



**STUDIO B.6.72 B/I
ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL
MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI
DALLA COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE
BOCCHIE LAGUNARI**

Contratto prot.n. 31572 si/gce/fbe

I RAPPORTO DI VALUTAZIONE

**Periodo di riferimento:
da maggio ad agosto 2005**

Area: Matrice aria

Macroattività: Agenti chimici

30 Settembre 2005

**Consorzio per la Gestione del Centro di Coordinamento delle Attività di Ricerca
inerenti il Sistema Lagunare di Venezia
Palazzo Franchetti S. Marco 2847 30124 Venezia
Tel. +39.041.2402511 Fax +39.041.2402512**

Supervisore macroattività

Responsabile d'Area

Approvazione

Prof. Andrea Gambaro

Dott. Franco Belosi

Ing. Pierpaolo Campostrini

CORILA
ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA
COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCHE LAGUNARI

Indice

1. Introduzione.....	3
2. Deposizioni Atmosferiche	4
3. Monitoraggio PM ₁₀	6
3.1. Introduzione.....	6
3.2. Superamenti di soglie	6
3.3 Andamento del PM ₁₀	12
3.4. Confronto con la rete di monitoraggio.....	16
4. Monitoraggio Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA)	19
5. Conclusioni.....	19

1. Introduzione

Il rapporto di valutazione, su base quadrimestrale, previsto dal Disciplinare Tecnico riporta le attività svolte e le relative analisi sia sugli andamenti stagionali registrati, sia sull'andamento generale delle attività di cantiere.

Il documento è strutturato in base alle singole attività previste dal Disciplinare Tecnico; per ciascuna di esse, dove disponibili i dati acquisiti nel periodo in oggetto, verranno riportati i risultati conseguiti, i superamenti di soglie (dove previsti), ed i confronti con altre situazioni temporali o spaziali che possono fornire elementi utili alla descrizione dello stato dell'ambiente per la matrice di riferimento e le attività in corso.

2. Deposizioni Atmosferiche

Nel periodo di riferimento è iniziata la prima delle due campagne di misure previste nel primo anno di monitoraggio. Ciascuna campagna di misura consta di tre serie di campionamenti della durata indicativa di 20-30 giorni. Al momento della stesura del presente documento è stata completata la prima serie di misure (05/07/05-02/08/05) i cui risultati per la parte organica sono stati consegnati. La seconda serie di misure è stata svolta dal 02/08/05 al 07/09/05, mentre la terza ed ultima serie di misure è in corso essendo iniziata in data 07/09/2005.

In questo rapporto non si dispongono pertanto dei dati necessari per effettuare un confronto con le soglie stabilite nel Rapporto di Variabilità.

Nel periodo successivo alla stesura del Rapporto di Variabilità, sono stati resi disponibili alcune pubblicazioni scientifiche che possono offrire un ulteriore punto di confronto fra le misure effettuate a Punta Sabbioni nel periodo *ante-operam* e i dati ambientali disponibili sul territorio.

In particolare si fa riferimento ai seguenti articoli:

- a) Rossini P.; Guerzoni S.; Molinaroli E.; Rampazzo G.; De Lazzari A.; Zancanaro A. 2005a. Atmospheric bulk depositino to the lagoon of Venice Part I. Fluxes of metals, nutrients and organic contaminants. *Environment International*, 31, 959-974.
- b) Rossini P.; Guerzoni S.; Matteucci G.; Gattolin M.; Ferrari G.; Raccanelli S. 2005b. Atmospheric fall-out of POPs (PCDD-Fs, PCBs, HCB, PAHs) around the industrial district of Porto Marghera, Italy. *Science of the Total Environment*, in press.

Nella Tab. 1 vengono riportati i flussi medi giornalieri di elementi in tracce in 4 stazioni della Laguna di Venezia (Rossini *et al.*, 2005a) durante il periodo luglio 1998 - luglio 1999. Le stazioni indagate sono:

A- Venezia città

B- Valle Dogà

C- Valle Figheri

D- Porto Marghera.

Tab. 1 - Flussi medi giornalieri di elementi in tracce (Rossini *et al.*, 2005a)

		Cr ($\mu\text{g m}^{-2}$ day^{-1})	Ni ($\mu\text{g m}^{-2}$ day^{-1})	Pb ($\mu\text{g m}^{-2}$ day^{-1})	Cd (ng m^{-2} day^{-1})	Hg (ng m^{-2} day^{-1})	As (ng m^{-2} day^{-1})	V ($\mu\text{g m}^{-2}$ day^{-1})	Sb (ng m^{-2} day^{-1})	IPA (ng m^{-2} day^{-1})
A	Media	4.4	6.4	14.2	688	113	1333	5.7	235	842
	Deviazione standard	1.6	2.4	4.5	885	74	400	2.2	190	518
	Mediana	4.60	5.7	14.5	398	98	1399	5.5	233	673
	Minimo	2.17	3.0	8.2	163	35	438	2.7	0	288
	Massimo	7.83	11.5	23.2	3512	269	1926	8.8	614	2035
B	Media	1.67	2.8	5.8	151	64	607	4.1	72	271
	Deviazione standard	0.8	1.1	3.8	127	42	320	1.6	92	211
	Mediana	1.54	2.5	5.0	141	45	556	3.5	14	240
	Minimo	0.62	1.4	2.4	37	30	200	2.1	13	18
	Massimo	3.54	5.2	13.5	536	166	1255	7.4	290	633

CORILA
ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA
COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCCHE LAGUNARI

C	Media	2.96	4.5	11.0	371	39	609	6.0	204	286
	Deviazione standard	1.2	1.8	3.5	496	24	191	3.9	180	236
	Mediana	2.98	4.1	10.7	216	36	632	4.9	199	232
	Minimo	0.79	1.9	6.1	74	13	204	2.1	13	32
	Massimo	5.50	8.1	19.2	1988	88	862	15.9	552	659
D	Media	3.40	6.9	7.6	341	55	819	8.0	125	1029
	Deviazione standard	2.3	2.4	3.9	504	31	279	2.8	152	844
	Mediana	2.44	6.9	8.6	203	46	826	7.8	14	731
	Minimo	0.40	3.2	1.9	75	24	358	3.9	13	77
	Massimo	6.52	11.9	14.2	1992	142	1385	12.5	418	3352

Per quanto riguarda gli IPA, i flussi rilevati da Rossini (Tab. 1) sono mediamente inferiori a quelli ottenuti in altre 7 stazioni della Laguna di Venezia durante il periodo marzo 2003 - marzo 2004 (Rossini *et al.*, 2005b). I valori riscontrati nei deposimetri D1, D2 e D3 (ottenuti nelle attività di monitoraggio) sono rispettivamente più elevati e simili a quelli ottenuti per la stazione di Porto Marghera, mentre per la stazione D4 si osservano dei flussi compresi tra quelli trovati nella stazione di Venezia Città e quelli delle valli.

Per quanto riguarda gli elementi in tracce Rossini *et al.* (2005a) riportano nelle conclusioni che i flussi dei metalli di origine antropica, quali Cd e Hg, sono 3-4 volte più elevati nei due siti posti ad una distanza inferiore ai 10 km dalla zona industriale e urbana di Mestre, rispetto a quelli più lontani.

Dal confronto con i dati ottenuti dal nostro monitoraggio si può osservare che, per quanto riguarda Pb, V e Ni, i flussi medi (mediana) giornalieri rilevati in tutte le stazioni sono inferiori a quelli rilevati da Rossini (Tab. 1), e solo per la stazione D1 i valori sono sostanzialmente simili a quelli rilevati per la stazione di Valle Dogà. Per il Cr i flussi mediani ottenuti nelle 4 stazioni sono simili o inferiori a quelli osservati da Rossini per le stazioni B, C, D, mentre sono notevolmente inferiori a quelli rilevati per la stazione A. L'As determinato nelle nostre stazioni presenta flussi paragonabili a quelli ottenuti per le stazioni B, C, D. I flussi osservati per il Cd sono simili a quelli riportati in Tab. 1, mentre, per quanto riguarda Sb, i dati ottenuti a Punta Sabbioni sono superiori a quelli ottenuti da Rossini.

Il flusso di deposizione del Sb dovrà essere seguito con particolare attenzione nei monitoraggi che verranno effettuati nel primo anno di attività, al fine di indagarne l'andamento.

3. Monitoraggio PM₁₀

3.1. Introduzione

Il monitoraggio in continuo del PM₁₀ è proseguito regolarmente, ad eccezione di una interruzione dal 28/08/05 al 31/08/05 a seguito di un improvviso aumento di tensione che ha richiesto la sostituzione di alcuni componenti elettronici danneggiati. I dati grezzi sono stati regolarmente inviati come allegati ai rapporti mensili.

3.2. Superamenti di soglie

Le soglie sono state revisionate nel rapporto mensile di Maggio a seguito delle attività previste nella zona del terrapieno sud del cantiere di Treporti, ed in particolare per la presenza di materiale sabbioso accumulato presso il terrapieno sud del cantiere. Attualmente le soglie considerate per il PM₁₀ sono le seguenti:

Soglia di breve periodo (sollevamenti eolici):

PM₁₀ (media oraria) > 75 µg/m³

Direzione Vento (170-20 gradi)

Velocità del vento > 4 m/s

Soglia di breve periodo (emissioni del cantiere)

PM₁₀ (media oraria) > 65 µg/m³

Giorno lavorativo

Orario di cantiere

Direzione Vento (320-20 gradi)

Velocità del vento < 4 m/s

Soglia di medio periodo

Concentrazione media giornaliera di PM₁₀ > 50 µg/m³.

Nel quadrimestre considerato si sono avuti i seguenti superamenti:

- a) **Soglia di breve periodo (sollevamenti eolici):** Nessun superamento nel periodo.
- b) **Soglia emissioni da cantieri:** Superamento i giorni:

Data	Ora	PM ₁₀ (µg/m ³)	Dir. Vento (gradi)	Vel. Vento (m/s)	Umidità Rel. (%)
03/05/05	9	89	20	3	86
30/05/05	9	72	356	0.9	96
16/06/05	8	89	360	1.5	88

CORILA
ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA
COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCHE LAGUNARI

I. Di seguito viene riportato il rapporto giornaliero del 03/05/05:

Data Inizio	Ora Inizio	Parametri fisici: concentrazione	Analisi meteorologiche: precipitazioni	Analisi meteorologiche: Vento al suolo, Direzione	Analisi meteorologiche: Vento al suolo, Velocita'	Analisi meteorologiche: aria, Umidita' relativa	Analisi atmosferiche: atmosfera, Pressione barometrica	Analisi meteorologiche: aria, Temperatura
		Aerosol: PM10	Aria tal quale: aria tal quale	Aria tal quale: aria tal quale	Aria tal quale: aria tal quale	Aria tal quale: aria tal quale	Aria tal quale: aria tal quale	Aria tal quale: aria tal quale
		microg/m3	mm	gradi	m/s	%	mb	C
03/05/2005	1.00	67,8	0,0	43,7	0,8	93,4	1018,2	16,6
03/05/2005	2.00	75,8	0,0	47,5	0,7	93,3	1017,8	16,4
03/05/2005	3.00	68,6	0,0	47,2	0,4	93,3	1017,4	16,1
03/05/2005	4.00	74,9	0,0	87,1	0,7	94,6	1017,0	16,3
03/05/2005	5.00	74,6	0,0	-	0,1	94,5	1016,7	16,2
03/05/2005	6.00	94,7	0,2	70,5	0,6	94,5	1016,7	16,2
03/05/2005	7.00	135,3	0,0	1,8	1,5	94,0	1017,0	15,8
03/05/2005	8.00	137,4	0,0	2,0	2,2	92,1	1017,4	16,0
03/05/2005	9.00	88,9	0,0	20,3	2,8	86,2	1017,1	17,6
03/05/2005	10.00	33,7	0,0	0,1	2,3	79,2	1017,0	18,8
03/05/2005	11.00	25,3	0,0	22,0	1,6	71,0	1017,2	20,1
03/05/2005	12.00	24,8	0,0	0,6	1,3	60,5	1016,9	21,3
03/05/2005	13.00	27,5	0,0	224,2	3,0	72,5	1016,7	21,1
03/05/2005	14.00	29,6	0,0	158,4	4,6	75,7	1016,4	20,4
03/05/2005	15.00	28,6	0,0	157,8	4,0	73,8	1015,8	20,5
03/05/2005	16.00	28,4	0,0	157,7	5,4	73,7	1015,1	21,0
03/05/2005	17.00	28,3	0,0	156,9	5,6	79,2	1014,4	20,5
03/05/2005	18.00	28,3	0,0	157,4	5,9	78,8	1013,9	20,6
03/05/2005	19.00	24,3	0,0	158,8	5,4	79,7	1013,1	20,5
03/05/2005	20.00	17,6	0,0	155,2	4,2	81,4	1012,7	19,9
03/05/2005	21.00	13,6	0,0	155,0	1,7	81,7	1012,5	19,7
03/05/2005	22.00	16,7	0,0	130,8	1,0	76,4	1012,3	19,6
03/05/2005	23.00	15,1	0,0	245,9	1,4	69,1	1011,7	20,2
03/05/2005	0.00	12,2	0,0	248,9	3,3	71,5	1011,6	19,5

Il superamento del giorno in oggetto si inserisce in una sequenza temporale di concentrazioni di PM₁₀ che partono da 135 µg/m³ alle ore 7 (umidità relativa 94%) e 137 µg/m³ alle ore 8 (umidità relativa 92%); nelle ore successive l'umidità relativa diminuisce notevolmente e così anche la concentrazione di PM₁₀. È interessante l'andamento della direzione del vento, desunta dal rapporto giornaliero, che da Nord Est (70 gradi) alle ore 6, si sposta verso Nord con un incremento nella concentrazione di PM₁₀ a parità di umidità relativa.

La Fig. 1 mostra l'andamento del PM₁₀ ogni 6 minuti, rilevato direttamente dal campionatore di Punta Sabbioni, nell'intervallo temporale dalle ore 4 alle ore 12,

CORILA
ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA
COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCCHE LAGUNARI

confrontato con le medie biorarie della stazione ARPAV di Via Circonvallazione e le medie della Stazione di Punta Sabbioni, calcolate anch'esse su base bioraria.

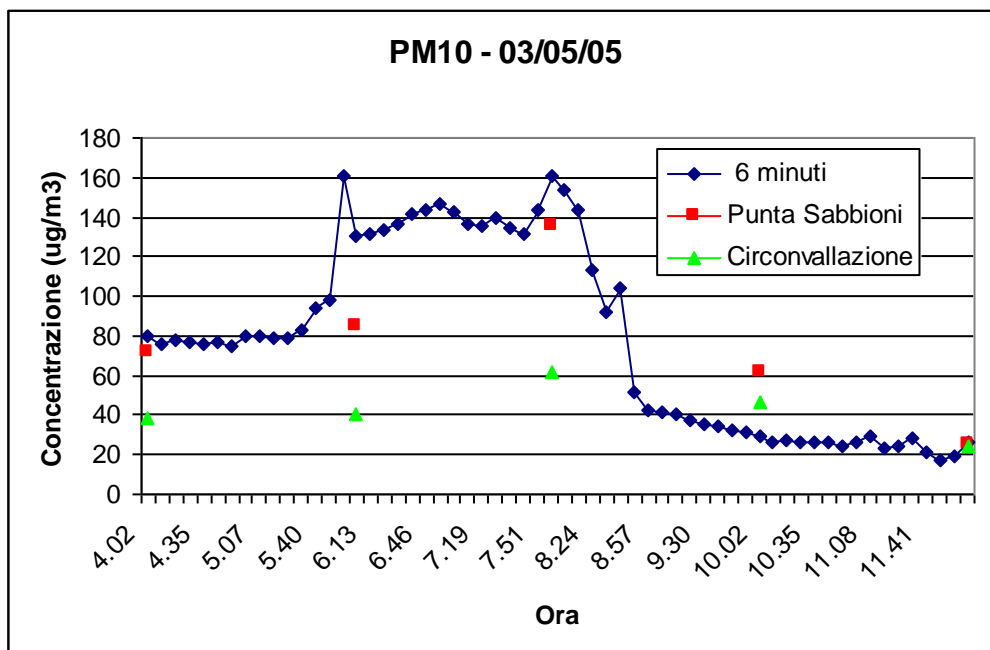


Fig. 1 - Andamento del PM₁₀ in funzione del tempo (03/05/05).

Da questo andamento appare evidente che non si tratta di valori di concentrazione provenienti dalle attività di cantiere. Infatti, anche la stazione ARPAV di Via Circonvallazione (la sola che fornisce dati in tempo reale, anche se con frequenza pari ad un dato ogni due ore) mostra un andamento analogo a quello riscontrato presso la stazione di Punta Sabbioni. I valori più elevati di PM₁₀ di quest'ultima possono essere attribuiti ad una maggiore umidità relativa, in quanto la stazione di Punta Sabbioni si trova vicino al mare.

CORILA
ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA
COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCCHE LAGUNARI

II. Il superamento del 30/05/05 viene interpretato analogamente. L'andamento del PM₁₀ segue l'incremento di umidità relativa delle prime ore del mattino per poi diminuire nel corso della giornata come si mostra dal rapporto di seguito riportato.

Data Inizio	Ora Inizio	Parametri fisici: concentrazione	Analisi meteorologiche: precipitazioni	Analisi meteorologiche: Vento al suolo, Direzione	Analisi meteorologiche: Vento al suolo, Velocita'	Analisi meteorologiche: aria, Umidita' relativa	Analisi atmosferiche: atmosfera, Pressione barometrica	Analisi meteorologiche: aria, Temperatura
		Aerosol: PM10	Aria tal quale: aria tal quale	Aria tal quale: aria tal quale	Aria tal quale: aria tal quale	Aria tal quale: aria tal quale	Aria tal quale: aria tal quale	Aria tal quale: aria tal quale
		microg/m3	mm	gradi	m/s	%	mb	C
30/05/2005	1.00	74,0	0,0	-	0,1	89,3	1015,1	22,1
30/05/2005	2.00	80,0	0,0	-	0,2	92,9	1014,8	21,3
30/05/2005	3.00	88,0	0,0	107,4	0,4	94,1	1014,4	21,4
30/05/2005	4.00	99,0	0,0	106,6	0,5	94,6	1014,1	21,3
30/05/2005	5.00	111,0	0,2	-	0,0	95,0	1014,3	21,5
30/05/2005	6.00	130,0	0,0	-	0,2	96,0	1014,4	21,1
30/05/2005	7.00	82,0	0,0	-	0,2	95,2	1014,6	21,3
30/05/2005	8.00	100,0	0,0	20,0	0,6	96,0	1014,6	22,1
30/05/2005	9.00	72,0	0,0	356,4	0,9	96,0	1014,8	22,3
30/05/2005	10.00	35,0	0,0	225,9	1,3	92,1	1014,9	23,2
30/05/2005	11.00	31,0	0,0	156,5	2,4	78,8	1014,8	25,6
30/05/2005	12.00	26,0	0,0	224,6	3,0	76,4	1015,0	25,8
30/05/2005	13.00	19,0	0,0	156,4	4,0	58,6	1014,6	26,9
30/05/2005	14.00	19,0	0,0	136,0	4,7	56,9	1014,2	27,7
30/05/2005	15.00	20,0	0,0	134,3	6,5	64,2	1013,5	27,2
30/05/2005	16.00	19,0	0,0	134,9	6,8	63,3	1012,8	27,3
30/05/2005	17.00	22,0	0,0	136,6	7,4	65,7	1012,2	27,2
30/05/2005	18.00	26,0	0,0	156,8	7,1	71,7	1011,5	27,0
30/05/2005	19.00	26,0	0,0	156,3	6,7	76,3	1011,0	26,5
30/05/2005	20.00	35,0	0,0	157,1	5,8	81,3	1010,8	25,5
30/05/2005	21.00	34,0	0,0	158,4	5,9	83,3	1010,6	25,0
30/05/2005	22.00	32,0	0,0	158,5	4,5	81,3	1010,8	24,7
30/05/2005	23.00	37,0	0,0	223,7	2,7	83,6	1011,4	24,6
30/05/2005	0.00	32,0	0,0	224,1	1,1	79,3	1011,5	24,5

In particolare, la concentrazione delle ore 9 (media delle concentrazioni fra le ore 8 e le ore 9) è minore di quella registrata alle ore 8 (media delle concentrazioni fra le ore 7 e le ore 8).

La Fig. 2 riporta il dettaglio temporale del PM₁₀ dalle ore 4 alle ore 12 sia per i valori ogni 6 minuti che per le medie biorarie delle due stazioni (Sabbioni e Circonvallazione). Anche in questo caso è evidente che le concentrazioni di PM₁₀ rilevate a Treporti non provengono dalle attività di cantiere.

CORILA
ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA
COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCCHE LAGUNARI

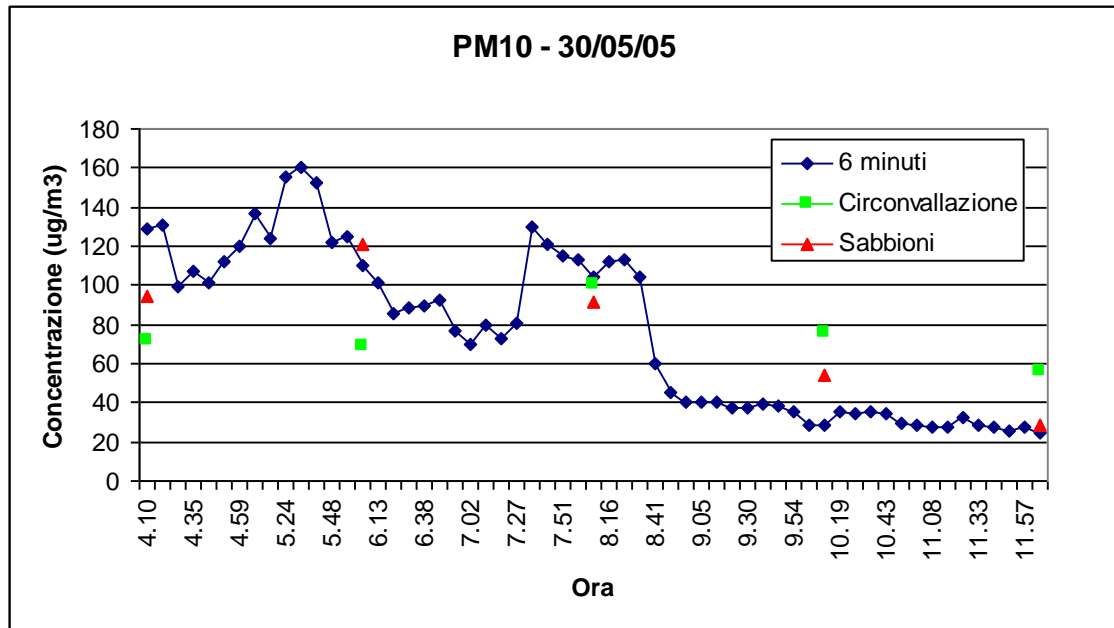


Fig. 2 - Andamento del PM₁₀ in funzione del tempo (30/05/05).

CORILA
ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA
COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCHE LAGUNARI

III. Il superamento del 16/06/05 è stato inserito in questa analisi in quanto nel periodo estivo alcune attività di cantiere potrebbero essere state avviate anticipatamente rispetto all'orario usuale di inizio (8 del mattino); tuttavia anche in questo caso dall'andamento delle concentrazioni di PM₁₀ è evidente la causa meteorologica del superamento di soglia.

Data Inizio	Ora Inizio	Parametri fisici: concentrazione	Analisi meteorologiche: precipitazioni	Analisi meteorologiche: Vento al suolo, Direzio	Analisi meteorologiche: Vento al suolo, Velocita'	Analisi meteorologiche: aria, Umidita' relativa	Analisi atmosferiche: atmosfera, Pressione barometrica	Analisi meteorologiche: aria, Temperatura
		Aerosol: PM10	Aria tal quale: aria tal quale	Aria tal quale: aria tal quale	Aria tal quale: aria tal quale	Aria tal quale: aria tal quale	Aria tal quale: aria tal quale	Aria tal quale: aria tal quale
		microg/m3	mm	gradi	m/s	%	mb	C
16/06/2005	1.00	37,0	0,0	-	0,1	89,1	1016,5	19,0
16/06/2005	2.00	31,0	0,0	131,0	0,4	84,7	1016,6	19,0
16/06/2005	3.00	35,0	0,0	-	0,0	87,7	1016,6	19,0
16/06/2005	4.00	61,0	0,0	-	0,0	92,4	1016,5	19,1
16/06/2005	5.00	57,0	0,0	-	0,0	93,5	1016,3	18,2
16/06/2005	6.00	86,0	0,0	6,7	0,6	95,5	1016,5	18,3
16/06/2005	7.00	111,0	0,0	19,1	0,6	92,8	1017,0	18,8
16/06/2005	8.00	89,0	0,0	359,5	1,5	87,8	1017,4	19,9
16/06/2005	9.00	31,0	0,0	1,0	2,4	80,3	1017,9	21,4
16/06/2005	10.00	31,0	0,0	20,3	3,1	75,0	1018,2	22,6
16/06/2005	11.00	34,0	0,0	20,1	2,9	66,6	1018,2	24,6
16/06/2005	12.00	27,0	0,0	359,3	2,6	60,5	1018,2	25,9
16/06/2005	13.00	22,0	0,0	226,2	2,7	58,5	1018,3	25,9
16/06/2005	14.00	11,0	0,0	226,6	2,3	54,8	1018,2	26,5
16/06/2005	15.00	7,0	0,0	227,0	2,0	51,1	1017,9	27,2
16/06/2005	16.00	6,0	0,0	114,4	2,6	47,1	1017,7	28,0
16/06/2005	17.00	10,0	0,0	223,8	1,9	56,1	1017,6	27,5
16/06/2005	18.00	17,0	0,0	177,7	1,7	61,3	1018,1	26,0
16/06/2005	19.00	7,0	0,0	175,9	1,8	61,4	1018,2	25,1
16/06/2005	20.00	9,0	0,0	91,6	3,3	62,1	1018,4	25,2
16/06/2005	21.00	8,0	0,0	95,2	2,2	67,7	1019,1	23,9
16/06/2005	22.00	10,0	0,0	98,8	0,7	72,1	1020,1	22,6
16/06/2005	23.00	11,0	0,0	23,6	2,5	75,8	1020,9	22,9
16/06/2005	0.00	15,0	0,0	21,7	2,4	77,0	1021,2	22,6

La Fig. 3 mostra l'andamento del PM₁₀ dalle ore 4 alle ore 12 presso le tre stazioni Treporti, Sabbioni e Circonvallazione, da cui si evince che le concentrazioni di PM₁₀ rilevate alla Bocca di Lido non sono dovute alle attività del cantiere.

CORILA
ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA
COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCCHE LAGUNARI

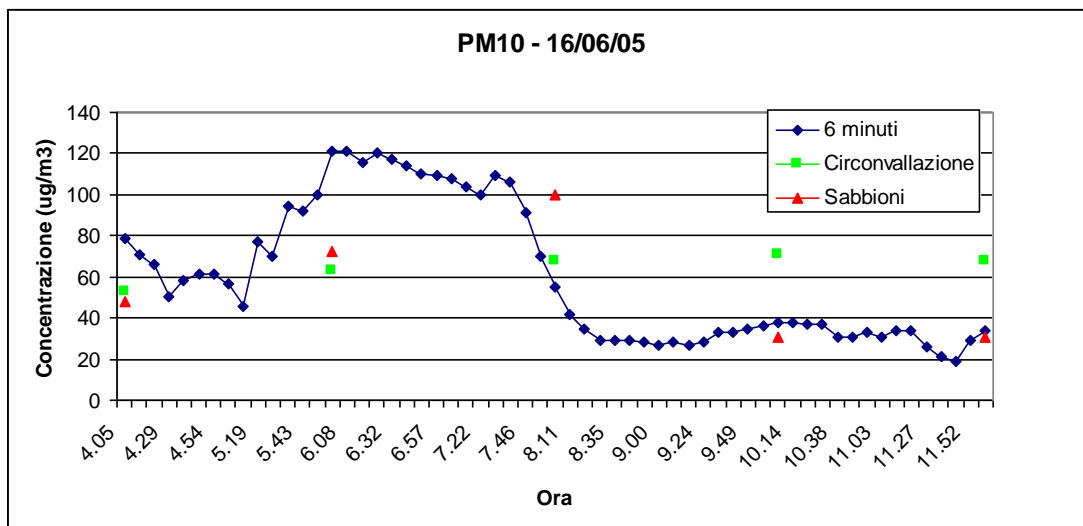


Fig. 3 - Andamento del PM₁₀ in funzione del tempo (16/06/05).

c) **Soglia di medio periodo:** Superamento i giorni:

Stazione	Punta Sabbioni ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Circonvallazione ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Parco Bissuola ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Sacca Fisola ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
28/05/05	56	46	28	56
30/05/05	52	55	63	63

Il superamento della media giornaliera di concentrazione di PM₁₀ stabilito dal DM 60 (02/04/02) avvenuto il sabato 28/05/05 è stato registrato anche presso la stazione di monitoraggio dell'ARPAV di Sacca Fisola; mentre quello del 30/05/05 è stato registrato da tutte e tre le stazioni di PM₁₀ di ARPAV, indicando una situazione generale di inquinamento.

3.3 Andamento del PM₁₀

Le Figg. 4 e 5 riportano rispettivamente il giorno e la settimana "tipo" riferiti al quadrimestre considerato. Nei grafici sono riportati anche gli andamenti dell'umidità relativa.

CORILA
 ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA
 COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCCHE LAGUNARI

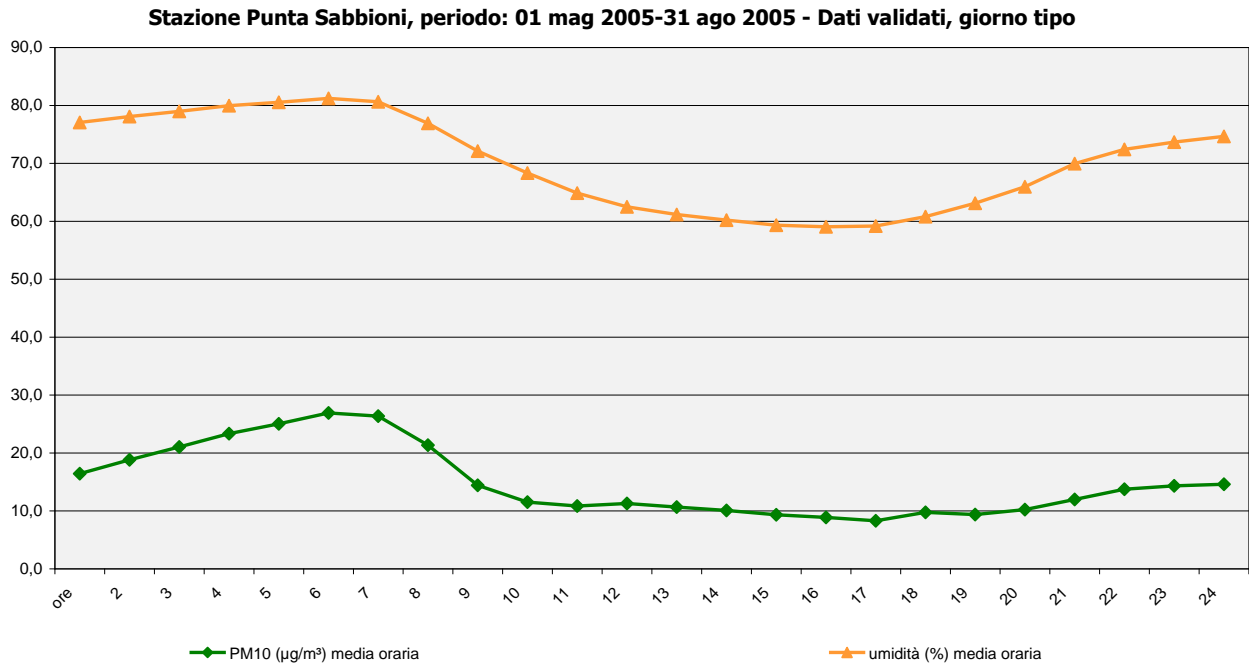


Fig. 4 - Giorno "tipo" Maggio-Agosto 2005.

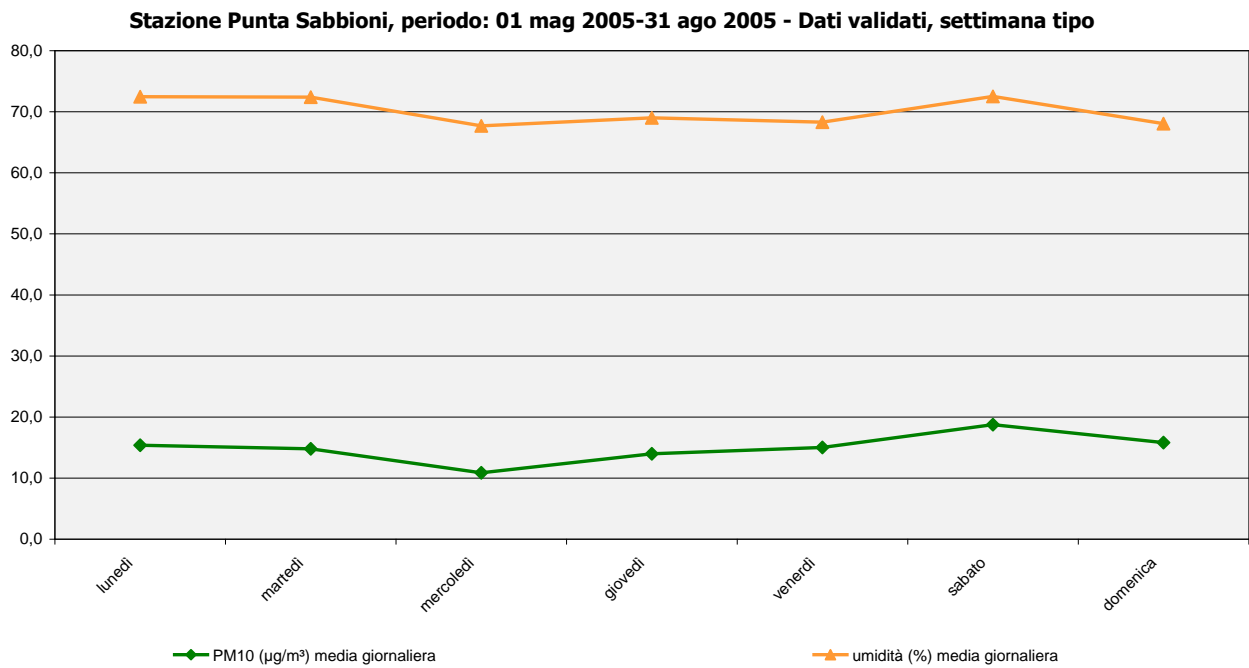


Fig. 5 - Settimana "tipo" Maggio-Agosto 2005.

CORILA
ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA
COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCCHE LAGUNARI

La Fig. 4 indica una stretta correlazione nel giorno "tipo" fra l'umidità relativa e la concentrazione di PM₁₀, che tende a diminuire a partire dalle 8 del mattino. Dalla Fig. 5 si osserva che il giorno più "critico" per il PM₁₀ è il sabato. Pertanto a livello macroscopico, per l'area di interesse, non si registrano andamenti del PM₁₀ che siano correlabili con le attività di cantiere.

Nella Fig. 6 si riporta l'andamento dei venti nel periodo di riferimento che manifesta due direzioni privilegiate, Nord-Est e Sud-Est, in relazione con l'andamento della brezza di mare e notturna (o di terra).

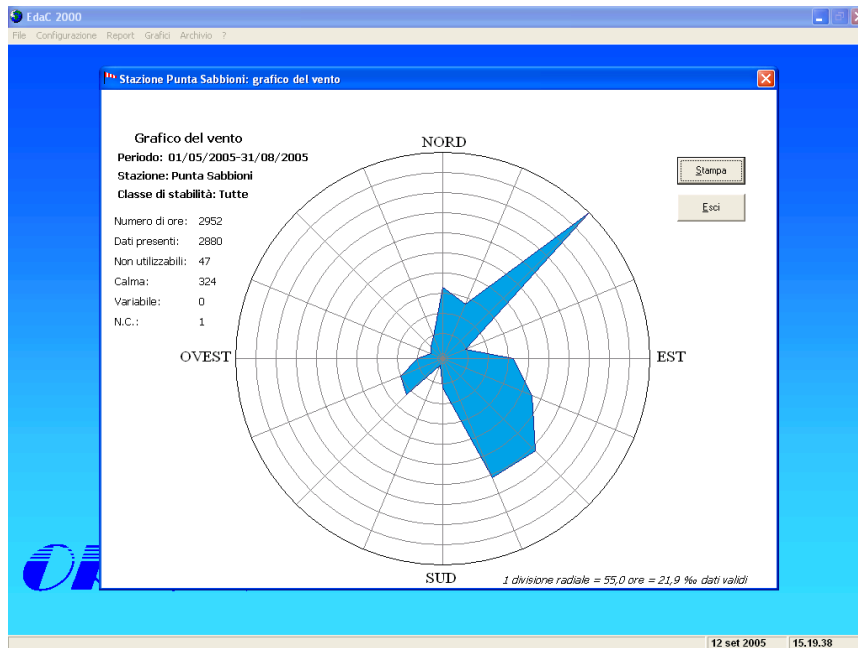


Fig. 6 - Direzione del vento.

La Fig. 7 mostra l'andamento della concentrazione di PM₁₀ in funzione della direzione del vento.

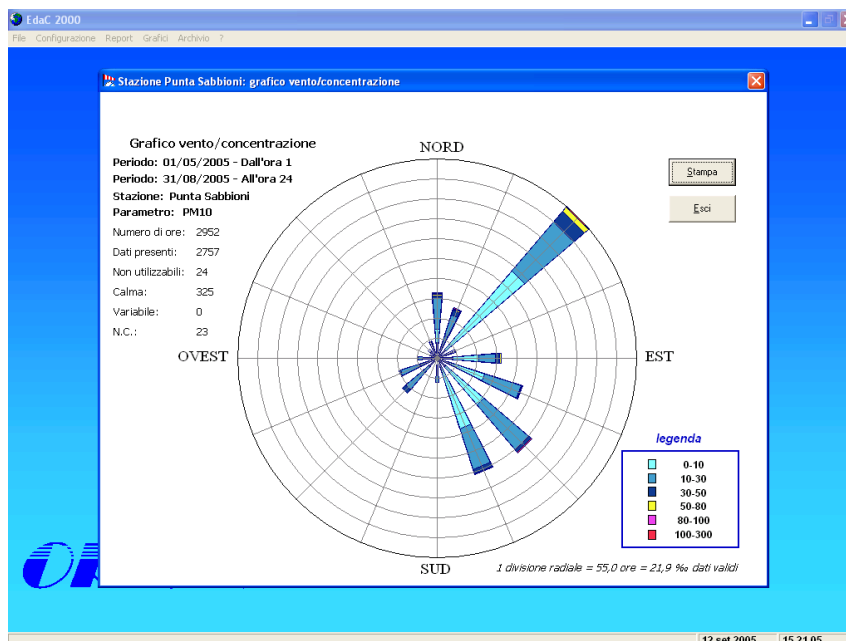


Fig. 7 - Concentrazione di PM₁₀ e direzione del vento.

CORILA
ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA
COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCCHE LAGUNARI

Le concentrazioni più elevate si registrano quando il vento proviene da Nord-Est. Ciò è dovuto al fatto che tale direzione è associata alla brezza notturna e quindi in presenza di umidità relativa elevata. Ciò è confermato dalla Fig. 8 che mostra l'andamento delle concentrazioni di PM₁₀ con la direzione del vento nell'intervallo orario dalle ore 1 alle ore 7.

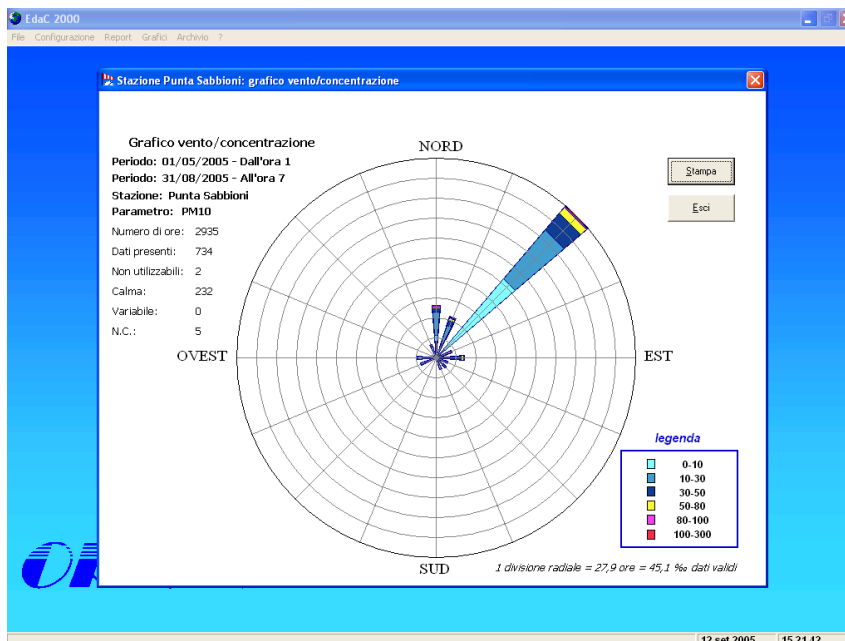


Fig. 8 - Concentrazione di PM₁₀ e direzione del vento nell'intervallo orario 1-7.

Una analisi più dettagliata sull'influenza locale delle attività associate al cantiere di Treporti può essere eseguita calcolando le medie orarie di PM₁₀ relative ai periodi (orari o giornalieri) di non attività del cantiere. In particolare poiché l'effetto dell'umidità relativa interferisce con le concentrazioni di PM₁₀ il confronto viene svolto considerando l'intervallo orario dalle ore 9 alle ore 20 (dove appunto l'umidità è bassa). Si confrontano pertanto le medie orarie di PM₁₀ (nell'intervallo orario 9-20) dei giorni di interruzione dei lavori (festivi e ferie) con le medie orarie, nello stesso intervallo temporale, dei giorni di attività lavorativa. Il giorno di sabato è stato escluso da entrambe le serie. La direzione del vento considerata è quella indicata nella soglia di sollevamento eolico per comprendere tutto il settore angolare dove sono presenti le attività del cantiere di Treporti (170-20 gradi), mentre per quanto riguarda l'intensità si sono considerati valori superiori a 0.2 m/s.

Media periodo festivo: **10** µg/m³ Deviazione standard: **7.9** µg/m³

Media periodo lavorativo: **13** µg/m³ Deviazione standard: **11.2** µg/m³

Le medie relative ai due periodi, lavorativo e festivo, sono confrontabili, e non si evidenziano influssi delle attività di cantiere a livello macroscopico sull'area monitorata per quanto riguarda il PM₁₀. La Fig. 9 mostra il grafico del confronto fra le medie orarie del PM₁₀ nei giorni lavorativi con quelle relativi ai giorni festivi (sempre nei periodi orari già indicati). Restano in evidenza, nella parte superiore del grafico, i tre valori già segnalati nella tabella del superamento soglie.

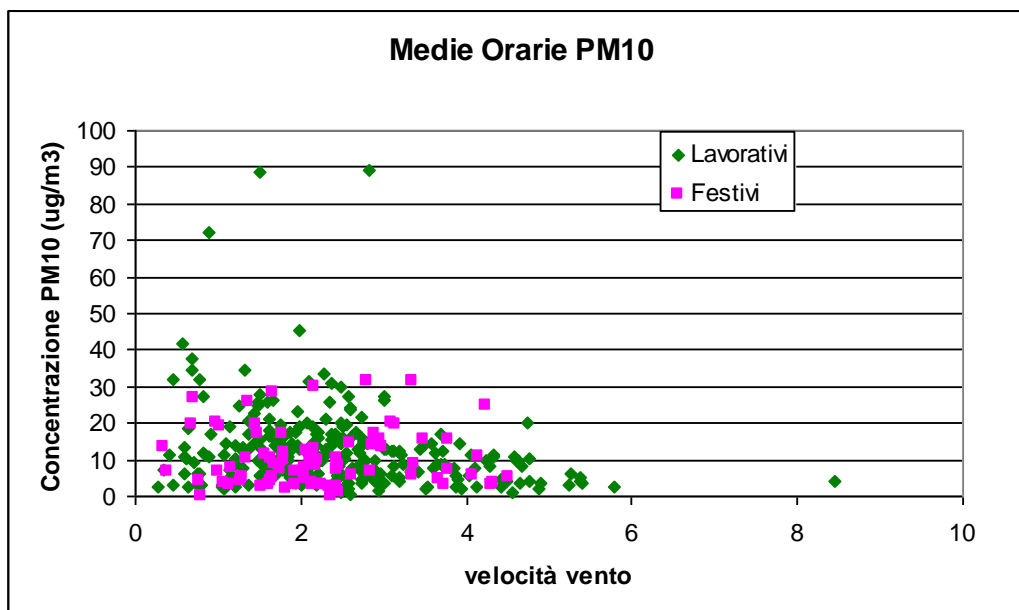


Fig. 9 - Confronto fra le medie orarie dei giorni lavorativi con quelli festivi.

3.4. Confronto con la rete di monitoraggio

In questa sezione del documento verranno confrontate le concentrazioni di PM_{10} , ottenute con la stazione automatica di Punta Sabbioni, con quelle della rete di monitoraggio di ARPAV. In rete sono disponibili le concentrazioni medie giornaliere per le stazioni in tempo reale di Sacca Fisola e Via Circonvallazione e la stazione con determinazione gravimetrica di Parco Bissuola. La Fig. 10 riporta il grafico di confronto fra le varie stazioni.

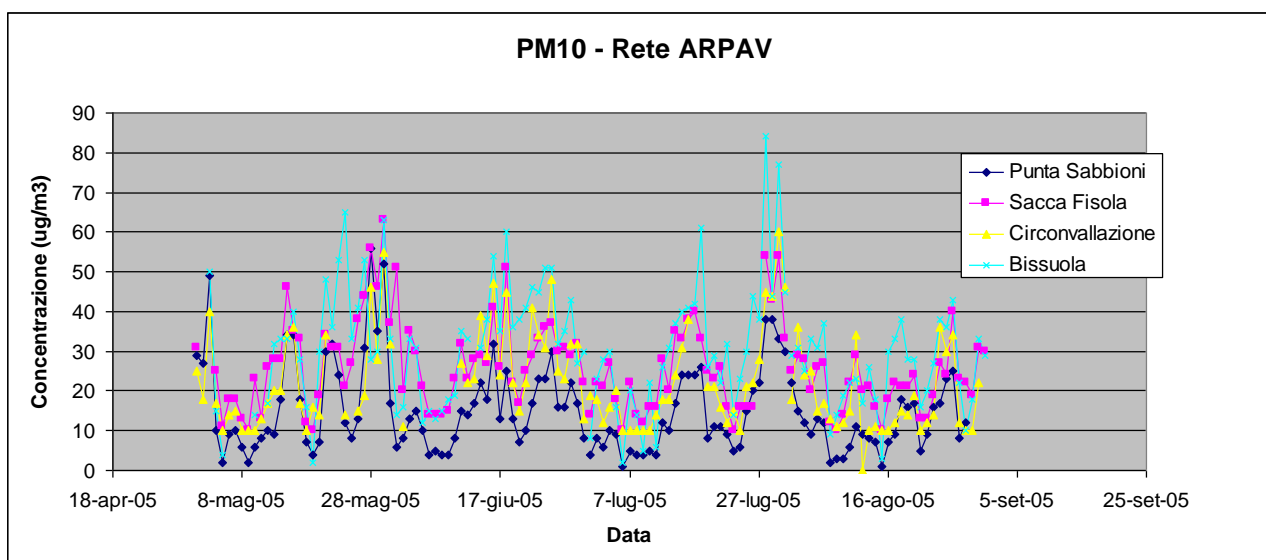


Fig. 10 - Confronto fra la stazione di Punta Sabbioni e la rete di monitoraggio ARPAV.

Si osserva un andamento del PM_{10} correlato fra le diverse stazioni ed in particolare nel periodo 28-30 maggio, dove si sono avuti i superamenti della media giornaliera. Ciò conferma quanto già

CORILA
ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA
COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCCHE LAGUNARI

individuato nel periodo di monitoraggio *ante operam*, e cioè una distribuzione relativamente omogenea del PM₁₀ nell'area lagunare.

In Fig. 11 è riportato il confronto con alcune stazioni ARPA di Padova e Rovigo per la regione Veneto, e alcune stazioni di Reggio Emilia per la regione Emilia Romagna, al fine di stimare, indicativamente, quanto è spazialmente distribuita la correlazione del PM₁₀ nell'area padana. Le stazioni scelte per il confronto sono le seguenti:

- a) Padova - Loc. Arcella
Indirizzo: Via Aspetti
Coordinate: Lat (N) 45°25'47" Long (E) 11°53'21"
Tipo di stazione: traffico
Tipo di zona: urbana
- b) Padova - Loc. Mandria
Indirizzo: Via Ca' Rasi
Coordinate: Lat (N) 45°22'19" Long (E) 11°50'31"
Tipo di stazione: background
Tipo di zona: suburbana
- c) Rovigo - Centro
Indirizzo: Largo Martiri
Coordinate: Lat (N) 45°04'29" Long (E) 11°47'00"
Tipo di stazione: traffico
Tipo di zona: urbana

Per le stazioni di Reggio Emilia, non essendo disponibili in rete le coordinate precise delle stazioni, ci si limita a fornirne le caratteristiche principali.

- d) Reggio Emilia - Risorgimento
Tipo di stazione: traffico
Tipo di zona: urbana
- e) Reggio Emilia - Viale Timavo
Tipo di stazione: traffico
Tipo di zona: urbana
- f) Reggio Emilia - San Lazzaro
Tipo di stazione: background
Tipo di zona: suburbana

I comuni di Padova e Reggio Emilia sono stati scelti in quanto possono essere rappresentativi della estensione del PM₁₀ dalla pianura padana all'area lagunare.

CORILA
ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA
COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCCHE LAGUNARI

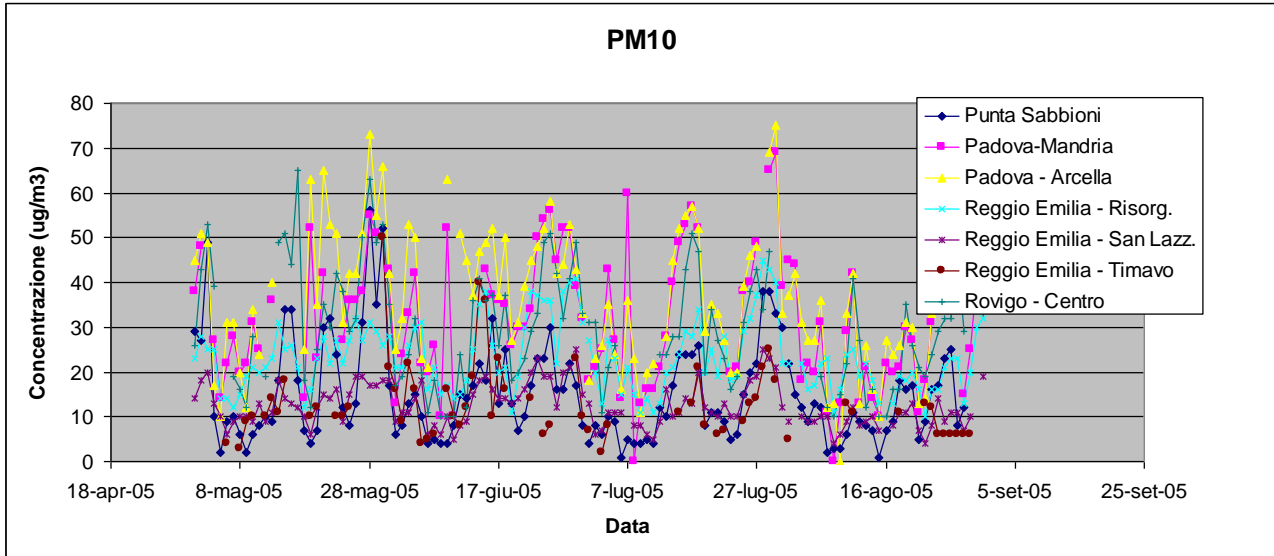


Fig. 11 - Confronto fra le concentrazioni di PM₁₀ ottenute da stazioni di monitoraggio sia della regione Veneto che Emilia Romagna.

Dal grafico risulta che i giorni 20 e 30 maggio presentano concentrazioni elevate di PM₁₀ per le stazioni di Padova e Rovigo ma non per quelle di Reggio Emilia.

4. Monitoraggio Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA)

Nel periodo considerato non si sono svolte attività di campionamento in quanto il sistema di prelievo dell'aria risulta rumoroso e la sua collocazione in una zona frequentata da turisti avrebbe interferito con le attività presenti in zona nel periodo estivo. Si è pertanto deciso di effettuare la prima campagna di misura al termine del periodo turistico, in modo da potere collocare il campionario nella stessa posizione dove erano state effettuate le misure precedenti.

5. Conclusioni

Nel rapporto si è presentata una dettagliata analisi del monitoraggio svolto per il PM₁₀. In particolare sono stati presentati e discussi i superamenti delle soglie durante il quadrimestre in oggetto. Tutti i superamenti sono attribuibili all'andamento delle condizioni meteorologiche presenti sul territorio e pertanto allo stato attuale non si hanno evidenti impatti macroscopici sui livelli di PM₁₀ dovuti alle attività di cantiere. Il confronto con le altre stazioni di monitoraggio sia dell'ARPAV che dell'ARPA Emilia Romagna ha permesso di ottenere un quadro della correlazione spaziale del PM₁₀ che può essere utile per il quadrimestre successivo, dove si prevedono superamenti delle soglie a seguito delle avverse condizioni meteorologiche, tipiche della pianura padana nei mesi invernali, che determinano frequenti superamenti dei limiti legislativi del PM₁₀ in diversi centri abitati.

Per quanto riguarda gli altri inquinanti si richiama a quanto già indicato nei rapporti mensili sulla necessità di monitorare le emissioni di NO_x che potrebbero essere superiori a quanto previsto dal SIA.

Infine, l'avvio di una attività di betonaggio (presso il terrapieno sud del cantiere di Treporti) può essere fonte di emissioni localizzate di polveri, il cui monitoraggio può essere svolto mediante l'impiego di un campionario portatile (considerando le restrizioni imposte nell'installazione di campionatori presso siti privati) che fornisce una risposta in tempo reale. In tal modo è possibile, almeno a livello preliminare, accertare una eventuale ricaduta di polveri dovute alle attività di betonaggio, nelle zone residenziali adiacenti.