



Il Sindaco del Comune di Messina

Commissario Delegato ex O.P.C.M. n. 3721 del 19 Dicembre 2008

COMUNE DI MESSINA - PROCEDURA APERTA, AI SENSI DELL'ART. 53 COMMA 2 LETTERA C) DEL D.LGS 163/06 E S.M.I. PER L'AFFIDAMENTO DELLA PROGETTAZIONE E COSTRUZIONE DEI LAVORI INERENTI LA PIATTAFORMA LOGISTICA INTERMODALE DI TREMESTIERI CON ANNESSO SCALO PORTUALE - 1° STRALCIO FUNZIONALE - € 80.000.000,00 - O.P.C.M. 3721/08 - CIG. 0429752291. Opera inserita nell'elenco di cui all'art.1 dell'O.P.C.M. 3633 del 2007

PROGETTO DEFINITIVO

(Redatto ai sensi dell'art.25 del D.P.R. n. 554/99 e ai sensi dell'art.8 del Disciplinare di Gara)



PROPONENTE: **SIGENCO S.p.A.**



IL PRESIDENTE
Dr. Carmelo Piazza

ELABORATO:	TITOLO:	SCALA:	DATA:
	PIANO DI MONITORAGGIO		SETT. 2010

PROGETTISTI: INTERPROGETTI S.r.l. Ing. Marco PITTORI Ing. Sergio PITTORI collaboratori: ing. Plinio MONTI, ing. Silvia POTENA ing. Andrea PAGNINI, ing. Giulia ZANZA ing. Christian SFERRA arch. Francesca Romana MONASS geom. Alessandro MARCHISELLA SEACON S.r.l. Ing. Massimo VITELLOZZI collaboratori: Ing. Corrado MONTEFOSCHI Geom. Lorenzo DI BIASE CIPRA S.r.l. Ing. Marco MENEGOTTO collaboratori: Ing. Alessandro CONCETTI	CONSULENTI: Consulenza geotecnica: Prof. Ing. Giuseppe SCARPELLI Dipartimento F.I.M.E.T. dell'Università Politecnica delle Marche Consulenza opere idrauliche e modellazione fisica delle opere: Prof. Ing. Pierluigi AMINTI Dipartimento di ingegneria civile e ambientale dell'Università di Firenze Prof. Ing. Enio PARIS Dipartimento di ingegneria civile e ambientale dell'Università di Firenze Consulenza ambientale: Prof.ssa Angela POLETTI Dipartimento di architettura e pianificazione del Politecnico di Milano Consulenza impiantistica: NEOS Engineering Ing. Emiliano GUCCI
RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE FRA LE VARIE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE: Ing. Marco PITTORI	RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO: Dott. Ing. Francesco DI SARCINA



Rev. n°	DESCRIZIONE	DATA	DISEGNATO	APPROVATO
00	Emissione	Sett.10		ing. M. Pittori
	Doc.: 1637			
Via di Priscilla, 116 - 00199 ROMA - Tel. 0686200297 fax: 0686200298 E-mail: INFO@INTERPROGETTI.NET			Società certificata ISO 9001 : 2008 Certificato n° 214513	



INDICE

1.	ARIA E CLIMA	4
1.1.	Finalità del monitoraggio e parametri oggetto di rilevamento	4
1.2.	Criteri di scelta dei punti di monitoraggio	7
1.3.	Articolazione temporale degli accertamenti	8
2.	ACQUA	10
2.1.	Finalità del monitoraggio e parametri oggetto di rilevamento	11
2.2.	Criteri di scelta dei punti di monitoraggio	12
2.3.	Articolazione temporale degli accertamenti	13
2.3.1.	Monitoraggio Ante Operam	13
2.3.2.	Monitoraggio in Corso d'Opera	14
2.3.3.	Monitoraggio Post Operam	14
3.	SUOLO	18
3.1.	Rilievo della situazione iniziale	19
3.2.	Rilievi periodici durante e dopo la costruzione delle opere	19
4.	FLORA E FAUNA	21
4.1.	Finalità del monitoraggio e parametri oggetto di rilevamento	21
4.2.	Criteri di scelta dei punti di monitoraggio	22
4.3.	Articolazione temporale degli accertamenti	23
4.3.1.	Monitoraggio Ante Operam	23
4.3.2.	Monitoraggio in Corso d'Opera	23
4.3.3.	Monitoraggio Post Operam	23
5.	RUMORE	25
5.1.	Introduzione e obiettivi.....	25
5.2.	Riferimenti tecnici e normativi.....	27
5.3.	Articolazione temporale degli accertamenti	27
5.4.	Scelta dei punti da sottoporre a monitoraggio.....	28
6.	PAESAGGIO	32
6.1.	Monitoraggio dell'inserimento percettivo dell'opera nel contesto paesaggistico	33

1. ARIA E CLIMA

Il piano di monitoraggio per la componente "Aria e clima" interessa tutte le fasi di vita delle opere in progetto:

- monitoraggio Ante Operam (MAO), per la determinazione dello "stato di zero" prima dell'avvio dei lavori di realizzazione delle opere,
- monitoraggio in Corso d'Opera (MCO), per il controllo delle alterazioni nella componente prodotte durante le attività di esercizio dei cantieri,
- monitoraggio Post Operam (MPO), per il controllo in condizioni di esercizio dell'opera finita.

Le finalità degli accertamenti previsti per questi ambiti d'indagine sono rivolte essenzialmente alla determinazione delle concentrazioni dei principali inquinanti dovuti alle emissioni prodotte dal flusso navale e veicolare (traffico stradale indotto dall'incremento del traffico navale) della infrastruttura portuale e delle polveri sospese generate dalla movimentazione dei mezzi di cantiere; contestualmente saranno acquisiti i principali parametri meteorologici.

Le misure sono orientate principalmente ai ricettori residenziali presenti nel territorio circostante il sito dell'opera.

In particolare i rilievi riguarderanno le concentrazioni degli inquinanti atmosferici rilevanti i cui valori limite sono definiti nel DM n. 60 del 02/04/2002.

Le risultanze del monitoraggio permetteranno di verificare l'incremento del livello di concentrazioni di polveri e altri inquinanti durante le fasi di lavorazione e l'incremento delle concentrazioni degli inquinanti connesso all'esercizio dall'infrastruttura portuale (traffico veicolare indotto, traffico navale, ecc.)

Le informazioni desunte saranno quindi utilizzate per fornire eventuali prescrizioni ai cantieri per il prosieguo delle attività, limitando ad esempio la produzione di polveri che saranno determinate in corso d'opera e per implementare le informazioni rispetto allo stato della qualità dell'aria in presenza dell'aggravamento del traffico veicolare indotto da e per lo scalo portuale, oltre che per monitorare l'evoluzione delle concentrazioni degli inquinanti dopo l'avvio di esercizio dell'opera.

1.1. Finalità del monitoraggio e parametri oggetto di rilevamento

Il monitoraggio ha essenzialmente lo scopo di valutare i livelli di concentrazione degli inquinanti previsti nella normativa nazionale, al fine di individuare l'esistenza di eventuali stati di attenzione ed indirizzare gli interventi di mitigazione necessari a riportare i valori entro opportune soglie definite dallo strumento legislativo; i valori limite fanno riferimento al DM 60/2002 e successive modifiche ed integrazioni.

Inoltre, poiché allo stato attuale non esiste un monitoraggio continuo e rappresentativo della qualità dell'aria nella zona d'intervento, l'attività di monitoraggio prevista nel

presente programma garantirà la confrontabilità tra le situazioni “ante operam” e “post operam” (oggetto nel presente SIA di apposite simulazioni modellistiche previsionali).

I parametri oggetto di rilevamento saranno:

- i dati meteorologici, e cioè direzione, intensità del vento e classe di stabilità, onde prendere tempestivi provvedimenti allorquando coincidano con quelli identificati come causa degli innalzamenti di concentrazione degli inquinanti;
- le concentrazioni stesse degli inquinanti tipici del traffico stradale e natanti (Ossidi d'azoto, ossidi di zolfo, monossido di carbonio, ecc.) nonché le Polveri Sospese Totali, tipiche dell'attività di cantiere;
- rilievo del traffico veicolare in coincidenza del punto di monitoraggio al fine di mettere in evidenza una correlazione fra situazione meteorologica, dati qualità aria e fonti di inquinamento.

I valori limite di riferimento proposti, rispetto ai quali raffrontare i dati orari e le medie giornaliere dei parametri misurati, sono riportati di seguito.

Biossido di zolfo SO₂ (rif. DM 60/2002)		
Soglia di allarme	Valore limite orario per la protezione della salute umana	Valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana
500 µg/m ³ misurato per 3 ore consecutive	350 µg/m ³ da non superare più di 24 volte/anno civile	125 µg/m ³ da non superare più di 3 volte/anno civile

Biossido di azoto NO₂ (rif. DM 60/2002)		
Soglia di allarme	Valore limite orario per la protezione della salute umana	Valore limite annuale per la protezione della salute umana
400 µg/m ³ misurato per 3 ore consecutive	200 µg/m ³ da non superare più di 18 volte/anno civile	40 µg/m ³

Particolato PM10 (rif. DM 60/2002)		
	Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana
FASE I (1° Gennaio 2005)	$40 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ da non superare più di 35 volte/anno civile
FASE II (1° Gennaio 2010)	$20 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ da non superare più di 7 volte/anno civile

Monossido di carbonio CO (rif. DM 60/2002)
Valore limite per la protezione della salute umana
$10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ Media massima giornaliera su 8 ore

Benzene C6H6 (rif. DM 60/2002)
Valore limite per la protezione della salute umana
$5 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Ozono O3 (rif. D.Lgs. 183/2004)	
Livello di attenzione	Livello di allarme
$180 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$240 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Polveri Totali Sospese PTS (**) (rif. DM 25-11-94)	
Livello di attenzione	Livello di allarme
150 µg/m ³	300 µg/m ³

(**) Per quanto riguarda le **Polveri Totali Sospese (PTS)**, tale inquinante non presenta più alcun valore limite di riferimento orario né giornaliero; per poter comunque raffrontare tale inquinante rispetto ad un valore indicativo di legge, si ritiene consigliabile, in fase di prima valutazione, mantenere il riferimento rispetto al livello di attenzione di cui al DM 25-11-94 (abrogato dal DM 60-2002).

IPA (rif. DM 25-11-94)
Obiettivo di qualità
1 ng/m ³

1.2. Criteri di scelta dei punti di monitoraggio

I punti di monitoraggio sono stati definiti considerando come principali bersagli dell'inquinamento atmosferico i ricettori residenziali prossimi l'area d'intervento e lungo la viabilità "impiegata" dai fruitori del porto.

In particolare l'individuazione delle aree d'indagine è stata effettuata sulla base dei risultati dello studio di impatto ambientale, attraverso la caratterizzazione degli ambiti territoriali prossimi lo scalo portuale in progetto, in funzione della condizione anemometrica prevalente.

Si possono individuare 2 principali possibili tipologie di impatti:

- l'inquinamento dovuto alle lavorazioni in prossimità dei cantieri;
- l'inquinamento prodotto dal traffico veicolare negli scenari futuri, risentendo anche dell'incremento di traffico legato all'aumento dei flussi navali.

Le aree "recettore" sono state localizzate in modo da monitorare le sorgenti inquinanti sopra citate.

Al fine di localizzare precisamente il punto in cui effettuare il monitoraggio, sono stati considerati i ricettori abitativi maggiormente penalizzati nelle simulazioni modellistiche effettuate (vedi Quadro di Riferimento Ambientale). La localizzazione dei 5 recettori sensibili, coincidenti con i ricettori R5, R7, R8, R10, R12 è indicata nella "Ubicazione dei punti di monitoraggio".

1.3. Articolazione temporale degli accertamenti

Le misure saranno condotte, per ogni punto, con le cadenze esposte di seguito:

- fase ante operam: 8 volte nell'anno precedente l'inizio lavori (2 per stagione);
- in corso d'opera: 8 volte l'anno per tutta la durata dei lavori, con le misure svolte negli analoghi periodi in cui sono state svolte le rilevazioni ante operam;
- post opera: 8 volte l'anno nei 12 mesi successivi all'entrata in esercizio dell'infrastruttura e successivamente 4 volte all'anno.

Le campagne di misura in ciascun punto di monitoraggio avranno durata settimanale; il numero di giorni di monitoraggio per la fase "Corso d'Opera" dipende com'è ovvio dalla durata della realizzazione dell'infrastruttura.

Un calendario così fitto di misure di monitoraggio è teso a restituire un quadro della qualità dell'aria nell'area d'intervento.

	Monitoraggio Ante Operam	Monitoraggio Corso d'Opera	Monitoraggio Post Operam
Finalità del monitoraggio	Caratterizzazione dello stato di fatto, essenziale per le fasi successive del monitoraggio	Verifica delle aree di dragaggio e eventuali forme di inquinamento	Verifica del ripristino della qualità iniziale delle acque
Punti di monitoraggio	5 ricettori abitativi	5 ricettori abitativi	5 ricettori abitativi
Attività di monitoraggio	Rilievo dati meteorologici (direzione, intensità del vento e classe di stabilità) Misura delle concentrazioni degli inquinanti: SO ₂ NO ₂ PM10 CO C ₆ H ₆ O ₃ PTS IPA Rilievo del traffico veicolare lungo la viabilità attuale in coincidenza dei punti di misura	Stessi parametri del Monitoraggio Ante Operam	Stessi parametri del Monitoraggio Ante Operam

Tabella 1-1: sintesi monitoraggio "aria e clima"

2. ACQUA

Il piano di monitoraggio per la componente "acqua" interessa prevalentemente le acque marine, durante tutte le fasi di realizzazione degli interventi e di esercizio delle attività portuali.

La finalità principale del monitoraggio è quella di individuare le eventuali variazioni/alterazioni che le lavorazioni e l'esercizio del porto possono indurre sullo stato della risorsa idrica.

I corpi idrici più significativi nell'area interessata sono rappresentati dal tratto di costa a Nord e a Sud dell'attuale approdo di Tremestieri (oggetto degli interventi previsti) e in località San Saba dove si prevedono interventi di ripascimento con il materiale proveniente dai dragaggi a Tremestieri.

Gli impatti possibili sull'ambiente marino dovuti alla realizzazione dell'opera possono essere schematicamente riassunti nei seguenti 3 punti:

- modifica delle qualità chimico-fisiche delle acque;
- modifica del regime idrologico.

Il monitoraggio si articola in tre fasi:

- Monitoraggio Ante Operam (MAO); ha lo scopo di fornire una descrizione dello stato del corpo idrico prima dell'intervento;
- Monitoraggio in Corso d'Opera (MCO); il cui obiettivo è la verifica che le eventuali modificazioni allo stato dell'ambiente idrico siano temporanee e non superino determinate soglie;
- Monitoraggio Post Operam (MPO); ha il fine di documentare la situazione ambientale che si verifica durante l'esercizio dell'opera al fine di verificare che gli impatti ambientali siano coerenti rispetto alle previsioni dello studio d'impatto ambientale e/o delle previsioni progettuali e di accertare la reale efficacia dei provvedimenti posti in essere per garantire la mitigazione degli impatti sull'ambiente.

In base alle considerazioni fatte e attraverso l'analisi del percorso e delle aree interessate scaturisce la scelta dei punti da monitorare.

In particolare il monitoraggio del sistema idrico superficiale e marino si occuperà di valutare le potenziali modifiche indotte dalle attività di costruzione e di attività dell'infrastruttura e il monitoraggio consentirà, di :

- definire lo stato di salute della risorsa prima dell'inizio dei lavori di realizzazione dell'opera;
- proporre opportune misure di salvaguardia o di mitigazione degli effetti del complesso delle attività sulla componente ambientale e testimoniare l'efficacia o meno;

- fornire le informazioni necessarie alla costruzione di una banca dati utile ai fini dello svolgimento delle attività di monitoraggio degli Enti preposti in quella porzione di territorio.

La presente proposta di piano di monitoraggio integra quanto già riportato fra gli incartamenti progettuali (vedi elaborato C4 “relazione di monitoraggio” allegato al progetto definitivo).

2.1. Finalità del monitoraggio e parametri oggetto di rilevamento

La finalità principale del monitoraggio è quella di individuare le eventuali variazioni/alterazioni che le lavorazioni e l'esercizio del porto possono indurre sullo stato dei corsi d'acqua e del tratto di mare interessati.

In linea generale i criteri per la scelta dei parametri da monitorare devono rispondere alle seguenti esigenze:

- definire in maniera esaustiva lo stato chimico-fisico dei corpi idrici;
- valutare con precisione le eventuali alterazioni dovute alle attività di cantiere e di esercizio;
- inserire il maggior numero di parametri secondo un criterio di cautela che permetta di fronteggiare i possibili impatti ambientali derivanti da attività di cantiere le cui specifiche modalità operative sono a questo punto dell'avanzamento dell'opera sconosciute.

Si prevede il monitoraggio della qualità delle acque interne al bacino portuale da effettuare mediante prelievo periodico di campioni in diversi punti significativi dello specchio d'acqua protetto e l'esecuzione di specifiche analisi di qualità, finalizzate alla valutazione degli indici di inquinamento fisico, chimico e biologico.

I campionamenti verranno effettuati su più livelli di profondità per poter interpretare eventuali fenomeni di stratificazione, alla misura diretta di Ph, temperatura, ossigeno disciolto, ecc.

Le analisi riguarderanno la determinazione della concentrazione dei principali inquinanti in modo da poter agire potenziando il ricircolo delle acque interne del bacino e/o eventuali ossigenatori.

Il monitoraggio dovrà necessariamente prevedere una misura nei mesi estivi quando è prevedibile la presenza in porto del maggior numero di navi che potrà influenzare negativamente la qualità delle acque.

A breve tempo dai prelievi si dovrà emettere una relazione di giudizio di conformità rispetto ai valori normativi.

Inoltre, al fine di monitorare gli effetti di intorbidimento dell'acqua a causa dei lavori di dragaggio e ripascimento si propone l'effettuazione di un monitoraggio ambientale sulla qualità dell'acqua nei tratti soggetti a dragaggio e ripascimento.

In uno studio ambientale è di primaria importanza l'identificazione del comparto ambientale dove maggiore è la compartimentazione o l'accumulo dei contaminanti. La scelta del bioindicatore dovrà tenere conto di tale aspetto: l'organismo scelto dovrà essere quello che più di altri elegge la propria nicchia ecologica nel comparto ambientale dove massima è la probabilità di accumulo dell'inquinante.

Un altro aspetto non trascurabile nella scelta del bioindicatore è la sua mobilità in quanto l'informazione che l'organismo ci può offrire è relativa all'area vitale dove l'organismo si muove e si alimenta; se l'organismo scelto come bioindicatore è sedentario o sessile fornirà una informazione di tipo puntiforme, se invece è in grado di muoversi entro una determinata area si avranno informazioni integrate sull'intera area vitale. Le specie bioindicatrici danno risposta agli stress ambientali in relazione all'estensione della loro nicchia spaziale e trofica.

Per tutti questi motivi solitamente si predilige effettuare test di tossicità acuta mediante l'impiego di una batteria di saggi biologici costituiti da tre specie di organismi marini (batteri bioluminescenti, alghe, crostacei), in modo da avere una rappresentazione significativa dei possibili effetti complessivi.

Metodo di valutazione della tossicità acuta con batteri bioluminescenti (saggio di tossicità: effetto inibitorio di campioni acquosi sull'emissione di luce di *Vibrio fischeri* UNI EN ISO 11348-3:2001) il saggio consente di valutare la tossicità acuta di campioni acquosi utilizzando come risposta l'inibizione della fluorescenza naturalmente emessa dai batteri marini appartenenti alla specie *Vibrio fischeri*.

Saggio di inibizione della crescita algale (UNI EN ISO 10253): è un test utile per determinare gli effetti tossici di sostanze e miscele di composti chimici contenuti nell'acqua di mare, sulla crescita delle alghe marine. Saggio di tossicità acuta su crostacei marini (APAT IRSA/CNR 8060 metodo di valutazione della tossicità acuta con *Artemia* sp.): il metodo consente di valutare la tossicità acuta di campioni acquosi utilizzando come risposta l'immobilizzazione del crostaceo marino *Artemia* sp.

2.2. Criteri di scelta dei punti di monitoraggio

I criteri adottati per l'individuazione dei siti da sottoporre a monitoraggio sono basati sulla considerazione dei seguenti fattori:

- localizzazione delle aree logistiche fisse (cantieri principali);
- localizzazione delle aree a mare ove previsti i dragaggi.

Si propone l'individuazione di

- 5 punti di monitoraggio, di cui 1 internamente al bacino portuale in progetto e 4 lungo il litorale a Nord della darsena esistente, distribuiti ogni 500 m ad una distanza dalla costa di circa 50 m;
- 2 punti, equidistanti 500 metri, lungo il litorale di San Saba ad una distanza dalla costa di circa 50 m.

2.3. Articolazione temporale degli accertamenti

2.3.1. Monitoraggio Ante Operam

Il Monitoraggio Ante Operam (MAO) dell'ambiente idrico ha lo scopo di definire le condizioni esistenti e le caratteristiche dei corpi idrici in condizioni esenti da disturbi, ovvero in assenza dei disturbi provocati dall'opera in progetto.

Il MAO ha anche lo scopo di definire gli interventi possibili per ristabilire condizioni di disequilibrio che dovessero verificarsi in Corso d'Opera.

Il MAO dovrebbe essere basato su una serie di dati sufficientemente lunga da coprire in maniera soddisfacente il campo di variabilità del corpo idrico. Ciò, evidentemente, non è possibile. Il Monitoraggio offrirà quindi una "istantanea" del corpo idrico, istantanea da confrontare con dati preesistenti o con modelli teorici.

Stanti le premesse fornite, si opererà mediante analisi fisico-chimico-batteriologiche su sezioni appositamente scelte in relazione all'opera in progetto. Si sono effettuate scelte ponderate dei parametri da determinare e delle frequenze di monitoraggio al fine di rappresentare al meglio la situazione ambientale.

In questa logica si è scelto pertanto di realizzare 2 volte (1 volta all'inizio del MAO ed 1 volta al termine) un'analisi di tipo chimico-batteriologico estesa su un elevato numero di parametri al fine di ottenere una descrizione della qualità dell'acqua quanto più definita con speciale riguardo delle sostanze inquinanti più probabili.

Con una frequenza bimestrale (ogni 60 giorni), invece, si determineranno parametri prevalentemente di tipo specifico in modo da meglio seguire le variazioni temporali della qualità dell'acqua ed avere utili indicazioni sull'eventuale verificarsi di eventi anomali.

I punti da monitorare saranno individuati a nord e a sud della darsena attuale di Tremestieri e in località San Saba a diverse profondità della colonna d'acqua.

Frequenza delle operazioni del Monitoraggio Ante Operam

Per quanto riguarda la frequenza delle operazioni, per ciascun punto di monitoraggio è previsto:

- Determinazione della "torbidità" dell'acqua: una settimana prima dell'inizio dei lavori di dragaggio;
- Determinazioni speditive chimico-fisiche: ogni 60 giorni
- Determinazioni di laboratorio, chimiche e batteriologiche: 2 volte

2.3.2. Monitoraggio in Corso d'Opera

Il Monitoraggio in Corso d'Opera ha lo scopo di controllare che l'esecuzione dei lavori per la realizzazione dell'opera non alteri i caratteri qualitativi del sistema delle acque marine.

A differenza del Monitoraggio Ante Operam, che deve fornire una fotografia dello stato esistente, senza alcun giudizio in merito alla sua qualità, il Monitoraggio in Corso d'Opera dovrà confrontare quanto via via rilevato con lo stato Ante Operam e segnalare le eventuali divergenze da questo.

A valle del rilevamento e della segnalazione di scostamenti rispetto ai caratteri preesistenti, il Monitoraggio in Corso d'Opera dovrà avviare le procedure di verifica, per confermare e valutare lo scostamento, e di indagine per individuarne le cause.

Una volta stabilite queste dovrà dare corso alle contromisure predisposte o elaborate al momento nel caso di eventi assolutamente imprevisti.

Il Monitoraggio in Corso d'Opera avrà una durata pari al tempo di realizzazione delle opere o di permanenza delle aree di cantiere.

I punti sottoposti a monitoraggio coincidono con quelli relativi al Monitoraggio in Ante Operam.

Frequenza delle operazioni del Monitoraggio in Corso d'Opera

Durante le lavorazioni correnti, saranno effettuate misure e determinazioni di campagna bimestrali e campionamenti per analisi chimiche e batteriologiche bimestrali; la determinazione dell'indice I.B.E. sarà effettuata quadrimestralmente.

Riassumendo le tempistiche previste per il monitoraggio abbiamo che:

- Determinazione della "torbidità" dell'acqua: due volte al mese durante i lavori di dragaggio;
- Determinazioni speditive chimico-fisiche: ogni 60 giorni
- Determinazioni di laboratorio, chimiche e batteriologiche: ogni 60 giorni

2.3.3. Monitoraggio Post Operam

Il Monitoraggio Post Operam ha il fine di documentare la situazione ambientale che si ha durante l'esercizio dell'opera al fine di verificare che gli impatti ambientali siano coerenti rispetto alle previsioni dello studio d'impatto ambientale e/o delle previsioni progettuali e di accertare la reale efficacia dei provvedimenti posti in essere per garantire la mitigazione degli impatti sull'ambiente.

Esso avrà inizio contemporaneamente all'entrata in esercizio dell'opera ed avrà durata semestrale.

I punti sottoposti a monitoraggio coincidono con quelli relativi al Monitoraggio in Corso d'Opera.

Frequenza delle operazioni di Monitoraggio Post Operam

Per quanto riguarda la frequenza delle operazioni, per ciascun punto di monitoraggio è previsto:

- Determinazione della “torbidità” dell’acqua: alla fine dei lavori, a distanza di 1 mese dalla fine dei lavori di dragaggio, a distanza di sei mesi dalla fine dei lavori di dragaggio.
- Determinazioni speditive chimico-fisiche: ogni 60 giorni
- Determinazioni di laboratorio, chimiche e batteriologiche: 2 volte all’anno

	Monitoraggio - Ante Operam	Monitoraggio - Corso d'Opera	Monitoraggio - Post Operam
Finalità del monitoraggio	Caratterizzazione dello stato di fatto, essenziale per le fasi successive del monitoraggio	Verifica delle aree di dragaggio e eventuali forme di inquinamento	Verifica del ripristino della qualità iniziale delle acque
Punti di monitoraggio	nelle aree di dragaggio a diverse profondità della colonna d'acqua nelle aree di destinazione dei materiali provenienti dal dragaggio	nelle aree di dragaggio a diverse profondità della colonna d'acqua nelle aree di destinazione dei materiali provenienti dal dragaggio	nelle aree di dragaggio a diverse profondità della colonna d'acqua nelle aree di destinazione dei materiali provenienti dal dragaggio
Attività di monitoraggio	<u>Caratterizzazione chimico-fisica delle acque:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Temperatura (°C) • Potenziale redox • pH • Trasparenza (m) • Salinità (psu) <u>Analisi della torbidità</u> <u>Analisi chimiche e batteriologiche</u> <ul style="list-style-type: none"> • Ortofosfato (P-PO4 mg/L) • Fosforo totale (P mg/L) • Enterococchi (UFC/mL) • Ossigeno disciolto (mg/L) • Clorofilla "a" (µg/L) • Azoto totale (N mg/L) • Azoto nitrico (N mg/L) • Azoto ammoniacale (N mg/L) • Azoto nitroso (N mg/L) Nel biota: <ul style="list-style-type: none"> • Metalli pesanti bioaccumulabili • Idrocarburi Policiclici Aromatici – IPA • Composti organoclorurati (PCB e pesticidi) 	Stessi parametri del Monitoraggio Ante Operam	Stessi parametri del Monitoraggio Ante Operam

Tabella 2-1: Sintesi monitoraggio “acque marine”

3. SUOLO

Si riporta di seguito quanto riportato nella “Relazione di monitoraggio” allegato al progetto definitivo.

L'ambito di Tremestieri è interessato da un forte trasporto solido longitudinale diretto da Sud verso Nord. Nell'ambito dello studio F28-29 idraulica marittima tale fenomeno e la tendenza evolutiva del litorale ad accrescersi a ridosso dell'ambito portuale è stato ampiamente studiato e valutato.

Le risultanze dello studio sono esemplificate nella tabella sotto riportata

Tabella 14.III Volumi di materiale solido intercettati dal pennello che si prevede di realizzare a Sud del porto in progetto.

Anni	Volumi accumulati(m ³)
1	5017
2	8355
3	10578
4	12119
5	13207

E dalle conclusioni derivanti:

“Dall’esame delle Tavole 10-12 si evidenzia come l’effetto intercettante del pennello si espliciti efficacemente nell’arco temporale di un anno ma già dopo tre anni lo stesso intervento non sia più in grado di trattenere il materiale solido accumulatosi. Pertanto in fase di manutenzione delle opere progettate sarà opportuno effettuare, con cadenza almeno biennale, un dragaggio dei volumi di materiale solido intercettati dal pennello, i quali potranno essere impiegati per ripascere il tratto di litorale a Nord delle opere di difesa, che, anche dopo l’intervento, continua a subire una tendenza all’arretramento.”

Risulta quindi essenziale prevedere un attento piano di monitoraggio della costa che possa, in maniera continuativa, monitorarne l'andamento evolutivo e valutare modi e tempi di intervento. A tal fine in fase di progettazione esecutiva sarà implementato un modello ad una linea utilizzando il software ARIES regolarmente licenziato alla interprogetti srl.

L'uso congiunto dei rilievi della costa e del modello di simulazione potrà portare ad una ottimizzazione funzionale tanto dei volumi da dragare per garantire il mantenimento dei fondali portuali come da progetto, quanto le aree soggette a maggior criticità ove andare ad effettuare interventi di ripascimento.

3.1. Rilievo della situazione iniziale

Immediatamente prima dell'inizio dei lavori verrà eseguito un rilievo completo della linea di riva e dei profili di spiaggia. I profili saranno rilevati equidistanziati di 50 m lungo i tratti dove sono presenti opere ed equidistanziati di 100m dove non sono presenti opere di contenimento trasversali o le attuali barriere parallele a riva. Il rilievo verrà eseguito fino alla profondità di -10,00 m. Una sezione di raccordo parallela a riva posizionata sulla isobata -3,00 -4,00 metri consentirà una stima dell'errore inerente il rilievo ed una migliore descrizione del fondale lungo la zona dei versamenti per il rialzamento dei fondali.

Le aree di rilievo si estenderanno per tutti i tratti oggetto di intervento, compresa la spiaggia di San Saba.

3.2. Rilievi periodici durante e dopo la costruzione delle opere

I rilievi saranno ripetuti a cadenza semestrale durante la fase di costruzione delle opere foranee portuali ed al completamento delle scogliere soffolte ed emergenti di protezione della costa di Tremestieri.

Alla fine dei lavori e successivamente con diverse modalità dopo 6 mesi, un anno e tre anni dalla fine dei lavori; e successivamente con cadenza triennale per almeno 10 anni. In particolare si prevede di eseguire con cadenza semestrale, nel periodo di costruzione delle dighe foranee, il rilievo della linea di riva in quanto può essere soggetta a variazioni più rapide e quindi misurabili anche dopo pochi mesi dal completamento delle opere mentre le caratteristiche granulometriche della sabbia o la forma dei profili sono soggetti a variazioni molto lente e quindi si potranno registrare variazioni significative solo in intervalli di tempo più lunghi.

La linea di riva verrà rilevata con cadenza 6, 12 e 36 mesi, mentre i profili batimetrici verranno effettuati in modo completo insieme ad una nuova campagna di prelievi di campioni del fondo alla fine del primo anno e al terzo anno. Alcuni profili saranno ripetuti nei tratti vicini alle opere di contenimento allo scopo di evidenziare eventuali problemi di erosione localizzata o scalzamento alle testate quando verranno eseguiti i rilievi della linea di riva.

4. FLORA E FAUNA

4.1. Finalità del monitoraggio e parametri oggetto di rilevamento

Lo studio degli ecosistemi marini permette di valutare lo stato di qualità delle acque marino – costiere da un punto di vista ambientale e in funzione della salute pubblica.

La tipologia della costa così come la profondità del fondale, gli andamenti correntometrici, l'impatto antropico e gli sversamenti di materiali alle foci dei fiumi incidono sulla capacità di diluizione degli inquinanti. Il raggiungimento ed il mantenimento di standard di qualità delle acque e dei sedimenti ai fini della conservazione e dello sfruttamento ecocompatibile della fascia marina costiera, passano attraverso l'attuazione di un programma di monitoraggio con la finalità di vigilare e controllare le coste e i fattori di pressione sia antropogenici che naturali che incidono, in modo significativo, sulla qualità dell'ambiente marino.

Il livello trofico dell'acqua o la sua trasparenza influenzano in maniera determinante la composizione qualitativa e quantitativa dei popolamenti planctonici così come la granulometria del sedimento influenza quella dei popolamenti bentonici. Gli organismi risultano in molti casi importanti indicatori biologici, che permettono di rilevare il tipo e il grado dell'alterazione in atto o già avvenuta. I popolamenti bentonici in particolare sono strettamente associati con il substrato per la maggior parte del loro ciclo vitale, essi inoltre hanno scarsa possibilità di movimento e vita abbastanza lunga e per questo vengono utilizzati come indicatori della qualità dell'ambiente e delle sue modificazioni. Il monitoraggio della componente biologica rappresenta quindi il sistema più adatto per valutare i cambiamenti in atto nell'intero ecosistema marino.

Il programma di monitoraggio deve interessare l'ambiente marino in tutte le sue componenti:

- acqua,
- sedimenti,
- popolamenti fito e zooplanctonici,
- popolamenti bentonici,
- popolamenti ittici.

Per quanto riguarda l'acqua, andranno monitorati soprattutto la trasparenza e la clorofilla "a" (vedi anche cap. 2).

L'indice di trasparenza esprime la capacità di penetrazione della luce e quindi l'estensione della zona nella quale può avvenire la fotosintesi. E' influenzata da fattori fisici quali la capacità di assorbimento della luce da parte dell'acqua e presenza di materiali inorganici in sospensione e da fattori biologici come la presenza di fito e zooplancton e detrito organico. Esso viene misurato attraverso il disco di Secchi ed è legato alla densità di popolazione presente nell'acqua. Si tratta di un disco bianco di

metallo del diametro di 20 cm che viene calato orizzontalmente in mare con una cima. Nel momento in cui il disco non è più visibile si misura la lunghezza della cima calata e si vede a quale profondità è avvenuta la scomparsa del disco. La clorofilla "a" è il pigmento più importante nel processo della fotosintesi clorofilliana. Essa è coinvolta nei processi di produzione primaria e influenzata dall'apporto di nutrienti, di temperatura ed intensità luminosa; rappresenta l'indice di un aumento delle microalghe (biomassa microalgale), per cui identifica una condizione di eutrofia. Viene misurata per mezzo di un Fluorimetro. Questo strumento sfrutta una particolare caratteristica degli atomi che compongono la clorofilla, la loro fluorescenza e quindi tutte le proprietà spettrochimiche ad essa relative.

Per quanto riguarda il popolamento planctonico, dovranno essere effettuate:

- analisi quali-quantitativa del fitoplancton, con particolare riferimento a diatomee e dinoflagellati;
- analisi quali-quantitativa dello zooplancton.

Per quanto riguarda i popolamenti bentonici il monitoraggio dovrà interessare sia i popolamenti dei fondi mobili che di quelli duri. I fondali andranno controllati con periodiche ispezioni mediante ROV e campionamenti.

Il popolamento ittico dovrà essere monitorato sia con tecniche di *visual census*, cioè direttamente in immersione subacquea, sia attraverso il controllo del pescato nelle diverse marinerie. L'alterazione della comunità ittica, con la diminuzione di specie pregiate e l'aumento di specie meno pregiate deve essere un segnale di allarme di una anomala situazione ambientale o di un anomalo sfruttamento delle risorse. Per quanto riguarda i sedimenti, andranno monitorate le caratteristiche granulometriche dei diversi siti con indicazione delle principali frazioni granulometriche in % peso, principalmente nelle aree oggetto di ripascimento.

4.2. Criteri di scelta dei punti di monitoraggio

I punti di monitoraggio interesseranno le stesse aree oggetto di campionamento del presente studio d'impatto ambientale. Ovvero, prioritariamente i punti TMS1, TMS2, TMS3, TMS4 , SS1, SS2. A questi saranno aggiunti altri transetti che riguarderanno sia il piano mesolitorale, che il piano infralitorale (vedi cartografia allegata).

Il monitoraggio dovrà essere dinamico, deve mettere in grado cioè gli operatori di modificare la struttura del campionamento per adattarlo a nuove esigenze. I campionamenti andranno eseguiti lungo transetti ortogonali alla costa, a diversa profondità e distanza dalla costa.

4.3. Articolazione temporale degli accertamenti

4.3.1. Monitoraggio Ante Operam

Lo stato attuale della qualità delle comunità vegetali e animali marine può essere riconducibile ai risultati ottenuti durante la campagna conoscitiva svolta nell'ambito del presente studio d'impatto (vedi Quadro di Riferimento Ambientale).

4.3.2. Monitoraggio in Corso d'Opera

Durante la fase di cantiere, il piano di monitoraggio prevederà la misurazione di parametri, per la verifica periodica della qualità della colonna d'acqua quali:

- Ossigeno disciolto
- Trasparenza

Per quanto riguarda le biocenosi planctoniche presenti nell'area di intervento, non si prevede il monitoraggio di ulteriori parametri in questa fase, in quanto non è stata riscontrata una presenza significativa per essere rilevata in questa fase.

4.3.3. Monitoraggio Post Operam

Rilievi della linea di battigia

Il rilievo va effettuato con cadenza semestrale. Il rilievo va effettuato dopo le mareggiate invernali e prima degli interventi di risistemazione delle spiagge, che precedono la stagione estiva.

Il monitoraggio prevederà l'individuazione di profili morfologici trasversali, perpendicolari alla linea di riva. L'ubicazione dei profili deve essere scelta in modo tale da rappresentare la spiaggia emersa in tutta la sua estensione anche in relazione alla presenza di opere fisse (pennelli, barriere, ecc.).

Rilievi batimetrici

Il Piano di Monitoraggio deve prevedere un rilievo batimetrico, che va esteso a tutto l'areale interessato dalla dinamica sedimentaria dalla linea di battigia fino alla profondità di chiusura della spiaggia sommersa, considerando un'onda con tempo di ritorno annuale. Può essere utilizzata qualsiasi metodologia di rilievo che consenta la precisione prevista dalla scala del rilievo (ecoscandaglio con posizionamento GPS, multi-beam, ecc.). La scala del rilievo dipende dall'entità dell'intervento e dalla complessità della morfologia del fondale. Nel caso di rilievo tramite profili batimetrici è necessario che i profili siano posizionati in continuità con quelli di spiaggia emersa, ove presenti.

Rilievi biologici

Per quanto riguarda l'acqua, andranno monitorati soprattutto la trasparenza e la clorofilla "a".

Per quanto riguarda il popolamento planctonico, dovranno essere effettuate:

- analisi quali-quantitativa del fitoplancton, con particolare riferimento a diatomee e dinoflagellati;
- analisi quali-quantitativa dello zooplancton

Per quanto riguarda i popolamenti bentonici il monitoraggio dovrà interessare sia i popolamenti dei fondi mobili che di quelli duri. I fondali andranno controllati con periodiche ispezioni mediante ROV e campionamenti.

5. RUMORE

5.1. Introduzione e obiettivi

Il Piano di Monitoraggio ha lo scopo di esaminare le eventuali variazioni che intervengono nell'ambiente a seguito della costruzione dell'opera e di valutare se tali variazioni sono imputabili alla costruzione dell'opera o al suo futuro esercizio, al fine di ricercare le azioni correttive che possono ricondurre gli effetti rilevati a dimensioni accettabili.

Il monitoraggio dello stato ambientale, eseguito prima, durante e dopo la realizzazione dell'opera consentirà di:

- verificare l'effettivo manifestarsi delle previsioni d'impatto;
- verificare l'efficacia degli eventuali sistemi di mitigazione progettati e posti in essere;
- garantire la gestione delle problematiche ambientali che possono manifestarsi nelle fasi di costruzione e di esercizio dell'infrastruttura portuale;
- rilevare tempestivamente emergenze ambientali impreviste per potere intervenire con adeguati provvedimenti.

Assunti come "punto zero" di riferimento i livelli sonori attuali (ante operam), si procederà alla misurazione del clima acustico nella fase di realizzazione delle attività di cantiere e infine sarà effettuata la rilevazione dei livelli sonori nella fase post operam, relativa all'esercizio della nuova configurazione portuale.

In particolare, il monitoraggio della fase ante-operam è finalizzato ai seguenti obiettivi:

- testimoniare lo stato dei luoghi e le caratteristiche dell'ambiente naturale ed antropico esistenti precedentemente all'apertura dei cantieri ed all'esercizio dell'infrastruttura stradale di progetto;
- quantificare un adeguato scenario di indicatori ambientali tali da rappresentare, per le posizioni più significative, la "situazione di zero" a cui riferire l'esito dei successivi rilevamenti atti a descrivere gli effetti indotti dalla realizzazione e dall'esercizio dell'opera;
- consentire un agevole valutazione degli accertamenti effettuati, al fine di evidenziare specifiche esigenze ambientali ed orientare opportunamente gli interventi di mitigazione eventualmente previsti nel progetto acustico.

Le finalità del monitoraggio della fase di corso d'opera sono le seguenti:

- documentare l'eventuale alterazione dei livelli sonori rilevati nello stato ante-operam dovuta allo svolgimento delle fasi di realizzazione degli interventi previsti dal PRP di Tremestieri;

- individuare eventuali situazioni critiche che si dovessero verificare nella fase di realizzazione delle opere, allo scopo di prevedere delle modifiche alla gestione delle attività del cantiere e/o al fine di realizzare degli adeguati interventi di mitigazione, di tipo temporaneo.

Il monitoraggio dell'opera, nelle sue diverse fasi, è stato programmato al fine di tutelare il territorio e la popolazione residente dalle possibili modificazioni che la costruzione dell'opera ed il successivo esercizio possono comportare. In fase di esecuzione delle opere il sistema di accertamenti predisposto funge anche da sensore di allarme.

Si è quindi previsto di rilevare sia il rumore immesso nell'ambiente direttamente dai cantieri operativi, sia il rumore generato, nelle aree circostanti la viabilità esistente, dal traffico dovuto alle attività di cantiere nei loro percorsi. Traffico peraltro ridimensionato dal fatto che la maggior parte del materiale derivante da operazioni di scavo a terra e di dragaggio viene trasportato con mezzi via mare, il traffico dei mezzi d'opera via terra si limita all'approvvigionamento di alcuni materiali da costruzione presso cave locali e al conferimento di materiali derivanti da demolizioni, non riutilizzabili, presso discarica autorizzata.

L'impatto acustico della fase di cantiere ha caratteristiche di transitorietà, in alcun modo correlate all'inquinamento da rumore prodotto dal porto negli scenari futuri. Nelle aree di cantiere sono inoltre presenti numerose sorgenti di rumore, che possono realizzare sinergie di emissione acustica, in corrispondenza del contemporaneo svolgimento di diverse tipologie lavorative.

Sulla base di tali considerazioni, è stata quindi effettuata una valutazione preventiva dei luoghi e dei momenti caratterizzati potenzialmente da un impatto di una certa rilevanza nei riguardi dei recettori presenti, che ha consentito di individuare i punti maggiormente significativi in corrispondenza dei quali si è previsto di realizzare il monitoraggio.

Il monitoraggio della fase post-operam è finalizzato ai seguenti aspetti:

- confronto degli indicatori definiti nello "stato di zero" con quanto rilevato in corso di esercizio dell'opera;
- controllo ed efficacia degli interventi di mitigazione eventualmente realizzati; nel caso in oggetto si potrebbe prevedere la realizzazione di barriere antirumore lungo il confine sud del sedime della piattaforma logistica e in corrispondenza delle rampe/svincoli di collegamento tra l'area portuale e le arterie stradali principali (autostrada A18 e SS 114).

A tale proposito, i rilevamenti che verranno effettuati consentiranno di quantificare l'efficacia delle opere di mitigazione realizzate, che sono state localizzate sulla base di quanto emerso nell'ambito dello studio specifico della componente rumore.

L'individuazione dei punti di misura è stata effettuata in conformità a criteri legati alle caratteristiche territoriali dell'ambito di studio, alle tipologie costruttive previste per gli interventi esaminati, alla tipologia dei recettori individuati nelle attività di censimento.

5.2. Riferimenti tecnici e normativi

Nelle attività di monitoraggio della componente in esame previste e nell'analisi dei risultati si farà riferimento alle seguenti normative vigenti o di riferimento previste:

- D.P.C.M. 01/03/1991 sui “Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell’ambiente esterno”;
- Legge Quadro sull’inquinamento acustico n.447 del 26/10/1995;
- D.P.C.M. 14/11/1997 relativo alla “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore”;
- D.M.A. 16/3/1998 recante le “Tecniche di rilevamento e misurazione dell’inquinamento acustico”;
- D.P.R. 459/1998 “Regolamento recante norme in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario”;
- D.M.A. 29/11/2000 “Criteri per la predisposizione da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore”;
- D.P.R. 142/2004 “Regolamento recante disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell’inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare”;
- Zonizzazione acustica del territorio comunale approvata dal Consiglio Comunale di Messina nella seduta del 22-03-2001.
- Decreto di attuazione (DPR) per la regolamentazione delle emissioni sonore prodotte dalle infrastrutture marittime come prescritto dall’art. 11 della L. 447/1995, eventualmente emanato.

5.3. Articolazione temporale degli accertamenti

Per quanto riguarda l'articolazione temporale delle rilevazioni dei livelli sonori, atti a caratterizzare il clima acustico nell'ambito dei bacini di indagine individuati, si è fatto particolare riferimento alla possibile variabilità stagionale e giornaliera delle condizioni al contorno. I fattori che possono determinare delle variazioni, anche di un certo rilievo, nella rilevazione dei livelli sonori sono rappresentati da:

- variabilità stagionale dei flussi navali e veicolari;
- variabilità giornaliera (ciclo settimanale all'interno del periodo stagionale);
- tipologia e contributo energetico delle diverse sorgenti di rumore presenti nell'area di indagine (in particolare si fa riferimento alla linea ferroviaria CT-ME, alla SS 114 e all'autostrada A18 CT-ME);
- variazione dei parametri cinematici del flusso veicolare conseguente alle diverse condizioni di traffico ed all'incidenza dei veicoli pesanti;

- variabilità dei parametri meteorologici, con particolare riferimento alla velocità e direzione del vento, alla pioggia ed alle diverse condizioni di stabilità atmosferica.

Il fattore più significativo fra quelli elencati è sicuramente rappresentato dalla variabilità delle condizioni di traffico navale e veicolare, anche se devono essere comunque rispettate, durante le rilevazioni, le prescrizioni relative agli aspetti meteorologici.

Il monitoraggio del rumore mira a controllare il rispetto di standard o di valori limite definiti dalle leggi (nazionali e locali); in particolare il rispetto dei limiti massimi di rumore nell'ambiente esterno e nell'ambiente abitativo definiti dal DPCM 1.3.1991 in base alle classi di zonizzazione acustica del territorio. A tale scopo vengono utilizzate diverse tipologie di rilievi sonori:

- Misure di breve periodo (10 min.), postazioni mobili, assistita da operatore per rilievi traffico/attività di cantiere (corso d'opera);
- Misure di 24 ore, postazioni semi-fisse parzialmente assistite da operatore, per rilievi attività di cantiere (corso d'opera);
- Misure settimanali, postazioni fisse con centralina autonoma collegata all'operatore in remoto, per rilievi traffico veicolare (ante e post operam).

L'esecuzione dei rilievi avviene a mezzo di fonometri, strumenti che registrano, nel tempo, i livelli di pressione sonora (espressi in dBA) e, se necessario, le frequenze a cui il rumore viene emesso.

Nel caso di monitoraggio per campionamento, la scelta del numero e dei periodi in cui svolgere i rilievi fonometrici è eseguita tenendo conto della variabilità casuale (eventi sporadici) e deterministica (eventi periodici) della rumorosità legata all'opera e/o alle altre sorgenti di rumore presenti.

5.4. Scelta dei punti da sottoporre a monitoraggio

La scelta dei punti da sottoporre a monitoraggio poggia su una serie di condizioni determinate da fattori di criticità ambientale e di rappresentatività della situazione acustica attuale e futura, sia per la fase di corso d'opera che per quella di post-operam. In particolare la criticità ambientale è il risultato della convergenza di numerose condizioni connesse con i processi di emissione, di propagazione e di immissione del rumore. Tali condizioni sono:

- Presenza e natura di sorgenti di rumore attive, attuali e future (emissione);
- Proprietà fisiche del territorio: andamento orografico e copertura vegetale laddove esistente (propagazione);
- Tipologia del corpo della nuova infrastruttura (propagazione);
- Ubicazione e tipo di recettori (immissione).

Non va tuttavia trascurata l'ulteriore condizione rappresentata dalla situazione acustica attuale imputabile alla presenza di sorgenti sonore attive (preesistente traffico vei-

colare e ferroviario, dei natanti sullo scalo esistente) la cui rumorosità interessa in misura più o meno rilevante le aree di indagine.

L'analisi preliminare ha permesso di definire i punti da sottoporre ad indagine acustica anche sulla base dei seguenti criteri di carattere generale:

- Individuazione di ricettori critici prossimi l'area d'intervento;
- ubicazione delle aree di cantiere;
- rete di viabilità dei mezzi gommati.

Nello specifico i punti in cui effettuare gli accertamenti in campo si localizzeranno presso alcuni recettori abitativi ubicati in prossimità dell'area portuale e lungo l'attuale viabilità di accesso; in particolare si prevedono punti di misura nelle seguenti aree:

- A. gruppo di ricettori ad un livello ubicati a ridosso del confine sud del sedime della nuova piattaforma logistica in prossimità del casello dello scalo. In tale zona si prevedono in particolare durante la fase di cantiere operazioni di scavo a terra per raggiungere la quota di progetto delle darsene; inoltre durante la fase di esercizio la totalità del traffico su gomma in entrata al porto transiterà dal casello dello scalo seppure a velocità ridotte.
- B. gruppo di ricettori multilivello adiacenti lo svincolo e le rampe di collegamento tra il sottopasso ferroviario e stradale dell'area portuale e le infrastrutture viarie principali (in particolare la A18); su tali arterie di accesso si registrerà un incremento del traffico veicolare connesso al transito dei mezzi d'opera in fase di cantiere ma soprattutto al transito dei mezzi su gomma nella fase di esercizio in entrata e in uscita dalla piattaforma logistica.

Infine, per quanto esposto nel Quadro di riferimento ambientale nella trattazione della componente vibrazioni, si può prevedere per il gruppo di ricettori A, durante il solo scenario di cantiere (nelle fasi di scavo, demolizioni e infissioni di palancole) anche un monitoraggio dei livelli di accelerazione e dei valori di velocità relativi alla componente in esame, al fine di evidenziare eventuali disturbi alla popolazioni o rischi di danni alle strutture che comunque, in base alle preliminari informazioni assunte, appaiono improbabili.

Frequenza temporale per lo svolgimento del monitoraggio

Per le due aree individuate oggetto di monitoraggio ambientale si prevedono indicativamente:

- nella fase ante operam un rilevamento settimanale della componente sia nella stagione estiva sia in quella invernale;
- nella fase corso d'opera tre rilevamenti di 24 ore ogni mese per tutta la durata dei lavori e monitoraggi spot a breve periodo (10 min.) in occasione delle lavorazioni maggiormente critiche dal punto di vista acustico; durante i rilevamenti giornalieri è consigliabile effettuare anche il monitoraggio della componente vibrazione (in particolare per il gruppo di ricettori A);

- nella fase post operam un rilevamento settimanale della componente sia nella stagione estiva sia in quella invernale; i rilevamenti in questa fase permetteranno di verificare anche l'efficacia delle eventuali barriere acustiche a protezione dei ricettori maggiormente esposti individuati proprio nelle due aree oggetto di monitoraggio.

	Monitoraggio Ante Operam	Monitoraggio Corso d'Opera	Monitoraggio Post Operam
Finalità del monitoraggio	Caratterizzazione del clima acustico esistente, essenziale per le successive fasi di monitoraggio	Individuazioni di alterazioni/criticità della situazione acustica ante operam per permettere una rapida ed efficace predisposizione di interventi di mitigazione.	Confronto con la situazione ante operam e controllo dell'efficacia degli interventi di mitigazione eventualmente realizzati
Punti di monitoraggio	n. 1 ricettore abitativo posto in prossimità del confine sud dell'area di progetto e n. 1 ricettore abitativo posto in prossimità degli svincoli/rampe di collegamento tra l'area portuale e la viabilità principale	1 ricettore abitativo posto in prossimità del confine sud dell'area di progetto e n. 1 ricettore abitativo posto in prossimità degli svincoli/rampe di collegamento tra l'area portuale e la viabilità principale	1 ricettore abitativo posto in prossimità del confine sud dell'area di progetto e n. 1 ricettore abitativo posto in prossimità degli svincoli/rampe di collegamento tra l'area portuale e la viabilità principale
Attività di monitoraggio	Acquisizione del Leq diurno e notturno, presenza di componenti tonali, ecc.) Rilievo del traffico veicolare lungo la viabilità attuale	Stessi parametri del monitoraggio ante operam. Livelli di accelerazione e valori di velocità per i rilevamenti di 24 h della componente vibrazioni.	Stessi parametri del monitoraggio ante operam

Tabella 5-1: sintesi monitoraggio “rumore”

6. PAESAGGIO

Pur trattandosi di un campo in cui la componente soggettiva dell'indagine è preponderante, l'analisi deve necessariamente ricercare una oggettività della valutazione, prevalentemente attraverso la parametrizzazione degli indicatori estetico – percettivi.

Per ottenere questo risultato occorrerà in particolare individuare:

- gli elementi emergenti e qualificanti del paesaggio;
- le configurazioni ambientali principali, qualificabili come detrattori di valore;
- gli ambiti territoriali a maggiore vulnerabilità.

Gli elementi fondanti del monitoraggio consistono pertanto:

- nel caratterizzare lo stato della componente (e di tutti i ricettori prescelti) nella fase ante operam, individuando in particolare gli elementi emergenti e qualificanti del paesaggio, le configurazioni ambientali principali e gli ambiti territoriali a maggiore vulnerabilità;
- nel verificare la corretta attuazione delle azioni di salvaguardia e protezione delle componenti, monitorando in particolare le attività potenzialmente distruttive;
- nell'accertamento della corretta applicazione e dell'efficacia delle eventuali misure di mitigazione e compensazione ambientale proposte.

Con specifico riferimento alle caratteristiche dell'area di indagine e alla natura dei principali impatti previsti, si è ritenuto opportuno circoscrivere il campo della presente verifica ai soli aspetti ritenuti di particolare rilevanza ai fini del monitoraggio.

In particolare il monitoraggio sarà improntato sui caratteri visuali – percettivi e delle sensibilità paesaggistiche, con riferimento specifico ai ricettori sensibili costituiti dagli itinerari ed i punti panoramici principali presenti nell'area di studio.

I potenziali impatti individuati sulla base delle indagini e dei contenuti dello Studio d'Impatto Ambientale sono pertanto sintetizzabili nella seguente categoria:

- Impatti di natura visuale–percettiva sui recettori sensibili/vulnerabili, costituiti da punti di vista privilegiati:
 - Sottrazione di elementi caratteristici del paesaggio
 - Alterazione della percezione visiva dal recettore
 - Alterazione del valore paesistico del territorio.

6.1. Monitoraggio dell'inserimento percettivo dell'opera nel contesto paesaggistico

Date le caratteristiche morfologiche dell'area, l'impatto percettivo potrà essere valutato secondo l'osservazione da mare e da terra fino ai rilievi Peloritani, che corrisponde ad una percezione ravvicinata o da media distanza (da 0 a 500 m circa). In tale ambito i fenomeni percettivi sono condizionati prevalentemente dall'andamento morfologico della piana (pendenze – rilievi, ecc.) e dalla presenza di oggetti posti lungo la direttrice di osservazione (rilevato ferroviario, condomini, ecc.).

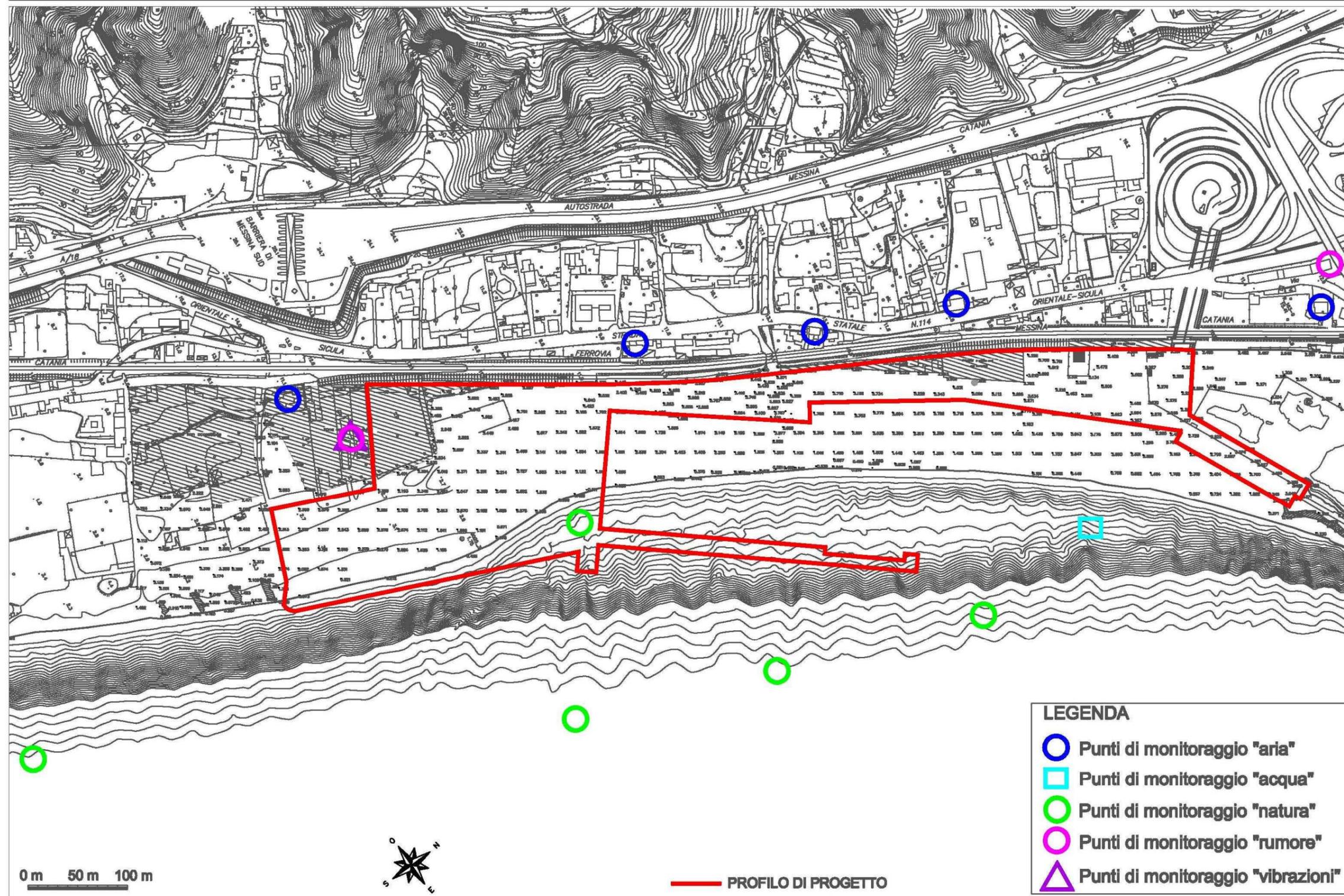
L'indagine in oggetto si comporrà di tre fasi, finalizzate a documentare lo stato dell'area di indagine prima, durante e dopo l'inizio dei lavori.

L'attività consisterà essenzialmente:

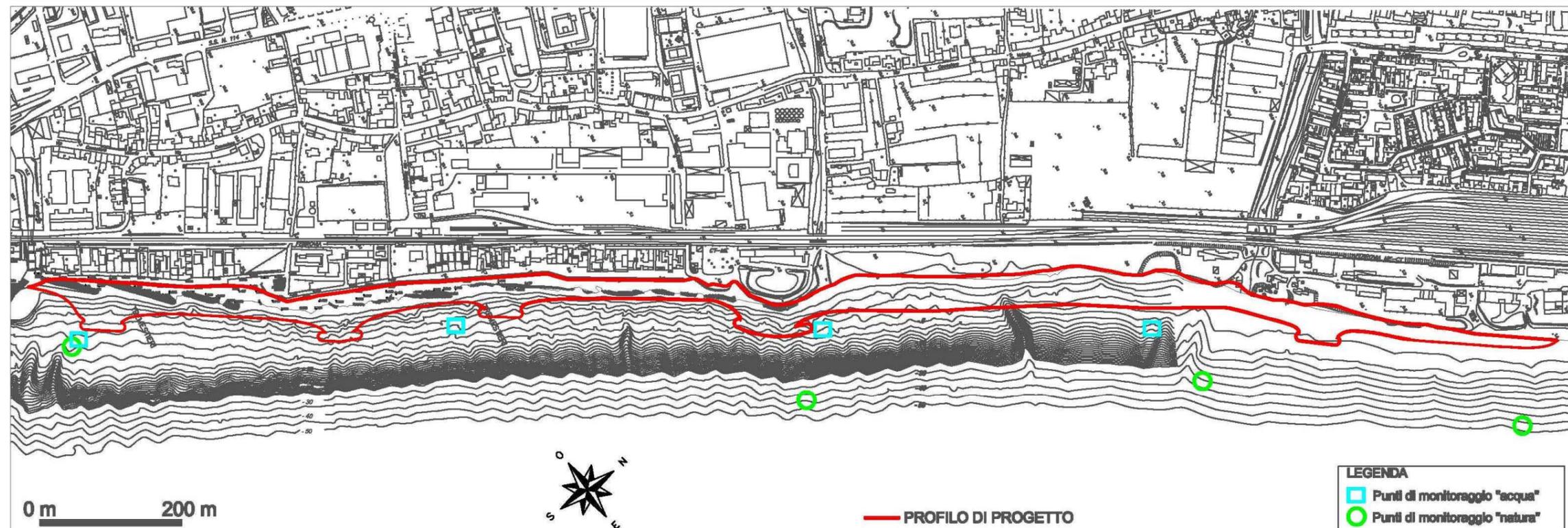
- Nell'effettuazione di una ricognizione fotografica dell'area di intervento dal recettore, ossia dal punto panoramico individuato (intervisibilità paesaggistica), avendo cura di rilevare le porzioni di territorio ove è prevedibilmente massima la visibilità delle opere previste;
- Nella redazione di una scheda di classificazione dell'indagine e di uno stralcio planimetrico in scala 1:10.000 con individuazione dei coni visuali e delle opere previste presenti nel campo visivo.
- Nella redazione di una relazione descrittiva che illustri, per ogni ambito di indagine, le caratteristiche prevalenti del paesaggio e della fruizione percettiva, ponendo in evidenza gli elementi caratterizzanti del paesaggio (tessiture agrarie, nuclei abitativi, ecc.). L'indagine dovrà essere supportata da disegni e schemi grafici interpretativi - redatti anche direttamente su base fotografica - atti a meglio rappresentare i contenuti della relazione.

Di seguito si riportano gli stralci cartografici relativi all'Ubicazione dei punti di monitoraggio.

Ubicazione punti di monitoraggio - Area di intervento



Ubicazione punti di monitoraggio - Area a Nord di Tremestieri



Ubicazione punti di monitoraggio - Area di San Saba

