

**STRUTTURA COMPLESSA 11
“DIPARTIMENTO DI NOVARA”
Struttura Semplice SS 11.02**

**Campagna di monitoraggio di Meina
Verifica effetto del provvedimento di
“Deviazione traffico pesante”
(5 agosto – 29 settembre 2008)**

Redazione	Funzione : Collaboratore Tecnico Professionale Nome: Badan Loretta	Data: 31/12/2008	Firma:
Verifica	Funzione :Responsabile SS 11.02 Nome:Dott.ssa M.Teresa Battioli	Data: 31/12/2008	Firma:
Redazione	Funzione : Responsabile SC 11. Nome: Dott.ssa Daniela Righetti	Data: 31/12/2008	Firma:

Arpa Piemonte

Codice Fiscale – Partita IVA 07176380017

Dipartimento Provinciale di Novara SC11

Viale Roma, 7/D-E - 28100 Novara - Tel. 0321665711 - fax 0321613099 - E-mail:
dip.novara@arpa.piemonte.it

Indice

1. PREMESSA	3
2. SITO DI CAMPIONAMENTO E MODALITÀ OPERATIVE	3
3. RISULTATI	3
3.A.Parametro: Monossido di Carbonio (CO) -	4
3.B.Parametro: Biossido di Zolfo (SO ₂) -	5
3.CParametro: Ozono (O ₃) -	6
3.D.Parametro: Monossido di Azoto (NO) -	7
3.E.Parametro: Biossido di Azoto (NO ₂) -	8
3.F.Parametro: Benzene -	9
3.G.Parametro: Polveri PM ₁₀ -	10
3.H.Parametro: Metalli e Benzo(a)pirene	11
Piombo	11
Benzo(a)pirene	11
Nichel	11
Arsenico	11
Cadmio	12
4. ELABORAZIONE STATISTICA DEI DATI DI PM₁₀	13
4.A.Individuazione della stazione di riferimento	14
4.B.Individuazione del set di dati rappresentativi	14
4.C.Analisi dei dati	16
4.C.1.Confronto assoluto tra le medie del Riferimento nei due periodi	17
4.C.2Confronto assoluto tra le medie nei due periodi nella stazione di Meina (o sito campione)	17
4.C.3.Confronto delle medie degli scarti Meina Riferimento nei due periodi	17
5. CONCLUSIONI	20

1. Premessa

La presente relazione tecnica ha lo scopo di illustrare i risultati del monitoraggio di qualità dell'aria, effettuato nel periodo dal 5 agosto al 29 settembre 2008 per la verifica dell'efficacia, in termini di benefici ambientali, del blocco imposto al traffico pesante sulla SS 33 del Lago Maggiore, da lunedì 11 agosto 2008 fino alla fine del mese in adempimento ai disposti della Regione Piemonte L.R.1272007 (esercizio finanziario 2007-2009)

2. Sito di campionamento e modalità operative

Per la verifica dell'effetto del provvedimento è stata effettuata una campagna di monitoraggio nel comune di Meina, utilizzando la postazione mobile in dotazione al Dipartimento Arpa di Novara. Il sito di campionamento è stato individuato lungo la SS33, nei pressi di Villa Faraggiana, in zona ad alta densità di traffico (coordinate UTM: X=0464464, Y=5070006) . I rilevamenti sono continuati per un periodo complessivo di 56 giorni, con “provvedimento di blocco “ e “” senza provvedimento” ,dal 5 agosto al 29 settembre 2008 incluso.

I parametri monitorati sono stati quelli previsti dalla vigente normativa in materia di qualità dell'aria (*DM60/2002, Dlgs 183/2004 e Dlgs 152/2007*), ovvero, Monossido di carbonio (CO), Biossido di zolfo (SO₂), Benzene, Biossido di azoto (NO₂), Ozono (O₃), particolato PM₁₀ per via gravimetrica, Piombo (Pb), Arsenico (As), Nichel (Ni), Cadmio (Cd) e benzo(a)pirene (IPA).

3. Risultati

Per ciascun parametro sono di seguito confrontati i risultati acquisiti suddivisi per i due periodi di monitoraggio, “durante il provvedimento” (in rosso) ed “escluso il provvedimento” (in verde).

3.A. Parametro: Monossido di Carbonio (CO) - (milligrammi/metrocubo)

Minima media giornaliera	0.7
Massima media giornaliera	1.2
Media delle medie giornaliere	0.9
Giorni validi	51
Percentuale giorni validi	91%
Media dei valori orari	0.9
Massima media oraria	1.7
Ore valide	1216
Percentuale ore valide	90%
Minimo delle medie 8 ore	0.6
Media delle medie 8 ore	0.9
Massimo delle medie 8 ore	1.3
Percentuale medie 8 ore valide	91%
<u>Numero di superamenti livello protezione della salute su medie 8 ore(10)</u>	0
<u>Numero di superamenti dell'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana (max media 8h > 10)</u>	0

Tabella 1: reportistica Monossido di Carbonio

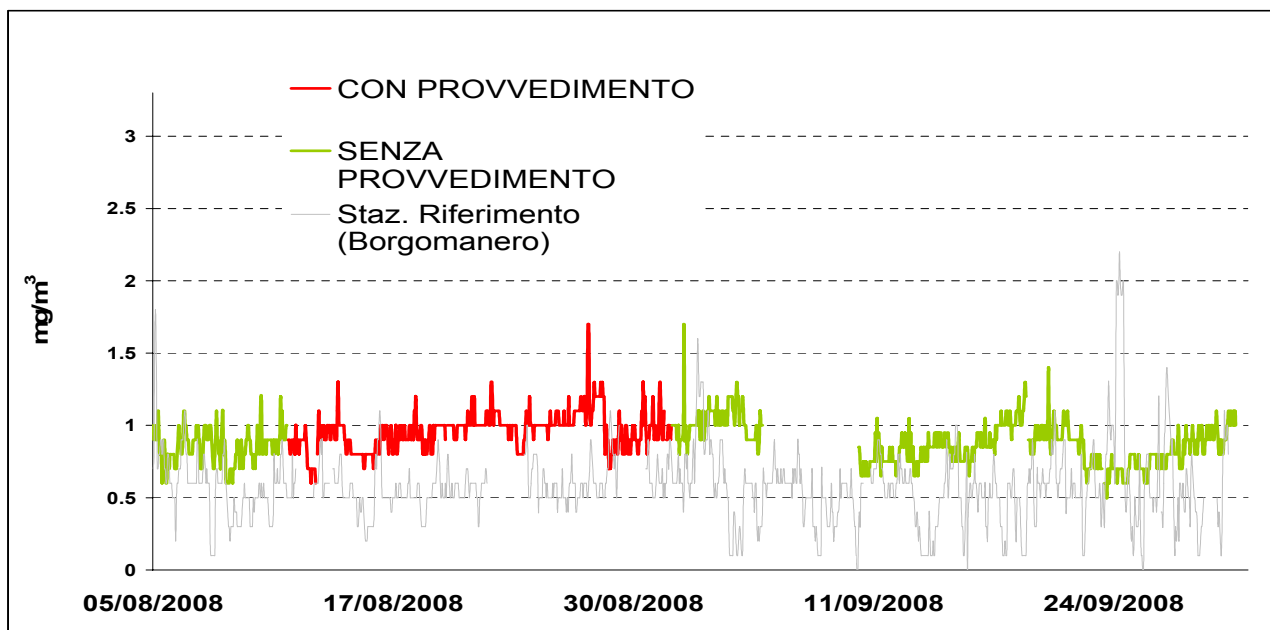


Figura 1: profilo orario dati di Monossido di Carbonio

I valori rilevati per il parametro Monossido di carbonio sono ben al di sotto del valore limite di protezione della salute umana (10 mg/m^3) stabilito dalla normativa vigente. La differenza positiva tra la stazione di riferimento della rete fissa di monitoraggio di qualità dell'aria considerata (Borgomanero), ed il sito campione non è di alcun rilievo poiché assimilabile all'incertezza della misura stessa.

3.B. Parametro: Biossido di Zolfo (SO_2) - (microgrammi / metro cubo)

Minima media giornaliera	3
Massima media giornaliera	7
Media delle medie giornaliere	6
Giorni validi	49
Percentuale giorni validi	88%
Media dei valori orari	6
Massima media oraria	13
Ore valide	1186
Percentuale ore valide	88%
<u>Numero di superamenti livello orario protezione della salute (350)</u>	0
<u>Numero di giorni con almeno un superamento livello orario protezione della salute (350)</u>	0
<u>Numero di superamenti livello giornaliero protezione della salute (125)</u>	0
<u>Numero di superamenti livello allarme (500)</u>	0
<u>Numero di giorni con almeno un superamento livello allarme (500)</u>	0

Tabella 2: reportistica Biossido di Zolfo

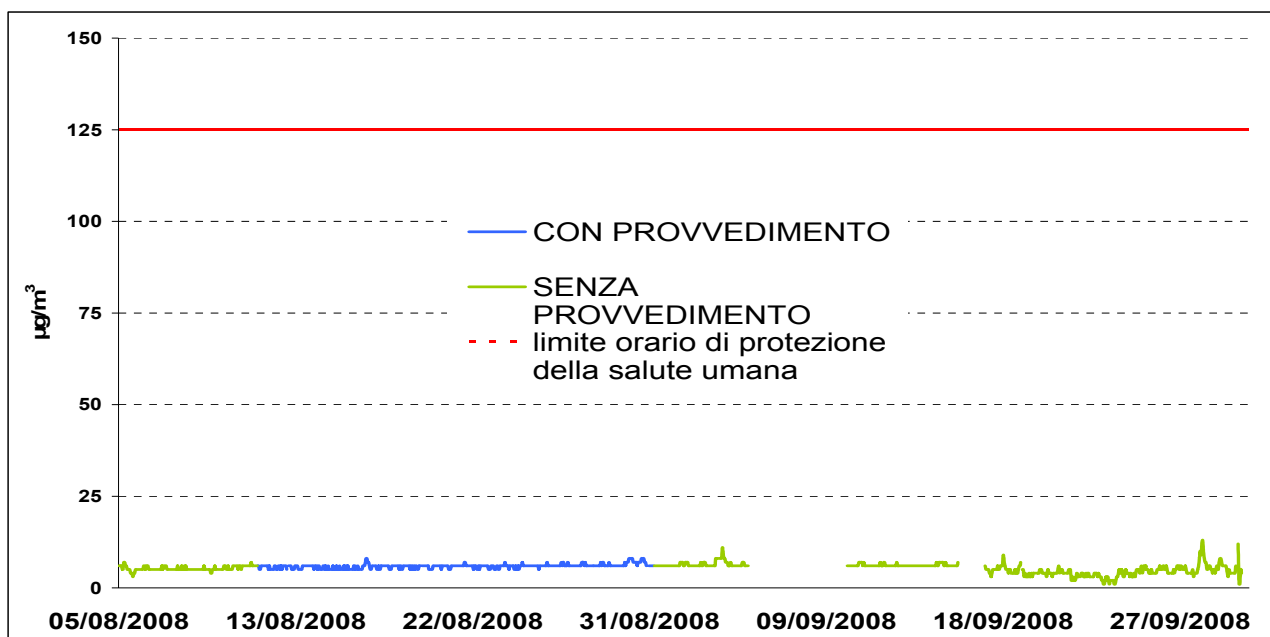


Figura 2: profilo orario Biossido di Zolfo

I valori rilevati per il Biossido di Zolfo sono ben al di sotto del valore limite di protezione della salute umana ($125 \mu\text{g}/\text{m}^3$) previsto dalla normativa. Tale risultanza è in linea con la situazione regionale che non lo elenca tra gli “inquinanti critici”.

3.C. Parametro: Ozono (O₃) - (microgrammi / metro cubo)

Minima media giornaliera	31
Massima media giornaliera	111
Media delle medie giornaliere	69
Giorni validi	51
Percentuale giorni validi	91%
Media dei valori orari	69
Massima media oraria	199
Ore valide	1219
Percentuale ore valide	91%
Minimo delle medie 8 ore	20
Media delle medie 8 ore	70
Massimo delle medie 8 ore	161
Percentuale medie 8 ore valide	91%
<u>Numero di superamenti livello protezione della salute su medie 8 ore (120)</u>	44
<u>Numero di superamenti dell'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana (max media 8h > 120)</u>	8
<u>Numero di superamenti livello informazione (180)</u>	1
<u>Numero di giorni con almeno un superamento livello informazione (180)</u>	1
<u>Numero di valori orari superiori al livello allarme (240)</u>	0
<u>Numero di superamenti livello allarme (240 per almeno 3 ore consecutive)</u>	0
<u>Numero di giorni con almeno un valore superiore al livello allarme (240)</u>	0

Tabella 3: reportistica Ozono

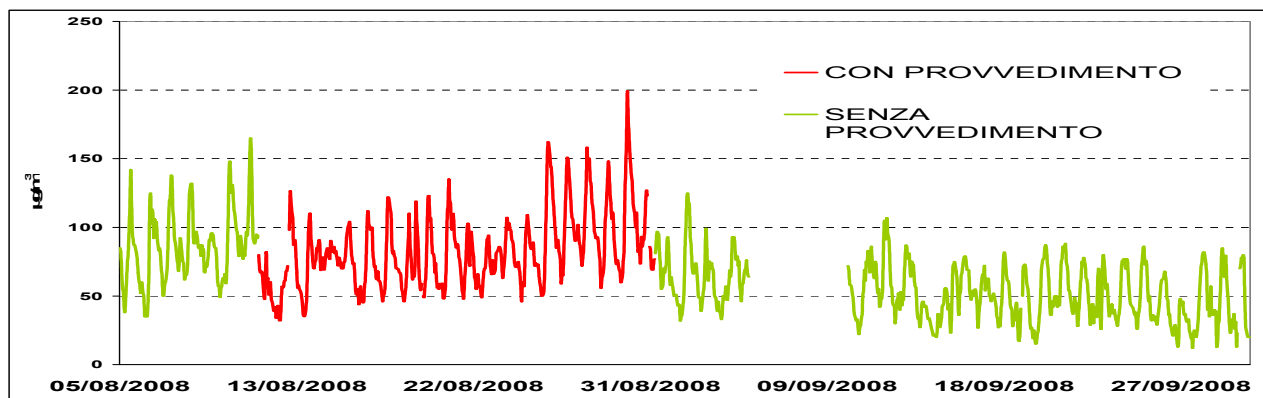


Figura 3: profilo orario ozono

L'andamento dei valori orari del parametro ozono è risultato tipico per la stagione considerata e del tutto in linea con la situazione generale della Rete di monitoraggio regionale.

3.D. Parametro: Monossido di Azoto (NO) - (microgrammi / metro cubo)

Minima media giornaliera	5
Massima media giornaliera	24
Media delle medie giornaliere	14
Giorni validi	51
Percentuale giorni validi	91%
Media dei valori orari	14
Massima media oraria	75
Ore valide	1219
Percentuale ore valide	91%

Tabella 4: reportistica Monossido di azoto

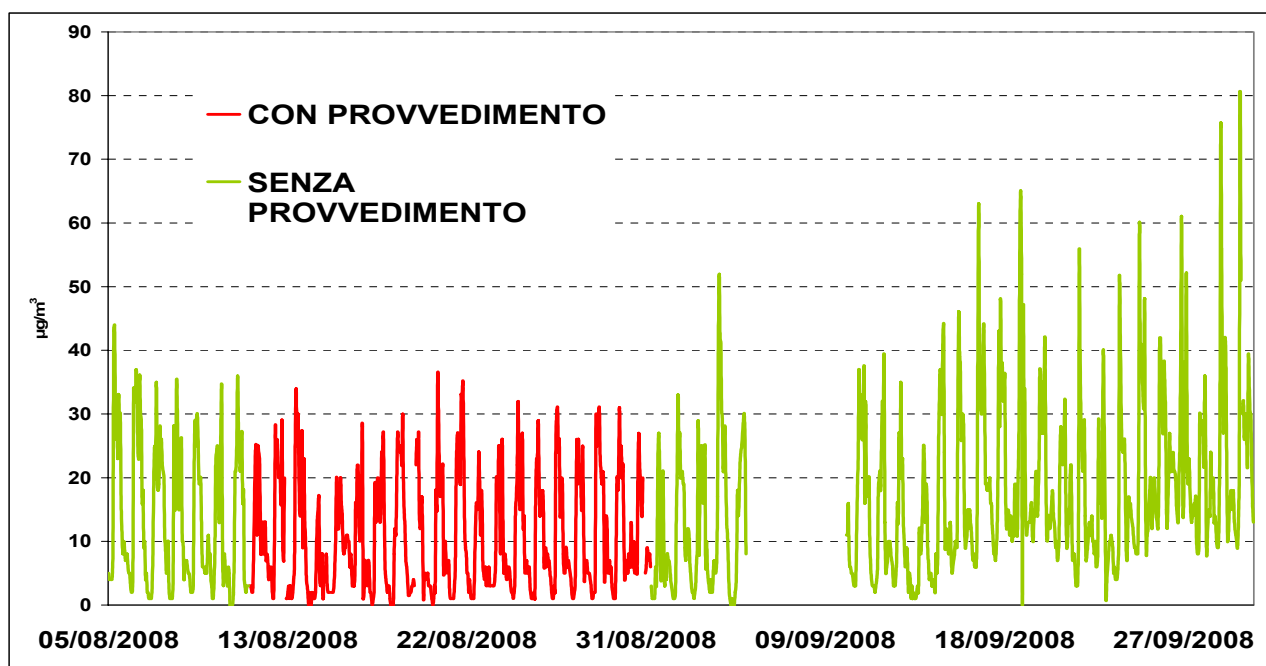


Figura 4: profilo orario Monossido di Azoto

Il profilo orario del parametro Monossido di Azoto evidenzia un andamento pressoché costante nel mese di Agosto con tendenza all'aumento nel mese di settembre. Trattandosi

di un inquinante di tipo “*primario*”, ossia direttamente immesso da fonti quali gli autoveicoli e le attività di combustione, il lieve aumento registrato può essere interpretato quale conseguenza della ripresa delle attività industriali e degli spostamenti casa-lavoro.

3.E. Parametro: Biossido di Azoto (NO₂) - (microgrammi / metro cubo)

Minima media giornaliera	13
Massima media giornaliera	28
Media delle medie giornaliere	23
Giorni validi	51
Percentuale giorni validi	91%
Media dei valori orari	23
Massima media oraria	56
Ore valide	1219
Percentuale ore valide	91%
<u>Numero di superamenti livello orario protezione della salute (200)</u>	0
<u>Numero di giorni con almeno un superamento livello orario protezione della salute (200)</u>	0
<u>Numero di superamenti livello allarme (400)</u>	0
<u>Numero di giorni con almeno un superamento livello allarme (400)</u>	0

Tabella 5: reportistica Biossido di azoto

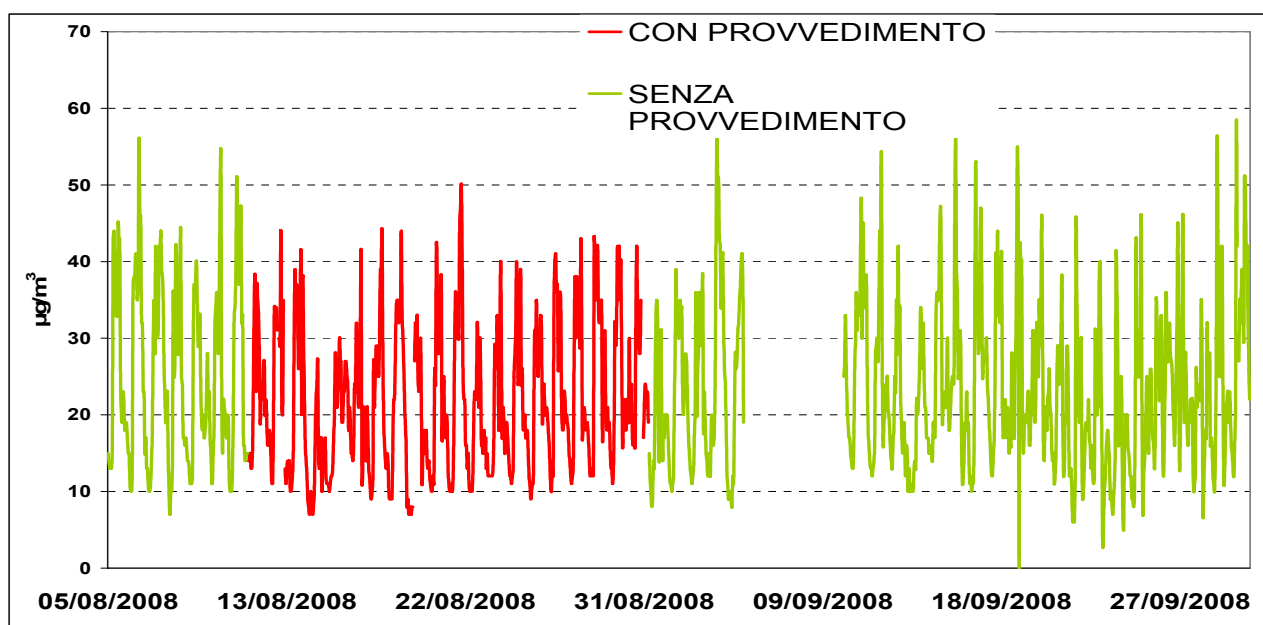


Figura 5: profilo Biossido di Azoto

Il profilo orario del Biossido di Azoto conferma le considerazioni effettuate sul suo precursore (Monossido di Azoto). L'andamento risulta mediamente costante nel periodo monitorato, con presenza più evidente dei tipici picchi, dovuti alla trasformazione del Monossido di Azoto in Biossido di azoto, in due particolari fasce orarie del giorno (7-11 e 18-20) in cui è maggiore la circolazione dei veicoli.

3.F. Parametro: Benzene - (microgrammi / metro cubo)

Minima media giornaliera	0.4
Massima media giornaliera	1.9
Media delle medie giornaliere	1.0
Giorni validi	51
Percentuale giorni validi	91%
Media dei valori orari	1.0
Massima media oraria	3.9
Ore valide	1219
Percentuale ore valide	91%

Tabella 6: reportistica Benzene

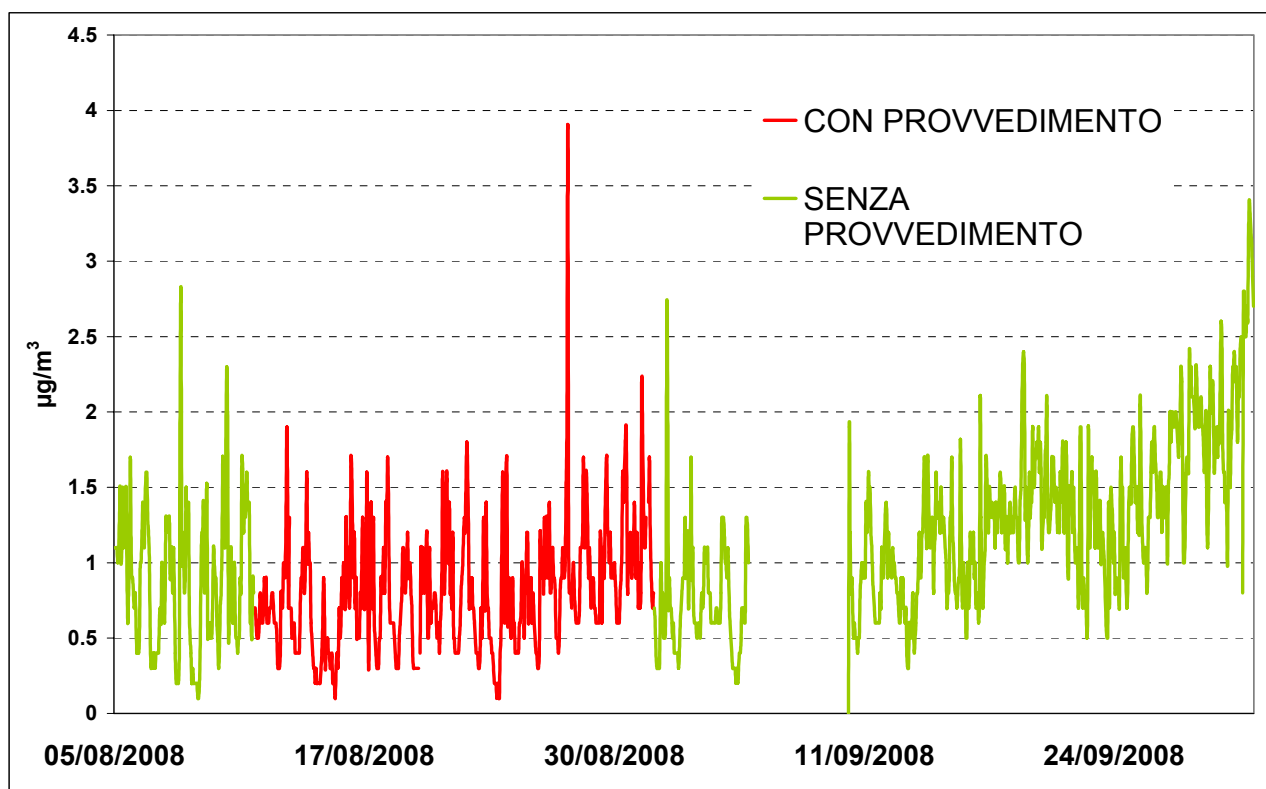


Figura 6: profilo orario Benzene

Il profilo orario del parametro Benzene non presenta alcuna differenza tra i due periodi di monitoraggio se non nelle ultime settimane di settembre in cui si rilevano aumenti nei dati di concentrazione, pur con valori al di sotto del valore limite annuale dettato dalla normativa vigente ($5\mu\text{g}/\text{m}^3$). La tendenza all'aumento è quasi certamente conseguenza delle condizioni climatiche del periodo osservato, che sono state tipicamente autunnali e quindi sfavorevoli alla dispersione degli inquinanti, e all'incremento del traffico di autoveicoli responsabili delle emissioni di benzene.

3.G. Parametro: Polveri PM10 - (microgrammi / metro cubo)

Minima media giornaliera	4
Massima media giornaliera	35
Media delle medie giornaliere	16
Giorni validi	48
Percentuale giorni validi	86%
<u>Numero di superamenti livello giornaliero protezione della salute (50)</u>	0

Tabella 7: reportistica PM10

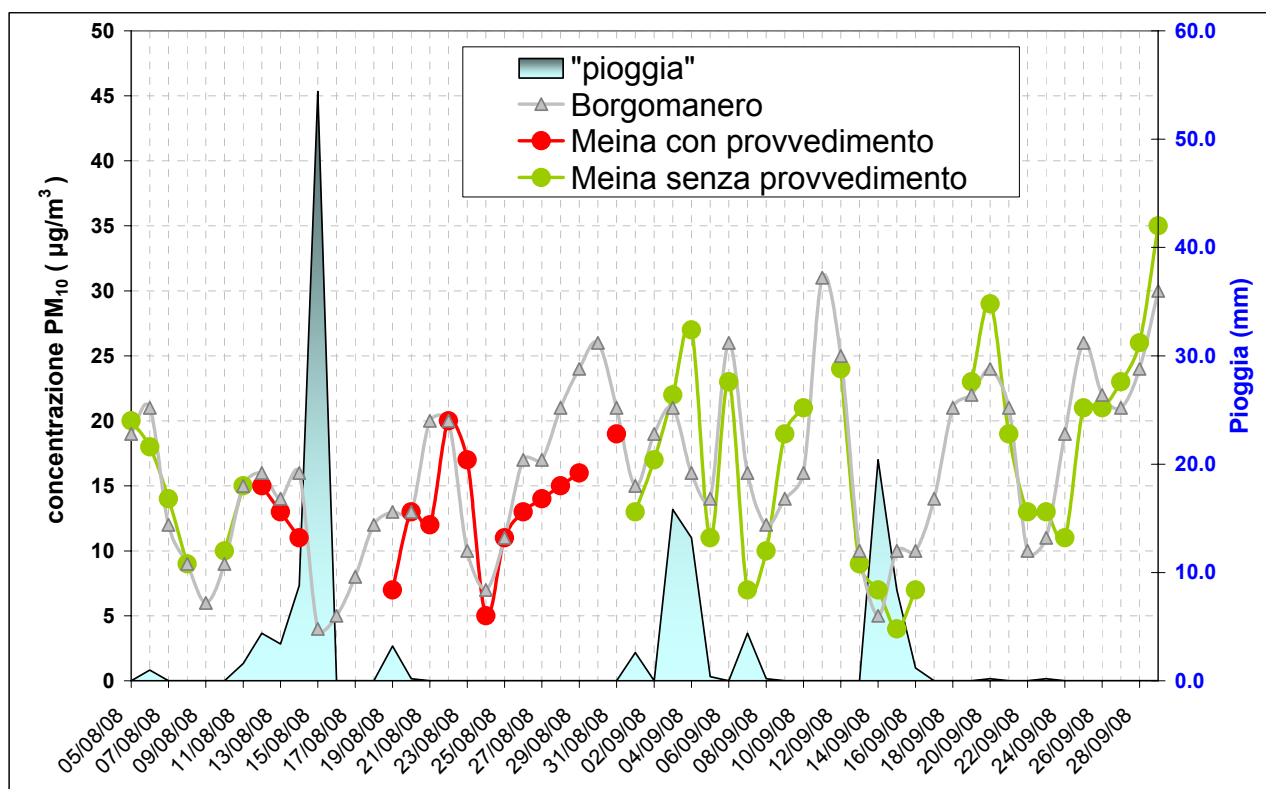


Figura 7: profilo giornaliero concentrazioni di PM10 e valori di Pioggia caduta

I dati di PM10 registrati nell'intero periodo di monitoraggio non presentano situazioni critiche di superamento giornaliero del livello di protezione della salute ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) in linea con il resto del territorio regionale.

3.H. Parametro: Metalli e Benzo(a)pirene

I valori di concentrazione dei parametri metalli e benzo(a)pirene sono stati determinati a seguito di analisi eseguite sui filtri utilizzati per il rilevamento del particolato (PM10).

Piombo (microgrammi / metro cubo)

Minima media giornaliera	0.010
Massima media giornaliera	0.020
Media delle medie giornaliere	0.015
Giorni validi	55
Percentuale giorni validi	98%

Tabella 8: reportistica Piombo

Benzo(a)pirene (nanogrammi / metro cubo)

Minima media giornaliera	0.05
Massima media giornaliera	0.05
Media delle medie giornaliere	0.05
Giorni validi	55
Percentuale giorni validi	98%

Tabella 9: reportistica Benzo(a) Pirene

Nichel (nanogrammi / metro cubo)

Minima media giornaliera	3.03
Massima media giornaliera	7.09
Media delle medie giornaliere	5.02
Giorni validi	55
Percentuale giorni validi	98%

Tabella 10: reportistica Nichel

Arsenico (nanogrammi / metro cubo)

Minima media giornaliera	1.03
Massima media giornaliera	1.04

Media delle medie giornaliere	1.03
Giorni validi	55
Percentuale giorni validi	98%

Tabella 11: reportistica Arsenico

Cadmio (nanogrammi / metro cubo)

Minima media giornaliera	0.1
Massima media giornaliera	0.1
Media delle medie giornaliere	0.1
Giorni validi	55
Percentuale giorni validi	98%

Tabella 12: reportistica Cadmio

Non si sono rilevati valori critici, se confrontati con i limiti previsti (DM60/2002 e DLgs 152/2007), nonostante per la brevità del periodo osservato non sia corretto il confronto diretto con il limite che è annuale, tuttavia resta pur sempre un confronto indicativo.

4. Elaborazione statistica dei dati di PM10

Per meglio valutare i risultati ottenuti a seguito del monitoraggio effettuato e per un confronto più rappresentativo tra i periodi di campionamento, sono state predisposte elaborazioni statistiche sui dati del parametro PM10 significativamente correlabile con il traffico veicolare (tabella13)

Tabella 13:dati completi

	Data	giorno	PM10 Meina	Staz. Riferimento	Pioggia(*)
Prima del provvedimento	05/08/2008	mar	20	19	0.0
	06/08/2008	mer	18	21	1.0
	07/08/2008	gio	14	12	0.0
	08/08/2008	ven	9	9	0.0
	09/08/2008	sab	13	6	0.0
	10/08/2008	dom	10	9	0.0
Durante il provvedimento	11/08/2008	lun	15	15	1.6
	12/08/2008	mar	15	16	4.4
	13/08/2008	mer	13	14	3.4
	14/08/2008	gio	11	16	8.8
	15/08/2008	ven	28	4	-
	16/08/2008	sab	21	5	-
	17/08/2008	dom	21	8	-
	18/08/2008	lun	21	12	-
	19/08/2008	mar	7	13	3.2
	20/08/2008	mer	13	13	0.2
	21/08/2008	gio	12	20	0.0
	22/08/2008	ven	20	20	0.0
	23/08/2008	sab	17	10	0.0
	24/08/2008	dom	5	7	0.0
	25/08/2008	lun	11	11	0.0
	26/08/2008	mar	13	17	0.0
	27/08/2008	mer	14	17	0.0
28/08/2008	gio	15	21	0.0	
29/08/2008	ven	16	24	0.0	
30/08/2008	sab	6	26	-	
31/08/2008	dom	19	21	0.0	
Dopo il provvedimento	01/09/2008	lun	13	15	2.6
	02/09/2008	mar	17	19	0.0
	03/09/2008	mer	22	21	15.8
	04/09/2008	gio	27	16	13.2
	05/09/2008	ven	11	14	0.4
	06/09/2008	sab	23	26	0.0
	07/09/2008	dom	7	16	4.4
	08/09/2008	lun	10	12	0.2
	09/09/2008	mar	19	14	0.0
	10/09/2008	mer	21	16	0.0
	11/09/2008	gio		31	-
	12/09/2008	ven	24	25	0.0
	13/09/2008	sab	9	10	0.0
	14/09/2008	dom	7	5	20.4
	15/09/2008	lun	4	10	8.4
16/09/2008	mar	7	10	1.2	

17/09/2008	mer			14	-
18/09/2008	gio			21	-
19/09/2008	ven	23		22	0.0
20/09/2008	sab	29		24	0.2
21/09/2008	dom	19		21	0.0
22/09/2008	lun	13		10	0.0
23/09/2008	mar	13		11	0.2
24/09/2008	mer	11		19	0.0
25/09/2008	gio	21		26	0.0
26/09/2008	ven	21		22	0.0
27/09/2008	sab	23		21	0.0
28/09/2008	dom	26		24	0.0
29/09/2008	lun	35		30	0.0

(*) la stazione meteorologica considerata è quella di Varallo Pombia del Sistema Regionale

4.A. Individuazione della stazione di riferimento

Per una corretta valutazione statistica dei dati si è reso necessario, individuare una stazione di riferimento, poiché a parità di condizioni di emissione, la concentrazione del PM10 in aria ambiente è fortemente influenzata dalle condizioni meteorologiche.. Tra le possibili stazioni della rete fissa attrezzate per il rilevamento del parametro PM10, è stata individuata quella di Borgomanero. Per confermare la validità della stazione presa come “riferimento” è stata valutata la correlazione lineare ($R=0,9$) dopo preselezione del set di dati utili (Figura 8).

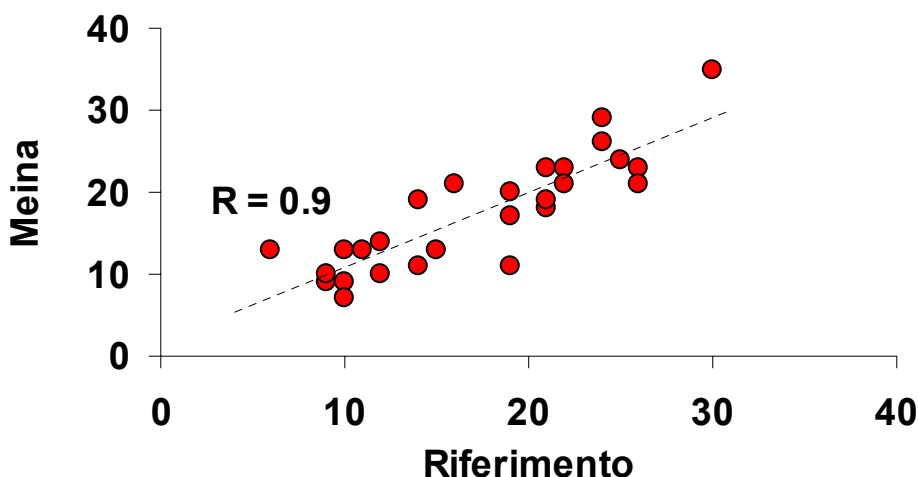


Figura 8: significatività del riferimento selezionato

4.B. Individuazione del set di dati rappresentativi

Il set di dati rappresentativi è stato scelto considerando dati meteorologici della giornata escludendo le misure quando la pioggia caduta nelle 24 ore è stata superiore ai 3 mm e i dati misurati in situazioni di accertata anomalia tecnico-strumentale (tabella 14 e 15).

data	giorno	Escluso il provvedimento	Periodo
05/08/2008	mar	20	precedente
06/08/2008	mer	18	
07/08/2008	gio	14	
08/08/2008	ven	9	
09/08/2008	sab	13	
10/08/2008	dom	10	
01/09/2008	lun	13	
02/09/2008	mar	17	
05/09/2008	ven	11	
06/09/2008	sab	23	
08/09/2008	lun	10	
09/09/2008	mar	19	
10/09/2008	mer	21	
12/09/2008	ven	24	
13/09/2008	sab	9	
16/09/2008	mar	7	
19/09/2008	ven	23	
20/09/2008	sab	29	
21/09/2008	dom	19	
22/09/2008	lun	13	
23/09/2008	mar	13	
24/09/2008	mer	11	
25/09/2008	gio	21	
26/09/2008	ven	21	
27/09/2008	sab	23	
28/09/2008	dom	26	
Totale dati utili			27

Tabella 14: SET 1-dati PM10 nei giorni escluso il provvedimento

data	giorno	Durante il provvedimento	Periodo
11/08/2008	lun	15	Durante
12/08/2008	mar	15	
14/08/2008	gio	11	
15/08/2008	ven	28	
16/08/2008	sab	21	
17/08/2008	dom	21	
18/08/2008	lun	21	
20/08/2008	mer	13	
21/08/2008	gio	12	
22/08/2008	ven	20	
23/08/2008	sab	17	
24/08/2008	dom	5	
25/08/2008	lun	11	
26/08/2008	mar	13	
27/08/2008	mer	14	
28/08/2008	gio	15	
29/08/2008	ven	16	
30/08/2008	sab	6	
31/08/2008	dom	19	
Totale dati utili			

Tabella 15: SET 2 - dati PM10 durante i giorni del provvedimento

4.C. Analisi dei dati

Tutti i set di dati riferiti alle stazioni Meina e Borgomanero, nelle due situazioni temporali (SET 1 = “escluso il provvedimento “ e SET 2 = “durante il provvedimento”) sono compatibili con la distribuzione normale e applicando il Test di Huber non presentano dati anomali.

variabile	periodo	N° dati	min	max	media	mediana	varianza	SD	CV %
Meina	NO-Provv	27	7	35	17.48	18	47.57	6.897	40%
	SI-Provv	12	5	20	14.17	14.5	15.61	3.95	28%
Borgomanero	NO-Provv	27	6	30	17.3	19	42.52	6.521	38%
	SI-Provv	12	7	24	16.33	17	27.02	5.211	32%

Tabella 14: statistiche di base per il parametro PM10

Trattandosi di distribuzioni normali si possono effettuare test statistici di confronto tra le medie nei due periodi sia in modo assoluto sia relativo.

4.C.1. Confronto assoluto tra le medie del Riferimento nei due periodi

Le medie nei due periodi calcolate per il Riferimento (Borgomanero) sono risultate compatibili con un *test t* con livello di confidenza del 95%. (P-value = 0.655 cioè $P > 0.05$). Pertanto si può sostenere che la differenza tra le medie nei due periodi presso la stazione di riferimento ($16.33 \mu\text{g}/\text{m}^3$ durante il provvedimento e $17.3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ escluso il provvedimento) non è significativa e quindi che la stazione di riferimento risulta adeguata in quanto non risente di variazioni nei due periodi. Questo risultato non sorprende certamente in quanto nella stazione di riferimento non è stato applicato il provvedimento.

4.C.2. Confronto assoluto tra le medie nei due periodi nella stazione di Meina (o sito campione)

Le medie nei due periodi calcolate per il sito campione sono risultate compatibili con un test *t* di confronto con livello di confidenza del 95% (P-value = 0.13 cioè $P > 0.05$). Pertanto, anche per il sito di Meina, la differenza tra le medie considerate non è significativa, sebbene si discosti, ma in modo meno evidente.

La media relativa ai giorni del provvedimento ($14.17 \mu\text{g}/\text{m}^3$) risulta minore, rispetto a quella relativa ai giorni esclusi dal provvedimento ($17.48 \mu\text{g}/\text{m}^3$), seppure la dispersione del set di dati "escluso il Provvedimento" (RSD = 40%) non consente di distinguere tra le due stime per intervallo, ed i gradi di libertà (ovvero le misure) sono in numero adeguato.

4.C.3. Confronto delle medie degli scarti Meina Riferimento nei due periodi

Il grafico dell'andamento delle concentrazioni nel tempo (Figura 7), seppure non evidenzii una diminuzione sistematica del valore di PM10, tuttavia dimostra che la differenza tra i valori di concentrazione assoluti (Meina - Borgomanero) è più marcata nel periodo del provvedimento (in rosso).

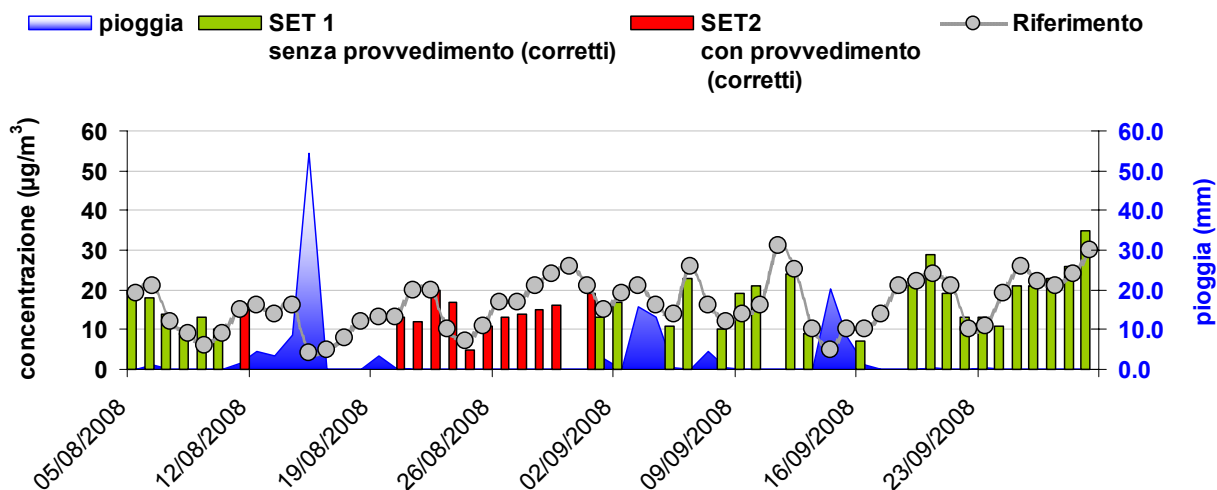


Figura 9: profilo giornaliero PM10 nel sito Campione (istogrammi) e nel sito riferimento (pallini)

Per approfondire e confermare questa osservazione, sono state esaminate le correlazioni tra le misure nei due periodi (Figura 10).

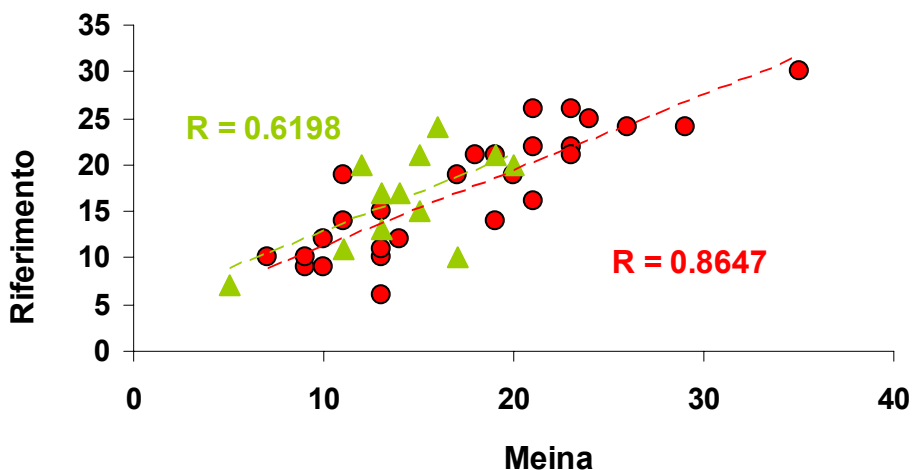


Figura 10: modelli lineari dei set di dati considerati

Dall'analisi dei modelli di relazione lineare ottenuti si osserva che le rette :

$$Rif = f(campione)$$

sono parallele e si discostano leggermente, in particolare la retta relativa al periodo del provvedimento presenta un R minore ($R=0,6198$) rispetto a quella relativa al periodo escluso dal provvedimento ($R=0,8647$). Questa condizione fa presupporre una diminuzione media dei dati di concentrazione PM_{10} a Meina durante il provvedimento. Inoltre l'analisi della dispersione degli scarti tra il valore campione meno il riferimento (Borgomanero), conferma che durante il periodo del

provvedimento si hanno valori mediamente negativi. Nel periodo monitorato escluso dal provvedimento la tendenza non è ben definita, infatti nei giorni precedenti il provvedimento (5/8/08 - 10/8/08) gli scarti sono generalmente positivi, mentre nei giorni successivi al provvedimento (1/9/08 - 29/9/08) sono equilibrati attorno allo zero (Figura 11).

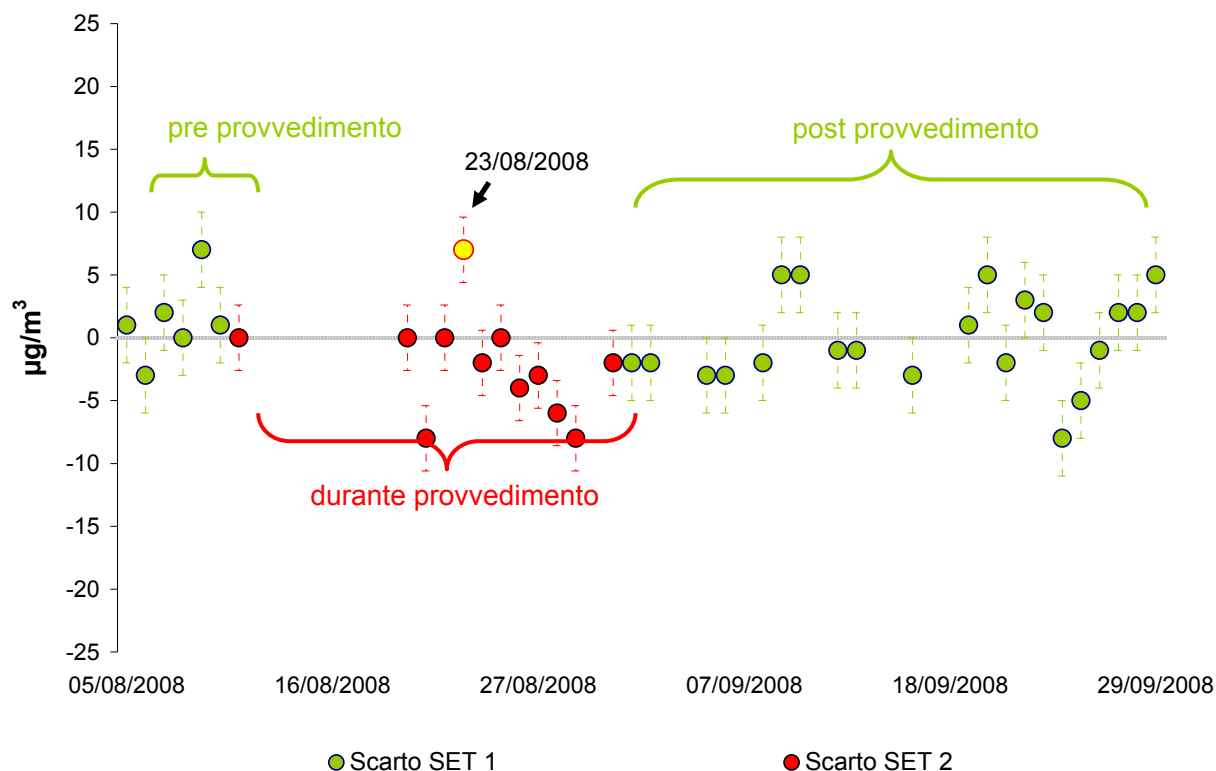


Figura 11: distribuzione degli scarti

Le considerazioni sin qui svolte indicano che a seguito del provvedimento la relazione $\text{Sito}_{\text{Campione}}/\text{Sito}_{\text{Riferimento}}$ è cambiata: si è leggermente abbassata, sebbene i valori medi degli scarti nei due periodi presentano un delta di scostamento molto piccolo ($2.4 \mu\text{g}/\text{m}^3$) dell'ordine dell'incertezza associata alla misura stessa ($\pm 2.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$) (Tabella 15)

[PM₁₀ Meina - PM₁₀ riferimento]	media degli scarti (µg/m³)
SET 1 periodo escluso dal provvedimento	0.2
SET 2 durante il provvedimento	-2.2
delta	2.4

Tabella 15: valori medi degli scarti nei due periodi

Anche in questo caso, trattandosi di set di dati normali è stato possibile comparare con il “*t test*” (livello di confidenza al 95%) per verificare se la differenza fra le due medie fosse significativa, ed escludere che la differenza non fosse dovuta al solo caso, ma legata ad una reale diversità tra le medie delle due serie di dati.

Il valore di probabilità così calcolato ($P=0.076$ con $P>0.05$) ha confermato che la differenza tra le medie osservate non è significativa per un livello di rischio del 5%, tuttavia se si aumenta il livello di rischio accettato, ad esempio si passa dal 5 al 10%, la differenza delle medie potrebbe essere significativa. Si ricorda infatti che la significatività è solo funzione della decisione del rischio accettato e che per convenzione solitamente si usa il 5% o 1%. Dunque questa situazione particolare indica che la differenza tra le medie degli scarti può essere considerata significativa, sebbene minima, quindi che il provvedimento ha conseguito un qualche effetto.

5. Conclusioni

L’analisi grafica dei dati relativi al monitoraggio dell’effetto del provvedimento non evidenzia un cambiamento netto degli andamenti in alcun parametro rilevato, sia durante il periodo del provvedimento sia durante il periodo “escluso” (Figura 1, Figura 2, Figura 3, Figura 4, Figura 5, Figura 6, Figura 7, Figura 8).

Tuttavia l’analisi statistica più approfondita dei dati di PM10 supporta la tesi che non si possa a priori escludere l’efficacia del provvedimento in quanto, i valori di concentrazione sebbene non siano diminuiti in modo sostanziale, tuttavia non sono neppure peggiorati.

Nella località in esame, considerato il periodo ad alta densità turistica, ci si aspettava un peggioramento netto legato all’effetto sinergico dell’inquinamento causato dall’afflusso degli autoveicoli dei turisti a quello derivante dal passaggio dei mezzi pesanti. Ad ulteriore conferma di questa tesi, si può notare (Figura 11) che lo scostamento maggiore ed in controtendenza (punto giallo), nonostante il provvedimento, si è registrato il giorno 23/8/08, sabato “*ferragostano*”, che verosimilmente coincide con il picco dell’afflusso turistico in massa nella località di Meina. La conferma della nostra osservazione richiederebbe certamente il supporto di un’ulteriore campagna di monitoraggio prolungata nel tempo, da eseguirsi in un periodo di calma turistica e con adozione del provvedimento di sospensione del traffico.