

AUTORITA' DI SISTEMA PORTUALE DEL MAR TIRRENO CENTRALE

Piani di Monitoraggio Atmosferico ed Acustico per i lavori di dragaggio dei fondali del Porto commerciale di Salerno e del canale di ingresso e di allargamento dell'imboccatura portuale

OGGETTO DELL'ELABORATO

**PIANO DI MONITORAGGIO
ACUSTICO**

ELABORATO **UNICO**

REV.	DATA	MODIFICHE
00	GENNAIO 2019	EMISSIONE

CODICE	DISEGNATO	DATA

SOSTITUISCE IL N.

INTEGRA IL N.

INDICE GENERALE

INDICE GENERALE	i
INDICE DELLE FIGURE	ii
INDICE DELLE TABELLE	iii
1 PREMESSA	1
2 OBIETTIVI, REQUISITI GENERALI E STRATEGIA DEL PIANO DI MONITORAGGIO	3
2.1 Descrizione del progetto	3
2.1.1 Aree interessate dagli interventi.....	10
2.2 Requisiti generali e strategia del Piano di monitoraggio	11
3 LOCALIZZAZIONE DEI PUNTI DI CAMPIONAMENTO E MISURA	13
4 PARAMETRI DA MONITORARE E NORMATIVA DI RIFERIMENTO	15
5 DESCRIZIONE DELLE ATTREZZATURE E STRUMENTAZIONI DI CAMPIONAMENTO ED ANALISI	17
5.1 Stazione fissa di monitoraggio del rumore.....	18
5.2 Stazione Mobile di monitoraggio del rumore.....	19
6 PROGRAMMAZIONE DELLE ATTIVITÀ: FREQUENZA DEI CAMPIONAMENTI E DURATA DEI RILIEVI	20
7 QUADRO DI SINTESI	21
8 SPECIFICHE TECNICHE PER LA RESTITUZIONE DEI DATI E PER LA REDAZIONE DELLE RELAZIONI TECNICHE	22

INDICE DELLE FIGURE

Figura 2.1 – Cronoprogramma attività di progetto allargamento imboccatura porto	5
Figura 2.2 - Ubicazione delle aree di cantiere dei lavori di allargamento dell'imboccatura del porto riportati negli elaborati dell'ATI (Relazione RT 2.3 "Organizzazione del cantiere" – sub elemento 2.3)	6
Figura 2.3 – indicazione del sito di immersione – indicazione delle aree interessate dagli interventi di dragaggio, riportate negli elaborati di progetto.	9
Figura 2.4 – Cronoprogramma di progetto.	10
Figura 2.5 - Individuazione delle aree di intervento riportate nel SIA.	10
Figura 3.1- Localizzazione e individuazione indicativa delle stazioni/punti di misura per il monitoraggio ambientale delle fasi temporali ante-operam, in corso d'opera e post-operam.....	14

INDICE DELLE TABELLE

Tabella 3.1 – Localizzazione e identificazione delle stazioni/punti di misura per il monitoraggio ambientale delle fasi temporali ante-operam, in corso d'opera e post-operam.....	14
Tabella 4.1 – Punti di misura e relativi valori limite assoluti alle immissioni.	16
Tabella 4.2 – Parametri meteorologici da monitorare per la caratterizzazione del comparto rumore.	16
Tabella 6.1 – Parametri da monitorare per la caratterizzazione del rumore.....	20
Tabella 7.1 - Quadro di sintesi dei monitoraggi previsti.....	21

1 PREMESSA

Il presente elaborato illustra il Piano di Monitoraggio acustico *ante-operam, in corso d'opera e post operam* relativo ai lavori di dragaggio dei fondali del Porto commerciale e del canale di ingresso (lavori di escavo previsti nell'ambito del Grande Progetto, lavori di escavo autorizzati dal MATTM con Decreto Direttoriale n.219 del 19/07/2017) e di allargamento dell'imboccatura portuale.

L'elaborato è redatto in conformità delle prescrizioni del Provvedimento di compatibilità ambientale DM n.150 del 27/05/2014, degli indirizzi per il monitoraggio ambientale riportati nello Studio di Impatto Ambientale – Quadro di riferimento progettuale e delle integrazioni richieste con il parere prot. n. 0020711/2018 del 09/04/2018 da parte dell'ARPAC.

In particolare le prescrizioni prevedono: *"...omissis..., prima dell'avvio dei lavori, l'Autorità Portuale dovrà concordare con l'ARPA Campania e attuare con oneri a suo carico, il programma di monitoraggio acustico dell'area periportuale interessata dal traffico del cantiere e dal traffico del porto, nelle fasi anteoperam, in corso d'opera (cantieri base, viabilità di cantiere) e post-operam, in corrispondenza dei recettori potenzialmente più esposti, con particolare riferimento ai recettori per i quali le simulazioni acustiche effettuate evidenziano superamenti di limiti di legge; il programma di monitoraggio dovrà essere eseguito secondo le tempistiche e le modalità tecniche e gestionali che verranno stabilite in base ad apposito accordo preventivo da stipularsi tra i suddetti soggetti e dovrà proseguire per un periodo di almeno due anni di operatività del porto nell'assetto finale e a seguito delle misure di mitigazione attuate presso i recettori; tale programma dovrà essere valutato da parte del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare e dovrà prevedere la predisposizione di una idonea banca dati per l'archiviazione e la diffusione delle informazioni e, inoltre, dovrà contenere una valutazione dell'incidenza delle attività portuali e del traffico indotto sui recettori presi a riferimento. I risultati del monitoraggio dovranno essere presentati annualmente al Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare."*

Mentre le integrazioni di ARPAC prevedono: *"...omissis... ferma restando la bontà dell'impianto dei PPMMeCC, si ritiene opportuna l'implementazione (integrazione) degli*

stessi ai fini di una migliore rappresentazione delle concentrazioni di inquinanti immessi in atmosfera e del rumore immesso nelle aree residenziali immediatamente contigue all'area periportuale.

Aree ulteriori da monitorare: Via Benedetto Croce – tratto compreso tra i civici 9-23; Via sabatini – incrocio via Porto (adiacenze Teatro Comunale G. Verdi e Plesso Scolastico Elementare Barra).”

2 OBIETTIVI, REQUISITI GENERALI E STRATEGIA DEL PIANO DI MONITORAGGIO

Scopo del Piano di Monitoraggio è il controllo e la verifica della qualità del comparto ambientale rumore, interessato dalla realizzazione dell'opera e degli effetti prodotti dalla stessa realizzazione.

Attraverso il controllo della qualità ambientale è possibile, infatti:

- correlare gli stati ante operam, in corso d'opera e post operam, al fine di individuare eventuali variazioni delle componenti ambientali interessate ed evitare possibili criticità;
- garantire, durante la realizzazione, la possibilità di porre in essere eventuali interventi di mitigazione;
- verificare l'efficacia delle suddette misure di mitigazione.

A tal fine, nel seguito, si descrivono gli interventi in progetto, identificando le fasi elementari in cui lo stesso può suddividersi, nonché le principali attrezzature e i tempi di esecuzione previsti.

2.1 Descrizione del progetto

L'intervento cui si riferisce il presente Piano di Monitoraggio riguarda le opere di progetto di seguito sinteticamente descritte, per i cui approfondimenti si rimanda agli elaborati progettuali specifici.

- ***Allargamento dell'imboccatura del porto.***

L'intervento di allargamento dell'imboccatura del porto è finalizzato a consentire l'ingresso nel bacino portuale delle navi di maggiore lunghezza e comporta la resecazione del molo di sottoflutto per circa 100 metri, atto a portare la dimensione dell'imboccatura a circa 310 metri, sempre con riferimento alla parte a maggiore profondità.

L'intervento richiede una maggiore protezione del bacino dal prevedibile aumento del moto ondoso al suo interno, per il cui soddisfacimento è previsto il prolungamento del molo di sopraflutto per circa 200 metri.

Le opere di cui al presente intervento (fondi POR FESR Campania nell'ambito del Grande Progetto "Logistica e Porti – Sistema integrato portuale di Salerno") sono state appaltate all'ATI ACMAR S.c.p.a. – COVECO COOP. S.p.A., a seguito di procedura aperta, aggiudicata con il criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa, per l'affidamento della progettazione esecutiva e della realizzazione dei lavori, previa acquisizione del progetto definitivo in sede di gara, elaborato sulla base del progetto preliminare.

L'ATI appaltatrice ha già eseguito i rilievi e le indagini geognostiche a mare propedeutiche alla progettazione, che si sono concluse a settembre 2016.

Sono state espletate le prove su modello fisico richieste dal Comitato Tecnico Amministrativo del Provveditorato di Napoli a seguito dell'esame del progetto definitivo redatto da Acmar.

Dopo la redazione - da parte di Acmar - del progetto esecutivo e l'acquisizione dei pareri, si potrà procedere con l'allestimento del cantiere.

Il cronoprogramma del progetto definitivo presentato da Acmar in sede di gara, riportato in Figura 2.1, prevede n.11 mesi per la realizzazione delle opere.

Il cronoprogramma di dettaglio sarà disponibile dopo l'approvazione da parte dell'Ente del progetto esecutivo.

In Figura 2.2 si riporta la planimetria generale dell'ubicazione delle diverse aree di cantiere previste per la realizzazione dei lavori, così come riportate negli elaborati dell'ATI (Relazione RT 2.3 "Organizzazione del cantiere" – sub elemento 2.3).



Figura 2.2 - Ubicazione delle aree di cantiere dei lavori di allargamento dell'imboccatura del porto riportati negli elaborati dell'ATI (Relazione RT 2.3 "Organizzazione del cantiere" – sub elemento 2.3)

Ai fini della realizzazione dei lavori l'ATI propone l'utilizzo delle principali macchine operatrici ed attrezzature di seguito elencate (Elaborato RT 2.2 "Macchine di cantiere" – sub elemento 2.2):

- Pontone "Golia", equipaggiato con escavatore a fune "LIEBHERR HS895HD", accoppiato a Motospintore "Marco", per il consolidamento del fondale marino, per la compattazione superficiale in doppio strato dello scanno di imbasamento e per le operazioni di varo dei cassoni cellulari lungo la dorsale del molo di sopraflutto;
- Motopontone "Fortunato" equipaggiato con escavatore a fune "LIEBHERR HS843HD", impiegato per l'apporto del materiale ghiaioso dalla Banchina Leucosia verso l'area di consolidamento con vibrosostituzione, per il conferimento in

Banchina Leucosia del materiale di demolizione delle strutture componenti le opere di coronamento in calcestruzzo esistenti;

- Motopontone “Cobra” equipaggiato con escavatore a fune “LIEBHERR HS855HD” per la posa del geocomposito al di sotto dello scanno di imbasamento e per le operazioni di salpamento del molo di sottoflutto;
- Motonave “Giacchino Bacheto” equipaggiato con escavatore a fune “LIEBHERR HS855HD”, Motopontone “San Giusto” equipaggiato con escavatore a fune “LIEBHERR HS885HD”, Motopontone “Nuovo Rubicone” equipaggiato con escavatore a fune “LIEBHERR HS883HD”, per le principali operazioni di salpamento del molo di sottoflutto e della testata esistente del molo di sopraflutto;
- Motopontone “San Martino” equipaggiato con escavatore a fune “LIEBHERR HS895HD”, utilizzato per il salpamento e ricollocazione dei massi in cls dimensioni 2x2x2m costituenti la mantellata delle opere in scogliera, la posa dei massi guardiani;
- Motopontone “Fioravante” equipaggiato con escavatore a fune “LIEBHERR HS885HD” e Pontone “Socrate”, per il trasporto delle autobetoniere necessarie all’approvvigionamento dei getti in calcestruzzo lungo la sovrastruttura del molo di sopraflutto;
- Motoscafo “Quick Silver”, per le attività di rilievo con strumentazione “multibeam” e software “HYPACK”;
- Pontone “Sole24”, utilizzato come area mobile attrezzata di cantiere, posizionata in prossimità del molo di sopraflutto;
- Autogrù “GRIL 840T”, sollevatore “MVT 1332 SLT” per la posa degli arredi e delle opere impiantistiche;
- Gru a torre modello “MC85B” per la movimentazione delle opere in c.a. da prefabbricare in Banchina Leucosia, abbinate a pale gommate tipo “FIAT HITACHI 220 e 270” e miniscavatori tipo “bobcat S175D o S175E”;
- Escavatori cingolati “FIAT HITACHI A387, 525, A571” impiegati per le operazioni di demolizione dei massi di coronamento in cls e per le operazioni di casseratura, armatura e getto per la sovrastruttura del molo di sopraflutto e della nuova testata del molo di sottoflutto, abbinati ad autobetoniere per l’approvvigionamento del calcestruzzo;

- Vibroflot tipo “ICE V180/V230” e centraline idrauliche tipo “PVE 800” per le operazioni iniziali di consolidamento dei terreni in sito mediante vibrostituzione con apporto di materiale inerte;
- Piastra dinamica vibrante di area 9.2mq con vibratore “MULLER MS 32” e centraline idrauliche tipo “PVE 800”, per le operazioni di compattazione dello scanno di imbasamento prima della posa dei cassoni;
- Strumentazione Multibeam RESON SEABAT 8125 con software HY-PACK, per il rilievo topobatimetrico georeferenziato dei fondali pre-durante-post esecuzione dei lavori;
- mezzi ordinari di cantiere, come camion e bilici l’approvvigionamento di materiale in banchina Leucosia (quali gabbie d’armature, lastre e velette prefabbricate, ecc.), gru gommate, pale gommate, ruspe cingolate, ecc.

• ***Approfondimento dei fondali portuali (interventi di dragaggio)***

L’intervento di approfondimento dei fondali è rivolto a soddisfare il fondamentale ed imprescindibile obiettivo di consentire l’ingresso nel bacino portuale delle imbarcazioni di pescaggio eguale o maggiore a 14 metri (fondi POR FESR Campania nell’ambito del Grande Progetto “Logistica e Porti – Sistema integrato portuale di Salerno” e Fondo Sviluppo e Coesione di cui alla Delibera CIPE n. 98/2017).

A tal fine l’intervento, che sarà appaltato dopo l’acquisizione dell’autorizzazione da parte del MATTM all’immersione in mare dei materiali dragati prevede le seguenti batimetrie riferite al livello medio delle basse maree sizigiali: –14,50 m nel canale di accesso; –14,50 m nel bacino di evoluzione; –14,50 m all’interno della darsena centrale e di quella di Ponente; – 11,50 m nei restanti specchi acquei fino alla testata del Molo 3 Gennaio ed alla linea che individua il prolungamento del Molo Manfredi; – 10,00 m lungo le banchine non consolidate (Molo di Ponente, Banchina Rossa, Molo 3 Gennaio) per una fascia di 10,00 m dal ciglio banchina.

Il volume complessivo da dragare è di circa 2.9 milioni di m³ oltre overdredging.

Il volume complessivo massimo da dragare, compreso overdredging, deve essere inferiore a quello indicato nella richiesta di autorizzazione allo sversamento in mare presentata al MATTM, pari a 3.251.968 m³.

Il tempo utile per ultimare i lavori è stato stimato in 18 (diciotto) mesi consecutivi decorrenti dalla data del verbale di consegna. I lavori di dragaggio, che dovranno essere realizzati secondo le prescrizioni del Decreto Direttoriale MATTM n. 374 del 01/10/2018,

rettificato con Decreto Direttoriale n. 393 del 22/10/2018 di autorizzazione all'immersione in mare ai sensi dell'art.109 comma 2 del D.Lgs.152/2006 dei materiali di escavo, devono essere suddivisi su due annualità.

La durata delle attività di immersione in mare, che dovranno essere effettuate nel rispetto di tutte le indicazioni/raccomandazioni della Stazione Zoologica Anton Dohrn Napoli, è stabilita in due anni dalla data di inizio dei lavori autorizzati con il suddetto Decreto, salvo eventuali motivate richieste di proroga, limitando le operazioni di immersione in mare tra metà novembre e fine marzo, eventualmente prorogabile fino al 15 aprile in funzione delle specifiche condizioni ambientali da verificare in fieri.

In Figura 2.3 si riporta la planimetria generale con indicazione delle aree interessate dagli interventi di dragaggio, così come riportate nel progetto redatto dalla Stazione Appaltante.

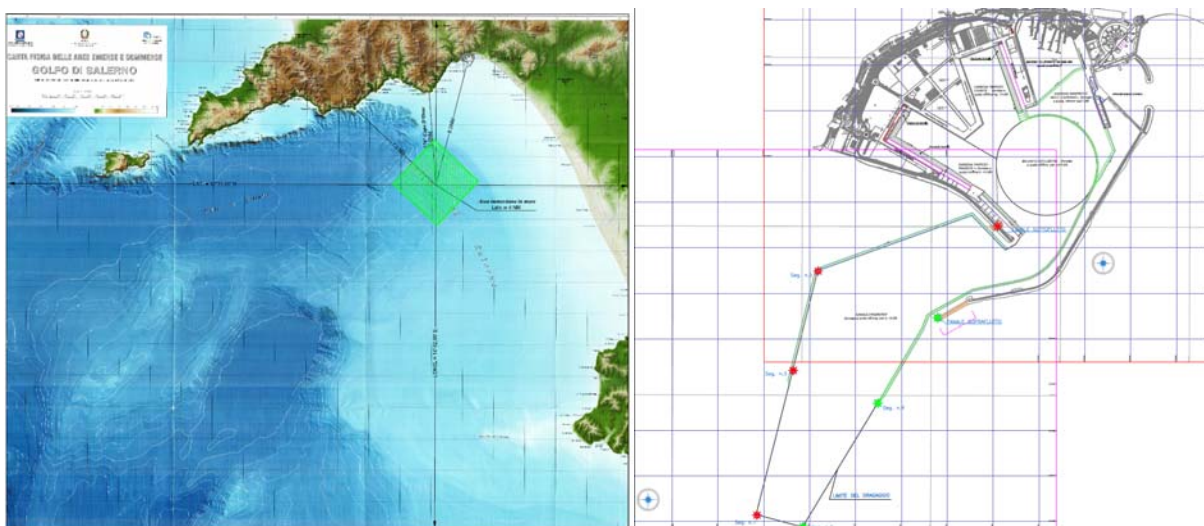


Figura 2.3 – indicazione del sito di immersione – indicazione delle aree interessate dagli interventi di dragaggio, riportate negli elaborati di progetto.

Ai fini della realizzazione dei lavori negli elaborati del Capitolato Speciale di Appalto è previsto l'utilizzo delle principali macchine operatrici ed attrezzature di seguito elencate:

- draga semovente aspirante autoricaricante 'trailing suction hopper dredger' di capacità minima pari a 11.000 m³, potenza minima delle pompe di 2.500 kW e potenza totale minima di 11.000 kW, con testa di dragaggio posta alla fine del tubo aspirante dotata di getti d'acqua ad alta pressione ed eventualmente di una o più serie di denti per la disaggregazione meccanica delle sabbie fini e dei limi più compatti;
- motopontone munito di gru attrezzata con benna;
- battello attrezzato per rilievi batimetrici;

- segnalamenti.

DRAGAGGIO DEL PORTO DI SALERNO																																
CRONOGRAMMA FISICO DI BASE GENNAIO 2019																																
TEMPO DI ESECUZIONE DEI LAVORI IN SETTIMANE																																
OPERE	u.m.	Quantità	1° Anno 2019												SOSTA	2° Anno 2020																
			Gennaio			Febbraio			Marzo			Gennaio	Febbraio	Marzo		Aprile																
0	Verifica preventiva del rischio bellico eseguita precedentemente alle operazioni di Dragaggio	week	9																													
1	DRAGAGGIO			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Sosta di 9 mesi per fermo stagionale come da prescrizioni MATTM	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
1.1	Salpamento	week	8																													
1.2	Scavo a mezzo di pontone	week	24																													
1.3	Draga semovente aspirante autocaricante "TSHD" da 11.000 m ³	week	24																													
1.4	Installazione Mede elstiche	week	4																													

Figura 2.4 – Cronoprogramma di progetto.

2.1.1 Aree interessate dagli interventi

In Figura 2.5 si riporta la planimetria generale evidenziante complessivamente le aree interessate dalle opere di progetto, così come riportata negli elaborati del SIA.

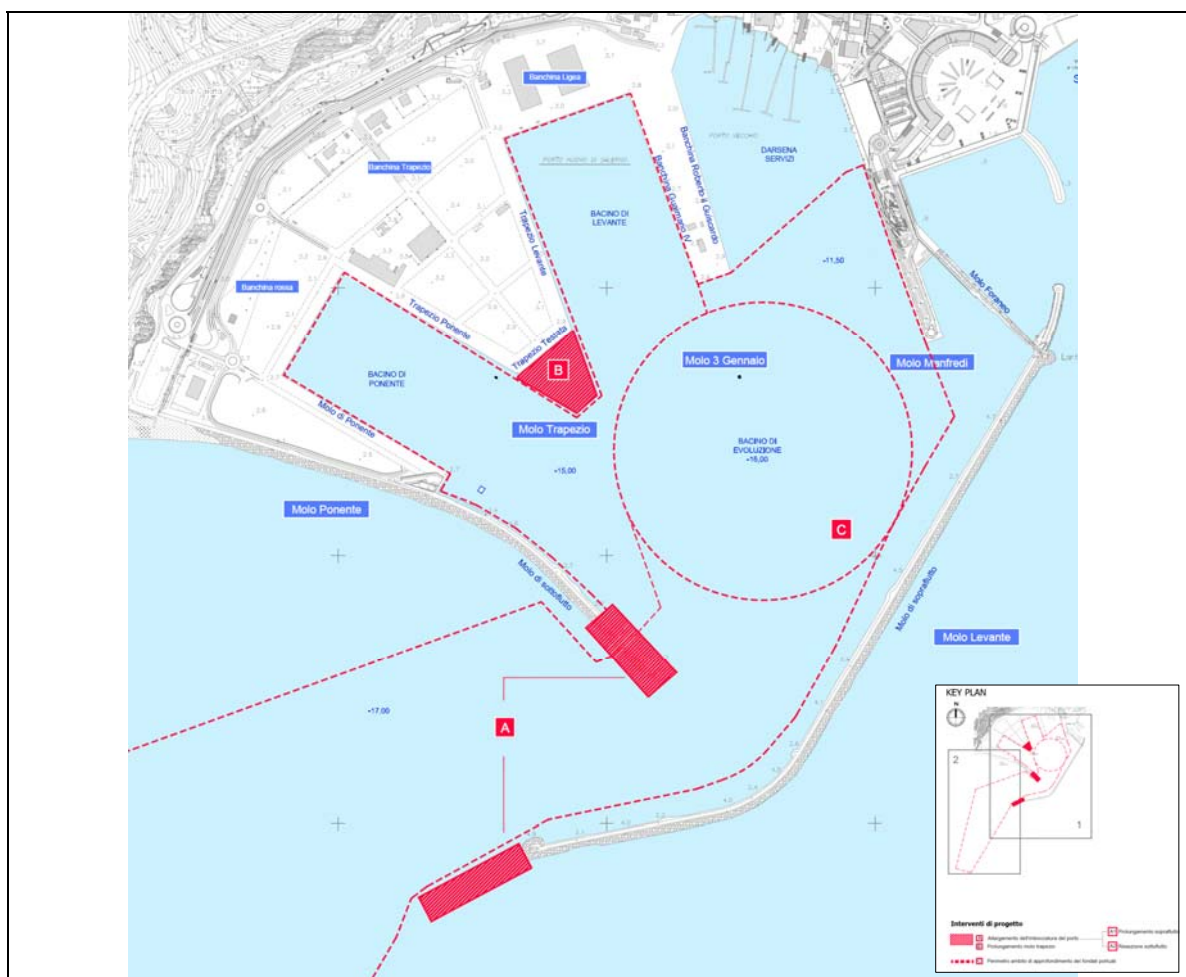


Figura 2.5 - Individuazione delle aree di intervento riportate nel SIA.

2.2 Requisiti generali e strategia del Piano di monitoraggio

Obiettivo del Piano di Monitoraggio è il controllo della qualità ambientale e delle modifiche indotte dai lavori di allargamento dell'imboccatura portuale ed approfondimento dei fondali portuali.

Il controllo della qualità di selezionati comparti ambientali consente, infatti, di verificare l'accettabilità degli effetti indotti da azioni antropiche e di porre in essere eventuali, appropriate misure di mitigazione.

In particolare, in accordo a quanto riportato nello Studio di Impatto Ambientale, si può ritenere che le interferenze sul comparto acustico siano correlate essenzialmente:

- alla movimentazione delle navi;
- allo stazionamento delle navi in porto;
- alle operazioni di carico/scarico delle merci;
- alla movimentazione delle merci sui piazzali portuali;
- al traffico veicolare indotto sulla rete esterna;

Per monitorare queste, si prevede l'attuazione del Piano di Monitoraggio nelle di seguito elencate fasi progettuali e relative durate temporali:

- in *fase ante operam*, che include le fasi precedenti l'inizio delle attività di cantiere.
Il monitoraggio in tale fase ha come obiettivi specifici: fornire il livello acustico di background, esistente nell'ambito territoriale presumibilmente interessato dagli interventi di progetto, prima dell'inizio delle attività; rappresentare la situazione di punto zero, rispetto alla quale valutare alterazioni del clima acustico, conseguenti ai lavori ed ai traffici durante tutta la fase del cantiere.
Lo sviluppo di tale fase è previsto in 4 mesi.
- in *corso d'opera*, che comprende tutto il periodo di realizzazione, dall'apertura dei cantieri fino al loro completo smantellamento.
Il monitoraggio ambientale di tale fase mira essenzialmente a: caratterizzare le immissioni acustiche attribuibili agli interventi di progetto; verificare il rispetto dei valori limiti normativi, identificare eventuali criticità e l'efficacia di eventuali misure di mitigazione.
In accordo ai cronoprogrammi delle opere, la durata temporale delle attività di monitoraggio in tale fase è stimata in 18 mesi.
- in *fase post operam*, che comprende un congruo periodo temporale a conclusione dei lavori di progetto.

Il monitoraggio ambientale di tale fase mira essenzialmente a verificare e controllare gli effetti ambientali sul clima acustico causati dal nuovo traffico navale e veicolare indotto dalla realizzazione degli interventi di progetto.

In accordo alle prescrizioni del Provvedimento di compatibilità ambientale DM n.150 del 27/05/2014 la durata temporale delle attività di monitoraggio in tale fase è stabilita in 24 mesi di operatività del porto nell'assetto finale.

3 LOCALIZZAZIONE DEI PUNTI DI CAMPIONAMENTO E MISURA

Le stazioni/punti di monitoraggio sono stati identificati in accordo alle integrazioni richieste con il parere dell'ARPAC prot. n. 0020711/2018 del 09/04/2018 ed a quelli riportati nello Studio di Impatto Ambientale redatto dalla Società I.R.I.D.E. srl su commissione dell'Autorità Portuale, tenendo conto delle specificità del contesto territoriale e ambientale, con particolare riguardo alla presenza dei ricettori sensibili, e dei potenziali impatti attesi sulla componente acustica riconducibili alle lavorazioni di cantiere ed alla movimentazione dei mezzi su gomma e marini. La loro scelta è stata effettuata anche sulla base delle risultanze delle simulazioni acustiche effettuate in fase in fase di elaborazione dello Studio di Impatto Ambientale, in modo tale da consentire la caratterizzazione della qualità del clima acustico nell'area periportuale interessata dal traffico del cantiere e dal traffico del porto e rappresentare gli impatti potenziali sulla componente rumore in conseguenza alle fasi di realizzazione del progetto.

Il programma di monitoraggio prevede, in particolare, al fine di ottimizzare i tempi per l'avvio delle operazioni, l'affidamento delle attività di monitoraggio *ante operam* esclusivamente a mezzo di rilievi con strumentazioni mobili mentre la fase di monitoraggio durante l'esecuzione dei lavori e quella *post operam* prevedono l'integrazione con strutture fisse (n.3) per ottimizzare i costi necessari dell'investimento complessivo e rendere funzionale il monitoraggio ambientale anche nel lungo periodo.

In **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** e Tabella 3.1 si riporta il numero, la tipologia, la localizzazione e l'identificazione indicativa delle stazioni/punti di misura individuati con riferimento al monitoraggio ambientale delle fasi temporali ante-operam, in corso d'opera e post-operam.



Figura 3.1- Localizzazione e individuazione indicativa delle stazioni/punti di misura per il monitoraggio ambientale delle fasi temporali ante-operam, in corso d'opera e post-operam.

Tabella 3.1 – Localizzazione e identificazione delle stazioni/punti di misura per il monitoraggio ambientale delle fasi temporali ante-operam, in corso d'opera e post-operam.

ID PUNTO DI MISURA	LOCALIZZAZIONE	TIPOLOGIA (fase progettuale)	
		<i>ante operam</i>	<i>ante operam</i>
RUM01	Via Ligea, Ingresso Porto – Varco Ponente	Stazione mobile	Stazione fissa
RUM02	Banchina Ligea – Varco Trapezio	Stazione mobile	Stazione fissa
RUM03	Banchina Ligea – Molo 3 gennaio	Stazione mobile	Stazione fissa
RUM04	Via Frà Generoso – Piazzale S. Leo	Stazione mobile	Stazione mobile
RUM05	Via Benedetto Croce – tratto compreso tra i civici 9-23;	Stazione mobile	Stazione mobile
RUM06	Via Sabatini – incrocio via Porto (adiacenze Teatro Comunale G. Verdi e Plesso Scolastico Elementare Barra).	Stazione mobile	Stazione mobile

4 PARAMETRI DA MONITORARE E NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Al fine di raggiungere gli obiettivi di Piano con riferimento al controllo della componente rumore, nell'ambito territoriale ed ambientale di interesse e con riferimento al Progetto in esame, occorrerà caratterizzare tre categorie di parametri:

- acustici;
- meteorologici;
- di inquadramento territoriale.

Con riferimento ai parametri acustici, il monitoraggio dovrà prevedere la caratterizzazione dei parametri di seguito riportati, nelle tre fasi temporali di progetto:

- Leq(A) orario sulle 24 ore, con tempo di integrazione pari a 1 minuto;
- Leq(A) sul periodo diurno (06.00 – 22.00);
- Leq(A) sul periodo notturno (22.00 – 06.00);
- livelli percentili, calcolati sull'insieme dei dati rilevati: (L1, L10, L30, L50, L90, L99);
- livelli Lmax e Lmin relativi agli intervalli temporali di osservazione;
- Time-history del livello sonoro in dB(A) al fine della individuazione degli eventi e componenti tonali;
- analisi spettrale in terzi di ottava;
- L_{day} , $L_{evening}$, L_{night} , L_{den} , relativi all'applicazione della Direttiva Europea 200/49/CE recepita con D.Lgs n. 194/2005.

I parametri suddetti saranno determinati in accordo alle di seguito elencate normative di settore:

- Legge 26/10/95 n.447, Legge quadro sull'inquinamento acustico;
- D.P.C.M. 14/11/97, Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore;
- D.M. 16/03/98, Tecniche di rilevamento e misura dell'inquinamento acustico;
- DPCM 31/03/98, Atto di indirizzo e coordinamento recante criteri generali per l'esercizio delle attività del tecnico competente in acustica ambientale;
- Circolare 6/9/2004 del Ministero dell'ambiente, Interpretazione in materia di inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della Legge 26 ottobre n.447;

– DLgs n. 42 del 17 febbraio 2017.

I valori misurati saranno confrontati con i limiti di legge individuati per i relativi punti di misura dalla Zonizzazione acustica comunale di riferimento. Il Comune di Salerno ha infatti adottato il Piano di Zonizzazione Acustica, in accordo a quanto richiesto dall'art. 6, comma 1 lettera a della Legge 447/95. In Tabella 4.1 si riporta, con riferimento ai singoli punti di misura, la Classe di Zonizzazione Acustica di appartenenza, individuata dal Piano di Zonizzazione Acustico del Comune di Salerno, ed i relativi limiti alle immissioni da verificare, in accordo alla normativa vigente.

In Tabella 4.2 si illustrano invece i parametri meteorologici che dovranno essere rilevati durante il periodo di monitoraggio, allo scopo di determinare le principali condizioni climatiche, di indagine e di verificare il rispetto delle prescrizioni di misura.

Relativamente infine ai parametri di inquadramento territoriale, occorrerà riportare in corrispondenza di ciascun punto di misura, le indicazioni relative al toponimo, comune, stralcio planimetrico, le coordinate cartesiane di localizzazione ed una adeguata rappresentazione fotografica.

Tabella 4.1 – Punti di misura e relativi valori limite assoluti alle immissioni.

ID Punto di misura	Classe di Zonizzazione Acustica	Limite	
		LAeq dB(A) diurno	LAeq dB(A) diurno
RUM01	V	70	60
RUM02	V	70	60
RUM03	V	70	60
RUM04	IV	65	55
RUM05	IV	65	55
RUM06	IV	65	55

Tabella 4.2 – Parametri meteorologici da monitorare per la caratterizzazione del comparto rumore.

PARAMETRO	CRITERIO DI ACQUISIZIONE E CONFRONTO
Velocità del vento (m/s)	valore medio orario
Direzione dei vento (°Nord)	valore medio orario
Temperatura (°C, K)	valore medio orario
Umidità relativa (%)	valore medio orario
Piovosità (mm)	valore medio orario

5 DESCRIZIONE DELLE ATTREZZATURE E STRUMENTAZIONI DI CAMPIONAMENTO ED ANALISI

I parametri oggetto di monitoraggio dovranno essere determinati con le metodiche, stazioni e strumentazioni analitiche aventi caratteristiche minime corrispondenti a quelle di seguito rappresentate.

I sistemi di misura acustica con cui si dovrà prevedere il rilievo dei livelli equivalenti dovranno soddisfare le specifiche di cui alla classe 1 delle norme EN 60651/1994 e EN 60804/1994.

I filtri e i microfoni da utilizzare dovranno essere conformi, rispettivamente, alle norme EN 61260/1995 (IEC 1260) e EN 61094-1/1994, EN 61094-2/1993, EN 61094-3/1995, EN 61094-4/1995, mentre i calibratori acustici dovranno rispettare quanto indicato dalle norme CEI 29-4.

Per l'effettuazione delle misurazioni dovrà essere adottata una catena microfonica composta da fonometro Classe 1, preamplificatore, microfono e calibratore.

La strumentazione, prima e dopo ogni ciclo di misura, dovrà essere controllata con il calibratore di classe 1, secondo la norma IEC 942/1988, verificando che le stesse non differiscano di un valore superiore ai 0,5 dB.

Le misure dovranno essere eseguite in accordo a quanto prescritto dall'allegato B del D.M. 16/03/1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".

Il fonometro, oltre a quanto su descritto, dovrà comprendere una idonea strumentazione HW e SW di raccolta ed elaborazione dati.

Per le attività *ante operam* si prevede l'utilizzo di stazioni mobili dislocate in tutti i punti di misura (RUM01, RUM02, RUM03, RUM04, RUM05, RUM06) nelle due diverse campagne, opportunamente equipaggiate con le strumentazioni per la misura della qualità acustica e della verifica dei parametri meteorologici.

Mentre per le attività *in corso d'opera* e *post operam* si prevede l'utilizzo di stazioni fisse, dislocate nei punti di misura RUM01, RUM02 e RUM03 e stazioni mobili per il monitoraggio dei punti di misura RUM04, RUM05 ed RUM06, nelle diverse fasi temporali, analogamente equipaggiate.

Per i monitoraggi effettuati con le stazioni mobili, non si ritiene necessario che tutte le misure avvengano contemporaneamente, anche al fine di ottimizzare l'uso delle strumentazioni disponibili.

Di seguito si riportano le caratteristiche fisiche e/o funzionali ed i requisiti specifici delle componenti delle stazioni fisse e mobili di misura del clima acustico, evidenziando come essi sono da ritenersi minimi necessari, potendo l'appaltatore individuare soluzioni tecniche migliorative.

5.1 Stazione fissa di monitoraggio del rumore

Fonometro

Il fonometro da utilizzare dovrà essere di classe 1, conforme alle disposizioni legislative ed alle norme tecniche vigenti in materia di monitoraggio del clima acustico ambientale e munito di certificato di calibrazione e taratura SIT rilasciato da ente certificatore riconosciuto.

Le sue principali caratteristiche dimensionali, costruttive e funzionali dovranno rispettare almeno quanto di seguito riportato:

- condizioni operative di lunghi periodi senza alcun intervento da parte dell'operatore;
- visualizzazione e dialogo tramite display;
- gestione a microprocessore, tele autodiagnostica;
- memorizzazione permanente locale superiore o almeno uguale a 1000 valori;
- alimentazione di tipo civile (220 o 230V /50Hz);
- parametri misurabili: Leq(A) orario sulle 24 ore, con tempo di integrazione pari a 1 minuto; Leq(A) sul periodo diurno (06.00 – 22.00); Leq(A) sul periodo notturno (22.00 – 06.00); livelli percentili, calcolati sull'insieme dei dati rilevati: (L1, L10, L30, L50, L90, L99); livelli Lmax e Lmin relativi agli intervalli temporali di osservazione; Time-history del livello sonoro in dB(A) al fine della individuazione degli eventi e componenti tonali; analisi spettrale in terzi di ottava; L_{day}, L_{evening}, L_{night}, L_{den}, relativi all'applicazione della Direttiva Europea 200/49/CE recepita con D.Lgs n. 194/2005.

Sistema di acquisizione ed elaborazione dati specifica per il rumore

Al fine della gestione dei dati di misura, la stazione fissa dovrà comprendere i sistemi hardware e software, minimi, di seguiti elencati:

- sistema di acquisizione, elaborazione dei dati e programmazione dei campionamenti;
- sistema di visualizzazione su pc ed in remoto dei risultati di misura;
- scheda di memoria per archiviazione continua dei dati di misura;
- sistema per la trasmissione e visualizzazione dei dati da remoto.

Il sistema di acquisizione ed elaborazione dati dovrà, in particolare, essere facilmente integrabile con il sistema di gestione completo della rete, presentando in conseguenza una interfaccia web che ne consente la pubblicazione dei dati rilevati ed elaborati su portale internet dedicato, su base cartografica georeferenziata, realizzando pertanto le funzioni del WebGis.

Il software di acquisizione dei dati dovrà essere facilmente programmabile e si dovrà basare su un'architettura modulare di tipo client/server dove ciascun modulo è virtualmente indipendente dagli altri. In particolare, il processo di acquisizione dati dovrà avvenire in modalità servizio avviato in automatico, quindi indipendentemente dal login di qualsiasi utente. L'interfaccia utente dovrà consentire la duplice funzione di configurazione dei servizi e visualizzazione dei dati acquisiti ed archiviati.

L'accesso al software dovrà essere consentito solo agli utenti dotati dei necessari permessi, distribuiti su più livelli.

5.2 Stazione Mobile di monitoraggio del rumore

La stazione mobile utilizzata per le misure dovrà essere costituita da un fonometro avente le medesime caratteristiche prestazionali e funzionali minime di quelle riportate al paragrafo precedente (§ 5.1).

Al fine della gestione dei dati di misura, la Stazione Mobile dovrà inoltre comprendere dei sistemi hardware e software in grado di consentire la eventuale trasmissione e visualizzazione dei dati da remoto. Infine dovrà essere previsto un opportuno sistema di batterie esterne per garantire la continuità dell'alimentazione elettrica, in caso di assenza di energia elettrica fornita da rete fissa.

6 PROGRAMMAZIONE DELLE ATTIVITÀ: FREQUENZA DEI CAMPIONAMENTI E DURATA DEI RILIEVI

In Tabella 6.1 si riporta la programmazione delle campagne di monitoraggio, illustrandone, per fase temporale e relativo punto di misura, la frequenza e durata.

Tabella 6.1 – Parametri da monitorare per la caratterizzazione del rumore.

Fase temporale	Durata della fase	componente ambientale	Punto di misura	Dati della singola campagna per punto di misura		Numero totale di campagne per punto di misura nella fase temporale
				frequenza	durata	
Ante-operam	4 mesi	parametri acustici	RUM01, RUM02, RUM03 RUM04, RUM05, RUM06	Due campagne in stagioni diverse nell'arco di quattro mesi	7 giorni continui	2
		meteoclimatici				
In corso d'opera	18 mesi	Fissa (parametri acustici)	RUM01, RUM02, RUM03	trimestrale	7 giorni continui	6
		Mobile (parametri acustici)	RUM04, RUM05, RUM06			
		parametri meteorologici	-	nell'ambito del monitoraggio	-	
Post-operam	24 mesi	Fissa (parametri acustici)	RUM01, RUM02, RUM03	trimestrale	7 giorni continui	8
		Mobile (parametri acustici)	RUM04, RUM05, RUM06			
		parametri meteorologici	-	nell'ambito del monitoraggio	-	

7 QUADRO DI SINTESI

In Tabella 7.1 si riporta il quadro sintetico delle attività previste con riferimento al monitoraggio del clima acustico, organizzato per fase temporale e punto di misura.

Nella Tabella, gli elementi in corsivo sono riferiti alle stazioni mobili di misura.

Tabella 7.1 - Quadro di sintesi dei monitoraggi previsti.

Fase temporale	ID Punto	Parametri misurati	Tipo di stazione utilizzata	Dati della singola campagna per punto di misura		Numero totale di campagne per punto di misura nella fase temporale
				frequenza	durata	
Ante operam (due campagne in stagioni diverse)	<i>RUM01, RUM02, RUM03, RUM04, RUM05, RUM06</i>	acustici meteoclimatici	<i>Stazione Mobile</i>	Due campagne in stagioni diverse	7 giorni continui	2
In corso d'opera	RUM01, RUM02, RUM03, RUM04, RUM05, RUM06	acustici	Stazione Fissa e <i>Mobile</i>	trimestrale	7 giorni continui	6
		meteoclimatici	-	nell'ambito del monitoraggio		-
Post-operam	RUM01, RUM02, RUM03, RUM04, RUM05, RUM06	acustici	Stazione Fissa e <i>Mobile</i>	trimestrale**	7 giorni continui	8
		meteoclimatici	-	nell'ambito del monitoraggio		-

8 SPECIFICHE TECNICHE PER LA RESTITUZIONE DEI DATI E PER LA REDAZIONE DELLE RELAZIONI TECNICHE

I risultati analitici del monitoraggio dovranno essere organizzati in una idonea banca dati per l'archiviazione, l'elaborazione e la diffusione delle informazioni. Essi dovranno comprendere set di dati relativi alla caratterizzazione del clima acustico nell'area di intervento.

I risultati attesi dall'attuazione della strategia di monitoraggio prevista dovranno inoltre includere la costruzione e l'aggiornamento di una relazione, in funzione dei risultati ottenuti della variazione dei parametri di caratterizzazione del clima acustico, da produrre con cadenza semestrale nelle diverse fasi temporali di progetto.

Tale relazione dovrà riportare altresì la valutazione dell'incidenza delle attività portuali e del traffico indotto sui recettori presi a riferimento e l'analisi della identificazione e del trattamento immediato di eventuali criticità.

Le elaborazioni prodotte a partire dai dati raccolti dovranno essere organizzate in opportuni rapporti di prova, recanti, le seguenti informazioni minime:

- anagrafica dell'ente preposto all'attuazione del piano di monitoraggio;
- identificazione dell'intervento;
- luogo e data/e di misura;
- identificativo (ID) della stazione di misura, con relative coordinate GPS;
- parametro oggetto di misura;
- tipo di determinazione/misura/rilievo;
- risultati del monitoraggio, elaborati in relazione al tipo di dato da gestire e, nel caso di rilievi in continuo, in relazione al periodo di acquisizione del dato.

Tutti i rapporti di prova dovranno essere caratterizzati da una sezione di annotazione da utilizzare per segnalare aspetti anomali e/o non prevedibili a priori. Inoltre, i rapporti di prova dovranno essere integrati da idonea documentazione fotografica.

Tutta la documentazione inerente i risultati del monitoraggio dovrà essere opportunamente discussa in apposita relazione tecnica e il materiale prodotto dovrà essere fornito sia in formato cartaceo che digitale.

I risultati discussi dovranno essere, inoltre, opportunamente contestualizzati alla luce di eventuali rilevazioni, effettuate da altri soggetti e di interesse ai fini del monitoraggio dell'area di intervento e/o dell'area vasta in cui ricade quella di intervento.