

**STRUTTURA COMPLESSA DIPARTIMENTO DI NOVARA”
STRUTTURA SEMPLICE SS 11.02**

**RAPPORTO SULLA QUALITA' DELL'ARIA
NELLA PROVINCIA DI NOVARA
ANNO 2012**

Redazione	Funzione: Collaboratore Tecnico Prof. Nome: Badan Loretta	Data:	Firma:
Verifica	Funzione :Responsabile SS 11.02 Nome:Dott.ssa M.Teresa Battioli	Data:	Firma:
Approvazione	Funzione : Responsabile SC 11. Nome: Dott.ssa AnnaMaria Livraga	Data:	Firma:

INDICE

PREMESSA.....	3
1.1 La normativa vigente	3
1.2 La Rete di Rilevamento	5
1.3 Acquisizione ed elaborazione dei dati	6
CONFRONTO DEI DATI RILEVATI	6
1.4 Materiale particolato PM10	7
1.5 Biossido di azoto e monossido di azoto	14
1.6 Ozono	26
Biossido di zolfo	32
1.7 Monossido di carbonio (CO)	36
<i>Figura 36: Monossido di carbonio evoluzione negli ultimi anni delle concentrazioni medie della settimana tipo</i>	39
<i>Figura 37: Monossido di carbonio "giorno tipo" Anno 2012</i>	39
1.8 Benzene.....	41
<i>Figura 50 benzene giorno tipo stagionale dell'anno 2012 a Trecate</i>	44
1.9 Piombo.....	46
<i>Figura 54: Giudizio qualitativo su Piombo rilevato nelle stazioni della provincia di Novara - anno 2012</i> ..	48
1.10 Arsenico.....	50
<i>Figura 57 Giudizio qualitativo su Arsenico rilevato nelle stazioni della provincia di Novara - anno 2012</i> ..	52
1.11 Cadmio	53
<i>Figura 60 Giudizio qualitativo su Cadmio rilevato nelle stazioni della provincia di Novara - anno 2012</i>	55
1.12 Nichel.....	56
<i>Figura 63: Giudizio qualitativo su Nichel rilevato nelle stazioni della provincia di Novara - anno 2012</i> ...	58
1.13 Benzo(a)pirene	59
<i>Figura 66: Giudizio qualitativo su Benzo(a)Pirene rilevato nelle stazioni della provincia di Novara - anno 2012</i>	61
CAMPAGNE DI MONITORAGGIO ANNO 2012.....	62
<i>Tabella 17: elenco campagne 2012</i>	62
<i>Figura 67: Mappa Rete di Monitoraggio e siti di campagne mobili per la Provincia di Novara</i>	63
1.14 Biossido di Azoto nelle campagne di monitoraggio	64
1.15 Biossido di Zolfo nelle campagne di monitoraggio.....	65
1.16 Monossido di Carbonio nelle campagne di monitoraggio.....	66
1.17 Ozono.....	67
1.18 Polveri PM10.....	68
1.19 Benzene.....	69
CONCLUSIONI.....	70

PREMESSA

Questo rapporto si pone come obiettivo finale l'analisi sintetica dei numerosi dati rilevati dalle centraline poste sul territorio novarese, per una corretta interpretazione e divulgazione.

I dati grezzi rilevati dalla Rete di Monitoraggio della Qualità dell'Aria sono consultabili presso la banca dati regionale al seguente link www.sistemapiemonte.it/ambiente/srqa, o mediante richiesta scritta ad Arpa Dipartimento di Novara (dip.novara@rpa.piemonte.it)

I dati così come prodotti dalla rete, per poter essere confrontati con i valori limite vigenti, devono subire una validazione, ovvero, un controllo tecnico specifico che viene effettuato a posteriori e che pertanto, può far variare il dato finale, anche se apparso on line. Infatti le operazioni di validazione hanno tempi e modalità differenti, ovvero: la validazione di Primo Livello, avviene nelle 24-48 ore successive al rilevamento e riguarda gli aspetti tecnici (ovvero il corretto funzionamento e taratura della strumentazione di misura..), mentre quella di Secondo Livello, si basa su una serie di controlli e considerazioni tecniche oggettive sul lungo periodo (ovvero accertamenti di derive strumentali o fattori estranei che influenzando la misura la rendono non più rappresentativa).

1.1 LA NORMATIVA VIGENTE

La valutazione della qualità dell'aria ambiente viene effettuata ai sensi del Dlgs155/2010 e del recente Dlgs250/2012 che, recependo le Direttive Europee (2008/50/CE), regolamentano il monitoraggio e dettano i valori limite a cui sottostare per alcuni inquinanti atmosferici (tabelle 1,2 e 3).

Tabella 1: D. Lgs 155/2010 All. XI

PARAMETRO	TIPO DI LIMITE	LIMITE		TEMPO MEDIAZIONE DATI
NO2	Valore limite per la protezione della salute umana	200 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	da non superare più di 18 volte l'anno	Media oraria
	Valore limite per la protezione della salute umana	40 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]		Media anno
	Soglia di allarme	400 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]		3 ore consecutive
SO2	Valore limite per la protezione della salute umana	350 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	da non superare più di 24 volte l'anno	Media oraria
	Valore limite per la protezione della salute umana	125 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	da non superare più di 3 volte l'anno	Media nelle 24 ore
	Valore limite per la protezione degli ecosistemi	20 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]		Media anno e inverno (1ott - 31 mar)
CO	Valore limite per la protezione della salute umana	10 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]		Massimo valore medio di concentrazione su 8 ore
PM 10	Valore limite per la protezione della salute umana	50 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	da non superare più di 35 volte l'anno	Media nelle 24 ore
	Valore limite per la protezione della salute umana	40 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]		Media anno
Benzene	Valore limite per la protezione della salute umana	5 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]		Media anno
Piombo	Valore limite per la protezione della salute umana	0,5 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]		Media anno

Tabella 2: D. Lgs 155/2010 All. XIII

PARAMETRO	TIPO DI LIMITE	LIMITE	TEMPO MEDIAZIONE DATI
Benzo(a)pirene	Valore obiettivo	1 [ng/m ³]	Media anno
Arsenico	Valore obiettivo	6 [ng/m ³]	Media anno
Cadmio	Valore obiettivo	5 [ng/m ³]	Media anno
Nichel	Valore obiettivo	20 [ng/m ³]	Media anno

Tabella 3: D. Lgs 155/2010 All. VI - XII

PARAMETRO	TIPO DI LIMITE	LIMITE		TEMPO MEDIAZIONE DATI
Ozono	Soglia di informazione	180 [µg/m ³]		Media oraria
	Soglia di allarme	240 [µg/m ³]		Media oraria
	Valore limite per la protezione della salute umana	120 [µg/m ³]	Ogni media su 8 ore è assegnata al giorno nel quale la stessa termina	Media su 8 ore massima giornaliera
	Protezione della vegetazione	AOT40 18000[µg/m ³ *h]	1h cumulativa da maggio a luglio	Media su 3 o 5 anni

1.2 LA RETE DI RILEVAMENTO

La Rete della Provincia di Novara consta di 10 stazioni fisse ed un Laboratorio Mobile con cui vengono effettuate campagne di monitoraggio della durata media di 30 giorni circa nei siti più remoti, o, dove si presenta la necessità di conoscere lo stato di qualità dell'aria a seguito di eventi particolari. La distribuzione sul territorio degli analizzatori disponibili è riassunta nella tabella 4.

Tabella 4: Rete Regionale di Qualità dell'Aria in provincia di Novara

Tipo Zona	Tipo Stazione	Stazione	SO ₂	CO	NO _x	O ₃	BTX	PM ₁₀	NMHC	PM _{2,5}	IPA	As, Cd, Ni, Pb
U	F	NO Verdi			X	X		X		X	X	X
U	T	NO Roma		X	X		X	X			X	X
U	F	NO Bovio	X		X							
S	I	Cerano	X		X		X	X	X	X	X	X
U	T	Borgomanero		X	X		X	X			X	
U	I	Trecate	X		X		X			X		
U	F	Arona*			X	X						
R	F	Biandrate*			X	X						
R	F	Castelletto T.	X		X	X						
S	T	Oleggio		X	X			X				
totale			4	3	10	3	4	5	1	3	4	3

U = Urbana, S = Suburbana, R = Rurale, F = Fondo, I = Industriale, T = Traffico

(*) stazioni dismesse nel corso dell'anno 2012 a seguito della revisione della RRQA

Gli analizzatori impiegati, sono costantemente controllati nei loro valori di ZERO e SPAN, con calibrazioni dinamiche "multi - punto" e seguono un programma di manutenzione come consigliato dal costruttore. In tabella 5 sono riassunti i metodi di riferimento ed i principi di misura degli analizzatori.

PARAMETRO	PRINCIPIO DI MISURA	METODO DI RIFERIMENTO
PM10	Gravimetria	UNI EN 12341-1999
PM2.5	Gravimetria	UNI EN 14907:2005
NO2	Chemiluminescenza	UNI EN 14211:2005
O3	Assorbimento Ultravioletto	UNI EN 14625:2005)
CO	Spettrometria IR non dispersiva	UNI EN 14626:2005
SO2	Fluorescenza	UNI EN 14212:2005
Benzene	Gasromatografia (GC- PID)	UNI EN 14662:2005
Benzo(a)pirene	Analisi su particolato PM10 mediante GC-MS	UNI EN 15980/2011
Pb,Cd,Ni,As	Analisi su particolato PM10 mediante ICP- MS	UNI EN 14902:2005

Tabella 5: Dlgs 155/2010- All VI

1.3 ACQUISIZIONE ED ELABORAZIONE DEI DATI

I valori rilevati dai vari analizzatori e sensori, sono acquisiti su P.C. locale sotto forma di media oraria, trasmessi tramite connessione telefonica GSM al CENTRO OPERATIVO (COP) della sede Arpa Dipartimento di Novara ed elaborati.

La determinazione del PM10 e PM2.5, quando effettuata per via gravimetrica, viene eseguita in laboratorio, così come la quantificazione delle concentrazioni dei metalli pesanti e del benzo(a)pirene viene effettuata in laboratorio sugli stessi supporti filtranti opportunamente trattati.

La rete regionale nel 2011 è stata interessata da adeguamenti sia nella collocazione di alcune stazioni sia nella dotazione strumentale. In alcuni casi i dati prodotti non sono stati utilizzati in quanto la loro percentuale è stata inferiore a quella utile per ottenere una sufficiente rappresentatività temporale.

CONFRONTO DEI DATI RILEVATI

Nei paragrafi seguenti sono confrontati i risultati el periodo 2006-2012 (Trend) per tutti i parametri normati.

Nota: nelle elaborazioni si sono considerati solo i casi con percentuali di dati validi superiori al 90% ai sensi del Dlgs 155/2010 – All I per gli obiettivi di qualità

1.4 MATERIALE PARTICELLARE PM10

Il particolato atmosferico presente nell'aria è derivante da fonti sia naturali che antropiche e viene classificato dalle dimensioni delle particelle che lo compongono. Attualmente la normativa vigente in materia di qualità dell'aria prevede il controllo del PM10, ovvero della frazione avente "diametro aerodinamico" compreso tra pochi millesimi e 10 micron (μm) i cui effetti nocivi sulla salute umana e sull'ecosistema sono stati riconosciuti.

Il Decreto legislativo n°155 del 2010 impone, per la protezione della salute umana, un limite giornaliero di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, da non superare per più di 35 volte l'anno civile ed un limite sulla concentrazione media annua pari a $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

PM10 Anno 2012	Giorni validi:	Percentuale giorni validi:	Media annua	Numero di superamenti $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$	Data del 35simo superamento
Cerano	361	99%	37	82	20-feb
NoRoma	341	93%	37	84	23-feb
NoVerdi	355	97%	31	69	13-mar
NoVerdi automatico	351	96%	35	77	24-feb
Borgomanero	344	94%	21	24	-

Tabella 6: PM10 -- Reportistica effettuata il 25/01/2013 alle ore 14:11:27 (ora solare)

Le stazioni di rilevamento della Rete Regionale, site nella Provincia di Novara, nell'anno 2012 non hanno superato il limite di protezione della salute umana su base annuale ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$), ma hanno abbondantemente superato il limite di 35 superamenti giornalieri (figura 1).

Polveri PM10 anno 2012

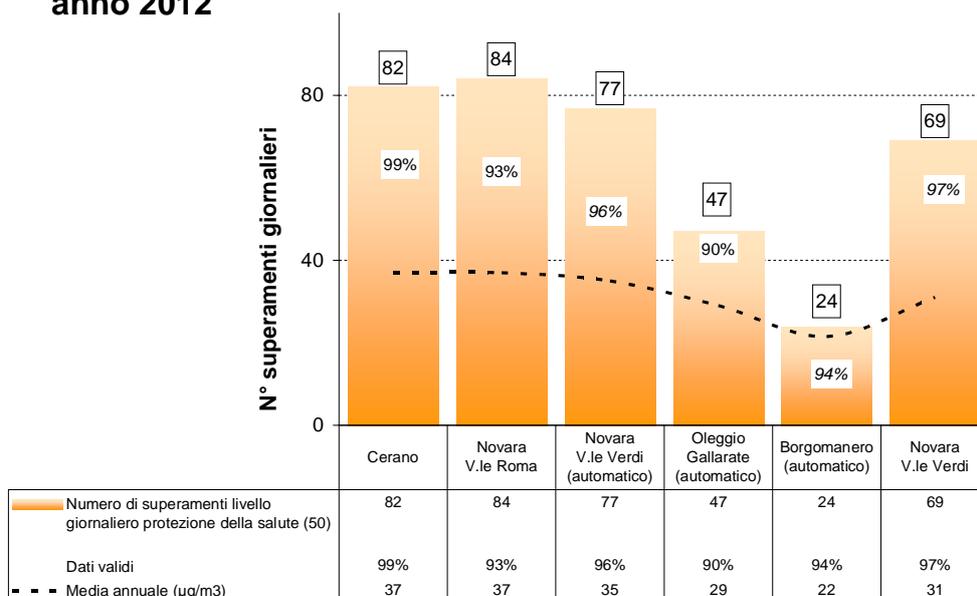


Figura 1: quadro generale situazione PM10 in Provincia di Novara anno 2012

Il numero dei superamenti giornalieri rilevati nell'anno 2012 risulta rispettato solo nella stazione di Borgomanero. Dal confronto effettuato sugli ultimi tre anni (2010-2012) si conferma una sostanziale stabilità (figura 2) che deprime il trend in diminuzione rilevato a partire dall'anno 2006 (figura 3)

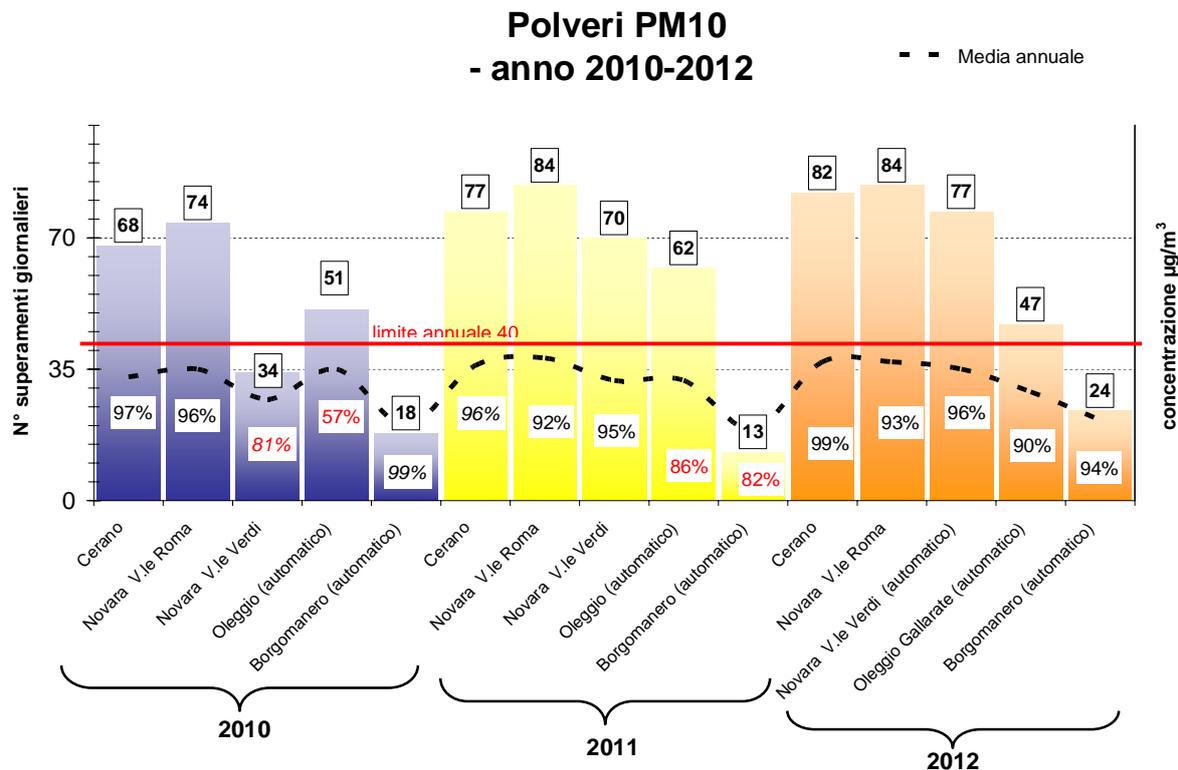


Figura 2: trend 2010-2012 della concentrazione media annua di polveri PM10

NOTA:

In generale i dati utilizzati per le elaborazioni si riferiscono agli analizzatori PM10 automatici, quando presenti, ed ai PM10 gravimetrici in tutti gli altri casi; No-Verdi negli anni 2010-2011 fa eccezione poiché l'automatico beta ha avuto una resa inferiore al 90%

PM10 - Trend 2006 - 2012 media annua

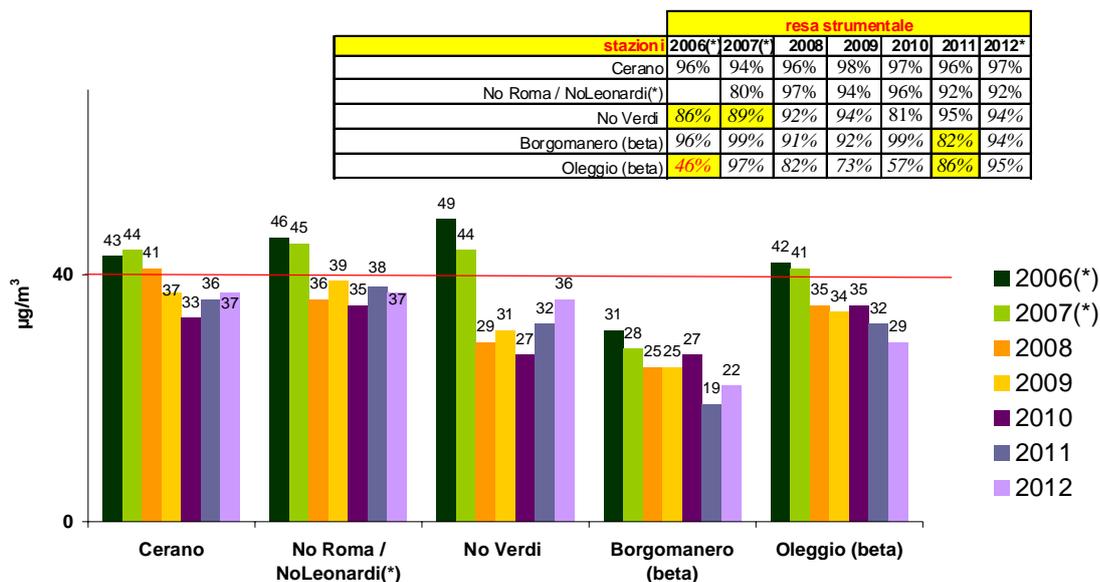
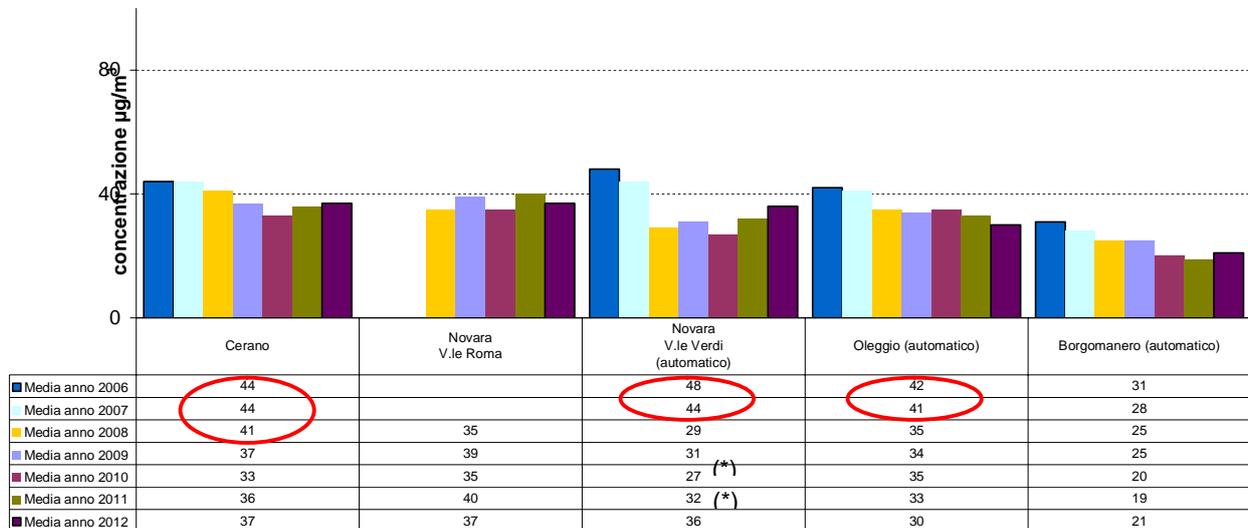


Figura 3: trend media annua periodo 2006-2012

PM10 trend media annua



(*) il dato è riferito al campionamento gravimetrico

Figura 4: media annua di PM10

Da queste analisi si evince che il parametro PM10 sul territorio novarese, seppur conferma negli anni il rispetto del limite annuale di $40\mu\text{g}/\text{m}^3$ (figura 4), resta critico poiché non rispetta, nella maggior parte dei casi, i 35 giorni di superamento del limite giornaliero consentiti (figura 5).

PM10 - Trend 2006 - 2012 dei superamenti limite giornaliero

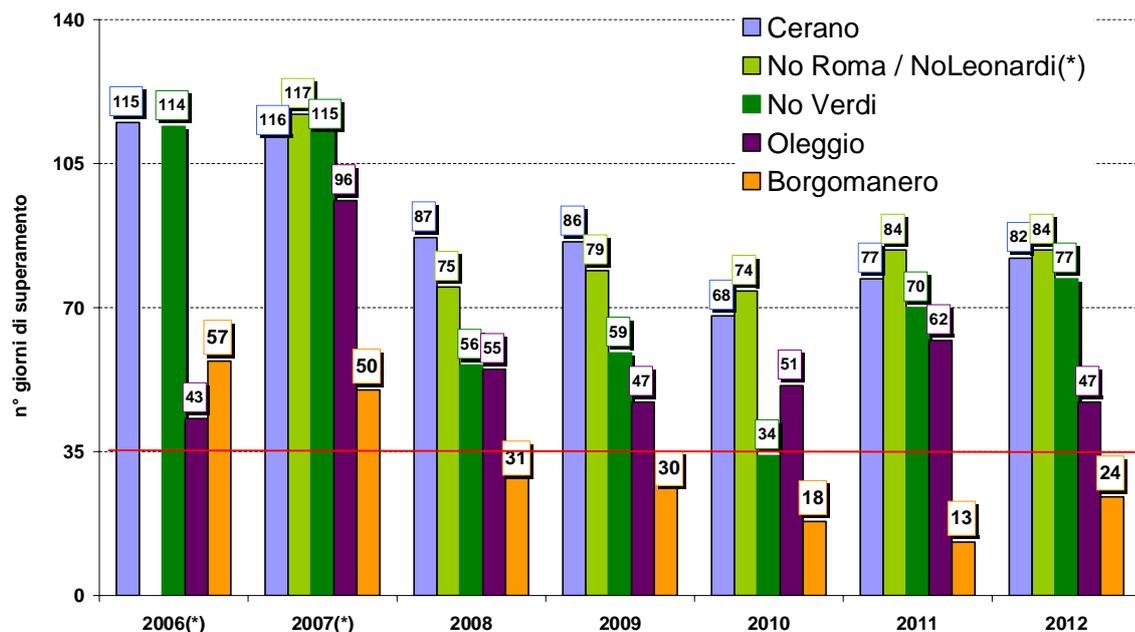


Figura 5: superamenti giornalieri di PM10

In generale dall'osservazione sul lungo periodo si rileva che, pur risentendo degli effetti meteo climatici, il numero di superamenti del limite giornaliero, rilevati in ciascuna stazione, è quasi costante, ovvero, Borgomanero si conferma la meno critica a partire dal 2008, mentre No Roma/ex Leonardi la più critica. Inoltre si osserva che, relativamente al periodo considerato (2006-2012), l'anno peggiore dal punto di vista dei superamenti giornalieri è stato il 2007 in cui sono stati riscontrati 115-117 superamenti rispetto ai 35 consentiti.

Dal grafico che riporta le concentrazioni medie dell'anno 2012 rilevate presso le stazioni della provincia di Novara a confronto con la pioggia caduta, emerge chiaramente come la variabilità delle concentrazioni aumentano dove le precipitazioni totali sono scarse (figura 6).

Medie mensili PM10 / pioggia caduta

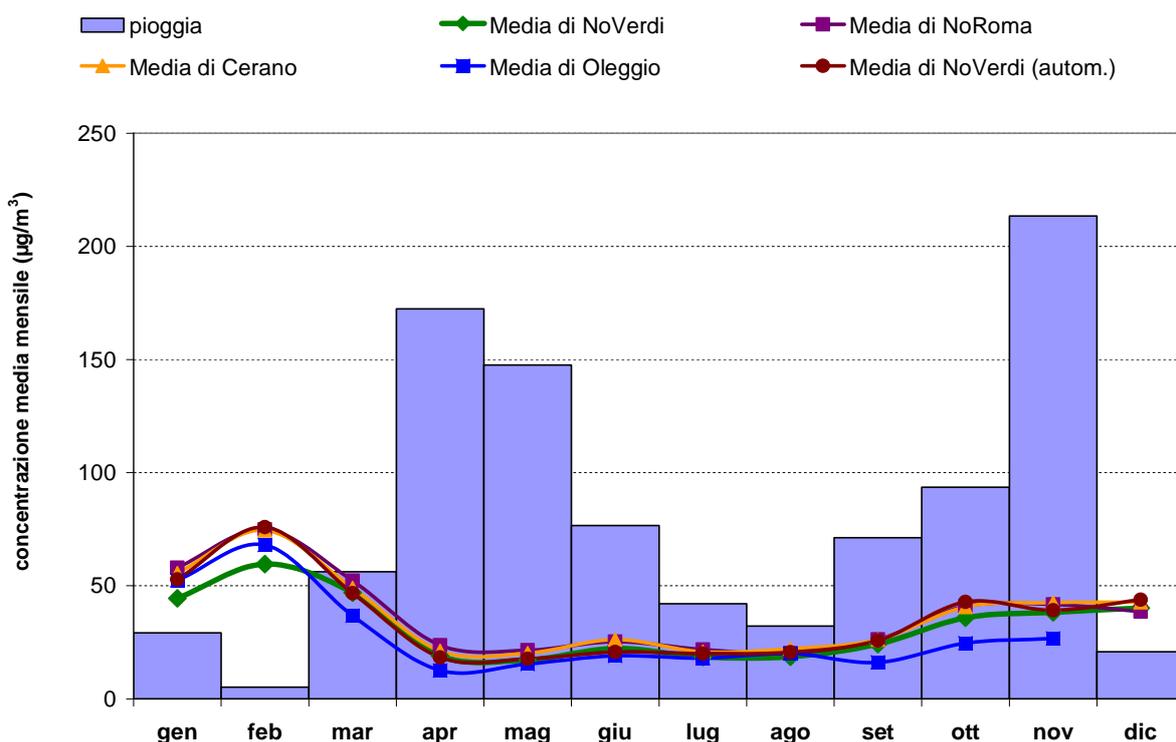


Figura 6: confronto tra l'andamento della concentrazione media mensile delle polveri PM10 e la pioggia caduta

In generale, le variazioni delle concentrazioni nel tempo sono condizionate da molteplici fattori meteoroclimatici, ad esempio nel periodo estivo il PM10, a causa della maggiore permanenza nell'aria (da giorni a settimane) che ne consente il trasporto su grandi distanze, risulta ubiquitario, mentre in inverno, le persistenti situazioni anticicloniche, associate a precipitazioni limitate, determinano concentrazioni di polveri atmosferiche elevate e puntuali. I grafici che illustrano gli episodi di superamento del limite giornaliero verificati nell'anno 2012 a Novara e contestualizzati con le condizioni meteorologiche al contorno, confermano questi fenomeni. (figure da 5 a 10)

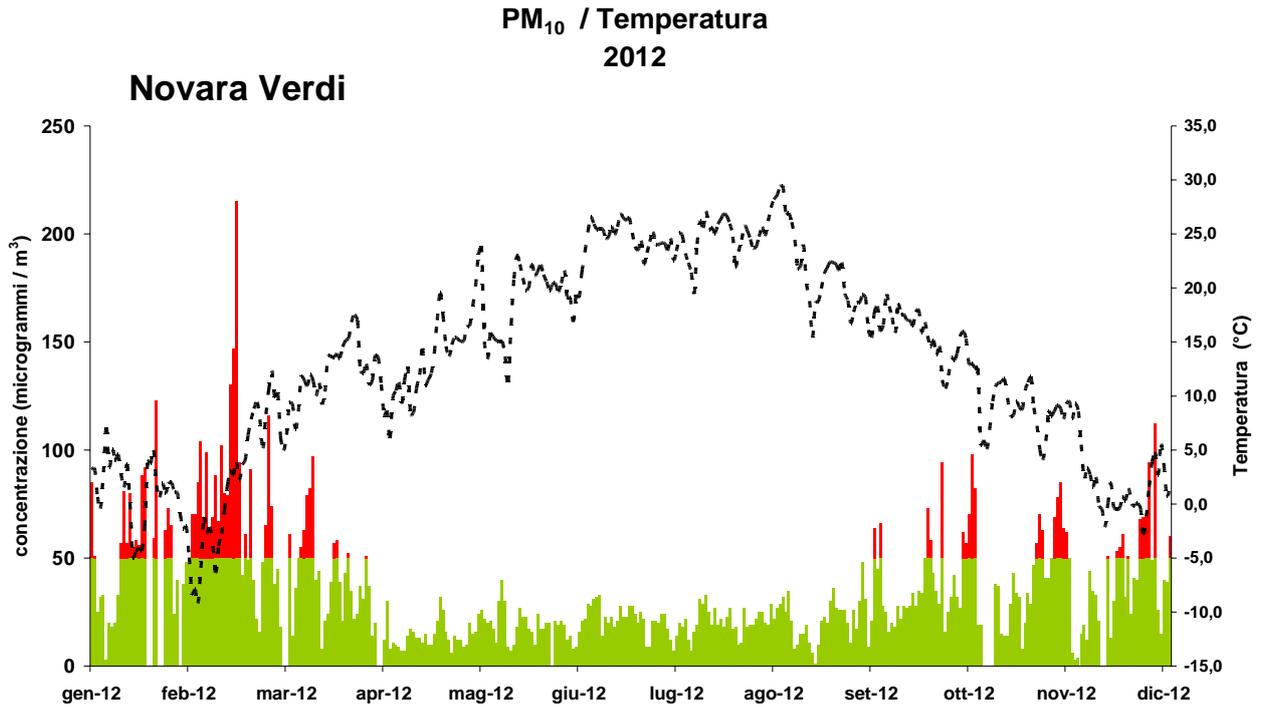


Figura 4: relazione tra temperatura media giornaliera e valore medio di concentrazione PM10

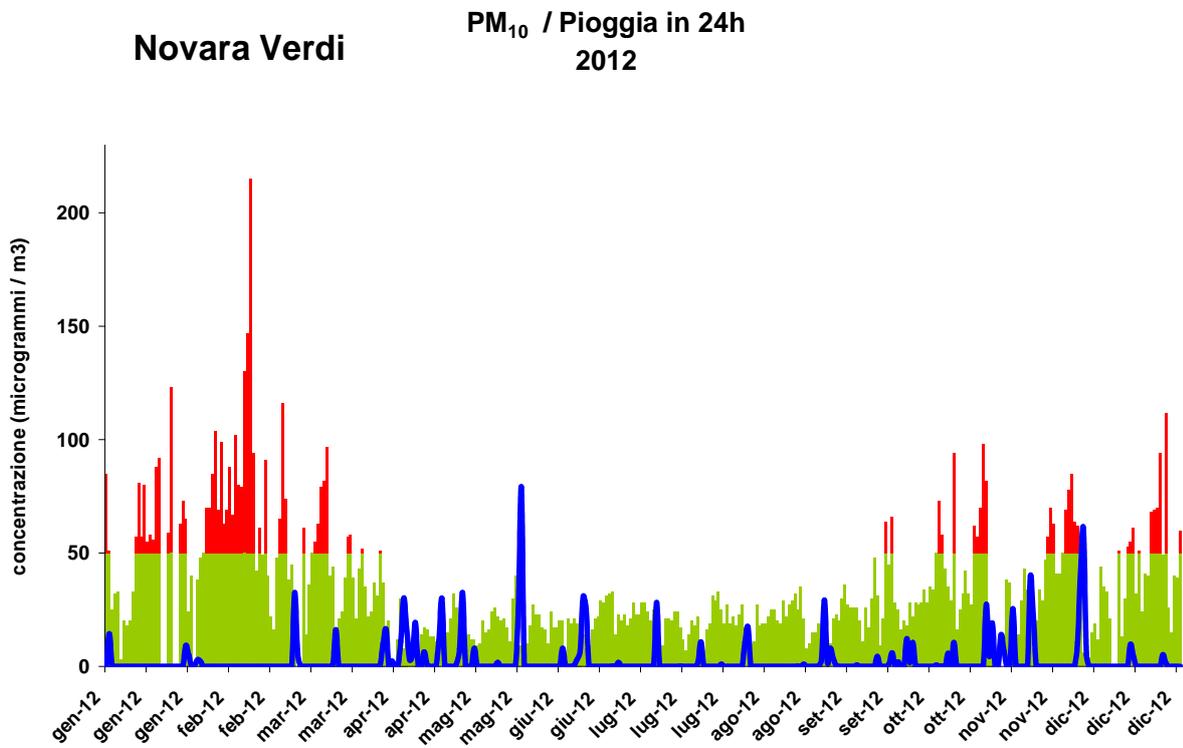


Figura 5 relazione tra pioggia caduta nelle 24h e valore medio di concentrazione PM10

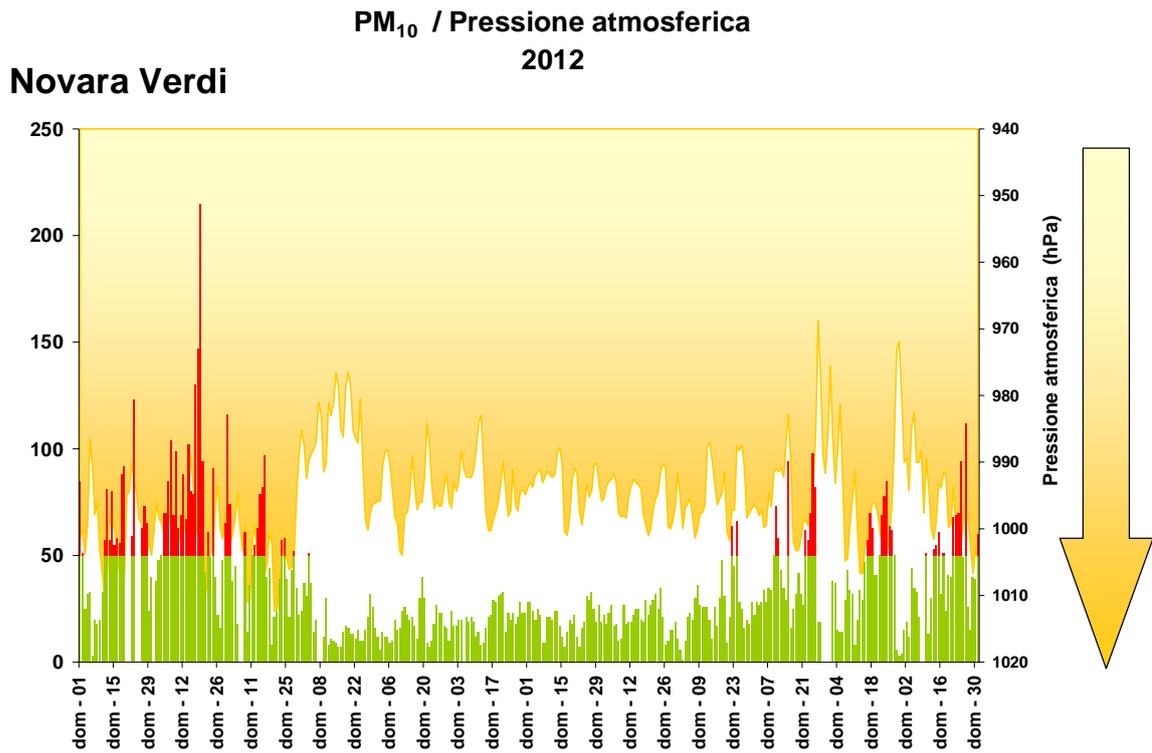


Figura 6 : relazione tra media della pressione atmosferica su base giornaliera e valore medio di concentrazione PM₁₀

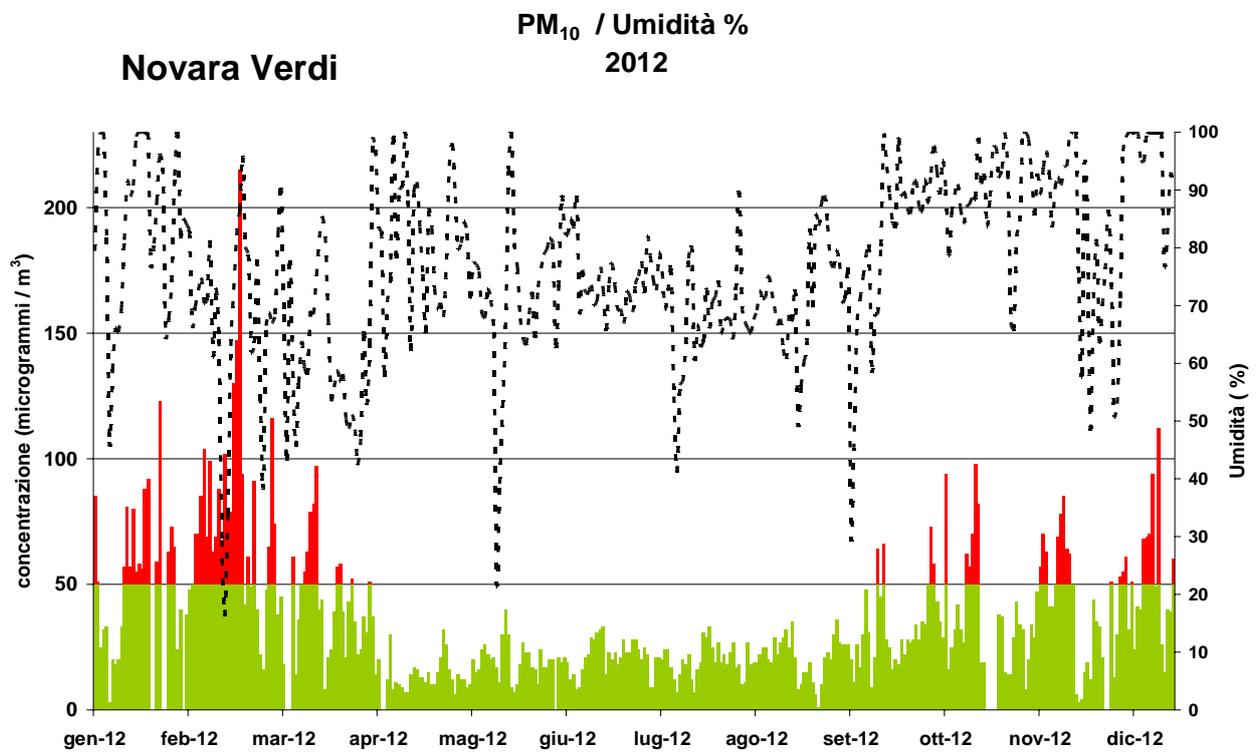
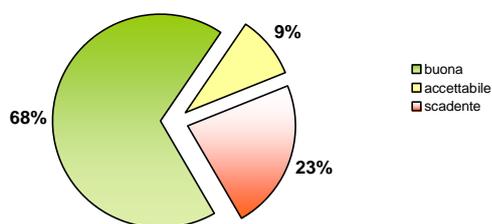


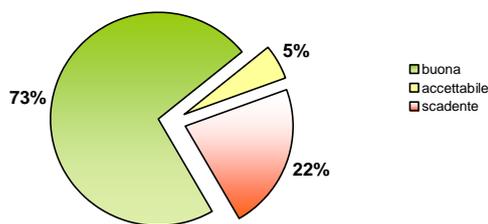
Figura 7 : relazione tra % media dell'umidità relativa nelle 24h e valore medio di concentrazione PM₁₀

RAPPRESENTAZIONE GRAFICA INDICATIVA DELLA QUALITA' DELL'ARIA RELATIVAMENTE AI VALORI DI POLVERI PM10 RILEVATI ANNO 2012

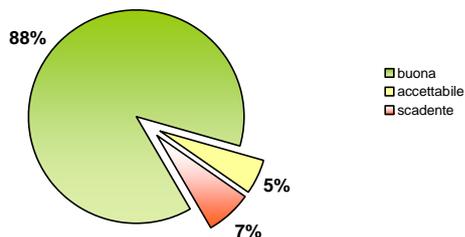
CRITERI DI ASSEGNAZIONE:
N° VALORI ≤ 40 CLASSE BUONA
 $40 < \text{N° VALORI ORARI} < 50$ CLASSE ACCETTABILE
N° VALORI > 50 CLASSE SCADENTE



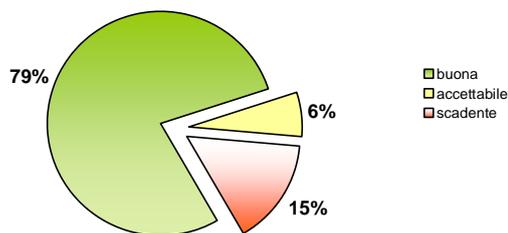
Cerano



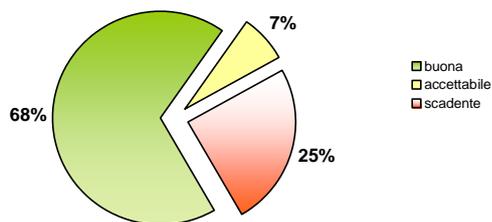
Novara Verdi



Borgomanero



Oleggio



Novara Roma

1.5 BIOSSIDO DI AZOTO E MONOSSIDO DI AZOTO

Gli ossidi di azoto, in particolare il Biossido di azoto sono inquinanti di grande interesse per lo stato di qualità dell'aria poiché vengono generati in tutti i processi di combustione che utilizzano l'aria come comburente, indipendentemente dal combustibile impiegato.

Oltre che per il loro effetto nocivo per la salute umana, sono importanti poiché fungono da precursori dell'ozono e del PM10.

La normativa vigente (Dlgs.155/2010 e Dlgs.250/2012) prevede il rispetto di un limite di concentrazione per il biossido di azoto su base oraria pari a $200\mu\text{g}/\text{m}^3$, da non superare più di 18 volte l'anno, e su base annuale $40\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Come si evince dalla reportistica (tabella 6) non sono stati rilevati superamenti del limite orario ($200\mu\text{g}/\text{m}^3$), seppur in 3 stazioni su 8, sia stata rilevata una media annua superiore al limite consentito ($40\mu\text{g}/\text{m}^3$).

Stazione	Ore valide:	Percentuale ore valide:	Giorni validi:	% giorni validi:	Media dei massimi giornalieri	Media giornaliera	Media oraria	Superamenti protezione della salute ($200\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Arona *	6509	74%	270	74%	45	24	24	0
Biandrate*	6449	73%	266	73%	64	31	31	0
Borgomanero	8760	100%	365	100%	66	32	32	0
Castelletto T.	8492	97%	350	96%	56	28	28	0
Cerano	8661	99%	359	98%	61	39	39	0
No - Bovio	8547	97%	354	97%	66	37	37	0
No - Roma	8675	99%	361	99%	96	53	53	0
No - Verdi	8764	100%	364	99%	61	37	37	0
Oleggio	8567	97%	354	97%	99	53	53	0
Treccate	8760	100%	364	99%	86	54	54	0

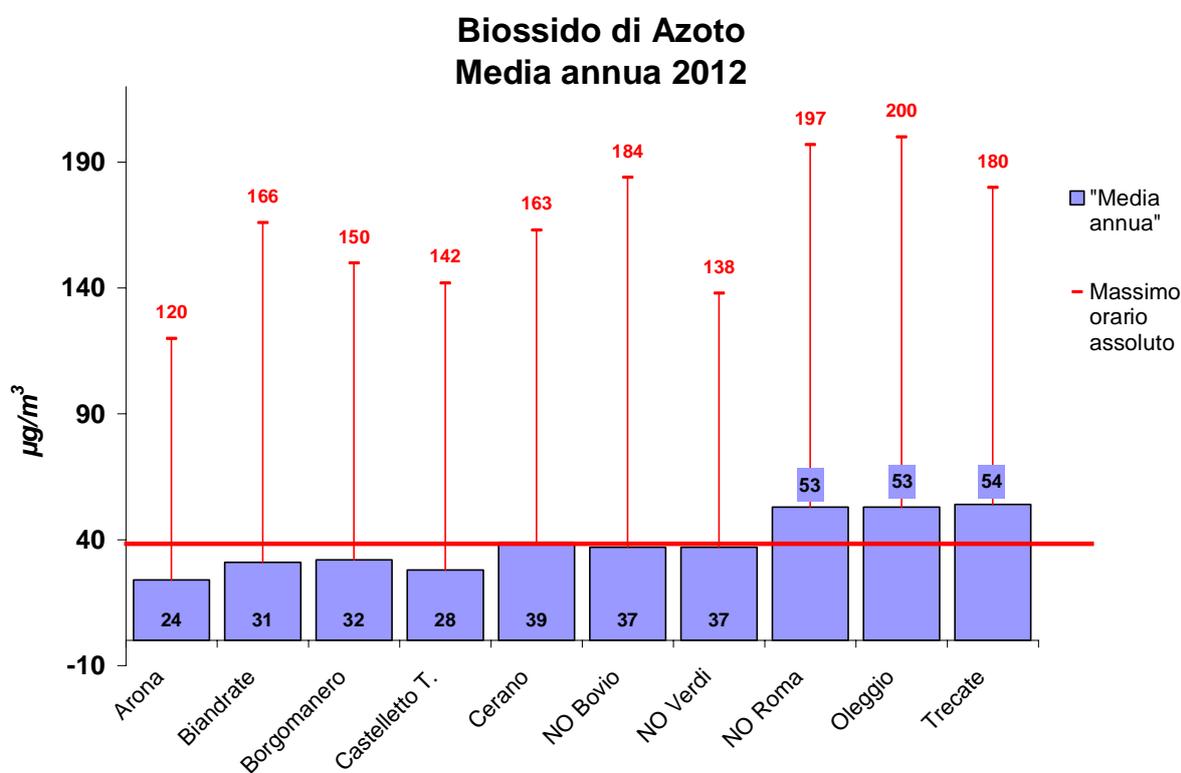
* Le stazioni sono state dismesse a seguito della Revisione della RRQA

Tabella 7: Biossido di azoto anno 2012 Provincia di Novara - Reportistica effettuata il 25/01/2013 alle ore 14:11:27 (ora solare)

Dall'osservazione delle medie rilevate nell'anno 2012 (figura 8) si osserva che, sebbene in tutti i casi la media non sia molto distante dal limite annuale ($40\mu\text{g}/\text{m}^3$), solo nelle stazioni di Novara Roma, Oleggio e Treccate si ha superamento. Si nota inoltre che anche i massimi orari assoluti in queste stazioni sono i maggiori. Questa evidenza conferma la criticità delle medesime stazioni che sono di tipo Traffico o Industriale.

ANNO 2012	tipo stazione	Tipo zona
Arona	F	U
Castelletto T.	F	U
Biandrate	F	U
Borgomanero	T	U
NO Bovio	F	U
NO Verdi	F	U
Cerano	F	S
Cameri	F	R
NO Roma	T	U
Oleggio	T	U
Trecale	F	I

Tabella 8: classificazione delle stazioni della RRQA in provincia di Novara

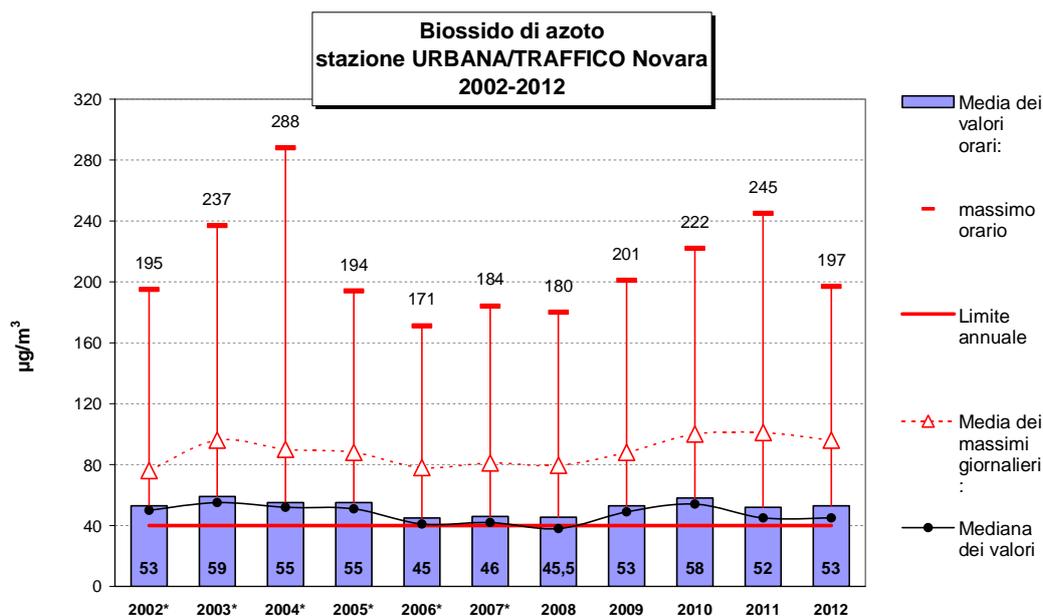


(*) Le stazioni sono state dismesse in corso d'anno a seguito della revisione della RRQA

(**) Reportistica effettuata il 25/01/2013 alle ore 14:11:27 (ora solare) I dati sono suscettibili di variazione a seguito di una seconda validazione

Figura 8: biossido di azoto - medie e massimi rilevati nell'anno 2012 nella Provincia di Novara

Osservando nel tempo l'andamento della stazione di Novara Roma si conferma una sostanziale stabilità, verosimilmente dovuta alla vicinanza delle sorgenti come il traffico veicolare e gli impianti di riscaldamento (figura 9).



NOTE: la stazione presa a riferimento è quella Urbana da traffico (UT)
(*) Stazione di Largo Leonardi

Figura 9: Trend 2002-2012 stazione Urbana di tipo Traffico in comune di Novara

Dall'analisi del trend (2009-2012) delle concentrazioni medie (figura 10), si osserva che solo Borgomanero, Castelletto Ticino e Novara viale Verdi presentano un lieve miglioramento rispetto agli anni precedenti, mentre in tutte le altre stazioni il valore relativo all'anno 2012 peggiore.

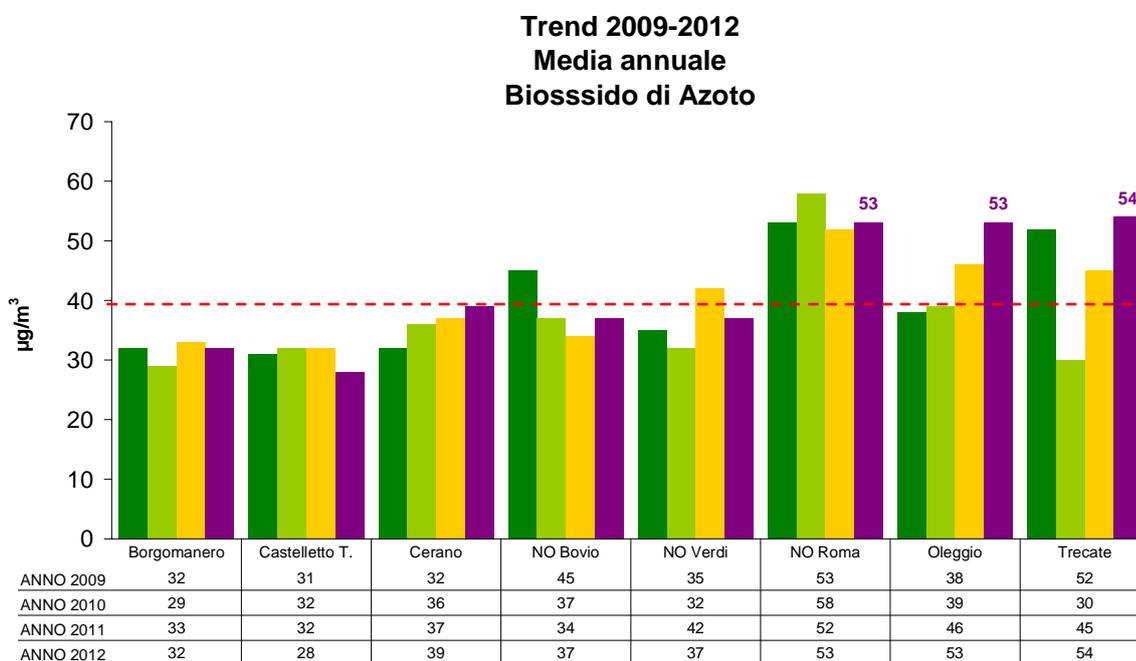


Figura 10: biossido di azoto –media annua nel periodo 2009-2012 nella Provincia di Novara

Relativamente alla massima concentrazione oraria, (figura 11), non si può rilevare un trend, dal momento che il picco orario è generalmente riferibile ad una situazione anomala e contingente. In ogni caso i valori rilevati nell'anno 2012, seppur prossimi al limite, non sono superiori. Nel caso di Oleggio il valore orario di

200µg/m³ non è da considerarsi superamento, poiché affinché sia superamento il valore deve essere superiore di almeno una unità rispetto al limite.

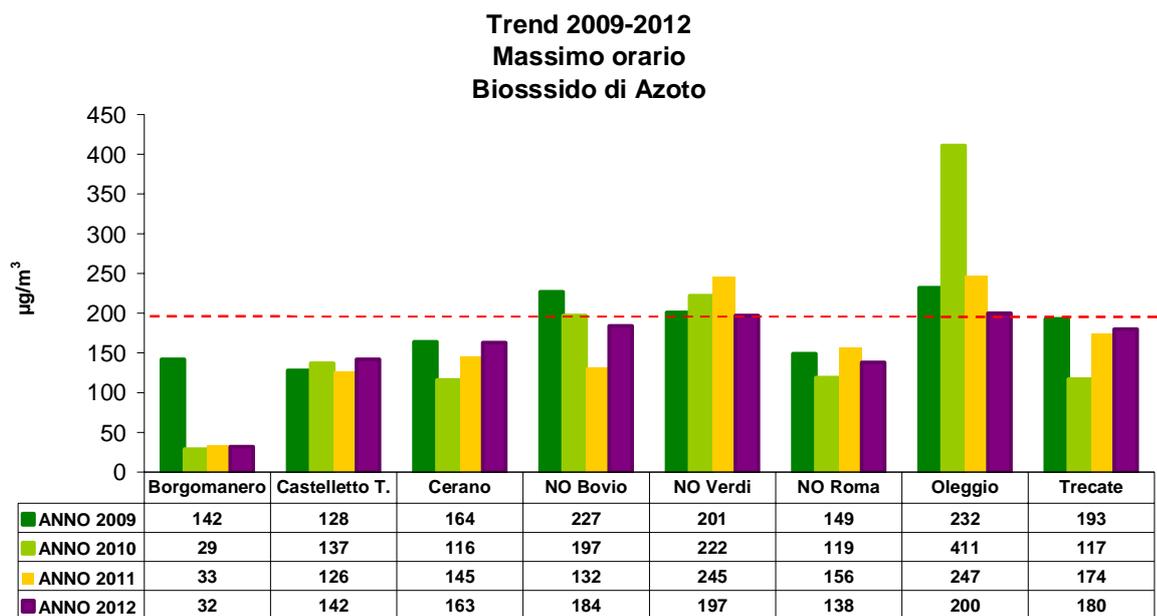


Figura 11: Biossido di azoto massimi orari negli ultimi 4 anni (2009-2012)

L'analisi dei valori orari nell'arco degli ultimi quattro anni evidenzia come gli andamenti si sono complessivamente uniformati tra loro, pur mantenendo la variabilità stagionale (figura 12).

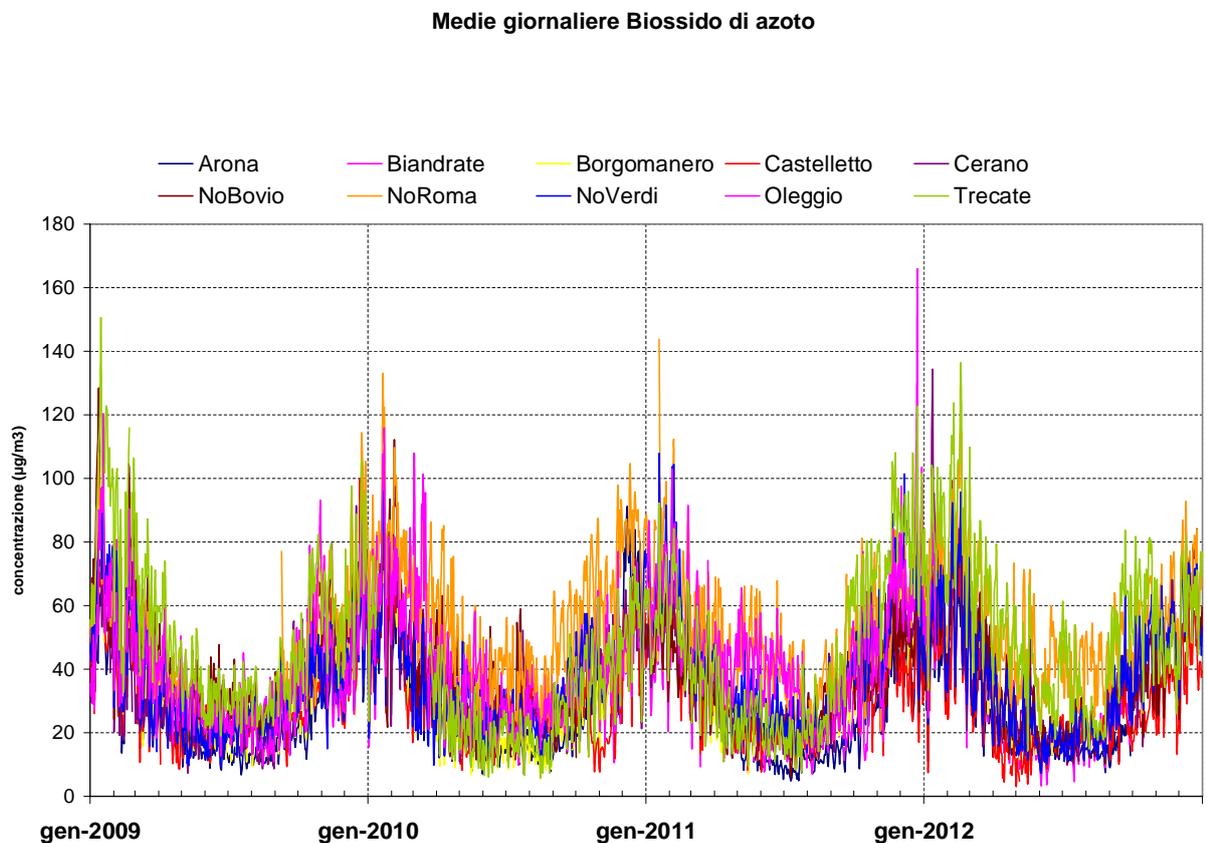
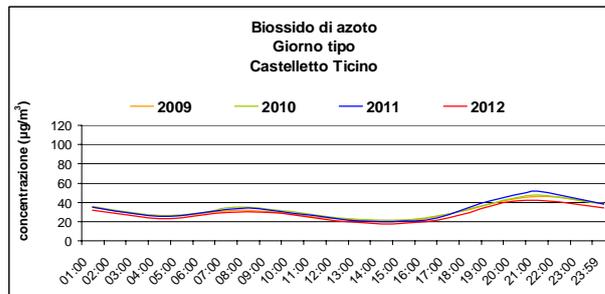
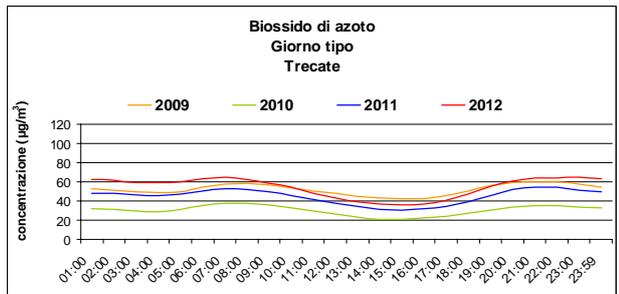
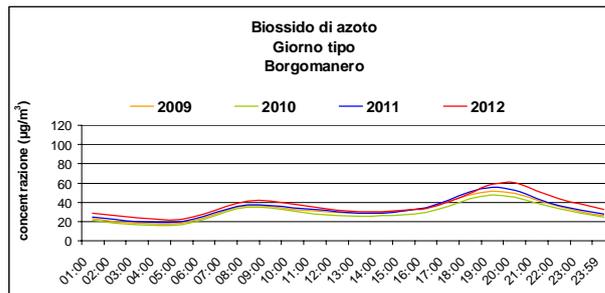
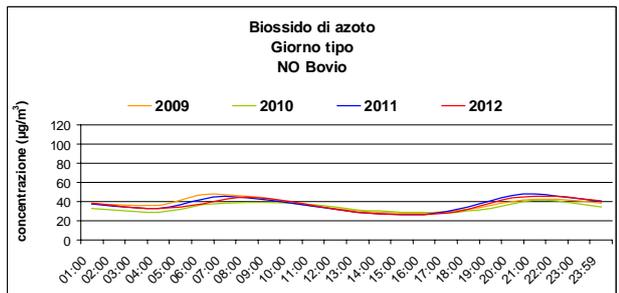
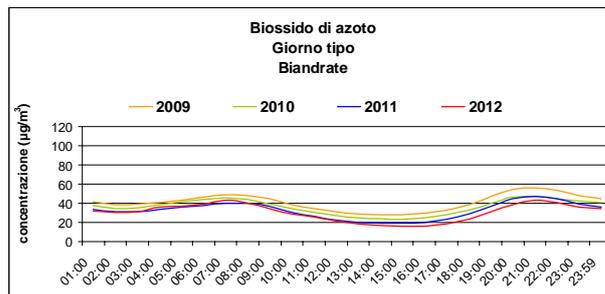
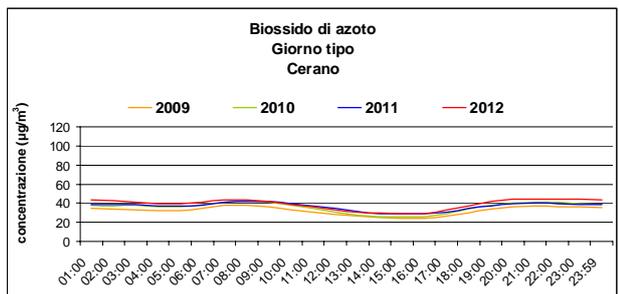
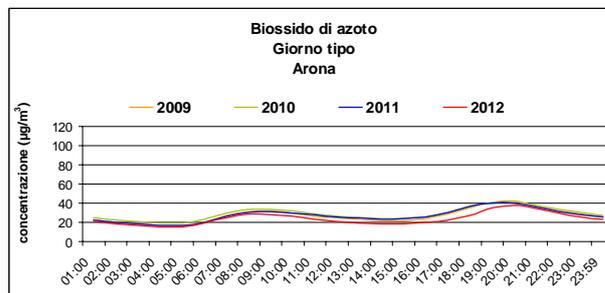
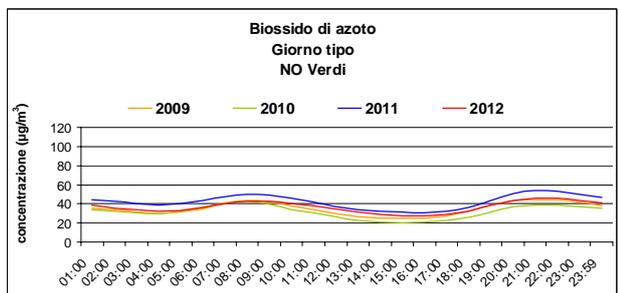
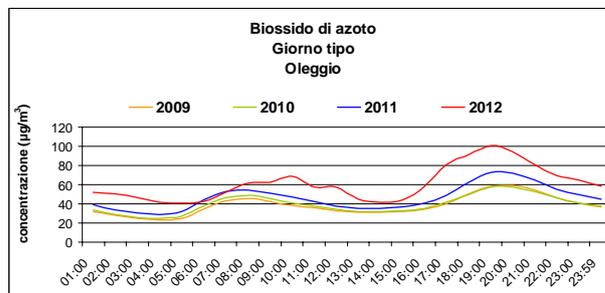
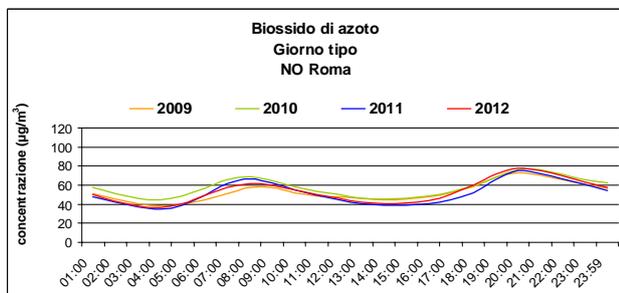


Figura 12: Biossido di azoto medie giornaliere negli ultimi 4 anni

L'osservazione dell'evoluzione del "giorno tipo" del Biossido di azoto per ciascuna stazione (ovvero la media per ciascun anno delle stesse ore), mostra come nel tempo non vi siano stati cambiamenti della distribuzione delle concentrazioni nell'arco della giornata. Come prevedibile le due "gobbe" relative alle fasce orarie di maggior traffico, risultano più pronunciate nelle stazioni di traffico. Nel caso di Oleggio la variazione (peggioramento del 2012) è dovuta principalmente all'avvenuta rilocazione della stazione di misura in prossimità di una arteria stradale (via Gallarate) notevolmente trafficata (figura 13)



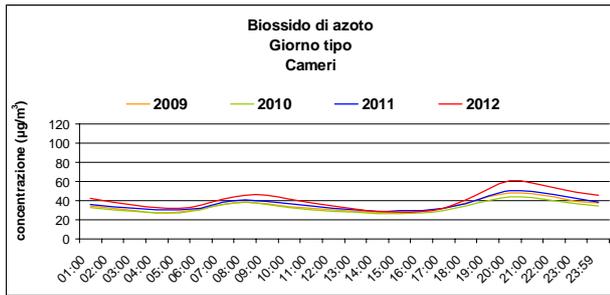


Figura 13: evoluzione del giorno tipo di Biossido di azoto in ciascuna stazione della Rete Regionale di Qualità dell'Aria della provincia di Novara.

L'analisi delle medie mobili di 30 giorni delle concentrazioni orarie calcolate a partire dal 2010 al 2012 evidenzia un andamento stagionale simile in tutte le stazioni, la criticità della stazione di No Roma (in rosso) che risulta sempre maggiore rispetto alla media in tutte le stagioni ed un innalzamento dei valori presso la stazione di Treocate (in celeste) a partire da fine 2011 e per tutto il 2012 (figura 14).

Biossido di azoto Media mobile di 30 giorni 2010-2012

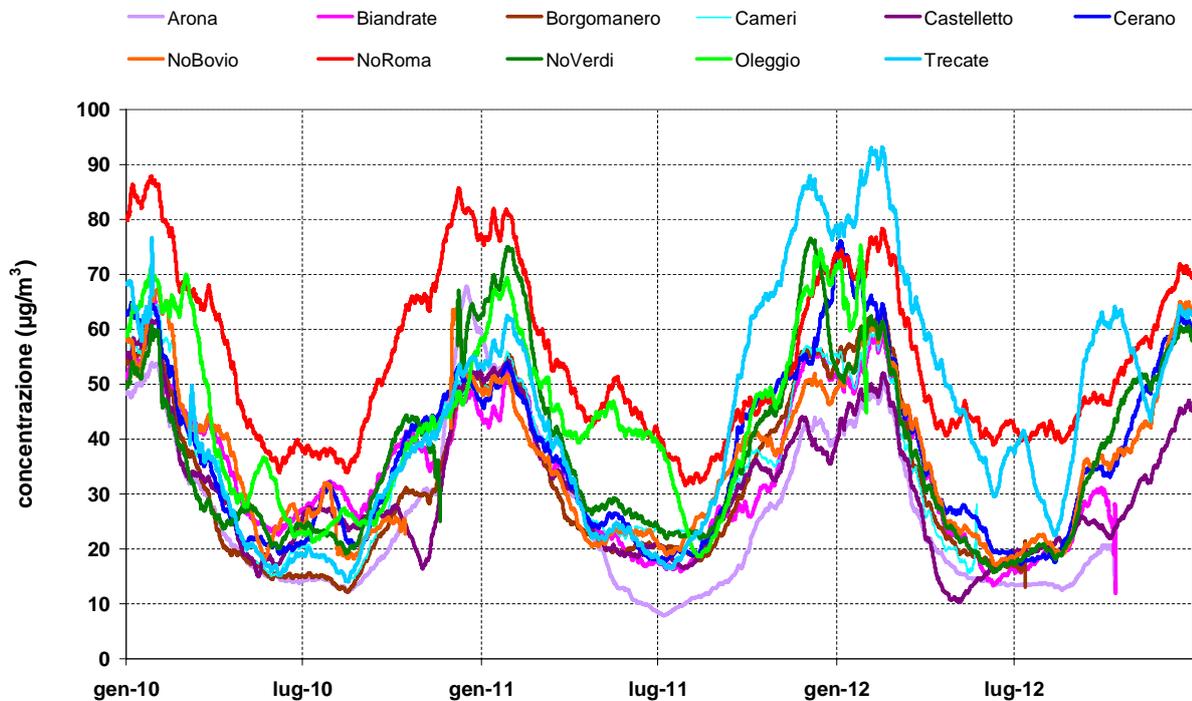


Figura 14: medie mobili di 30 giorni dal 2010 al 2012 nella RRQA della provincia di Novara

Nel complesso la situazione per questo inquinante non risulta variata nel tempo, come dimostra il "profilo delle medie annue" relativo a tutte le stazioni della Provincia di Novara a partire dall'anno 2006.

Biossido di azoto Profilo delle medie annue 2006- 2012

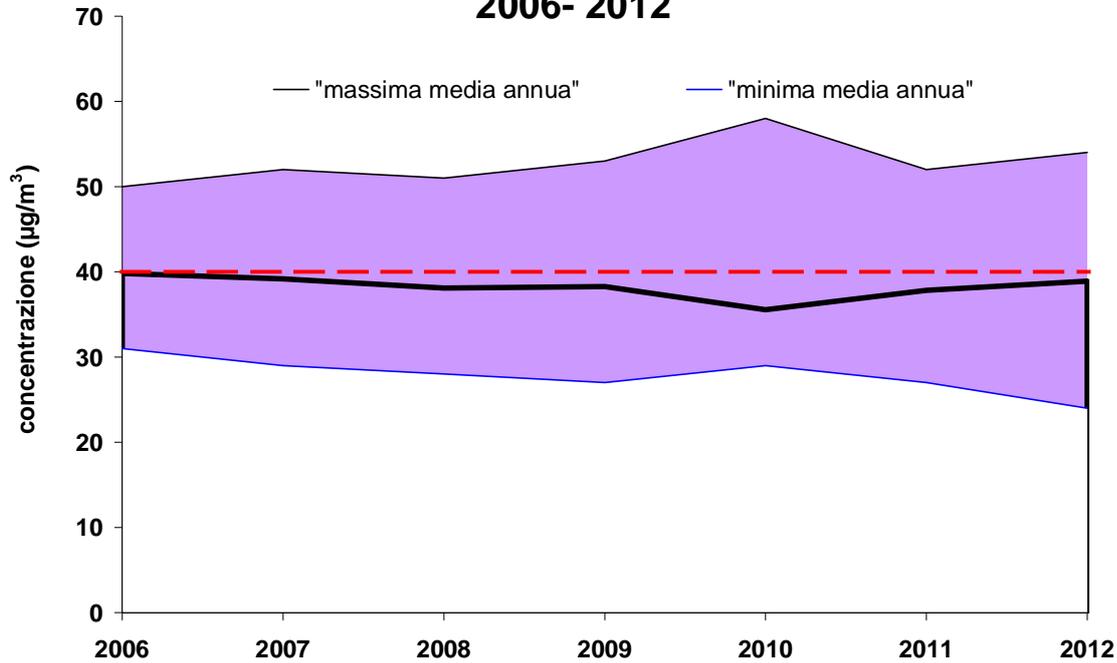


Figura 15: biossido di azoto profilo delle medie annue rilevate dal 2006-2012 in tutte le stazioni della provincia di Novara

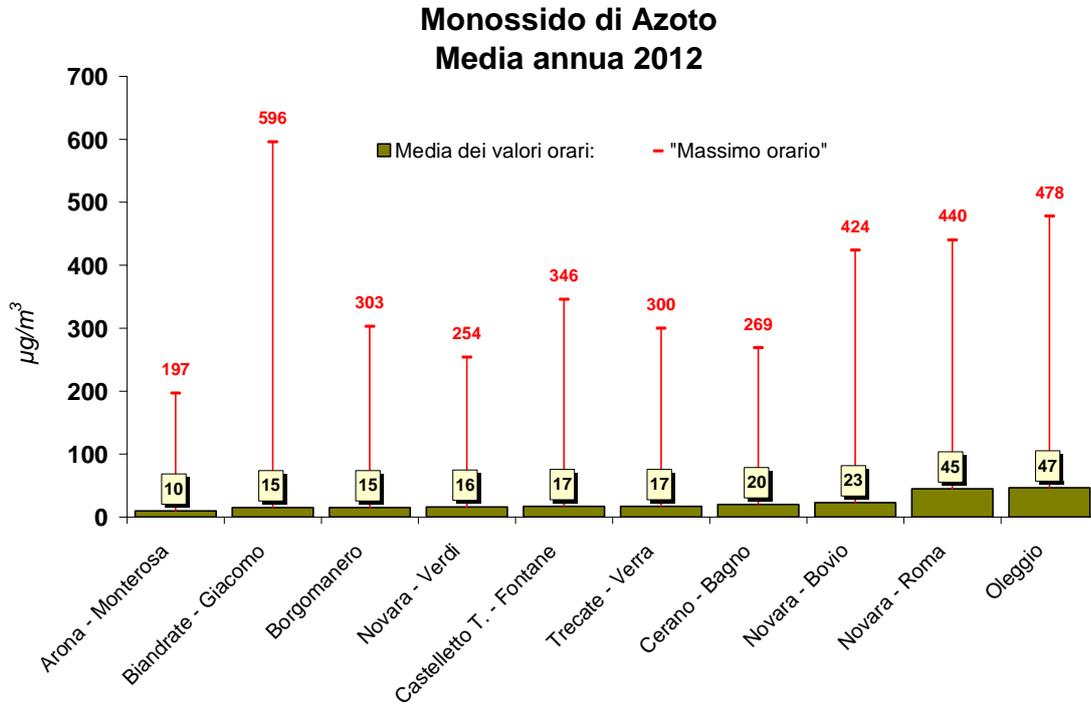
Per il monossido di azoto non esiste un valore limite, ma viene monitorato dal momento che per la protezione della vegetazione vi è un livello critico fissato a $30\mu\text{g}/\text{m}^3$ relativo agli ossidi di azoto totali (NO_x) (espressi in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ di NO_2).

Come si evince dalla reportistica (tabella 8) le stazioni in zona urbana di tipo traffico, quali Oleggio e NoRoma, restano sempre le più gravate da questo inquinante (figura 16).

Stazione	Ore valide:	% ore valide:	massimi orari	Media max giornalieri	Media delle medie giornaliere
Arona	6509	74%	197	27	10
Biandrate	6449	73%	596	55	15
Borgomanero	8760	100%	303	51	15
No-Verdi	8705	99%	254	42	16
Castelletto T.	8491	97%	346	58	17
Trecate	8778	100%	300	44	17
Cerano	8634	98%	269	46	20
No-Bovio	8535	97%	424	71	23
No-Roma	8697	99%	440	115	45
Oleggio	8565	97%	478	148	47

Tabella 9: Monossido di azoto in Provincia di Novara -Reportistica effettuata il 25/01/2013 alle ore 14:11:27 (ora solare)

Sempre dalla figura 8 si nota come la stazione di Biandrate che resta in prossimità della rete autostradale MI-TO (A4), abbia fatto rilevare il valore orario massimo assoluto.



(*)Reportistica effettuata il 25/01/2013 alle ore 14:11:27 (ora solare) I dati sono suscettibili di variazione a

Figura 16: monossido di azoto medie e massimi assoluti dell'anno 2012

Dal momento che gli ossidi di azoto presentano un tempo di permanenza in atmosfera piuttosto limitato, la massima concentrazione si ha in prossimità della loro fonte maggiore infatti, l'andamento della media annua per ciascuna stazione della Provincia conferma la criticità di questo inquinante nei siti di tipo urbano –traffico o industriale.(figura 17).

MEDIE NOx (espresso come NO2) ANNO 2012

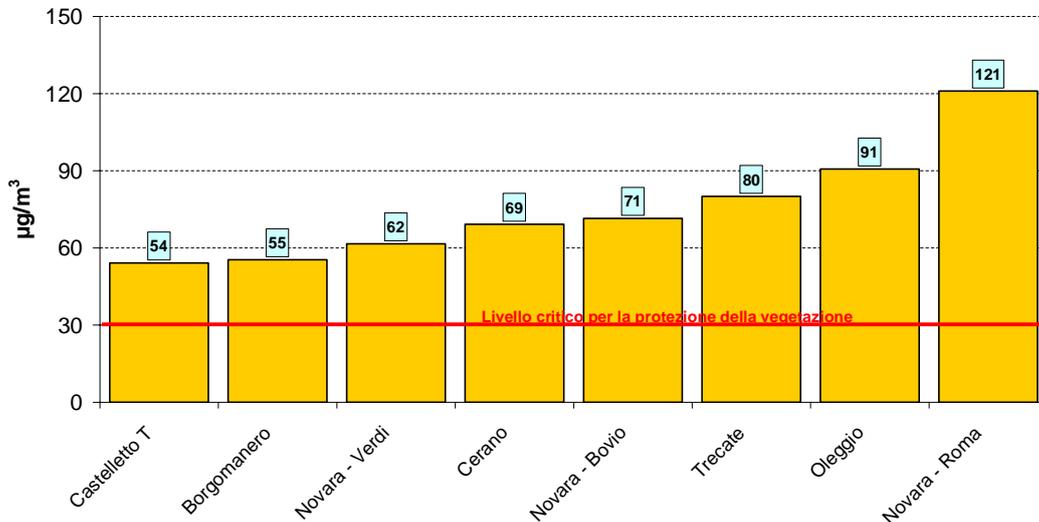


Figura 17: medie anno 2012 degli ossidi di azoto in Provincia di Novara

Se si considera l'andamento dei valori orari rilevati negli ultimi 4 anni (figura 18) si osserva una stretta correlazione con la meteorologia.

Valori orari di Nox Provincia di Novara (2009-2012)

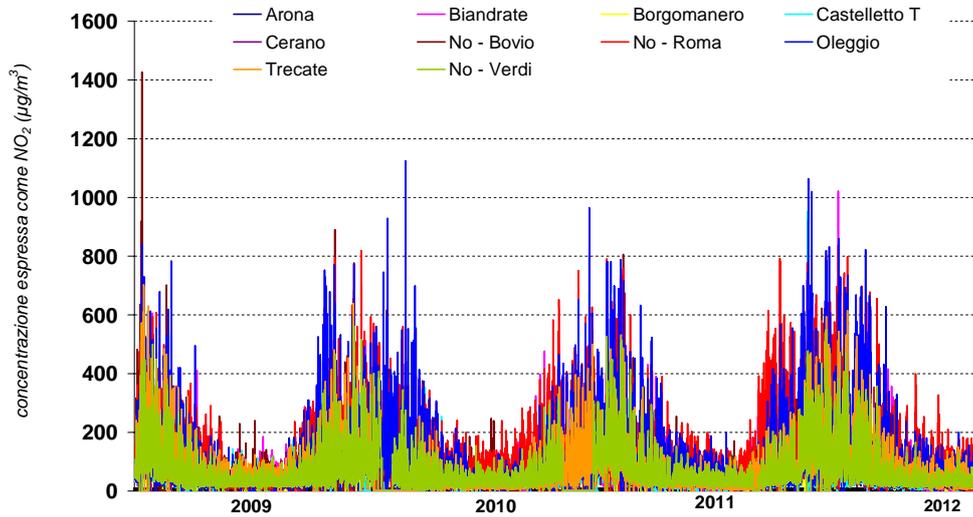


Figura 18: profilo valori orari di ossidi di azoto dal 2009- 2012 in provincia di Novara

Infatti è evidente un profilo stagionale tipico (valori elevati in autunno/inverno e medio bassi in primavera/estate) dovuto alle condizioni microclimatiche più o meno favorevoli alla dispersione degli inquinanti e alla presenza delle fonti, in particolare il riscaldamento (figura 19) .

Ossidi di azoto NOx medie mensili Anno 2012

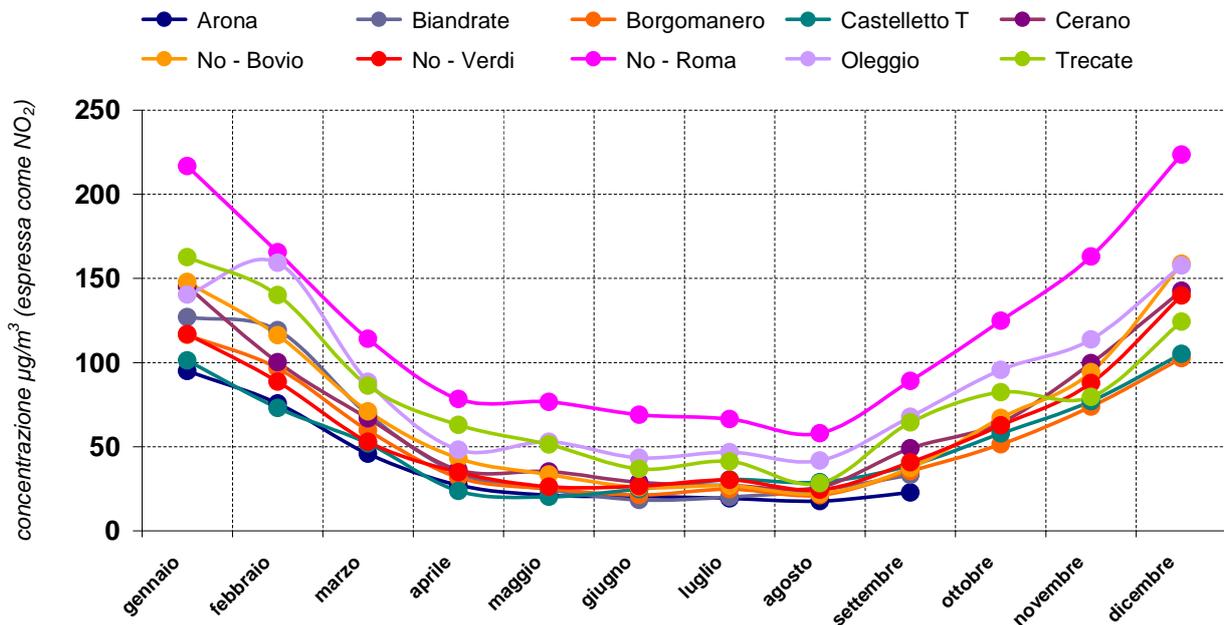


Figura 19: ossidi di azoto medie mensili anno 2012 in provincia di Novara

Dal grafico della settimana tipo si osserva che, ciascun sito presenta i valori più bassi nel giorno della domenica, dove tipicamente sono meno frequenti gli spostamenti casa lavoro (figura 20).

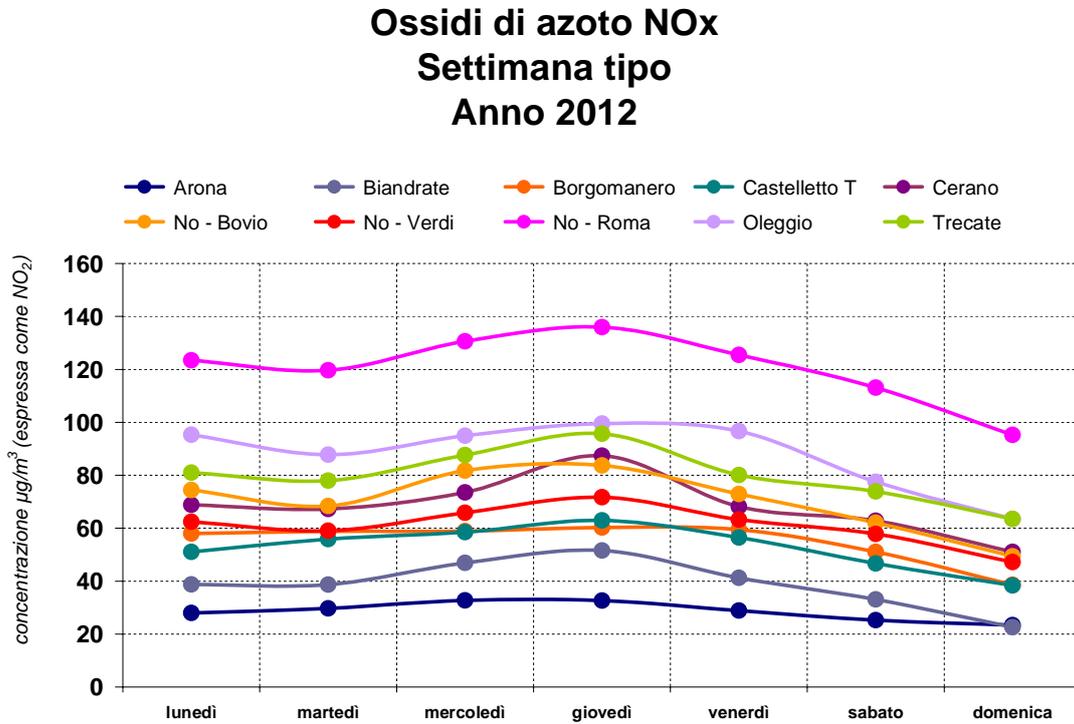
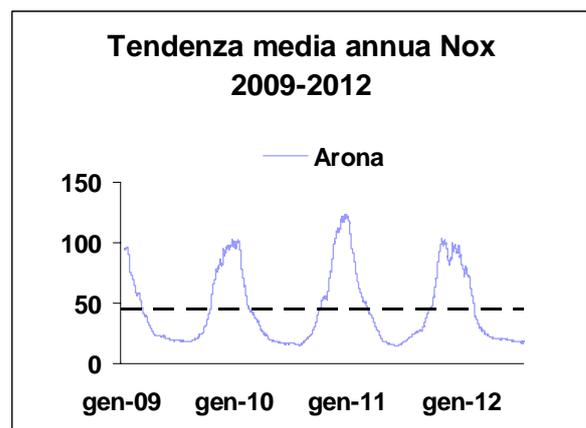
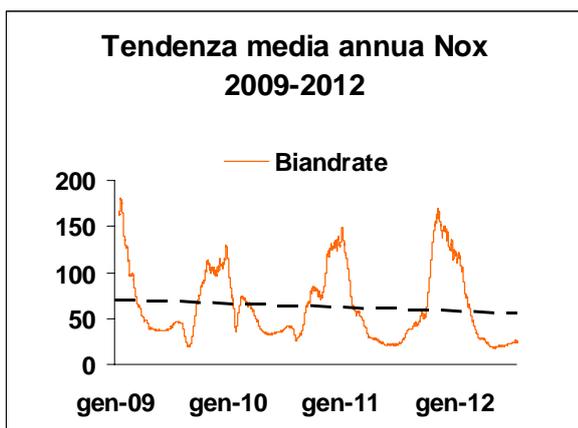


Figura 20: Ossidi di azoto "settimana Tipo" - Anno 2012

Analizzando le medie mobili su 30 giorni delle concentrazioni orarie degli ossidi di azoto (NOx), così da eliminare fluttuazioni puntuali (figura 21), si conferma la tendenza (linea in nero) ad una stabilità negli ultimi 4 anni delle concentrazioni medie di questi inquinanti, fatta eccezione per Novara Roma e Cerano, dove si nota un lieve innalzamento.



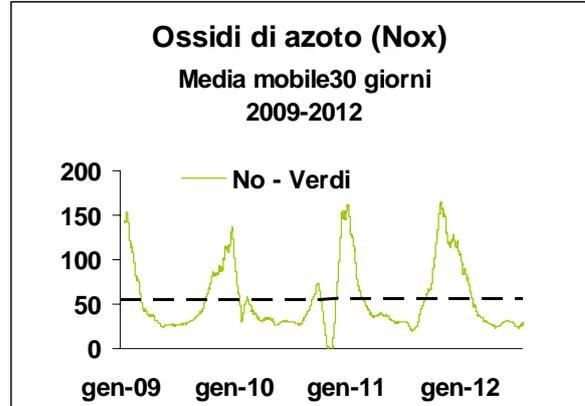
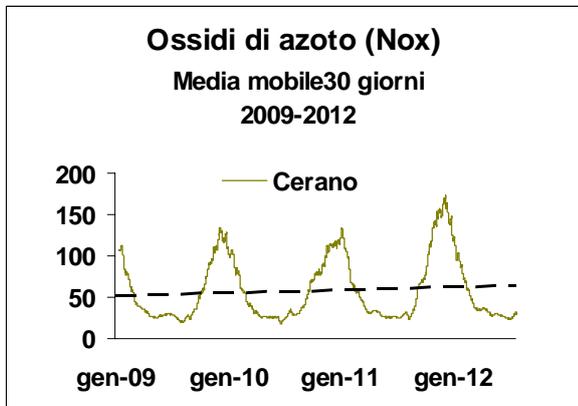
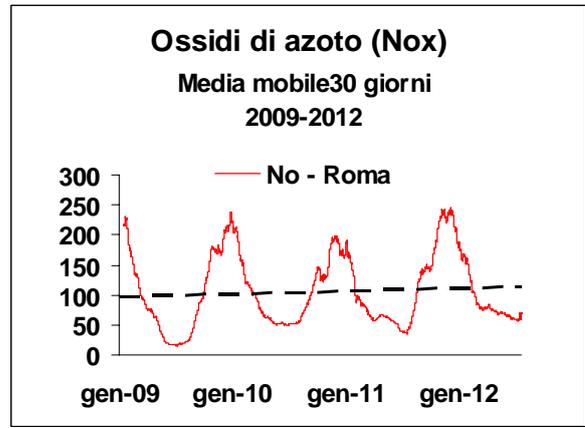
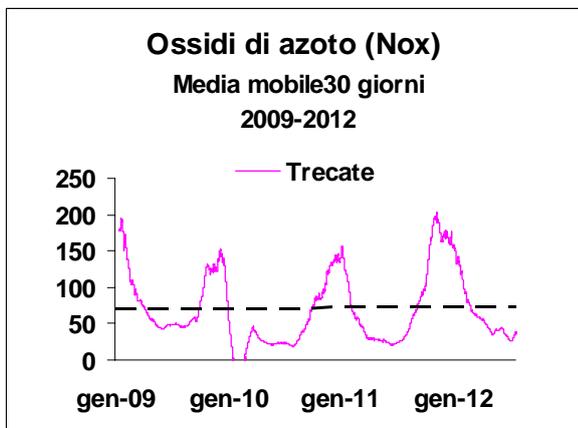
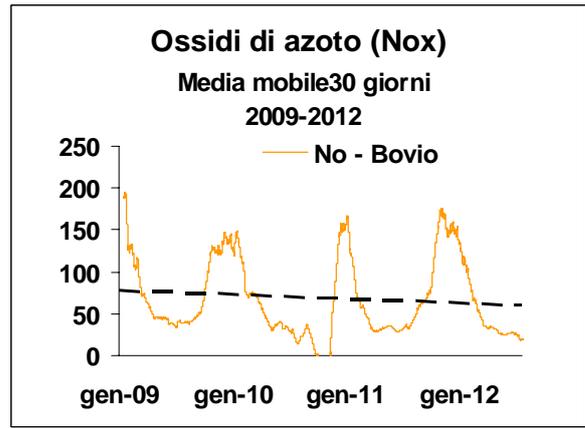
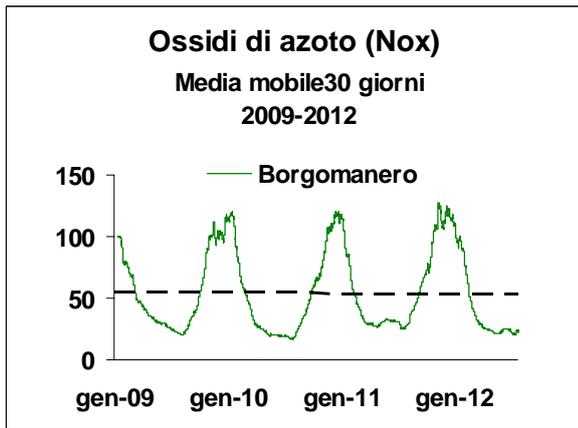
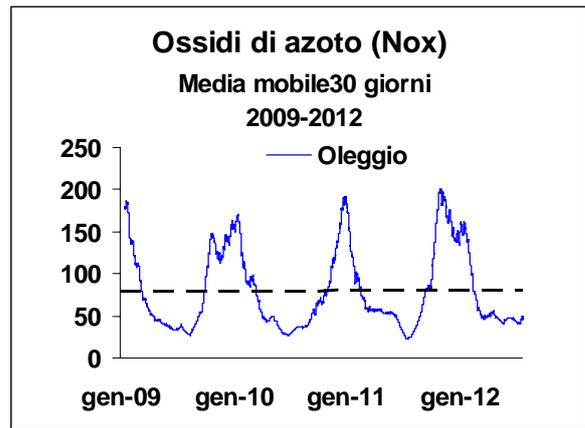
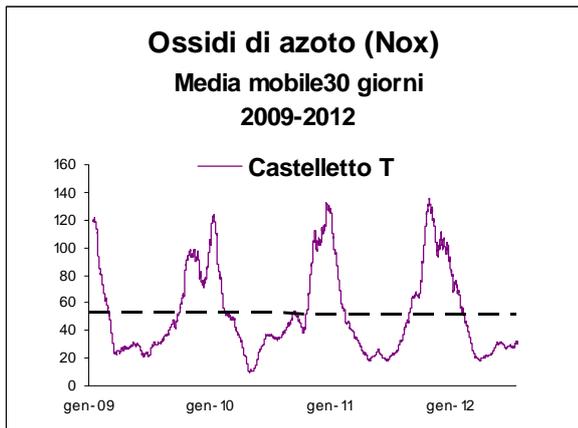
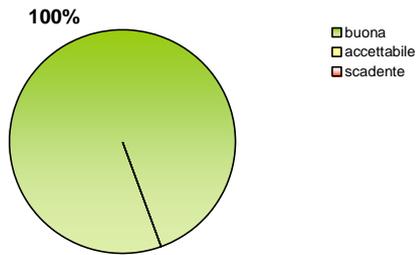


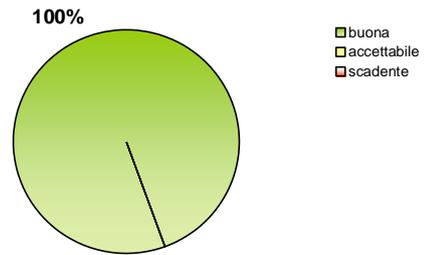
Figura 21: Linee di tendenza degli ossidi di azoto - medie mobili di 30 giorni (2009-2012)

RAPPRESENTAZIONE GRAFICA INDICATIVA DELLA QUALITA' DELL'ARIA RELATIVAMENTE AI VALORI DI BIOSSIDO DI AZOTO RILEVATI ANNO 2012

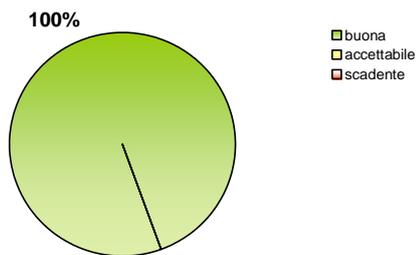
CRITERI DI ASSEGNAZIONE:
N° VALORI < 100 = CLASSE BUONA
100 < N° VALORI ORARI < 200 = CLASSE ACCETTABILE
N° VALORI > 200 = CLASSE SCADENTE



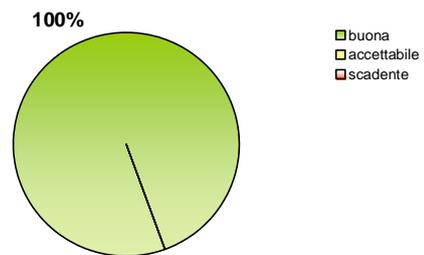
Borgomanero



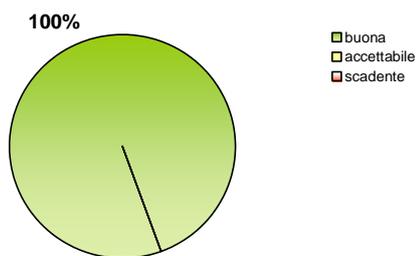
Castelletto Ticino



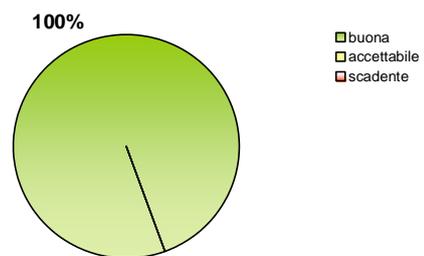
Cerano



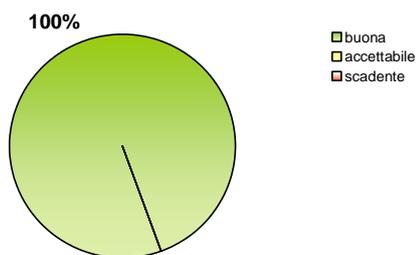
Novara Bovio



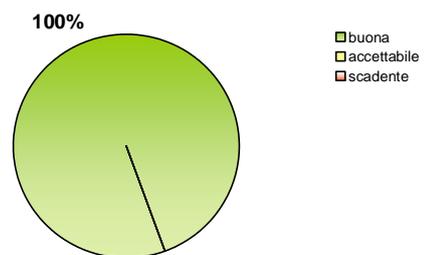
Novara Roma



Novara Verdi



Trecate



Oleggio

1.6 OZONO

L'ozono presente nella troposfera (parte bassa dell'atmosfera) è un tipico inquinante secondario, ovvero la sua formazione è correlata alla presenza di inquinanti detti precursori, che reagiscono influenzati da fattori meteo climatici quali la radiazione solare.

Il Decreto Legislativo 155/2010 indica per questo inquinante due valori soglia di concentrazione oraria, detti di informazione (pari a $180\mu\text{g}/\text{m}^3$) e di allarme (pari a $240\mu\text{g}/\text{m}^3$), e due valori obiettivo per la protezione della salute umana ($120\mu\text{g}/\text{m}^3$ come massima media di 8 ore) e per la protezione della vegetazione (detto "AOT40")

Protezione della salute umana

valore di $120\mu\text{g}/\text{m}^3$ calcolato come media massima giornaliera su 8 ore (da non superare più di 25 volte per anno civile come media su tre anni, o al più, su un anno se non vi sono serie continue di misurazioni)

Protezione della vegetazione

pari a **18000 AOT40** (calcolato da maggio a luglio sulla base dei valori di 1 ora e come media di cinque anni, o al più di tre anni se non vi sono serie continue di misurazioni)

Di seguito si riporta un estratto della situazione rilevata nell'anno 2012 nella provincia di Novara (Tabella 9)

Ozono (O3)	Ore valide:	Percentuale ore valide:	Media annua	Media delle medie 8 ore	Massimo medie 8 ore	Numero di superamenti livello protezione della salute su medie 8 ore (120)	Numero di giorni di superamenti livello protezione della salute su medie 8 ore (120)	Numero di superamenti livello informazione (180)	Numero di giorni con almeno un superamento livello informazione (180)	Numero di valori orari superiori al livello allarme (240)	AOT40 stimato per la protezione della vegetazione
Arona - Monterosa	6461	74%	61	61	184	380	68	32	11	0	29696
Biandrate - Giacomo	6437	73%	59	59	170	347	66	7	3	0	31449
Castelletto T. - Fontane	8491	97%	44	44	176	324	68	30	11	0	28518
Novara - Verdi	8756	100%	45	46	192	454	66	23	7	0	27907

Tabella 10 Ozono -Reportistica effettuata il 25/01/2013 alle ore 14:11:27 (ora solare)

Al fine di effettuare un confronto con i valori soglia sopra elencati sono stati riportati i risultati dei rilevamenti degli ultimi anni (figura 22).

Nel corso del 2012 non ci sono stati superamenti della soglia di allarme ($240\mu\text{g}/\text{m}^3$), mentre la soglia di informazione ($180\mu\text{g}/\text{m}^3$) è stata superata in tutti i siti oggetto di rilevamento.

Numero di giorni con superamenti della soglia di informazione (180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

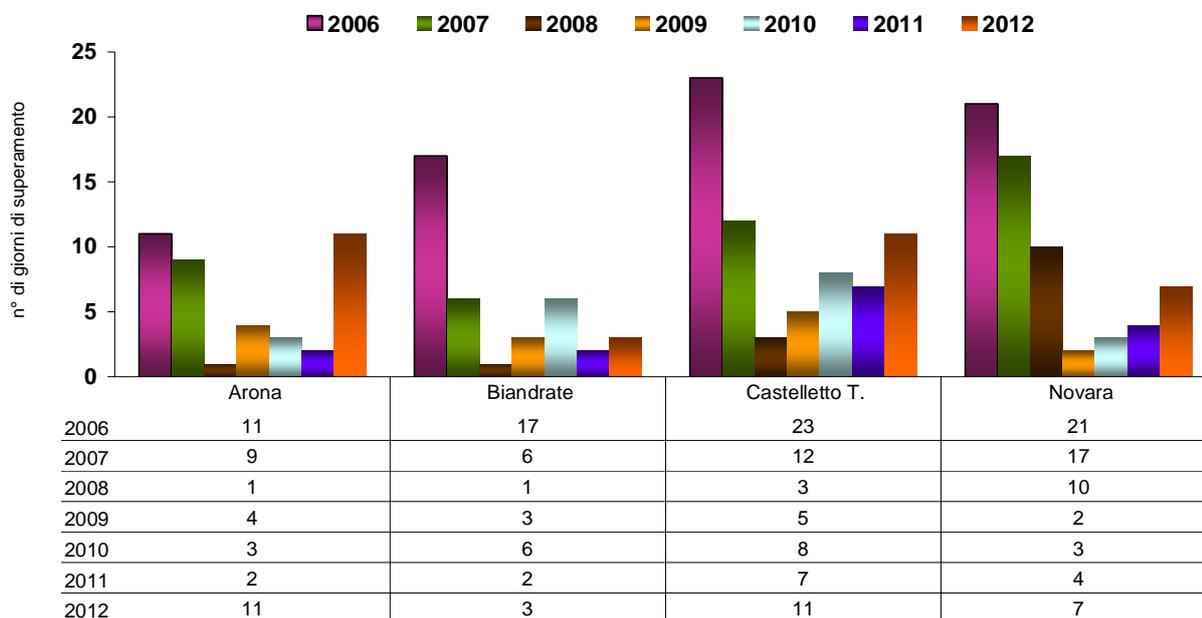


Figura 22: Ozono- numero di giorni con superamenti della soglia di informazione (180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Dall'osservazione del grafico successivo, si nota come i valori massimi orari rilevati si verificano mediamente nei mesi estivi con massima irradiazione in tutti i siti considerati (figura 24)

Ozono massimi orari marzo - settembre 2012 (massima media 8 ore maggiore di 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

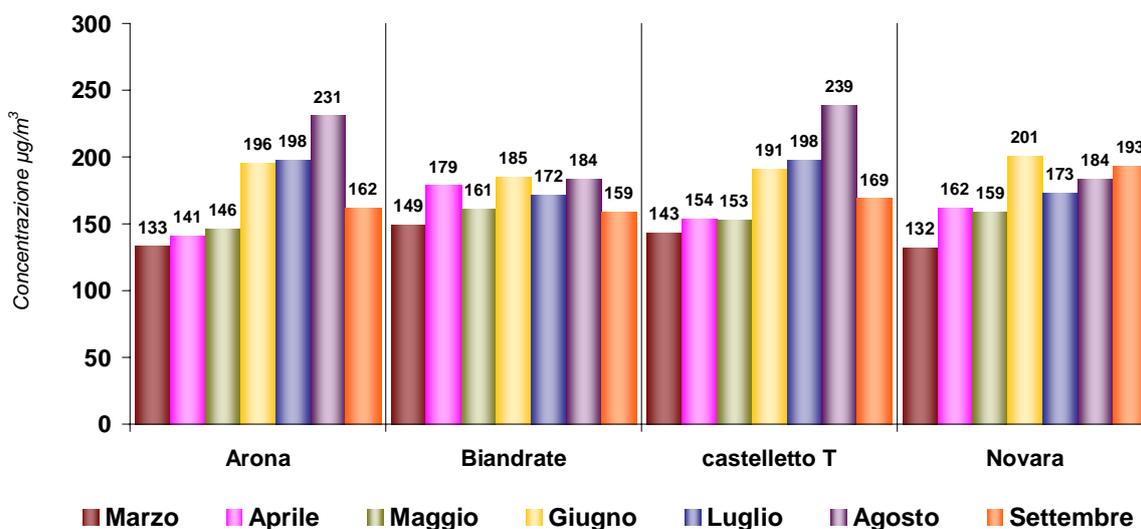


Figura 23: Ozono – massimi orari rilevati in ciascun sito da marzo a settembre 2012

Tuttavia, il valore obiettivo di protezione della salute umana, prevede 25 giorni di superamento del limite di $120\mu\text{g}/\text{m}^3$ come media su tre anni. Dall'analisi degli ultimi trienni si nota come tale valore obiettivo distante (figura 25).

OZONO

Valore obiettivo di protezione della salute umana (media su tre anni)

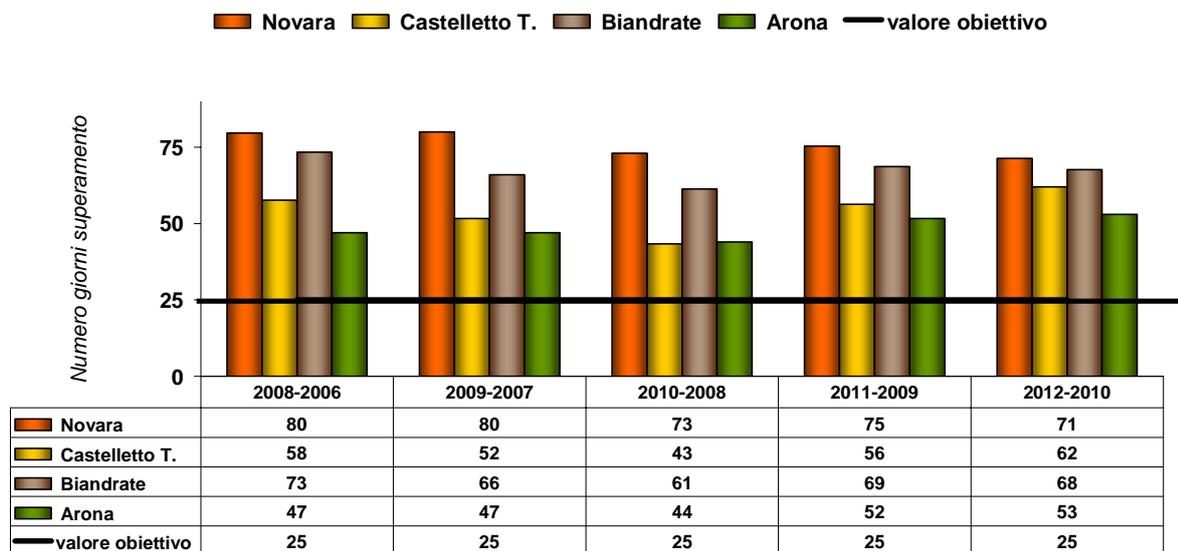


Figura 24: Ozono – media su tre anni del numero di giorni con superamento del Valore Obiettivo di protezione della salute

Infatti il numero di giorni con superamento del limite di protezione della salute umana ($120\mu\text{g}/\text{m}^3$ calcolato come massima media 8 ore) risulta ancora elevato su tutto il territorio in particolare per la stazione di Novara di tipo Fondo Urbano (figura 25).

Numero di giorni con superamenti dell'obiettivo di protezione della salute umana

(media mobile 8 ore maggiore di $120\mu\text{g}/\text{m}^3$ per 3 ore consecutive)

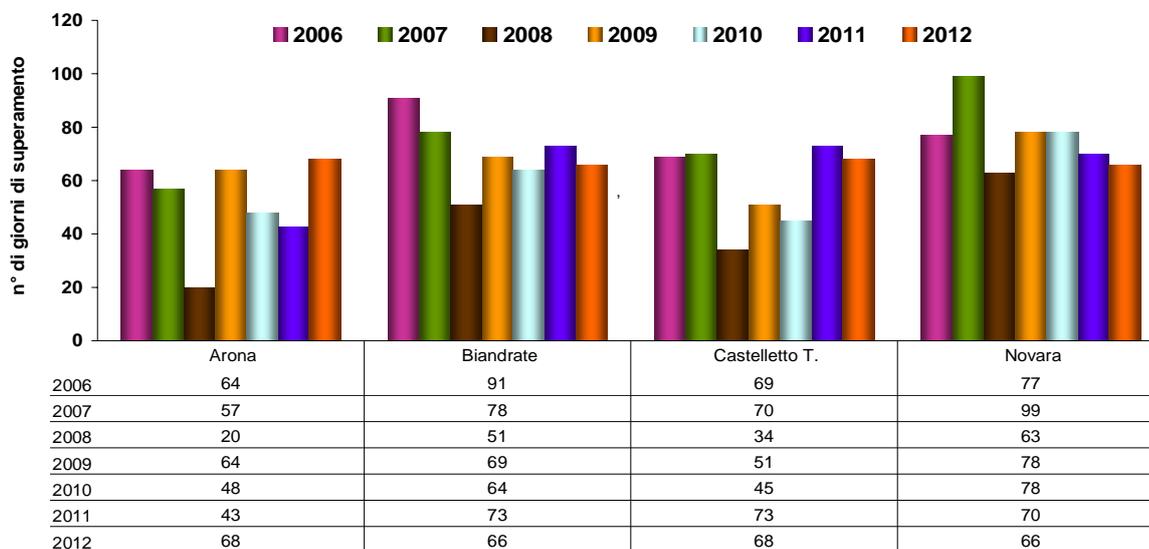


Figura 25: Ozono Trend del numero di giorni di superamento del valore obiettivo di protezione della salute umana

Considerando la distribuzione degli episodi di superamento del valore limite di protezione della salute umana si conferma che i mesi estivi sono i più critici per tutto il territorio. (figura 27)

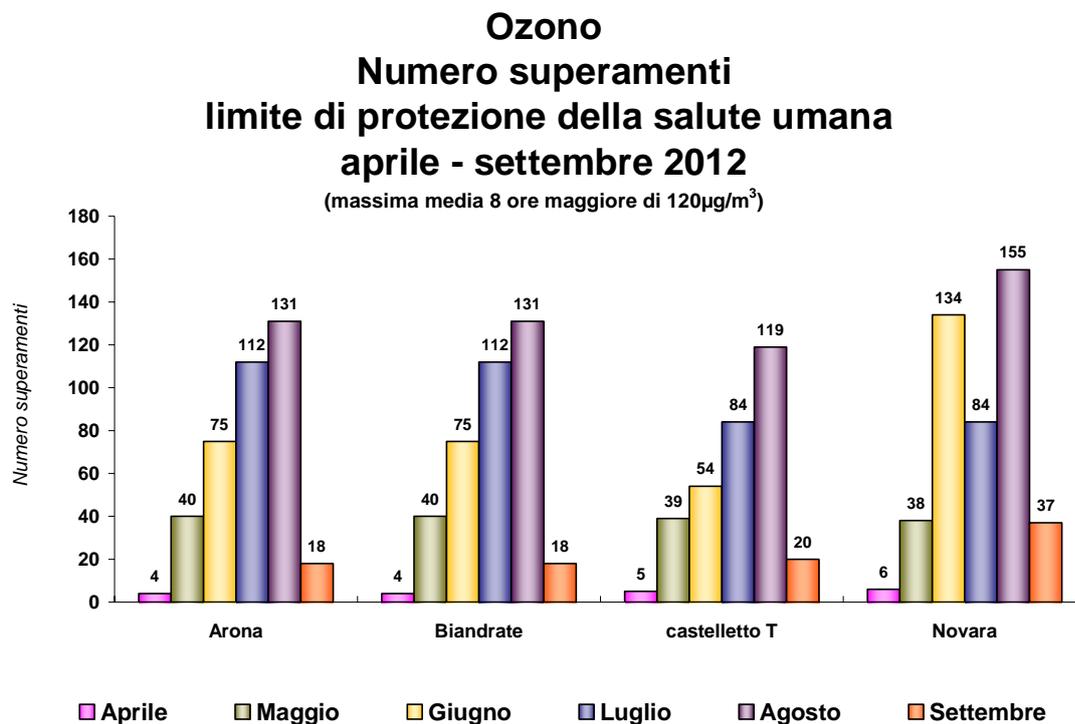


Figura 26: numero di giorni con almeno un superamento del valore obiettivo di protezione della salute ($120\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Complessivamente anche la situazione dei valori di AOT40 stimato sugli ultimi 5 anni (2008-2012) non risulta migliore dal momento che è stato ampiamente superato il valore di 18000 in tutte le stazioni di rilevamento della Provincia. In particolare la stazione di Novara di tipo Fondo Urbano è risultata la più critica con AOT40 pari a 33936 (figura27).

AOT40 stimato per la protezione della vegetazione sui 5 anni (2008-2012)

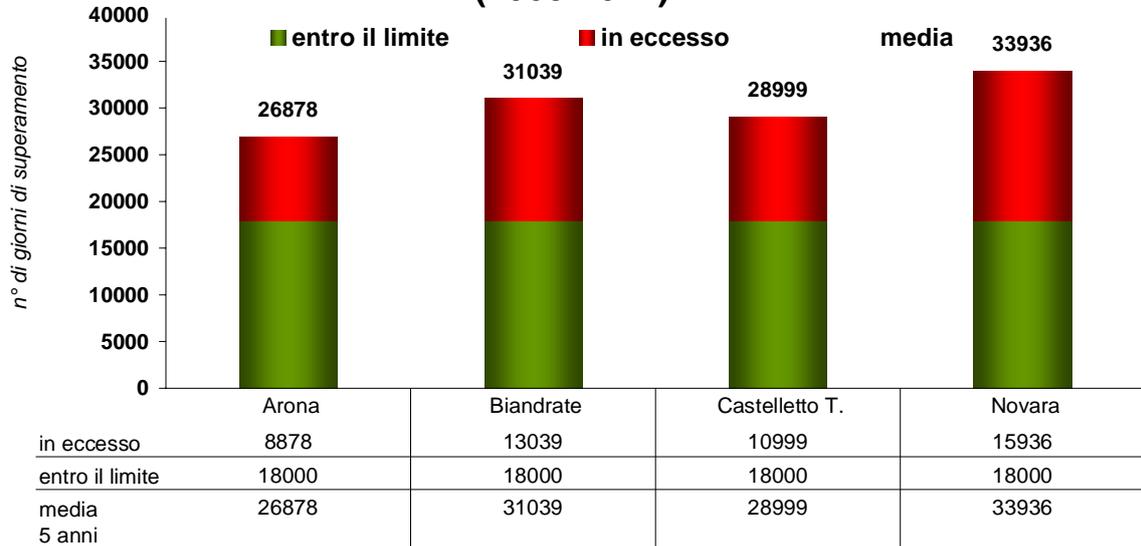
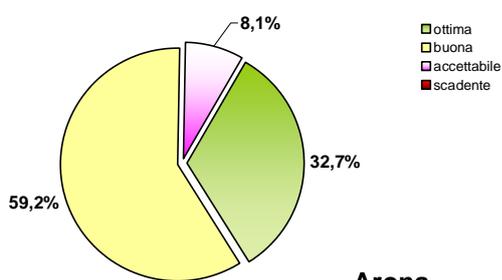


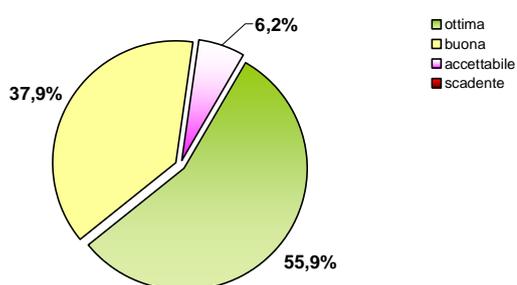
Figura 27: Ozono - AOT40 stimato sui cinque anni (2008 - 2012)

RAPPRESENTAZIONE GRAFICA INDICATIVA DELLA QUALITA' DELL'ARIA RELATIVAMENTE AI VALORI DI OZONO RILEVATI ANNO 2012

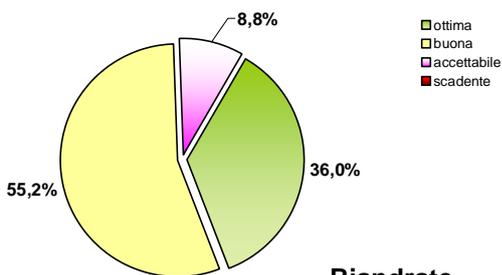
CRITERI DI ASSEGNAZIONE:
 N° VALORI < 40 = CLASSE OTTIMA
 40 < N° VALORI ORARI < 120 = CLASSE BUONA
 120 < N° VALORI ORARI < 180 = CLASSE ACCETTABILE
 N° VALORI > 180 = CLASSE SCADENTE



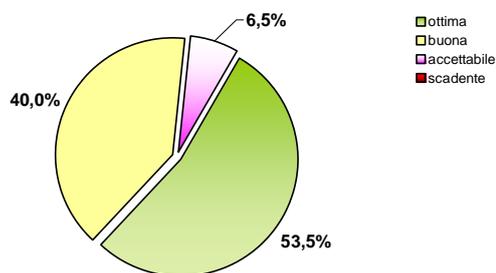
Arona



Castelletto Ticino



Biandrate



Novara Verdi

BIOSSIDO DI ZOLFO

Il Biossido di Zolfo fino ad alcuni decenni fa era ritenuto il principale inquinante atmosferico; con il progressivo miglioramento della qualità dei combustibili, dovuto al minor tenore di zolfo nei prodotti di raffineria ed il sempre più diffuso uso del gas metano per il riscaldamento civile, è diminuita la sua presenza nell'aria che resta legata prevalentemente all'industria, in particolare alle raffinerie ed agli impianti termoelettrici.

Il Dlgs 155/2010 prevede per questo inquinante due valori limite per la protezione umana:

- valore limite di media oraria, pari a $350\mu\text{g}/\text{m}^3$, da non superare per più di 24 volte per anno civile (figura 29)
- valore limite di media giornaliera di $125\mu\text{g}/\text{m}^3$ da non superare più di 3 volte per anno civile (figura 28)
- livello critico per la protezione degli ecosistemi pari a $20\mu\text{g}/\text{m}^3$ calcolato come media annua (figura 30)

Stazione	Ore valide:	Percentuale ore valide:	Media dei massimi giornalieri	Media annua	Numero di superamenti livello orario protezione della salute (350)	Numero di superamenti livello giornaliero protezione della salute (125)
Castelletto T.	8199	93%	6	4	0	0
Cerano	8336	95%	19	6	0	0
Novara - Bovio	8474	96%	14	7	0	0
Novara - Roma	8633	98%	11	6	0	0
Treccate	8760	100%	18	7	0	0

Tabella 11: Biossido di zolfo anno 2012 Provincia di Novara -Reportistica effettuata il 25/01/2013 alle ore 14:11:27 (ora solare)

Biossido di zolfo anno 2012

limite di protezione della salute umana

(125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ come media giornaliera)

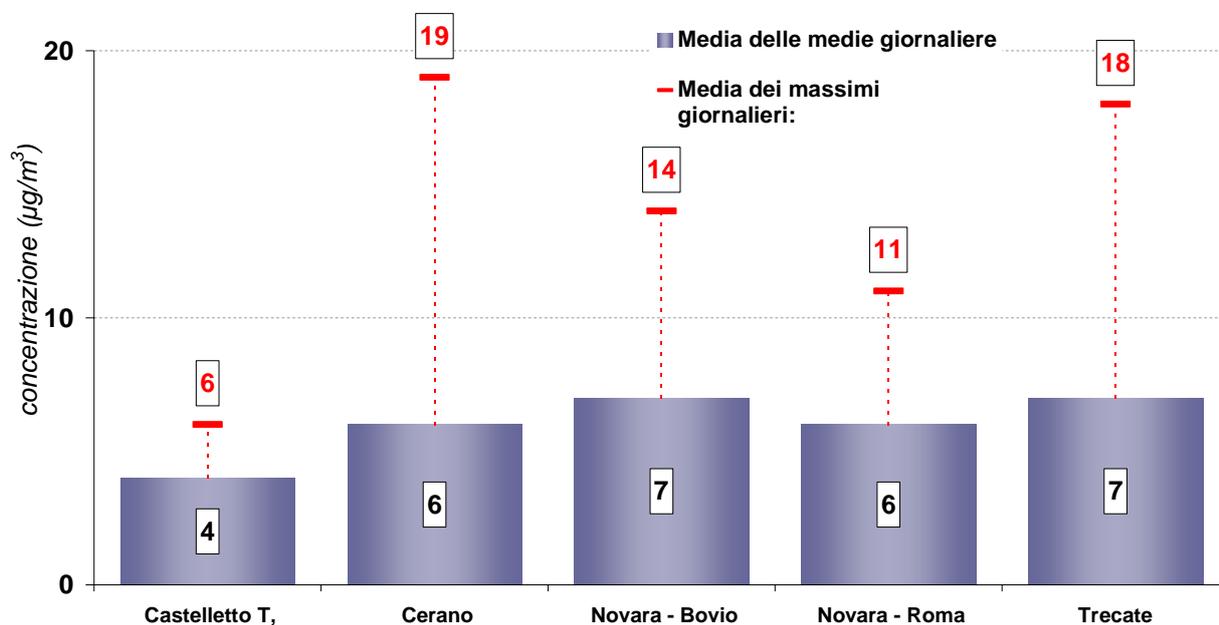


Figura 28: Biossido di zolfo - medie giornaliere - Anno 2012

I dati relativi all'anno 2012 evidenziano un quadro generale buono nel complesso con valori al di sotto dei limiti normativi previsti (figura 29), ma con valori orari occasionalmente elevati soprattutto nelle stazioni di Trecate, Cerano e Novara Bovio (figura 30).

Biossido di zolfo

Trend 2009-2012

Medie annue

■ 2009 ■ 2010
■ 2011 ■ 2012

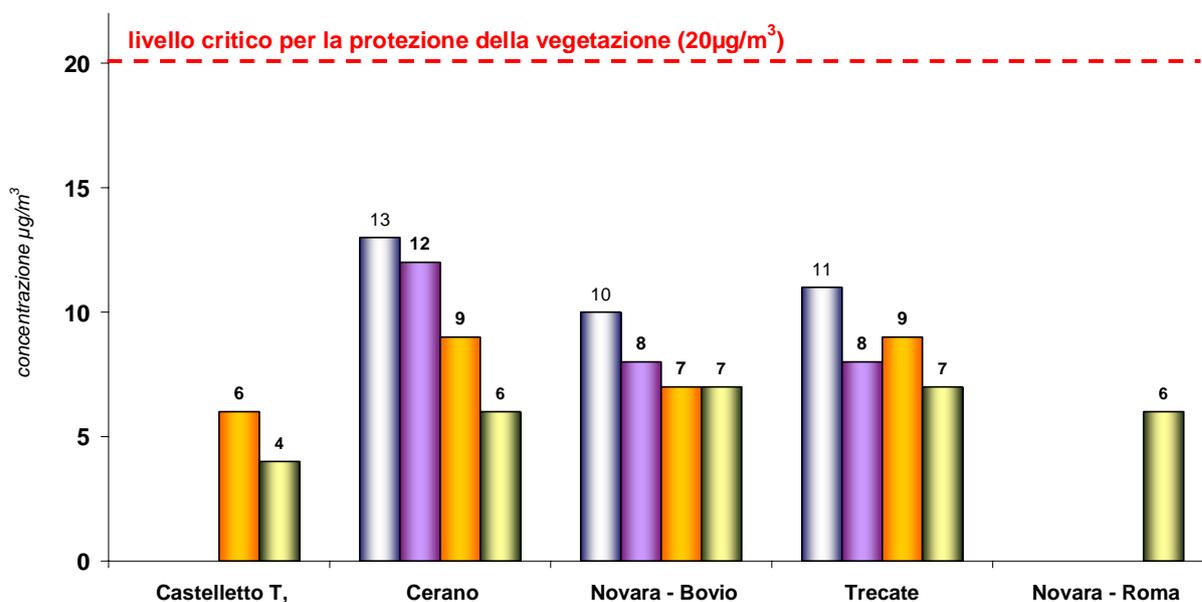


Figura 29: Biossido di zolfo - Trend 2009-2012 medie annue

Biossido di zolfo Valori orari Anno 2012

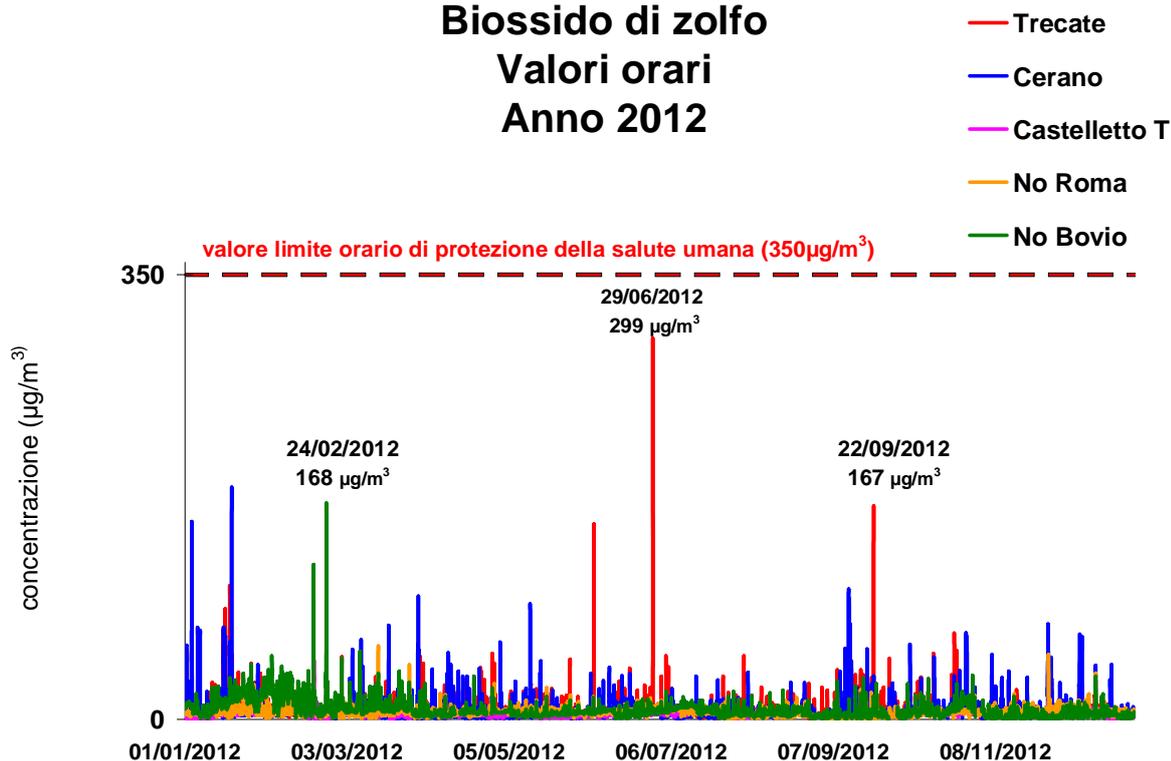


Figura 30: Biossido di zolfo – valori orari Anno 2012

Tuttavia se si analizzano le medie mensili a partire dal 2009 ad oggi si nota una tendenza comune a diminuire (figura 31).

Biossido di azoto Trend 2009-2012 dei valori medi mensili

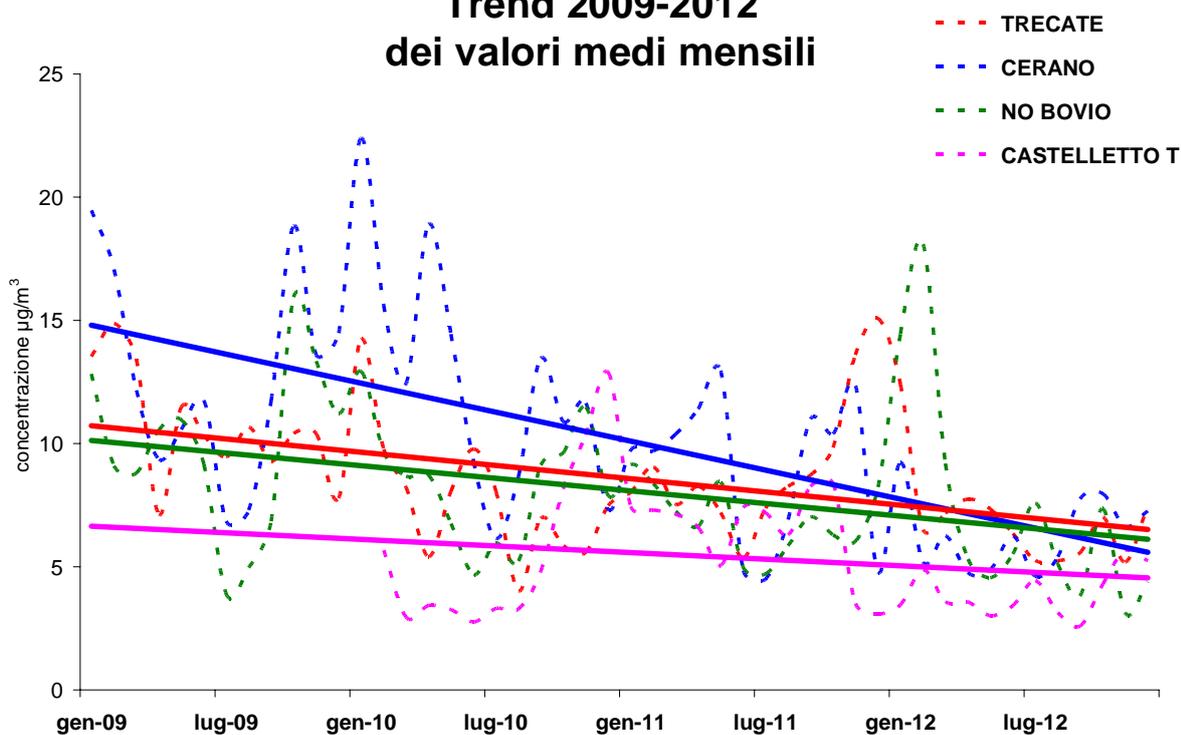
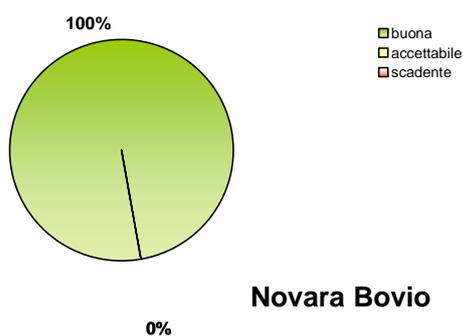
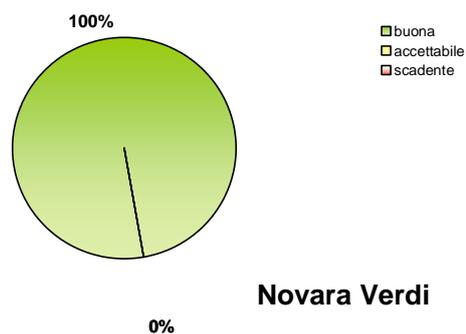
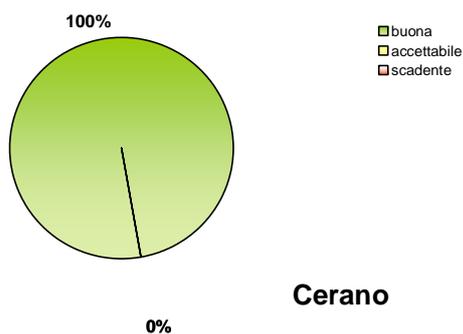
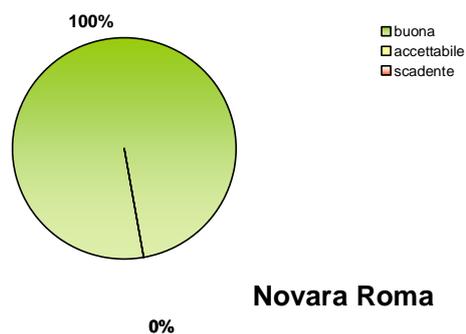
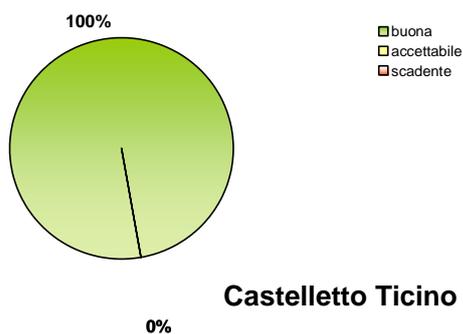


Figura 31: Biossido di Zolfo Tendenze medie annue

RAPPRESENTAZIONE GRAFICA INDICATIVA DELLA QUALITA' DELL'ARIA RELATIVAMENTE AI VALORI DI BIOSSIDO DI ZOLFO RILEVATI ANNO 2012

CRITERI DI ASSEGNAZIONE:
N° VALORI ≤ 125 CLASSE BUONA
 $125 < \text{N° VALORI ORARI} < 250$ CLASSE ACCETTABILE
N° VALORI > 250 CLASSE SCADENTE



1.7 MONOSSIDO DI CARBONIO (CO)

Il monossido di carbonio è un inquinante che si genera a seguito di una combustione di materiale organico in carenza di ossigeno, pertanto deriva principalmente dal traffico di veicoli a motore che non lavorano a "regime" (si registrano concentrazioni più elevate con motore al minimo, ed in fase di decelerazione, condizione tipica in zona urbana dove vi è presenza di traffico rallentato) da centrali termoelettriche, impianti di riscaldamento, inceneritori e raffinerie.

In atmosfera è l'inquinante più abbondante ed infatti si misura in mg/m^3 .

Il Dlgs 155/2010 prevede per il monossido di carbonio un valore limite per la protezione della salute umana di $10 \text{ mg}/\text{m}^3$ da calcolare come media massima giornaliera su otto ore.

Di seguito si riporta un quadro riassuntivo dei valori di monossido di carbonio rilevati nell'anno 2012 nelle stazioni della rete della Provincia di Novara (tabella)

Stazione	Ore valide:	Percentuale ore valide:	Giorni validi:	Media annua mg/m^3	Media delle medie 8 ore mg/m^3	Massimo medie 8 ore mg/m^3	Numero di superamenti livello protezione della salute su medie 8 ore (10)
Borgomanero	8766	100%	365	0,6	0,6	2,8	0
No Roma	8700	99%	362	0,8	0,8	2,9	0
Oleggio	8547	97%	352	0,8	0,8	5,2	0

Tabella 12: Monossido di carbonio --Reportistica effettuata il 25/01/2013 alle ore 14:11:27 (ora solare)

I valori massimi giornalieri rilevati nell'anno 2012, non sono nemmeno prossimi al valore limite previsto ($10 \text{ mg}/\text{m}^3$ come media mobile di otto ore), tanto da far considerare questo inquinante non critico (figura 33).

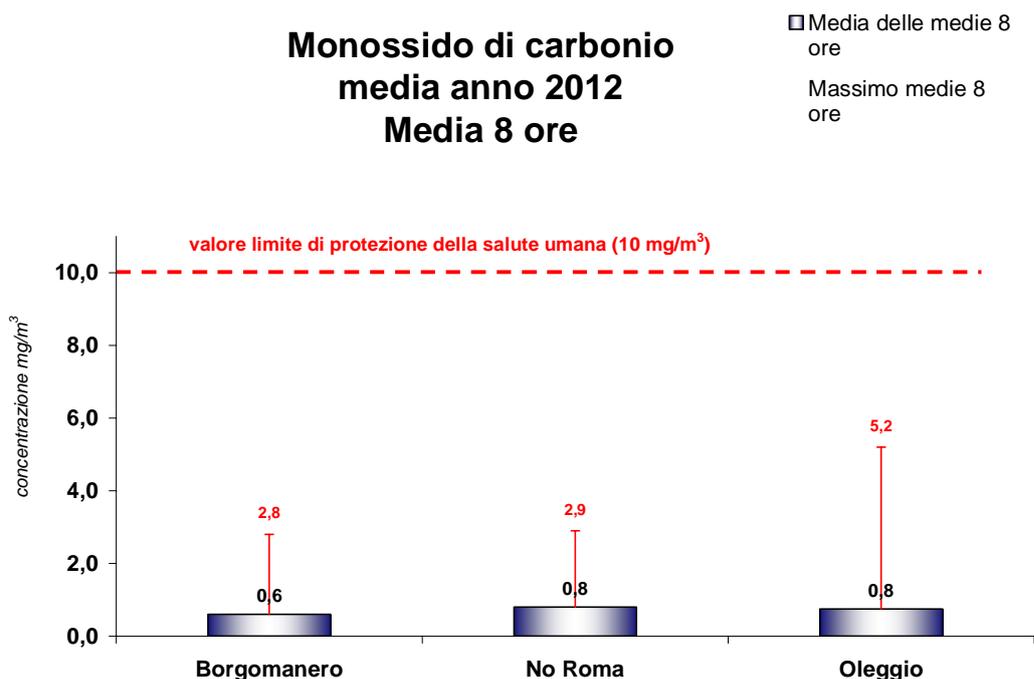


Figura 32: Monossido di carbonio – Media e massimo media mobile 8 ore

Confrontando il dato medio annuo del 2012 rispetto gli ultimi 3 anni (figura 33), si osserva una stabilità in tutte le stazioni, che è confermata anche dalla tendenza delle medie massime di otto ore (figura 34).

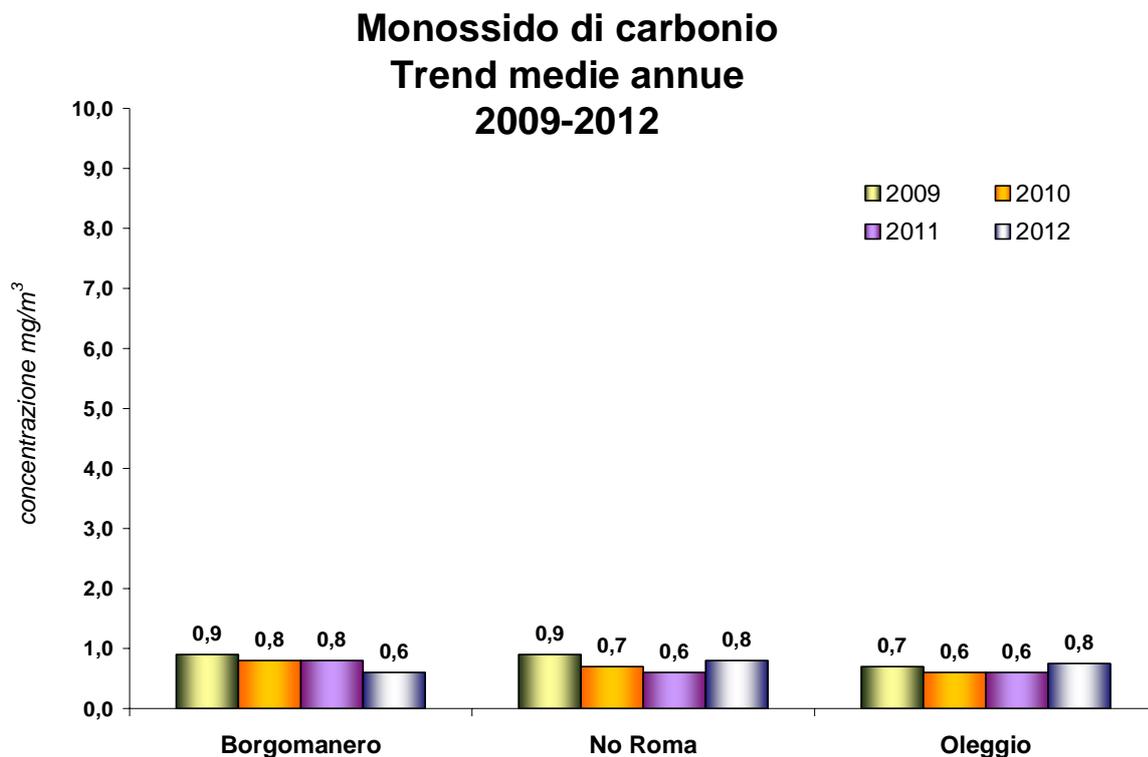


Figura 33: Monossido di carbonio trend medie annue

In questo caso Oleggio fa eccezione poiché nel 2012 è stata ricollocata in una nuova zona sempre di tipo traffico.

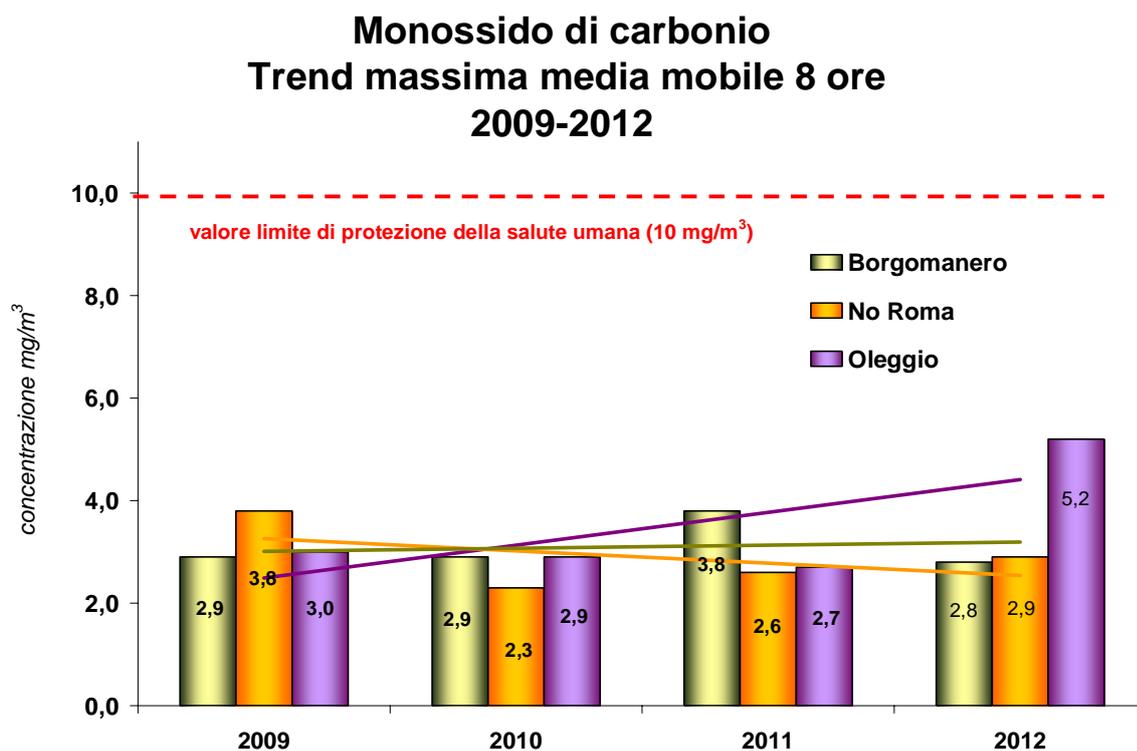


Figura 34: Monossido di carbonio – Trend massime medie mobili otto ore

Tuttavia, se si considerano i profili dei valori mensili medi ed i relativi massimi orari assoluti a partire dal 2009 si nota come nella stazione di Oleggio (molto trafficata) all'innalzamento dei valori massimi orari (picchi) non corrisponda un altrettanto aumento dei valori medi di concentrazione (figura 35).

Monossido di carbonio Medie e massimi orari su base mensile 2009-2012

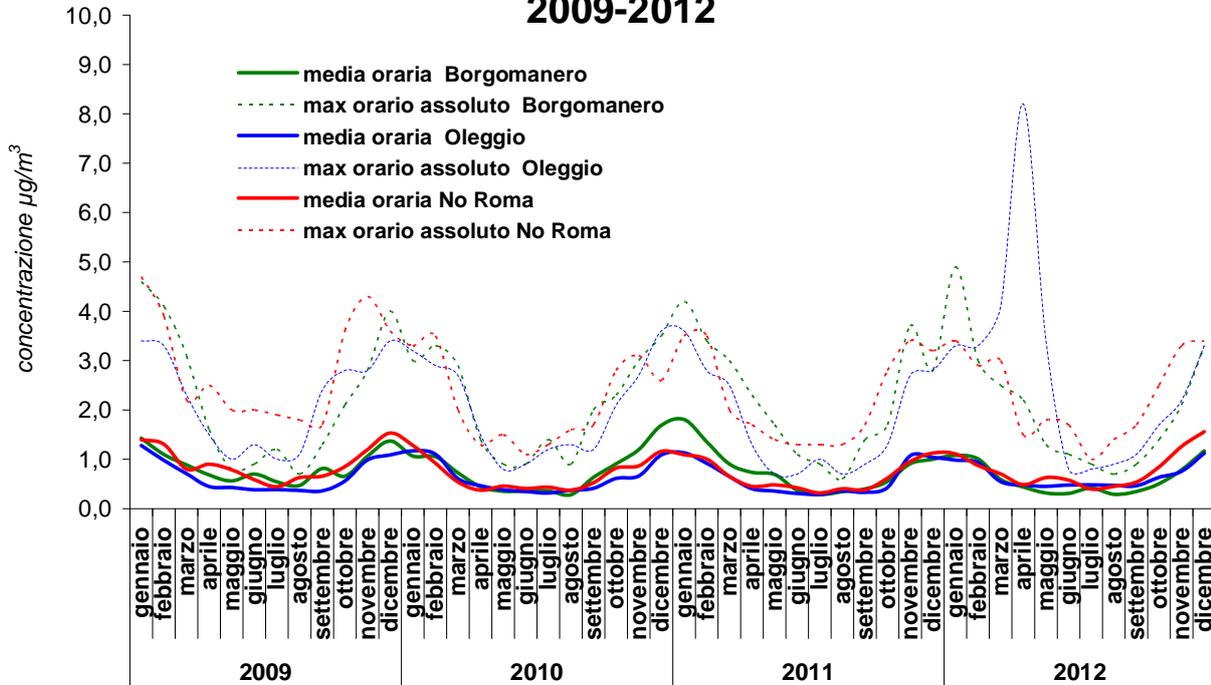
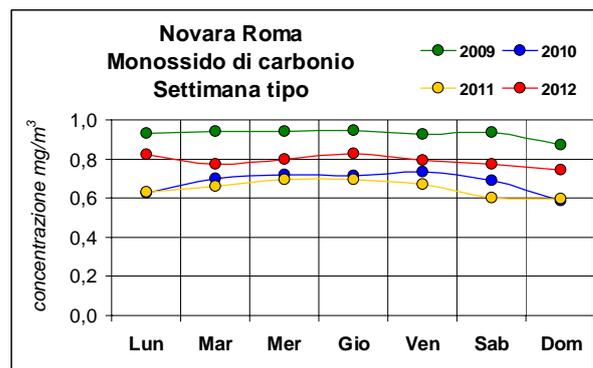
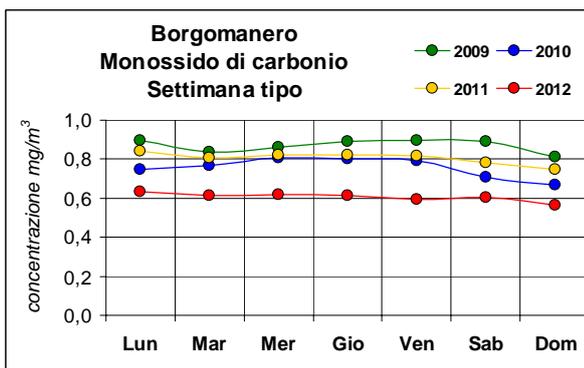


Figura 35: Monossido di carbonio profilo delle concentrazioni medie mensili dei picchi orari dal 2009-2012

L'analisi dell'evoluzione negli anni 2009-2012 della settimana tipo di ciascuna stazione (figura 36) conferma una costante pressione del traffico veicolare sulla stazione di Oleggio, che resta invariata negli anni, un lieve miglioramento nella stazione di Novara Roma e Borgomanero, il cui anno peggiore è risultato il 2009 (linea verde).



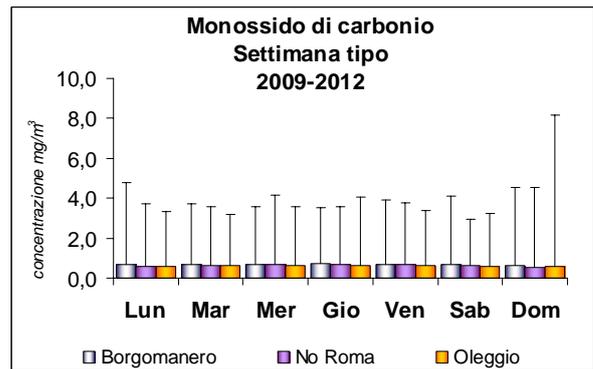
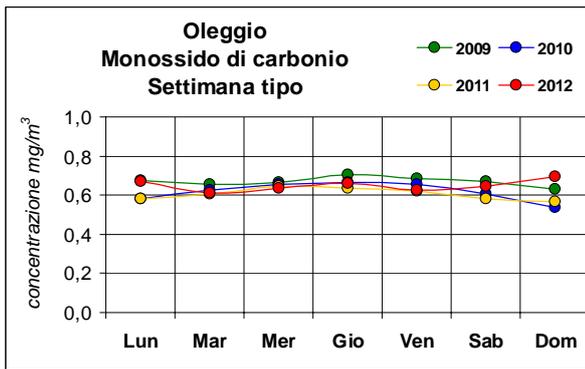


Figura 36: Monossido di carbonio evoluzione negli ultimi anni delle concentrazioni medie della settimana tipo

Se si considera il profilo del giorno tipo, si nota come la maggiore variabilità nell'arco della 24 sia nelle stazioni di Novara e di Borgomanero, mentre in quella di Oleggio l'escursione (massimo/minimo) risulta minimizzata, sebbene in tutte le stazioni considerate vi sia la presenza dei picchi delle ore di traffico dovuti ai massivi spostamenti casa-lavoro (7.00-10.00 e 19.00-22.00) (figura 37)

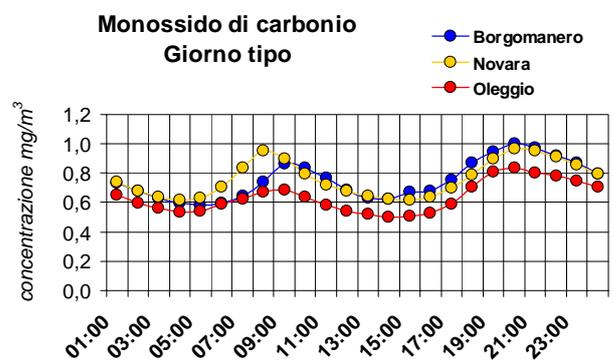
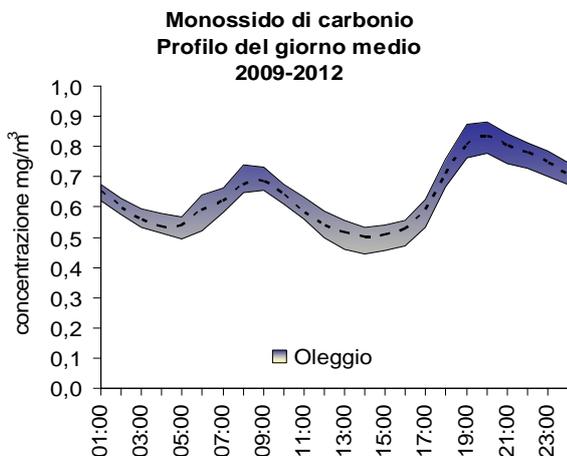
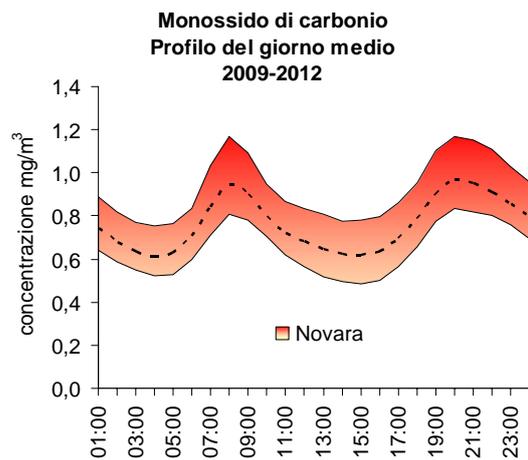
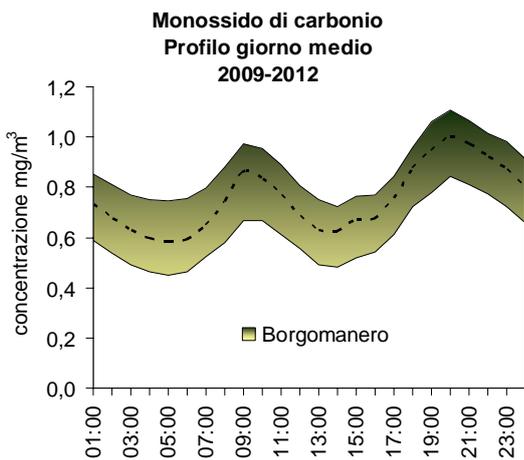
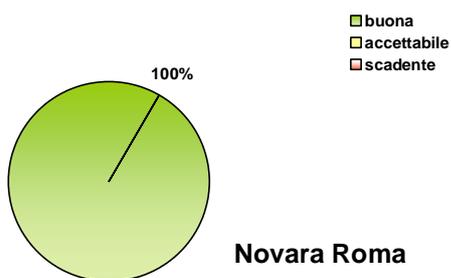
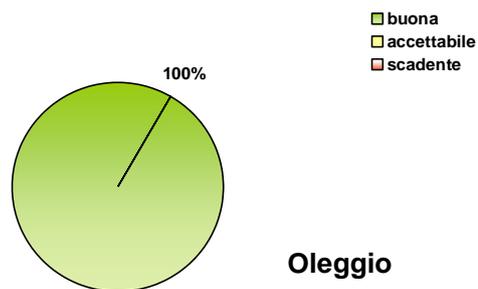
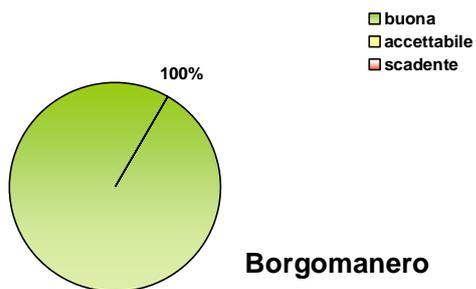


Figura 37: Monossido di carbonio "giorno tipo" Anno 2012

RAPPRESENTAZIONE GRAFICA INDICATIVA DELLA QUALITA' DELL'ARIA RELATIVAMENTE AI VALORI DI MONOSSIDO DI CARBONIO RILEVATI ANNO 2012

CRITERI DI ASSEGNAZIONE:
N° VALORI < 5 = CLASSE BUONA
5 < N° VALORI ORARI < 10 = CLASSE ACCETTABILE
N° VALORI > 10 = CLASSE SCADENTE



1.8 BENZENE

Il benzene è una sostanza presente nelle benzine, insieme ad altri composti aromatici, nelle vernici, negli inchiostri e nei prodotti per le pulizie. La maggior fonte di esposizione per la popolazione deriva dai gas di scarico degli autoveicoli a benzina.

Questo inquinante è monitorato solo da alcune stazioni fisse della Rete Regionale di Rilevamento aventi caratteristiche di tipo Traffico o Industriale.

Nella Provincia di Novara sono:

- Novara viale Roma (stazione di tipo Traffico) che ha sostituito la stazione di Novara Bovio(*)
- Trecate e Cerano (stazioni di tipo Fondo in prossimità di un polo petrolchimico),
- Borgomanero (stazione di tipo Traffico)

Stazione	Ore valide:	Percentuale ore valide:	Media delle medie mensili dei massimi giornalieri	Media dei massimi giornalieri	Media delle medie giornaliere	Media dei valori orari:
Borgomanero	2599	30%	4.0	3.6	1.5	1.5
Cerano	8619	98%	2.2	2.2	1.0	1.0
Novara	8374	95%	2.7	2.6	1.2	1.3
Trecate	7482	85%	2.8	2.6	1.2	1.2

Tabella 13: Benzene – -Reportistica effettuata il 25/01/2013 alle ore 14:11:27 (ora solare)

Le concentrazioni medie annue rilevate sono state in tutti i casi inferiori al valore limite di legge (figura 38)

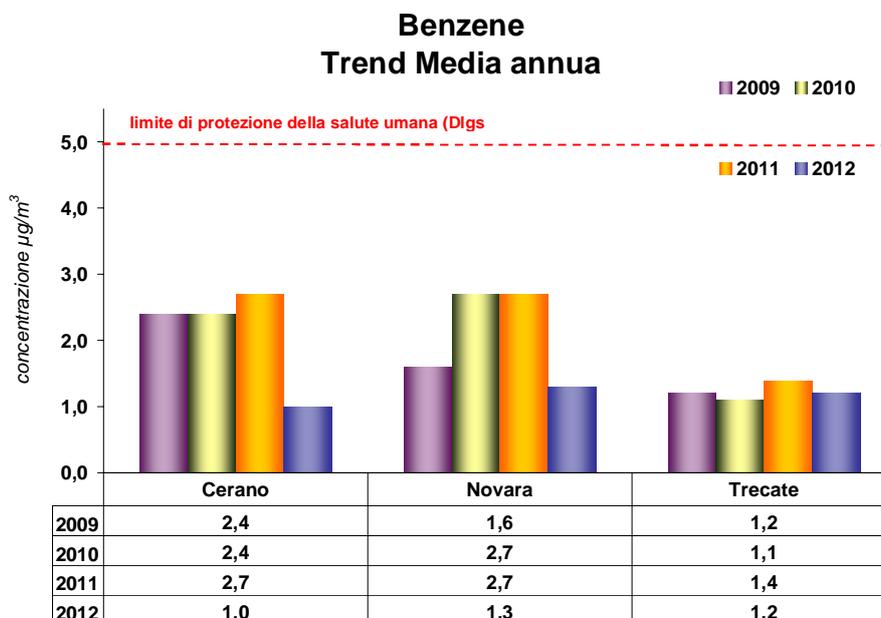


Figura 38: Benzene Trend medie annue 2009-2012

Tuttavia in alcuni giorni dell'anno ci sono stati valori medi, anche sopra il valore limite di $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Figura 39).

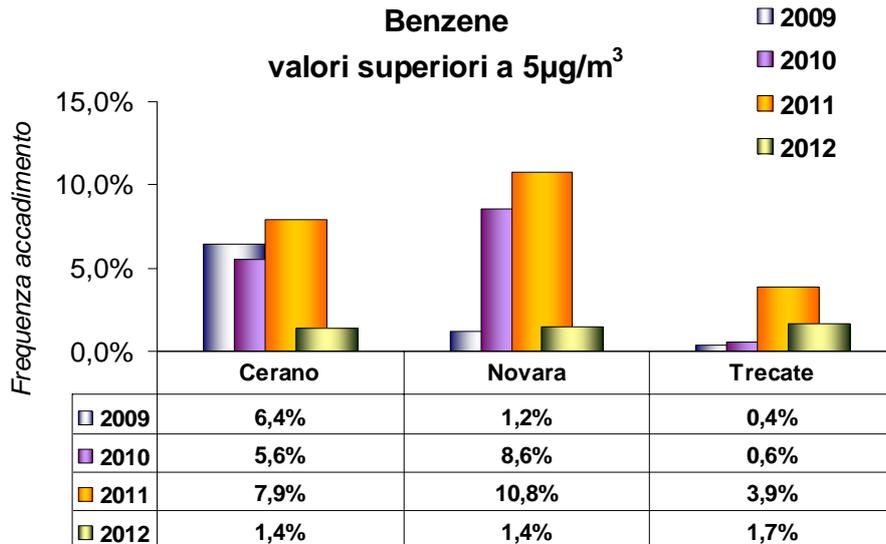


Figura 44: Benzene trend 2009-2012 della frequenza di accadimento dei valori orari superiori a $5\mu\text{g}/\text{m}^3$

Infatti, dal trend (2010-2012) dei valori mensili di ciascuna stazione si evidenzia questa maggiore omogeneità rispetto al passato per l'anno 2012.

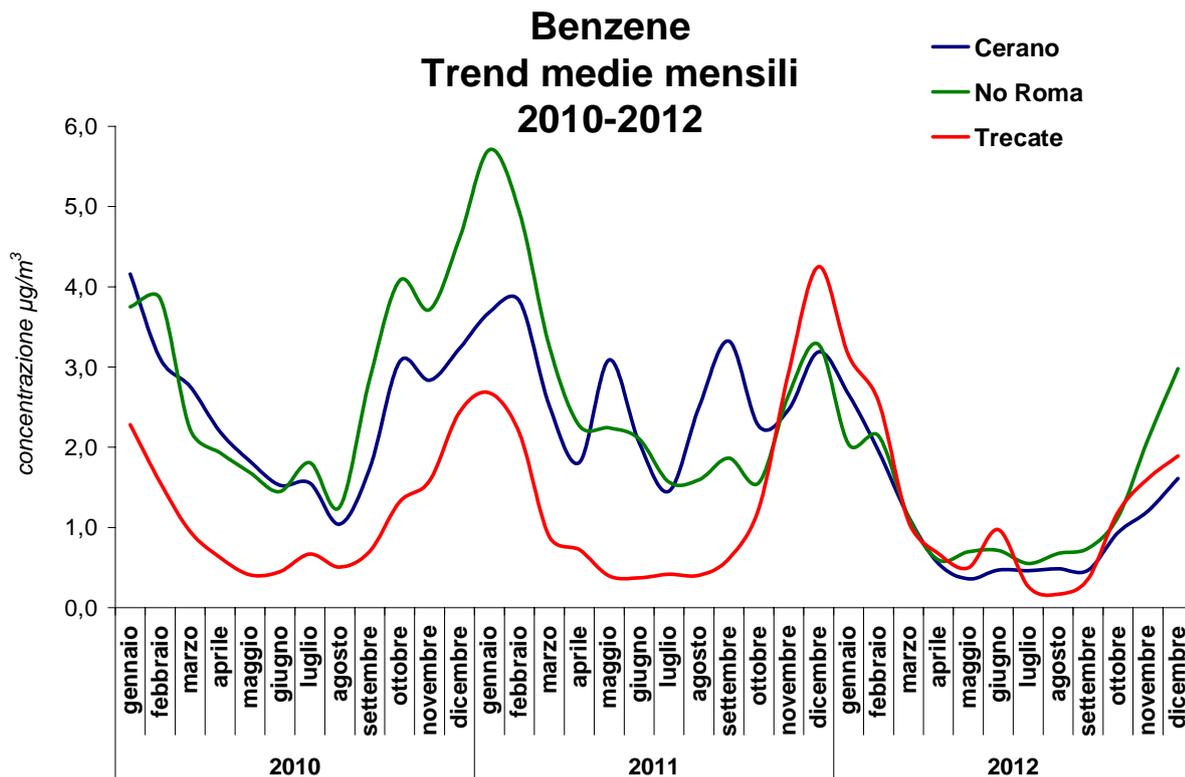


Figura 45: Benzene- Trend dei valori medi mensili 2010-2012

Più in generale, dall'osservazione della variabilità media tra media dei massimi e media dei valori per ciascun mese, si nota come i mesi invernali siano più critici. Tale evidenza in tutte le stazioni si giustifica, poiché i climi invernali sono più sfavorevoli alla dispersione dell'inquinamento atmosferico (figura 47) (figura 45), mentre le stesse elaborazioni, effettuate su base settimanale, evidenziano che i giorni della settimana più gravati da questo inquinante sono quelli centrali, ovvero, dal martedì al venerdì nel sito di Trecate, mentre restano sostanzialmente invariati per tutta la settimana a Novara e Cerano (figura 46).

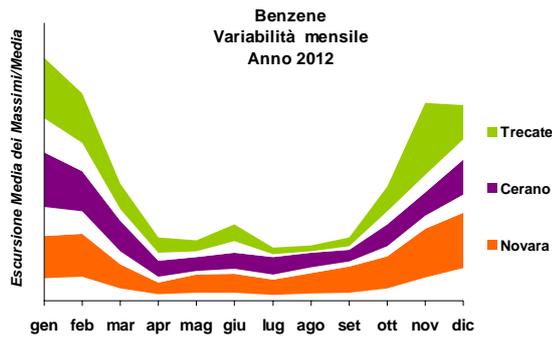


Figura 46: Variabilità media dei massimi e dei valori orari su base mensile - Anno 2012

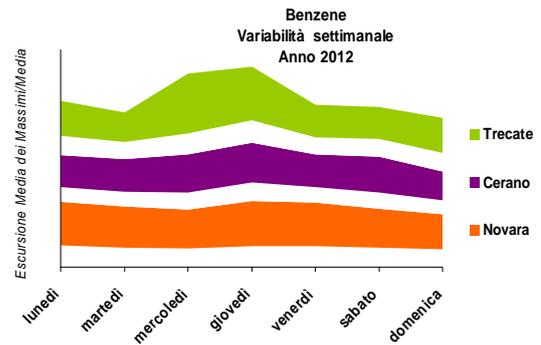


Figura 47: Variabilità media dei massimi e dei valori orari su base settimanale - Anno 2012

Tuttavia queste ultime, presentano una variabilità più rilevante del profilo della media giornaliera (figura 51 linee rossa e verde), verosimilmente riconducibile alla tipologia della stazione. Infatti, Novara (stazione di traffico) presenta due fasce di picco (9.00 -11.00 e 19.00 -22.00) molto pronunciate in autunno/inverno, meno nelle restanti stagioni dell'anno (figura 48), mentre Cerano e Trecate, (stazioni di Fondo Suburbano in prossimità di un polo industriale), pur presentando un simile profilo giornaliero nella stagione invernale, risultano più modeste nelle altre stagioni (figura 50).

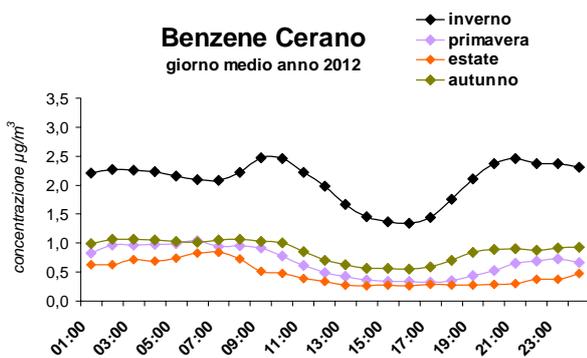


Figura 48: benzene giorno tipo stagionale dell'anno 2012 a Cerano

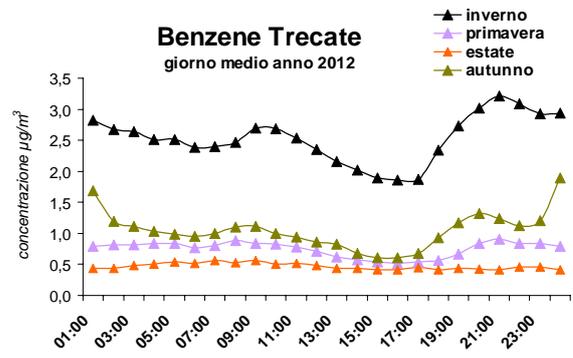


Figura 50 benzene giorno tipo stagionale dell'anno 2012 a Trecate

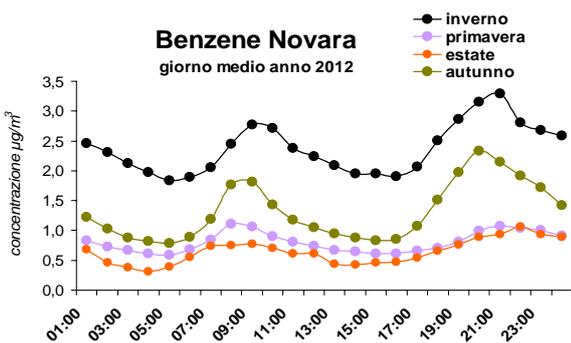


Figura 49: benzene giorno tipo stagionale dell'anno 2012 a Novara

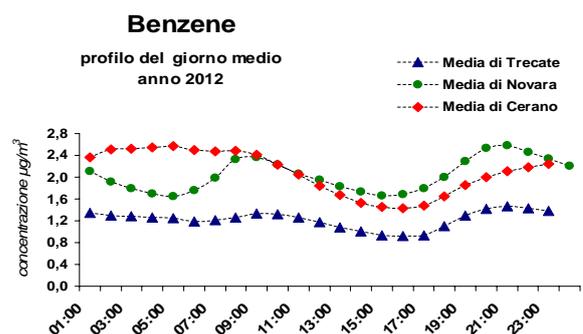
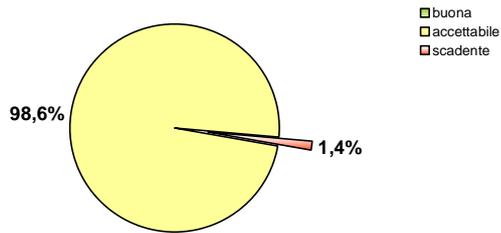


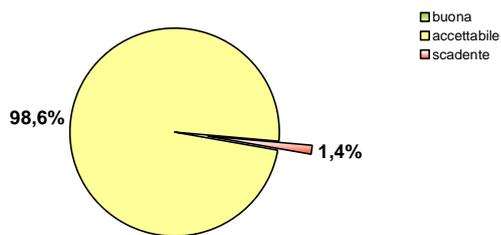
Figura 51 benzene giorno tipo medio dell'anno 2012

RAPPRESENTAZIONE GRAFICA INDICATIVA DELLA QUALITA' DELL'ARIA RELATIVAMENTE AI VALORI DI BENZENE RILEVATI ANNO 2012

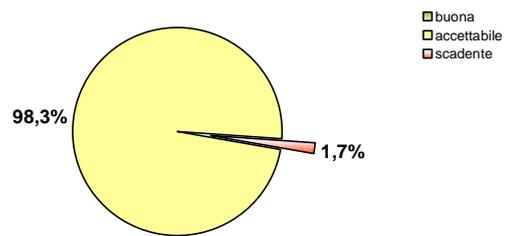
CRITERI DI ASSEGNAZIONE:
N° VALORI ≤ 0.5 CLASSE BUONA
 $0.5 < \text{N° VALORI ORARI} < 5$ CLASSE ACCETTABILE
N° VALORI > 5 CLASSE SCADENTE



Cerano



Novara Roma



Trecate

1.9 PIOMBO

Il piombo è un metallo che non costituisce più un problema per la qualità dell'aria, poiché sono state ridotte le fonti di immissione (in particolar modo la benzina super in cui era utilizzato sottoforma di piombo tetraetile con azione antidetonante). La sua determinazione è dettata dall'attuale Dlgs 155/2010 che fornisce un limite di protezione della salute pari a $0.5\mu\text{g}/\text{m}^3$ calcolato come media sull'anno civile.

La sua determinazione viene effettuata tramite l'analisi dei filtri PM10 a cui si lega per restare in sospensione.

Unità di misura $\mu\text{g}/\text{m}^3$ Stazione	Giorni validi:	Percentuale giorni validi:	Media annua
Cerano	328	90%	0.013
Novara – Roma (TRAFFICO)	310	85%	0.009
Novara – Verdi (FONDO)	325	89%	0.014

Tabella 14: Piombo anno 2012 -Reportistica effettuata il 25/01/2013 alle ore 14:11:27 (ora solare)

Le concentrazioni medie nell'anno 2012 (figura 52) sono prossime a quelle degli anni precedenti rispettando ampiamente il limite normativo ($0.5\mu\text{g}/\text{m}^3$).

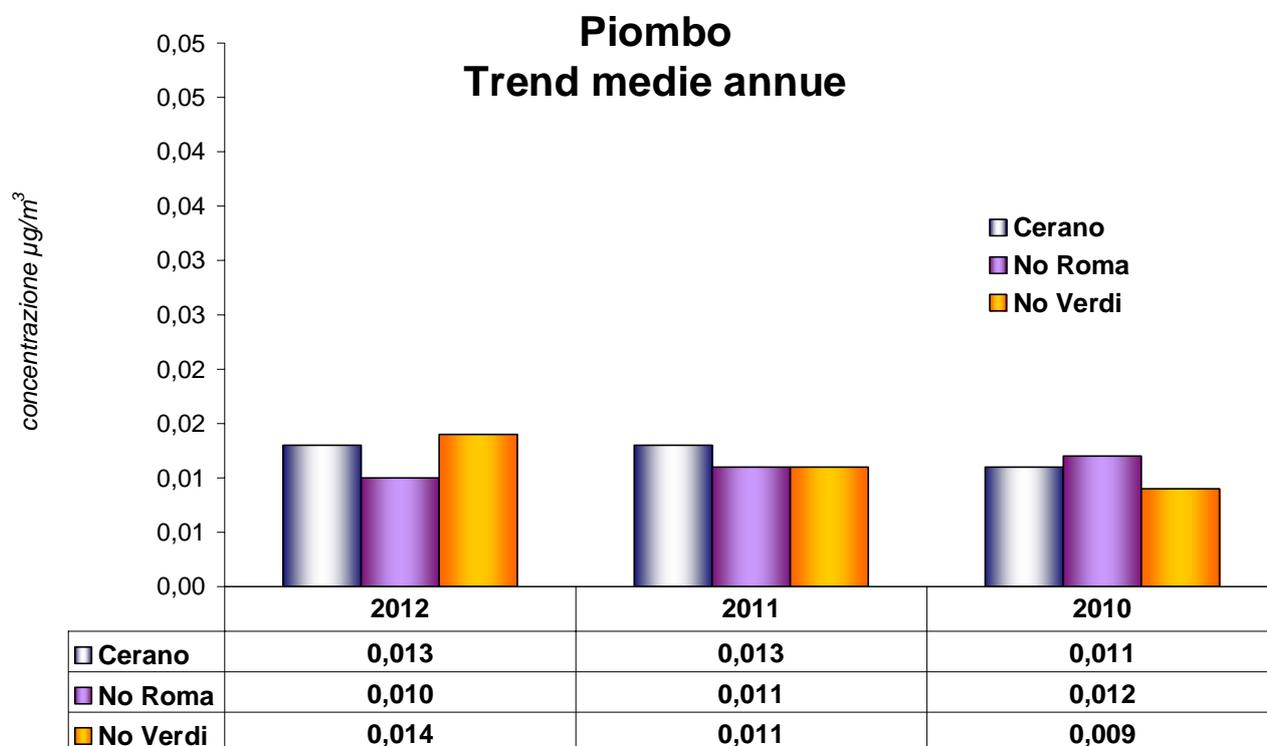


Figura 52: Piombo Trend media annua valori di Piombo

Piombo medie mensile

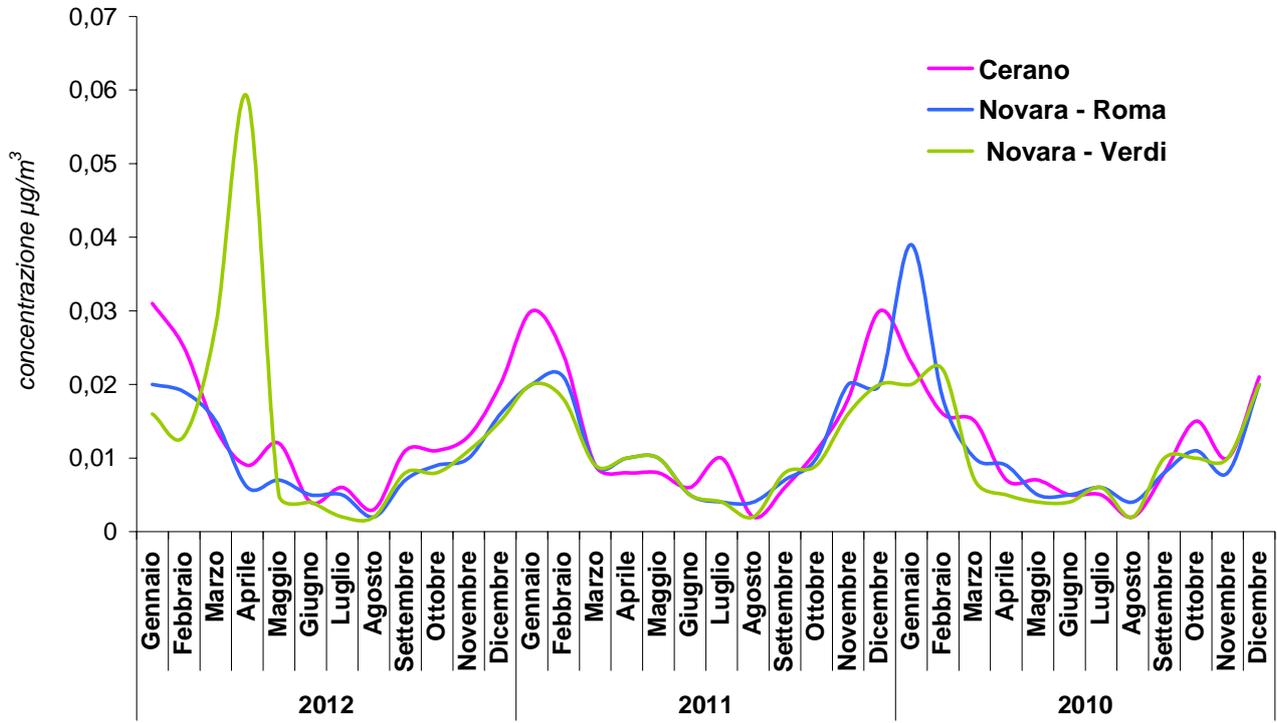


Figura 53: Piombo Trend medie mensili Anni 2010-2012

RAPPRESENTAZIONE GRAFICA INDICATIVA DELLA QUALITA' DELL'ARIA RELATIVAMENTE AI VALORI DI PIOMBO RILEVATI ANNO 2012

CRITERI DI ASSEGNAZIONE:
 N° VALORI ≤ 0.05 CLASSE BUONA
 $0.05 < N^{\circ}$ VALORI ORARI < 0.5 CLASSE ACCETTABILE
 N° VALORI > 0.5 CLASSE SCADENTE

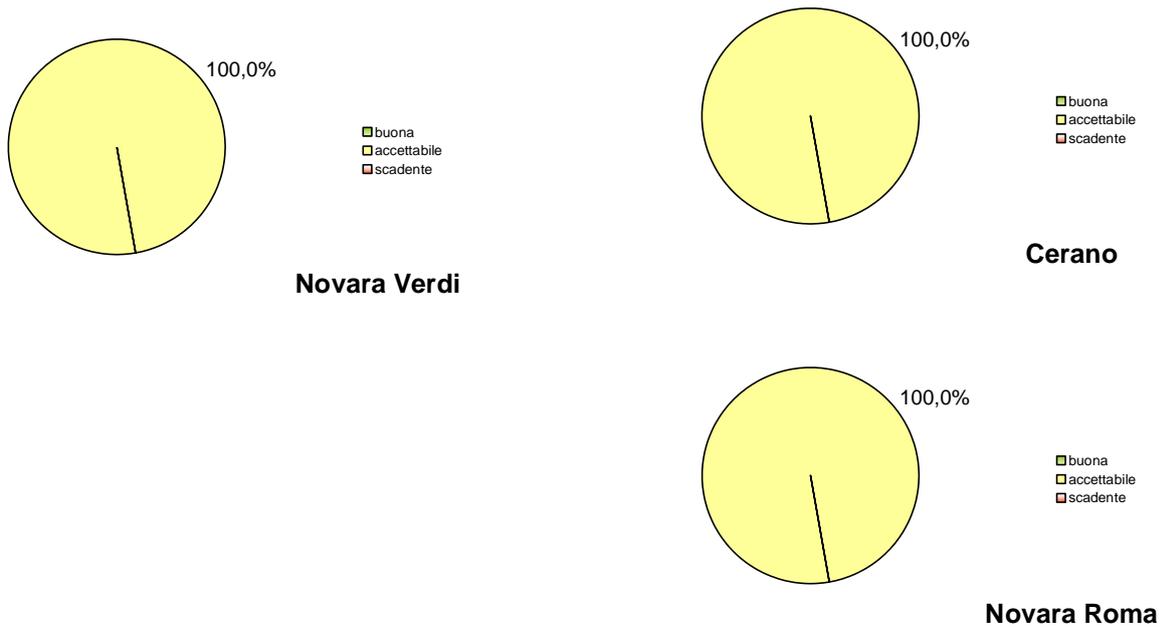
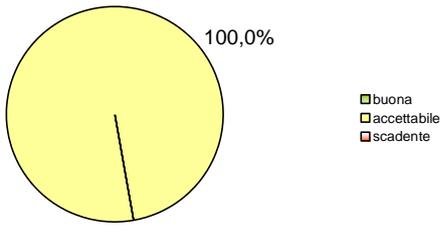
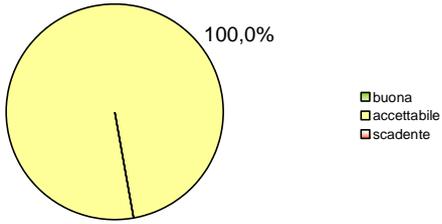


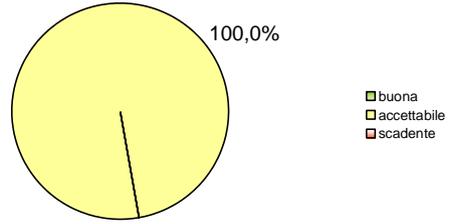
Figura 54: Giudizio qualitativo su Piombo rilevato nelle stazioni della provincia di Novara - anno 2012



Novara Verdi



Cerano



Novara Roma

:

1.10 ARSENICO

L'arsenico è un metallo che ha fonti sia naturali (quali le attività vulcaniche e gli incendi boschivi) che antropiche (prodotti per il trattamento del legno, la combustione di carbone ed anche il fumo di sigaretta).

Unità di misura $\mu\text{g}/\text{m}^3$ Stazione	Giorni validi:	Percentuale giorni validi:	Media annua
Cerano	328	90%	0.72
Novara – Roma (TRAFFICO)	310	85%	0.73
Novara – Verdi (FONDO)	325	89%	0.72

Tabella 15: Arsenico -Reportistica effettuata il 25/01/2013 alle ore 14:11:27 (ora solare)

La normativa vigente detta come valore obiettivo $6 \text{ ng}/\text{m}^3$ che risulta ampiamente rispettato negli ultimi anni (figura 55).

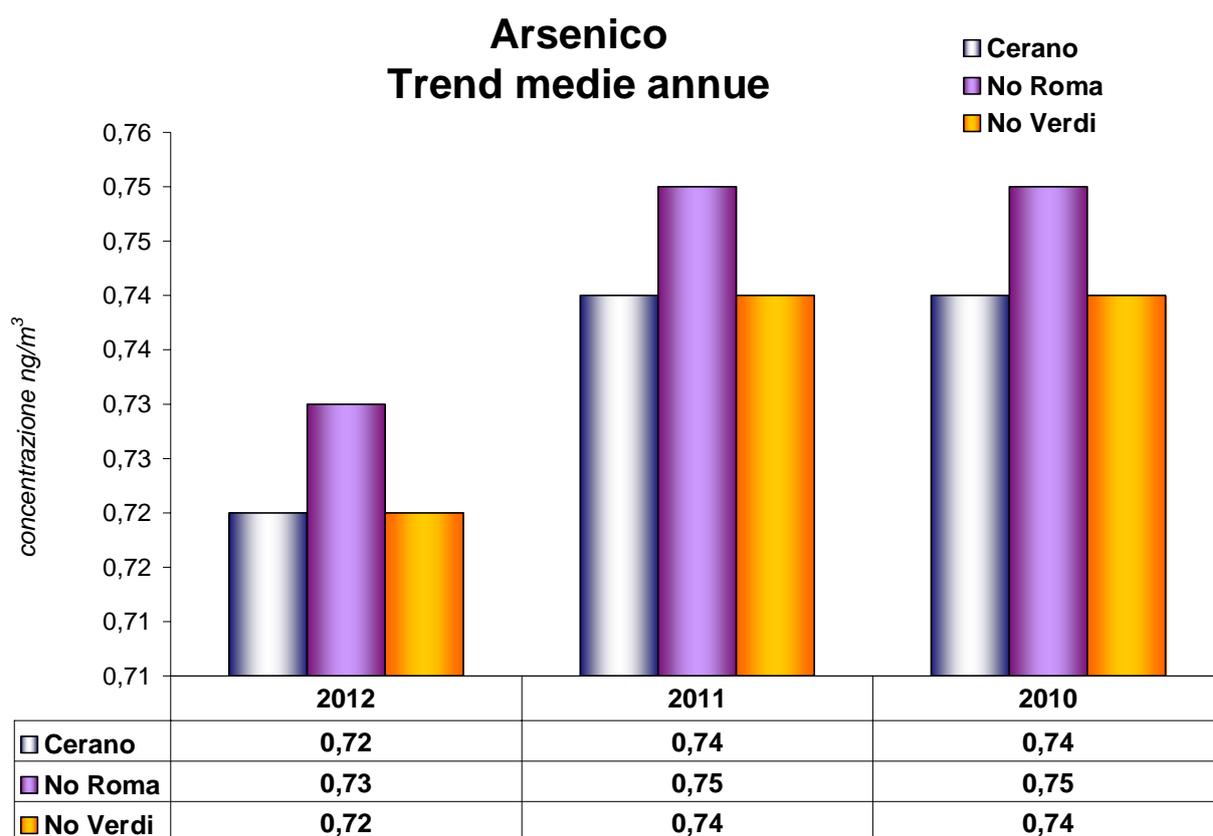


Figura 55: Arsenico Trend (2010-2012) della media annua

Il profilo dei valori medi mensili nel tempo dimostra che Cerano è la stazione più gravata da questo inquinante che comunque è un ordine di grandezza inferiore rispetto il limite (figura 56).

Arsenico medie mensile

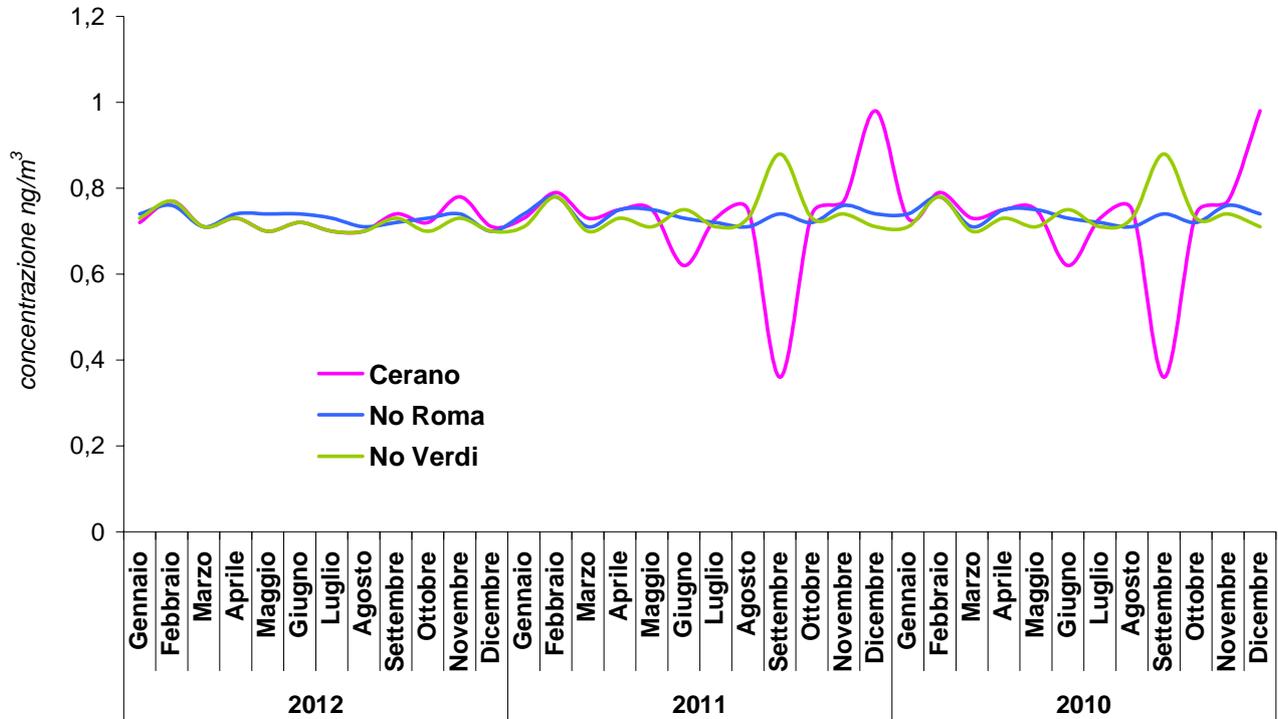
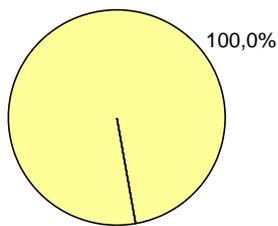


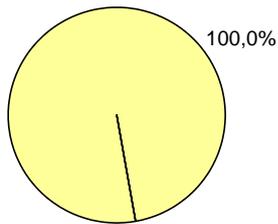
Figura 56: Arsenico Trend medie mensili 2010-2012

RAPPRESENTAZIONE GRAFICA INDICATIVA DELLA QUALITA' DELL'ARIA RELATIVAMENTE AI VALORI DI ARSENICO RILEVATI ANNO 2012

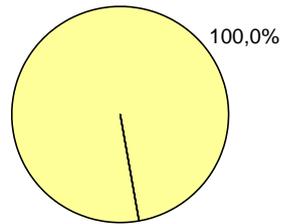
CRITERI DI ASSEGNAZIONE:
N° VALORI ≤ 0.6 CLASSE BUONA
 $0.6 < \text{N° VALORI ORARI} < 6$ CLASSE ACCETTABILE
N° VALORI > 6 CLASSE SCADENTE



Novara Verdi



Cerano



Novara Roma

:

Figura 57 Giudizio qualitativo su Arsenico rilevato nelle stazioni della provincia di Novara - anno 2012

1.11 CADMIO

Il cadmio è generalmente presente in aria ambiente a seguito di attività di incenerimento dei rifiuti urbani e la combustione di combustibili fossili.

Unità di misura g/m ³ Stazione	Giorni validi:	Percentuale giorni validi:	Media annua
Cerano	328	90%	0.25
Novara – Roma (TRAFFICO)	310	85%	0.19
Novara – Verdi (FONDO)	325	89%	0.16

Tabella 16: Cadmio -Reportistica effettuata il 25/01/2013 alle ore 14:11:27 (ora solare)

La normativa vigente detta come valore obiettivo 5ng/m³ calcolato come media su anno civile, che risulta ampiamente rispettato negli ultimi anni (figura 58).

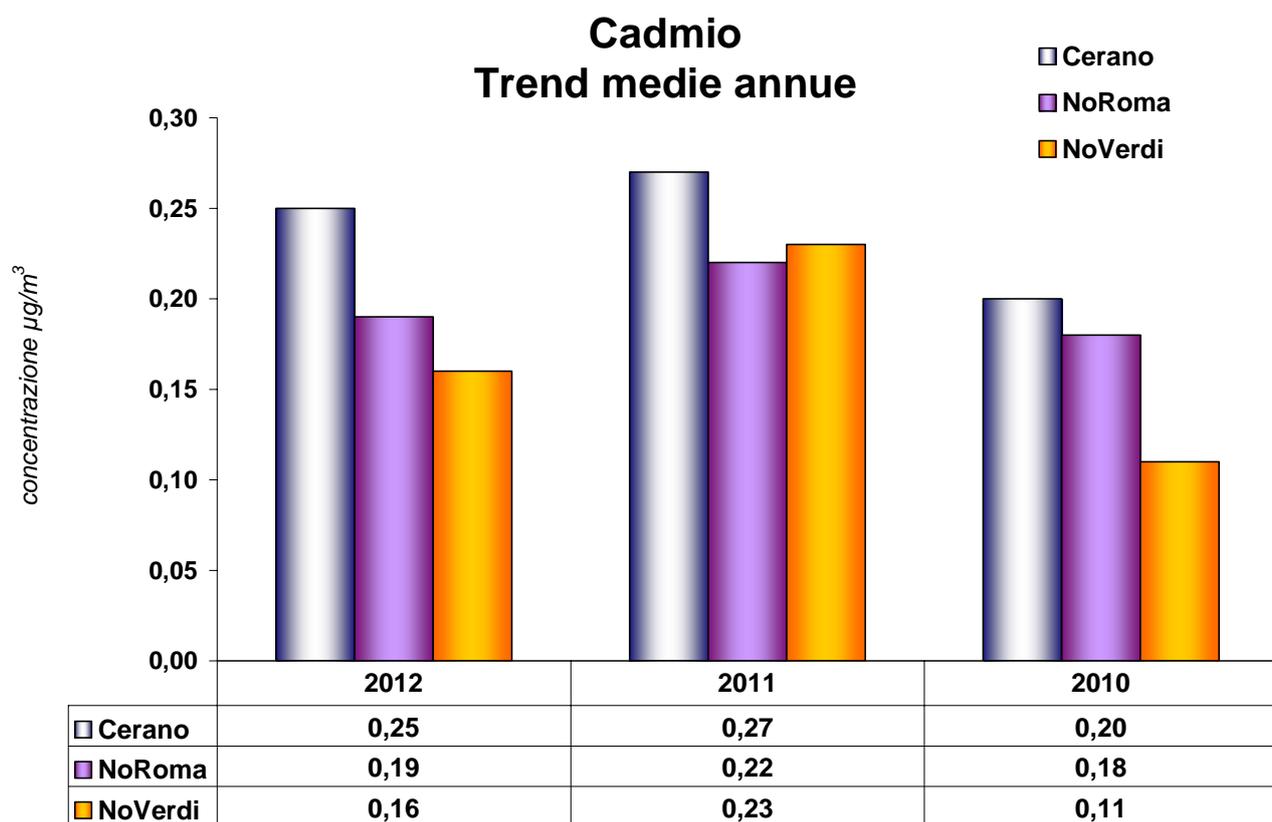


Figura 58: Trend media annua valori di Cadmio

Il profilo dei valori medi mensili nel tempo dimostra che Cerano è la stazione più gravata da questo inquinante che comunque è un ordine di grandezza inferiore rispetto il limite (figura 59).

Cadmio medie mensile

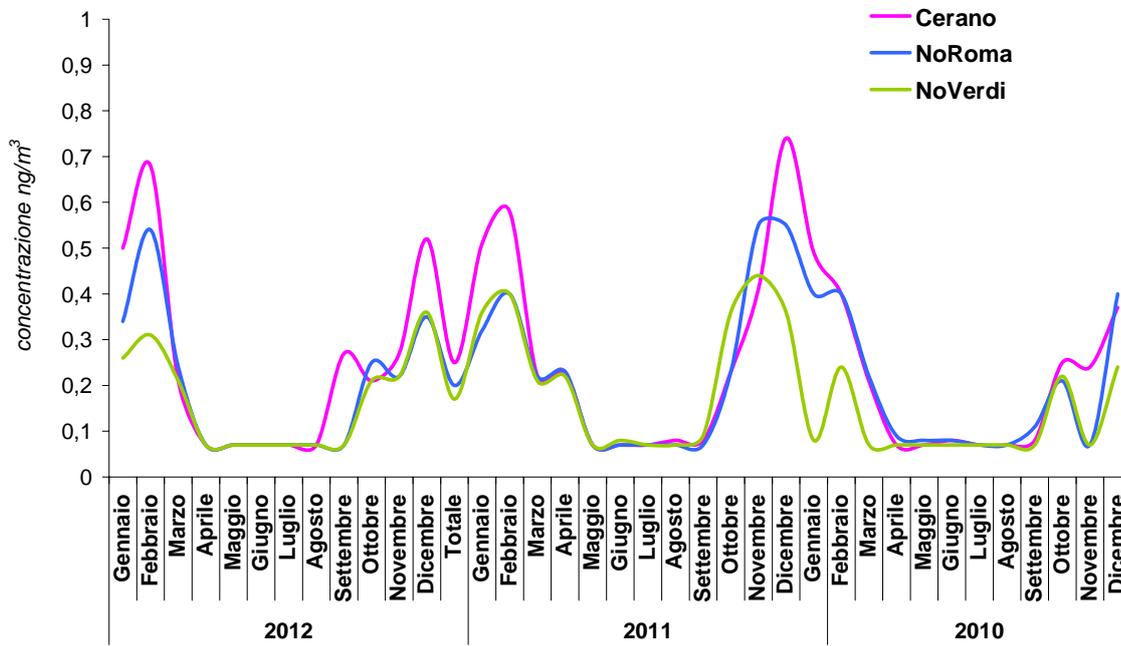


Figura 59: Cadmio Trend medie mensili 2010-2012

RAPPRESENTAZIONE GRAFICA INDICATIVA DELLA QUALITA' DELL'ARIA RELATIVAMENTE AI VALORI DI CADMIO RILEVATI ANNO 2012

CRITERI DI ASSEGNAZIONE:
N° VALORI ≤ 0.5 CLASSE BUONA
 $0.5 < \text{N° VALORI ORARI} < 5$ CLASSE ACCETTABILE
N° VALORI > 5 CLASSE SCADENTE

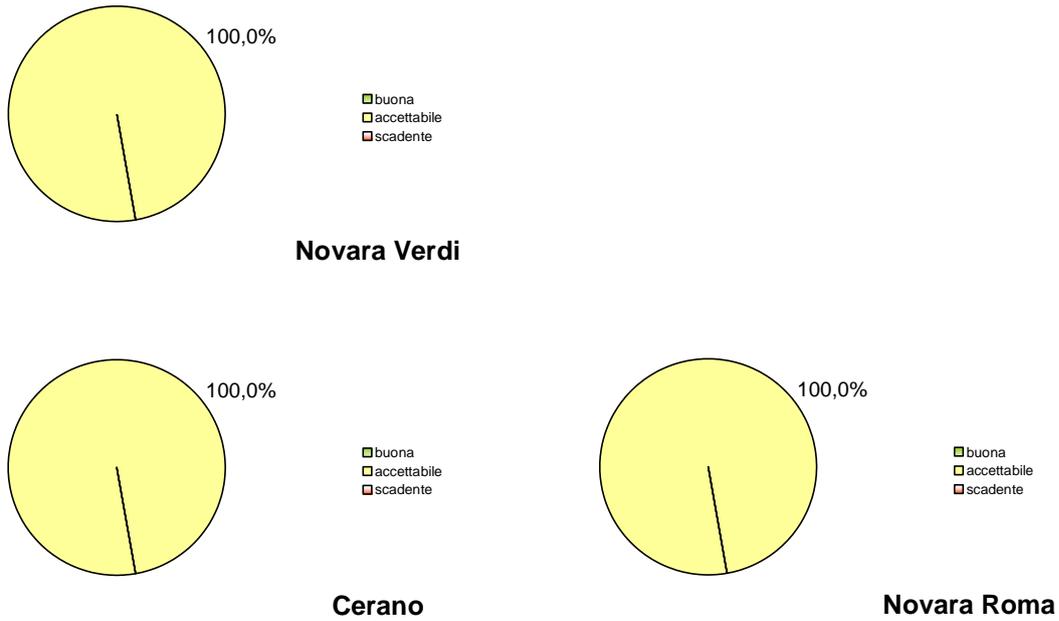


Figura 60 Giudizio qualitativo su Cadmio rilevato nelle stazioni della provincia di Novara - anno 2012

1.12 NICHEL

E' un inquinante molto diffuso, utilizzato nell'industria aerospaziale, numismatica, per la preparazione delle leghe nei materiali da costruzione e nella produzione di elettrodomestici. In aria ambiente tuttavia deriva prevalentemente dall'incenerimento dei rifiuti urbani e dal fumo di sigaretta. Il valore obiettivo fissato dal Dlgs155/2010 vigente in materia di qualità dell'aria è 20 ng/m^3 , valore rispettato abbondantemente in questi ultimi tre anni (figura 61)

Unità di misura $\mu\text{g/m}^3$ Stazione	Giorni validi:	Percentuale giorni validi:	Media annua
Cerano	328	90%	2.96
Novara – Roma (TRAFFICO)	310	85%	2.78
Novara – Verdi (FONDO)	325	89%	2.36

Tabella 17: Nichel -Reportistica effettuata il 25/01/2013 alle ore 14:11:27 (ora solare)

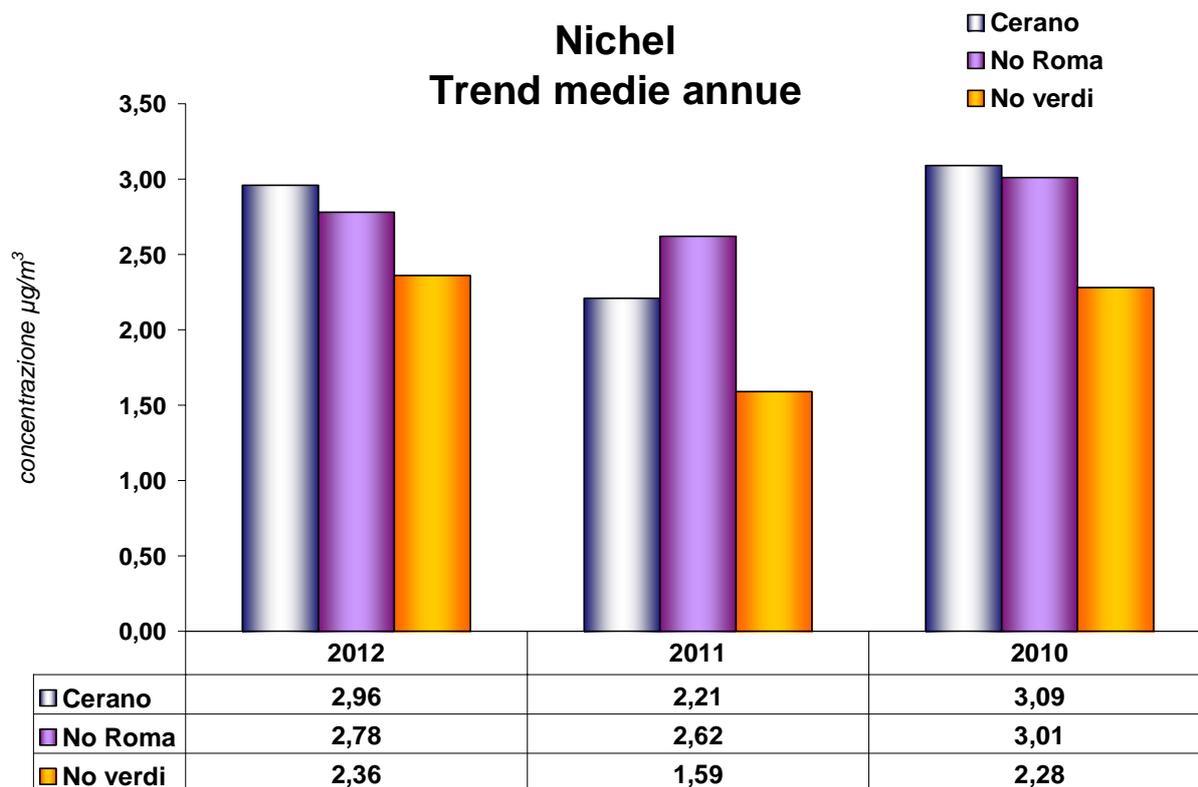


Figura 61: Nichel trend (2010-2012) delle medie annue

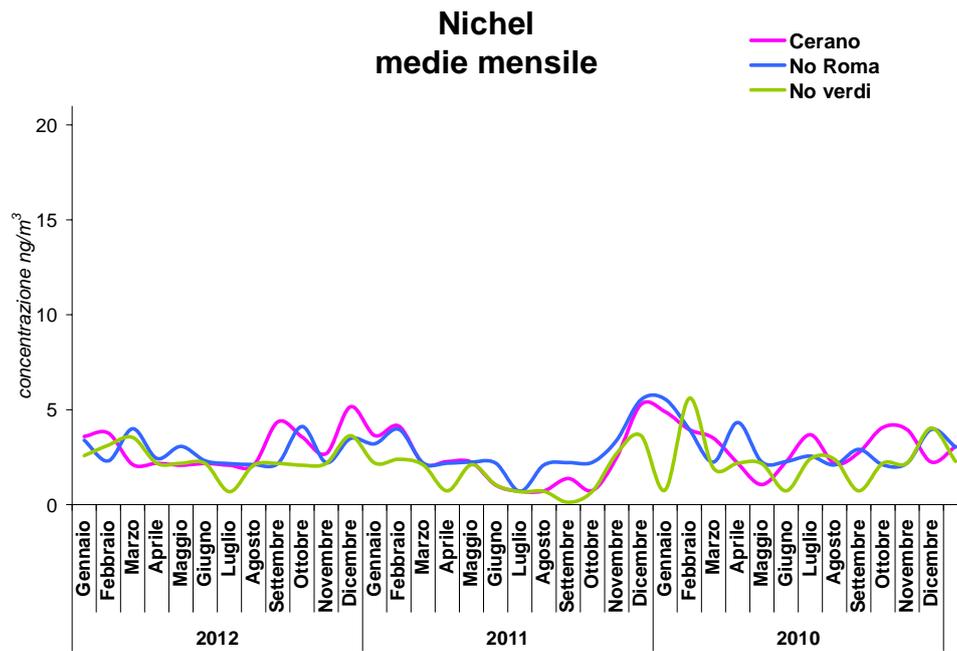


Figura 62: Nichel Trend medie mensili 2010-2012

RAPPRESENTAZIONE GRAFICA INDICATIVA DELLA QUALITA' DELL'ARIA RELATIVAMENTE AI VALORI DI NICHEL RILEVATI ANNO 2012

CRITERI DI ASSEGNAZIONE:
N° VALORI ≤ 2 CLASSE BUONA
 $2 < \text{N° VALORI ORARI} < 20$ CLASSE ACCETTABILE
N° VALORI > 20 CLASSE SCADENTE

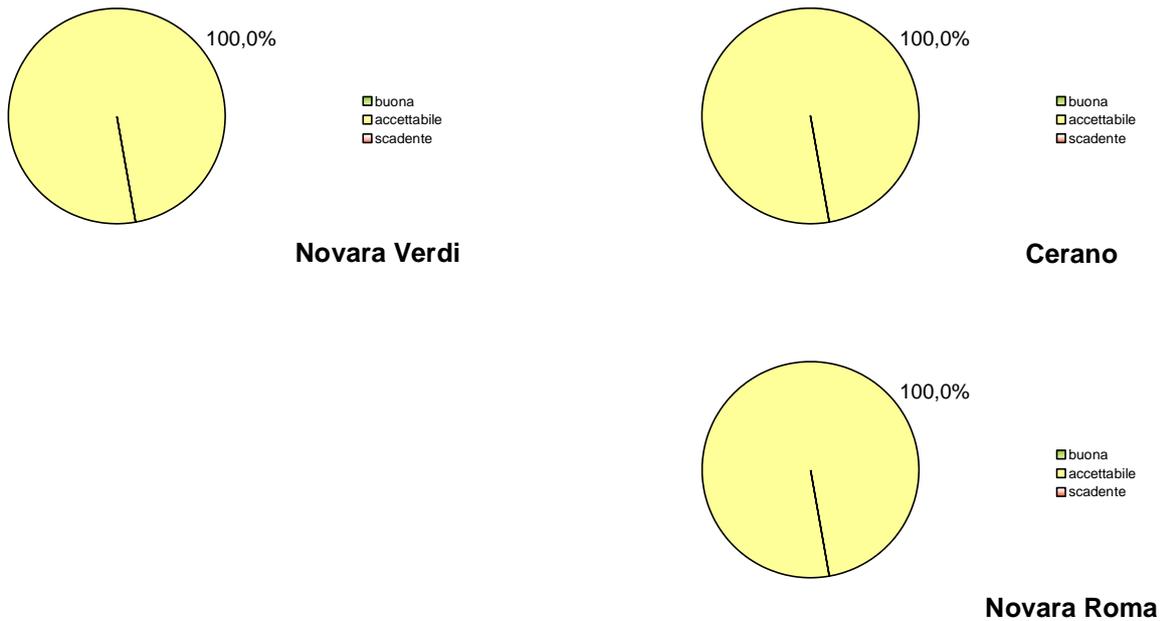


Figura 63: Giudizio qualitativo su Nichel rilevato nelle stazioni della provincia di Novara - anno 2012

1.13 BENZO(A)PIRENE

Il benzo(a)pirene è l'inquinante tra gli Idrocarburi Policiclici Aromatici che se presente in aria ambiente ha il più alto rischio cancerogeno e pertanto è utilizzato come *marker* per la loro determinazione. Questi composti possono trovarsi sia sottoforma di gas che di particolato e restare in sospensione subendo fenomeni di trasporto anche in aree remote. Inoltre gli Idrocarburi Policiclici Aromatici possono degradarsi sotto l'influenza della luce solare e la copresenza di altre sostanze nell'aria con cui reagiscono.

Derivano sia da sorgenti naturali, come le eruzioni vulcaniche, sia da processi di lavorazione che comportano una combustione incompleta di combustibili fossili. Le emissioni da traffico veicolare restano infatti una delle principali fonti nelle realtà urbane. Il Dlgs 155/2010 attualmente vigente, detta un valore obiettivo per il benzo(a)pirene pari ad 1ng/m^3 come media su anno civile. Sebbene in certi periodi dell'anno le condizioni atmosferiche favoriscano la loro persistenza, comportando valori in alcuni casi superiori al ng/m^3 , in realtà negli ultimi anni il trend delle medie è sempre più stabile su valori bassi (figura 64).

Unità di misura g/m^3 Stazione	Giorni validi:	Percentuale giorni validi:	Media annua
Cerano	328	90%	0.71
Novara – Roma (TRAFFICO)	310	85%	0.51
Novara – Verdi (FONDO)	325	89%	0.45

Tabella 18: Benzo(a)pirene -Reportistica effettuata il 25/01/2013 alle ore 14:11:27 (ora solare)

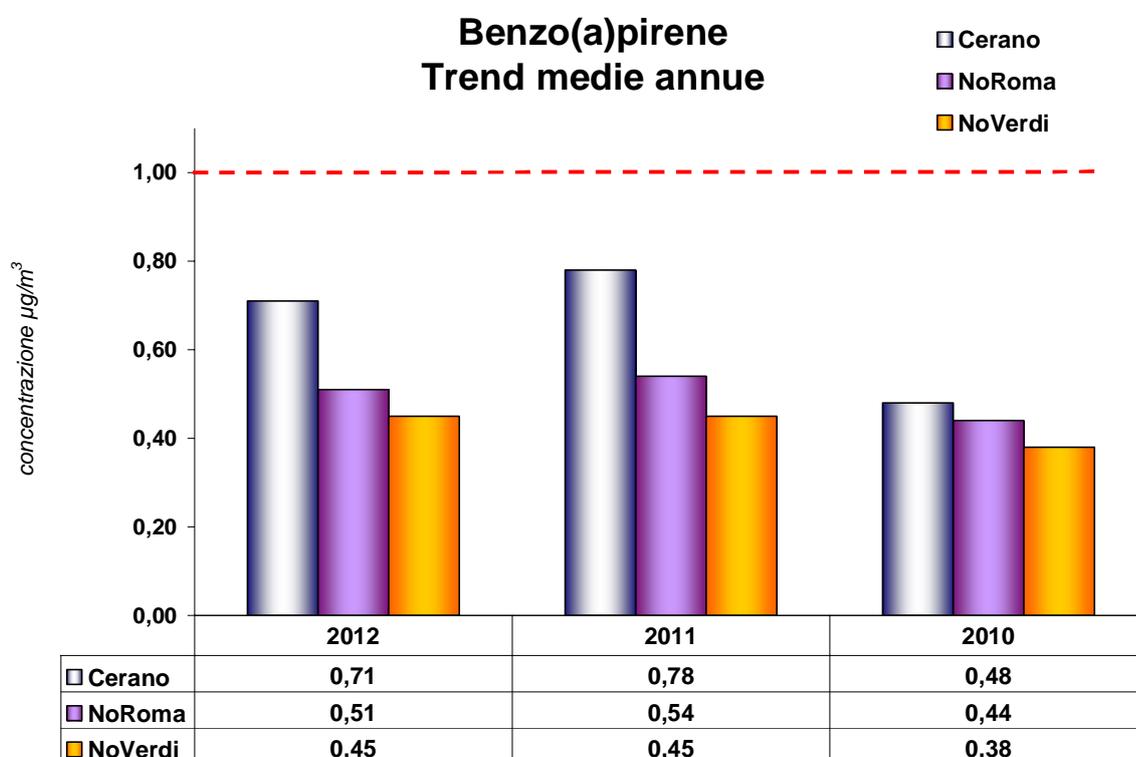


Figura 64: Benzo(a)Pirene Trend medie annue (2010-2012)

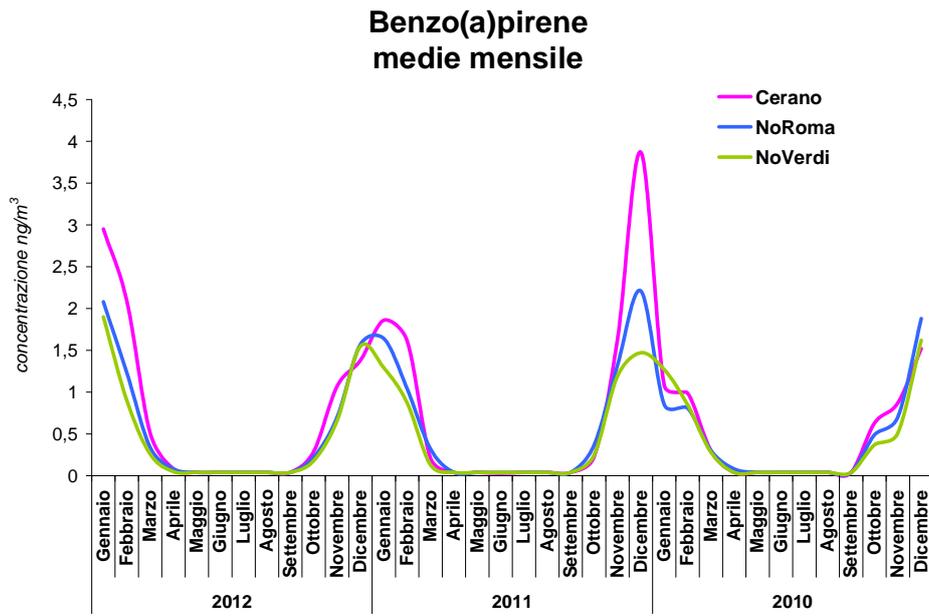


Figura 65: Benzo(a)pirene Trend medie mensili (2010-2012)

RAPPRESENTAZIONE GRAFICA INDICATIVA DELLA QUALITA' DELL'ARIA RELATIVAMENTE AI VALORI DI BENZO(a)PIRENE RILEVATI ANNO 2012

CRITERI DI ASSEGNAZIONE:
 $N^\circ \text{ VALORI} \leq 0.1$ CLASSE BUONA
 $0.1 < N^\circ \text{ VALORI ORARI} < 1$ CLASSE ACCETTABILE
 $N^\circ \text{ VALORI} > 1$ CLASSE SCADENTE

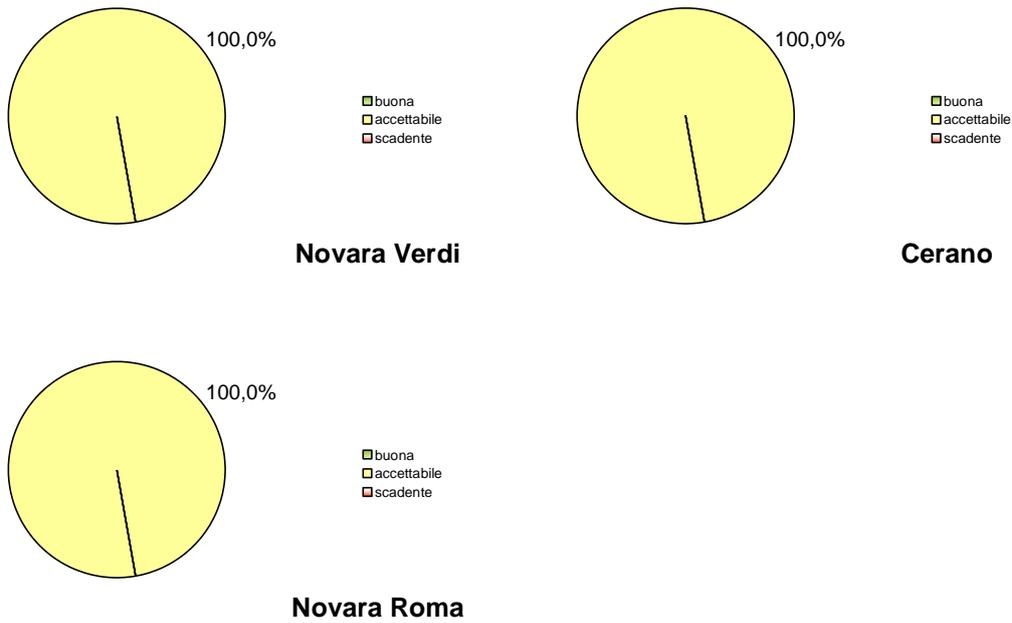


Figura 66: Giudizio qualitativo su Benzo(a)Pirene rilevato nelle stazioni della provincia di Novara - anno 2012

CAMPAGNE DI MONITORAGGIO ANNO 2012

Il Dipartimento Arpa di Novara gestisce il Laboratorio Mobile con cui effettua campagne di monitoraggio mensili nei territori della provincia di Novara e di Verbania .

In particolare nel corso del 2012 è stato realizzato un monitoraggio della qualità dell'aria nei comuni della Provincia di Novara di Oleggio, Borgomanero ,Momo e Borgolavezzaro che ne hanno fatto richiesta secondo tempi e modalità utili alla corretta programmazione (tabella 17).

Tabella 19: elenco campagne 2012

Dal	al	presso	Comune di
15 marzo 2012	19 aprile 2012	villa Calini	Oleggio
26 aprile 2012	30 maggio 2012	p.zza XXV Aprile	Borgomanero
5 giugno 2012	6 giugno 2012	Via Squarini c/o Municipio	Momo
31 luglio 2012	5 settembre 2012	p.zza M Ricotti	Borgolavezzaro

Il posizionamento del Laboratorio Mobile è sempre avvenuto in accordo ed in collaborazione con le varie amministrazioni comunali, tenendo conto delle caratteristiche del territorio e delle problematiche locali.

Di seguito si fornisce un quadro riassuntivo delle situazioni rilevate, mentre per le elaborazioni finali si rimanda ai documenti specifici consultabili sul sito di Arpa (www.arpa.piemonte.it) alla pagina approfondimenti Dipartimento di Novara.

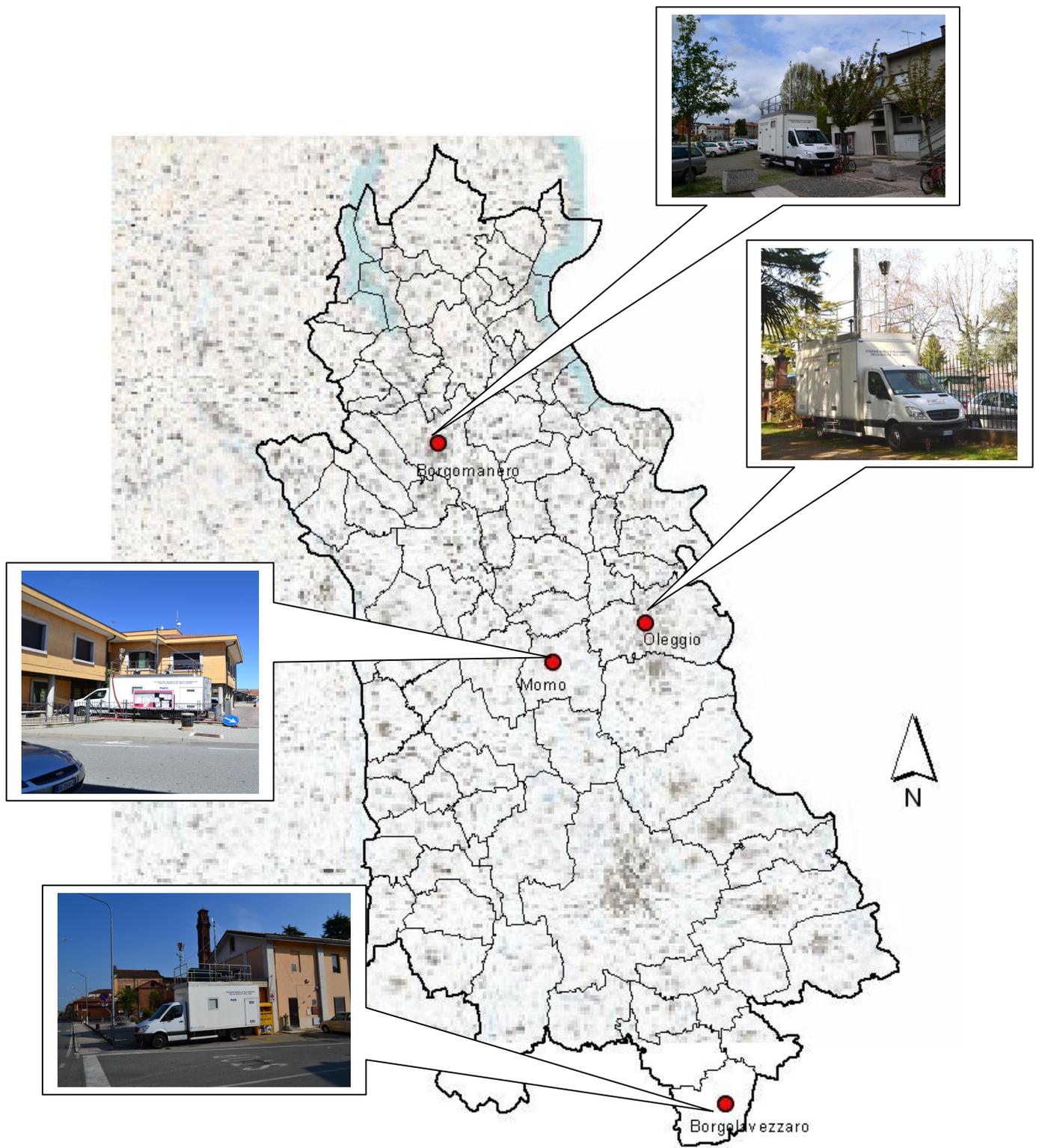


Figura 67: Mappa Rete di Monitoraggio e siti di campagne mobili per la Provincia di Novara

DATI CAMPAGNE

1.14 BIOSSIDO DI AZOTO NELLE CAMPAGNE DI MONITORAGGIO

I siti monitorati dal laboratorio mobile avevano la caratteristica comune di essere di tipo traffico e pertanto si è ritenuto opportuno confrontarli con quello della stazione della Rete Regionale di Viale Roma a Novara.

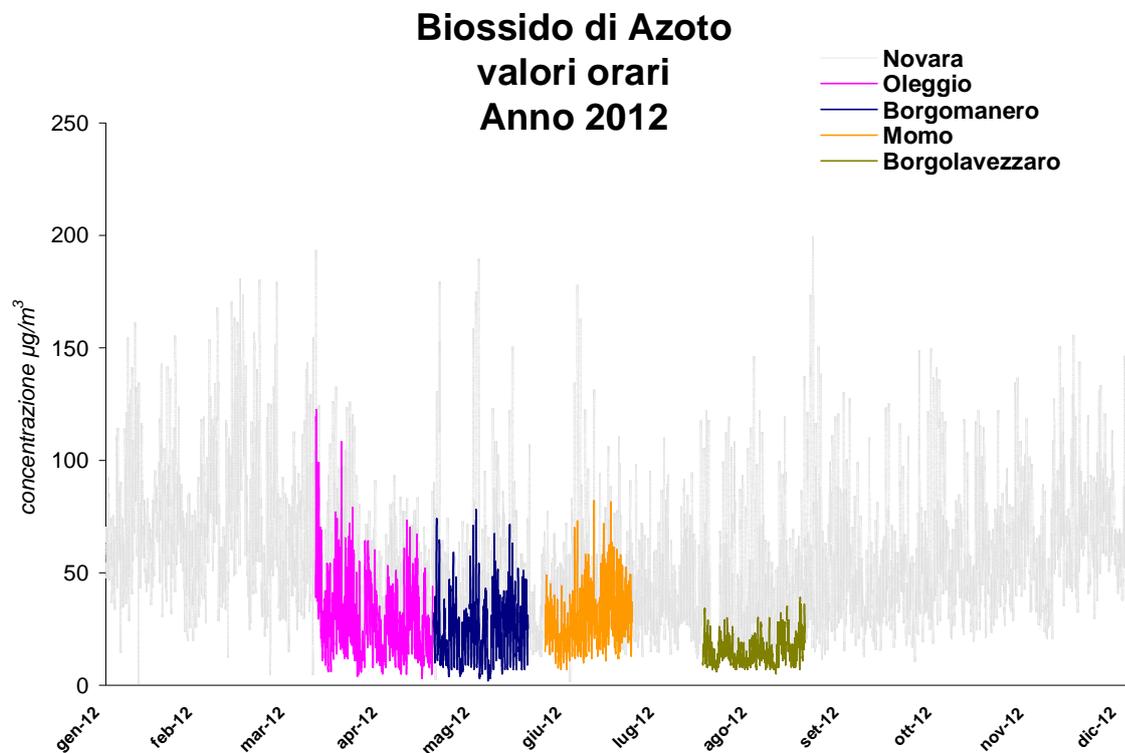


Figura 68: confronto dei valori orari di Biossido di azoto tra la stazione di Novara Roma (tipo traffico-Urbano) e i siti delle campagne di monitoraggio

Come si evince dal grafico i risultati rilevati nelle diverse stagioni sono sovrapponibili tra loro (figura 63). I valori rilevati sono complessivamente piuttosto contenuti; per il valore medio non si può fare un confronto diretto con il limite ($40\mu\text{g}/\text{m}^3$) che fa riferimento ad una media annua, mentre le concentrazioni orarie sono sempre state inferiori al limite di $200\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Biossido di Azoto Campagne di monitoraggio Qualità dell'aria 2012	Oleggio 16/03/2012 26/04/2012	Borgomanero 26/04/2012 30/05/2012	Momo 06/06/2012 04/07/2012	Borgolavezzaro 31/07/2012 05/09/2012
Minima media giornaliera	11	6	13	8
Massima media giornaliera	63	33	43	24
Media delle medie giornaliere	28	23	28	15
Giorni validi	41	33	29	36
Percentuale giorni validi	98%	97%	100%	97%
Media annua	27	23	28	15
Massima media oraria	108	78	82	39
Ore valide	998	799	693	872
Percentuale ore valide	99%	98%	100%	98%
<u>Numero di superamenti (200)</u>	0	0	0	0

Tabella 20: Biossido di Azoto quadro generale

1.15 BIOSSIDO DI ZOLFO NELLE CAMPAGNE DI MONITORAGGIO

Dall'osservazione della figura 64 si può osservare che le concentrazioni di biossido di zolfo rilevate con il laboratorio mobile si collocano all'interno dell'intervallo di valori acquisiti dalla rete fissa in una stazione di tipo Traffico urbano.

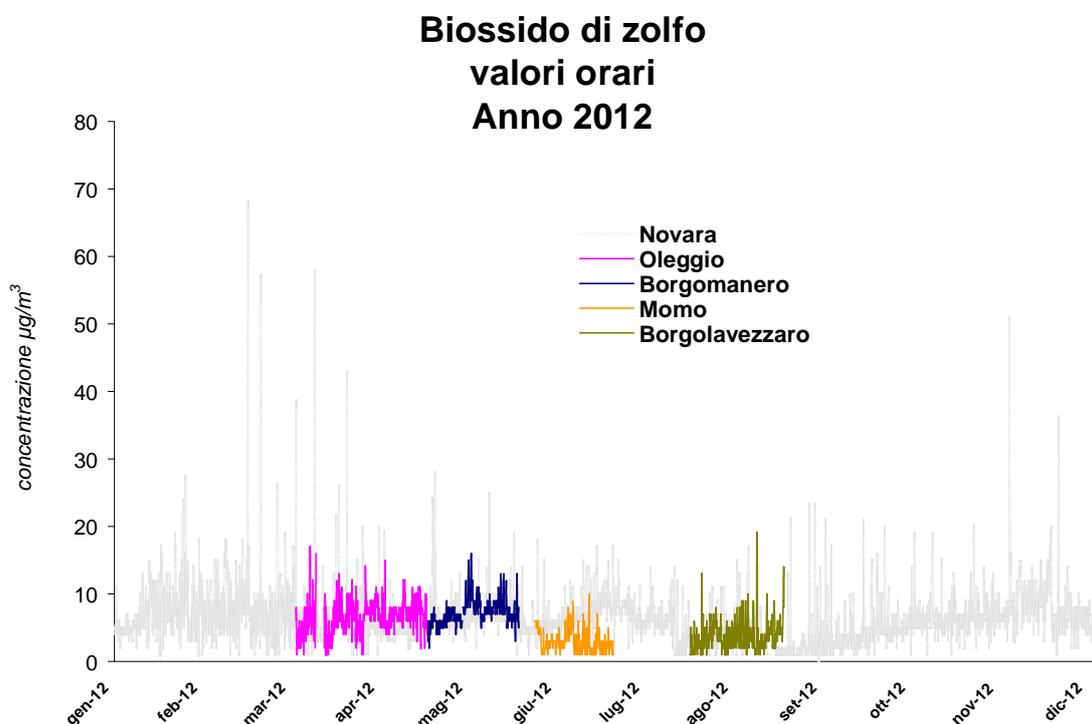


Figura 69: confronto dei valori orari di Biossido di Zolfo tra la stazione di Novara e le campagne di monitoraggio

Biossido di Zolfo Campagne di monitoraggio Qualità dell'aria 2012	Oleggio 16/03/2012 26/04/2012	Borgomanero 26/04/2012 30/05/2012	Momo 06/06/2012 04/07/2012	Borgolavezzaro 31/07/2012 05/09/2012
Minima media giornaliera	3	5	1	2
Massima media giornaliera	9	11	5	7
Media delle medie giornaliere (b):	7	7	3	4
Giorni validi	39	33	28	35
Percentuale giorni validi	93%	97%	97%	95%
Media annua	7	7	3	4
Massima media oraria	15	16	10	19
Ore valide	928	799	685	840
Percentuale ore valide	92%	98%	98%	95%
Numero di superamenti livello orario protezione della salute (350)	0	0	0	0
Numero di superamenti livello giornaliero protezione della salute (125)	0	0	0	0
Numero di giorni con almeno un superamento livello allarme (500)	0	0	0	0

Tabella 21: quadro generale Biossido di Zolfo

1.16 MONOSSIDO DI CARBONIO NELLE CAMPAGNE DI MONITORAGGIO

I valori rilevati sono stati molto bassi e di molto inferiori al valore limite (10mg calcolato come media mobile di 8 ore). Dalla figura 66 si può notare come i picchi orari non siano ragionevolmente confrontabili con il valore limite. I siti monitorati dal laboratorio mobile trattandosi di strade ad alta densità di traffico sono state confrontati con la stazione della Rete Regionale di Novara viale Roma che si trova in prossimità di un incrocio stradale.

Monossido di carbonio valori orari Anno 2012

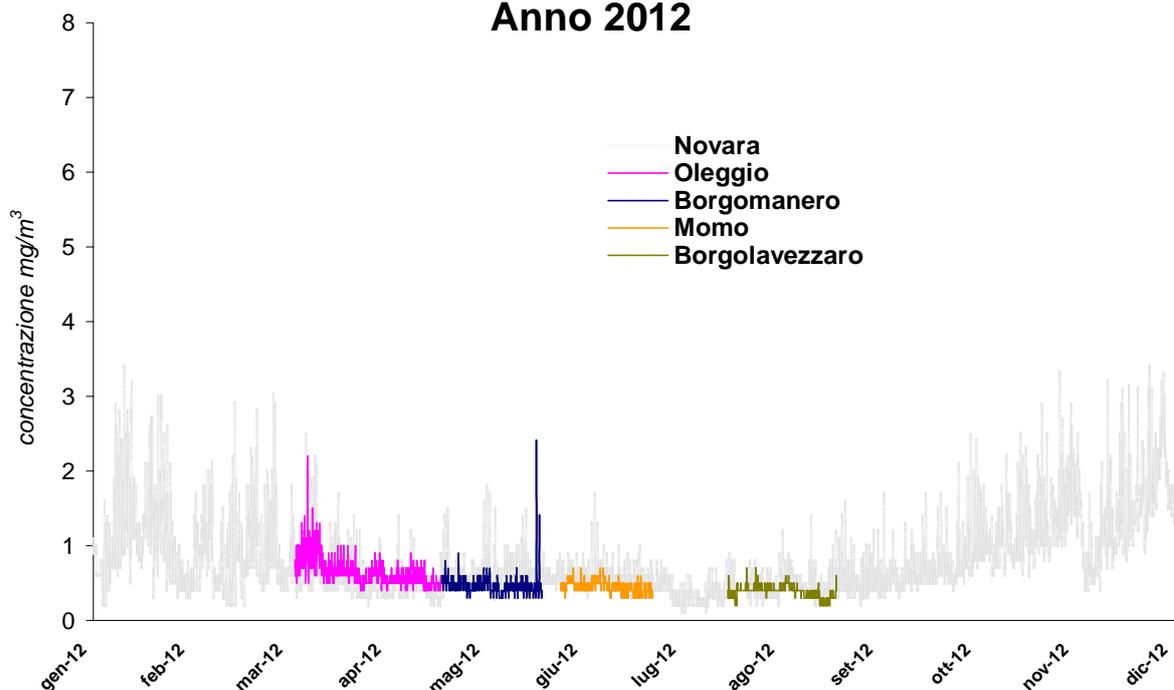


Figura 70: confronto dei valori orari di Monossido di Carbonio tra la stazione di Novara Roma (tipo Traffico-fondo Urbano) e le campagne di monitoraggio

Monossido di carbonio Campagne di monitoraggio Qualità dell'aria 2012	Borgomanero	Oleggio	Momo	Borgolavezzaro
	26/04/2012 30/05/2012	16/03/2012 26/04/2012	06/06/2012 04/07/2012	31/07/2012 05/09/2012
Minima media giornaliera	0.3	0.5	0.4	0.2
Massima media giornaliera	0.6	1.0	0.5	0.5
Media dei valori orari	0.5	0.6	0.4	0.4
Massima media oraria	2.4	1.3	0.7	0.7
Ore valide	799	998	693	873
Percentuale ore valide	98%	99%	100%	98%
Minimo medie 8 ore	0.3	0.4	0.3	0.2
Media delle medie 8 ore	0.5	0.6	0.4	0.4
Massimo medie 8 ore	0.9	1.1	0.6	0.5
<u>Numero di superamenti livello protezione della salute su medie 8 ore (10)</u>	0	0	0	0

Tabella 22: quadro generale Monossido di Carbonio

1.17 OZONO

Le campagne effettuate col laboratorio mobile si sono svolte in stagione non critica per il parametro ozono e pertanto i valori rilevati sono stati bassi e del tutto in linea con quelli della Rete di Monitoraggio di Novara viale Verdi. Si precisa che la campagna di monitoraggio effettuata a Cerano nella prima parte dell'anno non ha prodotto valori utili per questo parametro a causa di un malfunzionamento dello strumento.

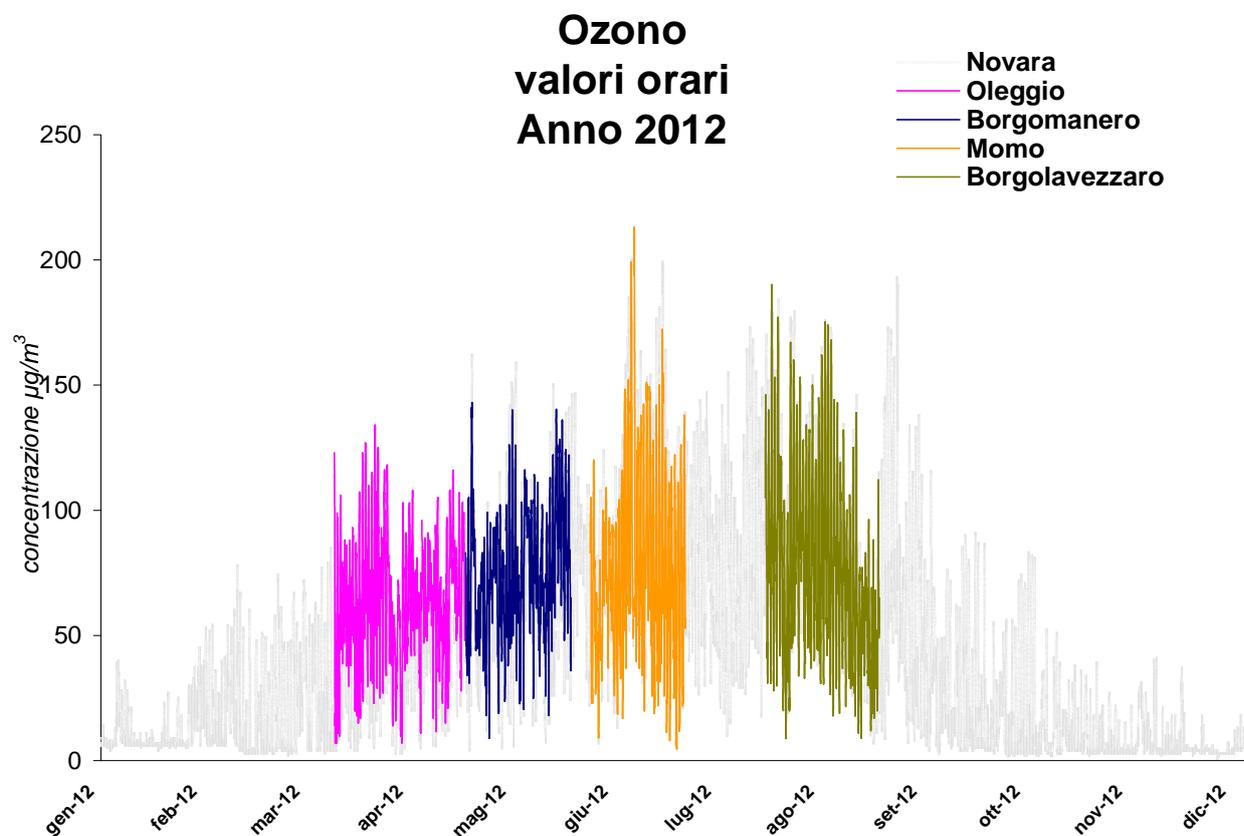


Figura 71: confronto dei valori orari di Ozono tra la stazione di Novara Verdi (tipo - fondo Urbano) e le campagne di monitoraggio

Ozono Campagne di monitoraggio Qualità dell'aria 2012	Borgomanero	Oleggio	Momo	Borgolavezzaro	Borgomanero
	26/04/2012 30/05/2012	16/03/2012 26/04/2012	06/06/2012 04/07/2012	31/07/2012 05/09/2012	26/04/2012 30/05/2012
Giorni validi	33	41	29	36	36
Percentuale giorni validi	97%	98%	100%	97%	97%
Media annua	76	65	77	78	78
Massima media oraria	143	134	213	190	190
Minimo medie 8 ore	28	17	14	19	19
Media delle medie 8 ore	76	65	77	78	78
Massimo medie 8 ore	132	118	191	165	165
Numero di superamenti livello protezione della salute su medie 8 ore (120)	20	0	67	113	113
Numero di superamenti (max media 8h > 120)	4	0	12	17	17
Numero superamenti livello informazione (180)	0	0	10	1	1
Numero di giorni con almeno un superamento livello informazione (180)	0	0	2	1	1

Tabella 23: quadro generale Ozono

1.18 POLVERI PM10

Le concentrazioni rilevate sono in accordo con la stazione presa a riferimento (Novara viale Roma) e presentano la stessa criticità: i valori giornalieri di superamento sono concentrati nei mesi dicembre-febbraio quando la meteorologia non è favorevole alla dispersione dell'inquinante. Il valore medio del periodo di ciascuna campagna non si può raffrontare direttamente con il limite ($40\mu\text{g}/\text{m}^3$) che fa riferimento ad una media annua, mentre il valore giornaliero si può confrontare con il limite di $50\mu\text{g}/\text{m}^3$.

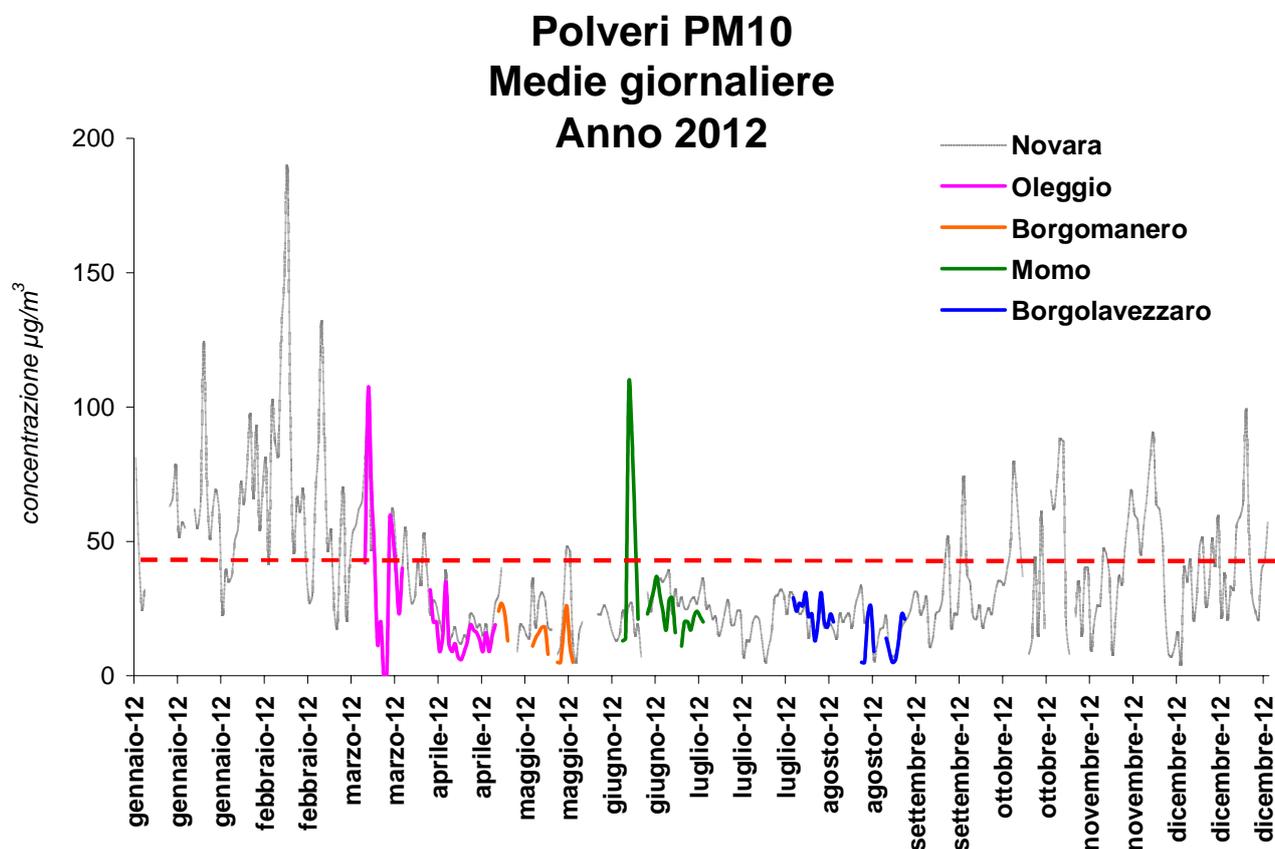


Figura 72: confronto dei valori orari di Polveri PM10 tra la stazione di Novara Roma (tipo Traffico-fondo Urbano) e le campagne di monitoraggio

PM10 Campagne di monitoraggio Qualità dell'aria 2012	Borgomanero 26/04/2012 30/05/2012	Oleggio 16/03/2012 26/04/2012	Momo 06/06/2012 04/07/2012	Borgolavezzaro 31/07/2012 05/09/2012
Minima media giornaliera	5	6	11	5
Massima media giornaliera	27	218	108	31
Media delle medie giornaliere (b):	15	31	30	19
Giorni validi	16	33	24	26
Percentuale giorni validi	47%	79%	83%	70%
<u>Numero di superamenti livello giornaliero protezione della salute (50)</u>	0	5	3	0

Tabella 24: quadro generale PM10

1.19 BENZENE

Per questo parametro e in relazione alla campagna effettuata a Borgomanero, a causa di problemi tecnici intercorsi durante il periodo di monitoraggio, non è possibile effettuare alcuna considerazione. Relativamente agli altri due siti, il valore medio rilevato in ciascuno di essi è del tutto in linea con la realtà sul territorio, che non presenta superamenti del limite annuale di $5\mu\text{g}/\text{m}^3$.

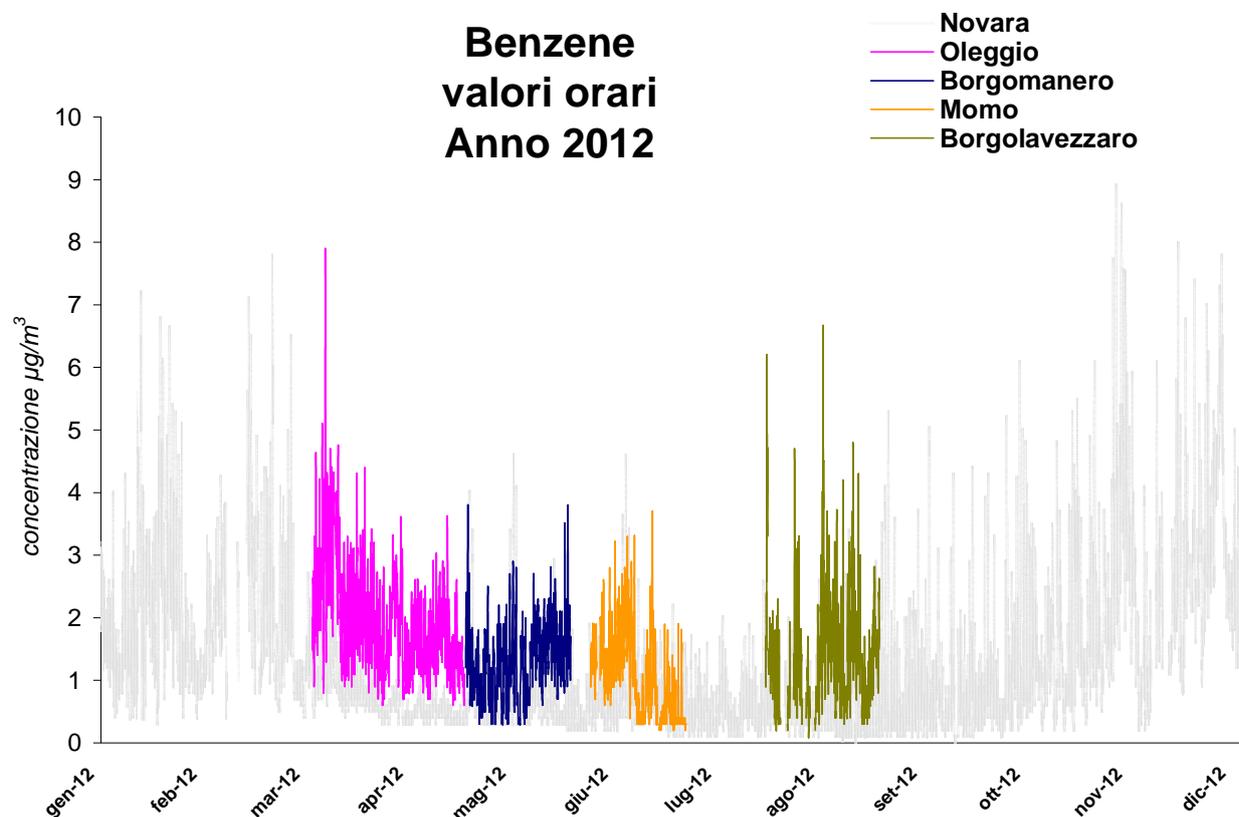


Figura 73: confronto dei valori orari di Benzene tra la stazione di Novara Roma (Traffico-fondo Urbano) e le campagne di monitoraggio

Benzene Campagne di monitoraggio Qualità dell'aria 2012	Borgomanero	Oleggio	Momo	Borgolavezzaro
	26/04/2012 30/05/2012	16/03/2012 26/04/2012	06/06/2012 04/07/2012	31/07/2012 05/09/2012
Minima media giornaliera	0.5	1.1	0.3	0.7
Massima media giornaliera	1.8	3.0	2.0	2.6
Media delle medie giornaliere (b):	1.3	1.7	1.0	1.4
Giorni validi	33	41	27	26
Percentuale giorni validi	97%	98%	93%	70%
Media dei valori orari	1.3	1.7	1.0	1.3
Massima media oraria	3.8	4.7	3.7	6.6
Ore valide	800	999	669	712
Percentuale ore valide	98%	99%	96%	80%

Tabella 25: quadro generale Benzene

CONCLUSIONI

Complessivamente la situazione che si evidenzia dall'analisi dei dati rilevati nell'anno 2012 dalla Rete Regionale di Monitoraggio di qualità dell'aria nella Provincia di Novara, è sostanzialmente simile all'anno 2011 e conferma la sempre più forte esigenza di un intervento strutturale e programmato su vasta scala volto ad un miglioramento dello stato di qualità dell'aria nel suo complesso.

