

Cantiere ex-PONTE MORANDI

Monitoraggio del particolato atmosferico (PM₁₀, PM_{2.5} e PTS)

per il controllo della qualità dell'aria

SETTEMBRE 2019

Il monitoraggio delle concentrazioni di particolato atmosferico per il controllo della qualità dell'aria nelle aree circostanti il cantiere su richiesta di Arpal è stato integrato, a partire dal mese di marzo, con quello delle componenti più grossolana (PTS) che, seppure da tempo non più considerata di rilievo sanitario, consente di quantificare quella componente di particolato di diametro aerodinamico superiore ai 10 µm che risulta in parte visibile ad occhio nudo.

I dati del mese in oggetto si riferiscono sia all'area di ponente, con 2 siti, uno a monte (A1 – Ansaldo) ed uno a valle (A2 – Area BIC) del cantiere, che all'area di levante con 4 postazioni, due a nord (A3 – Vergano, A5 – RFI) e due a sud (A4 – Via Porro, A6 – Campasso).

Presso tali siti la strumentazione gestita dal raggruppamento di imprese incaricato della demolizione è stata integrata da strumentazione Arpal per il monitoraggio del PM₁₀ (A1 – Ansaldo e A2- Bic) e del PM_{2.5} sul sito (A4 – Via Porro).

Dal 22 di luglio, presso il sito A4 – Via Porro, è attivo un analizzatore automatico certificato ai sensi della vigente normativa per la determinazione del PM₁₀ e del PM_{2.5}: lo strumento di proprietà del raggruppamento di imprese incaricato della demolizione è stato temporaneamente integrato nella rete Arpal al fine di avere la disponibilità dei dati near real-time.

A partire dal 16 agosto, a seguito di quanto stabilito nell'incontro del 12 agosto presso gli Uffici Struttura della Commissariale, sono stati sospesi i campionamenti delle PTS, a meno del punto A4.

Nella mappa seguente sono evidenziati i siti citati nel report:

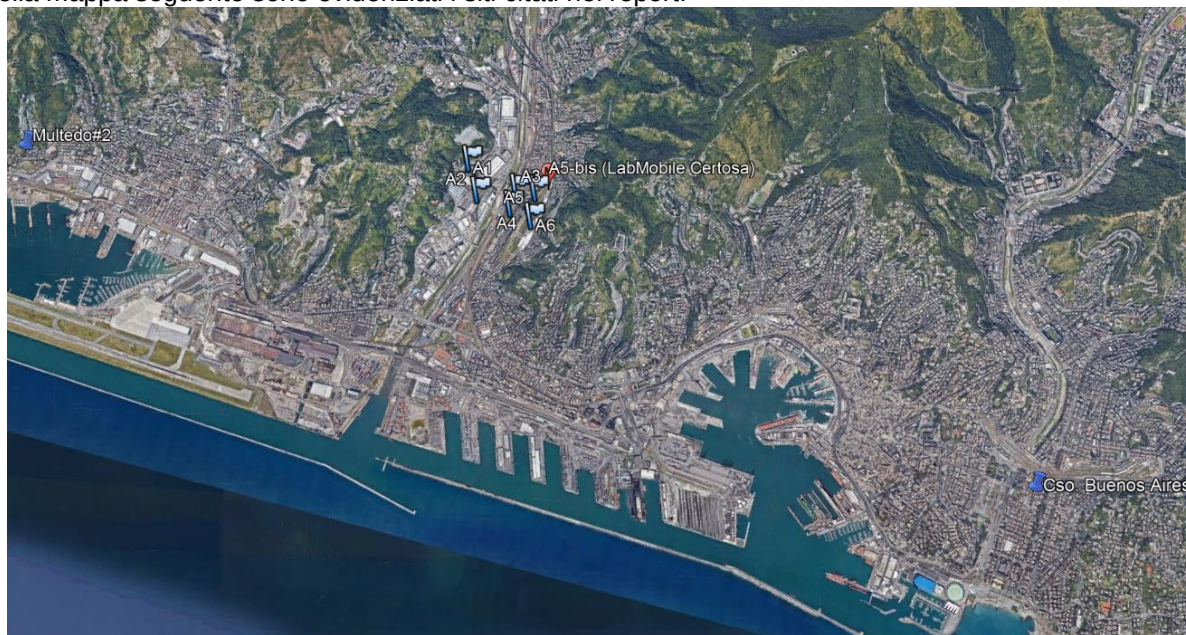


Figura 1 - Sito di monitoraggio e postazioni di misura.

**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

PM10

Nel grafico sottostante sono rappresentati i valori del particolato PM10 rilevati nel corso del mese oggetto del report presso le postazioni in zona Ponte Morandi (integrati con quelli rilevati dal Laboratorio Mobile dislocato nel sito A5-bis, area di sosta di Certosa) e presso alcune postazioni della Rete QA dell'area cittadina di ponente (Multedo) 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 $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

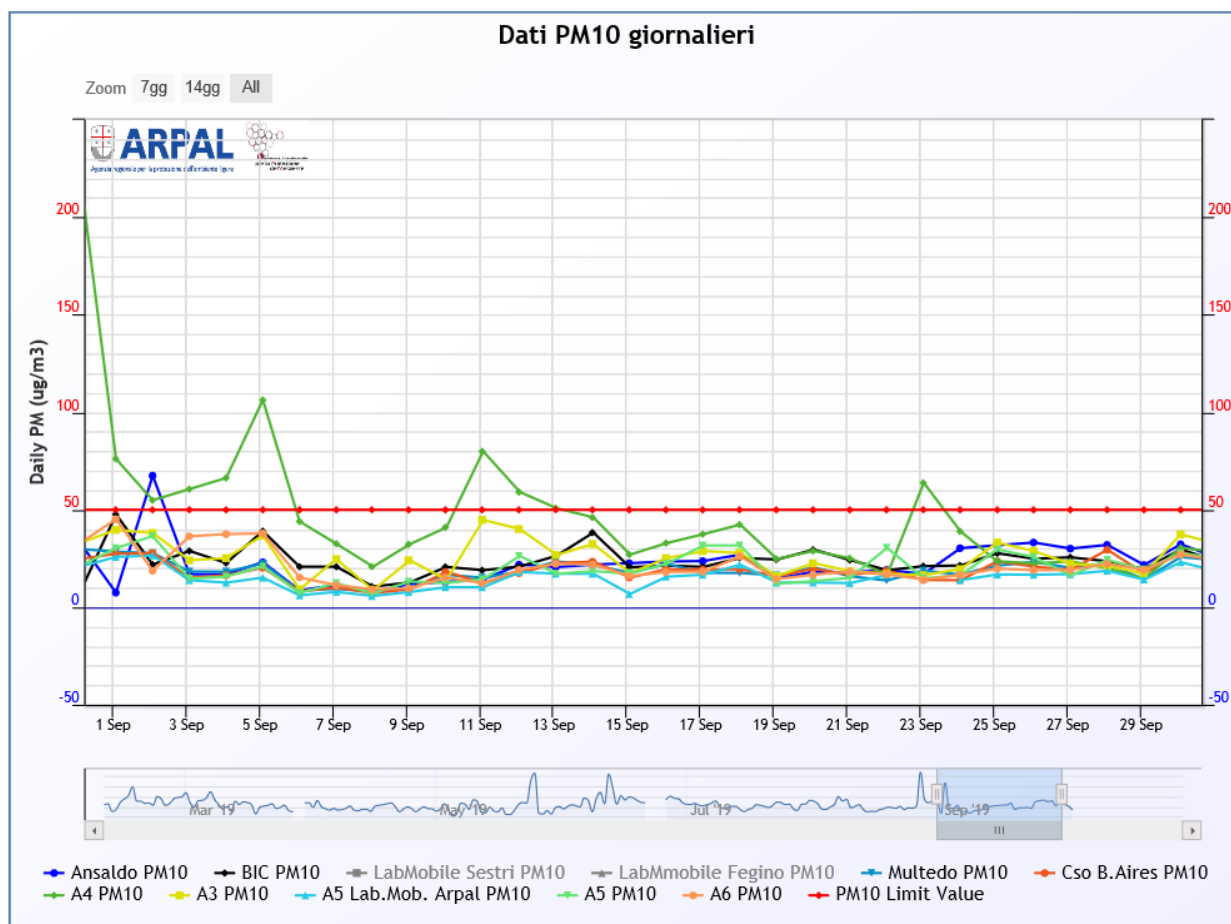


Figura 2 - Andamento temporale PM10.

Si può notare che durante il periodo l'andamento registrato presso il cantiere presenta valori sostanzialmente in linea con quanto rilevato dalla Rete di Qualità dell'Aria nell'area cittadina fatto salvo che per il sito A4 dove si registrano sistematici scostamenti con superi anche significativi del valore limite giornaliero ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$); nel dettaglio superi del valore limite giornaliero:

- in A1 il giorno 02;
- in A4 dal giorno 01 al giorno 05, i giorni 11 e 23.

PM2.5

Nel grafico sottostante sono rappresentati i valori del particolato PM2.5 rilevati presso il sito A4 – Via Porro (sia con strumentazione automatica che con strumentazione gravimetrica, quest'ultima completamente gestita da Arpal) e quelli del Laboratorio Mobile dislocato in A5-bis a partire dal 12 giugno scorso.

Per il PM2.5 non è previsto un limite sulla media giornaliera, ma solamente uno sulla media annuale, pari a 25 µg/m³.

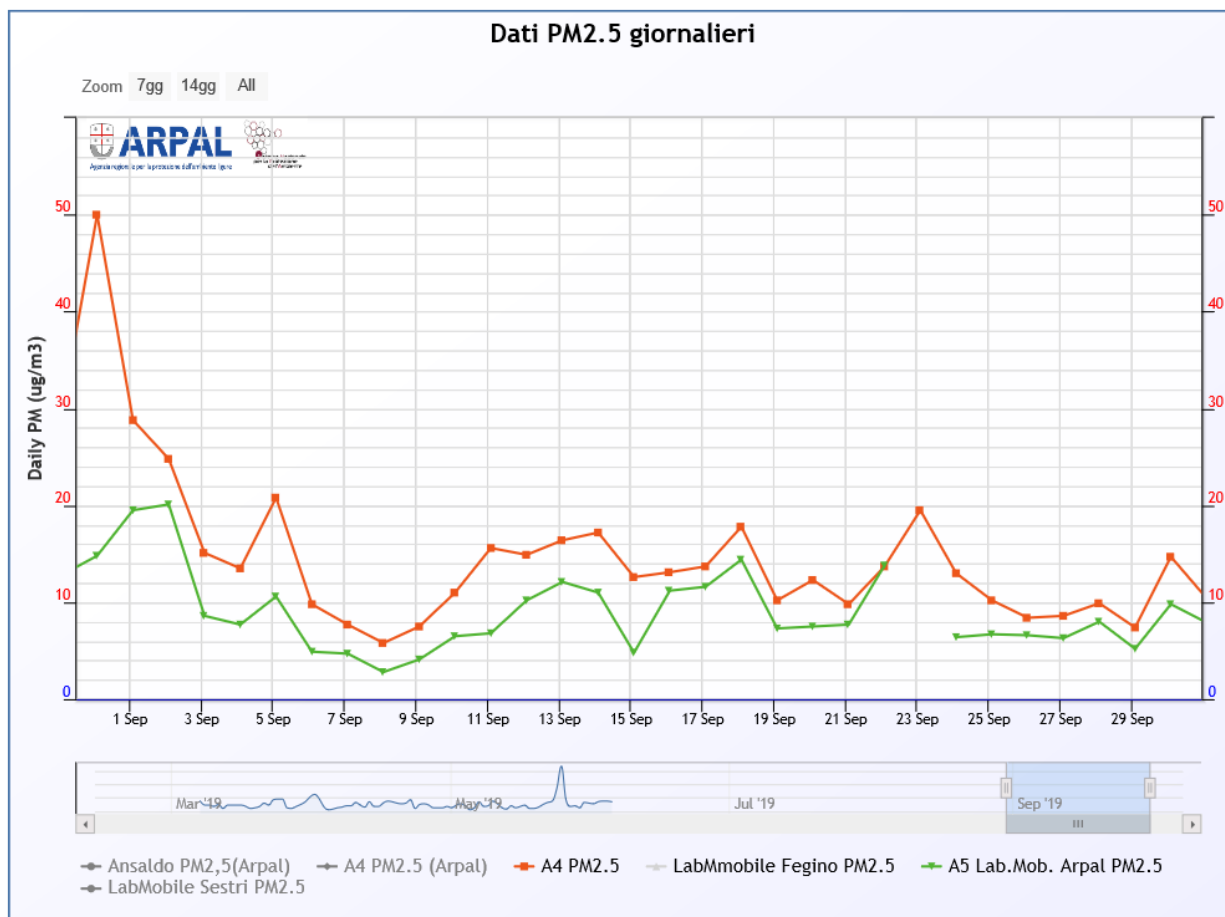


Figura 3 - Andamento temporale PM2.5.

Si può notare che gli andamenti rilevati sono molto simili con valori di concentrazione di PM2.5 di poco più elevati presso A4, sito più direttamente interessato dalle attività del cantiere e dal risollevarimento dovuto al traffico veicolare.

**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

Polveri Totali Sospese (PTS)

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/m³ 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).

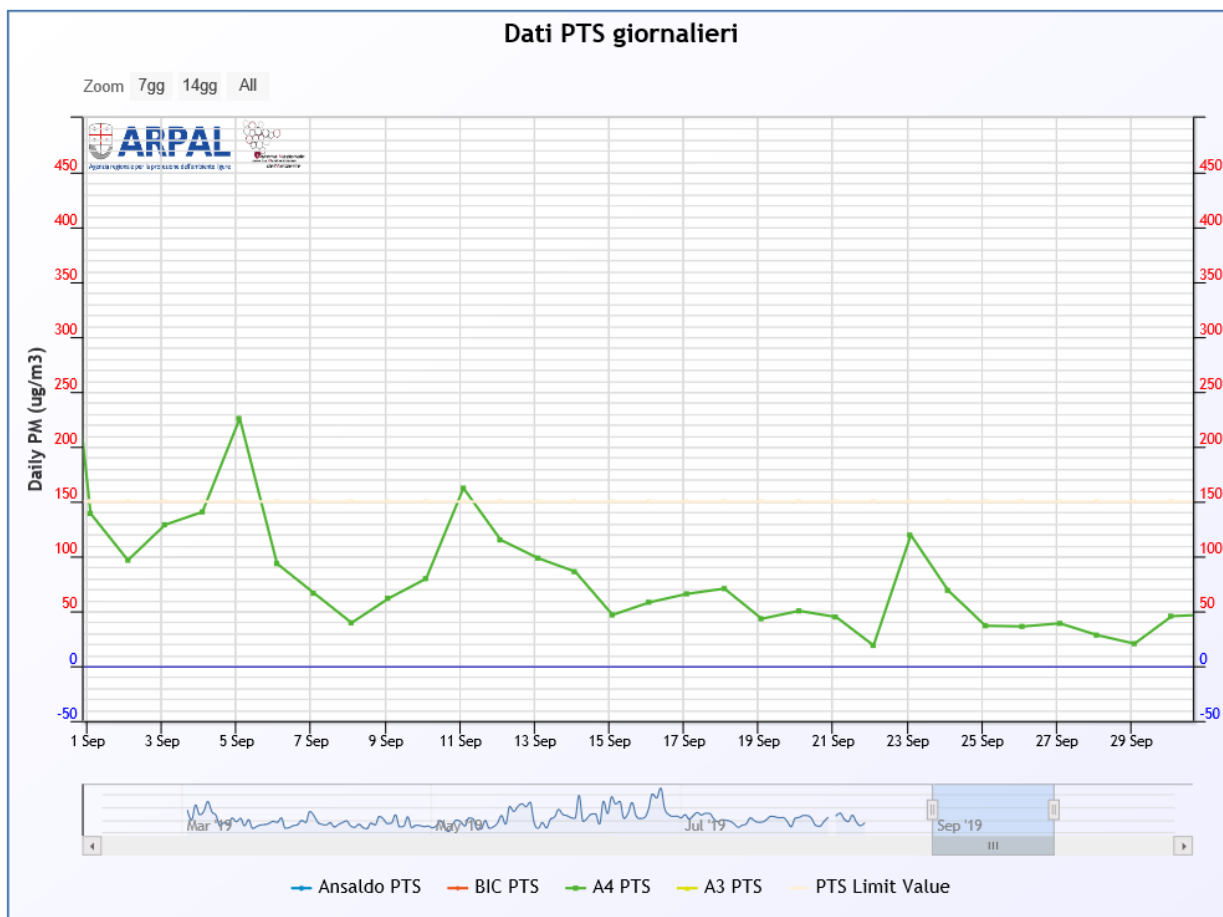


Figura 4 - Andamento temporale PTS.

Nel sito A4 - Via Porro, l'unico dove le PTS sono misurate, si evidenziano valori più elevati della componente di particolato con diametro aerodinamico superiore ai 10 µm, con andamenti assolutamente in linea con quelli rilevati nello stesso sito per il PM10, come è evidente dal grafico che segue dove sono rappresentati i valori delle tre componenti del particolato misurate dallo strumento automatico.

**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

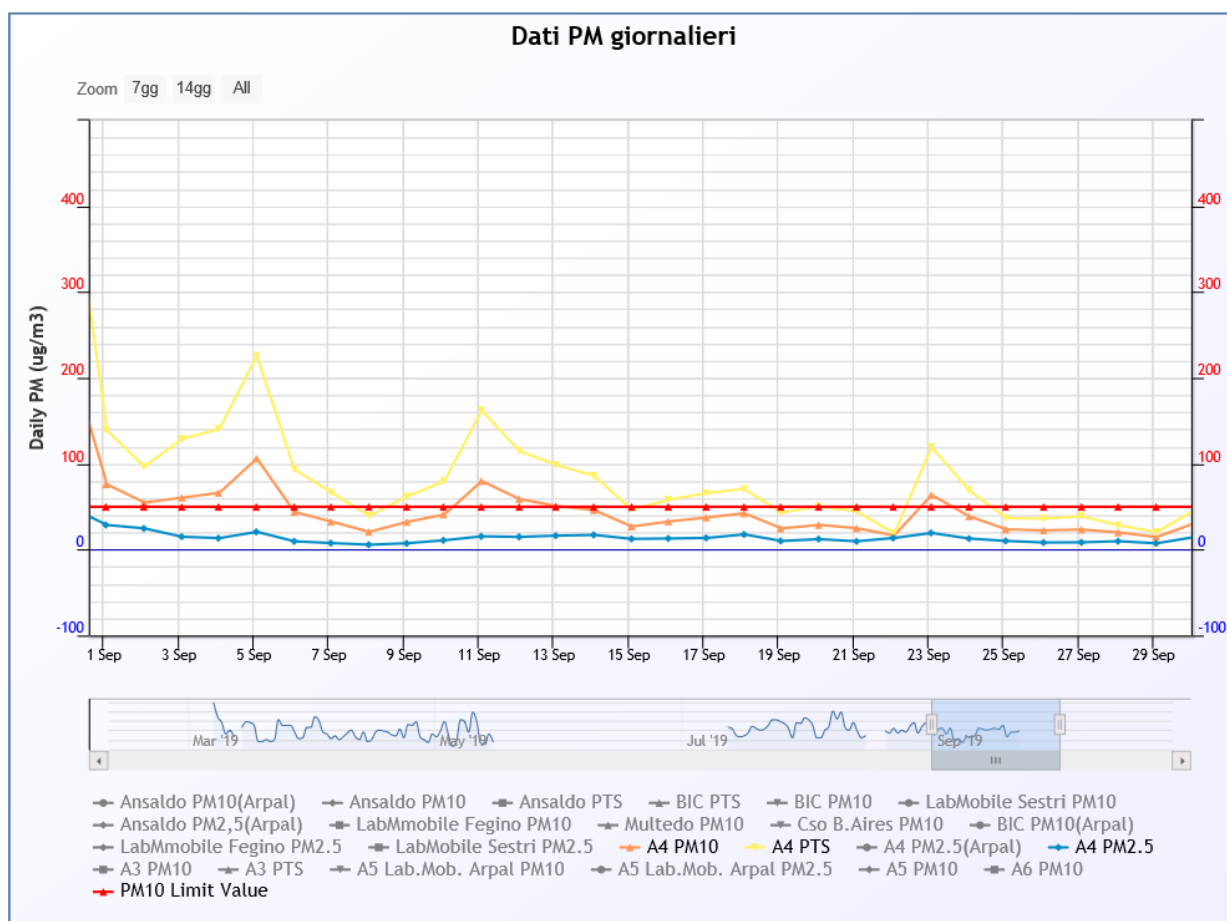


Figura 5 - Andamento temporale del particolato presso sito A4-via Porro.

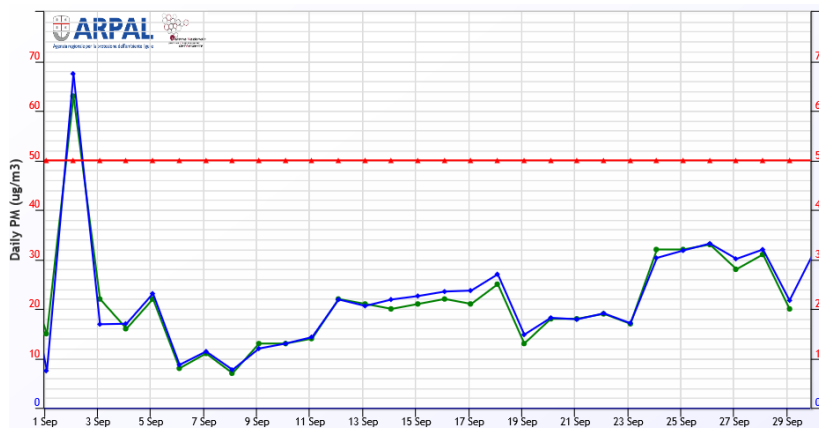
**Dipartimento Stato dell'Ambiente e Tutela
dai Rischi Naturali – U.O. Qualità dell'Aria**
Via Bombrini 8, 16149 Genova
Tel. +39 010 64371 PEC: arpal@pec.arpal.gov.it
C.F. e P.IVA 01305930107

Confronti tra la strumentazione gestita del cantiere e quella gestita da Arpal

Nel corso del mese di settembre sono proseguiti i confronti in alcuni siti tra la strumentazione del cantiere e quella Arpal. Nel seguito sono presenti gli elaborati grafici dove sono rappresentate le coppie di misura su ciascun sito dove è installata 'doppia' strumentazione: è evidente l'ottimo accordo tra le due serie dei dati e dunque tra le due catene di misura indipendenti.

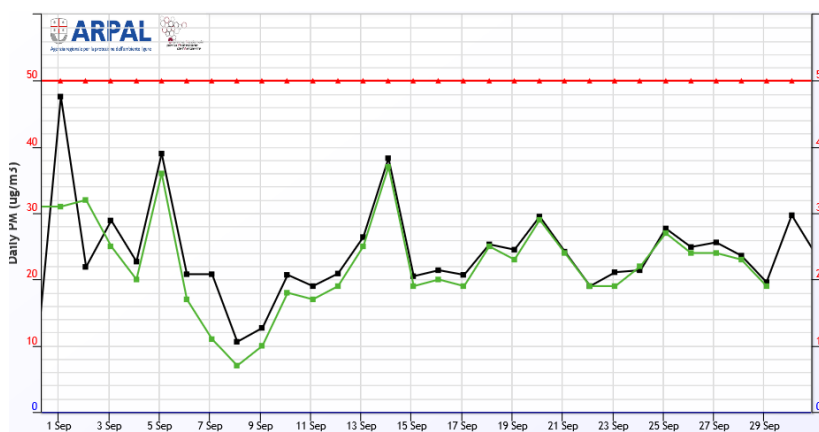
Sito A1- Ansaldo

— Ansaldo PM10(Arpal)
 — Ansaldo PM10



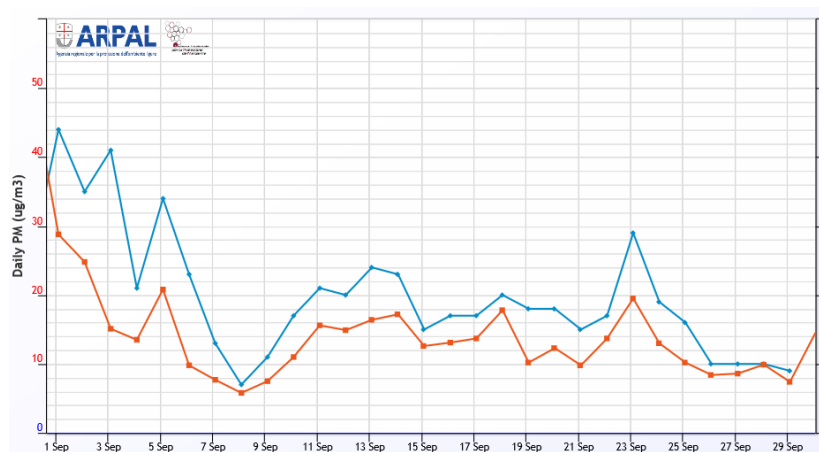
Sito A2- BIC

— BIC PM10(Arpal)
 — BIC PM10



Sito A4- via Porro

— A4 PM2.5 (Arpal)
 — A4 PM2.5



**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

Campionamento di polveri aerodisperse mediante micro-campionatori

Arpal con l'obiettivo di meglio caratterizzare eventuali impatti derivanti dalle operazioni di cantiere sta effettuando una serie di campagne di monitoraggio sperimentali con l'impiego di 6 micro-campionatori per la determinazione della concentrazione media del particolato PM10 su lungo periodo. Questo tipo di strumentazione presenta due indubbi vantaggi: la possibilità di essere alimentata anche a pannello solare ed il fatto che presenta ingombri minimi, consentendo dunque installazioni anche in situazioni dove gli strumenti "classici" non possono operare.

I micro-campionatori utilizzati (*smart sampler*) sono realizzati dalla FAI Instrument che li ha resi disponibili ad Arpal per un periodo di test. Si tratta di strumentazione per la quale non esistono specifiche normative ma che, già impiegata sperimentalmente da altri enti, ha dato ottimi riscontri nel confronto con i valori medi determinati impiegando strumentazione certificata che opera su base giornaliera, come previsto dalla vigente normativa.

In questa prima fase di sperimentazione, la scelta di Arpal è stata proprio quella di affiancare questi strumenti a campionatori/analizzatori esistenti, al fine di avere la possibilità di confrontare i valori ottenuti tra le due tipologie.

Sono state effettuate due prime campagne (13/05/19÷12/06/19, 13/06/19÷04/07/19) in nr. 6 siti (Sede Arpal, in area interna al cantiere Morandi (A6, A5, A1, A2) e presso il Lab Mobile Arpal, posizionato in zona Certosa (A5-bis)). Questa prima fase di sperimentazione non ha dato risultati validabili visto l'impossibilità della corretta determinazione analitica gravimetrica per via della modesta quantità di polvere raccolta sul supporto filtrante in fibra di quarzo; quest'ultimo ha inoltre mostrato limiti legati alla sua scarsa compattezza a seguito della lunga esposizione in campo, in particolare in un ambiente contraddistinto da una marcata presenza dell'aerosol marino e forte umidità ambientale.

Per ovviare a tali limiti, a partire dalla campagna iniziata nel mese di luglio si è deciso di utilizzare supporti filtranti in teflon per sviluppare il campionamento su un periodo più lungo. Oltre questi inconvenienti in tutte le campagne (dunque anche in quelle successive) si sono avuti sistematici problemi di alimentazione nei siti A5 e A6 che hanno ridotto significativamente il tempo di esposizione, rendendo di fatto impossibile considerare rappresentativa dell'intero periodo la concentrazione determinata.

Nelle tabelle seguenti sono riportati i dati salienti delle due campagne ad oggi positivamente concluse, compresi i valori di concentrazione del particolato determinati.

	nr filtro	Sito	CODICE	Data ini	Data end	Volume (litri)	concentrazione (ug/m3)	durata (gg)	volume medio ora
1	SM01	ARPAL	325	19/7/19 9.00	28/8/19 10.06	29087,1	22,5	40,05	30,26
4	SM04	A1-Ansaldo	328	19/7/19 11.00	28/8/19 9.13	29016,8	23,2	39,93	30,28
5	SM05	A5bis	329	19/7/19 14.00	28/8/19 9.06	28971	27,1	39,80	30,33
6	SM06	A2_BIC	330	19/7/19 11.00	28/8/19 9.00	27608,6	31,1	39,92	28,82

	nr filtro	Sito	CODICE	Data ini	Data end	Volume (litri)	concentrazione (ug/m3)	durata (gg)	volume medio ora
1	SS17	ARPAL	325	28/8/19 14.00	30/9/19 10.00	23864	13,7	32,83	30,28
4	SS20	A1-Ansaldo	328	28/8/19 13.00	30/9/19 9.00	23877	21,0	32,83	30,30
5	SS21	A5bis	329	28/8/19 13.00	30/9/19 10.00	23878	15,5	32,88	30,26
6	SS22	A2_BIC	330	28/8/19 13.00	30/9/19 9.00	21828	29,6	32,83	27,70

Nelle tabelle seguenti sono riportati i confronti con la strumentazione certificata installata nello stesso sito.

media smart sampler	22,5	31,1	27,1
media campionatori	23,3	30,2	18,0
scostamento %	-4%	3%	33%
19/07 - 28/08	A1-Ansaldo (gravi TECORA)	A2_BIC (gravi TECORA)	A5bis (SWAM 5a)

media smart sampler	21,0	29,6	15,5
media campionatori	23,2	24,4	15,1
scostamento %	-11%	17%	2%
28/08 - 30/09	A1-Ansaldo (gravi TECORA)	A2_BIC (gravi TECORA)	A5bis (SWAM 5a)

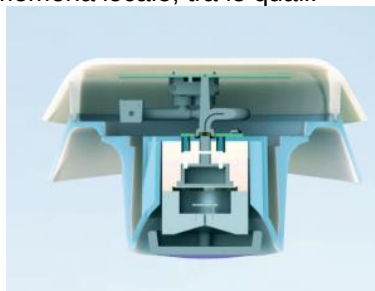
Dalle tabelle soprastanti emergono per i tre siti valori di concentrazione con scostamenti molto contenuti (dell'ordine di pochi $\mu\text{g}/\text{m}^3$, dunque all'interno dell'incertezza di misura) fatta eccezione per il sito A5bis dove, limitatamente alla prima campagna soprariportata, si è riscontrato con lo *smart sampler* una sovrastima significativa del valore di PM10 rilevato con lo strumento certificato installato sul Laboratorio Mobile Arpal.

**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

ALLEGATO 2

Lo “smart sampler” è un micro campionatore per polvere a bassissima portata di lavoro (0,5 l/min), operante su membrana filtrante, estremamente compatto, leggero e a basso assorbimento di energia. Per le sue caratteristiche tale strumento è impiegabile nella determinazione della concentrazione media su lungo periodo (1–2 mesi) ed è quindi particolarmente adatto ad essere impiegato sia nelle valutazioni degli andamenti della concentrazione del particolato atmosferico (PM) su periodi lunghi, sia per la determinazione delle variazioni spaziali del PM su aree omogenee, finalizzata alla realizzazione di mappe di concentrazione che possono essere di supporto alla definizione del peso delle varie sorgenti. L'elettronica di controllo presente consente di associare ad ogni filtro campionato varie informazioni a risoluzione oraria che vengono memorizzate su una memoria locale, tra le quali:

- orario inizio campionamento,
- orario fine campionamento,
- volume campionato
- andamento pressione atmosferica,
- andamento umidità durante il periodo di campionamento



Nella figura a lato una sezione del campionatore.

La determinazione della concentrazione del particolato si effettua in Laboratorio come differenza del peso tra il filtro prima e dopo il campionamento, rapportata al volume di aria effettivamente aspirata.

Nelle foto sottostanti alcune delle installazioni effettuate da Arpal nell'ambito dei monitoraggi ex-Ponte Morandi.



**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