

**STRUTTURA COMPLESSA SC11 “DIPARTIMENTO DI NOVARA”
 STRUTTURA SEMPLICE SS 11.02**

**CAMPAGNE DI MONITORAGGIO QUALITÀ DELL’ARIA
 CON MEZZO MOBILE IN COMUNE DI
 NOVARA VIA CAGNOLI – (SANT’AGABIO)
 20 FEBBRAIO 2009 – 29 APRILE 2009**

RELAZIONE FINALE

Redazione	Funzione: Collaboratore Tecnico Prof. Nome: Badan Loretta	Data: 23/06/09	Firma:
Verifica	Funzione :Responsabile SS 11.02 Nome:Dott.ssa M.Teresa Battioli	Data: 23/06/09	Firma:
Approvazione	Funzione : Responsabile SC 11. Nome: Dott.ssa Daniela Righetti	Data: 23/06/09	Firma:

<i>Introduzione</i>	3
<i>Caratteristiche del sito:</i>	3
<i>Acquisizione ed elaborazione dei dati</i>	4
<i>Strumentazione impiegata e principio di misura.</i>	5
<i>Risultati</i>	7
<i>Elaborazioni dati</i>	8
<i>Biossido di Zolfo (SO₂)</i>	8
<i>Ozono (O₃)</i>	16
<i>Cadmio</i>	29
<i>Nichel</i>	31
<i>Piombo</i>	33
<i>Benzo(a)pirene</i>	35
<i>DATI METEO</i>	37
<i>Considerazioni</i>	41
<i>Quadro normativo di riferimento</i>	43

INTRODUZIONE

Arpa Dipartimento Provinciale di Novara ha eseguito, utilizzando il laboratorio mobile, un monitoraggio della Qualità dell'aria nel territorio del comune di Novara in area residenziale. Il sito di campionamento è stato localizzato in via Cagnoli presso la scuola materna e l'attività di monitoraggio ha interessato il periodo dal 20/02/09 al 29/04/09.

CARATTERISTICHE DEL SITO:

Figura 1: mappa di ubicazione del sito nel territorio comunale.

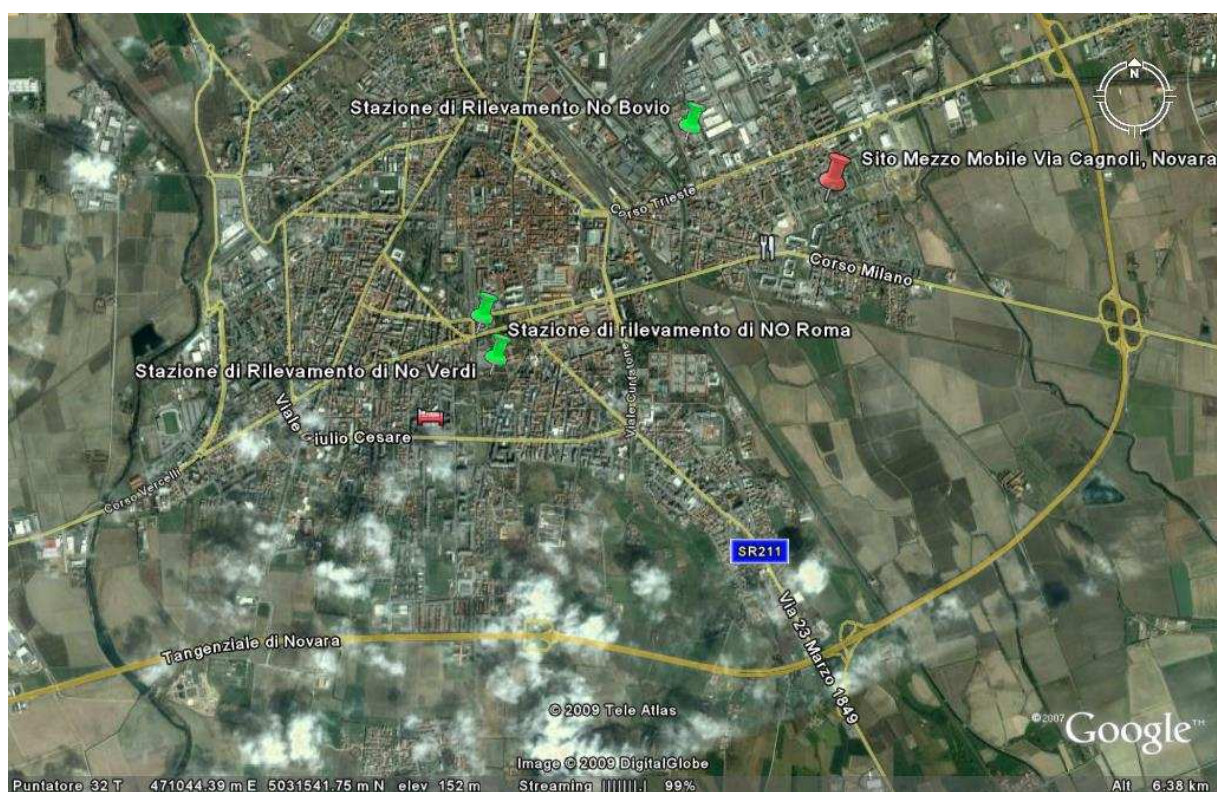


Tabella 1: definizione secondo i Criteri for EUROAIRNET e la Decisione 2001/752/CE

sito	Tipo di stazione	di Tipo di area	di Caratterizzazione della zona	Coordinate UTM
Via Cagnoli NOVARA	Fondo (F)	Urbana (U)	Residenziale	X= 471044.39 E Y= 5031541.7 N

ACQUISIZIONE ED ELABORAZIONE DEI DATI

I valori rilevati dai vari analizzatori e sensori, sono stati 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 come evidenziato nei grafici e nelle tabelle in allegato.

La campagna di rilevamento si è svolta regolarmente senza alcuna interruzione nel periodo indicato con una resa strumentale media del 95% come riportato in tabella. Per ragioni tecniche le elaborazioni sono state effettuate considerando solo i giorni di campionamento completi e pertanto può non esservi corrispondenza con le date di insediamento e dismissione del mezzo.

Tabella 2: resa strumentale.

parametro	Dati Validi (%)
	20 febbraio 2009 – 29 aprile 2009
SO ₂	97%
CO	81%
NO ₂	99%
O ₃	85%
NO	99%
benzo(a)pirene	99%
Benzene	88%
NMHC	98%
PM ₁₀	99%
As	99%
Cd	99%
Ni	99%
Pb	99%

STRUMENTAZIONE IMPIEGATA E PRINCIPIO DI MISURA.

Gli analizzatori impiegati, sono stati costantemente controllati nei loro valori di ZERO e SPAN, con calibrazioni dinamiche multipunto.

Tabella 3: elenco strumentazione e principio di misura

PARAMETRO	PRINCIPIO DI MISURA	METODO DI RIFERIMENTO	STRUMENTO
PM10	Gravimetria	UNI EN 12341- (DM 60/2002 All. XI)	PM10, CHARLIE HV TCR Tecora
Benzo(a)pirene	Analisi su particolato PM10 mediante GC- MS	Metodo interno U.RP.M401 DM del 25/11/94	-
Pb	Analisi su particolato PM10 mediante ICP- MS	Metodo interno U.RP.M429 UNI EN 14902/2005	-
NO2	Chemiluminescenza	ISO 7996:1985- Determination of the mass concentration of nitrogen oxides – (D.M. 60/2002 All. XI)	Dasibi mod. 2108
O3	Assorbimento Ultravioletto	ISO FDIS 13964 – Fotometria UV (D.lgs 183/2004)	Dasibi mod. 1108
CO	Spettrometria IR non dispersiva	(D.P.C.M. 28/3/83, all. 2 Appendice 6)	Dasibi mod. 3008
SO2	Fluorescenza	Draft International Standard ISO/DIS 10498.2.ISO,1999 - (D.M. 60/2002 All. XI)	Dasibi mod. 4108
Benzene	Gascromatografia (GC- PID)	Metodo equivalente al metodo di riferimento	GC 855- SYNTECH

		DM 25/11/94	SPECTRAS
Idrocarburi non metanici	Gascromatografia (GC-FID)	D.P.C.M. 28/3/83	Analizzatore in continuo N.I.R.A. mod. 301

RISULTATI

I valori rilevati nel sito oggetto del monitoraggio sono riferiti e organizzati in grafici e tabelle suddivisi per parametro. Al fine di poter effettuare delle valutazioni dei dati elaborati, si sono riportati anche i dati metereologici registrati nella stazione Meteoidrografica (codice S4193) della regione Piemonte, sita in Via Celle Beccari a Novara ed un estratto delle norme di riferimento in materia di Qualità dell'aria.

ELABORAZIONI DATI

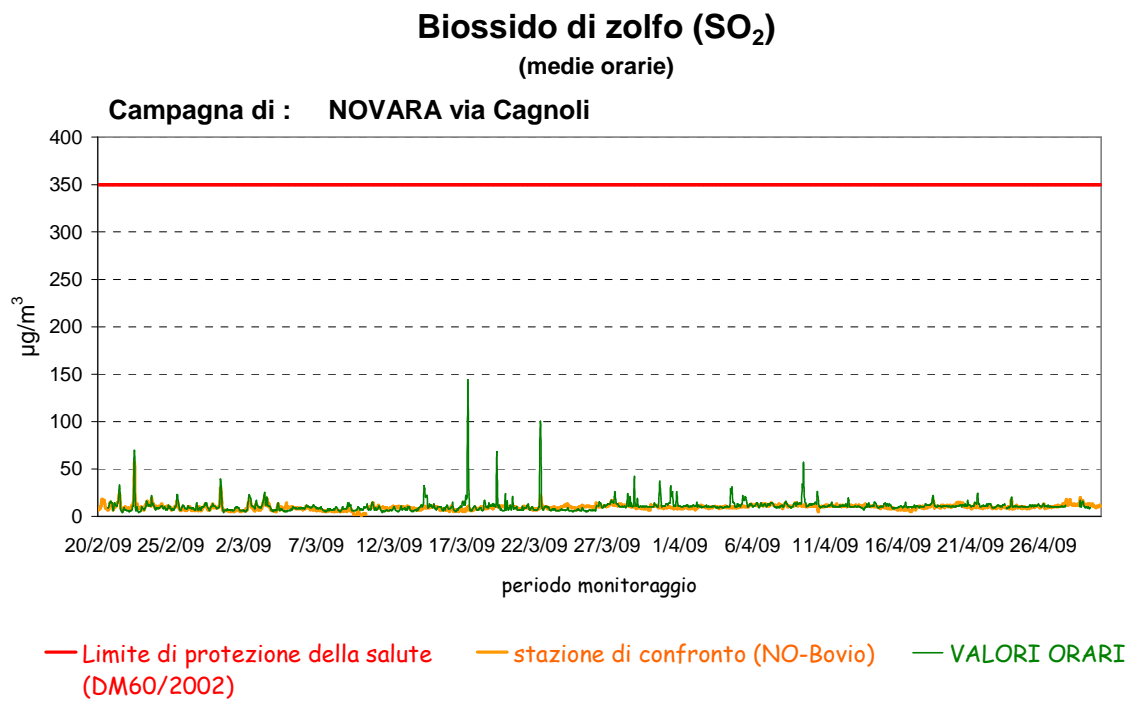
BIOSSIDO DI ZOLFO (SO₂)

Unità di misura: microgrammi / metro cubo

Tabella 4: reportistica Biossido di Zolfo

Minima media giornaliera	6
Massima media giornaliera	20
Media delle medie giornaliere	11
Media dei valori orari	11
Massima media oraria	144
Numero di superamenti livello orario protezione della salute (350).	0
Numero di giorni con almeno un superamento livello orario protezione della salute (350).	0
Numero di superamenti livello giornaliero protezione della salute (125).	0
Numero di superamenti livello allarme (500).	0
Numero di giorni con almeno un superamento livello allarme (500).	0

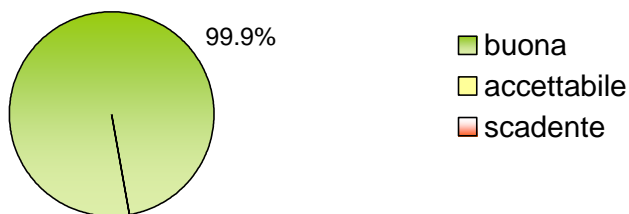
Figura 2: medie orarie Biossido di Zolfo



NOTA: La stazione di riferimento utilizzata è quella di NO Bovio di tipo Fondo (F) Urbano (U) con caratteristiche Industriale(I)

Figura 3: giudizio sullo stato di qualità dell'aria relativo a Biossido di Zolfo.

RAPPRESENTAZIONE GRAFICA INDICATIVA DELLA QUALITA' DELL'ARIA RELATIVAMENTE AI VALORI DI BISSIDO DI ZOLFO RILEVATI



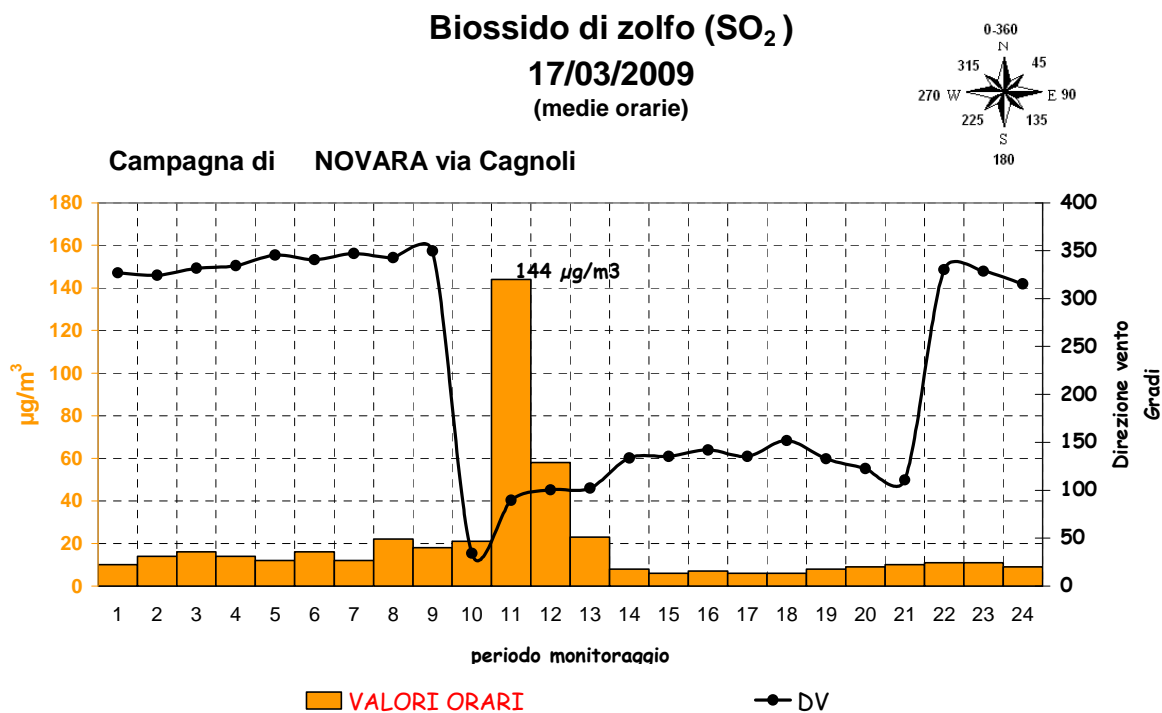
CRITERI DI ASSEGNAZIONE:

N°VALORI < =125 CLASSE BUONA

125 < N°VALORI ORARI <250 CLASSE ACCETTABILE

N°VALORI >250 CLASSE SCADENTE

Figura 4: confronto tra Direzione Vento e profilo delle medie orarie nel giorno 17/03/2009 in cui si è registrato il massimo orario ($144\mu\text{g}/\text{m}^3$)



MONOSSIDO DI CARBONIO (CO)

Unità di misura: milligrammi / metro cubo

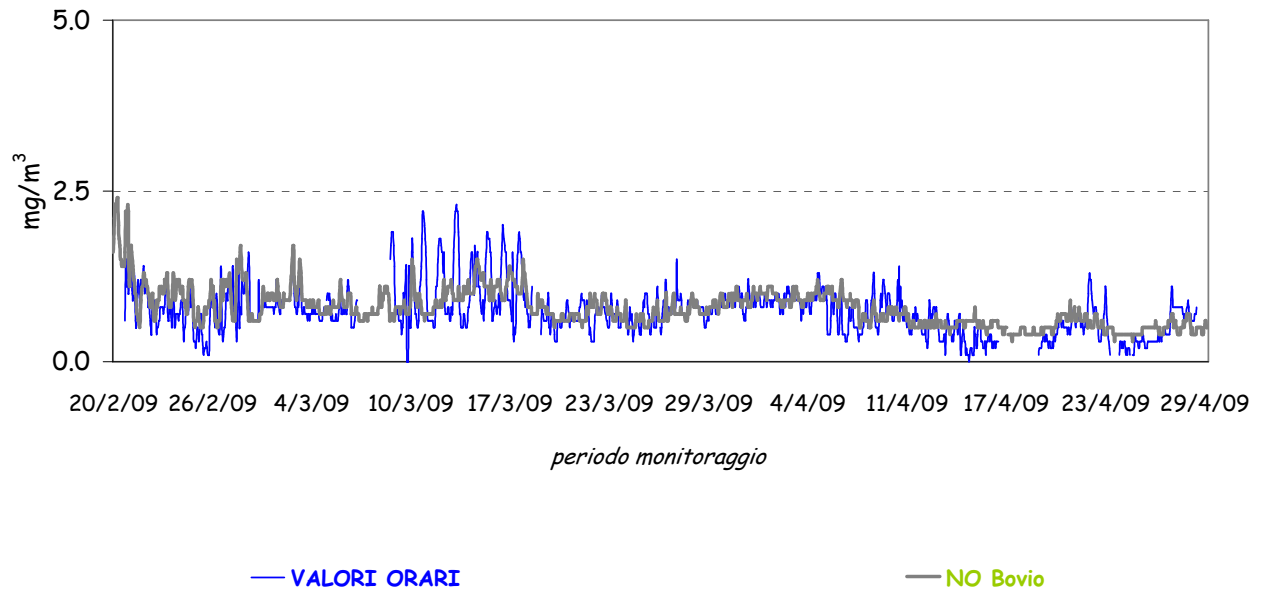
Tabella 5: reportistica Monossido di Carbonio

Minima media giornaliera	0.3
Massima media giornaliera	1.2
Media delle medie giornaliere	0.8
Media dei valori orari	0.8
Massima media oraria	2.3
Minimo delle medie 8 ore	0.1
Media delle medie 8 ore	0.8
Massimo delle medie 8 ore	2.1
Numero di superamenti livello protezione della salute su medie 8 ore(10).	0
Numero di superamenti dell'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana (Max media 8 > 10).	0

Figura 5: medie orarie Monossido di Carbonio

Monossido di carbonio (CO) (medie orarie)

Campagna di : **NOVARA via Cagnoli**



NOTA: la stazione di riferimento utilizzata è quella di NO Bovio di tipo Fondo (F) in zona Urbana(U) con caratteristiche Industriale(I)

Figura 6: medie mobile otto ore di Monossido di Carbonio

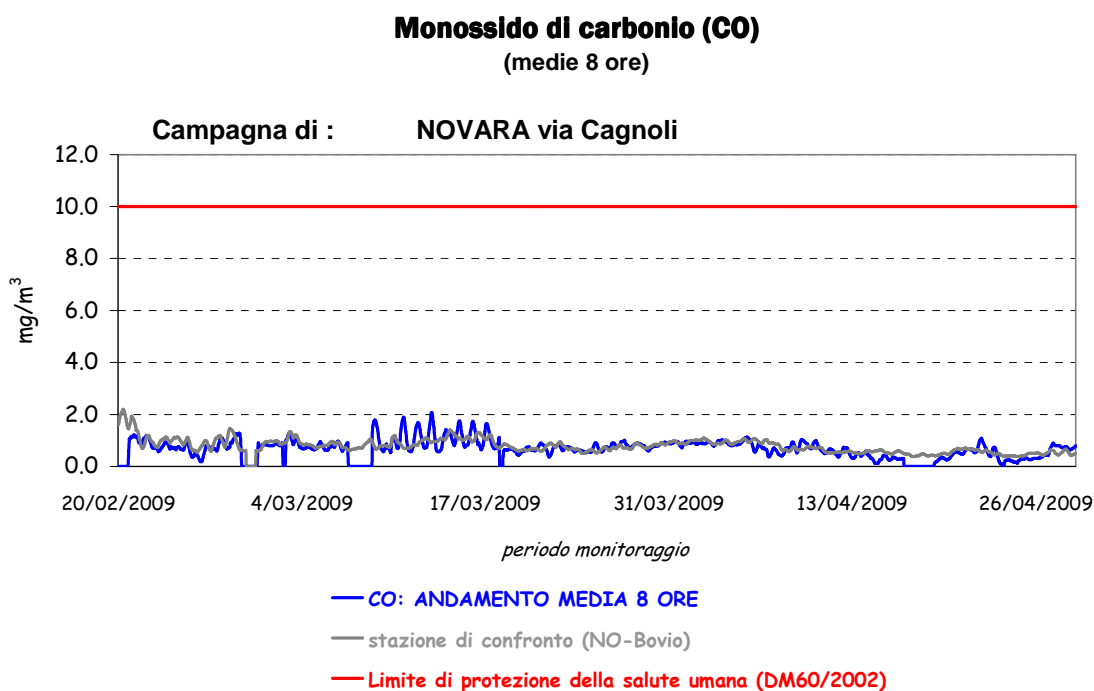
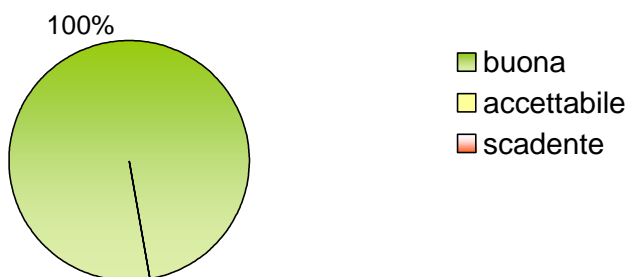


Figura 7: giudizio sulla qualità dell'aria relativo al Monossido di Carbonio.

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



CRITERI DI ASSEGNAZIONE:

N° VALORI < 5 = CLASSE BUONA

5 < N° VALORI ORARI < 10 = CLASSE ACCETTABILE

N° VALORI > 10 = CLASSE SCADENTE

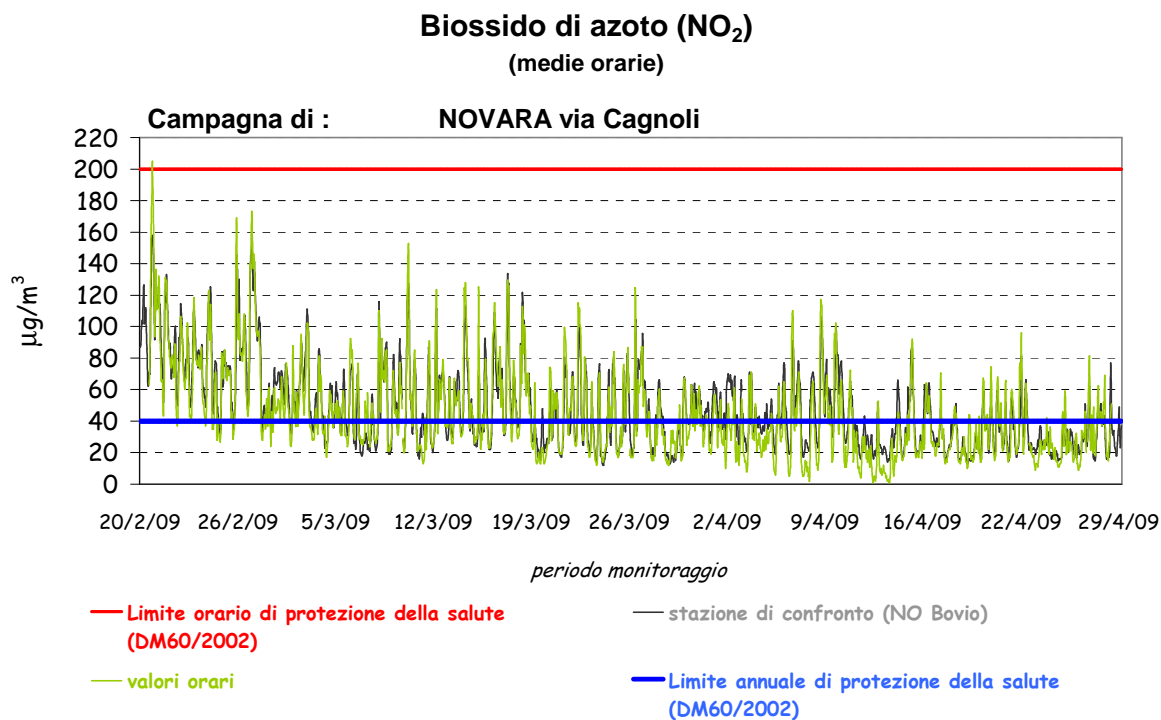
BIOSSIDO DI AZOTO (NO₂)

Unità di misura: (microgrammi / metro cubo)

Tabella 6: reportistica Biossido di Azoto

Minima media giornaliera	9
Massima media giornaliera	102
Media delle medie giornaliere	44
Media dei valori orari	44
Massima media oraria	205
Numero di superamenti livello orario protezione della salute (200).	1
Numero di giorni con almeno un superamento livello orario protezione della salute (200).	0
Numero di superamenti livello allarme (400).	0
Numero di giorni con almeno un superamento livello allarme (400).	0

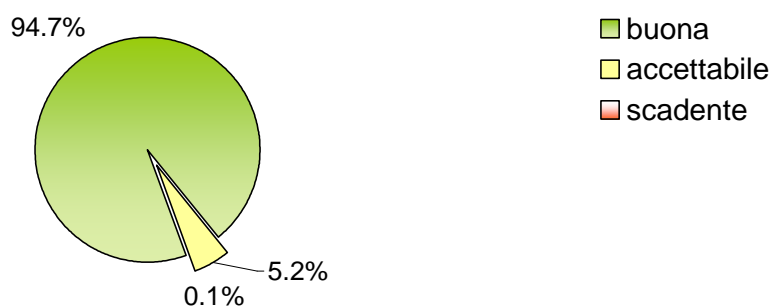
Figura 8: medie orarie Biossido di Azoto.



NOTA: la stazione di riferimento utilizzata è quella fissa NO Bovio di tipo Fondo (F) in zona Urbana(U) con caratteristiche Industriale(I)

Figura 9: giudizio sulla qualità dell'aria relativo a Biossido di Azoto.

RAPPRESENTAZIONE GRAFICA INDICATIVA DELLA QUALITA' DELL'ARIA RELATIVAMENTE AI VALORI DI BISSIDO DI AZOTO RILEVATI



CRITERI DI ASSEGNAZIONE:

N°VALORI < 100 = CLASSE BUONA

100 < N°VALORI ORARI <200 = CLASSE ACCETTABILE

N°VALORI >200 = CLASSE SCADENTE

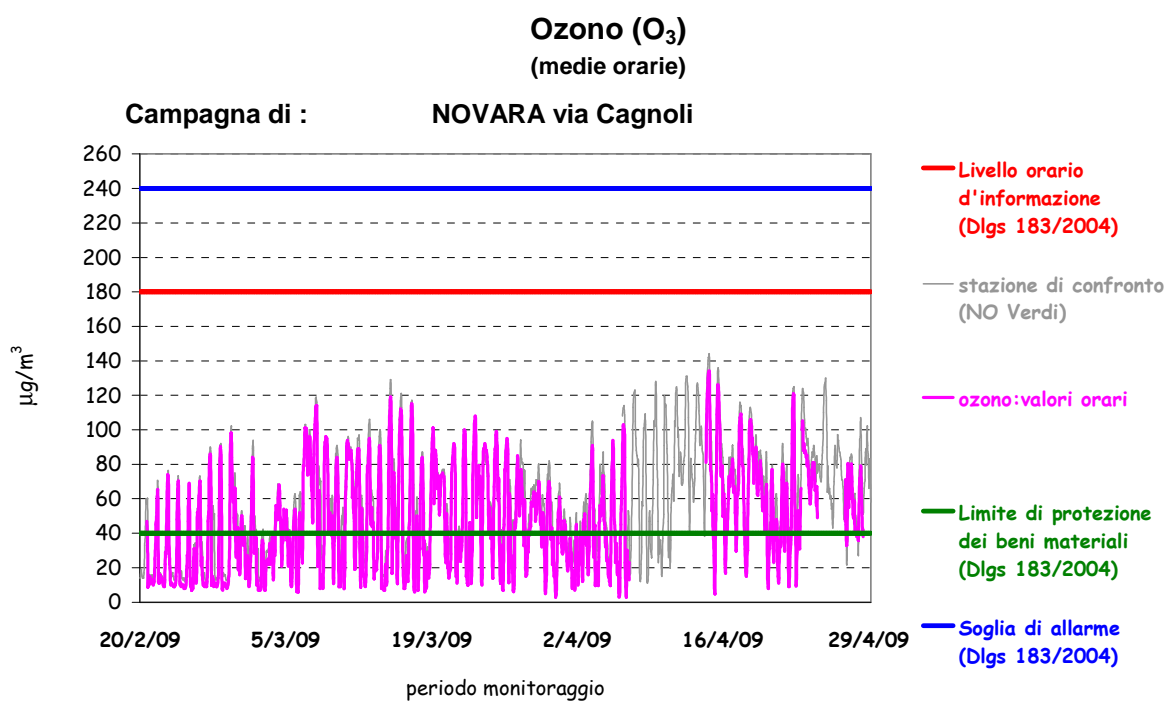
OZONO (O3)

Unità di misura: microgrammi / metro cubo

Tabella 7: reportistica Ozono

Minima media giornaliera	15
Massima media giornaliera	74
Media delle medie giornaliere	47
Media dei valori orari	47
Massima media oraria	134
Minimo delle medie 8 ore	8
Media delle medie 8 ore	47
Massimo delle medie 8 ore	122
Numero di superamenti livello protezione della salute su medie 8 ore(120).	2
Numero di superamenti dell'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana (Max media 8h > 120)	0
Numero di superamenti livello informazione (180).	0
Numero di giorni con almeno un superamento livello informazione (180).	0
Numero di valori orari superiori al livello allarme (240).	0
	0
	0

Figura 10: medie orarie ozono



NOTA: la stazione di riferimento utilizzata è quella di NO Verdi di tipo Fondo (F) in zona Urbana(U) a carattere Residenziale (R).

Figura 11: medie mobili otto ore ozono

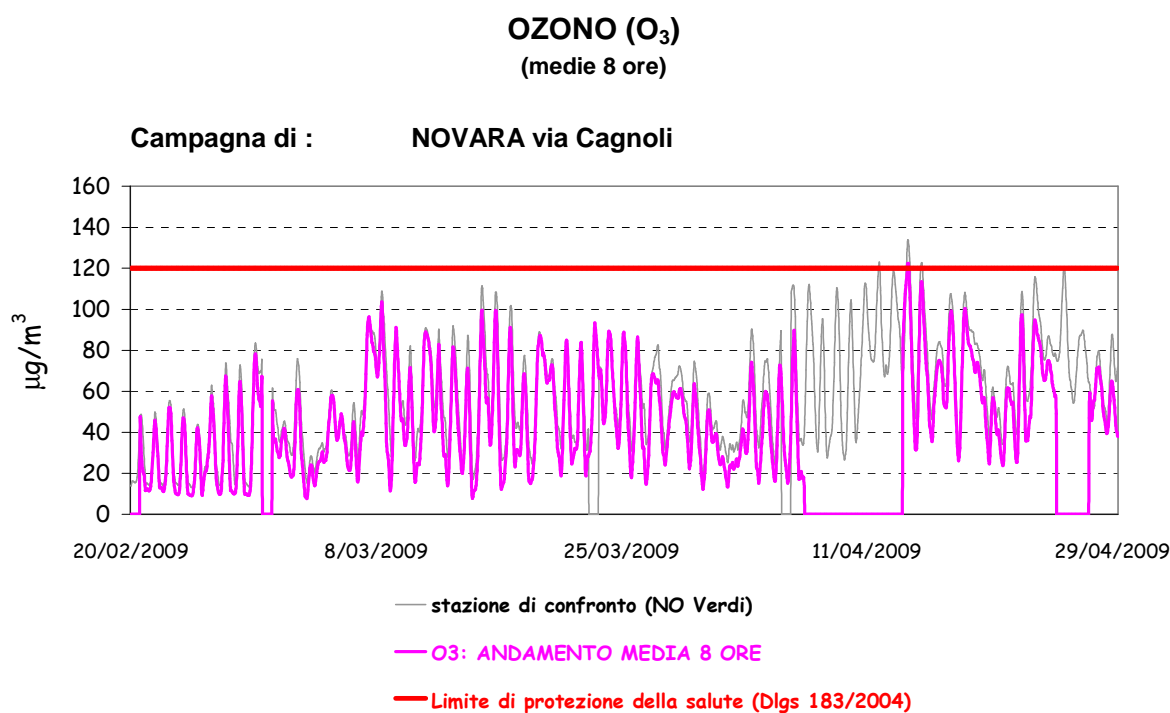
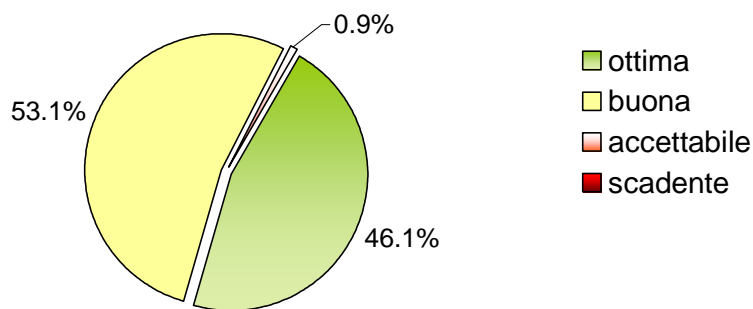


Figura 12: giudizio sulla qualità dell'aria relativo ad Ozono.

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



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

MONOSSIDO DI AZOTO (NO)

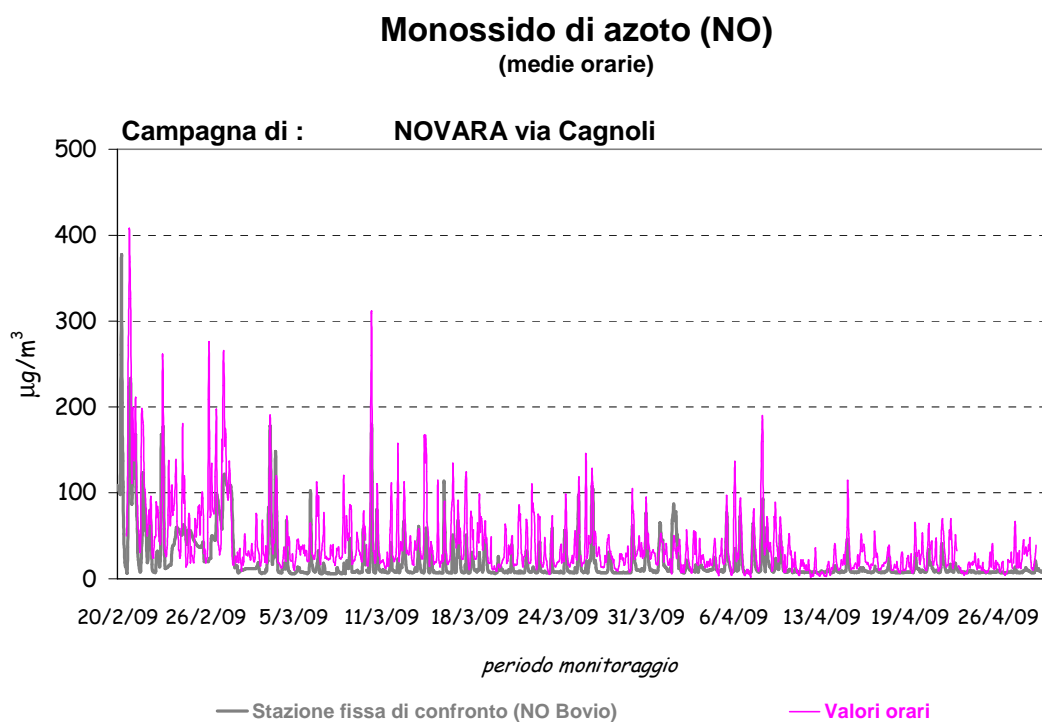
Unità di misura: microgrammi / metro cubo

Tabella 8: reportistica Monossido di Azoto.

Tabella 9

Minima media giornaliera	7
Massima media giornaliera	133
Media delle medie giornaliere	38
Media dei valori orari	39
Massima media oraria	407

Figura 13: medie orarie Monossido di Azoto.



NOTA: la stazione di riferimento utilizzata è quella di NO Bovio di tipo Fond (F) in zona Urbana(U) con caratteristiche Industriale(I)

IDROCARBURI NON METANICI

Unità di misura: (microgrammi / metro cubo)

Tabella 10: reportistica degli Idrocarburi non metanici (NMHC)

Tabella 11

Minima media giornaliera	23
Massima media giornaliera	256
Media delle medie giornaliere	67
Media dei valori orari	68
Massima media oraria	569

Figura 14: medie orarie Idrocarburi non metanici (NMHC)

IDROCARBURI NON METANICI

(medie orarie)

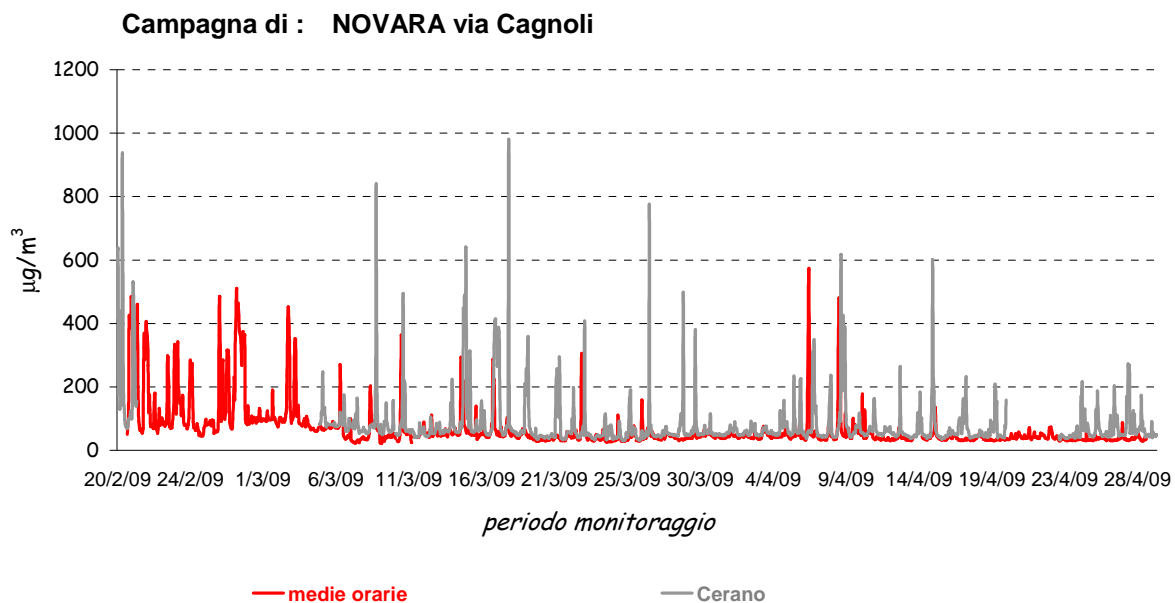


Figura 15: episodio di picco di NMHC

IDROCARBURI NON METANICI

6/4/2009

(medie orarie)

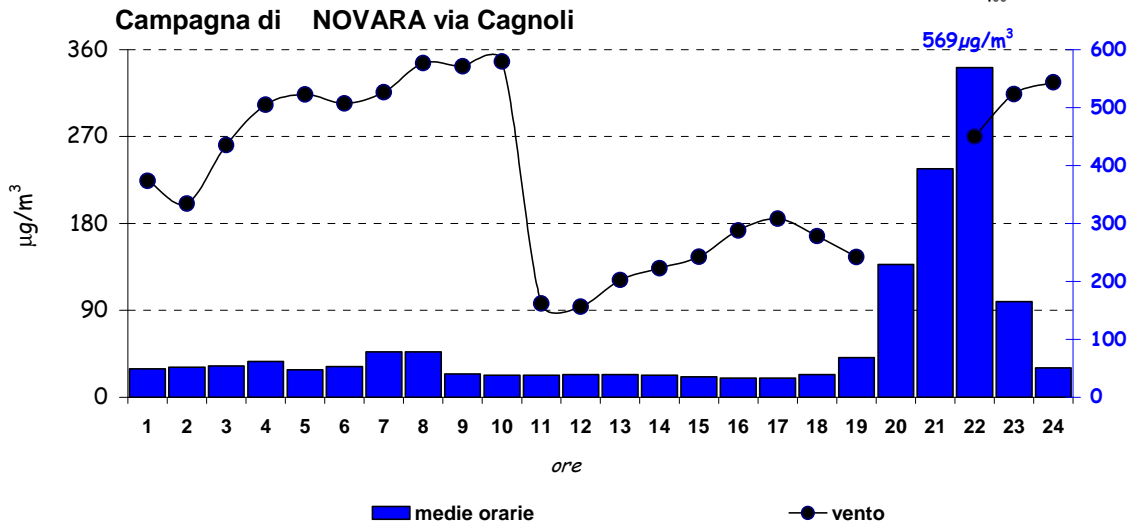
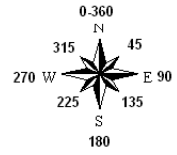


Figura 16: andamento dei valori tipo per gli NMHC in un giorno tipo del periodo di monitoraggio.

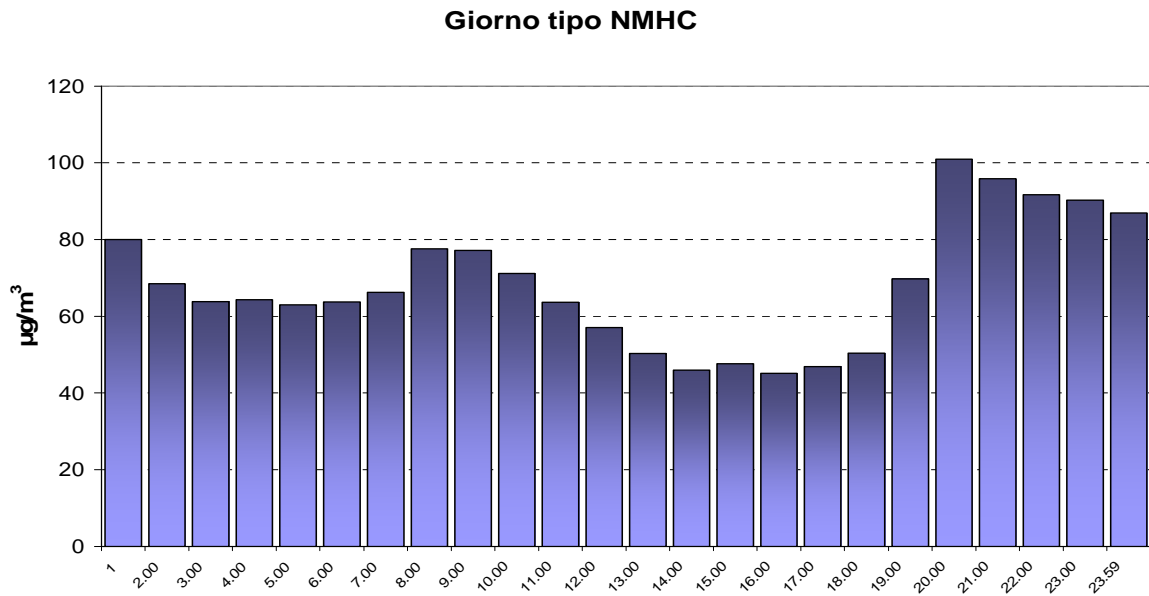
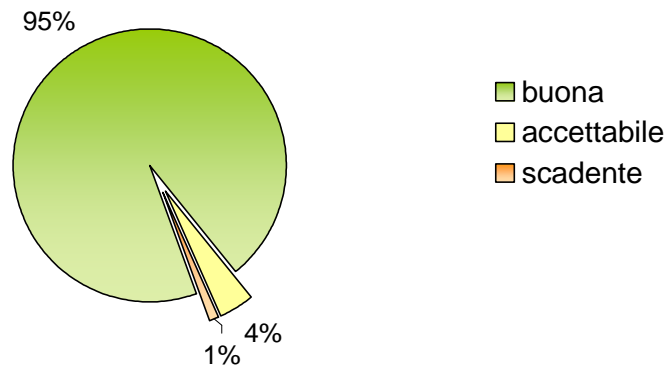


Figura 17: giudizio sulla qualità dell'aria relativo agli Idrocarburi non metanici (NMHC)

**RAPPRESENTAZIONE GRAFICA INDICATIVA DELLA
QUALITA' DELL'ARIA RELATIVA AI VALORI DI
IDROCARBURI NON METANICI RILEVATI**



CRITERI DI ASSEGNAZIONE:

N° VALORI < 200 = CLASSE BUONA

200 < N° VALORI ORARI < 400 = CLASSE ACCETTABILE

N° VALORI > 400 = CLASSE SCADENTE

Figura 18: confronto tra Direzione Vento e profilo delle medie orarie nel giorno 6/04/2009 in cui si è registrato il massimo orario (569µg/m³)

BENZENE

Unità di misura: microgrammi / metro cubo

Tabella 12: reportistica benzene

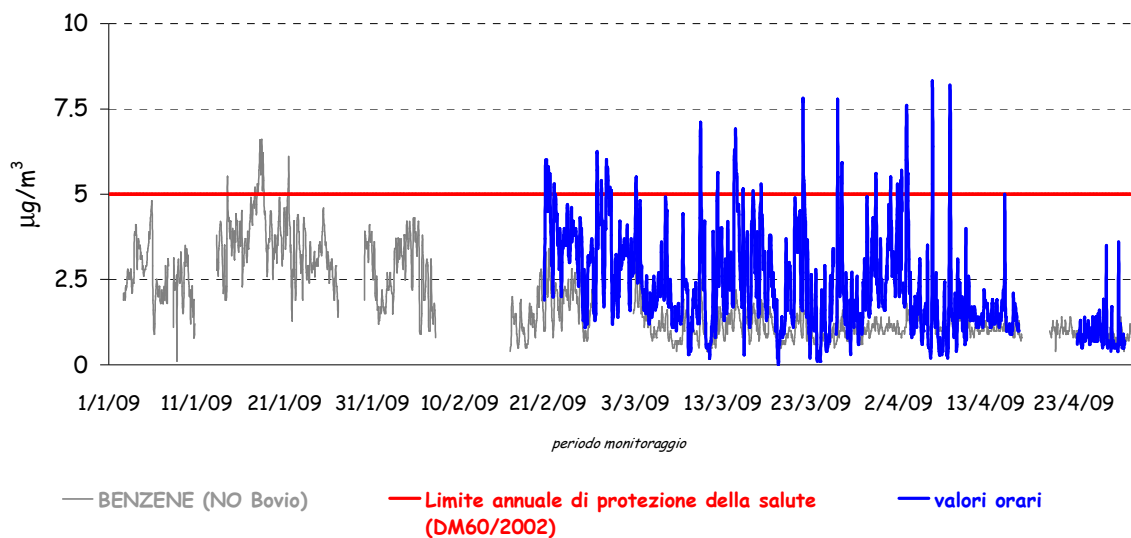
Tabella 13

Minima media giornaliera	0.8
Massima media giornaliera	4.3
Media delle medie giornaliere	2.2
Media dei valori orari	2.2
Massima media oraria	8.3

Figura 19: Benzene – Confronto tra i valori orari registrati in via Cagnoli e nella stazione fissa di Novara Bovio

BENZENE (medie orarie)

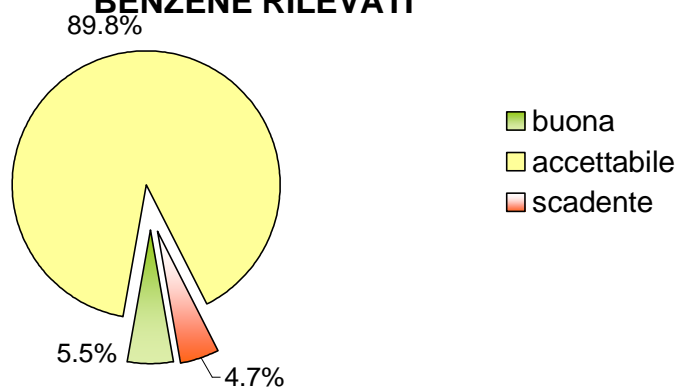
Campagna di : NOVARA via Cagnoli



NOTA: La stazione di riferimento utilizzata è quella di Novara Bovio di tipo Fondo (F) Urbano (U) in zona industriale(I)

Figura 20: giudizio sulla qualità dell'aria relativo a benzene

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



CRITERI DI ASSEGNAZIONE:

N°VALORI <=0.5 CLASSE BUONA

0.5 < N°VALORI ORARI <5 CLASSE ACCETTABILE

N°VALORI >5 CLASSE SCADENTE

POLVERI PM10 - BASSO VOLUME

Unità di misura: microgrammi / metro cubo

Tabella 14: reportistica polveri sottili PM10

Tabella 15

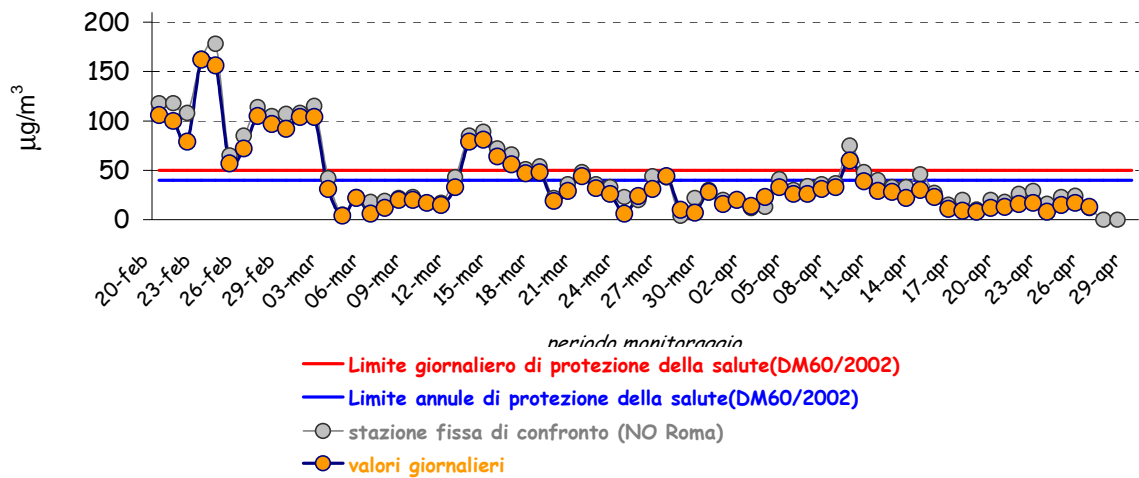
Minima media giornaliera	4
Massima media giornaliera	162
Media delle medie giornaliere	40
Numero di superamenti livello giornaliero protezione della salute (50)	17

Figura 21: valori giornalieri di PM10

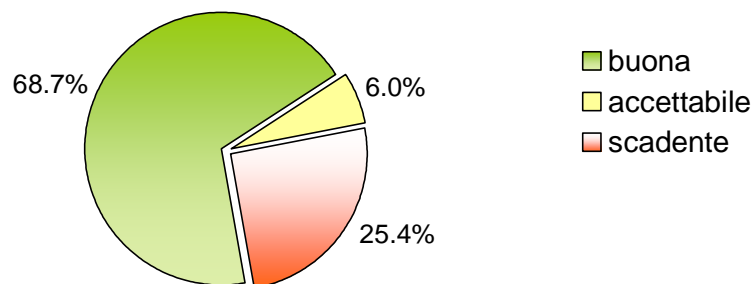
Figura 22: giudizio sulla qualità dell'aria relativo al PM10

Polveri sottili (PM10) (valori giornalieri)

Campagna di : **NOVARA via Cagnoli**



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



CRITERI DI ASSEGNAZIONE:

N°VALORI <=40 CLASSE BUONA

40 < N°VALORI ORARI <50 CLASSE ACCETTABILE

N°VALORI >50 CLASSE SCADENTE

ARSENICO

Unità di misura:nanogrammi / metro cubo

Tabella 16: reportistica As

Media delle medie giornaliere	1.00
-------------------------------	------

Figura 23: confronto tra Viale Ferrucci e Viale Roma dei valori medi del periodo 14/01/09-14/02/09

Arsenico: valore medio

Campagna di : NOVARA via Cagnoli

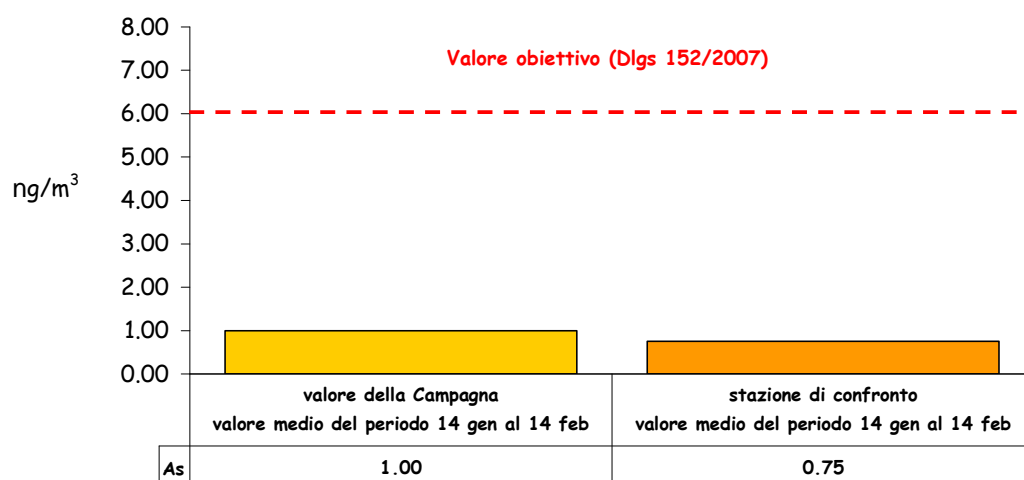
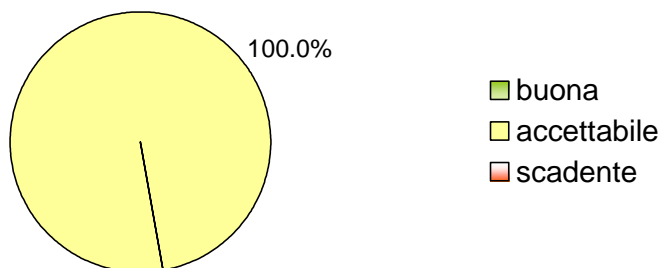


Figura 24: giudizio sulla qualità dell'aria relativo ad As

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



CRITERI DI ASSEGNAZIONE:

N°VALORI ≤ 0.6 CLASSE BUONA

$0.6 < \text{N°VALORI ORARI} < 6$ CLASSE ACCETTABILE

N°VALORI > 6 CLASSE SCADENTE

CADMIO

Unità di misura:nanogrammi / metro cubo

Tabella 17: reportistica Cd

Media delle medie giornaliere	0.25
-------------------------------	------

Figura 25:confronto tra ViaCagnoli e Viale Roma dei valori medi del periodo 14/01/09-14/02/09

Cadmio: valore medio

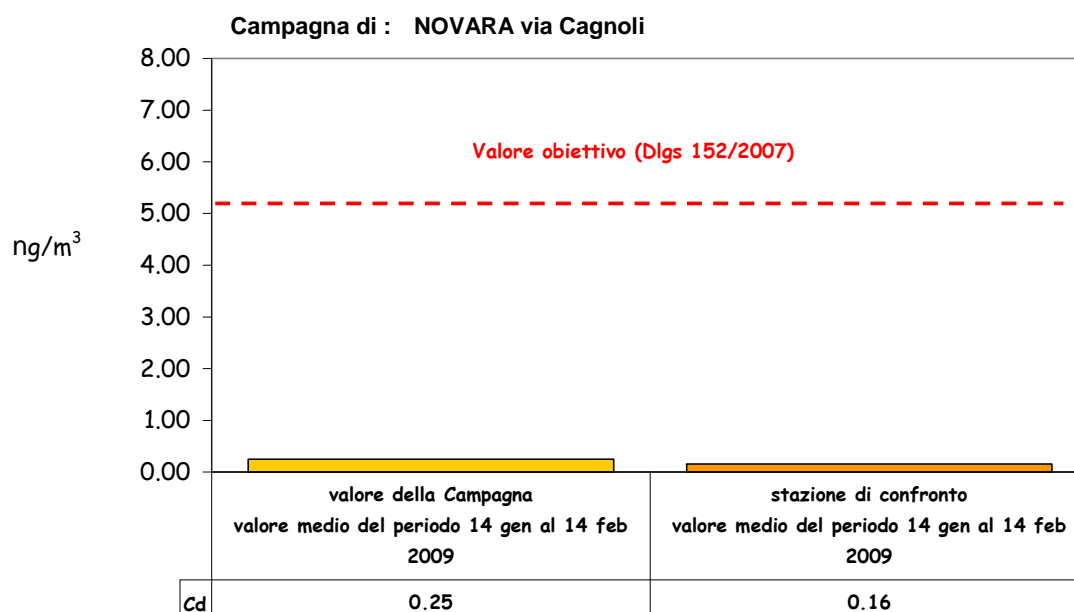
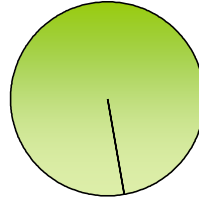


Figura 26: giudizio sulla qualità dell'aria relativo a Cd

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



- buona
- accettabile
- scadente

0.0%

CRITERI DI ASSEGNAZIONE:

N°VALORI ≤ 0.5 CLASSE BUONA

$0.5 < \text{N°VALORI ORARI} < 5$ CLASSE ACCETTABILE

N°VALORI > 5 CLASSE SCADENTE

NICHEL

Unità di misura:nanogrammi / metro cubo

Tabella 18: reportistica Ni

Media delle medie giornaliere	4.46
-------------------------------	------

Figura 27: confronto tra via Cagnoli e Viale Roma dei valori medi del periodo 14/01/09-14/02/09

Nichel: valore medio

Campagna di NOVARA via Cagnoli

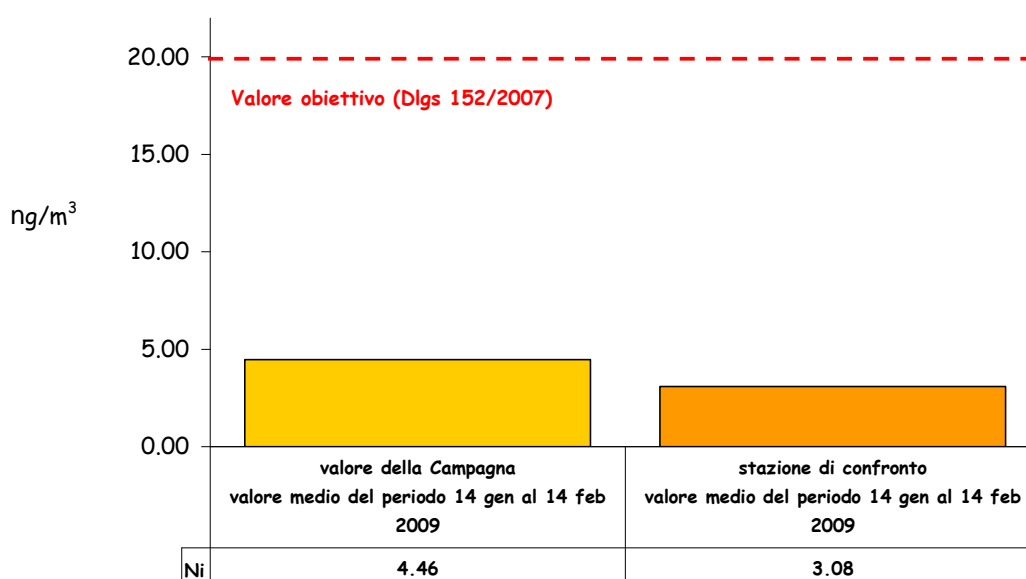
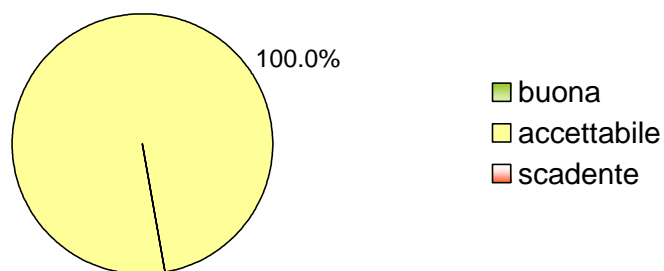


Figura 28: giudizio sulla qualità dell'aria relativo a Ni

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



CRITERI DI ASSEGNAZIONE:

N°VALORI < =2 CLASSE BUONA

2 < N°VALORI ORARI <20 CLASSE ACCETTABILE

N°VALORI >20 CLASSE SCADENTE

PIOMBO

Unità di misura: microgrammi / metro cubo

Tabella 19: reportistica Pb

Media delle medie giornaliere	0.012
-------------------------------	-------

Figura 29: confronto tra via Cagoli e Viale Roma dei valori medi del periodo 14/01/09-14/02/09

Piombo: valore medio

Campagna di : NOVARA via Cagnoli

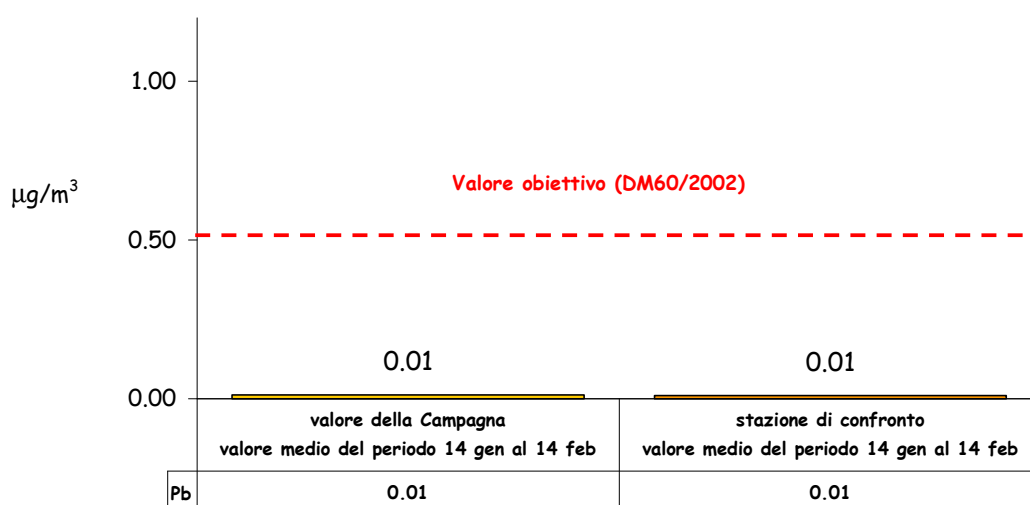


Figura 30: giudizio sulla qualità dell'aria relativo a Pb

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



CRITERI DI ASSEGNAZIONE: 0.0%

N°VALORI <=0.05 CLASSE BUONA

0.05 < N°VALORI ORARI <0.5 CLASSE ACCETTABILE

N°VALORI >0.5 CLASSE SCADENTE

BENZO(A)PIRENE

Unità di misura:nanogrammi / metro cubo

Tabella 20: reportistica Benzo(a)pirene

Media delle medie giornaliere	0.27
-------------------------------	------

Figura 31:confronto tra via Cagnoli e Viale Roma : valori medi del periodo 14/01/09-14/02/09

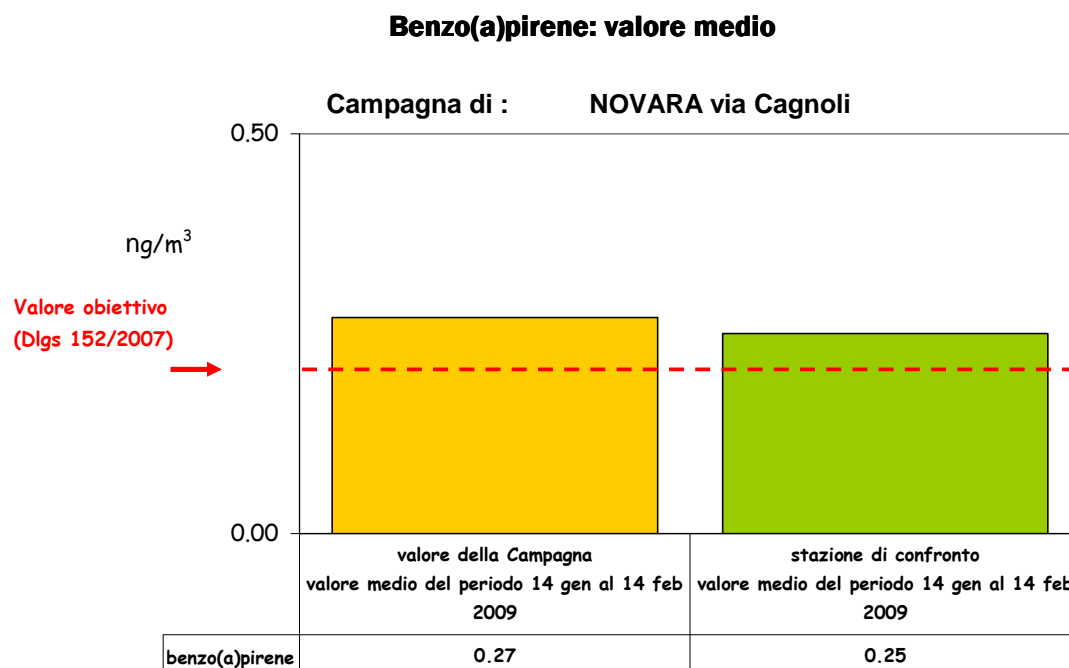
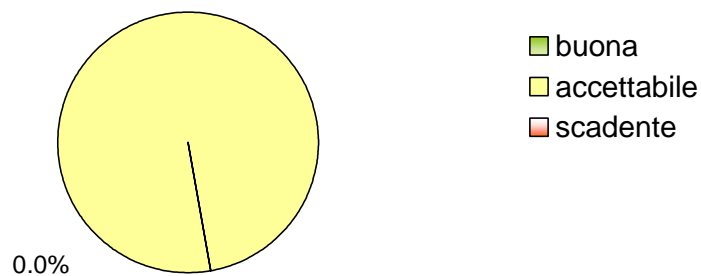


Figura 32: giudizio sulla qualità dell'aria relativo a Benzo(a)pirene

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



CRITERI DI ASSEGNAZIONE:

N°VALORI ≤ 0.1 CLASSE BUONA

$0.1 < \text{N°VALORI ORARI} < 1$ CLASSE ACCETTABILE

N°VALORI > 1 CLASSE SCADENTE

DATI METEO

Figura 33: rosa dei venti (giorno e notte) relativa al periodo di monitoraggio (20/02/09-29/04/09)

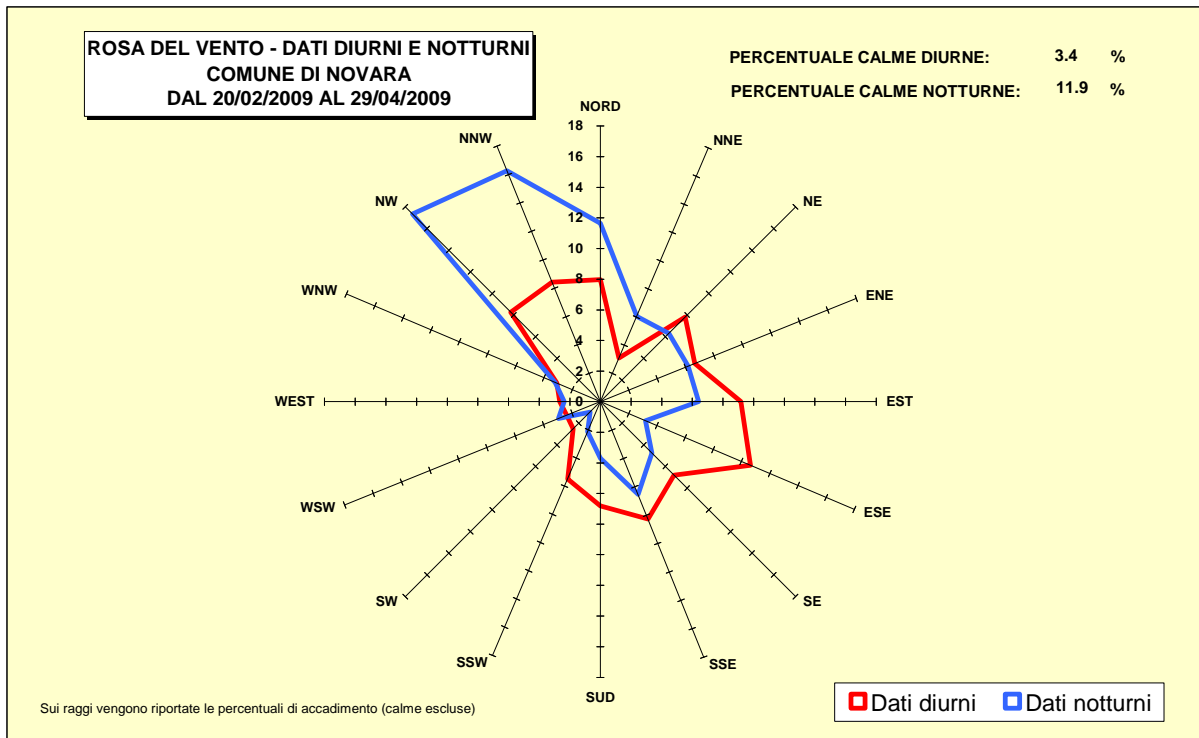


Figura 34: rosa dei venti per classi durante il giorno

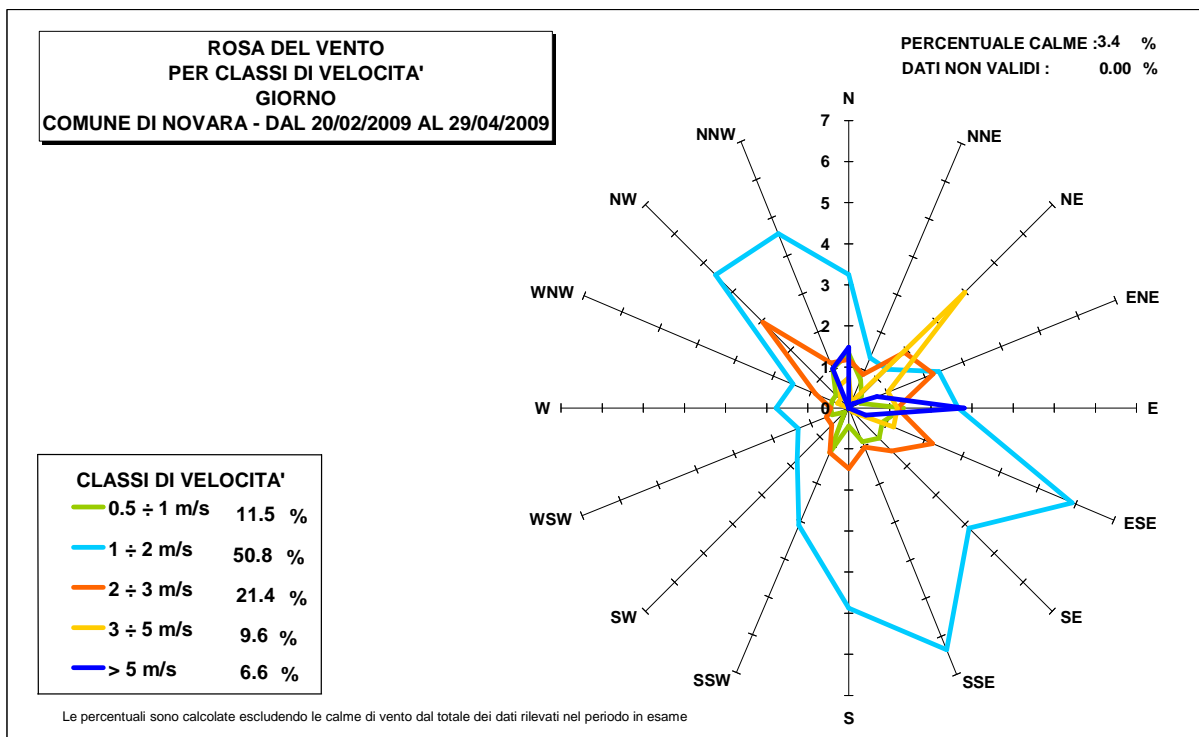


Figura 35: rosa dei venti per classi durante la notte

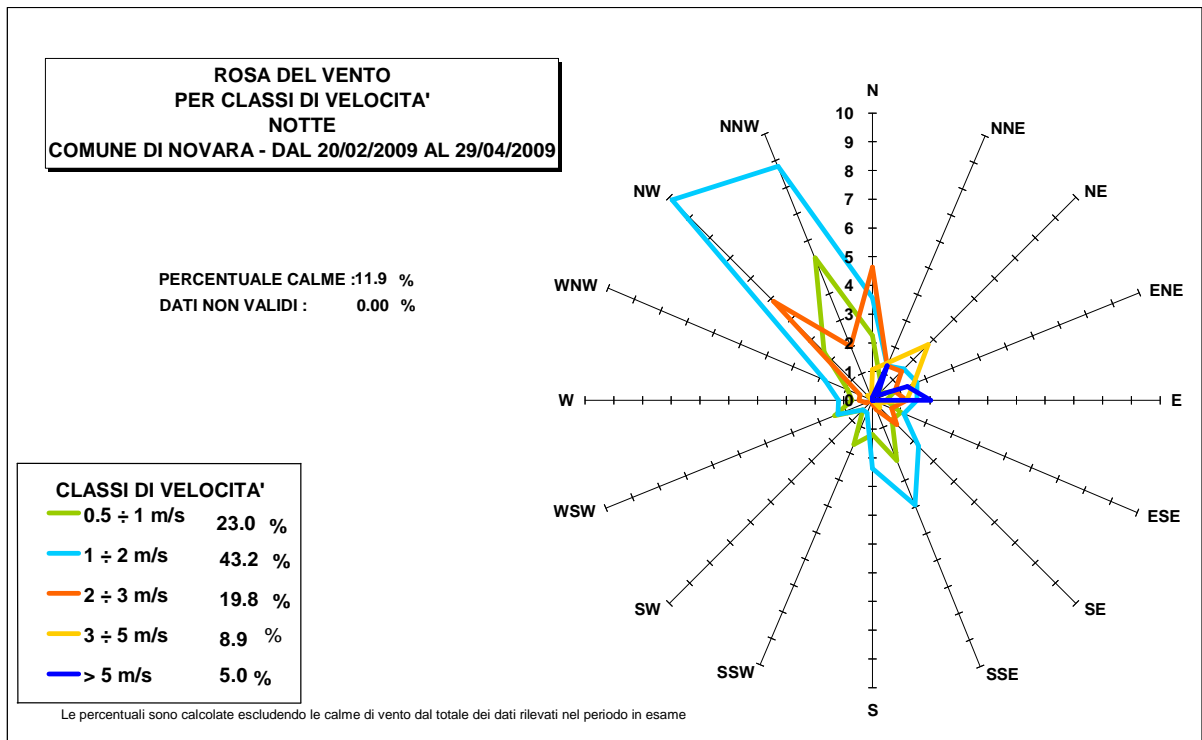


Figura 36: Temperatura media

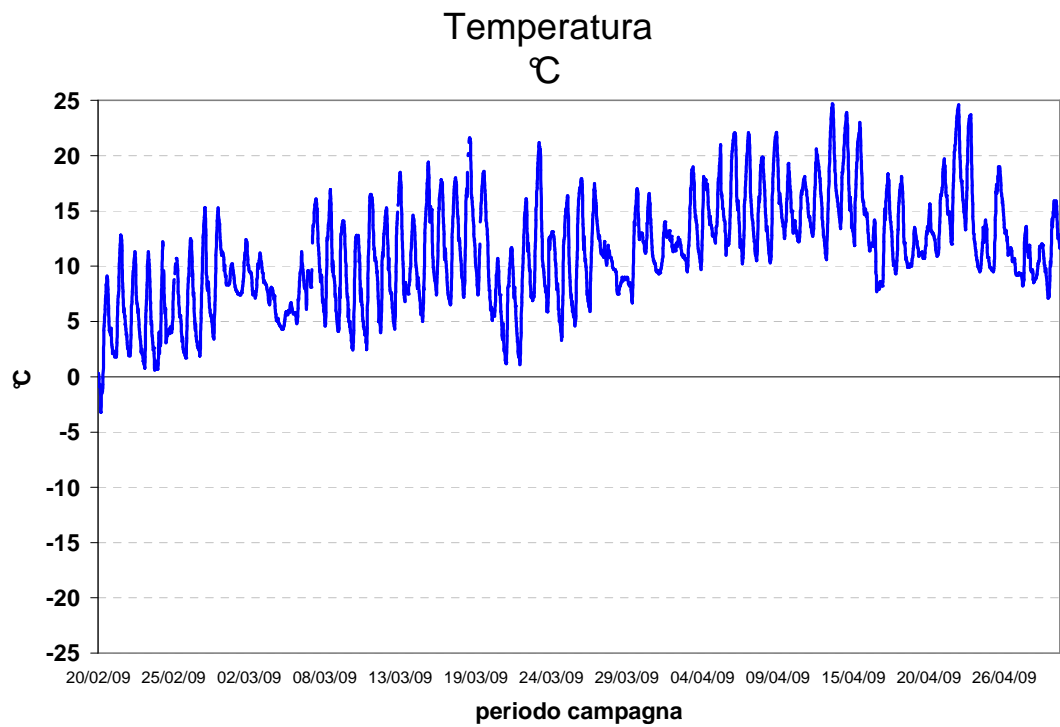


Figura 37:pressione atmosferica

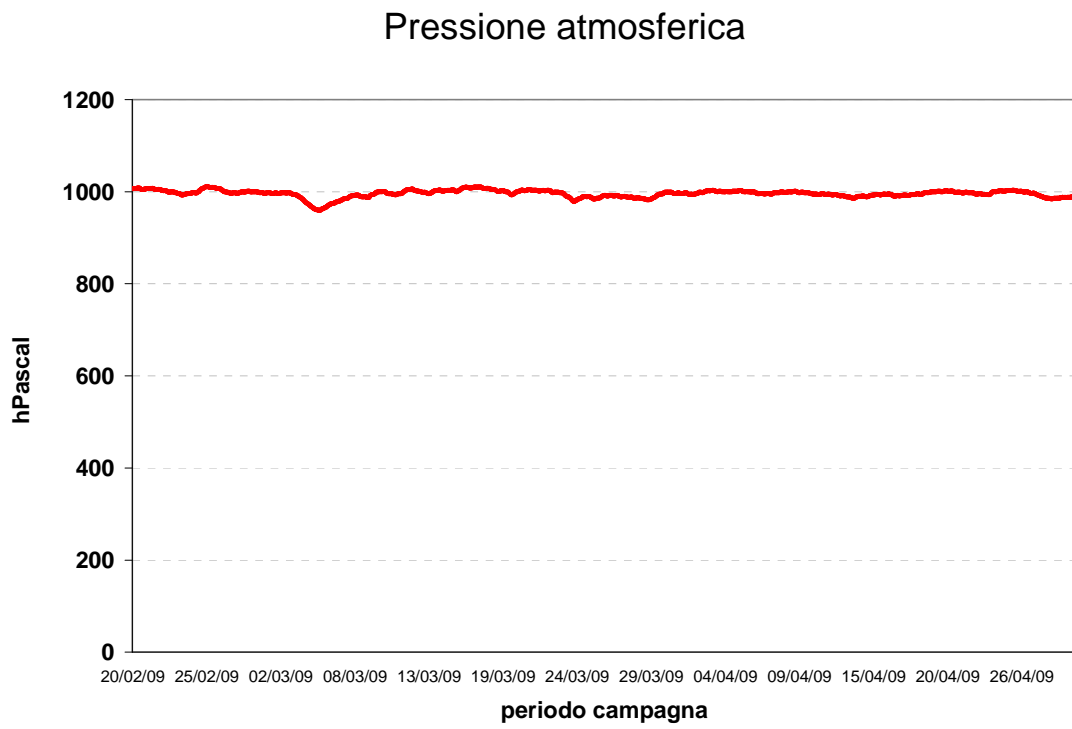


Figura 38: Umidità relativa

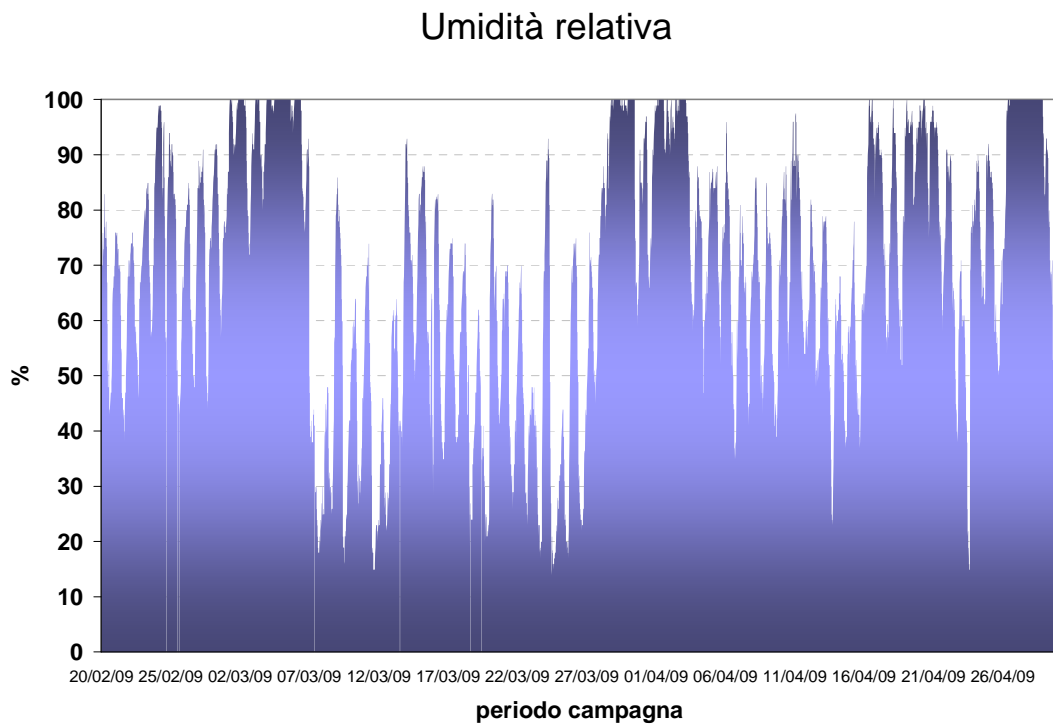
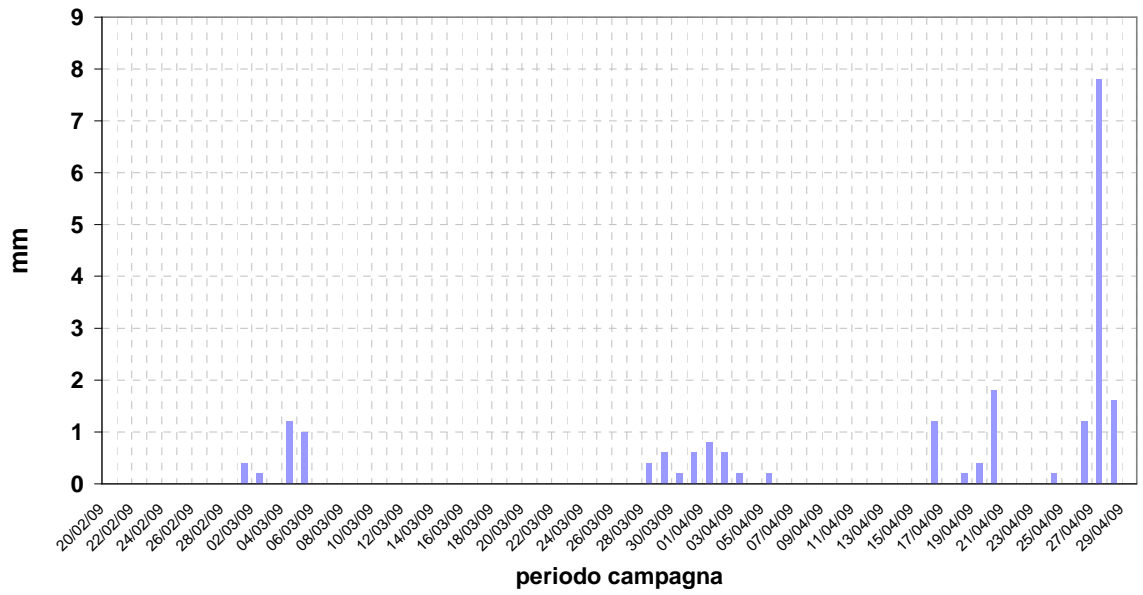


Figura 39: pioggia caduta in Novara

Livello pioggia sui 10 minuti



CONSIDERAZIONI

Dall'analisi dei valori rilevati si osserva che:

Il **monossido di carbonio (CO)** (Figura 5) ed il **biossido di zolfo (SO₂)** (Figura 2), presentano valori decisamente bassi rispetto ai limiti di legge. Tuttavia si evidenziano valori di picco orario soprattutto nelle ore diurne tra le 11.00 e le 13.00. Tali valori possono essere spiegati supponendo fenomeni di trasporto dovuti ai venti che, in quella fascia temporale, si sono dimostrati provenire prevalentemente da est. Si cita ad esempio il giorno 17/03/2009 in cui si è raggiunto il valore orario di 144µg/m³(Figura 4).

Il **biossido di azoto (NO₂)** (Figura 8), ha presentato un solo episodio (205 µg/m³) di superamento orario, ed una media del periodo (44 µg/m³) superiore al valore limite annuale (40 µg/m³). Questo parametro si può ragionevolmente ritenere critico, nonostante l'arco temporale monitorato sia limitato e la stagione considerata sia tipicamente sfavorevole alla sua dispersione.

L'**ozono (O₃)** (Figura 10 e Figura 11), non presenta alcuna criticità e mostra una buona correlazione con la stazione della rete di Viale Verdi a Novara. Tale stazione pertanto può essere utilizzata come riferimento, soprattutto durante la stagione estiva in cui si determinano condizioni più favorevoli alla formazione di questo inquinante.

Il parametro **PM₁₀** (Figura 21) nel periodo osservato ha fatto riscontrare 17 episodi di superamento del limite giornaliero di protezione della salute umana (50µg/m³) con una media dei valori orari, relativa al periodo monitorato pari al limite annuale (40 µg/m³).

Per quanto concerne il valore di: il **benzo(a)pirene** (Figura 31) , **Piombo (Pb)** (Figura 29 e Figura 30), **Cadmio (Cd)** (Figura 25 e Figura 26), **Arsenico (As)** (Figura 23 e Figura 24), e **Nichel (Ni)** (Figura 27 e Figura 28) seppure il periodo osservato è di

molto inferiore a quello richiesto dalla normativa, ovvero l'anno solare, non si sono rilevati valori critici.

Il parametro **idrocarburi non metanici (NMHC)** (Figura 13), non ha presentato criticità. Vi sono stati tuttavia valori orari elevati ($569\mu\text{g}/\text{m}^3$) verosimilmente imputabili al flusso di traffico veicolare proveniente dal centro cittadino. Infatti, dall'osservazione dell'inviluppo orario, o "giorno tipo". (Figura 14) si evince che i valori più elevati si misurano nelle fasce orarie tipiche degli spostamenti in auto, in particolare tra le 18.00 e le 20.00 con maggiore frequenza nei giorni centrali della settimana con prevalenza dei venti proveniente da NNE (Figura 33-34-35).

Il **benzene (C_6H_6)** (Figura 19) è tra gli idrocarburi non metanici l'unico per il quale è stato stabilito un valore limite, calcolato come media annua ($5\mu\text{g}/\text{m}^3$). Questo composto nel corso della campagna di monitoraggio, limitata ad un mese di rilevamenti, ha fatto registrare una media inferiore al limite previsto ($2.2\mu\text{g}/\text{m}^3$), seppure con picchi orari anche superiori al valore di $5\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Tra i **parametri meteo** nel periodo monitorato non si sono evidenziati particolari eventi critici. Si osserva però che i venti mostrano un differente comportamento tra la notte ed il giorno, in particolare nelle ore notturne (dalle 17.00 alle 9.00) si ha una prevalenza dei venti provenienti da NNW (Nord-Nord-Ovest) e NW (Nord-Ovest), mentre durante il giorno da ESE (Est-Sud-Est) e SE (Sud-Est). In particolare i venti con maggiore intensità ($>5\text{m}/\text{s}$) sono risultati di giorno con una provenienza mediamente da Est.

QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO

Tabella 21: DM 60 del 2/04/2002

PARAMETRO	TIPO DI LIMITE	LIMITE		TEMPO MEDIAZIONE DATI
NO ₂	Valore limite per la protezione della salute umana	200 [µg/m ³]	da non superare più di 18 volte l'anno	Media oraria
	Valore limite per la protezione della salute umana	40 [µg/m ³]		Media anno
	Soglia di allarme	400 [µg/m ³]		3 ore consecutive
SO ₂	Valore limite per la protezione della salute umana	350 [µg/m ³]	da non superare più di 24 volte l'anno	Media oraria
	Valore limite per la protezione della salute umana	125 [µg/m ³]	da non superare più di 3 volte l'anno	Media nelle 24 ore
	Valore limite per la protezione degli ecosistemi	20 [µg/m ³]		Media anno e inverno (1ott - 31 mar)
	Soglia di allarme	500 [µg/m ³]		3 ore consecutive
CO	Valore limite per la protezione della salute umana	10 [mg/m ³]		Massimo valore medio di concentrazione su 8 ore
PM 10	Valore limite per la protezione della salute umana	50 [µg/m ³]	da non superare più di 35 volte l'anno	Media nelle 24 ore
	Valore limite per la protezione della salute umana	40 [µg/m ³]		Media anno
Benzene	Valore limite per la protezione della salute umana	5 [µg/m ³]		Media anno
Piombo	Valore limite per la protezione della salute umana	0,5 [µg/m ³]		Media anno

Tabella 22: Decreto legislativo n° 152 del 3/08/20 07

PARAMETRO	TIPO DI LIMITE	LIMITE		TEMPO MEDIAZIONE DATI
Benzo(a)pirene	Valore obiettivo	1 [ng/m3]		Media anno
Arsenico	Valore obiettivo	6 [ng/m3]		Media anno
Cadmio	Valore obiettivo	5 [ng/m3]		Media anno
Nichel	Valore obiettivo	20 [ng/m3]		Media anno

(*) Il valore obiettivo è riferito al tenore di ciascun inquinante presente nella frazione PM10 del materiale particolato calcolato come media su anno civile.

(**) Il valore obiettivo si intende superato anche se pari a quello indicato nella tabella, ma seguito da una qualsiasi cifra decimale diversa da zero.

Tabella 23: Decreto legislativo n° 183 del 21/5/20 04

PARAMETRO	TIPO DI LIMITE	LIMITE		TEMPO MEDIAZIONE DATI
Ozono	Soglia di informazione	180 [µg/m3]		Media oraria
	Soglia di allarme	240 [µg/m3]		Media oraria
	Valore limite per la protezione della salute umana	120 [µg/m3]	Ogni media su 8 ore è assegnata al giorno nel quale la stessa termina	Media su 8 ore massima giornaliera
	Valore limite per la protezione dei beni materiali	40 [µg/m3]		Media annua
	Protezione della vegetazione	AOT40 6000 [µg/m3*h]	1 ora cumulativa da maggio a luglio	