



aspmalo.A00 Portsofgenoa - Prot. 07/03/2024.0010987.E

Progetto di  
"AMPLIAMENTO PONTE DEI MILLE LEVANTE NEL PORTO DI GENOVA"  
Protocollo Prestazionale

| Rev.   | Data       | Descrizione     | Redatto         | Verificato           | Approvato         |
|--------|------------|-----------------|-----------------|----------------------|-------------------|
| Rev. A | 09/02/2024 | Prima Emissione | Ing. T. Baruzzo | Geol. Luigi Bignotti | Ing. F. Tamburini |
| Rev. B | 06/03/2024 | Aggiornamento   | Ing. T. Baruzzo | Geol. Luigi Bignotti | Ing. F. Tamburini |
|        |            |                 |                 |                      |                   |
|        |            |                 |                 |                      |                   |

## INDICE

|         |                                                                                                                                       |    |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1       | GLI OBIETTIVI GENERALI DEL PROTOCOLLO PRESTAZIONALE.....                                                                              | 4  |
| 2       | PROCEDURE GESTIONALI DI MONITORAGGIO .....                                                                                            | 5  |
| 2.1     | FASI TEMPORALI OGGETTO DI MONITORAGGIO .....                                                                                          | 5  |
| 2.2     | COMPONENTI AMBIENTALI OGGETTO DI MONITORAGGIO .....                                                                                   | 6  |
| 2.3     | ANALISI E VALIDAZIONE DEI DATI.....                                                                                                   | 6  |
| 2.4     | PROTOCOLLI DI CONTROLLO QUALITÀ E VERIFICA .....                                                                                      | 7  |
| 2.5     | DEFINIZIONE DI ANOMALIA, ATTENZIONE E INTERVENTO .....                                                                                | 7  |
| 2.6     | GESTIONE DELLE VARIANZE .....                                                                                                         | 8  |
| 3       | RESTITUZIONE DATI.....                                                                                                                | 10 |
| 3.1     | CONDIVISIONE DEI DATI AMBIENTALI .....                                                                                                | 10 |
| 4       | ATMOSFERA.....                                                                                                                        | 12 |
| 4.1     | COMPONENTE ATMOSFERA IN FASE CO .....                                                                                                 | 12 |
| 4.2     | PROTOCOLLO PRESTAZIONALE COMPONENTE ATMOSFERA.....                                                                                    | 12 |
| 4.2.1   | Gestione delle non conformità.....                                                                                                    | 12 |
| 4.3     | DOCUMENTAZIONE PREVISTA .....                                                                                                         | 15 |
| 5       | AMBIENTE MARINO.....                                                                                                                  | 16 |
| 5.1     | COMPONENTE AMBIENTE MARINO IN FASE CO .....                                                                                           | 16 |
| 5.2     | PROTOCOLLO PRESTAZIONALE COMPONENTE AMBIENTE MARINO .....                                                                             | 17 |
| 5.2.1   | Gestione delle non conformità.....                                                                                                    | 17 |
| 5.2.1.1 | Valore soglia per la torbidità e l'ossigeno disciolto.....                                                                            | 17 |
| 5.2.1.2 | Superamento del valore soglia di 12 NTU per oltre 12 ore, ovvero del valore di 40 NTU o diminuzione del valore limite di 2 mg/l ..... | 17 |
| 5.2.1.3 | Comunicazione dei superamenti .....                                                                                                   | 18 |
| 5.2.1.4 | Rilevamento presenza mammiferi marini e specie ittiche protette .....                                                                 | 18 |
| 5.2.1.5 | Comunicazione degli avvistamenti.....                                                                                                 | 19 |
| 5.3     | DOCUMENTAZIONE PREVISTA .....                                                                                                         | 19 |

|       |                                                 |    |
|-------|-------------------------------------------------|----|
| 5.4   | POSTAZIONI MONITORAGGIO IN CONTINUO .....       | 19 |
| 6     | RUMORE .....                                    | 23 |
| 6.1   | COMPONENTE RUMORE IN FASE CO .....              | 23 |
| 6.2   | PROTOCOLLO PRESTAZIONALE COMPONENTE RUMORE..... | 23 |
| 6.2.1 | Gestione delle non conformità.....              | 23 |
| 6.3   | DOCUMENTAZIONE PREVISTA .....                   | 25 |

## 1 GLI OBIETTIVI GENERALI DEL PROTOCOLLO PRESTAZIONALE

Il presente documento costituisce il Protocollo Prestazionale, redatto nell'ambito del Progetto Esecutivo "AMPLIAMENTO PONTE DEI MILLE LEVANTE", di cui è prevista la redazione nelle condizioni ambientali riportate nella Verifica di assoggettabilità alla VIA a seguito della conclusione del monitoraggio della fase ante operam e prima dell'avvio dei cantieri.

In termini generali, il Protocollo Prestazionale è volto ad affrontare, in maniera approfondita e sistematica l'individuazione ed il controllo degli eventuali effetti negativi prodotti sull'ambiente durante la fase di costruzione dell'opera in progetto.

La redazione del Protocollo Prestazionale è prevista alla conclusione del monitoraggio delle matrici ambientali della fase ante operam e prima dell'avvio del cantiere al fine di poter valutare la situazione attuale e definire i valori soglia in relazione a dati effettivi correlati alle postazioni indagate. Infatti, i dati del monitoraggio ante operam sono stati trasmessi e condivisi con ARPAL per valutazioni di correlazioni su un contesto più ampio dell'ambito delle lavorazioni e relativo alla Città di Genova. La valutazione dei dati acquisiti a seguito del monitoraggio ambientale ante operam, oltre all'insieme della conoscenza del contesto genovese permetterà di definire, in concerto con ARPAL, i valori relativi alle soglie di attenzione e di intervento.

Lo scopo principale del Protocollo Prestazionale è, quindi, di individuare le soglie di attenzione e di intervento per le matrici ambientali previste nel Piano di Monitoraggio Ambientale e di prevedere le azioni da intraprendere a seguito del verificarsi di determinati eventi e condizioni, nonché la definizione delle modalità di condivisione dei dati acquisiti e di comunicazione del riscontro di determinate situazioni ambientali; il protocollo condividerà la gestione delle situazioni critiche ed il flusso di comunicazione delle informazioni.

Il presente elaborato contiene le istruzioni operative e gestionali delle informazioni acquisiti nel corso del monitoraggio ambientale della fase di cantiere. Per i dettagli inerenti al monitoraggio ambientale si rimanda al Piano di Monitoraggio Ambientale.

Gli obiettivi principali si possono riassumere quindi come segue:

- stabilire delle soglie di attenzione e di intervento, in condivisione con ARPAL, per individuare le eventuali anomalie ambientali che si potrebbero manifestare nella fase di corso d'opera, in modo da intervenire nei tempi previsti e stabiliti ed evitare lo sviluppo di eventi gravemente compromettenti la qualità ambientale;
- accertare la reale efficacia dei provvedimenti adottati per la mitigazione degli impatti sull'ambiente e risolvere eventuali impatti residui;
- stabilire le modalità di comunicazioni dei dati acquisiti nella fase di monitoraggio di corso d'opera e le tempistiche di valutazione dei dati al fine di verificare le soglie stabilite;
- fornire agli Enti di Controllo competenti gli elementi per la verifica della corretta esecuzione delle procedure di monitoraggio;
- condividere e stabilire le postazioni di monitoraggio in continuo dell'ambiente marino ossia le postazioni MM02bis e MM03bis.

## 2 PROCEDURE GESTIONALI DI MONITORAGGIO

Di seguito si riporta la sintesi della struttura del Piano di Monitoraggio Ambientale, al quale si rimanda per i dettagli, si riportano le procedure gestionali per le matrici Atmosfera, Ambiente Marino e Rumore.

### 2.1 FASI TEMPORALI OGGETTO DI MONITORAGGIO

Il Piano di monitoraggio ambientale è articolato in tre fasi temporali, ciascuna delle quali contraddistinta da uno specifico obiettivo, così schematizzabili:

Tabella 2.1: fasi temporali del monitoraggio ambientale.

| Fase                 | Durata                                                       | Descrizione                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Obiettivi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------------|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Ante Operam</b>   | 2 mesi                                                       | Periodo che precede l'avvio delle attività di cantiere.                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Obiettivo del monitoraggio risiede nel conoscere lo stato ambientale della porzione territoriale che sarà interessata dalle azioni di progetto relative alla realizzazione dell'opera ed al suo esercizio, prima che queste siano attuate.                                                                                           |
| <b>Corso d'Opera</b> | Circa 13 mesi                                                | Periodo che comprende le attività di cantiere per la realizzazione dell'opera quali: l'allestimento del cantiere, le specifiche lavorazioni per la realizzazione dell'opera, lo smantellamento del cantiere, il ripristino dei luoghi.                                                                                                                                | Le attività sono rivolte a misurare gli effetti determinati dalla fase di cantierizzazione dell'opera in progetto, a partire dall'approntamento delle aree di cantiere sino al loro funzionamento a regime. L'entità di tali effetti è determinata mediante il confronto tra i dati acquisiti in detta fase e quella di Ante Operam. |
| <b>Post Operam</b>   | 6 mesi per Atmosfera e Rumore;<br>3 anni per Ambiente Marino | Periodo che comprende la fase in esercizio dell'opera e quindi riferibile: <ul style="list-style-type: none"> <li>• al periodo che precede l'entrata in esercizio dell'opera nel suo assetto funzionale definitivo;</li> <li>• all'esercizio dell'opera eventualmente articolato a sua volta in diversi orizzonti temporali (breve, medio, lungo periodo).</li> </ul> | Il monitoraggio è finalizzato a verificare l'entità degli impatti ambientali dovuti al funzionamento dell'opera in progetto e ad evidenziare la eventuale necessità di attuare misure ed interventi di mitigazione integrative.                                                                                                      |

Appare evidente come lo schema logico sotteso a tale tripartizione dell'azione di monitoraggio, concepisca ognuna delle tre fasi come delle attività a sé stanti, che si susseguono una in serie all'altra: l'iniziale monitoraggio Ante Operam, una volta avviati i cantieri, è seguito da quello in Corso d'Opera sino al completamento della fase di realizzazione, terminata la quale ha avvio il monitoraggio Post Operam.

In questo scenario il Protocollo Prestazionale si pone a supporto della fase di corso d'opera per la valutazione dei dati acquisiti attraverso il confronto con soglie di attenzione e di intervento stabilite oltre alla corretta condivisione delle informazioni.

## 2.2 COMPONENTI AMBIENTALI OGGETTO DI MONITORAGGIO

Le componenti ambientali oggetto di monitoraggio sono:

- Atmosfera;
- Rumore;
- Ambiente marino.

Per la redazione del Protocollo Prestazionale è stato considerato quanto indicato nel Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA), dai risultati del monitoraggio ante operam, svolto in conformità a quanto previsto dal PMA, e dal confronto con gli Enti di controllo con cui è stato condiviso il monitoraggio ambientale.

Per gli aspetti specialistici del Protocollo Prestazionale si farà riferimento alle normative vigenti specifiche, nonché alle indicazioni condivise con i soggetti coinvolti. Per ciascuna delle suddette componenti ambientali, al fine della definizione delle soglie di attenzione ed intervento verranno considerati, in generale, i seguenti contenuti:

- riferimenti normativi e prescrittivi specifici per ogni componente;
- valutazioni contenute nel SIA;
- riferimenti contenuti nel piano di monitoraggio ambientale;
- caratteristiche della componente: dati bibliografici;
- obiettivi del monitoraggio;
- criteri generali di definizione del monitoraggio;
- definizione della tipologia di indagini e parametri oggetto di monitoraggio;
- specifiche tecniche del monitoraggio (localizzazione dei punti di monitoraggio, modalità di monitoraggio, attività di misura ed estensione temporale delle indagini);
- percorso di validazione del dato;
- procedure di valutazione dei dati;
- modalità di trasmissione dei dati.

## 2.3 ANALISI E VALIDAZIONE DEI DATI

Il processo di analisi finalizzato alla validazione del dato ed al riconoscimento di uno stato di attenzione ambientale non si può limitare ad un confronto del valore del dato misurato con un valore di riferimento (fisso o variabile che sia, o, a volte addirittura non disponibile) ma dovrà necessariamente tenere presente:

- degli esiti del monitoraggio AO;
- la lettura dei risultati tenendo conto degli esiti delle misure effettuate per le altre matrici ambientali;
- l'influenza di condizioni meteo particolari;
- l'influenza di lavorazioni o di circostanze particolari non dipendenti dagli impatti potenziali della infrastruttura in oggetto;
- l'esperienza acquisita in altri casi analoghi e dall'inizio del PMA di questa stessa opera;
- il dialogo intessuto con gli Enti di Controllo;
- la possibilità di un confronto con gli Enti di Controllo per la definizione del processo di validazione stesso del dato;
- la possibilità di ripetere la misura o di prevederne una o più aggiuntive, anche in ambiti territoriali diversi;

- eventuali lamentele o segnalazioni della popolazione riguardo la comparsa di uno specifico disturbo;
- l'eventuale aumentata sensibilità della popolazione riguardo un disagio specifico;
- la coincidenza di particolari lavorazioni di cantiere in corso o prima o durante il rilievo/campionamento;

## 2.4 PROTOCOLLI DI CONTROLLO QUALITÀ E VERIFICA

La possibilità di formulare corrette valutazioni e trarre indicazioni operative dai dati raccolti dipende dalla *significatività, affidabilità e reciproca consistenza dei risultati delle misure* in sito, dei campionamenti e delle analisi di laboratorio, dalla loro organica ed organizzata raccolta, nonché dal corretto impiego di adeguati strumenti di elaborazione.

Le operazioni di accertamento che compongono il monitoraggio dovranno essere seguite ed organizzate da attività di *controllo qualità* volte a garantire l'affidabilità dei dati e dei risultati ottenuti dalla loro elaborazione. Verranno quindi sistematicamente condotti controlli di qualità nelle fasi di esecuzione delle attività di campo e di laboratorio, di trasferimento dati tra i vari esecutori specializzati, di elaborazione, valutazione e rendicontazione dei risultati del monitoraggio.

## 2.5 DEFINIZIONE DI ANOMALIA, ATTENZIONE E INTERVENTO

Per il raggiungimento degli obiettivi del PMA, i criteri di analisi dei dati di monitoraggio devono essere orientati al confronto tra lo stato qualitativo o livello di pressione registrato in corso d'opera ed una situazione di riferimento.

Risulta necessario quindi definire opportuni "*valori soglia*" rispetto ai quali confrontare i singoli valori rilevati durante le attività di cantiere o di esercizio, o le differenze tra tali valori ed il valore di riferimento (ante operam, valore di monte, o fondo naturale, ecc.).

Per avere dei riferimenti che possano guidare in modo univoco ed opportuno nel percorso di validazione dei dati, occorre definire tre possibili scenari:

- **anomalia;**
- **attenzione;**
- **intervento.**

La definizione di queste possibili situazioni deriva a sua volta dalla definizione del concetto di soglia. Definiamo *soglia* il valore critico dell'indicatore al quale segue l'attivazione dello scenario. L'indicatore è il parametro (diverso per ciascuna componente) che si tiene monitorato per verificare eventuali superamenti di soglia.

Si definisce **anomalia** in presenza di un dato anomalo dovuta alle seguenti cause:

- errore di trascrizione o caricamento del dato;
- errore strumentale o di esecuzione del campionamento, della misura o dell'analisi;
- grave peggioramento della qualità ambientale (indipendentemente dagli impatti oggetto del PMA).

Lo scenario di **attenzione** e di **intervento**, invece, dipende dal superamento di due soglie distinte i cui valori verranno definiti, parametro per parametro.

Non è escluso che il concetto di "superamento della soglia" riguardi più indicatori contemporaneamente, nel senso che si potrebbe considerare che più parametri debbano contemporaneamente superare determinati valori affinché scatti lo scenario di attenzione o intervento.

## 2.6 GESTIONE DELLE VARIANZE

Durante lo svolgimento del PMA si potranno presentare delle situazioni in cui, pur rimanendo valido quanto previsto dal monitoraggio, occorrerà variare le attività del monitoraggio; tra le casistiche possibili di seguito saranno descritte:

- gli imprevisti di cantiere;
- gli imprevisti ambientali.

### Imprevisti di cantiere

Nel primo caso non necessariamente si avranno modifiche sugli impatti ambientali attesi, tali impatti possono riguardare componenti diverse e avere durata diversa da quella prevista una volta in possesso del cronoprogramma lavori e verificato in corso di attuazione dal personale tecnico competente.

In altre parole, per cause estemporanee, (per esempio la rottura di una macchina operatrice, oppure la sua sostituzione con una o più di diverso tipo) la stessa lavorazione può essere portata a termine (nel periodo di tempo previsto o in tempi diversi) con modalità operative differenti da quelle consuete e quindi creare impatti (temporanei o prolungati) imprevisti.

### Imprevisti ambientali

Rientrano in questo caso le situazioni definite: *Anomalia*, *Attenzione* ed *Intervento*.

Nel caso di **Anomalia** sarà necessario:

- ripetere nel più breve lasso di tempo possibile la misura;
- acquisire dalla struttura di cantiere tutte le informazioni utili per la comprensione del fenomeno;
- se opportuno effettuare un sopralluogo in campo;
- nel caso l'anomalia consista in un grave peggioramento della qualità ambientale non dipendente dagli impatti potenziali dovuti alla realizzazione dell'opera e al suo esercizio dovranno essere acquisite tutte le informazioni necessarie per una completa caratterizzazione della situazione ambientale prossima al punto di misura.

Nel caso di **Attenzione**:

- dovranno essere eseguite misure integrative (come numero e tipologia) atte a monitorare costantemente la situazione anche in zone limitrofe a quella interessata;
- variare le modalità operative e comportamentali utilizzate per quella specifica situazione;
- promuovere un eventuale incontro tecnico con gli Enti competenti per analizzare i dati e concordare azioni correttive e di bonifica;
- redigere protocolli operativi e comportamentali per prevenire l'insorgere di altre situazioni analoghe;
- diffondere a tutti i soggetti coinvolti nella realizzazione dell'opera i protocolli predisposti;
- richiedere a tutti i soggetti coinvolti nella costruzione dell'opera la documentazione relativa alla gestione delle situazioni che possono avere contribuito al raggiungimento della soglia di attenzione.

Nel caso di **Intervento**, nel pieno rispetto della propria delega funzionale, autonomia gestionale e responsabilità:

- comunicazione ad ARPA la tipologia di non conformità in atto;
- se opportuno, sospendere i lavori;
- variare le modalità operative e comportamentali utilizzate per quella specifica situazione;



Protocollo Prestazionale

- proporre ad ARPA interventi di bonifica ambientale straordinari;
- richiedere a tutti i soggetti coinvolti nella costruzione dell'opera la documentazione relativa alla gestione delle situazioni che possono avere contribuito al raggiungimento della soglia di intervento.

### 3 RESTITUZIONE DATI

#### 3.1 CONDIVISIONE DEI DATI AMBIENTALI

Al fine di assicurare l'uniformità della restituzione dei risultati si deve garantire:

- il controllo e la validazione dei dati;
- i confronti e le comparazioni;
- l'archiviazione dei dati e l'aggiornamento degli stessi con una procedura condivisa.

I dati di monitoraggio dovranno essere elaborati mediante adeguati strumenti tecnologici ed informatici in grado di acquisire, trasmettere ed archiviare coerentemente l'insieme di dati proveniente dalle diverse componenti specifiche monitorate nella fase di corso d'opera. Gli stessi dati saranno memorizzati, gestiti e trasmessi secondo quanto stabilito con gli Enti di controllo.

I dati relativi alle diverse componenti ambientali rilevate saranno disponibili su archivi informatici condivisi con gli Enti interessati.

Per l'acquisizione e la restituzione delle informazioni, saranno predisposte specifiche *schede di rilevamento*, contenenti elementi rilevanti del contesto della matrice ambientale monitorata, ossia relativi al contesto territoriale (caratteristiche morfologiche, distribuzione dell'edificato, sua tipologia, ecc.), alle condizioni al contorno (situazione meteo-climatica, infrastrutture di trasporto e relative caratteristiche di traffico, impianti industriali, attività artigianali, ecc.), alla localizzazione del punto di rilevamento, oltre al dettaglio dei valori numerici delle grandezze oggetto di misurazione, annotazioni di fenomeni singolari che si ritengono non sufficientemente rappresentativi di una condizione media o tipica dell'ambiente in indagine.

Scopo dell'attività di monitoraggio è quello di fornire efficaci indicazioni non solo al gestore del cantiere ma anche alle istituzioni competenti.

A questo fine, i dati derivanti dal monitoraggio saranno resi disponibili agli Enti di controllo attraverso la condivisione di uno spazio all'interno di un server ftp.

Il report delle matrici ambientali monitorate, nonché le eventuali comunicazioni a seguito di anomalie e/o superamento delle soglie condivise nel presente protocollo, saranno messe a disposizione all'interno di un sito ftp nelle tempistiche e modalità previste dal Piano di Monitoraggio Ambientale e dal presente protocollo prestazionale. Gli elaborati (p.es. report e/o comunicazioni) all'interno del sito ftp saranno organizzati per matrici e tipologia, al fine di una immediata identificazione dell'organizzazione documentale.

Per l'accesso al server ftp saranno fornite le credenziali (utente e password) e sarà possibile accedere con Client (p.es FileZilla Client<sup>1</sup>) oppure con browser (p.es Google Chrome).

La struttura dell'organizzazione dei dati all'interno del server ftp sarà quella riportata di seguito, salvo migliore organizzazione nell'evoluzione della gestione dei dati e/o comunicazioni. I dati all'interno delle cartelle saranno organizzati in cartelle nominate con la data di riferimento scritta con il formato AAAA-MM-GG in modo da mantenere un ordine progressivo delle informazioni e dati acquisiti.

All'interno nel server ftp saranno inoltre resi disponibili i referenti e loro recapiti per tempestive comunicazioni nonché la condivisione dello stato di avanzamento dei lavori al fine di permettere una rapida verifica dello stato delle attività di cantiere per necessità degli Enti di controllo (cartella 0-Istruzioni→0.2 Contatti per gestione non conformità).

---

<sup>1</sup> <https://filezilla-project.org/> FileZilla Client è un client FTP, FTPS e SFTP multiplatforma veloce e affidabile con molte funzionalità utili e un'interfaccia utente grafica intuitiva. È un software open source distribuito gratuitamente secondo i termini della GNU General Public License.

Protocollo Prestazionale

























- ▼  Server ftp
- ▼  0-Istruzioni
  - >  0.1-Protocollo Prestazionale
  - >  0.2-Contatti per gestione non conformità
- ▼  1-Monit. Amb. Fase AO
  - >  1.1-Atmosfera
  - >  1.2-Ambiente Marino
  - >  1.3-Rumore
- ▼  2-Monit. Amb. Fase CO
  - ▼  2.1-Atmosfera
    - >  2.1.0-Rapporto di non conformità
    - >  2.1.1-Schede di misure
    - >  2.1.2-Rapporto di campagna
    - >  2.1.3-Relazione di fase
  - ▼  2.2-Ambiente Marino
    - >  2.2.0-Rapporto di non conformità
    - >  2.2.1-Schede di misure
    - >  2.2.2-Rapporto di campagna
    - >  2.2.3-Relazione di fase
  - ▼  2.3-Rumore
    - >  2.3.0-Rapporto di non conformità
    - >  2.3.1-Schede di misure
    - >  2.3.2-Rapporto di campagna
    - >  2.3.3-Relazione di fase

Figura 3.1 – struttura delle cartelle all'interno del Server ftp

## 4 ATMOSFERA

### 4.1 COMPONENTE ATMOSFERA IN FASE CO

Al fine di valutare le concentrazioni degli inquinanti e le loro variazioni a seguito della realizzazione dell’opera il PMA prevede l’individuazione di tre stazioni:

- due relative all’opera in progetto: ATM 01 e ATM 02;
- una per la valutazione sulle ricadute globali e sul traffico: ATM 03.

Di seguito la sintesi della metodologia di indagine prevista nel PMA per la fase di Corso d’Opera:

Tabella 4.1: quadro sinottico PMA componente atmosfera in fase di Corso d’Opera.

| Punti  | Sorgente principale monitorata | Ricettore                                                                                                     | Frequenza e durata                           | Parametri                                                                                                                   | Metodologia                                                  |
|--------|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| ATM 01 | cantiere                       | presso ITTL Nautico San Giorgio / Dipartimento di Economia dell’Università Genova (in area Autorità Portuale) | misure trimestrali della durata di 15 giorni | PTS, PM <sub>10</sub> , PM <sub>2,5</sub> , Metalli pesanti (Arsenico, Cadmio, Nichel e Piombo da PM <sub>10</sub> ), Meteo | Campionatore gravimetrico sequenziale/Stazione meteorologica |
| ATM 02 | cantiere                       | Centro Congressi Porto antico                                                                                 | misure trimestrali della durata di 15 giorni | PTS, PM <sub>10</sub> , PM <sub>2,5</sub> , Metalli pesanti (Arsenico, Cadmio, Nichel e Piombo da PM <sub>10</sub> ), Meteo | Campionatore gravimetrico sequenziale/Stazione meteorologica |
| ATM 03 | traffico                       | Presso centralina ARPAL Genova - Buozi                                                                        | misure trimestrali della durata di 15 giorni | PTS, PM <sub>10</sub> , PM <sub>2,5</sub> , Metalli pesanti (Arsenico, Cadmio, Nichel e Piombo da PM <sub>10</sub> ), Meteo | Campionatore gravimetrico sequenziale/Stazione meteorologica |

### 4.2 PROTOCOLLO PRESTAZIONALE COMPONENTE ATMOSFERA

#### 4.2.1 Gestione delle non conformità

Per la definizione delle criticità si ritiene opportuno in fase di corso d’opera fare riferimento ai parametri relativi al particolato **PM<sub>10</sub>** e **PTS**, relativamente alle centraline per il monitoraggio di cantiere (ATM01 e ATM02).

I principali impatti sulla qualità dell’ambiente atmosferico sono infatti legati:

- alle polveri generate durante le operazioni di scavo, movimentazione terre e materiali di cantiere;
- alle polveri e agli inquinanti emessi o risospesi dai mezzi di trasporto e dal traffico legato alle attività di cantiere.

Al fine di individuare tempestivamente e puntualmente situazioni di incipiente degrado, si conviene di focalizzare il monitoraggio della componente sui parametri PM<sub>10</sub> e PTS in quanto più direttamente legati alle attività di movimentazione terre, scavi, passaggio di mezzi su piste sterrate, demolizioni, ecc., impostando un sistema di individuazione soglie condiviso con l’ARPA Liguria.

Il principale criterio per individuare l’insorgenza di anomalie è il confronto con i limiti di riferimento normativi previsti dal D.Lgs. 155/2010 e s.m.i.

Il presente Protocollo prestazionale prevede delle opportune soglie di intervento che permette di intervenire al fine di evitare situazioni di superamento dei limiti previsti dal D.Lgs. 155/2010 e s.m.i.

Qualora si verifichi il superamento del valore di soglia o del limite normativo, verrà eseguita un’analisi di contesto per individuare le cause del superamento, avviare azioni correttive (interventi) adeguate a

garantire il rapido rientro delle concentrazioni all'interno dei valori ammessi; ne verrà, inoltre, data tempestiva comunicazione agli Enti competenti.

Il rapporto relativo alla eventuale non conformità riporterà le seguenti indicazioni:

- date di emissione, di sopralluogo e analisi del dato;
- parametro o indice indicatore di riferimento;
- superamento della soglia di attenzione e/o di allarme;
- cause ipotizzate e possibili interferenze;
- note descrittive ed eventuali foto;
- verifica dei risultati ottenuti.

Di seguito sono riportate le soglie di attenzione/intervento, sia nel caso di monitoraggio del cantiere che della viabilità. Le centraline prese a riferimento sono proposte in base a considerazioni di ubicazione e contesto territoriale.

Nella Tabella seguente sono riportate le soglie di intervento per le centraline dell'atmosfera di cantiere.

Tabella 4.2: soglie di attenzione/intervento per le centraline di cantiere.

| Inquinante       | Soglia di attenzione                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Soglia di intervento                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PM <sub>10</sub> | Media delle 2 stazioni Rete Regionale (Centralina Genova-Firenze e Mini cabina 02 - via Bari - stazione funicolare <sup>2</sup> ) + 20 µg/m <sup>3</sup> per 1 giorno<br>quando il valore giornaliero di PM <sub>10</sub> restituito da una singola stazione di cantiere supera i 50 µg/m <sup>3</sup> | Media delle 2 stazioni Rete Regionale (Centralina Genova-Firenze e Mini cabina 02 - via Bari - stazione funicolare) + 50 µg/m <sup>3</sup> per 1 giorno<br>sempre quando il valore giornaliero di PM <sub>10</sub> restituito da una singola stazione di cantiere supera i 50 µg/m <sup>3</sup> |
| PTS              | 150 µg/m <sup>3</sup> al giorno                                                                                                                                                                                                                                                                        | 200 µg/m <sup>3</sup> al giorno                                                                                                                                                                                                                                                                 |

Per la definizione delle criticità per la centralina di monitoraggio del traffico (ATM03) si ritiene opportuno in fase di corso d'opera fare riferimento ai parametri relativi al particolato **PM<sub>10</sub>** e **PTS** ed eventualmente ai gas rilevati in particolare l'NO<sub>2</sub>.

Nella Tabella seguente sono riportate le soglie di attenzione/intervento per le centraline dell'atmosfera del traffico.

Tabella 4.3: soglie di attenzione/intervento per le centraline di viabilità.

| Inquinante       | Soglia di attenzione                                                                                                                                                                                                                                                                           | Soglia di intervento                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PM <sub>10</sub> | <u>Media delle 2 stazioni Rete Regionale</u> (Centralina Genova-Firenze e Mini cabina 02 - via Bari - stazione funicolare) + 20µg/m <sup>3</sup> per 1 giorno<br>quando il valore giornaliero di PM <sub>10</sub> restituito da una singola stazione di cantiere supera i 50 µg/m <sup>3</sup> | <u>Media delle 2 stazioni Rete Regionale</u> (Centralina Genova-Firenze e Mini cabina 02 - via Bari - stazione funicolare) + 50µg/m <sup>3</sup> per 1 giorno<br>sempre quando il valore giornaliero di PM <sub>10</sub> restituito da una singola stazione di cantiere supera i 50 µg/m <sup>3</sup> |
| PTS              | <u>150 µg/m<sup>3</sup> al giorno</u>                                                                                                                                                                                                                                                          | <u>200 µg/m<sup>3</sup> al giorno</u>                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| NO <sub>2</sub>  | <u>Media dei massimi giornalieri misurati dalle 3 stazioni Rete Regionale</u> (Centralina Genova-Firenze, Mini                                                                                                                                                                                 | <u>Media dei massimi giornalieri misurati dalle 3 stazioni Rete Regionale</u> (Centralina Genova-Firenze, Mini                                                                                                                                                                                        |

<sup>2</sup> Centralina Mini cabina 02 - via Bari - stazione funicolare in sostituzione della centralina di Largo San Francesco Paola, in quanto dismessa.

Protocollo Prestazionale

| Inquinante      | Soglia di attenzione                                                                                                                                                             | Soglia di intervento                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 | cabina 02 - via Bari - stazione funicolare e Genova-Buozzi) + 20% per 2 giorni consecutivi, se la media giornaliera è $>120 \mu\text{g}/\text{m}^3$                              | cabina 02 - via Bari - stazione funicolare e Genova-Buozzi) + 30% per 2 giorni consecutivi<br>oppure<br>Media dei massimi giornalieri misurati dalle 4 stazioni Rete Regionale + 40% per 1 giorno<br>sempre se la media giornaliera è $>120 \mu\text{g}/\text{m}^3$                                   |
| SO <sub>2</sub> | Media dei valori misurati dalla stazione della Rete Regionale (Centralina Genova-Firenze) + 20% per 2 giorni consecutivi se la media giornaliera è $> 19 \mu\text{g}/\text{m}^3$ | Media dei valori misurati dalla stazione della Rete Regionale (Centralina Genova-Firenze) + 30% per 2 giorni consecutivi<br>oppure<br>Media dei valori misurati dalla stazione di via Bassi della Rete Regionale + 40% per 1 giorno<br>sempre se la media giornaliera è $> 19 \mu\text{g}/\text{m}^3$ |
| CO              | $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per due giorni consecutivi                                                                                                                            | $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per 1 giorno                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Metalli         | val cantiere $\geq VL^{[1]}$ per 3 mesi                                                                                                                                          | val cantiere $\geq VL^{[1]} + 20\%$ per 2 mesi                                                                                                                                                                                                                                                        |

[1] VL=Valore Limite normativo. I limiti normativi di Benzene, IPA e metalli sono medie annuali

Nella tabella successiva sono riportate le procedure da osservare in caso di superamento delle soglie di attenzione e/o intervento.

Tabella 4.4: procedure da osservare in caso di superamento delle soglie di attenzione e/o intervento.

| Livello           | Tipo stazione    | Inquinante                   | Azione prevista                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------|------------------|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <u>Attenzione</u> | <u>Cantiere</u>  | <u>Tutti</u>                 | Il Direttore dei Lavori si attiva per verificare se tale circostanza sia stata generata dalle lavorazioni eseguite, in particolare sia dovuta al mancato rispetto o alla insufficienza delle mitigazioni previste e dispone di conseguenza per rientrare all'interno del valore soglia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <u>Attenzione</u> | <u>Viabilità</u> | <u>Tutti</u>                 | Il responsabile del monitoraggio, sentito il supporto tecnico, decide se sia necessario prolungare la campagna in essere, valutandone la durata o programmare una campagna aggiuntiva. Contestualmente, informa l'Impresa che deve verificare se il superamento della soglia sia dovuto al mancato rispetto di prescrizioni (es. numero di transiti consentiti, tipo di mezzi utilizzati, ecc.). L'Impresa dà evidenza delle eventuali inottemperanze ed assicura il prosieguo delle attività nel rispetto di quanto prescritto.<br>Nel caso la campagna aggiuntiva confermi il superamento della soglia di attenzione questo dovrà analizzare la situazione nel dettaglio, valutando le possibili cause e proponendo eventuali correttivi, con apposito elaborato da trasmettere ad ARPA entro 20 giorni dal termine della campagna aggiuntiva (20 giorni dagli esiti delle analisi di laboratorio per gli inquinanti non dotati di analizzatore automatico). ARPA valuterà la necessità di eventuali ulteriori provvedimenti. |
| <u>Intervento</u> | <u>Cantiere</u>  | <u>Tutti escluso metalli</u> | Si interrompono tutte le attività di cantiere che possono determinare emissioni dell'inquinante. Contemporaneamente, il Direttore dei Lavori si attiva per verificare se tale circostanza sia stata generata dalle lavorazioni eseguite e in particolare sia dovuta al mancato rispetto o alla insufficienza delle mitigazioni previste. Le                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

| Livello           | Tipo stazione    | Inquinante   | Azione prevista                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------|------------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                   |                  |              | attività di cantiere non riprendono finché la verifica non sia stata effettuata e le eventuali azioni correttive non siano state intraprese                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <u>Intervento</u> | <u>Viabilità</u> | <u>Tutti</u> | Il responsabile del monitoraggio dispone l'immediata effettuazione di una campagna aggiuntiva. Contestualmente, informa il l'Impresa, che dovrà analizzare la situazione nel dettaglio, verificando in primis l'ottemperanza alle prescrizioni, valutando le possibili cause e proporre eventuali correttivi, con apposito elaborato da trasmettere ad ARPA entro 20 giorni dal termine della campagna di monitoraggio (20 giorni dagli esiti delle analisi di laboratorio per gli inquinanti non dotati di analizzatore automatico). ARPA valuterà la necessità di eventuali ulteriori provvedimenti |

Se per qualsiasi motivo non saranno disponibili i dati di tutte le stazioni in oggetto si procederà come segue:

- qualora non sia disponibile il valore relativo ad una fra le stazioni di traffico o di fondo si assume tale stazione avere valore eguale all'altra stazione disponibile dello stesso tipo;
- qualora non siano disponibili entrambi i valori delle stazioni di fondo o di traffico, la media ricavata sarà necessariamente sovrastimata o sottostimata a seconda dei casi. In tale evento, il verificarsi (o il permanere) di superamenti di soglie dovrà essere necessariamente oggetto di valutazione a posteriori.

#### 4.3 DOCUMENTAZIONE PREVISTA

Nel corso del monitoraggio dovranno essere rese disponibili le seguenti evidenze:

- Schede di misura;
- Rapporto di campagna;
- Relazione di fase.

##### Rapporto di non conformità:

Le eventuali non conformità rilevate durante il monitoraggio saranno indicate all'interno del Rapporto di campagna, indicando le eventuali compensazioni messe in atto e/o previste nel proseguo dei lavori.

Per la definizione delle criticità si ritiene opportuno in fase di corso d'opera fare riferimento ai parametri relativi al particolato PM10 e PTS, relativamente alle centraline per il monitoraggio di cantiere (ATM01 e ATM02) ed ai parametri PM10, PTS oltre gas (NO2) per quella di traffico (ATM03).

##### Schede di misura:

È prevista la compilazione della scheda di misura con gli esiti dei campionamenti in situ e/o in laboratorio.

##### Rapporto di campagna:

Rapporti di monitoraggio periodici, redatti al termine di ogni campagna e con riferimento alla componente. Il rapporto conterrà e descriverà tutti i dati rilevati nella specifica campagna, con riferimento ad ogni stazione monitorata per la componente.

Nei rapporti di campagna periodici saranno presenti le valutazioni sulle eventuali non conformità rilevate.

##### Relazione di fase:

Al fine di restituire una sintesi dei dati acquisiti nella fase corrispondente, sarà redatta una relazione riassuntiva sull'andamento del monitoraggio della componente.

## 5 AMBIENTE MARINO

### 5.1 COMPONENTE AMBIENTE MARINO IN FASE CO

Per le attività di monitoraggio ambiente marino sono state individuate cinque stazioni (di cui le due “bis” in continuo) situate all’interno del bacino portuale:

- MM 01 postazione fissa posizionata all’imboccatura del Porto di Levante;
- MM 02, MM02bis, MM 03 e MM03bis postazioni in prossimità delle aree di intervento.

Di seguito la sintesi della metodologia di indagine prevista nel PMA nella fase di Corso d’Opera:

Tabella 5.1: quadro sinottico PMA componente ambiente marino in fase di Corso d’Opera.

| ID | Attività                                                                                                  | Strumentazione                     | Parametri indagati                                                                             | Stazioni              | Misure fase CO | Totale misure | Frequenza                                                                                                                                   |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|----------------|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | Prelievo di campioni di acqua ed esecuzione di analisi chimico-fisiche e in alcuni casi ecotossicologiche | Campionamento con bottiglie niskin | TSS, metalli, idrocarb. C>12, IPA, TBT, Fosforo tot., nitriti, nitrati, ortofosfati, ammoniaca | MM 01, MM 02 e MM 03  | 28             | 84            | Una campagna alla settimana per il primo di attività, ogni 15 gg nei mesi successivi                                                        |
|    |                                                                                                           |                                    | Analisi ecotossicologiche                                                                      | MM 03                 |                |               |                                                                                                                                             |
| 2  | Prelievo di campioni di sedimento ed esecuzione di analisi chimico-fisiche                                | Campionamento con benna Van Veen   | Granulometria, metalli, Idrocarburi C>12, IPA, TBT, PCB                                        | MM 03                 | 13             | 13            | Una campagna al mese                                                                                                                        |
| 3  | Profili verticali con sonda multiparametrica spot                                                         | CTD + torbidimetro                 | pH, ossigeno disciolto, temperatura, torbidità, conducibilità                                  | MM 02 e MM 03         | 112            | 224           | Due volte alla settimana spot per l’intera durata delle attività sulle stazioni 2 e 3.                                                      |
|    | Profili verticali con sonda multiparametrica in continuo                                                  | CTD + torbidimetro                 | pH, ossigeno disciolto, temperatura, torbidità, conducibilità                                  | MM 02 bis e MM 03 bis | in continuo    | in continuo   | Scarico dati due volte alla settimana per l’intera durata delle attività. Acquisizione dati in continuo sulla stazione MM1, MM2bis e MM3bis |
| 4  | Misure acustiche subacquee con idrofono                                                                   | Idrofono                           | SPL e SEL                                                                                      | MM 01 e MM03          | 26             | 52            | Ogni 15 gg per tutta la durata delle attività                                                                                               |
| 5  | Rilievi visivi di mammiferi e rettili marini                                                              | Binocolo marino                    | Ricerca individui                                                                              | -                     | 112            | 112           | Due volte alla settimana per l’intera durata delle attività                                                                                 |
| 6  | Esecuzione riprese video                                                                                  | ROV dotato di Videocamera HD       | Ricerca specie protette                                                                        | -                     | 13             | 13            | 1 volta al mese per l’intera durata delle attività                                                                                          |



## 5.2 PROTOCOLLO PRESTAZIONALE COMPONENTE AMBIENTE MARINO

### 5.2.1 Gestione delle non conformità

Le attività previste durante l'ampliamento del Ponte dei Mille Levante di Genova dovranno prevedere adeguate azioni di mitigazione in caso venissero rilevati accidentali impatti dovuti a risospensione e dispersione dei sedimenti al di fuori delle aree di contenimento e variazioni nei valori dell'ossigeno disciolto.

Tali azioni dovranno essere dimensionate in modo da salvaguardare i potenziali bersagli ambientali.

Di seguito è riportato quindi il piano delle azioni di mitigazione individuate con riferimento all'intervento ed alle lavorazioni previste dal progetto esecutivo.

Si evidenzia che la responsabilità primaria del contenimento della risospensione dei sedimenti nelle aree sensibili è di competenza dell'Impresa esecutrice dei lavori, che dovrà adottare tutte le misure che riterrà necessarie per garantire il contenimento della concentrazione dei solidi sospesi entro i valori limite indicati.

#### 5.2.1.1 Valore soglia per la torbidità e l'ossigeno disciolto

Il bacino portuale è caratterizzato generalmente da una torbidità di 2-12 FTU che corrispondono a circa 6-9 mg/l di materiale particellato sospeso totale, in condizioni di disturbo dovuto al passaggio di navi o traghetti i valori possono salire ad oltre 90 FTU mentre il tempo di residenza della nuvola di torbida è variabile da 45' a 60' prima del ristabilirsi delle condizioni iniziali.

Nelle stazioni previste di monitoraggio può essere pertanto assunta come soglia di attenzione il valore di 12 NTU, corrispondente al valore assunto come discriminante tra le condizioni ordinarie e le condizioni "perturbate".

In caso di superamento del valore di torbidità pari a 12 NTU in corrispondenza di una delle stazioni di misura (MM 02 e MM 03, MM 02\_bis e MM 03\_bis) si attiverà una **condizione di allerta** che comporterà una verifica oraria nelle medesime stazioni e nella stazione ubicata all'imboccatura del porto (MM 01) per una verifica dell'andamento del plume di torbida.

Si ritiene che la presenza di valori di torbidità superiori ai 12 NTU per un intero ciclo mareale (12 ore) sia rappresentativa di una condizione di perturbazione persistente del sistema. In tal caso, una volta accertato che la torbidità non sia originata da cause naturali o estranee alle lavorazioni, si ritiene necessaria l'adozione di misure di mitigazione.

Qualora i valori di torbidità rientrino entro il valore soglia di 12 NTU entro 12 ore (ciclo mareale semidiurno), i lavori potranno proseguire.

In merito al parametro ossigeno disciolto, nelle stazioni previste di monitoraggio può essere assunta come soglia di attenzione il valore di 2 mg/l.

In caso di diminuzione del valore di ossigeno disciolto oltre i 2 mg/l in corrispondenza di una delle stazioni di misura (MM 02 e MM 03, MM 02\_bis e MM 03\_bis) si attiverà, anche in questo caso, una **condizione di allerta** che comporterà una verifica oraria nelle medesime stazioni e nella stazione ubicata all'imboccatura del porto (MM 01).

#### 5.2.1.2 Superamento del valore soglia di 12 NTU per oltre 12 ore, ovvero del valore di 40 NTU o diminuzione del valore limite di 2 mg/l

Il superamento del valore di torbidità pari a 12 NTU o del valore limite di ossigeno disciolto pari a 2 mg/l per oltre 12 ore in corrispondenza della stazione di misura nei punti (MM 02 e MM 03, MM 02\_bis e MM 03\_bis) in concomitanza con l'accertamento di condizioni alterate nella stazione (MM 01) attiva una condizione di allerta per l'Impresa esecutrice dei lavori, che comporta:

- verifica della presenza di condizioni meteomarine o idrologiche singolari o altri fattori ambientali esterni che generano torbidità e/o riduzione di ossigeno;

- verifica oraria dei valori di torbidità e/o ossigeno disciolto nelle stazioni indicate e l'esecuzione di misure in stazioni "mobili" ubicate in modo da seguire il plume di torbida fino ad esaurimento del fenomeno
- comunicazione all'impresa;
- verifica di eventuali anomalie funzionali o danneggiamenti delle attrezzature impiegate per le lavorazioni.

Qualora sia accertato che le condizioni di perturbazione siano riconducibili alle operazioni condotte dall'Impresa, e non a fattori esterni, le stesse dovranno essere selettivamente sospese fino al rientro dei valori soglia.

Il valore di 40 NTU, comunemente impiegato come valore limite accettabile nelle aree sensibili, viene assunto come valore soglia per l'adozione immediata di misure di mitigazione.

#### 5.2.1.3 Comunicazione dei superamenti

Tutti gli eventuali superamenti dei valori soglia sopra indicati saranno indicati in un apposito file di registro (.pdf, .docx e/o .xlsx) che costituirà rapporto di non conformità.

Nel file saranno indicate tutte le informazioni relative all'evento che ha generato la non conformità: data e ora, causa, entità, insieme ad una breve relazione descrittiva delle verifiche e delle azioni correttive conseguenti l'evento.

Il file sarà sempre consultabile individualmente e parte integrante dei rapporti di campagna consegnati agli Enti competenti e sarà reso disponibile entro 12 ore della conoscenza della non conformità con file disponibile sul server ftp.

#### 5.2.1.4 Rilevamento presenza mammiferi marini e specie ittiche protette

Qualora MMO rilevasse la presenza di un individuo od un gruppo di mammiferi marini all'interno di un cerchio incentrato sulla fonte del rumore ed avente il raggio di circa 1 miglio marino, allora la presenza degli animali verrà segnalata e verranno applicate le seguenti misure di mitigazione: le attività saranno posticipate fino all'allontanamento degli animali, attendendo almeno 30 minuti dall'ultimo avvistamento; nel caso in cui gli animali saranno localizzati nella fascia compresa tra 1 e 3 miglia marine, sarà effettuato un avvio morbido (soft start) dei mezzi e attrezzature di cantiere. Inoltre, durante i 30 minuti antecedenti l'inizio delle attività, è previsto che l'osservatore si accerti dell'assenza anche di singoli individui nelle aree limitrofe.

Le ispezioni visive e acustiche forniranno dati in merito all'occorrenza, distribuzione e comportamento dei mammiferi marini nell'area (al fine di determinare i possibili effetti delle attività su questa componente biologica) e/o informazioni di base per l'attuazione di misure di mitigazione in tempo reale, se necessario. Le informazioni da registrare in caso di rilevamento visivo e/o acustico saranno:

- specie (o caratteristiche generali degli individui osservati);
- numero di individui (effettivo o stimato);
- taglia/classe di età/sexo (se determinabili);
- comportamento iniziale che ha consentito l'avvistamento (salto, affioramento, soffio, altro) e note indicative sul comportamento generale del gruppo/individuo;
- data, ora, coordinate del punto di avvistamento, condizioni meteomarine, visibilità;
- distanza dal punto di osservazione (stimata grazie al binocolo con reticolo);
- direzione di spostamento del gruppo/individuo;
- apparente eventuale reazione a una specifica attività di disturbo (nessuna, avvicinamento, allontanamento, altro);
- emissioni acustiche;
- note particolari.

#### 5.2.1.5 Comunicazione degli avvistamenti

La registrazione dei dati relativa agli avvistamenti avverrà ogni tre minuti fino a quando gli animali saranno presenti nell'area di interesse, mentre le registrazioni acustiche saranno continue durante tutto l'avvistamento. In caso di rilevamento acustico (senza riscontro visivo), i suoni emessi dagli animali potranno essere registrati con lo scopo di caratterizzare i parametri vocali delle specie e misurare la produzione di fischi e di click. I segnali acustici verranno captati dall'idrofono, amplificati, digitalizzati ed analizzati su laptop mediante un software appositamente dedicato che permetta l'analisi del segnale in tempo reale. I dati saranno archiviati in un database e restituiti sotto forma di report sintetico all'interno del rapporto di campagna periodico.

### 5.3 DOCUMENTAZIONE PREVISTA

Nel corso del monitoraggio dovranno essere rese disponibili le seguenti evidenze:

- Rapporto di non conformità (entro 12 ore dalla conoscenza della non conformità);
- Schede di misura;
- Rapporto di campagna;
- Relazione di fase.

#### Rapporto di non conformità:

Le eventuali non conformità rilevate durante il monitoraggio saranno indicate all'interno del Rapporto di campagna, indicando le eventuali compensazioni messe in atto e/o previste nel proseguo dei lavori.

Per la definizione delle non conformità si ritiene opportuno in fase di corso d'opera fare riferimento ai parametri relativi alla torbidità ed ossigeno disciolto (MM02; MM03; MM02bis e MM03bis) ed al rilevamento della presenza mammiferi marini.

I Rapporti di non conformità saranno resi disponibili sul server ftp, con indicata la criticità rilevata, il suo stato e le azioni intraprese, entro 12 ore della sua conoscenza.

#### Schede di misura:

È prevista la compilazione della scheda di misura con gli esiti dei campionamenti in situ e/o in laboratorio.

#### Rapporto di campagna:

Rapporti di monitoraggio periodici, redatti al termine di ogni campagna e con riferimento alla componente. Il rapporto conterrà e descriverà tutti i dati rilevati nella specifica campagna, con riferimento ad ogni stazione monitorata per la componente.

Nei rapporti di campagna periodici saranno presenti le valutazioni sulle eventuali non conformità rilevate (Rapporto di non conformità).

#### Relazione di fase:

Al fine di restituire una sintesi dei dati acquisiti nella fase corrispondente, sarà redatta una relazione riassuntiva sull'andamento del monitoraggio della componente.

### 5.4 POSTAZIONI MONITORAGGIO IN CONTINUO

A seguito di sopralluogo e valutazione dell'area di cantiere nonché del contesto di indagine si individuano le postazioni delle stazioni di indagine in continuo MM02bis e MM03bis.

Tali postazioni saranno debitamente attrezzate con un buto porta sonda in acciaio inox, dotato di chiusura in testa per l'alloggiamento, per tutto il periodo di monitoraggio, di sonde multipartitiche (pH, ossigeno disciolto, temperatura, torbidità, conducibilità) alimentate con batterie interne.

Di seguito si individuano le postazioni in planimetria corredate da documentazione fotografica a seguito di sopralluogo per verificare la fattibilità dell'installazione.

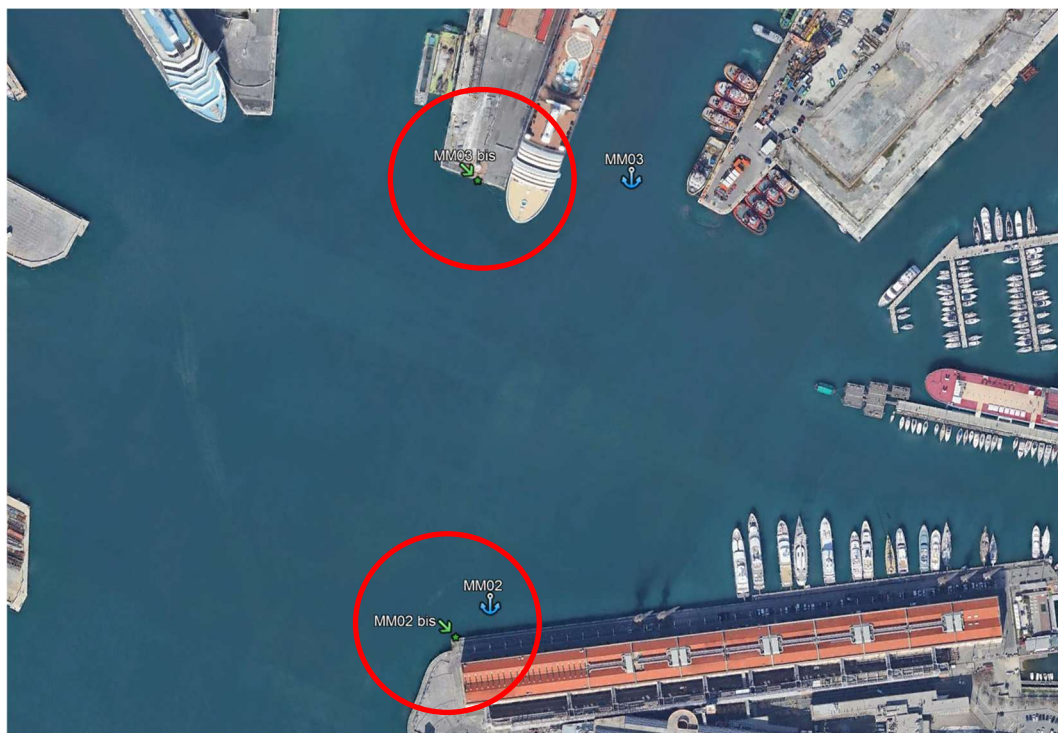


Figura 5.1 – postazioni di indagine in ambiente marino in continuo MM02 bis e MM03 bis

Di seguito il dettaglio dei due siti di installazione delle postazioni di monitoraggio in continuo.

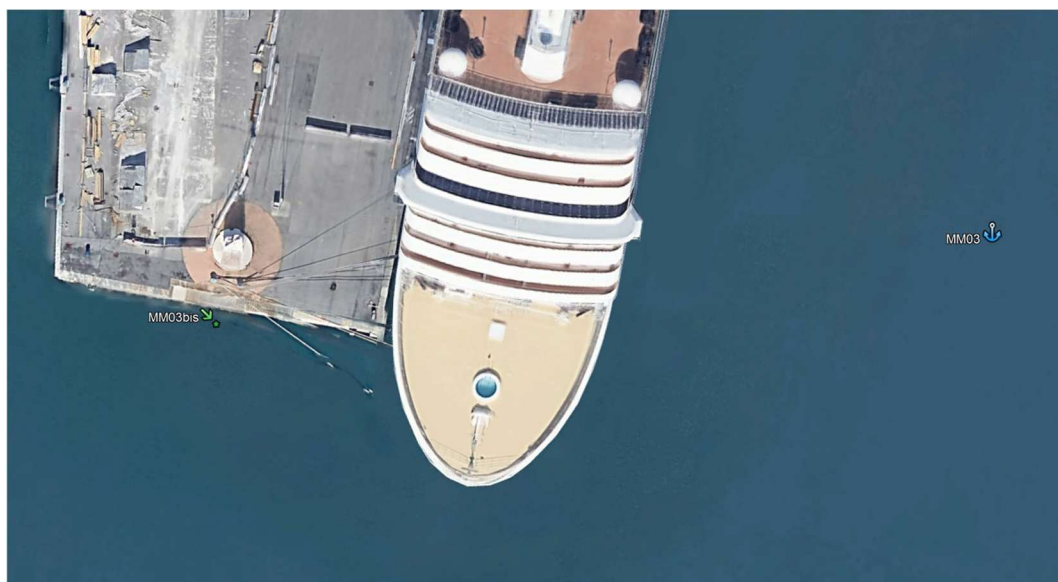


Figura 5.2 – postazione MM03bis



Figura 5.3 – sopralluogo della postazione MM03bis (evidenziata la posizione della strumentazione)

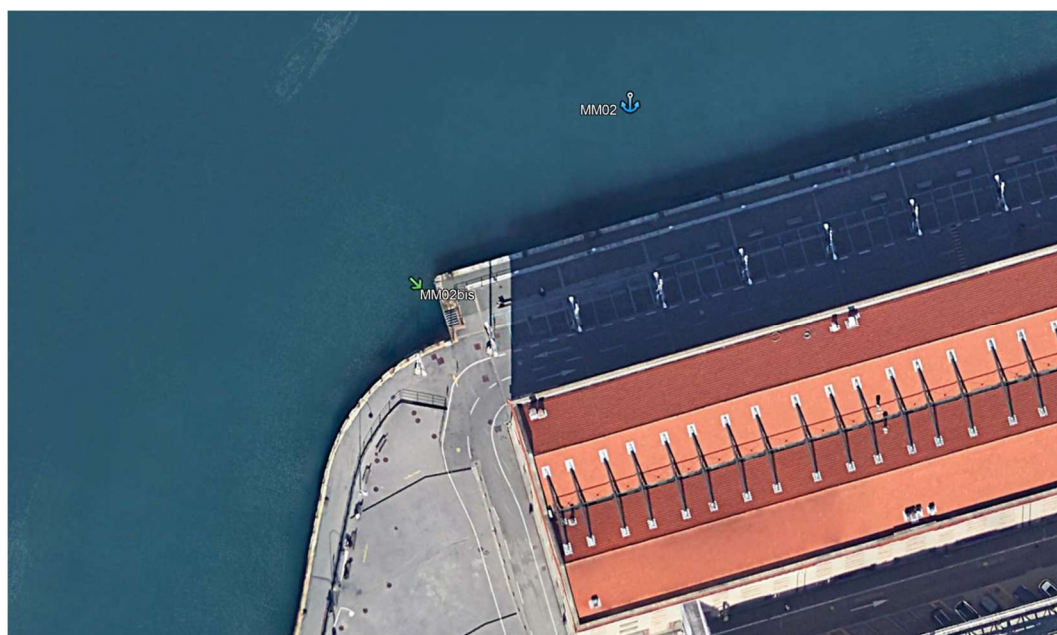


Figura 5.4 – Postazione MM02bis



Figura 5.5 – sopralluogo della postazione MM02bis (evidenziata la posizione della strumentazione)

## 6 RUMORE

### 6.1 COMPONENTE RUMORE IN FASE CO

Per le attività di monitoraggio rumore sono state individuate nella fase di corso d’opera quattro stazioni situate all’interno del bacino portuale nei pressi dei ricettori più prossimi alle attività di cantiere:

- RUM\_01\_C, postazione in prossimità dell’ITTL Nautico San Giorgio;
- RUM\_02\_C, postazione in prossimità delle Dipartimento di Economia dell’Università Genova;
- RUM\_03\_C, postazione in prossimità dell’Acquario di Genova;
- RUM\_04\_C, postazione in prossimità del Centro congressi Porto Antico.

Di seguito la sintesi della metodologia di indagine prevista nel PMA nella fase di Corso d’Opera:

Tabella 6.1: quadro sinottico PMA componente rumore nella fase di Corso d’Opera.

| Punti    | Sorgente principale monitorata | Ricettore                                       | Frequenza e durata                                                           | Parametri                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Metodologia                                            |
|----------|--------------------------------|-------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| RUM_01_C | cantiere                       | ITTL Nautico San Giorgio                        | misura mensile durante le fasi di lavoro più critiche della durata di 24 ore | Time history del Leq(A) con frequenza di campionamento pari a 1 secondo; Leq(A), Lmax, Lmin e livelli acustici percentili (L99, L95, L90, L50, L10, L1); Leq(A) nel periodo diurno (6:00-22:00); Leq(A) nel periodo notturno (22:00-6:00); Analisi spettrale in terzi di ottava; parametri meteorologici. | Stazione di monitoraggio rumore/Stazione meteorologica |
| RUM_02_C | cantiere                       | Dipartimento di Economia dell’Università Genova | misura mensile durante le fasi di lavoro più critiche della durata di 24 ore | Time history del Leq(A) con frequenza di campionamento pari a 1 secondo; Leq(A), Lmax, Lmin e livelli acustici percentili (L99, L95, L90, L50, L10, L1); Leq(A) nel periodo diurno (6:00-22:00); Leq(A) nel periodo notturno (22:00-6:00); Analisi spettrale in terzi di ottava; parametri meteorologici. | Stazione di monitoraggio rumore/Stazione meteorologica |
| RUM_03_C | cantiere                       | Acquario di Genova                              | misura mensile durante le fasi di lavoro più critiche della durata di 24 ore | Time history del Leq(A) con frequenza di campionamento pari a 1 secondo; Leq(A), Lmax, Lmin e livelli acustici percentili (L99, L95, L90, L50, L10, L1); Leq(A) nel periodo diurno (6:00-22:00); Leq(A) nel periodo notturno (22:00-6:00); Analisi spettrale in terzi di ottava; parametri meteorologici. | Stazione di monitoraggio rumore/Stazione meteorologica |
| RUM_04_C | cantiere                       | Centro congressi Porto Antico                   | misura mensile durante le fasi di lavoro più critiche della durata di 24 ore | Time history del Leq(A) con frequenza di campionamento pari a 1 secondo; Leq(A), Lmax, Lmin e livelli acustici percentili (L99, L95, L90, L50, L10, L1); Leq(A) nel periodo diurno (6:00-22:00); Leq(A) nel periodo notturno (22:00-6:00); Analisi spettrale in terzi di ottava; parametri meteorologici. | Stazione di monitoraggio rumore/Stazione meteorologica |

### 6.2 PROTOCOLLO PRESTAZIONALE COMPONENTE RUMORE

#### 6.2.1 Gestione delle non conformità

Per la definizione delle criticità si ritiene opportuno in fase di corso d’opera fare riferimento al parametro livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato (A) [Leq(A)], riferito al periodo diurno e al periodo notturno, misurato in facciata all’edificio più esposto e nel momento di maggior disturbo, considerando che i principali impatti sul rumore sono legate alle operazioni di scavo, movimentazione materiali e demolizioni.

Il principale criterio per individuare l’insorgenza di anomalie è il confronto con i limiti di riferimento normativi previsti dal Piano di Zonizzazione Acustica del Comune di Genova o, se presente, dal confronto coi valori concessi nell’autorizzazione per attività temporanee rumorose per cantieri.

Qualora si verifichi il superamento del valore delle soglie individuate, del limite previsto dalla zonizzazione acustica comunale o dell’eventuale autorizzazione, verrà eseguita un’analisi delle attività di cantiere (p.es. ciclo di lavoro, mezzi presenti, orari di funzionamento, ecc.) e del contesto per individuare le cause del superamento ed avviare eventuali azioni correttive (interventi) adeguate a garantire il rientro delle emissioni rumorose all’interno dei valori ammessi.

Il rapporto relativo alla eventuale non conformità riporterà le seguenti indicazioni:

- date di emissione, di sopralluogo e analisi del dato;
- parametro o indice indicatore di riferimento;
- superamento della soglia di attenzione e/o di allarme;
- cause ipotizzate e possibili interferenze;
- note descrittive ed eventuali foto;
- verifica dei risultati ottenuti.

Di seguito sono riportate le soglie di attenzione/intervento per il monitoraggio del cantiere. Nella tabella seguente sono riportate le soglie di intervento per le stazioni di monitoraggio del rumore di cantiere.

Tabella 6.2: soglie di attenzione/intervento per le centraline di cantiere.

| Parametro | Soglia di attenzione                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Soglia di intervento                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Leq(A)    | In caso di confronto con PCCA: valutazione sull’intero periodo di riferimento (su 16 ore diurno; su 8 ore notturno) e del differenziale.<br><br>In caso di confronto con limiti autorizzati in deroga valutazione sui periodi di riferimento indicati nell’autorizzazione sull’intero periodo di riferimento.<br><br>La soglia sarà determinata in base ai valori individuati come limite ridotti di 3 dB(A) | In caso di confronto con PCCA: valutazione sull’intero periodo di riferimento (su 16 ore diurno; su 8 ore notturno) e del differenziale.<br><br>In caso di confronto con limiti autorizzati in deroga valutazione sui periodi di riferimento indicati nell’autorizzazione sull’intero periodo di riferimento.<br><br>La soglia sarà determinata in base ai valori individuati come limite ridotti di 1 dB(A) |

Nella tabella successiva sono riportate le procedure da osservare in caso di superamento delle soglie di attenzione e/o intervento.

Tabella 6.3: procedure da osservare in caso di superamento delle soglie di attenzione e/o intervento.

| Livello           | Tipo stazione   | Parametro | Azione prevista                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------|-----------------|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <u>Attenzione</u> | <u>Cantiere</u> | Leq(A)    | Il Direttore dei Lavori si attiva per verificare se tale circostanza sia stata generata dalle lavorazioni eseguite, in particolare sia dovuta al mancato rispetto o alla insufficienza delle mitigazioni previste e dispone di conseguenza per rientrare all’interno del valore soglia                                                                                                                                                                                                                           |
| <u>Intervento</u> | <u>Cantiere</u> | Leq(A)    | Si interrompono le attività di cantiere che possono determinare emissioni rilevanti di rumore ai ricettori. Contemporaneamente, il Direttore dei Lavori si attiva per verificare se tale circostanza sia stata generata dalle lavorazioni eseguite e in particolare sia dovuta al mancato rispetto o alla insufficienza delle mitigazioni previste. Le attività di cantiere non riprendono a pieno ciclo finché la verifica non sia stata effettuata e le eventuali azioni correttive non siano state intraprese |



### 6.3 DOCUMENTAZIONE PREVISTA

Nel corso del monitoraggio dovranno essere rese disponibili le seguenti evidenze:

- Schede di misura;
- Rapporto di campagna;
- Relazione di fase.

#### Rapporto di non conformità:

Le eventuali non conformità rilevate durante il monitoraggio saranno indicate all'interno del Rapporto di campagna, indicando le eventuali compensazioni messe in atto e/o previste nel proseguo dei lavori.

Per la definizione delle criticità si ritiene opportuno in fase di corso d'opera fare riferimento al livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato (A) [**Leq(A)**] in relazione alla soglia di attenzione ed intervento previste.

#### Schede di misura:

È prevista la compilazione della scheda di misura con gli esiti dei campionamenti in situ.

#### Rapporto di campagna:

Rapporti di monitoraggio periodici, redatti al termine di ogni campagna e con riferimento alla componente. Il rapporto conterrà e descriverà tutti i dati rilevati nella specifica campagna, con riferimento ad ogni stazione monitorata per la componente.

Nei rapporti di campagna periodici saranno presenti le valutazioni sulle eventuali non conformità rilevate.

#### Relazione di fase:

Al fine di restituire una sintesi dei dati acquisiti nella fase corrispondente, sarà redatta una relazione riassuntiva sull'andamento del monitoraggio della componente.