



COMUNE DI GENOVA

REALIZZAZIONE DELLA NUOVA CALATA AD USO CANTIERISTICA NAVALE ALL'INTERNO DEL PORTO PETROLI DI GENOVA SESTRI PONENTE E SISTEMAZIONE IDRAULICA DEL RIO MOLINASSI

PROGETTO DEFINITIVO PER APPALTO INTEGRATO

LOTTO 1 II STRALCIO

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

PROGETTISTA INCARICATO DAL COMUNE DI GENOVA

SCALA:



Stantec S.p.A. Centro Direzionale Milano 2 - Palazzo Canova 20090 Segrate (Milano)
Tel. +39 02 94757240 Fax. +39 02 26924275
www.stantec.com

-

COMMESSA

APPALTO

FASE

TIPO DOC.

DISCIP.

GRUPPO

CONS.

REV

4 5 5 0 3 3 0 7

C

P D

R

A M B

D

0 0 2

2

PROGETTAZIONE :

Rev.	Descrizione Emissione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data
0	Prima Emissione	P. Bacchi	18/02/2022	G.Lonardini	18/02/2022	R. Keffer	18/02/2022
1	Seconda Emissione	P. Bacchi	10/10/2022	E. Sangiovanni	10/10/2022	R. Keffer	10/10/2022
2	Terza Emissione	P. Bacchi	24/03/2023	E. Sangiovanni	24/03/2023	R. Keffer	24/03/2023

IL PROGETTISTA



Dott. Ing. R. Keffer

VERIFICATO :

VALIDATO : COMUNE DI GENOVA

IL RUP

Dott. Arch. R. Valcaldà

ASSISTENTI AL RUP

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1 Il stralcio
	Piano di Monitoraggio Ambientale

INDICE

1.	PREMESSA	4
2.	DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO	8
2.1	Interventi di dragaggio dei sedimenti	10
2.2	Interventi in area a mare (piattaforma a servizio delle cooperative pescatori).....	11
2.2.1	Interventi sul Rio S. Michele	11
2.2.2	Interventi in area a monte (tra viadotto merci e viadotto passeggeri Ferrovia Genova-Ventimiglia).....	13
2.2.3	Barriera antitorbidità	14
3.	CANTIERIZZAZIONE	16
3.1.	Fasi	16
3.2.	Aree di cantiere	16
3.2.1	Aree di stoccaggio materiali e deposito	17
3.3.	Mezzi d'opera	17
4.	PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	20
4.1	Rumore	21
4.1.1.	Monitoraggio rumore Ante-operam.....	24
4.1.2.	Monitoraggio rumore in Corso d'opera	25
4.1.3	Monitoraggio rumore Post-operam.....	25
4.2	Monitoraggio dell' Aria	30
4.2.1	Monitoraggio Aria Ante-operam	32
4.2.2	Monitoraggio Aria in Corso d'opera.....	32
4.2.3	Misure di mitigazione ambientale.....	34
4.3	Acque superficiali	35
4.3.1	Attuazione della strategia di monitoraggio.....	37
4.3.2	Monitoraggio ante-operam	39
4.3.3	Monitoraggio in corso d'opera.....	43
4.3.3.1	Monitoraggio in corso d'opera in stazioni non principali	49
4.3.4	Monitoraggio post-operam.....	50
4.4	Specifiche per la strumentazione.....	55
4.4.1	Misure di mitigazione ambientale	58
5	GRUPPO DI LAVORO	60

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1 Il stralcio
	Piano di Monitoraggio Ambientale

6	FLUSSO DI INFORMAZIONE (S.I.T.)	63
7	STIMA DELLE ATTIVITA' DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	65

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1 Il stralcio
	Piano di Monitoraggio Ambientale

1. PREMESSA

Il presente progetto definitivo è relativo al pacchetto di interventi denominato “Nuova calata ad uso cantieristica navale all’interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del Rio Molinassi”.

Il progetto in generale consiste nella creazione di una nuova piattaforma industriale, ubicata tra il pontile Delta del Porto Petroli di Multedo e l’area Fincantieri a Sestri Ponente, per il trasferimento delle attività industriali di Fincantieri attualmente collocate a nord della ferrovia. L’intervento consente di migliorare la logistica delle aree cantieristiche che, in tale modo, risulterebbero tutte concentrate lungo il lato mare del tracciato ferroviario, così determinando un utilizzo più efficace e razionale delle aree industriali.



Figura 1: Vista area della nuova calata a mare e sullo sfondo il Canale di calma di Prà

L’area oggetto di riempimento è interessata dalla foce di un rio, denominato rio Molinassi, che attualmente presenta una situazione di elevata pericolosità per insufficienza delle sezioni e che, nell’ambito degli interventi in progetto, verrà deviato nel tratto terminale, adeguandone al contempo la sezione idraulica.

L’intero progetto può essere suddiviso in tre Ambiti Funzionali.

La realizzazione delle opere relative ai suddetti Ambiti, sebbene costituite da opere funzionalmente distinte ed indipendenti, risulta essere reciprocamente vincolata da alcuni aspetti, debitamente trattati nella documentazione progettuale.

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1 Il stralcio
	Piano di Monitoraggio Ambientale

L'**Ambito 1** riguarda le opere relative alla deviazione e sistemazione idraulica del rio Molinassi, nella tratta compresa tra la sezione di via Negroponete e la foce; a sua volta è costituito da due sotto ambiti riconducibili in:

- Adeguamento del tratto esistente del rio Molinassi con inserimento di una briglia idraulica (tratto che si sviluppa da via Negroponete fino a piazza Clavarino);
- Nuovo alveo del rio Molinassi (tratto che si estende da Piazza Clavarino fino alla nuova foce posta a levante del pontile Delta di Porto Petroli).

Esso riguarda inoltre le opere relative alla costruzione di una serie di briglie lungo il Rio Molinassi, nella tratta compresa tra la sezione di Via Negroponete e Piazza Cosma Clavarino.

L'**Ambito 2** riguarda la realizzazione di una nuova cassa di colmata ubicata tra il Porto Petroli di Genova-Multedo ed i bacini di carenaggio dello stabilimento Fincantieri di Genova-Sestri Ponente.

L'**Ambito 3** ("Spostamento cooperative pescatori"), riguarda la realizzazione del nuovo porto pescatori alla foce del Rio S. Michele in sostituzione dell'esistente porto pescatori che dovrà essere spostato per consentire la realizzazione della nuova cassa di colmata.

Da un punto di vista della suddivisione in lotti funzionali il progetto è stato ripartito come riportato in Tabella 1.

Tabella 1: Ripartizione del progetto in Lotti e Ambiti

Lotto	Descrizione	Stato Appalto	Ambito
Lotto 1 – I Stralcio	Adeguamento dell'alveo rio Molinassi da via Piazza Clavarino alla nuova foce posta in corrispondenza del pontile Delta di Porto Petroli	opere in corso di esecuzione con altro appalto	1
Lotto 1 – II Stralcio	Nuova banchina pescatori	oggetto del presente appalto	3
Lotto 2 – I Stralcio	Demolizione porzioni di banchine portuali	già realizzato	2
Lotto 2 – II Stralcio – Fase 1	Realizzazione di una prima parte della cassa di colmata	opere in corso di esecuzione con altro appalto	2
Lotto 2 – II Stralcio – Fase 2	Completamento delle opere della cassa di colmata	opere in corso di esecuzione con altro appalto	2
Lotto 3	Nuova briglia selettiva sull'alveo del Rio Molinassi nella tratta compresa tra Via Negroponete e Piazza Cosma Clavarino	opere in corso di esecuzione con altro appalto	1

Le opere previste nel presente progetto sono riferite al Lotto 1 Il Stralcio.

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1 Il stralcio
	Piano di Monitoraggio Ambientale

Il **Piano di Monitoraggio Ambientale**, qui di seguito presentato, è redatto in linea con i precedenti sviluppi progettuali, in particolare con riferimento ai contenuti dello **Studio Preliminare Ambientale** e all'esito positivo della procedura di esclusione VIA con **Decreto n. 372 del 21/10/2015** del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM), e ai contenuti della documentazione predisposta per la **Verifica di assoggettabilità a V.I.A.** con riferimento alle opere di progetto per la sistemazione del **Rio Molinassi da via Negroponte a Piazza Clavarino** con inserimento di briglia idraulica, ai sensi del D.Lgs. 152/2006 Parte Seconda Allegato IV, punto 7, lettera o), relativamente alla quale con **Atto numero 2770-2021 Sottoscritto il 11/05/21** Protocollo NP.2021-139278 il Dipartimento ambientale e protezione civile della Regione Liguria mediante atto dirigenziale ha emesso il Parere S779, in cui decreta di **non assoggettare l'intervento**, ai sensi dell'art. 19 del D. Lgs. n. 152/2006 **a procedura di Valutazione di Impatto Ambientale**.

L'intervento di ricollocamento della Cooperative Pescatori Muledo presso il sito di Genova Prà con contestuale della sistemazione idraulica della foce e del tratto finale del Rio S. Michele, al fine di garantire la sicurezza delle aree oltre che una migliore accessibilità, ha ricevuto parere positivo con condizioni ambientali della Commissione tecnica di verifica dell'impatto ambientale VIA e VAS n 184 del 19 Novembre 2021, nonché parere positivo con condizioni ambientali del Ministero della Cultura n 41561 in data 10 Dicembre 2021.

Con decreto ID VIP 6248 in data 11 Gennaio 2022 il Ministero della Transizione Ecologica ha espresso giudizio positivo di compatibilità ambientale dell'intervento, subordinato alle condizioni ambientali di cui all'Allegato 1 del presente documento.

Scopo fondamentale del presente Piano di Monitoraggio è quello di operare un'azione di controllo sul territorio al fine di valutare gli effetti dell'intervento sui diversi comparti ambientali nonché l'efficacia delle eventuali opere di mitigazione previste.

La raccolta dati dovrà quindi essere organizzata in modo tale da permettere la descrizione di un trend evolutivo dell'ambiente durante le varie fasi realizzative. Questo aspetto è particolarmente importante in quanto può consentire l'individuazione di eventuali impatti di difficile previsione nelle fasi di progetto e conseguentemente, ove possibile, individuare delle misure di riduzione/contenimento degli stessi.

Nel dettaglio, il Piano di Monitoraggio Ambientale si prefigge i seguenti obiettivi:

- definire il numero, le tipologie e la distribuzione delle stazioni di campionamento in modo da rappresentare efficacemente le interferenze dell'opera sul territorio;
- definire la programmazione spazio-temporale delle attività di monitoraggio;
- consentire di correlare gli stati ante-operam, in corso d'opera e post-operam, al fine di valutare l'evolversi della situazione ambientale;

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1 Il stralcio
	Piano di Monitoraggio Ambientale

- garantire, durante le attività di cantiere, il pieno controllo della situazione ambientale, al fine di rilevare prontamente eventuali situazioni non previste e/o criticità ambientali e di predisporre ed attuare tempestivamente le necessarie azioni correttive;
- verificare l'efficacia delle misure di mitigazione;
- restituire periodicamente le informazioni e i dati in maniera strutturata e georeferenziata, secondo un sistema di facile utilizzo ed aggiornamento, con possibilità di effettuare adeguate analisi fra i dati stessi.

Il presente Piano è articolato in una prima parte contenente una sintesi delle attività di progetto, ed in particolare di cantiere, ed in una seconda parte nella quale è riportata, per ciascun comparto ambientale significativo, il numero, l'ubicazione e la frequenza delle stazioni di misura, la metodica di misurazione e i parametri da rilevare.

Un capitolo finale è dedicato agli aspetti organizzativi delle attività di monitoraggio; in tal senso, nel Piano si prevede l'individuazione di una struttura operativa, costituita da più soggetti qualificati, responsabili delle attività di indagine, di elaborazione, archiviazione e divulgazione dei risultati acquisiti, oltre che di individuazione di eventuali misure mitigative e di superamento delle criticità che dovessero verificarsi.

Il presente Piano di monitoraggio recepisce le condizioni ambientali in Allegato 1.

 <p>COMUNE DI GENOVA</p>	<p>Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1 Il stralcio</p>
	<p>Piano di Monitoraggio Ambientale</p>

2. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

L'area oggetto del presente progetto interesserà una zona costiera di Prà (Genova), ubicata nel ponente genovese tra Pegli e Voltri, compresa tra il Castelluccio e la foce del Rio San Michele (meglio conosciuta come il Consorzio Pegli Mare)

Il progetto, in particolare, come mostrato in Figura , interesserà due aree distinte, di cui la prima, destinata alle rimesse pescatori, localizzata in un'area compresa tra la struttura ferroviaria in rilevato della linea ferroviaria Genova-Ventimiglia (passaggio merci) e la struttura ferroviaria, sempre in rilevato, della linea ferroviaria Genova-Ventimiglia (passaggio passeggeri) che si trova poco a Sud della prima.

La seconda area di intervento è invece localizzata a sud della linea ferroviaria in rilevato Genova-Ventimiglia (passaggio passeggeri), in un'area compresa tra la citata sopraelevata ferrovia e il mare; in quest'area (ove oggi esiste anche un pontile del Consorzio Pegli Mare), sarà realizzata la nuova area di carenaggio/alaggio a servizio delle tre Cooperative Pescatori con annessi pontili, servizi e strutture per l'esercizio delle relative attività.



Figura 1 – Inquadramento territoriale

L'area a terra, dove saranno realizzate le nuove rimesse, è costituita da un piazzale in stato di sostanziale abbandono, libero da strutture e/o installazioni, coperto ai margini da scarsa vegetazione.

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1 Il stralcio
	Piano di Monitoraggio Ambientale

L'area a mare, dove saranno realizzati il nuovo bacino di carenaggio e i nuovi pontili, si trova a Sud del sottopasso ferroviario, e comprende una banchina e uno specchio d'acqua di superficie pari a circa 1600 m². A ovest di quest'area si trova il tratto terminale del rio S. Michele; l'intervento in appalto comprende anche opere di adeguamento delle difese arginali del tratto terminale di questo corso d'acqua e di sistemazione idraulica dell'alveo e di realizzazione di una cassa di sedimentazione del trasporto solido lapideo nel tratto di sbocco a mare.

La ricollocazione delle cooperative pescatori comporterà una modifica dell'esistente assetto portuale nello specchio d'acqua attualmente occupato dalla prima banchina occidentale del Consorzio Pegli Mare e dal relativo pontile galleggiante esistenti a levante della foce del rio S. Michele.

L'assetto portuale nella zona di intervento, come anche risultante dalla Fig. 12 e dagli elaborati progettuali, è costituito, partendo da Occidente, dal pontile collegato al Cantiere Navale Mostes, dalla foce del Rio S. Michele, da una prima banchina del Consorzio Pegli Mare con annesso pontile galleggiante e, quindi, da una serie di sei ulteriori pontili galleggianti paralleli, sempre del Consorzio Pegli Mare.

I sei pontili paralleli hanno una lunghezza di circa 113-115 m dalle rispettive banchine di ancoraggio. L'orientamento dei pontili, rispetto all'asse N-S, è di circa 10° sulla verticale.

Esiste quindi un allineamento delle teste dei sei pontili (che si prolunga anche fino al pontile "Mostes"), costituito da una linea distante circa 113-115 m dalla linea di costa costituita dalle banchine, inclinata di circa 10° rispetto all'orizzontale O-E.

Tale linea costituisce sostanzialmente il limite superiore navigabile del Canale di calma di Prà.

Il progetto prevede di realizzare la nuova piattaforma pescatori prolungando a mare la prima attuale banchina ed eliminando l'attuale pontile galleggiante (che verrà sostituito da uno nuovo).

L'attuale pontile galleggiante, della larghezza di 2,15 m, ha uno sviluppo complessivo di circa 82 m, costituito da un tratto longitudinale lungo 80 m e da una testa trasversale finale, sempre larga 2,15 m e con sviluppo di 12,0 m.

A sua volta, la tratta longitudinale del pontile è divisa in due sottotratte, aventi diversa inclinazione rispetto agli altri pontili, tanto che l'interasse con il primo pontile posto a levante passa da 41,0 m all'attacco con le banchine, a 36,25 m in corrispondenza dell'angolo tra le due sottotratte e a 33,0 m in corrispondenza della testa.

La testa di questo pontile si trova quindi in arretramento rispetto all'allineamento degli altri pontili.

La distanza tra la testa del pontile e il tracciato dell'allineamento degli altri pontili è di circa 32,50 m.

Le opere che verranno eseguite nelle aree di progetto possono essere suddivise in tre sottoambiti distinti:

-area a mare pescatori;

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1 Il stralcio
	Piano di Monitoraggio Ambientale

- sistemazione idraulica Rio S. Michele;
- area a monte pescatori.

2.1.1 Interventi di dragaggio dei sedimenti

Nell'ambito della realizzazione delle opere previste saranno eseguiti interventi di scavo che porteranno alla produzione di due tipologie di materiali di risulta, costituiti dai terreni derivanti dagli scavi necessari per la realizzazione delle infrastrutture nelle aree "di monte" e delle opere idrauliche lungo il tratto terminale del Rio S. Michele e dai sedimenti derivanti dalle operazioni di dragaggio della foce del Rio S. Michele e delle aree marine in cui sarà realizzata la nuova banchina pescatori.

Il bilancio dei materiali di risulta suddetti ammonta a circa 5952,65 m³ di sedimenti e circa 2.047,62 m³ di terreni di scavo.

Il progetto prevede che i terreni derivanti dalla realizzazione delle opere idrauliche di adeguamento del Rio S. Michele e dagli scoti e scavi a terra saranno inviati a smaltimento presso siti autorizzati, mentre i sedimenti di dragaggio saranno reimpiegati nelle opere di contenimento della nuova cassa di colmata attualmente in fase di realizzazione nel Porto Petroli di Genova Sestri Ponente (opere di Lotto 2, -Il Stralcio-fase 1) opere non oggetto del presente appalto.

La nuova cassa di colmata si trova ad Est del sito di realizzazione della nuova banchina pescatori, ad una distanza di percorrenza marina di circa 6 km.

I sedimenti saranno trasportati e collocati direttamente all'interno dei cassoni ivi in fase di collocamento, che presentano caratteristiche di completa impermeabilità.

E' stata effettuata la caratterizzazione dei sedimenti oggetto di dragaggio, analizzati ai sensi del D.M. 15 Luglio 2016, n 173, ed essi sono risultati idonei per essere conferiti in ambiente conterminato impermeabilizzato.

La fase operativa di dragaggio e conferimento dei sedimenti è stata valutata in fase di cronoprogramma della durata di 15 giorni consecutivi.

Dovendosi scavare, trasportare e scaricare nei cassoni 5952,65 m³ di sedimenti in 15 giorni, il quantitativo giornaliero risulta pari a mediamente 396,84 m³/giorno, corrispondente, assumendosi un peso di 22 kN/m³, a circa 880,0 t/giorno.

Il progetto prevede di operare con due squadre, ognuna costituita da una chiatte pontata da 150 t, dotata di escavatore a cucchiaio rovescio con portata di 5t e da un rimorchiatore di traino con potenza di 300 HP.

Il ciclo di lavoro prevede un tempo di andata e ritorno pari a 0,5 h/cad, oltre ad un tempo di carico/scarico dei sedimenti di 50 minuti (0,83 h)/cad, per un totale di 2,66 h (n.b: un escavatore da 5t ha un ciclo di lavoro dell'ordine di 20s e lavorando con un volume di carico sul cucchiaio di 1,50m³, cioè circa 3,3 t, è in grado nel tempo di lavoro previsto di movimentare 224 m³ ampiamente superiore al carico da movimentare).

Pertanto ogni squadra di lavoro opererà nell'arco giornaliero su tre cicli, per un totale di 8 ore/giorno.

La prima squadra avvierà le attività alle ore 8,00 e terminerà alle ore 16,00, la seconda squadra opererà con un'ora di differenza, terminando il ciclo giornaliero verso le ore 17,00.

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1 Il stralcio
	Piano di Monitoraggio Ambientale

Le operazioni di dragaggio e movimentazione del sedimento dal fondale marino verranno eseguite previo montaggio di un sistema di contenimento antitorbidità che circonda le aree di esecuzione dell'intervento a mare e che viene descritto nei capitoli seguenti.

2.2 Interventi in area a mare (piattaforma a servizio delle cooperative pescatori)

Si prevede di eseguire interventi di riempimento dello specchio acqueo di fronte alla banchina esistente, per un avanzamento di circa 70 metri verso mare, con opere in c.a. in parte prefabbricato, in parte gettato in opera, con le seguenti realizzazioni:

- Piattaforma suddivisa in tre sottoaree delimitate da recinzioni, ciascuna destinata a una singola cooperativa di pescatori;
- Fornitura ed installazione di box prefabbricati di larghezza standard (5,50 m) e lunghezza variabile per il rimessaggio e per le attività d'officina, predisposizioni impiantistiche e specificità tecniche per lo svolgimento delle attività di pesca.
- A Ovest dei pontili sopra descritti, un muro di sostegno dello spessore di 35 cm e alto fino alla quota assoluta di 2,50 m.s.m, della lunghezza di 47 metri, eretto a scopo difensivo della piattaforma e dello specchio acqueo di sosta delle imbarcazioni dei pescatori dal transito delle onde di piena e dai detriti depositati dalla foce del Rio San Michele.
- Nella parte orientale della piattaforma destinata alle cooperative, un molo lungo 70 metri circa, separato dalle aree a disposizione delle cooperative pescatori mediante apposita recinzione, destinato al Consorzio Pegli Mare per l'attracco delle imbarcazioni per uso turistico (pontile di Levante); tale molo viene prolungato con un pontile galleggiante, di lunghezza 24 metri.
- A monte della nuova piattaforma pescatori sarà realizzato un camminamento in c.a., avente larghezza di 200 cm e spessore di 30 cm, a quota +1,10 m.s.m., che consentirà l'accesso alla piattaforma tramite i tre cancelli di ingresso e che costituirà l'elemento di raccordo plano-altimetrico tra la piattaforma e la viabilità in uscita dal sottopasso del viadotto della Ferrovia Genova-Ventimiglia.

2.2.1 Interventi sul Rio S. Michele

Rientrano nella progettazione alcune opere di adeguamento delle difese arginali della tratta terminale del Rio, con il fine di garantire la sicurezza dei futuri utilizzatori e migliorare l'accessibilità all'area.

Nell'ambito del presente progetto la tratta di adeguamento riguarda gli ultimi 117.75 m d'alveo (di cui 94 m con intervento diretto sulle difese arginali esistenti).

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1 Il stralcio
	Piano di Monitoraggio Ambientale

L'adeguamento è stato progettato per garantire il transito con adeguati franchi di sicurezza della portata di piena con tempo di ritorno duecentennale (in accordo alla vigente normativa); si veda a questo proposito l'allegato specifico di Relazione idraulica (C_PD_R_IDR_D_002).

L'intervento riguarderà l'adeguamento arginale sia della sponda sinistra (con tratta terminale costituita dalla nuova piattaforma pescatori) sia della sponda destra, (con tratta terminale connessa con la difesa idraulica delle esistenti strutture del Cantiere Mostes e costituita da una paratia).

Nella tratta in oggetto è inoltre previsto di realizzare una soglia idraulica con l'obiettivo di far sedimentare i corpi solidi più grossolani ed evitare/ridurre il loro arrivo a mare.

Il presente intervento si coordina con la prevista realizzazione delle opere previste nel Piano di Bacino Stralcio (Piano di mitigazione del Rischio) relativamente al Rio S. Michele e da parte del Comune di Genova, tra le quali si sta esaminando una vasca di sedimentazione che sarà ubicata più a monte (oltre la Via Aurelia) e che non costituisce oggetto del presente appalto.

Più in dettaglio, partendo da monte, il progetto prevede:

- raccordo tra l'attuale muro spondale sinistro del rio e la rampa carrabile di nuova realizzazione, con adeguamento della quota di sommità del muro spondale esistente, opportunamente tirantato, mediante elementi strutturali in acciaio, ancorati nel muro stesso e nel muro laterale di nuova realizzazione previsto per la rampa carrabile;
- realizzazione camminamento pedonale, previsto a lato della rampa carrabile, ad uso privato per i pescatori, con una pendenza del 9-12%, larghezza di 2 metri e che fungerà da collegamento tra l'area di monte e l'area di valle e prosecuzione del sottopasso ferroviario;
- realizzazione nuove difese arginali rio S. Michele con muri a mensola atti a garantire sia il contenimento del terreno sia la portata prevista con tempo di ritorno duecentennale
- realizzazione soletta in calcestruzzo per il fondo alveo;
- sistema di rilevamento idrometrico e allarme sonoro per garantire la sicurezza dell'attraversamento pedonale del sottopasso della sopraelevata ferroviaria in caso di livelli idrici elevati nel Rio;
- realizzazione paratia realizzata mediante pali affiancati in c.a. aventi diametro pari a 40cm, collegati da una trave di coronamento di sommità, su cui sarà realizzato un muro atto a garantire la quota arginale di +2.50 m.s.l.m.m.;
- realizzazione platea in massi naturali nel tratto finale del rio, con spessore pari a 50cm, costituita da massi recuperati dalla demolizione della scogliera esistente (sponda destra lato Mostes) e del pennello esistente.

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1 Il stralcio
	Piano di Monitoraggio Ambientale

- realizzazione paratia (con lunghezza pali modesta) nel passaggio tra il fondo alveo in calcestruzzo e il fondo in massi naturali, allo scopo di proteggere il tratto terminale della soletta di fondo alveo;
- costruzione di una soglia idraulica in blocchi prefabbricati in c.a., per il trattenimento dei detriti grossolani portati a valle e la formazione di una cassa di sedimentazione avente volumetria utile di 185 m³
- realizzazione deviatore di flusso alla foce del rio, costituito da blocchi in c.a. affiancati sfalsati dal basso verso l'alto, per la difesa delle imbarcazioni attraccate dalla velocità tangenziale della corrente;
- posa in opera di scogliera in massi naturali (riutilizzando i massi naturali derivanti dalle precedenti operazioni di smontaggio delle scogliere esistenti) tra il termine della difesa spondale destra e il deviatore di flusso, per raccordare il flusso della corrente proeueniente dalle portate del Rio S. Michele a mare.

2.2.2 Interventi in area a monte (tra viadotto merci e viadotto passeggeri Ferrovia Genova-Ventimiglia)

Verrà riqualificata una porzione di terreno di circa 800 m² che ora si trova in stato di semiabbandono, attraverso l'esecuzione dei seguenti interventi:

- N.3 aree delimitate da recinzione, ciascuna destinata a una singola cooperativa di pescatori con annessa viabilità di accesso e collegamento dalla Via Arenile di Prà, che si origina dalla rotatoria realizzata lungo la Via Prà (ex SS 11) e che perviene all'area del Consorzio Pegli Mare dopo avere sottopassato il viadotto ferroviario della linea merci della Ferrovia Genova-Ventimiglia e avere sovrappassato il rio S. Michele con un ponte in struttura parzialmente metallica.
- Fornitura ed installazione di box prefabbricati di larghezza e lunghezza variabile per alloggiamento quadri elettrici, magazzino, servizi igienici e per le attività d'officina, predisposizioni impiantistiche e specificità tecniche. Si tratta di due box con larghezza di 5,00 m e lunghezza di 6,00 m, un box con larghezza di 5,00 m e lunghezza di 3,00 m e un box servizi con dimensioni di 4,20 x 2,00 m, separate in due sottoaree per la cooperativa Il Sole, due box con larghezza di 5,00 m e lunghezza di 6,00 m, un box con larghezza di 5,00 m e lunghezza di 3,00 m per la cooperativa Varazze, due box con larghezza di 5,00 m e lunghezza di 3,00 m, un box con larghezza di 5,00 m e lunghezza di 6,00 m e un box servizi con dimensioni di 4,20 x 2,00 m, per la cooperativa S.Leonardo.

 <p>COMUNE DI GENOVA</p>	<p>Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1 Il stralcio</p>
	<p>Piano di Monitoraggio Ambientale</p>

- I box saranno posizionati su basamenti in c.a., aventi spessore di 30 cm, gettati su sottostante strato di magrone con spessore di 15 cm;
- verranno predisposte per ciascuna cooperativa, anche nella parte a monte, le rispettive reti elettrica, fognaria e idrica. Nella parte di monte verrà effettuato l'allacciamento elettrico dalla cabina ENEL di alimentazione, esistente lungo la Via Prà a monte del viadotto ferroviario, con installazione dei relativi contatori. Nei box saranno quindi installati i quadri elettrici generali di distribuzione.
- Sempre nella parte di monte saranno realizzati gli allacciamenti alla rete idrica comunale, con installazione dei contatori a servizio delle singole cooperative.
- L'area sarà dotata di specifica rete di drenaggio delle acque meteoriche provenienti dalle coperture, con tre pozzi perdenti.
- All'esterno e a monte dei box della Cooperativa Il Sole, una piazzola coperta con dimensioni di 4,00 x 2,00 m per deposito temporaneo di rifiuti che saranno poi conferiti dalle cooperative a impianti di raccolta e smaltimento, (oli esausti, residui di vernici e materiale di lavorazioni, ecc.).
- Viabilità interna di accesso alle singole cooperative, realizzata con strato superficiale in materiale ghiaioso – drenante.
- Recinzione esterna ed interna dell'area con separazione delle aree di competenza delle singole cooperative; recinzione sud esistente in delimitazione dell'area ferroviaria da conservare e raccordare con le nuove recinzioni.
- Saranno installati quattro cancelli di accesso, uno di accesso all'area generale e tre di accesso alle subaree delle singole cooperative.

Gli interventi nell' area a monte prevedono le seguenti attività:

- Esecuzione di scotico dello strato superficiale.
- Spostamento dei sottoservizi presenti.
- Scavo e posa delle reti elettrica, fognaria, di drenaggio acque meteoriche, idrica e dei relativi allacciamenti
- Regolazione dello strato superficiale del terreno.
- Esecuzione del getto delle platee basamentali dei box pescatori
- Fornitura e posa dei box pescatori.
- Realizzazione delle pavimentazioni stradali, degli allestimenti e finiture.

2.2.3 Barriera antitorbidità

 <p>COMUNE DI GENOVA</p>	<p>Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1 Il stralcio</p>
	<p>Piano di Monitoraggio Ambientale</p>

Le operazioni di dragaggio e movimentazione del sedimento dal fondale marino verranno eseguite previo montaggio di un sistema di contenimento antitorbidità che circonda le aree di esecuzione dell'intervento a mare.

L'impianto consiste in un sistema a barriere galleggianti dotato di appendice zavorrata (draft) regolabile, in grado di garantire la continuità di contenimento anche su fondale di livelli diversi o che si rendessero tali a seguito di lavori eseguiti. Il sistema può essere realizzato sia in forma di "atollo" che in modo tradizionale atto a racchiudere a semicerchio due punti diversi della stessa costa oppure a racchiudere lo specchio liquido da limitare con pianta triangolare racchiudendo due punti ubicati su coste diverse; in questo caso la barriera sarà costituita da due semibarriere e sarà da posarsi al vertice del triangolo un corpo morto di ancoraggio del peso di almeno 500 kg per conservare la posizione del vertice. La barriera comprende una parte galleggiante idonea anche al contenimento di schiume, oli o quant'altro dovesse disperdersi in galleggiamento. La parte immersa garantisce il contenimento sia di quanto rimosso che di quanto resta in sospensione durante e dopo le fasi di lavoro. La parte immersa (draft) può essere regolabile in funzione differenti quote di fondale.

La parte emersa è costituita da un robusto tessuto in poliestere spalmato da ambo i lati in PVC in grado di offrire una resistenza alla trazione non inferiore a 7500N/5cm.

Il materiale costituisce la struttura portante della barriera (corpo barriera) che viene realizzata in moduli standard di 15m cad. Sul corpo barriera vengono fissati i relativi galleggianti di spinta costituiti da due semicilindri accoppiati per mezzo di viti e bulloni in acciaio inox AISI 304. I galleggianti sono distanziati tra loro ad intervalli regolari per consentire al manufatto di adattarsi meglio al moto ondoso. Gli stessi sono realizzati in poliuretano di media densità ed a celle chiuse rivestito in tessuto in materiale morbido antiurto, inaffondabile anche se lacerato. Ogni modulo (corpo barriera) viene fissato al successivo per mezzo di viti e bulloni in AISI 304.

La parte immersa (draft) è realizzata impiegando tessuto di poliestere spalmato in PVC del peso di 450/550 g/m².

Per tutta la durata dei lavori dovrà essere fatta una manutenzione adeguata delle barriere in uso, prevedendo ispezioni periodiche per verificare lo stato della parte sommersa.

La parte emersa dovrà sporgere di almeno 20 cm dal livello marino.

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1 Il stralcio
	Piano di Monitoraggio Ambientale

3. CANTIERIZZAZIONE

3.1. Fasi

Per la realizzazione delle opere è previsto un periodo complessivo di 8 mesi.

Tale periodo di lavorazione sarà preceduto da un periodo di quattro mesi di monitoraggio ambientale ante-operam, seguito quindi da un periodo di monitoraggio ambientale in corso d'opera, e seguito da un periodo di monitoraggio post-operam di tre mesi.

Il quadro delle fasi operative previste è illustrato in dettaglio nel Cronoprogramma di progetto (Elaborato C_PD_R_CAN_D_003).

3.2. Aree di cantiere

Tutte lavorazioni e le cantierizzazioni sono collocate a Genova Prà. L'area di cantiere è codificata come C5. L'area di cantiere sarà delimitata da basamenti tipo new-jersey e recinzioni in grigliato; cancelli di accesso saranno predisposti agli ingressi.

L'accesso carrabile all'area di cantiere C5 avverrà tramite la Via Arenile di Prà che si origina da una rotonda esistente lungo la Via Prà (ex SS 1 "Aurelia").

In prossimità delle aree di lavoro è messa a disposizione una zona per i baraccamenti, dove saranno collocate le baracche di cantiere (servizi igienici e ufficio) e sarà possibile stoccare il materiale

L'area C5 è costituita da due parti distinte:

- area C5a: reliquato sul tracciato dismesso della vecchia linea ferroviaria Genova Ventimiglia che sarà reso parzialmente disponibile per i lavori di cui al presente progetto. In particolare, la parte disponibile è quella che, con riferimento al cancello di ingresso attuale, è orientata verso la rotonda di ingresso. La parte residua, di maggior superficie, dal cancello esistente verso levante (tratto in buona parte sotto il viadotto ferroviario) sarà invece destinata ad uso cantiere per i lavori che il Consorzio Pegli Mare ha in programma nelle aree della marina di propria competenza.
- Area C5b: reliquato a forma di triangolo tra il nuovo tracciato della linea Genova Ventimiglia ed il viadotto ferroviario, questa area sarà utilizzabile in fase di cantiere per deposito materiali e mezzi operativi per il tempo necessario alla realizzazione delle opere per la nuova sede dei pescatori previste nella parte "a mare" e per la sistemazione idraulica del rio S. Michele. Successivamente l'area C5b sarà destinata alla realizzazione degli interventi di "monte" del progetto pescatori che tuttavia includono limitate opere civili.

La figura che segue riporta la collocazione delle aree C5a e C5b.

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1 Il stralcio
	Piano di Monitoraggio Ambientale

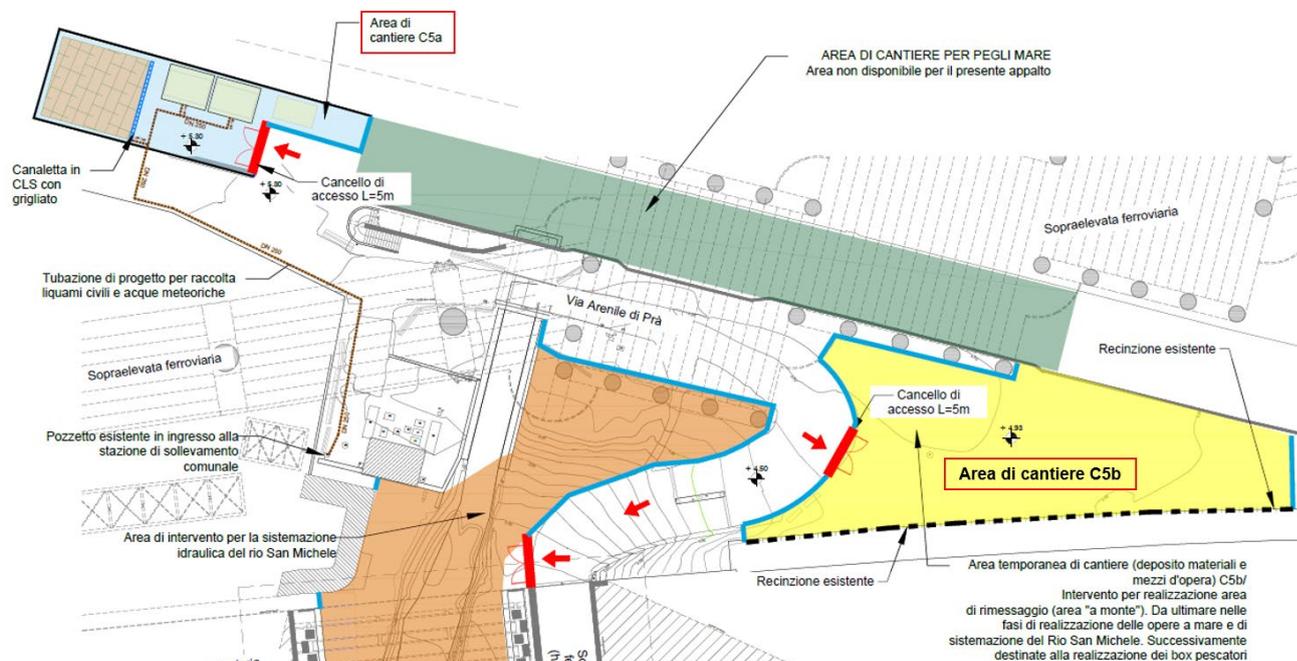


Figura 3 - Aree di cantiere C5a e C5b

3.2.1 Aree di stoccaggio materiali e deposito

Vista la ridotta disponibilità di spazi, il materiale di risulta da scavi e da demolizioni sarà conferito direttamente a discarica senza alcuno stoccaggio temporaneo.

È prevista un'area adibita a deposito materiali e mezzi operativi per tutta la durata del cantiere nell'area logistica C5a (superficie 90 m² circa).

L'area C5b è adibita a deposito materiali e mezzi operativi per il tempo necessario alla realizzazione delle opere per la nuova sede dei pescatori previste nella parte "a mare" e per la sistemazione idraulica del rio S. Michele (superficie 770 m² circa). Successivamente, l'area C5b sarà destinata alla realizzazione degli interventi di "monte" del progetto Pescatori.

3.3. Mezzi d'opera

I mezzi necessari per le lavorazioni afferenti le opere a mare saranno:

- Demolizioni, dragaggi e scavi: escavatori cingolati (operanti sia da terra che da pontoni), pale meccaniche e autocarri;
- Smontaggio pontile galleggiante esistente: attrezzatura specialistica;

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1 Il stralcio
	Piano di Monitoraggio Ambientale

- Trasporto e scarico sedimenti dragati fino al conferimento finale alla cassa di colmata in fase di realizzazione nel Porto Petroli di Genova Sestri Ponente: chiatta pontata da 150 t, escavatore a braccio rovescio da 5 t, Rimorchiatore di traino con potenza di 300 HP.
- Posa blocchi in calcestruzzo prefabbricato: autocarro e autogru;
- Stesura materiale di riempimento: dumper, escavatori cingolati, pale meccaniche, autocarri.
- Scavo per spostamento sottoservizi esistenti: escavatore cingolato, autocarri, muletto.
- Scavo per posa tubazioni: escavatore cingolato, autocarri, muletto.
- Realizzazione opere strutturali civili : autobetoniere, autocarri, autogru.
- Posa box e nuovo pontile galleggiante: autocarro e autogru, assistenza di battello per traino e posizionamento.
- Montaggio carpenterie metalliche, attrezzature di servizio ai pescatori, recinzioni e cancelli: autocarro e autogru.
- Esecuzione di pali in alveo: trivelle su mezzi cingolati, autobetoniere, pompe per calcestruzzo.

I mezzi necessari per le lavorazioni afferenti il Rio S. Michele saranno:

- Pulizia alveo: attrezzatura specialistica.
- Riprofilatura pennello esistente: escavatori cingolati, pale meccaniche e autocarri;
- Scavo per spostamento sottoservizi esistenti: escavatore cingolato, autocarri, muletto.
- Demolizione scogliera e blocchi in cls esistenti: escavatori cingolati, pale meccaniche e autocarri.
- Realizzazione paratia con pali affiancati: trivelle su mezzi cingolati, autobetoniere, pompe per calcestruzzo.
- Scavi per sistemazione rio: escavatore cingolato, autocarri, muletto;
- Realizzazione opere civili: autobetoniere, autocarri, autogru.
- Posa massi di scogliera su fondo alveo: autocarro e autogru.
- Scavo fondale per posa blocchi in calcestruzzo prefabbricato: escavatore cingolato su pontone, autocarro.
- Posa blocchi in calcestruzzo prefabbricato: gru su pontone.

I mezzi necessari per le lavorazioni afferenti le opere a monte saranno:

- Scavo di scotico: escavatore cingolato, autocarri.
- Stesura materiale stabilizzato: dumper, escavatori cingolati, pale meccaniche, autocarri.
- Scavo per posa tubazioni e cavidotti : escavatore cingolato, autocarri, muletto.
- Regolazione terreno: pale meccaniche.
- Posa box: autocarro e autogru.

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1 Il stralcio
	Piano di Monitoraggio Ambientale

- Realizzazione opere civili: autobetoniere, autocarri, autogru
- Montaggio carpenterie metalliche, recinzioni e cancelli: autocarro e autogru.
- Montaggio moduli fotovoltaici: autocarro e autogru.

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1 Il stralcio
	Piano di Monitoraggio Ambientale

4. PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Il monitoraggio si articolerà in tre fasi, in funzione delle fasi evolutive dell'iter di realizzazione dell'opera:

Monitoraggio ante-operam

Ha lo scopo di fornire il quadro attuale sulle condizioni dell'ambiente e sullo stato dei parametri considerati nello studio. Il posizionamento dei punti di monitoraggio ha lo scopo di garantire un'adeguata descrizione dell'area vasta ed essere tale da ottenere dati da postazioni che potranno essere monitorate anche in corso d'opera ed in post operam così da seguire l'evoluzione dei parametri di indagine.

Si prevede una durata della fase di monitoraggio in corso d'opera di quattro mesi.

Monitoraggio in corso d'opera

Ha lo scopo di consentire il controllo dell'evoluzione dei parametri in corrispondenza dei siti più interferiti dalle operazioni cantieristiche. Il monitoraggio di questa fase potrà prevedere particolari procedure, volte a prevenire/mitigare danni ambientali, da adottare in caso si riscontrino variazioni dei parametri monitorati imputabili alla presenza del cantiere.

Si prevede una durata della fase di monitoraggio in corso d'opera di otto mesi.

Monitoraggio post-operam

Ha lo scopo di evidenziare possibili influenze riconducibili alle attività di progetto eseguite nell'evoluzione dei parametri monitorati nella fase di ante operam. In questa fase è importante valutare di effettuare le misure in corrispondenza delle stazioni di monitoraggio utilizzate nella fase di ante operam in modo da poter effettuare una corretta correlazione dei risultati tra le due fasi.

Si prevede una durata della fase di monitoraggio post operam di tre mesi.

Per monitorare gli impatti sull'ambiente, su ciascuna componente ambientale da sottoporre a monitoraggio si individuano una serie di indicatori di qualità che saranno oggetto delle attività di rilevamento in campo, raccolta di campioni ed analisi chimico-fisiche, nonché dell'elaborazione dei dati rilevati.

Secondo le valutazioni ambientali effettuate, e tenendo conto del contesto in cui viene realizzata l'opera, si ritiene di comprendere nel monitoraggio ambientale le seguenti componenti, nel seguito descritte:

- 1) Rumore;
- 2) Atmosfera;
- 3) Acque superficiali

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1 Il stralcio
	Piano di Monitoraggio Ambientale

Si evidenzia a riguardo come le attività legate alla normale operatività dell'area portuale e dell'area fortemente urbanizzata in esame presentano svariati fattori di potenziale impatto relativi alle componenti ambientali dovuti a:

- traffico terrestre (in particolare quello su gomma);
- traffico marittimo (imbarcazioni pescatori e da diporto);
- lavorazioni e manutenzioni delle imbarcazioni (ad es. lavori di carenatura, sabbiatura e verniciatura);

Pertanto, i possibili impatti legati all'attività di cantiere per la realizzazione dell'opera in progetto e le conseguenti esigenze di controllo e monitoraggio degli impatti dovranno essere valutati tenendo conto della particolarità del contesto.

La localizzazione di dettaglio dei punti di monitoraggio potrà essere meglio definita con il supporto degli enti e in base alle specifiche esigenze che eventualmente dovessero emergere a seguito di specifici sopralluoghi o durante le attività previste.

Anche le frequenze indicate potranno variare in relazione all'effettivo avanzare delle lavorazioni e al manifestarsi di criticità che portassero in corso d'opera a richiedere un maggiore controllo.

Si riporta la descrizione delle attività previste.

4.1 Rumore

Si prevede di eseguire attività di monitoraggio finalizzate al controllo delle emissioni sonore dovute alle operazioni di scavo, alle attività di demolizione e alla loro movimentazione.

In particolare, gli impatti da valutare sono:

- Variazioni del clima acustico a seguito delle operazioni di cantiere;
- Variazioni del clima acustico a seguito delle variazioni di traffico indotte dalla presenza delle Cooperative Pescatori.

Nello specifico, il monitoraggio ambientale dovrà quantificare e registrare il rumore ambientale, con lo scopo di identificare effetti anomali e il contributo delle fonti di rumore relazionate con le attività esistenti e il traffico.

Pertanto, esso dovrà prevedere le seguenti fasi:

- Ante operam, allo scopo di definire e caratterizzare lo stato dell'ambiente acustico prima dell'inizio dei lavori.

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1 Il stralcio
	Piano di Monitoraggio Ambientale

- Corso d'opera, allo scopo di seguire l'evoluzione qualitativa della componente durante la realizzazione delle opere.
- Post operam, allo scopo di definire e caratterizzare lo stato dell'ambiente acustico successivo al termine dei lavori ed all'inizio delle attività di pesca.

Si prevede di eseguire le misurazioni presso la stazione individuata come "E" nell'estratto della classificazione acustica riportato nella figura seguente. Postazione lungo la Via Prà, poco prima della rotatoria di ingresso alla Via Arenile di Prà.

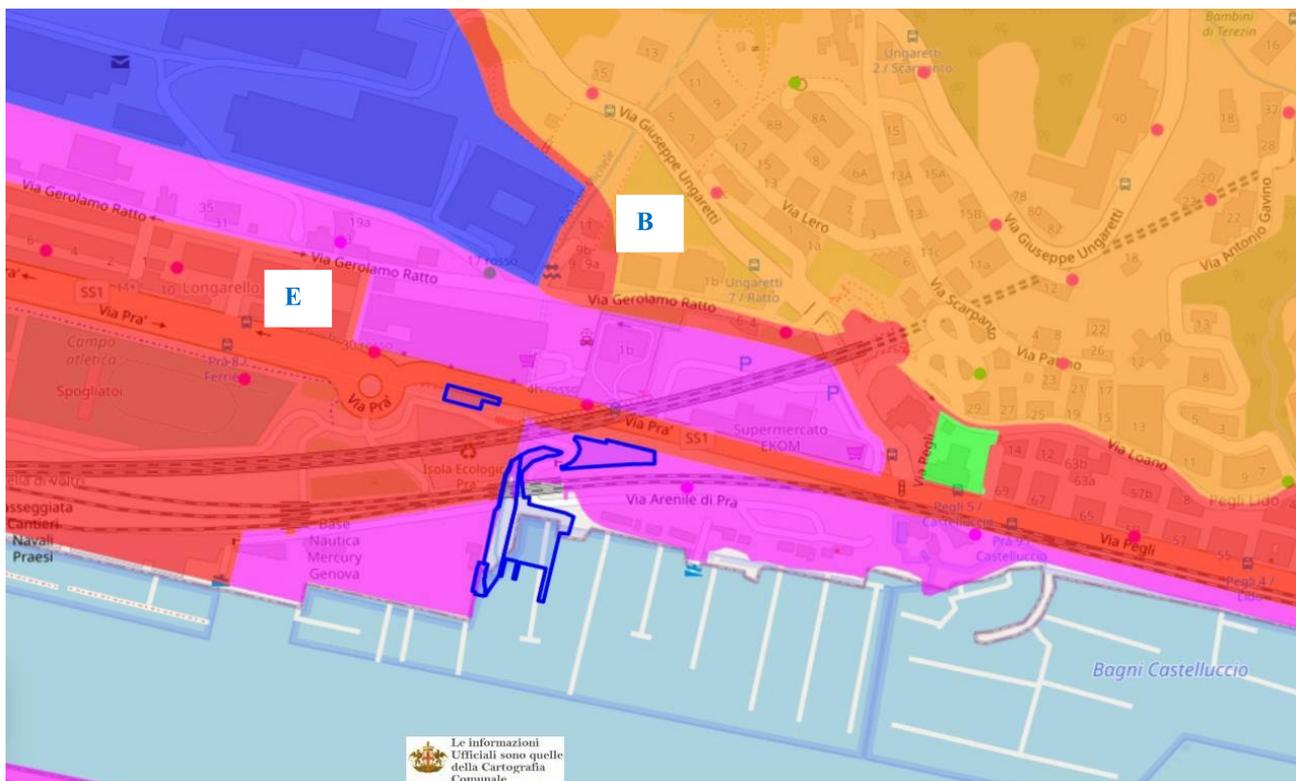


Figura 4 - Estratto classificazione acustica Comune di Genova con aree di intervento

Postazione	PCCA Genova	Periodo Diurno	Periodo Notturmo	Postazione	PCCA Genova
Edificio/ Recettore	Classificazione	Limite Emiss	Limite Immiss	Edificio/ Recettore	Classificazione
E	IV	60	65	50	55

La scelta del punto recettore E è stata individuata con il criterio della vicinanza all'area di cantiere.

Il sito di monitoraggio è preliminarmente individuato, sia per la fase di ante che di corso d'opera, nei pressi delle abitazioni che sono poste lungo la SS1 (Via Prà) nei pressi della rotatoria sopra indicata. Nella seguente figura si riporta una immagine dei palazzi "recettori" individuati.

 <p>COMUNE DI GENOVA</p>	<p>Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1 Il stralcio</p>
	<p>Piano di Monitoraggio Ambientale</p>



Legenda

 ipotesi di ubicazione stazione di misura matrice aria

Figura 5. Ubicazione indicativa della stazione di monitoraggio del rumore , prevista per l'esecuzione della campagna in fase Ante-Operam e in corso d'opera.



Figura 6 – Possibile ricettore campagne rumore

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1 Il stralcio
	Piano di Monitoraggio Ambientale

4.1.1. Monitoraggio rumore Ante-operam

In corrispondenza del punto di monitoraggio, si procederà nella fase di ante operam con misure di 7 giorni (**metodica RU7**) con postazione fissa, per rilievi di traffico veicolare. Questa metodica ha come finalità la determinazione dei livelli di rumorosità prodotti dal traffico veicolare. La tecnica di monitoraggio consiste nella misura in continuo del rumore per 7 giorni consecutivi, presso un ricettore, per due volte nell'arco di quattro mesi, opportunamente distanti nel tempo.

I parametri acustici rilevati saranno i seguenti:

- il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata A $L_{Aeq,1min}$
- il livello massimo con costanti di tempo impulse, fast, slow (L_{AImax} , L_{AFmax} , L_{ASmax})
- i livelli statistici L1, L5, L10, L50, L90, L99.

Il dettaglio prevede per ogni giorno della settimana la quantificazione del livello sonoro equivalente diurno e notturno e delle rispettive medie settimanali, come previsto dalla normativa (DM 16 marzo '98 Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico).

I valori dei parametri meteorologici (velocità del vento, direzione del vento, precipitazioni) saranno riportati nei referti al fine di verificare quanto prescritto dal DM 16 marzo 1998 "Le misurazioni devono essere eseguite in assenza di precipitazioni atmosferiche, di nebbia e/o neve; la velocità del vento deve essere non superiore a 5 m/s". Nella scheda dei referti non verranno riportati i parametri meteo Pressione atmosferica, Temperatura dell'aria e Umidità relativa ritenendoli ininfluenti rispetto alle misurazioni da effettuarsi.

I parametri meteorologici per i giorni di misura saranno recuperati con riferimento alla centralina più vicina rispetto al punto di indagine.

Verranno effettuate n. **2 misurazioni** in una stazione **prima dell'inizio delle lavorazioni**.

Tipologia di misura	Ante operam - Riferimento Limite
RU 7 gg	Zonizzazione acustica

I referti per ogni stazione di misura conterranno i seguenti dati:

- Dati del ricettore;
- Data e tipologia della misura;
- Informazioni sulle sorgenti di rumore presenti;

 <p>COMUNE DI GENOVA</p>	<p>Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1 Il stralcio</p>
	<p>Piano di Monitoraggio Ambientale</p>

- Informazioni sulla strumentazione adottata;
- Documentazione fotografica.
- Risultati delle prove;
- Ricerca delle component tonali;
- Condizioni meteorologiche (velocità del vento, direzione del vento, precipitazioni);
- Conclusioni con la verifica dei valori rilevati rispetto ai limiti normativi applicati.

Si prevede di effettuare le misure indicativamente presso la rotonda esistente su Via Prà dalla quale si origina la Via Arenile di Prà che conduce alle aree di cantiere e alle aree di lavoro.

4.1.2. Monitoraggio rumore in Corso d'opera

In fase di corso d'opera la **metodica RU24** prevede l'esecuzione di misure di 24 ore, con postazioni semi- fisse parzialmente assistite da operatore, per rilievi attività di cantiere.

La metodica di monitoraggio ha come finalità la determinazione dei livelli di rumorosità prodotti dalle attività di cantiere.

Consiste nella misura in continuo del rumore per 24 ore consecutive, comprensiva dei tempi di riferimento diurni (6,22) e notturni (22,6).

I parametri acustici rilevati saranno i seguenti:

- il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata A Laeq,1min
- il livello massimo con costanti di tempo impulse, fast, slow (LAI_{max}, LAF_{max}, LAS_{max})
- i livelli statistici L1, L5, L10, L50, L90, L99.
- Andamento temporale del livello sonoro equivalente (rappresentazione grafica)
- Analisi dello spettro di frequenza per terzi di ottava

Si prevede di eseguire quattro misurazioni sulla medesima stazione scelta in fase ante Operam, opportunamente pianificate in modo da essere effettuate durante le lavorazioni potenzialmente più impattanti.

Il dettaglio prevede la determinazione dei seguenti valori: media oraria, media 24 ore, media notturna e diurna. I valori registrati saranno confrontati con i limiti:

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1 Il stralcio
	Piano di Monitoraggio Ambientale

Tipologia di misura	Corso d'opera - Riferimento Limite
RU 24 ore	Zonizzazione acustica

I valori dei parametri meteorologici (velocità del vento, direzione del vento, precipitazioni) saranno riportati nei referti al fine di verificare quanto prescritto dal DM 16 marzo 1998 "Le misurazioni devono essere eseguite in assenza di precipitazioni atmosferiche, di nebbia e/o neve; la velocità del vento deve essere non superiore a 5 m/s". Nella scheda dei referti non verranno riportati i parametri meteo, Pressione atmosferica, Temperatura dell'aria e Umidità relativa ritenendoli ininfluenti rispetto alle misurazioni da effettuarsi.

I parametri meteorologici per i giorni di misura saranno recuperati, relativamente alla centralina più vicina rispetto al punto di indagine.

I referti per ogni stazione di misura conterranno i seguenti dati:

- Dati del ricettore;
- Data e tipologia della misura;
- Informazioni sulle sorgenti di rumore presenti;
- Informazioni sulla strumentazione adottata;
- Documentazione fotografica.
- Risultati delle prove;
- Ricerca delle component tonali;
- Condizioni meteorologiche (velocità del vento, direzione del vento, precipitazioni);
- Conclusioni con la verifica dei valori rilevati rispetto ai limiti normativi applicati.

La valutazione del livello sonoro delle emissioni dei cantieri è basata sul confronto tra le misure Ante Operam ed in Corso d'Opera seguendo le metodologie di cui alla norma UNI 10855.

In particolare:

- se la differenza tra i livelli sonori dei rilievi in Corso d'Opera e Ante Operam supera i 3 dB la valutazione è effettuata in base alle due misurazioni dei livelli sonori equivalenti (metodo A della norma UNI)

In caso contrario, a seconda della loro applicabilità, come definita dalla Norma UNI, la

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1 Il stralcio
	Piano di Monitoraggio Ambientale

valutazione verrà effettuata in base all'analisi temporale/analisi statistica (metodo B della Norma UNI) o l'alternativa l'analisi in frequenza (Metodo C della norma UNI).

Misure di mitigazione ambientale da adottare in caso di criticità.

Fermo restando quanto esposto ai paragrafi precedenti, è opportuno ricordare gli interventi di mitigazione che possono ridurre l'interferenza con le aree attraversate dal traffico di cantiere, soprattutto in relazione al rumore, ovvero:

- riduzione delle velocità di transito in corrispondenza delle aree residenziali eventualmente presenti lungo la viabilità pubblica di accesso alle aree di cantiere;
- riduzione dei transiti nelle prime ore della mattina, a mezzodì e in periodo preserale;
- riduzione/eliminazione dei transiti nel periodo notturno.

Di seguito viene riportato un elenco di interventi, non esaustivo, che si ritiene comunque opportuno

Interventi attivi sulle sorgenti di rumore

- Utilizzo di macchine, attrezzature, impianti silenziati e conformi alle normative;
- Preferire l'uso di pale caricatori gommate piuttosto che escavatori per il caricamento e la movimentazione del materiale;
- Privilegiare l'impiego di macchinari di scavo a rotazione anziché a percussione;
- Richiedere che l'approvvigionamento del cemento agli impianti di betonaggio avvenga con autosilo equipaggiato con pompe silenziate;
- Localizzare le eventuali aree di stoccaggio provvisorio degli inerti, gli impianti più rumorosi (ed. impianti di betonaggio) in posizione meno sensibile rispetto ai ricettori presenti nell'area di interazione;
- Orientare gli impianti con caratteristiche di emissione direzionale verso i ricettori menosensibili
- Minimizzare l'inserimento degli avvisatori acustici di retromarcia con preventiva programmazione dei percorsi all'interno delle aree di cantiere.

Interventi passivi sulla propagazione del rumore:

- Prevedere incapsulamenti dei componenti impiantistici fissi quali pompe, compressori, ecc;

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1 Il stralcio
	Piano di Monitoraggio Ambientale

Interventi gestionali:

- Programmare le operazioni più rumorose nei momenti in cui sono più tollerabili;
- Evitare la sovrapposizione di macroattività con significative emissioni acustiche, in particolare le attività di demolizione;
- Sfruttare il potenziale schermante delle strutture fisse dei cantieri e degli eventuali cumuli del materiale stoccato con una attenta progettazione del lay-out di cantiere;
- Rispettare il programma di manutenzione e il corretto funzionamento di ogni attrezzatura, con particolare riferimento alla lubrificazione degli organi meccanici;
- Richiedere che l'approvvigionamento dei materiali avvenga con mezzi in regola con i limiti di legge.

4.1.3 Monitoraggio rumore Post-operam

In corrispondenza del medesimo punto di monitoraggio scelto per le fasi ante Operam e in corso d'opera, si procederà nella fase di post operam con misure di 7 giorni (**metodica RU7**) con postazione fissa, per rilievi di traffico veicolare. Questa metodica ha come finalità la determinazione dei livelli di rumorosità prodotti dal traffico veicolare. La tecnica di monitoraggio consiste nella misura in continuo del rumore per 7 giorni consecutivi.

I parametri acustici rilevati saranno i seguenti:

- il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata A $L_{Aeq,1min}$
- il livello massimo con costanti di tempo impulse, fast, slow (L_{AImax} , L_{AFmax} , L_{ASmax})
- i livelli statistici L1, L5, L10, L50, L90, L99.

Il dettaglio prevede per ogni giorno della settimana la quantificazione del livello sonoro equivalente diurno e notturno e delle rispettive medie settimanali, come previsto dalla normativa (DM 16 marzo '98 Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico).

I valori dei parametri meteorologici (velocità del vento, direzione del vento, precipitazioni) saranno riportati nei referti al fine di verificare quanto prescritto dal DM 16 marzo 1998 "Le misurazioni devono essere eseguite in assenza di precipitazioni atmosferiche, di nebbia e/o neve; la velocità del vento deve essere non superiore a 5 m/s". Nella scheda dei referti non verranno riportati i parametri

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1 Il stralcio
	Piano di Monitoraggio Ambientale

meteo Pressione atmosferica, Temperatura dell'aria e Umidità relativa ritenendoli ininfluenti rispetto alle misurazioni da effettuarsi.

I parametri meteorologici per i giorni di misura saranno recuperati con riferimento alla centralina più vicina rispetto al punto di indagine.

Verrà effettuata n. **1 misurazione** in una stazione **dopo la fine delle lavorazioni**.

Tipologia di misura	Post operam - Riferimento Limite
RU 7 gg	Zonizzazione acustica

I referti per ogni stazione di misura conterranno i seguenti dati:

- Dati del ricettore;
- Data e tipologia della misura;
- Informazioni sulle sorgenti di rumore presenti;
- Informazioni sulla strumentazione adottata;
- Documentazione fotografica.
- Risultati delle prove;
- Ricerca delle component tonali;
- Condizioni meteorologiche (velocità del vento, direzione del vento, precipitazioni);
- Conclusioni con la verifica dei valori rilevati rispetto ai limiti normativi applicati.

Riepilogo misurazioni Rumore

Fase	metodica	Durata fase	n. stazioni	frequenza	Numero totale misure
Ante Operam	RU7	1 mese prima dell'inizio delle lavorazioni	1	2 misurazioni	2
Corso d'Opera	RU24	24 h	1	4 misurazioni	4

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1 Il stralcio
	Piano di Monitoraggio Ambientale

Fase	metodica	Durata fase	n. stazioni	frequenza	Numero totale misure
Post Operam	RU 7	1 mese dopo la fine delle lavorazioni	1	1 misurazione	1

4.2 Monitoraggio dell'Aria

In generale, il monitoraggio della componente atmosfera è finalizzato al controllo sistematico della qualità dell'aria e alla valutazione dell'impatto derivante dalle attività connesse con la realizzazione dell'opera, sia in termini di immissioni conseguenti alle attività di cantiere, ivi compresa la movimentazione dei mezzi d'opera, che alla dispersione di polveri dovuta alle attività di scavo.

Nella fattispecie, si prevede di attuare il monitoraggio degli indicatori ambientali relativi all'atmosfera solo in corrispondenza dei tratti interessati dall'intervento, in cui sono presenti insediamenti residenziali sensibili.

Si prevede di effettuare misurazioni di monitoraggio in fase di **ante e corso d'opera**.

Il sito di monitoraggio è preliminarmente individuato, sia per la fase di ante che di corso d'opera, nei pressi delle abitazioni che sono poste lungo la SS1 (Via Prà) nei pressi della rotatoria sopra indicata, praticamente negli stessi punti in cui si effettuerà il monitoraggio della componente rumore. Nella seguente figura si riporta una immagine dei palazzi "recettori" individuati.

 <p>COMUNE DI GENOVA</p>	<p>Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1 Il stralcio</p>
	<p>Piano di Monitoraggio Ambientale</p>



Legenda

 Ipotesi di ubicazione stazione di misura matrice aria

Figura 7. Ubicazione indicativa della stazione di monitoraggio dell'aria, prevista per l'esecuzione della campagna in fase Ante-Operam



Figura 8 – Possibile ricettore

Si potrà inoltre fare riferimento alla rete di monitoraggio già presente sul territorio regionale ad integrazione dei risultati delle indagini condotte. In particolare, la centralina di maggiore interesse, individuata in prossimità dell'area in oggetto è la seguente:

Stazione PEGLI – GENOVA (GE) (G250119) stazione Suburbana – Fondo Via Ungaretti

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1 Il stralcio
	Piano di Monitoraggio Ambientale

4.2.1 Monitoraggio Aria Ante-operam

In fase di ante operam si prevede l'applicazione della **metodica AR1**, ovvero l'installazione di un laboratorio mobile con n. 1 misura di 30 giorni, ai fini della caratterizzazione della qualità dell'aria, esternamente all'area di intervento.

I parametri chimici di cui si prevede la misura sono: monossido di carbonio (CO), ossidi di azoto (NO, NO₂, NO_x), benzene (C₆H₆), frazione polveri aerodisperse (PM₁₀ e PM_{2.5}), IPA con riferimento al B(a)P (secondo le indicazioni del DMA del 25/11/94 e del D. Lgs. 152 del 3.08.07), ed SO₂.

Più in dettaglio, gli analizzatori ed i campionatori potranno essere montati all'interno di mezzi mobili, appositamente predisposti; la strumentazione sarà conforme al D.M. 60 del 2 Aprile 2002, al D. Lgs. 183 del 21 Maggio 2004 ed alla classificazione U.S. EPA.

La rilevazione dei parametri meteorologici potrà essere effettuata mediante sonde specifiche collegate ad un acquirente – elaboratore appositamente progettato per misure esterne. Per il monitoraggio verranno registrati, con frequenza giornaliera, i parametri sottoelencati:

- precipitazioni
- Temperatura (min, max)
- Direzione e velocità del vento
- Umidità atmosferica
- Pressione atmosferica

Si potrà inoltre fare riferimento alla rete di monitoraggio già presente sul territorio regionale integrata con i risultati delle indagini condotte presso i punti di monitoraggio mediante mezzo mobile, effettuati stagionalmente al fine di monitorare l'evoluzione della qualità dell'aria.

In considerazione di quanto esposto all'inizio del presente paragrafo, è stata posta maggiore attenzione all'effetto del transito dei mezzi di trasporto dei materiali di scavo lungo la viabilità urbana.

4.2.2 Monitoraggio Aria in Corso d'opera

In considerazione delle valutazioni condotte, è stata posta maggiore attenzione all'effetto del transito dei mezzi di trasporto dei materiali di scavo lungo la viabilità urbana.

 <p>COMUNE DI GENOVA</p>	<p>Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1 Il stralcio</p>
	<p>Piano di Monitoraggio Ambientale</p>

Si prevede quindi di ricercare il parametro Polveri Sottili (PM10) con campionatore sequenziale con durata della misurazione pari a di 15 giorni, inoltre si monitoreranno le polveri sedimentabili (PTS) nella medesima posizione e con durata del campionamento pari sempre a 15 giorni.

Le misurazioni prevedono:

- Polveri Sottili (PM10) - n. 2 volte durante la fase di Corso d'opera, da prevedere comunque durante le fasi più potenzialmente impattanti secondo il cronoprogramma delle lavorazioni.
- PTS - n. 2 volte durante la fase di Corso d'opera, da prevedere comunque durante le fasi più potenzialmente impattanti secondo il cronoprogramma delle lavorazioni.

Le campagne di misura delle polveri sottili vengono definite attraverso delle procedure di misura standardizzate che, in prossimità di sorgenti di emissione quali le attività di cantiere e/o viabilità di cantiere, permettono di monitorare il particolato disperso nei bassi strati dell'atmosfera.

Le criticità saranno definite sulla base del confronto con la vigente normativa; per il PM10 la normativa in vigore (D.Lgs 155/2010 e ss.mm.ii.) prevede due distinti valori limite per la salvaguardia della salute umana, entrambi con l'anno quale periodo di riferimento:

- la concentrazione media giornaliera pari a $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, da non superare per più di 35 giorni in un anno;
- la concentrazione media annua pari a $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Le eventuali criticità saranno definite sulla base del confronto con il quadro ambientale ante operam.

Oltre a quanto indicato, verrà fatto riferimento anche ai rilievi della Stazione appartenente alla rete di monitoraggio della qualità dell'aria della Regione Liguria precedentemente indicata (Stazione PEGLI – GENOVA (GE) (G250119) stazione Suburbana – Fondo Via Ungaretti

I parametri meteorologici (velocità e direzione del vento, temperatura, pressione atmosferica, umidità relativa, precipitazioni) necessari a caratterizzare le condizioni meteorologiche in atto nel corso dei monitoraggi saranno recuperati, per quanto disponibili, da stazioni meteorologiche regionale e/o sinottiche significative per la caratterizzazione meteo-climatica di sito, come ad esempio le stazioni denominate PEGL e GECS, appartenenti alla rete OMIRL (Osservatorio Meteo Idrologico della Regione Liguria).

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1 Il stralcio
	Piano di Monitoraggio Ambientale

Qualora nel corso delle lavorazioni dovessero essere segnalate problematiche o criticità, o comunque in caso di introduzione di lavorazioni particolarmente impattanti, saranno adottate le misure mitigative di volta in volta necessarie.

4.2.3 Misure di mitigazione ambientale

Per quanto attiene la componente atmosfera, gli interventi di mitigazione devono essere finalizzati a ridurre il carico emissivo imposto al territorio circostante il cantiere, intervenendo con sistemi di controllo “attivi” e preventivi sulle sorgenti di emissione non eliminabili. La gestione di cantiere e la programmazione dei lavori deve inoltre essere finalizzata a contenere la durata delle fasi di attività di massimo impatto.

Fra gli interventi attuabili per ridurre le emissioni di polveri, l'azione prioritaria consigliata è la pulizia della viabilità di cantiere e delle viabilità limitrofe al fine di evitare il deposito e il risollevarimento delle polveri dalla sede stradale. A tal fine non è sempre sufficiente bagnare la sede stradale, ma qualora necessario utilizzare idrospazzatrici in grado di rimuovere i materiali accidentalmente rilasciati dai mezzi di trasporto.

Le misure di mitigazione che saranno messe in pratica sono:

- effettuare una costante e periodica bagnatura o pulizia delle strade utilizzate, pavimentate e non, avendo cura di gestire le acque eccedenti evitando sversamenti in corpi ricettori superficiali;
- effettuare una pulizia delle ruote dei veicoli in uscita dal cantiere e dalle aree di approvvigionamento e conferimento materiali, prima che i mezzi impegnino la viabilità ordinaria;
- coprire con teloni i materiali polverulenti trasportati;
- attuare idonea limitazione della velocità dei mezzi sulle strade di cantiere non asfaltate (tipicamente 20 km/h);
- evitare le demolizioni e le movimentazioni di materiali polverulenti durante le giornate con vento intenso.

Riepilogo misurazioni

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1 II stralcio
	Piano di Monitoraggio Ambientale

Fase	metodica	Durata fase	n. stazioni	frequenza	Numero totale misure
Ante Operam	AR1	1 mese	1	1 misurazione	1
Corso d'Opera	AR2	15 giorni	1	4	4

4.3 Acque superficiali

Per quanto concerne le acque superficiali, facendo riferimento a quanto già sviluppato all'interno del Porto di Genova (cfr. Piano di monitoraggio delle attività di dragaggio e refluitamento in cassa di colmata dei sedimenti del Porto di Genova- ICRAM - marzo 2007) e a quanto prescritto dagli Enti competenti ed attuato in casi simili (es. realizzazione della Calata Bettolo e riempimento tra i Pontili Ronco e Canepa), si prevede di attuare un piano di monitoraggio delle acque marine per le fasi di ante, corso e post-operam, con particolare riferimento alle attività di **scavo e dragaggio per la realizzazione delle opere**.

Tale monitoraggio sarà strutturato in modo da verificare un eventuale peggioramento delle condizioni qualitative delle acque marine soprattutto durante i lavori.

Obiettivo primario del monitoraggio sarà quello di consentire il controllo di tutti i processi rilevanti in atto, fino alla loro completa comprensione, includendo le possibili fluttuazioni naturali (caratteristiche idrodinamiche e meteorologiche, trasporto solido, etc.) o collegate ad eventi estranei alle attività di riempimento (traffico navale, apporti fluviali, scarichi, etc.), le diverse fasi lavorative dei lavori, nonché gli eventuali imprevisti ed anomalie.

Nel caso dell'intervento in oggetto, l'area portuale interessata dalla realizzazione delle opere risulta essere fortemente antropizzata e pertanto non si rilevano biocenosi sensibili che rivestono un elevato interesse naturalistico.

In considerazione di ciò, si prevede di concentrare l'attività di monitoraggio nell'area di intervento e alle immediate vicinanze, in particolare dove sono previste attività di scavo e dragaggio.

Le modalità dettagliate di attuazione della strategia di monitoraggio potranno in ogni caso essere calibrate sulla base della conoscenza approfondita di tutte le condizioni al contorno potenzialmente utili alla comprensione dei processi in atto, quali ad esempio:

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1 Il stralcio
	Piano di Monitoraggio Ambientale

- dati di moto ondoso, vento e correntometrici per la caratterizzazione idrodinamica dell'area, previa analisi stagionale delle condizioni meteomarine;
- dati utili per la comprensione dei regimi stagionali delle portate (liquide e solide) del Rio S. Michele
- presenza ed ubicazione di scarichi civili, industriali e termici all'interno dell'area portuale e nelle aree limitrofe;
- caratteristiche chimico fisiche, microbiologiche ed ecotossicologiche della colonna d'acqua in condizioni di relativo fondo naturale;
- variazione delle caratteristiche chimico fisiche, microbiologiche ed ecotossicologiche della colonna d'acqua in funzione di variazioni nei sopra menzionati processi, non connessi con le attività di riempimento (caratteristiche idrodinamiche, condizioni meteomarine, apporti fluviali, apporti dovuti agli scarichi, traffico navale, etc.).

La conoscenza di tali informazioni, sia come dati pregressi che come condizioni al contorno da considerare durante le specifiche attività di progetto, è infatti indispensabile non solo per la corretta predisposizione delle attività di monitoraggio, ma anche per la corretta interpretazione della variabilità spazio-temporale dei parametri acquisiti durante le indagini di campo.

Avere un quadro ambientale completo del contesto in cui si va ad operare è indispensabile per eseguire un monitoraggio "mirato", e discriminare se, ed in quale entità, una eventuale variazione delle caratteristiche della colonna d'acqua può essere imputata alle attività di progetto ad altri fattori (es. traffico pescatori, etc.).

Le attività conoscitive cosiddette ante operam ovvero di "**bianco (temporale)**", vale a dire conoscitive del sistema in assenza delle operazioni di dragaggio/lavorazioni a mare, risultano pertanto di fondamentale importanza.

Sulla base dei risultati delle campagne conoscitive ante operam potranno essere meglio modulate anche le tempistiche dettagliate delle singole attività di monitoraggio. Tali tempistiche dovranno consentire il controllo di tutti i processi rilevanti in atto fino alla loro completa comprensione, includendo le possibili fluttuazioni naturali e tutte le diverse fasi lavorative, nonché gli eventuali imprevisti e le anomalie.

In particolare, il monitoraggio dovrà essere modulato con la frequenza più opportuna per determinare le condizioni nelle diverse fasi del ciclo lavorativo dei diversi mezzi operanti. In

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1 Il stralcio
	Piano di Monitoraggio Ambientale

generale, la frequenza del monitoraggio dovrà essere sufficientemente elevata fino al raggiungimento di una situazione di regime, in cui siano noti i processi in atto. Tale frequenza potrà essere progressivamente diminuita fino ad un valore opportuno, per essere nuovamente intensificata in corrispondenza di ogni variazione nei processi sopraesposti.

Inoltre, come prescritto dagli Enti in casi simili di intervento in area portuale, durante la fase di Corso d'opera si provvederà:

- al controllo, durante le attività del rispetto delle soglie di accettabilità relative alla presenza di solidi sospesi nella colonna d'acqua; tali soglie potranno essere definite e concordate con gli Enti sulla base degli esiti della campagna Ante operam;
- alla verifica periodica con gli Enti competenti dell'applicazione del piano di monitoraggio e il suo eventuale adeguamento;
- alla trasmissione agli Enti dei risultati delle campagne di monitoraggio, con relazioni descrittive da consegnare entro un mese dalla conclusione di ogni singola campagna.

Laddove il monitoraggio dei solidi sospesi evidenziasse valori eccedenti le soglie di accettabilità stabilite, si provvederà a sospendere le attività fino al ripristino delle condizioni pregresse. Le soglie saranno individuate con il supporto degli enti di controllo in seguito agli esiti e valutazioni di dettaglio eseguite in fase di Ante Operam.

Le operazioni di dragaggio e movimentazione del sedimento dal fondale saranno inoltre effettuate in condizioni meteomarine tali da escludere possibili dispersioni del materiale in mare e tali da non ridurre l'efficacia delle panne antitorbidità.

4.3.1 Attuazione della strategia di monitoraggio

I principali impatti possibili previsti sono:

- l'aumento della torbidità associata alla risospensione dei sedimenti;
- la mobilitazione di eventuali contaminanti associati alle particelle in sospensione;
- l'eventuale diminuzione temporanea della concentrazione di ossigeno disciolto nella colonna d'acqua;
- la variazione della concentrazione dei nutrienti nella colonna d'acqua;

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1 Il stralcio
	Piano di Monitoraggio Ambientale

- gli impatti diretti di tipo propriamente fisico sugli organismi e su eventuali biocenosi sensibili, causati dall'aumento della torbidità e della concentrazione di particelle di solidi in sospensione;
- impatti sulla qualità dell'acqua conseguenti a sversamenti accidentali.

Il progetto prevede una serie di accorgimenti e mitigazioni al fine di minimizzare quanto sopra riportato, tra cui l'utilizzo di panne di contenimento delle sostanze in sospensione.

La strategia di monitoraggio prevede quindi:

- monitoraggio dei cambiamenti nelle caratteristiche chimiche, fisiche ed, in alcuni casi, ecotossicologiche della colonna d'acqua;
- monitoraggio con sonde multiparametriche e profilatori di corrente;
- prelievo e analisi dei sedimenti.

Gli obiettivi sono:

- la costruzione e l'aggiornamento di una relazione affidabile (curva di correlazione), sia grazie alle campagne ante operam che nel corso delle campagne d'indagine previste durante le attività di movimentazione dei sedimenti (in corso d'opera), tra la torbidità misurata dalla sonda multiparametrica e la relativa concentrazione di solidi in sospensione, nonché tra questa e la concentrazione di contaminanti ad essa associata (ciò in aggiunta alle regolari procedure di calibrazione);
- la regolare verifica, pur se "a posteriori" rispetto all'istante della misura, a causa dei tempi di laboratorio necessari per l'esecuzione delle analisi, delle effettive concentrazioni di solidi in sospensione associati ai valori di torbidità misurati, nonché delle relative concentrazioni dei contaminanti e dei rimanenti parametri chimico-fisici;
- il controllo regolare, "a posteriori", dell'eventuale ecotossicità (analisi ecotossicologiche) di selezionati campioni d'acqua, prelevati ed analizzati come sopra descritto, e della specifica torbidità misurata;
- il controllo regolare, "a posteriori", della fuoriuscita dall'area di lavoro e della ri-sedimentazione dei sedimenti e dei possibili contaminanti ad essi associati mobilizzati nel corso delle attività di riempimento.

Si precisa che il numero di stazioni previsto e le tipologie di analisi risultano allo stato attuale indicative e potranno essere rimodulati/distribuiti a valle delle campagne d'indagine di ante operam.

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1 Il stralcio
	Piano di Monitoraggio Ambientale

Si prevede di effettuare campagne su due stazioni, definite come “Principali”. Sono due stazioni che saranno posizionate a monte (stazione A) e a valle (stazione B) della barriera antitorbidità che sarà realizzata per contenere i solidi sospesi durante l’esecuzione dei lavori.

Per il posizionamento esatto delle stazioni di misura dovrà essere effettuato un sopralluogo ad hoc in corrispondenza dell’area di posa della barriera.

4.3.2 Monitoraggio ante-operam

Sono previste le seguenti misurazioni:

1. monitoraggio dei cambiamenti nelle caratteristiche chimiche, fisiche e ecotossicologiche della colonna d’acqua:

- **sul tal quale**
 - Due Stazioni (A e B)
 - prelievo di campione d’acqua puntuale a metà circa della colonna d’acqua a mezzo bottiglie Niskin (o simili) per rilievo di: TSS, TOC, metalli ed elementi in tracce (Pb, Cu, Cd, Ni, Cr tot, CrVI, Zn, As), Idrocarburi C>12, IPA, TBT, Fosforo Totale, Nitriti, Nitrati, Ortofosfati, Ammoniaca;
 - frequenza: n.2 misure opportunamente spaziate per ogni stazione in relazione ai tempi di avvio delle attività di scavo (totale 4 misure);
- **sul particolato sospeso dopo filtrazione con filtro 0,45 µm**
 - Due Stazioni (A e B);
 - prelievo di campione d’acqua puntuale a metà circa della colonna d’acqua a mezzo bottiglie Niskin (o simili) per rilievo di: metalli ed elementi in tracce (Pb, Cu,Cd, Ni, Cr tot, CrVI, Zn, As, Fe);
 - frequenza: n.2 misure opportunamente spaziate per ogni stazione stazione in relazione ai tempi di avvio delle attività di scavo (totale 4 misure);
- **analisi ecotossicologiche**
 - Due Stazioni (A e B);
 - Batteria analitica prevista – Vibrio fischeri, Phaeodactylum tricornutum,

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1 Il stralcio
	Piano di Monitoraggio Ambientale

Paracentrotus lividus;

- frequenza: n.2 misure opportunamente spaziate per ogni stazione in rerazione ai tempi di avvio delle attività di scavo (totale 4 misure);

2. monitoraggio con sonde multiparametriche e profilatori di corrente:

- **sonda multiparametrica CTD e torbidimetro**

- Due stazioni (A e B);
- acquisizione in tempo reale di pH, ossigeno disciolto, temperatura, profondità, torbidità, conducibilità; per tutto lo spessore di acqua, una misura ogni 2 m;
- frequenza: n.2 misure opportunamente spaziate per ogni stazione (totale 4 misure);

- **profilatore acustico della corrente ADCP**

- Due stazioni (A e B);
- monitoraggio della velocità e della direzione della corrente con l'utilizzo di profilatori della corrente ADCP (profilatore acustico della corrente) ad effetto Doppler da bordo imbarcazioni con sistema di posizionamento satellitare;
- frequenza: n.2 misure opportunamente spaziate per ogni stazione (totale 4 misure);

3. prelievo e analisi dei sedimenti (strato 20 cm) per analisi di tipo fisico e chimico

- Una stazione (A);
- campionamento e analisi dei sedimenti per la definizione della granulometria, metalli (Pb, Cu, Cd, Ni, CRtot, Cr VI, Zn, As, Al, Fe) ed elementi in tracce, Idrocarburi C>12,IPA, TBT;
- frequenza: n.1 misura (totale 1 misura);

Per il prelievo dei campioni di sedimento superficiale (strato 0-20 cm) è previsto l'utilizzo di box corer o di benna Van Veen.

 <p>COMUNE DI GENOVA</p>	<p>Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1 Il stralcio</p>
	<p>Piano di Monitoraggio Ambientale</p>

Le analisi granulometriche sono effettuate al passante 2 mm e i risultati riferiti al secco passante ai 2 mm.

Per la definizione della distribuzione granulometrica si prevede di adottare la scala di Shepard (1954) evidenziando le seguenti classi:

- Ghiaia: > 2mm;
- 0,063 < sabbia < 2 mm;
- Pelite (limo + argilla) < 0,063 mm.

In tabella seguente sono schematizzate le attività previste per il monitoraggio durante la campagna di Ante Operam.



COMUNE DI GENOVA

Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi
Progetto definitivo per appalto integrato
Lotto 1 Il stralcio



Piano di Monitoraggio Ambientale

	Attività	Strumentazione	Parametri indagati	Stazioni	AO - Frequenza per stazione	Totale misure	Note
	Prelievo di campioni d'acqua ed esecuzione di analisi chimico-fisiche ed in alcuni casi ecotossicologiche	Campionamento con bottiglie Niskin	Sul tal quale TSS, TOC, metalli ed elementi in tracce, Idrocarburi C>12, IPA, TBT, Fosforo Totale, Nitriti, Nitrati, Ortofosfati, Ammoniaca.	2	2	4	2 campagne d'indagine, opportunamente spaziate in relazione ai tempi di avvio delle attività di riempimento
sul particolato sospeso: metalli ed elementi in tracce.			2	2	4		
analisi ecotossicologiche (tra le stazioni individuate ai punti precedenti)			2	2	4		
2	Profili verticali con sonda multiparametrica e ADCP (stesse stazioni di cui al punto 1)	CTD + torbidimetro	pH, ossigeno disciolto, temperatura, profondità, torbidità, conducibilità	2	2	4	2 campagne d'indagine, opportunamente spaziate in relazione ai tempi di avvio delle attività (le medesime stazioni di cui al punto sopra)
		ADCP	Velocità e direzione della corrente	2	2	4	
3	Prelievo periodico di sedimenti superficiali	Campionamento con box corer	Granulometria, metalli ed elementi in tracce	1	1	1	1 campagna di indagine prima dell'inizio

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1 Il stralcio
	Piano di Monitoraggio Ambientale

4.3.3 Monitoraggio in corso d'opera

Sono previste le seguenti attività, durante il periodo di riempimento di scavo e drenaggio fondali:

1. Monitoraggio dei cambiamenti nelle caratteristiche chimiche, fisiche e ecotossicologiche della colonna d'acqua: Dragaggio e scavi fondo mare

- **sul tal quale**

- Due Stazioni (A e B);
- prelievo di campione d'acqua puntuale a metà circa della colonna d'acqua a mezzo bottiglie Niskin (o simili) per rilievo di: TSS, TOC, metalli ed elementi in tracce (Pb, Cu, Cd, Ni, Cr tot, CrVI, Zn, As), Idrocarburi C>12, IPA, TBT, Fosforo Totale, Nitriti, Nitrati, Ortofosfati, Ammoniaca;
- frequenza: n.1 misura ogni 15 giorni per un mese, poi 2 misure fino a termine lavori (totale 8 misure);

- **sul particolato sospeso dopo filtrazione con filtro 0,45 µm**

- Due Stazioni (A e B);
- prelievo di campione d'acqua puntuale a metà circa della colonna d'acqua a mezzo bottiglie Niskin (o simili) per rilievo di: metalli ed elementi in tracce (Pb, Cu, Cd, Ni, Cr tot, CrVI, Zn, As, Fe);
- frequenza: n.1 misura ogni 15 giorni per un mese, poi 2 misure fino a termine lavori (totale 8 misure);

- **analisi ecotossicologiche**

- Due Stazioni(A e B);
- Batteria analitica prevista – Vibrio fischeri, Phaeodactylum tricornutum, Paracentrotus lividus;
- frequenza: n.1 misura ogni 15 giorni per un mese, poi 2 misure fino a termine lavori (totale 8 misure).

2. Monitoraggio dei cambiamenti nelle caratteristiche chimiche, fisiche e ecotossicologiche della colonna d'acqua: Lavori di realizzazione opere in mare

- **sul tal quale**

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1 Il stralcio
	Piano di Monitoraggio Ambientale

- Una Stazione(B) ;
- prelievo di campione d'acqua puntuale a metà circa della colonna d'acqua a mezzo bottiglie Niskin (o simili) per rilievo di: TSS, TOC, metalli ed elementi in tracce (Pb, Cu, Cd, Ni, Cr tot, CrVI, Zn, As), Idrocarburi C>12, IPA, TBT, Fosforo Totale, Nitriti, Nitrati, Ortofosfati, Ammoniaca;
- frequenza: n.1 misura ogni 7 giorni per un mese, poi 8 misure fino a termine lavori (totale 12 misure);
- **sul particolato sospeso dopo filtrazione con filtro 0,45 µm**
 - Una Stazione (B) ;
 - prelievo di campione d'acqua puntuale a metà circa della colonna d'acqua a mezzo bottiglie Niskin (o simili) per rilievo di: metalli ed elementi in tracce (Pb, Cu, Cd, Ni, Cr tot, CrVI, Zn, As, Fe);
 - frequenza: n.1 misura ogni 7 giorni per un mese, poi 8 misure fino a termine lavori (totale 12 misure);
- **analisi ecotossicologiche**
 - Una Stazione(B) ;
 - Batteria analitica prevista – Vibrio fischeri, Phaeodactylum tricornutum, Paracentrotus lividus;
 - frequenza: n.1 misura ogni 7 giorni per un mese, poi 8 misure fino a termine lavori (totale 12 misure).

3 monitoraggio con sonde multiparametriche e profilatori di corrente. Dragaggio e scavi fondo mare

- **sonda multiparametrica CTD e torbidimetro**
 - Due stazioni(A e B);
 - l'acquisizione in tempo reale di pH, ossigeno disciolto, temperatura, profondità, torbidità, conducibilità; per tutto lo spessore di acqua, una misura ogni 2 m;
 - frequenza: n.1 al giorno la prima settimana; n.6 a fino a termine lavori (totale 26 misure);

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1 Il stralcio
	Piano di Monitoraggio Ambientale

- **profilatore acustico della corrente ADCP**

- Due stazioni (A e B);
- monitoraggio della velocità e della direzione della corrente con l'utilizzo di profilatori della corrente ADCP (profilatore acustico della corrente) ad effetto Doppler da bordo imbarcazioni con sistema di posizionamento satellitare
- frequenza: n.4 misure fino a fine lavori (totale 8 misure);

3. monitoraggio con sonde multiparametriche e profilatori di corrente. Lavori di realizzazione opere in mare

- **sonda multiparametrica CTD e torbidimetro**

- Due stazioni (A e B);
- l'acquisizione in tempo reale di pH, ossigeno disciolto, temperatura, profondità, torbidità, conducibilità; per tutto lo spessore di acqua, una misura ogni 2 m;
 - frequenza: n.1 al giorno la prima settimana; n.38 fino a termine lavori (totale 90 misure);

- **profilatore acustico della corrente ADCP**

- Due stazioni (A e B).
- monitoraggio della velocità e della direzione della corrente con l'utilizzo di profilatori della corrente ADCP (profilatore acustico della corrente) ad effetto Doppler da bordo imbarcazioni con sistema di posizionamento satellitare;
- frequenza: n.20 misure fino a fine lavori (totale 40 misure)

- **prelievo e analisi dei sedimenti.**

- Una stazione (B);
- campionamento e analisi dei sedimenti per la definizione della granulometria, metalli (Pb, Cu, Cd, Ni, CRtot, Cr VI, Zn, As, Al, Fe) ed elementi in tracce, Idrocarburi C>12, IPA, TBT;
- frequenza: 2 misure.

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1 Il stralcio
	Piano di Monitoraggio Ambientale

Per il prelievo dei campioni di sedimento superficiale (strato 0-20 cm) è previsto l'utilizzo di box corer o di benna Van Veen.

Le analisi granulometriche sono effettuate al passante 2 mm e i risultati riferiti al secco passante ai 2 mm.

Per la definizione della distribuzione granulometrica si prevede di adottare la scala di Shepard (1954) evidenziando le seguenti classi:

- Ghiaia: > 2mm;
- 0,063 < sabbia < 2 mm;
- Pelite (limo + argilla) < 0,063 mm.

In tabella seguente sono schematizzate le attività previste per il monitoraggio durante la campagna in Corso d'opera.

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1 Il stralcio
	Piano di Monitoraggio Ambientale

CORSO D'OPERA									
id	Lavorazioni	Attività	Area	Strumentazione	Parametri indagati	N. Stazioni	Misure per stazione	totale misure	note
1	Dragaggio	Prelievo di campioni d'acqua ed esecuzione di analisi chimico-fisiche ed ecotossicologiche	Prà mare	Campionamento con bottiglie Niskin	Sul tal quale: TSS, TOC, metalli ed elementi in tracce, Idrocarburi C>12, IPA, TBT, Fosforo Totale, Nitriti, Nitrati, Ortofosfati, Ammoniaca.	2	4	8	indicativamente un monte ed una a valle della barriera antitorbidità
			Prà mare		Sul particolato sospeso: metalli ed elementi in tracce.	2	4	8	
			Prà mare		Analisi ecotossicologiche	2	4	8	
3	Dragaggio	Acquisizione con sonda multiparametrica e ADCP: esecuzione di profili verticali	Prà mare	CTD + torbidimetro	pH, ossigeno disciolto, temperatura, profondità, torbidità, conducibilità	2	13	26	n. 1 stazione all'interno della barriera antitorbidità
			Prà mare	ADCP	Velocità e direzione della corrente	2	13	26	n. 1 stazione all'interno della barriera antitorbidità
5	riempimento	Prelievo periodico di sedimenti superficiali (strato 0-20 cm) per l'esecuzione di analisi di tipo fisico e chimico	Prà mare	Campionamento con box corer o, se non possibile, con benna	Granulometria, metalli ed elementi in tracce, Idrocarburi C>12, IPA, TBT	2	2	2	stazione all'interno all'esterno della barriera anti torbidità (STAZIONE A e STAZIONE B)

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1 Il stralcio
	Piano di Monitoraggio Ambientale

CORSO D'OPERA									
id	Lavorazioni	Attività	Area	Strumentazione	Parametri indagati	N. Stazioni	Misure per stazione	totale misure	note
2	Realizzazione opere a mare	Prelievo di campioni d'acqua ed esecuzione di analisi chimico- fisiche ed ecotossicologiche	Prà mare	Campionamento con bottiglie Niskin	Sul tal quale: TSS, TOC, metalli ed elementi in tracce, Idrocarburi C>12, IPA, TBT, Fosforo Totale, Nitriti, Nitrati, Ortofosfati, Ammoniaca.	2	12	12	indicativamente una stazione a monte ed una a valle della barriera anti-torbidità
			Prà mare		Sul particolato sospeso: metalli ed elementi in tracce.	2	12	12	
			Prà mare		Analisi ecotossicologiche	2	12	12	
4	Realizzazione opere a mare	Acquisizione con sonda multiparametrica e ADCP: esecuzione di profili verticali	Prà mare	CTD + torbidimetro	pH, ossigeno disciolto, temperatura, profondità, torbidità, conducibilità	2	45	90	indicativamente un monte ed una a valle della barriera antitorbidità
			Prà mare	ADCP	Velocità e direzione della corrente	2	20	40	indicativamente un monte ed una a valle della barriera antitorbidità

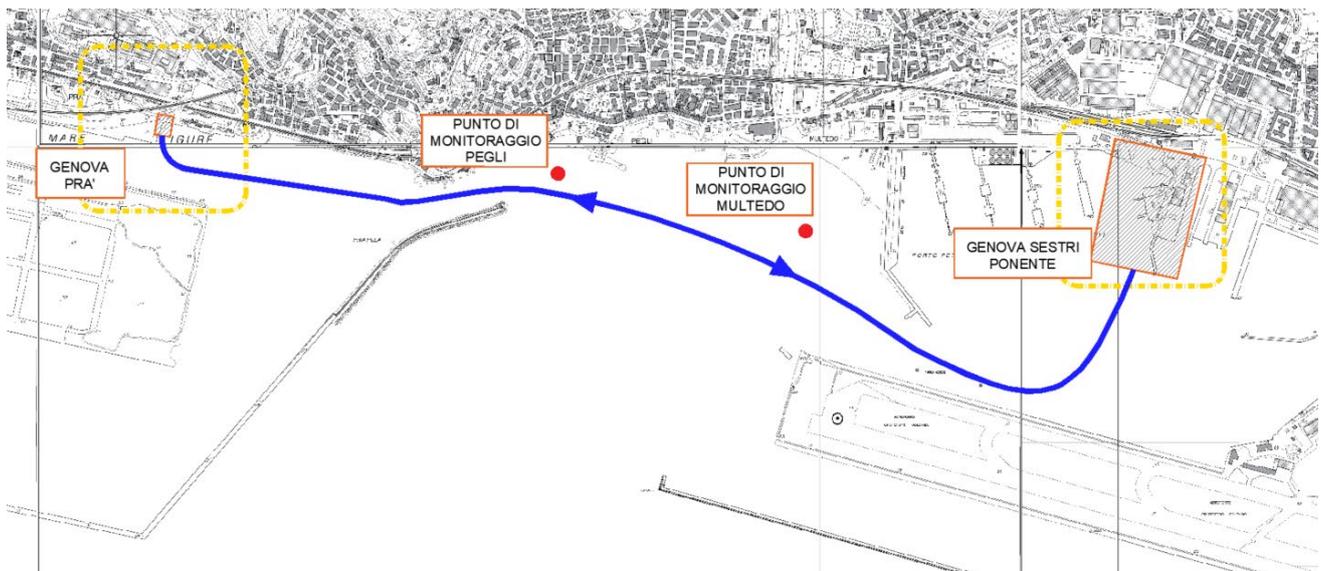
 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1 Il stralcio
	Piano di Monitoraggio Ambientale

4.3.3.1 Monitoraggio in corso d'opera in stazioni non principali

In conformità a quanto prescritto dal Dipartimento Ambiente e Protezione Civile della Regione Liguria, viene previsto di estendere il monitoraggio ante operam, in corso d'opera e post operam alle aree esterne (si rimanda alla condizione ambientale 1 dell'Allegato 1) al fine di verificare l'assenza di dispersione dei sedimenti durante le operazioni di trasporto nel sito di conferimento nel Porto Petroli di Genova Sestri Ponente.

Le stazioni sono previste in corrispondenza di due tratte della spiaggia di Pegli e di Multedo con le seguenti coordinate:

- Stazione C (spiaggia Pegli): 442523,29 N, 84846,78 E;
- Stazione D (spiaggia Multedo): 442520,29 N, 84903,21 E.



Tali attività saranno svolte nel periodo ante operam, in corso d'opera e post operam come dettagliato nel seguito:

- Stazione C (spiaggia Pegli)
 - Monitoraggio in fase ante operam
 - Monitoraggio in fieri
 - Monitoraggio in fase post operam
- Stazione D (spiaggia Multedo)
 - Monitoraggio in fieri

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1 Il stralcio
	Piano di Monitoraggio Ambientale

La attività di trasporto sedimenti al Porto Petroli è prevista avere una durata di quindici giorni consecutivi.

Viene previsto di effettuare una campagna preliminare all'avvio delle attività di scavo e trasporto dei sedimenti e due campagne nel corso delle due settimane di trasporto.

Solo per la Stazione (C) si prevedere un'ulteriore campagna in fase post operam.

Sono previste le seguenti attività, prima e durante il periodo di trasporto sedimenti:

Monitoraggio dei cambiamenti nelle caratteristiche chimiche e fisiche della colonna d'acqua: Prima e durante il trasporto dei sedimenti

- **sul tal quale**
 - Due Stazioni (C e D);
 - prelievo di campione d'acqua puntuale a metà circa della colonna d'acqua a mezzo bottiglie Niskin (o simili) per rilievo di: TSS, TOC, metalli ed elementi in tracce (Pb, Cu, Cd, Ni, Cr tot, CrVI, Zn, As), Idrocarburi C>12, IPA, TBT, Fosforo Totale, Nitriti, Nitrati, Ortofosfati, Ammoniacca;
 - frequenza: n.3 misure, la prima antecedente all'inizio del trasporto dei sedimenti, poi una ogni 7 giorni (totale 6 misure).
- **sul particolato sospeso dopo filtrazione con filtro 0,45 µm**
 - Due Stazioni (C e D);
 - prelievo di campione d'acqua puntuale a metà circa della colonna d'acqua a mezzo bottiglie Niskin (o simili) per rilievo di: metalli ed elementi in tracce (Pb, Cu, Cd, Ni, Cr tot, CrVI, Zn, As, Fe);
 - frequenza: n.3 misure, la prima antecedente all'inizio del trasporto dei sedimenti, poi una ogni 7 giorni (totale 6 misure).

La ubicazione delle stazioni denominate C e D è prevista lungo la rotta di conferimento dei sedimenti dal porto pescatori fino alla costruenda cassa di colmata nel Porto Petroli (della lunghezza di circa 6 km).

4.3.4 Monitoraggio post-operam

E' prevista una durata di tre mesi successivamente alla ultimazione dei lavori.

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1 Il stralcio
	Piano di Monitoraggio Ambientale

Sono previste le seguenti misurazioni:

1. monitoraggio dei cambiamenti nelle caratteristiche chimiche, fisiche e ecotossicologiche della colonna d'acqua:

- **sul tal quale**

- Due Stazioni (A e B);
- prelievo di campione d'acqua puntuale a metà circa della colonna d'acqua a mezzo bottiglie Niskin (o simili) per rilievo di: TSS, TOC, metalli ed elementi in tracce (Pb, Cu, Cd, Ni, Cr tot, CrVI, Zn, As), Idrocarburi C>12, IPA, TBT, Fosforo Totale, Nitriti, Nitrati, Ortofosfati, Ammoniaca;
- frequenza: n.2 misure nel primo mese dal termine lavori, poi 2 misure; totale n. 8 misurazioni;

- **sul particolato sospeso dopo filtrazione con filtro 0,45 µm**

- Due Stazioni (A e B);
- prelievo di campione d'acqua puntuale a metà circa della colonna d'acqua a mezzo bottiglie Niskin (o simili) per rilievo di: metalli ed elementi in tracce (Pb, Cu, Cd, Ni, Cr tot, CrVI, Zn, As, Fe);
- frequenza: n.2 misure nel primo mese dal termine lavori, poi 2 misure; totale n. 8 misurazioni;

- **analisi ecotossicologiche**

- Due Stazioni (A e B);
- Batteria analitica prevista – Vibrio fischeri, Phaeodactylum tricornutum, Paracentrotus lividus;
- frequenza: n.2 misure nel primo mese dal termine lavori, poi 2 misurazioni; totale n. 8 misurazioni;

2. monitoraggio con sonde multiparametriche e profilatori di corrente;

- **sonda multiparametrica CTD e torbidimetro**

- Due stazioni (A e B);

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1 Il stralcio
	Piano di Monitoraggio Ambientale

- acquisizione in tempo reale di pH, ossigeno disciolto, temperatura, profondità, torbidità, conducibilità; per tutto lo spessore di acqua, una misura ogni 2 m;
- frequenza: una volta a settimana per il primo mese (totale n. 8 misurazioni);

- **profilatore acustico della corrente ADCP**

- Due stazioni(A e B);
- monitoraggio della velocità e della direzione della corrente con l'utilizzo di profilatori della corrente ADCP (profilatore acustico della corrente) ad effetto Doppler da bordo imbarcazioni con sistema di posizionamento satellitare;
- frequenza: una volta a settimana, dopo il completamento delle attività; totale n. 8 misurazioni;

3. monitoraggio con sonde multiparametriche e profilatori di corrente;

- **sonda multiparametrica CTD e torbidimetro**

- Una stazione (B) (profilo verticale);
- acquisizione in tempo reale di pH, ossigeno disciolto, temperatura, profondità, torbidità, conducibilità; per tutto lo spessore di acqua, una misura ogni 2 m;
- frequenza: una volta a settimana per il primo mese (totale n. 8 misurazioni);

- **prelievo e analisi dei sedimenti**

- Una stazione (B);
- campionamento e analisi dei sedimenti per la definizione della granulometria, metalli(Pb, Cu, Cd, Ni, CRtot, Cr VI, Zn, As, Al, Fe) ed elementi in tracce, Idrocarburi C>12,IPA, TBT;
- frequenza: n.1 misura nei primi 3 mesi dopo il riempimento.

Per il prelievo dei campioni di sedimento superficiale (strato 0-20 cm) è previsto l'utilizzo di box corer o di benna Van Veen.

 <p>COMUNE DI GENOVA</p>	<p>Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1 Il stralcio</p>
	<p>Piano di Monitoraggio Ambientale</p>

Le analisi granulometriche sono effettuate al passante 2 mm e i risultati riferiti al secco passante ai 2 mm.

Per la definizione della distribuzione granulometrica si prevede di adottare la scala di Shepard (1954) evidenziando le seguenti classi:

- Ghiaia: > 2mm;
- 0,063 < sabbia < 2 mm;
- Pelite (limo + argilla) < 0,063 mm.

In tabella seguente sono schematizzate le attività previste per il monitoraggio durante la campagna di Post Operam.



COMUNE DI GENOVA

Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi
Progetto definitivo per appalto integrato
Lotto 1 Il stralcio



Piano di Monitoraggio Ambientale

POST OPERAM

id	Attività	Strumentazione	Parametri indagati	# Stazioni	MISURE nel periodo PO (a stazione)	Totale misure	note
1	Prelievo di campioni d'acqua ed esecuzione di analisi chimico-fisiche ed in alcuni casi ecotossicologiche	Campionamento con bottiglie Niskin	Sul tal quale: TSS, TOC, metalli ed elementi in tracce, Idrocarburi C>12, IPA, TBT, Fosforo Totale, Nitriti, Nitrati, Ortofosfati, Ammoniaca.	2	Ogni 15 giorni (due volte al mese) nel primo mese dopo il completamento delle attività; poi 1/mese fino a totali 3 mesi.	8	
			sul particolato sospeso: metalli ed elementi in tracce.	2	4	8	
			analisi ecotossicologiche (tra le stazioni individuate ai punti precedenti)	2	4	8	
2	Acquisizione con sonda multiparametrica e ADCP: esecuzione di rilievi verticali ed "orizzontali"	CTD + torbidometro	pH, ossigeno disciolto, temperatura, profondità, torbidità,	2	4	8	una volta a settimana, fino al primo mese dopo il completamento delle attività
		ADCP	Velocità e direzione della corrente	2	4	8	
3	Acquisizione con sonda multiparametrica: esecuzione di rilievi nel corso di campagne periodiche	CTD + torbidometro	pH, ossigeno disciolto, temperatura, profondità, torbidità, conducibilità	n. 1 profilo verticale	1	1	Una volta nei primi 3 mesi dopo il completamento delle attività
4	Prelievo periodico di sedimenti superficiali (strato 0-20 cm) per l'esecuzione di analisi di tipo fisico e chimico	Campionamento con box corer o, se non possibile, con benna	Granulometria, metalli ed elementi in tracce, Idrocarburi C>12, IPA, TBT	1	1	1	Una volta nei primi 3 mesi dopo il completamento delle attività

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1 Il stralcio
	Piano di Monitoraggio Ambientale

4.4 Specifiche per la strumentazione

Considerata la specificità degli obiettivi da perseguire con il monitoraggio, le indagini sulla colonna d'acqua saranno volte all'acquisizione di informazioni utili alla caratterizzazione del deflusso del pennacchio di torbida e alla comprensione delle fluttuazioni di torbidità e dei fenomeni di diffusione e dispersione del materiale in seguito alle attività di progetto.

A tal fine la conoscenza del regime correntometrico (direzione e intensità delle correnti marine e fluviali) quale condizione al contorno necessaria per discriminare correttamente un evento di torbida indotto a seguito delle attività di dragaggio previste, è sicuramente un elemento utile per la corretta interpretazione dei dati.

Per indagare l'andamento delle correnti si ritiene utile effettuare misure correntometriche mediante utilizzo di correntometri profilatori, in grado di acquisire misure istantanee e continue sia di velocità che di direzione della corrente.

I profilatori di corrente disponibili, ad esempio del tipo ADCP, consentono la lettura di direzione e velocità di corrente in modo continuo ed istantaneo lungo tutta la colonna d'acqua.

In tale contesto, potranno consentire di ricostruire il bilancio di massa dei sedimenti e di valutare quindi in modo continuo l'effettivo contributo a tale processo delle attività di scavo e drenaggio.

Sonda multiparametrica

Caratteristiche minime:

- strumento autoregistrante, con autonomia di energia e memoria per almeno 2 mesi; l'unità di tempo minima per la restituzione del dato è il valore medio su 10 minuti; in reportistica si deciderà con gli Enti di Controllo su che base temporale rappresentare le indicazioni in considerazione dei risultati ottenuti.
- misura dei seguenti parametri minimi: pressione, temperatura, conducibilità, ossigenodisciolto, torbidità;
- sensore di livello: piezometrico con campo misura 0-5 bar;
- compensazione barometrica del traduttore di livello.

Le caratteristiche minime salienti dei sensori sono illustrate nella tabella che segue:

SENSORE	RANGE DI MISURA	ACCURATEZZA	RISOLUZIONE
---------	-----------------	-------------	-------------

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1 II stralcio
	Piano di Monitoraggio Ambientale

Pressione	0 / 50 dbar	0.25% f.s.	0.03%
Temperatura	-3 / +35 °C	0.01 °C	0.005 °C
Ossigeno disciolto	0 / 50 ppm 0 / 150% sat.	0.1 ppm 2% sat.	0.01 ppm 0.1% sat
Conducibilità	0 / 60 mS/cm	0.01 mS/cm	0.005 mS/cm
Torbidità	0 / 100 FTU	2%	0.1%

Dotazioni accessorie:

- cavi di collegamento per alimentazione esterna e programmazione / scarico dati;
- software di programmazione, diagnostica, scarico e postelaborazione dati.

Profilatore acustico ACDP

Stazione per la misura della velocità e direzione della corrente costituita da profilatori acustici ad effetto Doppler (ADCP).

Strumento montato su imbarcazione, dotato di sistema di posizionamento satellitare al fine di consentire di collocare geograficamente in modo preciso le misure effettuate.

Strumento tridimensionale con 4 raggi per ricostruire le tre componenti della velocità + 1 addizionale.

Caratteristiche minime di ciascuna delle stazioni:

- profilazione fino a 20 metri con celle di misura di 1 metro o inferiori;
- accuratezza della misura di velocità pari ad almeno 1% del valore misurato;
- rateo di acquisizione minimo: 1 MHz;
- bussola e sensori interni di assetto;
- utilizzo strumento da bordo imbarcazione

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1 Il stralcio
	Piano di Monitoraggio Ambientale

Dotazioni accessorie:

- cavi di collegamento per alimentazione e programmazione / scarico dati;
- software di programmazione, diagnostica, scarico e postelaborazione dati;
- Sistema di acquisizione, validazione, elaborazione e visualizzazione dei dati; controllo disuperamento di soglie ed allarmi preimpostati.
- Sistema di gestione (analisi numerica e grafica) dei dati raccolti.
- Sistema di import/export dei dati.

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1 Il stralcio
	Piano di Monitoraggio Ambientale

4.4.1 Misure di mitigazione ambientale

Durante le operazioni di dragaggio del sedimento dal fondale si dovranno implementare tutte le precauzioni per:

- Evitare che durante le fasi di scavo e movimentazione del materiale dragato si verifichino rilasci incontrollati di sedimenti e/o di acqua di miscela in mare;
- Ridurre al minimo la turbolenza per minimizzare la torbidità e l'alterazione delle condizioni di ossidoriduzione del sedimento residuo.
- eventi incidentali prodotti dai macchinari e dai mezzi impegnati nelle attività di cantiere (sversamenti al suolo di prodotti inquinanti). A riguardo, in fase di cantiere dovrà essere redatto e attuato un piano degli interventi di emergenza per i casi di incidente con dispersione di sostanze inquinanti al suolo o nelle acque. Tale piano dovrà essere concordato con gli Enti competenti e tenuto a disposizione delle Autorità di controllo.
- Allo scopo di mitigare l'impatto delle attività di scavo sulle acque marine, si dovrà operare per aree limitate, confinate mediante l'installazione di barriere che impediscano l'eventuale diffusione di contaminanti e della torbidità. A questo scopo sarà utilizzato un sistema a panne mobili galleggianti, dotate di appendice zavorrata regolabile ancorata sul fondo, in grado di garantire il confinamento su fondali di vari livelli.

La barriera sarà composta da una parte galleggiante per il contenimento di schiume e oli in galleggiamento, e una parte immersa che ostacola la dispersione del materiale in sospensione nelle aree limitrofe

Le barriere saranno ancorate al fondale mediante ancore o corpi morti in calcestruzzo e dislocate in funzione dell'area di intervento. La rimozione delle panne non dovrà avvenire immediatamente al termine delle operazioni di scavo, ma dopo che sia trascorso il tempo sufficiente a favorire la sedimentazione naturale del materiale messo in sospensione.

Durante le operazioni di spostamento e riposizionamento delle barriere si dovrà verificare che le panne e gli ancoraggi siano stabili, e porre massima

 <p>COMUNE DI GENOVA</p>	<p>Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1 Il stralcio</p>
	<p>Piano di Monitoraggio Ambientale</p>

attenzione a che non si generi sospensione dei sedimenti durante le fasi di posizionamento degli elementi di ancoraggio.

- Per quanto riguarda la gestione delle acque reflue residue dai processi di cantiere, se ne prevede la canalizzazione e raccolta per gli opportuni smaltimenti. Sarà effettuato il controllo e lo smaltimento di rifiuti liquidi e solidi e l'osservanza della raccolta degli oli minerali usati connessi all'impiego di mezzi meccanici e degli altri rifiuti liquidi di tipo industriale
- In fase di cantiere dovrà essere redatto e attuato un piano degli interventi di emergenza per i casi di incidente con dispersione di sostanze inquinanti sul suolo o nelle acque. Tale piano dovrà essere concordato con gli Enti competenti e tenuto a disposizione delle Autorità di controllo.

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1 Il stralcio
	Piano di Monitoraggio Ambientale

5 GRUPPO DI LAVORO

Per il coordinamento e l'esecuzione delle attività di monitoraggio risulta necessario una organizzazione strutturata e impostata secondo i seguenti criteri:

- uniformità e organicità delle risorse e delle procedure operative tra i vari settori di indagine;
- massima efficienza tecnica conseguente all'impiego di risorse qualificate in tutte le componenti del sistema operativo (in termini di personale, strumentazione, supporti informatici) e alla stretta integrazione tra attività di campo e gestione dei dati nei diversi ambiti tematici del monitoraggio;
- gestione unitaria di tutte le funzioni connesse con l'attività di monitoraggio: dalle operazioni di misura e trattamento dati, ai rapporti con enti esterni di controllo e di interscambio di informazioni, alla consulenza specialistica relativa ad interventi ed azioni preventive o mitigative degli impatti sull'ecosistema, alla gestione di situazioni di emergenza.

Il raggiungimento di tali obiettivi è possibile solo attraverso un'organizzazione in grado di coprire tutte le competenze necessarie alle diverse fasi dell'attività e alle diverse componenti ambientali considerate.

La struttura operativa dedicata all'esecuzione del monitoraggio sarà basata su una organizzazione finalizzata alla garanzia dei risultati nell'esecuzione delle misure ed alla possibilità di gestire, analizzare ed accorpare i singoli rilievi in modo da monitorare la qualità dell'ambiente nelle tre fasi ante, corso e post operam.

La struttura operativa individuata è così composta:

- **Squadra di campo e di laboratorio:** costituita da tecnici specialisti per l'effettuazione di sopralluoghi, la raccolta dati e le analisi delle misure raccolte sui vari comparti ambientali da effettuarsi nelle fasi di ante operam, corso d'opera e post operam;
- **Gruppo di lavoro** interdisciplinare: formato da personale qualificato per ciascuno dei macrocomparti in cui si struttura il monitoraggio;
- **Responsabile del Monitoraggio Ambientale:** supervisore delle attività della squadra di campo e del gruppo di lavoro interdisciplinare, nonché interfaccia

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1 Il stralcio
	Piano di Monitoraggio Ambientale

con gli Enti di controllo e la Direzione Lavori.

La struttura operativa si interfaccia attraverso il Responsabile Ambientale regolarmente con la Direzione Lavori al fine di coordinare le attività del monitoraggio così come previste dal Progetto del Monitoraggio Ambientale, sia per la fase di Ante Operam, dove è importante poter effettuare le misurazioni antecedentemente ad attività di cantiere, sia per le altre fasi, con particolare riguardo al Corso d'Opera, durante il quale sarà necessario poter gestire le eventuali situazioni di emergenza che si dovessero presentare nel corso delle lavorazioni, minimizzando gli impatti e mitigando quelli residui.

L'interfaccia con la Direzione Lavori avviene attraverso la condivisione dei cronoprogrammi delle attività di cantiere e di monitoraggio aggiornati settimanalmente ed incontri tecnici per l'evidenziazione delle tematiche ambientali di rilievo da tenere in considerazione da parte di chi gestisce operativamente le attività in cantiere.

Per quanto riguarda le attività operative, queste possono essere sintetizzate in quattro ambiti:

- Esecuzione di misure;
- Organizzazione dei dati.
- Analisi e commento dei risultati e delle informazioni raccolte;
- Individuazione di interventi ed azioni preventive o mitigative degli impatti.

Nel corso dell'esecuzione del monitoraggio ambientale è prevista la **redazione di Rapporti tecnici di monitoraggio**, la cui frequenza si prevede trimestrale, e i cui contenuti saranno almeno i seguenti:

- descrizione delle attività svolte;
- presentazione e commento dei risultati del monitoraggio e dei fenomeni correlati alle attività di cantiere;
- descrizione di eventuali modifiche introdotte per alcune attività previste nel Piano in funzione delle mutate condizioni costruttive o ambientali;
- descrizione dei fenomeni e degli eventi anomali ed indicazioni su interventi di minimizzazione o mitigazione messe in atto.

Oltre al "dato" propriamente detto, si precisa l'obbligatorietà di commentare immediatamente i dati secondo soglie di attenzione opportunamente definite. Nel caso in cui siano riscontrate anomalie in

 <p>COMUNE DI GENOVA</p>	<p>Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1 Il stralcio</p>
	<p>Piano di Monitoraggio Ambientale</p>

particolari comparti ambientali, i risultati di tutte le matrici dovranno essere confrontati ed integrati, al fine di predisporre opportune misure di mitigazione alle attività di progetto.

Gli esecutori delle attività di monitoraggio dovranno inoltre rendere disponibile regolarmente (mensilmente e a fine lavori) agli organi di controllo una adeguata documentazione, sia di tipo riassuntivo-schematico sia di tipo tecnico-scientifico, relativa alle attività di monitoraggio eseguite.

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1 Il stralcio
	Piano di Monitoraggio Ambientale

6 FLUSSO DI INFORMAZIONE (S.I.T.)

Per una rapida visualizzazione e fruizione dei dati acquisiti nel corso del monitoraggio sarà necessario predisporre una banca dati specifica, facilmente consultabile da parte di utenti terzi (enti di controllo, Comune di Genova, Autorità Portuale, etc.), in cui i dati dovranno essere inseriti, non appena disponibili, dai singoli esecutori delle indagini di campo e delle analisi di laboratorio oppure da un data base manager, cui i singoli esecutori avranno trasmesso i dati nello specifico formato richiesto.

Tale banca dati dovrà essere uniformemente georeferenziata e dettagliatamente documentata, per la predisposizione di un unico Sistema Informativo Territoriale (S.I.T.) che permetterà di elaborare, visualizzare e rappresentare i dati.

Il sistema informativo territoriale (S.I.T.) dovrà essere reso operativo durante la fase ante operam e fruibile sia da parte dell'ente attuatore dell'intervento, sia da parte degli enti preposti al controllo durante tutte le fasi del progetto (Ante, Corso e Post operam fino a tre mesi dal completamento delle attività di realizzazione delle opere).

Il S.I.T. sarà realizzato con tecnologia GIS, cioè con software in grado di gestire dati georeferenziati, e concepito per diffondere, organizzare e comunicare tra diversi Enti durante le fasi di ante, corso e post operam.

La georeferenziazione dei dati faciliterà la fruizione per gli utenti opportunamente profilati.

Componenti principali del SIT saranno:

- cartografia base digitalizzata dell'area oggetto di intervento;
- data base;
- grafica computerizzata;
- multimedialità.

Potranno essere utilizzati specifici software GIS per SIT esistenti sul mercato: si citano ESRI (Arch GIS) GRASS, OSSIM, QuantumGIS, OpenJUMP o equivalenti.

Il software GIS sarà strutturato nei seguenti elementi base:

- GIS software;
- Data base software;
- OS software;

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1 Il stralcio
	Piano di Monitoraggio Ambientale

- Network software.

Il GIS sarà implementato su cartografia digitale del Comune di Genova.

Il sistema operativo installato sul Server sarà del tipo “Open Source” e prevede la configurazione degli account di accesso da parte degli Utenti (Enti Pubblici selezionati); sono previsti almeno n. 5 utenti profilati.

Il sistema dovrà permettere operazioni sugli strati informativi (layers) de parte degli utenti (Enti Pubblici connessi al SIT) attraverso adeguata interfaccia semplificata caricata su un Server tipo webgis che permetta operazioni sui geodati.

Le operazioni principali di analisi spaziale saranno:

- Query, cioè selezioni spaziali, richiamificazioni, ed aggregazioni.
- Overlay mapping, cioè sovrapposizioni e integrazioni di diversi strati informativi.
- Buffering, cioè generazione di aree critiche o di rispetto attorno a punti o aree predefinitibili.

Il software sarà dotato di definizione di Alert attivabile sulla base di scostamenti dei dati da predefinite soglie di tolleranza.

La prestazione comprenderà gli oneri per lo sviluppo della progettazione S.I.T., la gestione, la manutenzione, l'utilizzo del server e servizio di data base su Cloud.

Comprenderà inoltre gli oneri di licenza per almeno cinque utenti profilati per tutta la durata del servizio (Ante, corso e post operam) fino a un anno dal completamento delle attività di realizzazione delle opere.

Il sistema dovrà consentire la visualizzazione dei dati entro due giorni dalla data di produzione del dato (acquisizione in campo con sonda multiparametrica e profilatore acustico; analisi di laboratorio).

Fasi di lavoro e operative

Per il coordinamento e l'esecuzione delle attività di costruzione e gestione del S.I.T è prevista la organizzazione e gestione di:

- Tavole rotonde con il Comune di Genova, la Autorità Portuale di Genova e altri E.P. coinvolti per analisi delle rispettive esigenze e definizione delle

 <p>COMUNE DI GENOVA</p>	<p>Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1 Il stralcio</p>
	<p>Piano di Monitoraggio Ambientale</p>

funzionalità di base del sistema.

- Progettazione del data model e delle procedure di caricamento dei dati.
- Definizione del layer di presentazione del dato agli utenti finali.
- Implementazione reportistica e dashboard.
- Supporto agli Utenti finali per la adozione del S.I.T

7 STIMA DELLE ATTIVITA' DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Si allega la stima dell'importo delle attività di monitoraggio ambientale come sopra descritte.

Nelle schede di computo allegate, suddivise in undici sottovoci tra le diverse fasi di lavoro e tra le diverse tematiche ambientali trattate, sono riportati gli importi relativi alle strumentazioni ed ai set analitici, aggiornati ai valori di mercato disponibili a luglio 2022.

Si considera che gli affidamenti delle attività avvengano direttamente agli esecutori specialisti di monitoraggi ambientali e quindi non sono conteggiati compensi per spese generali ed utili.

Nei prezzi unitari sono compresi gli eventuali oneri per la sicurezza ma non l'IVA relativa.

La stima delle attività di monitoraggio ambientale come sopra detto ammonta complessivamente a:

€ 615 920,00 (escluso IVA 22%), importo che viene allocato nel quadro economico di progetto tra le Somme a disposizione della Amministrazione.

 <p>COMUNE DI GENOVA</p>	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 1 Il stralcio
	Piano di Monitoraggio Ambientale

ALLEGATO

**PROGETTO DEFINITIVO DELLA NUOVA CALATA AD USO
CANTIERISTICA NAVALE ALL'INTERNO DEL PORTO PETROLI
DI GENOVA SESTRI Ponente E DELLA SISTEMAZIONE
IDRAULICA DEL RIO MOLINASSI**

MONITORAGGIO AMBIENTALE

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO						
VOCE	DESCRIZIONE					
M.A.1	<i>Monitoraggi ambientali ante operam - Rumore (n. 1 stazione di misura e n. 2 campagne per la raccolta dati). Incluso sopralluogo e reporting</i>					
N.	Descrizione	Unità misura	Voce Prezziario Regionale	Quantità	Prezzo unitario	Importo
1	Materiali			[-]	[Euro]	[Euro]
	n. 1 stazione di misura per ognuna delle campagne di misura con durata di 7 giorni	cadauna	da valutazione specifica	2.00	2,400.00	4,800.00
						-
						-
	Totale 1					4,800.00
2	Manodopera					
	Tecnico specializzato per sopralluogo in campo	h	da valutazione specifica	12.00	45.00	540.00
	Tecnico specializzato per reporting (n. 2 documenti tecnici)	h	da valutazione specifica	32.00	45.00	1,440.00
						-
	Totale 2					1,980.00
3	Noli e trasporti					
	Totale 3					-
4	Opere compiute					
	Totale 4					
TOTALE Euro/a corpo						€ 6,780.00

**PROGETTO DEFINITIVO DELLA NUOVA CALATA AD USO
CANTIERISTICA NAVALE ALL'INTERNO DEL PORTO PETROLI
DI GENOVA SESTRI PONENTE E DELLA SISTEMAZIONE
IDRAULICA DEL RIO MOLINASSI**

MONITORAGGIO AMBIENTALE

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO						
VOCE	DESCRIZIONE					
M.A.2	<i>Monitoraggi ambientali ante operam - Aria (n. 1 stazione di misura e n. 1 campagne per la raccolta dati)</i>					
N.	Descrizione	Unità misura	Voce Prezziario Regionale	Quantità	Prezzo unitario	Importo
1	Materiali			[-]	[Euro]	[Euro]
	n. 1 stazione di misura per ognuna delle campagne di misura della durata di 30 giorni con laboratorio mobile	cadauna	da valutazione specifica	1.00	24,960.00	24,960.00
						-
						-
	Totale 1					24,960.00
2	Manodopera					
	Tecnico specializzato per sopralluogo in campo	h	da valutazione specifica	20.00	45.00	900.00
	Tecnico specializzato per reporting (n. 1 documento tecnico)	h	da valutazione specifica	20.00	45.00	900.00
						-
	Totale 2					1,800.00
3	Noli e trasporti					
	Totale 3					-
4	Opere compiute					
	Totale 4					
TOTALE Euro/a corpo						€ 26,760.00

**PROGETTO DEFINITIVO DELLA NUOVA CALATA AD USO
CANTIERISTICA NAVALE ALL'INTERNO DEL PORTO PETROLI
DI GENOVA SESTRI PONENTE E DELLA SISTEMAZIONE
IDRAULICA DEL RIO MOLINASSI**

MONITORAGGIO AMBIENTALE

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO						
VOCE	DESCRIZIONE					
M.A.3	<i>Monitoraggi ambientali ante operam - Acque superficiali (campionamento con bottiglie Niskin, CTD + torbidimento, ADCP, campionamento con box corer o, se non possibile, con benna)</i>					
N.	Descrizione	Unità misura	Voce Prezziario Regionale	Quantità	Prezzo unitario	Importo
1	Materiali			[-]	[Euro]	[Euro]
	Campionamento con box corer o, se non possibile, con benna. Le analisi includono: granulometria, analisi metalli ed elementi in tracce, Idrocarburi C>12, IPA, TBT. Previsti n. 2 campionamenti in n. 1 stazione di misura	cadauno	da valutazione specifica	1.00	3,600.00	3,600.00
	Campionamenti con bottiglie Niskln Sul tal quale: TSS, TOC, metalli ed elementi in tracce, Idrocarburi C>12, IPA, TBT, Fosforo Totale, Nitriti, Nitrati, Ortofosfati, Ammoniaci. N. 2 campionamenti in n. 2 stazioni	cadauno	da valutazione specifica	4.00	4,200.00	16,800.00
	Sul particolato sospeso: metalli ed elementi in tracce. N. 2 campionamenti in n. 2 stazioni	cadauno	da valutazione specifica	4.00	1,440.00	5,760.00
	analisi ecotossicologiche (tra le stazioni individuate ai punti precedenti). N. 2 campionamenti in n. 1 stazione	cadauno	da valutazione specifica	4.00	1,920.00	7,680.00
	CTD + torbidimento. N. 2 campionamenti in n. 2 stazioni	cadauno	da valutazione specifica	4.00	600.00	2,400.00
	ADCP. N. 2 campionamenti in n. 2 stazioni	cadauno	da valutazione specifica	4.00	780.00	3,120.00
	Totale 1					39,360.00
2	Manodopera					
	Tecnico specializzato per valutazione condizioni al contorno e/o condivisione con gli Enti	h	da valutazione specifica	32.00	45.00	1,440.00
	Tecnico specializzato per reporting (n. 1 documento tecnico)	h	da valutazione specifica	24.00	45.00	1,080.00
	Tecnico specializzato per reporting	h	da valutazione specifica	60.00	45.00	2,700.00
	Totale 2					5,220.00
3	Noli e trasporti					
	Totale 3					
4	Opere compiute					
	Totale 4					

TOTALE Euro/a corpo

€ 44,580.00

**PROGETTO DEFINITIVO DELLA NUOVA CALATA AD USO
CANTIERISTICA NAVALE ALL'INTERNO DEL PORTO PETROLI
DI GENOVA SESTRI PONENTE E DELLA SISTEMAZIONE
IDRAULICA DEL RIO MOLINASSI**

MONITORAGGIO AMBIENTALE

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO						
VOCE	DESCRIZIONE					
M.A.4	<i>Monitoraggi ambientali ante operam - SIT</i>					
N.	Descrizione	Unità misura	Voce Prezziario Regionale	Quantità	Prezzo unitario	Importo
1	Materiali			[-]	[Euro]	[Euro]
						-
						-
						-
	Totale 1					-
2	Manodopera					
	Tecnico specializzato per sviluppo progetto	h	da valutazione specifica	450.00	45.00	20,250.00
	Tecnico specializzato per supporto sviluppo	h	da valutazione specifica	155.00	45.00	6,975.00
	Tecnico specializzato per manutenzione	h	da valutazione specifica	65.00	45.00	2,925.00
	Tecnico specializzato gestione SIT (Contractor). Si considerano n. 8 ore a settimana	h	da valutazione specifica	25.00	45.00	1,125.00
	Totale 2					31,275.00
3	Noli e trasporti					
	Totale 3					-
4	Opere compiute					
	Licenza (Azure)	cadauna	da valutazione specifica	1.00	2,800	2,800.00
	Licenza utente (Azure). N. 5 utenti	cadauna	da valutazione specifica	5.00	110	550.00
	Totale 4					3,350
TOTALE Euro/a corpo						€ 34,625.00

**PROGETTO DEFINITIVO DELLA NUOVA CALATA AD USO
CANTIERISTICA NAVALE ALL'INTERNO DEL PORTO PETROLI
DI GENOVA SESTRI PONENTE E DELLA SISTEMAZIONE
IDRAULICA DEL RIO MOLINASSI**

MONITORAGGIO AMBIENTALE

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO						
VOCE	DESCRIZIONE					
M.A.5	<i>Monitoraggi ambientali corso d'opera - Rumore (n. 2 stazioni di misura e n. 2 campagne per la raccolta dati). Incluso sopralluogo e reporting</i>					
N.	Descrizione	Unità misura	Voce Prezziario Regionale	Quantità	Prezzo unitario	Importo
				[-]	[Euro]	[Euro]
1	Materiali					
	n. 1 stazione di misura per ognuna delle campagne di misura della durata di 24 ore	cadauna	da valutazione specifica	4.00	1,320.00	5,280.00
						-
						-
	Totale 1					5,280.00
2	Manodopera					
	Tecnico specializzato per sopralluogo in campo	h	da valutazione specifica	12.00	45.00	540.00
	Tecnico specializzato per reporting (n. 4 documenti tecnici)	h	da valutazione specifica	64.00	45.00	2,880.00
						-
	Totale 2					3,420.00
3	Noli e trasporti					
	Totale 3					-
4	Opere compiute					
	Totale 4					
TOTALE Euro/a corpo						€ 8,700.00

**PROGETTO DEFINITIVO DELLA NUOVA CALATA AD USO
CANTIERISTICA NAVALE ALL'INTERNO DEL PORTO PETROLI
DI GENOVA SESTRI PONENTE E DELLA SISTEMAZIONE
IDRAULICA DEL RIO MOLINASSI**

MONITORAGGIO AMBIENTALE

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO						
VOCE	DESCRIZIONE					
M.A.6	<i>Monitoraggi ambientali corso d'opera - Aria (n. 1 stazione di misura e n. 4 campagne per la raccolta dati)</i>					
N.	Descrizione	Unità misura	Voce Prezziario Regionale	Quantità	Prezzo unitario	Importo
1	Materiali			[-]	[Euro]	[Euro]
	n. 1 stazione di misura per ognuna delle campagne di misura della durata di 15 giorni, una per PM10 e una per PTS	cadauna	da valutazione specifica	4.00	4,350.00	17,400.00
						-
						-
	Totale 1					17,400.00
2	Manodopera					
	Tecnico specializzato per sopralluogo in campo	h	da valutazione specifica	12.00	45.00	540.00
	Tecnico specializzato per reporting (n. 2 documento tecnico)	h	da valutazione specifica	64.00	45.00	2,880.00
						-
	Totale 2					3,420.00
3	Noli e trasporti					
	Totale 3					-
4	Opere compiute					
	Totale 4					
TOTALE Euro/a corpo						€ 20,820.00

**PROGETTO DEFINITIVO DELLA NUOVA CALATA AD USO
CANTIERISTICA NAVALE ALL'INTERNO DEL PORTO PETROLI
DI GENOVA SESTRI PONENTE E DELLA SISTEMAZIONE
IDRAULICA DEL RIO MOLINASSI**

MONITORAGGIO AMBIENTALE

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO						
VOCE	DESCRIZIONE					
M.A.7a	<i>Monitoraggi ambientali ante operam - Stazione principale Acque superficiali "C" Spiaggia Pegli (campionamento con bottiglie Niskin, CTD + torbidimento, ADCP, campionamento con box corer o, se non possibile, con benna)</i>					
N.	Descrizione	Unità misura	Voce Prezziario Regionale	Quantità	Prezzo unitario	Importo
				[-]	[Euro]	[Euro]
1	Materiali					
	Campionamento con box corer o, se non possibile, con benna. Le analisi includono: granulometria, analisi metalli ed elementi in tracce, Idrocarburi C>12, IPA, TBT. Previsti n. 2 campionamenti	cadauno	da valutazione specifica	1,00	3 600,00	3 600,00
	Campionamenti con bottiglie Niskin Sul tal quale: TSS, TOC, metalli ed elementi in tracce, Idrocarburi C>12, IPA, TBT, Fosforo Totale, Nitriti, Nitrati, Ortofosfati, Ammoniaca. N. 14 misure in n. 1 stazione	cadauno	da valutazione specifica	2,00	4 200,00	8 400,00
	Sul particolato sospeso: metalli ed elementi in tracce. N. 2 misure	cadauno	da valutazione specifica	2,00	1 440,00	2 880,00
	analisi ecotossicologiche (tra le stazioni individuate ai punti precedenti). N. 2 misure	cadauno	da valutazione specifica	2,00	1 920,00	3 840,00
	Sul tal quale: TSS, TOC, metalli ed elementi in tracce, Idrocarburi C>12, IPA, TBT, Fosforo Totale, Nitriti, Nitrati, Ortofosfati, Ammoniaca. N. 14 misure in n. 1 stazione	cadauno	da valutazione specifica	3,00	4 200,00	12 600,00
	Sul particolato sospeso: metalli ed elementi in tracce. N. 8 misure	cadauno	da valutazione specifica	3,00	1 440,00	4 320,00
	analisi ecotossicologiche	cadauno	da valutazione specifica	3,00	1 920,00	5 760,00
	CTD + torbidimento. N. 6 misure	cadauno	da valutazione specifica	6,00	600,00	3 600,00
	ADCP. N. 1 campionamenti in n. 2 misure	cadauno	da valutazione specifica	2,00	780,00	1 560,00
	CTD + torbidimetro. N. 6 misure	cadauno	da valutazione specifica	6,00	600,00	3 600,00
	ADCP. N. 1 campionamenti in n. 2 misure	cadauno	da valutazione specifica	2,00	780,00	1 560,00
	Totale 1					51 720,00
2	Manodopera					
	Tecnico specializzato per valutazione condizioni al contorno e/o condivisione con gli Enti	h	da valutazione specifica	10,00	45,00	450,00
	Tecnico specializzato per reporting (n. 1 documento tecnico)	h	da valutazione specifica	10,00	45,00	450,00
	Tecnico specializzato per reporting	h	da valutazione specifica	10,00	45,00	450,00
	Totale 2					1 350,00
3	Noli e trasporti					
	Totale 3					
4	Opere compiute					
	Totale 4					
TOTALE Euro/a corpo						€ 53 070,00

**PROGETTO DEFINITIVO DELLA NUOVA CALATA AD USO
CANTIERISTICA NAVALE ALL'INTERNO DEL PORTO PETROLI
DI GENOVA SESTRI PONENTE E DELLA SISTEMAZIONE
IDRAULICA DEL RIO MOLINASSI**

MONITORAGGIO AMBIENTALE

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO						
VOCE	DESCRIZIONE					
M.A.7b	<i>Monitoraggi ambientali corso d'opera - Stazioni principali Acque superficiali "C" Spiaggia Pegli e "D" Spiaggia Miltedo (campionamento con bottiglie Niskin, CTD + torbidimento, ADCP, campionamento con box corer o, se non possibile, con benna)</i>					
N.	Descrizione	Unità misura	Voce Prezziario Regionale	Quantità	Prezzo unitario	Importo
				[-]	[Euro]	[Euro]
1	Materiali					
	Campionamento con box corer o, se non possibile, con benna. Le analisi includono: granulometria, analisi metalli ed elementi in tracce, Idrocarburi C>12, IPA, TBT. Previsti n. 2 campionamenti	cadauno	da valutazione specifica	2,00	3 600,00	7 200,00
	Campionamenti con bottiglie Niskin Sul tal quale: TSS, TOC, metalli ed elementi in tracce, Idrocarburi C>12, IPA, TBT, Fosforo Totale, Nitriti, Nitrati, Ortofosfati, Ammoniaci. N. 14 misure in n. 1 stazione	cadauno	da valutazione specifica	8,00	4 200,00	33 600,00
	Sul particolato sospeso: metalli ed elementi in tracce. N. 8 misure	cadauno	da valutazione specifica	8,00	1 440,00	11 520,00
	analisi ecotossicologiche (tra le stazioni individuate ai punti precedenti). N. 8 misure	cadauno	da valutazione specifica	8,00	1 920,00	15 360,00
	Sul tal quale: TSS, TOC, metalli ed elementi in tracce, Idrocarburi C>12, IPA, TBT, Fosforo Totale, Nitriti, Nitrati, Ortofosfati, Ammoniaci. N. 14 misure in n. 1 stazione	cadauno	da valutazione specifica	12,00	4 200,00	50 400,00
	Sul particolato sospeso: metalli ed elementi in tracce. N. 8 misure	cadauno	da valutazione specifica	12,00	1 440,00	17 280,00
	analisi ecotossicologiche	cadauno	da valutazione specifica	12,00	1 920,00	23 040,00
	CTD + torbidimento. N. 26 misure	cadauno	da valutazione specifica	26,00	600,00	15 600,00
	ADCP. N. 2 campionamenti in n. 8 misure	cadauno	da valutazione specifica	8,00	780,00	6 240,00
	CTD + torbidimetro. N. 26 misure	cadauno	da valutazione specifica	90,00	600,00	54 000,00
	ADCP. N. 2 campionamenti in n. 8 misure	cadauno	da valutazione specifica	40,00	780,00	31 200,00
	Totale 1					265 440,00
	2	Manodopera				
Tecnico specializzato per valutazione condizioni al contorno e/o condivisione con gli Enti		h	da valutazione specifica	40,00	45,00	1 800,00
Tecnico specializzato per reporting (n. 1 documento tecnico)		h	da valutazione specifica	40,00	45,00	1 800,00
Tecnico specializzato per reporting		h	da valutazione specifica	512,00	45,00	23 040,00
Totale 2					26 640,00	
3	Noli e trasporti					
	Totale 3					
4	Opere compiute					
	Totale 4					
TOTALE Euro/a corpo					€ 292 080,00	

**PROGETTO DEFINITIVO DELLA NUOVA CALATA AD USO
CANTIERISTICA NAVALE ALL'INTERNO DEL PORTO PETROLI
DI GENOVA SESTRI PONENTE E DELLA SISTEMAZIONE
IDRAULICA DEL RIO MOLINASSI**

MONITORAGGIO AMBIENTALE

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO						
VOCE	DESCRIZIONE					
M.A.7c	<i>Monitoraggi ambientali post operam - Stazione principale Acque superficiali "C" Spiaggia Pegli (campionamento con bottiglie Niskin, CTD + torbidimento, ADCP, campionamento con box corer o, se non possibile, con benna)</i>					
N.	Descrizione	Unità misura	Voce Prezziario Regionale	Quantità	Prezzo unitario	Importo
				[-]	[Euro]	[Euro]
1	Materiali					
	Campionamento con box corer o, se non possibile, con benna. Le analisi includono: granulometria, analisi metalli ed elementi in tracce, Idrocarburi C>12, IPA, TBT. Previsti n. 2 campionamenti	cadauno	da valutazione specifica	1,00	3 600,00	3 600,00
	Campionamenti con bottiglie Niskin Sul tal quale: TSS, TOC, metalli ed elementi in tracce, Idrocarburi C>12, IPA, TBT, Fosforo Totale, Nitriti, Nitrati, Ortofosfati, Ammoniaci. N. 14 misure in n. 1 stazione	cadauno	da valutazione specifica	2,00	4 200,00	8 400,00
	Sul particolato sospeso: metalli ed elementi in tracce. N. 2 misure	cadauno	da valutazione specifica	2,00	1 440,00	2 880,00
	analisi ecotossicologiche (tra le stazioni individuate ai punti precedenti). N. 2 misure	cadauno	da valutazione specifica	2,00	1 920,00	3 840,00
	Sul tal quale: TSS, TOC, metalli ed elementi in tracce, Idrocarburi C>12, IPA, TBT, Fosforo Totale, Nitriti, Nitrati, Ortofosfati, Ammoniaci. N. 14 misure in n. 1 stazione	cadauno	da valutazione specifica	3,00	4 200,00	12 600,00
	Sul particolato sospeso: metalli ed elementi in tracce. N. 8 misure	cadauno	da valutazione specifica	3,00	1 440,00	4 320,00
	analisi ecotossicologiche	cadauno	da valutazione specifica	3,00	1 920,00	5 760,00
	CTD + torbidimento. N. 6 misure	cadauno	da valutazione specifica	6,00	600,00	3 600,00
	ADCP. N. 1 campionamenti in n. 2 misure	cadauno	da valutazione specifica	2,00	780,00	1 560,00
	CTD + torbidimetro. N. 6 misure	cadauno	da valutazione specifica	6,00	600,00	3 600,00
	ADCP. N. 1 campionamenti in n. 2 misure	cadauno	da valutazione specifica	2,00	780,00	1 560,00
	Totale 1					51 720,00
	2	Manodopera				
Tecnico specializzato per valutazione condizioni al contorno e/o condivisione con gli Enti		h	da valutazione specifica	10,00	45,00	450,00
Tecnico specializzato per reporting (n. 1 documento tecnico)		h	da valutazione specifica	10,00	45,00	450,00
Tecnico specializzato per reporting		h	da valutazione specifica	10,00	45,00	450,00
Totale 2					1 350,00	
3	Noli e trasporti					
	Totale 3					
4	Opere compiute					
	Totale 4					
TOTALE Euro/a corpo						€ 53 070,00

**PROGETTO DEFINITIVO DELLA NUOVA CALATA AD USO
CANTIERISTICA NAVALE ALL'INTERNO DEL PORTO PETROLI
DI GENOVA SESTRI PONENTE E DELLA SISTEMAZIONE
IDRAULICA DEL RIO MOLINASSI**

MONITORAGGIO AMBIENTALE

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO						
VOCE	DESCRIZIONE					
M.A.8	<i>Monitoraggi ambientali corso d'opera - Stazioni non principali Acque superficiali (campionamento con bottiglie Niskin, CTD + torbidimento, ADCP, campionamento con box corer o, se non possibile, con benna)</i>					
N.	Descrizione	Unità misura	Voce Prezziario Regionale	Quantità	Prezzo unitario	Importo
1	Materiali			[-]	[Euro]	[Euro]
	Campionamenti con bottiglie Niskin					
	Sul tal quale: TSS, TOC, metalli ed elementi in tracce, Idrocarburi C>12, IPA, TBT, Fosforo Totale, Nitriti, Nitrati, Ortofosfati, Ammoniaca. N. 14 misure in n. 1 stazione	cadauno	da valutazione specifica	6.00	4,200.00	25,200.00
	Sul particolato sospeso: metalli ed elementi in tracce. N. 8 misure	cadauno	da valutazione specifica	6.00	1,440.00	8,640.00
	Totale 1					33,840.00
2	Manodopera					
	Tecnico specializzato per valutazione condizioni al contorno e/o condivisione con gli Enti	h	da valutazione specifica	16.00	45.00	720.00
	Tecnico specializzato per reporting (n. 1 documento tecnico)	h	da valutazione specifica	16.00	45.00	720.00
	Tecnico specializzato per reporting	h	da valutazione specifica	32.00	45.00	1,440.00
	Totale 2					2,880.00
3	Noli e trasporti					
	Totale 3					
4	Opere compiute					
	Totale 4					
TOTALE Euro/a corpo						€ 36,720.00

**PROGETTO DEFINITIVO DELLA NUOVA CALATA AD USO
CANTIERISTICA NAVALE ALL'INTERNO DEL PORTO PETROLI
DI GENOVA SESTRI PONENTE E DELLA SISTEMAZIONE
IDRAULICA DEL RIO MOLINASSI**

MONITORAGGIO AMBIENTALE

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO						
VOCE	DESCRIZIONE					
M.A.9	<i>Monitoraggi ambientali corso d'opera - SIT</i>					
N.	Descrizione	Unità misura	Voce Prezziario Regionale	Quantità	Prezzo unitario	Importo
1	Materiali			[-]	[Euro]	[Euro]
	Totale 1					-
2	Manodopera					
	Tecnico specializzato per manutenzione	h	da valutazione specifica	65.00	45.00	2,925.00
	Tecnico specializzato gestione SIT (Contractor).	h	da valutazione specifica	510.00	45.00	22,950.00
						-
	Totale 2					25.875.00
3	Noli e trasporti					
	Totale 3					-
4	Opere compiute					
	Totale 4					-
TOTALE Euro/a corpo						€ 25.875.00

**PROGETTO DEFINITIVO DELLA NUOVA CALATA AD USO
CANTIERISTICA NAVALE ALL'INTERNO DEL PORTO PETROLI
DI GENOVA SESTRI PONENTE E DELLA SISTEMAZIONE
IDRAULICA DEL RIO MOLINASSI**

MONITORAGGIO AMBIENTALE

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO						
VOCE	DESCRIZIONE					
M.A.10	<i>Monitoraggi ambientali post operam - Rumore (n. 1 stazione e n. 1 campagna di misura)</i>					
N.	Descrizione	Unità misura	Voce Prezziario Regionale	Quantità	Prezzo unitario	Importo
1	Materiali			[-]	[Euro]	[Euro]
	n. 1 stazione di misura per ognuna delle campagne di misura con durata di 7 giorni	cadauna	da valutazione specifica	1.00	2,400.00	2,400.00
						-
	Totale 1					2,400.00
2	Manodopera					
	Tecnico specializzato per reporting (n. 1 documento tecnico)	h	da valutazione specifica	16.00	45.00	720.00
						-
	Totale 2					720.00
3	Noli e trasporti					
	Totale 3					-
4	Opere compiute					
	Totale 4					-
TOTALE Euro/a corpo						€ 3,120.00

**PROGETTO DEFINITIVO DELLA NUOVA CALATA AD USO
CANTIERISTICA NAVALE ALL'INTERNO DEL PORTO PETROLI
DI GENOVA SESTRI PONENTE E DELLA SISTEMAZIONE
IDRAULICA DEL RIO MOLINASSI**

MONITORAGGIO AMBIENTALE

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO						
VOCE	DESCRIZIONE					
M.A.11	<i>Monitoraggi ambientali post operam - Acque superficiali (campionamento con bottiglie Niskin, CTD + torbidimento, ADCP, campionamento con box corer o, se non possibile, con benna)</i>					
N.	Descrizione	Unità misura	Voce Prezziario Regionale	Quantità	Prezzo unitario	Importo
1				[-]	[Euro]	[Euro]
	Materiali					
	Campionamento con box corer o, se non possibile, con benna. Le analisi includono: granulometria, analisi metalli ed elementi in tracce, Idrocarburi C>12, IPA, TBT. Previsto n. 1 campionamento	cadauno	da valutazione specifica	1.00	3,600.00	3,600.00
	Campionamenti con bottiglie Niskin					
	Sul tal quale: TSS, TOC, metalli ed elementi in tracce, Idrocarburi C>12, IPA, TBT, Fosforo Totale, Nitriti, Nitrati, Ortofosfati, Ammoniaci. N. 8 misure	cadauno	da valutazione specifica	8.00	4,200.00	33,600.00
	Sul particolato sospeso: metalli ed elementi in tracce. N. 8 misure	cadauno	da valutazione specifica	8.00	1,440.00	11,520.00
	analisi ecotossicologiche (tra le stazioni individuate ai punti precedenti). N. 8 misure	cadauno	da valutazione specifica	8.00	1,920.00	15,360.00
	CTD + torbidimetro. N. 8 misure	cadauno	da valutazione specifica	10.00	600.00	6,000.00
	ADCP. N. 8 misure	cadauno	da valutazione specifica	8.00	780.00	6,240.00
	CTD + torbidimetro. N. 1 profilo verticale	cadauno	da valutazione specifica	1.00	840.00	840.00
	Totale 1					77,160.00
2	Manodopera					
	Tecnico specializzato per reporting	h	da valutazione specifica	500.00	45.00	22,500.00
	Tecnico specializzato per reporting (n. 1 documento tecnico)	h	da valutazione specifica	40.00	45.00	1,800.00
	Totale 2					24,300.00
3	Noli e trasporti					
	Totale 3					-
4	Opere compiute					
	Totale 4					-
TOTALE Euro/a corpo						€ 101,460.00

**PROGETTO DEFINITIVO DELLA NUOVA CALATA AD USO
CANTIERISTICA NAVALE ALL'INTERNO DEL PORTO PETROLI
DI GENOVA SESTRI PONENTE E DELLA SISTEMAZIONE
IDRAULICA DEL RIO MOLINASSI**

MONITORAGGIO AMBIENTALE

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO						
VOCE	DESCRIZIONE					
M.A.12	<i>Monitoraggi ambientali post operam - SIT</i>					
N.	Descrizione	Unità misura	Voce Prezziario Regionale	Quantità	Prezzo unitario	Importo
1	Materiali			[-]	[Euro]	[Euro]
						-
						-
	Totale 1					-
2	Manodopera					
	Tecnico specializzato per manutenzione	h	da valutazione specifica	65.00	45.00	2,925.00
	Tecnico specializzato gestione SIT (Contractor).	h	da valutazione specifica	255.00	45.00	11,475.00
						-
	Totale 2					14,400.00
3	Noli e trasporti					
	Totale 3					-
4	Opere compiute					
	Totale 4					-
TOTALE Euro/a corpo						€ 14,400.00

**PROGETTO DEFINITIVO
DELLA NUOVA CALATA AD USO
CANTIERISTICA NAVALE ALL'INTERNO DEL
PORTO PETROLI
DI GENOVA SESTRI PONENTE E DELLA
SISTEMAZIONE
IDRAULICA DEL RIO MOLINASSI**

MONITORAGGIO AMBIENTALE

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO	
Voce	Importo [Euro]
M.A.1	€ 6 780,00
M.A.2	€ 26 760,00
M.A.3	€ 44 580,00
M.A.4	€ 34 625,00
M.A.5	€ 8 700,00
M.A.6	€ 20 820,00
M.A.7a	€ 53 070,00
M.A.7b	€ 292 080,00
M.A.7c	€ 53 070,00
M.A.8	€ 36 720,00
M.A.9	€ 25 875,00
M.A.10	€ 3 120,00
M.A.11	€ 101 460,00
M.A.12	€ 14 400,00
TOTALE	€ 722 060,00