

ARPAT - Direzione Tecnica – Settore VIA/VAS

Via Nicola Porpora 22 – 50144 - Firenze

N. Prot **Vedi segnatura informatica** cl. **FI.01.15.01/58.29** del 26 marzo 2018 a mezzo: **PEC**

All'att.ne **Comitato di Controllo**
c/o Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare
Via Cristoforo Colombo 44
00147 – Roma
PEC: mail@pec.comitatocontrolloa1.it

Oggetto: AUTOSTRADA A1 MILANO-NAPOLI - Tratto Barberino del Mugello-Firenze Nord.
Commento al rapporto SPEA sull'attività di monitoraggio - trimestre Ottobre-Dicembre 2017.

ARPAT ha esaminato il *report* SPEA sull'attività di monitoraggio condotta nel trimestre Ottobre-Dicembre 2017, in attuazione del Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA). Sono stati analizzati, con il contributo del Dipartimento di Firenze e del Settore Agenti Fisici AVC di ARPAT, i dati relativi alle componenti atmosfera, rumore, vibrazioni, acque sotterranee e acque superficiali (solo parte qualitativa).

Documentazione analizzata:

- Rapporto trimestrale di sintesi Ottobre-Dicembre 2017, rif: MAM-110174-SIN-RTS-03-17;
- Rapporto trimestrale Ottobre-Dicembre 2017, Componente Acque Sotterranee, rif: MAM-110174-IDR-RTC- SOT-04-17;
- Rapporto trimestrale Ottobre-Dicembre 2017, Componente Acque Superficiali, rif: MAM-110174-IDR-RTC- SUP-04 -17;
- Rapporto trimestrale Ottobre-Dicembre 2017, Componente Atmosfera, rif: MAM-110174-ANT-RTC-ATM-04-17;
- Rapporto trimestrale Ottobre-Dicembre 2017, Componente Rumore, rif: MAM-110174-ANT-RTC-RUM-04-17;
- Rapporto trimestrale Ottobre-Dicembre 2017, Componente Vibrazioni, rif: MAM-110174-ANT-RTC-VIB-04-17.

Nel periodo di misura considerato, l'attività di monitoraggio effettuata è risultata sostanzialmente in linea con quanto previsto dal PMA; si richiamano di seguito le principali problematiche evidenziate per matrice e le conseguenti richieste di chiarimenti e/o integrazioni.

COMPONENTE ATMOSFERA

POLVERI TOTALI SOSPESI (PTS) - stazioni mobili, rilievi di 15 giorni mediante l'impiego di campionatore sequenziale

Stazione A1-BF-BM-A2-01 - 27° campagna di corso d'opera dal 13/10/2017 al 27/10/2017

Descrizione del recettore: edificio residenziale di 2/3 piani fuori terra, stabilmente abitato, ubicato alla fine dell'abitato del Cornocchio in affaccio all'area di cantiere. L'area circostante, a conformazione morfologica collinare, è costituita da campi coltivati e non.

Localizzazione della postazione di misura: l'edificio è in via Barberinese – Barberino di Mugello; il punto di misura è localizzato nel giardino dell'abitazione, sul fronte esposto al cantiere ed alla viabilità di servizio.

Descrizione delle sorgenti inquinanti, attività di cantiere: transito autostradale continuo su tracciato a due carreggiate con due corsie per senso di marcia a cui si associa il transito veicolare lungo la viabilità locale di Via Cornocchio e le opere del campo/cantiere "Cornocchio" e del nuovo viadotto autostradale

“Baccheraia”. Possibili inoltre attività agricole nei campi circostanti.

Passaggio mezzi cantiere, leggeri e pesanti, (camion, escavatori, furgoni) nell’area di cantiere e lungo la nuova viabilità di servizio.

Risultati del monitoraggio: si precisa che i dati ante operam disponibili per i confronti sono espressi solo come medie mensili. Di seguito si riporta un commento sull’analisi dei dati registrati.

Il valore massimo giornaliero del periodo di rilevamento ($78 \mu\text{g}/\text{m}^3$ del 20/10/2017) non supera le soglie di attenzione e di allarme riferite alla media giornaliera, rispettivamente pari a $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e a $300 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Il valore minimo registrato durante la campagna è pari a $32 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (valore registrato il 16/10/2017).

Il valore medio del periodo di rilevamento è pari a $49 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e non supera le soglie individuate come media sulla campagna di 15 giorni, il valore di attenzione proposto da SPEA è pari a $75 \mu\text{g}/\text{m}^3$, mentre quello di allarme è pari a $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Sulla base dei rilievi ante operam il valore medio del periodo invernale in esame risulta superiore al valore medio dell’analogo periodo della campagna ante operam, mentre risulta in linea con gli altri periodi invernali delle campagne in corso d’opera.

In generale si rileva che le concentrazioni di PTS seguono sostanzialmente come atteso l’andamento del PM10 e del PM2.5 registrati dalla vicina stazione in continuo A1-BF-BM-A3-04 (Figura 1).

Stazione A1-BF-CA-A2-02 - 26° campagna di corso d’opera dal 13/10/2017 al 27/10/2017

Descrizione del recettore: edificio a carattere commerciale ubicato in posizione isolata lungo via della Chiusa in affaccio all’area di cantiere.

Localizzazione della postazione di misura: nel parcheggio interno in prossimità della recinzione, sul fronte esposto al cantiere.

Descrizione delle attività di cantiere: le attività attualmente in corso riguardano il passaggio di veicoli leggeri e pesanti inerenti alle normali attività presenti all’interno del cantiere “Madonna del Facchino” quali l’autofficina meccanica, l’impianto di frantumazione e la movimentazione dei materiali inerti provenienti dalle attività di scavo della galleria Boscaccio; passaggio di mezzi di cantiere (camion, escavatori, pale gommate, autogru e veicoli leggeri).

Risultati del monitoraggio: i dati ante operam sono disponibili solo come medie mensili. Di seguito si riporta un’analisi dei dati registrati dalla stazione A1-BF-CA-A2-02.

Il valore massimo giornaliero si è verificato il 27/10/2017 pari a $68 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e non supera le soglie di attenzione e di allarme riferite alla media giornaliera, rispettivamente pari a $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e $300 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Il valore minimo registrato durante la campagna è pari a $27 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (valore registrato nei giorni 24/10/2017).

Il valore medio del periodo di questa campagna in corso d’opera pari a $46 \mu\text{g}/\text{m}^3$, non supera le soglie individuate come media sulla campagna di 15 giorni, il valore di attenzione proposto da SPEA è pari a $75 \mu\text{g}/\text{m}^3$, mentre quello di allarme è pari a $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Si segnala che la media della campagna in esame risulta superiore di alcune unità sia con l’analogo periodo ante operam sia sostanzialmente con gli analoghi periodi di corso d’opera.

In generale le concentrazioni di PTS seguono anche in questo caso l’andamento del PM10 e del PM2.5 registrati dalla vicina stazione in continuo A1-BF-CA-A3-05 (Figura 3).

Stazione A1-BF-CA-A2-03 - 22° campagna di corso d’opera dal 04/11/2017 al 18/11/2017

Descrizione del recettore: edificio residenziale a due piani fuori terra stabilmente abitato ed ubicato in affaccio all’area di cantiere, in prossimità del casello autostradale di Calenzano.

Localizzazione della postazione di misura: nel giardino dell’abitazione, sul fronte esposto al cantiere.

Descrizione delle attività di cantiere: passaggio mezzi cantiere nell’area di deposito prospiciente il recettore (camion, veicoli leggeri, escavatori) inerenti la movimentazione dei materiali inerti.

Risultati del monitoraggio: i dati ante operam sono disponibili solo come medie mensili. Di seguito si riporta l’analisi dei dati registrati nella campagna in esame.

Il valore massimo giornaliero si è verificato in data 11/11/2017, pari a $141 \mu\text{g}/\text{m}^3$, non viene superata né la soglia di attenzione riferita alla media giornaliera pari a $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e né la soglia di allarme giornaliera pari a $300 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Il valore minimo registrato durante la campagna è pari a $17 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (valore registrato nel giorno 09/11/2017).

Il valore medio del periodo di rilevamento è pari a $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$, pertanto non viene superata la soglia di

attenzione del periodo individuata da SPEA pari a $75 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Si segnala che detto valore medio risulta significativamente superiore alla media del periodo ante operam ed in linea a precedenti campagne invernali di corso d'opera.

In generale le concentrazioni di PTS seguono anche in questo caso l'andamento del PM10 e del PM2.5 registrati dalla vicina stazione in continuo A1-BF-CA-A3-05.

Stazione A1-BF-CA-A2-06 - 6° campagna di corso d'opera dal 04/11/2017 al 18/11/2017

Descrizione del recettore: edificio residenziale a 2 piani fuori terra stabilmente abitato, ubicato in posizione isolata e predominante in prossimità del tracciato autostradale dell'A1.

Localizzazione della postazione di misura: nel giardino dell'abitazione, sul fronte esposto al cantiere. Il punto di monitoraggio è relativo alla variante progettuale del sottoattraversamento dell'A1 in corrispondenza della galleria Boscaccio. In questo trimestre è stato eseguito il terzo rilievo ante operam.

Descrizione delle attività di cantiere: transito veicolare continuo lungo il tracciato dell'autostrada A1 a cui si associano le attività lavorative oggi presenti, inerenti la trivellazione dei pali in carreggiata sud e le opere di asfaltatura e segnaletica di sicurezza in carreggiata nord; si associano possibili componenti provenienti dalle attività agricole presenti nell'area e dalle attività lavorative presenti all'interno del cantiere "Madonna del Facchino". Attività di cantiere: perforazione micropali. Passaggio mezzi cantiere (trivella, vibrifinitrice, rullo, camion).

La campagna di corso d'opera riguarda il rilievo delle Polveri Totali Sospese (PTS) nel nuovo sito inserito nel PMA e relativo alle ottemperanze relative alla variante progettuale del sottoattraversamento dell'A1 in corrispondenza della galleria Boscaccio.

Risultati del monitoraggio; di seguito si riporta l'analisi dei dati registrati nella prima campagna corso d'opera.

Il valore massimo giornaliero si è verificato in data 11/11/2017 pari a $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, non viene superata né la soglia di attenzione riferita alla media giornaliera pari a $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e né la soglia di allarme giornaliera pari a $300 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Il valore minimo registrato durante la campagna è pari a $14 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (valore registrato nel giorno 09/11/2017).

Il valore medio del periodo di rilevamento è pari a $27 \mu\text{g}/\text{m}^3$, pertanto non viene superata la soglia di attenzione del periodo individuata da SPEA pari a $75 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

In generale le concentrazioni di PTS seguono, come atteso, l'andamento del PM10 e del PM2.5 registrati dalla vicina stazione in continuo A1-BF-CA-A3-05.

VALORI INQUINANTI GASSOSI e PM10 (D.Lgs. 155/2010) - stazioni fisse, campagna di misura trimestrale, misura in continuo

Stazione A1-BF-BM-A3-04

Descrizione del recettore: nucleo residenziale costituito da alcuni edifici isolati a carattere abitativo ed agricolo ubicati nella località "Cornocchio". Il territorio circostante, a conformazione morfologica collinare, è costituito da campi coltivati. La stazione è localizzata a circa 350 m dal ciglio autostradale della A1 che corre sul crinale a monte dell'abitato.

Localizzazione della postazione di misura: a bordo strada in via Cornocchio nel Comune di Barberino di Mugello, a circa 350 m dalla corsia Nord dell'autostrada A1.

Descrizione: transito autostradale continuo su tracciato a due carreggiate con due corsie per senso di marcia a cui si associa il transito veicolare lungo la viabilità locale di via Barberinese e le attività presenti nell'area di cantiere "Cornocchio" quali, il passaggio di veicoli di cantiere inerenti le opere di realizzazione del nuovo viadotto Baccheraia. Impianto di betonaggio attivo ed a servizio del cantiere. Passaggio mezzi cantiere, leggeri e pesanti nell'area di cantiere e lungo la nuova viabilità di servizio.

Risultati del monitoraggio: in generale i valori registrati relativamente agli inquinanti gassosi di NO₂, NOx, O₃ e C₆H₆, del PM10 e PM2.5 nei tre mesi di monitoraggio in esame non hanno evidenziato particolari anomalie. I valori registrati degli inquinanti gassosi si mantengono al di sotto dei limiti di legge e gli andamenti sono quelli attesi per ciascun inquinante. Relativamente al PM₁₀ le concentrazioni

seguono l'andamento del PM_{2.5} (Figura 1). Si evidenzia che si sono registrati due superamenti di poche unità sopra il valore limite giornaliero di PM₁₀. In merito sul report SPEA riportata (pag. 39): "Nel trimestre ottobre – dicembre 2017 si sono registrati due superamenti del limite di legge. Negli stessi due giorni si sono registrati superamenti anche presso le centraline ARPAT. Tali valori sono quindi riconducibili a normali fluttuazioni ambientali e non alle attività di cantiere." Alla luce dei dati disponibili appaiono condivisibili le considerazioni di SPEA al riguardo.

Figura 1: stazione di monitoraggio fissa A1-BF-BM-A3-04 (media giornaliera PM10 e PM2.5), stazione monitoraggio mobile A1-BF-BM-A2-01 (media giornaliera PTS), dati IV Trimestre 2017.

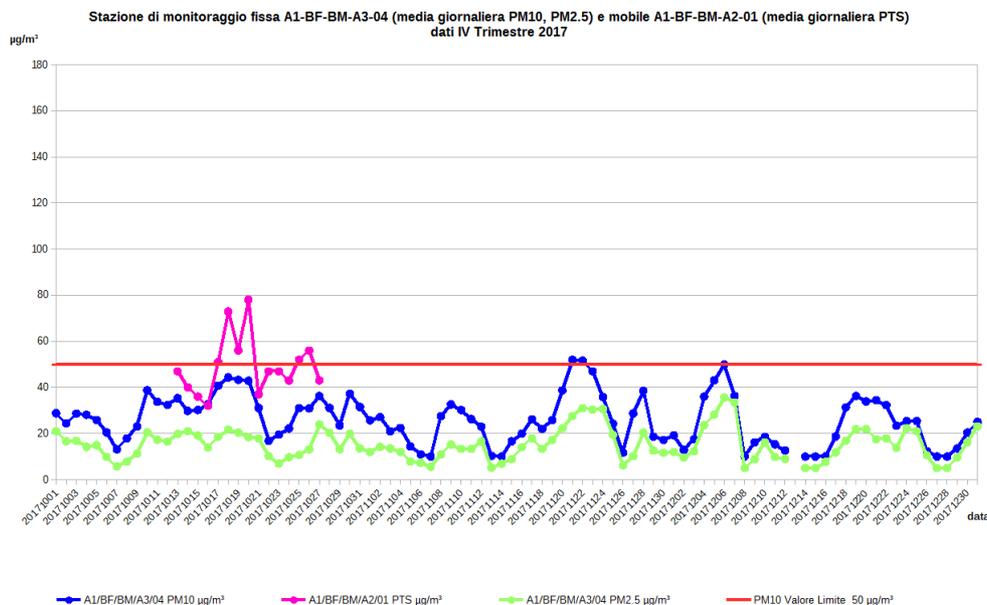
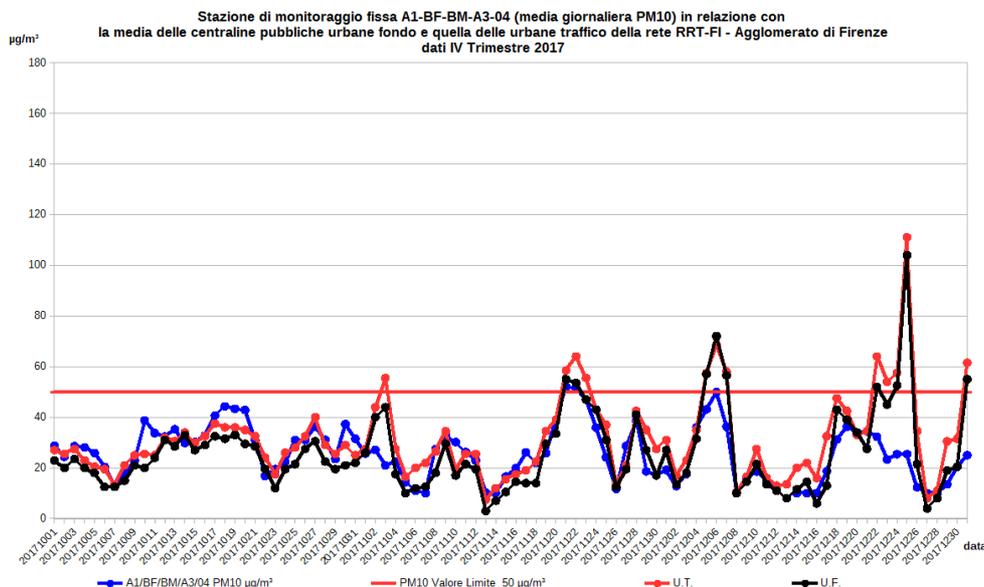


Figura 2: stazione di monitoraggio fissa A1-BF-BM-A3-04 (media giornaliera PM10), confronto con la media delle contemporanee concentrazioni di PM10 delle stazioni regionali di monitoraggio (RRT-FI Agglomerato di Firenze) urbane traffico e urbane fondo prese come riferimento, dati IV Trimestre 2017.



Nel grafico di Figura 2, il PM10 della stazione di monitoraggio fissa A1-BF-BM-A3-04 (media giornaliera PM10) è messo in relazione con la contemporanea media di PM10 delle stazioni regionali di monitoraggio prese come riferimento (fondo: FI-Scandicci e FI-Bassi; traffico: FI-Gramsci, FI-Mosse). Dal grafico si nota come le concentrazioni di PM10 della stazione di cantiere sostanzialmente seguono l'andamento delle relative concentrazioni registrate dalle stazioni pubbliche di riferimento. Si notano dei picchi nel mese di ottobre pur sotto il limite giornaliero. Si evidenzia che dalle elaborazioni di ARPAT nel periodo gennaio ÷ dicembre 2017 si sono registrati

complessivamente **dodici (12)** superamenti di PM₁₀ del limite giornaliero pari a 50 µg/m³. A tal proposito si segnala che **non è stato oltrepassato il numero di superamenti annui consentito dalla normativa (35)**.

Stazione A1-BF-CA-A3-05

Descrizione del recettore: nucleo residenziale costituito da edifici a 2-3 piani fuori terra, di recente edificazione ubicati in prossimità della zona industriale di via Petrarca e dell'area di cantiere per la realizzazione della terza corsia.

Localizzazione della postazione di misura: la stazione fissa è stata posizionata all'interno del parcheggio comunale, in posizione concordata con il comune e con i tecnici Enel di zona.

Descrizione: traffico autostradale continuo a due carreggiate con due corsie per senso di marcia a cui si associano le fasi lavorative attualmente presenti inerenti le opere di realizzazione del piano quotato dell'allargamento in carreggiata sud e le opere di scavo della nuova galleria Boscaccio imbocco sud. Si associa inoltre lo scarso transito veicolare lungo la viabilità locale e componenti provenienti dalle attività industriali presenti nella zona. Passaggio mezzi cantiere (camion, escavatori, pala cingolata, manitou, botti).

Risultati del monitoraggio: i valori registrati di NO₂, NO_x, CO, O₃, C₆H₆, PM₁₀ e PM_{2.5} nei tre mesi di monitoraggio del IV trimestre 2017 non hanno evidenziato particolari anomalie. I valori registrati per gli inquinanti gassosi si mantengono al di sotto dei limiti di legge, gli andamenti sono quelli attesi per ciascun inquinante. Relativamente al PM₁₀, in generale le concentrazioni seguono l'andamento del PM_{2.5}, e come atteso, le prime risultano più alte in valore assoluto. Si evidenzia che si sono registrati tredici (13) superamenti del valore limite giornaliero di PM₁₀. In merito sul report SPEA riporta (pag. 67): *"Nei giorni 03, 21, 22, 23 novembre e 05, 06, 07, 23, 24, 25 dicembre si sono registrati superamenti anche presso le centraline Arpat. Tali valori sono quindi riconducibili a normali fluttuazioni ambientali e non alle attività di cantiere. Negli altri giorni, il 24, 25 novembre e 26 dicembre in cui è stato superato il limite di legge tra le possibili cause non sono da escludere le attività lavorative attualmente presenti nella zona."*

Il grafico di Figura 3 mostra l'andamento del PM₁₀ e PM_{2.5} registrato dalla postazione fissa A1-BF-CA-A3-05 e le PTS registrate dalle tre postazioni mobili A1-BF-CA-A2-02, A1-BF-CA-A2-03 e A1-BF-CA-A2-06. Non emergono particolari osservazioni degne di nota, eccezion fatta, come riportato nelle considerazioni finali sulle PTS, per alcuni picchi della postazione mobile A1-BF-CA-A2-03 che pur non superando la soglia di allarme giornaliera risultano particolarmente superiori al valore di PM₁₀ della vicina stazione fissa A1-BF-CA-A3-05. In relazione ai valori di PM₁₀ della A1-BF-CA-A3-05, nelle PTS della A1-BF-CA-A2-03 emerge significativa la frazione grossolana tipica delle lavorazioni di un cantiere.

Figura 3: stazione di monitoraggio fissa A1-BF-CA-A3-05 (media giornaliera PM₁₀ e PM_{2.5}), stazioni monitoraggio mobili A1-BF-CA-A2-02, A1-BF-CA-A2-03 e A1-BF-CA-A2-06 (media giornaliera PTS), dati IV Trimestre 2017.

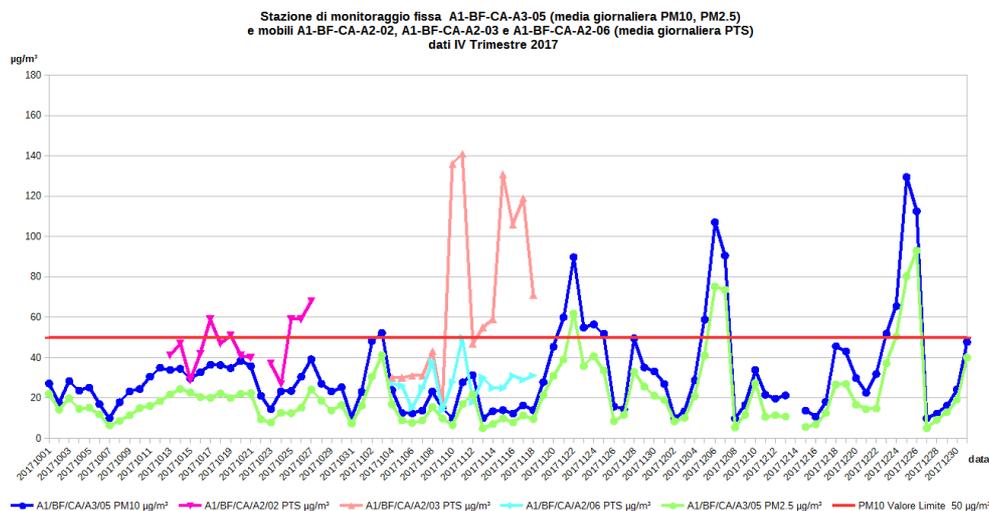
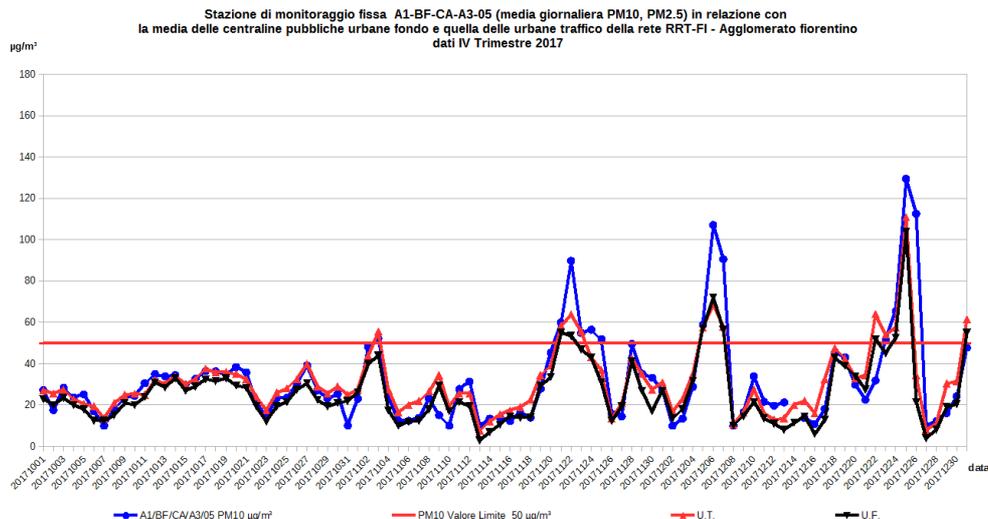


Figura 4: stazione di monitoraggio fissa A1-BF-CA-A3-05 (media giornaliera PM₁₀ e PM_{2.5}), confronto con le contemporanee concentrazioni di PM₁₀ delle stazioni regionali di monitoraggio (RRT-FI Agglomerato di Firenze) urbane traffico e urbane fondo prese come riferimento (fondo: FI-Scandicci e FI-Bassi; traffico: FI-Gramsci, FI-Mosse), dati IV Trimestre 2017.



Nel grafico di Figura 4 il PM₁₀ della stazione di monitoraggio fissa A1-BF-CA-A3-05 (media giornaliera PM₁₀) è messo in relazione con la contemporanea media di PM₁₀ delle stazioni regionali di monitoraggio prese come riferimento (fondo: FI-Scandicci e FI-Bassi; traffico: FI-Gramsci, FI-Mosse); non emergono particolari osservazioni degne di nota.

Si evidenzia che dalle elaborazioni di ARPAT nel periodo gennaio ÷ dicembre 2017 si sono registrati complessivamente **diciotto (18)** superamenti di PM₁₀ del limite giornaliero pari a 50 µg/m³.

A tal proposito si segnala che **non è stato oltrepassato il numero di superamenti annui consentito dalla normativa (35)**.

COMPONENTE RUMORE

L'attività di monitoraggio è stata effettuata nei giorni 9, 10 e 22 novembre ed infine il 20 dicembre 2017 durante diverse fasi di lavoro: a tal proposito si veda il documento "Rapporto trimestrale di sintesi". In quest'ultimo documento è riportato che al momento dell'attività di monitoraggio erano state rilasciate le seguenti autorizzazioni in deroga:

- n. 8 dal Comune di Calenzano;
- n. 2 dal Comune di Barberino di Mugello.

Dal "Rapporto trimestrale di sintesi" risulta che nel trimestre ottobre - dicembre 2017 erano in attività:

- per il Lotto 1: 8 WBS con 23 macrolavorazioni;
- per il Lotto 2 : 5 WBS con 23 macrolavorazioni.

Complessivamente sono stati eseguiti n. 8 rilievi:

- ✓ n. 1 rilievi con metodica R1 (misure di breve periodo, postazioni mobili, assistita da operatore per rilievi traffico/attività di cantiere);
- ✓ n. 6 rilievi con metodica R2 (misure di 24 ore con postazioni semifisse, parzialmente assistite da operatore, per rilievi di attività di cantiere);
- ✓ n. 1 rilievi con metodica R4 (misure di breve periodo per la verifica del limite differenziale in ambiente abitativo).

La misura con **metodica R1** è stata eseguita per monitorare la viabilità di cantiere presso il sito indicato nella tabella seguente, che riporta la classe acustica di appartenenza in base al locale Piano Comunale di Classificazione Acustica (P.C.C.A.).

Si può osservare che sono stati riportati sia il livello di rumorosità misurato che quello prodotto dai soli transiti dei mezzi di cantiere.

In una nota della tabella 3/2 della relazione "Monitoraggio ambientale – Componente rumore" viene dichiarato che il cantiere non era attivo nel periodo di riferimento notturno e sono state effettuate le quattro misure previste nel periodo diurno ricavandone la media logaritmica riportata nella Tabella 1.

Tabella 1: misura fonometrica effettuata con metodica R1 in corso d'opera – Sito di misura e livello acustico.

codice del rilevamento	data	classe PCCA	Limite immissione diurno dB(A)	livello immissione diurno dB(A)	livello immissione diurno specifico dB(A)
A1-BF-CA-R1-12	10/11/17	IV	65	67,5	58

Le misure con **metodica R2** sono state eseguite presso i recettori indicati nella seguente Tabella 2, che riporta il codice della misura, la posizione del recettore, la lavorazione in corso durante la misura, la classe acustica prevista dal Piano Comunale di Classificazione Acustica (P.C.C.A.) ed il rispettivo limite, il livello misurato e l'esubero rispetto al limite.

Tabella 2: misure fonometriche effettuate con metodica R2 in corso d'opera.

codice	lavorazione in corso	limite acustico di immissione			Leq diurno [dBA]		esubero sul limite [dB]	
		classe PCCA	Leq [dBA] diurno	Leq [dBA] notturno	diurno	notturno	Leq [dBA] diurno	Leq [dBA] notturno
A1-BF-BM-R2-04	attivi impianto di betonaggio ed officina meccanica	IV	65	55	57,5	52,0	-7,5	-3,0
A1-BF-CA-R2-11	opere di scavo e del varo delle travi	IV	65	55	57,5	52,0	-0,5	6,5
A1-BF-CA-R2-15	flusso veicolare	IV	65	55	57,5	52,0	2,0	5,5
A1-BF-CA-R2-16	montaggio delle barriere fonoassorbenti, opere di rifinitura ed accessorie	IV	65	55	57,5	52,0	-1,5	4,5
A1-BF-CA-R2-19	movimentazione inerti	IV	65	55	57,5	52,0	-2,0	-4,0
A1-BF-BM-R2-06	attività di scavo	IV	65	55	57,5	52,0	-9,0	-0,5

Nella documentazione si comunica che presso i recettori:

- A1-BF-CA-R2-11;
- A1-BF-CA-R2-16;
- A1-BF-CA-R2-19;

non sono presenti attività di cantiere nel periodo notturno.

Per verificare il rispetto del limite di immissione differenziale, la misura con **metodica R4** è stata eseguita presso il recettore indicato nella seguente Tabella 3, che riporta il codice della misura, la sua posizione, i livelli misurati ed il livello differenziale ricavato.

Nella relazione "Monitoraggio ambientale – componente rumore", in una nota alla tabella 3/2, è riportato che la misura notturna non è stata eseguita "per indisponibilità dei proprietari".

Tabella 3: misura fonometrica effettuata con metodica R4 in periodo diurno ad infissi aperti e chiusi;
Leq = rumore ambientale, Lr = rumore residuo.

Codice della misura	Leq (6-22)		Lr (6-22)		Leq-Lr infissi aperti diurno dBA	Leq-Lr infissi chiusi diurno dBA	Valore limite differenziale diurno dBA
	infissi aperti dBA	infissi chiusi dBA	infissi aperti dBA	infissi chiusi dBA			
A1-BF-CA-R4-15	57,4	38,0	55,3	37,4	2,1	0,6	5

SPEA dichiara che le misure che avrebbero dovuto effettuarsi presso i recettori:

- A1-BF-BM-R4-04
- A1-BF-BM-R4-06
- A1-BF-CA-R4-11

- A1-BF-CA-R4-16
- A1-BF-CA-R4-19

non sono state eseguite a causa dell'indisponibilità dei proprietari a far accedere all'interno delle loro abitazioni.

Il *report* di monitoraggio si presenta complessivamente carente per gli aspetti di inquadramento generale dei cantieri attivi, in riferimento sia alla localizzazione geografica e planimetrica delle sorgenti che alla individuazione delle possibili criticità di impatto più rilevanti.

Secondo le informazioni disponibili al settore, per ogni trimestre, il Piano di Monitoraggio Ambientale prevede il monitoraggio di:

- una postazione con modalità R1;
- dieci postazioni con modalità R2;
- dieci postazioni con modalità R4;
- rilevamenti con modalità R5, visto che rappresentano un "collaudo acustico" ⁽¹⁾, vanno effettuate "ogni qualvolta la configurazione del cantiere sarà soggetto a variazioni particolarmente significative in relazione alle emissioni di rumore" ⁽²⁾;
- rilevamenti con modalità R6 per verificare le potenze sonore massime attribuite ai mezzi di cantiere nelle simulazioni di impatto acustico approvate.

Dalla documentazione risulta quanto segue.

✓ **metodica R1** (misure di breve periodo)

E' stato effettuato un rilievo presso il sito indicato nella Tabella 4 per indagare il contributo del cantiere sulla viabilità locale utilizzata anche come viabilità di servizio. Se il livello di pressione misurato presso il recettore è superiore al limite di immissione del locale P.C.C.A., quello dei soli transiti veicolari di cantiere è inferiore allo stesso limite.

Tabella 4: misura fonometrica effettuata con metodica R1 in corso d'opera.

codice del rilevamento	Limite di immissione diurno dB(A)	livello di immissione diurno dB(A)
A1-BF-CA-R1-12	65	67,5

codice del rilevamento	Limite di immissione diurno dB(A)	livello di immissione SPECIFICO diurno dB(A)
A1-BF-CA-R1-12	65	58

Non sono forniti, come previsto dal paragrafo 3 del PMA, gli "output grafici di documentazione delle misure" utili a verificare i livelli sonori misurati come previsto nel paragrafo 3 del PMA.

✓ **metodica R2** (misure di 24 ore)

Da una prima analisi che può effettuarsi analizzando la tabella 2, si osserva che presso i recettori:

- A1-BF-CA-R2-11, il livello di immissione sonora diurno è inferiore al limite di soli 0,5 dB(A) mentre quello notturno è superiore al limite di 6,5 dB(A);
- A1-BF-CA-R2-15, il livello di immissione sonora diurno è superiore al limite di 2,0 dB(A) mentre quello notturno è superiore al limite di 5,5 dB(A);
- A1-BF-CA-R2-16, il livello di immissione sonora notturno è superiore al limite di 4,5 dB(A);
- A1-BF-BM-R2-06, il livello di immissione sonora notturno è inferiore al limite di soli 0,5 dB(A).

Per chiarezza, si riporta la Tabella 5 per verificare quanto appena scritto (in grassetto i valori da indagare).

1 Dal paragrafo 3.4 del Piano di Monitoraggio Ambientale.

2 Dal paragrafo 3.1.2 del Piano di Monitoraggio Ambientale.

Tabella 5: misure fonometriche effettuate con metodica R2 in corso d'opera.

codice	limite acustico di immissione			Leq diurno [dBA]		esuberato sul limite	
	classe PCCA	Leq [dBA]		diurno	notturno	[dBA]	
		diurno	notturno			diurno	notturno
A1-BF-BM-R2-04	IV	65	55	57,5	52,0	-7,5	-3,0
A1-BF-CA-R2-11	IV	65	55	64,5	61,5	-0,5	6,5
A1-BF-CA-R2-15	IV	65	55	62,0	55,5	2,0	5,5
A1-BF-CA-R2-16	IV	65	55	63,5	59,5	-1,5	4,5
A1-BF-CA-R2-19	IV	65	55	63,0	51,0	-2,0	-4,0
A1-BF-BM-R2-06	IV	65	55	56,0	54,5	-9,0	-0,5

Come mostrato nella tabella seguente, nei casi di valori superiori al limite o caratterizzati da livelli compresi nell'intervallo di incertezza di misura (in neretto nella Tabella 5), si è valutata la differenza con quelli ante operam.

Nella seguente tabella non è stato valutato l'esuberato notturno dei recettori A1-BF-CA-R2-11, A1-BF-CA-R2-16 e A1-BF-CA-R2-19 visto che in una nota alla tabella 3/2 della relazione "Monitoraggio ambientale – Componente rumore" si sostiene che non sono presenti attività di cantiere nel periodo notturno presso di essi.

Infine dal confronto tra i valori ante operam e quelli in corso d'opera si evince che i livelli sonori attuali sono solo lievemente superiori se non addirittura inferiori a quelli preesistenti.

Tabella 6: misure fonometriche con metodica R2, confronto dei valori ante operam con quelli in corso d'opera.

Codice	FASE				esuberati sull'ante operam	
	ante operam		corso d'opera		Diurno dBA [A]	Notturno dBA [B]
	Diurno dBA [A]	Notturno dBA [B]	Diurno dBA [A]	Notturno dBA [B]		
A1-BF-BM-R2-06		54,2		54,5		0,3
A1-BF-CA-R2-11	64,1		64,5		0,4	
A1-BF-CA-R2-15	62,2	55,2	62,0	55,5	-0,2	0,3

Si registra un'incongruenza nell'indicazione delle catene di misura impiegate per le postazioni A1-BF-CA-R2-06 e A1-BF-CA-R2-11: infatti, nelle schede di misura, viene indicato d'aver adoperato gli stessi strumenti nello stesso giorno (9/11/2017) nonostante siano misure di 24 ore. Si osserva che nelle schede di misura con modalità R2 non sono riportati i parametri meteorologici da rilevarsi come indicato nel paragrafo 3.3.2 del PMA.

Non sono forniti gli "output grafici di documentazione delle misure" utili a verificare i livelli sonori misurati come previsto nel paragrafo 3 del PMA.

In allegato alla relazione "Monitoraggio ambientale – Componente rumore" sono riportati solo i dati storici.

Infine non esiste completa corrispondenza tra le fasi di lavoro citate nelle schede di monitoraggio con quelle riportate nel "Rapporto trimestrale di sintesi" (per esempio per la misura con codice A1-BF-CA-R2-16 viene citata la fase di "montaggio delle barriere fonoassorbenti" ma questa non è riportata tra i lavori elencati nel "Rapporto trimestrale di sintesi"). Tale carenza rende impossibile stabilire quale lavorazione fosse attiva al momento del monitoraggio e se fosse la più rumorosa.

✓ **metodica R4** (misure di breve periodo per verifica del limite differenziale)

Il limite di immissione differenziale diurno risulta rispettato presso il recettore indagato ubicato in Via della Chiusa, 61 a Calenzano.

Nel PMA è previsto che le misure con modalità R4 vengano effettuate laddove si tengono le R2 tuttavia quelle previste nelle postazioni:

- A1-BF-BM-R4-04;
- A1-BF-BM-R4-06;
- A1-BF-CA-R4-11;

- A1-BF-CA-R4-16;
- A1-BF-CA-R4-19;

non sono state eseguite a causa dell'indisponibilità dei proprietari ad accedere all'interno delle loro abitazioni.

Per lo stesso motivo non sono state eseguite le misure notturne in ogni postazione.

Non sono forniti come previsto dal PMA, al paragrafo 3, gli "output grafici di documentazione delle misure" utili a verificare i livelli sonori misurati come previsto nel paragrafo 3 del PMA.

Esistono solo i dati storici rappresentati con istogrammi posti in allegato alla relazione "Monitoraggio ambientale – Componente rumore".

Per estendere alle 24 ore la verifica del limite differenziale, SPEA presenta inoltre un'elaborazione che utilizza le attuali misure R2, le misure ante operam ed i fattori di abbattimento interno/esterno; le informazioni fornite sui dati utilizzati non sono complete e, peraltro, riteniamo che tale elaborazione non sia consistente in relazione all'obiettivo dichiarato e non dia completa garanzia di rispetto del limite.

- ✓ Non sono state riportate informazioni sui rilievi con **metodica R5** per la caratterizzazione delle sorgenti di rumore.

Considerando che nel paragrafo 3.1.2 del PMA viene indicato che questo tipo di monitoraggio va effettuato ogniqualvolta intercorra una variazione significativa della rumorosità emessa dal cantiere, si osserva che nel "Rapporto trimestrale di sintesi" è riportato che presso:

- l' "area di servizio Bellosguardo" si sono succedute 4 macrolavorazioni;
- l' "area cantiere Bellosguardo" si sono succedute 5 macrolavorazioni;
- la "galleria Santa Lucia" si sono succedute 12 macrolavorazioni;
- la "deviazione autostradale" si sono succedute 2 macrolavorazioni;
- il "corpo stradale da Km 16+713,93" si sono succedute 2 macrolavorazioni;
- la "galleria del Boscaccio" si sono succedute 11 macrolavorazioni;
- il "Parco delle Carpugnane" si sono succedute 4 macrolavorazioni.

Pertanto si ritiene probabile che tali variazioni si siano manifestate, ma i monitoraggi in condizione R5 sono assenti.

- ✓ Non sono state riportate informazioni sui rilievi con **metodica R6** per la caratterizzazione acustica delle macchine di cantiere.

Non è presente un elenco delle macchine impiegate né le informazioni circa le verifiche già effettuate sulla potenza sonora delle stesse.

COMPONENTE VIBRAZIONI

La società SPEA ha eseguito misure finalizzate alla valutazione del disturbo arrecato alle persone. In particolare è stato misurato un livello di accelerazione, ponderato in frequenza, da confrontare con le soglie indicate nella norma di riferimento UNI 9614. Si ritiene che la valutazione effettuata nel *report* sia conservativa in favore della sicurezza e risulta verificato che i livelli vibrometrici siano tutti inferiori a limiti indicati dalla norma UNI 9614 per le abitazioni.

COMPONENTE ACQUE SUPERFICIALI

Analisi di qualità delle acque

Nel trimestre in esame le misure *in situ* ed i prelievi sono stati effettuati sui seguenti corsi d'acqua, nel mese di novembre.

- Fosso Baccheraia (A1-BF-BM-SU-BA-07/07ter/08/08bis);
- Torrente Mulinaccia (A1-BF-BM-SU-MU-03/04);
- Fosso Ritortolo (A1-BF-BM-SU-RT-05/06);
- Fosso Scopicci (A1-BF-BM-SU-SC-01/02);
- Torrente Marinella (A1-BF-CA-SU-ML-14/15);
- Torrente Marina (A1-BF-CA-SU-MA-13/16);

• **Torrente Chiosina (A1-BF-CA-SU-CH-17/18).**

Le analisi chimico-fisiche effettuate in situ sui vari corsi d'acqua non hanno mostrato particolari anomalie, mentre le analisi chimiche di laboratorio in alcuni casi hanno fatto registrare dei valori, per alcuni parametri, superiori alle soglie del monitoraggio ambientale. Più in particolare:

Fosso Baccheraia (A1-BF-BM-SU-BA-07//07ter/08/08bis)

Le analisi chimiche di laboratorio effettuate sui campioni del Fosso Baccheraia, per quanto riguarda i parametri cloruri, solfati e nitrati, mostrano anche in questo trimestre valori mediamente più elevati nella sezione di valle rispetto alle due sezioni di monte, così come per la conducibilità. Come già segnalato nel documento sulle soglie, per torrenti con scarse portate come il Baccheraia il contributo di flusso dato dallo scarico del depuratore presente sul corso d'acqua può influenzare determinate concentrazioni. In ogni caso le concentrazioni rilevate rientrano nei valori di soglia stabiliti, mentre quelle degli altri parametri rilevati sono risultate basse o inferiori ai limiti strumentali.

Torrente Mulinaccia (A1-BF-BM-SU-MU-03/04)

Le analisi di laboratorio nel III trimestre mostravano come fossero state superate le soglie di attenzione per i parametri cloruri e alluminio per cui il 2 novembre 2017 erano state effettuate delle analisi suppletive. Tali analisi hanno fatto riscontrare valori dei due parametri di nuovo nella norma e minori delle soglie ambientali, per cui SPEA ritiene che i valori fatti registrare nel settembre 2017 siano da considerarsi dovuti ad un fenomeno temporaneo, probabilmente al periodo di campionamento caratterizzato da una forte magra. Per quanto riguarda le altre analisi chimiche di laboratorio le concentrazioni dei parametri monitorati sono risultate basse o al di sotto dei limiti strumentali.

Fosso Ritortolo (A1-BF-CA-SU-RT-05/A1-BF-BM-SU-RT-06)

Per questo corso d'acqua, nel IV trimestre 2017 è stata inserita un'ulteriore sezione di monitoraggio denominata A1-BF-CA-SURT-monte, ubicata fra la località Cornocchio e la località Le Croci, subito a valle della sorgente A1-BF-BM-SO-SP-06 Cernerà.

Nel III trimestre anche in questo corso d'acqua era stato rilevato un superamento delle soglie di azione per il monitoraggio ambientale relativamente al parametro cloruri. Le analisi effettuate nel IV trimestre invece mostrano che il valore fatto registrare dal parametro cloruri è rientrato nella norma. Per quanto riguarda le altre analisi chimiche di laboratorio le concentrazioni dei parametri esaminati sono risultate al di sotto dei limiti strumentali o comunque hanno fatto registrare valori bassi. Si osserva la presenza di Escherichia Coli su entrambe le sezioni superiori nelle sezioni di valle rispetto a quella di monte. SPEA ritiene che tali valori siano presumibilmente da imputare alla presenza di ovini nei pressi delle sezioni di monte.

Fosso Scopici (A1-BF-BM-SU-SC-01/02)

Torrente Marinella (A1-BF-CA-SU-ML-14/15)

Torrente Marina (A1-BF-CA-SU-MA-13/16)

Torrente Chiosina (A1-BF-CA-SU-CH-17/18)

I parametri chimico fisici misurati *in situ* su questi quattro corsi d'acqua non hanno mostrato particolari anomalie, ed anche per quanto riguarda le analisi chimiche di laboratorio le concentrazioni dei vari parametri sono risultate basse o al di sotto dei limiti strumentali e comunque omogenei tra la sezione di monte e quella di valle.

Da segnalare che sul Torrente Marina sono stati rilevati valori di Escherichia Coli maggiori nella sezione di monte rispetto a quella di valle, come peraltro già osservato in passato.

Stazioni in continuo sul Torrente Mulinaccia, Fosso Ritortolo, Torrente Marinella, Torrente Marina

Le variazioni principali dei vari parametri misurati si sono verificate in seguito agli eventi meteorici del periodo. Da segnalare peraltro che:

Torrente Mulinaccia

I parametri analizzati dalla stazione in continuo nel IV trimestre hanno evidenziato della anomalie per quanto riguarda il parametro torbidità, nonostante le variazioni più significative dei vari parametri

controllati si siano verificate in seguito ad eventi naturali.

SPEA riferisce che *“In data 09/11/2017 si sono osservati aumenti della torbidità sul torrente con superamento delle soglie di azione (torbidità >150 NTU per periodi superiore all'ora). Tale superamento si è registrato dalle ore 10.00 alle ore 11.30 e dalle ore 16:15 alle ore 18:45 del 09/11/2017. Tutti gli altri parametri non hanno fatto registrare anomalie. Sono stati effettuati sopralluoghi in prossimità dell'area di monitoraggio e si è osservato acqua torbida provenire dal fosso Camborsino. Anche nei giorni antecedenti (5 e 6 novembre 2017) si erano registrati elevati valori di torbidità (3000 NTU) in concomitanza degli eventi piovosi. Per questi eventi non era stata attivata la segnalazione di anomalia, come concordato con il CdC e riportato nel documento “Soglie di azione del monitoraggio ambientale – rev. 2 del 14/03/2013”. Durante gli stessi eventi si era osservato un aumento del pH non superiore ai limiti di soglia. A seguito della segnalazione, in data 14/11/2017 è stato convocato il Gruppo di Crisi durante il quale l'impresa ha comunicato che, a seguito della torbidità riscontrata durante i recenti eventi piovosi, aveva effettuato verifiche sul sistema di regimazione idraulica e sugli impianti di depurazione del cantiere CA05 non rilevando alcuna anomalia o guasto. Successivamente sono state effettuate apposite ispezioni all'interno delle tubazioni di drenaggio profondo, durante le quali sono stati rilevati accumuli di materiale terrigeno in alcuni punti del sistema di drenaggio. Detti accumuli dilavati a causa delle copiose piogge avevano quindi causato l'intorbidimento delle acque del Fosso Camborsino. La causa che ha invece comportato l'intorbidimento delle acque in assenza di eventi piovosi, nella giornata del 9/11, era la tubazione del troppo pieno della vasca di accumulo della TBM, che, scaricando le acque a circa 4 metri dal pelo libero del tombino scatolare del drenaggio profondo, aveva generato il sollevamento in sospensione delle parti fini sedimentate nel suddetto tombino. Il colore ed i valori di torbidità osservati sulle acque sono probabilmente imputabili alla natura del materiale in sospensione. Gli altri parametri monitorati dalla stazione di qualità delle acque non hanno registrato anomalie.*

In seguito a quanto osservato, al fine di limitare ulteriori effetti dovuti a materiale residuo eventualmente ancora presente nelle tubazioni di drenaggio profondo, l'impresa si è attivata per effettuare i seguenti interventi:

- *Realizzazione, in vari punti del sistema di drenaggio, di barriere filtranti atte a limitare il trasporto dei solidi sospesi;*
- *Pulizia dei pozzetti di raccordo tra i vari tratti di tubazione, dove si sono riscontrati accumuli di materiale.*
- *Prolungamento della tubazione del troppo pieno dell'acquedotto fino alla quota di fondo del tombino scatolare”.*

Riguardo a questi episodi di intorbidamento ARPAT si è attivata a seguito di esposto con sopralluoghi in campo (vedi paragrafo successivo relativo alle verifiche in campo di ARPAT) e riferendo al Comitato di Controllo con nota Protocollo ARPAT n. 78387 del 8/11/2017.

Anche nel mese di dicembre, in seguito agli abbondanti eventi pluviometrici registrati, la torbidità del Fosso Camborsino e del Torrente Mulinaccia si è mantenuta su valori elevati, così come osservato nel mese di novembre. Come richiesto durante la riunione del Comitato di Controllo del 13.12.2017, verrà predisposto uno studio finalizzato ad individuare un nuovo valore di soglia in presenza di precipitazioni. Tale studio sarà completato in seguito all'osservazione di un numero statisticamente significativo di eventi pluviometrici successivi alla configurazione attuale dell'area di Bellosguardo, ovvero con il riempimento del materiale proveniente dallo scavo della galleria Santa Lucia.

SPEA segnala inoltre che sul Torrente Marinella, dato il prolungato periodo di magra, nei primi dieci giorni di settembre, a causa del battente idrico insufficiente, la sonda multiparametrica non era sufficientemente immersa in acqua, per cui non è stato possibile, in quel periodo, monitorare i parametri chimico-fisici.

Analisi tensioattivi

In seguito all'approvazione del PMA del Piano di Utilizzo terre e rocce da scavo, è continuato in questo trimestre il monitoraggio del parametro “tensioattivi anionici” per il Torrente Sieve, per il Fosso Baccheraia e per il Torrente Mulinaccia. I dati registrati hanno mostrato quasi sempre valori delle concentrazioni **minori dei limiti strumentali** e comunque sempre molto bassi.

Analisi dei sedimenti

In questo trimestre il sedimento era presente solo sui corsi d'acqua **Baccheraia, Sieve e Mulinaccia**. Le analisi effettuate sui campioni di sedimento prelevati, in linea generale, non hanno evidenziato particolari anomalie o criticità. I risultati della analisi hanno mostrato valori dei vari parametri mediamente bassi o comunque confrontabili tra le sezioni di monte e le sezioni di valle, ed anche per il Fosso Baccheraia le analisi hanno evidenziato come un valore del parametro idrocarburi (che lo scorso trimestre aveva superato la soglia di azione per il monitoraggio ambientale) nella norma.

Parametri biologici

Questo trimestre sono state effettuate le campagne per la determinazione dei parametri biologici sul **Fosso Ritortolo, Torrente Mulinaccia, Fosso Baccheraia, Torrente Marina, Torrente Marinella**.

Per quanto riguarda il Fosso Baccheraia si osserva un peggioramento di 2 classi di qualità tra monte e valle in base ai risultati delle analisi biologiche MHP. Il peggioramento di una classe è stato osservato anche in fase ante operam per le analisi biologiche IBE e nella maggior parte dei rilievi eseguiti. Il peggioramento di 2 classi di questo trimestre, riscontrato anche nel rilievo precedente, potrebbe essere in parte dovuto, secondo SPEA, alla rilevazione di valori mediamente più elevati di alcuni parametri chimici nella sezione di valle, come riportato nella analisi dei dati chimici, potenzialmente causati dal contributo dello scarico del depuratore presente sul corso d'acqua. Va inoltre precisato che il periodo precedente le misure, caratterizzato da una forte siccità, ha molto probabilmente contribuito al generale peggioramento del corso d'acqua.

Verifiche in campo di ARPAT

In data 22/11 ARPAT ha effettuato un sopralluogo presso:

- **area di deposito Bellosguardo** (codice WBS AD10), per verificare la situazione del sistema di drenaggio profondo e della briglia sul Torrente Camborsino ad esso raccordata;
- **zona di confluenza del Fosso Camborsino nel Torrente Mulinaccia**, per verificare lo stato dei due corsi d'acqua.

Il sopralluogo, svolto insieme a SPEA DL e Pavimental, ha previsto un approfondimento in campo circa l'intorbidamento delle acque dei suddetti corsi d'acqua, verificatosi nei giorni 5, 6 e 9 novembre 2017. Secondo quanto comunicato da Pavimental (nota prot. Pavimental n. 1965/EU del 15/11/2017, prot. ARPAT n. 80923 del 17/11/2017) la causa di tali criticità, avvenute in concomitanza di eventi piovosi significativi successivi ad un lungo periodo siccitoso, sarebbe da riferirsi al dilavamento operato da acque meteoriche non contaminate su materiale terrigeno, accumulato nei pozzetti di raccolta del sistema di drenaggio profondo, afferente alla briglia del Fosso Camborsino.

Nell'area di deposito erano in atto operazioni di stesa e di trattamento a calce delle terre e di ripulitura mediante spurgo con autobotti, del sedimento accumulato nel sistema di drenaggio profondo. È stato prelevato un campione di sedimento nel tratto della briglia a valle del Fosso Camborsino, subito dopo l'immissione del tubo di drenaggio profondo. Dal campione sono state ottenute due aliquote, una per ARPAT ed una per Pavimental.

Il Fosso Camborsino presentava acque torbide di colore biancastro. Il fondo dell'alveo era ricoperto da una patina di sedimento fine biancastro, probabilmente a causa dei precedenti episodi di intorbidamento. Questa condizione era visibile a monte della confluenza del Fosso Camborsino nel Torrente Mulinaccia per un tratto ispezionabile di circa 30 m. Si è provveduto a prelevare un campione di acqua per l'analisi di laboratorio.

Il Torrente Mulinaccia si presentava per un breve tratto (circa 30 m), dopo la confluenza del Fosso Camborsino nel Torrente Mulinaccia e in adiacenza alla sua sponda in destra idrografica, in condizioni analoghe a quelle sopra descritte per il Fosso Camborsino.

I parametri chimico – fisici (pH, T °C e conducibilità) misurati in campo e gli esisti analitici sui campioni di acqua e sedimento prelevati da ARPAT nel corso del sopralluogo non hanno evidenziato particolari criticità. Per maggiori dettagli si rimanda anche alla nota ARPAT prot. n. 90303 del 21/12/2017.

COMPONENTE ACQUE SOTTERRANEE

Sono stati effettuati rilievi su pozzi, sorgenti e piezometri per monitorare le condizioni idrometriche,

chimico-fisiche, chimiche e batteriologiche della risorsa idrica sotterranea, potenzialmente impattate in particolare nella costruzione delle gallerie Case Forno e Del Colle (scavi ultimati), Boscaccio e Santa Lucia (in fase di scavo). Nelle opere dove è terminata la fase ante operam vengono comunque svolti, in attesa del corso d'opera, due rilievi all'anno. Per le gallerie Boscaccio e Santa Lucia è stato potenziato il monitoraggio passando ad una cadenza quindicinale, secondo la procedura "finestra mobile" prevista dal PMA. Inoltre viene monitorato in continuo il livello idrometrico presso l'imbocco Nord della galleria Boscaccio (captazione A1-BF-CA-SO-PP-30bis).

Si ricorda che nel mese di febbraio 2015 è iniziato anche il monitoraggio in corso d'opera per le captazioni di controllo (A1-BF-CA-SO-PP-613) nell'area di deposito delle Carpu gnane.

Nella tabella 6 del *report* di SPEA è rappresentato il riepilogo delle indagini eseguite per campagne in questo trimestre.

Dal secondo trimestre 2017, con l'inizio dello scavo mediante TBM della galleria Santa Lucia, è iniziato il monitoraggio in continuo delle captazioni:

- A1-BF-CA-SO-SP-06 Lo Smorto – Cerner a;
- A1-BF-CA-SO-PP-49bis Poggio del Tesoro bis;
- A1-BF-CA-SO-SP-268 Corzanello (cod.prov. 26866);
- A1-BF-CA-SO-SP-29 sorgente S29.

Per la sorgente A1-BF-CA-SO-SP-25 Case Olmi 1 non è stato possibile installare la strumentazione a causa del divieto di accesso alla captazione da parte del proprietario.

Nel set di parametri da controllare è stato inserito quello dei tensioattivi anionici (set B3BIS) per verificare l'eventuale presenza di SLES (Sodio Lauril Etere Solfato), componente principale dell'agente schiumogeno, utilizzato come additivo durante il ciclo produttivo dello scavo della Galleria Santa Lucia con TBM.

Dati chimico-fisici

I dati chimico-fisici rilevati da SPEA (pH, temperatura, conducibilità elettrica) non evidenziano condizioni di criticità. Il pH nella maggior parte dei casi è risultato in prevalenza moderatamente basico. La conducibilità elettrica indica acque medio – minerali (conducibilità compresa tra 260 e 1320 $\mu\text{S}/\text{cm}$).

Analisi chimiche e batteriologiche

Non si evidenziano particolari criticità.

Misure idrometriche

Riguardo la sorgente A1-BF-CA-SO-SP-06bis, per la quale nel trimestre precedente vi era stata una condizione di impatto per i lavori di scavo della galleria Santa Lucia, sono stati registrati valori di portata (vedi tabella seguente) confrontabili, in prima analisi, con quelli misurati nei trimestri precedenti. Si ritiene di poter esprimere una valutazione conclusiva sul regime sorgivo solo con il proseguimento del monitoraggio, che comprenda anche il periodo estivo con la fase di svuotamento della sorgente.

Data rilievo SPEA	Portata l/s sorgente: A1-BF-CA-SO-SP-06bis
10.10.2017	0.021
27.10.2017	0.017
09.11.2017	1.226
24.11.2017	0.690
15.12.2017	2.520

Monitoraggio piezometri con datalogger

Viene monitorato in continuo il livello idrometrico di 20 piezometri disposti lungo l'asse della galleria Santa Lucia. SPEA evidenzia che il giorno 30/11/2017 per il piezometro A1-BF-BM-SO-PZ-IS16, ubicato in prossimità della località Poderuzzo alla progressiva 4+490, si è verificato un rapido abbassamento del livello idrometrico in concomitanza con il passaggio dello scavo in galleria. Con l'avanzamento dello scavo oltre la progressiva del piezometro, è stata registrata una buona ripresa del livello idrometrico, seppure con circa 5 m in meno di battente idraulico. Il proseguimento del monitoraggio consentirà di verificare l'eventuale totale ripresa del livello.

Monitoraggio gallerie

Nel *report* è presente una tabella riepilogativa delle eventuali portate cumulate misurate agli imbocchi della galleria Boscaccio.

Sono inoltre resi disponibili, con cadenza mensile nel sito web del Comitato di Controllo, i rilievi al fronte e lo stato di avanzamento dello scavo.

Lo scavo della galleria Boscaccio dal lato Bologna, in data 11/9/2017, era alla progressiva circa km 13+929 (ca. 1016 m dall'imbocco).

Lo scavo dalla finestra verso il lato Firenze (km 14+599 – 14+875,22) è stato completato il 22 giugno 2015.

Non è stata registrata presenza di acqua durante gli scavi.

Verifiche in campo di ARPAT

In data 19/12 ARPAT ha effettuato un sopralluogo a scopo conoscitivo dei meccanismi di funzionamento della TBM impiegata durante lo scavo della galleria Santa Lucia. Il sopralluogo è stato svolto in collaborazione con il Dott. Geol. Lorenzo Sulli (componente per l'Autorità di Bacino del Comitato di Controllo).

CONCLUSIONI

Atmosfera

PTS

I valori medi delle PTS rilevati nella ventisettesima, nella venticinquesima campagna, nella ventiduesima e sesta campagna di monitoraggio in corso d'opera, relativi rispettivamente ai siti delle stazioni mobili A1-BF-BM-A2-01, A1-BF-CA-A2-02, A1-BF-CA-A2-03 e A1-BF-CA-A2-06 non superano i valori soglia di attenzione e di allarme proposti da SPEA.

In generale le concentrazioni di PTS registrate dalle stazioni mobili seguono sostanzialmente come atteso l'andamento del PM10 e del PM2.5 registrati dalle rispettive vicine stazioni in continuo di cantiere. Non emergono particolari osservazioni degne di nota, eccezion fatta per alcuni picchi della postazione mobile A1-BF-CA-A2-03, che pur non superando la soglia di attenzione giornaliera, risultano particolarmente superiori al valore di PM10 della "vicina" stazione fissa A1-BF-CA-A3-05 (Figura 3). Nelle PTS della A1-BF-CA-A2-03, in relazione con i valori di PM10 della A1-BF-CA-A3-05, emerge significativa la frazione grossolana tipica delle lavorazioni di un cantiere. Si ricorda che la postazione A1-BF-CA-A2-03 è finalizzata al controllo delle condizioni ambientali dell'area di cantiere. Pertanto si ritiene utile raccomandare a SPEA di attenersi/intensificare le mitigazioni previste ai fini dell'abbattimento della polverosità.

PM10

In merito ai dati registrati delle stazioni fisse A1-BF-CA-A3-05, A1-BF-BM-A3-04, nel *report* IV trimestre 2017 si rileva che in generale gli andamenti degli inquinanti gassosi, del PM10 e PM2.5 registrati dalle due stazioni fisse in continuo nel trimestre in esame seguono sostanzialmente quelli delle stazioni della rete di monitoraggio della qualità dell'aria presenti nell'Agglomerato di Firenze. Per i parametri gassosi monitorati non si sono verificati superamenti dei rispettivi valori soglia di attenzione e di allarme approvati.

In merito ai dati di PM₁₀ registrati delle stazioni fisse A1-BF-CA-A3-05, A1-BF-BM-A3-04, nel *report* IV trimestre 2017 si rileva quanto segue.

a) Relativamente alla stazione **A1-BF-CA-A3-05**, in generale, l'andamento del PM10 nel trimestre in esame appare congruo con l'andamento delle polveri PM2.5 della stazione.

In questo trimestre si sono registrati **tredici (13) superamenti** del valore limite giornaliero di cui al D.Lgs. 155/10 ss.mm.ii. In particolare emerge che in almeno cinque (5) casi dei superamenti totali registrati nel trimestre i valori sono significativamente superiori alla media delle stazioni regionali urbane fondo e urbane traffico prese a confronto (pari o superiori alle 20 unità), evidenza questa di **significativi fenomeni locali** . Nei cinque casi segnalati si rileva anche un aumento degli altri inquinanti primari monitorati dalla postazione SPEA e il PM10 non contiene la frazione "coarse" (frazione ancora "grossolana") tipica di lavorazioni di cantiere.

Nel 2017 si evidenzia che nella stazione in esame:

- il numero dei superamenti totale del valore di allarme e valore di attenzione di PM10 è stato pari a diciotto (18). Pertanto nel 2017 il limite di allarme e attenzione annuale viene rispettato;
- il valore limite di PM10 come media annuale pari a 40 µg/m³ viene rispettato;
- il valore limite di PM2,5 come media annuale pari a 25 µg/m³ viene rispettato;
- il numero complessivo di superamenti di PM10 sono significativamente diminuiti rispetto agli anni precedenti.

b) Relativamente alla stazione **A1-BF-BM-A3-04** in generale l'andamento del PM10 nel trimestre appare congruo con l'andamento delle polveri PM2.5 della stazione. Tuttavia si segnala che i suddetti picchi di PM10, rispetto all'atteso (considerando l'ante operam), sono in percentuale significativamente più alta rispetto al PM2,5.

In questo trimestre si sono registrati **due (2) superamenti** di poche unità sopra il valore limite giornaliero di PM10 cui al D.Lgs 155/10 ss.mm.ii., contemporaneamente anche le stazioni ARPAT prese come riferimento hanno superato il valore limite. Si ritiene pertanto che tali valori siano sostanzialmente in linea con i dati delle stazioni pubbliche di riferimento.

Nel 2017 si evidenzia che nella stazione in esame:

- il numero dei superamenti totale del valore di allarme e valore di attenzione di PM10 è pari a ventisei (26), pertanto non è stato oltrepassato il numero di superamenti di PM10 consentito dalla normativa (35);
- il valore limite di PM10 come media annuale pari a 40 µg/m³ viene rispettato;
- il valore limite di PM2,5 come media annuale pari a 25 µg/m³ viene rispettato;
- il numero complessivo di superamenti di PM10 sono significativamente diminuiti rispetto agli anni precedenti.

Rumore

In relazione alle misure eseguite, si osserva che:

- nelle schede di misura con modalità R2 non sono riportati i parametri meteorologici;
- non v'è corrispondenza tra le lavorazioni indicate nelle schede delle misure R2 e quelle indicate nel "Rapporto trimestrale di sintesi" pertanto non è possibile stabilire quale lavorazione (WBS) fosse in atto al momento del monitoraggio;
- le schede di misura dei rilevamenti A1-BF-CA-R2-06 e A1-BF-CA-R2-11 indicano che sono state effettuate nello stesso giorno e con la stessa catena di misura, nonostante siano misure di 24 ore;
- non sono forniti gli *output* grafici previsti dal PMA delle misure effettuate, ma solo i dati storici;
- non viene caratterizzata con metodica R5 e R6 alcuna fase di lavoro e macchina di cantiere.

Per quanto sopra, per un più adeguato monitoraggio acustico delle lavorazioni di cantiere si ritiene necessario che siano recepite le seguenti indicazioni:

- monitorare le fasi di lavorazione acusticamente più impattanti, pianificando in modo adeguato le attività di misura;
- riportare i codici identificativi delle WBS utilizzati per gli eventuali procedimenti di autorizzazione in deroga acustica vigenti;
- riportare nelle schede di monitoraggio la WBS in atto durante il monitoraggio;
- riportare informazioni su tutte le opportune postazioni di monitoraggio previste;
- eseguire misure R5 in occasione delle variazioni significative delle emissioni sonore dei cantieri (diversa fase di lavorazione, avvicinamento al recettore, ...);
- riportare un l'elenco delle macchine adoperate in ogni cantiere/fase di lavoro indicando se la loro potenza sonora sia stata verificata; qualora non lo fosse stato, eseguire le opportune misure R6 sulle macchine attive;
- redigere le schede di misura in modo completo ed univoco.

Sulla base dei valori forniti nel *report* di monitoraggio, relativamente all'impatto acustico, si ha che:

- dal risultato di misura del monitoraggio effettuato con modalità R1, il contributo sonoro del cantiere sulla viabilità è inferiore al limite di legge;
- dai risultati di misura del monitoraggio effettuato con modalità R2 si deduce che i livelli di rumore misurati risultano inferiori ai limiti di legge o in linea coi corrispondenti dati ante operam: infatti l'esubero massimo è di 0,4 dB(A) sui livelli misurati prima dell'inizio dei lavori;
- dai risultati di misura del monitoraggio effettuato con modalità R4, il limite di immissione differenziale diurno risulta rispettato presso il recettore indagato.

Vibrazioni

Non sono emerse criticità per la componente vibrazionale.

Acque superficiali

Le analisi effettuate sulle acque prelevate dal Fosso Baccheraia hanno mostrato anche in questo trimestre valori di **cloruri, solfati, nitrati** più elevati nella sezione di valle rispetto a quelle di monte (ma minori dei valori soglia stabiliti), valori che vengono attribuiti da SPEA alla scarsa portata del fosso in esame ed alla presenza sullo stesso degli scarichi del depuratore. Sullo stesso corso d'acqua le analisi effettuate sui sedimenti hanno rilevato un valore degli idrocarburi di nuovo nella norma a fronte del superamento riscontrato nel precedente trimestre.

Sul Torrente Mulinaccia in seguito ai valori elevati fatti registrare dal parametro **torbidità** nel trimestre in esame, Pavimental ha deciso di effettuare i seguenti interventi:

- realizzazione, in vari punti del sistema di drenaggio, di barriere filtranti atte a limitare il trasporto dei solidi sospesi;
- pulizia dei pozzetti di raccordo tra i vari tratti di tubazione, dove si sono riscontrati accumuli di materiale;
- prolungamento della tubazione del troppo pieno dell'acquedotto fino alla quota di fondo del tombino scatolare.

Dato che anche nel mese di dicembre la torbidità ha fatto rilevare valori elevati sul Fosso Camborsino e sul Torrente Mulinaccia, su richiesta del Comitato di Controllo, è stato richiesto a SPEA di predisporre uno studio finalizzato ad individuare un nuovo valore di soglia in presenza di precipitazioni. Tale studio sarà completato in seguito all'osservazione di un numero statisticamente significativo di eventi pluviometrici successivi alla configurazione attuale dell'area di Bellosguardo, ovvero con il riempimento del materiale proveniente dallo scavo della galleria Santa Lucia.

I valori del parametro **cloruri** (Torrente Mulinaccia e Fosso Ritortolo) e **alluminio** (solo Torrente Mulinaccia) che nel III trimestre avevano fatto registrare valori elevati sui campioni di acqua prelevati sui due corsi d'acqua, nel IV trimestre mostrano valori nella norma.

Le **analisi biologiche** mostrano un peggioramento di due classi sul Fosso Baccheraia, passando da monte a valle, riscontrato anche nel rilevamento precedente, e che SPEA attribuisce tali valori al peggioramento di alcuni parametri chimici passando da monte a valle a causa della presenza degli scarichi del depuratore presente sul corso d'acqua, nonché al periodo siccitoso che ha preceduto le misure e che ha probabilmente contribuito, secondo SPEA, al peggioramento dei risultati.

Acque sotterranee

Non ci sono episodi di criticità da segnalare.

Riguardo la sorgente A1-BF-CA-SO-SP-06bis, per la quale nel III trimestre vi era stata una condizione di impatto per i lavori di scavo della galleria Santa Lucia, si ritiene di poter esprimere una valutazione conclusiva sul regime sorgivo solo con il proseguimento del monitoraggio, che comprenda anche il periodo estivo di magra.

Relativamente al monitoraggio con i piezometri ubicati lungo l'asse della galleria ed attrezzati con datalogger, si evidenzia che il giorno 30/11/2017 per il piezometro A1-BF-BM-SO-PZ-IS16, ubicato in prossimità della località Poderuzzo alla progressiva 4+490, si è verificato un rapido abbassamento del livello idrometrico in concomitanza con il passaggio dello scavo in galleria. Con l'avanzamento dello scavo oltre la progressiva del piezometro, è stata registrata una buona ripresa del livello idrometrico, seppure con circa 5 m in meno di battente idraulico. Si concorda con SPEA che il proseguimento del monitoraggio consentirà di verificare l'eventuale totale ripresa del livello.

Firenze, 26 marzo 2018

Il Responsabile del Settore VIA/VAS

Dott. Antongiulio Barbaro[§]

§ Documento informatico sottoscritto con firma digitale ai sensi del D.Lgs 82/2005. L'originale informatico è stato predisposto e conservato presso ARPAT in conformità alle regole tecniche di cui all'art. 71 del D.Lgs 82/2005. Nella copia analogica la sottoscrizione con firma autografa è sostituita dall'indicazione a stampa del nominativo del soggetto responsabile secondo le disposizioni di cui all'art. 3 del D.Lgs 39/1993