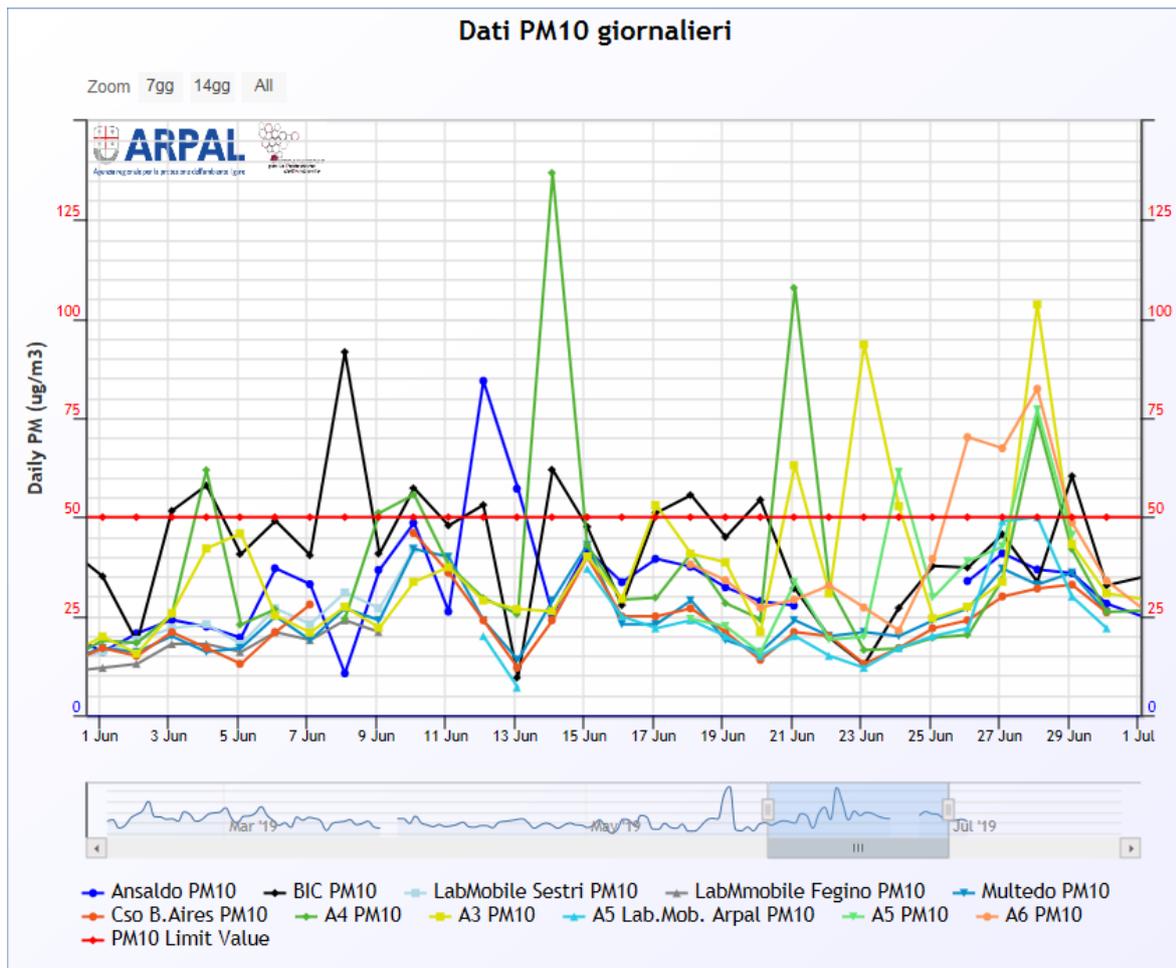




## PM10

Nel grafico sottostante sono rappresentati i valori del particolato PM10 rilevati nel corso del mese di giugno presso le postazioni in zona Ponte Morandi e quelli di alcune postazioni della Rete QA dell'area cittadina di ponente (Multedo ed i due Laboratori Mobili dislocati a Sestri Ponente ed a Fegino nella prima parte del mese mentre nella seconda metà del mese nel sito A5 presso RFI) e di centro-levante (Piazza P.da Novi/Corso Buenos Aires).

Il limite di  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  è riferito al valore giornaliero che sulla base della normativa vigente (d.lgs. 155/2010) non deve essere superato per più di 35 volte nel corso dell'anno solare. E' previsto anche un valore limite sulla media annuale, pari a  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .



**Figura 2- Andamento temporale di PM10 a giugno 2019.**

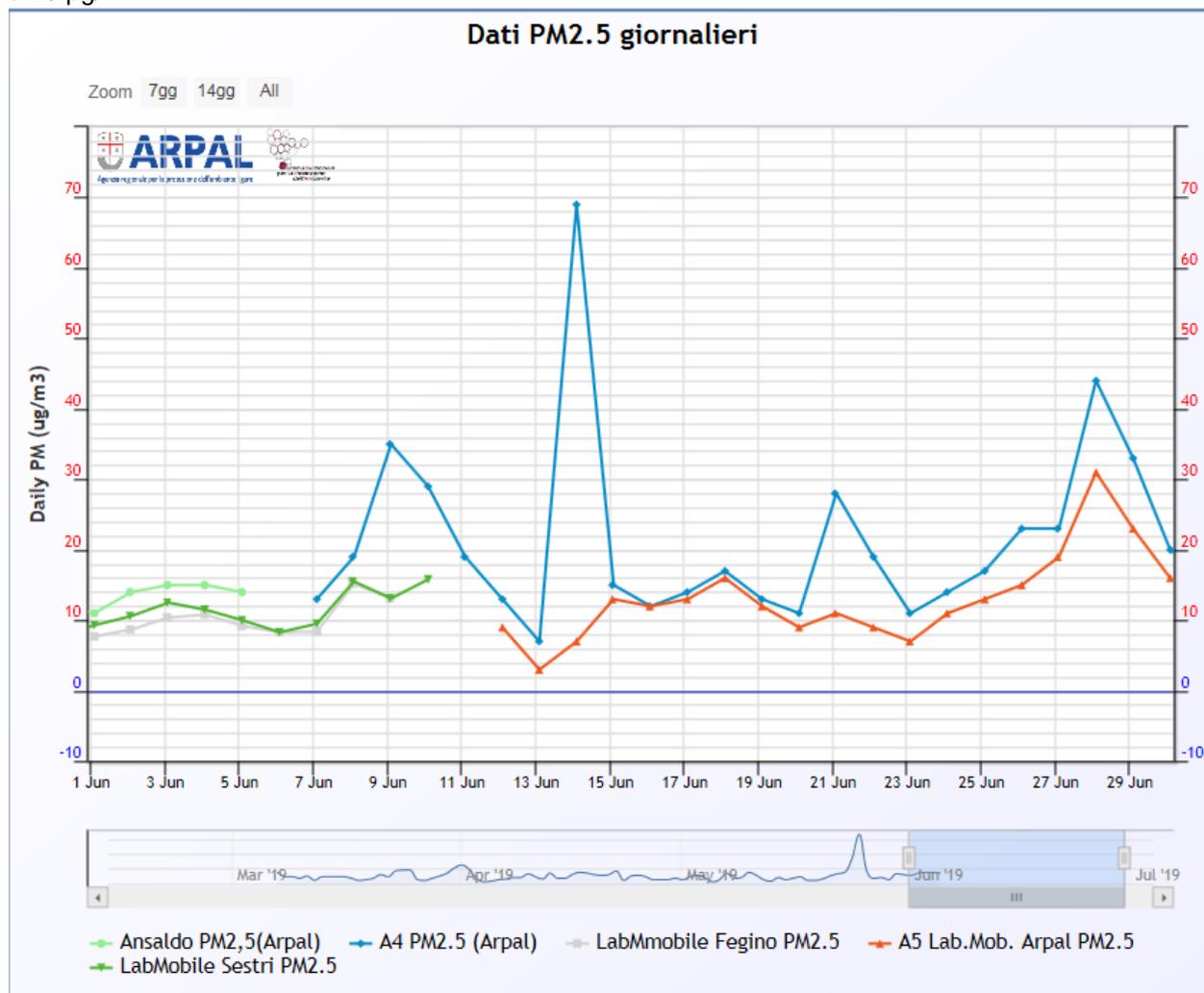
Si può notare che durante questo mese l'andamento registrato presso il cantiere presenta alcuni valori non in linea con quanto rilevato dalla Rete di Qualità dell'Aria nell'area cittadina. Infatti, si sono registrati diversi superamenti del valore limite presso le postazioni in zona Morandi: in particolare la postazione più critica risulta essere il sito A2 - Area Bic, caratterizzata da dieci superamenti. Le postazioni inoltre che evidenziano i valori più elevati di concentrazione del valore limite giornaliero sono risultate A3 – Vergano e A4 – Via Porro, che hanno risentito in maniera più evidente delle attività del limitrofo cantiere. Si segnala che il giorno 28/06/2019 (giorno dell'abbattimento delle pile 10 e 11) si sono verificati superamenti del valore limite giornaliero in tutte le postazioni del cantiere eccetto che quella di Ansaldo e Area BIC, evidentemente meno influenzate dall'attività sopra citata.

**Dipartimento Stato dell'Ambiente e Tutela  
 dai Rischi Naturali – U.O. Qualità dell'Aria**  
 Via Bombrini 8, 16149 Genova  
 Tel. +39 010 64371 PEC: arpal@pec.arpal.gov.it  
 C.F. e P.IVA 01305930107

## PM2.5

Nel grafico sottostante sono rappresentati i valori del particolato PM2.5 rilevati da Arpal presso la postazione in zona Ponte Morandi A1 - Ansaldo prima e poi ricollocato presso A4 – Via Porro (zona più interessata dalle attività del cantiere) dal 07 giugno e quelli dei due Laboratori Mobili dislocati a Sestri Ponente e a Fegino nella prima metà del mese e in A5 a partire dal 12 giugno.

Per il PM2.5 non è previsto un limite sulla media giornaliera, ma solamente uno sulla media annuale, pari a 25 µg/m<sup>3</sup>.



**Figura 3- Andamento temporale di PM2.5 a giugno 2019.**

Si può notare che l'andamento registrato presso il cantiere con strumentazione Arpal è abbastanza in linea con quanto rilevato dalla Rete di Qualità dell'Aria nell'area cittadina e non risulta caratterizzato da particolare criticità, fatto salvo il giorno 14 e 21 giugno, allorchè si sono anche rilevate elevate concentrazioni di PM10 nello sito di A4 – Via Porro, legate alle attività di demolizione. Si segnala che il giorno 28/06/2019 (giorno dell'abbattimento delle pile 10 e 11) si sono verificati valori relativamente più elevati nelle due postazioni operative.

## Polveri Totali Sospese (PTS)

Nel grafico sottostante sono rappresentati i valori di PTS rilevati presso le due postazioni in zona Ponte Morandi (A1 - Ansaldo e A2 - Area Bic) e due in zona levante (A3 - Vergano e A4 - Via Porro).

Questo parametro non è da tempo più considerato di rilievo sanitario, non ha alcun limite normativo e non viene più misurato nel monitoraggio della qualità dell'aria, ma se rilevato contestualmente al PM10 consente di quantificare quella componente di particolato di diametro aerodinamico superiore ai 10 µm che risulta in parte visibile ad occhio nudo.

Per le PTS si può assumere come riferimento empirico per una “soglia di attenzione” il valore di 150 µg/m<sup>3</sup> sulla media giornaliera (questo valore di riferimento, il cui rispetto era da valutare come media dei valori giornalieri sull'anno solare, era contenuto nel DPCM 28 marzo 1983, non più vigente).

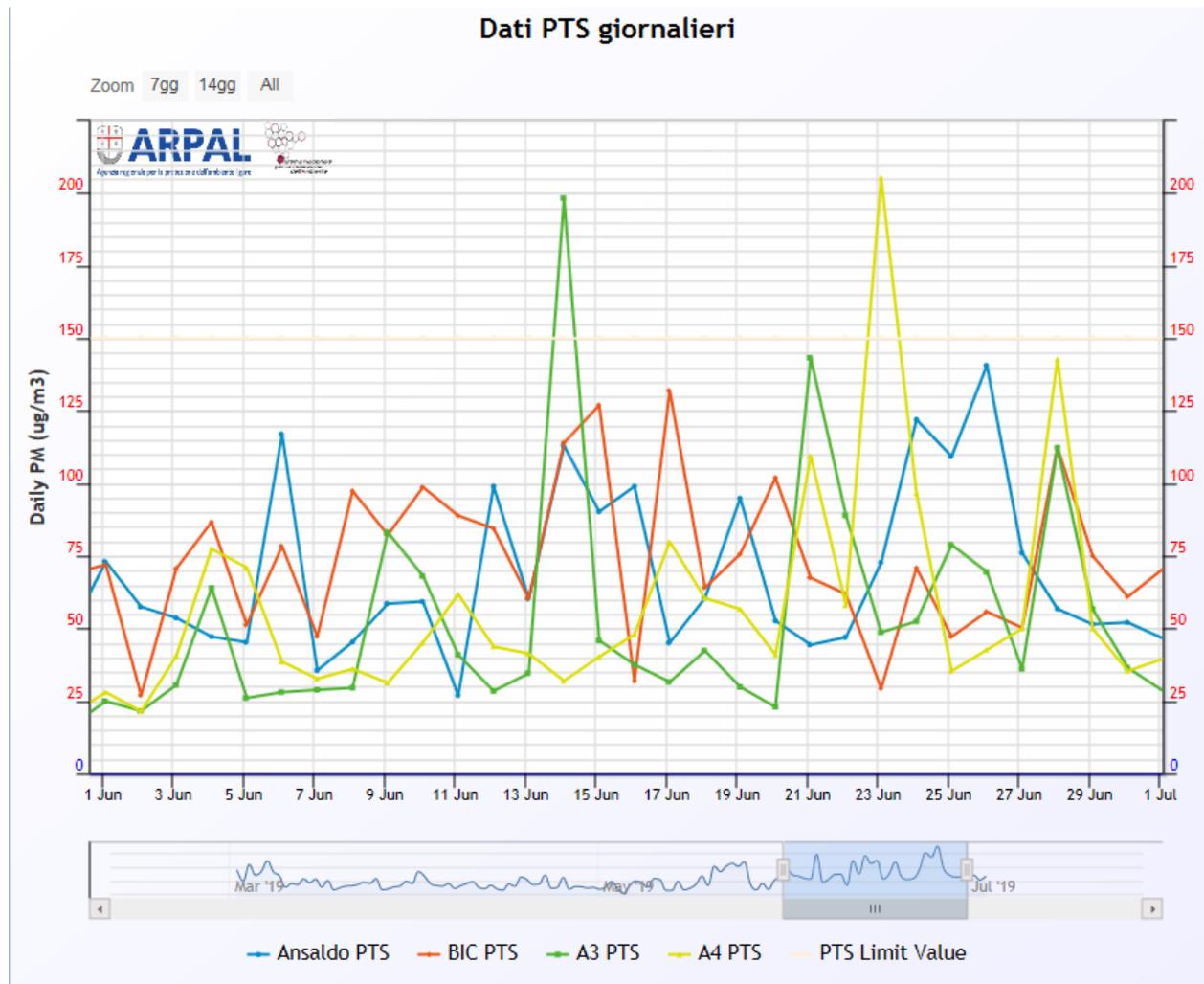


Figura 4- Andamento temporale di PTS a giugno 2019.

Si evidenziano valori relativamente più elevati della componente di particolato con diametro aerodinamico superiore ai 10 µm della “soglia di attenzione” (valore di riferimento, il cui rispetto era da valutare come media dei valori giornalieri sull'anno solare) presso il sito A3 - Vergano il giorno 14 giugno e presso il sito A4 – Via Porro il giorno 23 giugno.

## Campionamento di polveri aerodisperse mediante campionatori vento-selettivi

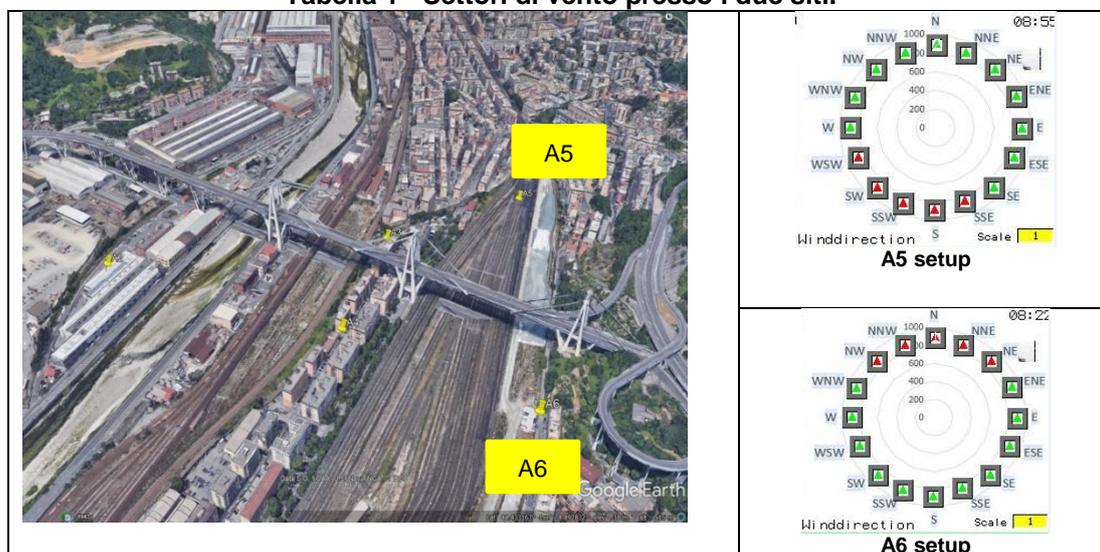
Arpal, con l'obiettivo di meglio caratterizzare eventuali impatti derivanti dalle operazioni di cantiere presso la zona di levante, più densamente abitata, a cavallo tra il mese di maggio e giugno (dal 13 maggio al 06 giugno) ha effettuato una seconda campagna di misura con l'impiego di due campionatori vento-selettivi.

L'utilizzo di questo tipo di strumentazione non è regolato da alcuna normativa che stabilisca metodiche o valori limite, ma, in particolari contesti, può aiutare nell'individuazione di eventuali pressioni che generano polverosità. Si rimanda al report di aprile una sintetica descrizione della strumentazione. Sulla scorta dell'esperienza maturata negli anni precedenti a Spezia, nell'ambito di numerose campagne di misura per il controllo della movimentazione del carbone (ambito Prescrizione 18 dell'AIA ENEL CTE della Spezia) nonché del monitoraggio della demolizione di 2 navi nell'Arsenale della Marina Militare, a maggio è stata avviata una seconda campagna: l'impiego di una coppia di questi strumenti a monte e a valle del cantiere, per effetto della particolare morfologia della zona (contesto vallivo con venti spiranti prevalentemente sull'asse nord/sud) può consentire di isolare il contributo di un'ipotetica sorgente emissiva di particolato. Per esigenze logistiche legate all'approvvigionamento elettrico e di sicurezza legate alla operatività del complesso cantiere che opera nell'area di Ponte Morandi, gli strumenti sono stati posizionati nei siti identificati come RFI (A5-Monte ponte) e Campasso (A6-Valle ponte): mentre il primo sito presenta un'esposizione ottimale, il secondo presenta qualche limitazione di esposizione ai venti per effetto della limitrofa collina. Nel seguito sono riportati i settori di vento individuati per ciascuna cartuccia e in ciascun sito di campionamento. I settori evidenziati in rosso individuano il settore sottovento alla sorgente mentre quelli evidenziati in verde il settore sopravento alla sorgente.

Nella tabella sottostante sono riportate le definizioni dei settori individuati e il valore di calma di vento impostato; il volume aspirato è stato impostato a 3,5 m<sup>3</sup>/h.

	<b>SETTORI Monte A5</b>	<b>SETTORI Valle A6</b>
<b>CARTUCCIA 1</b>	Sottovento (WSW-SW-SSW-S-SSE)	Sottovento (NW-NNW-N-NNE-NE)
<b>CARTUCCIA 2</b>	Sopravento (rimanenti)	Sopravento (rimanenti)
<b>CARTUCCIA 3</b>	Calma (1 m/s)	Calma (0.8 m/s)

**Tabella 1 - Settori di vento presso i due siti.**



**Figura 5 - Sito di monitoraggio e settori considerati rispetto alla sorgente.**

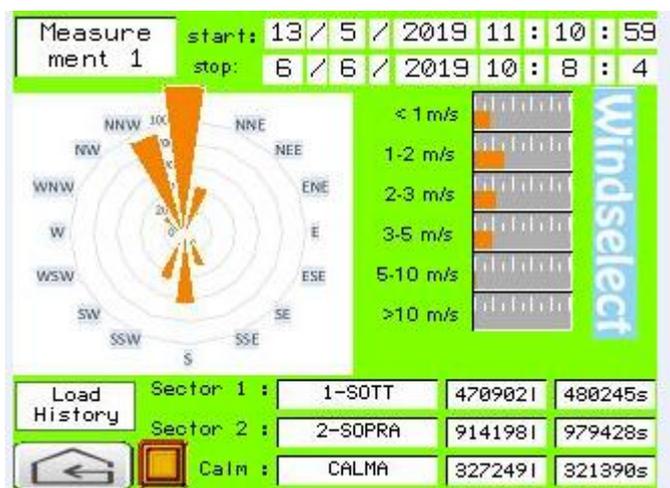
Nel seguito è riportata un'analisi dei dati rilevati nelle due postazioni e a seguire un breve commento.

Si evidenzia che per inconvenienti tecnici legati alle condizioni meteorologiche si sono registrate alcune interruzioni nell'alimentazione elettrica in entrambe le postazioni che hanno determinato un campionamento utile per il 85% del periodo nel sito A5 e per il 89% del periodo nel sito A6.

**Dipartimento Stato dell'Ambiente e Tutela dai Rischi Naturali – U.O. Qualità dell'Aria**  
 Via Bombrini 8, 16149 Genova  
 Tel. +39 010 64371 PEC: arpal@pec.arpal.gov.it  
 C.F. e P.IVA 01305930107

**Sito di campionamento: A5 - Monte**

Nella figura seguente è riportata la rosa dei venti del periodo, relativa alle direzioni con intensità > 1 m/s mentre nella tabella di dettaglio sono riportate le ore di campionamento giornaliero per ciascun settore. Il grafico polare rappresenta il tempo speso dal vento in ciascun settore e nell'istogramma a lato sono indicate le classi di intensità rilevate.



	sottovento	sopravento	calma
	h	h	h
13/05/2019	0	8	4
14/05/2019	10	9	4
15/05/2019	2	19	3
16/05/2019	9	12	2
17/05/2019	6	16	3
18/05/2019	0	24	0
19/05/2019	2	15	6
20/05/2019	6	6	11
21/05/2019	12	4	8
22/05/2019	10	10	4
23/05/2019	11	8	5
24/05/2019	10	3	11
25/05/2019	9	11	4
26/05/2019	9	11	4
27/05/2019	0	22	2
28/05/2019	8	13	3
29/05/2019	0	19	4
30/05/2019	7	10	7
31/05/2019	10	11	3
01/06/2019	9	13	2
02/06/2019	10	8	6
03/06/2019	0	6	18
04/06/2019			
05/06/2019			
06/06/2019			

**Figura 6- Report campagna sito A5.**

Nella tabella seguente sono riportati i risultati di concentrazione del particolato per ogni frazione in ciascuna cartuccia selezionata e le tre frazioni determinabili come sommatoria delle concentrazioni di ciascun filtro. Nella tabella è stato inserito il numero di ore di campionamento per ciascuna cartuccia registrate a fine campionamento che è corrispondente, a meno degli arrotondamenti nell'elaborazione dei dati orari, alla somma delle ore giornaliere effettuate sopra per ciascun settore.

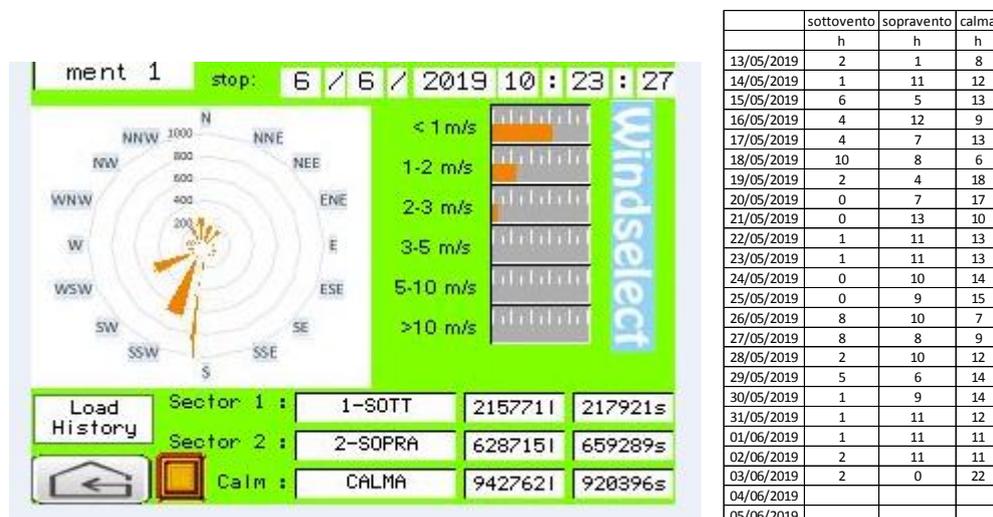
Cartuccia	Conc (µg/m³)	Frazione PM (µm)	Tempo (h)	PM tot (µg/m³)	PM 10 (µg/m³)	PM 2.5 (µg/m³)
1 SOTTOVENTO	3.3	PM > 10	133	18	15	10
	5.1	2.5 < PM < 10				
	10.0	PM < 2.5				
2 SOPRAVENTO	1.8	PM > 10	272	17	15	10
	5.4	2.5 < PM < 10				
	9.9	PM < 2.5				
3 CALMA	2.0	PM > 10	89	18	16	11
	5.2	2.5 < PM < 10				
	10.7	PM < 2.5				

**Tabella 3 – Concentrazioni di PM presso sito di A5 - Monte.**

Si evidenzia che il sito di Monte A5 è risultato sottovento alla sorgente per circa 133 ore mentre sopravento per circa il doppio di ore.

**Sito di campionamento: A6 - Valle**

Nella figura seguente è riportata la rosa dei venti del periodo, relativa alle direzioni con intensità > 0,8 m/s mentre nella tabella di dettaglio sono riportate le ore di campionamento giornaliero per ciascun settore. Il grafico polare rappresenta il tempo speso dal vento in ciascun settore e nell'istogramma a lato sono indicate le classi di intensità rilevate.


**Figura 7- Report campagna sito A6.**

Nella tabella seguente sono riportati i risultati di concentrazione del particolato per ogni frazione in ciascuna cartuccia selezionata e le tre frazioni determinabili come sommatoria delle concentrazioni di ciascun filtro. Nella tabella è stato inserito il numero di ore di campionamento per ciascuna cartuccia registrate a fine campionamento che è corrispondente, a meno degli arrotondamenti nell'elaborazione dei dati orari, alla somma delle ore giornaliere effettuate sopra per ciascun settore.

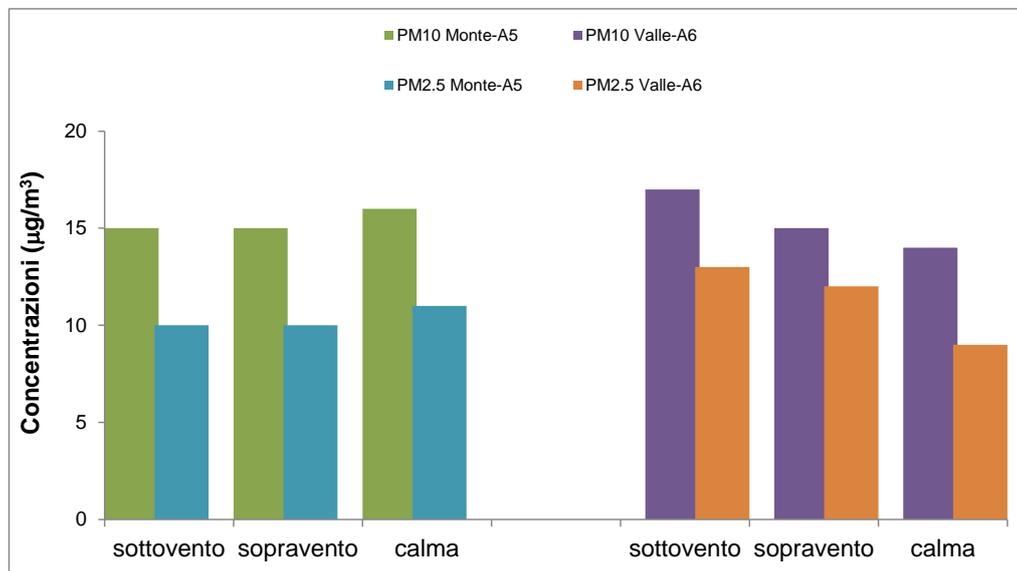
Cartuccia	Conc (µg/m³)	Frazione PM (µm)	Tempo (h)	PM tot (µg/m³)	PM 10 (µg/m³)	PM 2.5 (µg/m³)
<b>1 SOTTOVENTO</b>	1.4	PM > 10	61	18	17	13
	4.0	2.5 < PM < 10				
	12.6	PM < 2.5				
<b>2 SOPRAVENTO</b>	4.2	PM > 10	183	19	15	12
	3.5	2.5 < PM < 10				
	11.6	PM < 2.5				
<b>3 CALMA</b>	1.3	PM > 10	256	15	14	9
	4.4	2.5 < PM < 10				
	9.1	PM < 2.5				

**Tabella 4 – Concentrazioni di PM presso sito di A6 - Valle.**

Si evidenzia che questo sito è risultato sottovento alla sorgente per circa 61 ore e sopravento per più del doppio delle ore: rilevante il valore delle ore spese nella calma, oltre 4 volte quelle del sottovento. Queste differenze nella distribuzione del vento tra i due siti sia in termini di intensità che di tempo speso per settore sono molto probabilmente dovute alla morfologia del sito A6 che si trova all'estremo levante della valle, in prossimità dell'inizio del rilievo dove è presente la rampa elicoidale, dunque in un contesto non così indisturbato come quello del sito A5.

Sono stati quindi comparate le concentrazioni di polvere nel settore sottovento di una postazione (A5) con quella nel settore sopravento dell'altra postazione (A6): un eventuale contributo della sorgente dovrebbe infatti manifestarsi nel settore sottovento alla sorgente per entrambe le postazioni.

Nella figura sottostante è riportata tale rappresentazione riferita alla campagna di misura sopra descritta.



**Figura 8- Concentrazioni di particolato misurate presso i due siti durante la campagna.**

Premesso che i settori rappresentati sono, con buona approssimazione, speculari rispetto alla sorgente (con il sottovento di un sito che corrisponde al sopravento dell'altro), dall'analisi della **Figura 8** si evidenzia che durante la campagna di maggio, il particolato rilevato dal settore sottovento in A5 - Monte è paragonabile a quello rilevato dal settore sopravento A6 - Valle; il settore con concentrazione lievemente maggiore di particolato è risultato quello del sottovento in A6, più vicino all'area del cantiere con attività di demolizione in corso.

In conclusione, è possibile dire che, risultando qualche differenza tra le concentrazioni di particolato registrate tra il sottovento del sito A6 ed il sopravento dell'altro sito A5, nel periodo di osservazione si è rilevato un contributo esiguo delle attività di cantiere, che hanno interessato pesantemente l'area prossima al sito A6.