



COMUNE DI GAETA

Provincia di Latina

III Settore - Urbanistica e Assetto del Territorio

Piazza XIX Maggio n°10 04024 GAETA LT tel. 0771/ 469405 fax. 0771/469433

15947 - 31
E 9 APR 2012

prot. _____ del _____

Racc. A/R

Oggetto: trasmissione piano di monitoraggio

Spett.le

REGIONE LAZIO

Dipartimento Territorio

Dir. Regionale Ambiente

Area VIA e VAS

Via del Tintoretto, 432

00142 ROMA

Alla c.a. del Responsabile del Procedimento Arch. Roberto Brunotti

Oggetto: Valutazione Ambientale Strategica ex art. 13 D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii. Piano Regolatore Generale del Comune di Gaeta. Variante Puntuale in località Calegna.
Trasmissione piano di monitoraggio ad integrazione del Rapporto Ambientale.

Si trasmette, a seguito di quanto emerso in sede di Conferenza di Valutazione, il piano di monitoraggio quale integrazione al Rapporto Ambientale.

Cordiali Saluti

Il Responsabile del Procedimento

Dirigente III Settore

(Arch. Antonella Avitabile)

Antonella Avitabile



INDICE

1. PREMESSA.....	3
2. DESCRIZIONE GENERALE.....	5
2.1 Generalità.....	5
2.2 Obiettivi del monitoraggio ambientale.....	5
2.3 Requisiti del Progetto di Monitoraggio Ambientale.....	6
2.4 Articolazione del Monitoraggio Ambientale.....	6
2.5 Composizione del progetto di monitoraggio ambientale.....	7
3. CRITERI GENERALI E COMPONENTI AMBIENTALI DI INDAGINE.....	8
3.1 Normativa generale	8
3.2 Punti di misura	8
3.3 Tempi.....	8
3.4 Componenti ambientali monitorate.....	8
3.5 Criteri di restituzione dei dati di monitoraggio	8
3.5.1. Acquisizione dati.....	9
3.5.2. Diffusione dei dati del monitoraggio.....	9
3.5.3. Rapporti periodici.....	10
3.6 Figure e responsabilità.....	10
4. COMPONENTI AMBIENTALI DI INDAGINE	11
4.1 Atmosfera.....	11
4.1.1. Modalità di svolgimento.....	11
4.1.2. Descrizione delle tecniche di prelievo e delle metodiche analitiche	11
4.1.3. Limiti di legge e valori guida	16
4.1.4. Punti di Monitoraggio (componente Atmosfera).....	19
4.1.5. Schede di rilievo	20
4.2 Ambiente Idrico - Acque Marino Costiere	21
4.2.1. Modalità di svolgimento.....	21

4.2.2.	Descrizione delle tecniche di prelievo e delle metodiche analitiche	21
4.2.3.	Limiti di legge e valori guida	22
4.2.4.	Punti di Monitoraggio (componente acque costiere)	22
4.2.5.	Schede di rilievo	23
4.3	Rumore.....	25
4.3.1.	Modalità di svolgimento.....	25
4.3.2.	Descrizione delle tecniche di misura	27
4.3.3.	Limiti di legge e normative guida.....	39
4.3.4.	Punti di monitoraggio	41
4.3.5.	Schede di rilievo	43
5.	METADATI DEGLI INDICATORI	47
5.1	Atmosfera:	47
5.2	Rumore.....	51
5.3	Ambiente idrico acque marino costiere	52
6.	PROGRAMMA DI MONITORAGGIO.....	57
7.	CORRELAZIONE OBIETTIVI/AZIONI/INDICATORI	58
8.	QUADRO ECONOMICO.....	59
9.	EVENTUALI DIFFICOLTÀ RISCONTRATE	60

1. PREMESSA

Le attività di monitoraggio ambientale costituiscono uno degli elementi di cui si compone la procedura di valutazione ambientale strategica (VAS).

L'Articolo 18, Comma 1, del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. esplicita gli obiettivi del monitoraggio ambientale, ovvero assicurare "il controllo sugli impatti significativi sull'ambiente derivanti dall'attuazione dei piani e dei programmi approvati e la verifica del raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità prefissati, così da individuare tempestivamente gli impatti negativi imprevisti e da adottare le opportune misure correttive".

A tal fine deve essere individuato un set di indicatori in grado di:

- Individuare le variazioni nello stato dell'ambiente;
- Valutare le relazioni tra gli effetti derivanti dalle le azioni individuate nel Piano adottato e le susseguenti variazioni dello stato dell'ambiente.

Il set di indicatori deve essere strutturato secondo i seguenti gruppi fondamentali:

- A - "**indicatori sullo stato di attuazione del Piano**" atti a fornire informazioni sullo stato di attuazione delle azioni del Piano di Assetto , derivanti da normative, schede attuative, regolamenti.
- I - "**indicatori sugli impatti significativi**" (positivi e negativi), finalizzati al monitoraggio nel tempo dell'andamento degli stessi. Per tali indicatori deve essere riposta particolare attenzione in sede di determinazione delle misure correttive in quanto è proprio da tali impatti che ci si può attendere una variazione che conduca a ricadute significative sull'ambiente.
- S - "**indicatori sullo stato dell'ambiente**" sono correlati agli aspetti ambientali pertinenti il Piano precedentemente individuati. Per la loro verifica e implementazione si può fa riferimento ai sistemi di monitoraggio tematici esistenti.

Il Comma 1 dell'Articolo 18 del D.Lgs. 152/06 prevede inoltre che il monitoraggio sia "effettuato dall'Autorità procedente (Comune di Gaeta) in collaborazione con l'Autorità competente (Regione Lazio) anche avvalendosi del sistema delle Agenzie ambientali e dell'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale".

Nell'ambito delle valutazioni condotte per la stesura del Rapporto Ambientale è stato messo in evidenza come questioni legate a carenze conoscitive dello stato attuale e misure specifiche in sito non disponibili abbiano comportato la necessità di eseguire **indagini puntuali di dettaglio** (monitoraggio ambientale con mezzo mobile, valutazione previsionale di impatto acustico, studio delle componenti e dei fattori vegetazionali, indagini geognostiche) al fine di garantire l'espressione di giudizi validi e veritieri sulla significatività degli effetti delle azioni di Piano.

Sono ad oggi state effettuate azioni di monitoraggio "ante operam" e analisi previsionali che hanno permesso di restringere il campo delle componenti da monitorare in fase costruttiva e in fase di gestione a:

atmosfera, acque costiere e rumore.

Per le suddette componenti verranno ripetute azioni di monitoraggio in “corso d’opera” e “post operam” al fine di verificare di volta in volta la necessità di porre in opera idonee misure di mitigazione.

Nel seguito, sono illustrate le attività di monitoraggio ritenute necessarie. Esse devono in questa sede essere considerate come una sorta di linea guida; le apposite Specifiche Tecniche sono state predisposte in modo da soddisfare le prescrizioni e/o osservazioni emerse nell’ambito della consultazione; i contenuti delle stesse, incluse le tempistiche di esecuzione, saranno discusse e condivise con l’ARPA, così come prospettato dal succitato Articolo 18 del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. e considerando che la stessa ARPA è stata individuata in modo congiunto dalla Regione e dal Comune come soggetto competente in materia ambientale che partecipa alla procedura di VAS.

La descrizione delle attività di monitoraggio è presentata separando le singole componenti ambientali e, all’interno di ciascuna componente, separando i singoli indicatori, in modo da mantenere il criterio con cui sono state illustrate le caratteristiche ambientali nello stato attuale ed il criterio con cui è stata eseguita la valutazione degli effetti delle azioni di Piano.

2. DESCRIZIONE GENERALE

2.1 Generalità

Il presente PMA è stato sviluppato, a seguito delle analisi degli aspetti ambientali, legati all'attuazione della Variante di Piano ed alle Linee Guida per il progetto di Monitoraggio Ambientale del Ministero dell'Ambiente.

Il presente PMA definisce l'insieme dei controlli, attraverso la rilevazione e misurazione nel tempo, di determinati parametri biologici, chimici e fisici che caratterizzano le componenti ambientali impattate dalla realizzazione e/o dall'esercizio delle opere.

In particolare il presente elaborato è la relazione di sintesi del Progetto di Monitoraggio Ambientale che si compone di una trattazione generale sui criteri d'insieme di progetto attuati e di una trattazione specifica per ognuna delle componenti ambientali oggetto di monitoraggio.

Le trattazioni specifiche di dettaglio contengono gli approfondimenti tecnico-metodologici, le specifiche tecniche e la tempistica di dettaglio di tutti i rilievi previsti.

2.2 Obiettivi del monitoraggio ambientale

Il monitoraggio ambientale definito nel presente lavoro ha i seguenti obiettivi primari:

- Verificare la conformità alle previsioni di impatto individuate nel rapporto ambientale individuando quanto attiene le fasi di costruzione e di esercizio dell'Opera.
- Correlare gli stati ante-operam, in corso d'opera e post-operam, al fine di valutare l'evolversi della situazione ambientale.
- Garantire, durante la costruzione, il pieno controllo della situazione ambientale, al fine di rilevare prontamente eventuali situazioni non previste e/o criticità ambientali e di predisporre ed attuare tempestivamente le necessarie azioni correttive.
- Verificare l'efficacia delle misure di mitigazione.
- Fornire agli Enti preposti gli elementi di verifica necessari per la corretta esecuzione delle procedure di monitoraggio.
- Effettuare, nelle fasi di costruzione e di esercizio, gli opportuni controlli sull'esatto adempimento dei contenuti, e delle eventuali prescrizioni e raccomandazioni formulate nel provvedimento di compatibilità ambientale.

Dalle precedenti premesse il Progetto di Monitoraggio descritto nel presente documento ha lo scopo di esaminare le eventuali variazioni perturbative che intervengono nell'ambiente durante la costruzione dell'opera o immediatamente dopo la sua entrata in esercizio, risalendone alle cause e fornendo i parametri di input per l'attuazione dei sistemi correttivi che meglio possano ricondurre gli effetti rilevati a dimensioni sostenibili.

Una conoscenza approfondita del territorio interessato dall'infrastruttura e l'identificazione dei ricettori ambientali più sensibili alle varie fasi di lavoro sono stati la base per l'impostazione metodologica del Piano e conseguentemente per l'ubicazione delle

stazioni di monitoraggio ed la definizione della frequenza e delle quantità delle campagne di misura.

2.3 Requisiti del Progetto di Monitoraggio Ambientale

Conseguentemente agli obiettivi da perseguire con il MA, il PMA qui esposto presenta i seguenti requisiti:

- Il presente Progetto di Monitoraggio è stato sviluppato in piena coerenza con il Rapporto Ambientale relativo all'opera interessata dal MA.
- Il presente PMA definisce la programmazione dettagliata spazio-temporale delle attività di monitoraggio e definizione degli strumenti.
- Il presente PMA definisce le modalità di rilevamento e uso della strumentazione coerenti con la normativa vigente.
- Nel presente PMA sono vengono definite le modalità di segnalazione tempestiva di eventuali insufficienze e anomalie.
- Le metodologie utilizzate di rilievo e confronto sono validate e di comprovato rigore tecnico-scientifico.
- Nel presente PMA sono definiti i parametri ed indicatori facilmente misurabili ed affidabili, nonché rappresentativi delle varie situazioni ambientali.
- Nel presente PMA è definito il numero, le tipologie e la distribuzione territoriale delle stazioni di misura in modo rappresentativo delle possibili entità delle interferenze e della sensibilità/criticità dell'ambiente interessato.
- Nel presente PMA è definita la frequenza delle misure adeguata alle componenti che si intendono monitorare.
- Nel presente PMA è prevista la restituzione periodica programmata e su richiesta delle informazioni e dei dati in maniera strutturata e georeferenziata, di facile utilizzo ed aggiornamento, e con possibilità sia di correlazione con eventuali elaborazioni modellistiche, sia di confronto con i dati ipotizzati nel Rapporto Ambientale.
- Il monitoraggio previsto è proporzionato all'importanza e all'impatto dell'Opera da realizzare. Il sistema di controllo è indirizzato su parametri e fattori maggiormente significativi, la cui misura consente di valutare il reale impatto sull'ambiente sia nella fase di costruzione che nella successiva di esercizio.

2.4 Articolazione del Monitoraggio Ambientale

Il Monitoraggio si articola in:

Monitoraggio Ante Operam (MAO): eseguito prima dell'avvio dei cantieri con lo scopo di fornire una descrizione dello stato dell'ambiente prima della lavorazione (stato attuale) e di fungere da base per il controllo delle variazioni che potranno intervenire durante la costruzione, proponendo le eventuali contromisure.

Le situazioni in tal modo definite andranno a costituire, per quanto possibile, il livello iniziale di riferimento cui rapportare gli esiti delle campagne di misura in corso d'opera.

Monitoraggio in Corso d'Opera (MCO), il cui obiettivo è quello di:

- documentare l'evolversi della situazione ambientale ante operam al fine di verificare che la dinamica dei fenomeni ambientali sia coerente rispetto alle previsioni;
- segnalare il manifestarsi di eventuali emergenze ambientali affinché sia possibile intervenire nei modi e nelle forme più opportune per evitare che si producano eventi irreversibili e gravemente compromissivi della qualità dell'ambiente;
- garantire il controllo di situazioni specifiche, affinché sia possibile adeguare la conduzione dei lavori a particolari esigenze ambientali.

Monitoraggio Post Operam o in esercizio (MPO), il cui obiettivo è quello di:

- Verificare gli obiettivi prefissati dalle opere di mitigazione ambientale e delle metodiche applicate;
- Stabilire i nuovi livelli dei parametri ambientali;
- Verificare le ricadute ambientali a seguito dell'aumento dei flussi veicolari nonché marittimi.

La struttura con cui si sono modulate le proposte d'attuazione dei rilevamenti per le singole componenti ambientali è stata impostata tenendo in considerazione principalmente l'obiettivo di adottare un PMA il più possibile flessibile e ridefinibile in corso d'opera, in grado di soddisfare le esigenze di approfondimenti in itinere, con eventuali modifiche della frequenza e della localizzazione dei rilevamenti, che potranno essere variate in funzione dell'evoluzione effettiva dei cantieri.

2.5 Composizione del progetto di monitoraggio ambientale

Il Progetto di Monitoraggio Ambientale esposto è composto dalla seguente documentazione :

- La presente relazione di sintesi contenente la descrizione delle attività di monitoraggio da svolgere nelle varie fasi (ante-operam, corso d'operam e post-operam) e l'illustrazione delle specifiche per l'esecuzione del monitoraggio delle diverse componenti ambientali.
- Schede di rilievo fac-simile per ogni singola componente ambientale monitorata.
- Planimetrie in scala per l'individuazione di tutti i punti di monitoraggio con indicazione delle componenti monitorate.

3. CRITERI GENERALI E COMPONENTI AMBIENTALI DI INDAGINE

3.1 Normativa generale

I riferimenti normativi più recenti comuni a tutte le componenti ambientali sono:

→ Decreto Legislativo 16 gennaio 2008, n.4. *“Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale”*. (GU n. 24 del 29-1-2008- Suppl. Ordinario n.24)

→ D.Lgs 3 aprile 2006 n° 152 *“Norme in materia ambientale”*.

3.2 Punti di misura

Per ognuna delle componenti ambientali sulle quali si fonda il presente PMA si è provveduto a definire univocamente i siti nei quali predisporre le stazioni di monitoraggio per eseguire misure e prelievi, a seconda dei casi specifici.

Ognuno dei punti di monitoraggio è stato posizionato sulla base di analisi di dettaglio delle criticità e significità specifica per singola componente ambientale, sottoponendo il punto ad accertamento delle condizioni di accessibilità e mappandolo in carta.

Per ognuno di tali punti si è provveduto ad individuarne il periodo di attivazione, le attività di monitoraggio che in esso avranno luogo e le relative frequenze.

3.3 Tempi

La frequenza delle campagne di misura nelle diverse fasi ante-operam, corso d'opera e post-operam (1 volta, mensile, trimestrale, semestrale) dipendono dalla specifica componente ambientale monitorata.

3.4 Componenti ambientali monitorate

Sulla base di quanto emerso nel rapporto ambientale, il presente monitoraggio viene esteso alle seguenti 3 componenti:

1. Atmosfera
2. Ambiente idrico acque marino costiere
3. Rumore

3.5 Criteri di restituzione dei dati di monitoraggio

Al fine di assicurare l'uniformità delle misure rilevate nelle diverse fasi del MA, ogni sistema di monitoraggio ambientale deve garantire, al minimo:

- controllo e validazione dei dati;
- archiviazione dei dati e aggiornamento degli stessi;
- confronti, simulazioni e comparazioni;

- restituzione tematiche;
- informazione ai cittadini.

I dati di monitoraggio, saranno elaborati mediante adeguati strumenti tecnologici ed informatici in grado di acquisire, trasmettere, archiviare ed analizzare coerentemente l'insieme di dati proveniente dalle diverse componenti specifiche monitorate nel tempo.

Periodicamente, secondo la frequenza stabilita nel provvedimento di approvazione, deve essere inviato, agli Enti preposti al controllo (ARPA, Regione, ASL), un Rapporto di sintesi ragionata dei risultati dei controlli effettuati e sulle eventuali misure tecniche e gestionali adottate, o previste, per la mitigazione degli impatti misurati qualora fosse riscontrato il rischio di superamento delle soglie di legge, delle prescrizioni e dei valori indicati nel Rapporto Ambientale.

Tale Rapporto sarà fornito ad ogni specifica richiesta degli organi competenti per il controllo e comunque ogni volta che vengano effettuate modifiche e/o integrazioni al PMA.

3.5.1. Acquisizione dati

I dati relativi alle diverse componenti ambientali saranno rilevati attraverso la compilazione di schede di rilievo appositamente redatte allo scopo e riportate in allegato alla presente relazione. Le schede di rilievo sono in formato chek-list per semplificare il compito del tecnico di rilievo e si interfacciano direttamente con i più comuni format di maschere data-base dei sistemi di acquisizione informatizzati.

Nelle schede compilate vengono riportati tutti i parametri necessari per la componente d'interesse e le restituzione fotografica e cartografica della campagna di misura per una corretta documentazione espositiva.

I dati rilevati saranno disponibili sia su documenti cartacei (schede archiviate in minuta e bella copia), da trasmettere su richiesta agli enti interessati, sia su archivi informatici.

Attraverso questi ultimi sarà possibile seguire nel dettaglio l'evoluzione del quadro ambientale e realizzare un sistema per la distribuzione dell'informazione ai vari enti pubblici.

Le schede appositamente predisposte contengono elementi relativi al contesto territoriale, alle condizioni al contorno, all'esatta localizzazione del punto di rilevamento, oltre al dettaglio dei valori numerici delle grandezze oggetto di misurazione, annotazioni di fenomeni singolari che si ritengono non sufficientemente rappresentativi di una condizione media o tipica dell'ambiente in indagine.

3.5.2. Diffusione dei dati del monitoraggio

Scopo dell'attività di monitoraggio è quello di fornire efficaci indicazioni non solo al gestore del cantiere ma anche alle istituzioni competenti. A questo fine, tutti i dati derivanti dal monitoraggio saranno resi disponibili e trasferiti all'ARPA Regionale, ai Comuni ed alla Provincia competente per territorio, ai fini della loro eventuale integrazione nei sistemi informativi ambientali da essi gestiti. Nel presente si propongono delle cadenze di emissione dei rapporti periodici per le diverse componenti ambientali esaminate.

3.5.3. Rapporti periodici

Nelle diverse fasi del monitoraggio, per ogni componente ambientale monitorata, verranno prodotti rapporti periodici per i vari punti di misura dopo ogni campagna di monitoraggio. Tali rapporti, oltre ai valori numerici dei diversi parametri misurati, conterranno una descrizione sintetica dello stato della componente monitorata, delle sorgenti di inquinamento eventualmente presenti nella fase di attività in esame, oltre ad una descrizione delle attività di cantiere svolte e/o in corso.

Nelle fasi in Corso d'Opera inoltre, con cadenza semestrale, sarà redatta, per ogni componente ambientale, una relazione di sintesi dei rapporti di misura, in cui verranno descritte le attività svolte ed evidenziate le variazioni indotte dalle attività di cantiere sull'ambiente circostante e le eventuali opere di mitigazione predisposte.

Nella fase post operam, per ogni componente ambientale monitorata, verrà redatta una relazione finale di sintesi, in cui verranno descritte ed evidenziate le eventuali variazioni indotte sull'ambiente successivamente alla realizzazione dell'opera e gli eventuali interventi correttivi adottati.

3.6 Figure e responsabilità

Per l'esecuzione delle operazioni inerenti il monitoraggio, dalla raccolta alla elaborazione dei dati, sino alla stesura dei report temporali, verranno incaricati laboratori di analisi certificati.

Il referente per il monitoraggio è individuato nel Comune di Gaeta – Autorità procedente - che dovrà verificare il corretto svolgimento delle operazioni di monitoraggio secondo il programma stabilito; inoltre provvederà alla trasmissione dei risultati all'Autorità Competente e agli altri Enti competenti, in particolare all'Arpa Lazio.

L'esecuzione delle indagini e i costi tutti relativi al monitoraggio, in ogni sua fase, sono a carico del soggetto privato concessionario del porto turistico.

La stima dei costi è riportata nell'allegato Quadro Economico.

4. COMPONENTI AMBIENTALI DI INDAGINE

4.1 Atmosfera

Dal **monitoraggio ambientale con mezzo mobile** eseguito nel periodo compreso tra il 2 ed il 23 dicembre 2010 e riportato in allegato, sono stati ricavati i valori di CO, NO_x, SO₂, O₃, PM₁₀, PM_{2.5}, benzene, riscontrati presso il Lungomare Caboto all'altezza del n°25. Come si vede i valori sono fortemente al di sotto dei limiti di legge; pertanto le indagini in sito confermano per Gaeta un **basso rischio di superamento dei limiti di legge**. Partendo dai dati ricavati dal monitoraggio ambientale ed aggiornandoli mediante gli aumenti determinati dalla realizzazione del porto turistico è stato eseguito un **modello di simulazione** allo scopo di determinare gli effetti indotti nei confronti della componente ambiente "atmosfera", in corrispondenza dell'ambito territoriale interessato dalla realizzazione dell'intervento proposto e riportato nel "quadro ambientale aria e clima" in allegato. Gli inquinanti simulati sono il CO, l'NO₂ il PM₁₀. I valori delle concentrazioni attribuibili alle sorgenti inquinanti associate al progetto nello scenario post operam **rientrano ampiamente nei limiti di legge**; l'incidenza percentuale del contributo inquinante associabile al progetto risulta trascurabile rispetto allo stato qualitativo "ante operam".

Scopo delle attività di monitoraggio è quello di controllare, attraverso l'installazione di centraline, gli inquinanti emessi dalle nuove sorgenti per prevenire le alterazioni e per rappresentare le evoluzioni nei comparti ambientali sia durante la fase di realizzazione (fase di corso d'opera) che in fase di esercizio (fase di "post operam").

4.1.1. Modalità di svolgimento

Il piano di monitoraggio necessario per la componente "atmosfera" è ipotizzato nel seguente modo:

- Centralina meteo climatica per la registrazione in continuo dei parametri meteo climatici, già presente nell'intorno del sito interessato dalla Variante di Piano;
- campagna di monitoraggio per un tempo pari a 14 giorni distribuiti su due settimane non consecutive con idoneo mezzo mobile posizionato all'interno del complesso portuale per la misurazione dei composti aereo dispersi come NO_x; Benzene, PM₁₀ ecc. ecc.

I due diversi periodi dell'anno possono essere individuati nei mesi di gennaio/febbraio per i mesi invernali di minor afflusso, e luglio/agosto come mesi estivi di maggior afflusso.

La postazione di misura è individuata nell'allegato grafico di seguito riportato e coincide con il punto nel quale sono stati eseguiti i monitoraggi in sede di redazione di Variante di Piano Regolatore comunale.

4.1.2. Descrizione delle tecniche di prelievo e delle metodiche analitiche

Per i rilevamenti, verrà utilizzata una stazione mobile di rilevamento, installata a bordo di un mezzo opportunamente ingegnerizzato.

Il mezzo è dotato 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.

La stazione di rilevamento è organizzata in cinque blocchi principali:

A. Analizzatori automatici per la valutazione degli inquinanti aerodispersi - analizzatori utilizzati per questa campagna di monitoraggio

- a) Monossido di Carbonio - CO
- b) Ossidi di Azoto - NO_x
- c) Biossido di Zolfo - SO₂
- d) Ozono - O₃
- e) Polveri - PM 10

B. Centralina per la valutazione dei parametri meteorologici

- a) Temperatura
- b) Umidità relativa
- c) Pressione barometrica
- d) Irraggiamento globale
- e) Velocità del vento
- f) Direzione del vento

C. Unità di acquisizione ed elaborazione dati.

D. Unità per il campionamento sequenziale delle polveri sottili PM_{2,5} (analisi in laboratorio)

E. Unità per il campionamento sequenziale per il benzene (analisi in laboratorio)

Tutti gli analizzatori con i quali è equipaggiata la stazione mobile di rilevamento, sono in grado di funzionare 24 ore su 24 e sono conformi a quanto previsto nella legislazione e nelle norme di seguito citate:

- DPCM 28/03/83;
- DPR 203/88
- DM n° 60 02/04/2002
- DL 152/07

L'analizzatore per Monossido di Carbonio Monitor Europe Orion ML9830B utilizza il principio della *Correlazione all'Infrarosso*.

Il campione viene aspirato attraverso una cella di lettura mantenuta a 40°C.

La cella è attraversata da una radiazione con lunghezza d'onda appartenente alla regione dell'Infrarosso di cui viene misurata l'estinzione in presenza di Monossido di Carbonio.

Per assicurare che i valori rilevati rientrino nell'intervallo previsto di misura, la radiazione viene attraversata da un disco (Chopper) suddiviso in tre sezioni, una completamente

opaca, una completamente trasparente, ed una contenente un a "bolla" di Monossido di Carbonio ad alta concentrazione (circa 500 ppm).

In questo modo ad ogni giro del disco, vengono rilevate le tre misure di "zero" (sezione opaca), lettura del campione (sezione trasparente), e saturazione (bolla di Monossido di Carbonio).

L'analizzatore per Ossidi di Azoto Environnement AC30M utilizza il principio della *Chemiluminescenza*

Il campione viene aspirato attraverso una cella di lettura divisa in due camere buie e messo in contatto con Ozono.

L'eventuale Monossido di Azoto presente (NO) reagisce con l'Ozono causando l'emissione di fotoni (Chemiluminescenza), in quantità proporzionale all' NO presente.

La misura del Biossido di Azoto (NO₂), viene invece effettuata mediante riduzione ad NO e lettura dopo reazione con Ozono.

Più dettagliatamente, il campione aspirato viene diviso in due parti, una è inviata direttamente in una delle camere e fatto reagire con l'Ozono, per misurare la concentrazione di NO, l'altra parte è fatta passare attraverso un convertitore che riduce l'NO₂ presente ad NO e poi inviata nell'altra camera di lettura . In questo modo nella camera 1 viene letto solamente l'NO, mentre nella camera 2 la somma dell'NO e dell'NO₂ ridotto ad NO. La differenza di questi due valori fornisce la concentrazione dell'NO₂.

L'analizzatore di Biossido di Zolfo Environnement AF/SH utilizza il principio della *Fluorescenza pulsata UV* (350 nm)

L'analizzatore di OzonoMonitor Europe Orion ML9810B utilizza il principio della Fluorescenza UV.

Mediante una lampada a vapori di mercurio, sita nell'analizzatore, del campione viene monitorato l'assorbimento di una radiazione ad una lunghezza d'onda di 254 nm, specifica per la determinazione

dell'Ozono.

L'analizzatore per Polveri LSPMIO UNITEC Utilizza il principio dell'attenuazione ai raggi.

Il campione viene aspirato mediante una pompa ad alto volume, e le polveri in essa contenute, vengono fatte depositare su un nastro di carta.

Lo strumento effettua una misurazione di radiazione ☐ che attraversa il nastro, prima dell'aspirazione ed un'altra misurazione dopo l'aspirazione.

La polvere depositata sul nastro determina un'attenuazione della quantità di radiazione che riesce ad attraversare il nastro; l'attenuazione è proporzionale alla quantità di polvere depositata.

Le PM 2,5 vengono determinate mediante pesate dei filtri collezionati (UNI EN 12341) con bilancia analitica Sartorius R200D

Il benzene viene determinato per via gas cromatografica (UNI EN 13649/02) dopo eluizione degli adsorbenti utilizzati

Nella tabella 1, vengono indicati i limiti di rilevabilità significativi per ogni singolo parametro monitorato.

Tab. 1

PARAMETRO	LIMITE DI RILEVABILITA'
Biossido di zolfo	1 µg/m ³
Ossido di Azoto	1,5 µg/m ³
Biossido di Azoto	1 µg/m ³
Monossido di Carbonio	0,1 µg/m ³
Ozono	10 µg/m ³
Polveri totali sospese	10 µg/m ³
Benzene	0,1 µg/m ³

Centralina Meteo

Tutti i sensori della centralina meteo sono collegati con l'unità di raccolta ed elaborazione dati in modo da poter correlare in ogni momento i valori forniti dagli analizzatori degli inquinanti con le condizioni meteorologiche incidenti.

Nella tabella 2, vengono indicati i livelli di sensibilità strumentale caratteristici.

Tab. 2

PARAMETRO	Accuratezza/Sensibilità/Risoluzione
Temperatura	A ≈ 0,2 °C
Umidità relativa	A ≈ 3% [10+95 %]
Pressione atmosferica	S ≈ 0,5 [850+1100 mbar]
Precipitazioni	R ≈ 0,2 mm
Radiazione globale	S ≈ 2,5 mV/Joule x cmq x m-1
Velocità del vento	S ≈ 0,3 m/s
Direzione del vento	R ≈ 1°

Unità di acquisizione ed elaborazione dati

L'unità di acquisizione ed elaborazione dati sarà una Orion EDA 2000.

Tale unità è dotata di 16 ingressi collegati con i sensori meteo e gli analizzatori ed è in grado di acquisire e memorizzare un numero elevato di cicli di misura. In ogni caso l'elaborazione dei dati acquisiti, viene demandata ad un Personal Computer IBM compatibile collegato alla unità di acquisizione per via seriale.

Il Software dedicato utilizzato per l'acquisizione è in grado di fornire una media dei valori acquisiti da ogni analizzatore/sensore, ogni ora, 24 ore su 24, con l'unico limite della capacità del disco fisso del PC.

Campionatore sequenziale delle polveri sottili PM_{2,5}

La stazione DustCheck5 è una centralina dedicata al monitoraggio continuo sequenziale del particolato atmosferico, dotata di sistema temporizzato per il cambio automatico dei filtri, regolazione del flusso di aspirazione, sensore di temperatura.

Campionatore sequenziale gas check per benzene

La stazione Gas check è una centralina dedicata al monitoraggio continuo sequenziale di gas aerodispersi con sigillatura automatica del campione

Taratura degli analizzatori

Gli analizzatori vengono tarati mediante bombole di gas standard a concentrazione nota, o mediante tubi di permeazione.

Per ciò che concerne la taratura gravimetrica delle polveri per la correlazione con l'analizzatore di bordo MPSI 1000, si è fatto riferimento a quanto riportato nel all. IV del DPR 203/88.

Nella tabella 3, vengono indicate le modalità di taratura e le relative concentrazioni di ogni analizzatore.

Tab.3

ANALIZZATORE	MODALITA' DI TARATURA	CONCENTRAZIONE
MONOSSIDO DI CARBONIO	Bombola gas standard	CO =40,5 ppm
OSSIDI DI AZOTO	Bombola gas standard	NO =170 ppb N ₂ O =490 ppb
BIOSSIDO DI ZOLFO	Tubo di permeazione	S ₂ O =195 ppb
OZONO	Generatore di Ozono	O ₃ =50 900 ppb
POLVERI	Filtro tarato	polveri =870 µg/m ³

Gli strumenti utilizzati sono sottoposti a programma periodico di taratura come da PQ005 (Sistema di Qualità Ecocontrol).

4.1.3. Limiti di legge e valori guida

I valori di concentrazione degli inquinanti monitorati possono essere confrontati (nel nostro caso limitatamente al periodo di osservazione), con i valori limite e/o i valori guida riportati nella normativa vigente.

Per ciò che concerne gli inquinanti aerodispersi (SO₂, NO₂, CO, O₃, Polveri ed Idrocarburi), è necessario

riferirsi a quanto previsto dal DM n° 60 del 02/04/2002 **"Recepimento della direttiva 1999/30/CE del Consiglio del 22 aprile 1999 concernente i valori limite di qualità dell'aria ambiente per il biossido di zolfo, il biossido di azoto, gli ossidi di azoto, le particelle e il piombo e della direttiva 2000/69/CE relativa ai valori limite di qualità dell'aria ambiente per il benzene ed il monossido di carbonio"**.

Nel DM sono riportati limiti relativi ad ogni inquinante, le soglie di allarme, ed i limiti di valutazione superiori ed inferiori.

Essendo un decreto emanato nel 2002, alcuni limiti riportati saranno da raggiungere entro date future. In questi casi si può fare riferimento a quanto previsto dal DPCM 28 marzo 1983 e dal DPR 24 maggio 1988 n° 203, come citato nello stesso DM n°60:

... Articolo 38 - Disposizioni transitorie e finali

1. In applicazione dell'articolo 14, comma 1, del decreto legislativo 4 agosto 1999, n. 351, fino alla data entro la quale, devono essere raggiunti i valori limite di cui agli allegati I, II, III, IV, e VI, restano in vigore i valori limite di cui all'allegato I, tabella A del decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 28 marzo 1983, come modificata dall'articolo 20 del decreto del Presidente della Repubblica 24 maggio 1988, n. 203 ... (omissis).

Terminologia normativa

Riportiamo, brevemente, alcune definizioni utilizzate nel DPR 203/88 all'articolo 2.

Inquinamento Atmosferico

Ogni modificazione della normale composizione o stato fisico dell'aria atmosferica, dovuta alla presenza di una o più sostanze in quantità e con caratteristiche tali da alterare le normali condizioni ambientali e di salubrità dell'aria; da costituire pericolo ovvero pregiudizio diretto o indiretto per la salute dell'uomo; da compromettere le attività ricreative e gli altri usi legittimi dell'ambiente; alterare le risorse biologiche e gli ecosistemi ed i materiali pubblici e privati.

Valori limite di qualità dell'aria

Limiti massimi di accettabilità delle concentrazioni e limiti massimi di esposizione relativi ad inquinanti in ambiente esterno.

Valori guida di qualità dell'aria

Limiti delle concentrazioni e limiti di esposizione relativi ad inquinamenti nell'ambiente esterno destinati: alla prevenzione a lungo termine in materia di salute e protezione dell'ambiente; a costituire parametri di riferimento per l'istituzione di zone specifiche di protezione ambientale per le quali è necessaria una particolare tutela della qualità dell'aria.

Valori limite

Nelle tabelle successive riportiamo i "limiti massimi di accettabilità delle concentrazioni e limiti massimi di esposizione relativi ad inquinanti dell'aria nell'ambiente esterno (standards di qualità dell'aria)", secondo le normative di riferimento:

- DM n°60 02/04/2002;

DECRETO MINISTERIALE 2 aprile 2002, n. 60

Recepimento della direttiva 1999/30/CE del Consiglio del 22 aprile 1999 concernente i valori limite di qualità dell'aria ambiente per il biossido di zolfo, il biossido di azoto, gli ossidi di azoto, le particelle e il piombo e della direttiva 2000/69/CE relativa ai valori limite di qualità dell'aria ambiente per il benzene ed il monossido di carbonio (G.U. 13 aprile 2002, n. 87, suppl. ord.) .

Di seguito viene riportato a tabella con limiti di riferimento:

Inquinante		Periodo Media	Valore Limite	Soglia di Allarme	Data Rispetto Limite
S02	1. Protezione Salute	1 Ora	350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ Non superare più di 24 volte per anno civile	500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ Limite su tre ore consecutive	1° gennaio 2005
	2. Protezione Salute	24 Ore	125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ Non superare più di 3 volte per anno civile	-	1° gennaio 2005
	3. Protezione Ecosistemi	anno civile Inverno	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-	19 luglio 2001

Inquinante		Periodo Media	Valore Limite	Soglia di Allarme	Data Rispetto Limite
N02	1. Protezione Salute	1 Ora	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ Non superare più di 18 volte per anno civile	400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ Limite su tre ore consecutive	1° gennaio 2010
	2. Protezione Salute	anno civile	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-	1° gennaio 2010
NOx	3. Protezione Vegetazione		30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ NOx	-	19 luglio 2001
PM₁₀	Fase 1				
	1. Protezione Salute	24 Ore	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ Non superare più di 35 volte per anno civile	-	1° gennaio 2005
	2. Protezione Salute	anno civile	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-	1° gennaio 2005
	Fase 2				
	1. Protezione Salute	24 Ore	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ Non superare più di 7 volte per anno civile	-	1° gennaio 2010
	2. Protezione Salute	anno civile	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-	1° gennaio 2010
CO	Valore limite per la protezione della salute umana	Media massima giornaliera su 8 ore	10mg/m ³		1° gennaio 2005
Benzene	Valore limite per la protezione della salute umana	anno civile	5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-	10 gennaio 2010

4.1.4. Punti di Monitoraggio (componente Atmosfera)



4.1.5. Schede di rilievo

SCHEDA RILEVAMENTI ATMOSFERICI CON POSTAZIONE MOBILE EFFETTUATO IN DATA _/ _/ _															
POSTAZIONE _____															
Ora	SO2 ug/m³	NO ug/m³	NO2 ug/m³	CO ug/m³	PM10 ug/m³	O3 ug/m³	PLUV mm	D.V N°	V.V m/s	UM.REL %	PRESS mbar	TEMP °C	RAD SOL W/m²	PM2,5 ug/m³	Benzene ug/m³
1															
2															
3															
4															
5															
6															
7															
8															
9															
10															
11															
12															
13															
14															
15															
16															
17															
18															
19															
20															
21															
22															
23															
24															
<i>minime</i>															
<i>massime</i>															
<i>medie</i>															
<i>limiti</i>															

4.2 Ambiente Idrico - Acque Marino Costiere

4.2.1. Modalità di svolgimento

Durante la realizzazione delle azioni di Piano che comportano la movimentazione di sedimenti (posa di scogliere e frangiflutti), saranno eseguiti controlli della torbidità e della qualità delle acque, al fine di monitorare i potenziali effetti delle lavorazioni in corso sulle aree balenabili, sulle aree sensibili (es.: aree di pregio per la vegetazione e la fauna), e saranno eseguiti controlli sul comparto biotico.

Il monitoraggio dovrà essere avviato con sufficiente anticipo rispetto all'inizio delle attività, per poter caratterizzare compiutamente la situazione "ante operam", e proseguire anche dopo la loro conclusione (fase di "post operam" ed entrata in esercizio dell'opera) per un periodo di tempo sufficiente alla valutazione degli effetti sul comparto biotico ed al ripristino delle condizioni chimico-fisiche iniziali o, alternativamente, al raggiungimento di una situazione stabile.

L'obiettivo ambientale fissato in sede di redazione di piano inerente la componente acqua marina è la conservazione dell'indice trix (Indicatore di stato trofico) oggi buono. Tale indicatore viene calcolato secondo la seguente formula:

Indicatore di stato trofico

$$\text{TRIX} = (\log(\text{Chl-a} \times \text{D\%O} \times \text{DIN} \times \text{TP}) - (-1.5)) / 1.2$$

dove:

Chl-a: concentrazione di Chl-a (clorofilla "a")

D%O: percentuale di saturazione di ossigeno disciolto DO -100

DIN: conc. di azoto inorganico disciolto

TP: concentrazione di fosforo totale

Pertanto in sede di monitoraggio dovranno essere analizzate le componenti sopra riportate.

4.2.2. Descrizione delle tecniche di prelievo e delle metodiche analitiche

Il sistema di monitoraggio sarà costituito da stazioni mobili e fisse attrezzate sia con torbidimetri che con sonde multiparametriche (per la misura di profondità, temperatura, pH, salinità, ossigeno disciolto e clorofilla(a)).

Le stazioni mobili avranno lo scopo di seguire i singoli eventi potenzialmente critici (posa scogliere e frangiflutti); esse dovranno essere posizionate nell'intorno della singola attività monitorata ed a distanza crescente da essa, in modo da poter definire l'entità e l'estensione dell'impatto.

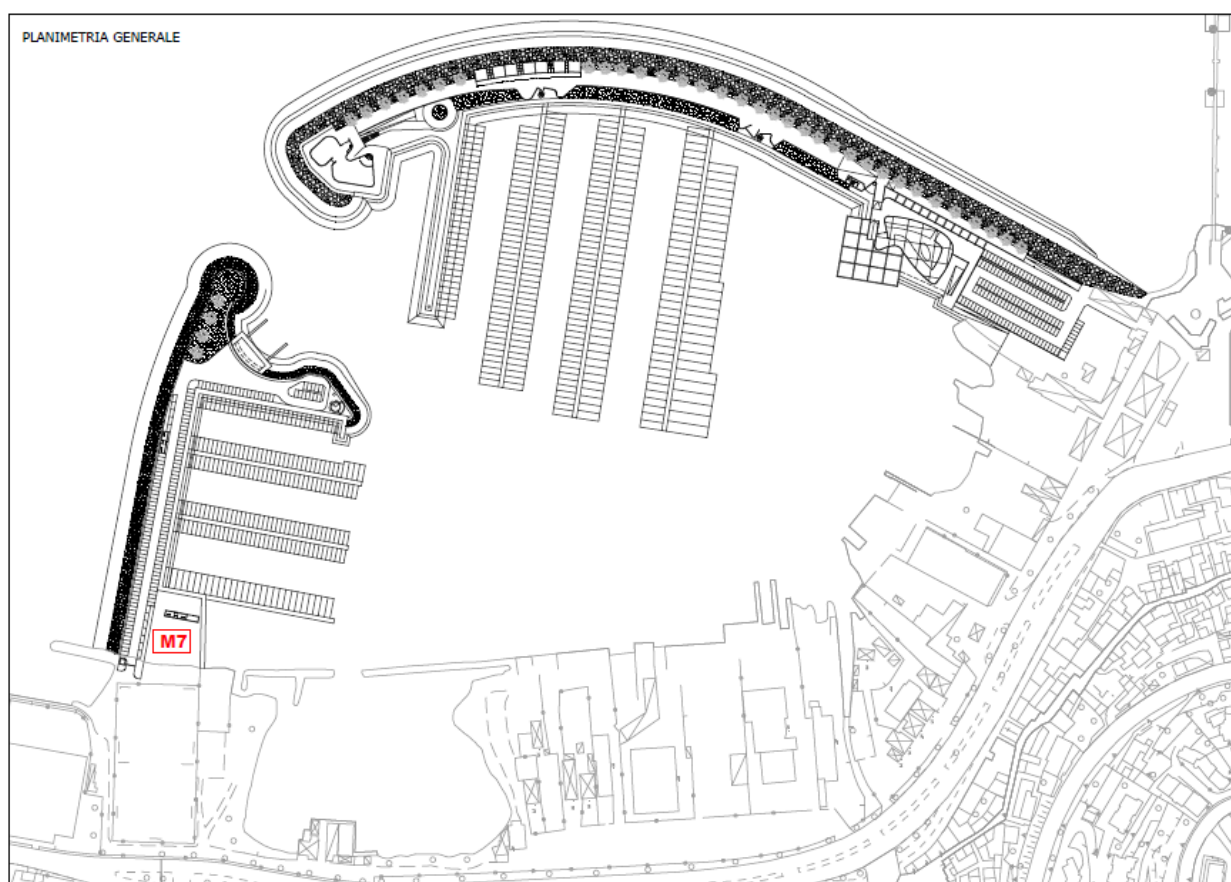
Le stazioni fisse, invece, avranno una funzione di controllo del background e dovranno essere ubicate a distanza sufficiente dell'area di intervento, in prossimità di bersagli sensibili quali aree balneabili, aree protette, ecc.

Contestualmente alle misure di torbidità saranno eseguite attività di campionamento lungo la colonna d'acqua, al fine di verificare la potenziale alterazione dello stato di qualità trofica e dello stato di qualità ecologico e chimico dei corpi idrici. I risultati ottenuti dalle varie indagini dovranno comunque essere correlati agli esiti delle valutazioni idrodinamiche condotte, soprattutto per definire il potenziale contributo di inquinamento che dall'area portuale può migrare verso il Golfo di Gaeta.

4.2.3. Limiti di legge e valori guida

I valori di concentrazione degli inquinanti monitorati saranno confrontati con i valori limite e/o i valori guida riportati nella normativa vigente.

4.2.4. Punti di Monitoraggio (componente acque costiere)



4.2.5. Schede di rilievo

Variante puntuale al PRG vigente del Comune di Gaeta			
<u>SCHEDA DI RILIEVO ACQUE COSTIERE</u>			
RILIEVO N° _____	FASE DI MONITORAGGIO		
POSIZIONE STAZIONE _____	A.O.	C.O.	P.O.
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DATA DEL RILIEVO _____	ORA DEL RILIEVO _____		
CONDIZIONI METEO	SERENO	NUVOLOSO	NEBBIA
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
VENTO	ASSENTE	MODERATO	FORTE
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PRECIPITAZIONI	NO	IN CORSO	SUOLO BAGNATO
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MOTO ONDOSI	ASSENTE	MODERATO	FORTE???
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ATTIVITA' IN CORSO AL MOMENTO DEL MONITORAGGIO (descrizione)			
FOTO AREA RILIEVO			
NOME OPERATORE			

Variante puntuale al PRG vigente del Comune di Gaeta			
<u>SCHEDA DI RILIEVO ACQUE COSTIERE</u>			
RILIEVO N° _____	FASE DI MONITORAGGIO		
POSIZIONE STAZIONE _____	A.O.	C.O.	P.O.
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DATA DEL RILIEVO _____	ORA DEL RILIEVO _____		
PARAMETRO CHIMICO FISICI			
TEMPERATURA	gradi	°C	
TRASPARENZA	metri	M	
CLOROFILLA A		µg/l	
OSSIGENO DISCIOLTO		% mg/l	
FOSFORO		µg/l	
AZOTO		µg/l	
OSSERVAZIONI/ NOTE:			
NOME OPERATORE			

4.3 Rumore

Anche se la valutazione di impatto acustico già eseguita porta ad escludere fenomeni di deterioramento del clima acustico attuale ai ricettori abitativi, si ritiene comunque necessario prevedere l'implementazione di un sistema di controllo dei livelli acustici durante le fasi di realizzazione (corso d'opera) e durante la fase di esercizio ("post operam"), al fine di attivare azioni di controllo tempestive per impedire il progressivo ed incontrollato aumento della rumorosità oltre i limiti fissati dalla normativa.

Pertanto per la tutela delle popolazioni interessate dal rischio rumore e per il raggiungimento di un ottimale comfort acustico, sarà sviluppato un monitoraggio acustico che permetterà di controllare i livelli acustici sia durante la fase di cantiere che durante le fasi di esercizio delle nuove opere. Il sistema di monitoraggio sarà costituito da centraline fonometriche, ubicate presso i ricettori sensibili, che consentiranno la misurazione in tempo reale dei livelli acustici e dei parametri: LAeq, LAmax, LAmin.

4.3.1. Modalità di svolgimento

Il monitoraggio del clima acustico si articola in una serie di attività che in sintesi risultano:

- definizione delle aree interessate dal monitoraggio;
- pianificazione di frequenza e durata delle campagne di indagine;
- individuazione dei parametri e degli indicatori acustici di riferimento e modalità di elaborazione dei dati;
- valutazione dell'incidenza delle attività di costruzione ed esercizio funzionale sul rumore ambientale;
- produzione dei rapporti tecnici e predisposizione dei files per il caricamento dell'eventuale archivio informatizzato.

La progettazione del monitoraggio acustico prevede, in prima istanza, la scelta e identificazione delle aree e dei punti di monitoraggio, fase a cui seguiranno i sopralluoghi per la verifica di fattibilità dei rilievi, relativamente all'idoneità delle postazioni ai fini del progetto di monitoraggio, all'ottenimento dei permessi di accesso ad eventuali aree private, ecc..

Le postazioni di misura del rumore ambientale selezionate dovranno consentire una adeguata copertura spaziale dell'area d'indagine, con particolare riferimento agli impatti previsti durante le fasi di cantiere e di esercizio.

Tra le attività preliminari si considera la caratterizzazione della situazione di stato zero, da valutarsi prima dell'avvio del cantiere, al fine di costituire un termine di riferimento per la situazione futura.

Inizialmente, è infatti prevista l'esecuzione di una campagna di misure fonometriche per la caratterizzazione del rumore nello stato zero dell'area interessata dagli impatti derivanti dall'intervento.

A seguire, le attività di monitoraggio si svolgeranno durante le diverse fasi di operatività del cantiere, garantendo comunque l'esecuzione di almeno due campagne di misura stagionali all'anno.

In questa fase saranno effettuate le verifiche delle variazioni riscontrate privilegiando le postazioni già indagate nella fase di stato zero, mediante analoghe misure da effettuarsi con le stesse modalità tecniche già utilizzate.

Al termine delle campagne di misura, i dati relativi a ciascuna postazione di monitoraggio saranno raccolti ed elaborati.

Gli indicatori rilevati saranno messi in relazione, a seconda della durata delle misure effettuate e dei punti di monitoraggio indagati, ai valori di normativa ed in particolare ai limiti di emissione e di immissione, ai limiti di attenzione e ai valori di qualità.

Infine, nel corso del primo anno di esercizio delle opere previste dalla Variante Puntuale di PRG, saranno eseguite almeno due campagne di misura stagionali.

Aree interessate dal monitoraggio

L'area interessata dagli interventi previsti dalla Variante Puntuale di PRG è costituita dalla porzione più settentrionale dell'area portuale di Gaeta, direttamente a contatto con il tessuto urbano.

Sulla base dei documenti progettuali, della documentazione cartografica disponibile e di sopralluoghi sul sito è stata individuata l'area di maggior potenziale impatto dell'opera.

I criteri seguiti per la scelta sono:

- presenza di ricettori assimilabili ad ambienti abitativi;
- presenza di realtà caratterizzate da una potenziale sensibilità all'inquinamento acustico, ovvero aree di particolare tutela;
- prossimità dei ricettori alle aree di intervento del cantiere;
- prossimità alle arterie ove si prevede il maggior contributo di traffico indotto;
- rappresentatività ai fini della caratterizzazione del rumore ambientale verso i residenti.

Dall'analisi del territorio, si è riscontrata la presenza di un nucleo residenziale, con alta densità di insediamenti assimilabili ad ambiente abitativo, ai sensi della Legge Quadro, che possono essere raggruppati in una unica "area sensibile" all'impatto acustico prodotto dalle fasi di cantierizzazione delle opere e successivo esercizio a regime delle funzioni.

Pianificazione delle campagne di misura

Si prevede l'effettuazione di n° 2 campagne l'anno, collocate rispettivamente nelle stagioni invernale ed estiva, e definite sulla base del cronoprogramma dei lavori.

La scelta di effettuare due campagne di misura stagionali si riconduce alla necessità di monitorare le attività di cantiere e di esercizio con periodicità idonea alle fasi lavorative. Inoltre, poiché si è individuata nel traffico veicolare una delle principali fonti di inquinamento acustico del sito, si è ritenuto di collocare le campagne in due fasi temporali, quella estiva e quella invernale, contraddistinte dal massimo e minimo afflusso turistico.

Rilievi sperimentali – Modalità del monitoraggio

La caratterizzazione del clima acustico nell'ambito del progetto del Centro Servizi Nautici prevede, per ciascuna campagna, l'esecuzione di rilievi a lungo termine con postazioni rilocabili o laboratorio mobile (per il monitoraggio dell'aria), affiancati da ulteriori rilievi a breve termine, con strumentazione portatile e presidio dell'operatore.

In particolare, saranno eseguiti rilievi di inquinamento acustico presso:

- n° 3 postazioni a lungo termine con tecnica LT di durata minima settimanale;
- n° 6 postazioni a breve termine con tecnica BT, con presidio dell'operatore.

I rilievi a breve termine dovranno essere eseguiti contestualmente e contemporaneamente a quelli di lungo termine.

Durante i monitoraggi con tecnica BT, con presidio dell'operatore, insieme ai rilievi acustici, dovranno essere rilevati i flussi di traffico nelle postazioni direttamente influenzate da questa sorgente, oltre agli ulteriori fattori ritenuti influenzanti la rumorosità del sito, quali ad esempio l'operatività del cantiere ed il traffico indotto dalla costruzione ed esercizio delle opere previste dalla Variante Puntuale di PRG.

Il personale preposto alla conduzione delle prove dovrà essere accreditato del riconoscimento di "Tecnico competente in acustica ambientale", ai sensi dell'art.2 comma 7 della Legge 447/95, e dovrà possedere i requisiti minimi di cui al Capitolo 6 del presente piano.

Il campo di applicazione della tecnica di misura LT riguarda il monitoraggio in fase preliminare all'avvio del cantiere, in fase di cantiere ed in fase di esercizio del Centro Servizi Nautici, al fine di definire, durante tutte le fasi progettuali, i livelli di rumore ambientale ed il disturbo per la popolazione ai sensi del D.P.C.M. 14/11/97.

La valutazione sarà effettuata in ambiente esterno, in corrispondenza di ricettori sede di attività umana ai sensi del DMA 16/3/98 o "ambiente abitativo", ai sensi della Legge Quadro.

Finalità dell'indagine con tecnica BT è la determinazione del livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata A relativo ai tempi di riferimento TR (LAeq.TR) con tecnica di campionamento temporale secondo l'Allegato B, comma 2b, del DMA 16/3/98.

Il livello sonoro rilevato mediante detta tecnica di misura potrà essere correlato ai seguenti aspetti:

- rumorosità prodotta da attività di cantiere presso singoli corpi ricettori;
- rumorosità prodotta dal traffico indotto dal cantiere.

4.3.2. Descrizione delle tecniche di misura

Per l'esecuzione della campagna di rilevamenti descritta, è previsto l'utilizzo di strumentazione conforme agli standard prescritti dall'articolo 2 del DMA 16.03.98 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico". Nonché rispondente ai requisiti minimi di cui al capitolo 6 del presente PMA.

Le campagne sono basate su:

- postazioni con centralina fissa per rilievi a lungo termine con tecnica di misura LT con $T_m \geq 15$ giorni;
- postazioni con strumentazione portatile, per rilievi a breve termine, con tecnica BT con $T_m \geq 30$ minuti per ogni misura.

Le postazioni con centralina fissa, saranno composte da:

- a) microfono di precisione di classe 1, completo di kit di protezione microfonica da esterno con schermo antivento e di punte antivolatili;
- b) preamplificatore microfonico
- c) fonometro analizzatore di classe 1 con elevata capacità di memorizzazione dei dati rilevati, ampia gamma dinamica e possibilità di rilevare gli eventi che eccedono predeterminate soglie di livello e/o di durata;
- d) box stagno di contenimento della strumentazione;
- e) sistema di alimentazione di lunga autonomia;
- f) cavalletto o appropriata asta di supporto del microfono e relativo kit per esterno.
- g) cavo di prolunga microfonica per la connessione tra la strumentazione alloggiata nel box ed il microfono.
- h) modem GPRS per il controllo in real time dei livelli, delle impostazioni di misura e per lo scarico periodico dei dati;
- i) verifica della calibrazione in automatico ad intervalli di tempo prestabiliti (autocalibrazione periodica).

Le postazioni con strumentazione portatile per rilievi di breve durata (tecnica BT) sono composte da:

- a) fonometro analizzatore integratore real time con memoria e funzioni statistiche,
- b) microfono di precisione di classe 1, equipaggiato con cuffia antivento;
- c) preamplificatore microfonico;
- d) cavalletto o stativo telescopico, eventualmente dotato di "boom" regolabile, sul quale fissare il supporto del microfono;
- e) cavo di connessione tra il fonometro e il microfono.

Gli strumenti ed i sistemi di misura dovranno essere provvisti di certificato di taratura e controllati almeno ogni due anni, per la verifica della conformità alle specifiche tecniche. Il controllo periodico dovrà essere eseguito presso laboratori accreditati S.I.T. e deve comunque avvenire ogni qualvolta vi sia un evento traumatico per la strumentazione o a seguito di riparazione della stessa.

Come stabilito dal DMA 16.03.98, i sistemi di misura utilizzati dovranno essere conformi alle specifiche di cui alla classe 1 delle norme EN 60651 e EN 60804. I filtri utilizzati per le misure devono essere conformi alla norma EN 61260. I calibratori, da utilizzare per il controllo della catena strumentale, prima e dopo ogni ciclo di misura, dovranno essere conformi alla norma IEC 60942 (CEI 29-14), secondo i requisiti della classe 1.

La strumentazione utilizzata dovrà possedere un'elevata capacità di memorizzazione dei dati rilevati, tale da conferire al sistema la massima autonomia operativa e la possibilità di ottenere una buona risoluzione temporale della time-history.

La catena di misura dovrà soddisfare al seguente campo di applicazione:

- Risposta in frequenza: 20 Hz ÷ 20 KHz
- Gamma dinamica: 80 dB min., in grado di coprire il range 20÷139dB;
- Range di temperatura: - 10 ÷ 50°C
- Umidità relativa massima: 90% a 40°C

Le misure dovranno essere eseguite in assenza di precipitazioni atmosferiche, di nebbia e/o neve; la velocità del vento dovrà essere non superiore a 5 m/s. Il microfono sarà sempre munito di cuffia antivento. Le condizioni meteorologiche del periodo in cui si effettuano le misurazioni dovranno essere compatibili con il campo di applicazione della strumentazione utilizzata.

Rilievo con tecnica LT

Nel seguito sono definite le attività necessarie all'effettuazione delle misure del rumore ambientale con tecnica LT; sono specificate le modalità di esecuzione delle misure, i criteri di localizzazione e di analisi dei dati, nonché la loro valutazione.

La misura sarà eseguita in continuo per una durata minima di 15 giorni.

Il fonometro utilizzato dovrà essere in grado di rilevare e memorizzare gli eventi sonori che superano predeterminati impostazioni di soglia e di durata, al fine di permettere isolare gli eventi anomali, specie se di particolare intensità.

L'operatore registrerà su apposito Foglio Raccolta Dati (FRD), di cui un fac-simile è riportato in appendice, le informazioni relative al sito di misura (Codice, indirizzo, operatore, coordinate), alla strumentazione utilizzata (numeri di serie di fonometro, microfono, preamplificatore e calibratore), ai risultati di calibrazione, ai files di memorizzazione, nonché alle condizioni al contorno occorse durante l'installazione o durante le ispezioni periodiche.

Operazioni di misura del rilievo con tecnica LT

Finalità dell'indagine è la determinazione del livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata 'A' (LAeq,TR) nei tempi di riferimento (TR) diurno e notturno, con TR diurno dalle ore 06:00 alle ore 22:00 e TR notturno dalle ore 22:00 alle 06:00, su base

giornaliera e settimanale con tecnica di “integrazione continua”, secondo l’Allegato B, comma 2, del DMA 16/3/98.

Le misurazioni avvengono in ambiente esterno.

Nel caso in cui i 15 giorni di misura comprendano periodi caratterizzati da eventi meteorologici avversi (precipitazioni atmosferiche, velocità del vento superiore a 5 m/s. ecc.) è necessario attuare, in sede di analisi dei dati, gli opportuni mascheramenti.

Occorre tuttavia che, al netto dei periodi mascherati ed esclusi dal calcolo, si abbiano almeno tre giornate lavorative complete e almeno un fine settimana.

Per quello che riguarda le operazioni di calibrazione, esse sono:

- regolazione della gamma dinamica del fonometro, in modo tale da evitare fenomeni di saturazione,
- inserimento del microfono all’interno del calibratore,
- registrazione del segnale di calibrazione e valutazione dello scostamento rispetto al livello di riferimento del calibratore;
- trascrizione del valore di scostamento sul FRD.

La calibrazione è da ritenersi accettabile se il livello misurato differisce di massimo $\pm 0,5$ dB rispetto al livello di calibrazione; qualora ciò non si verifichi, l’operatore può ripetere la calibrazione spostandosi in un luogo meno rumoroso o utilizzando un secondo calibratore. Se ancora lo scostamento non fosse soddisfacente, la catena strumentale non può essere utilizzata e si rende necessario ricorrere ad una catena strumentale di riserva.

La postazione di misura deve essere localizzata in modo da caratterizzare la rumorosità che colpisce uno o più edifici esistenti, tenendo per esempio conto della direzione prevalente di provenienza del rumore attuale e futuro (infrastrutture di trasporto, cantieri, ecc.), della forma dell’edificio, dell’eventuale presenza di ostacoli o di situazioni che potrebbero pregiudicare l’esecuzione o non ripetibilità delle misure.

Nel caso di edifici con facciata a filo della sede stradale, il microfono deve essere collocato ad 1 m dalla facciata stessa.

Nel caso di edifici con distacco dalla sede stradale o spazi liberi, il microfono deve essere collocato nell’interno dello spazio fruibile da persone o comunità e, comunque, a non meno di 1 m dalla facciata dell’edificio.

L’altezza del microfono sia per misure in aree edificate che per misure in altri siti, deve essere scelta in accordo con la reale o ipotizzata posizione del ricettore.

Esso deve comunque essere posto ad una altezza non inferiore a + 1.5 m dal piano campagna. Può essere necessario utilizzare stativi telescopici di altezza fino a 5 m. L’operatore registrerà l’altezza del microfono dal p.c. sul Foglio Raccolta Dati.

Il microfono, munito di kit di protezione per esterno, deve essere montato tramite apposito supporto microfonico su asta, treppiede, stativo o antenna telescopici.

L’analizzatore dovrà essere alloggiato all’interno di un box stagno.

È ammesso il posizionamento della postazione su balcone con l'avvertenza di verificare eventuali effetti di schermatura determinati da arredi fissi, oggetti di solette, ringhiere, ecc. e di disturbo determinato dai residenti e da animali domestici.

Se non risultasse possibile rispettare le suddette prescrizioni o, nell'eventualità in cui si debba ricorrere ad una deroga, si deve fornire dettagliato resoconto nel Rapporto di Prova.

La tecnica di monitoraggio consiste nella misura in continuo del rumore per almeno 15 giorni consecutivi, con memorizzazione dei principali parametri ed eventualmente delle eccedenze rispetto a soglie preimpostate.

La memorizzazione del livello equivalente e dei principali livelli statistici in termini globali, con ponderazione 'A', e spettrali, in bande di 1/3 d'ottava nel range 20 Hz÷20 kHz, avviene in automatico, su tempi di misura (TM) indipendenti consecutivi della durata di 30' ciascuno e sincronizzati agli .00 e ai .30 minuti di ogni ora.

Valutazione delle eccedenze, con il calcolo della durata, del livello massimo Lmax in Slow e del decorso temporale di LAeq ogni secondo.

I parametri acustici rilevati sono rappresentati da:

- livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata 'A' LAeq,30';
- livello massimo (Lmax) e livello minimo (Lmin) con ponderazione Slow su base temporale 30';
- principali livelli statistici L5, L10, L50, L90, L95, L99 in termini globali.

Al termine della misura verrà eseguita una nuova calibrazione della catena di misura. Le misure eseguite sono valide qualora le calibrazioni iniziale e finale differiscano al massimo di 0,5 dB. La strumentazione e lo stato delle misurazioni in corso, dovrà essere verificato tramite collegamento al modem GPRS, almeno ogni due giorni, annotando sul Foglio Raccolta Dati l'ora di connessione e disconnessione, e lo stato della strumentazione. I dati dovranno essere scaricati via modem GPRS almeno ogni 5 giorni; il periodo di interruzione delle misure per consentire lo scarico dei dati, dovrà essere annotando sul Foglio Raccolta Dati riportando l'ora di connessione e disconnessione.

Il livello sonoro continuo equivalente di pressione sonora ponderata A nei periodi di riferimento diurno (h. 06.00÷22.00) e notturno (h. 22.00÷06.00), relativamente a ciascun giorno delle due settimane, è ricavato in fase di analisi dai dati acquisiti.

Le time history dovranno essere confrontate con il rilievo in continuo dei principali dati meteorologici temperatura, umidità relativa, velocità e direzione del vento; i dati meteo da utilizzare, dovranno essere quelli relativi alla stazione meteo più vicina alla postazione di rilevamento; potranno essere utilizzati i dati meteo rilevati dalle centraline di monitoraggio della Qualità dell'Aria. In fase di post processo delle misurazioni, potranno essere verificati, con tecnica del superamento di soglia, su finestra temporale stabilita, il numero degli eventi riconducibili al traffico veicolare, qualora il rumore stradale costituisca una sorgente acustica rilevante.

Operazioni di analisi, elaborazione e restituzione dei risultati, del rilievo con tecnica LT

I dati acquisiti saranno trasferiti su PC per le successive operazioni che consisteranno in:

- memorizzazione nella apposita cartella del server di laboratorio;
- caricamento dei dati nel SW di elaborazione;
- validazione dei dati acquisiti;
- calcolo dei parametri richiesti;
- creazione dei files per caricamento del database;
- creazione dei files per redazione Rapporto di Prova;
- memorizzazione dei files elaborati in area di memoria dedicata.

La validazione dei dati acquisiti nella prova avverrà considerando quanto previsto dal D.M. 16.03.98, ove si precisano alcuni criteri relativamente alla presenza di avverse condizioni meteo e di eventi anomali. Si intendono avverse le condizioni meteorologiche qualora:

- la velocità del vento è superiore a 5 m/s, ovvero
- si è in presenza di precipitazioni atmosferiche, nebbia, neve.

Pertanto le misurazioni eseguite in presenza di precipitazioni atmosferiche, di nebbia e/o neve e con velocità del vento superiore a 5 m/s dovranno essere invalidate.

A tale scopo dovranno essere utilizzati i dati meteorologici disponibili, ricavati anche dalle stazioni meteorologiche installate presso le centraline del monitoraggio della Qualità dell'Aria.

Si procederà inoltre ad un'analisi dei dati complementari acquisiti nel corso dei rilevamenti per circoscrivere gli eventi di natura eccezionale ed escluderli dal calcolo.

Al fine dell'individuazione di tali eventi anomali dovranno essere valutati i superamenti del livello di soglia, se ripetitivi od occasionali.

Altre utili indicazioni nell'individuazione degli eventi anomali potranno giungere dall'analisi dei profili temporali e dall'analisi statistica globale o in banda.

Sono esclusi dal calcolo anche gli intervalli temporali caratterizzati da sovraccarico strumentale, qualora questo superi lo 0.1 % del tempo di misura.

I dati acquisiti non validati dovranno essere individuati in modo univoco, ad esempio mediante l'assegnazione di un apposito marcatore sul profilo temporale, dovranno essere esclusi dal calcolo e dovrà esserne conservata documentazione nei file di elaborazione.

I files dei dati grezzi saranno successivamente elaborati, mediante codici di calcolo dedicati, al fine di ottenere i seguenti parametri:

- livello continuo equivalente ponderato A LAeq,TR nei tempi di riferimento diurno e notturno, su base settimanale e giornaliera. Al mascheramento del periodo temporale esterno al periodo considerato si associa il mascheramento degli eventi anomali, qualora rilevanti per il clima acustico. Il livello continuo equivalente ponderato A nei tempi di riferimento diurno e notturno (LAeq,TR), su base

settimanale e giornaliera, corretto e al netto del contributo di rumore derivante da eventi anomali costituisce il parametro di confronto con i limiti di legge;

- livelli percentili relativi ai tempi di riferimento;

La documentazione dei risultati delle misure e delle elaborazioni, da inserire nel rapporto di Prova riguarda:

- tabulato dei livelli sonori globali di LAeq e dei percentili su base oraria ordinati per periodo di riferimento "TR Diurno", "TR Notturno";
- andamento temporale in forma grafica del livello equivalente LAeq,30 min e dei livelli percentili LA10,30 min, LA50,30 min e LA90,30 min, ordinati per periodo di riferimento "TR Diurno", "TR Notturno";
- superamento del livello di soglia,
- dati invalidati per avverse condizioni atmosferiche o eventi anomali;
- tabulato riassuntivo dei valori dei parametri, relativi ai singoli TR e a TL (tempo a lungo termine);

Rilievo con tecnica BT

Nel seguito sono descritte le attività necessarie all'effettuazione delle misure del rumore ambientale con tecnica BT, da effettuare nei punti definiti dal Progetto di Monitoraggio Ambientale; sono indicati le modalità d'esecuzione delle misure ed i criteri di localizzazione dello strumento, di analisi ed elaborazione dei dati misurati. Il rilievo, da effettuare mediante la cosiddetta "tecnica di campionamento", di cui al DMA 16.03.98, alleg. B punto 2, presuppone l'esecuzione di misure all'interno dei tempi di osservazione definiti in fase di impostazione dell'indagine.

Tali misure dovranno risultare rappresentative delle condizioni di rumorosità dell'intero tempo di osservazione.

Nel caso specifico, sono state definite tre fasce orarie, corrispondenti ad altrettanti tempi di osservazione T₀, come mostrato nella tabella che segue.

I rilievi, di durata semioraria, sono stati collocati all'interno di tali tempi di osservazione. Qualora all'interno di un tempo di osservazione ricadano più rilievi, il livello equivalente considerato è pari alla media logaritmica dei singoli LAeq,30'.

Monitoraggio con tecnica BT T _m ≥ 30'	Fascia oraria I	Fascia oraria II	Fascia oraria III	Fascia oraria IV
Ore piene diurne	dalle 07:30 alle 09:30	dalle 12:00 alle 14:00	dalle 17:00 alle 19:00	-
Ore vuote diurne	dalle 06:00 alle 07:30	dalle 09:30 alle 12:00	dalle 14:00 alle 17:00	dalle 19:00 alle 22:00
Ore notturne	dalle 22:00 alle 06:00	-	-	-

L'operatore registrerà su apposito Foglio Raccolta Dati (FRD), di cui un fac-simile è riportato in appendice, le informazioni relative al sito di misura (Codice, indirizzo, operatore), alla strumentazione utilizzata (numeri di serie di fonometro, microfono e calibratore), ai risultati di calibrazione, ai files di memorizzazione, nonché alle condizioni al contorno occorse durante la misura.

Operazioni di misura con tecnica BT

Le misure con tecnica di campionamento devono essere sempre svolte dopo l'avvio delle acquisizioni presso le postazioni fisse (tecnica LT), al fine di poter stabilire delle correlazioni con il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata A relativo al tempo a lungo termine LAeq,TL, rilevato in queste ultime.

Le fasi principali delle operazioni di calibrazione sono:

- regolazione della gamma dinamica del fonometro, in modo tale da evitare fenomeni di saturazione;
- inserimento del microfono all'interno del calibratore;
- registrazione del segnale di calibrazione e valutazione dello scostamento rispetto al livello di riferimento del calibratore;
- trascrizione del valore di scostamento sul FRD.

La calibrazione è da ritenersi accettabile se il livello misurato differisce di massimo $\pm 0,5$ dB rispetto al livello di calibrazione; qualora ciò non si verifichi, l'operatore può ripetere la calibrazione spostandosi in un luogo meno rumoroso o utilizzando un secondo calibratore. Se ancora lo scostamento non fosse soddisfacente, la catena strumentale non può essere utilizzata e si rende necessario ricorrere ad una catena strumentale di riserva.

Le postazioni di misura, in esterno, devono essere scelte in modo da caratterizzare le condizioni di massima rumorosità che colpisce uno o più edifici esistenti, tenendo per esempio conto della direzione prevalente di provenienza del rumore, della forma dell'edificio, dell'eventuale presenza di ostacoli o di situazioni che potrebbero pregiudicare l'esecuzione o non ripetibilità delle misure.

Nel caso di edifici con facciata a filo della sede stradale, il microfono deve essere collocato a 1 m dalla facciata stessa. Nel caso di edifici con distacco dalla sede stradale o di spazi liberi, il microfono deve essere collocato nell'interno dello spazio fruibile da persone o comunità e, comunque, a non meno di 1 m dalla facciata dell'edificio.

L'altezza del microfono sia per misure in aree edificate che per misure in altri siti, deve essere scelta in accordo con la reale o ipotizzata posizione del ricettore.

Esso deve comunque essere posto ad una altezza non inferiore a + 1.5 m dal piano campagna. Può essere necessario utilizzare stativi telescopici di altezza fino a 5 m.

Registrare l'altezza microfonica sul Foglio Raccolta Dati. Il microfono, munito di cuffia antivento, deve essere montato tramite apposito supporto su treppiede telescopico o stativo e collegato al sistema di acquisizione, mediante un cavo di prolunga, tale da consentire all'operatore di porsi ad una distanza superiore a 3 m dal microfono stesso.

Qualora il sistema microfono+preamplificatore sia innestato direttamente sul fonometro è consentito il montaggio del fonometro stesso sul treppiede a condizione che siano rispettate le distanze riportate in precedenza.

Nei casi in cui non sia possibile rispettare le suddette prescrizioni o nell'eventualità in cui si deroghi, si dovrà darne dettagliata indicazione sul Foglio Raccolta Dati (FRD).

La tecnica di monitoraggio consiste nel campionamento per un tempo elementare di misura TM di 30' da ripetersi per 4 volte all'interno delle 24 ore, con:

- n° 3 ripetizioni nel periodo di riferimento diurno;
- n° 1 ripetizione in periodo notturno.

Le misure avranno luogo nell'ambito massimo di 24 ore; le misure saranno distribuite all'interno del tempo di riferimento; in ogni caso, tra ciascun campionamento effettuato nella stessa postazione, dovranno trascorrere almeno 30 minuti. I rilievi in fase preliminare all'avvio del cantiere ed in fase di cantiere dovranno essere svolti durante un solo giorno feriali. Per la fase di cantiere, il rilievo riguarderà una giornata di normale operatività del cantiere stesso. Le misure saranno distribuite nei tempi di osservazione TO indicati al precedente paragrafo ("ore piene diurne", "ore vuote diurne", "ore notturne"), privilegiando il periodo di lavoro del cantiere, in modo tale da caratterizzare le differenti situazioni che possono verificarsi durante l'operatività del cantiere stesso.

I campionamenti saranno eseguiti evitando i periodi in cui le attività lavorative del cantiere sono ridotte per la pausa pranzo.

Operazioni di analisi, elaborazione e restituzione dei risultati con tecnica BT

La misura è registrata all'interno dell'analizzatore fonometrico come file in formato proprietario. Attraverso l'utilizzo di un apposito software installato su PC, il file di misura è trasferito dall'analizzatore o fonometro al computer per essere ulteriormente elaborato e rappresentato in forma grafica e numerica. L'elaborazione dei dati consiste in:

- documentazione del decorso temporale del rilievo;
- analisi della distribuzione statistica;
- predisposizione di tabelle riepilogative degli indicatori di rumore (LAeq, LA5, LA10, LA50, LA90, LA95, LA99, Lmax, Lmin) per ogni TM;
- predisposizione dello spettro di rumore equivalente in terzi di ottava per ogni TM;
- Gli output delle analisi, da riportare nei Rapporti di Prova, devono fornire per ciascuna misura, almeno i seguenti parametri:
- la time history del livello di pressione sonora ponderata A;
- la time history del livello equivalente di pressione sonora ponderata A su base temporale 1"
- la time history del livello massimo LSmax di pressione sonora ponderata A su base temporale 1"

- i parametri acustici descrittivi della misura (LAeq,TR; LA,10, LA,90, LASmax,);

Il valore LAeq,TR viene calcolato come media logaritmica pesata dei valori semiorari del livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata 'A' rilevati, relativi agli intervalli del tempo di osservazione.

In particolare:

- (T0)1 - ore piene diurne: 6 ore, dalle ore 07:30 alle 09:30, dalle 12:00 alle 14:00, dalle 17:00 alle 19:00
- (T0)2 - ore vuote diurne: 10 ore, dalle ore 06:00 alle 07:30, dalle 09:30 alle 12:00, dalle 14:00 alle 17:00, dalle 19:00 alle 22:00
- (T0)3 - ore notturne: 8 ore, dalle ore 22:00 alle 06:00 (coincidente con l'intero TR notturno)

Parametri di confronto con i limiti di legge

Il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata A LAeq, TR nei tempi di riferimento diurno e notturno, corretto secondo l'Allegato B, comma 2°. del D.M. 16/3/98 (LAeq,TRC) è il parametro di confronto con i limiti di legge al sensi del D.P.C.M. 14/11/1997.

Il confronto con i limiti di legge deve essere svolto considerando i limiti massimi assoluti di immissione secondo la zonizzazione acustica comunale.

Informazioni e misure complementari

Durante l'esecuzione delle misure in campo saranno acquisite informazioni complementari relative alle condizioni meteorologiche, alle caratteristiche delle sorgenti di rumore interagenti con il punto di monitoraggio, alle caratteristiche del territorio circostante il punto di misura (presenza di ostacoli, presenza e tipologia di vegetazione, ecc.), alle condizioni al contorno presenti nel corso delle misure a breve termine presenziate dagli operatori e durante le periodiche ispezioni alle postazioni settimanali senza presidio degli operatori.

Queste ultime informazioni, da utilizzare in fase di analisi dei risultati, saranno riportate sui Fogli Raccolta Dati, da compilare in campo e conservare nella documentazione di campagna.

Per la validazione dei dati di rumore ambientale sono indispensabili i dati meteorologici acquisiti contestualmente alle misure di rumore, relativi ai dati acquisiti da stazioni meteo operanti sul territorio in prossimità dei punti di stazione fonometrica.

Nel corso dei rilievi BT, dovranno essere acquisiti i dati di traffico veicolare lungo le vie di maggiore importanza per le operazioni di cantiere e/o di esercizio del progetto.

Per quanto riguarda quest'ultimo punto, si potrà rendere necessario monitorare i flussi di traffico in corrispondenza degli accessi al cantiere e/o all'area di ingresso alle funzioni operative attive.

Potrà rendersi inoltre necessaria, limitatamente ai periodi di misura, acquisire informazioni sul traffico navale, e su eventuali lavorazioni rumorose in aree limitrofe.

Valutazione dell'incidenza del porto turistico sulla rumorosità ambientale

La valutazione dell'incidenza del rumore prodotto dalla realizzazione e dall'esercizio delle opere previste dalla Variante Puntuale di PRG, sarà effettuata paragonando i livelli registrati in tali fasi, rispetto a quelli rilevati nella campagna di misura dello stato zero ed analizzando i contributi delle eccedenze con l'ausilio dell'analisi statistica in banda e per valori globali.

Documentazione e archivio informatizzato

La caratterizzazione dei siti e delle postazioni di monitoraggio, dei risultati dei rilievi e delle valutazioni interpretative saranno rese disponibili mediante la stesura di rapporti tecnici di vario tipo e il caricamento dei dati in un archivio informatizzato di seguito descritti.

Rapporti tecnici

Le attività preliminari relative alla definizione dei punti di misura saranno documentate mediante la compilazione delle schede di postazione il cui formato, con le indicazioni minime da riportare, è presentato in appendice.

Eventuali variazioni rispetto alle localizzazioni proposte nel presente piano di monitoraggio saranno documentate con apposito Rapporto Tecnico.

Al termine di ciascuna campagna saranno redatti i seguenti documenti:

- un Rapporto di Prova per ciascuna postazione di misura del clima acustico sede di rilievo con tecnica LT;
- un Rapporto di Prova complessivo per tutte le postazioni sede di rilievi con tecnica BT;
- un Rapporto Tecnico per ogni misura complementare che sia stata oggetto di rilevamento specifico nel corso della campagna. Tra queste si ricordano le condizioni meteorologiche e l'eventuale rilevamento diretto od indiretto dei flussi di traffico nelle diverse postazioni considerate. Per quanto riguarda le altre informazioni raccolte, quali la presenza di altri cantieri, le movimentazioni negli stessi, il funzionamento di sorgenti particolari, ecc, queste potranno essere allegate alla relazione tecnica di interpretazione dei dati della campagna.
- un rapporto tecnico denominato Relazione di Campagna contenente:
 - la sintesi dei risultati ottenuti, dedotti dai Rapporti di Prova e riportante la

sintesi delle metodiche adottate e le eventuali modifiche apportate alle attività di misura (tecnica, frequenza, ubicazione, ecc.), con relativa motivazione;

- il commento riassuntivo dei risultati conseguiti, in relazione anche ai vigenti limiti di legge;
- la validazione delle previsioni di impatto eseguite in fase progettuale a convalida delle misure di mitigazione e di protezione acustica realizzate;
- le eventuali criticità riscontrate sperimentalmente ed esigenze particolari emerse in corso d'opera;
- l'eventuale necessità di estendere, nelle successive campagne di indagine, il numero e l'area di collocazione delle postazioni di misura per la caratterizzazione dell'inquinamento acustico.

Di seguito si presenta la struttura delle diverse tipologie degli elaborati citati.

I risultati delle misure con tecnica LT potranno essere confrontati con i limiti assoluti di immissione e di attenzione per postazioni fisse con tecnica LT.

I risultati dei rilievi con tecnica BT potranno essere confrontati con i limiti di assoluti di immissione.

Il Rapporto di Prova presenterà i risultati delle misure effettuate, in maniera non influenzata da valutazioni di merito e da commenti specifici.

In esso sono presentati i dati ottenuti in forma tabellare e/o grafica corredati delle informazioni specifiche della postazione di misura e della strumentazione utilizzata.

Il Rapporto Tecnico relativo ai risultati delle misure eseguite sul territorio da parte di Terzi avrà una struttura simile a quella del Rapporto di Prova, nel senso che dovrà contenere i soli dati raccolti, senza presentare commenti e/o interpretazioni di sorta.

Il rapporto tecnico relativo alla Relazione di Campagna è il documento che riporta le considerazioni sui dati sperimentali ottenuti, le interpretazioni e i commenti, la valutazione dell'attività di monitoraggio nei confronti delle prescrizioni autorizzative e dei criteri indicati nel presente piano nei confronti del progetto del Centro Servizi Nautici.

I files degli elaborati tecnici saranno in formato pdf e codificati all'interno dell'archivio informatizzato secondo una chiave logica codificata che permetta una rapida ed immediata individuazione.

Archivio informatizzato

In fase di avvio dell'attività, sarà creato un database informatizzato depositato presso l'Ufficio Tecnico Comunale (UTC) in cui saranno memorizzati i risultati delle misure, dei calcoli e delle elaborazioni degli stessi, oltre a tutti i file dei rapporti prodotti, al fine di permettere una facile ricostruzione dei monitoraggi effettuati.

Il database sarà predisposto sull'eventuale sito del Comune di Gaeta per una corretta e immediata lettura dei dati ivi immagazzinati.

L'immagazzinamento avverrà con cadenza periodica da definire entro 60 giorni dal termine di ogni campagna di misurazioni, con schede dati in formato pdf.

Entro il 31 dicembre di ogni anno di monitoraggio, i rapporti tecnici dovranno essere trasmessi in formato pdf, ai seguenti organismi:

- ARPA Lazio
- Azienda U.S.L. arealmente competente

4.3.3. Limiti di legge e normative guida

LEGISLAZIONE NAZIONALE

- D.P.C.M. 01/03/91 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno" (G.U. n.57 dell'8/3/1991)
- Legge 26 ottobre 1995 n. 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico" (G.U. Suppl. Ordin. n° 254 del 30/10/1995)
- D.P.C.M. 14 novembre 1997 - Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore (G.U. n° 280 del 01/12/1997)
- D.M.A. 16 marzo 1998 - Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico (G.U. n. 76 del 01/04/1998)
- D.P.R. n. 459 -18 Novembre 1998 -Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario (G.U. 4/1/1999, n. 2)
- Circolare 6 Settembre 2004- Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio. Interpretazione in materia di inquinamento acustico: criterio differenziale e applicabilità dei valori limite differenziali.(G.U. n. 217 del 15-9-2004)
- D.P.R. 30 Marzo 2004 , n. 142 Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447.(GU n. 127 del 1-6-2004)
- D.Lgs. 19/08/05 n° 194 Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale. (G.U. n. 222 del 23-9-2005)

DIRETTIVE EUROPEE

- Direttiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 25 giugno 2002 relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale (Gazzetta ufficiale delle Comunità europee 18.7.2002).

LEGGI REGIONALI

- Legge Regionale N. 18 del 3-08-2001 Regione Lazio "Disposizioni in materia di inquinamento acustico per la pianificazione ed il risanamento del territorio —

modifiche alla Legge regionale 6 agosto 1999, n. 14” Bollettino Ufficiale della Regione Lazio, N. 22 del 10 agosto 2001, supplemento ordinario N. 5 DEL 13 agosto 2001

MISURA E PROPAGAZIONE DEL RUMORE, VALUTAZIONE DI IMPATTO E CLIMA ACUSTICO

- UNI 9884-1991 - Caratterizzazione acustica del territorio mediante la descrizione del rumore ambientale
- UNI ISO 9613-1:2006 07/09/06 Acustica - Attenuazione sonora nella propagazione all'aperto
- UNI 11143-3:2005 01/03/05 Acustica - Metodo per la stima dell'impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti - Parte 3: Rumore ferroviario
- UNI 11143-5:2005 01/03/05 Acustica - Metodo per la stima dell'impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti - Parte 5: Rumore da insediamenti produttivi (industriali e artigianali)
- ISO 1996-1:2003 Acoustics -- Description, measurement and assessment of environmental noise --Part 1: Basic quantities and assessment procedures
- ISO 1996-2:2007 Acoustics -- Description, measurement and assessment of environmental noise --Part 2: Determination of environmental noise levels
- CEI EN 60942 - Class. CEI 29-14 - Anno 2004 – Elettroacustica - Calibratori acustici
- CEI EN 61260 - Class. CEI 29-32 - Anno 1997 - Elettroacustica - Filtri di banda di ottava e di frazione di ottava
- CEI EN 61260/A1 - Class. CEI 29-32;V1 - Anno 2002 - Elettroacustica - Filtri di banda di ottava e di frazione di ottava
- CEI EN 61672-1 - Class. CEI 29-46 - Anno 2003 - Elettroacustica - Misuratori del livello sonoro - Parte 1: Specifiche
- CEI EN 61672-2 - Class. CEI 29-47 - Anno 2004 - Elettroacustica - Misuratori di livello sonoro - Parte 2: Prove di valutazione del modello
- CEI 29-42 - Class. CEI 29-42 - Anno 2001 - Guida applicativa sulle normative relative alla strumentazione per la misura del rumore
- CEI UNI 10991 - Class. CEI 29-44 - Anno 2002 – Acustica - Verifica in sito della catena di misurazione che utilizza la registrazione dell'evento sonoro
- EN 61094/1-1994 - Measurements microphones - Part 1: Specifications for laboratory standard microphones
- EN 61094/2-1993 - Measurements microphones - Part 2: Primary method for pressure calibration of laboratory standard microphones by the reciprocity technique
- EN 61094/3-1994 - Measurements microphones - Part 3: Primary method for free-field calibration of laboratory standard microphones by the reciprocity technique

- EN 61094/4-1995 - Measurements microphones - Part 4: Specifications for working standard microphones
- IEC 60651 - Class 1 Sound Level Meters (rimpiazzata da IEC 61672-1: 2002 e IEC 61672-2: 2003)
- IEC 60804 - Class 1 Integrating-averaging sound level meters (rimpiazzata da IEC 61672-1: 2002 e IEC 61672-2: 2003)
- ISO 226-1987 - Acoustics - Normal equal - loudness level contours (rimpiazzata da ISO 226:2003 "Acoustics -- Normal equal-loudness-level contours")

4.3.4. Punti di monitoraggio

Nella seguente tabella è riportata l'ubicazione indicativa delle postazioni di misura del clima acustico, e la tecnica di rilievo da condurre presso ciascuna postazione, con il riferimento infine alle stazioni di misura fonometrica effettuate nel 2010 per la valutazione della componente inquinamento acustico del progetto.

Nello stralcio planimetrico riportato a pagina seguente, si indicano le postazioni di misura e loro tipo.

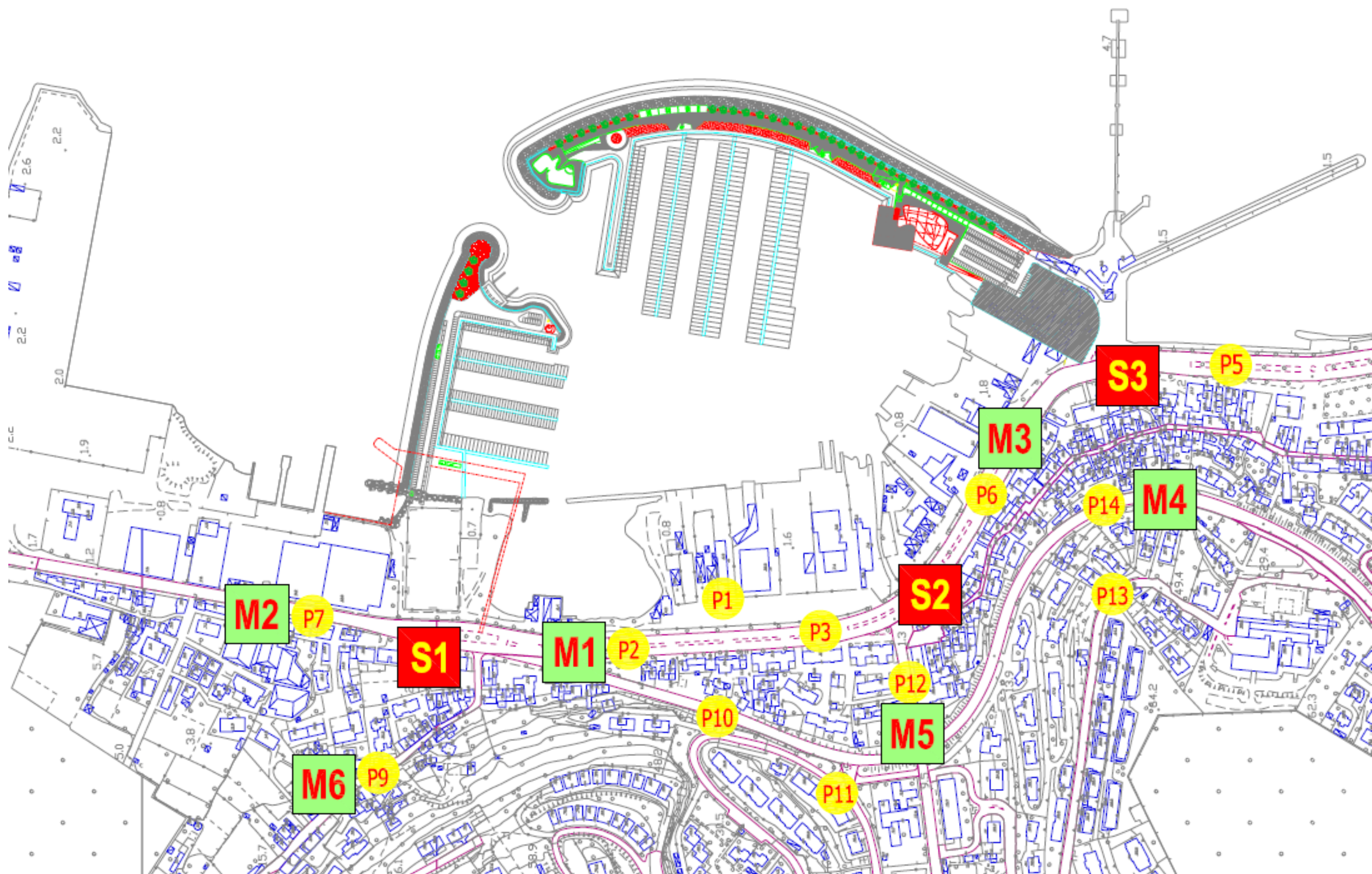
<i>Tecnica di rilievo</i>	<i>Ubicazione della postazione di misura</i>	<i>T_m minimo</i>	<i>Corrispondente stazione di misura VIA 2010</i>	<i>Ubicazione</i>
LT	S1	15 gg	-	Lungomare G. Caboto
LT	S2	15 gg	P3	Lungomare G. Caboto n. 39
LT	S3	15 gg	P5	Lungomare G. Caboto n. 514
BT	M1	30 min(*)	P2	Lungomare G. Caboto n. 17
BT	M2	30 min(*)	P7	Lungomare G. Caboto n. 236
BT	M3	30 min(*)	P6	Lungomare G. Caboto n. 450
BT	M4	30 min(*)	P14	Via Maresca n. 80
BT	M5	30 min(*)	P12	Via Calegna n. 12
BT	M6	30 min(*)	P9	Via S. Agostino n. 48

LT - Lungo termine

BT - Breve termine

(*) misure ripetute in tre fasce orarie in periodo diurno ed una in periodo notturno

Individuazione delle stazioni di misura del piano di monitoraggio



4.3.5. Schede di rilievo

Data la complessità delle attività previste dal presente piano di monitoraggio, risulta di fondamentale importanza, la qualità tecnica del personale incaricato per l'esecuzione dei sopralluoghi, delle campagne di misura, dell'elaborazione delle stesse e per la compilazione dei rapporti tecnici e della creazione dell'archivio informatizzato.

Pertanto, i requisiti minimi richiesti per l'effettuazione delle prestazioni di cui al presente piano di monitoraggio, consistono in:

- tecnici abilitati all'esercizio professionale regolarmente iscritti ad albo professionale nel settore tecnico-ingegneristico-naturalistico;
- riconoscimento da almeno 10 anni, della qualifica di Tecnico Competente in Acustica, ai sensi dell' Art. 2 commi 6 e 7 della Legge 447/95 e relative norme di attuazione Regionali;
- documentata e continuativa attività specifica nel settore dell'acustica ambientale e applicata, da almeno 10 anni;
- utilizzo di strumentazioni di misura richieste dal presente PMA, di esclusiva proprietà attestabile dai certificati di taratura SIT.

Nel seguito si riportano una serie di tabelle esponenti le attività previste dal piano di monitoraggio sopra definito, relativamente alla fase di avvio e caratterizzazione stato zero, nonché di attuazione del PMA per le fasi di cantiere, ed infine all'entrata in esercizio.

In estrema sintesi il presente piano di monitoraggio prevede:

- CLIMA ACUSTICO STATO ZERO - attività di monitoraggio, in periodo estivo ed in periodo invernale, per gli anni fino alla cantierizzazione delle opere;
- CLIMA ACUSTICO CANTIERIZZAZIONE - attività di monitoraggio, in periodo estivo ed in periodo invernale, per gli anni dall'apertura dei cantieri fino alla loro definitiva chiusura;
- CLIMA ACUSTICO ESERCIZIO - attività di monitoraggio, in periodo estivo ed in periodo invernale, per il primo anno di completo esercizio delle opere e delle funzioni

Fac-simile di Foglio Raccolta Dati – Misure con tecnica LT

SOC. INCARICATA:	DETERMINAZIONE DELLA DISTRIBUZIONE STATISTICA DEL LIVELLO SONORO E DEL RELATIVO LIVELLO EQUIVALENTE IN TERMINI GLOBALI E SPETTRALI FOGLIO RACCOLTA DATI REV 4 12/11/2007 11:33	Pag. 1 / ____
---------------------------	--	---------------

Allegato al Rapporto di Prova n°

Rilievo LT	Luogo della prova :	
Circostanze della prova :		
Punto/i di misura:		
Tempo di riferimento:	Tempo di misura	
Tempo di osservazione:		
Modalità A <input type="checkbox"/> (memoriz. manuale)	Modalità B1 <input type="checkbox"/> (sequenza di misura)	Modalità B2 <input type="checkbox"/> (autoregistrazione)
	Modalità B3 <input type="checkbox"/> (autoregistrazione eventi)	N° ripetiz.:
Pausa misura: <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Si - <i>documentare</i>	Memorizzazione: <input type="checkbox"/> tutti i parametri; <input type="checkbox"/> senza statistica spettrale; <input type="checkbox"/> senza statistica	
Eventuali dispositivi speciali di sicurezza		<input type="checkbox"/> Calzature antinf. <input type="checkbox"/> Elmetto <input type="checkbox"/> Inserti auricolari
<input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> SI - vedi elenco allegato →		<input type="checkbox"/> Altro:.....
Tecnico Competente:	Data :	Firma:

APPARECCHIATURE UTILIZZATE		<input type="checkbox"/> Vedi prova n°
<input type="checkbox"/> Fonometro mat.		<input type="checkbox"/> Microfono mat.
<input type="checkbox"/> Calibratore mat.		<input type="checkbox"/> Software
<input type="checkbox"/> Calcolatore mat.		

Idoneità condiz. ambientali : <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No		Forza vento : (Beaufort)
Condizioni meteorologiche:		
CALIBRAZIONE	Livello di rumore nel luogo della calibrazione: dB(A) Livello di calibrazione: 93.9 dB(A)	
	Correzione microfonica ottenuta: dB / Verifica iniziale calibraz.: dB	
	Verifica finale calibrazione: dB	
Idoneità condizioni di sicurezza: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No		

Inizio della prova: Data	ora	Fine: Data	ora
FILE di GEOREFERENZIAZIONE - nome:		rec. n°	data/ora
Note:			

RISULTATI (Incertezza di misura: +/- 1 dB)
Files in formato binario:

Fac-simile di Foglio Raccolta Dati – Misure con tecnica BT

SOC. INCARICATA:	DETERMINAZIONE DELLA DISTRIBUZIONE STATISTICA DEL LIVELLO SONORO E DEL RELATIVO LIVELLO EQUIVALENTE IN TERMINI GLOBALI E SPETTRALI FOGLIO RACCOLTA DATI REV. 9/12/11 02/07/11/38	Pag. 1 / ____
---------------------------	--	---------------

Allegato al Rapporto di Prova n°

Rilievo BT	Luogo della prova :		
Circostanze della prova :			
Punto/i di misura:			
Tempo di riferimento:		Tempo di misura:	
Tempo di osservazione:			
Modalità A <input type="checkbox"/> (memoriz. manuale)	Esterno per cantiere <input type="checkbox"/>	Esterno per traffico indotto <input type="checkbox"/>	Interno ambiente abitativo <input type="checkbox"/>
N° ripetiz.:			
Pausa misura: <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Si - documentare	Memorizzazione: <input type="checkbox"/> tutti i parametri; <input type="checkbox"/> senza statistica spettrale; <input type="checkbox"/> senza statistica		
Eventuali dispositivi speciali di sicurezza <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> SI - vedi elenco allegato →		<input type="checkbox"/> Calzature antinf. <input type="checkbox"/> Elmetto <input type="checkbox"/> Inserti auricolari <input type="checkbox"/> Altro:	
SAP:	TAP:	Data:	Sigla EAP:

APPARECCHIATURE UTILIZZATE	<input type="checkbox"/> Vedi prova n°
<input type="checkbox"/> Fonometro mat.	<input type="checkbox"/> Microfono mat.
<input type="checkbox"/> Calibratore mat.	<input type="checkbox"/> Software
<input type="checkbox"/> Calcolatore mat.	

Idoneità condiz. ambientali: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	Forza vento:
(Beaufort)	
Condizioni meteorologiche:	
CALIBRAZIONE	Livello di rumore nel luogo della calibrazione: dB(A) Livello di calibrazione: 93.9 dB(A)
	Correzione microfonica ottenuta: dB / Verifica iniziale calibraz.: dB
	Verifica finale calibrazione: dB
Idoneità condizioni di sicurezza: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	

Inizio della prova: Data	ora	Fine: Data	ora
Note:			


RISULTATI (Incertezza di misura: +/- 1 dB)
Files in formato binario:

5. METADATI DEGLI INDICATORI

Vengono di seguito elencati gli indicatori da monitorare suddivisi in funzione delle tre componenti Atmosfera, Ambiente idrico acque marino costiere, Rumore.

5.1 Atmosfera:

SO2 biossido di zolfo;


Indicatore	SO2	
Tema	Atmosfera	
Obiettivo	Abbassamento concentrazione inquinante	
Azione	Costruzione sistema intergato di mobilità	
Definizione	Concentrazione biossido di zolfo	
Fonte	Bibliografia: Piano di Risanamento Qualità Aria	Rilevamento diretto
Aggiornamento	Annuale	
Categoria	Indicatore Stato dell'Ambiente	
Trend		
Unità di misura	µg grammi/metrocubo	
Soglie	350: da non superare più di 24 volte per anno civile	
	500: soglia allarme per tre ore consecutive	
Copertura spaziale	Locale: Località Calegna	
Copertura temporale	Periodo dal 2001 al 2005	dal 02/12/2010 al 23/12/2010
Rappresentazione	0,9	0,7 - 1,7
Stato	La zona in esame è a basso rischio di superamento dei limiti di legge	
Determinazione	Acquisito	Integrato con rilievo diretto

NO2 biossido di azoto


Indicatore	NO2	
Tema	Atmosfera	
Obiettivo	Abbassamento concentrazione inquinante	
Azione	Costruzione sistema intergato di mobilità	
Definizione	Concentrazione biossido di azoto	
Fonte	Bibliografia: Piano di Risanamento Qualità Aria	Rilevamento diretto
Aggiornamento	Annuale	
Categoria	Indicatore Stato dell'Ambiente	
Trend		
Unità di misura	µg grammi/metrocubo	
Soglie	200: da non superare più di 18 volte per anno civile	
	400: soglia allarme per tre ore consecutive	
Copertura spaziale	Locale: Località Calegna	
Copertura temporale	Periodo dal 2001 al 2005	dal 02/12/2010 al 23/12/2010
Rappresentazione	40	9,0 - 20,0
Stato	La zona in esame è a basso rischio di superamento dei limiti di legge	
Determinazione	Acquisito	Integrato con rilievo diretto

CO monossido di carbonio


VAS - Monitoraggio Ambientale

Indicatore	CO	
Tema	Atmosfera	
Obiettivo	Abbassamento concentrazione inquinante	
Azione	Costruzione sistema intergato di mobilità	
Definizione	Concentrazione monossido di carbonio	
Fonte	Bibliografia: Piano di Risanamento Qualità Aria	Rilevamento diretto
Aggiornamento	Annuale	
Categoria	Indicatore Stato dell'Ambiente	
Trend		
Unità di misura	milligrammi/metrocubo	
Soglie	10: media massima giornaliera su 8 ore	
Copertura spaziale	Locale: Località Calegna	
Copertura temporale	Periodo dal 2001 al 2005	dal 02/12/2010 al 23/12/2010
Rappresentazione	0,98	0,0 - 0,5
Stato	La zona in esame è a basso rischio di superamento dei limiti di legge	
Determinazione	Acquisito	Integrato con rilievo diretto


PM10 polveri sottili

Indicatore	PM10	
Tema	Atmosfera	
Obiettivo	Abbassamento concentrazione inquinante	
Azione	Costruzione sistema intergato di mobilità	
Definizione	Concentrazione polveri sottili	
Fonte	Bibliografia: Piano di Risanamento Qualità Aria	Rilevamento diretto
Aggiornamento	Annuale	
Categoria	Indicatore Stato dell'Ambiente	
Trend		
Unità di misura	µg grammi/metrocubo	
Soglie	50: da non superare più di 35 volte per anno civile	
Copertura spaziale	Locale: Località Calegna	
Copertura temporale	Periodo dal 2001 al 2005	dal 02/12/2010 al 23/12/2010
Rappresentazione	30	12,0 - 25,00
Stato	La zona in esame è a basso rischio di superamento dei limiti di legge	
Determinazione	Acquisito	Integrato con rilievo diretto


03 ozono

Indicatore	03	
Tema	Atmosfera	
Obiettivo	Abbassamento concentrazione inquinante	
Azione	Costruzione sistema intergato di mobilità	
Definizione	Concentrazione ozono	
Fonte	Bibliografia: Piano di Risanamento Qualità Aria	Rilevamento diretto
Aggiornamento	Annuale	
Categoria	Indicatore Stato dell'Ambiente	
Trend		
Unità di misura	µg grammi/metrocubo	
Soglie	200	
Copertura spaziale	Locale: Località Calegna	
Copertura temporale	Periodo dal 2001 al 2005	dal 02/12/2010 al 23/12/2010
Rappresentazione	14,0 - 35,00	
Stato	La zona in esame è a basso rischio di superamento dei limiti di legge	
Determinazione	Acquisito	Integrato con rilievo diretto

PM2,5 polveri sottilissime


Indicatore	PM2,5	
Tema	Atmosfera	
Obiettivo	Abbassamento concentrazione inquinante	
Azione	Costruzione sistema intergato di mobilità	
Definizione	Concentrazione polveri sottilissime	
Fonte	Bibliografia: Piano di Risanamento Qualità Aria	Rilevamento diretto
Aggiornamento	Annuale	
Categoria	Indicatore Stato dell'Ambiente	
Trend		
Unità di misura	µg grammi/metrocubo	
Soglie	25	
Copertura spaziale	Locale: Località Calegna	
Copertura temporale	Periodo dal 2001 al 2005	dal 02/12/2010 al 23/12/2010
Rappresentazione	10,0 - 22,00	
Stato	La zona in esame è a basso rischio di superamento dei limiti di legge	
Determinazione	Acquisito	Integrato con rilievo diretto

Benzene

Indicatore	BENZENE	
Tema	Atmosfera	
Obiettivo	Abbassamento concentrazione inquinante	
Azione	Costruzione sistema intergato di mobilità	
Definizione	Concentrazione benzene	
Fonte	Bibliografia: Piano di Risanamento Qualità Aria	Rilevamento diretto
Aggiornamento	Annuale	
Categoria	Indicatore Stato dell'Ambiente	
Trend		
Unità di misura	μ grammi/metrocubo	
Soglie	5	
Copertura spaziale	Locale: Località Calegna	
Copertura temporale	Periodo dal 2001 al 2005	dal 02/12/2010 al 23/12/2010
Rappresentazione	1,1 - 4,1	
Stato	La zona in esame è a basso rischio di superamento dei limiti di legge	
Determinazione	Acquisito	Integrato con rilievo diretto


5.2 Rumore

LA eq Livello acustico equivalente


Indicatore	LA eq
Tema	Rumore
Obiettivo	Abbassamento livello sonoro
Azione	Costruzione sistema intergato di mobilità
Definizione	Livello acustico equivalente
Fonte	Rilevamento diretto
Aggiornamento	Annuale
Categoria	Indicatore Stato dell'Ambiente
Trend	
Unità di misura	dB(A)
Soglie	70: in periodo diurno
	70: in periodo notturno
Copertura spaziale	Locale: Località Calegna
Copertura temporale	dal 02/12/2010 al 23/12/2010
Rappresentazione	59 dB(A) diurni e 52,50 dB(A) notturni
Stato	La zona in esame è prossima ai limiti di legge
Determinazione	rilevo diretto

5.3 Ambiente idrico acque marino costiere


Trasparenza

Indicatore	trasparenza
Tema	acque costiere
Obiettivo	conservazione indice trix buono
Azione	creazione specchio acqueo
Definizione	proprietà fisica che permette alla luce di passare attraverso un materiale
Fonte	Rilevamento diretto con sonde
Aggiornamento	semestrale
Categoria	Indicatore Stato dell'Ambiente
Trend	
Unità di misura	m
Soglie	livello 1 > 5
	livello 2 < 5
	livello 3 < 2
	livello 4 < 1,5
	livello 5 < 1
Copertura spaziale	Locale: Località Calegna
Copertura temporale	
Rappresentazione	
Stato	
Determinazione	rilievo diretto


Clorofilla a

Indicatore	clorofilla "a"
Tema	acque costiere
Obiettivo	conservazione indice trix buono
Azione	creazione specchio acqueo
Definizione	concentrazione di clorofilla "a"
Fonte	Rilevamento diretto con sonde
Aggiornamento	semestrale
Categoria	Indicatore Stato dell'Ambiente
Trend	
Unità di misura	μ g/l
Soglie	livello 1 < 3
	livello 2 < 6
	livello 3 < 10
	livello 4 < 15
	livello 5 < 25
Copertura spaziale	Locale: Località Calegna
Copertura temporale	
Rappresentazione	
Stato	
Determinazione	rilievo diretto

Ossigeno disciolto

Indicatore	ossigeno disciolto OD	
Tema	acque costiere	
Obiettivo	conservazione indice trix buono	
Azione	creazione specchio acqueo	
Definizione	concentrazione percentuale di ossigeno disciolto nell'acqua	
Fonte	Rilevamento diretto con sonde	
Aggiornamento	semestrale	
Categoria	Indicatore Stato dell'Ambiente	
Trend		
Unità di misura	% peso/ volume	% mg/l
Soglie		
Copertura spaziale	Locale: Località Calegna	
Copertura temporale		
Rappresentazione		
Stato		
Determinazione	rilievo diretto	

Fosforo

Indicatore	fosforo
Tema	acque costiere
Obiettivo	conservazione indice trix buono
Azione	creazione specchio acqueo
Definizione	livello per il fosforo totale
Fonte	Rilevamento diretto con sonde
Aggiornamento	semestrale
Categoria	Indicatore Stato dell'Ambiente
Trend	
Unità di misura	$\mu\text{g/l}$
Soglie	
Copertura spaziale	Locale: Località Calegna
Copertura temporale	
Rappresentazione	
Stato	
Determinazione	rilievo diretto

Azoto

Indicatore	azoto
Tema	acque costiere
Obiettivo	conservazione indice trix buono
Azione	creazione specchio acqueo
Definizione	livello per il fosforo totale
Fonte	Rilevamento diretto con sonde
Aggiornamento	semestrale
Categoria	Indicatore Stato dell'Ambiente
Trend	
Unità di misura	$\mu\text{g/l}$
Soglie	
Copertura spaziale	Locale: Località Calegna
Copertura temporale	
Rappresentazione	
Stato	
Determinazione	rilievo diretto

6. PROGRAMMA DI MONITORAGGIO

Viene di seguito riportato il programma di monitoraggio, suddiviso per le singole componenti.

COMPONENTE ATMOSFERA						
MONITORAGGIO AMBIENTALE - FASI E FREQUENZA DEL MONITORAGGIO						
PUNTO MONITORAGGIO	FASE			FREQUENZA		
	AO	CO	PO	AO	CO	PO
M	X	X	X	1 VOLTA	SEMESTRALE	1 VOLTA PER 3 ANNI

COMPONENTE RUMORE						
MONITORAGGIO AMBIENTALE - FASI E FREQUENZA DEL MONITORAGGIO						
PUNTO MONITORAGGIO	FASE			FREQUENZA		
	AO	CO	PO	AO	CO	PO
M1	X	X	X	1 VOLTA	SEMESTRALE	1 VOLTA PER 3 ANNI
M2	X	X	X	1 VOLTA	SEMESTRALE	1 VOLTA PER 3 ANNI
M3	X	X	X	1 VOLTA	SEMESTRALE	1 VOLTA PER 3 ANNI
M4	X	X	X	1 VOLTA	SEMESTRALE	1 VOLTA PER 3 ANNI
M5	X	X	X	1 VOLTA	SEMESTRALE	1 VOLTA PER 3 ANNI
M6	X	X	X	1 VOLTA	SEMESTRALE	1 VOLTA PER 3 ANNI
S1	X	X	X	1 VOLTA	SEMESTRALE	1 VOLTA PER 3 ANNI
S2	X	X	X	1 VOLTA	SEMESTRALE	1 VOLTA PER 3 ANNI
S3	X	X	X	1 VOLTA	SEMESTRALE	1 VOLTA PER 3 ANNI

COMPONENTE ACQUE COSTIERE						
MONITORAGGIO AMBIENTALE - FASI E FREQUENZA DEL MONITORAGGIO						
PUNTO MONITORAGGIO	FASE			FREQUENZA		
	AO	CO	PO	AO	CO	PO
M7	X	X	X	1 VOLTA	SEMESTRALE	1 VOLTA PER 3 ANNI

7. CORRELAZIONE OBIETTIVI/AZIONI/INDICATORI

Al fine di, da un lato verificare la completezza delle considerazioni effettuate in ordine all'individuazione degli indicatori, dall'altro fornire un quadro riepilogativo sintetico viene di seguito riportata la tabella rappresentativa della componenti monitorate in relazione con le azioni, gli obiettivi e gli indicatori:

Componente ambientale	Obiettivi	Azioni	Indicatori	DSPiR
Atmosfera	Abbassamento concentrazione inquinante	Costruzione sistema intergato di mobilità	SO ₂ biossido di zolfo	S
			NO ₂ biossido di azoto	S
			CO monossido di carbonio	S
			PM ₁₀ polveri sottili	S
			O ₃ ozono	S
			PM _{2,5} polveri sottilissime	S
			C ₆ H ₆ Benzene	S
Rumore	Abbassamento livello sonoro	Costruzione sistema intergato di mobilità	LA eq	S
Acque costiere	Conservazione indice trix buono	Creazione specchio acqueo	Trasparenza	S
			Clorofilla "A"	S
			Ossigeno disciolto	S
			Fosforo	S
			Azoto	S

Nella colonna DPSiR è riportata la lettera rappresentante la corrispondenza dell'indicatore con riferimento al sistema semplificato:

A	indicatori sull'attuazione del Piano
I	indicatori sugli impatti significativi
S	indicatori sullo stato dell'ambiente

8. QUADRO ECONOMICO

Nella tabella sottostante viene riportato il quadro economico relativo alle attività di monitoraggio descritte nei punti precedenti.

		<i>n°</i>	Costo unitario	Importo	
COMPONENTE ATMOSFERA					
	<i>ANTE OPERAM</i>	<i>1</i>	10.500,00	10.500,00	
	<i>CORSO D'OPERA (4 ANNI)</i>	<i>4</i>	10.500,00	42.000,00	
	<i>POST OPERAM (3 ANNI)</i>	<i>3</i>	10.500,00	31.500,00	
					84.000,00
COMPONENTE RUMORE					
	<i>ANTE OPERAM</i>	<i>1</i>	3.500,00	3.500,00	
	<i>CORSO D'OPERA (4 ANNI)</i>	<i>4</i>	3.500,00	14.000,00	
	<i>POST OPERAM (3 ANNI)</i>	<i>3</i>	3.500,00	10.500,00	
					28.000,00
COMPONENTE ACQUE COSTIERE					
	<i>ANTE OPERAM</i>	<i>1</i>	4.500,00	4.500,00	
	<i>CORSO D'OPERA (4 ANNI)</i>	<i>4</i>	4.500,00	18.000,00	
	<i>POST OPERAM (3 ANNI)</i>	<i>3</i>	4.500,00	13.500,00	
					36.000,00
					148.000,00

9. EVENTUALI DIFFICOLTÀ RISCONTRATE

In ordine al reperimento e disponibilità dei dati si sottolinea che per quanto relativo all'atmosfera ed al rumore non essendo disponibili dati in bibliografia si è proceduto al monitoraggio diretto.