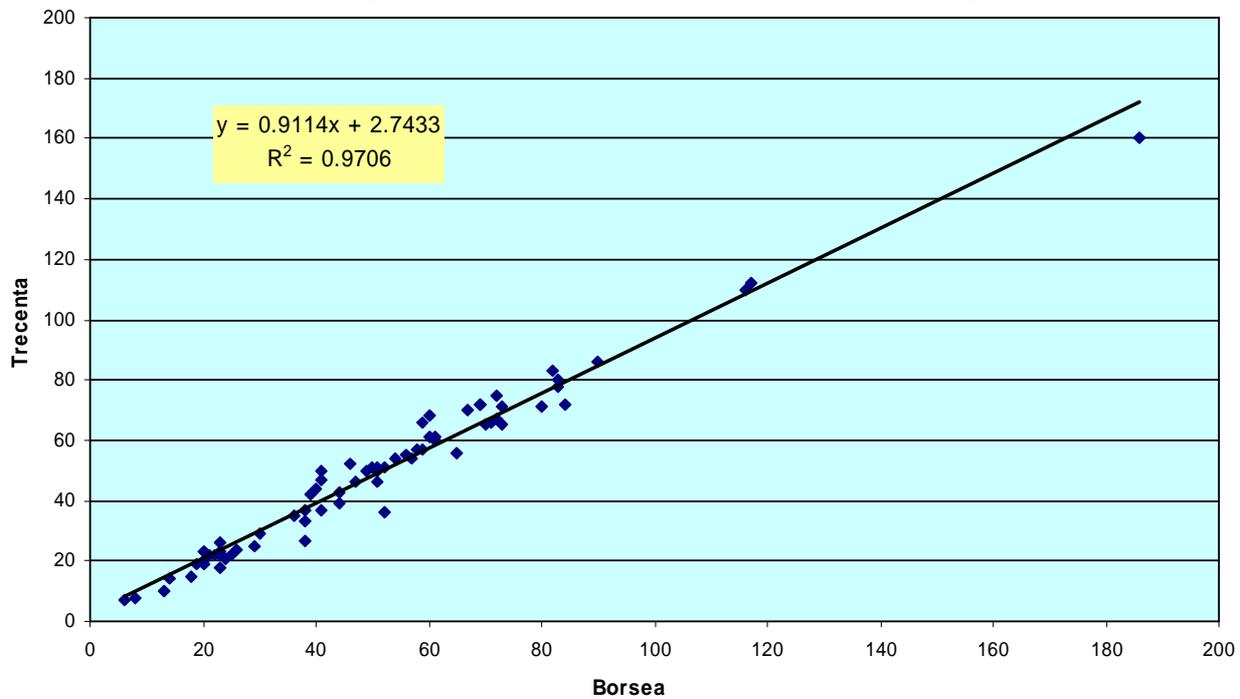
Nel caso specifico dei dati di PM10 nel sito di *Trecenta* e nel *sito di riferimento di Borsea*, si evidenzia la buona linearità della funzione nel periodo invernale (97% dei dati) che può essere rappresentata con una funzione lineare con Coefficienti $R^2 = 0,97$; e anche nel periodo estivo (85%) con $R^2 = 0,85$. Quindi i due siti possono essere considerati omogenei. Invece un confronto con i dati di Villafora è solo parzialmente coerente, soprattutto nel periodo estivo, come dimostrato dal coefficiente R^2 della retta di regressione, pari a 0.17. Mentre nel periodo invernale le serie di dati sono omogenee nel confronto di entrambi i siti.

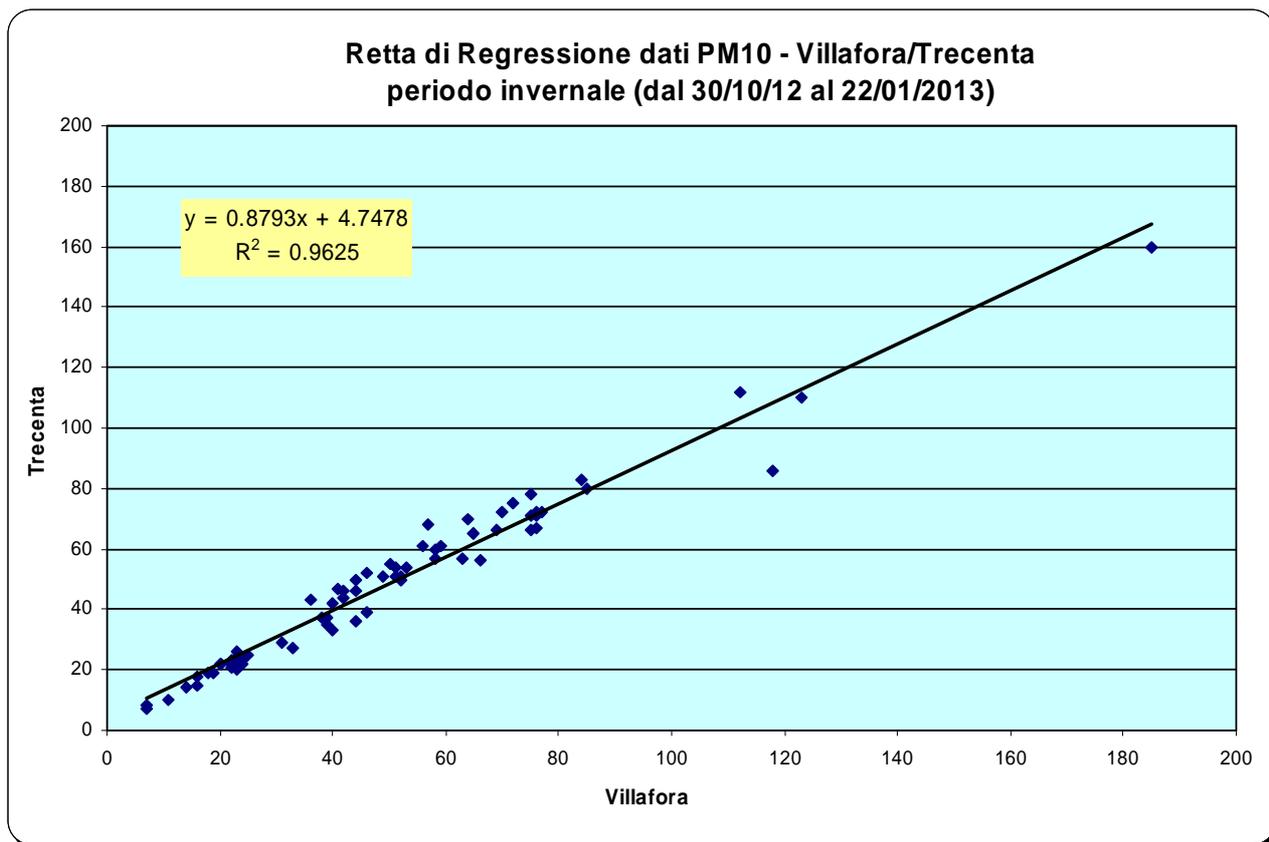


Retta di Regressione dati PM10 - Villafora/Trecenta
periodo estivo (dal 25/05 al 16/07/2012)



Retta di Regressione dati PM10 - Borsea/Trecenta
periodo invernale (dal 30/10/12 al 22/01/2013)





E' possibile inoltre 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 discreta dipendenza tra i dati di PM10 di Trecenta e Borsea (i valori del coefficiente di correlazione possono variare tra 0 e 1): si evidenzia un coefficiente di correlazione di 0,99 per il periodo invernale e un coefficiente di correlazione di 0.92 nel periodo estivo.

La correlazione estiva tra i dati di Trecenta e quelli di Villafora risulta essere 0.41 mentre la correlazione invernale 0.98.

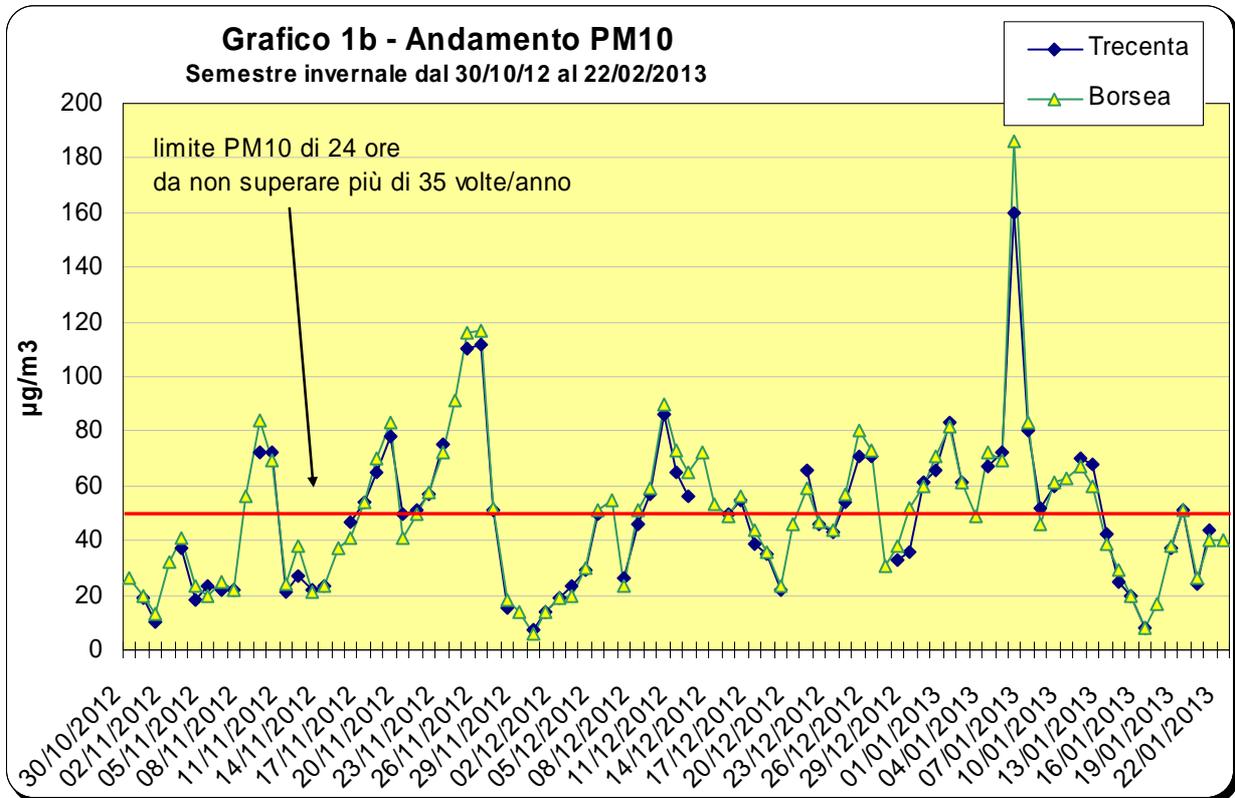
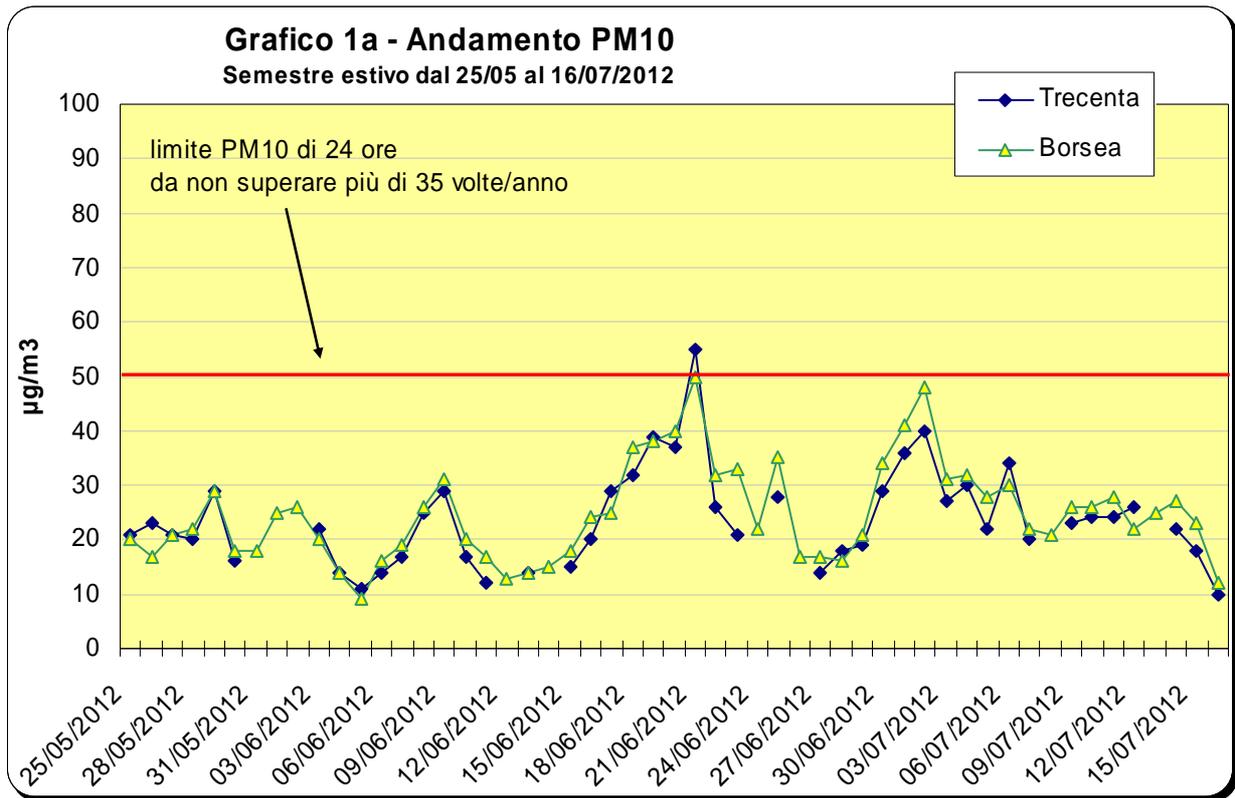
In conclusione, vista la buona correlazione tra dati di PM10 a Trecenta e nel sito di riferimento di Borsea sia nel periodo invernale che estivo, si può ipotizzare l'andamento nel Comune di Trecenta per tutto l'anno 2012 conoscendo l'andamento delle registrazioni annue del sito di riferimento di Borsea.

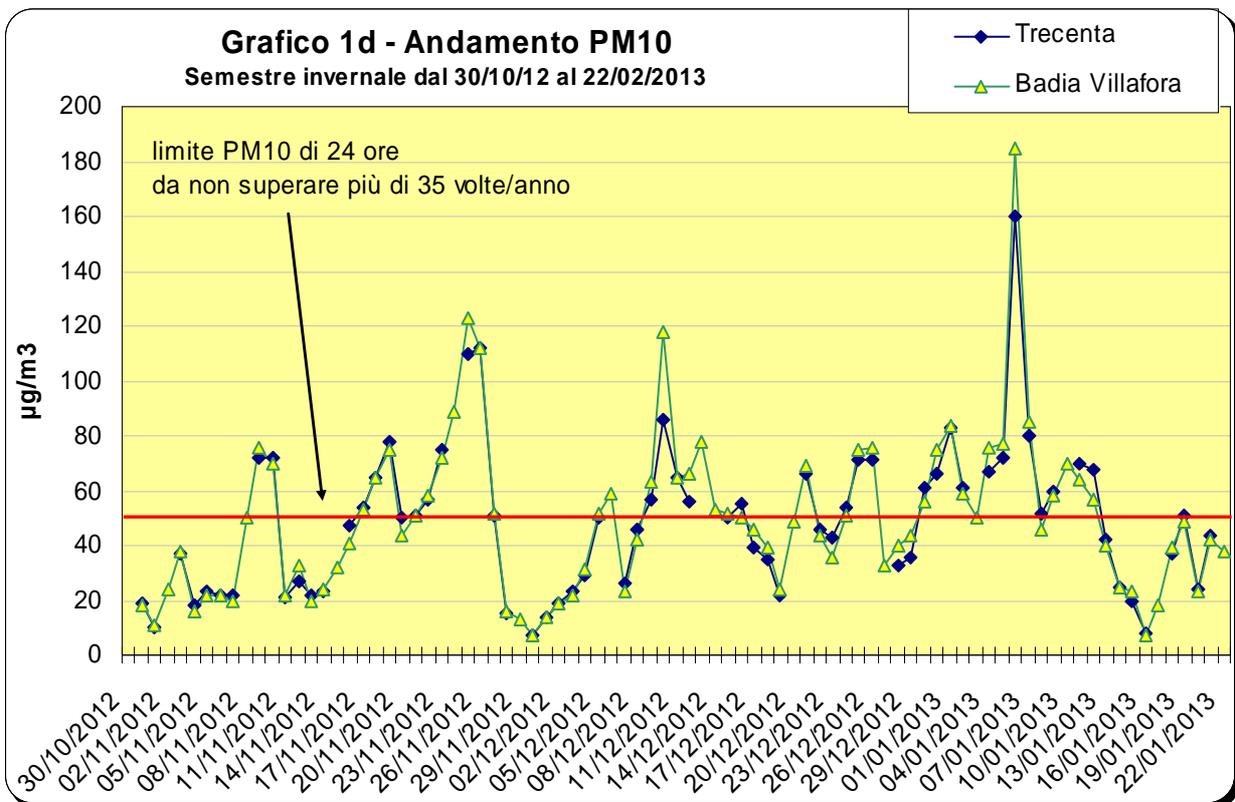
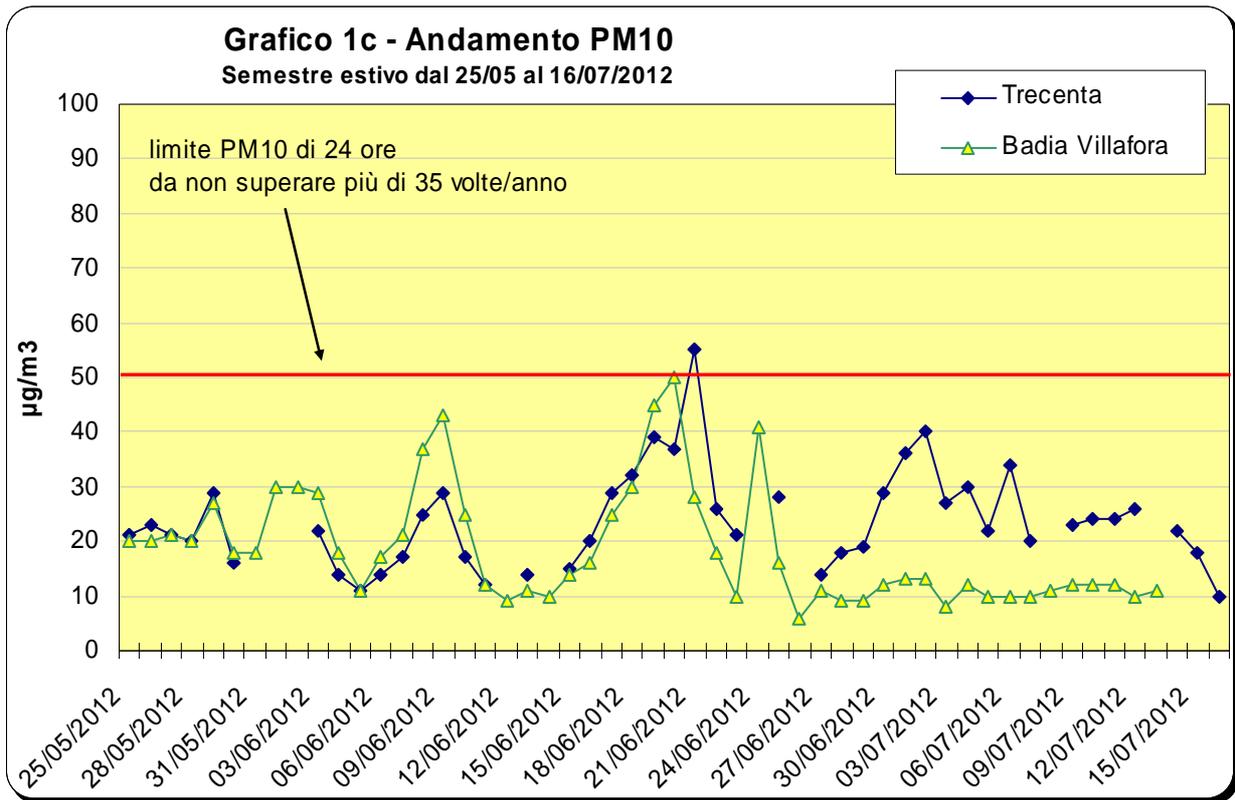
Per l'anno 2012 il valore medio di PM10 nel sito fisso di riferimento di Borsea (n° giorni validati= 361 giorni, pari al 98.6 %) risulta pari a $37.8 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Detto valore rispetta il limite annuale per **l'esposizione cronica** ai PM10 previsto per legge, pari a $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Per quanto riguarda **l'esposizione acuta**, a Borsea nel 2012 sono stati rilevati 86 giorni di superamento del valore $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e quindi abbiamo un superamento del limite di legge (35 superamenti ammessi del valore di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ di PM10 nell'anno civile).

Visto il grado di omogeneità dei dati tra le 2 stazioni considerate si può ipotizzare che anche per la stazione di Trecenta non vi siano superamenti dei limiti di legge per quanto riguarda l'esposizione cronica ai PM10, mentre ci sia un superamento dei limiti relativi all'esposizione acuta.

Del resto i suddetti risultati si mostrano coerenti con i valori medi annui calcolati presso la centralina di Fondo Rurale situata a Badia Polesine in località Villafora. Infatti nel 2012 a Villafora abbiamo, con 94% dati validi, una media annua di $37.7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e 84 giorni di superamento del valore limite giornaliero pari a $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$.





*Tabella 1a - Concentrazione **PM10** giornaliera ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) periodo estivo*

DATA	PM10 SITO DI TRECENTA	PM10 SITO DI BORSEA	PM10 SITO DI VILLAFORA
25/05/2012	21	20	20
26/05/2012	23	17	20
27/05/2012	21	21	21
28/05/2012	20	22	20
29/05/2012	29	29	27
30/05/2012	16	18	18
31/05/2012	f.s.	18	18
01/06/2012	f.s.	25	30
02/06/2012	f.s.	26	30
03/06/2012	22	20	29
04/06/2012	14	14	18
05/06/2012	11	9	11
06/06/2012	14	16	17
07/06/2012	17	19	21
08/06/2012	25	26	37
09/06/2012	29	31	43
10/06/2012	17	20	25
11/06/2012	12	17	12
12/06/2012	f.s.	13	9
13/06/2012	14	14	11
14/06/2012	f.s.	15	10
15/06/2012	15	18	14
16/06/2012	20	24	16
17/06/2012	29	25	25
18/06/2012	32	37	30
19/06/2012	39	38	45
20/06/2012	37	40	50
21/06/2012	55	50	28
22/06/2012	26	32	18
23/06/2012	21	33	10
24/06/2012	f.s.	22	41
25/06/2012	28	35	16
26/06/2012	f.s.	17	6
27/06/2012	14	17	11
28/06/2012	18	16	9
29/06/2012	19	21	9
30/06/2012	29	34	12
01/07/2012	36	41	13
02/07/2012	40	48	13
03/07/2012	27	31	8
04/07/2012	30	32	12
05/07/2012	22	28	10
06/07/2012	34	30	10
07/07/2012	20	22	10
08/07/2012	f.s.	21	11
09/07/2012	23	26	12
10/07/2012	24	26	12
11/07/2012	24	28	12
12/07/2012	26	22	10
13/07/2012	f.s.	25	11
14/07/2012	22	27	f.s.
15/07/2012	18	23	f.s.
16/07/2012	10	12	f.s.

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: $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$

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

f.s. : fuori servizio

*Tabella 1b - Concentrazione **PM10** giornaliera ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) periodo invernale*

DATA	PM10 SITO DI TRECENTA	PM10 SITO DI BORSEA	PM10 SITO DI VILLAFORA
30/10/2012	f.s.	26	f.s.
31/10/2012	19	20	18
01/11/2012	10	13	11
02/11/2012	f.s.	32	24
03/11/2012	37	41	38
04/11/2012	18	23	16
05/11/2012	23	20	22
06/11/2012	22	25	22
07/11/2012	22	22	20
08/11/2012	f.s.	56	50
09/11/2012	72	84	76
10/11/2012	72	69	70
11/11/2012	21	24	22
12/11/2012	27	38	33
13/11/2012	22	21	20
14/11/2012	23	23	24
15/11/2012	f.s.	37	32
16/11/2012	47	41	41
17/11/2012	54	54	53
18/11/2012	65	70	65
19/11/2012	78	83	75
20/11/2012	50	41	44
21/11/2012	51	50	51
22/11/2012	57	58	58
23/11/2012	75	72	72
24/11/2012	f.s.	91	89
25/11/2012	110	116	123
26/11/2012	112	117	112
27/11/2012	51	52	52
28/11/2012	15	18	16
29/11/2012	f.s.	14	13
30/11/2012	7	6	7
01/12/2012	14	14	14
02/12/2012	19	19	19
03/12/2012	23	20	22
04/12/2012	29	30	31
05/12/2012	50	51	52
06/12/2012	f.s.	55	59
07/12/2012	26	23	23
08/12/2012	46	51	42
09/12/2012	57	59	63
10/12/2012	86	90	118
11/12/2012	65	73	65
12/12/2012	56	65	66
13/12/2012	f.s.	72	78
14/12/2012	f.s.	53	53
15/12/2012	50	49	52
16/12/2012	55	56	50
17/12/2012	39	44	46
18/12/2012	35	36	39
19/12/2012	22	23	24
20/12/2012	f.s.	46	49
21/12/2012	66	59	69
22/12/2012	46	47	44
23/12/2012	43	44	36
24/12/2012	54	57	51
25/12/2012	71	80	75
26/12/2012	71	73	76
27/12/2012	f.s.	31	33
28/12/2012	33	38	40
29/12/2012	36	52	44
30/12/2012	61	60	56
31/12/2012	66	71	75

DATA	PM10 SITO DI TRECENTA	PM10 SITO DI BORSEA	PM10 SITO DI VILLAFORA
01/01/2013	83	82	84
02/01/2013	61	61	59
03/01/2013	f.s.	49	50
04/01/2013	67	72	76
05/01/2013	72	69	77
06/01/2013	160	186	185
07/01/2013	80	83	85
08/01/2013	52	46	46
09/01/2013	60	61	58
10/01/2013	f.s.	63	70
11/01/2013	70	67	64
12/01/2013	68	60	57
13/01/2013	42	39	40
14/01/2013	25	29	25
15/01/2013	20	20	23
16/01/2013	8	8	7
17/01/2013	f.s.	17	18
18/01/2013	37	38	39
19/01/2013	51	51	49
20/01/2013	24	26	23
21/01/2013	44	40	42
22/01/2013	f.s.	40	38

LIMITE DI 24 ORE DA NON SUPERARE PIÙ DI 35 VOLTE NELL'ANNO CIVILE : **50 µg/m³**
 VALORE LIMITE ANNUALE _ MEDIA ANNO CIVILE: **40 µg/m³**

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

f.s.: fuori servizio

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

Monossido di Carbonio (CO)

Il monossido di carbonio (CO) è un gas incolore, inodore, infiammabile, e molto tossico; viene emesso da fonti naturali ed antropiche (tra queste, a livello globale, il 90 % deriva dal traffico veicolare).

È un inquinante primario ad alto gradiente spaziale, ossia la sua concentrazione varia rapidamente nello spazio e di conseguenza si rileva una forte riduzione dell'inquinante anche a breve distanza dalla fonte di emissione.

L'origine antropica del monossido di carbonio è fortemente legata alla combustione incompleta per difetto di aria (cioè per mancanza di ossigeno) degli idrocarburi presenti in carburanti e combustibili: per tale ragione le emissioni di CO sono maggiori in un veicolo con motore al minimo o in fase di decelerazione, diminuiscono alla velocità media di 60-110 Km/h, per poi aumentare nuovamente alle alte velocità.

Già da diversi anni il monossido di carbonio non è più un inquinante critico poiché le sue concentrazioni in aria ambiente sono molto basse. Esso comunque continua ad essere rilevato in modo sistematico. La concentrazione media di CO nell'atmosfera oscilla tra 0.1 e 0.2 ppm nell'emisfero Nord e tra 0.04 e 0.06 ppm nell'emisfero Sud, a dimostrazione dell'importanza del consumo di combustibili come fonte dell'inquinamento; nelle città e nelle aree intensamente urbanizzate, la concentrazione di CO può raggiungere 1-10 ppm.

Il CO è scarsamente reattivo, permane in atmosfera per circa 3-4 mesi e viene rimosso attraverso reazioni di ossidazione ad anidride carbonica o attraverso reazioni fotochimiche coinvolgenti il metano e i radicali OH.

Il monossido di carbonio viene assorbito rapidamente negli alveoli polmonari. Nel sangue compete con l'ossigeno nel legarsi all'atomo bivalente del ferro dell'emoglobina, formando carbossiemoglobina con conseguenze dannose sul sistema nervoso e cardiovascolare.

Il valore limite previsto dal D.Lgs.155/2010 è pari a 10 mg/m³ inteso come massima giornaliera delle medie di 8 ore.

Come precedentemente sottolineato, il monossido di carbonio è un caratteristico prodotto dei gas di scarico dei veicoli a motore, in particolare delle autovetture a benzina e quindi la riduzione delle concentrazioni di questo inquinante in atmosfera è attribuibile al miglioramento tecnologico degli automezzi e all'attenzione posta negli ultimi anni, sia a livello nazionale che locale, al controllo delle emissioni autoveicolari.

Le seguenti tabelle 2a e 2b riportano i massimi giornalieri delle medie su fasce di 8 ore, relativi al periodo di monitoraggio (estivo ed invernale). Nei grafici 2a e 2b viene rappresentato graficamente l'andamento delle concentrazioni di CO presso la centralina di Trecenta.

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

In sostanza, quindi, la situazione relativamente al monossido di carbonio si presenta buona (anche nelle altre stazioni ARPAV Provinciale) con valori bassi rispetto al limite di legge.

*Tabella 2a – Concentrazione **CO** (mg/m³) nel Comune di Trecenta semestre estivo*

SEMESTRE CALDO (25/05 AL 16/07/12)		
DATA	MASSIMO GIORNALIERO DELLE MEDIE SU 8 ORE	VALORE LIMITE
25/05/2012	0.2	10 mg/m³
26/05/2012	0.1	
27/05/2012	0.1	
28/05/2012	0.2	
29/05/2012	0.1	
30/05/2012	0.2	
31/05/2012	0.2	
01/06/2012	0.2	
02/06/2012	0.2	
03/06/2012	0.2	
04/06/2012	0.2	
05/06/2012	0.2	
06/06/2012	0.1	
07/06/2012	0.1	
08/06/2012	0.1	
09/06/2012	0.2	
10/06/2012	0.2	
11/06/2012	0.1	
12/06/2012	0.1	
13/06/2012	0.1	
14/06/2012	0.1	
15/06/2012	0.1	
16/06/2012	0.2	
17/06/2012	0.2	
18/06/2012	0.2	
19/06/2012	0.2	
20/06/2012	0.2	
21/06/2012	0.2	
22/06/2012	0.1	
23/06/2012	0.1	
24/06/2012	0.1	
25/06/2012	0.2	
26/06/2012	0.1	
27/06/2012	0.1	
28/06/2012	0.1	
29/06/2012	0.1	
30/06/2012	0.2	
01/07/2012	0.2	
02/07/2012	0.2	
03/07/2012	0.1	
04/07/2012	0.2	
05/07/2012	0.1	
06/07/2012	0.2	
07/07/2012	0.2	
08/07/2012	0.2	
09/07/2012	0.2	
10/07/2012	0.2	
11/07/2012	0.2	
12/07/2012	0.1	
13/07/2012	0.1	
14/07/2012	0.2	
15/07/2012	0.2	
16/07/2012	0.1	

*Tabella 2b – Concentrazione **CO** (mg/m³) nel Comune di Trecenta semestre invernale*

SEMESTRE FREDDO (30/10 AL 22/01/13)		
DATA	MASSIMO GIORNALIERO DELLE MEDIE SU 8 ORE	VALORE LIMITE
30/10/2012	0.5	10 mg/m³
31/10/2012	0.5	
01/11/2012	0.3	
02/11/2012	0.5	
03/11/2012	0.6	
04/11/2012	0.4	
05/11/2012	0.3	
06/11/2012	0.4	
07/11/2012	0.5	
08/11/2012	0.7	
09/11/2012	0.7	
10/11/2012	0.8	
11/11/2012	0.4	
12/11/2012	0.5	
13/11/2012	0.5	
14/11/2012	0.3	
15/11/2012	0.6	
16/11/2012	0.8	
17/11/2012	0.9	
18/11/2012	0.5	
19/11/2012	0.6	
20/11/2012	0.7	
21/11/2012	0.6	
22/11/2012	0.7	
23/11/2012	0.9	
24/11/2012	1.0	
25/11/2012	1.2	
26/11/2012	1.2	
27/11/2012	0.7	
28/11/2012	0.2	
29/11/2012	0.5	
30/11/2012	0.4	
01/12/2012	0.4	
02/12/2012	0.4	
03/12/2012	0.4	
04/12/2012	0.5	
05/12/2012	0.8	
06/12/2012	0.9	
07/12/2012	0.7	
08/12/2012	0.6	
09/12/2012	0.7	
10/12/2012	1.1	
11/12/2012	1.0	
12/12/2012	1.5	
13/12/2012	1.6	
14/12/2012	0.9	
15/12/2012	0.7	
16/12/2012	1.1	
17/12/2012	1.1	
18/12/2012	0.9	
19/12/2012	0.8	
20/12/2012	1.3	
21/12/2012	1.3	
22/12/2012	0.8	
23/12/2012	0.9	
24/12/2012	1.1	
25/12/2012	1.2	
26/12/2012	1.2	
27/12/2012	0.7	
28/12/2012	0.7	
29/12/2012	0.8	

DATA	MASSIMO GIORNALIERO DELLE MEDIE SU 8 ORE	VALORE LIMITE
30/12/2012	1.0	10 mg/m³
31/12/2012	1.2	
01/01/2013	1.2	
02/01/2013	1.1	
03/01/2013	0.6	
04/01/2013	0.9	
05/01/2013	1.1	
06/01/2013	1.9	
07/01/2013	1.7	
08/01/2013	0.9	
09/01/2013	0.6	
10/01/2013	0.7	
11/01/2013	0.8	
12/01/2013	0.7	
13/01/2013	0.7	
14/01/2013	0.5	
15/01/2013	0.5	
16/01/2013	0.4	
17/01/2013	0.5	
18/01/2013	0.6	
19/01/2013	0.9	
20/01/2013	0.6	
21/01/2013	0.7	
22/01/2013	0.8	

Grafico 2a - Trecenta - Monossido di Carbonio (CO)
 Andamento del valore massimo giornaliero delle medie mobile su 8 ore
 Periodo (estivo) dal 25/05 al 16/07/2012

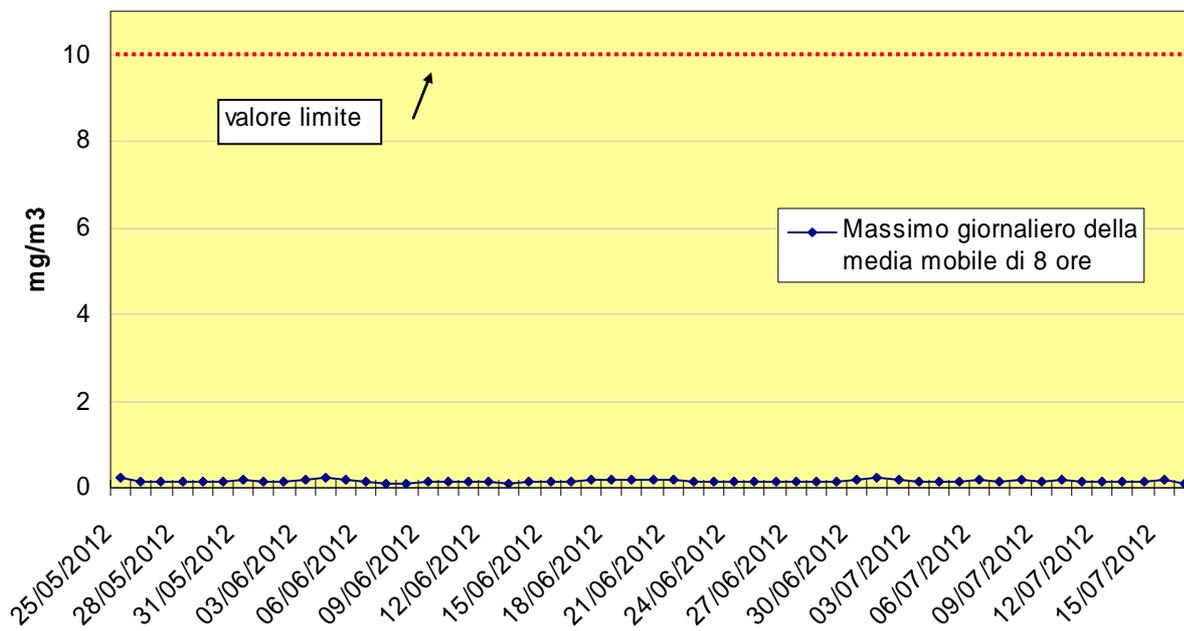
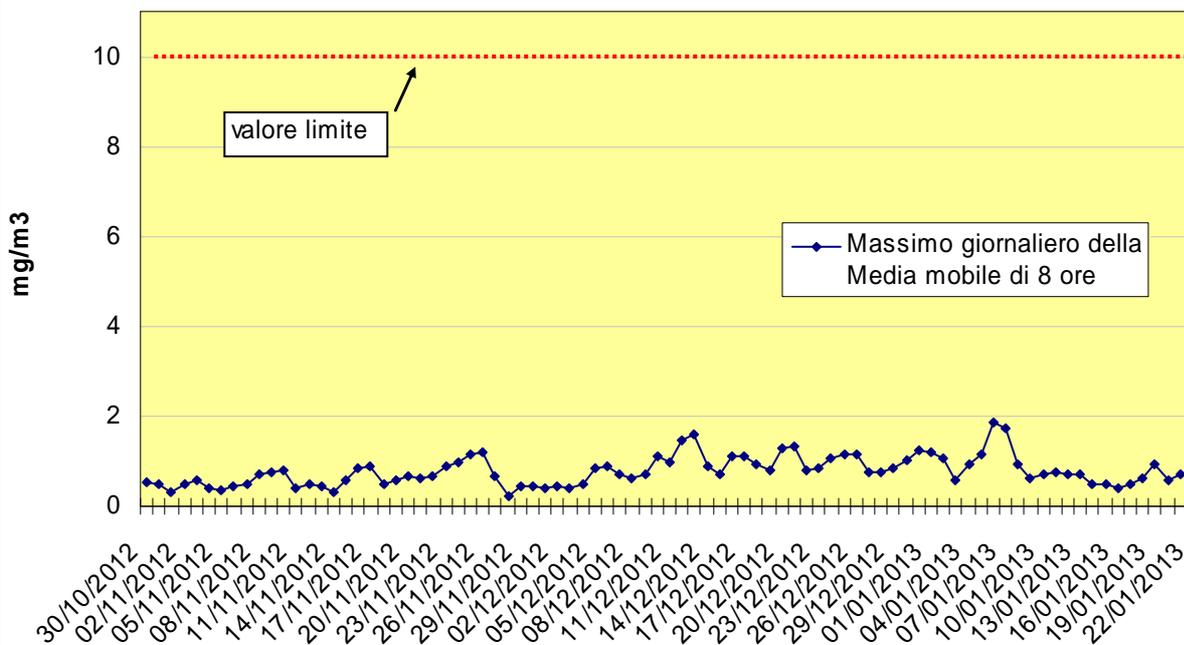


Grafico 2b - Trecenta - Monossido di Carbonio (CO)
 Andamento del valore massimo giornaliero delle medie mobile su 8 ore
 Periodo (invernale) dal 30/10/12 al 22/01/13



Biossido di Azoto (NO₂)

Il biossido di azoto (NO₂) è un gas di colore rosso bruno, di odore pungente e altamente tossico. E' un inquinante secondario poiché non viene emesso direttamente da fonti emissive, ma deriva generalmente dalla ossidazione del monossido di azoto.

Il ben noto colore giallognolo delle foschie che ricoprono le città ad elevato traffico è dovuto proprio a questo inquinante.

Il biossido di azoto svolge un ruolo fondamentale nella formazione dello smog fotochimico, in quanto costituisce l'intermedio di base per la produzione di tutta una serie di inquinanti secondari molto pericolosi come l'ozono, l'acido nitrico, l'acido nitroso, gli alchilnitrati, i perossiacetilnitrati, ecc.

L'insieme di monossido di azoto (NO) e biossido di azoto (NO₂) viene denominato genericamente ossidi di azoto (NO_x). A scala globale le più grandi quantità di ossidi di azoto vengono emesse dai processi di combustione industriali e civili e dai trasporti autoveicolari.

Gli ossidi di azoto permangono in atmosfera per pochi giorni (4-5 giorni) e vengono rimossi in seguito a reazioni chimiche che portano alla formazione di acidi e di sostanze organiche.

A questi inquinanti è riconosciuto anche un ruolo importante nella formazione del particolato secondario (PM₁₀ e PM_{2.5}).

Il trend delle concentrazioni medie mensili è di tipo stagionale, con valori in aumento a partire dai mesi di ottobre e novembre e con dati più elevati nei mesi propriamente invernali.

Per quanto riguarda il trend delle medie annuali di NO₂ si nota, in questi ultimi anni, un assestamento e una sostanziale stabilizzazione, aspetto che può essere spiegato considerando la multireferenzialità di questo inquinante che vede fra le fonti il complesso dei processi di combustione, dovuti al traffico veicolare, agli impianti di riscaldamento, agli impianti industriali e anche alla movimentazione dei mezzi agricoli.

Il valore limite annuale per il biossido di azoto (NO₂), in base al D. Lgs. 155/2010 inteso come media **annuale**, è di 40 µg/m³, mentre il valore limite **orario** da non superare più di 18 volte l'anno è di 200 µg/m³. Infine per quanto riguarda l'esposizione acuta la soglia di allarme **oraria** è di 400 µg/m³.

Limitatamente al periodo di monitoraggio considerato, a Trecenta il valore medio della concentrazione massime giornaliere di NO₂ nel periodo estivo è stata pari a 27 µg/m³ su N=53 giorni validi monitorati; nel periodo invernale è stata pari a 52 µg/m³ su N=85 giorni validi monitorati. **Ipotizzando un andamento coerente dei dati di Trecenta con quelli delle centraline di riferimento di Borsea e di Villafora, in cui i valori misurati per l'intero 2012 hanno confermato il rispetto dei limiti di legge, possiamo dire che probabilmente anche a Trecenta è stato rispettato il valore limite annuale e non ci sono stati superamenti della soglia di allarme.** Le tabelle 3a e 3b riportano i valori massimi giornalieri di NO₂ registrati nei periodi estivo ed invernale a Trecenta; l'andamento dell'inquinante è visualizzato nei grafici 3a e 3b, il confronto con Borsea nei grafici 3c e 3d, ed il confronto con Villafora nei grafico 3e e 3f.

*Tabella 3a – Concentrazione **NO₂** ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) nel Comune di Trecenta periodo estivo*

SEMESTRE CALDO (25/05 AL 16/07/12)		
DATA	MASSIMO GIORNALIERO	VALORE LIMITE E SOGLIA DI ALLARME
25/05/2012	57	
26/05/2012	31	
27/05/2012	38	
28/05/2012	39	
29/05/2012	31	
30/05/2012	41	
31/05/2012	30	
01/06/2012	25	
02/06/2012	19	
03/06/2012	15	
04/06/2012	19	
05/06/2012	19	
06/06/2012	20	
07/06/2012	21	
08/06/2012	22	
09/06/2012	19	
10/06/2012	17	
11/06/2012	23	
12/06/2012	23	
13/06/2012	25	
14/06/2012	24	
15/06/2012	21	
16/06/2012	19	
17/06/2012	20	
18/06/2012	34	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
19/06/2012	29	
20/06/2012	35	400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
21/06/2012	36	
22/06/2012	29	
23/06/2012	25	
24/06/2012	25	
25/06/2012	31	
26/06/2012	19	
27/06/2012	28	
28/06/2012	27	
29/06/2012	27	
30/06/2012	31	
01/07/2012	27	
02/07/2012	27	
03/07/2012	38	
04/07/2012	26	
05/07/2012	23	
06/07/2012	25	
07/07/2012	33	
08/07/2012	34	
09/07/2012	44	
10/07/2012	41	
11/07/2012	21	
12/07/2012	21	
13/07/2012	18	
14/07/2012	23	
15/07/2012	22	
16/07/2012	30	

*Tabella 3b – Concentrazione **NO₂** ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) nel Comune di Trecenta periodo invernale*

SEMESTRE FREDDO (30/10 AL 22/01/13)		
DATA	MASSIMO GIORNALIERO	VALORE LIMITE E SOGLIA DI ALLARME
30/10/2012	52	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
31/10/2012	54	
01/11/2012	37	
02/11/2012	31	
03/11/2012	44	
04/11/2012	32	
05/11/2012	37	
06/11/2012	50	
07/11/2012	44	
08/11/2012	54	
09/11/2012	63	
10/11/2012	52	
11/11/2012	25	
12/11/2012	37	
13/11/2012	39	
14/11/2012	37	
15/11/2012	53	
16/11/2012	56	
17/11/2012	42	
18/11/2012	41	
19/11/2012	37	
20/11/2012	55	
21/11/2012	45	
22/11/2012	43	
23/11/2012	59	
24/11/2012	54	
25/11/2012	46	
26/11/2012	43	
27/11/2012	42	
28/11/2012	25	
29/11/2012	64	
30/11/2012	27	
01/12/2012	39	
02/12/2012	29	
03/12/2012	74	
04/12/2012	68	
05/12/2012	66	
06/12/2012	66	
07/12/2012	56	
08/12/2012	52	
09/12/2012	63	
10/12/2012	78	
11/12/2012	83	
12/12/2012	70	
13/12/2012	60	
14/12/2012	68	
15/12/2012	66	
16/12/2012	61	
17/12/2012	68	
18/12/2012	61	
19/12/2012	56	
20/12/2012	75	
21/12/2012	81	
22/12/2012	61	
23/12/2012	50	
24/12/2012	45	
25/12/2012	41	
26/12/2012	52	
27/12/2012	35	
28/12/2012	47	
29/12/2012	53	

DATA	MASSIMO GIORNALIERO	VALORE LIMITE E SOGLIA DI ALLARME
30/12/2012	53	200 µg/m³ 400 µg/m³
31/12/2012	52	
01/01/2013	49	
02/01/2013	57	
03/01/2013	45	
04/01/2013	56	
05/01/2013	48	
06/01/2013	61	
07/01/2013	59	
08/01/2013	52	
09/01/2013	51	
10/01/2013	51	
11/01/2013	55	
12/01/2013	51	
13/01/2013	46	
14/01/2013	38	
15/01/2013	50	
16/01/2013	27	
17/01/2013	57	
18/01/2013	65	
19/01/2013	70	
20/01/2013	56	
21/01/2013	62	
22/01/2013	64	

Grafico 3a - Trecenta - Biossido di Azoto (NO2)

Andamento del valore massimo giornaliero della media oraria
Periodo (estivo) dal 25/05 al 16/07/2012

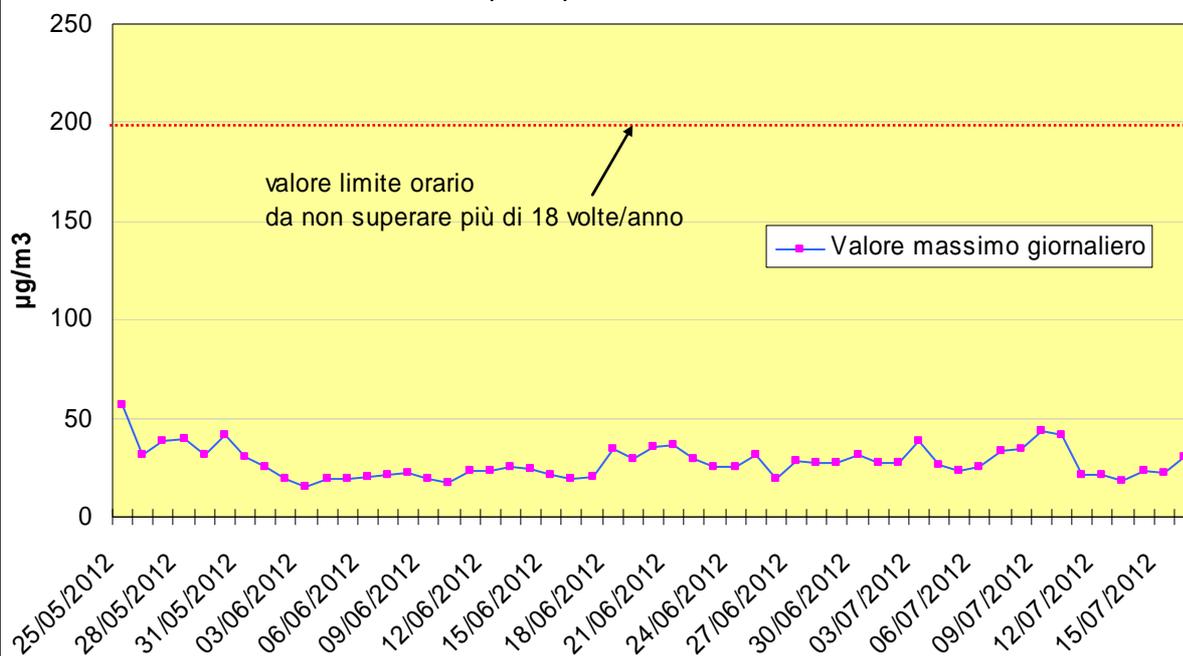


Grafico 3b - Trecenta - Biossido di Azoto (NO2)

Andamento del valore massimo giornaliero della media oraria
Periodo (invernale) dal 30/10 al 22/01/2013

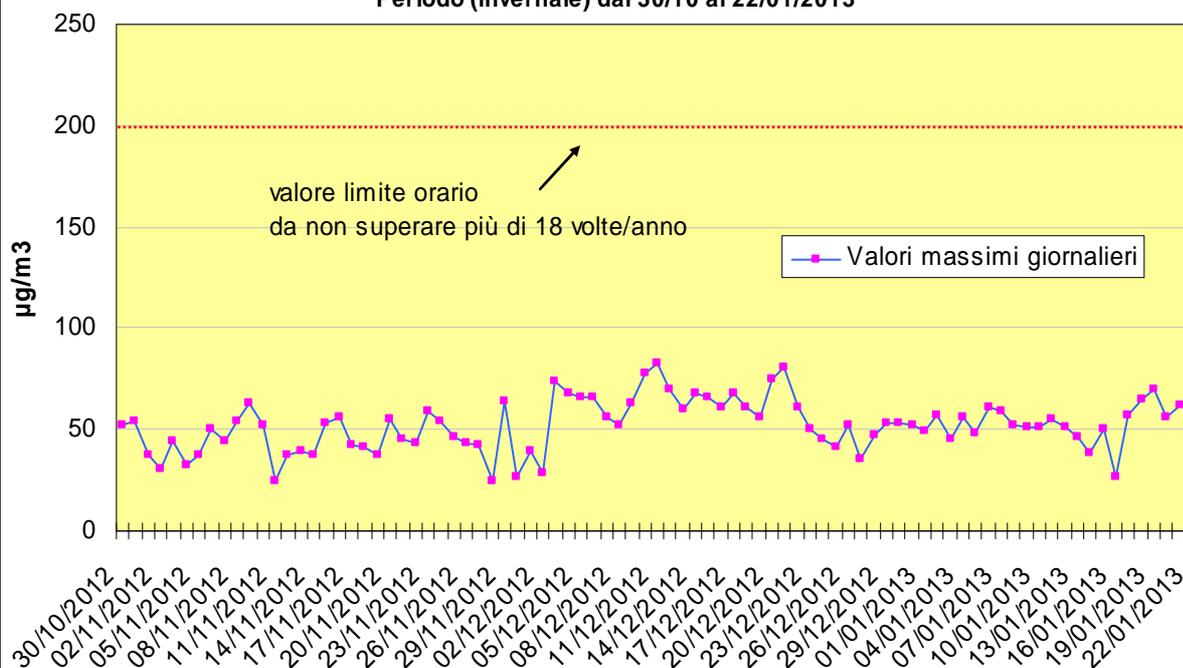


Grafico 3c - Biossido di Azoto (NO₂)

Andamento del valore massimo giornaliero
Periodo (estivo) dal 25/05 al 16/07/2012

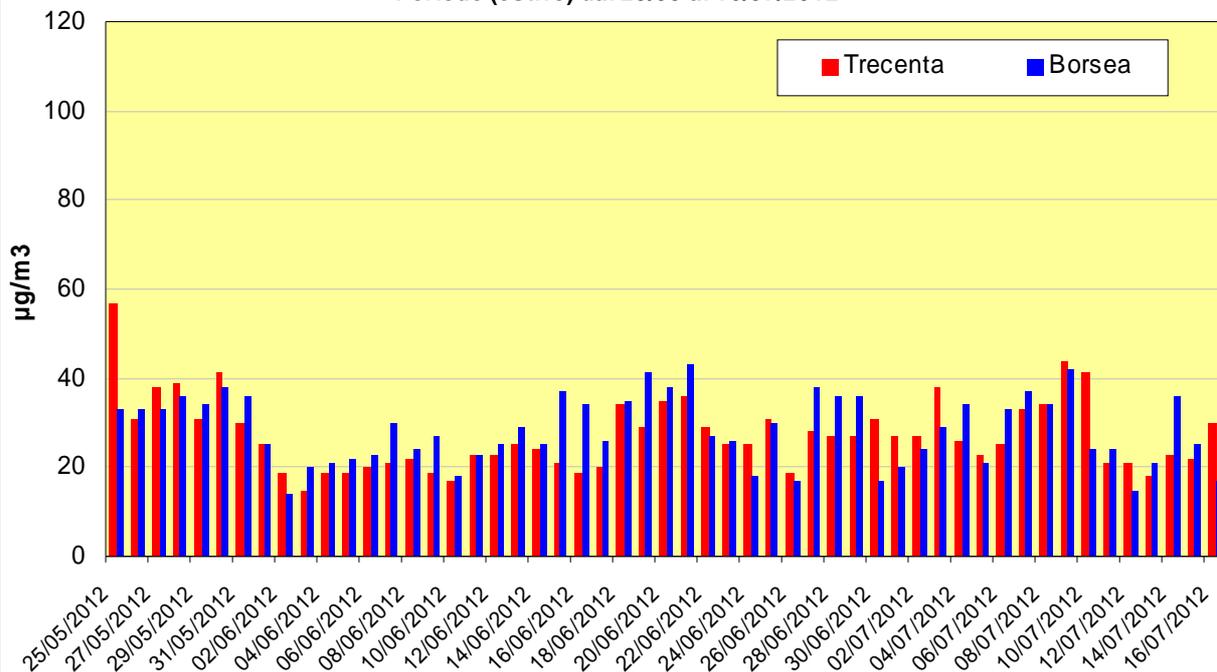


Grafico 3d - Biossido di Azoto (NO₂)

Andamento del valore massimo giornaliero
Periodo (invernale) dal 30/10 al 22/01/2013

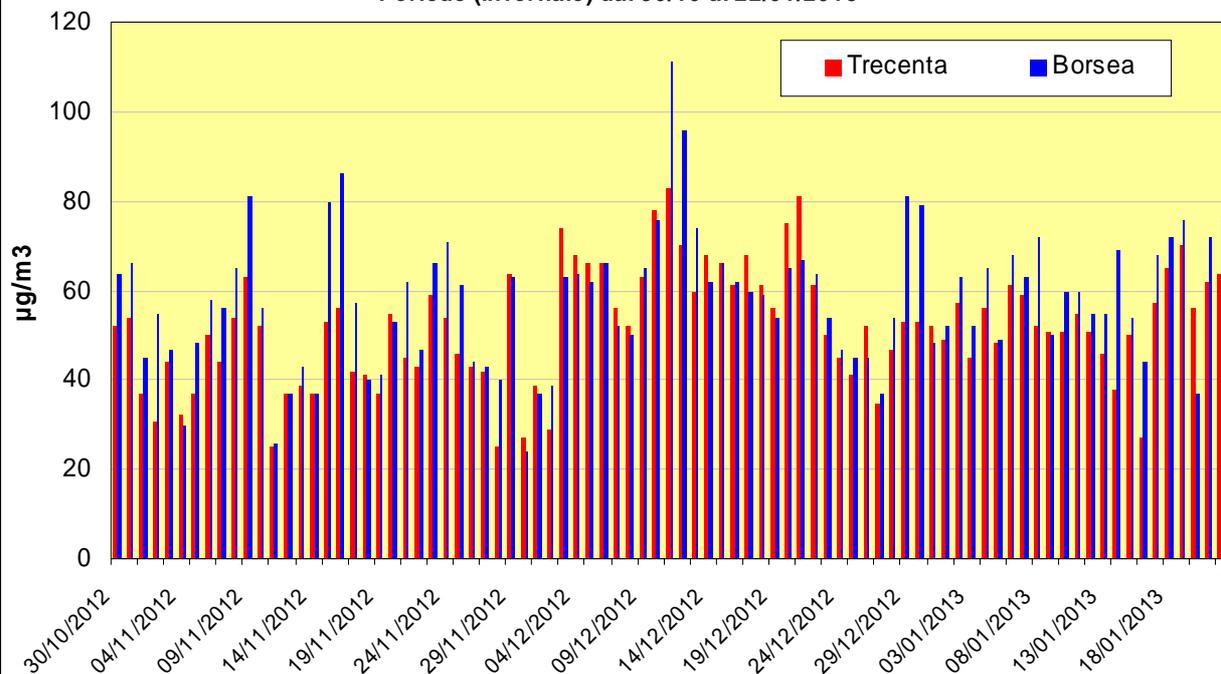


Grafico 3e - Biossido di Azoto (NO₂)

Andamento del valore massimo giornaliero

Periodo (estivo) dal 25/05 al 16/07/2012

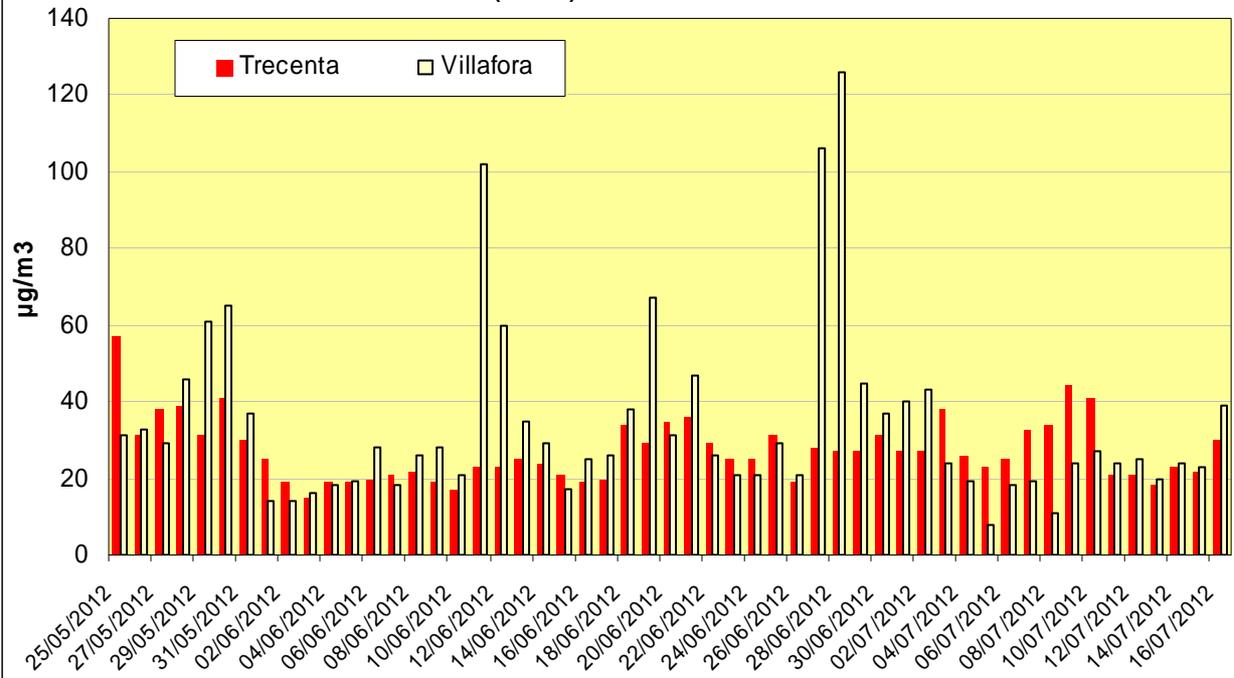
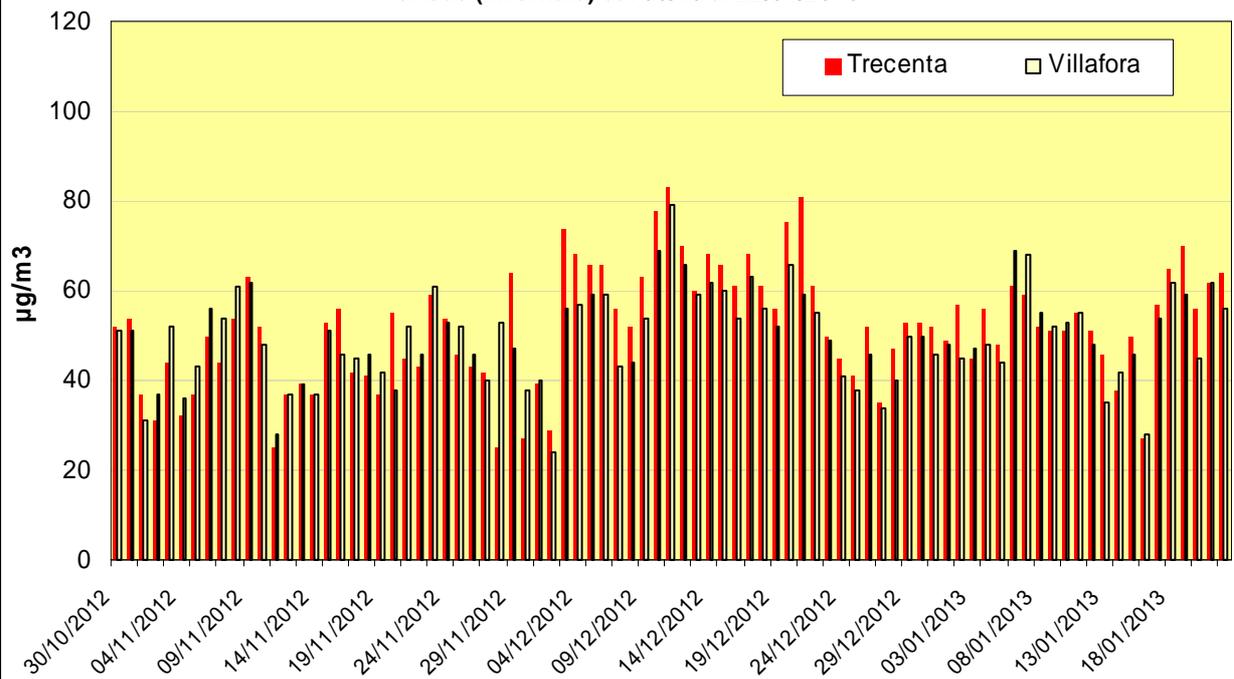


Grafico 3f - Biossido di Azoto (NO₂)

Andamento del valore massimo giornaliero

Periodo (invernale) dal 30/10 al 22/01/2013



Ossidi di Azoto (NOx)

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 un Livello Critico per gli NOx (intesi come somma di NO e NO₂), pari a 30 µg/m³ ed è calcolato come media delle concentrazioni orarie dal 1 gennaio al 31 dicembre.

Le tabelle 4a e 4b ed i grafici 4a-4b e 4c-4d riportano i valori rilevati presso la centralina di Trecenta e l'andamento nei periodi di monitoraggio estivo ed invernale tra Trecenta e Borsea e tra Trecenta e Villafora.

I valori medi di concentrazione di NOx nei periodi di monitoraggio estivo ed invernale a Trecenta sono rispettivamente pari a 19.7 µg/m³ e 68.3 µg/m³, a Borsea risultano superiori (22.6 e 90.9 µg/m³) mentre a Villafora inferiori (16.6 e 67.5 µg/m³).

Si ipotizza pertanto a Trecenta un valore medio annuo prossimo al limite di legge (pari a 30 µg/m³) vista la correlazione dei dati tra le suddette stazioni, considerato che il valore medio annuo di NOx a Borsea nel 2012 risulta pari a 47.8 µg/m³ mentre a Villafora è pari a 34.4 µg/m³.

*Tabella 4a - Concentrazione **NOx** ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) presso Trecenta e nei siti di riferimento*

SEMESTRE CALDO (25/05 AL 16/07/12)

DATA	MEDIA GIORNALIERA BORSEA	MEDIA GIORNALIERA VILLAFORA	MEDIA GIORNALIERA TRECENTA
25/05/2012	25	18	43
26/05/2012	22	16	24
27/05/2012	27	18	25
28/05/2012	33	31	29
29/05/2012	29	48	25
30/05/2012	24	35	23
31/05/2012	22	19	20
01/06/2012	22	5	20
02/06/2012	16	2	17
03/06/2012	17	2	14
04/06/2012	21	2	17
05/06/2012	20	10	16
06/06/2012	21	15	17
07/06/2012	22	13	16
08/06/2012	24	17	20
09/06/2012	25	14	18
10/06/2012	17	11	13
11/06/2012	21	43	17
12/06/2012	22	f.s.	18
13/06/2012	27	12	19
14/06/2012	24	11	18
15/06/2012	24	13	18
16/06/2012	24	13	18
17/06/2012	22	12	17
18/06/2012	27	f.s.	20
19/06/2012	27	29	22
20/06/2012	28	16	22
21/06/2012	30	25	23
22/06/2012	23	16	f.s.
23/06/2012	23	7	f.s.
24/06/2012	20	8	15
25/06/2012	24	11	20
26/06/2012	18	9	16
27/06/2012	24	59	20
28/06/2012	20	59	19
29/06/2012	19	f.s.	18
30/06/2012	18	f.s.	20
01/07/2012	18	f.s.	18
02/07/2012	20	f.s.	24
03/07/2012	23	5	19
04/07/2012	27	10	22
05/07/2012	20	3	18
06/07/2012	26	8	21
07/07/2012	24	9	21
08/07/2012	23	6	21
09/07/2012	28	9	23
10/07/2012	20	15	24
11/07/2012	21	15	15
12/07/2012	18	16	16
13/07/2012	20	15	16
14/07/2012	22	16	16
15/07/2012	18	14	16
16/07/2012	18	20	18

f.s. : fuori servizio

*Tabella 4b - Concentrazione **NOx** ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) presso Trecenta e nei siti di riferimento*

SEMESTRE FREDDO (30/10/2012 AL 22/01/2013)			
DATA	MEDIA GIORNALIERA TRECENTA	MEDIA GIORNALIERA VILLAFORA	MEDIA GIORNALIERA BORSEA
30/10/2012	51	47	67
31/10/2012	30	33	47
01/11/2012	17	22	34
02/11/2012	32	34	74
03/11/2012	48	53	75
04/11/2012	21	28	34
05/11/2012	27	32	41
06/11/2012	45	50	70
07/11/2012	36	48	60
08/11/2012	64	85	155
09/11/2012	97	93	168
10/11/2012	56	56	86
11/11/2012	18	19	23
12/11/2012	37	44	49
13/11/2012	46	42	55
14/11/2012	27	30	36
15/11/2012	47	41	71
16/11/2012	79	50	102
17/11/2012	48	51	72
18/11/2012	39	43	56
19/11/2012	45	58	75
20/11/2012	58	57	68
21/11/2012	55	68	85
22/11/2012	83	94	111
23/11/2012	95	105	138
24/11/2012	80	90	140
25/11/2012	82	109	131
26/11/2012	79	77	95
27/11/2012	39	35	57
28/11/2012	19	24	26
29/11/2012	47	27	44
30/11/2012	22	24	26
01/12/2012	31	31	36
02/12/2012	24	19	34
03/12/2012	48	44	61
04/12/2012	83	70	103
05/12/2012	118	116	150
06/12/2012	142	134	163
07/12/2012	52	39	62
08/12/2012	54	44	64
09/12/2012	61	64	81
10/12/2012	115	102	175
11/12/2012	127	110	181
12/12/2012	160	149	243
13/12/2012	163	155	197
14/12/2012	103	81	97
15/12/2012	99	100	111
16/12/2012	107	103	118
17/12/2012	95	94	106
18/12/2012	56	67	73
19/12/2012	104	103	110
20/12/2012	215	195	209
21/12/2012	190	182	169
22/12/2012	73	75	84
23/12/2012	78	75	85
24/12/2012	96	88	110
25/12/2012	67	68	94
26/12/2012	87	75	83
27/12/2012	28	30	48
28/12/2012	56	52	72
29/12/2012	76	76	165
30/12/2012	87	82	146

DATA	MEDIA GIORNALIERA TRECENTA	MEDIA GIORNALIERA VILLAFORA	MEDIA GIORNALIERA BORSEA
31/12/2012	96	99	122
01/01/2013	71	83	83
02/01/2013	54	47	76
03/01/2013	51	52	71
04/01/2013	81	84	125
05/01/2013	100	102	121
06/01/2013	96	107	117
07/01/2013	55	66	77
08/01/2013	66	64	108
09/01/2013	63	72	86
10/01/2013	64	71	91
11/01/2013	86	87	112
12/01/2013	51	64	82
13/01/2013	34	23	39
14/01/2013	28	23	42
15/01/2013	44	41	61
16/01/2013	25	18	30
17/01/2013	41	37	56
18/01/2013	75	77	97
19/01/2013	102	75	120
20/01/2013	29	29	35
21/01/2013	64	61	73
22/01/2013	63	62	104

Grafico 4a - Ossidi di Azoto (NOx)

Andamento del valori medi giornalieri
(periodo estivo) dal 25/05 al 16/07/2012

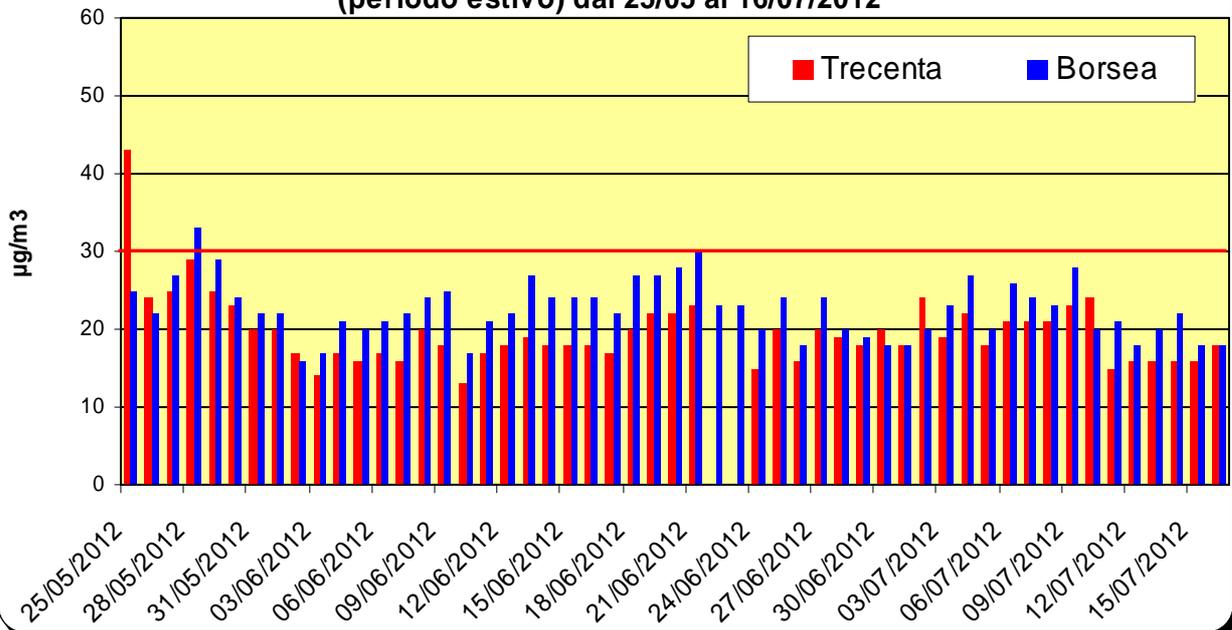
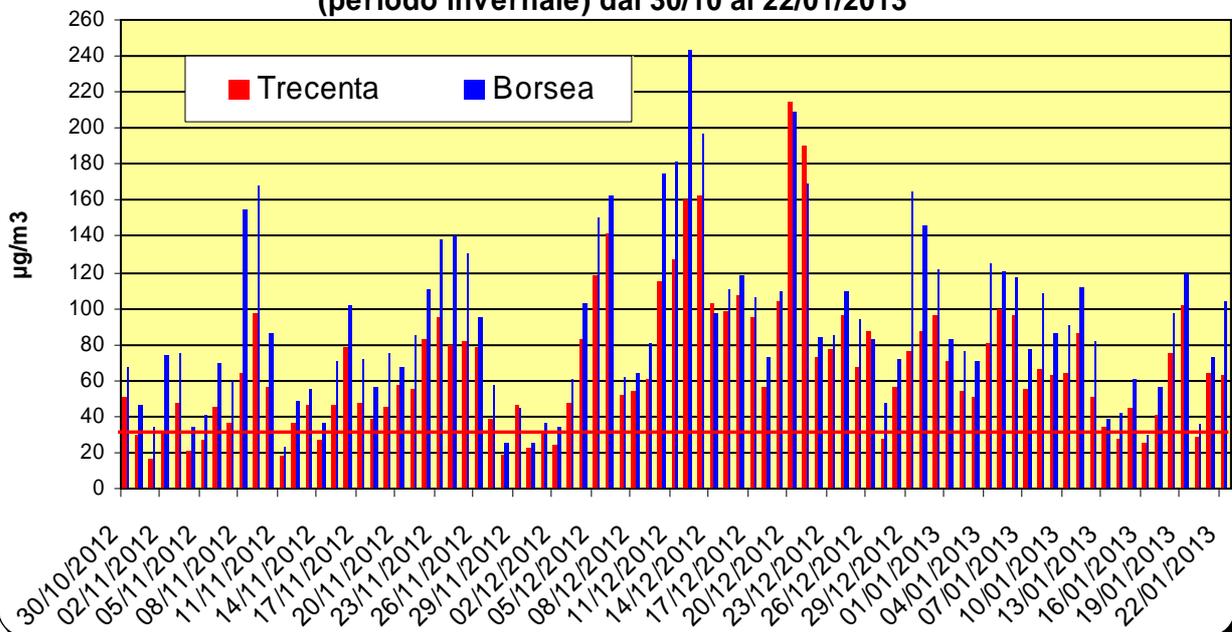
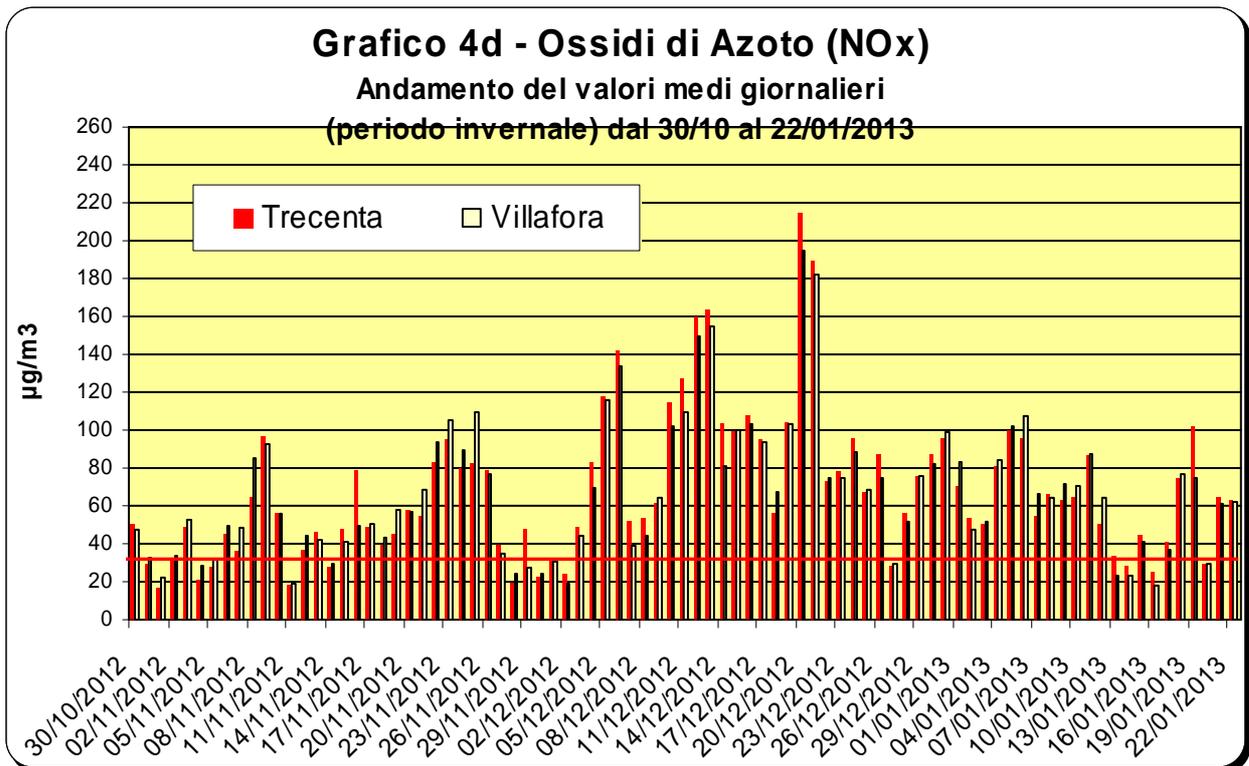
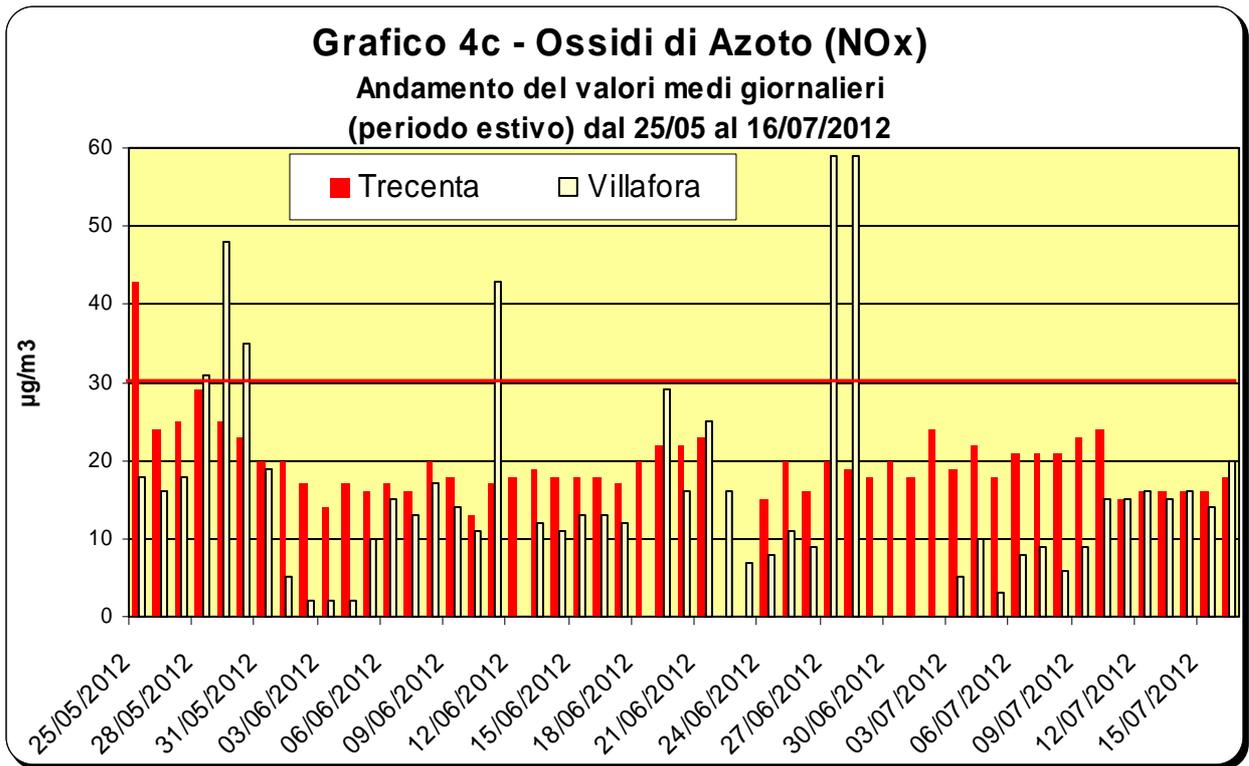


Grafico 4b - Ossidi di Azoto (NOx)

Andamento del valori medi giornalieri
(periodo invernale) dal 30/10 al 22/01/2013





Nota: Il livello critico di 30 µg/m³ (DLgs 155/2010) 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.

Biossido di zolfo (SO₂)

Il biossido di zolfo (SO₂) è un gas incolore dall'odore pungente ed irritante. Si forma nei processi di combustione per ossidazione dello zolfo presente nei combustibili solidi e liquidi (carbone, olio combustibile, gasolio) e quindi le fonti di emissione principali sono legate alla produzione di energia, agli impianti termici, ai processi industriali e al traffico.

Il biossido di zolfo è il principale responsabile delle piogge acide, in quanto tende a trasformarsi in anidride solforica e, in presenza di umidità, in acido solforico e la letteratura scientifica gli riconosce un ruolo importante nella formazione del particolato secondario (PM10 e PM2.5).

Il valore limite orario previsto dal D.Lgs. 155/2010, inteso come media oraria da non superarsi più di 24 volte nell'arco dell'anno, è pari a 350 µg/m³. Vi è anche un valore limite giornaliero, pari a 125 µg/m³ da non superarsi più di 3 volte l'anno, ed una soglia di allarme pari a 500 µg/m³. Infine è previsto un Livello Critico di protezione della vegetazione inteso come media annuale e media invernale (da 1 ottobre a 31 marzo) pari a 20 µg/m³.

Le concentrazioni di biossido di zolfo rilevate, di molto inferiori a tutti i limiti previsti dall'attuale normativa, testimoniano una riduzione dell'impiego di combustibili fossili contenenti zolfo (gasolio e olio combustibile) sia negli impianti di riscaldamento che nelle caldaie industriali, sostituiti progressivamente da impianti a metano e dal teleriscaldamento. Probabilmente sulla situazione attuale incide anche l'impiego di combustibile diesel a basso tenore di zolfo per l'autotrazione.

Le tabelle 5a e 5b riportano i valori medi giornalieri di SO₂ registrati nel periodo estivo ed invernale a Trecenta; l'andamento dell'inquinante è riportato nei grafici 5a e 5b. **In nessun caso vi sono stati superamenti dei valori limite per esposizione acuta di 500, 350 e 125 µg/m³ previsto dalla normativa vigente.**

*Tabella 5a - Concentrazione **SO₂** ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) – Comune di Trecenta*

SEMESTRE CALDO (25/05 AL 16/07/12)		
DATA	VALORE MEDIO GIORNALIERO	VALORE LIMITE GIORNALIERO
25/05/2012	f.s.	125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
26/05/2012	1	
27/05/2012	2	
28/05/2012	4	
29/05/2012	4	
30/05/2012	1	
31/05/2012	2	
01/06/2012	4	
02/06/2012	4	
03/06/2012	6	
04/06/2012	7	
05/06/2012	5	
06/06/2012	4	
07/06/2012	4	
08/06/2012	5	
09/06/2012	6	
10/06/2012	8	
11/06/2012	6	
12/06/2012	0	
13/06/2012	0	
14/06/2012	0	
15/06/2012	0	
16/06/2012	0	
17/06/2012	0	
18/06/2012	0	
19/06/2012	2	
20/06/2012	2	
21/06/2012	4	
22/06/2012	2	
23/06/2012	0	
24/06/2012	0	
25/06/2012	2	
26/06/2012	0	
27/06/2012	0	
28/06/2012	1	
29/06/2012	1	
30/06/2012	1	
01/07/2012	1	
02/07/2012	3	
03/07/2012	3	
04/07/2012	4	
05/07/2012	3	
06/07/2012	3	
07/07/2012	3	
08/07/2012	3	
09/07/2012	3	
10/07/2012	4	
11/07/2012	4	
12/07/2012	4	
13/07/2012	6	
14/07/2012	5	
15/07/2012	4	
16/07/2012	2	

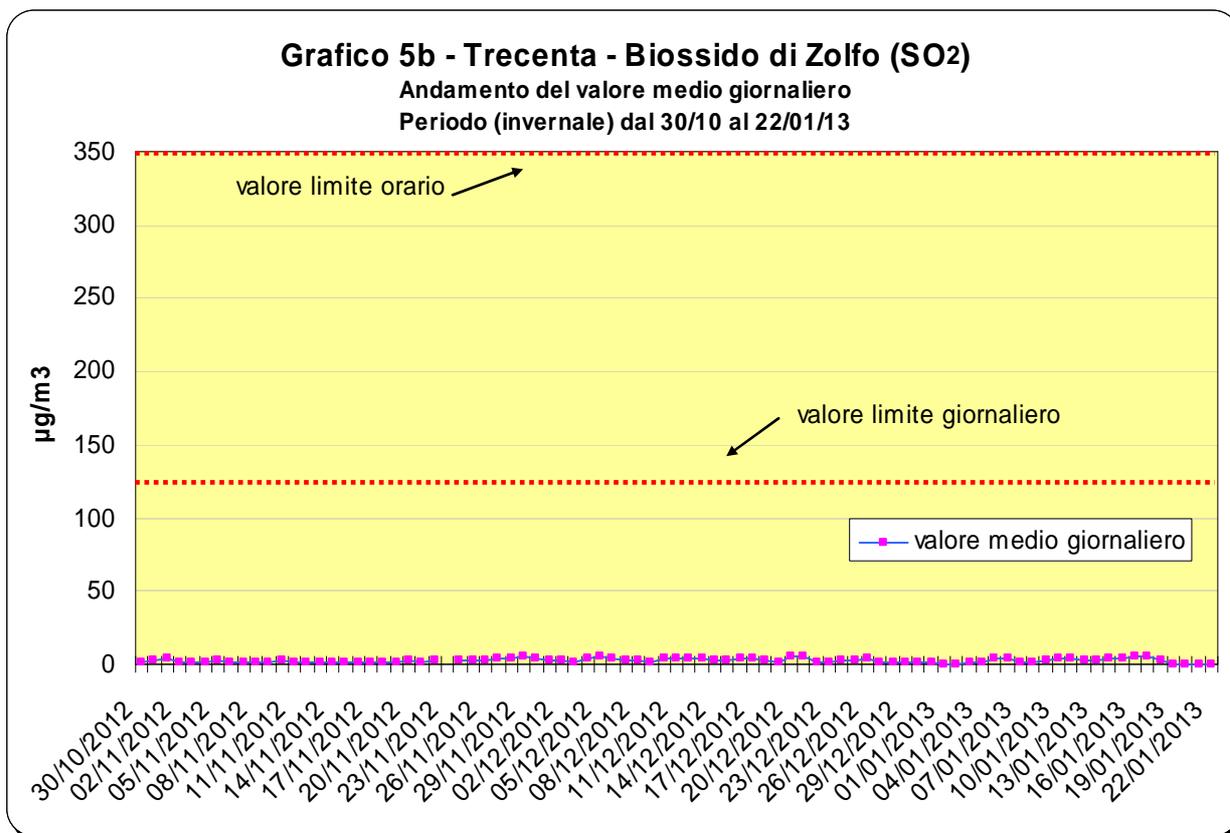
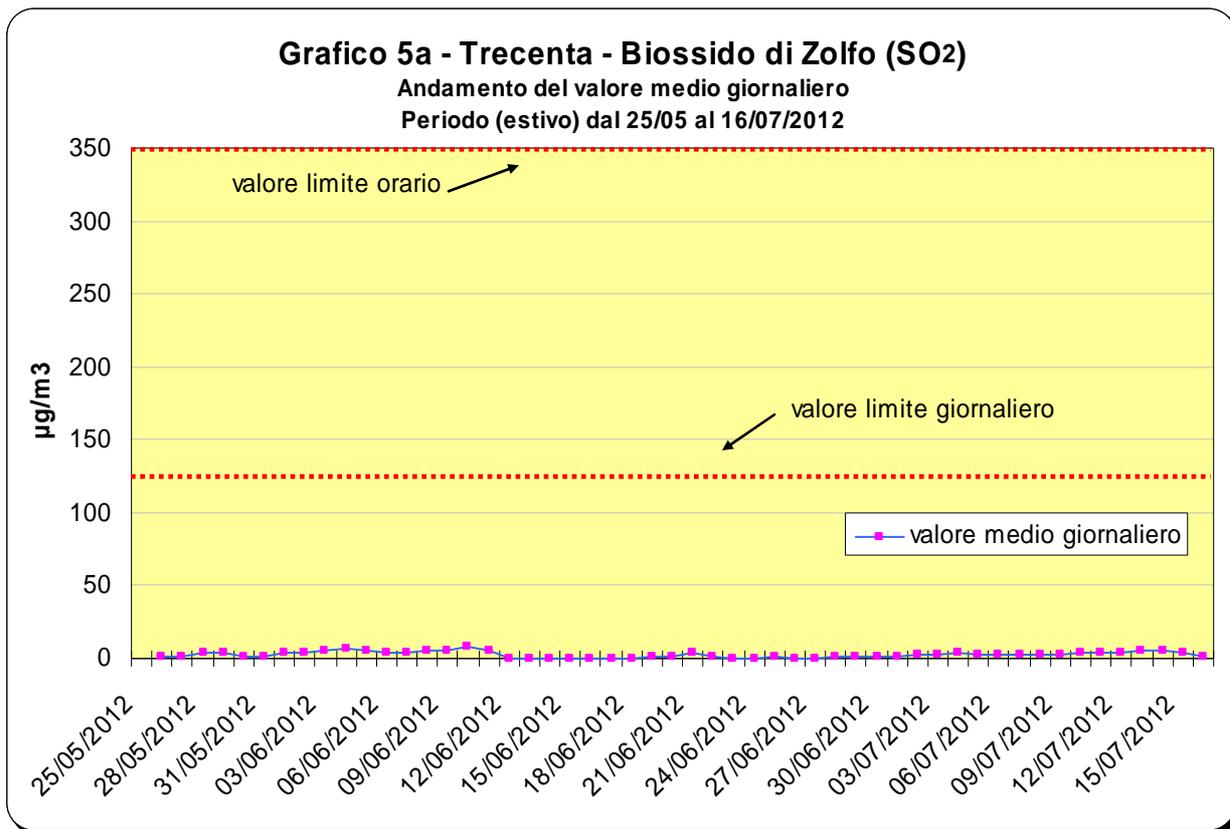
f.s.: fuori servizio

Tabella 5b - Concentrazione SO₂ (µg/m₃) – Comune di Trecenta

SEMESTRE FREDDO (30/10 AL 22/01/13)		
DATA	VALORE MEDIO GIORNALIERO	VALORE LIMITE GIORNALIERO
30/10/2012	2	125 µg/m ³
31/10/2012	3	
01/11/2012	4	
02/11/2012	2	
03/11/2012	2	
04/11/2012	2	
05/11/2012	3	
06/11/2012	2	
07/11/2012	1	
08/11/2012	1	
09/11/2012	2	
10/11/2012	3	
11/11/2012	2	
12/11/2012	1	
13/11/2012	1	
14/11/2012	1	
15/11/2012	2	
16/11/2012	2	
17/11/2012	2	
18/11/2012	2	
19/11/2012	2	
20/11/2012	3	
21/11/2012	2	
22/11/2012	3	
23/11/2012	f.s.	
24/11/2012	3	
25/11/2012	3	
26/11/2012	3	
27/11/2012	4	
28/11/2012	4	
29/11/2012	5	
30/11/2012	4	
01/12/2012	3	
02/12/2012	3	
03/12/2012	2	
04/12/2012	4	
05/12/2012	5	
06/12/2012	4	
07/12/2012	3	
08/12/2012	3	
09/12/2012	2	
10/12/2012	4	
11/12/2012	4	
12/12/2012	4	
13/12/2012	4	
14/12/2012	3	
15/12/2012	3	
16/12/2012	4	
17/12/2012	4	
18/12/2012	3	
19/12/2012	2	
20/12/2012	5	
21/12/2012	5	
22/12/2012	2	
23/12/2012	2	
24/12/2012	3	
25/12/2012	3	
26/12/2012	4	
27/12/2012	2	
28/12/2012	2	
29/12/2012	2	
30/12/2012	2	

DATA	VALORE MEDIO GIORNALIERO	VALORE LIMITE GIORNALIERO
31/12/2012	1	125 µg/m³
01/01/2013	0	
02/01/2013	0	
03/01/2013	1	
04/01/2013	2	
05/01/2013	4	
06/01/2013	4	
07/01/2013	2	
08/01/2013	2	
09/01/2013	3	
10/01/2013	4	
11/01/2013	4	
12/01/2013	3	
13/01/2013	3	
14/01/2013	4	
15/01/2013	4	
16/01/2013	5	
17/01/2013	5	
18/01/2013	3	
19/01/2013	0	
20/01/2013	0	
21/01/2013	0	
22/01/2013	0	

f.s.: fuori servizio



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.

Ozono (O₃)

L'ozono è un gas tossico di colore bluastrò, costituito da molecole instabili formate da tre atomi di ossigeno (O₃); queste molecole si scindono facilmente liberando ossigeno molecolare (O₂) e un atomo di ossigeno estremamente reattivo (O₃ → O₂+O). Per queste sue caratteristiche l'ozono è quindi un energico ossidante in grado di demolire sia materiali organici che inorganici.

L'ozono è presente per più del 90% nella stratosfera (la fascia dell'atmosfera che va dai 10 ai 50 Km di altezza) dove viene prodotto dall'ossigeno molecolare per azione dei raggi ultravioletti solari. Nella stratosfera costituisce una fascia protettiva nei confronti delle radiazioni UV generate dal sole.

Per effetto della circolazione atmosferica viene in piccola parte trasportato anche negli strati più bassi dell'atmosfera (0 – 16 Km: troposfera), nei quali si forma anche per effetto di scariche elettriche durante i temporali.

Nella troposfera l'ozono è presente anche come inquinante secondario di tipo fotochimico particolarmente insidioso, la cui principale sorgente sono gli ossidi di azoto e le sostanze organiche volatili in presenza della luce solare.

La produzione antropica di ozono è, quindi, indiretta poiché questo gas si origina a partire da molti inquinanti primari, originati principalmente dal traffico, dai processi di combustione, dall'evaporazione dei carburanti, dall'uso dei solventi.

Nella troposfera la concentrazione di ozono può variare molto a seconda della zona geografica considerata, dell'ora, del periodo dell'anno, delle condizioni climatiche, della direzione e velocità del vento, del grado di inquinamento primario.

L'ozono ha un basso gradiente spaziale e si diffonde anche a grande distanza dal punto di generazione, risultando ubiquitario.

La concentrazione di fondo alle nostre latitudini varia fra 0.03 e 0.07 ppm, anche se nell'ultimo secolo è praticamente raddoppiata; nelle zone industriali ed urbane aumenta al ritmo dell'1-2 % all'anno.

Nelle aree urbane i livelli massimi di concentrazione si verificano in genere verso mezzogiorno e sono preceduti, nelle prime ore del mattino, da concentrazioni massime di ossidi di azoto e di idrocarburi rilasciati dal forte traffico dei veicoli all'inizio della giornata (precursori); dopo le ore 18 di solito questi valori scendono e raggiungono i minimi durante la notte a testimonianza dell'importanza della luce nella produzione dell'ozono.

Le più alte concentrazioni di ozono si rilevano nei mesi più caldi dell'anno, per la forte insolazione; le condizioni di alta pressione e di scarsa ventilazione favoriscono inoltre il ristagno degli inquinanti ed il loro accumulo.

Il particolare comportamento dell'ozono determina anche il diverso modo di monitorarlo rispetto agli altri inquinanti. Il vento trasporta l'ozono dalle aree urbane verso le zone suburbane e rurali, dove la ridotta presenza di inquinanti riducenti come il monossido di azoto rende l'ozono più persistente. Il monitoraggio di questo inquinante nelle località più periferiche della città e nei parchi potenzialmente può raggiungere i valori più alti.

Gli effetti sull'uomo, ad una eccessiva esposizione all'ozono, riguardano essenzialmente l'apparato respiratorio e gli occhi; da segnalare anche l'azione nociva nei confronti della vegetazione (clorosi e necrosi fogliare e ridotto accrescimento) e quella distruttiva nei confronti dei materiali.

Per le valutazioni delle concentrazioni di ozono si fa riferimento al D.Lgs.155/2010, che individua valori obiettivi, obiettivi a lungo termine e valori soglia.

Per valore obiettivo s'intende quel livello fissato al fine di evitare a lungo termine effetti nocivi sulla salute umana e/o sull'ambiente nel suo complesso, da conseguirsi per quanto possibile entro un dato periodo di tempo. Per obiettivo a lungo termine è invece da intendersi la concentrazione di ozono nell'aria al di sotto della quale si ritengono improbabili, in base alle conoscenze scientifiche attuali, effetti nocivi diretti sulla salute umana e/o sull'ambiente nel suo complesso.

Le tabelle 6a-6b, 7a-7b, riportano i valori massimi giornalieri e i massimi giornalieri della media mobile su 8 ore per l'Ozono (O₃), relativi ai 2 periodi di monitoraggio presso la stazione di Trecenta e le stazioni di riferimento di Borsea e di Villafora. Nei grafici 6a-b, 7a-b, 8a-8b viene rappresentato l'andamento delle suddette concentrazioni di O₃ a Trecenta, Borsea e Villafora.

Come già illustrato in precedenza, le concentrazioni di ozono sono strettamente correlate ad alcuni parametri meteorologici: i mesi estivi giugno, luglio e agosto sono da considerarsi mesi critici per l'inquinante in esame in quanto caratterizzati da una radiazione solare globale più intensa, da un numero maggiore di ore di insolazione diurna e da temperature elevate.

Nella fattispecie a Trecenta esclusivamente durante il periodo di monitoraggio estivo si è verificato 1 giorno di superamento della "soglia di informazione" (pari a 180 µg/m³) con un massimo di 198 µg/m³ il giorno 19 Giugno 2012.

Ci sono stati dei superamenti del valore obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana (massimo giornaliero della media mobile di 8 ore calcolata su base annua: 120 µg/m³) in numero pari a 31 giorni.

Tabella 6a– Concentrazione **O₃** massima giornaliera ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) a Trecenta e siti di riferimento

SEMESTRE CALDO (25/05 AL 16/07/12)			
DATA	TRECENTA	VILLAFORA	BORSEA
25/05/2012	124	130	128
26/05/2012	128	129	129
27/05/2012	145	150	
28/05/2012	130	132	132
29/05/2012	166	155	149
30/05/2012	155	156	172
31/05/2012	126	132	127
01/06/2012	135	127	136
02/06/2012	124	122	124
03/06/2012	114	116	115
04/06/2012	94	91	87
05/06/2012	117	113	119
06/06/2012	118	116	110
07/06/2012	115	109	111
08/06/2012	120	118	104
09/06/2012	123	110	101
10/06/2012	103	103	102
11/06/2012	112	114	97
12/06/2012	112	114	106
13/06/2012	108	105	101
14/06/2012	124	130	133
15/06/2012	163	156	143
16/06/2012	158	158	157
17/06/2012	163	165	170
18/06/2012	163	163	174
19/06/2012	198	187	190
20/06/2012	168	166	198
21/06/2012	176	166	162
22/06/2012	164	173	146
23/06/2012	132	133	120
24/06/2012	156	157	146
25/06/2012	168	160	156
26/06/2012	116	123	112
27/06/2012	131	129	124
28/06/2012	141	145	125
29/06/2012	149	150	133
30/06/2012	142	142	116
01/07/2012	143	151	112
02/07/2012	157	157	114
03/07/2012	153	147	134
04/07/2012	172	161	150
05/07/2012	161	154	161
06/07/2012	138	138	96
07/07/2012	134	126	119
08/07/2012	146	140	144
09/07/2012	147	142	137
10/07/2012	160	155	146
11/07/2012	160	149	138
12/07/2012	148	149	156
13/07/2012	149	147	138
14/07/2012	115	116	114
15/07/2012	117	116	110
16/07/2012	110	108	99

SOGLIA DI INFORMAZIONE

180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

SOGLIA DI ALLARME

240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Tabella 6b– Concentrazione O₃ massima giornaliera (µg/m³) a Trecenta e siti di riferimento

SEMESTRE FREDDO (30/10 AL 22/01/13)			
DATA	TRECENTA	VILLAFORA	BORSEA
30/10/2012	43	46	58
31/10/2012	58	60	57
01/11/2012	59	61	58
02/11/2012	36	42	39
03/11/2012	26	31	11
04/11/2012	51	42	29
05/11/2012	45	49	44
06/11/2012	40	49	44
07/11/2012	51	59	54
08/11/2012	44	48	45
09/11/2012	20	29	26
10/11/2012	44	40	65
11/11/2012	55	52	64
12/11/2012	14	10	9
13/11/2012	25	26	11
14/11/2012	65	70	65
15/11/2012	60	64	62
16/11/2012	39	45	47
17/11/2012	27	38	29
18/11/2012	30	23	12
19/11/2012	18	13	10
20/11/2012	51	54	47
21/11/2012	30	31	38
22/11/2012	11	10	17
23/11/2012	16	25	12
24/11/2012	28	28	27
25/11/2012	4	4	5
26/11/2012	22	23	12
27/11/2012	59	60	63
28/11/2012	57	53	51
29/11/2012	51	53	59
30/11/2012	37	41	41
01/12/2012	30	32	31
02/12/2012	32	37	31
03/12/2012	44	45	43
04/12/2012	23	24	5
05/12/2012	13	12	13
06/12/2012	14	14	13
07/12/2012	45	40	35
08/12/2012	42	43	38
09/12/2012	36	29	30
10/12/2012	21	24	12
11/12/2012	30	26	20
12/12/2012	23	22	10
13/12/2012	13	8	12
14/12/2012	14	14	21
15/12/2012	9	6	4
16/12/2012	7	6	5
17/12/2012	8	8	5
18/12/2012	23	16	17
19/12/2012	9	7	6
20/12/2012	4	4	5
21/12/2012	2	4	3
22/12/2012	10	7	9
23/12/2012	7	6	11
24/12/2012	5	4	3
25/12/2012	8	5	4
26/12/2012	2	3	2
27/12/2012	28	19	19
28/12/2012	21	22	20
29/12/2012	29	26	25

DATA	TRECENTA	VILLAFORA	BORSEA
30/12/2012	22	20	16
31/12/2012	12	14	12
01/01/2013	16	10	16
02/01/2013	30	40	27
03/01/2013	42	37	27
04/01/2013	14	10	12
05/01/2013	7	6	5
06/01/2013	22	10	16
07/01/2013	17	13	11
08/01/2013	18	40	17
09/01/2013	13	4	5
10/01/2013	11	10	15
11/01/2013	2	4	4
12/01/2013	17	13	10
13/01/2013	33	35	31
14/01/2013	32	50	43
15/01/2013	33	34	22
16/01/2013	59	60	53
17/01/2013	39	38	29
18/01/2013	27	22	12
19/01/2013	37	33	31
20/01/2013	58	48	46
21/01/2013	18	10	10
22/01/2013	22	24	6

SOGLIA DI INFORMAZIONE

180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

SOGLIA DI ALLARME

240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Tabella 7a– Concentrazione O_3 massima giornaliera della media mobile nelle 8 ore ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) in Trecenta e nei siti di riferimento

SEMESTRE CALDO (25/05 AL 16/07/12)			
DATA	TRECENTA	VILLAFORA	BORSEA
25/05/2012	105.7	122.5	120.6
26/05/2012	113.8	114.3	120.3
27/05/2012	133.7	136.0	f.s.
28/05/2012	120.0	123.1	f.s.
29/05/2012	147.7	146.6	143.8
30/05/2012	145.0	143.9	147.7
31/05/2012	115.5	118.8	111.5
01/06/2012	124.5	116.8	116.6
02/06/2012	118.2	115.2	112.0
03/06/2012	108.8	106.8	107.3
04/06/2012	89.0	81.7	89.9
05/06/2012	107.6	101.2	110.5
06/06/2012	109.3	106.8	103.5
07/06/2012	104.7	99.9	102.0
08/06/2012	106.1	105.3	93.1
09/06/2012	98.6	96.9	89.2
10/06/2012	97.4	96.9	96.9
11/06/2012	102.1	96.6	89.2
12/06/2012	100.3	99.8	96.3
13/06/2012	98.8	99.7	94.5
14/06/2012	119.6	120.8	122.2
15/06/2012	144.5	143.8	134.5
16/06/2012	152.3	153.0	150.8
17/06/2012	155.9	158.2	161.9
18/06/2012	155.6	150.4	157.1
19/06/2012	187.5	171.2	174.4
20/06/2012	151.5	143.4	145.2
21/06/2012	157.2	151.4	149.1
22/06/2012	150.8	155.0	135.4
23/06/2012	125.7	126.2	114.4
24/06/2012	147.7	145.9	135.1
25/06/2012	160.1	152.6	147.6
26/06/2012	111.2	113.7	106.8
27/06/2012	124.2	121.4	114.8
28/06/2012	130.8	131.8	119.0
29/06/2012	141.0	139.6	121.8
30/06/2012	135.0	130.9	108.7
01/07/2012	132.9	142.5	103.1
02/07/2012	135.5	144.3	103.4
03/07/2012	142.4	137.4	124.8
04/07/2012	159.5	149.8	141.6
05/07/2012	151.0	145.9	138.5
06/07/2012	105.7	100.3	81.7
07/07/2012	127.5	119.9	114.7
08/07/2012	134.7	133.6	132.4
09/07/2012	138.2	136.4	127.3
10/07/2012	152.2	147.2	137.1
11/07/2012	148.1	142.4	130.8
12/07/2012	143.9	144.2	143.0
13/07/2012	140.4	136.7	128.7
14/07/2012	119.2	111.8	108.2
15/07/2012	111.4	109.4	102.1
16/07/2012	98.9	98.6	92.8

OBIETTIVO A LUNGO TERMINE PER PROTEZIONE DELLA SALUTE UMANA

120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

f.s.: fuori servizio

Tabella 7b– Concentrazione O₃ massima giornaliera della media mobile nelle 8 ore (µg/m³) in Trecenta e nei siti di riferimento

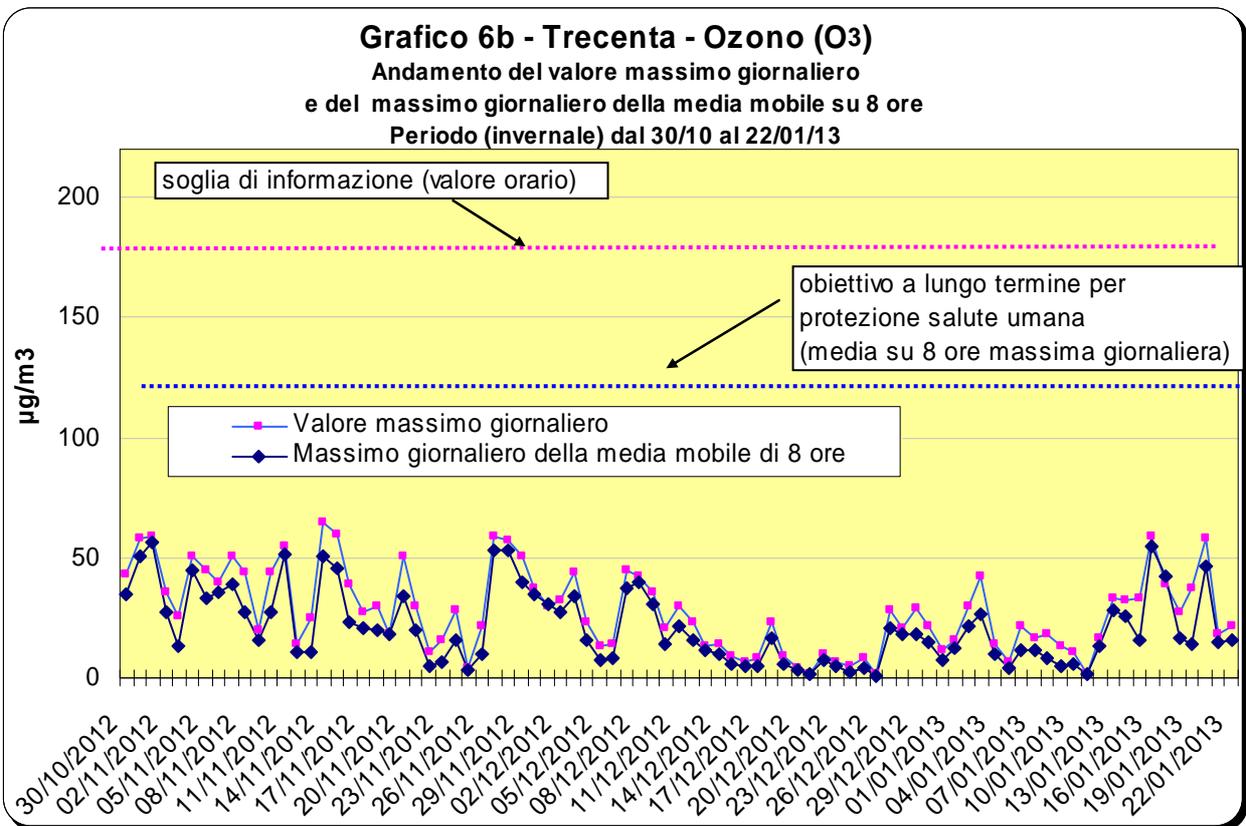
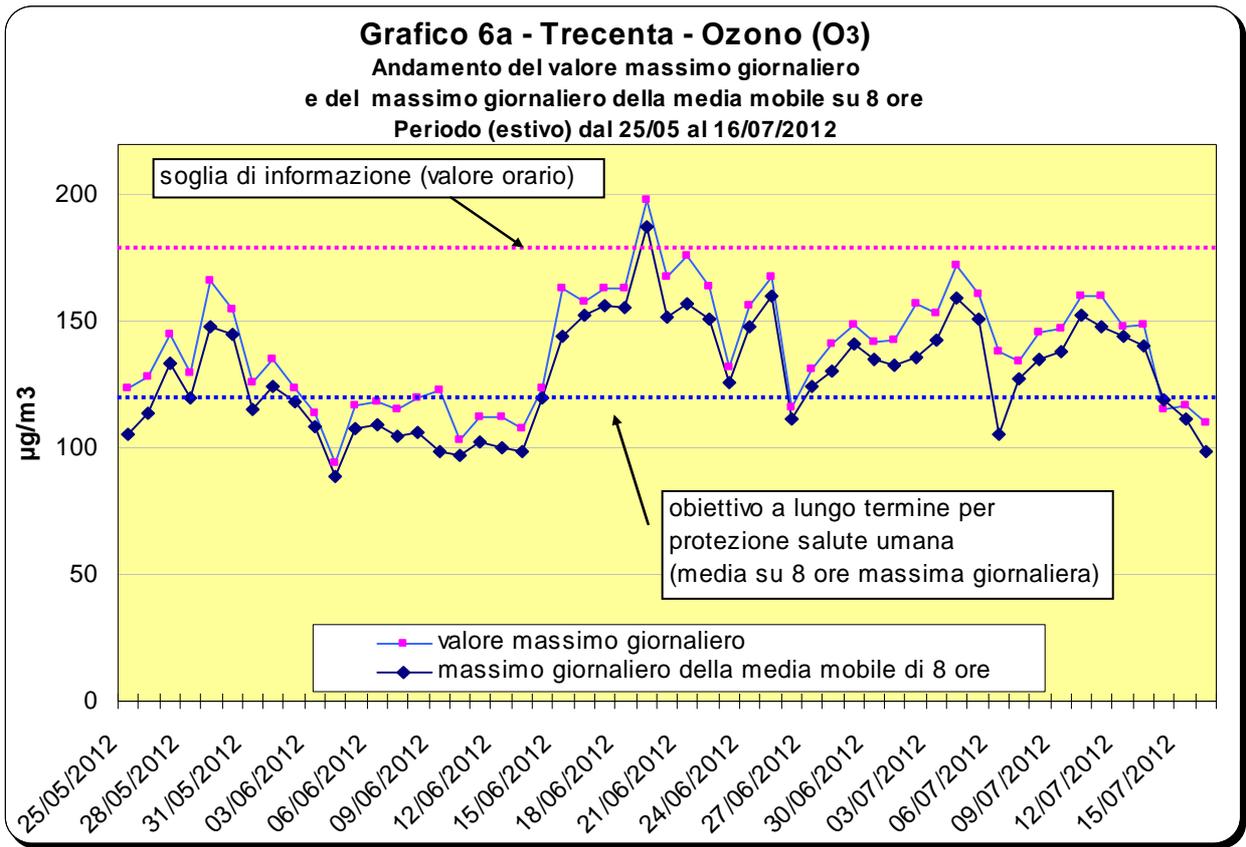
SEMESTRE FREDDO (30/10 AL 22/01/13)			
DATA	TRECENTA	VILLAFORA	BORSEA
30/10/2012	35.2	37.6	36.0
31/10/2012	51.0	52.2	51.3
01/11/2012	56.2	58.2	55.3
02/11/2012	27.4	32.0	25.6
03/11/2012	13.1	16.1	6.3
04/11/2012	45.0	32.9	23.4
05/11/2012	33.1	36.6	30.0
06/11/2012	36.0	37.8	35.5
07/11/2012	39.2	43.7	40.0
08/11/2012	27.4	28.0	23.2
09/11/2012	15.5	16.9	13.3
10/11/2012	27.4	28.8	38.1
11/11/2012	51.6	49.7	50.5
12/11/2012	11.2	9.2	8.5
13/11/2012	11.2	19.9	7.3
14/11/2012	50.3	54.8	50.5
15/11/2012	45.9	50.4	44.9
16/11/2012	23.0	33.8	29.7
17/11/2012	20.9	24.1	18.0
18/11/2012	19.9	14.6	9.1
19/11/2012	18.3	13.1	6.5
20/11/2012	33.8	40.1	29.5
21/11/2012	19.6	22.6	22.6
22/11/2012	5.1	6.0	6.1
23/11/2012	6.5	11.1	6.3
24/11/2012	15.9	13.3	14.1
25/11/2012	3.2	3.6	3.0
26/11/2012	10.1	12.4	7.5
27/11/2012	53.3	48.9	54.4
28/11/2012	53.3	47.8	53.8
29/11/2012	39.6	46.8	48.4
30/11/2012	35.1	37.2	35.7
01/12/2012	31.0	32.7	30.1
02/12/2012	27.6	31.6	25.9
03/12/2012	34.2	34.8	29.1
04/12/2012	15.5	17.0	7.7
05/12/2012	7.7	8.5	6.4
06/12/2012	8.3	9.4	7.8
07/12/2012	37.3	37.3	26.8
08/12/2012	39.5	38.4	32.6
09/12/2012	30.5	23.5	22.7
10/12/2012	14.0	13.8	7.7
11/12/2012	21.3	15.0	12.8
12/12/2012	16.1	12.5	7.5
13/12/2012	11.6	5.6	7.1
14/12/2012	9.8	9.3	11.8
15/12/2012	6.2	4.5	2.7
16/12/2012	4.9	4.9	3.4
17/12/2012	4.8	5.4	3.4
18/12/2012	16.6	10.2	11.4
19/12/2012	5.7	4.7	4.7
20/12/2012	3.3	3.6	2.6
21/12/2012	1.4	3.2	2.1
22/12/2012	7.7	6.1	6.3
23/12/2012	4.9	5.2	6.5
24/12/2012	2.4	3.1	2.4
25/12/2012	4.4	3.5	2.6
26/12/2012	0.5	2.5	1.5
27/12/2012	20.4	14.2	13.2
28/12/2012	18.0	16.8	15.7

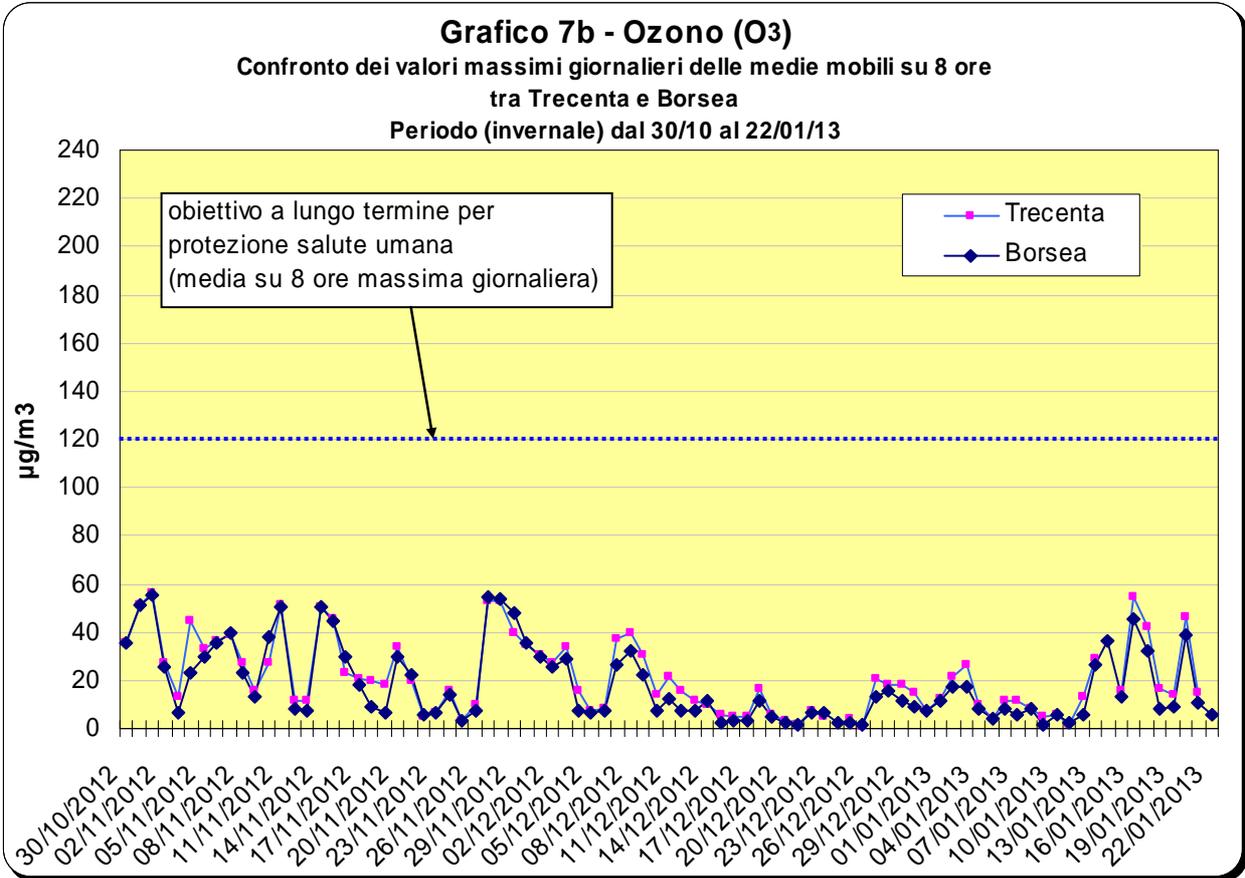
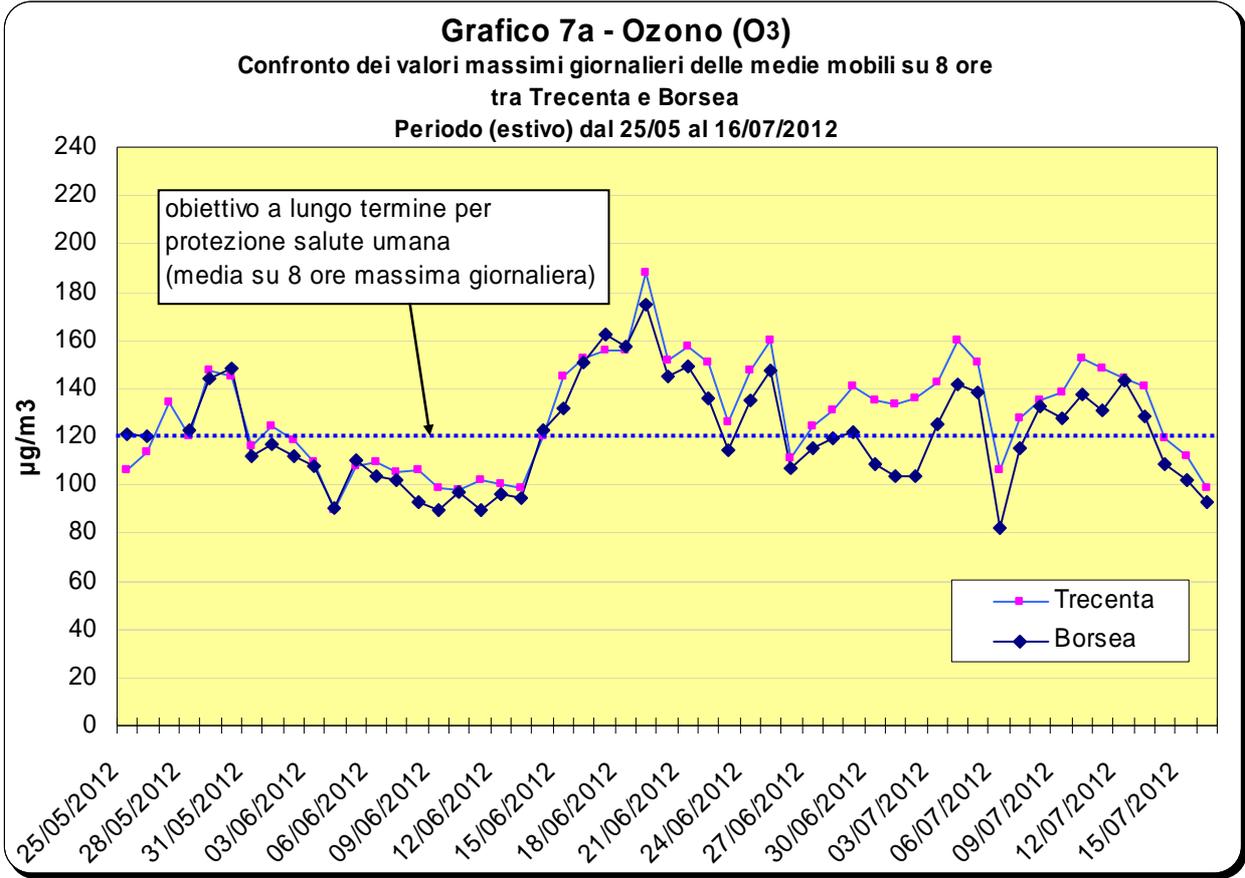
DATA	TRECENTA	VILLAFORA	BORSEA
30/12/2012	15.3	11.2	8.9
31/12/2012	7.8	8.6	7.6
01/01/2013	12.2	6.0	11.4
02/01/2013	21.8	25.1	17.2
03/01/2013	26.3	22.2	17.2
04/01/2013	10.3	8.1	8.2
05/01/2013	4.4	4.6	4.0
06/01/2013	11.9	8.3	8.5
07/01/2013	11.8	8.3	5.8
08/01/2013	8.3	18.6	7.9
09/01/2013	4.8	3.5	2.0
10/01/2013	5.8	5.5	5.9
11/01/2013	1.6	3.6	2.7
12/01/2013	13.1	7.9	6.1
13/01/2013	28.6	31.0	26.8
14/01/2013	25.5	41.9	36.7
15/01/2013	15.5	19.7	13.5
16/01/2013	54.9	55.1	45.4
17/01/2013	42.4	36.6	32.1
18/01/2013	16.7	13.0	8.2
19/01/2013	14.3	12.5	8.9
20/01/2013	46.1	41.4	39.1
21/01/2013	15.1	16.1	11.0
22/01/2013	15.7	11.1	5.6

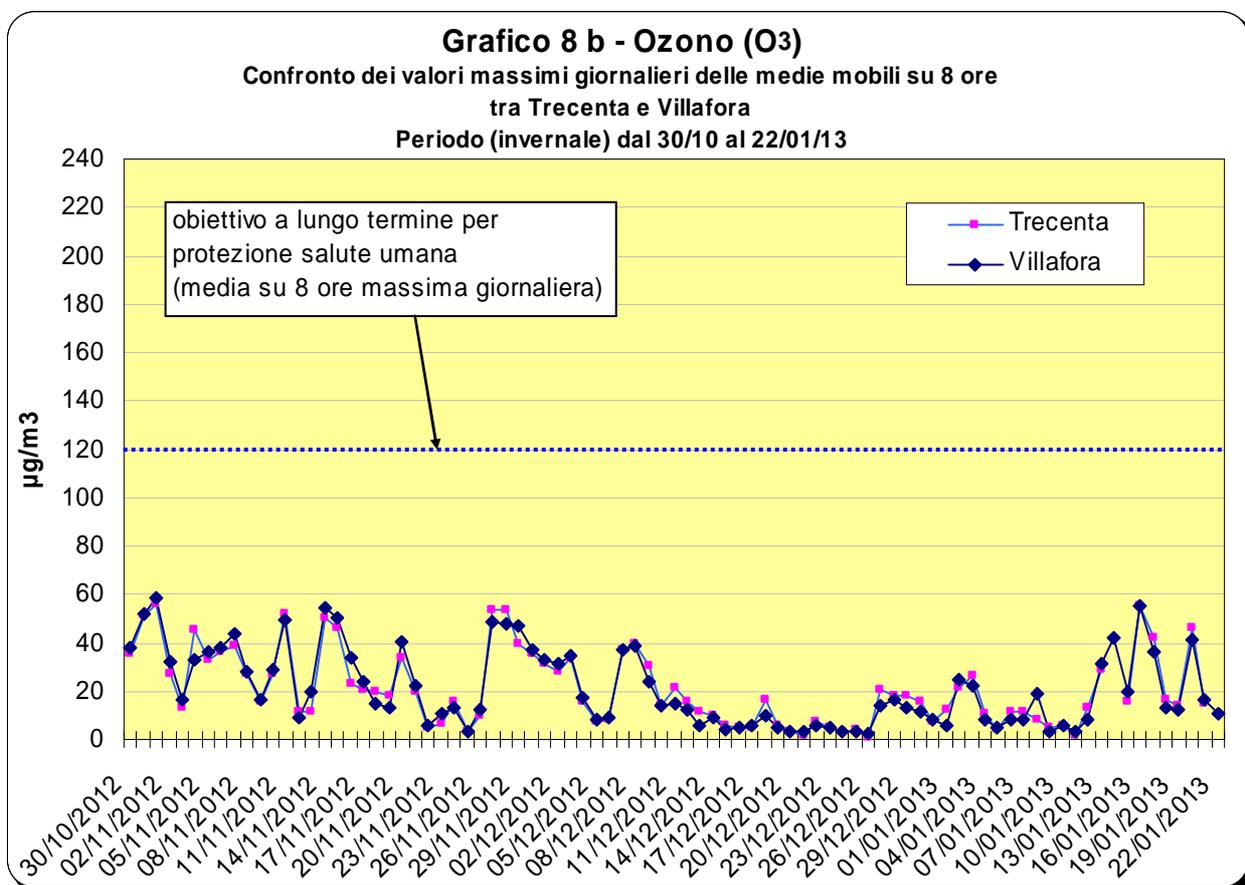
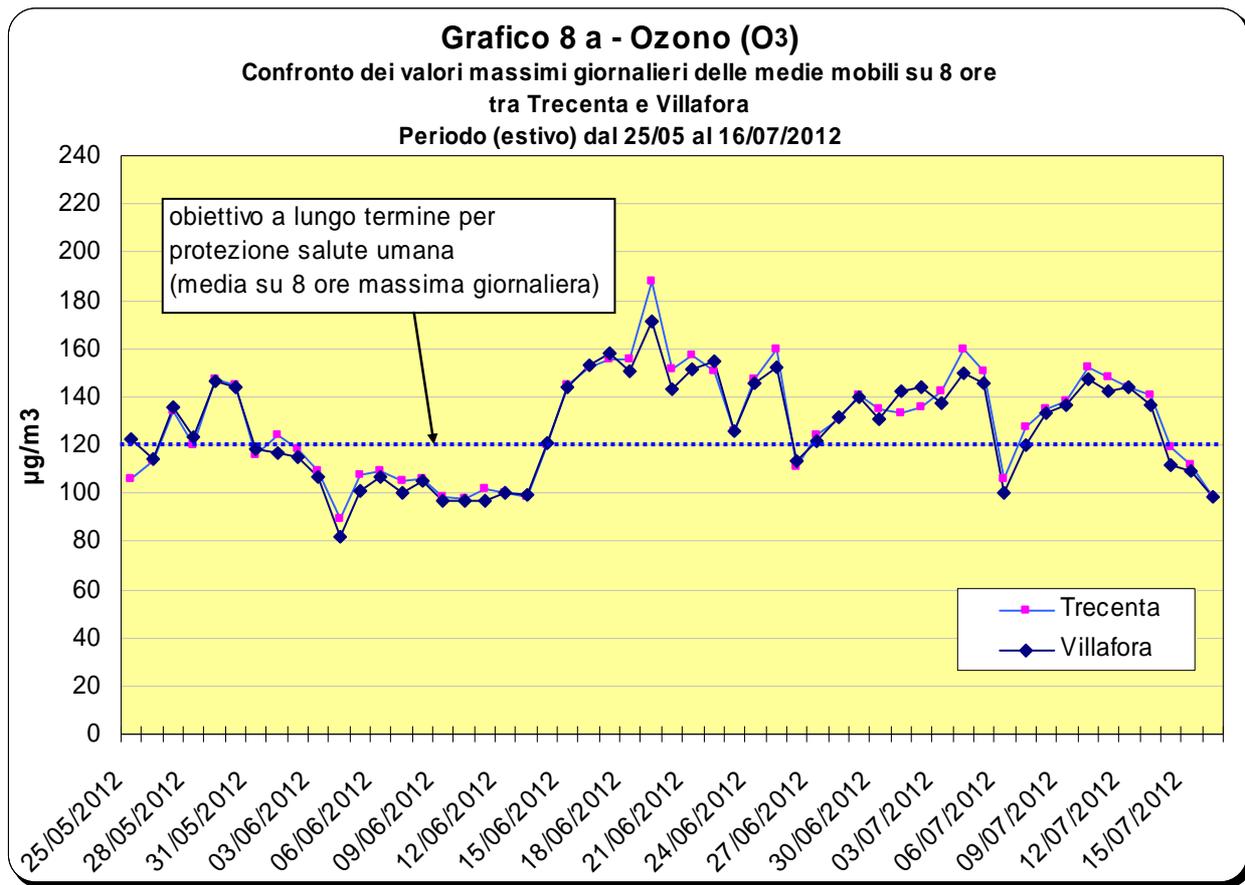
OBIETTIVO A LUNGO TERMINE PER PROTEZIONE DELLA SALUTE UMANA

120 µg/m³

f.s.: fuori servizio







Benzene (C₆H₆)

Il 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, 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 5.0 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 l'anno 2012 si presentano di seguito i dati desunti nell'ambito del campionamento tramite "Radielli".

Benzene, Toluene, Etilbenzene, Xileni (BTEX) tramite Radielli:

Durante il semestre estivo (dal 31/05 al 9/07/12) ed il semestre invernale (dal 30/10 al 22/01/13) a Trecenta si è svolta una campagna di monitoraggio di circa 16 settimane mediante la tecnica di campionamento passivo con Radiello. I risultati sono mostrati nella seguente tabella, dove la concentrazione calcolata per il Benzene sui 16 radielli ha dato un valore medio di **1.2 µg/m³**, rientra quindi nei limiti imposti dalla normativa.

TRECENTA	Benzene (µg/m3)	Toluene (µg/m3)	Etilbenzene (µg/m3)	O,M,P-Xileni (µg/m3)
VALORE LIMITE (MEDIA ANNUA)	5.0	-	-	-
31/05 - 11/06/2012	0.5	<0.5	1.2	1.1
11/06 - 18/06/2012	0.5	<0.5	1.2	1.5
18/06 - 25/06/2012	0.7	0.5	1.5	1.7
25/06 - 02/07/2012	0.5	<0.5	1.2	0.8
02/07 - 09/07/2012	0.6	n.d.	n.d.	n.d.
30/10 - 06/11/2012	1.3	<0.5	2	1.3
06/11 - 13/11/2012	1.1	<0.5	2.3	1.2
13/11 - 27/11/2012	2.2	0.6	4.3	2.4
27/11 - 04/12/2012	1.3	<0.5	1.2	0.8
04/12 - 11/12/2012	2.7	0.6	3.8	2.5
11/12 - 19/12/2012	0.9	<0.5	2	1.9
19/12 - 27/12/2012	0.25	<0.5	0.25	0.25
27/12 - 03/01/2013	0.25	<0.5	0.25	0.25
03/01 - 09/01/2013	3.2	<0.5	3.1	1.7
09/01 - 16/01/2013	1.8	<0.5	2.2	1.2
16/01 - 22/01/2013	1.9	<0.5	2	0.25

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).

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

Metalli

Contestualmente alle misure gravimetriche delle polveri inalabili (PM10), sono state effettuate analisi di laboratorio su alcuni filtri per rilevarne la quantità ivi presente di metalli quali: piombo, arsenico, cadmio, mercurio, nichel.

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.

A Trecenta, come in altre aree monitorate della Provincia di Rovigo, si registra una situazione media in cui le misure continuative non sono strettamente necessarie, ma è sufficiente l'utilizzo di tecniche di modellizzazione o di stima obiettiva.

Riguardo ai livelli di metalli rinvenuti, il confronto dei dati regionali con quelli di letteratura indica che le concentrazioni sono mediamente in linea con quelle rilevate tipicamente in Europa in aree urbane o rurali.

Specificamente, per quanto riguarda il **Nichel**, la letteratura riporta che tale metallo entra in atmosfera a causa della risospensione di materiali cristallini e dalla combustione di combustibili fossili, sia da sorgenti stazionarie che da sorgenti mobili, nonché a causa dei processi di raffinazione del nichel stesso, del suo utilizzo nei processi industriali e degli inceneritori. Concentrazioni in atmosfera rilevate negli Stati Uniti presentano valori in media di 6 ng/m³ in aree rurali, di 17-25 ng/ m³ in aree urbane, di 120-170 ng/m³ in aree urbane di grandi dimensioni. In Europa i livelli di background si attestano nel range 0.4 – 2.0 ng/ m³ per le aree rurali, 1.4 - 13 ng/ m³ per le aree urbane, inclusi i siti da traffico, e 10 - 50 ng/ m³ per i siti industriali. Le concentrazioni osservate sono in linea con tipici valori di aree urbane europee e rurali/urbane negli Stati Uniti.

Per l'**Arsenico**, i valori medi sono confrontabili con i valori medi rilevati in aree rurali in altri siti europei e con quelli rilevati negli Stati Uniti in aree remote (1-3 ng/ m³). I livelli di background in Europa sono stimati nei range 0.2 - 1.5 ng/ m³ in aree rurali, 0.5 – 3.0 ng/ m³ in aree urbane e con massimi di 50 ng/m³ in siti industriali. Per tale inquinante le emissioni antropiche derivano dai processi di fusione dei metalli, dalla combustione dei combustibili fossili – specialmente il carbone – e dall'utilizzo di pesticidi, sebbene attualmente l'impiego dell'arsenico nei pesticidi sia stato limitato in molti paesi.

Il **Cadmio** ha fatto registrare valori medi annuali in linea anche in questo caso con i range di valori riportati per le aree rurali in Europa. La presenza di tale elemento in atmosfera è legata alla combustione di carbone e ai processi di produzione di metalli non ferrosi, nonché all'incenerimento di rifiuti.

Infine il **Piombo** ha dato valori molto bassi rispetto al valore limite (500 ng/m³) e in linea con quanto riportato in letteratura come background urbano.

Periodo estivo	Arsenico (As)	Cadmio (Cd)	Mercurio (Hg)	Nichel (Ni)	Piombo (Pb)
	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3
25/05/2012	<1	<0.2	<1	<2	3
27/05/2012	<1	<0.2	<1	<2	19
29/05/2012	<1	<0.2	<1	<2	7
04/06/2012	<1	<0.2	<1	<2	3
06/06/2012	<1	<0.2	<1	<2	4
10/06/2012	<1	0.3	<1	141	8
16/06/2012	<1	<0.2	<1	49	4
18/06/2012	<1	<0.2	<1	8	3
20/06/2012	<1	<0.2	<1	7	4
22/06/2012	<1	<0.2	<1	3	3
28/06/2012	<1	<0.2	<1	4	2
30/06/2012	<1	0.5	<1	6	4
02/07/2012	<1	0.5	<1	11	12
04/07/2012	<1	<0.2	<1	2	4
06/07/2012	<1	<0.2	<1	5	4
10/07/2012	<1	<0.2	<1	2	4
12/07/2012	<1	<0.2	<1	7	3
14/07/2012	<1	<0.2	<1	<2	2
16/07/2012	<1	<0.2	<1	<2	<1
Valore medio calcolato	< 1	< 0.2	< 1	13.3	4.9
Val.Obiettivo - VL (ng/m³) Media annuale	6.0	5.0	n.d.	20.0	500
Riferimento normativo	D.Lgs. 155/2010	D.Lgs. 155/2010	D.Lgs. 155/2010	D.Lgs. 155/2010	D.Lgs. 155/2010

Periodo invernale	Arsenico (As)	Cadmio (Cd)	Mercurio (Hg)	Nichel (Ni)	Piombo (Pb)
	ng/m ³				
01/11/2012	0.5	0.1	<1.0	1	2.6
03/11/2012	1.2	0.5	<1.0	3	10.8
05/11/2012	1.1	0.1	<1.0	3.1	4.9
07/11/2012	0.5	0.2	<1.0	1	20.7
09/11/2012	1.9	0.5	<1.0	5.4	19.8
11/11/2012	0.5	0.1	<1.0	1	5
13/11/2012	0.5	0.4	<1.0	2.6	7.5
17/11/2012	1.4	0.4	<1.0	4.5	14.1
19/11/2012	2.2	0.4	<1.0	3.9	19.9
21/11/2012	1.7	0.5	<1.0	4.7	17.2
23/11/2012	2	0.6	<1.0	5.5	24.9
25/11/2012	3.1	0.9	<1.0	6.1	55.2
27/11/2012	1.7	0.9	<1.0	4.5	18.5
01/12/2012	0.5	0.1	<1.0	1	3.8
03/12/2012	0.5	0.2	<1.0	2	9.6
05/12/2012	1.7	0.7	<1.0	4.8	24.9
07/12/2012	0.5	0.3	<1.0	2.6	6.2
09/12/2012	1.6	0.4	<1.0	2.4	15.4
11/12/2012	2.3	0.7	<1.0	3.9	23.9
15/12/2012	2.3	0.4	<1.0	2.9	14.7
17/12/2012	1.5	0.3	<1.0	2.7	12
19/12/2012	1.3	0.2	<1.0	2.8	16.4
21/12/2012	3.3	0.6	<1.0	5.6	34.4
23/12/2012	0.5	0.3	<1.0	1	11.7
25/12/2012	0.5	0.4	<1.0	2.9	9.5
29/12/2012	0.5	0.3	<1.0	2.7	17.7
31/12/2012	2.1	0.5	<1.0	1	13.4
02/01/2013	0.5	0.4	<1.0	2.1	11.9
08/01/2013	1.4	0.7	<1.0	4.5	17.5
Valore medio calcolato	1.4	0.4	< 1.0	3.1	16.0
Val.Obiettivo – VL (ng/m³) Media annuale	6.0	5.0	n.d.	20.0	500
Riferimento normativo	D.Lgs. 155/2010	D.Lgs. 155/2010	D.Lgs. 155/2010	D.Lgs. 155/2010	D.Lgs. 155/2010

Riassumendo:

	Arsenico (As)	Cadmio (Cd)	Mercurio (Hg)	Nichel (Ni)	Piombo (Pb)
	ng/m ³				
Valore medio dei dati disponibili (N=48)	1.0	0.3	< 1	7.2	11.6
Valore Obiettivo (media annua) e, per il Pb, Valore annuale per la protezione della salute umana (media annua) D.Lgs 155/10	6.0	5.0	n.d.	20.0	500

Idrocarburi Policiclici Aromatici

Il monitoraggio sistematico degli IPA viene effettuato sul particolato PM10.

Gli IPA ricercati sono i seguenti: benzo(a)antracene, benzo(a)pirene, benzo(b)fluorantene, benzo(k)fluorantene, crisene, dibenzo(a,h)antracene, indeno(1,2,3-c,d)pirene, benzo(ghi)perilene, compresi tra i 16 IPA classificati dall'EPA come "priority pollutants".

Il riferimento per la valutazione di questi dati ad oggi è il D.Lgs. 155/2010 che recepisce la Direttiva europea 2008/50/CE, il quale fissa un valore obiettivo per il **benzo(a)pirene pari a 1 ng/m³ come media annuale**.

Osservando i dati riportati nelle seguenti tabelle appare ben visibile la dipendenza stagionale di questa classe di inquinanti. Pur nella brevità della serie, si nota anche che le concentrazioni di benzo(a)pirene misurate nella stazione di Porto Viro sono quasi sempre state inferiori, o molto prossime, al limite di rilevabilità strumentale nel periodo estivo mentre sono più consistenti nel periodo invernale, probabilmente per via del maggiore consumo di combustibili fossili in questo periodo dell'anno (riscaldamento e autoveicoli) nonché alle condizioni meteo sfavorevoli alla dispersione degli inquinanti atmosferici.

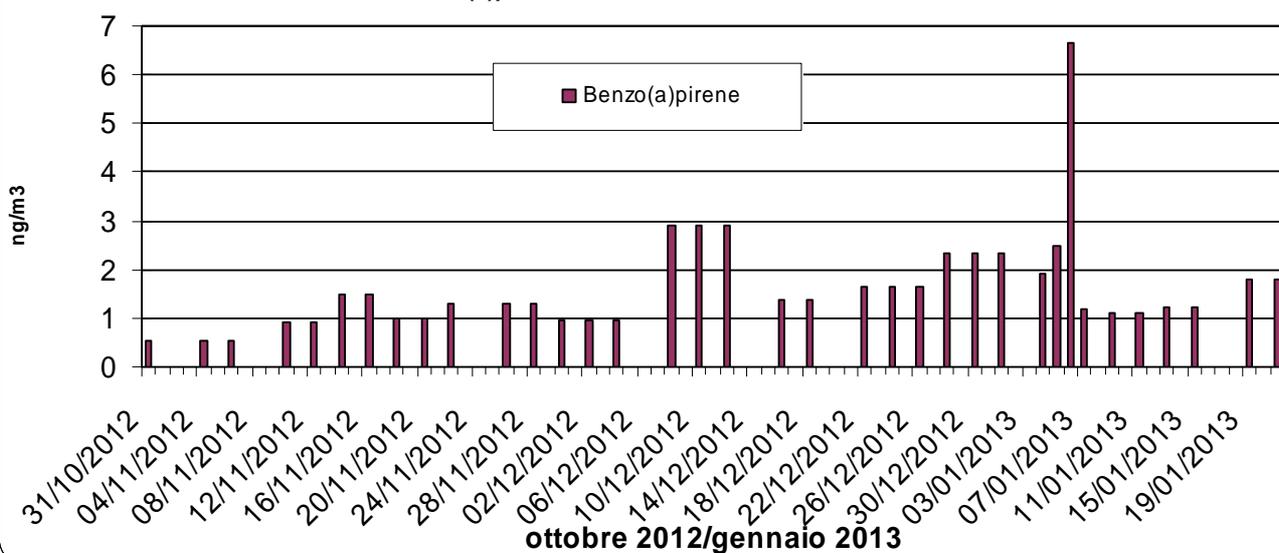
Come si vede nella tabella seguente, nel periodo estivo (25/05 – 16/07/2012) la concentrazione di BaP e degli altri IPA monitorati è sempre risultata prossima al limite di rilevabilità di 0.02 ng/ m³.

Periodo estivo	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
26/05/2012	<0.02	0.03	0.04	0.04	0.02	0.04	<0.02	0.02
28/05/2012	<0.02	0.03	0.04	0.04	0.02	0.04	<0.02	0.02
30/05/2012	<0.02	0.03	0.04	0.04	0.02	0.04	<0.02	0.02
03/06/2012	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
05/06/2012	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
07/06/2012	<0.02	<0.02	0.03	0.02	<0.02	0.03	<0.02	<0.02
09/06/2012	<0.02	<0.02	0.03	0.02	<0.02	0.03	<0.02	<0.02
11/06/2012	<0.02	<0.02	0.03	0.02	<0.02	0.03	<0.02	<0.02
13/06/2012	<0.02	<0.02	0.03	0.02	<0.02	0.03	<0.02	<0.02
15/06/2012	<0.02	<0.02	0.02	<0.02	<0.02	0.02	<0.02	<0.02
17/06/2012	<0.02	<0.02	0.02	<0.02	<0.02	0.02	<0.02	<0.02
19/06/2012	<0.02	<0.02	0.02	<0.02	<0.02	0.02	<0.02	<0.02
21/06/2012	<0.02	<0.02	0.02	0.02	<0.02	0.02	<0.02	<0.02
23/06/2012	<0.02	<0.02	0.02	0.02	<0.02	0.02	<0.02	<0.02
25/06/2012	<0.02	<0.02	0.02	0.02	<0.02	0.02	<0.02	<0.02
27/06/2012	<0.02	<0.02	0.02	0.02	<0.02	0.02	<0.02	<0.02
29/06/2012	<0.02	<0.02	0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
01/07/2012	<0.02	<0.02	0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
03/07/2012	<0.02	<0.02	0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
05/07/2012	<0.02	<0.02	0.03	0.02	<0.02	0.03	<0.02	<0.02
07/07/2012	<0.02	<0.02	0.03	0.02	<0.02	0.03	<0.02	<0.02
09/07/2012	<0.02	<0.02	0.03	0.02	<0.02	0.03	<0.02	<0.02
11/07/2012	<0.02	<0.02	0.03	0.02	<0.02	0.03	<0.02	<0.02
15/07/2012	<0.02	<0.02	0.03	0.02	<0.02	0.03	<0.02	<0.02
Valore Obiettivo (ng/m³) Media annuale di BaP	1.0	D.Lgs. 155/2010						

Periodo invernale	Benzo(a) antracene	Benzo(a) pirene	Benzo(b)fl uorantene	Benzo(ghi) perilene	Benzo(k)flu orantene	Crisene	Dibenzo(a h)antracene	Indeno(123 -cd)pirene
	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3
31/10/2012	0.17	0.53	0.58	0.55	0.27	0.34	0.04	0.47
04/11/2012	0.17	0.53	0.58	0.55	0.27	0.34	0.04	0.47
06/11/2012	0.17	0.53	0.58	0.55	0.27	0.34	0.04	0.47
10/11/2012	0.23	0.9	1.09	1.01	0.5	0.47	0.08	0.95
12/11/2012	0.23	0.9	1.09	1.01	0.5	0.47	0.08	0.95
14/11/2012	0.64	1.49	1.37	1.12	0.62	1.07	0.09	1.09
16/11/2012	0.64	1.49	1.37	1.12	0.62	1.07	0.09	1.09
18/11/2012	0.33	1.01	1.11	0.97	0.51	0.65	0.08	0.94
20/11/2012	0.33	1.01	1.11	0.97	0.51	0.65	0.08	0.94
22/11/2012	0.43	1.31	1.38	1.25	0.63	0.78	0.09	1.23
26/11/2012	0.43	1.31	1.38	1.25	0.63	0.78	0.09	1.23
28/11/2012	0.43	1.31	1.38	1.25	0.63	0.78	0.09	1.23
30/11/2012	0.39	0.94	0.91	0.8	0.42	0.68	0.05	0.73
02/12/2012	0.39	0.94	0.91	0.8	0.42	0.68	0.05	0.73
04/12/2012	0.39	0.94	0.91	0.8	0.42	0.68	0.05	0.73
08/12/2012	1.74	2.89	2.78	2.14	1.23	2.98	0.15	2.13
10/12/2012	1.74	2.89	2.78	2.14	1.23	2.98	0.15	2.13
12/12/2012	1.74	2.89	2.78	2.14	1.23	2.98	0.15	2.13
16/12/2012	0.77	1.37	1.64	1.26	0.7	1.5	0.1	1.26
18/12/2012	0.77	1.37	1.64	1.26	0.7	1.5	0.1	1.26
22/12/2012	0.8	1.66	1.87	1.58	0.82	1.45	0.13	1.46
24/12/2012	0.8	1.66	1.87	1.58	0.82	1.45	0.13	1.46
26/12/2012	0.8	1.66	1.87	1.58	0.82	1.45	0.13	1.46
28/12/2012	1.25	2.34	2.54	1.91	1.11	2.23	0.15	2.04
30/12/2012	1.25	2.34	2.54	1.91	1.11	2.23	0.15	2.04
01/01/2013	1.25	2.34	2.54	1.91	1.11	2.23	0.15	2.04
04/01/2013	1.01	1.92	2.19	1.64	0.93	1.86	0.15	2.06
05/01/2013	1.48	2.49	3.19	2.27	1.34	2.94	0.2	2.88
06/01/2013	5.68	6.66	8.56	5.49	3.47	12.35	0.54	7.48
07/01/2013	0.78	1.19	2.38	1.43	0.88	2.26	0.12	2.06
09/01/2013	0.55	1.11	1.35	1.01	0.58	1.09	0.09	1.32
11/01/2013	0.55	1.11	1.35	1.01	0.58	1.09	0.09	1.32
13/01/2013	0.48	1.23	1.55	1.19	0.71	1.08	0.11	1.49
15/01/2013	0.48	1.23	1.55	1.19	0.71	1.08	0.11	1.49
19/01/2013	0.92	1.8	2.17	1.55	0.94	1.87	0.14	1.95
21/01/2013	0.92	1.8	2.17	1.55	0.94	1.87	0.14	1.95
Valore Obiettivo (ng/m³)	1.0	D.Lgs. 155/2010						
Media annuale di BaP								

Il valore medio per il Benzo-*a*-Pirene calcolato dalle misure effettuate nel periodo di campionamento (pari a 60 giorni) a Trecenta è risultato pari a 1.0 ng/m³ pertanto siamo prossimi al limite annuale previsto nel valore obiettivo del D.Lgs. 155/2010. Tuttavia per poter considerare significativo tale dato, ai sensi di legge, avremmo dovuto calcolarlo con N=120 giorni validi monitorati come minimo.

Benzo(a)pirene rilevato nel 2012 c/o TRECENTA



9. Conclusioni

Il monitoraggio effettuato nel 2012 a Trecenta ha rilevato che le concentrazioni degli inquinanti **SO₂**, **CO**, **NO₂**, **Benzene** ed **Elementi Pesanti** riferiti ai periodi temporali di misura, rientrano abbondantemente nei limiti previsti dalle normative vigenti.

Per quanto riguarda il **Benzo(a)Pirene** siamo prossimi al valore limite di 1.0 ng/m³.

Dai valori misurati nel periodo di monitoraggio per gli ossidi di azoto (**NO_x**), risulta probabile il raggiungimento del livello critico previsto nel D.Lgs. 155/2010 per gli NO_x (30 µg/m³) come valore medio annuo.

Per quanto riguarda l'ozono (**O₃**) si è rilevato nel periodo di monitoraggio estivo un superamento della soglia di informazione (180 µg/m³) e 31 superamenti dell'obiettivo a lungo termine di 120 µg/m³.

Relativamente ai dati sul particolato inalabile (**PM₁₀**) si riscontra che:

- **nel periodo estivo** su 44 giorni di misura validati si è rilevato 1 giorno di superamento del valore limite giornaliero (50 µg/m³) per la protezione della salute umana dalle polveri inalabili PM₁₀ da non superarsi per più di 35 giorni/anno, con una percentuale 2.3 % di giorni di superamento su giorni validi monitorati, mentre il valore medio PM₁₀ del periodo (estivo) è pari a 23.7 µg/m³;
- **nel periodo invernale** su 70 giorni di misura validati sono stati rilevati 33 giorni di superamento del valore limite di 24 ore (50 µg/m³), ed un valore medio di periodo pari a 48.6 µg/m³.

Data la buona correlazione dei dati PM₁₀ tra le centraline di Trecenta e Borsea, si può ipotizzare che probabilmente i limiti di esposizione acuta sono stati superati così a Borsea come a Trecenta nel 2012, così del resto in molte altre aree del territorio provinciale e regionale. Presso la centralina di Borsea durante l'intero 2012 (361 giorni validi monitorati) abbiamo rilevato 86 giorni di superamento del Valore Limite di 50 µg/m³ da non superare per legge più di 35 volte l'anno.

Per quanto riguarda il limite di esposizione cronica, o meglio il valore limite come media annuale (pari a 40 µg/m³), probabilmente non è stato superato (valore medio a Trecenta del periodo invernale: 48.6 µg/m³; del periodo estivo: 23.7 µg/m³), anche in base ad un confronto con i dati della centralina fissa di Borsea presa come riferimento: media annua pari a 37.8 µg/m³ con N=361 giorni validi monitorati.

**COMUNE DI TRECENTA
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	34 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	1 superamento
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	31 superamenti nel periodo di monitoraggio

**COMUNE DI TRECENTA
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	2.4 µg/m ³ * 2.0 µg/m ³ **
NO ₂	Valore limite annuale	40 µg/m ³	D.Lgs. 155/2010	22.8 µg/m ³ * 22.1 µg/m ³ **
NO _x	Livello Critico per la protezione della vegetazione_Media annua	30 µg/m ³	D.Lgs. 155/2010	47.8 µg/m ³ * 34.4 µg/m ³ **
PM ₁₀	Valore limite annuale. Media Anno civile	40 µg/m ³	D.Lgs. 155/2010	37.8 µg/m ³ * 37.7 µg/m ³ **
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	64 superamenti* 67 superamenti** come media di 3 anni

*: calcolato sulla base dei dati annui della centralina fissa di riferimento di Borsea

** : calcolato sulla base dei dati annui della centralina fissa di riferimento di Villafora

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 TRECENTA durante il periodo di monitoraggio 2012.

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>34 superamenti del valore limite giornaliero nel periodo di monitoraggio, ma si ipotizza il rispetto del limite medio annuale</i>
<i>Ozono (O₃)</i>	D. Lgs. 155/2010		<i>31 superamenti del valore obiettivo di 120 µg/m³. 1 superamento della soglia di informazione e nessuno della soglia di allarme.</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 ampiamente inferiore al limite previsto dalla normativa.</i>
<i>Ossidi di Azoto (NO_x)</i>	D. Lgs. 155/2010		<i>Si ipotizza il superamento dei limiti di legge per la protezione dell'ecosistema (30 µg/m³)</i>
<i>Monossido di carbonio (CO)</i>	D. Lgs. 155/2010		<i>Concentrazione ampiamente inferiore al limite previsto dalla normativa.</i>



Villafora

11 km

25 km

Trecenta

Borsea