

**STRUTTURA COMPLESSA DIPARTIMENTO PROVINCIALE
 DI NOVARA
 Struttura Semplice di Produzione**

Campagna di monitoraggio Qualità' dell'Aria
 con mezzo mobile
 in comune di
GRAVELLONA TOCE
 26 ottobre – 24 novembre 2010

RELAZIONE FINALE

Redazione	Funzione: Collaboratore Tecnico Professionale Nome: Loretta Badan	Data: 01/03/2011	Firma:
Verifica	Funzione :Responsabile SS di Produzione Nome: Dott.ssa M.Teresa Battoli	Data: 01/03/2011	Firma:
Approvazione	Funzione : Responsabile SC Nome: Dott.ssa Daniela Righetti	Data: 01/03/2011	Firma:

INDICE

INTRODUZIONE	3
Strumentazione e Metodi di Misura	4
Acquisizione ed elaborazione dei dati	5
Biossido di Zolfo (SO ₂)	6
Monossido di Carbonio (CO)	8
Biossido di Azoto (NO ₂)	10
Ozono (O ₃)	12
Monossido di Azoto (NO)	14
Benzene	15
Polveri PM ₁₀ - Basso Volume	16
Arsenico	17
Cadmio	18
Nichel	19
Piombo	20
Benzo(a)pirene	21
DATI METEO	22
Pressione atmosferica	22
Temperatura	22
Pioggia	23
Considerazioni conclusive	24
ALLEGATO I	26
Quadro normativo di riferimento	26

INTRODUZIONE

Arpa Dipartimento Provinciale di Novara ha eseguito, utilizzando il laboratorio mobile, un monitoraggio della Qualità dell'aria nel territorio di Gravellona Toce, comune nella provincia del VCO posizionato al crocevia delle direttrici provenienti dal litorale del Lago Maggiore e del Lago d'Orta in direzione della Val d'Ossola. Il sito scelto per il monitoraggio è stato ubicato presso il punto di snodo stradale denominato "Crociera" in c.so Marconi, caratterizzato da alta densità di traffico (prossimità di una rotonda) in zona urbana centrale. (Figura 1; Tab. 1)

L'attività di monitoraggio ha interessato il periodo dal 26/10/2010 al 24/11/2010.

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



Tabella 1 - definizione secondo D.lgs 155/2010 stazioni utilizzate durante il monitoraggio

Sito	Tipo di stazione	Tipo di area	Caratterizzazione della zona	Coordinate UTM WGS84
Gravellona Toce Via Guglielmo Marconi 4	Traffico	Urbana	Commerciale-residenziale	EST: 456011 NORD: 5086254

STRUMENTAZIONE E METODI DI MISURA

Gli analizzatori impiegati, sono stati costantemente controllati nei loro valori di ZERO e SPAN, con calibrazioni dinamiche “multi - punto”.

Tabella 2: elenco strumentazione e principio di misura

PARAMETRO	PRINCIPIO DI MISURA	METODO DI RIFERIMENTO	STRUMENTO
PM10	Gravimetria	UNI EN 12341- (Dlgs 155/2010)	PM10, CHARLIE HV TCR Tecora
NO2	Chemiluminescenza	ISO 7996:1985- Determination of the mass concentration of nitrogen oxides – (Dlgs 155/2010)	TELEDYNE API 200E
O3	Assorbimento Ultravioletto	ISO FDIS 13964 – Fotometria UV (Dlgs 155/2010)	TELEDYNE API 400A
CO	Spettrometria IR non dispersiva	(Dlgs 155/2010)	TELEDYNE API 300
SO2	Fluorescenza	Draft International Standard ISO/DIS 10498.2.ISO,1999 - (Dlgs 155/2010)	Dasibi mod. 4108
Benzene	Gascromatografia (GC- PID)	Metodo equivalente al metodo di riferimento (Dlgs 155/2010)	GC 855- SYNTECH SPECTRAS
Benzo(a)pirene	Analisi su particolato PM10 mediante GC- MS	Metodo interno U.RP.M401 (Dlgs 155/2010)	-
Pb,Cd,Ni,As	Analisi su particolato PM10 mediante ICP- MS	Metodo interno U.RP.M429 UNI EN 14902/2005	-

I valori rilevati nel sito oggetto del monitoraggio sono di seguito riferiti e organizzati in grafici e tabelle suddivisi per parametro. Al fine di poter effettuare ulteriori valutazioni dei dati elaborati, si sono riportati anche i dati meteorologici registrati nella stazione Meteo Idrografica della regione Piemonte, sita in Pallanza (c/o CNR coord. UTM X=465093 e Y=5085916). In Allegato sono inoltre riassunte le norme di riferimento in materia di Qualità dell'aria.

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 non ha subito alcune interruzioni di carattere tecnico nel periodo indicato ed ha raggiunto un numero di dati validi sufficientemente rappresentativo, comportando una resa strumentale media complessiva dell'88 %, 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 3: resa strumentale

parametro	Dati Validi (%)
	26/10/2010 - 24/11/2010
SO2	95 %
CO	88 %
NO2	98 %
O3	98 %
NO	98 %
Benzene	88 %
PM10	83 %
As	83 %
Cd	83 %
Ni	83 %
Pb	83 %
Benzo(a)pirene	83 %
MEDIA COMPLESSIVA	88 %

BIOSSIDO DI ZOLFO (SO₂)

Tabella 4: reportistica Biossido di Zolfo - microgrammi / metro cubo

Minima media giornaliera	3
Massima media giornaliera	16
Media delle medie giornaliere	11
Media dei valori orari	11
Massima media oraria	32
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

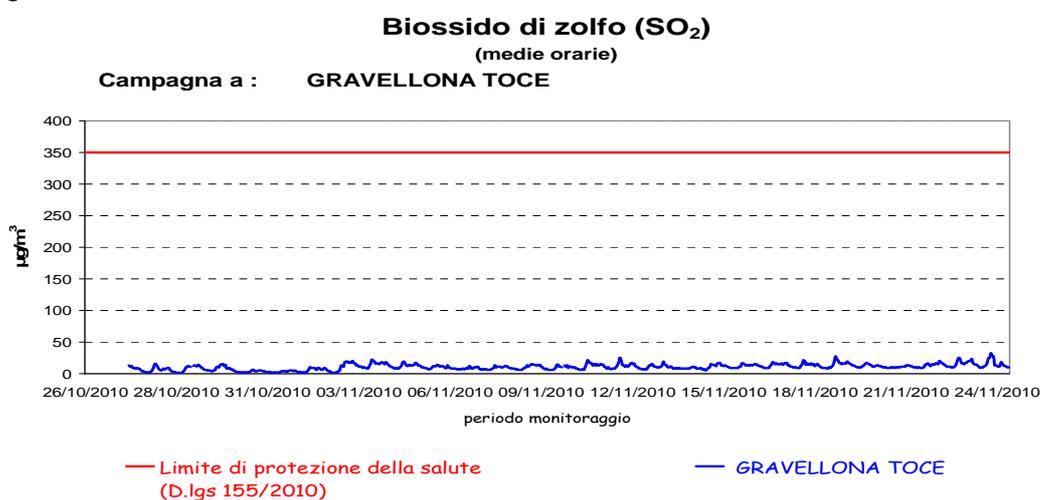
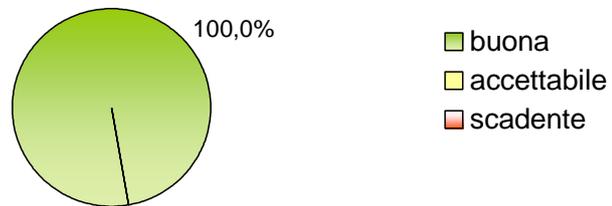


Figura 3: giudizio sullo stato di qualità dell'aria

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



CRITERI DI ASSEGNAZIONE:

N° VALORI \leq 125 CLASSE BUONA

125 < N° VALORI ORARI < 250 CLASSE ACCETTABILE

N° VALORI > 250 CLASSE SCADENTE

MONOSSIDO DI CARBONIO (CO)

Tabella 5: reportistica - milligrammi / metro cubo

Minima media giornaliera	0.7
Massima media giornaliera	1.6
Media delle medie giornaliere	1.2
Media dei valori orari	1.2
Massima media oraria	3.8
Minimo medie 8 ore	0.4
Media delle medie 8 ore	1.2
Massimo 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	0

Figura 4: medie orarie

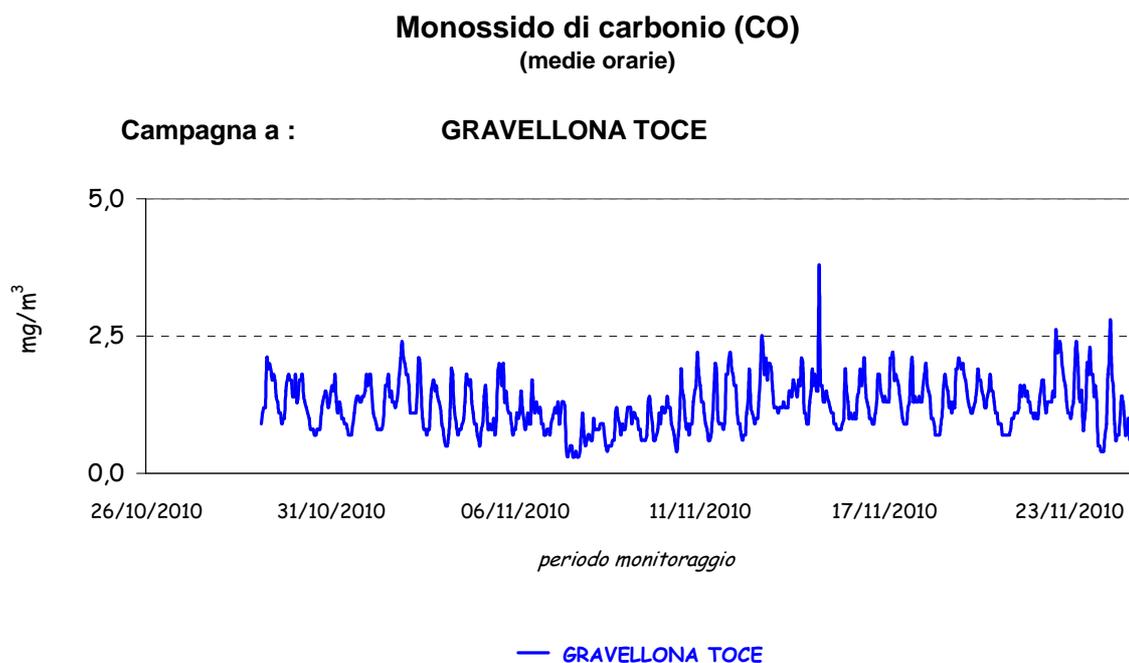


Figura 5: medie mobile otto ore di Monossido di Carbonio

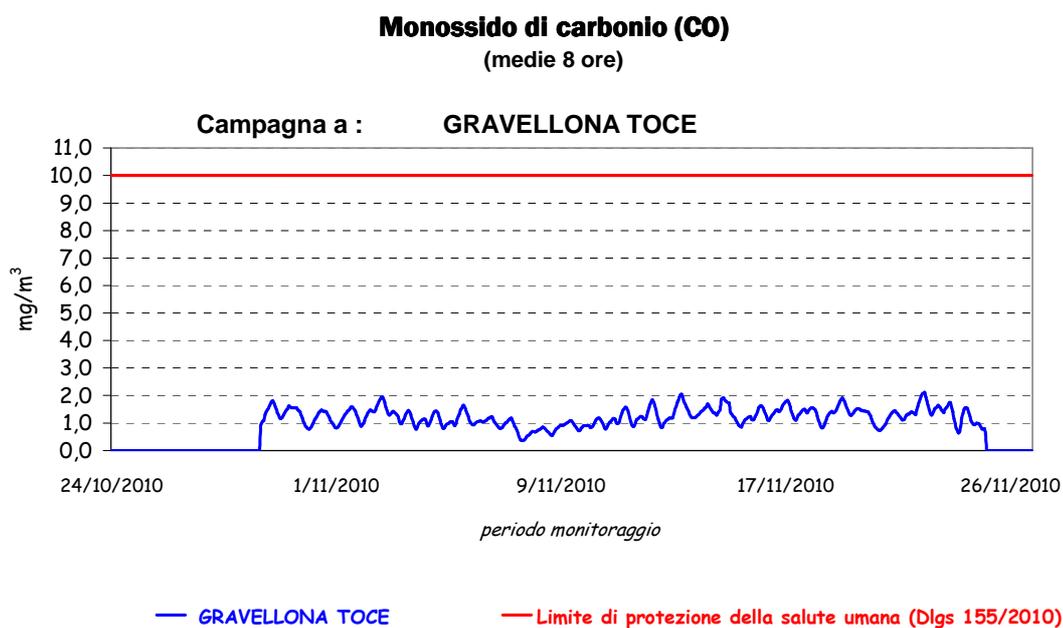


Figura 6: giudizio sulla qualità dell'aria relativo al Monossido di Carbonio.

**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)

Tabella 6: reportistica Biossido di Azoto - microgrammi / metro cubo

Minima media giornaliera	45
Massima media giornaliera	79
Media delle medie giornaliere	64
Media dei valori orari	64
Massima media oraria	142
Numero di superamenti livello orario protezione della salute (200)	0
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 7: medie orarie

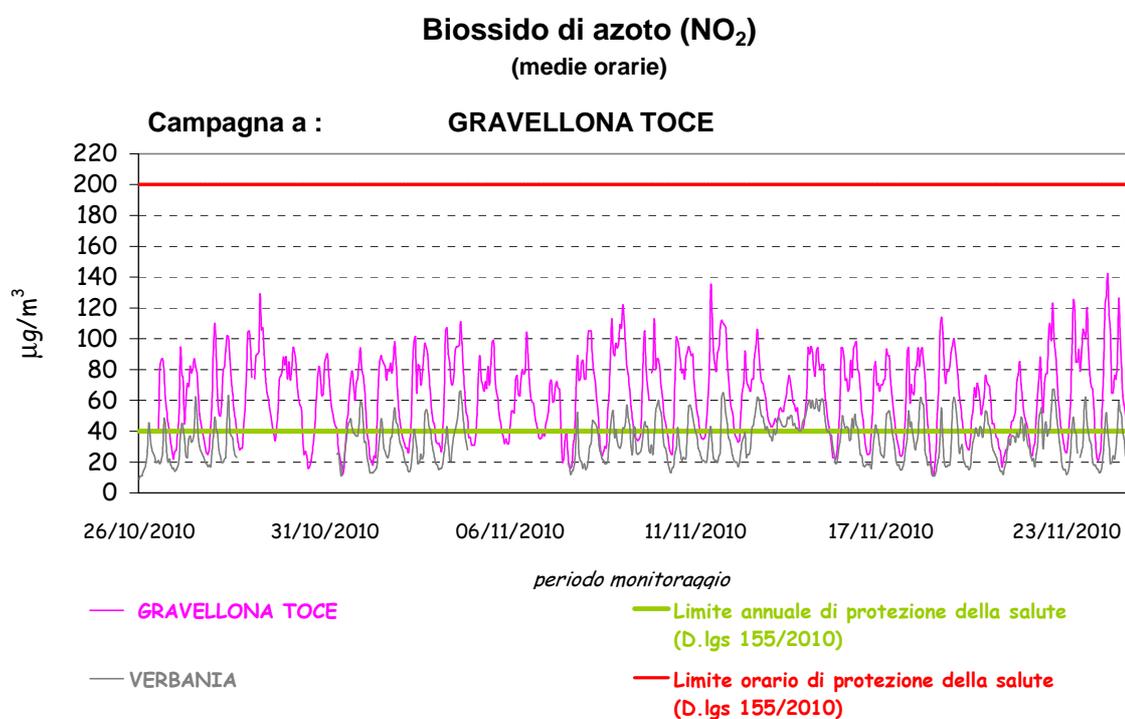


Figura 8: giudizio sulla qualità dell'aria

**RAPPRESENTAZIONE GRAFICA INDICATIVA DELLA
QUALITA' DELL'ARIA RELATIVAMENTE AI VALORI DI
BIOSSIDO 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)

Tabella 7: reportistica Ozono - microgrammi / metro cubo

Minima media giornaliera	7
Massima media giornaliera	28
Media delle medie giornaliere	13
Minimo medie 8 ore	4
Media delle medie 8 ore	13
Massimo medie 8 ore	57
Numero di superamenti livello protezione della salute su medie 8 ore (120)	0
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
Numero di superamenti livello allarme (240 per almeno 3 ore consecutive)	0
Numero di giorni con almeno un valore superiore al livello allarme (240)	0

Figura 9: medie mobili otto ore

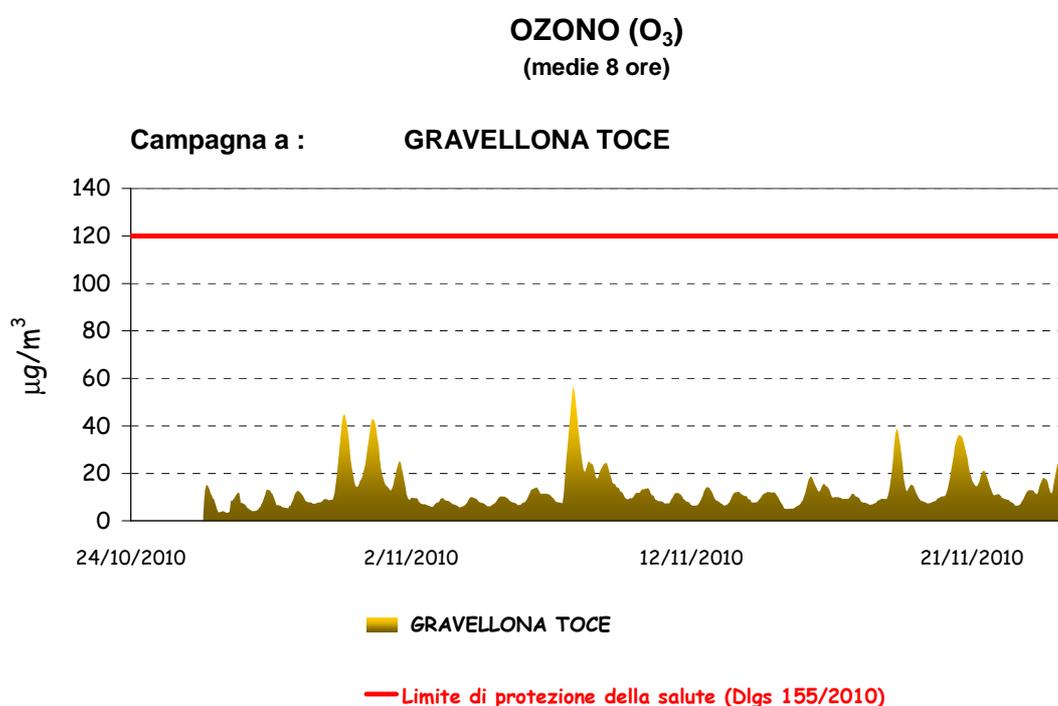
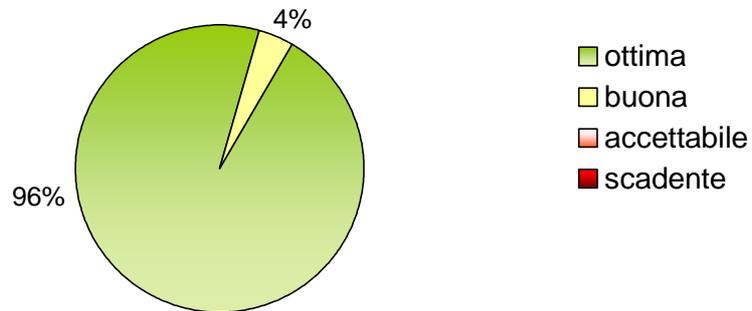


Figura 10: giudizio sulla qualità dell'aria

**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

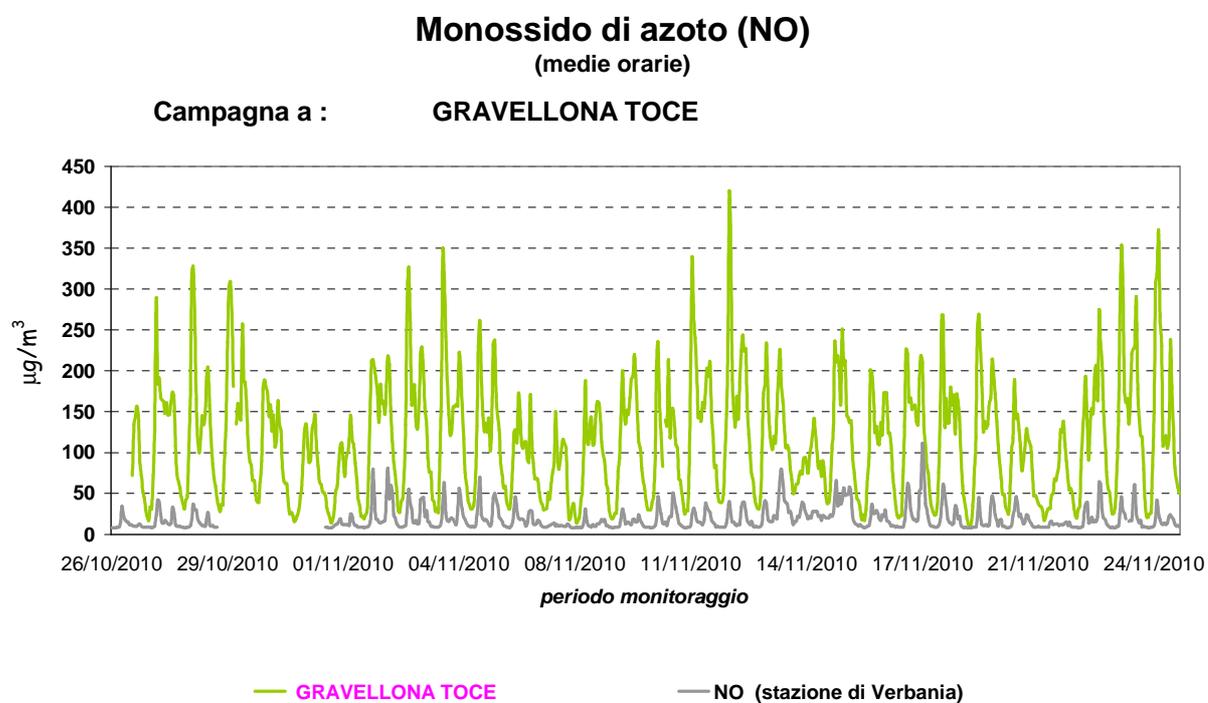
N°VALORI >180 = CLASSE SCADENTE

MONOSSIDO DI AZOTO (NO)

Tabella 8: reportistica Monossido di Azoto - microgrammi / metro cubo

Minima media giornaliera	62
Massima media giornaliera	158
Media delle medie giornaliere	116
Media dei valori orari	115
Massima media oraria	417

Figura 11: medie orarie Monossido di Azoto.



BENZENE

Tabella 9: reportistica benzene- microgrammi / metro cubo

Minima media giornaliera	1.0
Massima media giornaliera	8.5
Media delle medie giornaliere	3.2
Media dei valori orari	3.3
Massima media oraria	13.3

Figura 12: medie orarie

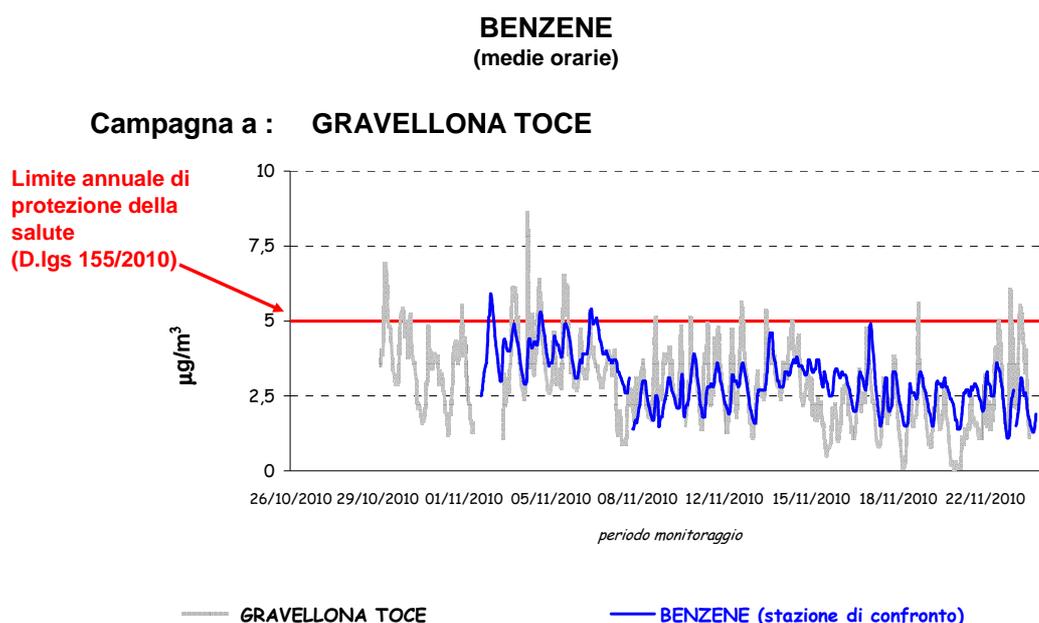
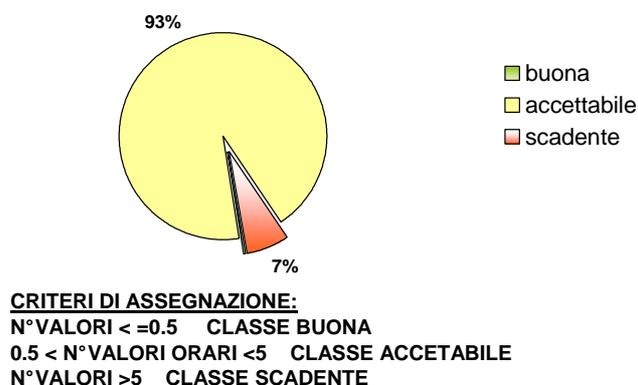


Figura 13: giudizio sulla qualità dell'aria

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



POLVERI PM10 - BASSO VOLUME

Tabella 10: reportistica polveri sottili PM10 - microgrammi / metro cubo

Minima media giornaliera	8
Massima media giornaliera	71
Media delle medie giornaliere	31
Numero di superamenti livello giornaliero protezione della salute (50)	2

Figura 14: valori giornalieri

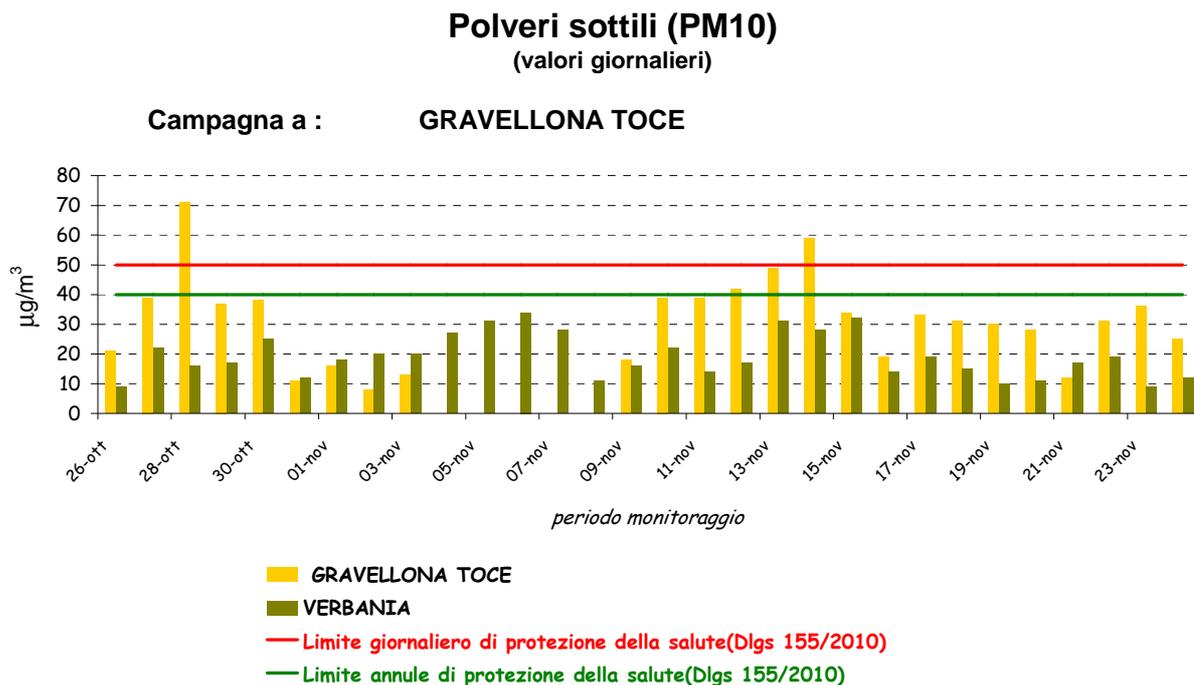
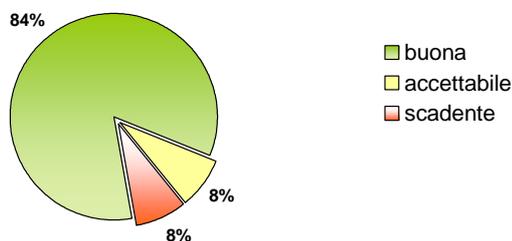


Figura 15: giudizio sulla qualità dell'aria

RAPPRESENTAZIONE GRAFICA INDICATIVA DELLA QUALITÀ 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

Tabella 11: reportistica As - nanogrammi / metro cubo

Media delle medie giornaliere	0.77
-------------------------------	------

Figura 16: confronto tra il sito di monitoraggio e la stazione fissa di Novara Viale Roma nel periodo

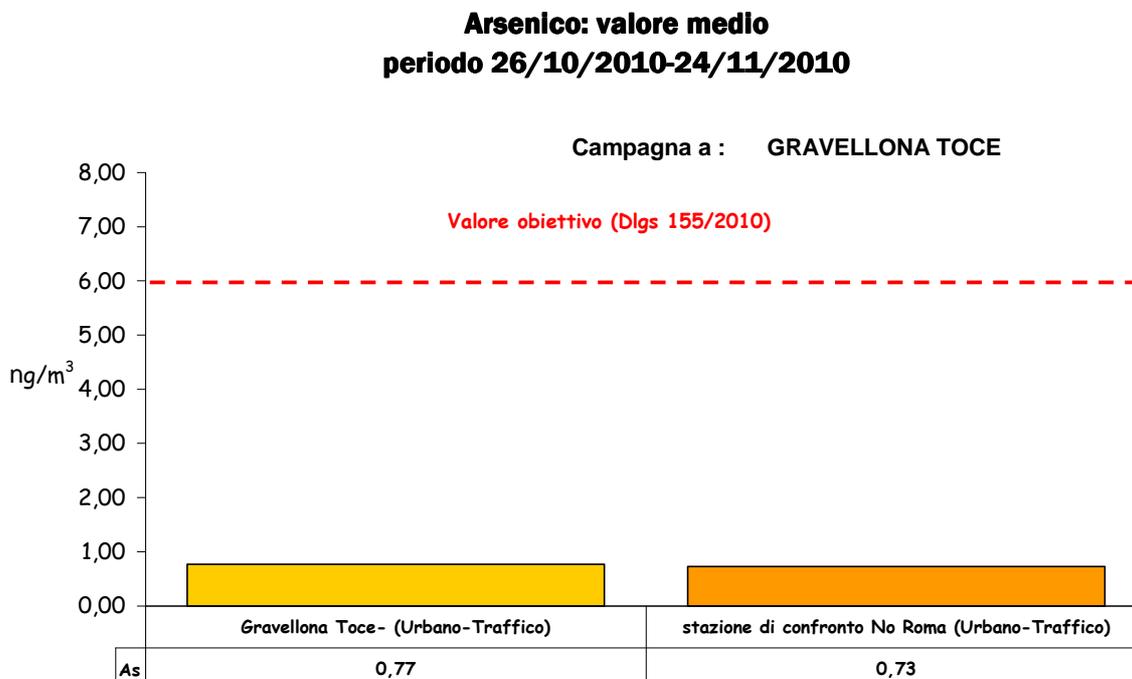
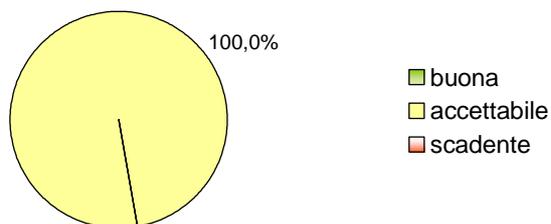


Figura 17: giudizio sulla qualità dell'aria relativo ad As

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



CRITERI DI ASSEGNAZIONE:
 N°VALORI < =0.6 CLASSE BUONA
 0.6 < N°VALORI ORARI <6 CLASSE ACCETTABILE
 N°VALORI >6 CLASSE SCADENTE

CADMIO

Tabella 12: reportistica Cd - nanogrammi / metro cubo

Media delle medie giornaliere	0.28
-------------------------------	------

Figura 18: confronto tra il sito di monitoraggio e la stazione fissa di Novara Viale Roma

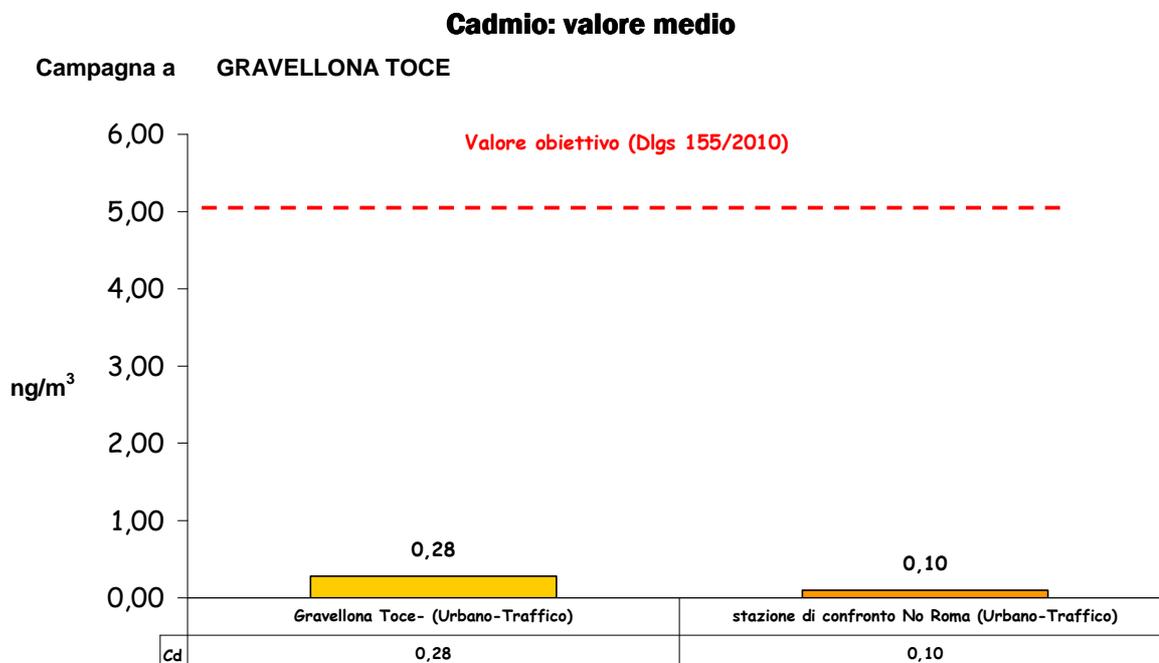
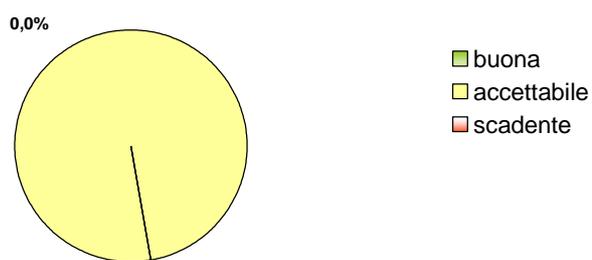


Figura 19: giudizio sulla qualità dell'aria relativo a Cd

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



CRITERI DI ASSEGNAZIONE:
 N° VALORI <=0.5 CLASSE BUONA
 0.5 < N° VALORI ORARI <5 CLASSE ACCETTABILE
 N° VALORI >5 CLASSE SCADENTE

NICHEL

Tabella 13: reportistica Ni - nanogrammi / metro cubo

Media delle medie giornaliere	3.5
-------------------------------	-----

Figura 20: confronto tra il sito di monitoraggio e la stazione fissa di Novara Viale Roma

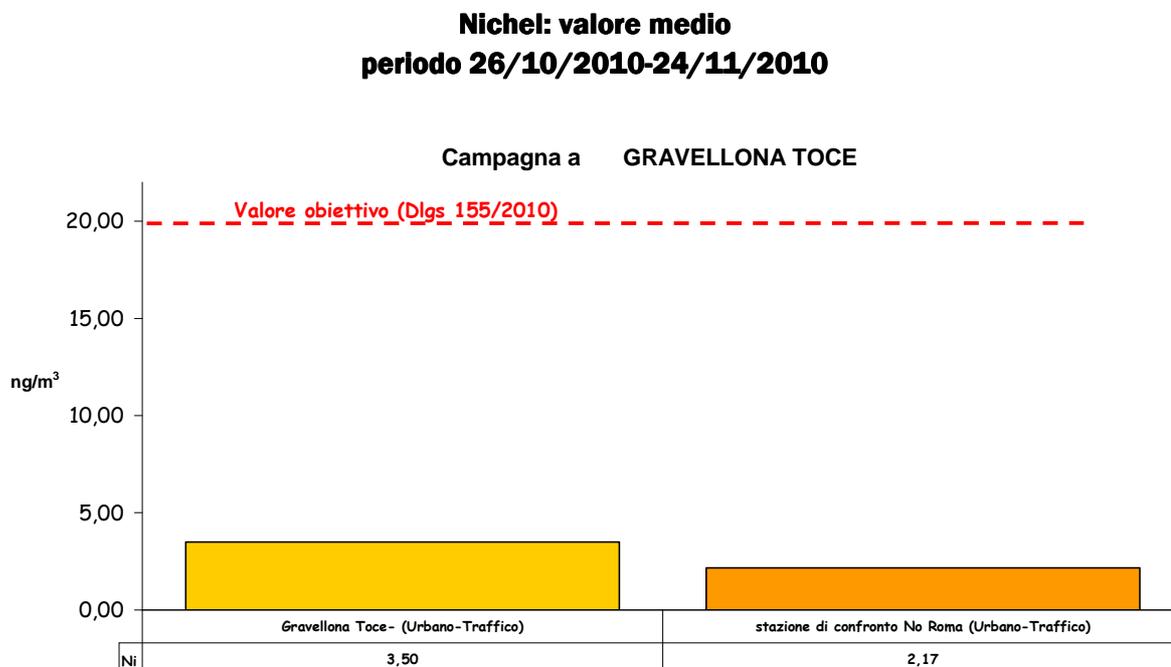
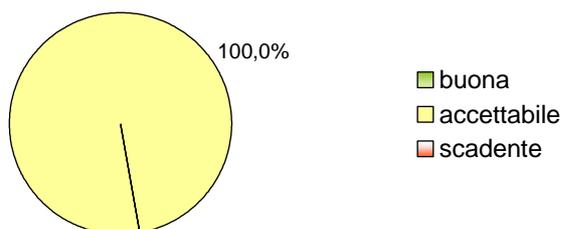


Figura 21: giudizio sulla qualità dell'aria relativo a Ni

**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

Tabella 14: reportistica Pb - microgrammi / metro cubo

Media delle medie giornaliere	0,008
-------------------------------	-------

Figura 22: confronto tra il sito di monitoraggio e la stazione fissa di Novara Viale Roma

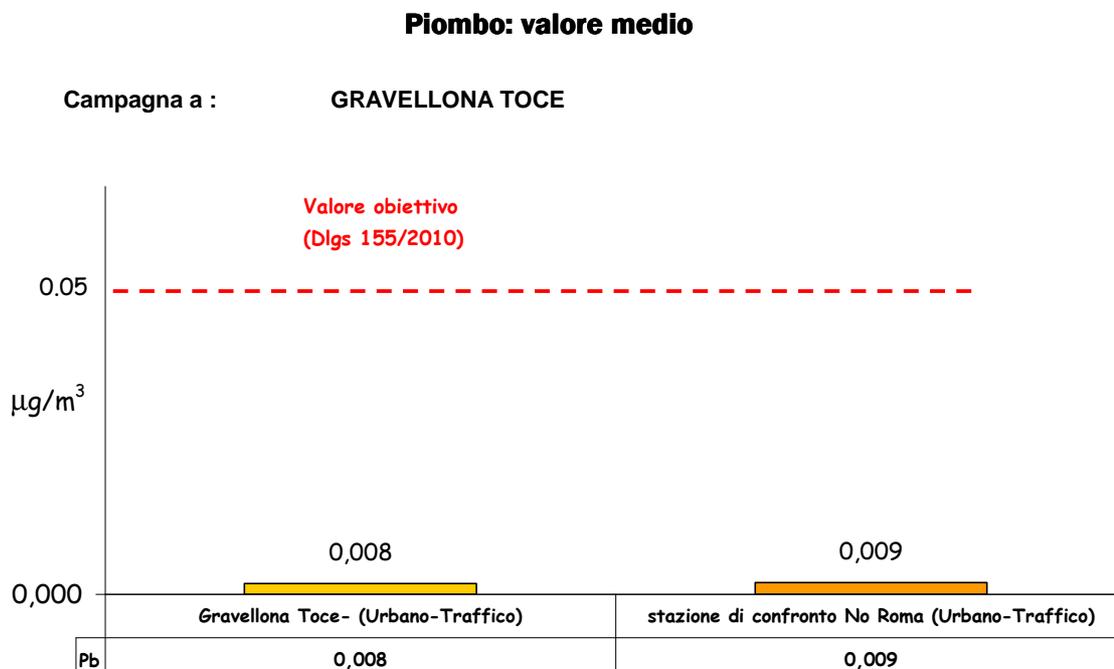
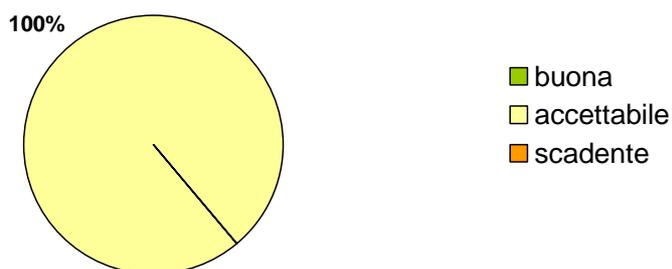


Figura 23: giudizio sulla qualità dell'aria relativo a Pb

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



CRITERI DI ASSEGNAZIONE:

N°VALORI < =0.05 CLASSE BUONA

0.05 < N°VALORI ORARI <0.5 CLASSE ACCETTABILE

N°VALORI >0.5 CLASSE SCADENTE

BENZO(A)PIRENE

Tabella 15: reportistica Benzo(a)pirene - nanogrammi / metro cubo

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

Figura 24: confronto tra il sito di monitoraggio e la stazione fissa di Novara Viale Roma

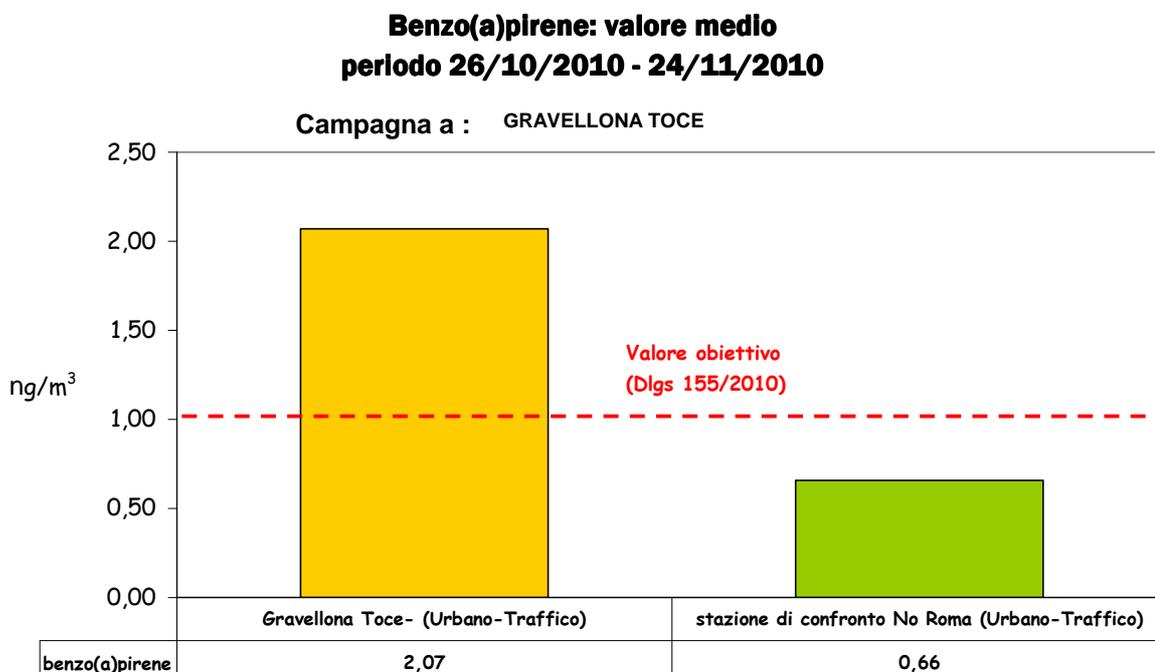
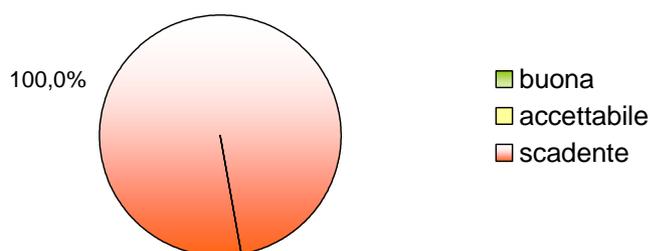


Figura 25: giudizio sulla qualità dell'aria

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



CRITERI DI ASSEGNAZIONE:

N°VALORI <=0.1 CLASSE BUONA

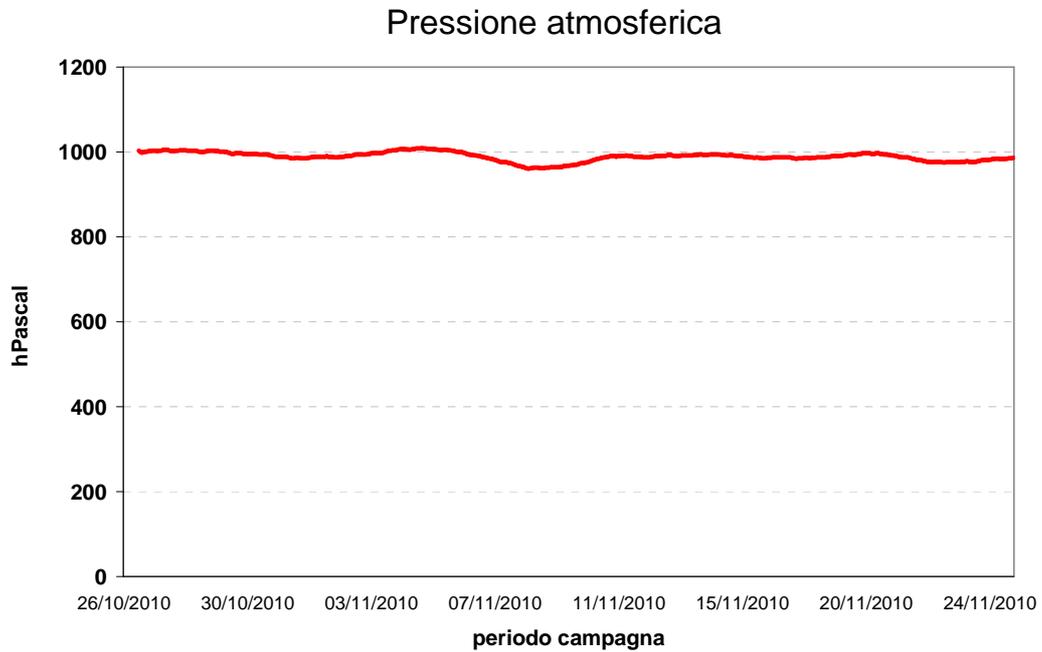
0.1 < N°VALORI ORARI <1 CLASSE ACCETTABILE

N°VALORI >1 CLASSE SCADENTE

DATI METEO

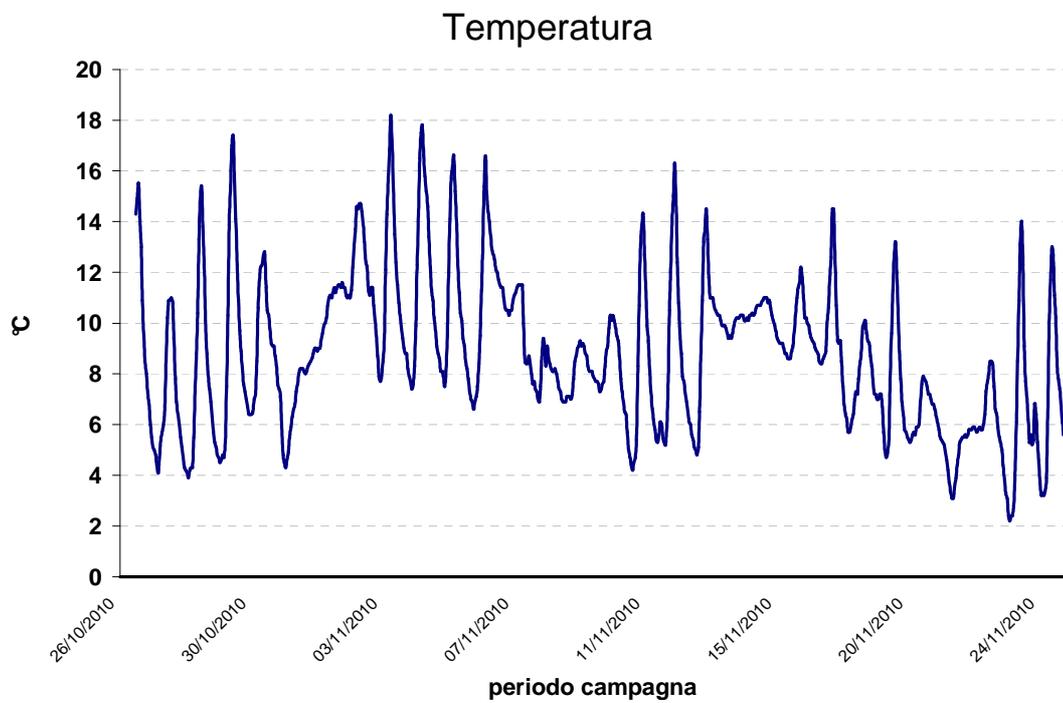
PRESSIONE ATMOSFERICA

Figura 26:valori giornalieri



TEMPERATURA

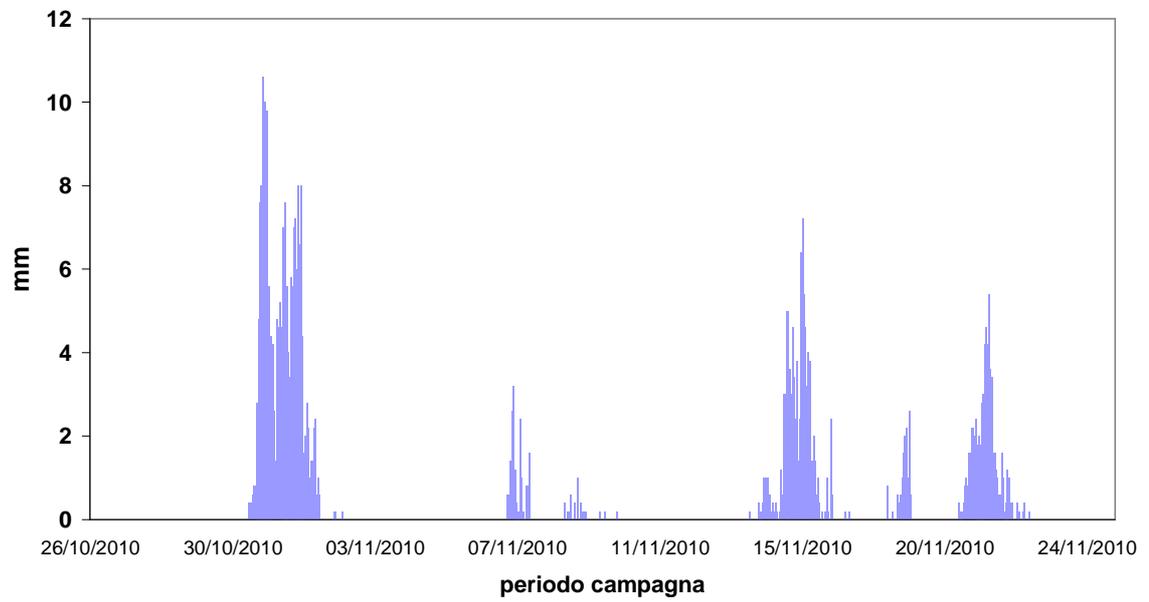
Figura 19:Temperatura media



PIOGGIA

Figura 18: pioggia caduta in 24 ore

pioggia



CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Il periodo di campionamento presso il sito C.so Guglielmo Marconi 4 nel Comune di Gravellona Toce è stato caratterizzato da condizioni meteorologiche (temperatura, pressione e livelli di pioggia) nel complesso stabili che non hanno inciso particolarmente sull'andamento dell'inquinamento dell'aria ambiente.

Dall'analisi dei valori rilevati si osserva che:

Il monossido di carbonio (CO) ed il biossido di zolfo (SO₂), hanno presentato valori molto bassi rispetto ai limiti di legge.

Il biossido di azoto (NO₂) non ha presentato episodi di superamento come media oraria, ma la media del periodo è risultata pari a 64µg/m³, ovvero, superiore al valore limite annuale (40 µg/m³). Si sottolinea che tale considerazione ha carattere puramente qualitativo in quanto il periodo di mediazione è di molto inferiore all'anno civile e se confrontato con la media di una stazione tipo traffico in zona urbana (ad es. Novara Viale Roma 66µg/m³) risulta del tutto in linea.

L'ozono (O₃), non ha presentato superamenti del "livello protezione della salute" su medie 8 ore fissato in 120 µg/m³ dalla normativa vigente.

Per il parametro PM₁₀, nel periodo osservato si sono riscontrati 2 episodi di superamento del limite giornaliero di protezione della salute umana (50 µg/m³). La media dei valori orari, relativa al periodo monitorato, è stata pari a 31 µg/m³ avendo come riferimento di legge un limite annuale di 40 µg/m³.

Il benzene (C₆H₆) è, tra gli idrocarburi non metanici, l'unico per il quale è stato stabilito un valore limite calcolato come media annua (5 µg/m³). Questo composto nel corso della campagna di monitoraggio, ha fatto registrare una media dei valori pari a 3.3 µg/m³.

La determinazione dei metalli aerodispersi è stata effettuata utilizzando il particolato dei filtri di misura del PM₁₀. se pure il periodo osservato è stato inferiore a quello richiesto dalla normativa, ovvero l'anno solare, non si sono rilevati valori critici per i metalli: Piombo (Pb), Cadmio (Cd), Arsenico (As), Nichel (Ni), mentre per il parametro benzo(a)pirene (IPA,) il valore rilevato è critico e superiore anche a quello rilevato nello stesso periodo in una stazione di tipo traffico in zona urbana come quella di Novara Viale Roma.

Dall'osservazione dell'andamento degli inquinanti monitorati si evidenziano concentrazioni e profili del tutto coerenti e tipici di un sito densamente trafficato, quale quello in esame. In particolare i picchi di concentrazione per Biossido di azoto, Benzene e Monossido di Carbonio sono presenti nelle ore e nei giorni di maggiore congestione come evidenziato dai grafici seguenti.

Figura 27: involuppo relativo del giorno medio per gli inquinanti da traffico

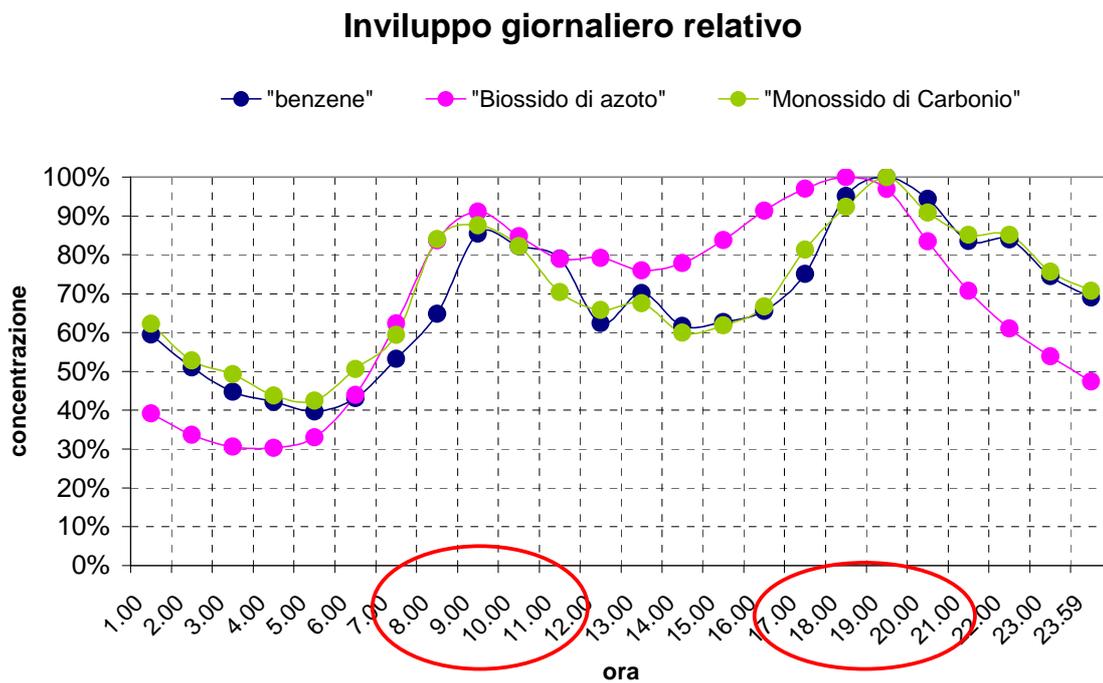
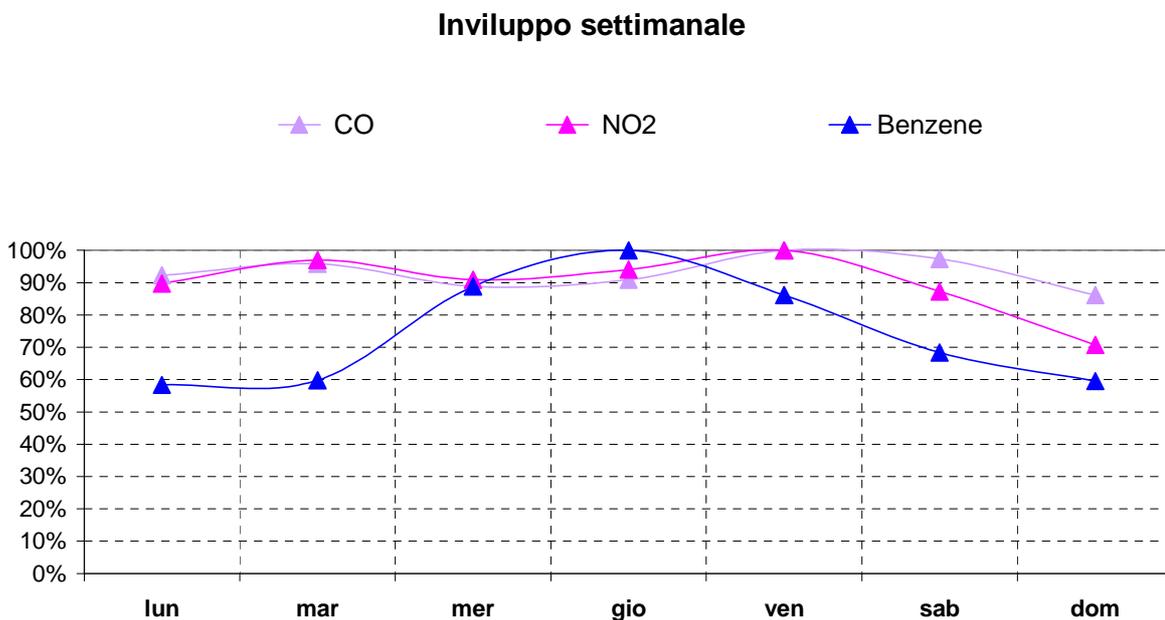


Figura 28: involuppo relativo della settimana media per gli inquinanti da traffico



ALLEGATO I

QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO

Tabella 16: (D. Lgs 155/2010 All. XI)

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 17: (D. Lgs 155/2010 All. XIII)

PARAMETRO	TIPO LIMITE	DI	LIMITE	TEMPO DATI	MEDIAZIONE
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

(*) 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 18: (D. Lgs 155/2010 All. VI - XII)

PARAMETRO	TIPO LIMITE	DI	LIMITE	TEMPO DATI	MEDIAZIONE
Ozono	Soglia di informazione		180 [µg/m ³]		Media oraria
	Soglia 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
	Valore limite per la protezione dei beni materiali		40 [µg/m ³]		Media annua
	Protezione della vegetazione		AOT40 6000 [µg/m ³ *h]	1h cumulativa da maggio a luglio	