

COMUNE DI SIRACUSA

TITOLO PROGETTO:

RIELABORAZIONE DEL PROGETTO DEFINITIVO DELL'APPRODO TURISTICO "MARINA DI SIRACUSA" SVILUPPATO SULLA BASE DEI CONTENUTI DEL PROGETTO PRESENTATO E DISCUSO IN CONFERENZA DEI SERVIZI IN DATA 15.02.2021

COMMITTENTE:

S.P.E.R.O. s.r.l.

Via Elorina 29 - 96100 Siracusa - Italy

PROGETTISTA GENERALE

TEAMNETWORK s.r.l. - Engineering & Management

Via Luigi Spagna 50/L-M, 96100 Siracusa - Italy



TITOLO ELABORATO:

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Piano di Monitoraggio Ambientale

Scala

Formato
A4

FILE

Imm12-08_MdS_PD_Rel_Amb.08_108_R0

PROGETTISTA

Progettista architettonico:
Arch. Mario Rizza

Progettista strutture ed impianti:
Ing. Paolo Calafiore

Studi Ambientali:
VAMIRGEOIND SRL
Dott. ssa Marino Maria Antonietta
(Direttore tecnico)

NUMERO DOCUMENTO

IMM12-08

MdS

PD

REL

AMB.08

108

R0

JOB N.

COD. 1

COD. 2

COD. 3

COD. 4

COD. 5

REV. n.

N. REV

DATA

DESCRIZIONE

DRW.

CHK.

APP.



REGIONE SICILIA
COMUNE DI SIRACUSA

*Progetto Definitivo “Approdo e Facilities collegate per
la qualificazione funzionale dello specchio di mare
antistante l’ex area industriale S.P.E.R.O.”*

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

**PMA.01 – PIANO DI MONITORAGGIO
AMBIENTALE**

Indice

1. GLI OBIETTIVI GENERALI DEL MONITORAGGIO AMBIENTALE	4
2. I REQUISITI GENERALI DEL MONITORAGGIO AMBIENTALE	5
3. I REQUISITI DEL PMA ED I FATTORI DI SPECIFICITA' DEL CASO 8	
4. Atmosfera.....	11
4.1. <i>Finalità ed articolazione temporale del monitoraggio</i>	<i>11</i>
4.1.1. Obiettivi del monitoraggio	11
4.1.2. Riferimenti normativi	12
4.2. <i>Monitoraggio della qualità dell'aria</i>	<i>17</i>
4.2.1. Localizzazione delle aree di monitoraggio	17
4.2.2. Metodologia e strumentazione	18
4.2.3. Tempi e frequenza del monitoraggio.....	21
4.3. <i>Conclusioni</i>	<i>24</i>
5. Acque marine.....	26
5.1. <i>Finalità ed articolazione temporale del monitoraggio</i>	<i>26</i>
5.1.1. Obiettivi del monitoraggio	26
5.1.2. Riferimenti normativi	27
5.2. <i>Monitoraggio delle acque marine.....</i>	<i>27</i>
5.2.1. Localizzazione delle aree di monitoraggio.....	27
5.2.2. Metodologia e strumentazione	28
5.2.3. Tempi e frequenza del monitoraggio.....	29
5.3. <i>Conclusioni</i>	<i>30</i>
6. Biodiversità.....	32
6.1. <i>Finalità ed articolazione temporale del monitoraggio</i>	<i>32</i>
6.1.1. Obiettivi del monitoraggio	32
6.1.2. Riferimenti normativi	33
6.2. <i>Monitoraggio delle biocenosi marine</i>	<i>34</i>
6.2.1. Localizzazione delle aree di monitoraggio.....	34
6.2.2. Metodologia e strumentazione	35

6.2.3.	Tempi e frequenza del monitoraggio.....	37
6.3.	<i>Monitoraggio delle opere a verde.....</i>	<i>37</i>
6.3.1.	Localizzazione delle aree di monitoraggio.....	37
6.3.2.	Metodologia e strumentazione	38
6.4.	<i>Conclusioni</i>	<i>40</i>
7.	Rumore.....	42
7.1.	<i>Finalità ed articolazione temporale del monitoraggio</i>	<i>42</i>
7.1.1.	Obiettivi del monitoraggio	42
7.1.2.	Riferimenti normativi	43
7.2.	<i>Monitoraggio del rumore navale</i>	<i>43</i>
7.2.1.	Localizzazione delle aree di monitoraggio.....	43
7.2.2.	Metodologia e strumentazione	45
7.2.3.	Tempi e frequenza del monitoraggio.....	48
7.3.	<i>Monitoraggio del rumore indotto dal cantiere</i>	<i>48</i>
7.3.1.	Localizzazione delle aree di monitoraggio.....	48
7.3.2.	Metodologia e strumentazione	49
7.3.3.	Tempi e frequenza del monitoraggio.....	49
7.4.	<i>Conclusioni</i>	<i>51</i>

1. GLI OBIETTIVI GENERALI DEL MONITORAGGIO AMBIENTALE

In termini generali, il monitoraggio ambientale è volto ad affrontare, in maniera approfondita e sistematica, la prevenzione, l'individuazione ed il controllo dei possibili effetti negativi prodotti sull'ambiente dall'esercizio di un'opera in progetto e dalla sua realizzazione. Gli obiettivi principali si possono riassumere quindi come segue:

- documentare la situazione attuale al fine di verificare la naturale dinamica dei fenomeni ambientali in atto;
- individuare le eventuali anomalie ambientali che si manifestano nell'esercizio dell'opera in modo da intervenire immediatamente ed evitare lo sviluppo di eventi gravemente compromettenti la qualità ambientale;
- accertare la reale efficacia dei provvedimenti adottati per la mitigazione degli impatti sull'ambiente e risolvere eventuali impatti residui;
- verificare le modifiche ambientali intervenute per effetto dell'esercizio degli interventi, distinguendole dalle alterazioni indotte da altri fattori naturali o legati alle attività antropiche del territorio;
- fornire agli Enti di Controllo competenti gli elementi per la verifica della corretta esecuzione delle procedure di monitoraggio.

In questa fase di lavoro, l'obiettivo principale è quindi quello di definire gli ambiti di monitoraggio, l'ubicazione dei punti di misura, le modalità operative e le tempistiche.

Si sottolinea che il presente Piano di monitoraggio riprende quanto indicato nell'analisi degli impatti dello SIA, con lo scopo di controllare i parametri ambientali maggiormente significativi sia in fase di cantiere che di esercizio.

2. I REQUISITI GENERALI DEL MONITORAGGIO AMBIENTALE

Al fine di rispondere agli obiettivi ed al ruolo attribuiti al Monitoraggio Ambientale, il PMA, ossia lo strumento tecnico-operativo di programmazione delle attività di monitoraggio, deve rispondere a quattro sostanziali requisiti, così identificabili:

⇒ *Rispondenza rispetto alle finalità del MA*

- ✓ Ancorché possa apparire superfluo, si evidenzia che il monitoraggio ambientale trova la sua ragione in quella che nel precedente paragrafo è stata identificata come sua finalità ultima, ossia nel dare concreta efficacia al progetto, mediante il costante controllo dei termini in cui nella realtà si configura il rapporto Opera-Ambiente e la tempestiva attivazione di misure correttive diversificate nel caso in cui questo differisca da quanto stimato e valutato sul piano previsionale.
- ✓ La rispondenza a detta finalità ed obiettivi rende il monitoraggio ambientale delle opere sostanzialmente diverso da un più generale monitoraggio dello stato dell'ambiente, in quanto, a differenza di quest'ultimo, il monitoraggio deve trovare incardinazione nell'opera al controllo dei cui effetti è rivolto.
- ✓ Tale profonda differenza di prospettiva del monitoraggio deve essere tenuta in conto nella definizione del PMA che, in buona sostanza, deve operare una programmazione delle attività che sia coerente con le anzidette finalità ed obiettivi.

⇒ *Specificità rispetto all'opera in progetto ed al contesto di intervento*

- ✓ Il secondo profilo rispetto al quale si sostanzia la coerenza tra monitoraggio e finalità ed obiettivi ad esso assegnati, risiede nella specificità del PMA rispetto all'opera in progetto ed al contesto di intervento.
- ✓ Se, come detto, uno degli obiettivi primari del MA risiede nel verificare l'esistenza di una effettiva rispondenza tra il rapporto Opera-Ambiente e quello risultante dalla effettiva realizzazione ed esercizio di detta opera, il

PMA non può risolversi in un canonico repertorio di attività e specifiche tecniche di monitoraggio; quanto invece deve trovare la propria logica e coerenza in primo luogo nelle risultanze delle analisi ambientali al cui controllo è finalizzato ed in particolare negli impatti significativi in detta sede identificati.

- ✓ Il soddisfacimento di detto requisito porta necessariamente a concepire ciascun PMA come documento connotato di una propria identità concettuale e contenutistica, fatti ovviamente salvi quegli aspetti comuni che discendono dal recepimento di criteri generali riguardanti l'impostazione e l'individuazione delle tematiche oggetto di trattazione.
- ✓ Tale carattere di specificità si sostanzia in primo luogo nella identificazione delle componenti e fattori ambientali oggetto di monitoraggio le quali, stante quanto affermato, devono essere connesse alle azioni di progetto relative all'opera progettata ed agli impatti da queste determinati.

⇒ *Proporzionalità rispetto all'entità degli impatti attesi*

- ✓ Il requisito della proporzionalità del PMA, ossia il suo essere commisurato alla significatività degli impatti ambientali previsti, si pone in stretta connessione con quello precedente della specificità e ne costituisce la sua coerente esplicitazione.
- ✓ In buona sostanza, così come è necessario che ogni PMA trovi la propria specificità nella coerenza con l'opera progettata e con il contesto di sua localizzazione, analogamente il suo dettaglio, ossia le specifiche riguardanti l'estensione dell'area di indagine, i parametri e la frequenza dei rilevamenti debbono essere commisurati alla significatività degli impatti previsti.

⇒ *Flessibilità rispetto alle esigenze*

- ✓ Come premesso, il PMA costituisce uno strumento tecnico-operativo per la programmazione delle attività di monitoraggio che dovranno accompagnare, per un determinato lasso temporale, la realizzazione e l'esercizio di un'opera.

- ✓ Tale natura programmatica del PMA, unitamente alla variabilità delle condizioni che potranno determinarsi nel corso della realizzazione e dell'esercizio dell'opera al quale detto PMA è riferito, determinano la necessità di configurare il Piano come strumento flessibile.
- ✓ Ne consegue che, se da un lato la struttura organizzativa ed il programma delle attività disegnato dal PMA debbono essere chiaramente definiti, dall'altro queste non debbono configurarsi come scelte rigide e difficilmente modificabili, restando con ciò aperte alle eventuali necessità che potranno rappresentarsi nel corso della sua attuazione.
- ✓ Tale requisito si sostanzia precipuamente nella definizione del modello organizzativo che deve essere tale da contenere al suo interno le procedure atte a poter gestire i diversi imprevisti ed al contempo essere rigoroso.

3. I REQUISITI DEL PMA ED I FATTORI DI SPECIFICITA' DEL CASO

Come illustrato al paragrafo precedente i Piani di monitoraggio ambientale debbono rispondere a quattro requisiti sostanziali, i quali nel loro insieme sono sintetizzabili nella coerenza intercorrente tra il PMA redatto e le specificità di caso al quale questo è riferito.

Muovendo da tale presupposto, è possibile distinguere i seguenti profili di coerenza intercorrenti tra i requisiti prima indicati ed i fattori di specificità di caso.

Requisiti PMA	Fattori di specificità di caso
Specificità	Elementi di peculiarità dell'opera progettata e del relativo contesto di intervento
Proporzionalità	Risultanze degli studi effettuati nell'ambito dell'analisi degli impatti dello SIA generati dall'opera in progetto, nella sua fase di realizzazione e di esercizio.

Tabella 3-1 Quadro di correlazione Requisiti PMA – Fattori di specificità

Le fasi temporali oggetto di monitoraggio

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

FASE	DESCRIZIONE	OBIETTIVI
<i>ANTE OPERAM</i>	Periodo che precede l'avvio delle attività di cantiere.	Obiettivo del monitoraggio risiede nel conoscere lo stato ambientale della porzione territoriale che sarà interessata dalle azioni di progetto relative alla realizzazione dell'opera ed al suo esercizio, prima che queste siano poste in essere.
<i>CORSO D'OPERA</i>	Periodo che comprende le attività di cantiere per la realizzazione dell'opera quali l'allestimento del	Le attività sono rivolte a misurare gli effetti determinati dalla fase di cantierizzazione dell'opera in progetto,

	cantiere, le specifiche lavorazioni per la realizzazione dell'opera, lo smantellamento del cantiere, il ripristino dei luoghi.	a partire dall'approntamento delle aree di cantiere sino al loro funzionamento a regime. L'entità di tali effetti è determinata mediante il confronto tra i dati acquisiti in detta fase ed in quella di Ante Operam.
<i>POST OPERAM</i>	Periodo che comprende le fasi di esercizio e quindi riferibile: al periodo che precede l'entrata in esercizio dell'opera nel suo assetto funzionale definitivo; all'esercizio dell'opera eventualmente articolato a sua volta in diversi orizzonti temporali (breve, medio, lungo periodo).	Il monitoraggio è finalizzato a verificare l'entità degli impatti ambientali dovuti al funzionamento dell'opera in progetto, e ad evidenziare la eventuale necessità di porre in essere misure ed interventi di mitigazione integrative.

Tabella 3-2 Fasi temporali del monitoraggio

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

Le componenti ambientali oggetto di monitoraggio

Al fine di rispondere agli obiettivi propri del monitoraggio ambientale, il primo passaggio in tale direzione è quello di definire le componenti ambientali ed i temi che, sulla base dei risultati delle analisi condotte, si ritiene debbano essere oggetto del monitoraggio nel caso del progetto in esame.

Tale screening permette di individuare i soli temi con particolare rilevanza. Questo implica l'esclusione dal Piano di monitoraggio di una serie di temi che non ne presentano questione centrale in termini di impatto stimato.

In ragione di quanto detto, nel caso dell'opera in esame, le componenti ambientali oggetto di monitoraggio sono:

- ⇒ Atmosfera;
- ⇒ Acque marine;
- ⇒ Biodiversità;
- ⇒ Rumore.

Nella redazione del presente PMA si è tenuto conto delle “Linee guida per il progetto di monitoraggio ambientale (PMA) delle infrastrutture strategiche ed insediamenti produttivi”, di cui al D.Lgs. n.163 del 12/04/06, redatte dalla Commissione Speciale di Valutazione di Impatto Ambientale.

Per gli aspetti specialistici si farà riferimento alle normative vigenti specifiche.

4. ATMOSFERA

4.1. FINALITÀ ED ARTICOLAZIONE TEMPORALE DEL MONITORAGGIO

4.1.1. Obiettivi del monitoraggio

Il monitoraggio della componente Atmosfera è volto ad affrontare, in maniera approfondita e sistematica, la prevenzione, l'individuazione ed il controllo dei possibili effetti negativi prodotti sull'ambiente, e più specificatamente sulla qualità dell'aria nelle diverse fasi del progetto (Ante Operam, Corso d'Opera e Post Operam).

Lo scopo principale è quindi quello di esaminare il grado di compatibilità dell'opera stessa, focalizzando l'attenzione sulle concentrazioni di inquinanti prodotti in atmosfera durante la realizzazione/esercizio dell'opera in progetto, al fine di definire e adottare opportune misure di riorientamento.

Gli obiettivi principali si possono riassumere quindi come segue:

- documentare la situazione attuale al fine di verificare la naturale dinamica dei fenomeni ambientali in atto;
- individuare le eventuali anomalie ambientali che si manifestano nella realizzazione e nell'esercizio dell'opera in modo da intervenire immediatamente ed evitare lo sviluppo di eventi gravemente compromettenti la qualità dell'aria;
- accertare la reale efficacia dei provvedimenti adottati per la mitigazione degli impatti sull'ambiente e risolvere eventuali impatti residui;
- verificare le modifiche ambientali intervenute per effetto dell'esercizio dell'opera, distinguendole dalle alterazioni indotte da altri fattori naturali o legati alle attività antropiche del territorio;
- fornire agli Enti di Controllo competenti gli elementi per la verifica della corretta esecuzione delle procedure di monitoraggio.

Secondo le risultanze della modellazione atmosferica condotta nello SIA, gli impatti sulla qualità dell'aria legati all'esercizio dell'opera sono riconducibili principalmente alla diffusione di inquinanti generati dal traffico navale e veicolare indotti dal progetto in esame.

Per quanto riguarda la fase di cantiere, invece, lo studio gli impatti sulla qualità dell'aria sono riconducibili principalmente alla diffusione di inquinanti generati dagli scarichi dei motori dei mezzi di cantiere.

Ne consegue pertanto come per il monitoraggio della qualità dell'aria siano previste azioni di controllo relative alla realizzazione e all'esercizio del progetto.

Le risultanze di tale monitoraggio permetteranno, quindi, di verificare, rispetto alla situazione attualmente presente nell'area, l'eventuale incremento dei livelli di concentrazione di polveri e di inquinanti durante la fase di cantierizzazione, in funzione delle attività di cantiere più critiche per la componente atmosfera, e durante l'esercizio dell'opera, in funzione delle modificazioni del traffico veicolare e navale.

4.1.2. Riferimenti normativi

Il riferimento normativo è il Decreto Legislativo 13 agosto 2010, n.155, recante "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa". Tale decreto sostituisce le disposizioni di attuazione della direttiva 2004/107/CE, e istituisce un quadro unitario in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria ambiente.

Tra le finalità indicate dal decreto, che si configura come un testo unico, vi sono:

- ❖ l'individuazione degli obiettivi di qualità dell'aria ambiente volti a evitare, prevenire o ridurre effetti nocivi per la salute umana e per l'ambiente nel suo complesso;
- ❖ la valutazione della qualità dell'aria ambiente sulla base di metodi e criteri comuni su tutto il territorio nazionale;

- ❖ la raccolta di informazioni sulla qualità dell'aria ambiente come base per individuare le misure da adottare per contrastare l'inquinamento e gli effetti nocivi dell'inquinamento sulla salute umana e sull'ambiente e per monitorare le tendenze a lungo termine;
- ❖ il mantenimento della qualità dell'aria ambiente, laddove buona, e il miglioramento negli altri casi;
- ❖ la garanzia di fornire al pubblico corrette informazioni sulla qualità dell'aria ambiente;
- ❖ la realizzazione di una migliore cooperazione tra gli Stati dell'Unione europea in materia di inquinamento atmosferico.

Il provvedimento si compone di 22 articoli, 16 allegati e 11 appendici destinate, queste ultime, a definire aspetti strettamente tecnici delle attività di valutazione e gestione della qualità dell'aria e a stabilire, in particolare:

- i valori limite per le concentrazioni nell'aria ambiente di biossido di zolfo, biossido di azoto, benzene, monossido di carbonio, PM10 e PM2,5 (allegato XI punto 1);
- i livelli critici per le concentrazioni nell'aria ambiente di biossido di zolfo e ossidi di azoto (allegato XI punto 3);
- le soglie di allarme per le concentrazioni nell'aria ambiente di biossido di zolfo e biossido di azoto (allegato XII parte 1);
- il valore limite, il valore obiettivo, l'obbligo di concentrazione dell'esposizione e l'obiettivo nazionale di riduzione dell'esposizione per le concentrazioni nell'aria ambiente di PM2,5 (allegato XIV);
- i valori obiettivo per le concentrazioni nell'aria ambiente di arsenico, cadmio, nichel e benzo(a)pirene (allegato XIII);
- i valori obiettivo (allegato VII punto 2), gli obiettivi a lungo termine (allegato VII punto 3), le soglie di allarme e le soglie di informazione per l'ozono (allegato XII parte 2).

Nelle seguenti tabelle si riportano i limiti degli inquinanti individuati dalla normativa.

Periodo di mediazione	Valore limite	Margine di tolleranza	Data entro la quale il valore limite deve essere raggiunto
Biossido di zolfo (SO₂)			
1 ora	350 µg/m ³ , da non superare più di 24 volte per anno civile	-	- (1)
1 giorno	125 µg/m ³ , da non superare più di 3 volte per anno civile	-	- (1)
Biossido di azoto (NO₂)*			
1 ora	200 µg/m ³ da non superare più di 18 volte per anno civile	50 % il 19 luglio 1999, con una riduzione il 1° gennaio 2001 e successivamente ogni 12 mesi secondo una percentuale annua costante fino a raggiungere lo 0 % entro il 1° gennaio 2010	1° gennaio 2010
Anno civile	40 µg/m ³ NO ₂	50 % il 19 luglio 1999, con una riduzione il 1° gennaio 2001 e successivamente ogni 12 mesi secondo una percentuale annua costante fino a raggiungere lo 0 % entro il 1° gennaio 2010	1° gennaio 2010
Benzene*			
Anno civile	5,0 µg/m ³	5 µg/m ³ (100 %) il 13 dicembre 2000, con una riduzione il 1° gennaio 2006 e successivamente ogni 12 mesi di 1 µg/m ³ fino a raggiungere lo 0 % entro il 1° gennaio 2010	1° gennaio 2010
Monossido di carbonio			
Media massima giornaliera calcolata su 8 ore (2)	10 mg/m ³	-	- (1)

VAMIRGEOIND. Ambiente, Geologia e Geofisica s.r.l.
Piano di Monitoraggio Ambientale relativo al Progetto Definitivo di "Approdo e Facilities collegate per la qualificazione funzionale dello specchio di mare antistante l'ex area industriale S.P.E.R.O"

Periodo di mediazione	Valore limite	Margine di tolleranza	Data entro la quale il valore limite deve essere raggiunto
PM₁₀**			
1 giorno	50 µg/m ³ da non superare più di 35 volte per anno civile	50 % il 19 luglio 1999, con una riduzione il 1° gennaio 2001 e successivamente ogni 12 mesi secondo una percentuale annua costante fino a raggiungere lo 0 % entro il 1° gennaio 2005	- (1)
Anno civile	40 µg/m ³	20 % il 19 luglio 1999, con una riduzione il 1° gennaio 2001 e successivamente ogni 12 mesi secondo una percentuale annua costante fino a raggiungere lo 0 % entro il 1° gennaio 2005	- (1)
PM_{2,5} – fase 1			
Anno civile	25 µg/m ³	20 % il 11 giugno 2008, con una riduzione il 1° gennaio successivo e successivamente ogni 12 mesi secondo una percentuale annua costante fino a raggiungere lo 0 % entro il 1° gennaio 2015	1° gennaio 2015
PM_{2,5} – fase 2 (4)			
Anno civile	(4)	-	1° gennaio 2010
<p>(1) Già in vigore dal 1° gennaio 2005.</p> <p>(2) La massima concentrazione media giornaliera su 8 ore si determina con riferimento alle medie consecutive su 8 ore, calcolate sulla base di dati orari ed aggiornate ogni ora. Ogni media su 8 ore in tal modo calcolata è riferita al giorno nel quale la serie di 8 ore si conclude: la prima fascia di calcolo per un giorno è quella compresa tra le ore 17:00 del giorno precedente e le ore 01:00 del giorno stesso; l'ultima fascia di calcolo per un giorno è quella compresa tra le ore 16:00 e le ore 24:00 del giorno stesso.</p> <p>(3) Tale valore limite deve essere raggiunto entro il 1° gennaio 2010 in caso di aree poste nelle immediate vicinanze delle fonti industriali localizzate presso siti contaminati da decenni di attività industriali. In tali casi il valore limite da rispettare fino al 1° gennaio 2010 è pari a 1,0 µg/m³. Le aree in cui si applica questo valore limite non devono comunque estendersi per una distanza superiore a 1.000 m rispetto a tali fonti industriali.</p> <p>(4) Valore limite da stabilire con successivo decreto ai sensi dell'articolo 22, comma 6, tenuto conto del valore indicativo di 20 µg/m³ e delle verifiche effettuate dalla Commissione europea alla luce di ulteriori informazioni circa le conseguenze sulla salute e sull'ambiente, la fattibilità tecnica e l'esperienza circa il perseguimento del valore obiettivo negli Stati membri.</p>			

VAMIRGEOIND. Ambiente, Geologia e Geofisica s.r.l.
Piano di Monitoraggio Ambientale relativo al Progetto Definitivo di "Approdo e Facilities collegate per la qualificazione funzionale dello specchio di mare antistante l'ex area industriale S.P.E.R.O"

Periodo di mediazione	Valore limite	Margine di tolleranza	Data entro la quale il valore limite deve essere raggiunto
<p>* Per le zone e gli agglomerati per cui è concessa la deroga prevista dall'articolo 9, comma 10, i valori limite devono essere rispettati entro la data prevista dalla decisione di deroga, fermo restando, fino a tale data, l'obbligo di rispettare tali valori aumentati del margine di tolleranza massimo.</p> <p>** Per le zone e gli agglomerati per cui è concessa la deroga prevista dall'articolo 9, comma 10, i valori limite devono essere rispettati entro l'11 giugno 2011, fermo restando, fino a tale data, l'obbligo di rispettare tali valori aumentati del margine di tolleranza massimo.</p>			

Tabella 4-1 Valori limite – Allegato XI del D.Lgs 155/2010

Finalità	Periodo di mediazione	Valore Obiettivo	Data entro la quale deve essere raggiunto il valore obiettivo (1)
Ozono			
Protezione della salute umana	MEDIA massima giornaliera calcolata su 8 ore (2)	120 µg/m ³ da non superare più di 25 volte per anno civile come media su tre anni (3)	1° gennaio 2010
<p>(1) Il raggiungimento del valore obiettivo è valutato nel 2013, con riferimento al triennio 2010-2012, per la protezione della salute umana.</p> <p>(2) La massima concentrazione media giornaliera su 8 ore deve essere determinata esaminando le medie consecutive su 8 ore, calcolate in base a dati orari e aggiornate ogni ora. Ogni media su 8 ore così calcolata è riferita al giorno nel quale la stessa si conclude. La prima fascia di calcolo per ogni singolo giorno è quella compresa tra le ore 17:00 del giorno precedente e le ore 01:00 del giorno stesso; l'ultima fascia di calcolo per ogni giorno è quella compresa tra le ore 16:00 e le ore 24:00 del giorno stesso.</p> <p>(3) Se non è possibile determinare le medie su tre o cinque anni in base ad una serie intera e consecutiva di dati annui, la valutazione della conformità ai valori obiettivo si può riferire, come minimo, ai dati relativi a un anno per il valore-obiettivo ai fini della protezione della salute umana.</p>			

Tabella 4-2 Valori limite – Allegato VII del D.Lgs 155/2010

Periodo di mediazione	Livello critico annuale (anno civile)	Livello critico invernale (1° ottobre - 31 marzo)	Margine di tolleranza
Biossido di zolfo			
	20 µg/m ³	20 µg/m ³	Nessuno
Ossidi di azoto			
	30 µg/m ³ NO _x	-	Nessuno

Tabella 4-3 Livelli critici per la protezione della vegetazione – Allegato XI del D.Lgs 155/2010

4.2. MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA

4.2.1. Localizzazione delle aree di monitoraggio

Al fine di stimare le concentrazioni degli inquinanti considerati nelle attività di monitoraggio e determinare i parametri meteorologici durante la realizzazione dei lavori e l'esercizio dell'opera in progetto, è stato individuato un punto di monitoraggio, come indicato nella tabella seguente.

Punto di monitoraggio	Recettori di riferimento	Coordinata X (m)	Coordinata Y (m)
ATM_01	R4, C3	525041	4102203

Tabella 4-4 Punti di monitoraggio della qualità dell'aria



Figura 4-1 Localizzazione dei punti di monitoraggio

La stazione di monitoraggio ATM_01 è stata scelta in corrispondenza del recettore residenziale analizzato in fase di cantiere (C3) e di esercizio (R4), che

risulta essere il più critico dalle simulazioni di cantiere e il più vicino alle attività portuali.

4.2.2. Metodologia e strumentazione

Tipologia di monitoraggio

Per il monitoraggio della qualità dell'aria si prevedono delle campagne mediante mezzo mobile sul territorio in prossimità dell'intervento, con particolare riferimento alle aree critiche più vicine all'opera, in accordo ai risultati ottenuti dallo studio modellistico. Saranno utilizzati inoltre campionatori sequenziali/gravimetrici delle polveri, oltre che campionatori passivi.

Parametri da monitorare

Per quanto riguarda la qualità atmosferica nel suo complesso, non esiste alcun parametro che, preso singolarmente, possa essere considerato un indicatore esaustivo. Infatti, la stessa normativa in materia di inquinamento atmosferico, non prevede il calcolo di indici complessi ma stabilisce per ciascun indicatore, valori di riferimento.

Dovranno essere rilevati i seguenti parametri:

- ⇒ ossidi e biossidi di azoto (NO_x, NO₂);
- ⇒ monossido di carbonio (CO);
- ⇒ benzene;
- ⇒ ozono;
- ⇒ PM10;
- ⇒ PM2,5;
- ⇒ PTS;
- ⇒ metalli su PM10;
- ⇒ parametri meteorologici (direzione e velocità vento, temperatura atmosferica, umidità relativa, pressione atmosferica, radiazione solare globale e diffusa, precipitazioni atmosferiche).

Metodiche di monitoraggio

La metodica di monitoraggio si compone delle fasi di seguito descritte.

- ⇒ installazione: in tale fase vengono stabilite le posizioni dei punti di misura destinate al monitoraggio delle concentrazioni. Le posizioni dei punti di misura dovranno essere georeferenziate e fotografate;
- ⇒ svolgimento della campagna di misure: ogni campagna prevede lo scarico e l'analisi dei dati, la stampa dei grafici; la restituzione media oraria dei dati acquisiti. Tutti i parametri si intendono misurati in conformità alle normative attualmente in vigore. La rappresentazione grafica del trend dei dati rilevati; elaborazione file per caricamento dati output nel Sistema Informativo, condotti in situ e/o forniti dai laboratori di analisi;
- ⇒ compilazione di Rapporti di misura.

Nella realizzazione e collocazione delle stazioni di misura si dovrà tener conto degli aspetti indicati al punto 4 dell'allegato III del D.Lgs. 155/2010:

- ⇒ assenza di fonti di interferenza;
- ⇒ protezione rispetto all'esterno;
- ⇒ possibilità di accesso;
- ⇒ disponibilità di energia elettrica e di connessioni telefoniche;
- ⇒ impatto visivo dell'ambiente esterno;
- ⇒ sicurezza della popolazione e degli addetti;
- ⇒ opportunità di effettuare il campionamento di altri inquinanti nello stesso sito fisso di campionamento;
- ⇒ conformità agli strumenti di pianificazione territoriale.

La strumentazione utilizzata relativa ai mezzi mobili si compone di alcuni laboratori mobili dotati di adeguato sistema di condizionamento per garantire una continua ed ottimale distribuzione della temperatura al suo interno; questo permette agli analizzatori di lavorare sempre in condizioni controllate e standard. Le stazioni di rilevamento sono organizzate in tre blocchi principali:

- ⇒ analizzatori automatici per la valutazione degli inquinanti aerodispersi;

- ⇒ centralina per la valutazione dei parametri meteorologici;
- ⇒ unità di acquisizione ed elaborazione dati.

In particolare, un analizzatore è tipicamente costituito da un sistema di aspirazione dell'aria (una pompa) che ne preleva una parte immettendola in una piccola camera, detta “cella di misura” e che contiene i dispositivi per la misura. Contemporaneamente al rilevamento dei parametri di qualità dell'aria dovranno essere rilevati su base oraria i parametri meteorologici, mediante l'impiego di sensori:

- ⇒ barometro,
- ⇒ igrometro,
- ⇒ gonio anemometro,
- ⇒ pluviometro,
- ⇒ radiometro,
- ⇒ termometro.

I campionatori passivi sono dispositivi in grado di catturare gli inquinanti presenti nell'aria senza far uso di aspirazione forzata ma sfruttando il solo processo fisico di diffusione molecolare degli inquinanti. All'interno del campionatore è presente una sostanza, cioè un adsorbente specifico per ciascun inquinante, in grado di reagire con una sostanza oggetto di monitoraggio. Il prodotto che si accumula nel dispositivo in seguito alla reazione viene successivamente analizzato in laboratorio così da determinare quantitativamente l'inquinante accumulato.

Ciascun campionatore è costituito da:

- cartuccia adsorbente;
- piastra di supporto;
- corpo diffusivo;
- box per preservare la strumentazione dagli agenti atmosferici.

Il sistema di misura è costituito da un laboratorio mobile dotato di strumentazione del tipo a funzionamento in continuo in grado di monitorare i parametri indicati nel paragrafo precedente in automatico. In particolare, i singoli sistemi automatizzati sono conformi alle prescrizioni del D.P.C.M. 28 marzo 1983, al D.P.R. 24 maggio 1988 n.203, così come riportato dal Rapporto ISTISAN 89/10, dal D.M. 20 maggio 1991, DM 60 del 2 aprile 2002 e dal D.Lgs. 155/2010.

Le apparecchiature mediante le quali sarà effettuato il monitoraggio della qualità dell'aria dovranno essere sottoposte a verifiche periodiche, ovvero a controlli della risposta strumentale su tutto il campo di misura. A seconda del tipo di analizzatore installato, consistono in controlli con cadenza almeno annuale o con periodicità più frequente secondo indicazioni fornite dal costruttore o in base alla criticità dell'impianto e comunque dopo interventi di manutenzione conseguenti a guasto degli analizzatori.

In apposito registro saranno riportati tutti gli interventi effettuati sul sistema, sia di verifica che di manutenzione, secondo le indicazioni richieste.

Le operazioni di taratura dovranno essere eseguite periodicamente (almeno con cadenza annuale o secondo indicazioni diverse del costruttore) e comunque dopo ogni intervento di manutenzione sulla strumentazione analitica a seguito di guasto o dopo una modifica impiantistica che comporti variazione all'emissione.

Per quanto concerne le verifiche in campo, esse consistono nelle attività destinate all'accertamento della corretta esecuzione delle misure nelle effettive condizioni operative di tutta la catena di misura. Esse sono condotte sotto la supervisione dal Responsabile di Settore e dovranno essere eseguite ogni anno con l'impianto nelle normali condizioni di funzionamento.

4.2.3. Tempi e frequenza del monitoraggio

Le emissioni che possono causare alterazione dei livelli di qualità dell'aria nelle zone limitrofe ai cantieri per la realizzazione dell'opera sono quelle derivanti da qualsiasi fase lavorativa che può generare uno specifico inquinante perché utilizza o processa un materiale che lo contiene (o che contiene un suo precursore).

La complessità dell'opera determina quindi la necessità di monitorare la componente atmosferica nei tre momenti, ben distinti, identificabili, per consuetudine, nelle tre fasi in cui il progetto viene distinto:

- ⇒ Ante Operam (AO);
- ⇒ Corso d'Opera (CO);
- ⇒ Post Operam (PO).

Il Piano di Monitoraggio Ante Operam prevede l'analisi di monitoraggi ad hoc in cui vengono rilevati gli inquinanti atmosferici ed i parametri meteorologici allo stato attuale nell'area di intervento. La determinazione del fondo ambientale delle concentrazioni dei diversi contaminanti sarà pertanto affiancata in questa fase, per quanto possibile, all'individuazione delle cause generatrici dei singoli inquinanti presenti nelle aree di indagine.

Il monitoraggio in Corso d'Opera viene predisposto in funzione della distribuzione spaziale e temporale delle diverse attività di cantiere individuando le aree di lavorazione maggiormente critiche per la componente atmosfera. Questo consente di disporre di segnali tempestivi per poter attivare eventuali azioni correttive rispetto a quelle preventive già predisposte e adottate sulla base degli esiti dello studio atmosferico (es.: emissioni da cumuli, movimenti terra e mezzi d'opera). Allo stesso modo del PMA Ante Operam, per ogni punto di monitoraggio individuato vengono analizzate le concentrazioni di inquinanti ed i parametri meteorologici.

In ultimo, il monitoraggio da effettuare nella fase Post Operam è variabile in termini di tempistiche in funzione della tipologia di opera e delle caratteristiche territoriali dell'area in esame. In particolare, tali dati consentono di effettuare sia il confronto con la fase di Ante Operam a fine lavori, ossia in assenza di emissioni/immissioni dovute alla fase di costruzione, sia per disporre di un nuovo quadro conoscitivo “ex ante” rispetto all'esercizio delle opere (in particolare qualora fossero intervenuti altri fattori indipendenti dai lavori a modificare lo stato di qualità dell'aria).

La frequenza e la durata delle misure, opportunamente definite, con attenzione alla singola fase di monitoraggio, consentiranno di valutare, attraverso la misura degli indicatori ritenuti significativi, lo stato di qualità dell'aria e l'entità degli effetti indotti dalla realizzazione e dall'esercizio dell'opera.

Di seguito vengono specificate le tempistiche dei monitoraggi Ante Operam, in Corso d'Opera e Post Operam, sia in relazione alla durata della specifica indagine sia alla ripetitività della stessa durante il periodo di monitoraggio.

La durata delle attività inerenti al monitoraggio Ante Operam e Post Operam sarà pari ad un anno solare in modo da considerare la qualità dell'aria e le dinamiche temporali per le varie stagioni, mentre per la fase di Corso d'Opera il monitoraggio avrà la durata delle attività di cantiere.

Ante Operam

Al fine di analizzare la qualità dell'aria attuale nell'area di intervento, è previsto 1 punto di monitoraggio, in cui si prevede di monitorare:

- con campionatori passivi: SO₂, NO_x, NO₂, NO, CO, O₃ e BTEX;
- con centralina mobile: PM₁₀, PM_{2,5}, PTS,
- con campionatore sequenziale/gravimetrico delle polveri: PTS, PM₁₀, PM_{2,5}.

Tali misure saranno effettuate con cadenza trimestrale per un anno prima dell'inizio dei lavori.

Corso d'Opera

Sul punto di monitoraggio individuato per l'Ante Operam si rileveranno gli stessi parametri appena descritti.

Si prevede pertanto di monitorare:

- con campionatori passivi: SO₂, NO_x, NO₂, NO, CO, O₃ e BTEX;
- con centralina mobile: PM₁₀, PM_{2,5}, PTS,
- con campionatore sequenziale/gravimetrico delle polveri: PTS, PM₁₀, PM_{2,5}.

In questa fase il monitoraggio dovrà essere esteso con cadenza trimestrale per l'intera durata delle attività di costruzione.

Post Operam

Nella fase Post Operam il monitoraggio sarà il medesimo visto nella fase di Ante Operam.

Tali misure saranno effettuate con cadenza trimestrale per un anno dopo la fine dei lavori.

4.3. CONCLUSIONI

Per quanto riguarda le attività di monitoraggio dell'atmosfera queste sono finalizzate alla verifica della modifica della qualità dell'aria indotta dalle attività di cantiere e dall'esercizio dell'opera in esame.

In fase di corso d'opera il monitoraggio è utile anche alla verifica dell'efficacia degli interventi di mitigazione ritenuti necessari per l'abbattimento delle polveri generate dalle lavorazioni.

Il monitoraggio si svolge attraverso centralina mobile, campionatore sequenziale/gravimetrico e campionatori passivi. Le metodiche di monitoraggio sono funzione della tipologia di indagine, come indicato nella successiva tabella.

Punti	Fase	Frequenza e durata	Parametri	Metodologia
<i>ATM_01</i>	AO	Per un anno antecedente	SO ₂ , NO _x , NO ₂ , NO, O ₃ e BTEX	con campionatori passivi per l'intero periodo
		all'inizio dei lavori	PM10, PM2,5, PTS	con centralina mobile per 14 gg
		con cadenza trimestrale	PTS, PM10, PM2,5	con campionatore sequenziale/gravimetrico per 14gg
	CO	Per la durata del cantiere con	SO ₂ , NO _x , NO ₂ , NO, O ₃ e BTEX	con campionatori passivi per l'intero periodo
			PM10, PM2,5, PTS	con centralina mobile per 14 gg

Punti	Fase	Frequenza e durata	Parametri	Metodologia
		cadenza trimestrale	PTS, PM10, PM2,5	con campionatore sequenziale/gravimetrico per 14gg
	PO	Per un anno successivo all'inizio dei lavori con	SO ₂ , NO _x , NO ₂ , NO, O ₃ e BTEX	con campionatori passivi per l'intero periodo
PM10, PM2,5, PTS			con centralina mobile per 14 gg	
cadenza trimestrale		PTS, PM10, PM2,5	con campionatore sequenziale/gravimetrico per 14gg	

Tabella 4-5 Quadro sinottico PMA componente atmosfera

5. ACQUE MARINE

5.1. FINALITÀ ED ARTICOLAZIONE TEMPORALE DEL MONITORAGGIO

5.1.1. Obiettivi del monitoraggio

Obiettivo primario del monitoraggio, che sulla scorta delle caratteristiche del progetto riguarderà essenzialmente lo stato qualitativo delle acque, è quello di consentire il controllo di tutti i processi rilevanti in atto, fino alla loro completa comprensione, includendo le possibili fluttuazioni naturali (caratteristiche idrodinamiche e meteorologiche, trasporto solido, etc.) o collegate ad eventi estranei alle attività di progetto nelle diverse fasi dei lavori, nonché gli eventuali imprevisti ed anomalie.

Le stazioni di monitoraggio saranno pertanto posizionate ed attrezzate in modo tale da:

- determinare l'estensione dei potenziali effetti delle attività, potendo seguirne l'avanzamento spaziale e temporale, ed eventualmente individuando ulteriori comparti o matrici ambientali ad esse sensibili;
- fornire informazioni per eventuali modifiche delle metodologie di lavoro, introducendo opportune misure di mitigazione, qualora si riscontrino effetti ambientali inaccettabili;
- controllare possibili effetti nel lungo termine sulla qualità ambientale di un'area più vasta di quella direttamente interessata dalle attività del materiale movimentato, a causa del susseguirsi delle diverse fasi di lavoro previste.

5.1.2. Riferimenti normativi

Nella stesura del presente Piano di Monitoraggio Ambientale si è fatto riferimento alle “Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs.152/2006 e s.m.i., D.Lgs.163/2006 e s.m.i.)”¹ in merito al monitoraggio delle acque marine.

In base a quanto riportato nelle suddette Linee Guida, il principale riferimento normativo è rappresentato dal D.Lgs. 152/2006, DM 260/2010, che viene preso come standard di riferimento per stato di ossigenazione, nutrienti (DIN, orto fosfato), sostanze chimiche organiche ed inorganiche.

5.2. MONITORAGGIO DELLE ACQUE MARINE

5.2.1. Localizzazione delle aree di monitoraggio

I punti di monitoraggio saranno collocati in prossimità dell'area. I punti sono stati ubicati in modo tale da monitorare le acque interne al porto ed esterne al molo così da adempiere alla prescrizione delle Linee Guida ministeriali che prevede l'ubicazione delle stazioni in prossimità di eventuali ecosistemi sensibili.

Punti	Coordinata x	Coordinata y
<i>IDR_01</i>	524615.95 m E	4101871.56 m N
<i>IDR_02</i>	525039.36 m E	4101551.42 m N
<i>IDR_03</i>	524913.75 m E	4101605.17 m N
<i>IDR_04</i>	524724.35 m E	4101963.71 m N
<i>IDR_05</i>	524899.95 m E	4102140.06 m N
<i>IDR_06</i>	524802.96 m E	4101785.78 m N
<i>IDR_07</i>	524540.57 m E	4101836.45 m N
<i>IDR_08</i>	524661.98 m E	4101791.41 m N

¹ <https://va.mite.gov.it/it-IT/DatiEStrumenti/MetadatoRisorsaCondivisione/1da3d616-c0a3-4e65-8e48-f67bc355957a>

IDR_09	524792.60 m E	4101635.35 m N
--------	---------------	----------------

Tabella 5-1 Punti di monitoraggio acque marine.



Figura 5-1 Localizzazione punti di monitoraggio.

5.2.2. Metodologia e strumentazione

Tipologia di monitoraggio

Il monitoraggio sarà focalizzato unicamente sulla componente acqua ed in particolare alla valutazione delle caratteristiche della colonna d'acqua.

Saranno indagate nello specifico le caratteristiche chimico fisiche generali e, in via cautelativa, sarà indagata la presenza di eventuali inquinanti.

Parametri da monitorare

In ottemperanza a quanto riportato nelle linee guida ministeriali, i parametri monitorati nell'ambito delle caratteristiche chimico-fisiche generali della colonna d'acqua saranno i seguenti:

- ✓ Correntometria
- ✓ Temperatura
- ✓ Salinità

- ✓ Densità
- ✓ Fluorescenza
- ✓ Ossigeno disciolto
- ✓ pH
- ✓ Trasparenza
- ✓ Torbidità
- ✓ Solidi sospesi

Per quanto concerne le sostanze inquinanti che verranno monitorate in via cautelativa, invece, esse sono rappresentate da contaminanti organici e inorganici quali idrocarburi totali e metalli pesanti.

Metodiche di monitoraggio

Le metodologie di riferimento per il monitoraggio delle caratteristiche chimico-fisiche generali della colonna d'acqua, riportate anche nelle già menzionate Linee Guida ministeriali, sono:

- Manuale ICRAM 2001
- “Methods of Seawater Analysis, Third Edition”; K. Kremling (2007)
- “Manual on Water Quality Monitoring”; WMO/UNESCO (1988)

Per ciò che concerne i limiti dei contaminanti nelle acque verrà fatto riferimento al D.Lgs. 152/06.

5.2.3. *Tempi e frequenza del monitoraggio*

Il monitoraggio delle acque è articolato secondo tre momenti, ben distinti, identificabili per consuetudine, nelle tre fasi in cui il progetto viene distinto:

- Ante Operam (AO);
- Corso d'Opera (CO);
- Post Operam (PO).

La frequenza e la durata del monitoraggio secondo le prescrizioni delle Linee Guida ministeriali dovranno prevedere una frequenza minima per le diverse fasi:

- ante operam: semestrale (minimo 2 volte in un anno);

- in corso d'opera: durante le diverse fasi di realizzazione dell'opera e in base alle specifiche tipologie di attività/effetti individuati nello SIA (in funzione del cronoprogramma delle attività di cantiere);
- post operam: frequenza semestrale, da ripetersi fino al ripristino delle condizioni iniziali (da verificare in base ai risultati ottenuti/attesi) e/o fino ad escludere eventuali impatti a medio/lungo termine.

5.3. CONCLUSIONI

Le attività di monitoraggio della componente acqua sono finalizzate alla verifica dello stato della colonna d'acqua in termini di caratteristiche chimico-fisiche generali e di presenza di potenziali inquinanti durante e a seguito della realizzazione degli interventi di progetto.

In fase di cantiere il monitoraggio permetterà inoltre di verificare l'eventuale dispersione di acque torbide e di conseguenza dei sedimenti che esse portano in sospensione.

Nella tabella seguente viene riportata una sintesi dei parametri monitorati e delle metodologie di riferimento.

Punti	Fase	Frequenza e durata	Parametri	Metodologie
<i>IDR_01</i> <i>IDR_02</i> <i>IDR_03</i> <i>IDR_04</i> <i>IDR_05</i> <i>IDR_06</i> <i>IDR_07</i> <i>IDR_08</i> <i>IDR_09</i>	AO	Semestrale nell'anno antecedente l'inizio dei lavori	❖ Correntometria ❖ Temperatura ❖ Salinità ❖ Densità ❖ Fluorescenza ❖ Ossigeno disciolto ❖ pH ❖ Trasparenza ❖ Torbidità ❖ Solidi sospesi ❖ Idrocarburi totali ❖ Metalli pesanti	- Manuale ICRAM 2001 - K., Kremling (2007) - UNESCO (1988)
<i>IDR_01</i>	CO	Semestrale per tutta la	❖ Correntometria	- Manuale ICRAM

VAMIRGEOIND. Ambiente, Geologia e Geofisica s.r.l.
Piano di Monitoraggio Ambientale relativo al Progetto Definitivo di "Approdo e Facilities collegate per la qualificazione funzionale dello specchio di mare antistante l'ex area industriale S.P.E.R.O"

Punti	Fase	Frequenza e durata	Parametri	Metodologie
<i>IDR_02</i> <i>IDR_03</i> <i>IDR_04</i> <i>IDR_05</i> <i>IDR_06</i> <i>IDR_07</i> <i>IDR_08</i> <i>IDR_09</i>		durata dei lavori	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Temperatura ❖ Salinità ❖ Densità ❖ Fluorescenza ❖ Ossigeno disciolto ❖ pH ❖ Trasparenza ❖ Torbidità ❖ Solidi sospesi ❖ Idrocarburi totali ❖ Metalli pesanti 	2001 - K., Kremling (2007) - UNESCO (1988)
<i>IDR_01</i> <i>IDR_02</i> <i>IDR_03</i> <i>IDR_04</i> <i>IDR_05</i> <i>IDR_06</i> <i>IDR_07</i> <i>IDR_08</i> <i>IDR_09</i>	PO	Semestrale fino all'avvenuto ripristino delle condizioni iniziali	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Correntometria ❖ Temperatura ❖ Salinità ❖ Densità ❖ Fluorescenza ❖ Ossigeno disciolto ❖ pH ❖ Trasparenza ❖ Torbidità ❖ Solidi sospesi ❖ Idrocarburi totali ❖ Metalli pesanti 	- Manuale ICRAM 2001 - K., Kremling (2007) - UNESCO (1988)

6. BIODIVERSITÀ

6.1. FINALITÀ ED ARTICOLAZIONE TEMPORALE DEL MONITORAGGIO

6.1.1. Obiettivi del monitoraggio

I monitoraggi sugli effetti determinati dall'opera che risultano rilevanti per la componente Biodiversità sono:

- monitoraggio delle biocenosi marine (fanerogame);
- monitoraggio dell'efficacia degli interventi a verde eseguiti.

Nell'ambito del monitoraggio delle fanerogame marine, si fa generalmente riferimento sia a *Posidonia oceanica* (L.) Delile che a *Cymodocea nodosa* (Ucria) Asch., in quanto le due specie sono le più diffuse negli habitat costieri del Mar Mediterraneo. In tale contesto, si fa riferimento ai rilievi già condotti nell'ambito dello SIA relativi all'anno 2011, i quali hanno evidenziato la presenza di praterie di *Cymodocea nodosa*. Tuttavia le analisi condotte hanno dato certezza sul fatto che la presenza di *Cymodocea nodosa* nel sito in esame sia di carattere regressivo e che non solo non ci sono le condizioni ecologiche per un'evoluzione verso la Prateria di *Posidonia oceanica*, che nel sito non sembra sia stata mai presente, ma ci sono tutte le precondizioni per un suo naturale e costante deterioramento che potrebbe portare alla naturale scomparsa dei prati residui presenti.

Il risultato prevedibile, alla fine dei lavori di realizzazione del progetto e dopo che i sedimenti mobilizzati si saranno ridepositati, è un fondale prevalentemente fangoso con patches residue di *Cymodocea nodosa*, che data la sua elevata resilienza, potrebbero dar vita nel tempo ad un nuovo prato, che, viste le opere di mitigazione in progetto, potrebbe anche crescere più rigoglioso di quanto non sia adesso.

Per agevolare il naturale processo di ripresa del cimodoceto il progetto prevede tutte le opere necessarie a migliorare le condizioni edafiche delle acque,

allontanando i reflui inquinanti provenienti dai corsi d'acqua e consentendo un'adeguata circolazione delle acque all'interno delle opere portuali.

In tale contesto si prevede nuovamente il monitoraggio della popolazione di fanerogame marine ante e post operam per verificare l'evoluzione di tali formazioni.

Altro obiettivo del monitoraggio ambientale è la verifica della corretta realizzazione ed evoluzione degli interventi delle opere a verde previsti dal progetto.

Infatti, qualora a valle di specifiche indagini il livello di attecchimento raggiunto dagli impianti vegetazionali individuati non dovesse dare i risultati previsti, si potranno pianificare azioni per contenere gli effetti negativi o ripianificare gli interventi.

La verifica dell'efficienza degli interventi di inserimento ambientale ha lo scopo di valutare nel medio periodo il livello di attecchimento delle piantumazioni previste, sia in relazione all'affermazione dell'impianto (tasso di mortalità), sia allo sviluppo dell'apparato epigeo delle specie, offrendo indicazioni per eventuali interventi di reintegro delle fallanze.

6.1.2. Riferimenti normativi

Il quadro normativo di riferimento è costituito da:

- Direttiva Habitat 92/43/CEE del Consiglio del 21/05/1992 relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche. GU-CE n.206 del 22/07/1992;

Nell'individuazione delle metodiche di monitoraggio si è fatto riferimento, oltre che ai suddetti atti normativi, anche alla seguente documentazione:

- Linee guida per la predisposizione del PMA delle opere soggette a procedure di VIA. Indirizzi metodologici specifici: Biodiversità (Vegetazione, Flora e Fauna) – Capitolo 6.4, Rev. 1 del 13/03/2015 (MATTM);

- ANPA, 2000. Selezione di indicatori ambientali per i temi relativi alla biosfera, RTI CTN_CON 1/2000

6.2. MONITORAGGIO DELLE BIOCENOSI MARINE

Di seguito vengono riportati delle informazioni generali al fine di gestire le attività di studio.

6.2.1. Localizzazione delle aree di monitoraggio

In riferimento alla localizzazione del monitoraggio, il disegno sperimentale verrà definito nel dettaglio in fase di progettazione esecutiva e dovrà riprendere preferibilmente il disegno sperimentale dei rilievi già condotti. Le unità di campionamento, transetti e stazioni, devono essere correttamente replicate sia spazialmente. Di seguito si riporta l'indicazione delle localizzazioni relativa ai 9 punti di monitoraggio per le fanerofite, coerenti con il precedente survey.



Figura 6-1 Localizzazione punti di monitoraggio per le biocenosi marine

6.2.2. Metodologia e strumentazione

Metodologia di rilevamento

I principali metodi di studio delle fanerogame marine si basano su rilievi di tipo indiretto e diretto. I rilievi indiretti vengono adoperati per fini cartografici e sono condotti con strumenti ecografici, “Side Scan Sonar, Multibeam” oppure tramite teledetezione satellitare o aereotrasportata. I rilievi diretti, invece, vengono condotti in situ, o per mezzo di operatori subacquei, che effettuano misure e censimenti visuali con eventuali prelievi di fasci fogliari; o per mezzo di strumenti ottici, telecamere subacquee, R.O.V., adoperati per effettuare prospezioni video –

fotografiche. Le indagini biologiche ed ecologiche, previste per lo studio delle praterie a fanerogame marine, considerano i descrittori fisici, fisiografici, strutturali, funzionali (analisi fenologiche e lepidocronologiche).

Unità di campionamento

Nei rilievi diretti finalizzati alla raccolta di dati quantitativi e qualitativi, le unità di campionamento sono generalmente i transetti video, posti ortogonalmente e/o verticalmente all'area a fanerogame, e le stazioni di campionamento, posizionate a distanza progressiva dall'opera. Le unità di campionamento, transetti e stazioni, devono essere correttamente replicate sia spazialmente (mediante, ad esempio, disegni sperimentali di tipo gerarchico) considerando le sorgenti di impatto, che temporalmente, esaminando la stagionalità della pianta. Inoltre, queste devono essere quanto più possibile omogenee in termini di tipologia di substrato (sabbia, matte, roccia), pendenza del fondo e profondità. Laddove possibile, si consideri sempre anche la presenza di un bianco spaziale che abbia una funzione di controllo.

Frequenza della raccolta dati

La frequenza di raccolta dei dati deve tenere conto delle differenti fasi operative di costruzione dell'opera. Le indagini, per ciascuna fase scelta, dovranno essere eseguite con una frequenza minima annuale, preferibilmente durante la stagione primaverile o estiva. La durata complessiva del monitoraggio post operam coprirà un arco temporale non inferiore ai tre anni.

Eventuali indici/indicatori derivati o collegati alla raccolta dati:

La raccolta dei dati quali- quantitativi forniscono informazioni riguardo lo sviluppo vegetativo della pianta nonché indicazioni sullo stato di conservazione della prateria, utilizzabili anche per successivi indici derivati; di seguito se ne riportano alcuni:

- PosidoniaRapid Easy Index, PREI (Gobert et al., 2009, ISPRA, 2012);
- Conservation Index, CI (Moreno et al., 2001);

- Substitution Index, SI (Montefalcone et al., 2009);
- Habitat Structure Index, HSI (Irving et al., 2013);

In generale, in linea con il survey già effettuato, si dovrà tenere conto dei seguenti parametri

- Misura della copertura vegetale;
- Misura della densità: conteggio fascicoli fogliari;
- Raccolta fascicoli fogliari;
- Documentazione fotografica.

Inoltre, nelle stesse stazioni dovranno essere raccolti con criterio casuale almeno 12 fasci sui quali effettuare in laboratorio le misure fenologiche, secondo un protocollo standardizzato.

6.2.3. Tempi e frequenza del monitoraggio

I monitoraggi sulle fanerogame marine dovranno essere previsti per la fase ante operam con almeno un campionamento durante la stagione primaverile/estiva e nella fase post operam una volta all'anno per almeno i 3 anni dopo la realizzazione del progetto.

6.3. MONITORAGGIO DELLE OPERE A VERDE

6.3.1. Localizzazione delle aree di monitoraggio

In riferimento alla localizzazione dei monitoraggi, si prevede il monitoraggio dell'attecchimento delle opere a verde.

Punto di monitoraggio		
Cod.	Localizzazione	Tipologico Rilievo
OPV_01	In corrispondenza delle opere a verde previste	Efficacia opere a verde



Figura 6-2 Localizzazione del punto di monitoraggio per le opere a verde

6.3.2. Metodologia e strumentazione

Tipologia di monitoraggio

Verranno effettuati dei sopralluoghi per il monitoraggio dell’attecchimento degli interventi a verde, nelle aree in cui sono previsti gli interventi di inserimento ambientale. Si tratta di un rilievo qualiquantitativo, finalizzato alla verifica dell’esecuzione a regola d’arte degli interventi di mitigazione relativi alle opere a verde previste.

Parametri da monitorare

L’attività comprende:

- n° di esemplari per specie;
- n° di esemplari per specie per unità di superficie;
- verifica dell'attecchimento delle piante;
- presenza di parti o branche secche o in sofferenza;
- individuazione e determinazione delle specie target esotiche e ruderali presenti secondo i codici di nomenclatura tassonomica, fino al livello di specie e, ove necessario, di subspecie e cultivar;
- rapporto % tra specie impiantate e specie esotiche/ruderali;
- indicazioni su modalità tecnico-operative per la risoluzione delle problematiche che compromettono la riuscita dell'intervento, come ad esempio la presenza di eccessive infestanti che compromettono lo sviluppo delle piantumazioni.

Metodiche di monitoraggio

La metodologia di monitoraggio consta di sopralluoghi per il rilievo qualitativo, finalizzato alla verifica dell'esecuzione a regola d'arte degli interventi di mitigazioni delle opere a verde previsti.

La metodica di monitoraggio si compone delle fasi di seguito descritte.

- Sopralluogo: in tale fase vengono stabilite le posizioni dei punti di misura destinate al monitoraggio. Le posizioni dei punti di misura dovranno essere georeferenziate e fotografate;
- Svolgimento del rilievo. Ogni rilievo prevede la restituzione, su apposita scheda di rilievo, delle informazioni ottenute e l'elaborazione file per caricamento dati output nel Sistema Informativo;
- Compilazione di Rapporti di misura.

Per la restituzione dei dati e la compilazione delle schede di rilievo si indicheranno delle aree rappresentative all'interno delle quali saranno individuati dei transetti sui quali effettuare il monitoraggio. Le specifiche sono indicate nel precedente paragrafo assieme alla illustrazione dei parametri da monitorare.

Tempi e frequenza del monitoraggio

Il monitoraggio delle opere a verde viene eseguito solo in Post Operam e per il periodo corrispondente alla manutenzione Post Impianto. Tale attività di ripristino costituisce l'attività di supporto in termini di verifica e controllo della manutenzione Post Impianto.

Per quanto riguarda il monitoraggio dell'attecchimento degli interventi a verde si articola su un periodo temporale di 1 anno a partire dalla realizzazione degli stessi. In tale periodo è prevista l'esecuzione di 2 campagne di rilevamento: una in corrispondenza della fine dei lavori e uno nel periodo vegetativo compreso nell'anno successivo.

6.4. CONCLUSIONI

Tematica	Punti	Fase	Frequenza e durata	Parametri	Tipologia rilievi	Quantità misure (per punto)
Opere a verde	OPV_01	PO	Nell'anno successivo al termine dei lavori: il primo in corrispondenza del termine dei lavori ed il secondo nel periodo vegetativo.	n° di esemplari per specie; n° di esemplari per specie per unità di superficie; verifica dell'attecchimento delle piante; superficie di sviluppo; presenza di parti o branche secche o in sofferenza; individuazione e determinazione delle specie target esotiche e ruderali	Rilievo diretto	2

Tematica	Punti	Fase	Frequenza e durata	Parametri	Tipologia rilievi	Quantità misure (per punto)
				presenti secondo i codici di nomenclatura tassonomica, fino al livello di specie e, ove necessario, di sottospecie e cultivar; rapporto % tra specie impiantate e specie esotiche/ruderali; indicazioni su modalità tecnico-operative per la risoluzione delle problematiche che compromettono la riuscita dell'intervento, come ad esempio la presenza di eccessive infestanti che compromettono lo sviluppo delle piantumazioni		

In merito al monitoraggio delle fanerogame marine, le informazioni fornite ai paragrafi precedenti vogliono dare indicazioni di massima per il monitoraggio, il quale verrà definito nello specifico in fase di progettazione esecutiva.

7. RUMORE

7.1. FINALITÀ ED ARTICOLAZIONE TEMPORALE DEL MONITORAGGIO

7.1.1. Obiettivi del monitoraggio

L'obiettivo del monitoraggio del fattore fisico Rumore è quello di verificare in maniera approfondita e sistematica la prevenzione, l'individuazione e il controllo dei possibili effetti negativi prodotti sull'ambiente e, più specificatamente, sul clima acustico caratterizzante l'ambito di studio dell'opera in progetto sia nella fase di esercizio che di realizzazione.

Lo scopo principale è quindi quello di monitorare il grado di compatibilità dell'opera stessa intercettando sia gli eventuali impatti acustici negativi e le relative cause al fine di adottare opportune misure di riorientamento, sia gli effetti positivi segnalando le azioni meritevoli di ulteriore impulso.

Nello specifico gli obiettivi del monitoraggio acustico possono essere così riassunti:

- ❖ documentare la situazione attuale al fine di verificare la naturale dinamica dei fenomeni ambientali in atto;
- ❖ individuare e valutare gli effetti sul clima acustico indotti dalle attività di cantiere connesse alla realizzazione dell'opera in progetto;
- ❖ accertare la reale efficacia delle soluzioni mitigative individuate per la fase di Corso d'Opera al fine di contenere la rumorosità indotta dalle azioni di cantiere;
- ❖ fornire agli Enti di controllo competenti tutti gli elementi per la verifica sia della corretta esecuzione delle procedure di monitoraggio sia degli esiti delle indagini effettuate.

7.1.2. Riferimenti normativi

Per quanto attiene il monitoraggio acustico, il quadro normativo di riferimento è costituito da:

- ❖ Legge n.447 del 26 ottobre 1995 “Legge quadro sull'inquinamento acustico”;
- ❖ DPCM del 14 novembre 1997 “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore”;
- ❖ Piano di Classificazione Acustica del Comune di Castel Volturno, approvato con Delibera del Consiglio Comunale n.
- ❖ DM 16.03.1998 “Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico”;

Per quanto concerne il DM 16.03.1998, questo individua le prescrizioni in merito alle metodiche da adottare per le fasi di rilevamento in termini di strumentazione, posizionamento del sistema fonometrico e tipologia della misurazione.

7.2. MONITORAGGIO DEL RUMORE NAVALE

7.2.1. Localizzazione delle aree di monitoraggio

I punti di monitoraggio sono stati individuato sulla scorta degli obiettivi che il monitoraggio intende perseguire e delle attività oggetto di verifica.

La scelta dei punti di monitoraggio è determinata anche in funzione della localizzazione dei ricettori potenzialmente coinvolti dal rumore di cantiere e di esercizio sulla base delle aree di lavoro e delle principali sorgenti connesse all'esercizio dell'opera. Nella tabella seguente si riporta la localizzazione dei punti individuati per la fase di esercizio. In particolare, nonostante dall'analisi degli impatti emerga che l'impatto nella fase di esercizio dell'opera sul clima acustico sia trascurabile, si pianifica la verifica dei livelli acustici attraverso una postazione di monitoraggio, individuata nel ricettore denominato R08 che risulta essere il più vicino alle attività portuali.

Tale misura cautelativa permetterà di verificare l'effettivo contributo emissivo associato all'esercizio dell'infrastruttura portuale in progetto oltreché eventuali condizioni di criticità legate ai livelli di rumore sul territorio in corrispondenza dei ricettori residenziali più prossimi all'area di intervento.

Punti	Latitudine	Longitudine	Ricettore (*)
RUM_01	37° 3'56.67"N	15°16'54.06"E	R08
Nota (*): confronta Relazione Impatto Acustico			

Tabella 7-1 Punti di monitoraggio del rumore di cantiere



Figura 7-1 Individuazione del punto di monitoraggio di esercizio

7.2.2. Metodologia e strumentazione

Tipologia di monitoraggio

L'obiettivo del monitoraggio di esercizio è quello di verificare i livelli acustici indotti dall'esercizio della nuova opera in prossimità dei ricettori più esposti. L'attività consiste pertanto in una serie di misure fonometriche programmate in modo da rendere alta la probabilità che il monitoraggio individui le situazioni maggiormente impattante dal punto di vista acustico;

Ne consegue come le misure fonometriche sono finalizzate al rilevamento dei livelli acustici indotti dalle principali sorgenti connesse all'esercizio del nuovo porto e dal traffico navale.

Parametri da monitorare

Per quanto concerne i parametri da monitorare mediante strumentazione fonometrica questi sono:

- ✓ Time history del $Leq(A)$;
- ✓ $Leq(A)$, L_{max} , L_{min} e livelli acustici percentili (L_{99} , L_{95} , L_{90} , L_{50} , L_{10} , L_1);
- ✓ $Leq(A)$ nel periodo diurno (6:00-22:00);
- ✓ $Leq(A)$ nel periodo notturno (22:00-6:00);
- ✓ Analisi spettrale in terzi di ottava;
- ✓ Parametri meteorologici.

Metodiche di monitoraggio

Rilievo acustico

Il rilievo è effettuato mediante fonometro integratore di classe I dotato di certificato di taratura conforme alle normative vigenti, installato su apposito "box" ovvero postazioni mobili tipo "automezzi attrezzati". Per quanto riguarda i filtri ed i microfoni, questi dovranno essere conformi alle Norme EN 61260 ed EN 61094-1, 61094-2, 61094-3 e 61094-4. Il tempo di osservazione è pari a 24 ore in continuo.

Preliminarmente all'attività di misura è opportuna la caratterizzazione della postazione di misura (coordinate geografiche, Comune, toponimo, indirizzo, tipologia e numero piani del ricettore, documentazione fotografica) e del territorio circostante (destinazione d'uso, presenza di ostacoli e/o di vegetazione, sorgente sonora principale ed eventuale presenza di altre sorgenti inquinanti, stradali e/o ferroviarie e/o puntuali). Prima e dopo ogni ciclo di misurazioni, la strumentazione dovrà essere calibrata, con le modalità di cui al D.M. 16.03.1998, utilizzando a tale proposito idonea strumentazione (conforme alla Norme IEC 942 -Classe I), il cui grado di precisione non risulti inferiore a quello del fonometro/analizzatore stesso. La differenza massima tollerabile affinché la misura possa essere ritenuta valida a valle del processo di calibrazione è di 0,5 dB. Il posizionamento del fonometro deve essere conforme a quanto previsto dal DM 16.03.1998, ovvero ad una altezza di 4 metri rispetto al piano campagna e, se in corrispondenza di edifici, ad 1 metro dalla facciata. In accordo a quanto previsto dal DM 18.03.1998, le misure devono essere eseguite in assenza di pioggia, neve o nebbia e in condizioni anemometriche caratterizzate da una velocità inferiore ai 5 m/s.

Rilievi parametri meteo

Durante l'intero periodo di misura devono essere rilevati contemporaneamente i dati meteo mediante specifica stazione per il monitoraggio, l'archiviazione e la visualizzazione dei dati ambientali comprensivo di dispositivo per il monitoraggio.

I dati meteorologici oggetto di monitoraggio sono:

- ✓ velocità e la direzione del vento,
- ✓ temperatura dell'aria,
- ✓ l'umidità relativa,
- ✓ la pressione atmosferica,
- ✓ le precipitazioni.

Le principali caratteristiche prestazionali dei sensori sono:

- ✓ Vento:
 - Velocità con precisione $\pm 3\%$;
 - Direzione con precisione $\pm 3\%$;
- ✓ Precipitazioni: Altezza minima mm 0,01 con precisione $\pm 5\%$;
- ✓ Temperatura: con precisione $\pm 0,3^{\circ}\text{C}$ a 20°C ;
- ✓ Pressione: con precisione 1 hPa fino a 60°C ;
- ✓ Umidità relativa: con precisione $\pm 3\%$ per umidità relativa fino a 90% e $\pm 5\%$ con umidità relativa da 90% a 100%.

L'installazione dei sensori di rilevamento è in corrispondenza delle postazioni di monitoraggio acustico. Questa deve essere posizionata ad almeno 5 m da elementi interferenti in grado di produrre turbolenze e in una posizione tale che possa ricevere vento da tutte le direzioni. L'altezza dal piano campagna deve essere superiore a 3 m.

Per ogni ciclo di misura verrà predisposto un report contenente i dati di inquadramento territoriale che permettono l'esatta localizzazione sul territorio dei punti di misura, i parametri acustici, meteo e di traffico rilevati, i valori limite propri secondo il quadro normativo di riferimento, i certificati di taratura della strumentazione e il nominativo del Tecnico Competente in Acustica Ambientale ai sensi della L.447/95 che ha effettuato i rilievi.

Nello specifico quindi ciascun report contiene:

- ✓ Coordinate geografiche;
- ✓ Stralcio planimetrico e ortofoto con localizzazione del punto di misura;
- ✓ Caratteristiche di posizionamento del microfono;
- ✓ Documentazione fotografica relativa al posizionamento della strumentazione;
- ✓ Caratteristiche della strumentazione fonometrica utilizzata;
- ✓ Comune territorialmente competente;
- ✓ Valori limite dei livelli acustici secondo il quadro normativo;
- ✓ Data inizio e fine misura;

- ✓ Esito della calibrazione della strumentazione;
- ✓ Parametri acustici monitorati;
- ✓ Parametri meteo rilevati;
- ✓ Certificati di taratura della strumentazione;
- ✓ Firma del Tecnico Competente.

7.2.3. Tempi e frequenza del monitoraggio

Il monitoraggio del rumore indotto dall'esercizio dell'opera si esplica nella fase di Ante Operam e di Post Operam.

Nella fase di Ante Operam si esegue una misura di 24 h per il punto individuato prima dell'inizio del cantiere.

Nella fase di Post Operam si prevede una misura di 24 h nell'anno successivo alla fine dei lavori nel periodo estivo di maggior traffico navale.

7.3. MONITORAGGIO DEL RUMORE INDOTTO DAL CANTIERE

7.3.1. Localizzazione delle aree di monitoraggio

I punti di monitoraggio sono stati individuati sulla scorta degli obiettivi che il monitoraggio intende perseguire e delle attività oggetto di verifica.

La scelta dei punti di monitoraggio è determinata anche in funzione della localizzazione dei ricettori potenzialmente coinvolti dal rumore di cantiere e sulla base delle aree di lavoro e delle principali sorgenti connesse alla realizzazione dell'opera. Nella tabella seguente si riporta la localizzazione dei punti individuati. In particolare, nonostante dall'analisi degli impatti emerga che l'impatto nella fase di corso d'opera dell'opera sul clima acustico sia trascurabile, si fornisce la verifica dei livelli acustici in corrispondenza dei ricettori residenziali più vicini alle sorgenti potenzialmente interferenti, attraverso una postazione di monitoraggio.

Tale misura cautelativa permetterà di verificare l'effettivo contributo emissivo associato alla realizzazione dell'infrastruttura portuale in progetto oltreché eventuali condizioni di criticità legate ai livelli di rumore sul territorio in corrispondenza dei ricettori residenziali più prossimi all'area di intervento.

Punti	Coordinata X	Coordinata Y	Ricettore (*)
RUM_01	37° 3'56.67"N	15°16'54.06"E	R08
Nota (*): confronta Relazione Impatto Acustico			

Tabella 7-2 Punti di monitoraggio del rumore di cantiere



Figura 7-2 Individuazione del punto di monitoraggio di cantiere

7.3.2. Metodologia e strumentazione

Per la metodologia e la strumentazione adottata si può far riferimento al Par.7.2.2.

7.3.3. Tempi e frequenza del monitoraggio

Il monitoraggio del cantiere si esplica nelle fasi di Corso d'Opera, ovvero per tutto il periodo di realizzazione dell'opera, di Ante Operam e di Post Operam.

In fase di Corso d'Opera, per ciascun punto di misura si prevedono misure di 24 ore con frequenza semestrale e comunque in corrispondenza delle attività di cantiere più critiche.

Nella fase di Ante Operam si esegue una misura di 24 h per il punto individuato prima dell'inizio del cantiere.

7.4. CONCLUSIONI

Per quanto riguarda le attività di monitoraggio di rumore queste sono finalizzate alla verifica del rumore indotto dalle attività di realizzazione dell'opera e dall'esercizio della stessa.

Il monitoraggio si svolge attraverso misure fonometriche con strumentazione di classe I secondo quanto previsto dalla normativa di riferimento. Le metodiche di monitoraggio sono funzione della tipologia di indagine.

Tematica	Punto	Fase	Frequenza e durata	Paramenti	Metodologia	Quantità misure (per punto)
Verifica del rumore indotto dal cantiere e dall'esercizio del porto	RUM_01 (R08)	AO	1 misura di 24 h nell'anno antecedente l'inizio dei lavori	Time history Leq(A), Lmax, Lmin e livelli acustici percentili	Misure fonometriche Rilievi parametri meteo mediante stazione	1
		CO	1 misura di 24 h ogni semestre durante la costruzione	Leq(A) periodo diurno e notturno Analisi spettrale in terzi di ottava		6
		PO	1 misura di 24 h nell'anno successivo alla fine dei lavori	Parametri meteo		1

Tabella 7-3 Quadro sinottico PMA agente fisico rumore