

**STRUTTURA COMPLESSA DIPARTIMENTO PROVINCIALE
DI NOVARA
STRUTTURA SEMPLICE DI PRODUZIONE**

**CAMPAGNA DI MONITORAGGIO QUALITÀ DELL'ARIA
CON MEZZO MOBILE
IN COMUNE DI
BORGOMANERO
17 AGOSTO – 16 SETTEMBRE 2010**

RELAZIONE FINALE

Redazione	Funzione: Collaboratore Tecnico Professionale Nome: Riccardo Antero	Data:	Firma:
Verifica	Funzione :Responsabile SS di Produzione Nome:Dott.ssa M.Teresa Battioli	Data:	Firma:
Approvazione	Funzione : Responsabile SC Nome: Dott.ssa Daniela Righetti	Data:	Firma:

INDICE

INTRODUZIONE	3
1 CARATTERISTICHE DEL SITO:	3
2 STRUMENTAZIONE E METODI DI MISURA.....	4
3 ACQUISIZIONE ED ELABORAZIONE DEI DATI.....	5
3.1 Biossido di Zolfo (SO ₂)	6
3.2 Monossido di Carbonio (CO)	7
3.3 Biossido di Azoto (NO ₂)	9
3.4 Ozono (O ₃)	10
3.5 Monossido di Azoto (NO)	12
3.6 Polveri PM ₁₀ - Basso Volume	13
3.7 Arsenico	14
3.8 Cadmio	15
3.9 Nichel	16
3.10 Piombo	17
3.11 Benzo(a)pirene	18
4 DATI METEO	19
4.1 Umidità relativa	19
4.2 Pressione atmosferica	19
4.3 Pioggia	20
4.4 Temperatura media giornaliera	20
4.5 radiazione solare globale	21
4.6 Venti	22
5 CONSIDERAZIONI.....	23
ALLEGATO I Quadro normativo di riferimento	24

INTRODUZIONE

Arpa Dipartimento Provinciale di Novara ha eseguito, utilizzando il laboratorio mobile, un monitoraggio della Qualità dell'aria in zona residenziale periferica della città di Borgomanero caratterizzata da intenso traffico veicolare .

L'attività di monitoraggio ha interessato il periodo dal 17/08/10 al 16/09/10.

1 CARATTERISTICHE DEL SITO:

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

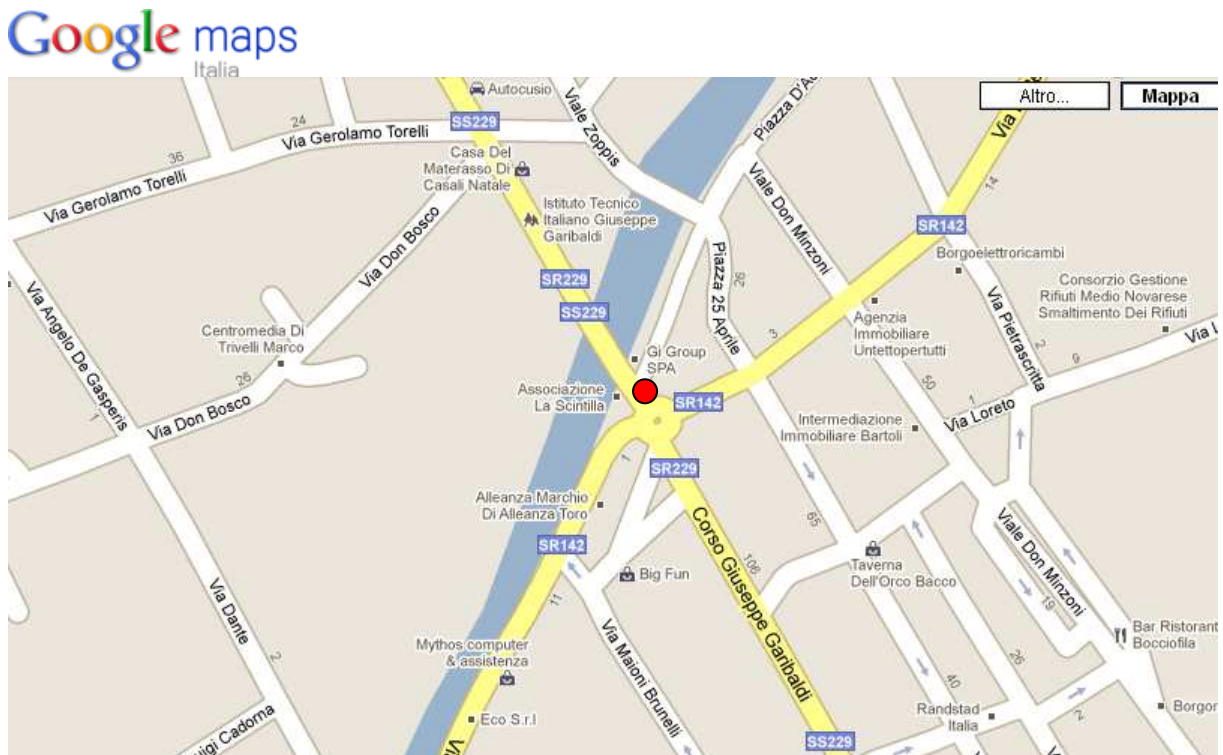


Tabella 1 - definizione secondo i Criteri for EUROAIRNET e la Decisione 2001/752/CE stazioni utilizzate durante il monitoraggio

Sito	Tipo di stazione	Tipo di area	Caratterizzazione della zona	Coordinate UTM WGS84
Borgomanero Piazza XXV Aprile	Traffico	Urbana	Residenziale	(N) _5061062 (E) _457963

2 STRUMENTAZIONE E METODI DI MISURA

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

Tabella 2: elenco strumentazione e principio di misura

PARAMETRO	PRINCIPIO DI MISURA	METODO DI RIFERIMENTO	STRUMENTO
PM10	Gravimetria	UNI EN 12341/1999 (D. Lgs 155/2010 All. VI)	PM10, CHARLIE HV TCR Tecora
NO2	Chemiluminescenza	UNI EN 14211/2005 (D. Lgs 155/2010 All. VI)	API 200E
O3	Assorbimento Ultravioletto	UNI EN 14625/2005 (D. Lgs 155/2010 All. VI)	API 400A
CO	Spettrometria IR non dispersiva	UNI EN 14626/2005 (D. Lgs 155/2010 All. VI)	API 300
SO2	Fluorescenza	UNI EN 14212/2005 (D. Lgs 155/2010 All. VI)	Dasibi mod. 4108
Benzo(a)pirene	Analisi su particolato PM10 mediante GC- MS	Metodo interno U.RP.M401 UNI EN 15549/2008 (D. Lgs 155/2010 All. VI)	-
Pb	Analisi su particolato PM10 mediante ICP- MS	Metodo interno U.RP.M429 UNI EN 14902/2005	-

In Allegato è riportato un estratto delle norme di riferimento in materia di Qualità dell'aria.

3 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. Per una corretta valutazione dei valori acquisiti, sono riportati anche i dati meteorologici registrati nella stazione Meteo Idrografica della regione Piemonte, sita in Novara (coordinate UTM WGS84 E471410 e N5032114), mentre i dati parametrici sono confrontati con quanto acquisito in stazioni fisse della rete regionale di Qualità dell'Aria, aventi caratteristiche simili al sito oggetto del monitoraggio.

La campagna di rilevamento non ha subito alcune interruzioni di carattere tecnico nel periodo indicato, solo per il Pm10 e Ozono, che non hanno raggiunto un numero di dati validi sufficientemente rappresentativo, comportando una resa strumentale media inferiore al 90% 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 (%)
	17/8/10 – 16/09/10
SO2	93
CO	93
NO2	91
O3	67
NO	91
PM10	48
As	48
Cd	48
Ni	48
Pb	48

3.1 BIOSSIDO DI ZOLFO (SO₂)

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

Minima media giornaliera	3
Massima media giornaliera	10
Media delle medie giornaliere	7
Giorni validi	28
Media dei valori orari	7
Massima media oraria	15
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

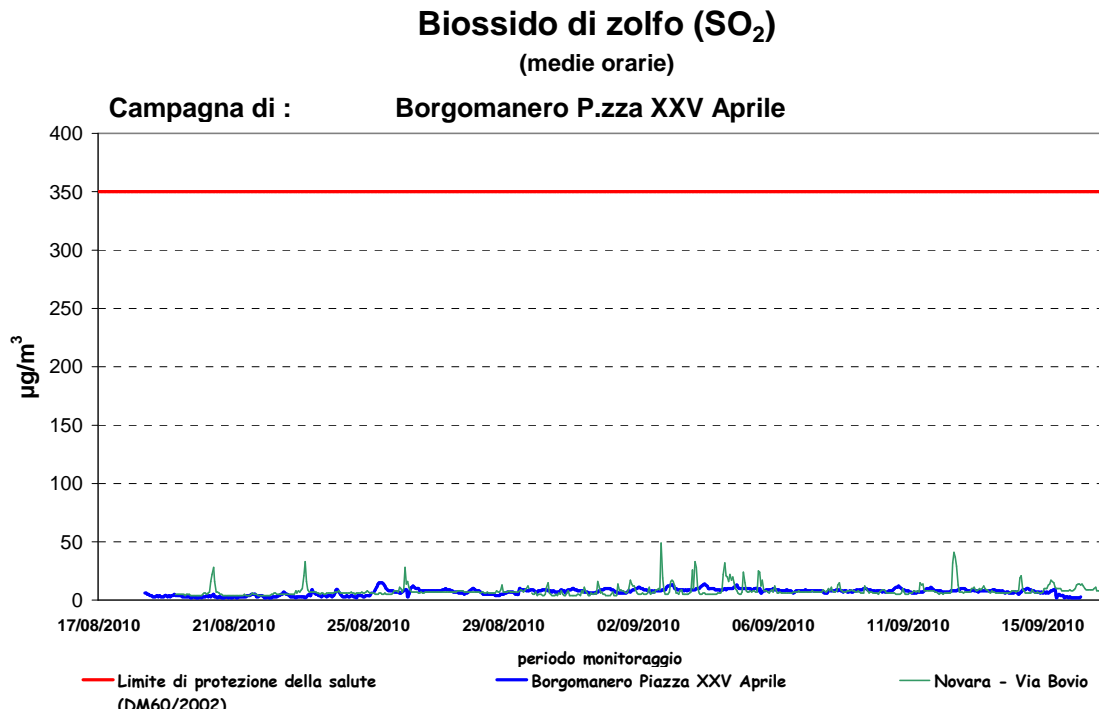
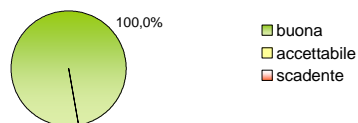


Figura 3: giudizio sullo stato di qualità dell'aria

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



CRITERI DI ASSEGNAZIONE:
 N°VALORI <=125 CLASSE BUONA
 125 < N°VALORI ORARI <250 CLASSE ACCETTABILE
 N°VALORI >250 CLASSE SCADENTE

3.2 MONOSSIDO DI CARBONIO (CO)

Tabella 5: reportistica - milligrammi / metro cubo

Minima media giornaliera	0.5
Massima media giornaliera	1.5
Media delle medie giornaliere	1.0
Giorni validi	28
Media dei valori orari	1.0
Massima media oraria	2.5
Minimo medie 8 ore	0.3
Media delle medie 8 ore	1.0
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 (max media 8h > {0})	0

Figura 4: medie orarie

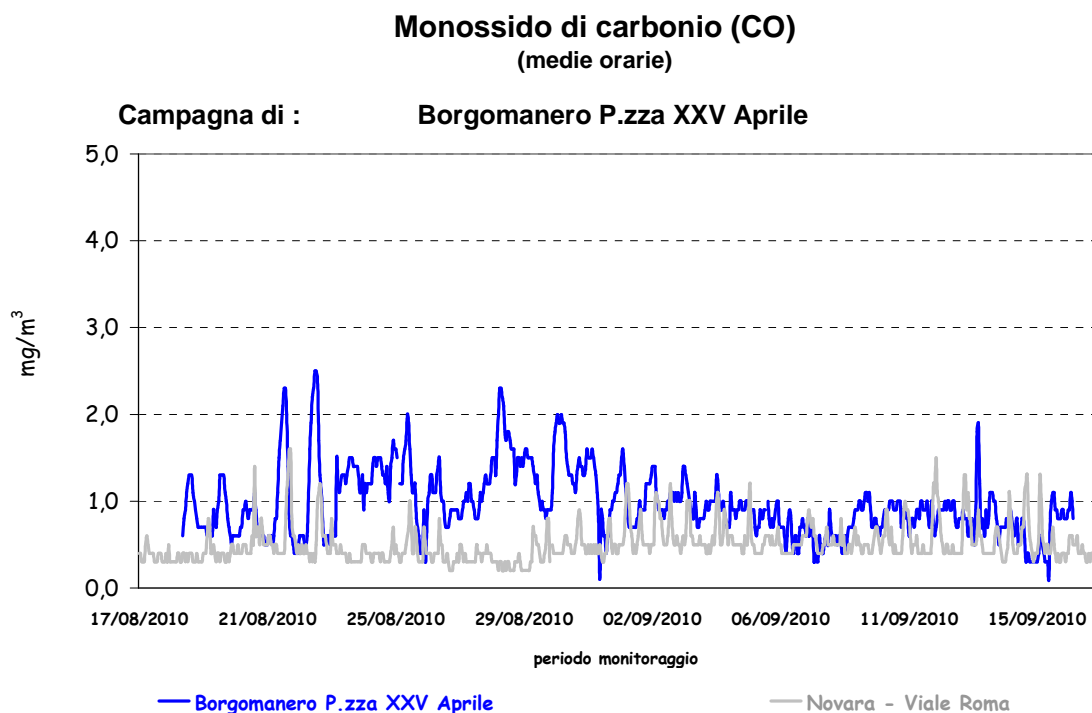


Figura 5: medie mobile otto ore di Monossido di Carbonio

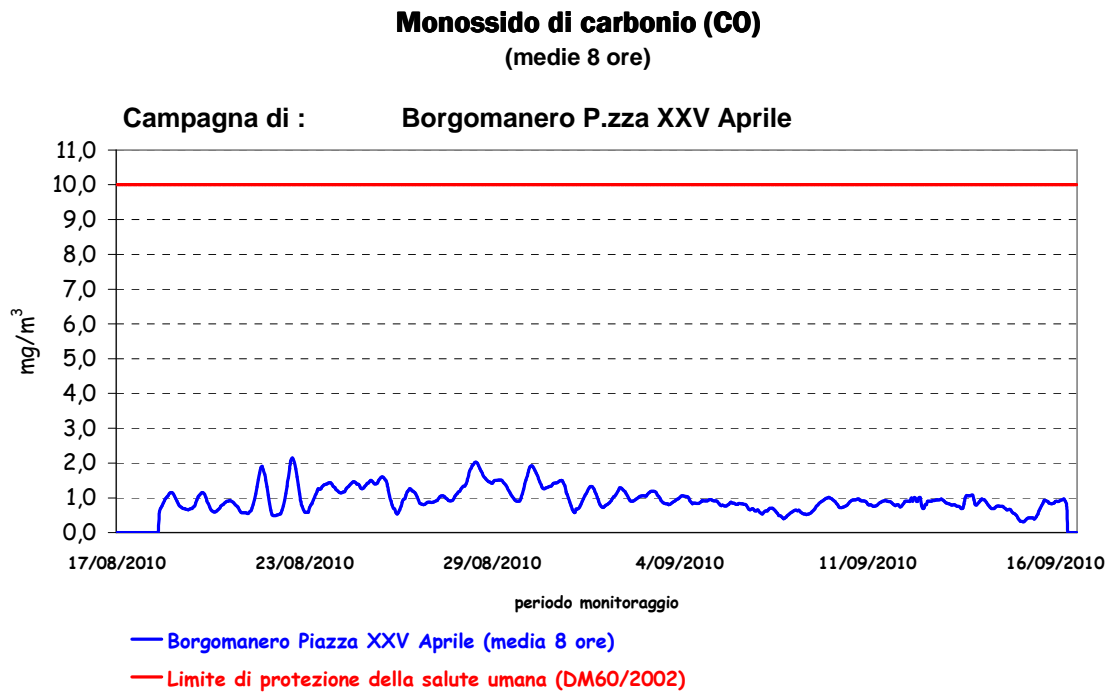


Figura 6: giudizio sulla qualità dell'aria relativo al Monossido di Carbonio.

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



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

3.3 BIOSSIDO DI AZOTO (NO₂)

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

Minima media giornaliera	13
Massima media giornaliera	37
Media delle medie giornaliere	25
Giorni validi	27
Media dei valori orari	25
Massima media oraria	86
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

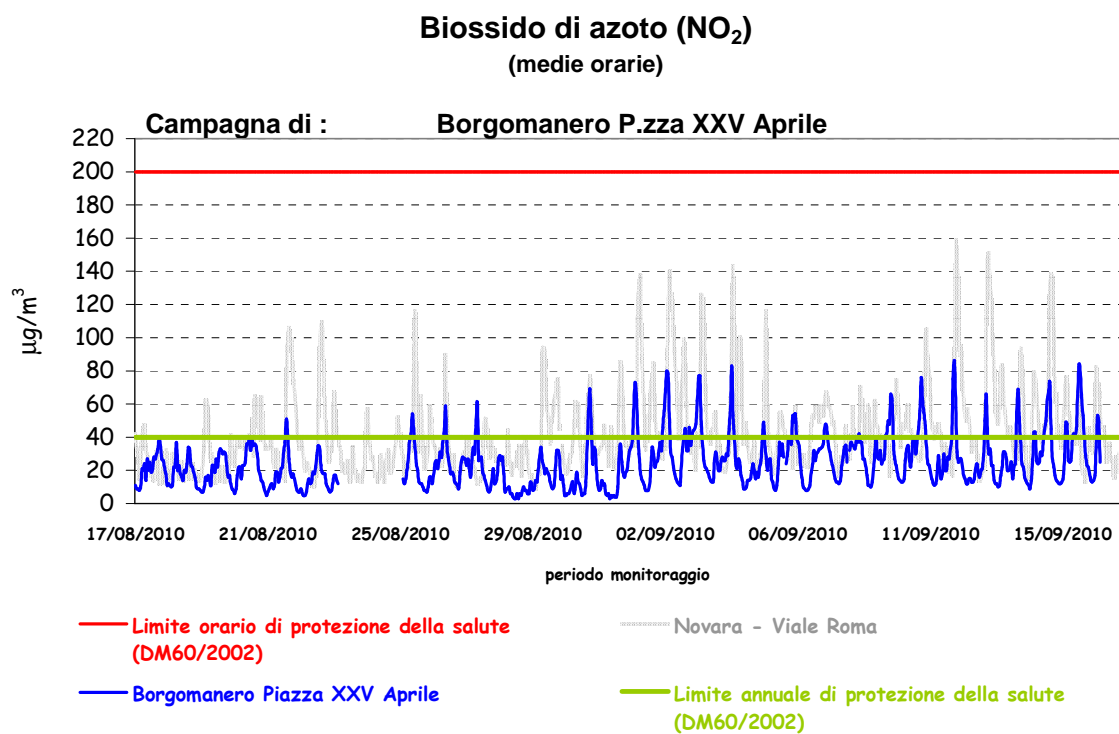
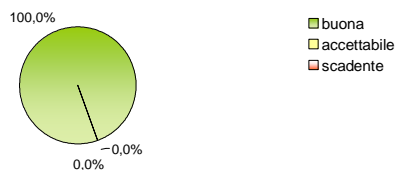


Figura 8: giudizio sulla qualità dell'aria

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



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

3.4 OZONO (O₃)

Tabella 7: reportistica Ozono - microgrammi / metro cubo

Minima media giornaliera	34
Massima media giornaliera	85
Media delle medie giornaliere	62
Giorni validi	20
Media dei valori orari	62
Massima media oraria	137
Ore valide	500
Minimo medie 8 ore	14
Media delle medie 8 ore	62
Massimo 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 > {0})	1
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 orarie

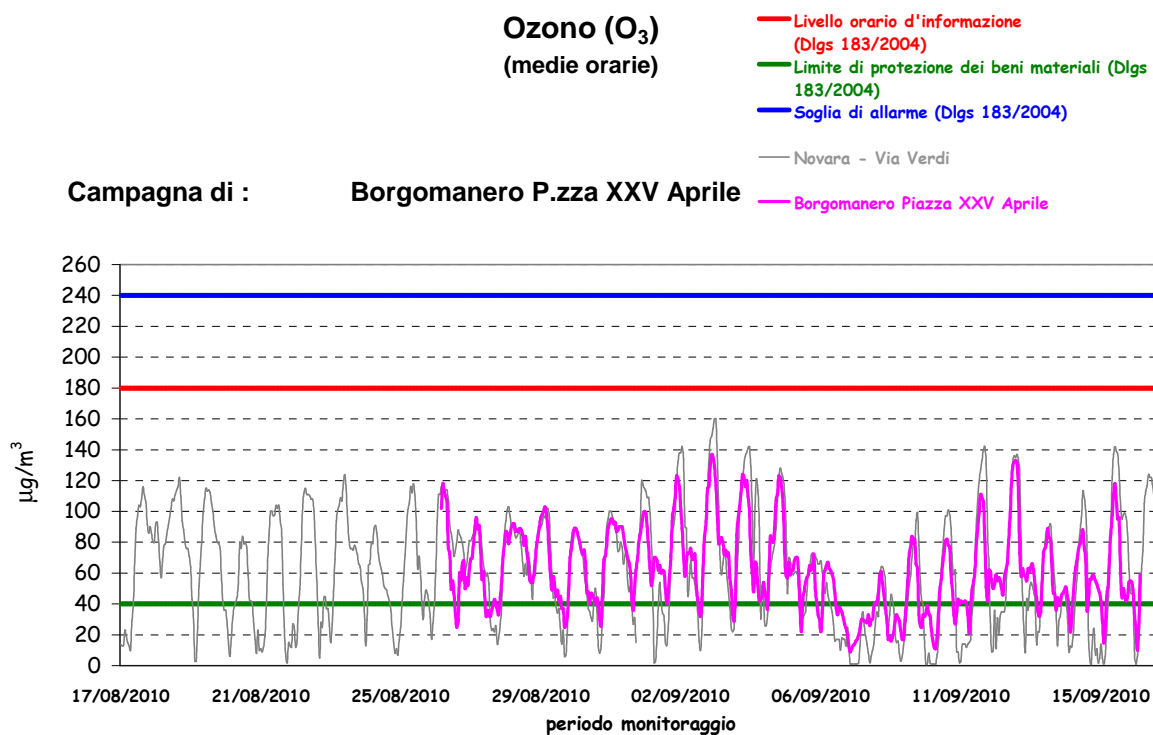


Figura 10: medie mobili otto ore

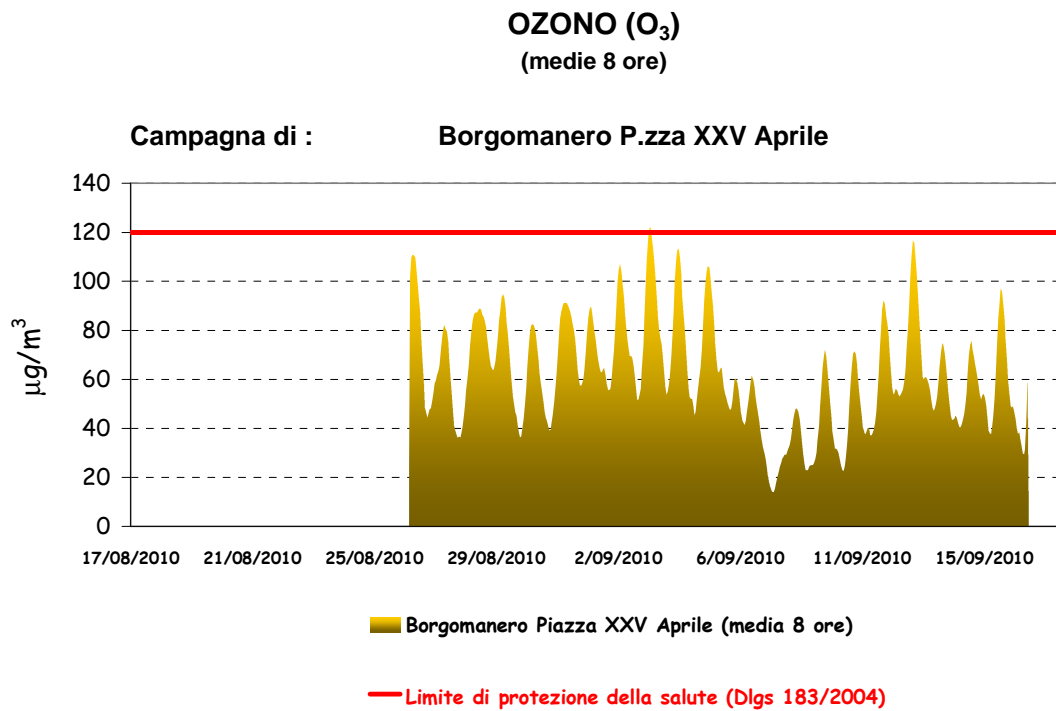
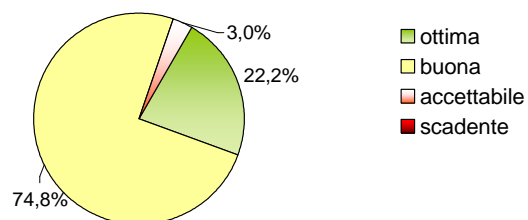


Figura 11: giudizio sulla qualità dell'aria

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



CRITERI DI ASSEGNAZIONE:

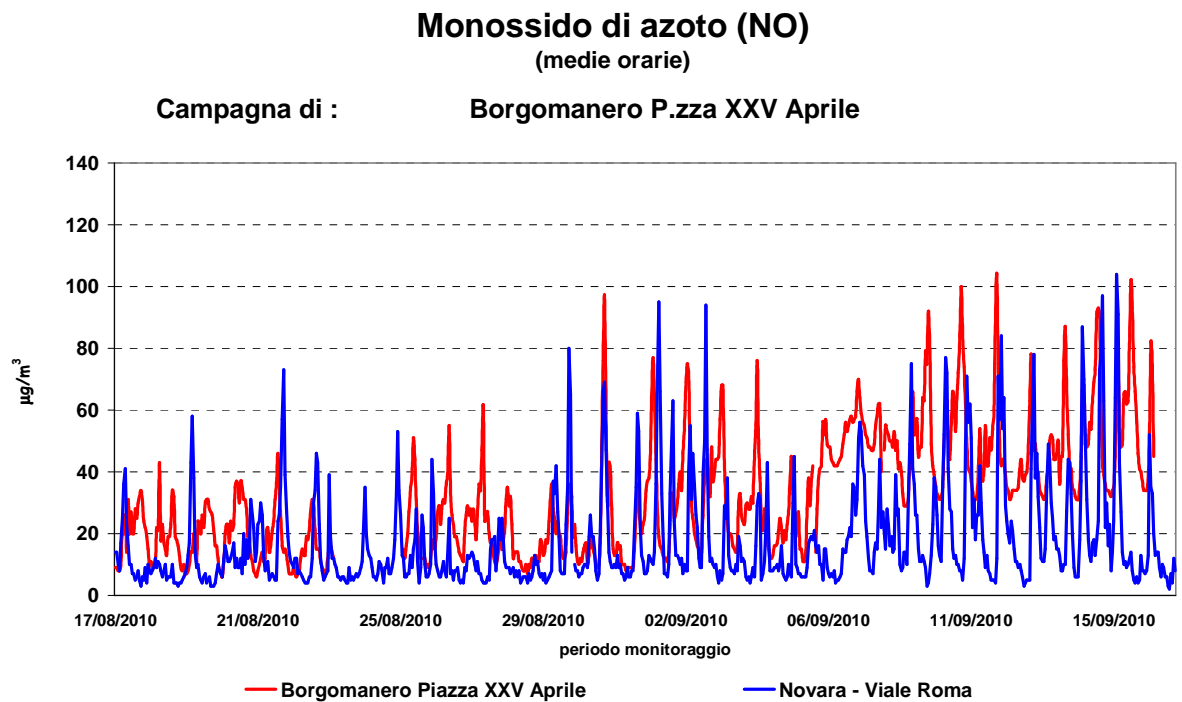
- N° VALORI < 40 = CLASSE OTTIMA
- 40 < N° VALORI ORARI < 120 = CLASSE BUONA
- 120 < N° VALORI ORARI < 180 = CLASSE ACCETTABILE
- N° VALORI > 180 = CLASSE SCADENTE

3.5 MONOSSIDO DI AZOTO (NO)

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

Minima media giornaliera	14
Massima media giornaliera	57
Media delle medie giornaliere	33
Giorni validi	27
Media dei valori orari	32
Massima media oraria	104

Figura 12: medie orarie Monossido di Azoto.



3.6 POLVERI PM10 - BASSO VOLUME

Tabella 9: reportistica polveri sottili PM10 - microgrammi / metro cubo

Minima media giornaliera	3
Massima media giornaliera	25
Media delle medie giornaliere	13
Giorni validi	15
Numero di superamenti livello giornaliero protezione della salute (50)	0

Figura 13: valori giornalieri

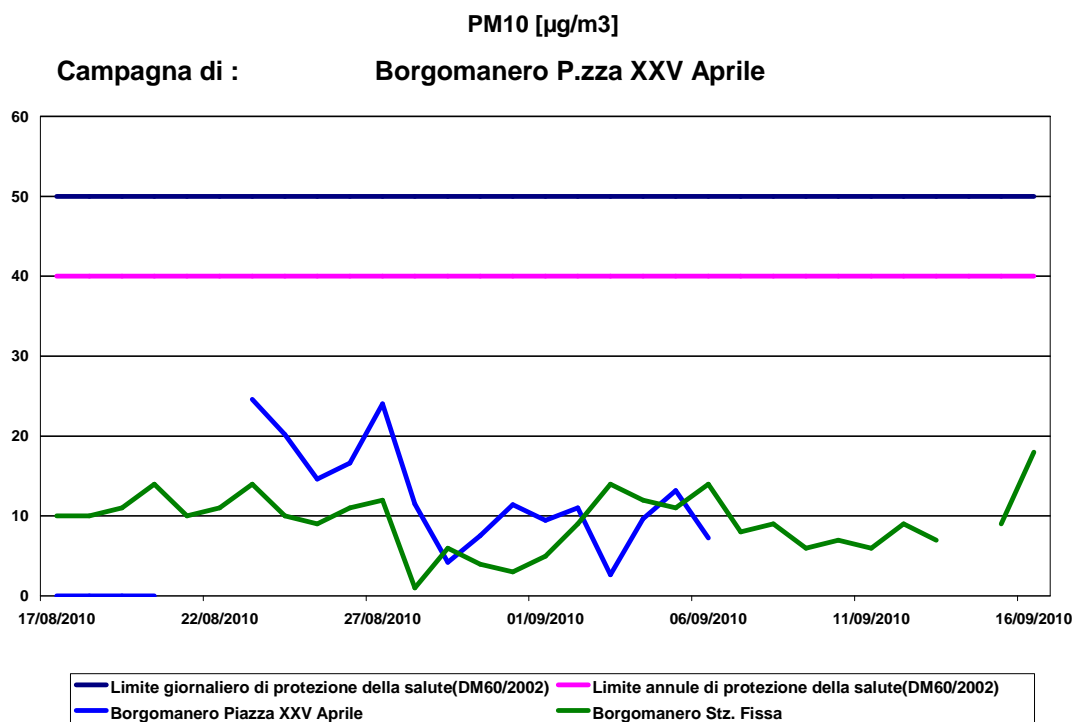
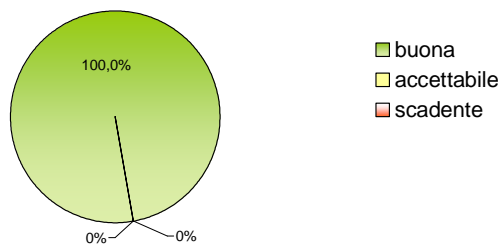


Figura 14: giudizio sulla qualità dell'aria relativo ai valori giornalieri di PM10

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



CRITERI DI ASSEGNAZIONE:
 N°VALORI < =40 CLASSE BUONA
 40 < N°VALORI ORARI <50 CLASSE ACCETTABILE
 N°VALORI >50 CLASSE SCADENTE

3.7 ARSENICO

Tabella 10: reportistica As - nanogrammi / metro cubo

Media delle medie giornaliere	0.750
-------------------------------	-------

Figura 15: confronto valore medio dell'Arsenico riscontrato nel periodo campionato

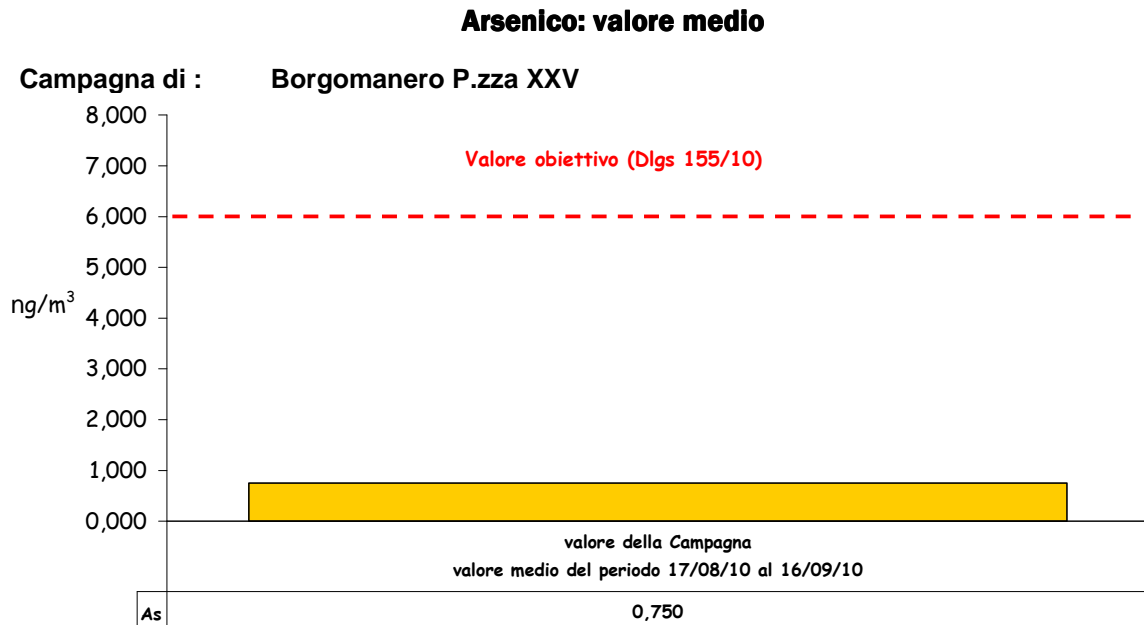
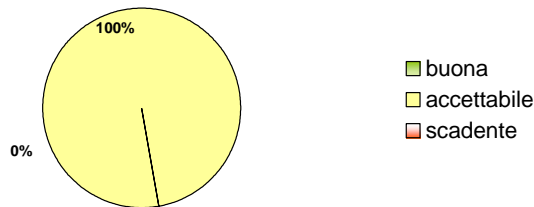


Figura 16: giudizio sulla qualità dell'aria relativo ad As

**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

3.8 CADMIO

Tabella 11: reportistica Cd - nanogrammi / metro cubo

Media delle medie giornaliere	0.075
-------------------------------	-------

Figura 17: valore medio del Cadmio riscontrato nel periodo campionato

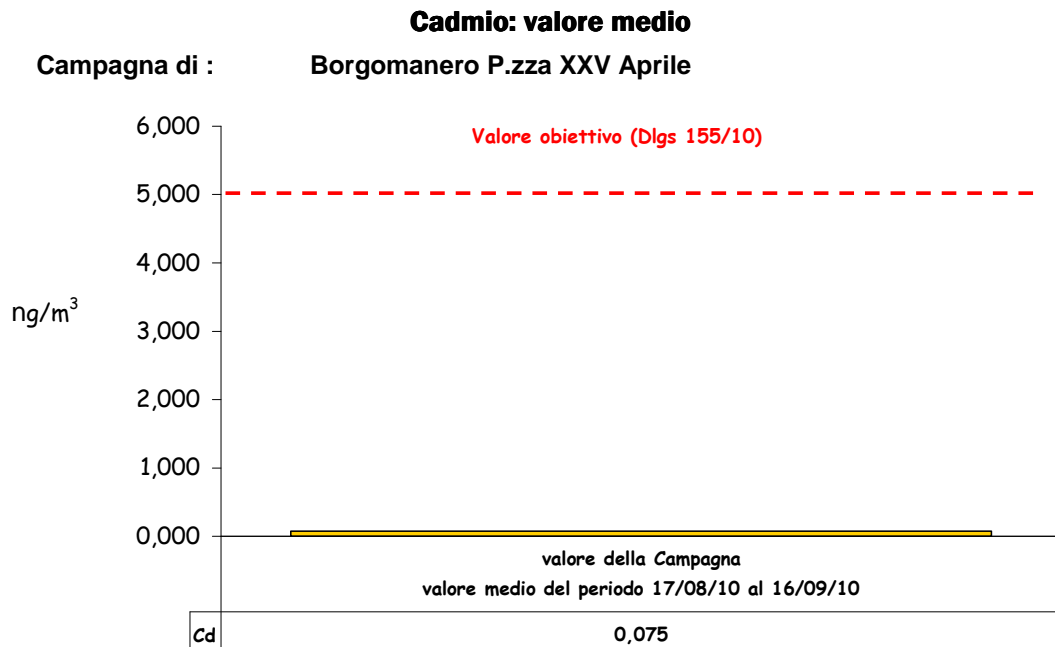
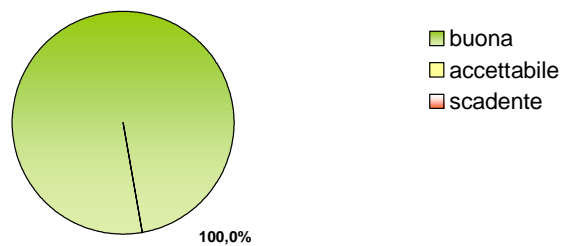


Figura 18: giudizio sulla qualità dell'aria relativo a Cd

**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

3.9 NICHEL

Tabella 12: reportistica Ni - nanogrammi / metro cubo

Media delle medie giornaliere	2.925
-------------------------------	-------

Figura 19: valore medio del Nichel riscontrato nel periodo campionato

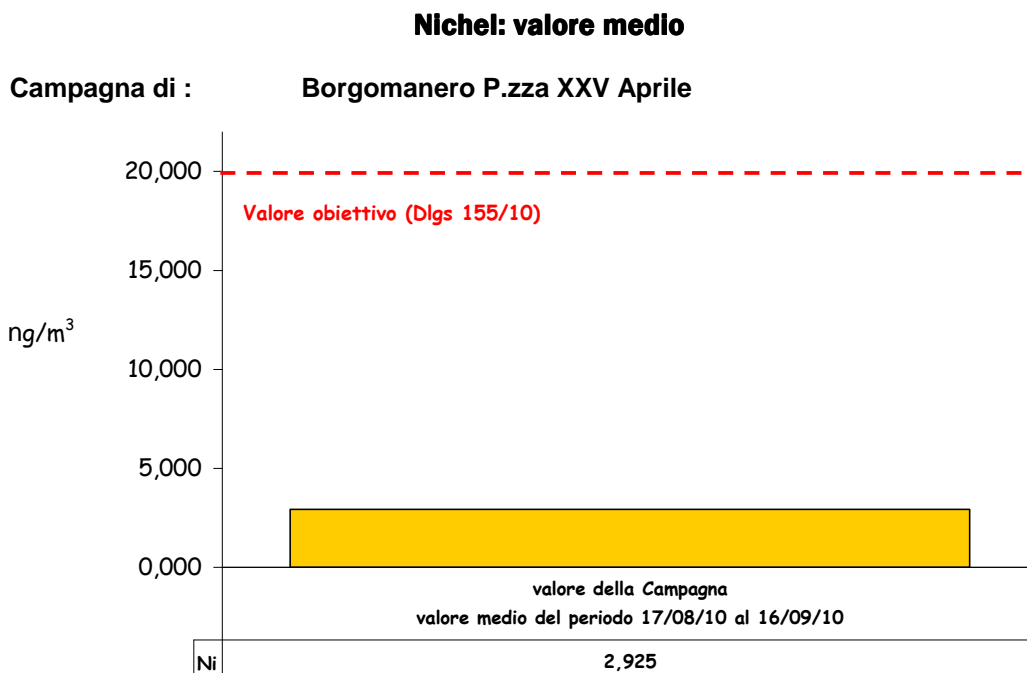
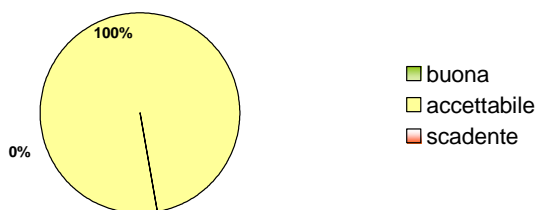


Figura 20: giudizio sulla qualità dell'aria relativo a Ni

**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

3.10 PIOMBO

Tabella 13: reportistica Pb - microgrammi / metro cubo

Media delle medie giornaliere	0.005
-------------------------------	-------

Figura 21: valore medio del Piombo riscontrato nel periodo campionato

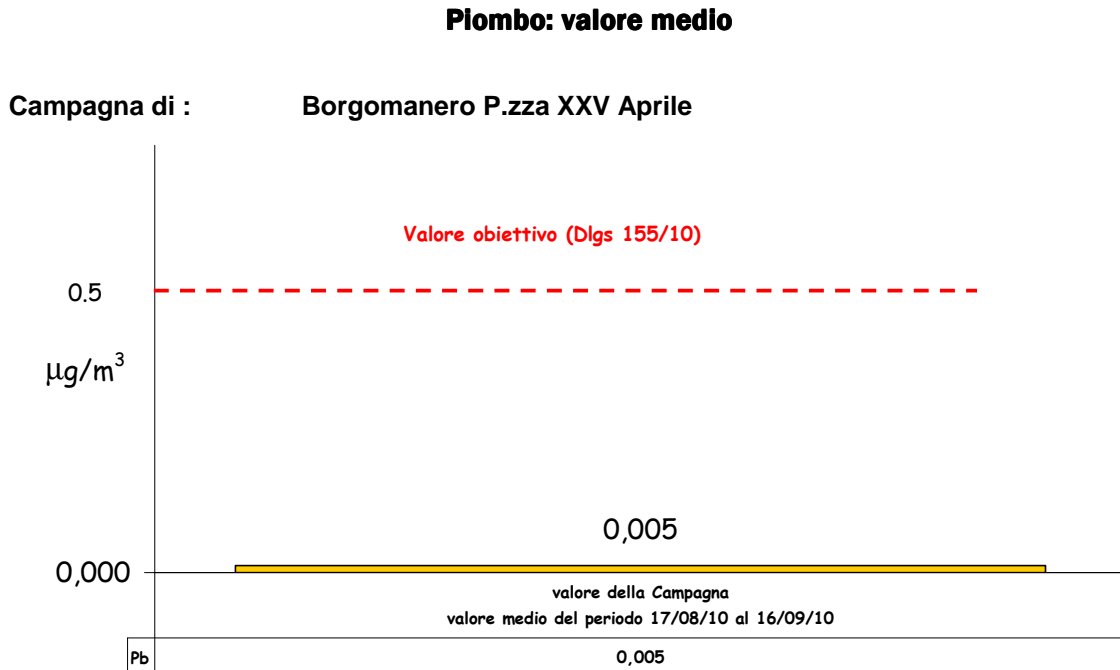
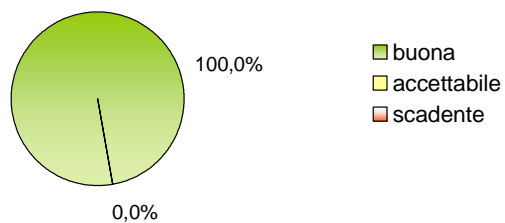


Figura 22: giudizio sulla qualità dell'aria relativo a Pb

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



CRITERI DI ASSEGNAZIONE:

N° VALORI ≤ 0.05 CLASSE BUONA

$0.05 < \text{N° VALORI ORARI} < 0.5$ CLASSE ACCETTABILE

N° VALORI > 0.5 CLASSE SCADENTE

3.11 BENZO(A)PIRENE

Tabella 14: reportistica Benzo(a)pirene - nanogrammi / metro cubo

Media delle medie giornaliere	0.038
-------------------------------	-------

Figura 23: valore medio del Benzo(a)Pirene riscontrato nel periodo campionato

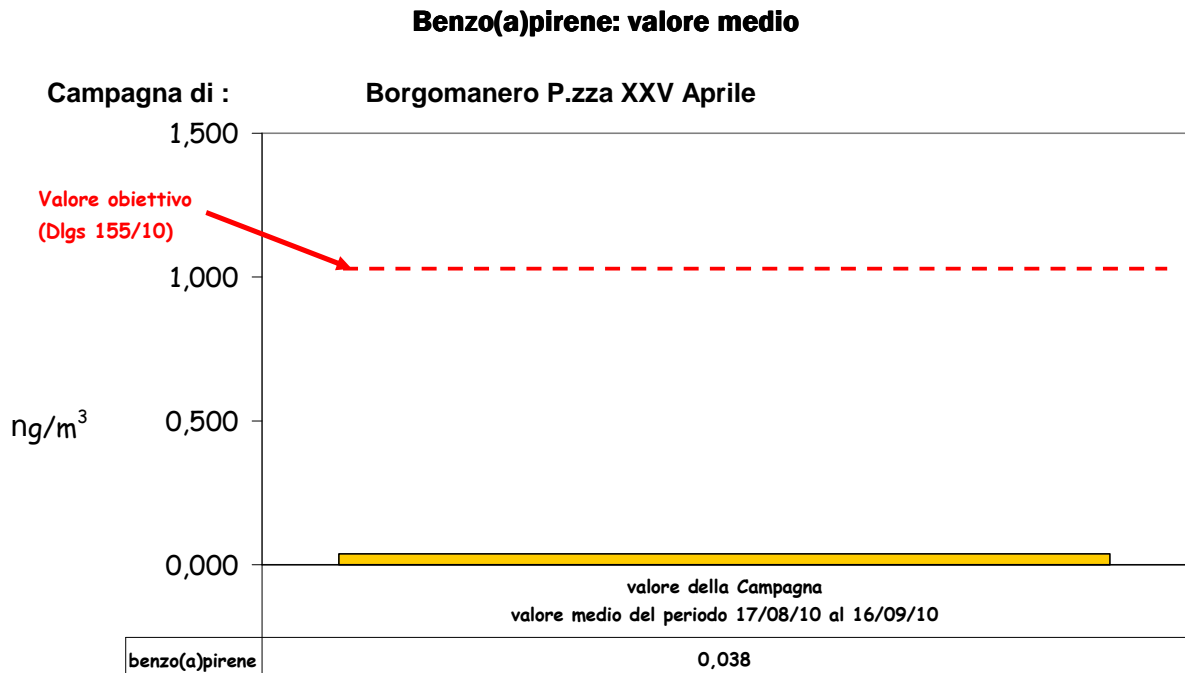
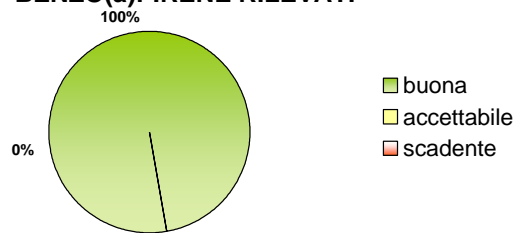


Figura 24: giudizio sulla qualità dell'aria Benzo(a)Pirene

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



CRITERI DI ASSEGNAZIONE:

N° VALORI <=0.1 CLASSE BUONA

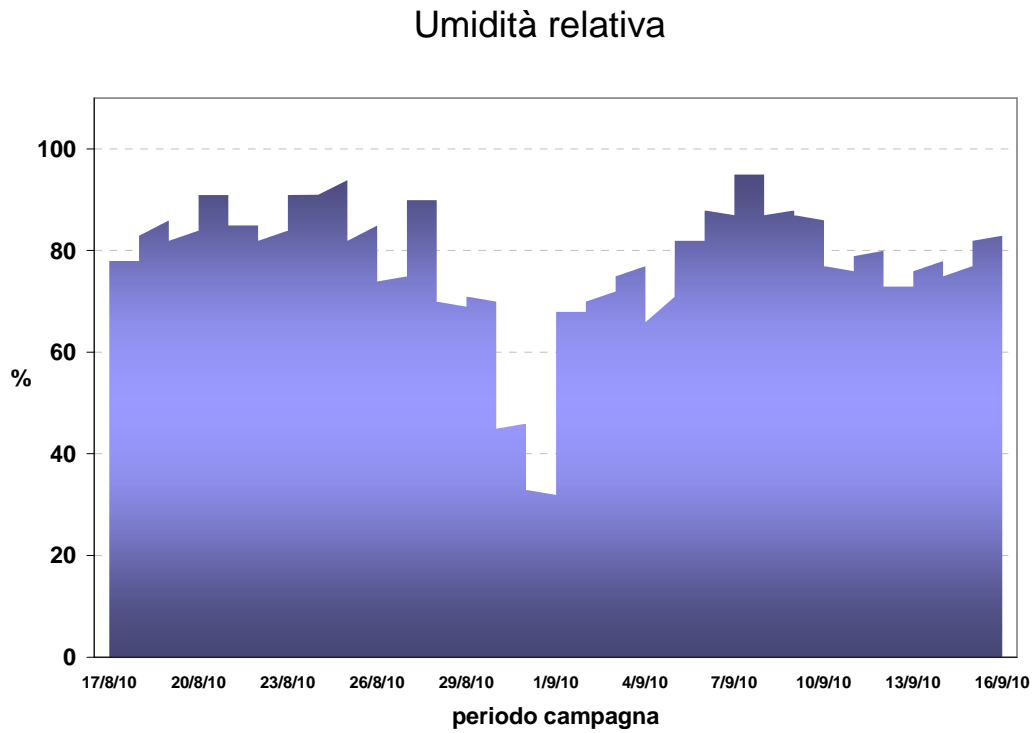
0.1 < N° VALORI ORARI <1 CLASSE ACCETTABILE

N° VALORI >1 CLASSE SCADENTE

4 DATI METEO

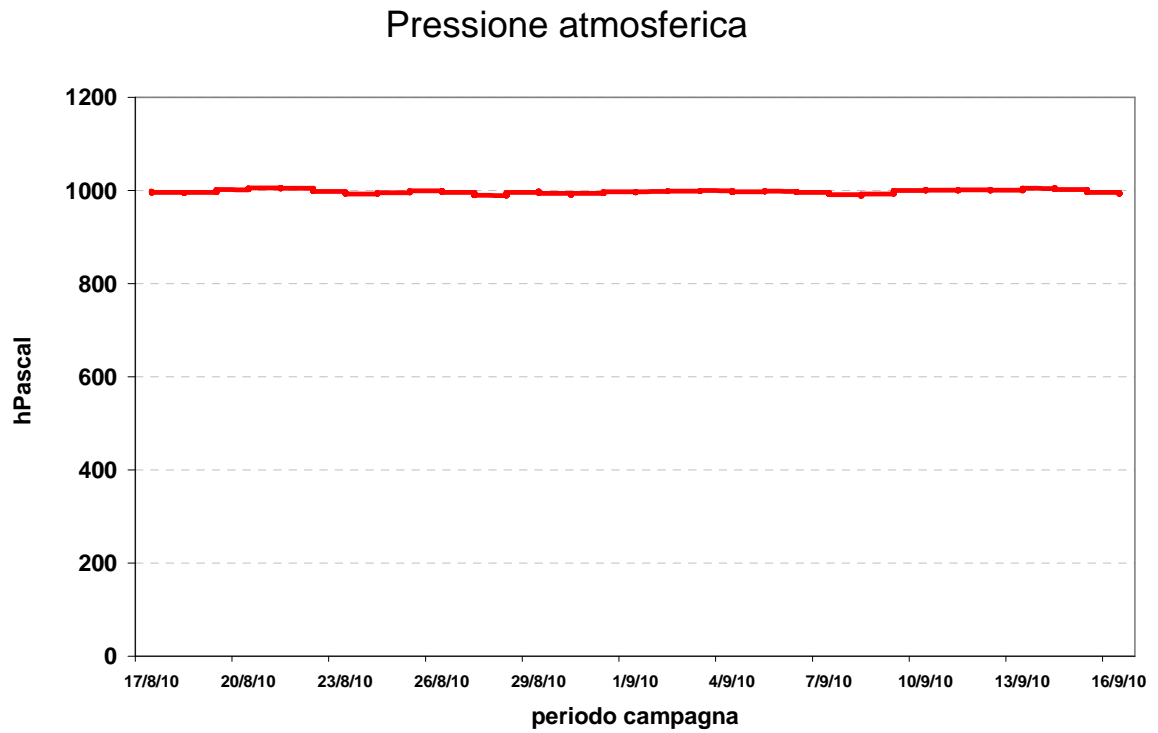
4.1 UMIDITÀ RELATIVA

Figura 16: valori giornalieri



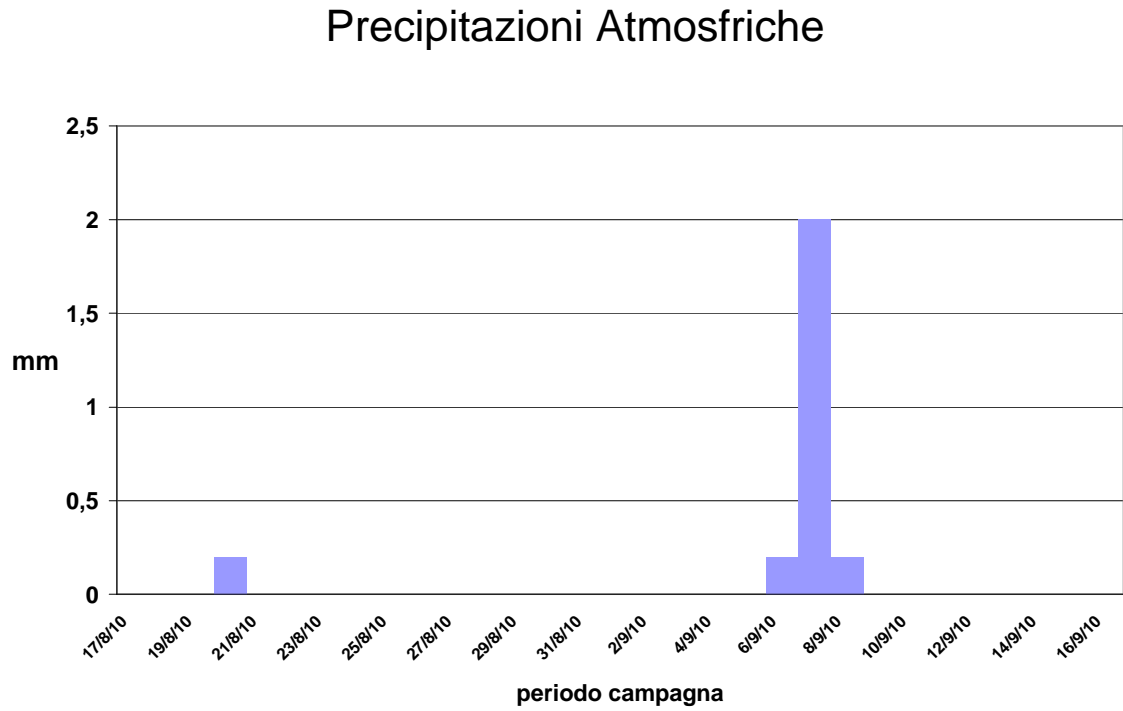
4.2 PRESSIONE ATMOSFERICA

Figura 25:valori giornalieri



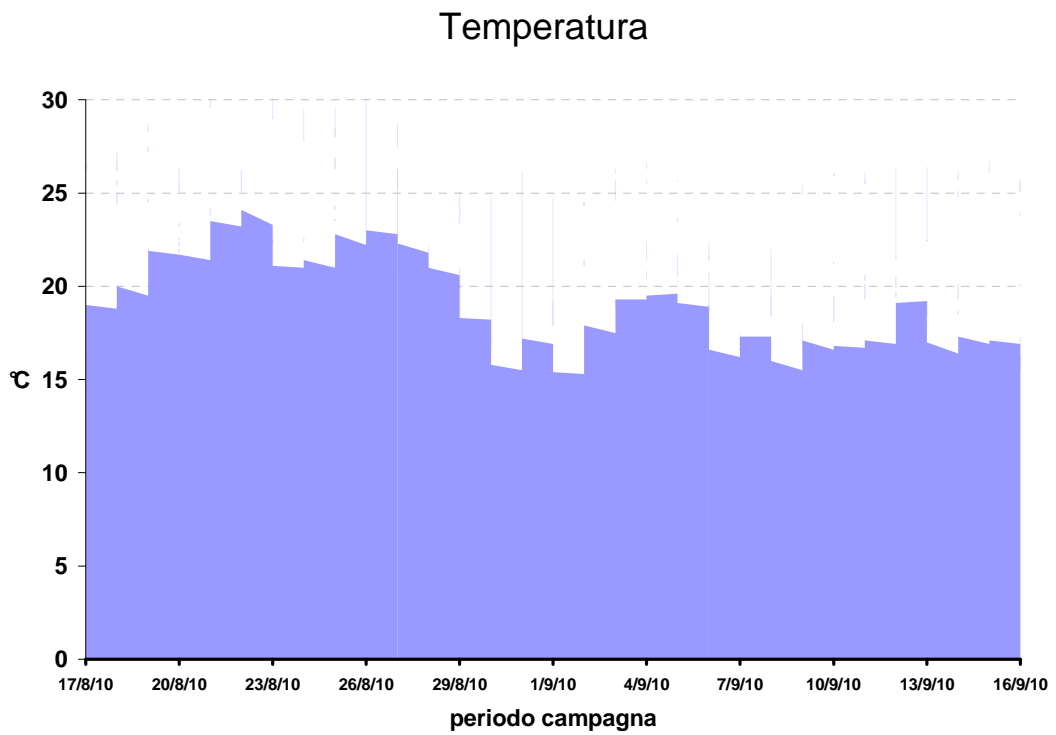
4.3 PIOGGIA

Figura 18: pioggia caduta in 24 ore



4.4 TEMPERATURA MEDIA GIORNALIERA

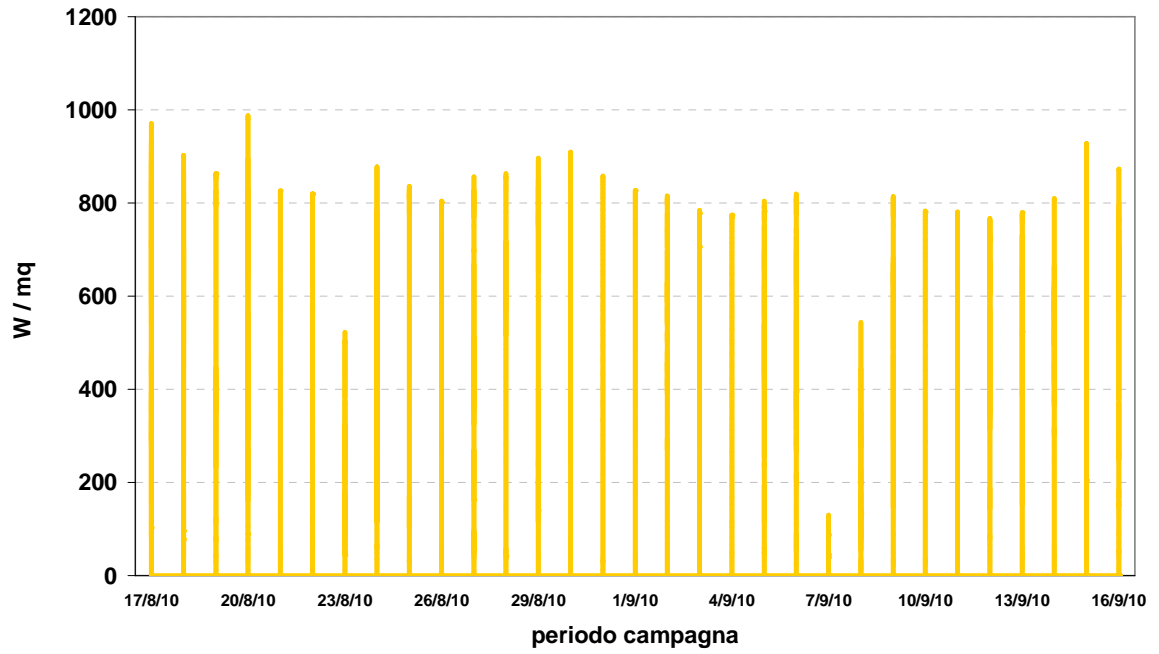
Figura 19: Temperatura media



4.5 RADIAZIONE SOLARE GLOBALE

Figura 20: Radiazione solare globale

Radiazione solare Globale



4.6 VENTI

Figura 21: velocità vento per quadrante (WRPLOT VIEW Versione 6.5.1)

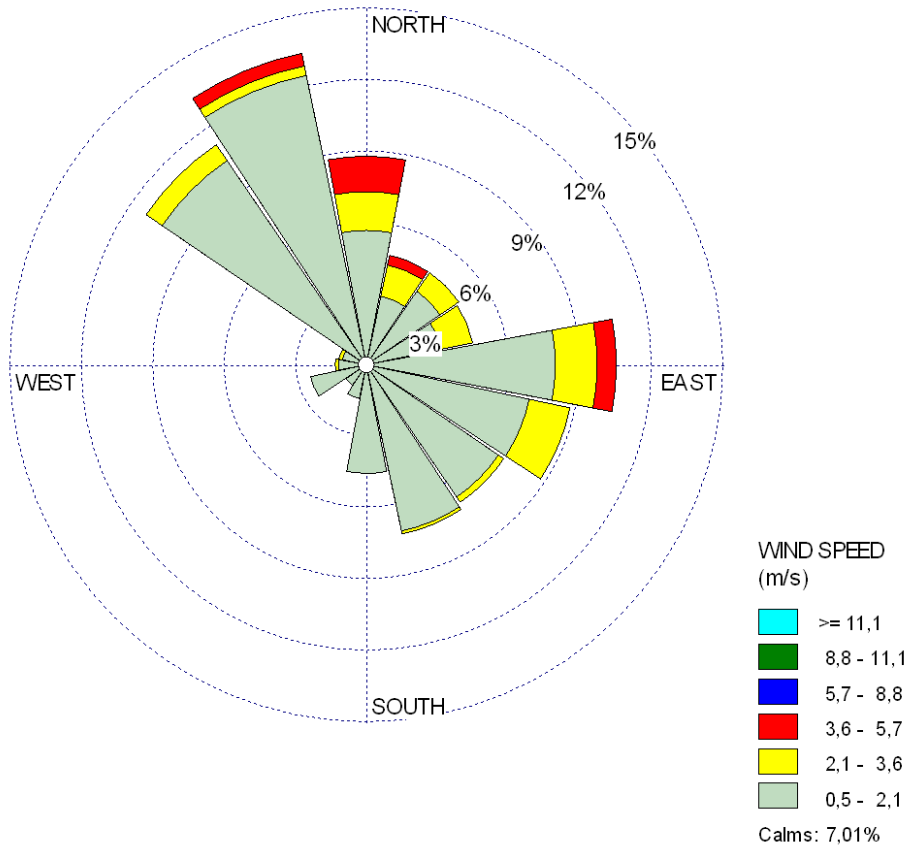
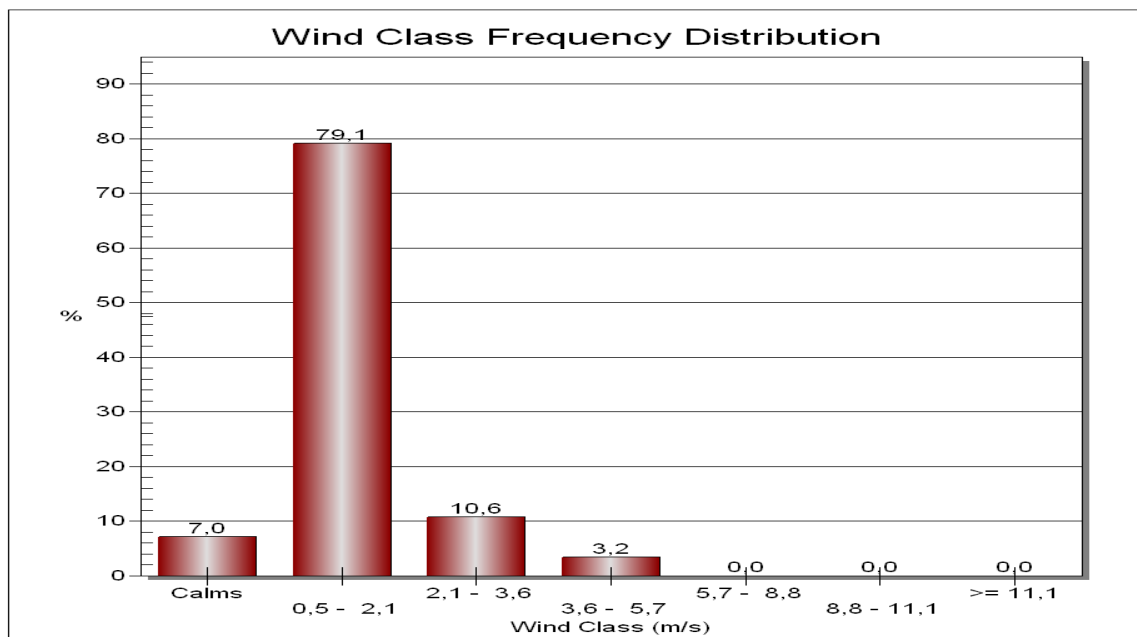


Figura 22: classe dei venti - frequenza distribuzione (WRPLOT VIEW Versione 6.5.1)



5 CONSIDERAZIONI

La situazione meteorologica è stata nel complesso piuttosto stabile (temperatura, radiazione solare globale, pressione e livelli di pioggia ed umidità relativa) e caratterizzata da venti con direzione prevalente da nord est.

Dall'analisi dei valori rilevati si osserva che:

Il **monossido di carbonio** (CO) (Figura 4) ed il **biossido di zolfo** (SO₂) (Figura 2), hanno presentato valori molto bassi rispetto ai limiti di legge.

Il **biossido di azoto** (NO₂) (Figura 7), non ha presentato episodi di superamento come media oraria.

Si è riscontrata una media del periodo pari a (27 µg/m³) inferiore al valore limite annuale (40 µg/m³).

L'**ozono** (O₃) (Figura 9 e Figura 10), ha presentato 2 superamenti del "livello protezione della salute" su medie 8 ore fissato in 120 µg/m³ dalla normativa vigente.

Per il parametro **PM₁₀** (Figura 13), nel periodo osservato non si sono riscontrati 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 13 µg/m³ avendo come riferimento di legge un limite annuale di 40 µg/m³. Va tuttavia osservato che i dati rilevati sono pari alla metà del periodo di indagine e quindi poco rappresentativi dell'arco di tempo in esame e di conseguenza anche per determinazione dei **metalli** ed **IPA** aerodispersi che viene effettuata sui campioni di PM10.

Tuttavia, se pure il periodo osservato è inferiore a quello richiesto dalla normativa ovvero l'anno solare e comunque su pochi campioni di PM10, non si sono rilevati valori critici per i metalli : **Piombo** (Pb) (Tabella 13), **Cadmio** (Cd) (Tabella 11), **Arsenico** (As) (Tabella 10), **Nichel** (Ni) (Tabella 12); come anche per il **benzo(a)pirene** (IPA)(Tabella 14),

ALLEGATO I

QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO

Tabella 15: (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)
	Soglia di allarme	500 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]		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 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	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 16: (D. Lgs 155/2010 All. XIII)

PARAMETRO	TIPO LIMITE	DI	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

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

PARAMETRO	TIPO LIMITE	DI	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
	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	