

Prot. n. 49074/22.04  
B2.01/P22\_2019\_00074

Torino, 22.06.2020

c.a. Città di Torino  
Servizi Adempimenti Tecnico Ambientali  
[ambiente@cert.comune.torino.it](mailto:ambiente@cert.comune.torino.it)  
c.a. ing C. Beltramino

Regione Piemonte  
Direzione Ambiente, Energia e Territorio  
[territorio-ambiente@cert.regione.piemonte.it](mailto:territorio-ambiente@cert.regione.piemonte.it)  
[operepubblichetrasporti@cert.regione.piemonte.it](mailto:operepubblichetrasporti@cert.regione.piemonte.it)  
c.a. ing. S. Scifo  
arch. M. Longhin

Regione Piemonte  
Direzione Opere Pubbliche, Difesa Del Suolo,  
Protezione Civile, Trasporti e Logistica  
[territorio-ambiente@cert.regione.piemonte.it](mailto:territorio-ambiente@cert.regione.piemonte.it)  
c.a. arch. R. Lorizzo  
[infrastrutture.trasporti@cert.regione.piemonte.it](mailto:infrastrutture.trasporti@cert.regione.piemonte.it)

**Arpa Piemonte**

Codice Fiscale – Partita IVA 07176380017

**Dipartimento Valutazioni Ambientali - SS Valutazioni Ambientali e Grandi Opere**

Via Pio VII, 9 – 10135 Torino – Tel. 01119680173 – fax 01119681621

E-mail: [valutazioni.ambientali.grandi.opere@arpa.piemonte.it](mailto:valutazioni.ambientali.grandi.opere@arpa.piemonte.it) - PEC: [dip.valutazioni.ambientali@pec.arpa.piemonte.it](mailto:dip.valutazioni.ambientali@pec.arpa.piemonte.it) - [www.arpa.piemonte.it](http://www.arpa.piemonte.it)

**DIPARTIMENTO VALUTAZIONI AMBIENTALI**  
**Struttura Semplice Valutazioni Ambientali e Grandi Opere**

Rif. prot. Comune di Torino, Divisione Ambiente, Verde e Protezione civile n. 3595 del 12 maggio 2020 (Prot. Arpa 2020/37268 del 12/05/2020)

Rif. prot. Regione Piemonte, Dir. Ambiente, Energia e territorio n.41749 del 18 maggio (Prot. Arpa 2020/39282 del 19/05/2020)

**OGGETTO:** Linea 2 della Metropolitana di Torino - procedura di Valutazione di Impatto Ambientale, FASE DI SPECIFICAZIONE dei contenuti dello Studio di Impatto Ambientale, ai sensi dell'art. 21 e segg. del D.lgs. 152/06 e s.m.i.- Contributo tecnico-scientifico Arpa Piemonte.

**Proponente:** Città di Torino

<b>Redazione</b>	<b>Dip. Valutazioni Ambientali SS Valutazioni Ambientali e Grandi Opere</b>	<b>A. Bari, L. Destro,</b>	<b>Data:22/06/2020</b>
<b>Contributi tecnici specifici</b>	<b>Dip. Valutazioni Ambientali</b>	<b>C. Ariotti, O. Marany, M. Morelli, L. Mallen, O. Crivellaro</b>	
	<b>Dip. Valutazioni Ambientali SS Centro Regionale Amianto ambientale</b>	<b>L. Mingozi, M. Spinola</b>	
	<b>Dipartimento Territoriale Piemonte Nord Ovest SS Attività di produzione</b>	<b>L. Milizia, G. Giachino</b>	
	<b>Dipartimento Territoriale Piemonte Nord Ovest Servizio Tutela e Vigilanza 2</b>	<b>J. Fogola, P. Piombo, C. Manzo</b>	
<b>Verifica approvazione</b>	<b>Funzione: Dirigente Responsabile</b>	<b>Dott.ssa Paola Lucia Balocco</b>	
		Firmato digitalmente da: Paola Lucia Balocco Data:22/06/2020 11:37:03	

Referenti:  
 Antonella Bari  
 Tel.: 01119680169, E-mail: a.bari@arpa.piemonte.it  
 Lara Destro  
 Tel.: 01119680184, E-mail: l.destro@arpa.piemonte.it

**Arpa Piemonte**

Codice Fiscale – Partita IVA 07176380017

**Dipartimento Valutazioni Ambientali - SS Valutazioni Ambientali e Grandi Opere**

Via Pio VII, 9 – 10135 Torino – Tel. 01119680173 – fax 01119681621

E-mail: valutazioni.ambientali.grandi.opere@arpa.piemonte.it - PEC: dip.valutazioni.ambientali@pec.arpa.piemonte.it - www.arpa.piemonte.it

## 1. Introduzione

Oggetto della presente relazione è la valutazione della documentazione relativa al progetto di fattibilità tecnico-economica “Linea 2 della Metropolitana di Torino”, presentata dalla Città di Torino per l’avvio della procedura di Valutazione di Impatto Ambientale, FASE DI SPECIFICAZIONE dei contenuti dello Studio di Impatto Ambientale, ai sensi dell’art. 21 e segg. del D.lgs. 152/06 e s.m.i.. Il contributo di ARPA Piemonte si configura, per quanto concerne gli aspetti ambientali di competenza dell’Agenzia, quale supporto tecnico-scientifico all’Autorità Competente per la V.I.A..

## 2. Analisi della documentazione presentata e relativi approfondimenti richiesti per la successiva fase di VIA

### Atmosfera

#### Premessa

I documenti presentati si inquadrano nell’ambito delle “Attività preliminari alla Progettazione” della Linea 2 della Metropolitana di Torino, previste dall’art. 9 del Capitolato Tecnico Prestazionale Affidamento dei servizi di ingegneria per la Progettazione Preliminare relativa alla Realizzazione della linea 2 della Metropolitana di Torino e alla redazione degli studi di fattibilità dei suoi eventuali prolungamenti nord-est e sud-est affidamento. In particolare, nel documento relativo alla tratta Centrale, si riportano le risultanze delle indagini, in riferimento alla componente atmosfera, al fine di pervenire ad un quadro conoscitivo di informazioni atto a consentire un’adeguata caratterizzazione del contesto territoriale in cui si inserisce l’opera. Nelle relazioni, relative alla tratta Sud e Nord, si riportano i risultati delle indagini effettuate su alcuni parametri (particolato aerodisperso definito “sedimentabile”, particolato aerodisperso (PM10), metalli (As, Ni, Cd, Pb) nel PM10, B(a)P nel PM10, gas NO2 e C6H6) della componente antropica “atmosfera” per il prolungamento, sud-ovest e nord-est, al fine di pervenire ad un quadro conoscitivo di informazioni atto a consentire un’adeguata caratterizzazione del contesto territoriale in cui si inserisce l’opera relativamente alla suddetta componente ambientale.

Elenco documenti esaminati:

- 05.MTO2PFTCAMBCOMR002\_00B: Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica – Tratta Centrale - Città di Torino del 31 ottobre 2019
- 03.MTO2PFTSAMBCOMR002-00\_B: Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica – Tratta SUD - Città di Torino del 31 ottobre 2019
- 03.MTO2PFTNAMBCOMR002-00\_B: Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica – Tratta NORD - Città di Torino del 31 ottobre 2019

#### Osservazioni tecniche

Esaminata la documentazione presentata, per la componente atmosfera, si condivide la scelta dei punti di monitoraggio ed in parte le metodiche di analisi impiegate. Nello specifico delle singole tratte si osserva quanto segue.

1) Nel documento (05.MTO2PFTCAMBCOMR002\_00B) relativo alla **tratta Centrale** vengono descritte le metodiche e i parametri monitorati durante la fase preliminare. Per il monitoraggio degli

pag. 3 di 27

#### **Arpa Piemonte**

Codice Fiscale – Partita IVA 07176380017

Dipartimento Valutazioni Ambientali - SS Valutazioni Ambientali e Grandi Opere

Via Pio VII, 9 – 10135 Torino – Tel. 01119680173 – fax 01119681621

E-mail: valutazioni.ambientali.grandi.opere@arpa.piemonte.it - PEC: dip.valutazioni.ambientali@pec.arpa.piemonte.it - www.arpa.piemonte.it

inquinanti gassosi è stata eseguita la misura del biossido di azoto e del benzene tramite “radiello”; i risultati riportati (pag. 26) non sono ben correlati con i dati delle centraline Arpa. Sul Particolato Atmosferico, PM10, rilevato tramite campionatori gravimetrici, è stata effettuata la misura del Benzo[a]pirene (BaP) e dei 4 metalli normati (As, Cd, Ni e Pb), ma non è chiaro perché la determinazione analitica sia avvenuta su "un totale di 2 giornate nell'ambito delle 14 rilevate" (pag. 19). Non è chiaro il criterio utilizzato per la scelta delle due giornate. Sarebbe opportuno eseguire l'analisi su tutti e quattordici i filtri campionati. Non è chiaro infine come mai le misure di PM10, rilevate presso il punto ATM\_04, siano relativi a due giorni (pag. 32).

2) Nel documento (03.MTO2PFTCAMBCOMR002\_00B) relativo alla **tratta SUD** il monitoraggio è stato condotto presso un'unica postazione: ATM-S01– BEINASCO CENTRO. Il campionario impiegato per il monitoraggio appare, dalla foto a pag. 17, posizionato troppo in prossimità del muro della scuola. La determinazione di BaP e metalli, in questo caso è stata condotta correttamente su tutti e 14 i filtri. I dati di NO<sub>2</sub> e di Benzene sono confrontabili con quanto rilevato presso la stazione di monitoraggio del SRRQA di Beinasco - TRM, utilizzata per il confronto.

3) Nel documento (03. TO2PFTNAMBCOMR002-00\_B) relativo alla tratta NORD, il monitoraggio risulta condotto presso 4 recettori (ATM-N01-Piazza Sofia Torino; ATM-N02 Istituto Comprensivo Torino “Cena” – Strada di San Mauro, 32 – Torino; ATM-N03-BARCA BERTOLLA - Strada di San Mauro, 115 – Torino; ATM-N04–SAN MAURO GRANDA–San Mauro Torinese). I dati di PM10 raccolti durante i monitoraggi effettuati risultano ben correlati con i dati delle stazioni Arpa utilizzare per il confronto; meno positivo è il confronto con i dati Arpa per il Biossido di Azoto e per il benzene.

In generale, per la misura del **particolato atmosferico PM10** è stato impiegato un campionario gravimetrico. Tale metodica di analisi richiede tempi piuttosto lunghi di risposta, pertanto in futuro, sarebbe opportuno, per disporre di dati in “tempo reale”, utilizzare metodiche equivalenti (ad es. contaparticelle) in modo da individuare tempestivamente le attività cantieristiche che determinano il maggiore impatto, permettendo così al Responsabile delle attività di cantiere di attivare in tempo reale gli adeguati interventi mitigativi. La risposta degli analizzatori equivalenti deve essere verificata tramite campagne di monitoraggio in parallelo con la metodica ufficiale (gravimetrica). Sarebbe opportuno che tali campagne vengano effettuate ogni 3 mesi in modo da ricoprire le 4 diverse stagioni meteorologiche, fornendo entro un mese dal termine di ogni campagna, in parallelo una relazione tecnica di confronto. La durata di ciascuna campagna deve essere di almeno 15 giorni (validi). Per quanto riguarda la determinazione del **Biossido di Azoto e del Benzene**, effettuata mediante campionatori diffusivi, sarebbe opportuno fosse condotta in duplicato/triplicato per valutare la riproducibilità della determinazione. Si rammenta che nel caso dell'ampliamento della tratta 1 della Metropolitana di Torino (Collegno – Cascine Vica) si è deciso, a seguito degli esiti della fase di Ante Operam del primo lotto, di non misurare più il Biossido di azoto tramite “radiello” poiché i dati ottenuti risultavano di difficile utilizzo/interpretazione.

## Acque superficiali

### Osservazioni tecniche

Premesso che per ciascuna tratta dovranno essere preventivamente individuati su specifiche cartografie, a scala adeguata, le posizioni e le tipologie dei cantieri previsti per la realizzazione dell'opera, successivamente dovranno essere esplicitati:

- una valutazione di dettaglio delle singole lavorazioni previste dal cronoprogramma con l'identificazione dei fattori di pressione esercitati dai cantieri sulla componente ambientale in esame.
- i criteri utilizzati per l'individuazione e la localizzazione univoca con relativa codifica dei punti di monitoraggio previsti sui corpi idrici superficiali in linea con il criterio Monte-Valle.
- l'individuazione dei parametri da monitorare con le relative frequenze di monitoraggio previste in tutte le fasi delle lavorazioni (AO, CO, PO). A tale riguardo si concorda in termini di massima con l'approccio utilizzato nella redazione delle "Relazioni finali della componente acque superficiali" relative alle 3 tratte in cui è stata suddivisa l'opera, che individua:
  - parametri idrologici e chimico-fisici in situ
  - parametri chimici e biologici
  - macrobenthos
- l'individuazione degli assetti operativi del monitoraggio (sorveglianza, attenzione, intervento) e individuazione delle relative soglie sulla scorta dei valori assunti dai parametri nel corso della fase di Ante Operam.
- l'individuazione dei parametri monitorati nell'assetto specifico del monitoraggio e relativa frequenza, condizioni per l'attivazione dell'assetto e azioni previste a seguito dell'attivazione, condizioni per il rientro all'assetto precedente.
- esplicitazione delle modalità di calcolo delle soglie di intervento.
- esplicitazione delle modalità e dei tempi di restituzione dei dati anche in funzione dei vari assetti operativi del monitoraggio.

## Acque sotterranee

### Osservazioni tecniche

#### *Elaborato Relazione Illustrativa Generale (MTO2PFLGGENCOMR00300\_C)*

Si prende atto di quanto riportato in merito all'ubicazione dei punti di indagine, ovvero che "Il processo di definizione dell'ubicazione dei punti di indagine è stato orientato soprattutto verso le aree dove saranno realizzate le stazioni" e che i sondaggi attrezzati a piezometro sono stati spinti fino ad una profondità, dal piano campagna, definita in funzione del tracciato altimetrico. Si ritiene che tali valutazioni debbano essere riviste ed affinate nelle successive fasi di progettazione in modo da garantire che i punti di monitoraggio siano adeguati a verificare lo stato qualitativo e quantitativo degli acquiferi potenzialmente interferiti dalle azioni di progetto. In linea generale si segnala che i punti di monitoraggio non devono mettere in comunicazione livelli acquiferi differenti così da evitare eventuali fenomeni di cross contamination.

#### *Elaborati Studio di Prefattibilità Ambientale Relazione Tecnica (tratta centrale, nord e sud)*

Il monitoraggio per le diverse fasi di AO, CO e PO dovrà essere strutturato in modo da consentire un'adeguata caratterizzazione della matrice in modo da evidenziare gli eventuali impatti qualitativi e quantitativi generati dall'opera che, nel caso specifico, interferisce direttamente con la falda nella

quasi totalità del tracciato. In base alla progettazione futura (in termini di lavorazioni previste, ubicazione effettiva delle aree di cantiere, eventuali potenziali interferenze con aree di captazione idrica per uso idropotabile, definizione di fasi/lotti di realizzazione dell'opera...) dovranno pertanto essere aggiunti i punti di monitoraggio necessari a intercettare tali impatti (rispettando dove possibile il criterio monte - valle rispetto alla direzione di deflusso della falda, con particolare attenzione alle lavorazioni importanti e alle aree di particolare "sensibilità").

In linea generale, per la caratterizzazione della matrice sono condivisibili i parametri di monitoraggio proposti: soggiacenza, parametri in situ (da valutare in campo dopo un adeguato spurgo del piezometro) e parametri chimici (metalli (As, Cr tot, Cr VI, Hg, Ni, Pb, Cu, Fe, Mn, Zn), BTEX, idrocarburi totali, IPA, alifatici clorurati cancerogeni e non cancerogeni). In aggiunta, sono utili a individuare un eventuale impatto da parte dell'opera anche parametri chimici macrodescrittori quali il calcio e i solfati, l'alluminio e gli eventuali additivi/tensioattivi utilizzati durante le lavorazioni (che dovranno essere specificati nelle fasi successive della progettazione).

Le frequenze di monitoraggio nelle diverse fasi AO, CO, e PO dovranno essere riviste in base alla progettazione dell'opera, in funzione degli obiettivi e della "gestione" del monitoraggio stesso (definizione degli assetti operativi del monitoraggio, individuazione delle relative soglie...).

Per la caratterizzazione quantitativa delle acque sotterranee, si dovrà valutare se le misurazioni del livello della falda in alcuni piezometri siano da eseguire in continuo per individuare il trend del livello della falda nelle aree interessate dall'opera.

Si anticipa inoltre che il monitoraggio qualitativo AO ipotizzato nella documentazione in oggetto (misure in situ e analisi chimiche semestrali) non è sufficiente a dare evidenza della variabilità delle concentrazioni in assenza dell'opera. Considerando l'interferenza diretta dell'opera con la falda, si ritiene più opportuno per i parametri chimici di interesse valutare in AO la stagionalità con analisi trimestrali. In relazione ai parametri in situ, che sono nel loro complesso utili indicatori delle caratteristiche delle acque sotterranee e della loro evoluzione, potrebbe essere opportuna una frequenza di acquisizione più ravvicinata. Si ricorda infine che la definizione di soglie di riferimento per la gestione delle fasi successive di CO e PO con tecniche statistiche richiede un numero adeguato di dati (es. misure dei parametri in situ mensili).

### **Geologia ed idrogeologia**

Dal punto di vista idrogeologico l'area in cui si colloca il tracciato della Metropolitana Linea 2 per le tre tratte nord centro e sud si sviluppa per buona parte nei depositi di origine fluviale o fluvioglaciale dei grandi apparati deposizionali dei conoidi dei Torrenti Stura di Lanzo e del Fiume Dora Riparia e del Sangone.

Questi depositi di origine fluviale o fluvioglaciale sono interessati dalla falda superficiale con un'ampia continuità regionale la cui direzione media di deflusso sotterraneo nell'acquifero è generalmente da WNW verso ESE.

L'attività di scavo dell'opera si svilupperebbe per lo più nella zona satura dei depositi fluvioglaciali con un andamento per diversi tratti dell'opera geometricamente trasversale alla direzione di flusso e in grado di ospitare flussi rilevanti nel caso dell'instaurarsi di gradienti idraulici importanti. È prevedibile pertanto che l'effetto geometrico tra la direzione di flusso dell'acquifero e la direzione di scavo dell'opera, associato all'ingombro di buona parte dello spessore dell'acquifero saturo fino alla zona di oscillazione della superficie libera, possa produrre un effetto di sbarramento da parte dell'opera.

Inoltre, l'opera coinvolge anche il sistema acquifero profondo multifalda impostato nei depositi villafranchiani (sistema acquifero che risulta sfruttato per l'approvvigionamento idropotabile dell'area metropolitana) e in parte nei depositi sabbiosi del pliocene marino.

Pertanto, si ritengono necessari ulteriori approfondimenti anche di carattere modellistico affinché si possa valutare in dettaglio sia un possibile effetto di sbarramento sulla falda da parte dell'opera, sia accertare le interferenze della stessa sul sistema acquifero profondo multifalda sfruttato per l'approvvigionamento idropotabile.

Infine sarebbe opportuno procedere a nuove campagne di monitoraggio piezometriche su una serie di punti di misura con distribuzione areale più ampia affinché si possa prendere in considerazione un intorno maggiormente significativo di soggiacenza della falda in relazione allo sviluppo dell'opera.

### **Geologia/Amianto naturale**

Dal punto di vista geologico, i tracciati della Linea 2 della Metropolitana di Torino e dei suoi prolungamenti a sud e a nord si inseriscono nel contesto di bacino sedimentario pliocenico-olocenico costituito da depositi marini più profondi e da depositi continentali più superficiali.

Buona parte dell'opera si sviluppa nei depositi continentali superficiali costituiti da sedimenti di origine fluviale o fluvioglaciale appartenenti ai grandi apparati deposizionali dei conoidi dei Torrenti Stura di Lanzo e del Fiume Dora Riparia e Sangone.

In particolare, i depositi fluviali e fluvioglaciali sono costituiti per lo più da sabbie ghiaiose e ghiaie sabbiose con clasti poligenici di quarziti, serpentiniti, gneiss e subordinatamente da prasiniti, calcescisti e marmi ecc. generalmente centimetrici, ma localmente decimetrici e metrici, interessati da frequenti orizzonti conglomeratici di potenza da metrica a decametrica con grado di cementazione variabile. La presenza di livelli conglomeratici sono stati riconosciuti nei depositi nominati informalmente nella relazione di progetto preliminare "incertae sedis" e nei sondaggi sono state rinvenute lenti di materiale grossolano e singoli blocchi di dimensioni pluridecimetrici.

Inoltre, all'interno dei depositi fluviali o fluvioglaciali, molto frequente è la presenza di grossi trovanti, come anche riportato nella relazione di progetto preliminare e già segnalato durante lo scavo delle recenti opere per la linea 1 della metropolitana, per il passante ferroviario e per la Torre San Paolo. I trovanti possono avere dimensioni anche di ordine metrico ed essere sia isolati che organizzati in lenti in cui la loro frequenza è decisamente alta (Pelizza, 2014, "Eterogeneità geologico-tecniche del sottosuolo nell'area torinese e riflessi applicativi per gli scavi." Geologia dell'Ambiente, Suppl. al n. 1/2014, 63-68.). Infine, come risulta per il campione SAS 01 0-1 si evidenzia un superamento delle CSC per il parametro amianto non attribuibile a materiali da riporto come evidenziato dal LOG del sondaggio.

Pertanto vista la presenza diffusa di "pietre verdi" (DM 14/05/1996 allegato 4) nei terreni che verranno interessati dall'opera di scavo, vista l'importante variabilità delle dimensioni dei ciottoli e blocchi che si potrebbero intercettare e, vista la presenza di amianto nei ciottoli di sondaggio (anche in valori superiori alle CSC), si rende necessario un maggiore approfondimento sulla natura dei clasti e blocchi presenti nelle litologie che verranno interessate dall'opera in termini di probabilità di occorrenza di amianto naturale, al fine di definire eventuali protocolli di campionamento specifici, analisi e monitoraggi in ambito preventivo nelle attività di scavo.

## Amianto

In merito alla documentazione valutata, relativamente al parametro amianto, si riportano le seguenti osservazioni:

- vista la presenza diffusa di “pietre verdi” nei terreni che verranno interessati dall’opera di scavo, nonché l’importante variabilità delle dimensioni dei ciottoli e blocchi che si potrebbero intercettare, si ritiene che i campioni effettuati non siano rappresentativi della stratigrafia del punto di prelievo. Inoltre, questi non tengono conto della reale profondità di scavo dell’opera essendo stato analizzato solo il primo metro di profondità (*Amianto - solo per i campioni superficiali 0-1 metro da p.c. e/o caratterizzati da presenza di riporto*).
- le analisi per la ricerca dell’amianto “naturale”, devono esse effettuate “sul totale” del campione preventivamente macinato (senza sottoporre il campione alla preventiva separazione in campo della frazione superiore a 2 cm ed alla successiva vagliatura a 2 mm in laboratorio). Per l’analisi del campione devono essere utilizzate le metodiche analitiche indicate nella sottostante tabella:

MATRICE	METODO	U.M.
Terre, rocce, smarino, ballast	DM 06/9/94 All. 3 (MOCF – DC)	presenza / non riscontrato
	DM 06/9/94 All. 1b Metodo ARPA U.RP.M951	mg/kg – % p/p

- nel caso in cui fosse rilevata la presenza di frammenti di manufatti riconducibili a materiali contenenti amianto, la precedente indicazione non andrà applicata e si dovrà procedere con l’analisi dei frammenti riscontrati.

In caso di rilevamento di ballast ferroviario, fare riferimento alla tabella sopraindicata, sottoponendo preventivamente il campione a macinazione;

- con riferimento a tutti i materiali scavati che saranno gestiti come sottoprodotto, si è del parere che:
  - possono essere destinati alle produzioni di calcestruzzo e inerti solo se questi non contengono amianto<sup>1</sup> (ovvero con amianto in concentrazione < 100 mg/kg – pari ad 1/10 del valore limite del D.lgs 152/06);
  - in caso di ripristino ambientale e reinterri (amianto < 1000 mg/kg) deve essere prevista la gestione del rischio sanitario correlato alla presenza di amianto;
- in fase di corso d’opera dovrà essere previsto il monitoraggio per la ricerca dell’amianto aerodisperso. I campionamenti dovranno essere effettuati per l’intero periodo di apertura del cantiere, con frequenza settimanale (3 giorni consecutivi alla settimana - lettura in SEM - ed in caso di più turni di lavoro, il primo giorno 24h, il secondo e terzo giorno un turno di lavoro); il limite assunto quale soglia di allarme dovrà essere di 1 f/l determinata in SEM (o concentrazione definita a seguito dell’Ante Operam).

<sup>1</sup> cfr. art.1 Legge 257/92 - ove viene specificato che “Sono vietate l’estrazione, l’importazione, l’esportazione, la commercializzazione e la produzione di amianto, di prodotti di amianto o di prodotti contenenti amianto”



### **Terre e rocce da scavo**

Dalla realizzazione della linea 2 della metropolitana, si produrranno le seguenti volumetrie di scavo stimate per le diverse tratte che suddividono la linea 2:

#### **TRATTA SUD**

TBM 450.000 m<sup>3</sup>  
Scavi superficiali 60.000 m<sup>3</sup>  
Scavi stazioni e pozzi 365.000 m<sup>3</sup>  
Scavi diaframmi 75.000 m<sup>3</sup>  
Totale 950.000 m<sup>3</sup>

#### **TRATTA CENTRALE**

TBM 825.000 m<sup>3</sup>  
Scavi superficiali 565.000 m<sup>3</sup>  
Scavi stazioni e pozzi 2.180.000 m<sup>3</sup>  
Scavi diaframmi 430.000 m<sup>3</sup>  
Totale 4.000.000 m<sup>3</sup>

#### **TRATTA NORD**

TBM 350.000 m<sup>3</sup>  
Scavi superficiali 230.000 m<sup>3</sup>  
Scavi stazioni e pozzi 570.000 m<sup>3</sup>  
Scavi diaframmi 100.000 m<sup>3</sup>  
Totale 1.250.000 m<sup>3</sup>

La caratterizzazione ambientale dei materiali da scavo è stata effettuata con riferimento al DPR 120/17, attraverso 36 sondaggi geognostici a carotaggio continuo a secco, da ognuno dei quali sono stati prelevati n. 3 campioni (superficiale, intermedio e fondo foro).

Gli esiti della caratterizzazione hanno evidenziato schematicamente le seguenti casistiche:

- campioni conformi alle CSC colonna A (verde pubblico e residenziale);
- campioni non conformi alle CSC colonna A per superamenti attribuibili a valori di fondo naturale (es. nichel)
- campioni non conformi alle CSC colonna A per superamenti di parametri attribuibile ad attività antropiche (es. idrocarburi)

Sulla base della caratterizzazione sono stati definiti gli scenari che la normativa, ad oggi, configura per un'opera con queste caratteristiche sono:

- Gestione come rifiuti speciale (170503\* - 170504)
- Esclusione della disciplina sui rifiuti (art. 185 D.lgs 152/2006)
- Gestione come sottoprodotti di cui:
  - a) In sito
  - b) Fuori dal sito (es. Reimpiego in altri progetti, Cave dismesse recupero ambientale)
  - c) Attività produttive (impianti di recupero, impianti di produzione di calcestruzzo, ecc...);

E' previsto l'utilizzo di due siti di deposito intermedi per i materiali da scavo prodotti dalla TBM e necessari in ragione delle seguenti motivazioni:

- le caratteristiche ambientali non sono compatibili con un utilizzo definitivo come sottoprodotto a causa dell'uso di sostanze necessarie alle operazioni di scavo. Saranno necessari tra i 30 e i 45 giorni per il decadimento di tali sostanze;
- le caratteristiche meccaniche sono di scarsa qualità in quanto dallo scavo uscirà come fango difficilmente trasportabile e riutilizzabile come sottoprodotto

In relazione alla problematica delle terre e rocce da scavo, si ritiene che la successiva progettazione definitiva necessaria all'espletamento della fase di Valutazione di VIA debba approfondire e sviluppare con il relativo livello di dettaglio i seguenti aspetti:

- Si ritiene opportuno che nella predisposizione del successivo Piano di Utilizzo si faccia riferimento anche alle "Linea guida sull'applicazione della disciplina per l'utilizzo delle terre e rocce da scavo" 22/2019 di cui alla Delibera del Consiglio SNPA, Seduta del 09.05:2019, Doc. n. 54/19.
- Per i materiali prodotti dallo scavo meccanizzato con TBM EPB, il Piano di Utilizzo dovrà essere redatto previo approfondimento dei seguenti punti:
  - o una valutazione sulla degradabilità degli agenti schiumogeni fluidificanti utilizzati come coadiuvanti di scavo;
  - o l'individuazione di "soglie di riferimento" per ogni tipologia di tensioattivo utilizzato, definite sulla base di studi ecotossicologici che tengano conto della tossicità acquatica e terrestre dei prodotti;
  - o la definizione di una metodica analitica condivisa con ARPA per la determinazione residua dei tensioattivi;
  - o la predisposizione di una o più aree di deposito intermedio, dimensionate tenendo conto della necessità di stoccare i materiali da scavo in loco fino al raggiungimento delle soglie di riferimento con le quali si attesta il compimento del processo di biodegradazione dei tensioattivi;
  - o il deposito intermedio dovrà essere dotato di superfici di stoccaggio impermeabilizzate ed in grado di intercettare le acque di ruscellamento superficiale.
- Prevedere una caratterizzazione dei materiali di scavo anche in corso d'opera, secondo le modalità previste dalla normativa di cui al DPR 120/17.
- Integrare il piano di utilizzo delle terre e rocce da scavo con una procedura interna utilizzata per la tracciabilità dei materiali che permetta, in sede di controllo, di individuare la provenienza dei cumuli, il loro status ai fini della caratterizzazione ambientale (es. cumulo in via di completamento e/o già caratterizzato e/o in attesa di caratterizzazione ecc.), la loro destinazione prevista, nonché le modalità di gestione.
- In relazione ai superamenti delle CSC di colonna A (siti a destinazione verde pubblico privato, residenziale) accertati per i parametri non riconducibili al fondo naturale (es. idrocarburi), ma probabilmente alla presenza di materiali di riporto superficiale, risulta necessario individuare con il supporto del Comune, la destinazione d'uso dei siti su cui detti sondaggi ricadono. Nel caso in cui la destinazione d'uso fosse di tipo residenziale/verde è necessario effettuare ulteriori accertamenti per caratterizzare l'estensione del superamento e definire la destinazione finale di tali materiali da scavo.

- Si ritiene opportuno esplicitare un protocollo operativo relativo alle modalità attraverso le quali vengono individuati durante gli scavi e successivamente gestiti i materiali da scavo, in caso di:
  - o rinvenimenti in fase di scavo di anomalie merceologiche (ad es. nei materiali di riporto);
  - o evidenze organolettiche di contaminazione all'interno dei materiali da scavo;
- E' necessario definire le indagini necessarie per valutare la sussistenza dei requisiti di qualità ambientale che consentono la gestione come sottoprodotti (terre e rocce da scavo) o come materiali esclusi dalla disciplina sui rifiuti ex articolo 185, comma 1, lettera c) del D.Lgs 152/06 nel caso si riscontri la presenza di materiale di riporto all'interno dei materiali da scavo.
- E' necessario elaborare uno studio dei valori di fondo da sottoporre ad ARPA ai fini di una sua condivisione considerato che dalla caratterizzazione ambientale sono emersi superamenti delle CSC di cui alla Colonna A Tab. 1 All. 5 parte IV del D.Lgs 152/06 che parrebbero essere attribuibili a fondo naturale del sottosuolo del sito indagato.

## **Interferenza con siti contaminati ed acque sotterranee**

### Osservazioni tecniche

#### **TUTTE LE TRATTE**

Nei seguenti documenti (*"Interferenza con siti contaminati, Relazione"* 4.01.09, 4.02.09, 4.03.09) si riporta quanto segue: *"Sin dalla prima fase di sviluppo della progettazione preliminare [...] è stato eseguito uno studio di censimento dei siti contaminati o oggetto di interventi di bonifica, presente sull'Anagrafica della Città di Torino aggiornata a giugno 2018."*

Si richiede di aggiornare la valutazione considerando le potenziali interferenze con i siti inseriti in Anagrafe Regionale dei Siti Contaminati (ASCO) successivamente al giugno 2018 e fino al momento attuale (o almeno fino alla fine del 2019).

Si richiede inoltre che sia fatta una valutazione della reale interferenza delle opere di realizzazione con i siti contaminati, considerando pertanto non la sola presenza sul tracciato o in prossimità di esso, ma le matrici contaminate (suolo, sottosuolo, acque sotterranee), l'estensione della contaminazione e le possibili interazioni con le modalità di lavori previsti nelle aree dei singoli siti (es. solo scavo in profondità, scavi da piano campagna, ecc).

#### **TRATTA CENTRALE**

##### *Elaborati 4.01.09 TRATTA CENTRALE Interferenza con Siti Contaminati*

In relazione alle potenziali interferenze messe in evidenza nel documento si evidenzia in particolare quella con il sito *"Spina 4 – Ex Telai Iveco"* (Codice ASCO 568) ed il sito *"Ex Gondrand"* (Codice ASCO 2115). Nelle immediate circostanze di tali siti, considerato il quadro ambientale emerso nei relativi procedimenti di bonifica dei siti stessi, non è da escludersi la presenza di materiali di riporto contaminati (scorie di fonderia, ballast ferroviario). Inoltre si evidenzia come

potenzialmente critica l'intercettazione del sito con tratteggio arancione "Parcheggio di interscambio zona Mirafiori" in prossimità della Stazione ANSELMETTI (cfr. PLANIMETRIA TAV 1/3 ), a causa della presenza in siti limitrofi di ballast ferroviario rinvenuto al di sotto delle pavimentazioni in asfalto.

*Elaborati 4.01.05 TRATTA CENTRALE Indagini Ambientali - Piano delle Indagini – Relazione*

Mancano i Capitoli 3 e 4 relativi a Indagini su terreni e acque sotterranee e Indagini su verde e alberate (che sono invece presenti nelle analoghe relazioni per le altre tratte).

*Elaborati 4.01.05 TRATTA CENTRALE Indagini Ambientali - Relazione indagini terre e acque Sotterranee e relative Planimetrie Tav 1/3, Tav 2/3 E Tav 3/3*

Il sondaggio **SA25** (cfr. pag. 46, scheda monografica sondaggio ambientale - nome sondaggio: SA25 - Stazione Metro M2: deposito Rebaudengo) non sembra ubicato in prossimità della Stazione Metro M2 Rebaudengo (in TAV 3/3 non è segnalato, mentre è segnalato in TAV 2/3 in prossimità dei sondaggi SA16 e SA17).

Si segnala che nel documento "TRATTA CENTRALE - Interferenza con Siti Contaminati - Relazione" a pagina 13, nell'approfondimento relativo al sito "N. 83 - EX STABILIMENTO TELAI IVECO (Codice ASCO 568)" è riportato "In relazione a tale sito interferente, nell'ambito del Piano delle indagini, è stata prevista l'esecuzione di un **sondaggio SA25** con prelievo di campioni di terreno/acque sotterranee", che sembra appunto essere invece localizzato, secondo quanto riportato nelle relazioni sopra citate, in una zona distante dal sito 83 (Cod. Regionale 568). Si richiede di chiarire l'incongruenza rilevata.

*Elaborati 4.01.05 TRATTA CENTRALE INDAGINI AMBIENTALI - Relazione Indagini Terre e Acque Sotterranee e relative Planimetrie Tav 1/3, Tav 2/3 E Tav 3/3*

## **Risultati relativi alle indagini ambientali eseguite lungo il tracciato in progetto**

In riferimento all'Allegato 5 recante le tabelle dei risultati analitici si evidenziano alcuni superamenti delle CSC – colonna A (siti a destinazione verde pubblico privato e residenziale), principalmente a carattere sporadico e riguardante i parametri Cromo e Nichel (potenzialmente associati a fondo naturale). Emergono inoltre alcuni punti con superamenti "residenziali" di diversi parametri indicatori di contaminazione antropica, in particolare IPA, Idrocarburi C>12 ed alcuni metalli (rame, piombo, zinco, composti organo stannici). È questo il caso dei sondaggi SA19 ed SA24. Quest'ultimo in particolare sembrerebbe insistere su un'area destinata a parco, pertanto richiederebbe l'attivazione di un procedimento di bonifica ex art. 242 / 242 bis – D.Lgs 152/06.

Per quanto riguarda le **acque sotterranee**:

- emergono diffusi superamenti di alcuni solventi clorurati, in particolare tetracloroetilene, 1,1-Dicloroetilene, Cloroformio (in alcuni casi anche 1,2-Dicloropropano).
- I solventi clorurati, in particolare il tetracloroetilene, risultano in concentrazioni più significative nei punti SP07(ex SA08), SP11 ed SA14.
- Nei piezometri SP4, SP11, SP06 (ex SA07) ed SA9 sono risultati superamenti di idrocarburi totali ed alcuni metalli (ferro, manganese, nichel); di questi particolarmente rilevanti sono le concentrazioni relative agli ultimi due piezometri elencati.

- Sono presenti superamenti significativi del parametro Cromo(VI) in SA10 ed SA21.
- Infine, in SP01, SP02, SP23 vi sono essenzialmente superamenti a carico di alcuni metalli (manganese, ferro e nichel).

Per quanto riguarda le situazioni sopra evidenziate si ritiene necessario verificare l'origine della contaminazione, in particolare se tali situazioni siano derivanti da fonti già accertate e sottoposte a procedimento di bonifica, o di accertamento della contaminazione diffusa. In caso di fonti e/o procedimenti non accertati è necessaria la predisposizione di quanto previsto dall'art. 244 – D.lgs 152/06 e s.m.i. È opportuno inoltre che le acque derivanti dalle fasi di cantiere vengano gestite in relazione alla presenza di tali problematiche (es. verifica conformità allo scarico in fognatura o smaltimento come rifiuto delle acque prodotte nel corso dei lavori).

### Rumore, vibrazioni

In considerazione del tracciato della Metropolitana in progetto (tratte sud - centrale – nord);

- visti i punti di monitoraggio relativi all'indagine sul rumore, tutti ubicati in prossimità ad aree sensibili (scuole - ospedali - residenze), che risultano a contatto con punti nevralgici dell'opera in progetto (stazioni, pozzi);
- visti i punti di monitoraggio relativi all'indagine sulle vibrazioni, per lo più ubicati negli stessi punti utilizzati per il rumore;
- viste le normative di legge e tecniche utilizzate per l'indagine nonché le metodiche utilizzate per i monitoraggi;

si può considerare, in prima analisi, che la documentazione presentata sia adeguata tecnicamente. Inoltre, in linea generale, i dati riscontrati durante i monitoraggi appaiono condivisibili.

Rispetto alla specificazione dei contenuti dello Studio di Impatto Ambientale da produrre nella successiva fase di Valutazione si riportano in allegato le "Specifiche per la realizzazione di "Grandi Opere" contenente tutte le indicazioni allo scopo.

### 3. Conclusioni - Sintesi delle richieste di approfondimento/chiarimenti

Di seguito vengono ripresi in forma tabellare, divise per tema/matrice ambientale, le osservazioni e le richieste di approfondimento o chiarimenti di cui al capitolo precedente.

MATRICE	CONTENUTO
Atmosfera	TRATTA CENTRALE Sul Particolato Atmosferico, PM10, rilevato tramite campionatori gravimetrici, è stata effettuata la misura del Benzo[a]pirene (BaP) e dei 4 metalli normati (As, Cd, Ni e Pb) ma non è chiaro perché la determinazione analitica sia avvenuta su "un totale di 2 giornate nell'ambito delle 14 rilevate" (pag. 19). Non è chiaro il criterio utilizzato per la scelta delle due giornate. Sarebbe opportuno eseguire l'analisi su tutti e quattordici i filtri campionati. Non è chiaro come mai le misure di PM10, rilevate presso il punto ATM_04, siano relativi a due giorni (pag. 32).
	TRATTA SUD

	<p>Nel documento (03.MTO2PFTCAMBCOMR002_00B) relativo alla <b>tratta SUD</b> il monitoraggio è stato condotto presso un'unica postazione: ATM-S01- BEINASCO CENTRO. Il campionatore impiegato per il monitoraggio appare, dalla foto a pag. 17, posizionato troppo in prossimità del muro della scuola.</p>
	<p><b>TUTTE LE TRATTE</b>          Per la misura del particolato atmosferico <b>PM10</b> è stato impiegato un campionatore gravimetrico. Tale metodica di analisi richiede tempi piuttosto lunghi di risposta, pertanto in futuro, sarebbe opportuno, per disporre di dati in "tempo reale", utilizzare metodiche equivalenti (ad es. contaparticelle) in modo da individuare tempestivamente le attività cantieristiche che determinano il maggiore impatto, permettendo così al Responsabile delle attività di cantiere di attivare in tempo reale gli adeguati interventi mitigativi. La risposta degli analizzatori equivalenti deve essere verificata tramite campagne di monitoraggio in parallelo con la metodica ufficiale (gravimetrica). È opportuno che tali campagne vengano effettuate ogni 3 mesi in modo da ricoprire le 4 diverse stagioni meteorologiche, fornendo entro un mese dal termine di ogni campagna, in parallelo una relazione tecnica di confronto. La durata di ciascuna campagna deve essere di almeno 15 giorni (validi).</p>
	<p><b>TUTTE LE TRATTE</b>          Per quanto riguarda la determinazione del <b>Biossido di Azoto</b> e del <b>Benzene</b>, effettuata mediante campionatori diffusivi, sarebbe opportuno fosse condotta in duplicato/triplicato per valutare la riproducibilità della determinazione. Si rammenta che nel caso dell'ampliamento della tratta 1 della Metropolitana di Torino (Collegno – Cascine Vica) si è deciso, dopo l'Ante Operam del primo lotto, di non misurare più il Biossido di azoto tramite "radiello" poiché i dati erano di difficile utilizzo/interpretazione.</p>
<b>Acque superficiali</b>	<p><b>TUTTE LE TRATTE</b>          Per ciascuna tratta dovranno essere preventivamente individuati su specifiche cartografie a scala adeguata le posizioni e le tipologie dei cantieri previsti per la realizzazione dell'opera, successivamente dovranno essere esplicitati:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• una valutazione di dettaglio delle singole lavorazioni previste dal cronoprogramma con l'identificazione dei fattori di pressione esercitati dai cantieri sulla componente ambientale in esame.</li> <li>• i criteri utilizzati per l'individuazione e la localizzazione univoca con relativa codifica dei punti di monitoraggio previsti sui corpi idrici superficiali in linea con il criterio Monte-Valle.</li> <li>• l'individuazione dei parametri da monitorare con le relative frequenze di monitoraggio previste in tutte le fasi delle lavorazioni (AO, CO, PO). A tale riguardo si concorda in termini di massima con l'approccio utilizzato nella redazione delle "<i>Relazioni finali della componente acque superficiali</i>" relative alle 3 tratte in cui è stata suddivisa l'opera, che individua:             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ parametri idrologici e chimico-fisici in situ</li> <li>○ parametri chimici e biologici</li> <li>○ macrobenthos</li> </ul> </li> <li>• l'individuazione degli assetti operativi del monitoraggio (sorveglianza, attenzione, intervento) e individuazione delle relative soglie sulla scorta dei valori assunti dai parametri nel corso della fase di Ante Operam.</li> <li>• l'individuazione dei parametri monitorati nell'assetto specifico del monitoraggio e relativa frequenza, condizioni per l'attivazione dell'assetto e azioni previste a seguito dell'attivazione, condizioni per il rientro all'assetto precedente.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• esplicitazione delle modalità di calcolo delle soglie di intervento.</li> <li>• esplicitazione delle modalità e dei tempi di restituzione dei dati anche in funzione dei vari assetti operativi del monitoraggio.</li> </ul>
<b>Acque sotterranee</b>	<p>TUTTE LE TRATTE</p> <p>Si prende atto di quanto riportato in merito all'ubicazione dei punti di indagine. Si ritiene che tali valutazioni debbano essere riviste ed affinate nelle successive fasi di progettazione in modo da garantire che i punti di monitoraggio siano adeguati a verificare lo stato qualitativo e quantitativo degli acquiferi potenzialmente interferiti dalle azioni di progetto. In linea generale si segnala che i punti di monitoraggio non devono mettere in comunicazione livelli acquiferi differenti così da evitare eventuali fenomeni di cross contamination.</p>
	<p>TUTTE LE TRATTE</p> <p>Il monitoraggio per le diverse fasi di AO, CO e PO dovrà essere strutturato in modo da consentire un'adeguata caratterizzazione della matrice in modo da evidenziare gli eventuali impatti qualitativi e quantitativi generati dall'opera che, nel caso specifico, interferisce direttamente con la falda nella quasi totalità del tracciato. In base alla progettazione futura (in termini di lavorazioni previste, ubicazione effettiva delle aree di cantiere, eventuali potenziali interferenze con aree di captazione idrica per uso idropotabile, definizione di fasi/lotti di realizzazione dell'opera...) dovranno pertanto essere aggiunti i punti di monitoraggio necessari a intercettare tali impatti (rispettando dove possibile il criterio monte - valle rispetto alla direzione di deflusso della falda, con particolare attenzione alle lavorazioni importanti e alle aree di particolare "sensibilità").</p>
	<p>In linea generale, <u>per la caratterizzazione della matrice</u> sono condivisibili i parametri di monitoraggio proposti negli elaborati. In aggiunta, sono utili a individuare un eventuale impatto da parte dell'opera anche parametri chimici macrodescrittori quali il calcio e i solfati, l'alluminio e gli eventuali additivi/tensioattivi utilizzati durante le lavorazioni (che dovranno essere specificati nelle fasi successive della progettazione).</p>
	<p>Le frequenze di monitoraggio nelle diverse fasi AO, CO, e PO dovranno essere riviste in base alla progettazione dell'opera, in funzione degli obiettivi e della "gestione" del monitoraggio stesso (definizione degli assetti operativi del monitoraggio, individuazione delle relative soglie...).</p> <p>Per la <u>caratterizzazione quantitativa delle acque sotterranee</u>, si dovrà valutare se le misurazioni del livello della falda in alcuni piezometri siano da eseguire in continuo per individuare il trend del livello della falda nelle aree interessate dall'opera.</p> <p>Si anticipa inoltre che il monitoraggio qualitativo AO ipotizzato nella documentazione in oggetto (misure in sito e analisi chimiche semestrali) non è sufficiente a dare evidenza della variabilità delle concentrazioni in assenza dell'opera. Considerando l'interferenza diretta dell'opera con la falda, <u>si ritiene più opportuno per i parametri chimici di interesse valutare in AO la stagionalità con analisi trimestrali</u>. In relazione ai parametri in situ, che sono nel loro complesso utili indicatori delle caratteristiche delle acque sotterranee e della loro evoluzione, potrebbe essere opportuna una frequenza di acquisizione più ravvicinata. Si ricorda infine che la definizione di soglie di riferimento per la gestione delle fasi successive di CO e PO con tecniche statistiche richiede un numero adeguato di dati (es. misure dei parametri in situ mensili).</p>
<b>Geologia ed idrogeologia</b>	<p>TUTTE LE TRATTE</p> <p>È prevedibile che l'effetto geometrico tra la direzione di flusso dell'acquifero e la direzione di scavo dell'opera, associato all'ingombro di buona parte dello spessore dell'acquifero saturo fino alla zona di oscillazione della superficie libera, possa produrre un effetto di sbarramento da parte dell'opera.</p>

	Pertanto si ritengono necessari ulteriori approfondimenti anche di carattere modellistico affinché si possa valutare in dettaglio sia un possibile effetto di sbarramento sulla falda da parte dell'opera, sia accertare le interferenze della stessa sul sistema acquifero profondo multifalda sfruttato per l'approvvigionamento idropotabile.								
	TUTTE LE TRATTE Sarebbe opportuno procedere a nuove campagne di monitoraggio piezometriche su una serie di punti di misura con distribuzione areale più ampia affinché si possa prendere in considerazione un intorno maggiormente significativo di soggiacenza della falda in relazione allo sviluppo dell'opera.								
<b>Geologia/Amianto naturale</b>	TUTTE LE TRATTE Vista la presenza diffusa di "pietre verdi" (DM 1996 allegato 4) nei terreni che verranno interessati dall'opera di scavo, vista l'importante variabilità delle dimensioni dei ciottoli e blocchi che si potrebbero intercettare e vista la presenza di amianto nei ciottoli di sondaggio (anche superiori alle CSC) si rende necessario un maggiore approfondimento sulla natura dei clasti e blocchi presenti nelle litologie che verranno interessate dall'opera in termini di probabilità di occorrenza di amianto naturale, al fine di definire eventuali protocolli di campionamento specifici, analisi e monitoraggi in ambito preventivo nelle attività di scavo.								
<b>Amianto</b>	TUTTE LE TRATTE Vista la presenza diffusa di "pietre verdi" nei terreni che verranno interessati dall'opera di scavo, nonché l'importante variabilità delle dimensioni dei ciottoli e blocchi che si potrebbero intercettare, si ritiene che i campioni effettuati non siano rappresentativi della stratigrafia del punto di prelievo. Inoltre, non tengono conto della reale profondità di scavo dell'opera in quanto è stato solo analizzato il primo metro di profondità ( <i>Amianto (solo per i campioni superficiali 0-1 metro da p.c. e/o caratterizzati da presenza di riporto)</i> ).								
	TUTTE LE TRATTE Le analisi per la ricerca dell'amianto "naturale", devono esse effettuate "sul totale" del campione preventivamente macinato (senza sottoporre il campione alla preventiva separazione in campo della frazione superiore a 2 cm ed alla successiva vagliatura a 2 mm in laboratorio). Per l'analisi del campione devono essere utilizzate le metodiche analitiche indicate nella sottostante tabella:								
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>MATRICE</th> <th>METODO</th> <th>U.M.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">Terre, rocce, smarino, ballast</td> <td>DM 06/9/94 All. 3 (MOCF – DC)</td> <td>presenza / non riscontrato</td> </tr> <tr> <td>DM 06/9/94 All. 1b Metodo ARPA U.RP.M951</td> <td>mg/kg – % p/p</td> </tr> </tbody> </table>	MATRICE	METODO	U.M.	Terre, rocce, smarino, ballast	DM 06/9/94 All. 3 (MOCF – DC)	presenza / non riscontrato	DM 06/9/94 All. 1b Metodo ARPA U.RP.M951	mg/kg – % p/p
MATRICE	METODO	U.M.							
Terre, rocce, smarino, ballast	DM 06/9/94 All. 3 (MOCF – DC)	presenza / non riscontrato							
	DM 06/9/94 All. 1b Metodo ARPA U.RP.M951	mg/kg – % p/p							
	TUTTE LE TRATTE Nel caso in cui fosse rilevata la presenza di frammenti di manufatti riconducibili a materiali contenenti amianto, la precedente indicazione non andrà applicata e si dovrà procedere con l'analisi dei frammenti riscontrati. In caso di rilevamento di ballast ferroviario, fare riferimento alla tabella sopraindicata, sottoponendo preventivamente il campione a macinazione;								
	TUTTE LE TRATTE Con riferimento a tutti i materiali scavati che saranno gestiti come sottoprodotto, si è del parere che:								



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• possono essere destinati alle produzioni di calcestruzzo e inerti solo se non contengono amianto<sup>2</sup> (ovvero con amianto in concentrazione &lt; 100 mg/kg – pari ad 1/10 del valore limite del D.lgs 152/06);</li> <li>• in caso di ripristino ambientale e reinterri (amianto &lt; 1000 mg/kg) deve essere prevista la gestione del rischio sanitario correlato alla presenza di amianto;</li> </ul>
	<p><b>TUTTE LE TRATTE</b></p> <p>In fase di corso d'opera dovrà essere previsto il monitoraggio per la ricerca dell'amianto aerodisperso. I campionamenti dovranno essere effettuati per l'intero periodo di apertura del cantiere, con frequenza settimanale (3 giorni consecutivi alla settimana - lettura in SEM - ed in caso di più turni di lavoro, il primo giorno 24h, il secondo e terzo giorno un turno di lavoro); il limite assunto quale soglia di allarme dovrà essere di 1 f/l determinata in SEM (o concentrazione definita a seguito dell'Ante Operam).</p>
<b>Terre e rocce da scavo</b>	<p><b>TUTTE LE TRATTE</b></p> <p>Si ritiene opportuno che nella predisposizione del successivo Piano di Utilizzo si faccia riferimento anche alle <u>"Linea guida sull'applicazione della disciplina per l'utilizzo delle terre e rocce da scavo"</u> 22/2019 di cui alla Delibera del Consiglio SNPA, Seduta del 09.05:2019, Doc. n. 54/19.</p>
	<p><b>TUTTE LE TRATTE</b></p> <p>Per i materiali prodotti dallo scavo meccanizzato con TBM EPB, il Piano di Utilizzo dovrà essere redatto previo approfondimento dei seguenti punti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- una valutazione sulla degradabilità degli agenti schiumogeni fluidificanti utilizzati come coadiuvanti di scavo;</li> <li>- l'individuazione di "soglie di riferimento" per ogni tipologia di tensioattivo utilizzato, definite sulla base di studi ecotossicologici che tengano conto della tossicità acquatica e terrestre dei prodotti;</li> <li>- la definizione di una metodica analitica condivisa con ARPA per la determinazione residua dei tensioattivi;</li> <li>- la predisposizione di una o più aree di deposito intermedio, dimensionate tenendo conto della necessità di stoccare i materiali da scavo in loco fino al raggiungimento delle soglie di riferimento con le quali si attesta il compimento del processo di biodegradazione dei tensioattivi;</li> <li>- il deposito intermedio dovrà essere dotato di superfici di stoccaggio impermeabilizzate ed in grado di intercettare le acque di ruscellamento superficiale.</li> </ul>
	<p><b>TUTTE LE TRATTE</b></p> <p>Prevedere una caratterizzazione dei materiali di scavo anche in corso d'opera, secondo le modalità previste dalla normativa di cui al DPR 120/17.</p>
	<p><b>TUTTE LE TRATTE</b></p> <p>Integrare il piano di utilizzo delle terre e rocce da scavo con una procedura interna utilizzata per la tracciabilità dei materiali che permetta, in sede di controllo, di individuare la provenienza dei cumuli, il loro status ai fini della caratterizzazione ambientale (es. cumulo in via di completamento e/o già caratterizzato e/o in attesa di caratterizzazione ecc..), la loro destinazione prevista, nonché le modalità di gestione.</p>
	<p><b>TUTTE LE TRATTE</b></p>

<sup>2</sup> cfr. art.1 Legge 257/92 - ove viene specificato che "Sono vietate l'estrazione, l'importazione, l'esportazione, la commercializzazione e la produzione di amianto, di prodotti di amianto o di prodotti contenenti amianto"

	In relazione ai superamenti delle CSC di colonna A (siti a destinazione verde pubblico privato, residenziale) accertati per i parametri non riconducibili al fondo naturale (es. idrocarburi), ma probabilmente alla presenza di materiali di riporto superficiale, risulta necessario individuare con il supporto del Comune, la destinazione d'uso dei siti su cui detti sondaggi ricadono. Nel caso in cui la destinazione d'uso fosse di tipo residenziale/verde è necessario effettuare ulteriori accertamenti per caratterizzare l'estensione del superamento e definire la destinazione finale di tali materiali da scavo.
	TUTTE LE TRATTE Esplicitare un protocollo operativo relativo alle modalità attraverso le quali vengono individuati durante gli scavi e successivamente gestiti i materiali da scavo, in caso di: - rinvenimenti in fase di scavo di anomalie merceologiche (ad es. nei materiali di riporto); - evidenze organolettiche di contaminazione all'interno dei materiali da scavo;
	TUTTE LE TRATTE E' necessario definire le indagini necessarie per valutare la sussistenza dei requisiti di qualità ambientale che consentono la gestione come sottoprodotti (terre e rocce da scavo) o come materiali esclusi dalla disciplina sui rifiuti ex articolo 185, comma 1, lettera c) del D.Lgs 152/06 nel caso si riscontri la presenza di materiale di riporto all'interno dei materiali da scavo.
	TUTTE LE TRATTE E' necessario elaborare uno studio dei valori di fondo da sottoporre ad ARPA ai fini di una sua condivisione considerato che dalla caratterizzazione ambientale sono emersi superamenti delle CSC di cui alla Colonna A Tab. 1 All. 5 parte IV del D.Lgs 152/06 che parrebbero essere attribuibili a fondo naturale del sottosuolo del sito indagato.
<b>Interferenza con siti contaminati</b>	TUTTE LE TRATTE Si richiede di aggiornare la valutazione considerando le potenziali interferenze con i siti inseriti in Anagrafe Regionale dei Siti Contaminati (ASCO) successivamente al giugno 2018 e fino al momento attuale (o almeno fino alla fine del 2019). Si richiede inoltre che sia fatta una valutazione della reale interferenza delle opere di realizzazione con i siti contaminati, considerando pertanto non la sola presenza sul tracciato o in prossimità di esso, ma le matrici contaminate (suolo, sottosuolo, acque sotterranee), l'estensione della contaminazione e le possibili interazioni con le modalità di lavori previsti nelle aree dei singoli siti (es. solo scavo in profondità, scavi da piano campagna, ecc).
	TRATTA CENTRALE – Interferenza con siti contaminati (doc 4.01.09) In relazione alle potenziali interferenze messe in evidenza nel documento si evidenzia in particolare quella con il sito “Spina 4 – Ex Telai Iveco” (Codice ASCO 568) ed il sito “Ex Gondrand” (Codice ASCO 2115). Nelle immediate circostanze di tali siti, considerato il quadro ambientale emerso nei relativi procedimenti di bonifica dei siti stessi, non è da escludersi la presenza di materiali di riporto contaminati (scorie di fonderia, ballast ferroviario). Inoltre si evidenzia come potenzialmente critica l'intercettazione del sito con tratteggio arancione “Parcheggio di interscambio zona Mirafiori” in prossimità della Stazione ANSELMETTI (cfr. PLANIMETRIA TAV 1/3 ), a causa della presenza in siti limitrofi di ballast ferroviario rinvenuto al di sotto delle pavimentazioni in asfalto.
	TRATTA CENTRALE - Indagini ambientali - Piano delle Indagini – Relazione (doc.4.01.05) Mancano i Capitoli 3 e 4 relativi a Indagini su terreni e acque sotterranee e Indagini su verde e alberate (che sono invece presenti nelle analoghe relazioni per le altre tratte).
	TRATTA CENTRALE Indagini Ambientali - Relazione Indagini Terre e Acque Sotterranee (doc. 4.01.05 e relative planimetrie TAV 1/3, TAV 2/3 e TAV 3/3)

	<p>Il sondaggio SA25 (cfr. pag. 46, SCHEDA MONOGRAFICA SONDAGGIO AMBIENTALE - NOME SONDAGGIO: SA25 - STAZIONE METRO M2: DEPOSITO REBAUDENGO) non sembra ubicato in prossimità della STAZIONE METRO M2 REBAUDENGO (in TAV 3/3 non è segnalato, mentre è segnalato in TAV 2/3 in prossimità dei sondaggi SA16 e SA17).</p> <p>Si segnala che nel documento "TRATTA CENTRALE - Interferenza con Siti Contaminati - Relazione" a pagina 13, nell'approfondimento relativo al sito "N. 83 - EX STABILIMENTO TELAI IVECO (Codice ASCO 568)" è riportato "In relazione a tale sito interferente, nell'ambito del Piano delle indagini, è stata prevista l'esecuzione di un sondaggio SA25 con prelievo di campioni di terreno/acque sotterranee", che sembra appunto essere invece localizzato, secondo quanto riportato nelle relazioni sopra citate, in una zona distante dal sito 83 (Cod. Regionale 568).</p> <p>Si richiede di chiarire l'incongruenza rilevata.</p>
	<p>TRATTA CENTRALE Indagini Ambientali - Relazione Indagini Terre e Acque Sotterranee (doc. 4.01.05 e relative planimetrie TAV 1/3, TAV 2/3 e TAV 3/3)</p> <p><b>Risultati relativi alle indagini ambientali eseguite lungo il tracciato in progetto</b></p> <p>Per quanto riguarda i superamenti delle CSC evidenziati sia per le terre che per le acque sotterranee (indicati nei paragrafi precedenti) si ritiene necessario verificare l'origine della contaminazione, in particolare se tali situazioni siano derivanti da fonti già accertate e sottoposte a procedimento di bonifica o di accertamento della contaminazione diffusa. In caso di fonti e/o procedimenti non accertati è necessaria la predisposizione di quanto previsto dall'art. 244 – D.lgs 152/06 e s.m.i. È opportuno inoltre che le acque derivanti dalle fasi di cantiere vengano gestite in relazione alla presenza di tali problematiche (es. verifica conformità allo scarico in fognatura o smaltimento come rifiuto delle acque prodotte nel corso dei lavori).</p>
<p><b>Rumore e Vibrazioni</b></p>	<p>Rispetto alla specificazione dei contenuti dello Studio di Impatto Ambientale da produrre nella successiva fase di Valutazione far riferimento all'allegato "Specifiche per la realizzazione di "Grandi Opere" contenente tutte le indicazioni allo scopo.</p>

## Allegato - Specifiche per la realizzazione di "Grandi Opere"

### **RUMORE**

#### **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

##### Normativa di legge nazionale:

- DPCM 1/3/1991 Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno
- Legge 447/1995 Legge quadro sull'inquinamento acustico
- DPCM 14/11/1997 Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore
- DM 16/03/1998 Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico
- DPR 142/2004 Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della L. 26 ottobre 1995, n. 447
- DLgs 19 agosto 2005, n. 194 Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale
- D.M. 29 Novembre 2000 " Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli Enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore"
- D.lgs 42 del 17 febbraio 2017 Disposizioni in materia di armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico, a norma dell'articolo 19, comma 2, lettere a), b), c), d), e), f) e h) della legge 30 ottobre 2014, n. 161. (17G00055) (GU Serie Generale n.79 del 4-4-2017)

##### Normativa di legge regionale:

- L.R. 25 ottobre 2000, n. 52 - Disposizioni per la tutela dell'ambiente in materia di inquinamento acustico
- DGR n. 9-11616 del 02-02-2004 - Criteri per Impatto Acustico
- DGR Regione Piemonte 27/06/2012 n. 24-4049 Disposizioni per il rilascio da parte delle Amministrazioni comunali delle autorizzazioni in deroga ai valori limite per le attività temporanee, ai sensi dell'articolo 3, comma 3, lettera b) della l.r. 25 ottobre 2000, n. 52

##### Normativa tecnica:

- UNI 9884-1991 Caratterizzazione acustica del territorio mediante la descrizione del rumore ambientale

##### Linee guida

- Linea guida per il monitoraggio del rumore derivante dai cantieri di grandi opere – Delibera del Consiglio Federale Seduta 20/10/2012 – DOC. N. 26/12 – ISPRA

## STUDIO DI IMPATTO ACUSTICO

### Contenuto della documentazione (DGR n. 9-11616:2004):

- 1. descrizione della tipologia dell'opera o attività in progetto, del ciclo produttivo o tecnologico, degli impianti, delle attrezzature e dei macchinari di cui è prevedibile l'utilizzo, dell'ubicazione dell'insediamento e del contesto in cui viene inserita;*
- 2. descrizione degli orari di attività e di quelli di funzionamento degli impianti principali e sussidiari. Dovranno essere specificate le caratteristiche temporali dell'attività e degli impianti, indicando l'eventuale carattere stagionale, la durata nel periodo diurno e notturno e se tale durata è continua o discontinua, la frequenza di esercizio, la possibilità (o la necessità) che durante l'esercizio vengano mantenute aperte superfici vetrate (porte o finestre), la contemporaneità di esercizio delle sorgenti sonore, eccetera;*
- 3. descrizione delle sorgenti rumorose connesse all'opera o attività e loro ubicazione, nonché indicazione dei dati di targa relativi alla potenza acustica delle differenti sorgenti sonore. Nel caso non siano disponibili i dati di potenza acustica dovranno essere riportati i livelli di emissione in pressione sonora. Deve essere indicata, inoltre, la presenza di eventuali componenti impulsive e tonali, nonché, qualora necessario, la direttività di ogni singola sorgente. In situazioni di incertezza progettuale sulla tipologia o sul posizionamento delle sorgenti sonore che saranno effettivamente installate è ammessa l'indicazione di livelli di emissione stimati per analogia con quelli derivanti da sorgenti simili, a patto che tale situazione sia evidenziata in modo esplicito e che i livelli di emissione stimati siano cautelativi;*
- 4. descrizione delle caratteristiche costruttive dei locali (coperture, murature, serramenti, vetrate eccetera) con particolare riferimento alle caratteristiche acustiche dei materiali utilizzati;*
- 5. identificazione e descrizione dei ricettori presenti nell'area di studio, con indicazione delle loro caratteristiche utili sotto il profilo acustico, quali ad esempio la destinazione d'uso, l'altezza, la distanza intercorrente dall'opera o attività in progetto (per la definizione di ricettore si rinvia alla definizione riportata al paragrafo 2 di questa DGR);*
- 6. planimetria dell'area di studio e descrizione della metodologia utilizzata per la sua individuazione. La planimetria, che deve essere orientata, aggiornata, e in scala adeguata (ad esempio 1:2000), deve indicare l'ubicazione di quanto in progetto, del suo perimetro, dei ricettori e delle principali sorgenti sonore preesistenti, con indicazione delle relative quote altimetriche.*
- 7. indicazione della classificazione acustica definitiva dell'area di studio ai sensi dell'art. 6 della legge regionale n. 52/2000. Nel caso non sia ancora stata approvata la classificazione definitiva il proponente, tenuto conto dello strumento urbanistico vigente, delle destinazioni d'uso del territorio e delle linee guida regionali (D.G.R. 6 agosto 2001 n. 85 - 3802), ipotizza la classe acustica assegnabile a ciascun ricettore presente nell'area di studio, ponendo particolare attenzione a quelli che ricadono nelle classi I e II;*
- 8. individuazione delle principali sorgenti sonore già presenti nell'area di studio e indicazione dei livelli di rumore ante-operam in prossimità dei ricettori esistenti e di quelli di prevedibile insediamento in attuazione delle vigenti pianificazioni urbanistiche. La caratterizzazione dei livelli ante-operam è effettuata attraverso misure articolate sul territorio con riferimento a quanto stabilito dal D.M. Ambiente 16 marzo 1998 (Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico), nonché ai criteri di buona tecnica indicati ad esempio dalle norme UNI 10855 del 31/12/1999 (Misura e valutazione del contributo acustico di singole sorgenti) e UNI 9884 del*

31/07/1997 (Caratterizzazione acustica del territorio mediante la descrizione del rumore ambientale);

9. calcolo previsionale dei livelli sonori generati dall'opera o attività nei confronti dei ricettori e dell'ambiente esterno circostante esplicitando i parametri e i modelli di calcolo utilizzati. Particolare attenzione deve essere posta alla valutazione dei livelli sonori di emissione e di immissione assoluti, nonché ai livelli differenziali, qualora applicabili, all'interno o in facciata dei ricettori individuati. La valutazione del livello differenziale deve essere effettuata nelle condizioni di potenziale massima criticità del livello differenziale;

10. calcolo previsionale dell'incremento dei livelli sonori dovuto all'aumento del traffico veicolare indotto da quanto in progetto nei confronti dei ricettori e dell'ambiente circostante; deve essere valutata, inoltre, la rumorosità delle aree destinate a parcheggio e manovra dei veicoli;

11. descrizione dei provvedimenti tecnici, atti a contenere i livelli sonori emessi per via aerea e solida, che si intendono adottare al fine di ricondurli al rispetto dei limiti associati alla classe acustica assegnata o ipotizzata per ciascun ricettore secondo quanto indicato al punto 7. La descrizione di detti provvedimenti è supportata da ogni informazione utile a specificare le loro caratteristiche e a individuare le loro proprietà di riduzione dei livelli sonori, nonché l'entità prevedibile delle riduzioni stesse;

12. analisi dell'impatto acustico generato nella fase di realizzazione, o nei siti di cantiere, secondo il percorso logico indicato ai punti precedenti, e puntuale indicazione di tutti gli appropriati accorgimenti tecnici e operativi che saranno adottati per minimizzare il disturbo e rispettare i limiti (assoluto e differenziale) vigenti all'avvio di tale fase, fatte salve le eventuali deroghe per le attività rumorose temporanee di cui all'art. 6, comma 1, lettera h, della legge 447/1995 e dell'art. 9, comma 1, della legge regionale n. 52/2000, qualora tale obiettivo non fosse raggiungibile;

13. programma dei rilevamenti di verifica da eseguirsi a cura del proponente durante la realizzazione e l'esercizio di quanto in progetto;

14. indicazione del provvedimento regionale con cui il tecnico che ha predisposto la documentazione di impatto acustico è stato riconosciuto "competente in acustica ambientale" ai sensi della legge n. 447/1995, art. 2, commi 6 e 7.

Le richieste di deroga di cui al punto 12 dovranno essere predisposte secondo i criteri previsti dalla DGR Regione Piemonte 27/06/2012 n. 24-4049.

## PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

### Prescrizioni generali:

- I monitoraggi in CO indicati per ogni punto di misura dovranno necessariamente essere effettuati in occasione di lavorazioni particolarmente impattanti dal punto di vista acustico e vibratorio al fine di dare significatività al dato rilevato
- Si dovrà necessariamente effettuare un collaudo in opera di ogni cantiere alla presenza di Arpa, da realizzarsi nelle fasi di avvio del cantiere stesso, al fine di valutare se operativamente sono stati adottati tutti gli accorgimenti previsti in sede previsionale e se possono essere implementate ulteriori azioni di riduzione dell'impatto acustico e vibratorio

- Prevedere che nella fase di esercizio venga condotta una campagna di rilievi strumentali finalizzata a certificare il rispetto dei limiti acustici (immissione ed emissione) e vibratori vigenti, in corrispondenza dei ricettori più esposti

#### **Indicatori:**

- Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A" – diurno (06-22) e Notturmo (22-06) [ $L_{Aeq(Tr)}$ ]
- $L_{den}$  e  $L_{night}$
- Componenti Tonal (Analisi in frequenza)
- Componenti Impulsive
- Componenti Tonal in bassa frequenza (Analisi in frequenza)
- Livelli percentili ( $L_1$ ,  $L_{10}$ ,  $L_{50}$ ,  $L_{90}$ ,  $L_{95}$ )
- $L_{min}$
- $L_{max}$
- Distribuzione statistica

#### **Metodiche di misura:**

- Misure di breve periodo (Spot) – Assistite da operatore (per approfondimento o verifica livello differenziale)
- Misure di 24 ore continue - parzialmente assistite da operatore (per rilievi ante, corso, post operam - monitoraggio cantieri);
- Misure di 24 ore con tecnica di campionamento - assistite da operatore (per rilievi ante, corso, post operam - monitoraggio cantieri);
- Misure settimanali - non assistite da operatore (per rilievi ante, corso, post operam - monitoraggio cantieri e rilievi di traffico veicolare);
- Misure in continuo – con controllo remoto (monitoraggio di cantieri particolarmente critici)

#### **Strumentazione:**

- La strumentazione di misura deve essere conforme alle specifiche tecniche della classe 1 secondo quanto previsto dal D.M.A. 16/03/98. La catena di misura da adottarsi è generalmente costituita da un fonometro, un preamplificatore ed un microfono.
- Al fine di verificare la presenza di componenti tonali devono essere utilizzati filtri di banda normalizzata di 1/3 di ottava nel dominio 20 Hz  $\pm$  20 KHz. Per evidenziare componenti tonali alla frequenza di incrocio di due filtri di 1/3 di ottava devono essere utilizzati filtri a maggior potere selettivo (1/12 – 1/24 Oct.)
- La strumentazione di misura deve essere provvista di certificato di taratura e controllata almeno ogni due anni per la verifica della conformità alle specifiche tecniche. Il controllo periodico deve essere eseguito presso laboratori accreditati LAT

### **Punti di monitoraggio:**

- Indicare ubicazione dei punti, riportando le motivazioni delle scelte adottate
- Indicare la periodicità dei rilievi in ogni fase (AO - CO – PO), in funzione delle diverse criticità previste

### **Restituzione dei dati misurati:**

Le informazioni prodotte a seguito dello svolgimento delle attività di monitoraggio (periodiche o singole) in ogni fase operativa (AO – CO – PO) dovranno essere trasmesse all'organo di controllo secondo le tempistiche concordate. Tali informazioni dovranno contenere:

- descrizione del punto di monitoraggio;
- restituzione della zonizzazione acustica del territorio, dei limiti di legge e degli eventuali limiti autorizzati in deroga;
- basi cartografiche in scala idonea con la localizzazione dei punti di misura;
- documentazione fotografica dei punti di misura;
- parametri temporali del monitoraggio;
- caratteristiche territoriali influenti sui processi di propagazione del rumore;
- descrizione delle sorgenti di rumore rilevate;
- indicatori meteorologici rilevati;
- grafici temporali e spettrali dei rilievi effettuati;
- sintesi dei risultati;
- verifica dei limiti normativi.

### **Gestione Anomalie:**

- Soglia di allarme pari ai limiti acustici vigenti o a quelli eventualmente rilasciati in deroga
- Soglia di attenzione pari alla soglia di allarme meno 3 dB
- Nomina di un Noise Manager (referente per il coordinamento e il controllo delle zone di cantiere relativamente alle problematiche acustiche e vibratorie)
- Il Noise Manager sarà tenuto tempestivamente a caratterizzare l'entità della problematica ed attivare in conseguenza le opportune procedure correttive
- Tempi di risposta dell'ordine di 24/48 h da acquisizione dato per chiusura anomalia
- La gestione delle anomalie non deve tenere conto solo degli sforamenti dei limiti prescritti durante le fasi di monitoraggio, ma anche di eventuali lamentele da parte della popolazione residente in vicinanza delle zone operative



## Vibrazioni

### NORMATIVA DI RIFERIMENTO

#### Normativa tecnica:

- UNI 9614:2017 - Misura delle vibrazioni negli edifici e criteri di valutazione del disturbo
- ISO 2631-2:2018 - Valutazione dell'esposizione degli individui alle vibrazioni globali del corpo - Parte 2: Vibrazioni continue
- ed indotte da urti negli edifici
- ISO/TS 10811-1:2000 - Mechanical vibration and shock — Vibration and shock in buildings with sensitive equipment — Part 1: Measurement and evaluation
- ISO/TS 10811-2:2000 - Mechanical vibration and shock — Vibration and shock in buildings with sensitive equipment — Part 2: Classification
- UNI 9916:2014 – Criteri di misura e valutazione degli effetti delle vibrazioni sugli edifici
- DIN 4150-3:1999 – Structural Vibration - Part 3: Effects on structures

### STUDIO DI IMPATTO DA VIBRAZIONI

- Verifica degli effetti sulla popolazione (rif. UNI 9614:2017)
- Verifica dell'interferenza con attività produttive e ospedaliere (rif. ISO/TS 10811-1 e 2:2000; UNI 9916:2014)
- Verifica degli effetti su edifici e beni storico-monumentali (rif. UNI 9916:2014)

### PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

#### **Prescrizioni generali:**

- I monitoraggi in CO indicati per ogni punto di misura dovranno necessariamente essere effettuati in occasione di lavorazioni particolarmente impattanti dal punto di vista acustico e vibratorio al fine di dare significatività al dato rilevato
- Si dovrà necessariamente effettuare un collaudo in opera di ogni cantiere alla presenza di Arpa, da realizzarsi nelle fasi di avvio del cantiere stesso, al fine di valutare se operativamente sono stati adottati tutti gli accorgimenti previsti in sede previsionale e se possono essere implementate ulteriori azioni di riduzione dell'impatto acustico e vibratorio
- Prevedere che nella fase di esercizio venga condotta una campagna di rilievi strumentali finalizzata a certificare il rispetto dei limiti acustici (immissione ed emissione) e vibratorio vigenti, in corrispondenza dei ricettori più esposti

#### **Indicatori:**

##### UNI 9614:2017

- Valore efficace della accelerazione assiale ponderata [ $a_{w,rms,j}(t)$ ]
- Accelerazione ponderata totale efficace [ $a_w(t)$ ]

- Accelerazione massima ponderata [ $a_{w,max,j}(t)$ ]
- Accelerazione massima statistica [aw95]
- Vibrazioni immesse dalla specifica sorgente [ $V_{sor}$ ]

#### UNI 9916:2014

- Velocità di picco di una componente puntuale (p.c.p.v – peak component particle velocity)

#### **Metodiche di misura (triassiali):**

- Misure a breve termine
- Misure a lungo termine (24 – 36 ore)

#### **Strumentazione:**

La strumentazione deve essere conforme alle seguenti norme tecniche:

- UNI EN ISO 8041-1:2017 - Risposta degli esseri umani alle vibrazioni - Strumenti di misurazione - Parte 1: Strumenti per la misura di vibrazioni per uso generale
- UNI ISO 5348:2007 - Vibrazioni meccaniche e urti - Montaggio meccanico degli accelerometri
- UNI 11568:2015 - Vibrazioni - Strumentazione e analisi per la misura delle vibrazioni - Strumentazione di misura

La strumentazione di misura deve essere provvista di certificato di taratura e controllata almeno ogni due anni per la verifica della conformità alle specifiche tecniche. Il controllo periodico deve essere eseguito presso laboratori accreditati LAT

#### **Punti di monitoraggio:**

- Indicare ubicazione dei punti, riportando le motivazioni delle scelte adottate
- Indicare la periodicità dei rilievi in ogni fase (AO - CO – PO), in funzione delle diverse criticità previste

#### **Restituzione dei dati misurati:**

Le informazioni prodotte a seguito dello svolgimento delle attività di monitoraggio (periodiche o singole) in ogni fase operativa (AO – CO – PO) dovranno essere trasmesse all'organo di controllo secondo le tempistiche concordate. Tali informazioni dovranno contenere:

- descrizione del punto di monitoraggio;
- basi cartografiche in scala idonea con la localizzazione dei punti di misura;
- documentazione fotografica dei punti di misura;
- parametri temporali del monitoraggio;
- caratteristiche territoriali influenti sui processi di propagazione delle vibrazioni;

- descrizione delle sorgenti di rumore rilevate;
- indicatori meteorologici rilevati;
- grafici temporali e spettrali dei rilievi effettuati;
- sintesi dei risultati;
- verifica dei limiti normativi.

#### **Gestione Anomalie:**

- Soglia di allarme pari ai limiti vigenti (norme tecniche UNI 9614:2017; UNI 9916:2014)
- Nomina di un Noise Manager (referente per il coordinamento e il controllo delle zone di cantiere relativamente alle problematiche acustiche e vibratorie)
- Il Noise Manager sarà tenuto tempestivamente a caratterizzare l'entità della problematica ed attivare in conseguenza le opportune procedure correttive
- Tempi di risposta dell'ordine di 24/48 h da acquisizione dato per chiusura anomalia
- La gestione delle anomalie non deve tenere conto solo degli sforamenti dei limiti prescritti durante le fasi di monitoraggio, ma anche di eventuali lamentele da parte della popolazione residente in vicinanza delle zone operative