

COMMITTENTE



PROGETTAZIONE:



S.O. AMBIENTE

U.O. ARCHITETTURA, AMBIENTE E TERRITORIO

PROGETTO DEFINITIVO

BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA

INTERVENTI PARCO FUORI MURO

Progetto di monitoraggio ambientale

Relazione generale

SCALA:

-

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA Progr. REV.

NG24 01 D 22 RG MA0000 001 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	EMISSIONE ESECUTIVA	F. Massari	Maggio 2023	M. Monaco G. Dajelli	Maggio 2023	G. Fadda	Maggio 2023	C. Ercolani Maggio 2023

ITALFERR S.p.A.
 Dott.ssa Cinzia Ercolani
 Ordine Agrotecnici e Agronomi L. 1045
 di Roma, Rieti e Viterbo
 1/245

File NG2401D22RGMA0000001A.doc

n. Elab.:

INDICE

1. PREMESSA.....	3
2. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO.....	4
2.1 GLI INTERVENTI IN PROGETTO.....	4
2.1.1 Le opere e degli interventi in progetto.....	4
2.2 LE AREE DI CANTIERE.....	6
3. RICETTORI, PUNTI DI MISURA E TEMPI.....	7
3.1 I RICETTORI.....	7
3.2 PUNTI DI MISURA.....	7
3.3 TEMPI E FREQUENZE.....	7
3.4 RESTITUZIONE DATI.....	8
3.5 STRUMENTI PER LA CONDIVISIONE DEI DATI DI MONITORAGGIO.....	9
4. FATTORI AMBIENTALI OGGETTO DI MONITORAGGIO.....	10
4.1 QUADRO DEI FATTORI AMBIENTALI OGGETTO DI MONITORAGGIO.....	10
4.2 ATMOSFERA.....	10
4.2.1 Obiettivi del monitoraggio.....	10
4.2.2 Criteri di individuazione delle aree da monitorare.....	10
4.2.3 Parametri oggetto del monitoraggio.....	11
4.2.4 Metodiche e strumentazione di monitoraggio.....	11
4.2.5 Articolazione temporale delle attività di monitoraggio.....	12

4.3 RUMORE.....	14
4.3.1 Obiettivi del monitoraggio.....	14
4.3.2 Criteri di individuazione delle aree da monitorare.....	14
4.3.3 Parametri oggetto di monitoraggio.....	14
4.3.4 Metodiche e strumentazione di monitoraggio.....	15
4.3.5 Articolazione temporale delle attività di monitoraggio.....	18
5. NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	20
5.1 ATMOSFERA.....	20
5.1.1 Normativa nazionale.....	20
5.1.2 Norme tecniche.....	20
5.2 RUMORE.....	20
5.2.1 Normativa nazionale.....	20
6. ELABORATI GRAFICI: PLANIMETRIA DI LOCALIZZAZIONE DEI PUNTI DI MISURA.....	22

1. PREMESSA

La presente relazione fa parte degli elaborati relativi al **Progetto definitivo Interventi Parco Fuori Muro**, del bacino portuale di Sampierdarena.

Il presente documento è stato redatto ai sensi della Normativa vigente in materia ambientale, e in conformità delle "Linee guida per il progetto di monitoraggio ambientale delle infrastrutture strategiche ed insediamenti produttivi di cui al Decreto Legislativo 12 aprile 2006, n. 163" (norme tecniche di attuazione dell'allegato XXI) REV. 2 del 23 luglio 2007" predisposte dalla Commissione Speciale VIA, aggiornate nel 2014: "Linee guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D. Lgs. 152/2006 e s.m.i., D. Lgs. 163/2006 e s.m.i.) – Indirizzi metodologici generali REV. 1 del 16 giugno 2014", "Linee guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D. Lgs. 152/2006 e s.m.i., D. Lgs. 163/2006 e s.m.i.) – Indirizzi metodologici specifici per componente/fattore ambientale: Atmosfera REV. 1 del 16 giugno 2014", "Linee guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D. Lgs. 152/2006 e s.m.i., D. Lgs. 163/2006 e s.m.i.) – Indirizzi metodologici specifici per componente fattore ambientale: Ambiente idrico REV.1 del 17/06/2015", "Linee guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D. Lgs. 152/2006 e s.m.i., D. Lgs. 163/2006 e s.m.i.) – Indirizzi metodologici specifici per componente/fattore ambientale: Agenti fisici – Rumore REV. 1 del 30 dicembre 2014", "Linee guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D. Lgs. 152/2006 e s.m.i., D. Lgs. 163/2006 e s.m.i.) – Indirizzi metodologici specifici per componente/fattore ambientale: Biodiversità (Vegetazione, Flora, Fauna) REV. 1 del 13 marzo 2015".

Il progetto di monitoraggio individua le principali componenti ambientali da indagare, le modalità e le tempistiche connesse alle attività di monitoraggio, in base alle risultanze degli studi a valenza ambientale effettuati a supporto del progetto in esame ed in particolare:

- "Progetto Ambientale della Cantierizzazione – Relazione Generale" – NG2401D69RGCA0000001A
- "Studio preliminare ambientale" - NG2300F22RGIM0001001A

Il Progetto di Monitoraggio Ambientale (di seguito PMA) indica gli obiettivi, i requisiti ed i criteri metodologici per il Monitoraggio Ante Operam (AO), il Monitoraggio in Corso d'Opera (CO) ed il Monitoraggio Post Operam o in esercizio (PO), tenendo conto della realtà territoriale ed ambientale in cui il progetto dell'opera si inserisce e dei potenziali impatti che esso determina sia in termini positivi che negativi.

Rispetto a quanto previsto nel PFTE assentito, l'opera della galleria artificiale cosiddetta "Galleria a farfalla", al fine di ridurre al minimo gli impatti sull'esercizio della viabilità portuale è stata stralciata dalla progettazione definitiva degli interventi ferroviari di Fuori Muro, annettendola al progetto P.3121 "Interventi di viabilità stradale del Programma Straordinario", ricompreso nel Programma Straordinario degli interventi di cui alla Legge 130/2018 (Decreto Genova) a cura di AdsP. Di conseguenza, l'attività di monitoraggio ambientale relativa all'opera della galleria a farfalla non è presente in questo documento ma sarà ricompresa nel Progetto di Monitoraggio Ambientale che sarà redatto e aggiornato a cura di AdsP nell'ambito del progetto P3121, come comunicato dalla stessa AdsP a RFI con nota Prot. 22/05/2023.0021258.U.

Il presente PMA ottempera la condizione ambientale n.5 del parere n. 667 del 31 gennaio 2023 avanzato dalla Commissione Tecnica di Verifica dell'Impatto Ambientale – VIA e VAS, Sottocommissione VIA.

2. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

2.1 Gli interventi in progetto

2.1.1 Le opere e degli interventi in progetto

Il progetto è stato sviluppato tenendo conto dell'avvenuta realizzazione di altri due progetti che stanno attualmente interessando l'area portuale e che ricoprono, per quello in esame, carattere inerziale:

- Il progetto di Spostamento della Linea Sommergebile, facente parte del "Progetto viabilità sponda sinistra del Torrente Polcevera"
- Il progetto della nuova sopraelevata portuale "Programma Straordinario: interventi stradali prioritari in ambito portuale - Prolungamento della sopraelevata portuale e opere accessorie", quest'ultimo comprendente anche le viabilità a raso

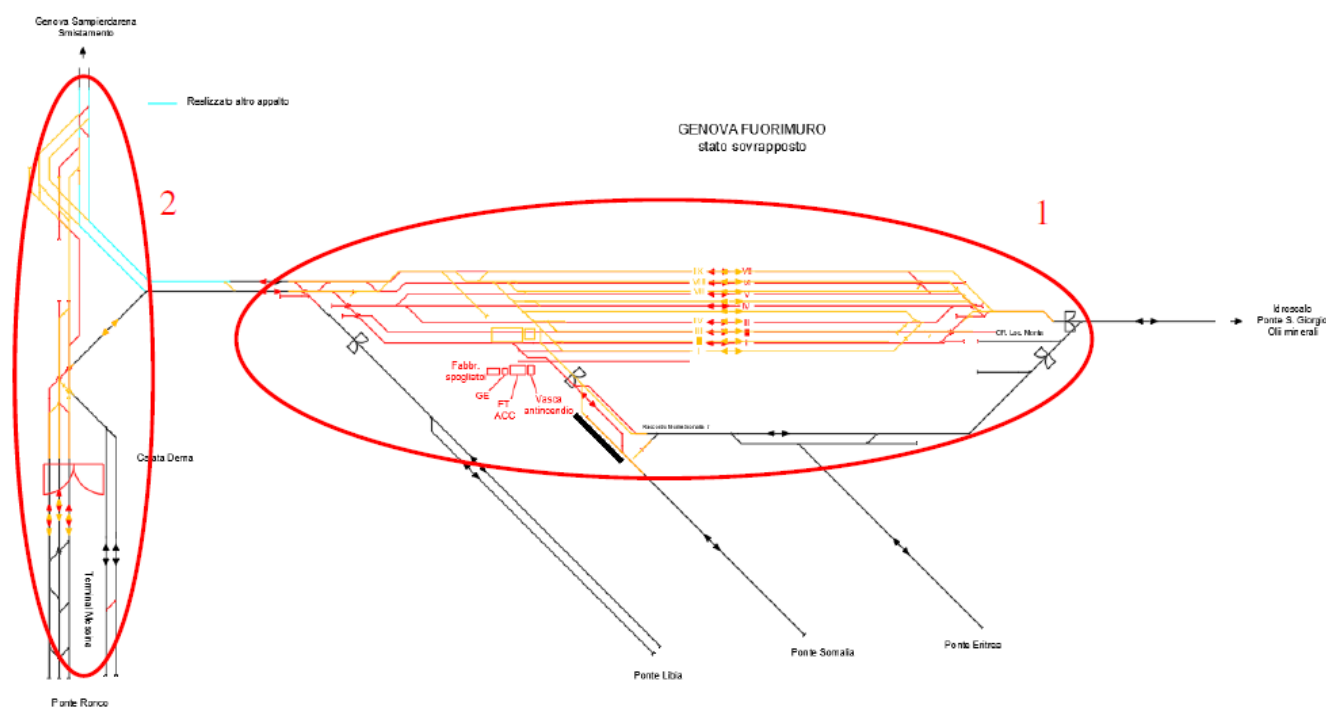


Figura 2-1 Schematico Fuori Muro stato di progetto

Ciò premesso, l'intervento prevede (cfr. Figura 2-1):

1. Completo rifacimento del piazzale ferroviario di Fuori Muro con la demolizione di tutti i 9 binari esistenti e la realizzazione, sul sedime attuale, di 7 nuovi, così da consentire l'aumento dei moduli utili per la sosta del materiale rotabile

2. Demolizione di alcuni binari della linea Sommergebile ed il rifacimento della gran parte degli scambi che portano al Terminal Messina

Si fa presente che la galleria artificiale e la demolizione delle 5 campate della strada sopraelevata, necessarie per la realizzazione del progetto, sono a cura di altro appalto.

Il progetto prevede, inoltre, l'inserimento di alcuni fabbricati, predisposizioni tecnologiche e vasche idrauliche a servizio del nuovo scalo di Fuori Muro.

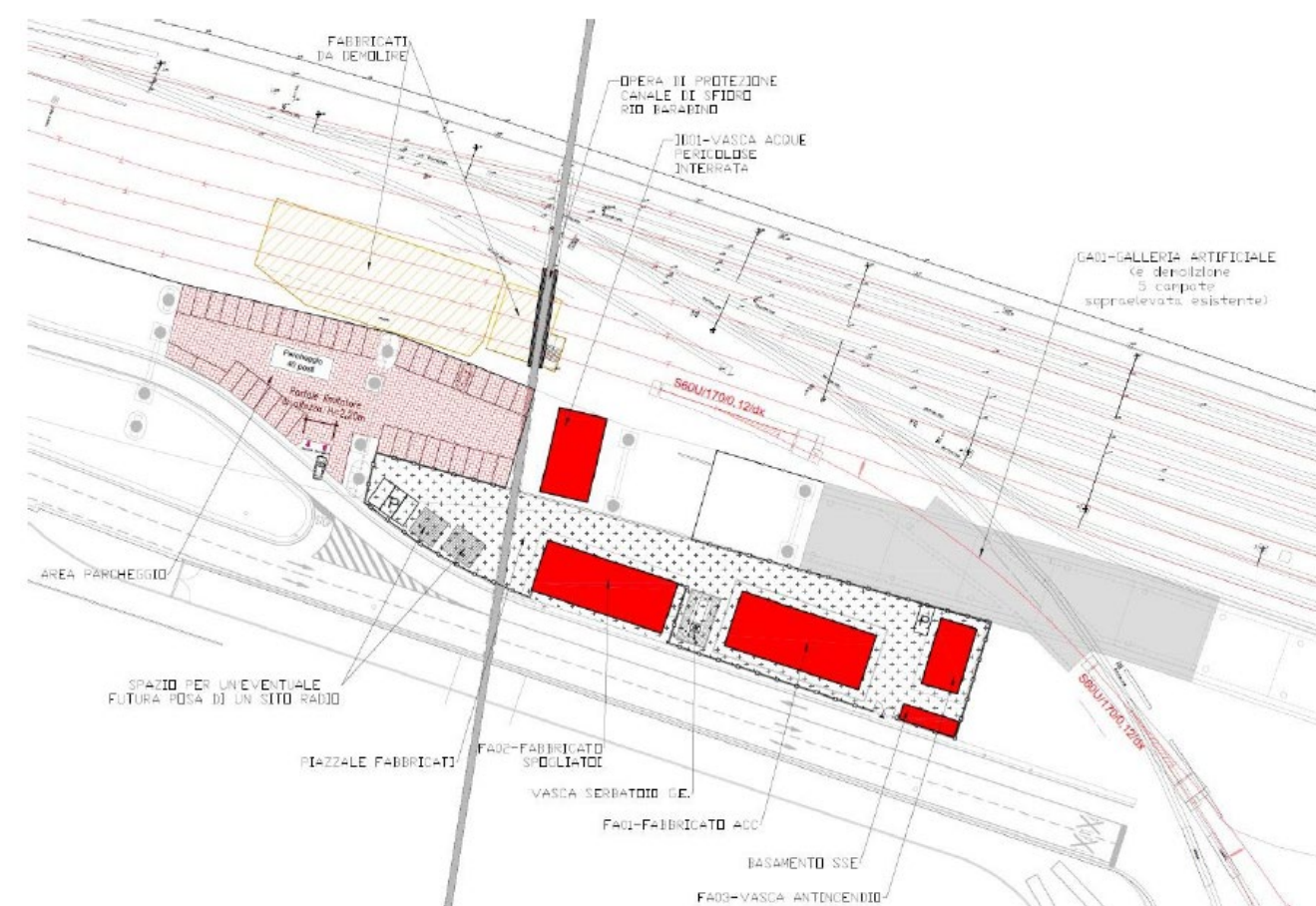


Figura 2-2 Planimetria piazzale fabbricati e parcheggio

In particolare:

- FA01 Fabbricato Tecnologico ACC + GE

L'opera FA01 prevede la realizzazione di un Fabbricato Tecnologico ACC e di una vasca interrata per il serbatoio del Gruppo Elettrogeno a servizio dello stesso

Il nuovo Fabbricato Tecnologico FA01 è previsto con una struttura intelaiata in cemento armato che si sviluppa su due piani fuori terra.

L'edificio ha dimensione rettangolare in pianta di circa 24,70x10,00 m ed è caratterizzato da una copertura a padiglione la cui altezza massima in corrispondenza del colmo è circa pari a 9,70 m.

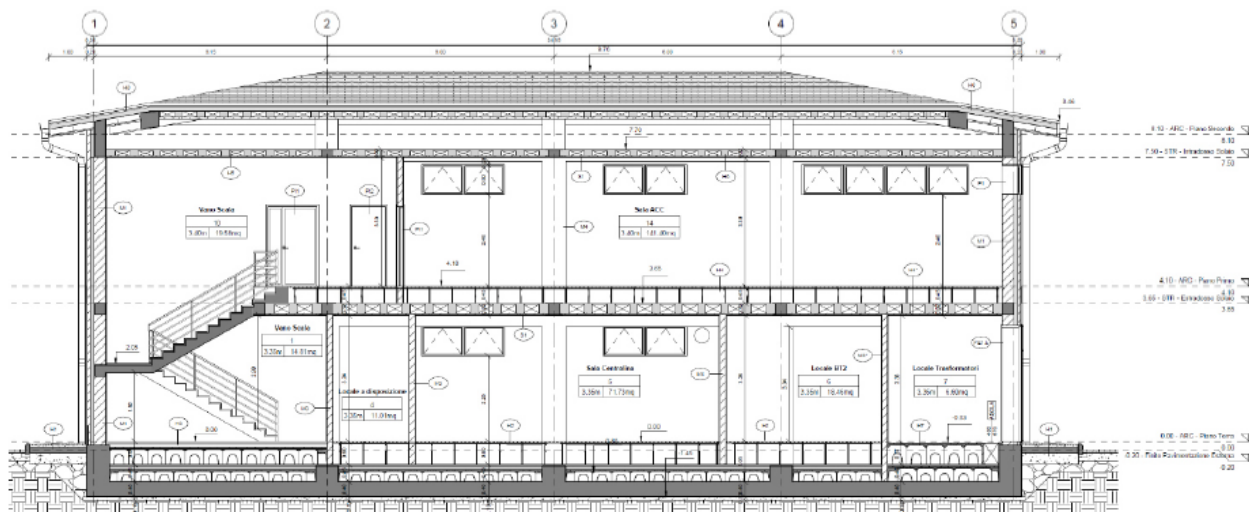


Figura 2-3 FA01: Sezione longitudinale

- Vasca interrata G.E.

In adiacenza al fabbricato è prevista la collocazione del Gruppo Elettrogeno e del corrispondente serbatoio che deve rispettare i franchi planimetrici previsti dalla normativa vigente rispetto alle strutture limitrofe, pari ad almeno 3m

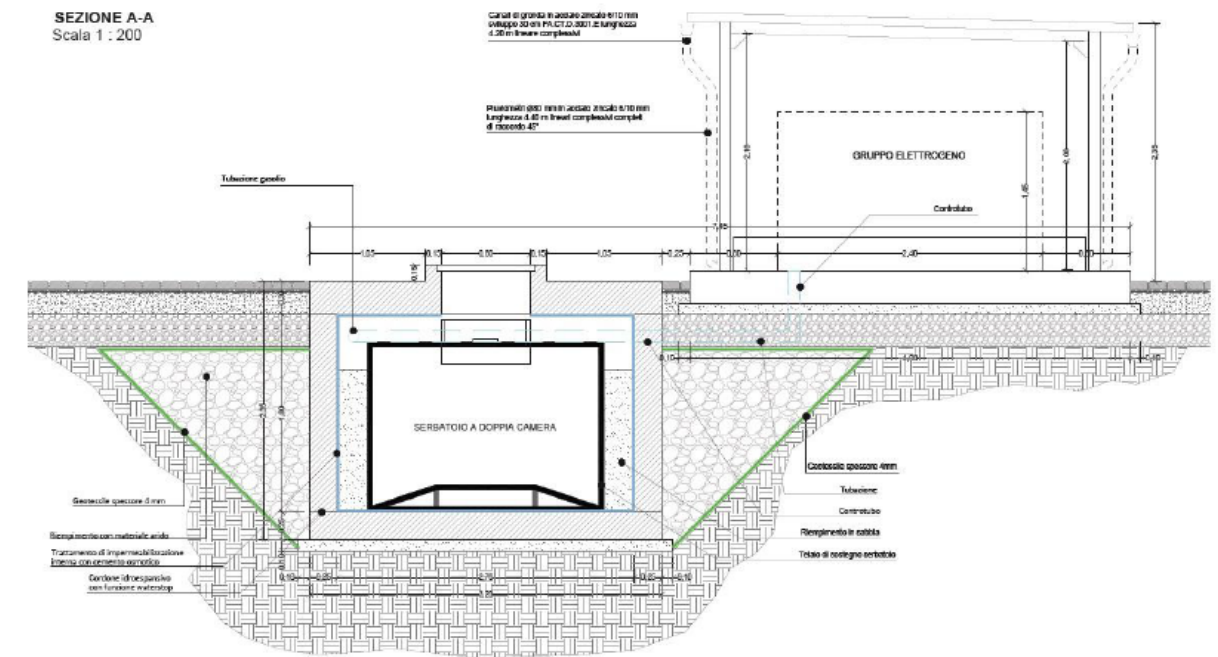


Figura 2-4 Vasca GE: Sezione longitudinale

- FA02 fabbricato spogliatoio

Il nuovo Fabbricato F02 (fabbricato spogliatoio) è costituito da una struttura intelaiata in cemento armato che si sviluppa su due piani fuori terra.

L'edificio ha dimensione rettangolare in pianta di circa 23,60x8,80 m con solaio di copertura piano.

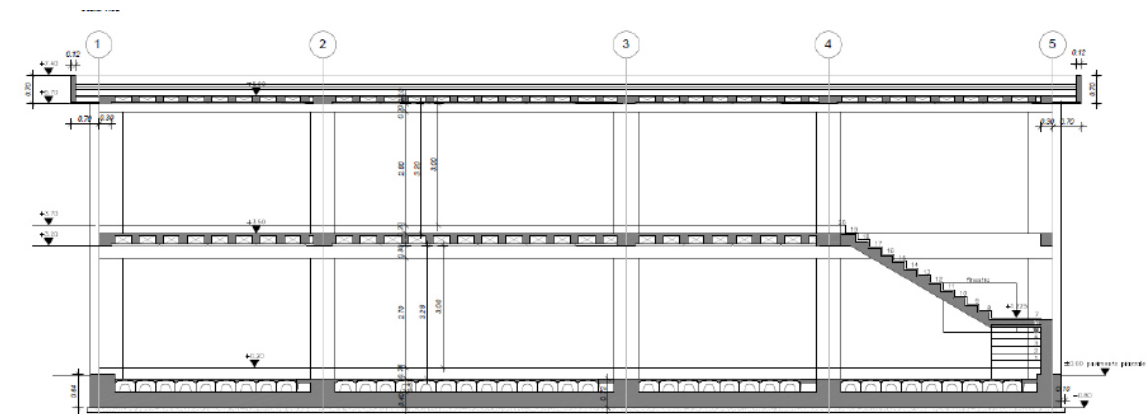


Figura 2-5 FA02: Sezione longitudinale

- FA03 Fabbricato centrale idrica antincendio:

Le opere strutturali consistono nella realizzazione di una vasca antincendio, un edificio ad un piano fuori terra, con struttura a telaio in cemento armato gettato in opera.

Il fabbricato ha dimensioni in pianta di 6.54 x 11.85 m ed è caratterizzato da un'altezza pari a circa 3.68 m rispetto alla quota di estradosso fondazione.

La parte interrata della struttura è costituita da una vasca in c.a. con pareti di spessore $s = 0.50$ m e dimensioni netti di 10.85 m in una direzione e 5.54 m nell'altra.

Nell'ambito delle aree di stoccaggio possono essere previste le operazioni di caratterizzazione ambientale delle terre di risulta e gli eventuali interventi di trattamento dei terreni di scavo da riutilizzare nell'ambito dell'intervento.

- Cantiere di armamento (CA): area attrezzata e finalizzata alla realizzazione dell'armamento e dell'impiantistica tecnologica.

Nella tabella che segue si riportano nel dettaglio le aree di cantiere previste.

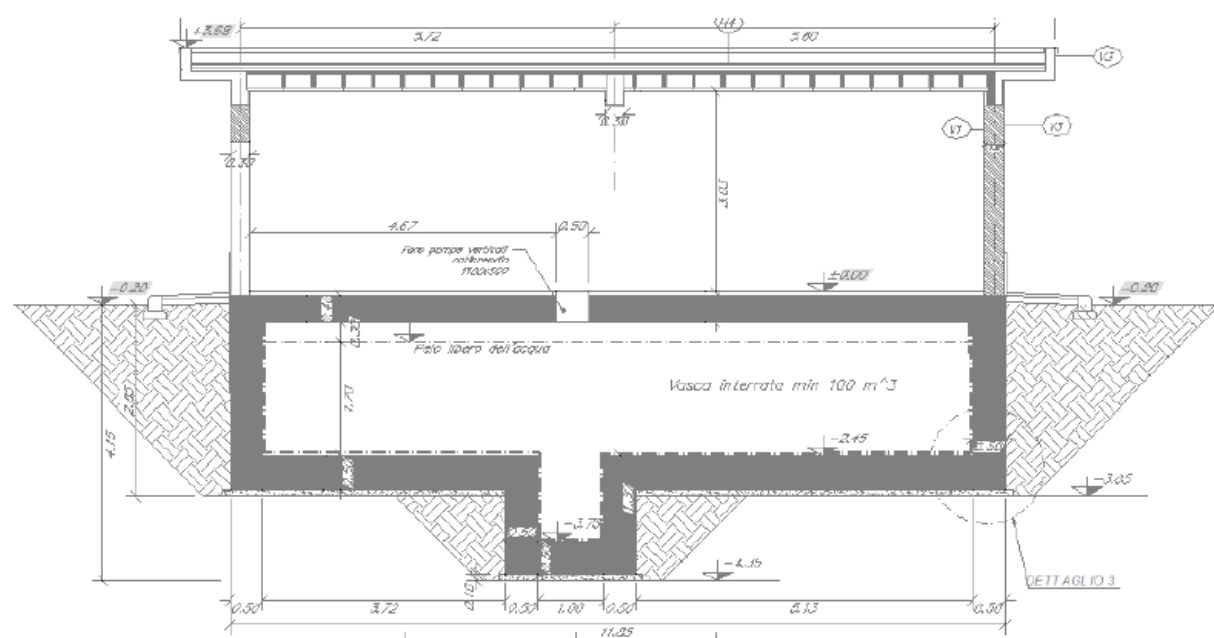


Figura 2-6 FA03: Sezione longitudinale

Tabella 2-1 Aree di cantiere fisso

Codice	Superficie (mq)	Tipologia	Comune
CA.01	560	Cantiere Base	Genova
CO.01	3.800	Cantiere Operativo	Genova
AS.01	2.150	Area di Stoccaggio	Genova
AS.02	1.160	Area di Stoccaggio	Genova

2.2 Le aree di cantiere

Al fine di realizzare le opere in progetto, il progetto prevede la seguente tipologie di aree di cantiere:

- Cantiere operativo (CO): area caratterizzata dalla presenza di tutte le strutture/impianti di supporto all'esecuzione dei lavori sull'intero intervento;
- Area di stoccaggio (AS): area di cantiere dedicata al deposito temporaneo dei materiali di risulta e di costruzione, in particolare delle terre provenienti dagli scavi e degli inerti destinati alla formazione di rinterri e rilevati.

3. RICETTORI, PUNTI DI MISURA E TEMPI

3.1 I ricettori

I ricettori sono stati individuati sulla base di un'analisi del territorio e degli studi ambientali svolti per il progetto in esame, nello specifico considerando una fascia di studio di ampiezza pari a circa 300 metri per lato dall'asse della linea ferroviaria oggetto di intervento, nonché un ambito di pari estensione all'intorno delle aree di cantiere fisso.

In ragione della densità con la quale sono distribuiti i ricettori all'interno della porzione territoriale interessata dall'opera in progetto e della loro tipologia, detta porzione può essere sinteticamente articolata nelle 2 seguenti porzioni:

- Ambito portuale, all'interno del quale è collocato l'opera in progetto
- Ambito urbano, costituito da un tessuto insediativo compatto e consolidato, a prevalente uso residenziale, all'interno del quale sono presenti diverse strutture scolastiche

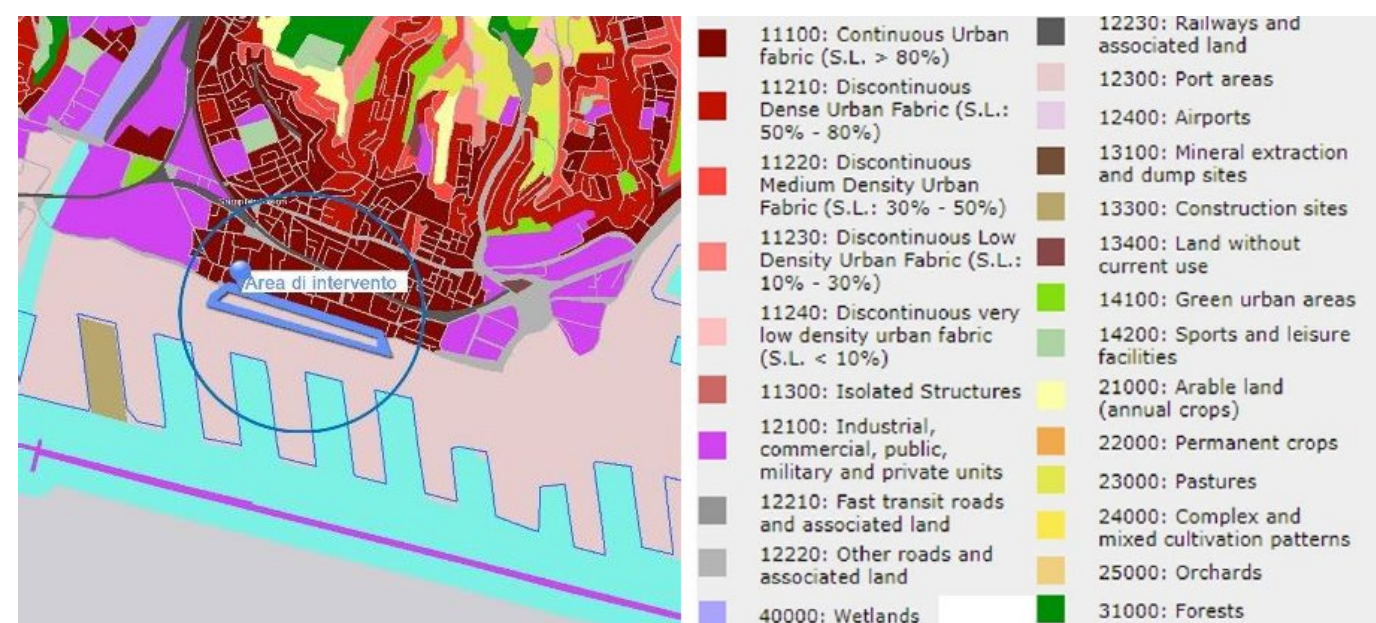


Figura 3-1 Opera in progetto e contesto localizzativo (Fonte: Urban Atlas 2018 – Programma Europeo Copernicus)

3.2 Punti di misura

Nel presente PMA per le aree di intervento e per ciascuna area di cantiere sono stati individuati i fattori ambientali da monitorare, la tipologia di monitoraggio (orario, 24 h, settimanale, bisettimanale) e la frequenza delle campagne di misura nelle diverse fasi ante-operam, corso d'opera e post-operam (una sola volta, mensile, trimestrale).

Per ognuno dei fattori ambientali selezionati sono stati definiti univocamente i siti nei quali localizzare le stazioni di monitoraggio per eseguire misure e prelievi, a seconda dei casi specifici.

I punti di monitoraggio sono individuati, in termini di tipologia, numero e localizzazione, sulla base delle risultanze emerse, con riferimento ad ogni singola componente ambientale, nel Progetto Ambientale della Cantierizzazione (PAC) e nello Studio di impatto ambientale, nonché in considerazione dei fattori di specificità propri del contesto territoriale interessato dall'opera in progetto.

L'esatta localizzazione dei punti di monitoraggio è riportata nelle tavole allegate alla presente relazione.

Ad ogni modo, si sottolinea che il posizionamento finale in sito può subire delle variazioni a seguito di eventi, quali: indisponibilità dei proprietari/recettori, indisponibilità di allaccio alla rete elettrica per l'alimentazione degli strumenti di monitoraggio, variazione della posizione dei cantieri in fase esecutiva, ecc.

3.3 Tempi e frequenze

Nel presente PMA per ogni fattore ambientale, in funzione delle aree monitorate sono state individuate le frequenze delle campagne di misura nelle diverse fasi ante-operam, corso d'opera e post-operam.

Per quanto riguarda la durata delle misure, essa è legata generalmente ad aspetti normativi o ad aspetti di significatività e rappresentatività dei dati. In particolare, per la fase corso d'opera le frequenze sono legate soprattutto ai tempi di realizzazione dell'opera o ai tempi di permanenza dei cantieri. La durata complessiva del monitoraggio in corso d'opera quindi dipenderà chiaramente dai tempi di realizzazione delle opere stesse ma soprattutto dalla durata delle lavorazioni più impattanti legate alle componenti da monitorare.

3.4 Restituzione dati

Le modalità di restituzione dei dati seguiranno le indicazioni di cui alle “Linee guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D. Lgs. 152/2006 e s.m.i., D. Lgs. 163/2006 e s.m.i.) – Indirizzi metodologici generali REV. 1 del 16 giugno 2014”, anche ai fini dell’informazione al pubblico.

Inoltre, le informazioni ambientali potranno essere riutilizzate per accrescere le conoscenze sullo stato dell’ambiente e sulla sua evoluzione, oltre ad essere riutilizzati per la predisposizione di ulteriori studi ambientali.

Ove richiesti, i **rapporti tecnici** conterranno:

- le finalità specifiche dell’attività di monitoraggio condotta in relazione alla componente/fattore ambientale;
- la descrizione e la localizzazione delle aree di indagine e delle stazioni/punti di monitoraggio;
- i parametri monitorati;
- l’articolazione temporale del monitoraggio in termini di frequenza e durata;
- i risultati del monitoraggio e le relative elaborazioni e valutazioni, comprensive delle eventuali criticità riscontrate e delle relative azioni correttive intraprese.

Inoltre, i rapporti tecnici includeranno per ciascuna stazione/punto di monitoraggio apposite **schede di sintesi** contenenti le seguenti informazioni:

- stazione/punto di monitoraggio: codice identificativo (es. ATM_01 per un punto misurazione della qualità dell’aria ambiente), coordinate geografiche (espresse in gradi decimali nel sistema di riferimento WGS84 o ETRS89), componente/fattore ambientale monitorata, fase di monitoraggio;
- area di indagine (in cui è compresa la stazione/punto di monitoraggio): codice area di indagine, territori ricadenti nell’area di indagine (es. comuni, province, regioni), destinazioni d’uso previste dagli strumenti di pianificazione e programmazione vigenti (es. residenziale, commerciale, industriale, agricola, naturale), uso reale del suolo, presenza di fattori/elementi antropici e/o naturali che possono condizionare l’attuazione e/o gli esiti del monitoraggio (descrizione e distanza dall’area di progetto);
- ricettori sensibili: codice del ricettore (es. RIC_01): localizzazione (indirizzo, comune, provincia, regione), coordinate geografiche (espresse in gradi decimali nel sistema di riferimento WGS84 o ETRS89), descrizione (es. civile abitazione, scuola, area naturale protetta, ecc.);

- parametri monitorati: strumentazione e metodiche utilizzate, periodicità, durata complessiva dei monitoraggi.

La scheda di sintesi sarà corredata da:

- inquadramento generale che riporti l’intera opera, o parti di essa, la localizzazione della stazione/punto di monitoraggio unitamente alle eventuali altre stazioni/punti previste all’interno dell’area di indagine;
- rappresentazione cartografica su Carta Tecnica Regionale (CTR) e/o su foto aerea (scala 1:10.000) dei seguenti elementi:
 - stazione/punto di monitoraggio;
 - elemento progettuale compreso nell’area di indagine (es. porzione di tracciato ferroviario, aree di cantiere, opere di mitigazione);
 - ricettori sensibili;
 - eventuali fattori/elementi antropici e/o naturali che possono condizionare l’attuazione e gli esiti del monitoraggio;
- immagini fotografiche descrittive dello stato dei luoghi.

I dati di monitoraggio contenuti nei rapporti tecnici periodici saranno forniti anche in formato tabellare aperto XLS o CSV. Nelle tabelle sarà riportato:

- codice identificativo della stazione/punto di monitoraggio;
- codice identificativo della campagna di monitoraggio;
- data/periodo di campionamento;
- parametro monitorato e relativa unità di misura;
- valori rilevati;
- range di variabilità individuato per lo specifico parametro;
- valori limite (ove definiti dalla pertinente normativa);
- superamenti dei valori limite o eventuali situazioni critiche/anomale riscontrate.

Con riferimento ai dati territoriali georeferenziati necessari per la localizzazione degli elementi significativi del monitoraggio ambientale, si individuerà quanto segue:

- elementi progettuali significativi per le finalità del monitoraggio ambientale (es. area di cantiere, opera di mitigazione, porzione di tracciato ferroviario);
- aree di indagine;
- ricettori sensibili;
- stazioni/punti di monitoraggio.

I dati territoriali saranno predisposti in formato SHP in coordinate geografiche espresse in gradi decimali nel sistema di riferimento WGS84 o ETRS89.

3.5 Strumenti per la condivisione dei dati di monitoraggio

Al fine di garantire una più efficace gestione dei dati di monitoraggio e una più rapida consultazione di tutte le informazioni disponibili in relazione alle specifiche opere, Italferr è fornita di una banca dati ambientale, denominata SIGMAP, che, attraverso un portale web GIS, consente la centralizzazione, l'archiviazione, l'analisi e il download sia dei dati territoriali geografici che di quelli cartografici, garantendo la consultazione di mappe tematiche relative in particolare alla Progettazione, al Monitoraggio Ambientale. Tale banca dati è consultabile e visionabile online attraverso un profilo utente, attivabile dagli stakeholder coinvolti nel progetto. All'avvio delle attività di monitoraggio saranno fornite le necessarie credenziali per l'accesso agli Enti competenti che ne avvanzeranno richiesta.

4. FATTORI AMBIENTALI OGGETTO DI MONITORAGGIO

4.1 Quadro dei fattori ambientali oggetto di monitoraggio

In relazione agli aspetti di specificità propri del contesto di localizzazione dell'opera in progetto ed alle risultanze delle analisi documentate nello Studio preliminare ambientale (NG2300F22RGIM0001001A) e nel Progetto Ambientale della Cantierizzazione ("Relazione Generale" – NG2401D69RGCA0000001A), le attività di monitoraggio descritte nei successivi paragrafi riguarderanno i seguenti fattori ambientali:

- Atmosfera
- Rumore

4.2 Atmosfera

4.2.1 Obiettivi del monitoraggio

Le finalità del monitoraggio ambientale per la componente atmosfera sono:

- valutare l'effettivo contributo connesso alle attività di cantiere in termini di emissione sullo stato di qualità dell'aria complessivo;
- fornire ulteriori informazioni evidenziando eventuali variazioni intervenute rispetto alle valutazioni effettuate in fase di progettazione, con la finalità di procedere per iterazioni successive in corso d'opera ad un aggiornamento della valutazione delle emissioni prodotte in fase di cantiere;
- verificare l'efficacia degli interventi di mitigazione e delle procedure operative per il contenimento degli impatti connessi alle potenziali emissioni prodotte nella fase di cantierizzazione dell'opera;
- fornire dati per l'eventuale taratura e/o adeguamento dei modelli previsionali utilizzati negli studi di impatto ambientale.

I parametri rilevati durante il monitoraggio, opportunamente acquisiti ed elaborati, permetteranno nella fase di cantiere una corretta e tempestiva gestione della componente ambientale in oggetto.

In fase di corso d'opera, si valuterà l'opportunità di eseguire o meno le misure di atmosfera in assenza di attività di cantiere significative svolte nelle immediate vicinanze"

4.2.2 Criteri di individuazione delle aree da monitorare

La scelta della localizzazione delle aree di indagine e, nell'ambito di queste, dei punti (stazioni) di monitoraggio, è effettuata sulla base delle analisi e delle valutazioni degli impatti sulla qualità dell'aria contenute nel SIA e/o nel Progetto Ambientale della Cantierizzazione.

Di seguito si elencano i principali criteri per la localizzazione dei punti di monitoraggio nelle diverse fasi (AO, CO, PO), così come riportati nelle Linee Guida ministeriali:

- presenza di ricettori sensibili in relazione alla protezione della salute, della vegetazione e degli ecosistemi, dei beni archeologici e monumentali e dei materiali;
- punti di massima rappresentatività territoriale delle aree potenzialmente interferite e/o dei punti di massima di ricaduta degli inquinanti (CO e PO) in base alle analisi e alle valutazioni condotte mediante modelli e stime nell'ambito dello SIA;
- caratteristiche microclimatiche dell'area di indagine (con particolare riferimento all'anemologia);
- presenza di altre stazioni di monitoraggio afferenti a reti di monitoraggio pubbliche/private che permettano un'efficace correlazione dei dati;
- morfologia dell'area di indagine;
- aspetti logistici e fattibilità a macroscala e microscala;
- tipologia di inquinanti e relative caratteristiche fisico-chimiche;
- possibilità di individuare e discriminare eventuali altre fonti emissive, non imputabili all'opera, che possano generare interferenze con il monitoraggio;
- caratteristiche geometriche (in base alla tipologia - puntuale, lineare, areale, volumetrica) ed emissive (profilo temporale) della/e sorgente/i (per il monitoraggio CO).

L'ubicazione dei punti di monitoraggio è stata effettuata valutando sia il posizionamento dei ricettori, sia l'entità dei potenziali effetti (legata alla tipologia delle lavorazioni e alla sensibilità del territorio) e della durata delle attività connesse alla realizzazione dell'opera.

Il monitoraggio verrà effettuato in alcuni punti significativi denominati "stazioni di monitoraggio".

Per "stazione" si intende una zona definita in cui si ritiene necessario prevedere la determinazione del potenziale contributo derivante dalle attività di cantierizzazione in termini di produzione di inquinanti atmosferici.

Per ciascuna sezione di monitoraggio, sempre secondo le finalità definite sopra, si prevede l'ubicazione

di almeno due tipologie di punti di monitoraggio, in particolare:

- un punto di monitoraggio in un'area interessata da emissioni atmosferiche prodotte dall'attività di cantiere (Influenzata);
- un secondo punto di monitoraggio in una postazione di misura assolutamente equivalente alla prima in termini di condizioni ambientali al contorno, ma non influenzato dal cantiere e, ovviamente, non influenzato da altri cantieri o punti di immissione singolare (Non Influenzata).

Nel caso in esame, in ragione del rapporto intercorrente tra sistema della cantierizzazione / tracciato ferroviario e ricettori ad uso residenziale /sensibili, della durata delle attività di costruzione, nonché delle risultanze degli studi modellistici condotti ai fini della stima degli effetti attesi, sono stati complessivamente previsti:

- **n. 1 punti influenzati dalle attività di cantiere (ATC)**
- **n. 1 punto di monitoraggio non influenzato dalle attività di cantiere (NI)**

Il numero totale dei punti di monitoraggio risulta, pertanto, pari a **2 punti**.

Posto che, in ragione della tipologia di opera in progetto non si prevede che questa possa determinare effetti nel corso della fase di suo esercizio, tutti i punti sopra indicati saranno monitorati sia in fase ante operam che in corso d'opera.

4.2.3 Parametri oggetto del monitoraggio

I parametri della qualità dell'aria di cui si prevede il monitoraggio sono essenzialmente le polveri sottili e le condizioni meteorologiche. Infatti, tali parametri sono quelli necessari a definire il potenziale contributo di inquinanti verosimilmente prodotti durante le lavorazioni di cantiere e maggiormente rappresentativi dell'eventuale impatto nei territori interessati dalla realizzazione dell'opera.

Parametri:

- polveri totali sospese (PTS con strumento ottico o campionatore a raggi beta certificati);
- polveri sottili con diametro aerodinamico inferiore a 10 µm (PM10 con strumento ottico o campionatore a raggi beta certificati);
- polveri sottili con diametro aerodinamico inferiore a 2,5 µm (PM2,5 con strumento ottico o campionatore a raggi beta certificati);

Inoltre, è prevista la misura dei parametri meteorologici necessari a valutare i fenomeni di diffusione e di trasporto a distanza dell'inquinamento atmosferico, quali:

- velocità del vento;
- direzione del vento;
- umidità relativa;
- temperatura;
- precipitazioni atmosferiche;
- pressione atmosferica;
- radiazione solare.

4.2.4 Metodiche e strumentazione di monitoraggio

Il monitoraggio della componente atmosfera viene svolto nelle fasi AO e CO e prevede essenzialmente le seguenti attività:

- analisi bibliografica e sul web dei dati di qualità dell'aria forniti dalle centraline locali di monitoraggio;
- sopralluoghi per l'identificazione dei punti di monitoraggio e il reperimento degli allacci elettrici/permessi necessari allo svolgimento delle misure;
- esecuzione delle campagne di rilievo (in funzione delle fasi di costruzione dell'opera e delle relative lavorazioni durante il CO);
- analisi ed elaborazione dei risultati;
- produzione dei report di sintesi delle indagini con valutazioni in merito ai possibili impatti delle lavorazioni di cantiere sui ricettori presenti nell'area e inserimento dei dati nel sistema informativo.

Metodologia di acquisizione parametri

Polveri sottili

Per l'acquisizione dei dati di monitoraggio atmosferico è necessario utilizzare stazioni di misura conformi, ai sensi dell'art.1 comma 4 lettera g) del D. Lgs. 155/10 e s.m.i., per quanto riguarda:

- i requisiti richiesti per la strumentazione;
- l'utilizzo di metodiche riconosciute o equivalenti a quelle previste da normative;
- l'utilizzo di strumentazione che permetta un'acquisizione e restituzione dei dati utile ad intervenire tempestivamente in caso di anomalie.

In particolare, per il campionamento e le analisi dei parametri sopra indicati vanno utilizzate strumentazione e metodiche previste dalla normativa vigente in materia (D. Lgs. 155/2010 e s.m.i.) e le principali norme tecniche. In questo modo è possibile ottenere dei dati validati e confrontabili con quelli delle centraline per la determinazione della qualità dell'aria degli Enti territorialmente competenti (ai sensi dell'art. 1 del D. Lgs. 155/10 e s.m.i.), avere delle indicazioni sull'andamento della qualità dell'aria nei territori in cui insistono le lavorazioni e valutare l'eventuale contributo delle attività di realizzazione dell'opera ferroviaria.

In questa ottica e con l'obiettivo di avere un monitoraggio in grado di rivelare tempestivamente eventuali impatti dei cantieri, per quanto riguarda le polveri sottili si prevede di utilizzare principalmente strumenti ottici certificati in grado di dare un riscontro immediato di eventuali variazioni sensibili delle concentrazioni di polveri (PTS ,PM10 e PM2,5) aerodisperse.

In alternativa all'utilizzo di strumentazione ottica certificata è possibile utilizzare campionatori con raggi beta in grado di restituire il dato orario di concentrazione rilevato.



Figura 4.1 – Analizzatore contaparticelle ottico certificato.

4.2.5 Articolazione temporale delle attività di monitoraggio

Il monitoraggio della componente atmosfera viene svolto nelle fasi di:

- Ante operam: in assenza di attività di cantiere;
- Corso d'opera: durante la realizzazione delle attività di cantiere

Di seguito si riporta il dettaglio delle attività di monitoraggio previste, delle misure e le relative frequenze riferite alle diverse metodiche di rilievo selezionate.

Monitoraggio ante-operam

Le attività previste per lo svolgimento del monitoraggio nella fase di AO sono così definite:

- analisi bibliografica e conoscitiva;
- sopralluogo ed identificazione dei punti di monitoraggio;
- espletamento di tutte le attività relative al reperimento in situ delle connessioni alle reti necessarie alla strumentazione e all'ottenimento dei permessi necessari;
- esecuzione delle campagne di rilievo;
- analisi ed elaborazione dei risultati;
- restituzione dei risultati secondo quanto indicato nelle schede di rilevamento;
- produzione del rapporto descrittivo e inserimento dei dati nel sistema informativo.

Si prevede di effettuare le misure della fase ante operam entro la fase di prima cantierizzazione e comunque non oltre l'effettivo inizio delle lavorazioni nei cantieri.

Monitoraggio corso d'opera

Le attività di monitoraggio dovranno essere precedute da un'analisi dell'effettiva cantierizzazione che sarà eseguita in fase di progetto esecutivo.

Italferr provvederà a confermare o eventualmente modificare le ubicazioni delle sezioni di monitoraggio e a comunicarle agli Enti competenti.

Le attività previste per lo svolgimento del monitoraggio nella fase di CO sono da eseguirsi per ogni anno di durata dei lavori e sono così definite:

- verifica della tempistica di campionamento in funzione delle fasi di costruzione dell'opera e delle

relative attività di lavorazione;

- sopralluogo e riconoscimento dei punti di monitoraggio;
- espletamento di tutte le attività relative al reperimento in situ delle connessioni alle reti necessarie alla strumentazione e all'ottenimento dei permessi necessari con particolare riferimento all'installazione delle centraline per il monitoraggio in continuo;
- esecuzione delle campagne di rilievo secondo quanto descritto nelle specifiche tecniche;
- restituzione dei risultati nelle schede di rilievo;
- valutazione dei risultati;

Le misure saranno condotte secondo le metodiche di riferimento indicate al par. 4.2.4, con durata e frequenza come di seguito riportato:

- **Fase ante operam (AO)**
 - Durata: 6 mesi
 - Frequenza: due volte nell'anno precedente l'inizio lavori per postazione
- **Fase corso d'opera (CO)**
 - Durata: per tutta la durata dei lavori
 - Frequenza: quattro volte l'anno per tutta la durata dei lavori

Con riferimento agli aspetti temporali si precisa che:

- La durata complessiva della fase di realizzazione (attività di costruzione) è stimata in 1.080 giorni dalla consegna lavori all'ultimazione degli stessi, pari a circa 3,0 anni
- Le campagne di misura in ciascun punto di monitoraggio avranno durata di 15 giorni.
- Ciascuna campagna dovrà avere una durata tale da permettere la raccolta di almeno 14 giorni di dati validi relativi a giorni non piovosi, intendendo come "giornata piovosa" quella con più di 1,0 mm di pioggia cumulata giornaliera. In caso di eventi di questo tipo, la campagna dovrà essere prolungata fino ad un massimo di 21 giorni, al termine dei quali la campagna sarà considerata comunque valida.

La tabella che segue riporta il numero di campagne di monitoraggio previste per ogni fase.

Tabella 4-1 Atmosfera: Programmazione del monitoraggio – Campagne AO - CO

CODICE PUNTO	FREQUENZA	AO N. CAMPAGNE (6 MESI)	CO N. CAMPAGNE (~3,0 ANNI)	LOCALIZZAZIONE
ATC 01	trimestrale	2	12	AS.01
ATNIC 01	trimestrale	2	12	SS1

A tal riguardo si specifica che:

- La localizzazione dei punti di monitoraggio è rappresentata negli elaborati cartografici allegati alla presente relazione.
- L'ubicazione dei punti di monitoraggio, operata sulla base dei risultati delle analisi ambientali e delle condizioni di contesto presenti all'intorno delle aree di cantiere fisso / aree di lavoro, potrà essere modificata durante la fase di corso d'opera in funzione degli esiti di accertamenti sul campo per la verifica della fattibilità logistica (allacci corrente, permessi in aree private, ecc.).
- Resta ovviamente inteso che l'eventuale diversa localizzazione dei punti di misura dovrà essere sempre finalizzata ad evidenziare il contributo delle emissioni di cantiere
- L'ubicazione dei punti di monitoraggio per la fase ante operam e per quella corso d'opera sarà la medesima, così da rendere rappresentativo il confronto tra i valori rilevati

4.3 Rumore

4.3.1 Obiettivi del monitoraggio

Il monitoraggio del rumore ha l'obiettivo di controllare l'evolversi della situazione ambientale per la componente in oggetto nel rispetto dei valori imposti dalla normativa vigente.

Il monitoraggio per lo stato corso d'opera è finalizzato a verificare gli effetti generati sui ricettori nelle localizzate nelle aree limitrofe a quelle di lavoro, il contributo alla loro mitigazione derivante dalla presenza delle barriere antirumore, e, in caso di accertati superamenti rispetto ai valori limite, ad intervenire tempestivamente con misure idonee. Per la fase post operam, l'obiettivo del monitoraggio è quello di verificare gli effetti acustici dovuti all'esercizio della linea ferroviaria secondo il modello di esercizio di progetto, accertare la reale efficacia degli interventi di mitigazione e predisporre le eventuali nuove misure per il contenimento del rumore.

Nella progettazione del monitoraggio di Parco Fuori Muro, considerata la forte antropizzazione e la rilevante presenza di numerose infrastrutture viarie e ferroviarie, si vuole evidenziare come gli sforamenti dei limiti acustici non siano imputabili agli interventi progettuali di questo appalto. Lo studio acustico, tenendo conto anche della concorsualità della via Aurelia (SS1), ha infatti evidenziato come gli sforamenti siano dipesi dai flussi ferroviari sulle linee di Sampierdarena (*Bastioni e Sussidiaria*) e non dall'operatività di Fuori Muro. Pertanto, la logica di individuazione dei punti di monitoraggio è anche volta a distinguere le due fonti di rumore ferroviario (Sampierdarena e Fuori Muro). Per questo motivo è stato previsto il punto RUF04 a ridosso delle linee di Sampierdarena.

Per caratterizzare la sorgente di Fuori Muro, oggetto di questo appalto, sono previsti due punti di monitoraggio sui ricettori frontisti (RUF01 e RUF02) e un punto di monitoraggio in corrispondenza di un recettore in seconda linea, posto ad una quota maggiore rispetto ai frontisti, per verificare le caratteristiche della propagazione del rumore (RUF03).

Il punto di monitoraggio RUF01 prevede anche il monitoraggio della fase CO in quanto prossimo alle aree di cantiere e a manufatti oggetto di demolizione.

4.3.2 Criteri di individuazione delle aree da monitorare

Il monitoraggio acustico mira a controllare il rispetto degli standard o dei valori limite definiti dalle leggi, in particolare il rispetto dei limiti massimi di rumore nell'ambiente esterno e nell'ambiente abitativo definiti in base alla classificazione acustica del territorio.

In tal senso, le tipologie di misure che in termini generali sono previste per il monitoraggio acustico nelle diverse fasi (ante operam, corso d'opera e post operam) sono le seguenti:

- RUC, per il monitoraggio del rumore prodotto dalle attività di cantiere (ante operam - corso d'opera)
Le postazioni RUC, finalizzate a verificare i livelli acustici generati dalle attività svolte nelle aree di cantiere e l'efficacia delle barriere antirumore di cantiere previste a protezione dei ricettori, sono localizzate in corrispondenza dei ricettori abitativi maggiormente esposti alle attività di cantiere rumorose (realizzazione di opere in elevazione, trincee e rilevati).
- RUL, per il monitoraggio del rumore prodotto dal FAL (ante operam - corso d'opera)
Le postazioni RUL, volte a monitorare gli effetti acustici prodotti dalle lavorazioni condotte lungo le aree di lavoro ed il contributo derivante dalle barriere antirumore mobili, sono localizzate in corrispondenza dei ricettori abitativi più prossimi al fronte avanzamento lavori e, quindi, maggiormente esposti alle attività di realizzazione delle opere
- RUF, per il monitoraggio del rumore prodotto dal transito ferroviario (ante operam - post operam)
Le postazioni RUF, dedicate al monitoraggio del rumore prodotto dal transito ferroviario, sono finalizzate alla verifica l'efficacia degli interventi di mitigazione acustica e della necessità di prevedere interventi di mitigazione diretti.

Nel caso in esame, stanti la localizzazione delle aree di cantiere fisso, le lavorazioni previste e la distribuzione dei ricettori ad uso abitativo e di quelli "sensibili" (strutture scolastiche e sanitarie) all'interno del contesto di localizzazione dell'opera in progetto, sono state previste le seguenti tipologie di misure:

- **RUC - monitoraggio del rumore prodotto dalle attività di cantiere**
- **RUF - monitoraggio del rumore prodotto dal transito ferroviario**

4.3.3 Parametri oggetto di monitoraggio

Nel corso delle campagne di monitoraggio acustico vengono misurate le seguenti tipologie di dati:

- dati acustici: i parametri da misurare possono differenziarsi a seconda della fase e del target del monitoraggio. Si riportano di seguito le principali grandezze da registrare ai fini del monitoraggio acustico ambientale in ambienti esterni: LA_{eq} , LA_{eqTR} (Tempo di riferimento diurno e notturno), livelli statistici (L_1 , L_{10} , L_{50} , L_{90} , L_{95}) L_{min} , L_{Max} , Spettro minimo delle frequenze a 1/3 di banda d'ottava per il rilevamento delle componenti tonali. In caso di monitoraggio Post Operam con misure di tipo RUF, oltre ai parametri sopracitati, ad esclusione delle componenti tonali non applicabili alle infrastrutture dei trasporti (DMA 16/03/98 – Allegato A art. 14), devono essere acquisiti i parametri riportati nell'Allegato C, 1 "Metodologia di misura del rumore ferroviario", del DMA 16/03/98 associati al numero di treni transitati per ciascun periodo di riferimento; in egual modo le metodiche di acquisizione dati previste per le misure di tipo RUV sono riportate nell'Allegato C, 2 "Metodologia di misura del rumore stradale", dello stesso decreto e associati ai volumi di traffico per ogni periodo di riferimento.
- dati meteorologici: i parametri da registrare sono, tipicamente, la temperatura ambientale esterna [°C], la velocità [m/s] e la direzione [°N] del vento, la piovosità [mm] e l'umidità relativa [UR%];
- dati di inquadramento territoriale: le informazioni da registrare sono principalmente la geolocalizzazione del ricettore, la classificazione acustica dell'area in cui si inserisce il ricettore e desumibile, ove approvato dall'amministrazione comunale di competenza, dal Piano di Zonizzazione acustica, documentazione fotografica, e una descrizione delle caratteristiche acustiche, presenza di sorgenti specifiche nell'area nell'intorno di indagine).

Di seguito si riporta una tabella sintetica che riepiloga i parametri acustici da misurare in funzione della fase di monitoraggio da gestire:

Tipo	Ante Operam	Corso d'Opera	Post Operam
RUC	<ul style="list-style-type: none"> • LA_{eq} (durata misura 24h in continuo, Diurno, Notturno e intervalli orari di 1h da confrontare con i limiti di attenzione relativi alla zonizzazione acustica) • Indici Statistici: L_1, L_{10}, L_{50}, L_{90}, L_{95} (24 ore, Diurno, Notturno e orario 1h) • L_{max} (24h diurno notturno e orario) • L_{min} (24h diurno notturno e orario) 	<ul style="list-style-type: none"> • LA_{eq} durata misura 24h in continuo, Diurno, Notturno e intervalli orari di 1h da confrontare con i limiti di attenzione relativi alla zonizzazione acustica • Indici Statistici: L_1, L_{10}, L_{50}, L_{90}, L_{95} (24 ore, Diurno, Notturno e orario 1h) • L_{Max} (24h diurno notturno e orario) 	-

Tipo	Ante Operam	Corso d'Opera	Post Operam
	<ul style="list-style-type: none"> • Spettro livello dei minimi ad 1/3 di banda d'ottava diurno e notturno (Ricerca KT) • Determinazione del livello di pressione sonora equivalente che rappresenterà il livello di rumore ambientale di "riferimento" (L_{AR}), ovvero, il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", che si misura in assenza della sorgente specifica "cantiere" e che caratterizza le aree territoriali in cui si innesterà il cantiere per la realizzazione della nuova infrastruttura. Questo calcolato per i due periodi di riferimento diurno e notturno. 	<ul style="list-style-type: none"> • L_{min} (24h diurno notturno e orario) • Spettro livello dei minimi ad 1/3 di banda d'ottava diurno e notturno (Ricerca KT) • Determinazione Livello Ambientale (LA) diurno e notturno ($LA_{24h} = LA_{eq,24h}$, $LA_{diurno} = LA_{eq,diurno}$, $LA_{notturno} = LA_{eq,notturno}$) • Livello di emissione sorgente (LS) secondo le metodiche UNI 10855:1999 	
RUF	<ul style="list-style-type: none"> • $LA_{eq,TR}$ (durata misura non inferiore a 24h in continuo diurno, notturno) • Data/ora rilevamento transito • Durata • LA_{eq} (diurno notturno e singolo transito) • L_{max} transito • SEL (diurno, notturno e transito) • SEL - 10dB transito • Numero treni (diurno e notturno) 	-	<ul style="list-style-type: none"> • $LA_{eq,TR}$ (durata misura non inferiore a 24h in continuo diurno, notturno) • Data/ora rilevamento transito • Durata • LA_{eq} (diurno notturno e singolo transito) • L_{max} transito • SEL (diurno, notturno e transito) • SEL - 10dB transito • Numero treni (diurno e notturno)

4.3.4 Metodiche e strumentazione di monitoraggio

Il monitoraggio acustico nelle diverse fasi (ante operam, corso d'opera e post operam) si svolge secondo i seguenti stadi:

- sopralluoghi, acquisizione permessi e posizionamento strumentazione
- monitoraggio per il rilievo in corrispondenza dei punti di misura
- elaborazione dei dati
- emissioni di reportistica ed inserimento in banca dati

L'esecuzione dei rilievi avviene a mezzo di fonometri di classe 1, conformi agli standard prescritti dall'articolo 2 del D.M. 16/03/98: "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".

I requisiti minimi della catena strumentale per approntare le postazioni di misura per il monitoraggio sono i seguenti:

- fonometro integratore di classe 1 con idonea capacità di memorizzazione dei dati registrati;
- microfono per esterni con schermo antivento;
- calibratore;
- cavalletti, stativi o aste microfoniche a seconda della tipologia di installazione da approntare;
- mini-cabine o valigette stagne, antiurto, complete di idonee batterie di alimentazione della strumentazione e per il ricovero della stessa;
- sistema di acquisizione in continuo e registrazione dei dati meteorologici richiesti;
- Metodiche di misura.

Le metodiche di misura si differenziano a seconda delle fasi di monitoraggio e delle caratteristiche delle sorgenti di rumore monitorate.

Fase Ante Operam

L'obiettivo del monitoraggio durante la fase che precede le lavorazioni consiste nel caratterizzare il clima acustico preesistente dell'area oggetto di monitoraggio. Il livello di pressione sonora equivalente misurato rappresenterà il **livello di rumore ambientale di "riferimento" (L_{AR})**, ovvero, il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", che si misura in assenza della sorgente specifica "cantiere" e che caratterizza le aree territoriali in cui si innesterà il cantiere per la realizzazione della nuova infrastruttura. Il livello equivalente del rumore ambientale deve essere calcolato per i due periodi di riferimento, quello diurno, che interessa la fascia oraria 06:00 ÷ 22:00, e quello notturno per la fascia oraria 22:00 ÷ 06:00. Questi due valori verranno confrontati con i limiti normativi vigenti per verificare l'eventuale sussistenza di superamenti degli stessi limiti. Questa misura, dunque, ha un duplice valore: è utile per la identificazione di eventuali criticità acustiche in essere prima dell'inizio dei lavori, confrontando tale misura con i limiti vigenti, e rappresenta un valido strumento per le valutazioni sul rumore "residuo" che verranno effettuate nella fase di corso d'opera.

Per quanto concerne le misure di rumore dovuto al traffico ferroviario sarà eseguita una misura AO per determinare l'inquinamento acustico preesistente ai sensi del DMA 16/03/1998 Allegato C1.

In caso di recettori situati in prossimità delle aree di stazione, qualora si ravvisasse l'impossibilità tecnica di individuare correttamente i transiti ferroviari e di derivare il livello equivalente derivante da traffico ferroviario (L_{Aeq,TR}), si procederà con la misura del livello equivalente del rumore ambientale L_{Aeq} calcolato per i due periodi di riferimento, quello diurno (06:00 ÷ 22:00) e quello notturno (22:00 ÷ 06:00) da confrontare con i limiti normativi vigenti.

Fase Corso d' Opera

L'obiettivo del monitoraggio è quello di valutare l'impatto acustico prodotto dal cantiere, attraverso la determinazione del **livello di rumore ambientale (L_A)**, ovvero il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e per un determinato periodo temporale. Il rumore ambientale è costituito dalla sovrapposizione del rumore residuo, l'insieme di tutte le sorgenti acustiche esterne al cantiere, e del rumore prodotto dalle sorgenti specifiche "cantiere" d'impatto; dal rumore ambientale sono escluse gli eventi sonori di natura eccezionale che non appartengono al clima acustico di zona. Il livello equivalente del rumore ambientale anche in questo caso deve essere calcolato per i due periodi di riferimento, quello diurno (06:00 ÷ 22:00) e quello notturno (22:00 ÷ 06:00). L'operazione successiva alla misura del livello ambientale è quella di misurare il cosiddetto rumore "residuo", ossia il rumore prodotto da tutte le sorgenti in una zona, con esclusione della sorgente specifica, ossia il cantiere. Nei contesti in cui la sorgente cantiere può essere "disattivata", banalmente interrompendo la lavorazione o durante la pausa pranzo, è sufficientemente semplice misurare il livello equivalente residuo. In contesti più complessi dove questa operazione non è possibile è necessario adottare metodiche differenti per poter valutare il rumore residuo. La valutazione del rumore residuo è necessaria per poter quantificare il rumore emesso dal cantiere ad esempio in facciata ad un ricettore: "sottraendo" al rumore ambientale il rumore residuo otteniamo il contributo di rumorosità prodotto in facciata dal solo cantiere, il valore di emissione acustica del cantiere da confrontare con i limiti normativi vigenti.

Come da indicazioni riportate nelle linee guida ISPRA per il monitoraggio del rumore derivante dai cantieri di grande Opera (doc. n 26/12), applicando le metodiche descritte nella norma tecnica UNI 10855 - "Misura e valutazione del contributo acustico di singole sorgenti", è possibile stimare il livello di emissione del cantiere.

Di seguito si riporta una breve descrizione delle metodiche maggiormente utilizzate per la valutazione dei livelli acustici di emissione generati dal rumore di cantiere.

METODO A: Valutazione di una sorgente sonora disattivabile anche se il livello residuo (L_R) è fluttuante:

Il Metodo A è il metodo di base per valutare il contributo di una sorgente specifica (L_S), ed è applicabile quando il livello del rumore ambientale (L_A) supera di oltre 3 dB il livello del rumore residuo (L_R), allora per cui, se:

$$L_A - L_R > 3 \text{ dB}$$

allora:

$$L_S = 10 \log \left[10^{(L_A/10)} - 10^{(L_R/10)} \right]$$

Nel caso in cui non si verifichi tale condizione, per cui $L_A - L_R \leq 3\text{dB}$ allora non è possibile trarre informazioni precise e alcuna conclusione pertanto è necessario utilizzare il metodo successivo.

METODO B1: valutazione in base ad analisi temporale

Il successivo Metodo B è applicabile qualora la sorgente in esame (cantiere) presenti carattere stazionario (variazioni del livello sonoro non maggiori di 5 dB) ed il rumore residuo è fluttuante. L'applicazione di tale metodo comporta l'analisi temporale del rumore ambientale e, una volta accertata la sua stazionarietà, anche l'analisi temporale del rumore residuo.

Al fine di attribuire la stazionarietà al rumore emesso dal cantiere si impone che per almeno il 25% del periodo giornaliero di attività del cantiere, il rumore ambientale (L_A') risulti stazionario. In tale valutazione vengono considerati solamente intervalli temporali con livelli sonori stazionari prolungati per almeno cinque minuti.

Inoltre, nel caso in cui la stazionarietà del rumore ambientale risulti compresa tra il 20% ed il 25% del periodo giornaliero di attività del cantiere, si ritiene opportuno valutare il contributo del cantiere sia con il Metodo B (sorgente stazionaria), sia con il Metodo C (sorgente fluttuante).

Una volta determinati gli intervalli temporali per cui, sia il rumore ambientale (L_A') che il rumore residuo (L_R'), risultano stazionari e se $L_A' - L_R' > 6 \text{ dB}$, allora è possibile applicare il Metodo B, determinando il contributo specifico della sorgente con l'utilizzo della seguente formula:

$$L_S = 10 \log \left[10^{(L_A'/10)} - 10^{(L_R'/10)} \right]$$

In caso contrario, si procede al calcolo del contributo sonoro della sorgente tramite il Metodo C.

METODO B2: valutazione in base ad analisi statistica

In assenza di idonea strumentazione per l'esecuzione dell'analisi temporale, precedentemente descritta, questa può essere sostituita dall'analisi statistica, scegliendo opportunamente il parametro da misurare (L_{90} , L_{80} ...ecc): è essenziale comunque che sia utilizzato lo stesso parametro sia per il rumore ambientale che per il residuo. Si rimanda alla normativa tecnica UNI 10855:1999 per maggiori approfondimenti.

METODO C: valutazione in base all'analisi di frequenza

L'applicazione di tale metodo presuppone che la sorgente sia disattivabile, successivamente, si determina lo spettro per terzi di ottava del livello ambientale (L_A) e del rumore residuo (L_R); si identificano le bande di frequenza in cui i livelli di rumore ambientale (L_{fA}) siano maggiori di almeno 3dB dei relativi livelli del rumore residuo (L_{fR}) e per tali bande di frequenza si calcola il livello del rumore specifico secondo la relazione:

$$L_{fS} = 10 \log \left[10^{(L_{fA}/10)} - 10^{(L_{fR}/10)} \right]$$

Per le restanti bande, si stima che il livello della sorgente (L_{fS}), sia compreso fra due valori: un valore massimo ovvero $L_{fA} - 3\text{dB}$ ed un valore minimo trascurabile.

In base ai risultati ottenuti è possibile costruire uno spettro massimo ed uno spettro minimo entro i quali si trova lo spettro della sorgente in esame. Per valutare una situazione maggiormente cautelativa è preferibile considerare il L_{Aeq} derivante dallo spettro massimo della sorgente L_{fS} .

I metodi sopra citati estrapolati dalla norma UNI 10855:1999 "Misura e valutazione del contributo acustico di singole sorgenti" risultano più che esaurienti nel calcolo del contributo della sorgente in esame, tuttavia, non è da escludere il presentarsi di casi particolari in cui sia necessario l'applicazione di ulteriori metodi riportati nella norma stessa.

Fase Post Operam

Il monitoraggio Post Operam (PO) ha un unico obiettivo, quello di misurare l'impatto acustico prodotto dall'esercizio ferroviario dell'opera di nuova realizzazione; pertanto la tipologia di misura sarà svolta ai sensi del DMA 16/03/1998, Allegato C1 "Metodologia di misura del rumore ferroviario", i cui risultati saranno confrontati con il DPR 18/11/1998 n.459 "Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario."

Per una corretta determinazione del livello equivalente derivante da traffico ferroviario (LAeq,TR), ai sensi del DMA 16/03/1998 Allegato C1, occorre individuare i transiti ferroviari sulla Time History, i cui valori di LAFmax siano almeno 10 dB(A) superiori al livello di rumore residuo (LR). Il valore LAeq, TR ottenuto, andrà confrontato con i limiti sanciti dal DPR 18/11/1998 n.459 a seconda della tipologia di progetto se superiore ai 200 Km/h o inferiore e della fascia di pertinenza in cui ricade il ricettore.

In caso di recettori situati in prossimità delle aree di stazione, qualora si ravvisasse l'impossibilità tecnica di individuare correttamente i transiti ferroviari e di derivare il livello equivalente derivante da traffico ferroviario (LAeq,TR), si procederà con la misura del livello equivalente del rumore ambientale LAeq calcolato per i due periodi di riferimento, quello diurno (06:00 ÷ 22:00) e quello notturno (22:00 ÷ 06:00) da confrontare con i limiti normativi vigenti.

In accordo con quanto previsto nell'Allegato D, "Presentazione dei Risultati", del DMA 16/03/98, le attività di monitoraggio condotte saranno documentate in un report con un contenuto minimo come da indicazioni sotto riportate:

- data, luogo, ora del rilevamento e descrizione delle condizioni meteorologiche (velocità e direzione del vento);
- tempo di riferimento, di osservazione e di misura;
- catena di misura completa, riportando la strumentazione impiegata e relativo grado di precisione, dinamica e risposta in frequenza, nel caso di utilizzo di un sistema di registrazione o riproduzione, e certificato di verifica della taratura;
- livelli di rumore rilevati;
- classe di destinazione d'uso alla quale appartiene il luogo di misura;
- analisi e considerazioni/conclusioni sulla misura effettuata;
- elenco nominativo degli osservatori che hanno presenziato alla misurazione;
- identificativo e firma leggibile del tecnico competente che ha eseguito le misure.

Si precisa che nel caso in cui le misure condotte evidenzino situazioni di superamenti dei limiti normativi di riferimento, che siano riconducibili alla realizzazione o all'esercizio dell'opera in progetto, detta circostanza dovrà essere registrata e prontamente segnalata, così da poter intervenire tempestivamente con le tipologie di azioni correlate alla fase all'interno della quale sono stati registrati detti superamenti.

In tal senso, qualora si dovessero determinare dei superamenti nel corso della fase realizzativa, si provvederà ad impartire un Ordine di servizio verso l'Appaltatore, attraverso il quale gli sarà ordinato di

porre in essere tutte le azioni necessarie a ridurre i livelli acustici prodotti. Nel caso in cui detti superamenti dovessero determinarsi nella fase di esercizio, si provvederà ad indagarne le cause e, qualora necessario, alla realizzazione di interventi diretti sui ricettori.

4.3.5 Articolazione temporale delle attività di monitoraggio

Nella Tabella 4-3 si riportano i punti di monitoraggio per la verifica delle emissioni acustiche, nonché la tipologia di punto (RUC, RUL, RUF).

Nel complesso si prevedono:

- **n. 1 postazione fonometrica di tipo RUC, misure a cadenza trimestrale**
- **n. 4 postazioni fonometriche di tipo RUF**

Il numero totale delle postazioni è pari a 5.

In merito alle tempistiche riportate nella seguente Tabella 4-3 si evidenzia che:

- La durata complessiva della fase di realizzazione è stimata in 1.080 giorni dalla consegna lavori all'ultimazione degli stessi, pari a circa 3,0 anni

Tabella 4-2 Rumore: Punti di monitoraggio

PUNTO	CANTIERE/OPERA DA MONITORARE	FASE	N. CAMPAGNE	DURATA
RUC.01	AS.01	AO	1	24 h
		CO	12	24 h
RUF 01	0+200	AO	1	24 h
		PO	1	24 h
RUF 02	0+690	AO	1	24 h
		PO	1	24 h
RUF 03	A	AO	1	24 h
		PO	1	24 h
RUF 04	B	AO	1	24 h
		PO	1	24 h
Note				

	Le progressive indicate sono relative al binario I
A	Via Sampierdarena
B	Via Giacomo Buranello

Con riferimento a quanto riportato nella tabella precedente ed alle tempistiche di svolgimento delle misure, si precisa che:

- In fase di corso d'opera, le misure saranno condotte in concomitanza dello svolgimento delle lavorazioni e, per quanto attiene a quelle riguardanti le aree di cantiere fisse, in occasione dell'esecuzione delle lavorazioni più rilevanti sotto il profilo acustico, identificando inoltre gli intervalli di misura in cui il cantiere non risulta operativo al fine di determinare il livello residuo da impiegare per le successive elaborazioni in ottemperanza a quanto scritto al paragrafo 4.3.4 e ai sensi della norma tecnica UNI10855.
- In fase di esercizio, le misure saranno condotte a valle della messa in esercizio della linea secondo il modello di esercizio di progetto

L'ubicazione dei punti di monitoraggio è riportata negli elaborati cartografici allegati alla presente relazione.

5. **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

5.1 **Atmosfera**

5.1.1 **Normativa nazionale**

I principali riferimenti sono rappresentati da:

- D.P.C.M. 28/3/1983 - Limiti massimi di accettabilità delle concentrazioni e di esposizione relativi ad inquinanti dell'aria nell'ambiente esterno;
- D.P.R. 203/88 (relativamente agli impianti preesistenti) ed altri decreti attuativi - Attuazione Direttive n. 80/779, 82/884, 84/360, 85/203 concernenti norme in materia di qualità dell'aria relativamente a specifici agenti inquinanti e di inquinamento prodotto dagli impianti industriali ai sensi dell'art. 15 della Legge 16/4/87 n. 183;
- D.M. 15/4/1994 - Norme tecniche in materia di livelli e di stati di attenzione e di allarme per gli inquinanti atmosferici nelle aree urbane, ai sensi degli artt. 3 e 4 del D.P.R. 24 maggio 1988, n. 203 e dell'art. 9 del D.M. 20 maggio 1991;
- D.M. 25/11/1994 - Aggiornamento delle norme tecniche in materia di limiti di concentrazione e di livelli di attenzione e di allarme per gli inquinanti atmosferici nelle aree urbane e disposizioni per la misura di alcuni inquinanti di cui al decreto ministeriale 15 aprile 1994;
- D.M. 16/5/1996 - Attivazione di un sistema di sorveglianza di inquinamento da ozono;
- D.Lgs. 4/8/99 n. 351 - Attuazione della direttiva 96/62 in materia di valutazione e gestione della qualità dell'aria;
- D.M. 1/10/2002 n.261 - Regolamento recante le direttive tecniche per la valutazione preliminare della qualità dell'aria ambiente, i criteri per l'elaborazione dei piani e dei programmi di cui agli articoli 8 e 9 del decreto legislativo 4 agosto 1999, n. 351;
- D. Lgs. 3/8/2007 n.152 - Attuazione della direttiva 2004/107/CE concernente l'arsenico, il cadmio, il mercurio, il nichel e gli idrocarburi policiclici aromatici nell'aria ambiente;
- D. Lgs. 13/8/2010 n.155, Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa;
- D. Lgs. 250/2012, Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 13 agosto 2010, n. 155, recante attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa.

5.1.2 **Norme tecniche**

- UNI EN 12341:2014 - Aria ambiente - Metodo gravimetrico di riferimento per la determinazione della concentrazione in massa di particolato sospeso PM₁₀ o PM_{2,5}.
- UNI EN 14211:2012 - Qualità dell'aria ambiente - Metodo normalizzato per la misurazione della concentrazione di diossido di azoto e monossido di azoto mediante chemiluminescenza.

Come anticipato in premessa, il progetto di monitoraggio della componente atmosfera descritto, è stato redatto in conformità delle "Linee guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D. Lgs. 152/2006 e s.m.i., D. Lgs. 163/2006 e s.m.i.) – Indirizzi metodologici specifici per componente/fattore ambientale: Atmosfera REV. 1 del 16 giugno 2014".

5.2 **Rumore**

5.2.1 **Normativa nazionale**

- D. Lgs. 19/08/05 n. 194 Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale. (GU n. 222 del 23-9-2005) Testo coordinato del Decreto-Legge n. 194 del 19 agosto 2005 (G.U. n. 239 del 13/10/2005) Ripubblicazione del testo del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 194, recante: «Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale», corredato delle relative note. (Decreto legislativo pubblicato nella Gazzetta Ufficiale - serie generale - n. 222 del 23 settembre 2005);
- Presidenza del Consiglio dei Ministri 30 giugno 2005: Parere ai sensi dell'art.9 comma 3 del decreto legislativo 28 agosto 1997 n.281 sullo schema di decreto legislativo recante recepimento della Direttiva 2002/49CE del Parlamento Europeo e del Consiglio relativa alla determinazione e gestione del rumore ambientale;
- Circolare 6 Settembre 2004 – Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio. Interpretazione in materia di inquinamento acustico: criterio differenziale e applicabilità dei valori limite differenziali. (GU n. 217 del 15-9-2004);
- Decreto 1° aprile 2004 Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio. Linee guida per l'utilizzo dei sistemi innovativi nelle valutazioni di impatto ambientale (GU n. 84 del 9-4-2004);
- DECRETO LEGISLATIVO 4 settembre 2002, n.262 Attuazione della direttiva 2000/14/CE concernente l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto;

- D.P.R. 18 novembre 1998, n. 459: Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario;
- Decreto Ministeriale 16 marzo 1998 -Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico;
- Legge 26 ottobre 1995 n. 447 "LEGGE QUADRO SULL'INQUINAMENTO ACUSTICO";
- Il DPCM 1/3/91 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno.

Come anticipato in premessa, il progetto di monitoraggio della componente rumore è stato redatto in conformità agli "Indirizzi metodologici specifici per componente/fattore ambientale: Agenti fisici – Rumore REV. 1 del 30 dicembre 2014".

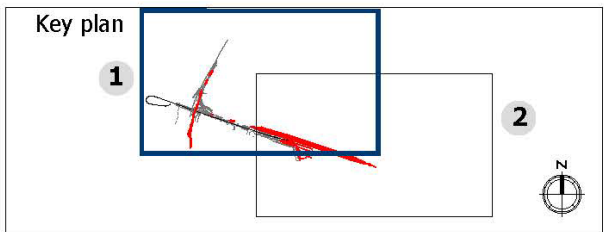
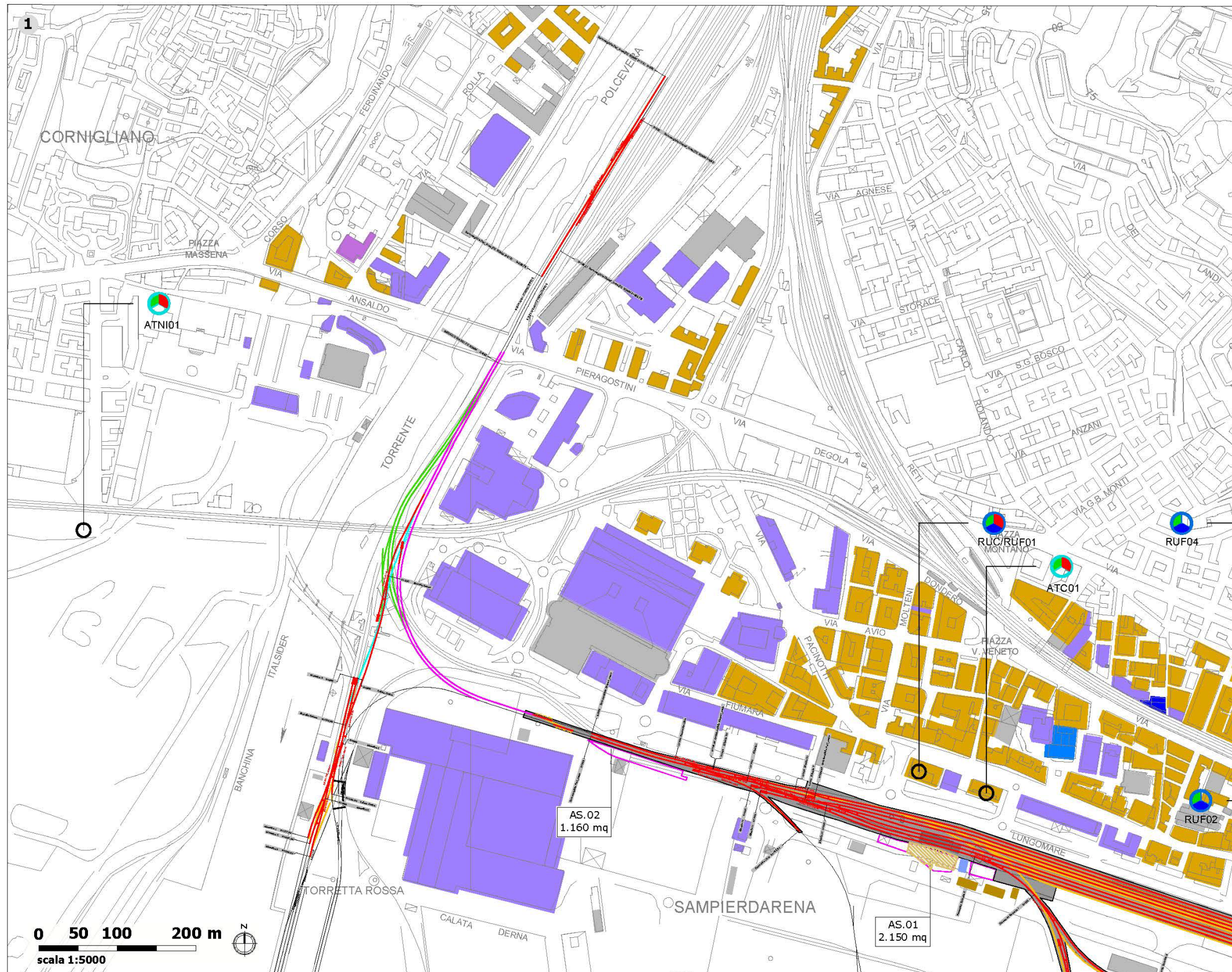


**PROGETTO DEFINITIVO
BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA
INTERVENTI PARCO FUORI MURO**

Progetto di monitoraggio ambientale
Relazione generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NG24	01	D 22 RG	MA0000001	A	22 di 24

6. ELABORATI GRAFICI: PLANIMETRIA DI LOCALIZZAZIONE DEI PUNTI DI MISURA





LEGENDA

 Demolizione e realizzazione binari


 Interventi edilizi

Area di cantiere


 Area di stoccaggio (AS)


 Cantiere operativo (CO)


 Cantiere di armamento (CA)

 Area di lavoro

Ricettori

 Servizi - Strutture sanitarie

 Servizi - Strutture scolastiche

 Residenziale


 Terziario

 Produttivo

 Altro

Punti di monitoraggio

 ATC - Atmosfera cantiere

 RUC/RUF - Rumore cantiere / esercizio

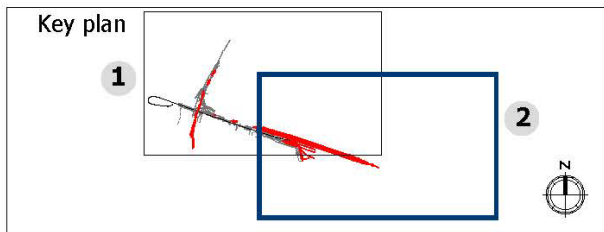
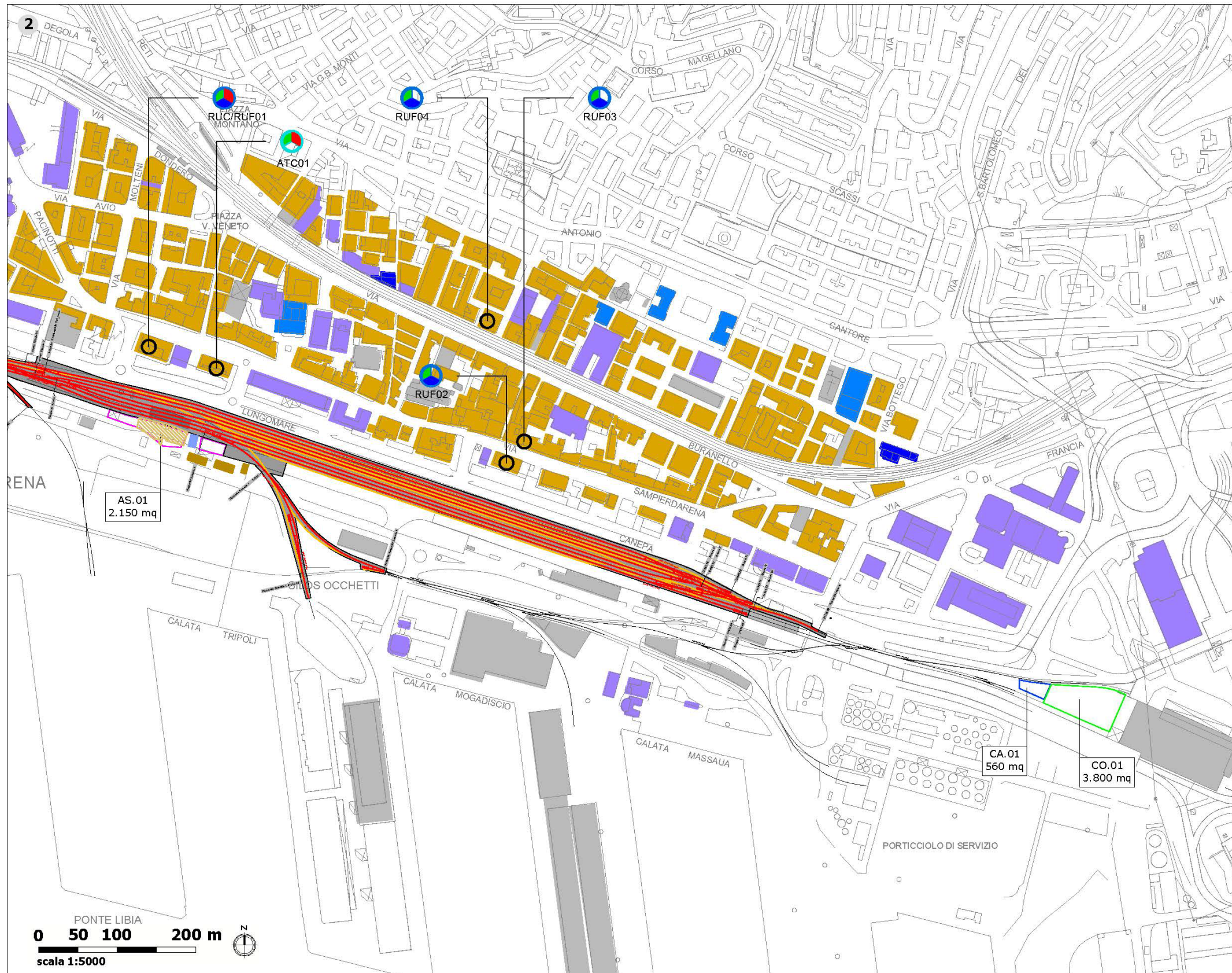
 RUF - Rumore esercizio

Fasi di monitoraggio


 Ante operam

 Corso d'opera

 Post operam





LEGENDA


 Demolizione e realizzazione binari


 Interventi edilizi

Area di cantiere

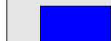
 Area di stoccaggio (AS)

 Cantiere operativo (CO)


 Cantiere di armamento (CA)

 Area di lavoro

Ricettori

 Servizi - Strutture sanitarie

 Servizi - Strutture scolastiche

 Residenziale


 Terziario

 Produttivo

 Altro

Punti di monitoraggio

 ATC - Atmosfera cantiere

 RUC/RUF - Rumore cantiere / esercizio

 RUF - Rumore esercizio

Fasi di monitoraggio

 Ante operam

 Corso d'opera

 Post operam