



**Consorzio per il coordinamento delle  
ricerche inerenti al sistema lagunare di Venezia**

Palazzo Franchetti S. Marco 2847 30124 Venezia

Tel. +39.041.2402511 Fax +39.041.2402512

Progetto **STUDIO B.6.72 B/10**

**ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL  
MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI  
DALLA COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE  
BOCCHIE LAGUNARI**

Contratto CVN-CORILA n. 11373 spo/sim

Documento **MACROATTIVITÀ: ARIA**  
**II RAPPORTO DI VALUTAZIONE**  
**PERIODO DI RIFERIMENTO:**  
**SETTEMBRE - DICEMBRE 2014**

Versione **1.0**

Emissione **15 Gennaio 2015**

Redazione

Dott. Daniele Contini  
(CNR-ISAC)

Redazione e Verifica

Dott. Franco Belosi  
(CNR-ISAC)

Approvazione

Ing. Pierpaolo Campostrini

## Indice

<b>INTRODUZIONE.....</b>	<b>3</b>
<b>1. DETERMINAZIONI DEI METALLI NEL PM<sub>10</sub> .....</b>	<b>4</b>
1.1 Campagna di misura a Malamocco .....	5
1.2 Campagna di misura a Punta Sabbioni.....	10
1.3 Campagna di misura a Chioggia .....	15
1.4 Commenti e considerazioni .....	22
<b>2. DETERMINAZIONE IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI.....</b>	<b>24</b>
2.1 Materiali e metodi .....	25
2.2 Risultati.....	27
2.3 Confronto con le soglie.....	28
2.4 Correlazione con i parametri meteorologici.....	29
2.5 Conclusioni .....	30
2.6 Appendice: parametri meteorologici.....	30
<b>CONCLUSIONI.....</b>	<b>39</b>
<b>ALLEGATO: COORDINATE DEI PUNTI DI PRELIEVO DEI CAMPIONI .....</b>	<b>40</b>

Al presente documento ed alle attività di monitoraggio/elaborazione dati hanno collaborato:

Dott. Franco Belosi (ISAC-CNR, Bologna)

Dott.ssa Caterina Dabalà (CORILA, Venezia)

Dott.ssa Daniela Cesari (ISAC-CNR, Lecce)

Dott. Daniele Contini (ISAC-CNR, Lecce)

Dott.ssa Francesca Bonetto (Dip. Scienze Ambientali, Univ. Venezia)

Dott.ssa Elena Barbaro (IDPA-CNR, Venezia)

Dott.ssa Silvia De Pieri (Dip. Scienze Ambientali, Univ. Venezia)

Prof. Andrea Gambaro (IDPA-CNR, Venezia)

Dott.ssa Elena Gregoris (IDPA-CNR, Venezia)

Dott.ssa Elisa Morabito (IDPA-CNR, Venezia)

Dott.ssa Marta Radaelli (IDPA-CNR, Venezia)

Dott.ssa Elisa Scalabrin (IDPA-CNR, Venezia)

Dott.ssa Clara Turetta (IDPA-CNR, Venezia)

Dott.ssa Roberta Zangrando (IDPA-CNR, Venezia)

## INTRODUZIONE

Il presente Rapporto di Valutazione quadrimestrale, previsto dal Disciplinare Tecnico (B.6.72 B/10), riporta le attività svolte nel periodo Settembre - Dicembre 2014.

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), 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. Nel Disciplinare Tecnico relativo al decimo anno di monitoraggio, a differenza dell'anno passato, il monitoraggio degli IPA viene effettuato solo presso la bocca di Malamocco e non sono previsti i monitoraggi dei gas.

Nel periodo considerato lo stato di avanzamento complessivo per le singole attività previste dal Disciplinare Tecnico è il seguente:

- Metalli nel PM<sub>10</sub>: 3/6 campagne (sono pervenute le analisi sui campioni relativi alle campagne di misura svolte a Punta Sabbioni e Malamocco, dal 26/09/2014 al 09/10/2014, e a Chioggia dal 11/10/2014 al 24/10/2014);
- Determinazione degli IPA in aria: 1/2 campagne (sono pervenute le analisi sui campioni della prima campagna di misura a Malamocco dal 25/09/2014 al 07/10/2014).

## 1. DETERMINAZIONI DEI METALLI NEL PM<sub>10</sub>

Nel quadrimestre considerato sono disponibili i risultati delle seguenti campagne: Punta Sabbioni dal 26 Settembre al 09 Ottobre 2014 (stazione METAL4, Fig. 1.1); Malamocco dal 26 Settembre al 09 Ottobre 2014 (METAL2, Fig. 1.1); Chioggia dal 11 al 24 Ottobre 2014 (METAL3, Fig. 1.1). Sono state eseguite le analisi per la determinazione del contenuto di metalli nel PM<sub>10</sub>. Gli elementi analizzati sono stati: Vanadio (V), Cromo (Cr), Ferro (Fe), Cobalto (Co), Nichel (Ni), Rame (Cu), Zinco (Zn), Arsenico (As), Molibdeno (Mo), Cadmio (Cd), Antimonio (Sb), Tallio (Tl) e Piombo (Pb). I dati meteorologici di riferimento utilizzati sono quelli rilevati dalla stazione di Malamocco Laguna forniti da CVN.



Fig. 1.1 - Stazioni di misura dei metalli nel PM<sub>10</sub>.

Le analisi per le determinazioni analitiche sono state effettuate presso l'istituto per la dinamica dei processi ambientali (IDPA) del CNR di Venezia. La metodologia analitica seguita prevede che i campioni di PM<sub>10</sub>, raccolti su filtri in fibra di quarzo (Sartorius), pesati per tre volte prima e dopo il campionamento, siano sottoposti ad un trattamento di mineralizzazione mediante digestione acida per riscaldamento tramite forno a microonde (Milestone, ETHOS 1) e disgregati con una miscela costituita da 6 ml di HNO<sub>3</sub>, 3 ml di H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> e 3 ml di HF (ultrapuro, Romil). Il programma di riscaldamento utilizzato è costituito dai seguenti stadi:

- 1) rampa di temperatura da temperatura ambiente a 100 °C della durata di 20 min.;
- 2) 5 min a 100 °C;
- 3) rampa di temperatura da 100°C a 120°C ( $\Delta T +20^\circ C$ ) della durata di 5 min;
- 4) 5 min a 120 °C;
- 5) rampa di temperatura da 120 °C a 140°C ( $\Delta T +20^\circ C$ ) della durata di 5 min;
- 6) 5 min a 140°C;
- 7) rampa di temperatura da 140 °C a 160°C ( $\Delta T +20^\circ C$ ) della durata di 5 min;

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

- 8) 5 min a 160 °C;
- 9) rampa di temperatura da 160°C a 180°C( $\Delta T +20^\circ C$ ) della durata di 5 min;
- 10) 10 min a 180 °C.
- 11) 20 minuti di ventilazione per il raffreddamento.

I campioni ottenuti dalla digestione acida vengono diluiti a circa 30 ml (volume pesato) con acqua Milli-Q in contenitori di polietilene precedentemente decontaminati. Le concentrazioni degli elementi in tracce sono determinate mediante spettrometria di massa con sorgente al plasma accoppiato induttivamente ed analizzatore a quadrupolo (ICP-QMS) (Agilent 7500). I dati meteorologici utilizzati sono quelli della stazione di Malamocco Laguna (del MAV).

### 1.1 Campagna di misura a Malamocco

Nella Tabella 1.1 si riportano le condizioni meteorologiche dei diversi giorni di misura e le concentrazioni di  $PM_{10}$ . Nelle Figure 1.2 e 1.3 si riportano le correlazioni fra il  $PM_{10}$ , le relative concentrazioni di metalli, in termini di concentrazione assoluta e di concentrazione relativa, e le direzioni prevalenti del vento. Le direzioni in cui il sito di misura risulta sottovento rispetto al cantiere è il settore fra  $320^\circ$  e  $120^\circ$  gradi. In tali direzioni non si osservano particolari picchi di concentrazione dei metalli analizzati. Le concentrazioni dei metalli nel  $PM_{10}$  rilevate a Malamocco sono riportate nella Tabella 1.2, mentre i risultati in termini di composizione (concentrazioni relative) sono riportati nella Tabella 1.3; in rosso sono evidenziati i giorni festivi. Nelle Tabelle sono inoltre riportati i valori medi, minimi e massimi espressi rispettivamente in termini di concentrazione ed in termini relativi. In alcuni casi il livello di concentrazione non era quantificabile in maniera affidabile rispetto ai filtri bianchi (dicitura u.d.l. nelle tabelle).

Tab. 1.1 - Riassunto dei dati meteorologici giornalieri durante la campagna di misura a Malamocco. In rosso i giorni festivi. Con (\*) sono contrassegnate le direzioni del vento che risultano variabili

Data	Direzione prevalente	Direzione prevalente (°)	Precipitazioni (mmH <sub>2</sub> O)	Velocità del vento (m/s)	PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> )
26/09/2014	NNE	22.5	0.0	3.64	10.3
27/09/2014	SE	135	0.0	2.37	19.4
28/09/2014	NNE	22.5	0.0	3.10	24.6
29/09/2014	SE	135	0.0	3.04	14.1
30/09/2014	ESE	112.5	0.0	2.36	12.1
01/10/2014	NW	315	9.6	3.08	18.6
02/10/2014	N	0	0.0	4.12	15.0
03/10/2014	N	0	0.0	3.56	17.2
04/10/2014	NNE	22.5	0.0	3.97	18.4
05/10/2014	NNE	22.5	0.0	4.27	24.6
06/10/2014	NNE	22.5	0.0	3.92	31.5
07/10/2014	E	90	0.0	2.43	39.3
08/10/2014	NNE	22.5	0.8	4.36	29.2
09/10/2014	SE	135	0.4	2.48	42.7

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

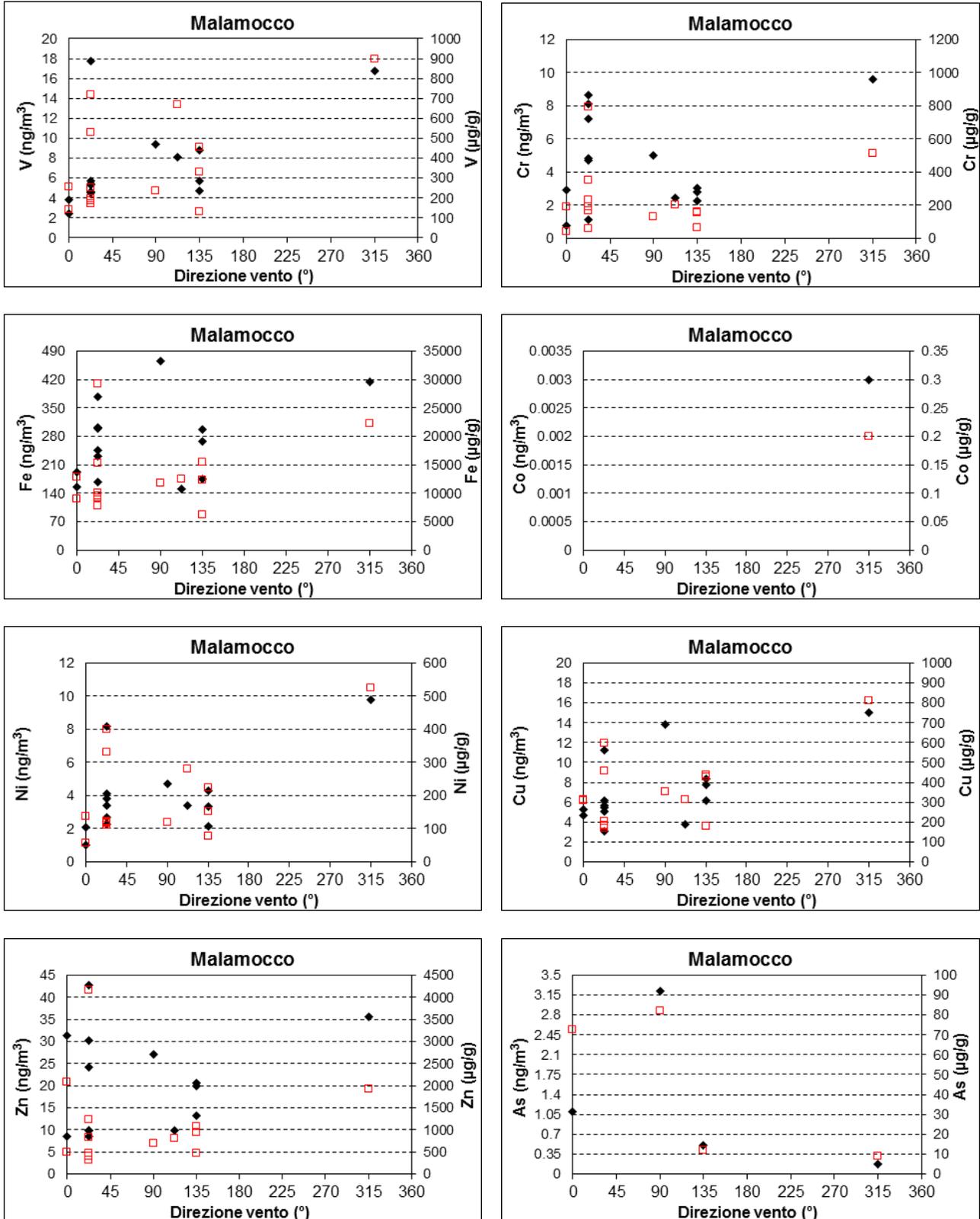


Fig. 1.2 - Correlazione fra le concentrazioni (esprese in termini assoluti e relativi) di metalli nel  $\text{PM}_{10}$  e le direzioni prevalenti del vento durante la campagna di misura di Malamocco. Dall'alto in basso si analizzano: V, Cr, Fe, Co, Ni, Cu, Zn e As. In rosso le concentrazioni relative.

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

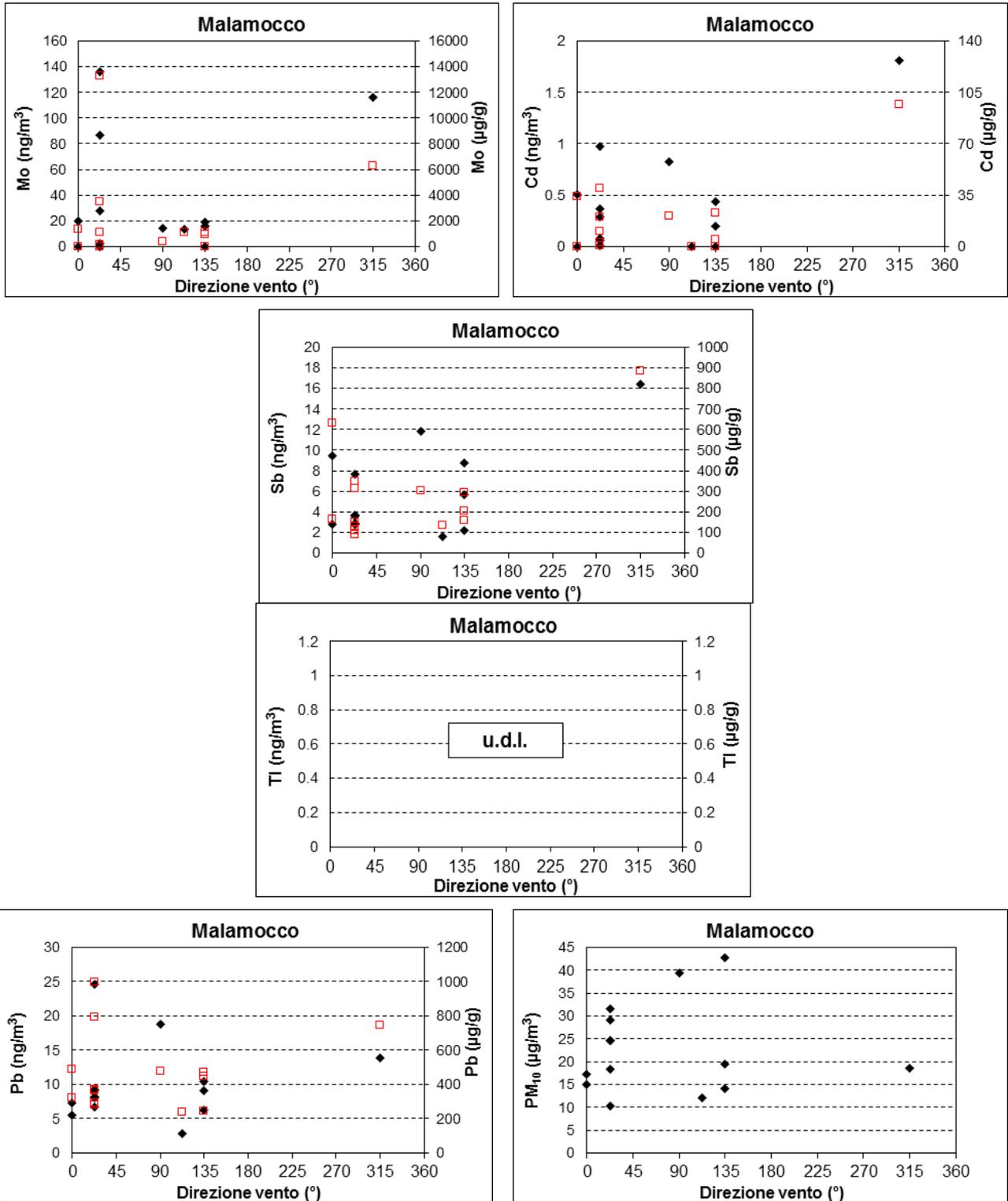


Fig. 1.3 - Correlazione fra le concentrazioni (esprese in termini assoluti e relativi) di metalli nel PM<sub>10</sub> e le direzioni prevalenti del vento durante la campagna di misura di Malamocco. Dall'alto in basso si analizzano: Mo, Cd, Sb, TI, Pb e PM<sub>10</sub>. In rosso le concentrazioni relative.

## CORILA

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

Tab. 1.2 - Concentrazioni assolute dei metalli nel PM<sub>10</sub> a Malamocco. In rosso i giorni festivi. u.d.l. indica un dato al di sotto del limite di rilevabilità.

Data di misura	V (ng/m <sup>3</sup> )	Cr (ng/m <sup>3</sup> )	Fe (ng/m <sup>3</sup> )	Co (ng/m <sup>3</sup> )	Ni (ng/m <sup>3</sup> )	Cu (ng/m <sup>3</sup> )	Zn (ng/m <sup>3</sup> )	As (ng/m <sup>3</sup> )	Mo (ng/m <sup>3</sup> )	Cd (ng/m <sup>3</sup> )	Sb (ng/m <sup>3</sup> )	Tl (ng/m <sup>3</sup> )	Pb (ng/m <sup>3</sup> )	PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> )
26/09/2014	5.43	8.13	300.09	u.d.l.	4.10	6.12	42.70	u.d.l.	136.25	0.01	3.55	u.d.l.	8.12	10.3
27/09/2014	8.82	3.02	298.48	u.d.l.	4.31	8.32	20.68	u.d.l.	18.94	0.44	5.64	u.d.l.	9.15	19.4
28/09/2014	17.75	8.64	378.70	u.d.l.	8.17	11.24	30.20	u.d.l.	86.76	0.97	7.68	u.d.l.	24.55	24.6
29/09/2014	4.67	2.29	174.13	u.d.l.	2.16	6.15	13.19	u.d.l.	15.86	u.d.l.	2.21	u.d.l.	6.33	14.1
30/09/2014	8.08	2.44	150.69	u.d.l.	3.39	3.77	9.79	u.d.l.	13.42	u.d.l.	1.60	u.d.l.	2.84	12.1
01/10/2014	16.72	9.59	415.54	0.003	9.77	15.06	35.68	0.17	116.12	1.81	16.42	u.d.l.	13.88	18.6
02/10/2014	3.80	2.90	191.81	u.d.l.	2.07	4.70	31.22	1.09	19.70	0.51	9.43	u.d.l.	7.34	15.0
03/10/2014	2.40	0.75	155.14	u.d.l.	0.98	5.28	8.38	u.d.l.	u.d.l.	u.d.l.	2.80	u.d.l.	5.48	17.2
04/10/2014	4.66	1.11	168.50	u.d.l.	2.25	3.11	8.43	u.d.l.	2.56	0.37	2.76	u.d.l.	6.68	18.4
05/10/2014	4.54	4.70	247.06	u.d.l.	2.68	5.03	9.76	u.d.l.	28.19	0.06	2.74	u.d.l.	9.14	24.6
06/10/2014	5.32	7.25	301.92	u.d.l.	3.80	5.69	9.90	u.d.l.	u.d.l.	0.08	2.84	u.d.l.	9.28	31.5
07/10/2014	9.35	5.04	464.80	u.d.l.	4.70	13.82	27.11	3.22	14.55	0.83	11.83	u.d.l.	18.85	39.3
08/10/2014	5.67	4.83	230.40	u.d.l.	3.41	5.43	24.15	u.d.l.	u.d.l.	0.29	3.72	u.d.l.	8.25	29.2
09/10/2014	5.70	2.82	268.06	u.d.l.	3.35	7.72	19.97	0.51	u.d.l.	0.20	8.75	u.d.l.	10.37	42.7
<b>Media</b>	<b>7.35</b>	<b>4.54</b>	<b>267.52</b>	<b>0.003 (*)</b>	<b>3.94</b>	<b>7.25</b>	<b>20.80</b>	<b>1.25</b>	<b>45.23</b>	<b>0.51</b>	<b>5.86</b>	<b>u.d.l.</b>	<b>10.02</b>	<b>22.6</b>
<b>Min</b>	<b>2.40</b>	<b>0.75</b>	<b>150.69</b>	<b>u.d.l.</b>	<b>0.98</b>	<b>3.11</b>	<b>8.38</b>	<b>u.d.l.</b>	<b>u.d.l.</b>	<b>u.d.l.</b>	<b>1.60</b>	<b>u.d.l.</b>	<b>2.84</b>	<b>10.3</b>
<b>Max</b>	<b>17.75</b>	<b>9.59</b>	<b>464.80</b>	<b>0.003</b>	<b>9.77</b>	<b>15.06</b>	<b>42.70</b>	<b>3.22</b>	<b>136.25</b>	<b>1.81</b>	<b>16.42</b>	<b>u.d.l.</b>	<b>24.55</b>	<b>42.7</b>

(\*) Si specifica che il valore medio è calcolato sulla base dell'unico dato disponibile di concentrazione superiore al limite di rilevabilità della metodica analitica utilizzata.

## CORILA

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

Tab. 1.3 - Concentrazioni relative dei metalli nel PM<sub>10</sub> a Malamocco. In rosso i giorni festivi. u.d.l. indica un dato al di sotto del limite di rilevabilità.

Data di misura	V (µg/g)	Cr (µg/g)	Fe (µg/g)	Co (µg/g)	Ni (µg/g)	Cu (µg/g)	Zn (µg/g)	As (µg/g)	Mo (µg/g)	Cd (µg/g)	Sb (µg/g)	Tl (µg/g)	Pb (µg/g)
26/09/2014	529.9	792.9	29269.9	u.d.l.	399.6	596.5	4164.4	u.d.l.	13289.3	0.8	345.8	u.d.l.	791.6
27/09/2014	455.9	156.3	15424.5	u.d.l.	222.9	429.9	1068.5	u.d.l.	978.8	22.6	291.4	u.d.l.	472.6
28/09/2014	720.1	350.5	15368.1	u.d.l.	331.6	456.1	1225.6	u.d.l.	3520.9	39.4	311.7	u.d.l.	996.3
29/09/2014	331.9	163.1	12378.5	u.d.l.	153.4	437.3	937.7	u.d.l.	1127.2	u.d.l.	157.0	u.d.l.	450.2
30/09/2014	670.6	202.5	12504.9	u.d.l.	281.0	312.6	812.8	u.d.l.	1113.7	u.d.l.	132.9	u.d.l.	235.9
01/10/2014	899.5	515.6	22351.5	0.2	525.4	810.1	1919.2	9.1	6245.9	97.1	883.4	u.d.l.	746.8
02/10/2014	253.8	193.4	12795.7	u.d.l.	138.1	313.6	2082.7	72.5	1314.5	34.2	629.4	u.d.l.	489.3
03/10/2014	139.8	43.5	9041.2	u.d.l.	57.2	307.9	488.4	u.d.l.	u.d.l.	u.d.l.	163.5	u.d.l.	319.2
04/10/2014	253.1	60.2	9156.1	u.d.l.	122.5	169.0	458.0	u.d.l.	139.1	20.0	149.9	u.d.l.	363.2
05/10/2014	184.3	190.8	10031.0	u.d.l.	108.7	204.3	396.3	u.d.l.	1144.6	2.5	111.4	u.d.l.	371.2
06/10/2014	168.8	230.0	9577.1	u.d.l.	120.4	180.6	314.1	u.d.l.	u.d.l.	2.5	90.2	u.d.l.	294.2
07/10/2014	238.2	128.4	11834.7	u.d.l.	119.7	351.9	690.3	82.0	370.4	21.1	301.2	u.d.l.	480.0
08/10/2014	194.0	165.4	7885.2	u.d.l.	116.8	185.9	826.4	u.d.l.	u.d.l.	10.1	127.5	u.d.l.	282.3
09/10/2014	133.5	66.1	6281.1	u.d.l.	78.6	180.9	467.9	11.9	u.d.l.	4.6	205.0	u.d.l.	243.0
<b>Media</b>	<b>369.5</b>	<b>232.8</b>	<b>13135.7</b>	<b>0.2 (*)</b>	<b>198.3</b>	<b>352.6</b>	<b>1132.3</b>	<b>43.9</b>	<b>2924.4</b>	<b>23.2</b>	<b>278.6</b>	<b>u.d.l.</b>	<b>466.9</b>
<b>Min</b>	<b>133.5</b>	<b>43.5</b>	<b>6281.1</b>	<b>u.d.l.</b>	<b>57.2</b>	<b>169.0</b>	<b>314.1</b>	<b>u.d.l.</b>	<b>u.d.l.</b>	<b>u.d.l.</b>	<b>90.2</b>	<b>u.d.l.</b>	<b>235.9</b>
<b>Max</b>	<b>899.5</b>	<b>792.9</b>	<b>29269.9</b>	<b>0.2</b>	<b>525.4</b>	<b>810.1</b>	<b>4164.4</b>	<b>82.0</b>	<b>13289.3</b>	<b>97.1</b>	<b>883.4</b>	<b>u.d.l.</b>	<b>996.3</b>

(\*) Si specifica che il valore medio è calcolato sulla base dell'unico dato disponibile di concentrazione superiore al limite di rilevabilità della metodica analitica utilizzata.

## 1.2 Campagna di misura a Punta Sabbioni

Nella Tabella 1.4 si riportano le condizioni meteorologiche dei diversi giorni di misura ed i livelli di PM<sub>10</sub>. Nelle Figure 1.4 e 1.5 si riportano le correlazioni fra il PM<sub>10</sub>, le relative concentrazioni di metalli, in termini di concentrazione assoluta e di concentrazione relativa, e le direzioni prevalenti del vento. Le direzioni in cui il sito di misura risulta sottovento rispetto al cantiere è il settore fra 180° e 360° gradi. In tali direzioni il numero di dati disponibili è minimo e tale da non permettere un confronto affidabile con le altre direzioni del vento. Le concentrazioni dei metalli nel PM<sub>10</sub> rilevate a Punta Sabbioni sono riportate nella Tabella 1.5, mentre i risultati in termini di composizione (concentrazioni relative) sono riportati nella Tabella 1.6; in rosso sono evidenziati i giorni festivi. Nelle Tabelle sono inoltre riportati i valori medi, minimi e massimi espressi rispettivamente in termini di concentrazione ed in termini relativi. In alcuni casi il livello di concentrazione non era quantificabile in maniera affidabile rispetto ai filtri bianchi (dicitura u.d.l. nelle tabelle).

Tab. 1.4 - Riassunto dei dati meteorologici giornalieri durante la campagna di misura a Punta Sabbioni. In rosso i giorni festivi. Con (\*) sono contrassegnate le direzioni del vento che risultano variabili. N. D. indica un dato non definito.

Data	Direzione prevalente	Direzione prevalente (°)	Precipitazioni (mmH <sub>2</sub> O)	Velocità del vento (m/s)	PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> )
26/09/2014	NNE	22.5	0.0	3.64	12.2
27/09/2014	SE	135	0.0	2.37	26.9
28/09/2014	NNE	22.5	0.0	3.10	29.8
29/09/2014	SE	135	0.0	3.04	15.7
30/09/2014	ESE	112.5	0.0	2.36	18.3
01/10/2014	NW	315	9.6	3.08	28.6
02/10/2014	N	0	0.0	4.12	13.6
03/10/2014	N	0	0.0	3.56	17.4
04/10/2014	NNE	22.5	0.0	3.97	15.9
05/10/2014	NNE	22.5	0.0	4.27	25.7
06/10/2014	NNE	22.5	0.0	3.92	34.7
07/10/2014	E	90	0.0	2.43	38.5
08/10/2014	NNE	22.5	0.8	4.36	32.1
09/10/2014	SE	135	0.4	2.48	36.7

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

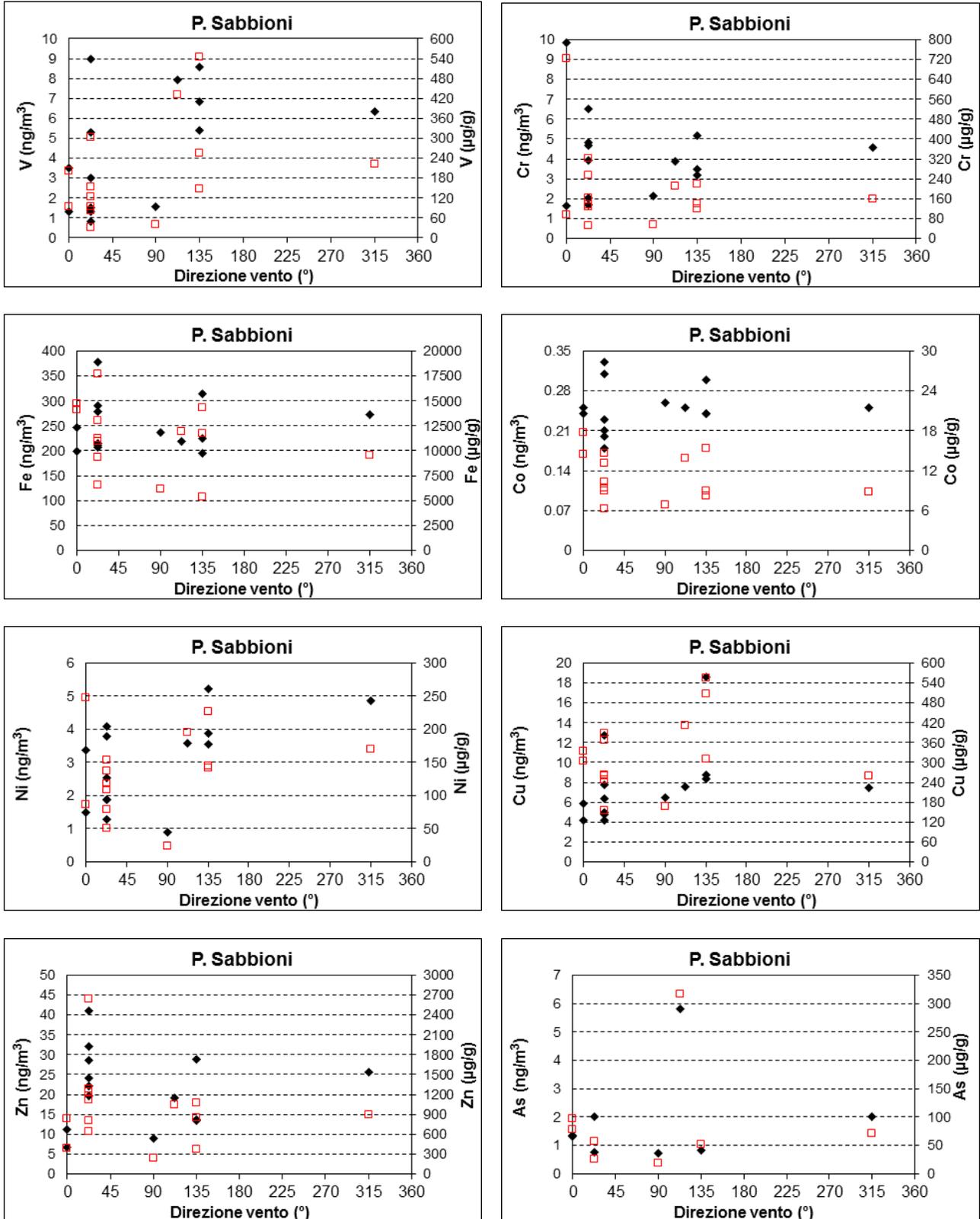


Fig. 1.4 - Correlazione fra le concentrazioni (esprese in termini assoluti e relativi) di metalli nel  $\text{PM}_{10}$  e le direzioni prevalenti del vento durante la campagna di misura di Punta Sabbioni. Dall'alto in basso si analizzano: V, Cr, Fe, Co, Ni, Cu, Zn e As. In rosso le concentrazioni relative.

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

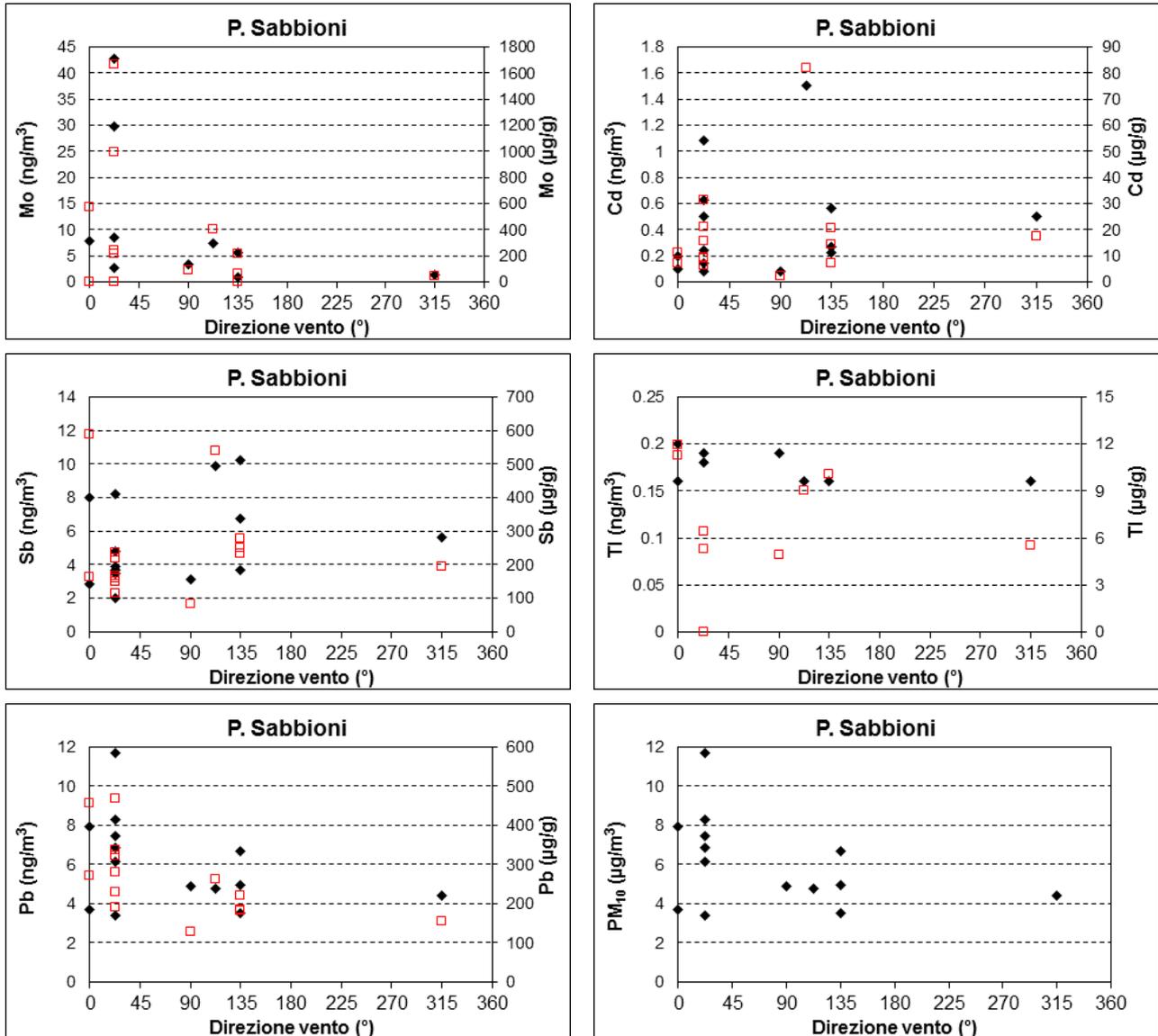


Fig. 1.5 - Correlazione fra le concentrazioni (esprese in termini assoluti e relativi) di metalli nel PM<sub>10</sub> e le direzioni prevalenti del vento durante la campagna di misura di Punta Sabbioni. Dall'alto in basso si analizzano: Mo, Cd, Sb, Tl, Pb e PM<sub>10</sub>. In rosso le concentrazioni relative.

## CORILA

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

Tab. 1.5 - Concentrazioni assolute dei metalli nel PM<sub>10</sub> a Punta Sabbioni. In rosso i giorni festivi. u.d.l. indica un dato al di sotto del limite di rilevabilità.

Data di misura	V (ng/m <sup>3</sup> )	Cr (ng/m <sup>3</sup> )	Fe (ng/m <sup>3</sup> )	Co (ng/m <sup>3</sup> )	Ni (ng/m <sup>3</sup> )	Cu (ng/m <sup>3</sup> )	Zn (ng/m <sup>3</sup> )	As (ng/m <sup>3</sup> )	Mo (ng/m <sup>3</sup> )	Cd (ng/m <sup>3</sup> )	Sb (ng/m <sup>3</sup> )	Tl (ng/m <sup>3</sup> )	Pb (ng/m <sup>3</sup> )	PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> )
26/09/2014	1.50	3.92	215.51	0.18	1.87	4.73	32.05	u.d.l.	2.57	0.08	2.04	u.d.l.	3.42	12.2
27/09/2014	6.82	3.20	314.53	0.24	3.87	8.33	28.90	u.d.l.	5.63	0.56	6.75	u.d.l.	4.94	26.9
28/09/2014	8.99	4.81	279.34	0.31	4.09	7.78	24.19	0.77	29.68	0.63	4.77	0.19	6.84	29.8
29/09/2014	8.57	3.46	225.39	0.24	3.56	8.74	13.35	0.82	0.97	0.22	3.68	0.16	3.49	15.7
30/09/2014	7.92	3.86	219.31	0.25	3.59	7.53	19.20	5.80	7.32	1.50	9.87	0.16	4.80	18.3
01/10/2014	6.35	4.57	272.07	0.25	4.85	7.42	25.57	2.03	1.28	0.50	5.61	0.16	4.40	28.6
02/10/2014	1.29	9.86	199.69	0.24	3.37	4.13	11.29	1.33	7.77	0.10	7.98	0.16	3.71	13.6
03/10/2014	3.50	1.65	246.10	0.25	1.50	5.82	6.73	1.35	u.d.l.	0.20	2.83	0.20	7.91	17.4
04/10/2014	1.31	2.04	207.16	0.21	1.87	4.13	19.63	u.d.l.	u.d.l.	0.14	3.47	u.d.l.	7.45	15.9
05/10/2014	0.81	6.50	289.91	0.23	1.29	6.36	28.69	u.d.l.	42.78	0.24	3.89	u.d.l.	8.31	25.7
06/10/2014	5.31	4.68	378.43	0.33	3.78	12.71	22.08	2.01	8.46	1.08	8.21	0.18	11.70	34.7
07/10/2014	1.55	2.14	235.84	0.26	0.89	6.44	8.99	0.72	3.42	0.08	3.16	0.19	4.91	38.5
08/10/2014	3.02	1.68	211.61	0.20	2.53	5.01	41.07	u.d.l.	u.d.l.	0.50	3.69	u.d.l.	6.15	32.1
09/10/2014	5.37	5.16	195.40	0.30	5.23	18.61	13.60	u.d.l.	u.d.l.	0.27	10.25	u.d.l.	6.69	36.7
<b>Media</b>	<b>4.45</b>	<b>4.11</b>	<b>249.31</b>	<b>0.25</b>	<b>3.02</b>	<b>7.70</b>	<b>21.10</b>	<b>1.85</b>	<b>10.99</b>	<b>0.44</b>	<b>5.44</b>	<b>0.17</b>	<b>6.05</b>	<b>24.7</b>
<b>Min</b>	<b>0.81</b>	<b>1.65</b>	<b>195.40</b>	<b>0.18</b>	<b>0.89</b>	<b>4.13</b>	<b>6.73</b>	<b>u.d.l.</b>	<b>u.d.l.</b>	<b>0.08</b>	<b>2.04</b>	<b>u.d.l.</b>	<b>3.42</b>	<b>12.2</b>
<b>Max</b>	<b>8.99</b>	<b>9.86</b>	<b>378.43</b>	<b>0.33</b>	<b>5.23</b>	<b>18.61</b>	<b>41.07</b>	<b>5.80</b>	<b>42.78</b>	<b>1.50</b>	<b>10.25</b>	<b>0.20</b>	<b>11.70</b>	<b>38.5</b>

## CORILA

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

Tab. 1.6 - Concentrazioni relative dei metalli nel PM<sub>10</sub> a Punta Sabbioni. In rosso i giorni festivi. u.d.l. indica un dato al di sotto del limite di rilevabilità.

Data di misura	V (µg/g)	Cr (µg/g)	Fe (µg/g)	Co (µg/g)	Ni (µg/g)	Cu (µg/g)	Zn (µg/g)	As (µg/g)	Mo (µg/g)	Cd (µg/g)	Sb (µg/g)	Tl (µg/g)	Pb (µg/g)
26/09/2014	123.6	322.7	17720.7	14.6	153.5	388.5	2635.6	u.d.l.	211.5	6.2	167.6	u.d.l.	281.0
27/09/2014	253.9	119.2	11708.9	8.9	144.1	310.0	1075.7	u.d.l.	209.8	20.7	251.5	u.d.l.	184.0
28/09/2014	301.7	161.2	9371.7	10.3	137.1	261.0	811.4	25.9	995.6	21.2	159.9	6.4	229.4
29/09/2014	545.2	220.4	14340.9	15.3	226.6	555.8	849.7	52.4	61.9	14.2	233.9	10.1	222.1
30/09/2014	432.1	210.8	11972.2	13.8	196.1	411.1	1048.1	316.8	399.6	81.8	538.6	9.0	262.0
01/10/2014	222.3	160.0	9526.2	8.8	169.7	260.0	895.4	71.0	44.7	17.6	196.4	5.5	153.9
02/10/2014	95.1	725.9	14699.5	17.7	248.4	303.7	830.8	97.9	571.9	7.3	587.5	11.9	272.9
03/10/2014	201.3	94.7	14154.8	14.4	86.3	334.9	387.1	77.8	u.d.l.	11.3	162.6	11.3	455.2
04/10/2014	82.1	128.3	13017.4	13.1	117.3	259.7	1233.5	u.d.l.	u.d.l.	9.0	217.9	u.d.l.	467.9
05/10/2014	31.3	252.7	11269.2	9.0	50.0	247.2	1115.1	u.d.l.	1662.8	9.5	151.1	u.d.l.	323.1
06/10/2014	152.9	135.0	10907.5	9.4	108.8	366.2	636.5	58.0	243.8	31.2	236.7	5.3	337.3
07/10/2014	40.3	55.7	6121.1	6.9	23.1	167.0	233.3	18.6	88.7	2.0	81.9	4.9	127.3
08/10/2014	93.9	52.4	6586.9	6.2	78.8	156.1	1278.3	u.d.l.	u.d.l.	15.6	114.8	u.d.l.	191.5
09/10/2014	146.2	140.6	5318.6	8.2	142.3	506.6	370.1	u.d.l.	u.d.l.	7.3	279.0	u.d.l.	182.2
<b>Media</b>	<b>194.4</b>	<b>198.5</b>	<b>11194.0</b>	<b>11.2</b>	<b>134.4</b>	<b>323.4</b>	<b>957.2</b>	<b>89.8</b>	<b>449.0</b>	<b>18.2</b>	<b>241.4</b>	<b>8.0</b>	<b>263.6</b>
<b>Min</b>	<b>31.3</b>	<b>52.4</b>	<b>5318.6</b>	<b>6.2</b>	<b>23.1</b>	<b>156.1</b>	<b>233.3</b>	<b>u.d.l.</b>	<b>u.d.l.</b>	<b>2.0</b>	<b>81.9</b>	<b>u.d.l.</b>	<b>127.3</b>
<b>Max</b>	<b>545.2</b>	<b>725.9</b>	<b>17720.7</b>	<b>17.7</b>	<b>248.4</b>	<b>555.8</b>	<b>2635.6</b>	<b>316.8</b>	<b>1662.8</b>	<b>81.8</b>	<b>587.5</b>	<b>11.9</b>	<b>467.9</b>

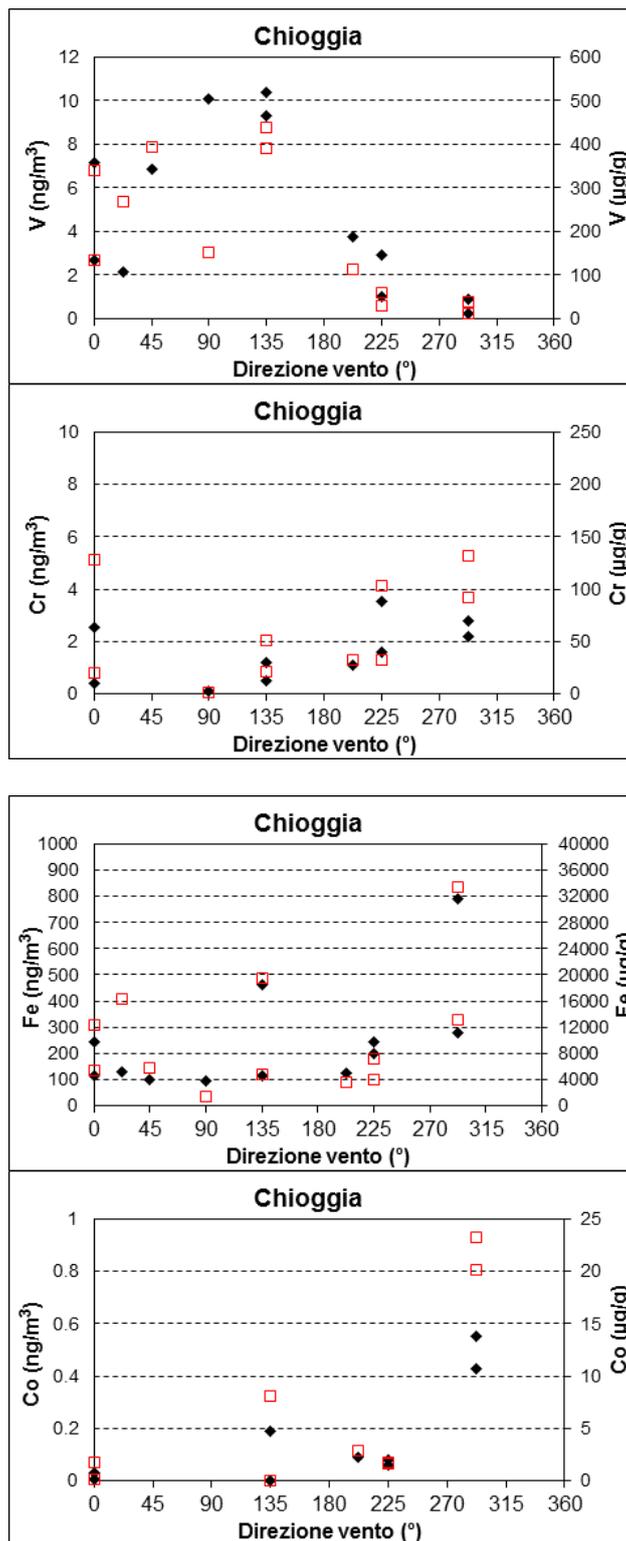
### 1.3 Campagna di misura a Chioggia

Nella Tabella 1.7 si riportano le condizioni meteorologiche dei diversi giorni di misura ed i livelli di PM<sub>10</sub>. Nelle Figure 1.6 e 1.7 si riportano le correlazioni fra il PM<sub>10</sub>, le relative concentrazioni di metalli, in termini di concentrazione assoluta e di concentrazione relativa, e le direzioni prevalenti del vento. Le direzioni in cui il sito di misura risulta sottovento rispetto al cantiere è il settore fra 350° e 70° gradi. In tali direzioni non si osservano significativi incrementi della concentrazione degli elementi analizzati. Le concentrazioni dei metalli nel PM<sub>10</sub> rilevate a Chioggia sono riportate nella Tabella 1.8, mentre i risultati in termini di composizione (concentrazioni relative) sono riportati nella Tabella 1.9; in rosso sono evidenziati i giorni festivi. Nelle Tabelle sono inoltre riportati i valori medi, minimi e massimi espressi rispettivamente in termini di concentrazione ed in termini relativi. In alcuni casi il livello di concentrazione non era quantificabile in maniera affidabile rispetto ai filtri bianchi (dicitura u.d.l. nelle tabelle).

Tab. 1.7 - Riassunto dei dati meteorologici giornalieri durante la campagna di misura a Chioggia. In rosso i giorni festivi. Con (\*) sono contrassegnate le direzioni del vento che risultano variabili a cui non è stato assegnato un valore numerico.

Data	Direzione prevalente	Direzione prevalente (°)	Precipitazioni (mmH <sub>2</sub> O)	Velocità del vento (m/s)	PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> )
11/10/2014	E	90	2.9	3.53	66.2
12/10/2014	NE	45	0.0	2.72	17.5
13/10/2014	SE	135	10.1	5.38	23.7
14/10/2014	NNE	22.5	0.0	2.75	7.9
15/10/2014	N	0	0.0	3.21	19.7
16/10/2014	SW	225	0.0	3.46	33.9
17/10/2014	NE - SW(*)	-	0.4	2.62	26.7
18/10/2014	N	0	0.0	2.77	21.0
19/10/2014	SE	135	0.0	2.55	23.8
20/10/2014	SSW	202.5	0.0	2.37	33.3
21/10/2014	SW	225	0.0	3.00	49.4
22/10/2014	WNW	292.5	3.1	6.44	23.6
23/10/2014	WNW	292.5	0.0	5.78	21.3
24/10/2014	SE -NW (*)	-	0.0	4.61	34.9

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



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

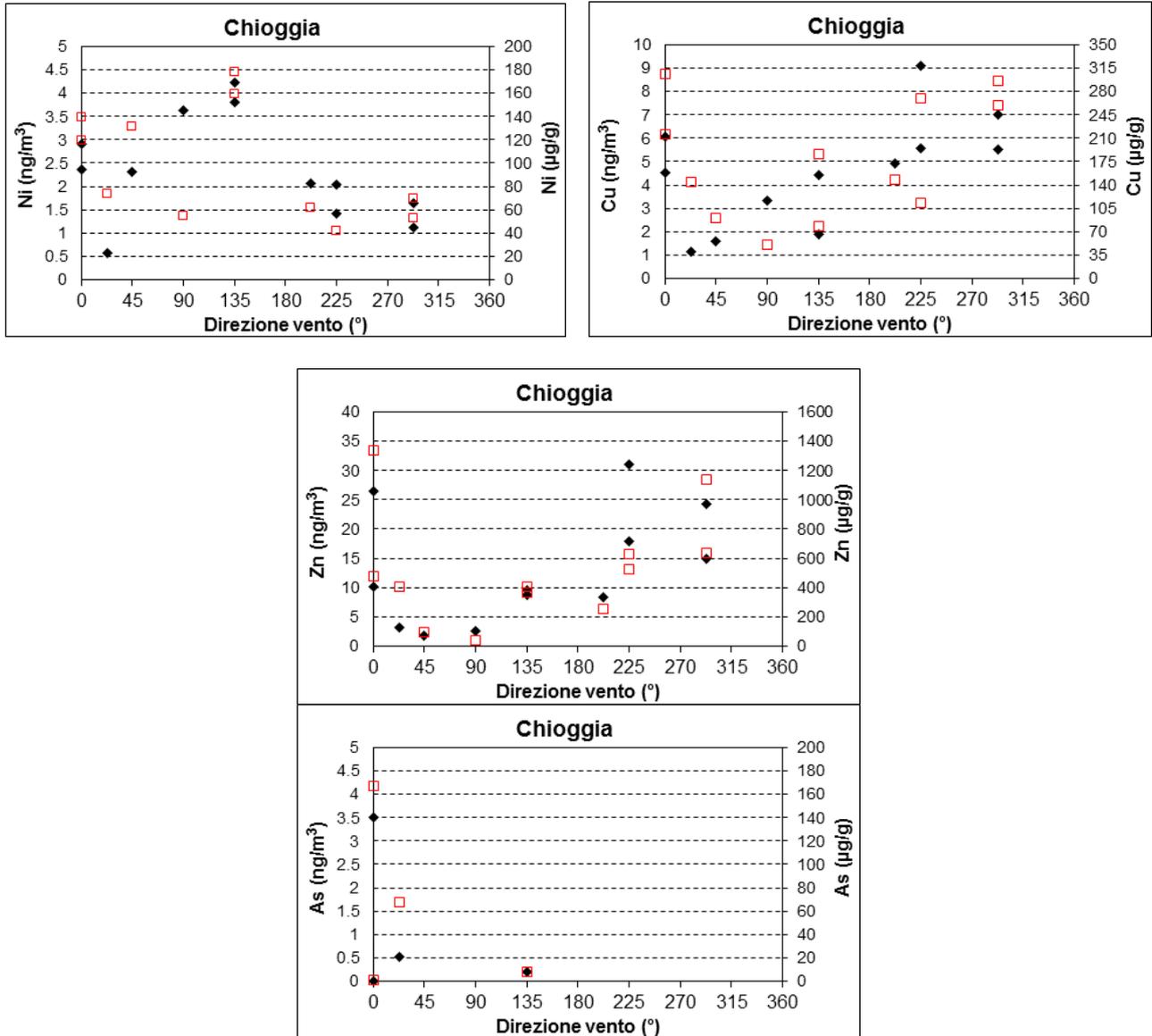
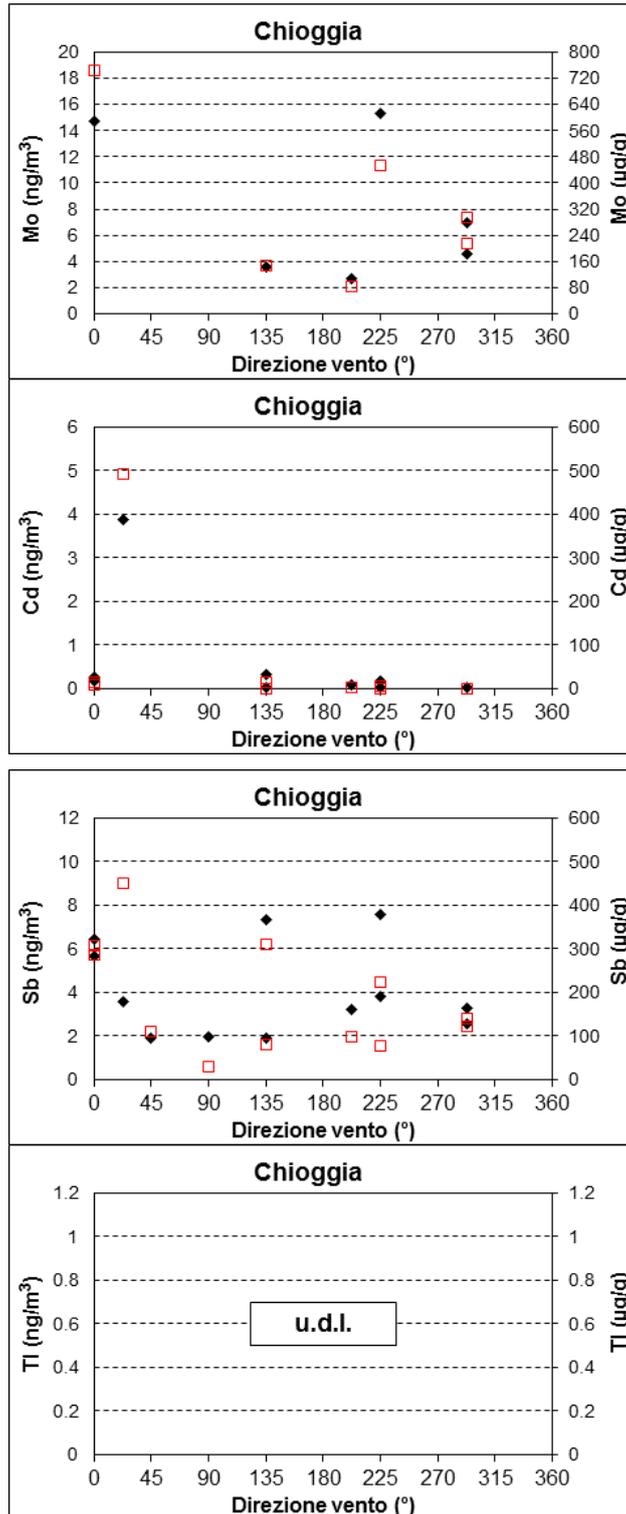


Fig. 1.6 - Correlazione fra le concentrazioni (esprese in termini assoluti e relativi) di metalli nel PM10 e le direzioni prevalenti del vento durante la campagna di misura di Chioggia. Dall'alto in basso si analizzano: V, Cr, Fe, Co, Ni, Cu, Zn e As. In rosso le concentrazioni relative.

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



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

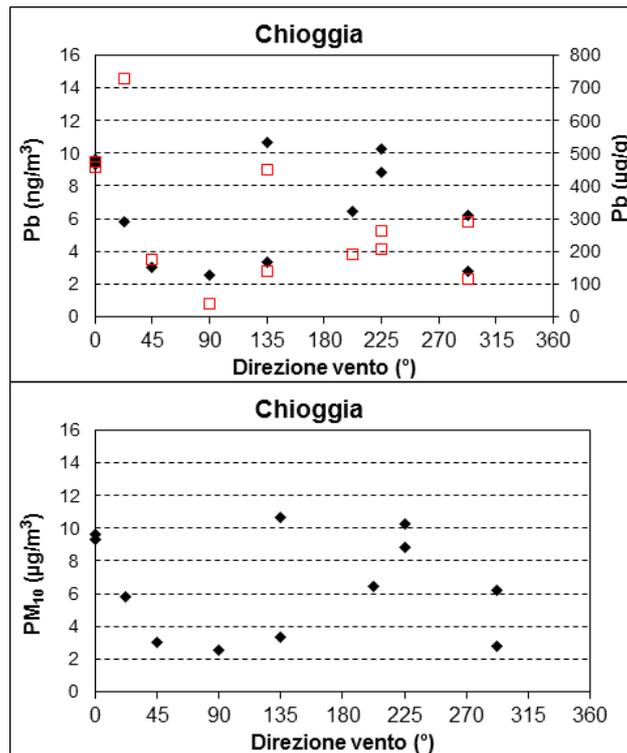


Fig. 1.7 - Correlazione fra le concentrazioni (esprese in termini assoluti e relativi) di metalli nel PM<sub>10</sub> e le direzioni prevalenti del vento durante la campagna di misura di Chioggia. Dall'alto in basso si analizzano: Mo, Cd, Sb, Tl, Pb e PM<sub>10</sub>. In rosso le concentrazioni relative.

## CORILA

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

Tab. 1.8 - Concentrazioni assolute dei metalli nel PM<sub>10</sub> a Chioggia. In rosso i giorni festivi. u.d.l. indica un dato al di sotto del limite di rilevabilità.

Data di misura	V (ng/m <sup>3</sup> )	Cr (ng/m <sup>3</sup> )	Fe (ng/m <sup>3</sup> )	Co (ng/m <sup>3</sup> )	Ni (ng/m <sup>3</sup> )	Cu (ng/m <sup>3</sup> )	Zn (ng/m <sup>3</sup> )	As (ng/m <sup>3</sup> )	Mo (ng/m <sup>3</sup> )	Cd (ng/m <sup>3</sup> )	Sb (ng/m <sup>3</sup> )	Tl (ng/m <sup>3</sup> )	Pb (ng/m <sup>3</sup> )	PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> )
11/10/2014	10.06	0.11	96.54	u.d.l.	3.64	3.35	2.47	u.d.l.	u.d.l.	u.d.l.	1.99	u.d.l.	2.58	66.2
12/10/2014	6.89	u.d.l.	101.46	u.d.l.	2.30	1.59	1.70	u.d.l.	u.d.l.	u.d.l.	1.91	u.d.l.	3.04	17.5
13/10/2014	10.41	1.21	463.16	0.19	4.22	1.87	9.54	u.d.l.	3.53	0.02	1.90	u.d.l.	3.31	23.7
14/10/2014	2.12	u.d.l.	128.51	u.d.l.	0.58	1.15	3.19	0.53	u.d.l.	3.89	3.57	u.d.l.	5.78	7.9
15/10/2014	2.67	2.53	243.20	0.03	2.37	6.05	26.44	0.01	14.72	0.28	5.65	u.d.l.	9.32	19.7
16/10/2014	0.99	3.51	244.66	0.06	1.42	9.11	17.86	u.d.l.	15.33	0.17	7.58	u.d.l.	8.84	33.9
17/10/2014	1.97	3.65	281.45	0.10	1.84	8.25	18.78	0.68	4.66	0.49	9.62	u.d.l.	11.75	26.7
18/10/2014	7.14	0.41	112.14	0.003	2.92	4.54	10.06	3.50	u.d.l.	0.19	6.47	u.d.l.	9.60	21.0
19/10/2014	9.29	0.49	113.57	0.001	3.80	4.42	8.75	0.20	u.d.l.	0.33	7.36	u.d.l.	10.68	23.8
20/10/2014	3.76	1.07	121.59	0.09	2.06	4.93	8.38	u.d.l.	2.72	0.08	3.24	u.d.l.	6.41	33.3
21/10/2014	2.94	1.59	199.10	0.08	2.04	5.56	30.96	u.d.l.	u.d.l.	0.04	3.84	u.d.l.	10.24	49.4
22/10/2014	0.91	2.18	791.66	0.55	1.65	7.01	14.97	u.d.l.	6.98	u.d.l.	3.28	u.d.l.	2.76	23.6
23/10/2014	0.24	2.80	278.33	0.43	1.11	5.54	24.32	u.d.l.	4.58	0.02	2.59	u.d.l.	6.21	21.3
24/10/2014	2.55	6.92	1204.78	0.72	3.66	4.81	14.44	u.d.l.	6.73	0.02	2.89	u.d.l.	4.22	34.9
<b>Media</b>	<b>4.43</b>	<b>2.21</b>	<b>312.87</b>	<b>0.21</b>	<b>2.40</b>	<b>4.87</b>	<b>13.71</b>	<b>0.98</b>	<b>7.41</b>	<b>0.50</b>	<b>4.42</b>	<b>u.d.l.</b>	<b>6.77</b>	<b>28.8</b>
<b>Min</b>	<b>0.24</b>	<b>u.d.l.</b>	<b>96.54</b>	<b>u.d.l.</b>	<b>0.58</b>	<b>1.15</b>	<b>1.70</b>	<b>u.d.l.</b>	<b>u.d.l.</b>	<b>u.d.l.</b>	<b>1.90</b>	<b>u.d.l.</b>	<b>2.58</b>	<b>7.9</b>
<b>Max</b>	<b>10.41</b>	<b>6.92</b>	<b>1204.78</b>	<b>0.72</b>	<b>4.22</b>	<b>9.11</b>	<b>30.96</b>	<b>3.50</b>	<b>15.33</b>	<b>3.89</b>	<b>9.62</b>	<b>u.d.l.</b>	<b>11.75</b>	<b>66.2</b>

## CORILA

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

Tab. 1.9 - Concentrazioni relative dei metalli nel PM<sub>10</sub> a Chioggia. In rosso i giorni festivi. u.d.l. indica un dato al di sotto del limite di rilevabilità.

Data di misura	V (µg/g)	Cr (µg/g)	Fe (µg/g)	Co (µg/g)	Ni (µg/g)	Cu (µg/g)	Zn (µg/g)	As (µg/g)	Mo (µg/g)	Cd (µg/g)	Sb (µg/g)	Tl (µg/g)	Pb (µg/g)
11/10/2014	152.1	1.7	1459.2	u.d.l.	55.1	50.6	37.4	u.d.l.	u.d.l.	u.d.l.	30.0	u.d.l.	39.0
12/10/2014	393.3	u.d.l.	5790.9	u.d.l.	131.4	90.8	97.1	u.d.l.	u.d.l.	u.d.l.	108.8	u.d.l.	173.7
13/10/2014	439.5	51.3	19548.6	8.1	177.9	79.0	402.8	u.d.l.	148.9	0.8	80.1	u.d.l.	139.8
14/10/2014	267.9	u.d.l.	16210.9	u.d.l.	73.3	144.8	402.7	67.4	u.d.l.	491.0	450.4	u.d.l.	729.6
15/10/2014	135.2	128.3	12314.4	1.7	119.8	306.4	1339.0	0.7	745.4	14.0	286.0	u.d.l.	471.8
16/10/2014	29.1	103.6	7223.7	1.7	41.8	269.0	527.5	u.d.l.	452.7	4.9	223.7	u.d.l.	261.0
17/10/2014	73.8	136.7	10537.9	3.9	69.0	309.0	703.0	25.5	174.6	18.3	360.1	u.d.l.	439.8
18/10/2014	340.4	19.5	5344.5	0.1	139.3	216.5	479.3	166.7	u.d.l.	9.2	308.4	u.d.l.	457.5
19/10/2014	389.7	20.6	4763.8	0.03	159.6	185.4	367.0	8.2	u.d.l.	13.8	308.9	u.d.l.	447.8
20/10/2014	112.8	32.2	3646.4	2.8	61.8	148.0	251.2	u.d.l.	81.4	2.3	97.2	u.d.l.	192.2
21/10/2014	59.5	32.2	4026.6	1.6	41.3	112.5	626.2	u.d.l.	u.d.l.	0.9	77.6	u.d.l.	207.0
22/10/2014	38.5	92.2	33519.8	23.3	69.8	296.8	633.9	u.d.l.	295.5	u.d.l.	139.1	u.d.l.	117.0
23/10/2014	11.5	131.6	13068.9	20.2	52.3	260.2	1141.8	u.d.l.	215.2	1.1	121.8	u.d.l.	291.8
24/10/2014	73.1	198.4	34557.2	20.7	105.1	137.9	414.3	u.d.l.	193.0	0.6	82.8	u.d.l.	121.1
<b>Media</b>	<b>179.7</b>	<b>79.0</b>	<b>12286.6</b>	<b>7.6</b>	<b>92.7</b>	<b>186.2</b>	<b>530.2</b>	<b>53.7</b>	<b>288.3</b>	<b>50.6</b>	<b>191.1</b>	<b>u.d.l.</b>	<b>292.1</b>
<b>Min</b>	<b>11.5</b>	<b>u.d.l.</b>	<b>1459.2</b>	<b>u.d.l.</b>	<b>41.3</b>	<b>50.6</b>	<b>37.4</b>	<b>u.d.l.</b>	<b>u.d.l.</b>	<b>u.d.l.</b>	<b>30.0</b>	<b>u.d.l.</b>	<b>39.0</b>
<b>Max</b>	<b>439.5</b>	<b>198.4</b>	<b>34557.2</b>	<b>23.3</b>	<b>177.9</b>	<b>309.0</b>	<b>1339.0</b>	<b>166.7</b>	<b>745.4</b>	<b>491.0</b>	<b>450.4</b>	<b>u.d.l.</b>	<b>729.6</b>

#### **1.4 Commenti e considerazioni**

Nella Tabella 1.10 si confrontano i valori medi di concentrazione ottenuti nei diversi siti di misura con le indicazioni normative prese dal DL.vo n. 155 del 13 Agosto 2010 (valori obiettivo per Ni, As e Cd e valore limite per il piombo) per le concentrazioni di metalli nel PM<sub>10</sub>. Nella tabella sono anche riportati, per confronto, gli intervalli di concentrazione, relativi ad aree di fondo ed urbane, indicati del WHO [WHO - Air Quality Guiderlines for Europe 2000]. I valori relativi a Nichel, Arsenico, Cadmio e Piombo sono tutti entro il limite normativo; tuttavia, tali informazioni sono indicative in quanto le medie riportate non sono annuali essendo riferite ad un periodo di misura limitato. L'analisi sarà ulteriormente arricchita nel Rapporto Finale del decimo anno di monitoraggio.

## CORILA

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

Tab. 1.10 -Tabella dei valori limite, valori obiettivo e soglie di valutazione superiori ed inferiori secondo il DL.vo n. 155 del 13 Agosto 2010 recante i valori obiettivo (per Ni, As e Cd) ed il valore limite (per Pb) per le concentrazioni di metalli nel PM<sub>10</sub>. Nella tabella sono incluse le indicazioni del WHO per le aree di background e le aree urbane ed i valori riscontrati nelle diverse campagne di misura. Le indicazioni normative sono riferite a medie annuali. I superamenti delle soglie di valutazione superiore ed inferiore vanno determinati sulla base delle concentrazioni del quinquennio precedente. Si considera superata una soglia se, nel quinquennio precedente, è stata superata per almeno tre anni non consecutivi.

Elemento	Punta Sabbioni	Malamocco	Chioggia	WHO	Indicazioni Normative		
					Valore Limite/Valore obiettivo	Soglia di valutazione inferiore	Soglia di valutazione superiore
Nichel	3.0 (0.9 - 5.2)	3.9 (1.0 - 9.8)	2.4 (0.6 - 4.2)	1 (B)/9-60 (U)	20	10	14
Arsenico	1.9 (u.d.l. - 5.8)	1.3 (u.d.l. - 3.2)	1.0 (u.d.l. - 3.5)	1-3 (B)/20-30 (U)	6	2.4	3.6
Cadmio	0.4 (0.1 - 1.5)	0.5 (u.d.l. - 1.8)	0.5 (u.d.l. - 3.9)	0.1 (B)/1-10 (U)	5	2	3
Piombo	6.1 (3.4 - 11.7)	10.0 (2.8 - 24.6)	6.8 (2.6 - 11.8)	0.6 (B)/ 5-500 (U)	500	250	350

\* B background; U Urbano

## 2. DETERMINAZIONE IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI

In questo rapporto sono presentati i risultati dei rilevamenti di Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA) relativi alla prima campagna di misura a Malamocco dal 25/09/2014 al 07/10/2014 (stazione IPA2, Fig. 2.1).

Le Figure 2.2 e 2.3 si riportano le immagini della collocazione del campionatore presso la stazione di misura di Malamocco.

I dati meteorologici utilizzati sono quelli della stazione di Malamocco Laguna (del MAV).



Fig. 2.1 - Postazioni di misura per gli IPA



Fig. 2.2 - Mappa con le stazioni per il monitoraggio dell'aria. In rosso la stazione in cui è avvenuto il campionamento.

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



Fig. 2.3 – Campionatore di IPA presso la bocca di Malamocco (stazione IPA2, Fig. 2.1).

## 2.1 Materiali e metodi

La metodologia di misura è la stessa descritta nel Rapporto di Pianificazione Operativa (Studio B.6.72 B/1): campionatore ad alto volume (Tisch Environment) con filtro in fibra di quarzo (QFF) per la raccolta degli IPA presenti sulle particelle di polvere, e un cilindro in schiuma di poliuretano (PUF) per il campionamento della frazione di IPA presente in fase gassosa. I PUF prima di essere utilizzati vengono puliti e decontaminati mediante tre estrazioni successive in Soxhlet di 24 ore ciascuna, utilizzando la miscela estraente n-pentano: diclorometano (rapporto 2:1 v/v). I filtri sono decontaminati mediante due estrazioni in bagno ad ultrasuoni di circa un'ora ciascuna utilizzando circa 100 ml di diclorometano seguite da un trattamento in muffola a 400°C per 5 ore.

I campionamenti sono stati effettuati secondo lo schema riportato nelle Tabelle 2.1 , 2.2 e 2.3.

Tab. 2.1 – Caratteristiche dei campionamenti di IPA a Malamocco (1° Campagna). In rosso i periodi che includono i giorni festivi.

Campione	Giorno	Inizio	Termine	Volume (m <sup>3</sup> )
1	25/09/2014 - 26/09/2014 Giovedì/Venerdì	10.40	10.50	369
2	26/09/2014 - 29/09/2014 Venerdì/Lunedì	11.10	10.07	1256
3	29/09/2014 - 30/09/2014 Lunedì/Martedì	10.30	11.15	419
4	30/09/2014 - 01/10/2014 Martedì/Mercoledì	11.35	15.04	493
5	01/10/2014 - 02/10/2014 Mercoledì/Giovedì	15.25	10.00	335
6	02/10/2014 - 03/10/2014 Giovedì/Venerdì	10.20	10.00	420
7	03/10/2014 - 06/10/2014 Venerdì/Lunedì	10.15	10.15	1301

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

8	06/10/2014 - 07/10/2014 Lunedì/Martedì	12.05	12.05	367
---	---	-------	-------	-----

I campioni (QFF e PUF) sono stati consegnati al laboratorio C.S.M.O. del Magistrato alle Acque di Voltabarozzo per la determinazione degli IPA. In appendice vengono riportate le condizioni prevalenti del vento, direzione ed intensità, durante i singoli campionamenti. Sinteticamente tali condizioni sono riassunte nella Tabella 2.4.

Tab. 2.4 - Condizioni meteorologiche prevalenti presenti durante i campionamenti a Malamocco (1° Campagna). Con (\*) si indica un campionamento in un periodo di direzione del vento variabile.

Campione	Vento medio (m/s)	Direzione prevalente	Pioggia (mm H <sub>2</sub> O)
1	3.46	NNE	0.0
2	2.68	SE	0.0
3	2.77	SE	0.0
4	3.04	ESE	9.5
5	4.50	N	1.2
6	3.86	NNE	0.0
7	4.14	NNE	0.0
8	2.10	NNW	0.0

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

## 2.2 Risultati

La Tabella 2.5 mostra le concentrazioni (esprese in ng/m<sup>3</sup>) degli IPA totali sia per i filtri che per i PUFs per ogni campionamento svolto durante la prima campagna di misura a Malamocco. Sono evidenziati in rosso i campionamenti effettuati durante il fine settimana. La Tabella 2.6 riporta l'andamento delle concentrazioni di Benzo(a)pirene per la parte aerosol.

Tab. 2.5 - Risultati dei campionamenti (espressi come IPA totali) a Malamocco (1° Campagna). In rosso i periodi che includono i giorni festivi.

Campione	Giorno	Filtri (ng/m <sup>3</sup> )	PUF (ng/m <sup>3</sup> )
1	25/09/2014 - 26/09/2014 Giovedì/Venerdì	0.18	2.62
2	26/09/2014 - 29/09/2014 Venerdì/Lunedì	0.08	0.67
3	29/09/2014 - 30/09/2014 Lunedì/Martedì	0.07	1.06
4	30/09/2014 - 01/10/2014 Martedì/Mercoledì	0.08	1.75
5	01/10/2014 - 02/10/2014 Mercoledì/Giovedì	0.39	2.20
6	02/10/2014 - 03/10/2014 Giovedì/Venerdì	0.30	3.88
7	03/10/2014 - 06/10/2014 Venerdì/Lunedì	0.38	1.48
8	06/10/2014 - 07/10/2014 Lunedì/Martedì	0.65	1.45
<b>Media</b>		<b>0.27</b>	<b>1.89</b>
<b>Dev. Standard</b>		<b>0.20</b>	<b>1.00</b>

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

Tab. 2.6 – Concentrazioni di Benzo(a)pirene nella fase aerosol a Malamocco (1° Campagna). In rosso i periodi che includono i giorni festivi.

Campione	Giorno	Benzo(a)pirene (ng/m <sup>3</sup> )
1	25/09/2014 - 26/09/2014 Giovedì/Venerdì	0.023
2	26/09/2014 - 29/09/2014 Venerdì/Lunedì	0.008
3	29/09/2014 - 30/09/2014 Lunedì/Martedì	u.d.l.
4	30/09/2014 - 01/10/2014 Martedì/Mercoledì	0.008
5	01/10/2014 - 02/10/2014 Mercoledì/Giovedì	0.036
6	02/10/2014 - 03/10/2014 Giovedì/Venerdì	0.032
7	03/10/2014 - 06/10/2014 Venerdì/Lunedì	0.035
8	06/10/2014 - 07/10/2014 Lunedì/Martedì	0.068
<b>Media</b>		<b>0.030</b>
<b>Dev. Standard</b>		<b>0.020</b>

### 2.3 Confronto con le soglie

Il Decreto Legislativo n. 155 del 13/08/2010, che recepisce le direttive europee per quanto riguarda i metalli pesanti e il Benzo(a)pirene, indica un valore obiettivo annuale di Benzo(a)pirene di 1 ng/m<sup>3</sup> nel PM<sub>10</sub>. Come specificato nel Rapporto Finale [Studio B.6.72B/3, Luglio 2008] si è ritenuto opportuno proseguire l'attuale schema di monitoraggio (determinazione del Benzo(a)pirene sul particolato totale) in quanto ciò permette il confronto con la serie storica relativa ai precedenti anni di misura (confronto che sarebbe compromesso passando al PM<sub>10</sub>). Tale confronto, nell'ottica del monitoraggio di un'attività di cantiere, rappresenta un aspetto importante per determinare l'eventuale impatto ambientale delle attività cantieristiche in funzione dello stato di avanzamento dei lavori.

Per quanto riguarda il confronto con il valore obiettivo la concentrazione media di Benzo(a)pirene, è inferiore a 1 ng/m<sup>3</sup> nella campagna di misura riportata in questo rapporto.

In particolare poiché la concentrazione degli IPA è soggetta a variazioni nel corso dell'anno solare dovute a reazioni fotocatalitiche, variazioni nelle sorgenti, ecc., si considera come riferimento per il confronto la media delle concentrazioni di Benzo(a)pirene rilevata da ARPAV nel periodo 1999-2012 presso la stazione di Bissuola e riferita al mese nel quale è stata effettuata la campagna di misura, incrementata di una deviazione standard [B.6.72 B/7, Luglio 2012]. La prima campagna di misura a Malamocco è stata svolta a fine Settembre ed inizio Ottobre e la soglia di riferimento relativa al Benzo(a)pirene (indicata nella tabella A2 del Rapporto Finale dello studio B.6.72 B/9, Luglio 2014) è pari a 0.50 ng/m<sup>3</sup> (come media dei mesi di Settembre e Ottobre). Dalla Tabella 2.6 si osserva che le concentrazioni medie di Benzo(a)pirene rilevate durante la prima campagna di misura a Malamocco risultano inferiori alla soglia del periodo.

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

Per ricondurre le concentrazioni ambientali di IPA a valori di riferimento sanitario è stato introdotto il concetto di Benzo(a)pirene equivalente, che consente di determinare il rischio complessivo derivante dall'esposizione a IPA dalla somma del rischio attribuibile al Benzo(a)pirene (potenza cancerogena = 1) più quello degli altri IPA attivi secondo la tabella USEPA riportata nel Rapporto di Variabilità dello studio B.6.72 B/1 (Luglio 2005). La concentrazione Benzo(a)pirene equivalente, relativa alla prima campagna di misura a Malamocco è pari a 0.05 ng/m<sup>3</sup>.

Per quanto riguarda il confronto con i risultati ottenuti nei precedenti anni di monitoraggio la Tabella 2.7 riporta gli andamenti degli IPA, IPA R.C. e Benzo(a)pirene per la prima campagna di misura a Malamocco nei precedenti anni di monitoraggio.

Tab. 2.7 - Confronto fra le misure effettuate a Malamocco (prima campagna di misura). u.d.l. indica un valore al di sotto del limite di rilevabilità.

Sito	Periodo	Σ IPA (filtri) (ng/m <sup>3</sup> )	Σ IPA R.C. (ng/m <sup>3</sup> )	Benzo(a)pirene (ng/m <sup>3</sup> )
<b>Malamocco: 1 Camp.</b>	<b>25/09/06-09/10/06</b>			
Media		<b>2.1</b>	<b>1.3</b>	<b>0.11</b>
Dev. Std.		1.5	1.0	0.06
<b>Malamocco: 1 Camp.</b>	<b>27/09/07-08/10/07</b>			
Media		<b>0.69</b>	<b>0.39</b>	<b>0.06</b>
Dev. Std.		0.53	0.30	0.04
<b>Malamocco: 1 Camp.</b>	<b>25/09/08 - 07/10/08</b>			
Media		<b>1.8</b>	<b>1.47</b>	<b>0.19</b>
Dev. Std.		0.9	0.7	0.08
<b>Malamocco: 1 Camp.</b>	<b>23/09/09 - 05/10/09</b>			
Media		<b>0.98</b>	<b>0.68</b>	<b>0.06</b>
Dev. Std.		0.5	0.37	0.04
<b>Malamocco: 1 Camp.</b>	<b>20/09/10 - 04/10/10</b>			
Media		<b>0.45</b>	<b>0.38</b>	<b>0.04</b>
Dev. Std.		0.30	0.23	0.03
<b>Malamocco: 1 Camp.</b>	<b>26/09/11 - 10/10/11</b>			
Media		<b>0.57</b>	<b>0.17</b>	<b>u.d.l.</b>
Dev. Std.		0.17	0.07	u.d.l.
<b>Malamocco: 1 Camp.</b>	<b>26/09/12 - 15/10/12</b>			
Media		<b>0.79</b>	<b>0.62</b>	<b>0.08</b>
Dev. Std.		0.61	0.51	0.07
<b>Malamocco: 1 Camp.</b>	<b>01/10/13 - 16/10/13</b>			
Media		<b>1.04</b>	<b>0.59</b>	<b>0.07</b>
Dev. Std.		0.49	0.25	0.03
<b>Malamocco: 1 Camp.</b>	<b>25/09/14 - 07/10/14</b>			
Media		<b>0.27</b>	<b>0.22</b>	<b>0.03</b>
Dev. Std.		0.20	0.18	0.02

#### 2.4 Correlazione con i parametri meteorologici

La Tabella 2.8 riporta le concentrazioni di IPA sul filtro, di Benzo(a)pirene sul filtro, di IPA componente gassosa, le temperature medie e le condizioni di vento per i singoli periodi di monitoraggio nella campagna di misura. In rosso sono riportati i campionamenti svolti durante il fine settimana dove si ipotizza un'attività di cantiere più ridotta.

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

Tab. 2.8 - Concentrazioni di IPA e parametri meteorologici relativi ai campionamenti di IPA a Malamocco (1° Campagna). Con (\*) si indica un campionamento in un periodo di direzione del vento variabile.

Campione	Filtro (ng/m <sup>3</sup> )	B(a)P (ng/m <sup>3</sup> )	PUF (ng/m <sup>3</sup> )	Temperatura (C°)	Pioggia (mmH <sub>2</sub> O)	Direzione Vento
1	0.18	0.023	2.62	28.61	0.0	NNE
2	0.08	0.008	0.67	29.61	0.0	SE
3	0.07	u.d.l.	1.06	30.20	0.0	SE
4	0.08	0.008	1.75	24.57	9.5	ESE
5	0.39	0.036	2.20	18.53	1.2	N
6	0.30	0.032	3.88	19.97	0.0	NNE
7	0.38	0.035	1.48	18.42	0.0	NNE
8	0.65	0.068	1.45	17.56	0.0	NNW

## 2.5 Conclusioni

Le medie (scorporate dai campionamenti in periodi festivi) e le deviazioni standard sono riportate nella Tabella 2.9, con riferimento ai valori rilevati nella frazione aerosol. Considerando le variabilità delle concentrazioni nei diversi campioni, le differenze tra le concentrazioni medie nei periodi feriali e nei periodi festivi sono trascurabili.

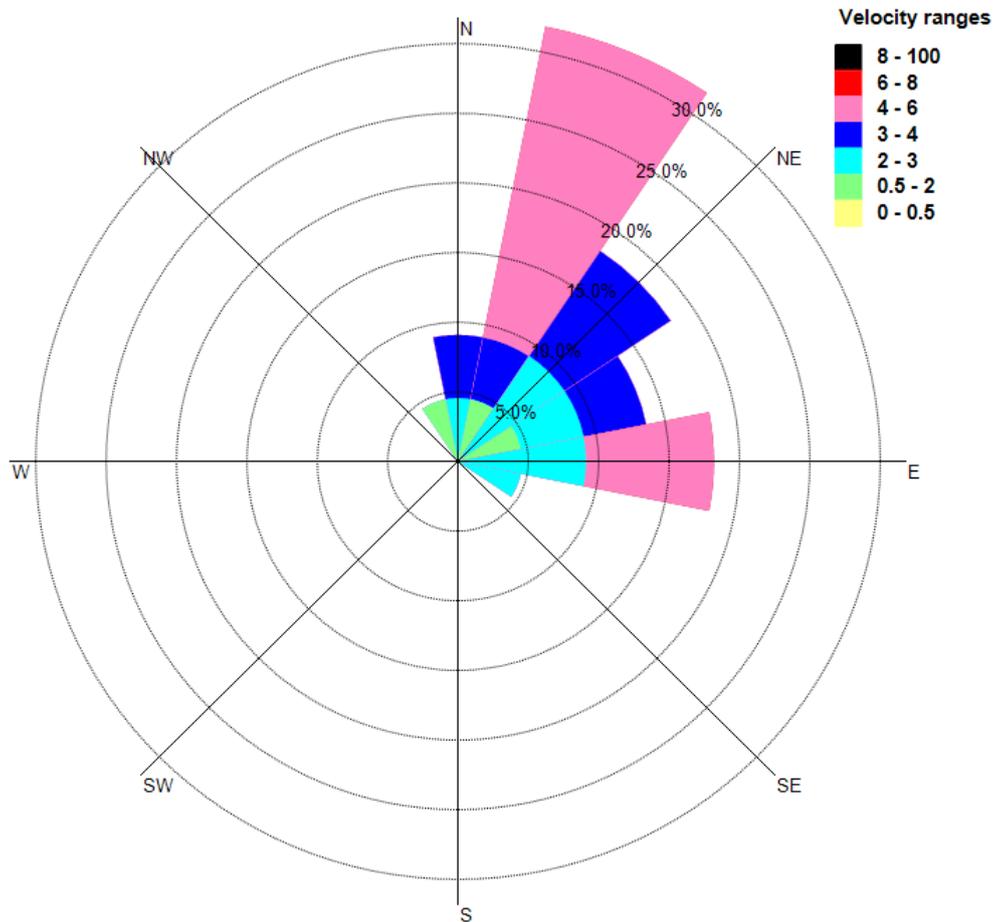
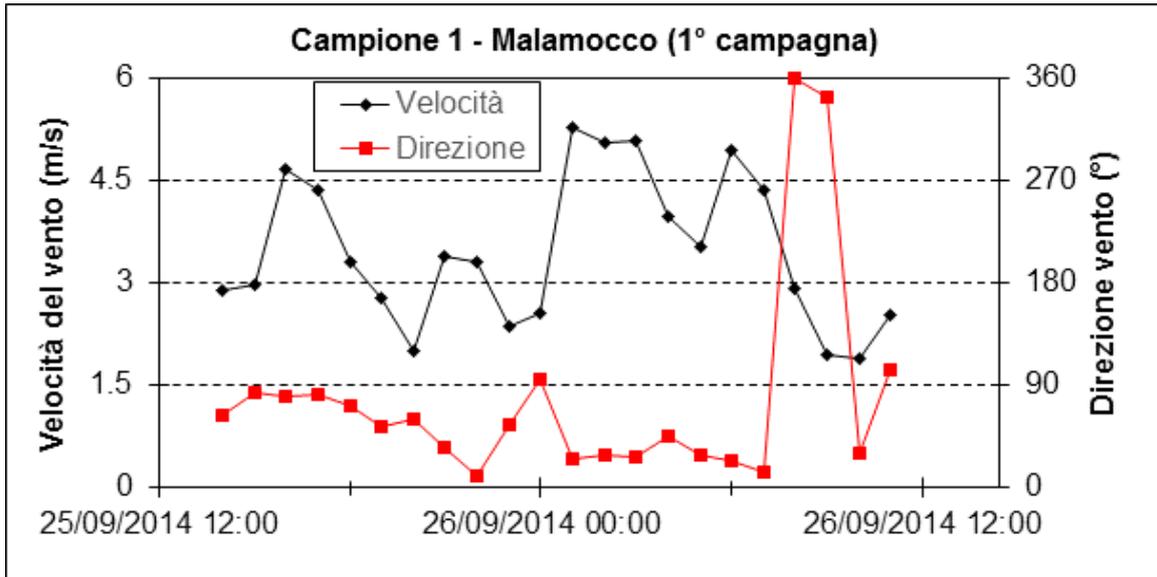
Tab. 2.9 - Valori medi e massimi per gli IPA scorporando i campionamenti effettuati in periodi non lavorativi a Malamocco (1° Campagna).

Periodo	Indicatore	Σ IPA (filtri) ng/m <sup>3</sup>	Σ IPA R.C. ng/m <sup>3</sup>	Benzo(a)pirene ng/m <sup>3</sup>	Benzo(a)pirene equivalente ng/m <sup>3</sup>
Tutto il periodo	Media	0.27 (0.65)	0.22 (0.56)	0.03 (0.07)	0.05
	Dev. Standard	0.20	0.18	0.02	/
Solo feriale	Media	0.28 (0.65)	0.23 (0.56)	0.03 (0.07)	0.06
	Dev. Standard	0.22	0.19	0.02	/

## 2.6 Appendice: parametri meteorologici

Le figure riportano i valori di direzione e velocità del vento relativi al periodo di misura dei diversi campioni. I dati meteorologici della stazione MAV-CVN di Malamocco Laguna sono riportati sia in forma di grafico sia in forma di rose dei venti.

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



Malamocco - campione 1 (prima camp.)

Fig. 2.4 - Grafico e rosa dei venti per il campionamento 1 (25/09/2014 - 26/09/2014) a Malamocco (1° campagna).

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

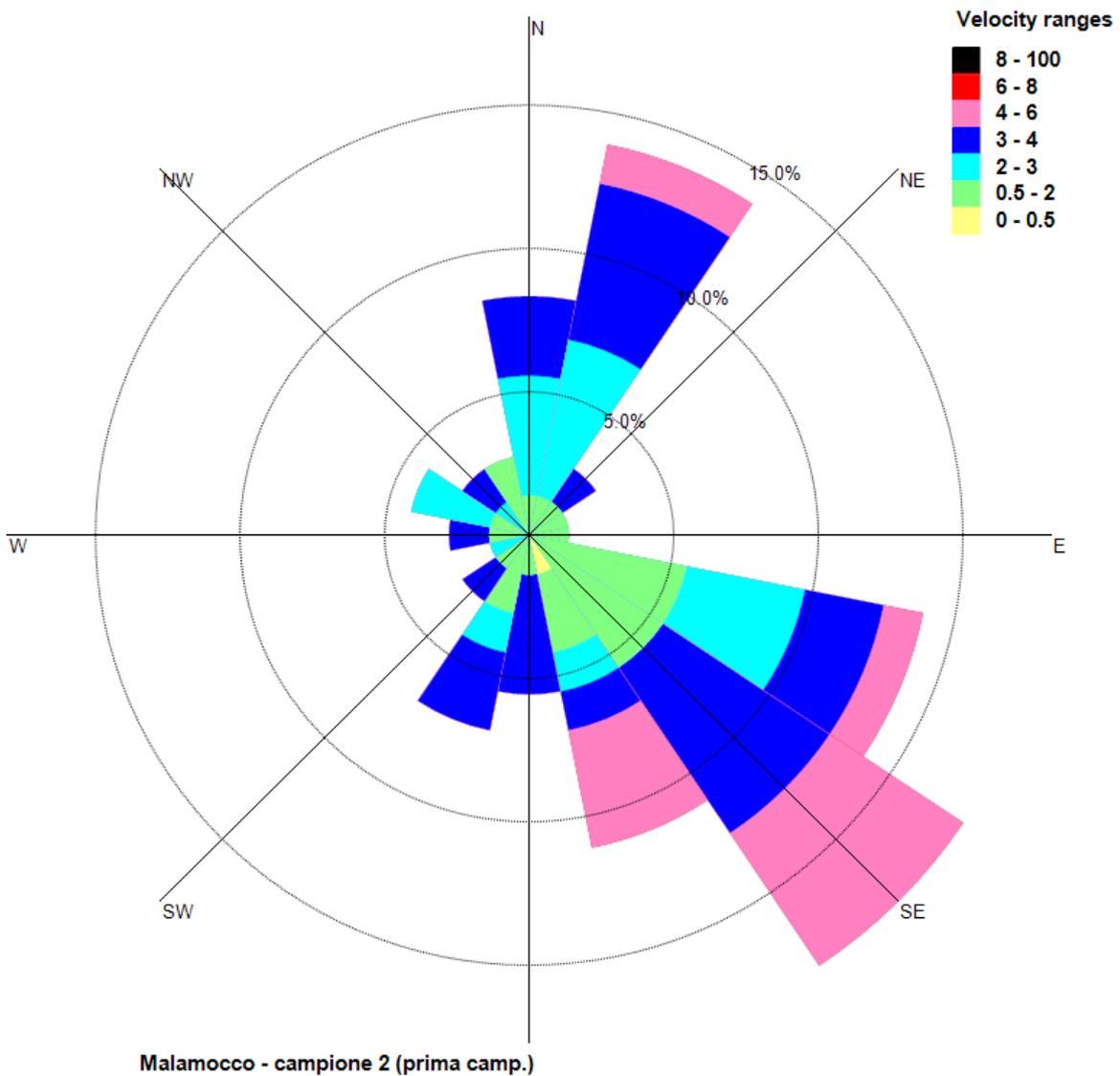
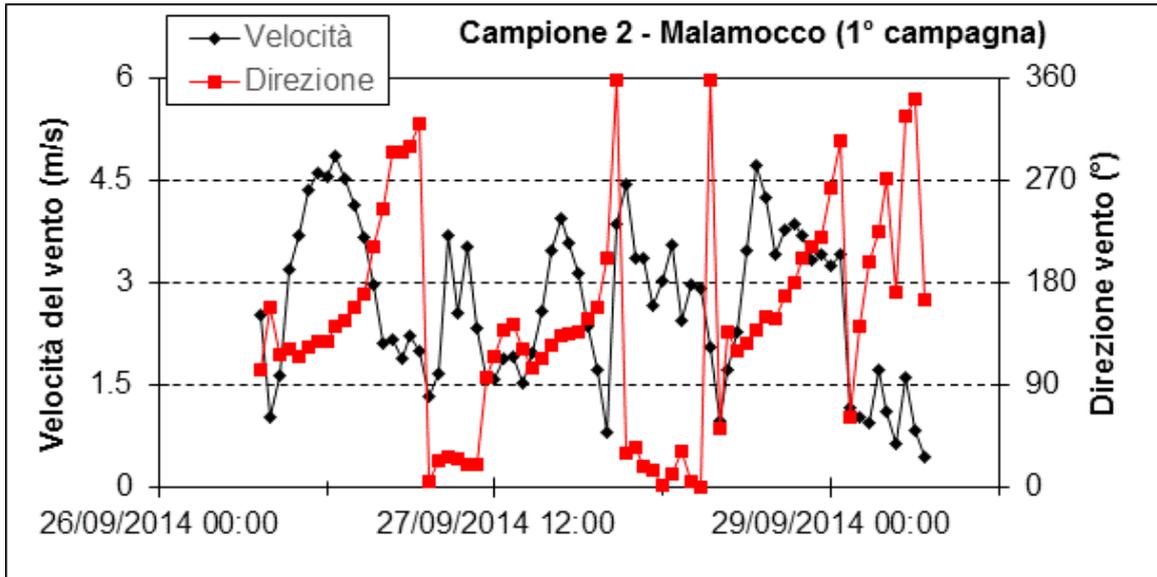
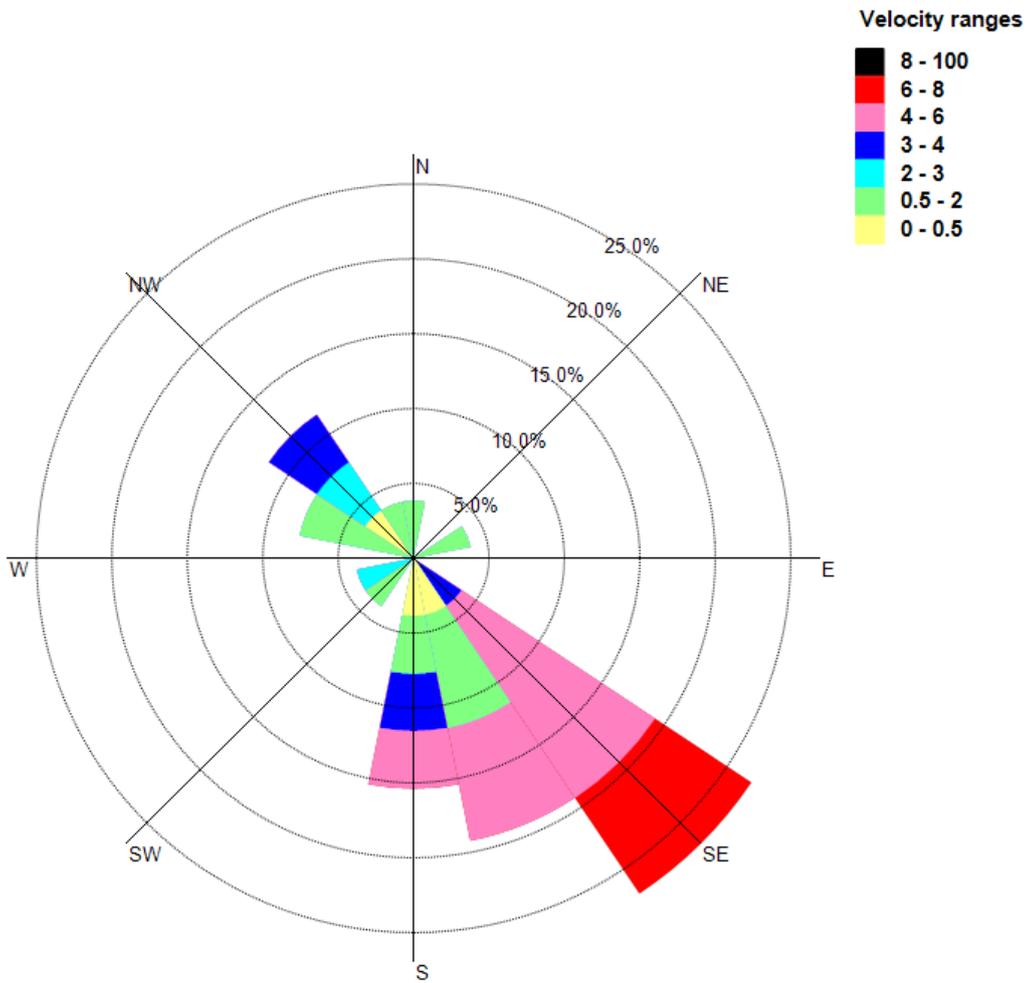
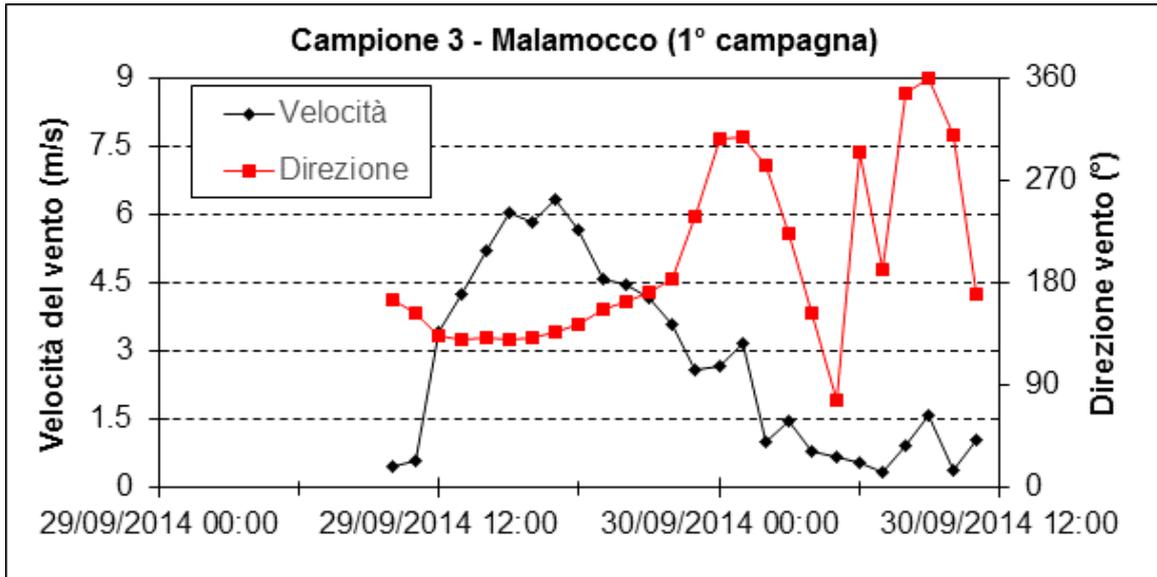


Fig. 2.5 - Grafico e rosa dei venti per il campionamento 2 (26/09/2014 - 29/09/2014) a Malamocco (1° campagna).



**Malamocco - campione 3 (prima camp.)**

Fig. 2.6 - Grafico e rosa dei venti per il campionamento 3 (29/09/2014 - 30/09/2014) a Malamocco (1° campagna).

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

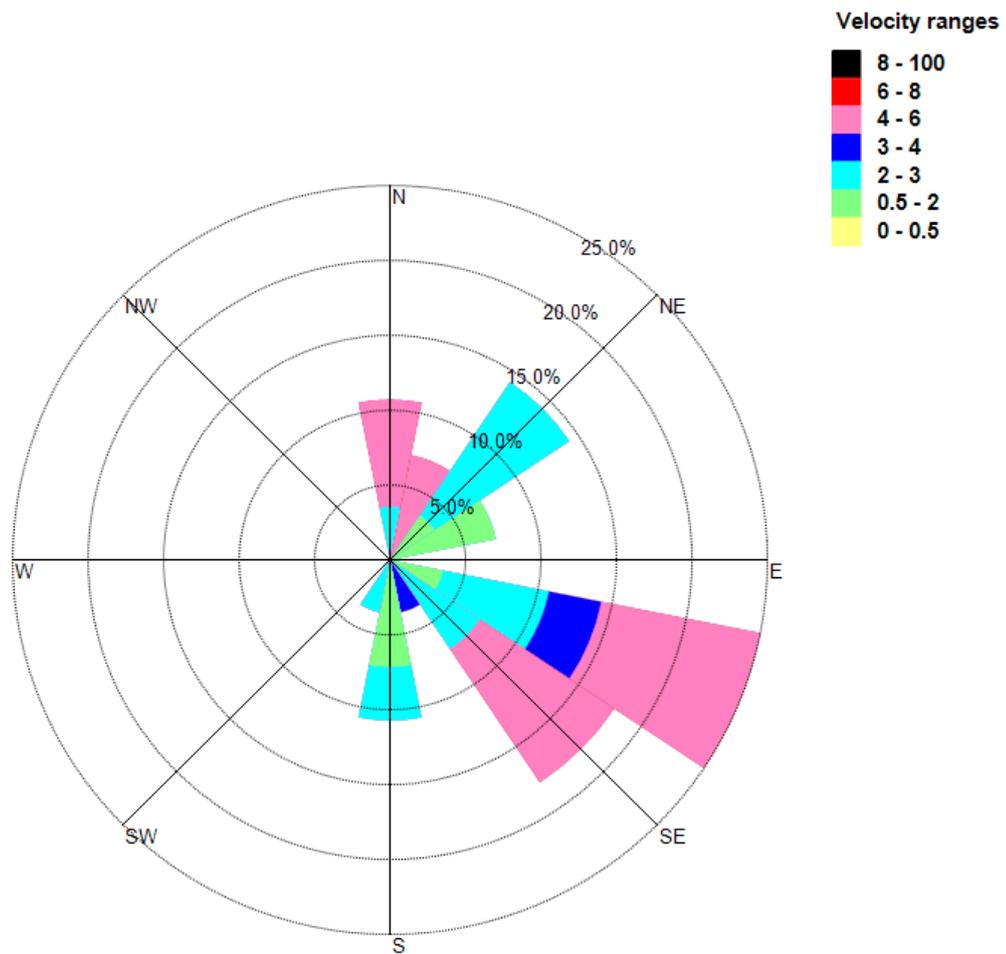
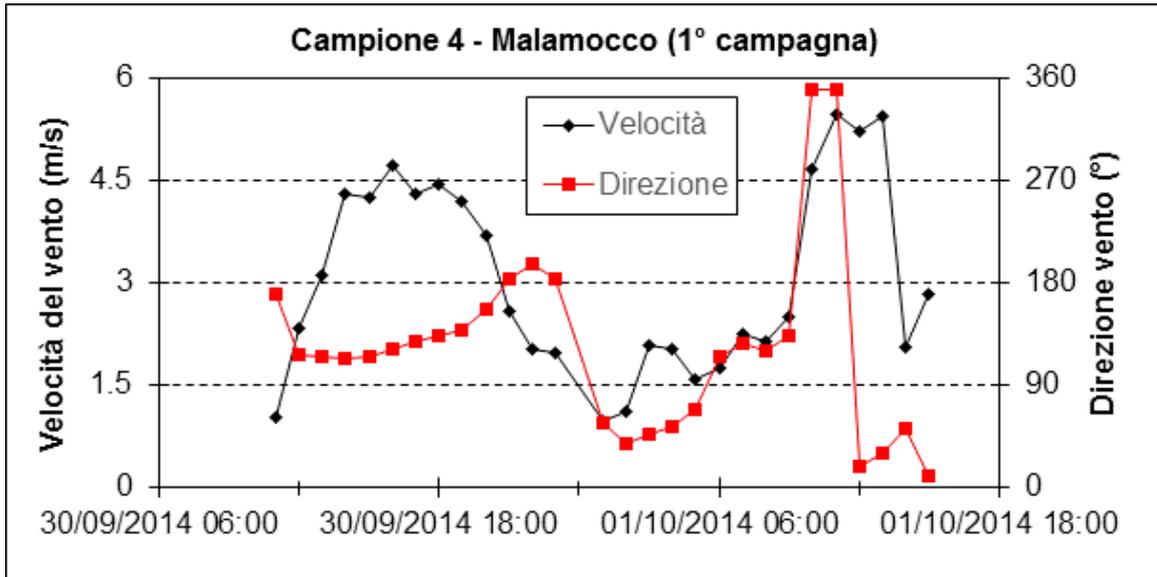
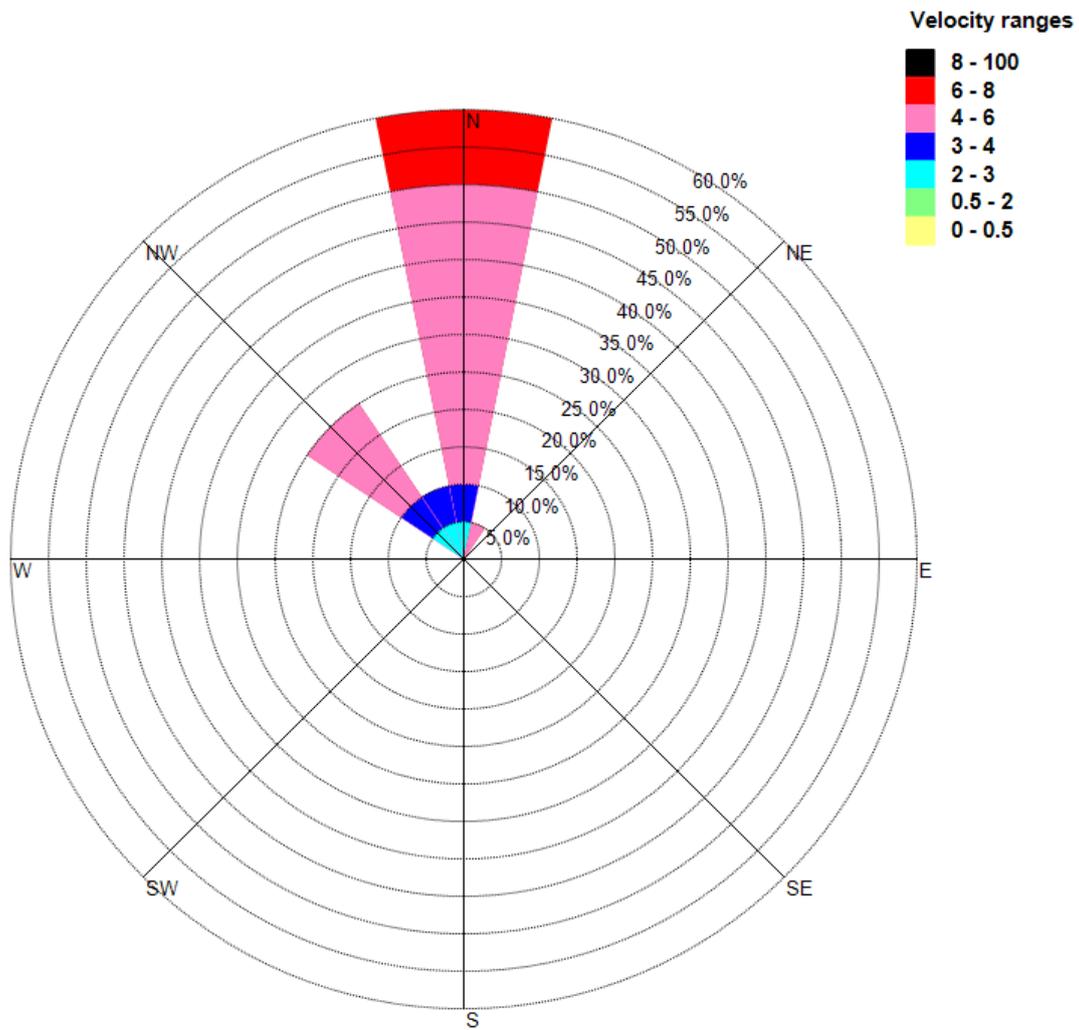
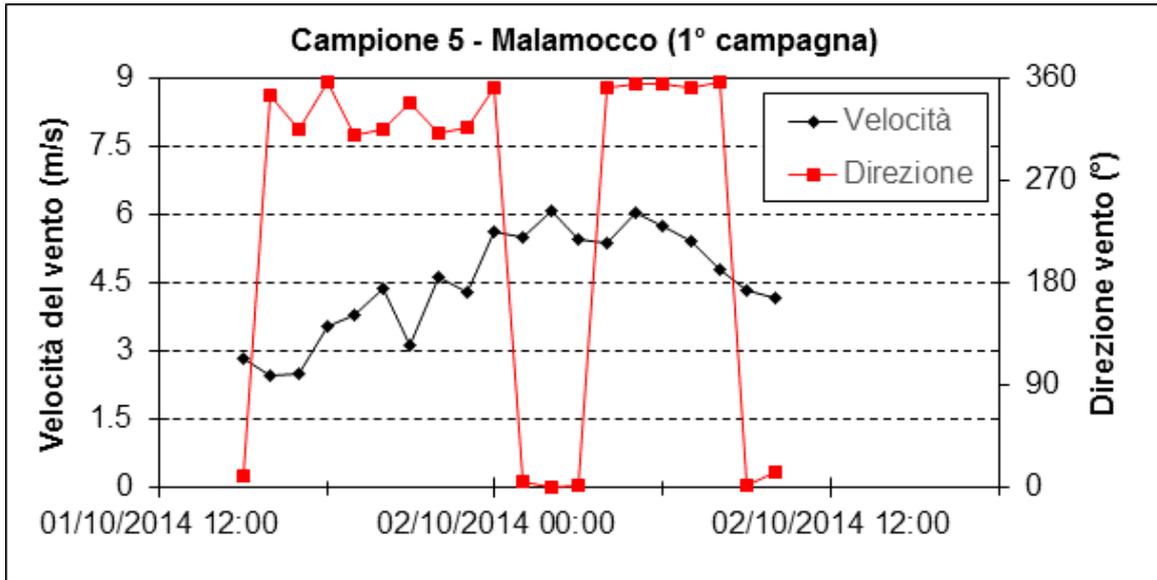


Fig. 2.7 - Grafico e rosa dei venti per il campionamento 4 (30/09/2014 - 01/10/2014) a Malamocco (1° campagna).

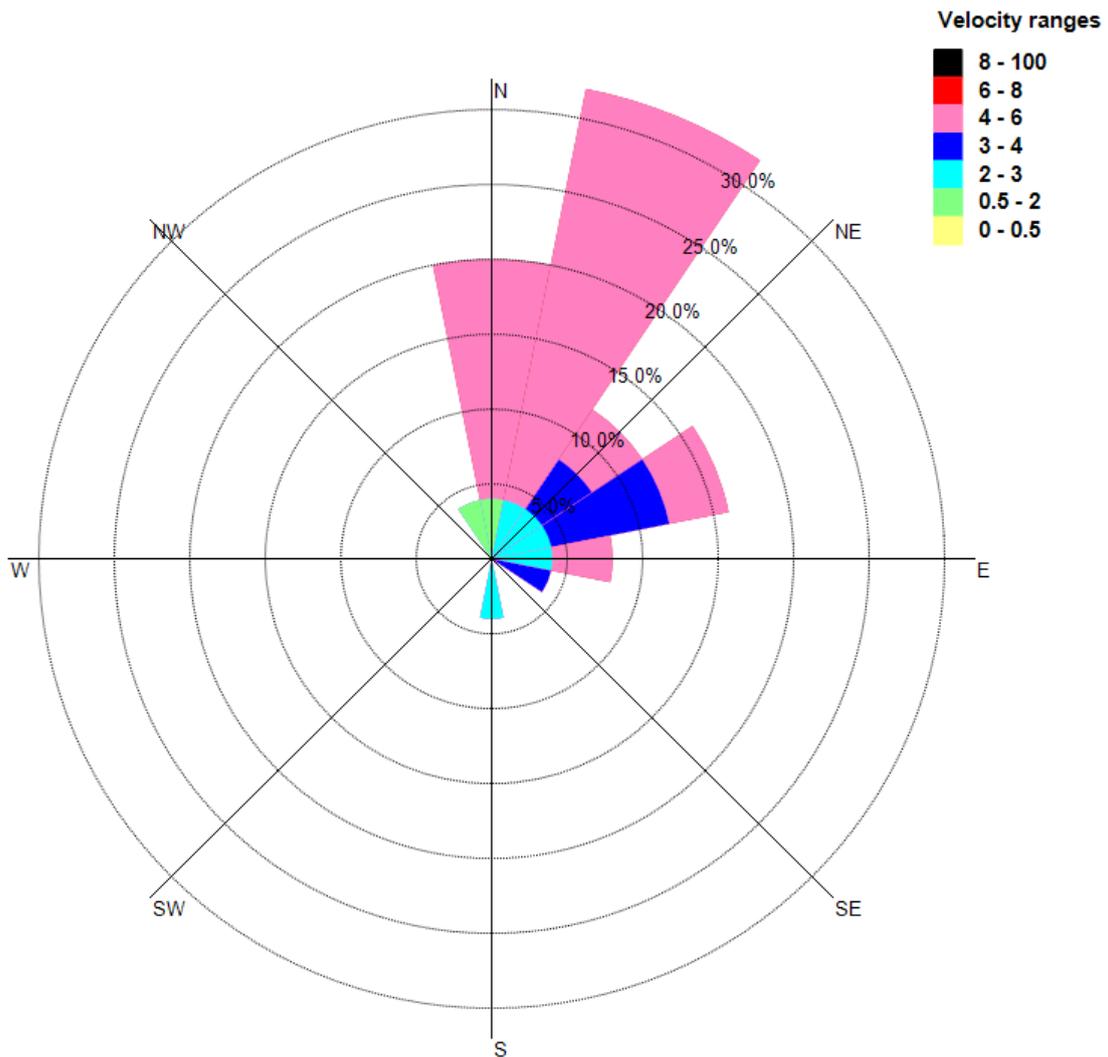
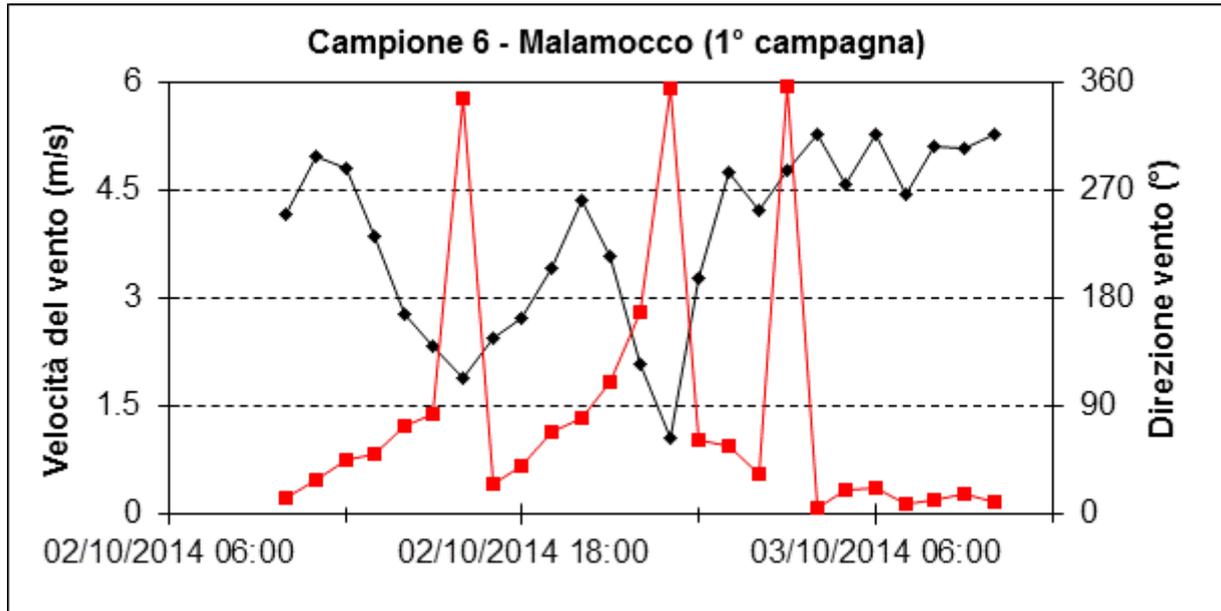
CORILA  
 ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA  
 COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCHE LAGUNARI



**Malamocco - campione 5 (prima camp.)**

Fig. 2.8 – Grafico e rosa dei venti per il campionamento 5 (01/10/2014 – 02/10/2014) a Malamocco (1° campagna).

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



**Malamocco - campione 6 (prima camp.)**

Fig. 2.9 – Grafico e rosa dei venti per il campionamento 6 (02/10/2014 – 03/10/2014) a Malamocco (1° campagna).

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

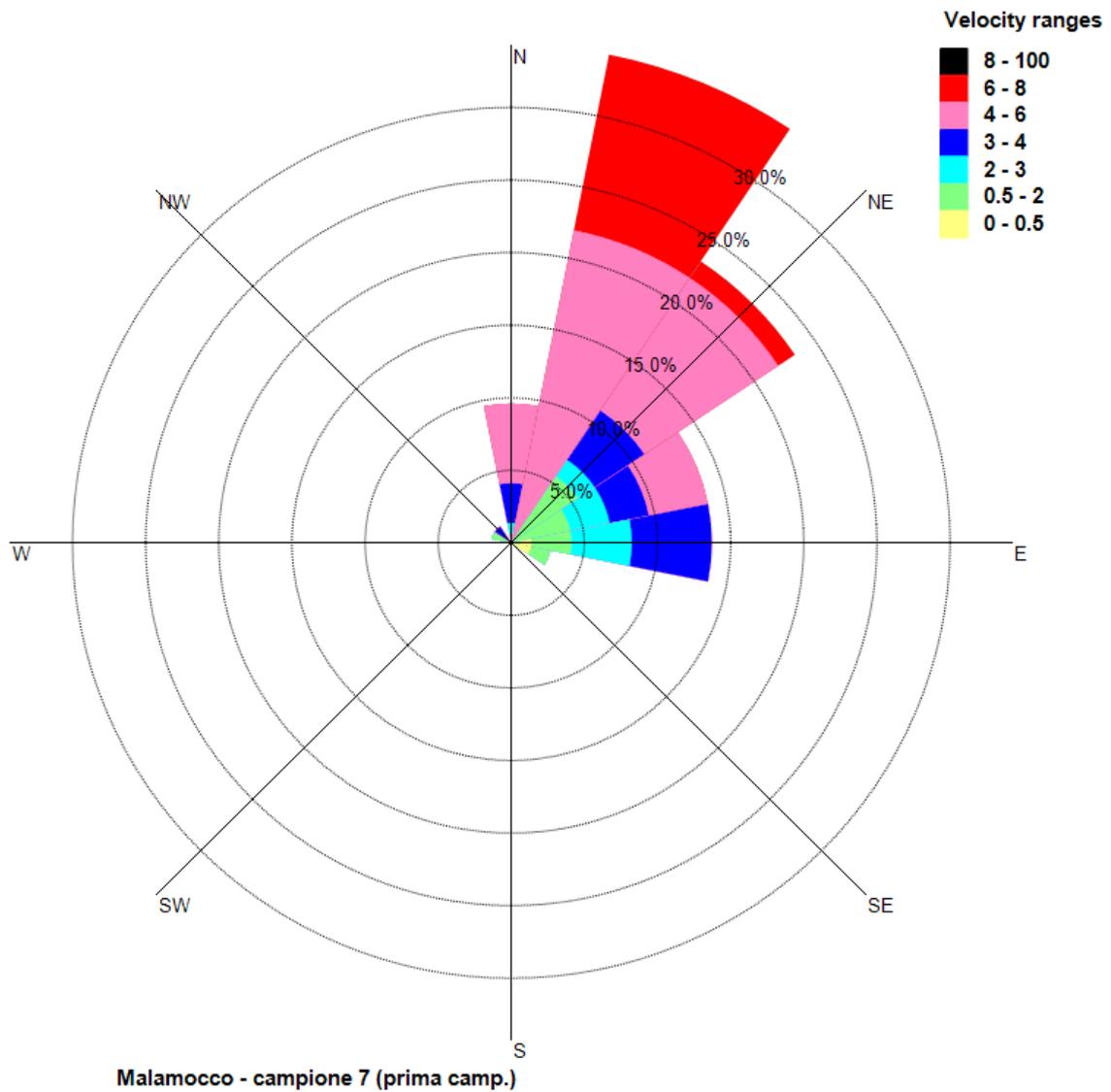
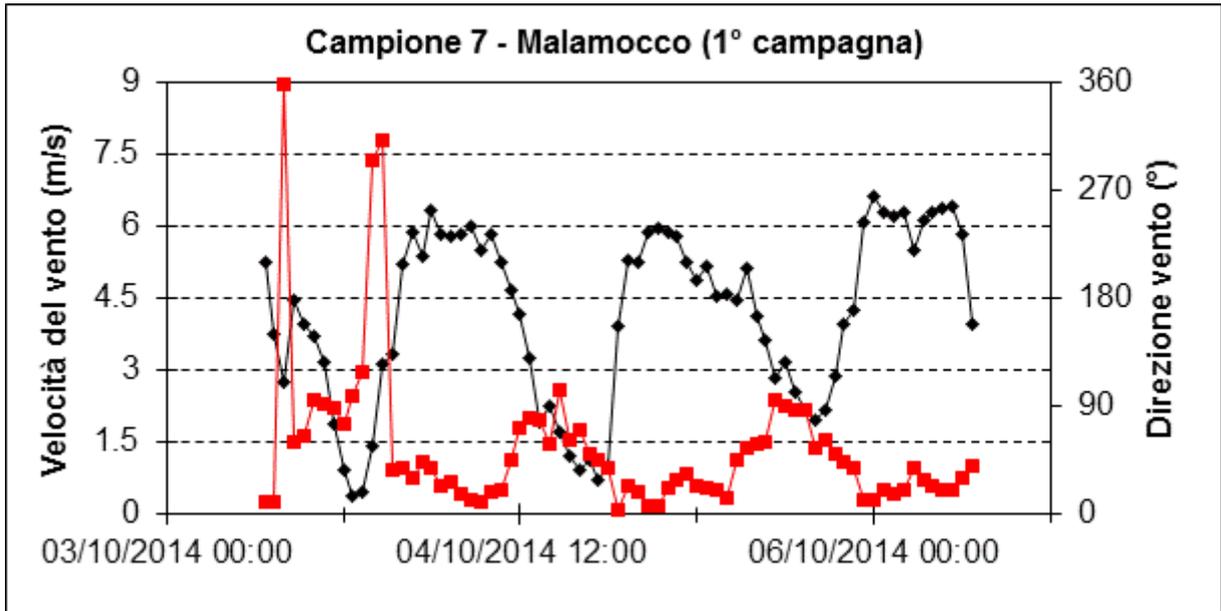


Fig. 2.10 – Grafico e rosa dei venti per il campionamento 7 (03/10/2014 – 06/10/2014) a Malamocco (1° campagna).

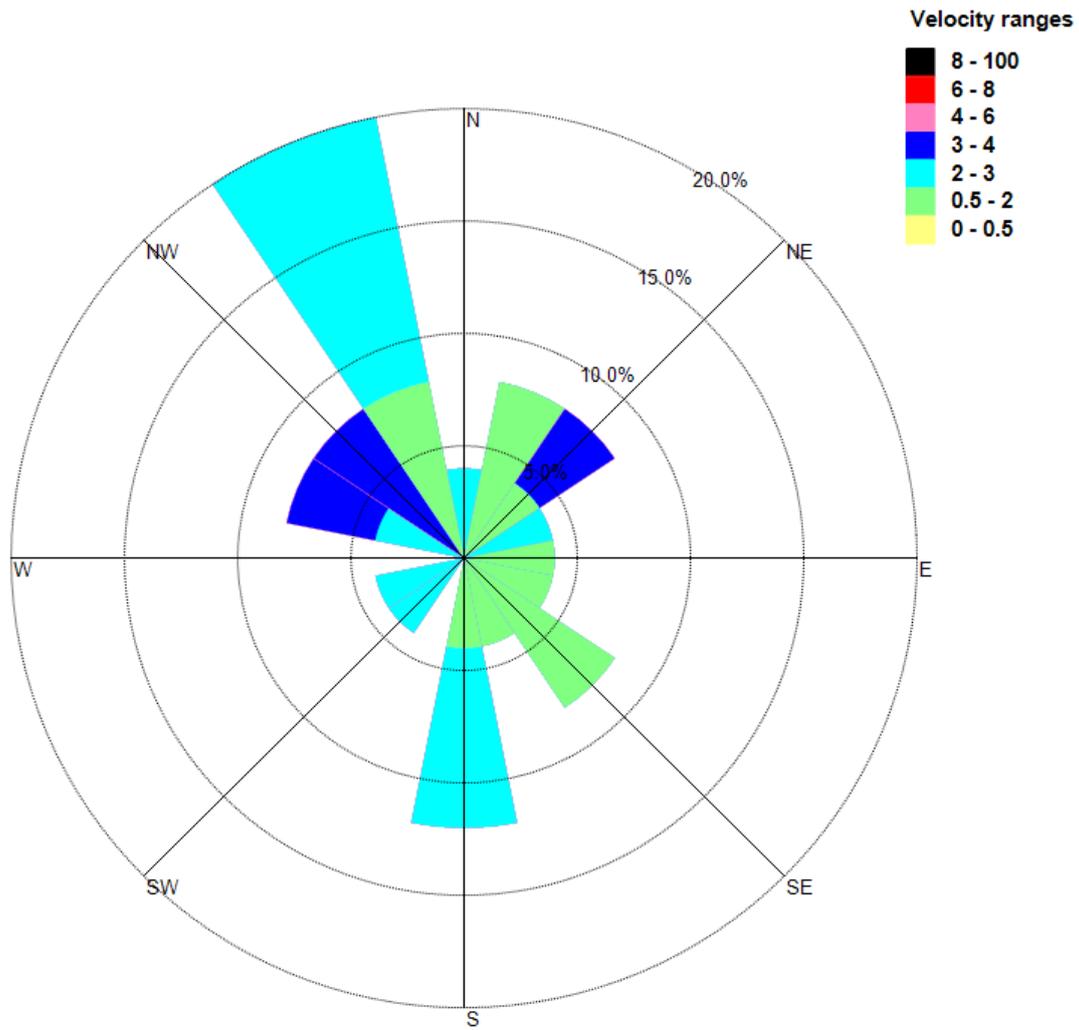
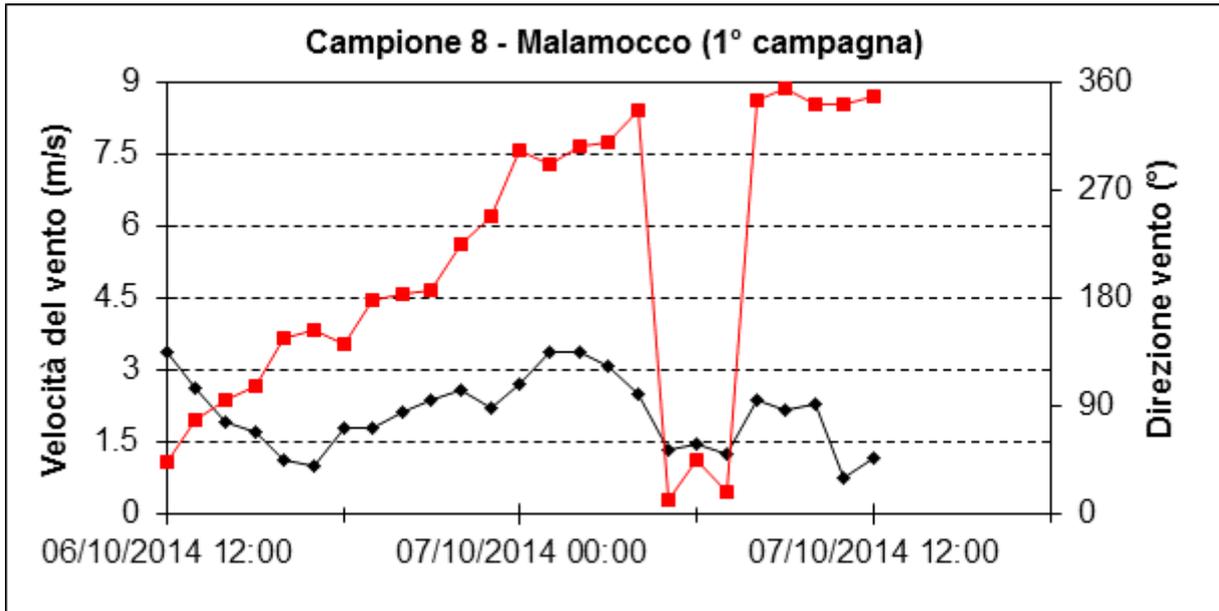


Fig. 2.11 - Grafico e rosa dei venti per il campionamento 8 (06/10/2014 - 07/10/2014) a Malamocco (1° campagna).

## CONCLUSIONI

La Tabella 4.1 riporta in forma schematica e riassuntiva i risultati delle attività di monitoraggio effettuate. Per ciascuna postazione sono riportati i diversi indicatori monitorati. Il giudizio sui dati acquisiti è espresso con un punto verde se le misure sono da considerarsi positive (non ci sono stati superamenti nelle soglie di riferimento), con un punto giallo in caso di valutazione intermedia (superamenti saltuari) e con un punto rosso in caso di criticità.

Tab. 4.1 – Esposizione in forma schematica dei risultati ottenuti dalle varie attività di monitoraggio

Sito	Metalli nel PM <sub>10</sub>	IPA
Punta Sabbioni	●	●
Malamocco	●	●
Chioggia	●	●

Per quanto riguarda la concentrazione nel PM<sub>10</sub> degli elementi soggetti a normativa, l'analisi dei risultati non evidenzia specifici contributi da emissione di cantiere. I livelli di concentrazione osservati sono entro il limite normativo. Si sottolinea che quest'ultima informazione è indicativa in quanto le medie osservate non sono annuali essendo riferite a periodi di misura limitati.

L'attività di monitoraggio degli IPA ha messo in evidenza un valore medio di concentrazione di Benzo(a)pirene inferiore al valore obiettivo fissato dalla normativa ed all'indice di variabilità stagionale. Non si osservano andamenti crescenti nella serie storica dei monitoraggi di IPA fino ad ora svolti. Infine, il confronto fra giorni feriali e festivi, seppure in maniera qualitativa, indica concentrazioni confrontabili nel sito oggetto di studio.

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

**ALLEGATO: COORDINATE DEI PUNTI DI PRELIEVO DEI CAMPIONI**

Coordinate Gauss Boaga

<b>Codice</b>	<b>Località e note stazione</b>	<b>Lat.</b>	<b>Long.</b>	<b>Attività</b>
D1	Bocca di Lido - Punta Sabbioni Strumento posizionato all'interno del cantiere di Lido-Treporti	2318311.98	5035320.33	Deposizioni atmosferiche
D2	Bocca di Lido - Punta Sabbioni: Circolo Vela Strumento posizionato all'interno del Circolo SO.CI.VE. in prossimità del Lungomare Dante Alighieri	2318312.17	5035057.30	Deposizioni atmosferiche
D3	Bocca di Lido - Punta Sabbioni: Circolo Vela Strumento posizionato all'interno del Circolo SO.CI.VE. in posizione arretrata rispetto al lungomare	2318409.78	5035068.64	Deposizioni atmosferiche
D4	Bocca di Lido - Punta Sabbioni Strumento posizionato in un'area di pertinenza della Scuola Elementare Sandro Pertini	2319906.23	5036298.66	Deposizioni atmosferiche
D5	Bocca di Malamocco - S.Maria del Mare Strumento posizionato presso la casa di cura a Santa Maria del Mare	2309887.86	5023549.46	Deposizioni atmosferiche
D6	Bocca di Chioggia - Sottomarina Strumento posizionato all'interno del cantiere di Sottomarina, sul tetto di un container	2307852.55	5012001.78	Deposizioni atmosferiche
D7	Bocca di Malamocco - Pellestrina Strumento posizionato all'interno del Cimitero, area ossario comune	2308172.80	5015524.97	Deposizioni atmosferiche
D8	Bocca di Lido - Punta Sabbioni: Circolo Vela Strumento posizionato all'interno del Circolo SO.CI.VE. in posizione arretrata rispetto al lungomare: altezza 1 metro da terra	2318394.45	5035029.47	Deposizioni atmosferiche
PM <sub>10</sub>	Bocca di Lido - Punta Sabbioni: Circolo Vela Strumento posizionato all'interno del Circolo SO.CI.VE.	2318348.83	5035066.57	Polveri: PM <sub>10</sub> in continuo
POLV1	Bocca di Lido - Punta Sabbioni: Circolo Vela Strumento posizionato all'interno del Circolo SO.CI.VE.	2318348.9	5035065.62	Polveri: monitoraggio delle polveri ambientali con analizzatore mobile
POLV2	Bocca di Lido - Punta Sabbioni Strumento posizionato all'interno dell'area di cantiere, nel terrapieno sud, in prossimità dell'impianto di betonaggio	2318452.45	5034216.78	Polveri: monitoraggio delle polveri ambientali con analizzatore mobile

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

<b>Codice</b>	<b>Località e note stazione</b>	<b>Lat.</b>	<b>Long.</b>	<b>Attività</b>
POLV3	Bocca di Lido - Punta Sabbioni Strumento posizionato sul Lungomare Dante Alighieri, in prossimità di via B. Clemente, su una parte rialzata del margine della strada opposto al cantiere	2318460.8	5034345.72	Polveri: monitoraggio delle polveri ambientali con analizzatore mobile
POLV4	Bocca di Lido - Punta Sabbioni Strumento posizionato sul Lungomare Dante Alighieri in prossimità dell'impianto di betonaggio, all'inizio del terrapieno sud	2318507.18	5034227.91	Polveri: monitoraggio delle polveri ambientali con analizzatore mobile
POLV5	Bocca di Lido - Punta Sabbioni Strumento posizionato all'interno dell'area di cantiere, a 5-6m dalla macchina per realizzare i diaframmi	2318355.06	5034498.77	Polveri: monitoraggio delle polveri ambientali con analizzatore mobile
POLV10	Bocca di Lido - Punta Sabbioni Strumento posizionato sul Lungomare Dante Alighieri, all'incrocio con via Von Platen	2318306.82	5034835.13	Polveri: monitoraggio delle polveri ambientali con analizzatore mobile
POLV13	Bocca di Lido - Punta Sabbioni Strumento posizionato all'interno dell'area di cantiere, sulla piarda lato laguna	2318254.64	5035279.36	Polveri: monitoraggio delle polveri ambientali con analizzatore mobile
POLV17	Bocca di Lido - Punta Sabbioni Strumento posizionato all'interno dell'area di cantiere, presso il terrapieno sud, su un prefabbricato adiacente alla pesa	2318442.29	5034211.6	Polveri: monitoraggio delle polveri ambientali con analizzatore mobile
POLV18	Bocca di Lido - Punta Sabbioni Strumento posizionato presso il ristorante "Al Bacaro" sul Lungomare Dante Alighieri	2318297.78	5035142.91	Polveri: monitoraggio delle polveri ambientali con analizzatore mobile
POLV19	Bocca di Lido - Punta Sabbioni Strumento posizionato sulla panchina presso il lampione CV26 - 2.27 sul Lungomare Dante Alighieri	2318342.18	5035385.12	Polveri: monitoraggio delle polveri ambientali con analizzatore mobile
POLV6	Bocca di Malamocco - S.Maria del Mare Strumento posizionato sulla sommità del muro del Forte San Piero, adiacente alla rete del cantiere	2310345.36	5023359.99	Polveri: monitoraggio delle polveri ambientali con analizzatore mobile
POLV11	Bocca di Malamocco - S.Maria del Mare Strumento posizionato sulla sommità del muro, direzione nord-sud, del Forte San Piero	2310346.27	5023307.38	Polveri: monitoraggio delle polveri ambientali con analizzatore mobile
POLV15	Bocca di Malamocco - S.Maria del Mare Strumento posizionato presso la casa di cura a Santa Maria del Mare	2309890.47	5023562.24	Polveri: monitoraggio delle polveri ambientali con analizzatore mobile
POLV16	Bocca di Malamocco - S.Maria del Mare Strumento posizionato nel cantiere, su di un prefabbricato	2310364.35	5023325.51	Polveri: monitoraggio delle polveri ambientali con analizzatore mobile
POLV20	Bocca di Malamocco - Pellestrina, località Portosecco. Strumento posizionato lungo la Strada Comunale dei Murazzi, 20 metri a nord della fermata di Portosecco	2309484.50	5021038.6	Polveri: monitoraggio delle polveri ambientali con analizzatore mobile

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

<b>Codice</b>	<b>Località e note stazione</b>	<b>Lat.</b>	<b>Long.</b>	<b>Attività</b>
POLV21	Bocca di Malamocco - Pellestrina, località Portosecco. Strumento posizionato nella piazza sul lato laguna	2390244.30	5021050.30	Polveri: monitoraggio delle polveri ambientali con analizzatore mobile
POLV7	Bocca di Chioggia - Ca' Roman Strumento posizionato all'esterno del cantiere, in prossimità dell'impianto di betonaggio	2307837.87	5012658.62	Polveri: monitoraggio delle polveri ambientali con analizzatore mobile
POLV8	Bocca di Chioggia - Sottomarina Strumento posizionato in prossimità del Forte San Felice, su uno dei grossi massi che compongono l'argine della bocca di porto	2307458.72	5012091.78	Polveri: monitoraggio delle polveri ambientali con analizzatore mobile
POLV9	Bocca di Chioggia - Sottomarina Strumento posizionato sul Molo Foraneo, alcuni metri fuori dal cantiere lato mare	2307906.87	5012047.92	Polveri: monitoraggio delle polveri ambientali con analizzatore mobile
POLV12	Bocca di Chioggia - Sottomarina Strumento posizionato all'interno del cantiere di Sottomarina, dietro il prefabbricato, a sinistra dell'entrata	2307857.48	5012003.76	Polveri: monitoraggio delle polveri ambientali con analizzatore mobile
POLV14	Bocca di Chioggia - Sottomarina Strumento posizionato all'interno del cantiere di Sottomarina, sul tetto di un container	2307857.93	5012002.08	Polveri: monitoraggio delle polveri ambientali con analizzatore mobile
METAL1	Bocca di Lido - Punta Sabbioni Strumento posizionato all'interno dell'area di cantiere, sulla piarda lato laguna	2318254.81	5035294.61	Polveri: metalli pesanti
METAL2	Bocca di Malamocco - S.Maria del Mare Strumento posizionato presso la casa di cura a Santa Maria del Mare	2309886.58	5023556.59	Polveri: metalli pesanti
METAL3	Bocca di Chioggia - Sottomarina Strumento posizionato nell'area di cantiere, dietro il prefabbricato a sinistra dell'entrata	2307851.24	5012036.27	Polveri: metalli pesanti
METAL4	Bocca di Lido - Punta Sabbioni Strumento posizionato all'interno del Circolo SO.CI.VE.	2318346.76	5035066.54	Polveri: metalli pesanti
IPA1	Bocca di Lido - Punta Sabbioni: Circolo Vela Strumento posizionato all'interno del Circolo SO.CI.VE.	2318440.05	5035084.13	Determinazione degli IPA in aria
IPA2	Bocca di Malamocco - S.Maria del Mare Strumento posizionato all'interno del cantiere di Malamocco, presso la pesa	2310358.88	5023371.50	Determinazione degli IPA in aria
IPA3	Bocca di Lido - Punta Sabbioni: Circolo Vela Strumento posizionato all'interno del Circolo SO.CI.VE.	2318408.60	5035090.23	Determinazione degli IPA in aria
GAS1	Bocca di Lido - Punta Sabbioni: Circolo Vela Strumento posizionato all'interno del Circolo SO.CI.VE.	2318348.90	5035067.32	Misure di gas

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

<b>Codice</b>	<b>Località e note stazione</b>	<b>Lat.</b>	<b>Long.</b>	<b>Attività</b>
GAS2	Bocca di Malamocco - S.Maria del Mare Strumento posizionato presso la casa di cura a Santa Maria del Mare	2309890.79	5023561.34	Misure di gas