

COMMITTENTE :



RETE FERROVIARIA ITALIANA - S.p.A.

DIREZIONE TERRITORIALE PRODUZIONE DI ANCONA

PROGETTAZIONE:



SWS engineering SPA  
Via della Stazione, 27 Frac. Mattarello  
38123 Trento (TN) Italia  
P.iva C.F. 00580610222



SOGGETTO TECNICO : RFI SpA - DIREZIONE TERRITORIALE PRODUZIONE DI ANCONA  
S. O. INGEGNERIA

**PROGETTO DEFINITIVO**

LINEA: BOLOGNA-LECCE  
COMUNE DI ANCONA

PROGETTO: Comune di Ancona - Lungomare Nord

Realizzazione della scogliera di protezione della linea ferroviaria Bologna-Lecce, interrimento con gli escavi dei fondali marini, rettifica e velocizzazione della linea ferroviaria

**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

SCALA

-

Foglio

1 di 1

PROGETTO/ANNO

SOTTOPR.

LIVELLO

NOME DOC.

PROGR.OP.

FASE FUNZ.

NUMERAZ.

1 8 2 6 1 8

0 0 2

P D

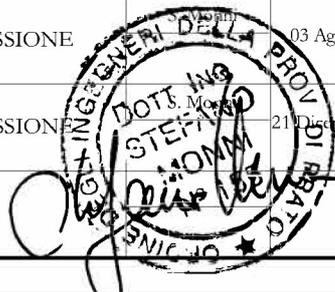
T G - -

0 0

0 0

E 7 0 1

Revis.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	1^ EMISSIONE	S. Monni	03 Luglio 2018	V. Gangai	02 Luglio 2018	P. Ludovico	04 Luglio 2018	G. del Vasto	04 Luglio 2018
B	2^ EMISSIONE		03 Agosto 2018	V. Gangai	02 Settemb. 2018	P. Ludovico	04 Settemb. 2018	G. del Vasto	04 Settemb. 2018
C	3^ EMISSIONE		21 Dicembre 2018	V. Gangai	26 Febbraio 2019	P. Ludovico	26 Febbraio 2019	N. D'Alessandro	26 Febbraio 2019



POSIZIONE ARCHIVIO	LINEA	SEDE TECN.	NOME DOC.	NUMERAZ
				- - - -
	Verificato e trasmesso	Data	Convalidato	Data

File:



## SOMMARIO

<b>1</b>	<b>PREMESSA E INQUADRAMENTO NORMATIVO</b> .....	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>IL QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO</b> .....	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>IL QUADRO PROGETTUALE E AMBIENTALE DI RIFERIMENTO</b> .....	<b>8</b>
3.1	<b>REALIZZAZIONE DELLA SCOGLIERA</b> .....	<b>8</b>
3.2	<b>REALIZZAZIONE RILEVATO FERROVIARIO E NUOVA STRADA DI SERVIZIO</b> .....	<b>9</b>
3.3	<b>COLMATA DI PROGETTO</b> .....	<b>10</b>
<b>4</b>	<b>IL PIANO DI MONITORAGGIO</b> .....	<b>12</b>
4.1	<b>LOCALIZZAZIONE DELLE AREE DI INDAGINE E DEI PUNTI DI MONITORAGGIO</b> .....	<b>12</b>
4.2	<b>ARTICOLAZIONE TEMPORALE</b> .....	<b>12</b>
4.3	<b>STRUTTURA ORGANIZZATIVA</b> .....	<b>14</b>
<b>5</b>	<b>MODALITÀ DI GESTIONE DEI DATI: IL SISTEMA INFORMATIVO TERRITORIALE</b> ....	<b>15</b>
5.1	<b>OBIETTIVI GENERALI DEL SIT</b> .....	<b>15</b>
5.2	<b>REQUISITI DEL SIT</b> .....	<b>16</b>
5.3	<b>ARCHITETTURA GENERALE DEL SIT</b> .....	<b>16</b>
5.4	<b>INTEROPERABILITÀ DEL SIT</b> .....	<b>17</b>
<b>6</b>	<b>MODALITÀ DI ACQUISIZIONE, RESTITUZIONE E DIVULGAZIONE DEI DATI</b> .....	<b>19</b>
6.1	<b>ACQUISIZIONE DATI</b> .....	<b>19</b>
6.2	<b>RESTITUZIONE DATI</b> .....	<b>19</b>
6.3	<b>LA REPORTISTICA</b> .....	<b>19</b>
6.4	<b>DIVULGAZIONE E IMPIEGO DEI DATI DEL MONITORAGGIO</b> .....	<b>22</b>
<b>7</b>	<b>PIANO DI MONITORAGGIO DELLE ACQUE SOTTERRANEE</b> .....	<b>23</b>
7.1	<b>OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO</b> .....	<b>23</b>
7.2	<b>MODALITÀ E PARAMETRI OGGETTO DEL RILEVAMENTO</b> .....	<b>23</b>
7.2.1	<b>Misura del livello piezometrico</b> .....	<b>24</b>
7.2.2	<b>Prelievo di campioni d'acqua e analisi di laboratorio</b> .....	<b>24</b>
7.3	<b>ARTICOLAZIONE TEMPORALE DELLE INDAGINI</b> .....	<b>25</b>
7.3.1	<b>Monitoraggio ante operam (AO)</b> .....	<b>25</b>
7.3.2	<b>Monitoraggio in corso d'opera (CO)</b> .....	<b>25</b>
7.3.3	<b>Monitoraggio post operam (PO)</b> .....	<b>26</b>
7.4	<b>INDIVIDUAZIONE DEGLI AMBITI E DEI PUNTI DA SOTTOPORRE AD INDAGINE</b> .....	<b>26</b>
7.5	<b>SINTESI DEL PROGRAMMA DI MONITORAGGIO</b> .....	<b>27</b>
<b>8</b>	<b>PIANO DI MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA</b> .....	<b>28</b>
8.1	<b>OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO</b> .....	<b>28</b>
8.2	<b>MODALITÀ E PARAMETRI OGGETTO DEL RILEVAMENTO</b> .....	<b>29</b>
8.2.1	<b>Indagini ATM</b> .....	<b>29</b>
8.3	<b>ARTICOLAZIONE TEMPORALE DELLE INDAGINI</b> .....	<b>30</b>

8.3.1	Monitoraggio ante operam (AO) .....	30
8.3.2	Monitoraggio in corso d'opera (CO).....	30
8.3.3	Monitoraggio post operam (PO).....	30
8.3.4	Individuazione degli ambiti e dei punti da sottoporre ad indagine .....	31
8.4	SINTESI DEL PROGRAMMA DI MONITORAGGIO .....	31
9	PIANO DI MONITORAGGIO DEL RUMORE .....	32
9.1	OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO .....	32
9.2	MODALITÀ E PARAMETRI OGGETTO DEL RILEVAMENTO.....	33
9.2.1	Attività preliminari.....	33
9.2.2	Attività in sede .....	33
9.2.3	Attività in campo.....	33
9.2.4	Tipo di indagini .....	33
9.2.5	Strumentazione per le indagini in campo .....	35
9.3	ARTICOLAZIONE TEMPORALE DELLE INDAGINI .....	35
9.3.1	Monitoraggio in corso d'opera (CO).....	35
9.4	INDIVIDUAZIONE DEGLI AMBITI E DEI PUNTI DA SOTTOPORRE AD INDAGINE .....	36
9.5	SINTESI DEL PROGRAMMA DI MONITORAGGIO .....	36
10	PIANO DI MONITORAGGIO INCLINOMETRICO DEI MOVIMENTI DEL TERRENO .....	37
10.1	PREMESSA.....	37
10.2	OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO .....	37
10.3	MODALITÀ E PARAMETRI DEL RILEVAMENTO .....	37
10.4	ARTICOLAZIONE TEMPORALE DELLE INDAGINI .....	38
10.4.1	Monitoraggio ante operam (AO) .....	38
10.4.2	Monitoraggio in corso d'opera (CO).....	38
10.4.3	Monitoraggio post operam (PO).....	38
10.5	INDIVIDUAZIONE DEGLI AMBITI E DEI PUNTI DI MISURA.....	39
10.6	SINTESI DEL PROGRAMMA DI MONITORAGGIO .....	39

## 1 PREMESSA E INQUADRAMENTO NORMATIVO

Il presente documento, redatto nell'ambito della progettazione definitiva, definisce gli obiettivi, i criteri metodologici generali e le attività del Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) relativo all'intervento per la realizzazione di una scogliera di protezione della linea ferroviaria Bologna – Lecce, interrimento con gli escavi dei fondali marini, rettifica e velocizzazione della linea ferroviaria tra i Km 200+175 e 202+640, per circa 2.5 Km in comune di Ancona, ricadente nel quadro degli accordi programmatici tra Regione Marche e Rete Ferroviaria Italiana S.p.A. (RFI).

Il PMA indica l'insieme dei controlli, effettuati periodicamente o in maniera continua, da attuarsi durante le fasi ante-corso-post operam, attraverso la rilevazione e misurazione nel tempo di determinati parametri biologici, chimici e fisici che caratterizzano le componenti ambientali potenzialmente impattate, in modo significativo e negativo, dalla realizzazione e/o dall'esercizio dell'intervento in progetto.

Il PMA, opportunamente esteso alle varie componenti coinvolte, prevede le modalità per la restituzione di dati continuamente aggiornati, fornisce indicazioni sui trend evolutivi e consente la misura dello stato complessivo dell'ambiente e del verificarsi di eventuali impatti non previsti nella fase progettuale.

Nella redazione del PMA si è tenuto conto delle "Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs.152/2006 e s.m.i.; D.Lgs.163/2006 e s.m.i.)", del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio (aggiornamento della Rev.2 del 23 Luglio 2007).

Sono parte integrante del presente PMA e riportate nel testo i seguenti elaborati:

<b>NOME ELABORATO</b>
Relazione (il presente documento)
Planimetria ubicazione punti di monitoraggio - ACQ
Planimetria ubicazione punti di monitoraggio - RUM, ATM

## 2 IL QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO

Come anticipato in premessa, per la redazione del PMA si è tenuto conto dell'aggiornamento (2014-2015) delle "Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs.152/2006 e s.m.i., D.Lgs.163/2006 e s.m.i.)" del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, nonché del quadro di riferimento normativo delle componenti oggetto di monitoraggio.

Per gli aspetti specialistici si riportano di seguito i principali riferimenti normativi:

### Componente Suolo

*Legge n. 183/1989* "Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo"

*D.M. 01/08/1997* Approvazione dei metodi ufficiali di analisi fisica dei suoli

*D.M. 13/09/1999* Approvazione dei Metodi ufficiali di analisi chimica del suolo (G.U. n. 50.0.185 del 21/10/1999) e *D.M. 25/03/2002* Rettifiche al Decreto 13/09/1999 (G.U. n. 84 del 10/04/2002)

*D.lgs. n. 152/2006 e ss.mm.ii.*, Parte III "Norme in materia di difesa del suolo e lotta alla desertificazione, di tutela delle acque dall'inquinamento e di gestione delle risorse idriche" e Parte IV Titolo quinto "Bonifica di siti contaminati"

*D.P.R. n. 120/2017* "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164", dalla cui entrata in vigore è abrogato il *D.M. n.161/12* "Regolamento recante la disciplina dell'utilizzazione delle terre e rocce da scavo".

### Componente Ambiente idrico

*D. Lgs. 152/2006 e s.m.i.*, Parte III - Norme in materia di difesa del suolo e lotta alla desertificazione, di tutela delle acque dall'inquinamento e di gestione delle risorse idriche

*DM n. 131/2008* Regolamento recante "I criteri tecnici per la caratterizzazione dei corpi idrici, analisi delle pressioni"

*DM n. 56/2009* Regolamento recante "Criteri tecnici per il monitoraggio dei corpi idrici e l'identificazione delle condizioni di riferimento per la modifica delle norme tecniche del D.Lgs. 152/2006, recante Norme in materia ambientale, predisposto a i sensi dell'art. 75, comma 3, del D.Lgs. medesimo"

*D.Lgs. n. 30/2009* "Attuazione della direttiva 2006/118/CE, relativa alla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento"

*D.Lgs. n. 190/2010* "Attuazione della direttiva 2008/56/CE che istituisce un quadro per l'azione comunitaria nel campo della politica per l'ambiente marino"

*D.Lgs. n. 219/2010* Attuazione della direttiva 2008/105/CE relativa a standard di qualità ambiente le nel settore della politica delle acque, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 82/176/CEE, 83/513/CEE, 84/156/CEE, 84/491/CEE, 86/280/CEE, nonché modifica della direttiva 2000/60/CE e recepimento della direttiva 2009/90/CE che stabilisce, conformemente alla direttiva 2000/60/CE, specifiche tecniche per l'analisi chimica e il monitoraggio dello stato delle acque

*D.M. n. 260/2010* Regolamento recante i criteri tecnici per la classificazione dello stato dei corpi idrici superficiali, per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 3, del medesimo decreto legislativo

*D.Lgs. n. 172/2015* Attuazione della direttiva 2013/39/UE, che modifica le direttive 2000/60/CE per quanto riguarda le sostanze prioritarie nel settore della politica delle acque;  
*Decisione della Commissione 2013/480/UE del 20/09/2013* Acque - Classificazione dei sistemi di monitoraggio - Abrogazione decisione 2.008/915/CE: decisione che istituisce i valori di classificazione dei sistemi di monitoraggio degli Stati membri risultanti dall'esercizio di intercalibrazione;

*Decisione della Commissione UE 2010/477/UE del 1/9/2010* sui criteri e gli standard metodologici relativi al buono stato ecologico delle acque marine;

*Direttiva 2013/39/UE del 12/08/2013* che modifica le direttive 2000/60/CE e 2008/105/CE per quanto riguarda le sostanze prioritarie nel settore della politica delle acque.

### **Componente Rumore**

*DPR n. 142/2004* "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"

*D.L. n. 262/2002* "Attuazione della direttiva 2000/14/CE concernente l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto"

*D.M. 29 novembre 2000* "Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, di piani di contenimento e abbattimento del rumore"

*D.P.C.M. 14 novembre 1997*, "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"

*D.P.C.M. 5 dicembre 1997*. "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici"

*DM Ambiente 16 marzo 1998*, "Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico"

*Legge 26 ottobre 1995, n. 447* Legge quadro sull'inquinamento acustico

*D.P.C.M. 1/3/91* sui "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno"

*D.P.C.M. 27/12/88* relativo alle "Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale e la formulazione del giudizio di compatibilità di cui all'art.6 della legge 8 luglio 1986 n. 349, adottate ai sensi dell'art. 3 del decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 10 agosto 1998, n. 377".

*D.M. n. 1444/1968* Limiti inderogabili di densità edilizia, di altezza, di distanza fra i fabbricati e i rapporti massimi tra spazi destinati agli insediamenti residenziali e produttivi e spazi pubblici o riservati alle attività collettive, al verde pubblico o a parcheggi da osservare ai fini della formazione di nuovi strumenti urbanistici o della revisione di quelli esistenti, ai sensi dell'art.17 della Legge 6 agosto 1967, n. 765

Norme ISO 1996/1, 1996/2 e 1996/3

*Norma UNI 9884* relativa alla "Caratterizzazione acustica del territorio mediante la descrizione del rumore ambientale"

*Norma UNI 9433* relativa alla "Valutazione del rumore negli ambiti abitativi"

*UNI 10855:1999 Acustica* - Misura e valutazione del contributo acustico di singole sorgenti

*UNI 11022:2003 Acustica* - Misurazione dell'efficacia acustica dei sistemi antirumore (insertionloss), per infrastrutture di trasporto, installati in ambiente esterno.

*UNI 11143-1:2005 Acustica* - Metodo per la stima dell'impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti - Parte 1: Generalità.

*UNI 11143-2:2005 Acustica* - Metodo per la stima dell'impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti - Parte 2: Rumore stradale.

*UNI/TR 11326:2009 Acustica* - Valutazione dell'incertezza nelle misurazioni e nei calcoli di acustica - Parte 1: Concetti generali.

*Documento interaziendale Ministero dell'Ambiente, Ministero dei Lavori Pubblici, Ente Ferrovie, Anas, Aiscat, Autostrade*, relativo alle "Istruzioni per l'inserimento ambientale delle infrastrutture stradali e ferroviarie con riferimento al controllo dell'inquinamento acustico", del gennaio 1992.

### **Componente Atmosfera**

*D.Lgs. n. 152/2006 parte V* è la norma quadro in materia di prevenzione e limitazione delle emissioni in atmosfera. Si applica a tutti gli impianti (compresi quelli civili) ed alle attività che producono emissioni in atmosfera stabilendo valori di emissione, prescrizioni, metodi di campionamento e analisi delle emissioni oltre che i criteri per la valutazione della conformità dei valori misurati ai limiti di legge. Il D.Lgs. è stato aggiornato dal *D.Lgs. n. 128/2010* e, recentemente, a seguito dell'entrata in vigore del *D.Lgs. n. 46/2014*;

*D.Lgs. n. 155/2010* "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa" è la norma quadro in materia di controllo dell'inquinamento atmosferico che ha portato all'abrogazione del Decreto Legislativo n. 351/99 e i rispettivi decreti attuativi. Il D.Lgs. n. 155/2010 contiene le definizioni di valore limite, valore obiettivo, soglia di informazione e di allarme, livelli critici, obiettivi a lungo termine e valori obiettivo; individua l'elenco degli inquinanti per i quali è obbligatorio il monitoraggio e stabilisce le modalità della trasmissione e i contenuti delle informazioni sullo stato della qualità dell'aria, da inviare al Ministero dell'Ambiente. L'allegato VI del decreto contiene i metodi di riferimento per la determinazione degli inquinanti;

*DM Ambiente 29 novembre 2012*, di attuazione al D.Lgs. n. 155/2010, individua le stazioni speciali di misurazione della qualità dell'aria;

*D.Lgs. n. 250/2012*, modifica ed integra il D.Lgs. n. 155/2010 definendo anche il metodo di riferimento per la misurazione dei composti organici volatili

*DM Ambiente 22 febbraio 2013* stabilisce il formato per la trasmissione del progetto di adeguamento della rete di monitoraggio

*DM Ambiente 13 marzo 2013* individua le stazioni per le quali deve essere calcolato l'indice di esposizione media per il PM<sub>2,5</sub>

*DM 5 maggio 2015* stabilisce i metodi di valutazione delle stazioni di misurazione della qualità dell'aria di cui all'articolo 6 del D.Lgs.n.155/2010. In particolare, in allegato I, è descritto il metodo di campionamento e di analisi da applicare in relazione alle concentrazioni di massa totale e per speciazione chimica del materiale particolato PM<sub>10</sub> e PM<sub>2.5</sub>, mentre in allegato II è riportato il metodo di campionamento e di analisi da applicare per gli idrocarburi policiclici aromatici diversi dal benzo(a)pirene.

*D.Lgs. n. 171/2004* in attuazione della Direttiva 2001/81/CE in materia di contenimento delle emissioni e dei gas ad effetto serra, stabilisce i limiti nazionali di emissione di SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, COV, NH<sub>3</sub>, che dovevano essere raggiunti entro il 2010

*Legge n. 316/2004* contiene le disposizioni per l'applicazione della Direttiva 2003/87/CE in materia di scambio di quote di emissione dei gas ad effetto serra nella Comunità europea

*D.Lgs. n. 30/2013* "Attuazione della direttiva 2009/29/CE che modifica la direttiva 2003/87/CE" al fine di perfezionare ed estendere il sistema comunitario per lo scambio di quote di emissione di gas a effetto serra". Tale decreto abroga il precedente in materia (D.Lgs.n. 216/2006)

### 3 IL QUADRO PROGETTUALE E AMBIENTALE DI RIFERIMENTO

L'intervento prevede la rettifica e velocizzazione della linea ferroviaria Bologna-Lecce dalla progressiva km 199+983 alla progressiva km 202+640.

In particolare, come anticipato l'intervento si compone di tre fasi:

- fase 1: realizzazione della scogliera di protezione della linea ferroviaria (scogliera esterna lato mare e un pennello), a cura di RFI;
- fase 2: realizzazione sottofondo, rettifica e velocizzazione della linea ferroviaria (compreso confinamento interno), a cura di RFI;
- fase 3: interrimento con gli escavi dei fondali marini (area compresa tra la scogliera esterna e il confinamento interno), a cura di AdSP.

#### 3.1 REALIZZAZIONE DELLA SCOGLIERA

Per quanto riguarda la fase 1 costituita dalla realizzazione di scogliere di protezione e di contenimento, l'opera in oggetto è suddivisa in più tratti aventi lunghezze e sezioni differenti, come di seguito riportato:

- tratto SFE: prolungamento scogliera foranea esistente di lunghezza 45 m;
- tratto SF1 Est: scogliera foranea tipo 1 di lunghezza 542 m;
- tratto SF2: scogliera foranea tipo 2 di lunghezza 1140 m;
- tratto SF1 Ovest: scogliera foranea tipo 1 di lunghezza 385 m;
- tratto P: pennello di lunghezza 567 m;
- tratto SR1: scogliera radente tipo 1 di lunghezza 1590 m;
- tratto SR2: scogliera radente tipo 2 (ridosso) di lunghezza 370 m;
- tratto SR3: scogliera radente tipo 3 di lunghezza 500 m.

Per l'individuazione dei diversi tratti di scogliera da realizzare si rimanda agli elaborati grafici E0.07 – *Planimetria progetto generale con sezioni caratteristiche* e E1.08 - *Planimetria pennello, scogliera foranea e radente con sezioni tipo*.

Le scogliere foranee, il pennello e la scogliera radente SR3 saranno realizzate con:

- un nucleo centrale formato da pietrame in scapoli 20-50 kg;
- uno strato formato da massi 0,5t-1,5t di prima categoria;
- una mantellata (strato più esterno) formato da 2 ordini massi naturali alla rinfusa a spigoli vivi - massi da 4t-7t (3° categoria).

Le scogliere radenti SR1 e SR2 saranno invece realizzate con materiale per rilevato ferroviario e una mantellata formata da 1 ordine di massi naturali da 0,5t-1,5t alla rinfusa a spigoli vivi (1° categoria). La scogliera SR2 infatti avrà a protezione la scogliera foranea SF1 Ovest che verrà realizzata davanti ad essa, mentre la scogliera SR1 sarà interessata dalla colmata e, fino alla realizzazione di quest'ultima, avrà comunque a protezione le scogliere foranee SF2 e SF1 Est.

I trabucchi esistenti saranno spostati rispetto alla posizione attuale in corrispondenza della nuova scogliera foranea, mantenendo la stessa tipologia e dimensione attuale. Per il dettaglio si rimanda all'elaborato grafico E0.07 - *Planimetria progetto generale con sezioni caratteristiche*.

L'intervento prevede inoltre il prolungamento sino a valle del nuovo rilevato dei tombini idraulici che attraversano l'attuale rilevato ferroviario, la cui funzione è il collegamento idraulico del versante a monte della linea ferroviaria con il mare. L'identificazione di tali opere è descritta nell'elaborato grafico E3.01 - *Individuazione attraversamenti idraulici esistenti con documentazione fotografica*.

Infine, al fine di evitare che il nuovo rilevato ferroviario possa costituire un ostacolo al naturale deflusso delle acque di versante, sarà posta cura e attenzione nella posa e realizzazione di uno strato anticapillare e di trincee drenanti per lo scolo delle acque di versante. Le trincee drenanti infatti, essendo costituite da uno strato molto permeabile, favoriscono lo scolo verso il mare, non alterando l'attuale condizione di deflusso del versante.

### **3.2 REALIZZAZIONE RILEVATO FERROVIARIO E NUOVA STRADA DI SERVIZIO**

Il nuovo rilevato ferroviario verrà realizzato ad una quota altimetrica simile a quella del rilevato esistente, variabile tra 3,70 e 5,50 m. L'andamento planimetrico si discosterà da quello attuale fino ad un massimo di 30,00 m per garantire la rettifica della tratta e la conseguente velocizzazione.

La sezione tipo del nuovo rilevato ferroviario sarà caratterizzata da uno strato di base anticapillare, rivestito da una membrana in tessuto non tessuto avente funzione di separazione, posta alla quota di 0,70 m.s.l.m.m. Tale strato poggia su un'opera di consolidamento costituita da pali in sabbia di diametro pari a 60 cm e lunghezza variabile da 5,00 m a 15,00 m. I pali in sabbia sono confinati all'interno di un geotessile cilindrico ad elevato modulo, ciò permette da un lato di resistere e trasferire i carichi del rilevato e del traffico ferroviario allo strato di terreno profondo più consistente e dall'altro di velocizzare il manifestarsi dei cedimenti.

Al di sopra del suddetto strato di base verrà realizzato il rilevato ferroviario secondo le modalità previste dal "Manuale di progettazione delle opere civili" di RFI (RFI DTC SICS CS MA IFS 001 A).

L'intervento in oggetto prevede, inoltre, la realizzazione di una strada di servizio a doppia corsia, avente larghezza di circa 6,5 m, che costeggia parallelamente la nuova tratta ferroviaria al fine di garantire l'accesso ai mezzi per la manutenzione.

Inoltre, sono previste quattro piazzole di sosta lato mare aventi dimensioni pari a 20,00+25,00+20,00 m (lunghezza) e 3,50 m (larghezza), ubicate in prossimità delle progressive chilometriche 201+100 e 200+200 per consentire l'inversione di marcia.

La realizzazione del nuovo tracciato ferroviario comporta anche la modifica dell'attuale configurazione della stazione di Ancona Torrette; il tracciato ferroviario di progetto, in corrispondenza della chilometrica 200+550 si discosta dall'attuale tracciato. Per far fronte a questa interferenza, il progetto prevede la demolizione della banchina ferroviaria e dell'accesso ad essa lato mare, e il rifacimento di queste strutture nonché il prolungamento del sottopasso pedonale esistente.

### 3.3 COLMATA DI PROGETTO

L'intervento prevede il riempimento a quota 2.50 m s.l.m.m. della zona compresa tra la scogliera radente SR1 e le scogliere foranee SF2 e SF1 Est, avente una superficie complessiva di circa 20 ha.

Tale intervento sarà realizzato a cura di AdSP.

Il porto di Ancona, per i suoi elevati livelli di traffico e per valorizzare gli importanti investimenti in opere marittime di imminente esecuzione, necessita dell'infrastruttura in oggetto al fine di consentire il necessario collegamento alla viabilità primaria, anche allo scopo di attrarre ulteriori investimenti produttivi e di consolidare la vocazione del porto stesso come terminale logistico di riferimento per tutte le aziende del territorio che devono movimentare merci con specifiche caratteristiche di volume e peso.

D'altro canto, l'intervento in oggetto risulta di vitale importanza per l'Autorità di Sistema che, istituita con la nuova legge 169/2016 recante "*Riorganizzazione, razionalizzazione e semplificazione della disciplina concernente le Autorità Portuali*", ha acquisito la gestione oltre che del porto di Ancona anche dei porti di Pesaro, Falconara, San Benedetto, Pescara e Ortona. Tale intervento è quindi inserito all'interno di una visione d'insieme del sistema portuale, visto anche come opportunità di miglioramento dell'accessibilità dei porti e al conseguimento di una adeguata profondità dei fondali portuali.

L'area interessata dall'intervento in oggetto ha un'estensione di circa 20 ettari, la conterminazione laterale e del fondo avrà caratteristiche tali da permettere il conferimento di materiale con classe di qualità A, nel rispetto di quanto individuato dal D.M. 173/2016 e comunque compatibile con la destinazione in aree conterminate. In particolare, sarà costituito da una scogliera in massi naturali realizzata con modalità tali da assicurare un diverso grado di trattenimento delle particelle solide o liquide contenute all'interno del sedimento costituente il riempimento.

Le attività di escavo, in base alla tipologia di materiale da dragare e dalla quantità, potranno essere eseguite sia idraulicamente che meccanicamente.

Le aree dove saranno prelevati i materiali saranno principalmente quelle per il completamento del dragaggio degli specchi acquei portuali di Ancona, che oltre a rendere più sicure le manovre d'ingresso e uscita al porto delle navi, tali aree assumono un ruolo di elevata importanza per la sicurezza delle grandi navi in ingresso al porto, in quanto rappresentano uno specchio acqueo di calma in caso di condizione meteomarine estreme. Inoltre, potranno essere refluiti all'interno della colmata, i materiali provenienti dai dragaggi dei porti di sistema.

In relazione alle distanze, le modalità di trasferimento dei materiali all'interno della colmata, potranno prevedere tubazioni sommerse o parzialmente sommerse con l'utilizzo di draghe aspiranti oppure draghe autocaricanti aspiranti e refluenti o dotate di benna.

Le modalità di sversamento saranno definite in base alla provenienza dei sedimenti da immettere nell'area, potrà comunque essere di tipo idraulico, attraverso l'utilizzo di una draga aspirante refluyente, o di tipo meccanico tramite benna. A seconda della tipologia di materiale, il riempimento potrà essere eseguito via mare o via terra; in entrambi i casi sarà completato a terra con mezzi in grado di movimentare e distribuire uniformemente il materiale in tutta l'area della colmata.

Il materiale di dragaggio sarà eventualmente stabilizzato con modalità da definire in fase esecutiva; è inoltre in fase di valutazione l'opportunità di riutilizzare le macerie provenienti

dalle demolizioni degli edifici lesionati dal sisma come materiale inerte all'interno della colmata.

L'opera, come previsto dal D.M.173/2016, sarà preventivamente caratterizzata con punti di campionamento ogni 200m circa per uno spessore di 50cm; le indagini saranno eseguite ai sensi del Capitolo 2 del D.M.173/2016.

Prima di procedere con il riempimento sarà prodotto un progetto di dragaggio e una scheda di inquadramento dell'area di escavo ai sensi del succitato D.M. 173, nonché saranno previste tutte le attività di monitoraggio come previsto da normativa.

Per quanto riguarda la sistemazione della colmata, nell'ambito dell'Accordo di Programma "*Comune di Ancona - Lungomare Nord. Realizzazione della scogliera di protezione della linea ferroviaria Bologna-Lecce, interrimento con gli escavi dei fondali marini, rettifica e velocizzazione della linea ferroviaria*", il Comune di Ancona ha redatto un'ipotesi di layout in cui viene previsto di realizzare:

- una fascia di larghezza pari a circa 20 m di protezione dalle tracimazioni marina;
- una fascia di circa 25- 30 m avente funzione di filtro dalla viabilità ferroviaria;
- un'area centrale attrezzata con percorsi ciclo-pedonali.

## 4 IL PIANO DI MONITORAGGIO

### 4.1 LOCALIZZAZIONE DELLE AREE DI INDAGINE E DEI PUNTI DI MONITORAGGIO

La scelta della localizzazione delle aree di indagine e, nell'ambito di queste, delle stazioni di monitoraggio è effettuata sulla base delle analisi e delle valutazioni condotte nell'ambito del progetto. Si è quindi tenuto conto della presenza di:

- ricettori sensibili,
- aree sensibili nel contesto ambientale e territoriale attraversato,
- punti e aree rappresentative delle aree potenzialmente interferite in CO e PO.

In accordo con il principio di flessibilità del PMA, si ricorda che la localizzazione effettiva dei punti di rilevamento potrà essere rimodulata in funzione delle esigenze riscontrate in fase di cantiere.

Nell'ubicazione esatta delle stazioni si dovrà inoltre tenere conto della presenza di altre stazioni di monitoraggio afferenti a reti di monitoraggio pubbliche/private che permettano un'efficace correlazione dei dati.

### 4.2 ARTICOLAZIONE TEMPORALE

Il PMA si articola in tre fasi temporali:

**Monitoraggio Ante Operam (MAO)**, verrà eseguito prima dell'avvio dei cantieri con lo scopo di:

- fornire una descrizione dello stato dell'ambiente prima della lavorazione;
- fungere da base per la previsione delle variazioni che potranno intervenire durante la costruzione, proponendo le eventuali contromisure. Tali dati dovranno essere rappresentativi delle diverse stagionalità;
- costituire, per quanto possibile, il livello iniziale di riferimento cui rapportare gli esiti delle campagne di misura in corso d'opera (stato 'di bianco').

Per il MAO sono previsti dai 6 ai 12 mesi di monitoraggio, a seconda della componente.

**Monitoraggio In Corso d'Opera (MCO)**, verrà eseguito per tutta la durata del cantiere con l'obiettivo di:

- documentare l'evolversi della situazione ambientale ante operam al fine di verificare che la dinamica dei fenomeni ambientali sia coerente rispetto alle previsioni dello studio ambientale;
- segnalare il manifestarsi di eventuali criticità 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.

Il MCO si svolgerà durante tutta la durata della fase di costruzione, ovvero per circa 3,5 anni e le attività seguiranno l'avanzamento del cantiere, con diverse ripetizioni a seconda della componente.

Monitoraggio Post Operam o in esercizio (MPO), ha l'obiettivo di:

- verificare l'efficacia degli interventi di mitigazione ambientale e delle metodiche applicate;
- stabilire i nuovi livelli dei parametri ambientali;
- verificare le ricadute ambientali positive, a seguito dell'aumento di servizio del trasporto pubblico.

Per il MPO sono previsti dai 6 ai 12 mesi di monitoraggio, con diverse ripetizioni a seconda della componente.

Di seguito si riporta una sintesi della durata delle tre fasi di monitoraggio per le diverse componenti del PMA:

COMPONENTE		AO	CO	PO
ACQUE SOTTERRANEE	AST	6 mesi	3,5 anni	6 mesi
ATMOSFERA	ATM	6 mesi	3,5 anni	6 mesi
RUMORE	RUM	6 mesi	3,5 anni	1 anno

Come già anticipato, la struttura con cui sono modulate le proposte d'attuazione dei rilevamenti per le singole componenti ambientali è impostata tenendo in considerazione principalmente l'obiettivo di adottare un PMA flessibile e ridefinibile in corso d'opera, in grado di soddisfare le esigenze di approfondimenti in itinere non definibili a priori, stante la durata e la complessità del progetto in programma e la complessa articolazione temporale delle diverse opere e delle relative attività di cantiere.

In particolare ciò implica che la frequenza e la localizzazione effettiva dei punti di rilevamento potranno essere rimodulate in funzione delle esigenze riscontrate in fase di cantiere.

Al presente PMA è Allegato il "**Cronoprogramma delle attività di monitoraggio ambientale**", il quale indica il set minimo di misure che dovranno essere effettuate in ciascuna fase.

Nella fase AO, per le attività che non dipendono strettamente da una specifica stagionalità, il cronoprogramma stima una possibile distribuzione temporale, nel rispetto delle frequenze richieste dal PMA stesso.

Per la fase CO, il cronoprogramma ipotizza l'inizio lavori nel mese di gennaio, considerando un anno per le attività di MAO. Tale inizio potrebbe essere soggetto a variazione, in funzione dei tempi di approvazione del progetto esecutivo e dei tempi necessari per la Gara d'Appalto Lavori.

Il cronoprogramma stima inoltre la durata delle singole attività in funzione del cronoprogramma lavori. Ad una modifica del cantiere e dell'avanzamento dello stesso dovrà corrispondere un adeguamento delle varie attività di monitoraggio.

Nelle fasi CO e PO, il PMA potrà essere rimodulato, con conseguente modifica del cronoprogramma, anche in funzione delle segnalazioni emerse nel corso della fase di monitoraggio precedente.

In generale, il Cronoprogramma allegato al presente PMA potrà quindi essere rimodulato all'inizio e nel corso di ogni fase di monitoraggio, al fine di tenere conto delle specifiche esigenze e delle situazioni contingenti non stimabili con esattezza nella presente fase di stesura del PMA.

Sulla base di quanto sopra, il soggetto esecutore del monitoraggio adeguerà progressivamente il PMA e il relativo cronoprogramma sulla base delle risultanze delle fasi di monitoraggio precedenti.

#### 4.3 STRUTTURA ORGANIZZATIVA

Per la corretta esecuzione delle attività di monitoraggio e il necessario coordinamento delle diverse fasi si richiedono le figure professionali descritte di seguito:

RUOLO	PROFESSIONALITA'
Responsabile del Gruppo di Lavoro	Laurea tecnica con esperienza in Project Management
Responsabile Ambientale	Laurea tecnica con esperienza in S.I.A. e gestione e coordinamento di lavori complessi
Responsabile Rumore / Atmosfera	Laurea tecnica - abilitazione ed esperienza professionale in materia di impatto acustico / atmosferico
Responsabile Amb. idrico superficiale	Laurea in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio - Idraulica
Responsabile Suolo e Amb. Idrico sotterraneo	Laurea in Ingegneria per l'Ambiente e Sotterraneo il Territorio – Geologia
Consulente specialistico 1	Chimico
Consulente specialistico 3	Esperto in cartografia e georeferenziazione
Consulente specialistico 4	Esperto in Data base e sistemi informatici
Supporto operativo (staff)	Varie
Segreteria	Varie

## 5 MODALITÀ DI GESTIONE DEI DATI: IL SISTEMA INFORMATIVO TERRITORIALE

La complessità e la quantità delle informazioni che occorre gestire richiedono un'attenta programmazione delle modalità atte a definire e valutare lo stato ambientale ante operam, in corso d'opera e post operam.

La scelta del formato e delle modalità di restituzione dei risultati è basata sui criteri di completezza, congruenza e chiarezza, anche in previsione di dover fornire tali informazioni a soggetti non direttamente coinvolti nelle attività di monitoraggio.

Al fine di garantire l'acquisizione, la validazione, l'archiviazione, la gestione, la rappresentazione, la consultazione, l'elaborazione e la trasmissione dei dati e delle informazioni acquisite con le attività di monitoraggio previste dal presente PMA, è necessario l'utilizzo di un sistema informativo dedicato, ovvero di un *Sistema Informativo Territoriale (SIT)*.

Un SIT è l'insieme degli strumenti hardware e software e delle procedure di amministrazione ed utilizzo, attraverso il quale effettuare il complesso delle operazioni di caricamento (upload), registrazione, validazione, consultazione, elaborazione, scaricamento (download) e pubblicazione dei dati e dei documenti relativi, nel caso in oggetto, alle attività di monitoraggio ambientale descritto nel presente piano.

### 5.1 OBIETTIVI GENERALI DEL SIT

Il SIT si configura come un vero e proprio strumento di lavoro a supporto della fase attuativa del PMA e pertanto deve andare a supportare i principali processi di recovery, conoscenza e comunicazione del dato. Con tale ottica deve essere concettualizzato il Sistema e quindi definita prima l'architettura generale e successivamente le piattaforme hardware e software e le politiche di gestione idonee al raggiungimento dello scopo.

Inoltre, nella definizione del progetto del SIT devono essere prese in considerazione le indicazioni fornite dalle "Linee guida per il progetto di monitoraggio ambientale (PMA) delle opere di cui alla Legge Obiettivo (Legge 21.12.2001, n. 443)" elaborate dalla Commissione VIA.

Tra le funzionalità da implementare per conseguire gli obiettivi da perseguire, si annovera no:

- "recovery" dei dati in corso di monitoraggio;
- supporto al processo di validazione del dato;
- "recovery" definitivo dei dati validati al termine di ogni campagna di monitoraggio;
- supporto alla comunicazione del dato per la CTVA del Ministero dell'Ambiente;
- accessibilità del dato per gli Enti istituzionalmente coinvolti nella vigilanza ambientale (ARPA Marche, Regione Marche, etc);
- garanzia dell'accessibilità del dato "real time" ai soggetti titolati/autorizzati;
- supporto alla interpretazione e rielaborazione del dato misurato;
- supporto alla gestione delle azioni correttive sul monitoraggio in corso d'opera;
- supporto alla pubblicazione dell'informativa ambientale al territorio (comunicazione "non tecnica")

La soluzione che si intende adottare è un sistema integrato di raccolta, analisi e sintesi di parametri ambientali, che si basa su 2 principale interfacce:

- un *Sistema Informativo Territoriale* per l'implementazione di tutti i dati alfanumerici del monitoraggio ambientale, organizzati ed opportunamente predisposti all'interno di una banca dati geografica, per essere immediatamente consultati dall'utente finale;
- un Sito Web per la divulgazione delle informazioni al pubblico relative al progetto di monitoraggio stesso, all'avanzamento delle attività, alla pubblicazione dei documenti.

## 5.2 REQUISITI DEL SIT

Il Sistema Informativo Territoriale deve soddisfare i seguenti requisiti minimi:

- facilità di utilizzo anche da parte di utenti non esperti;
- modularità e trasportabilità;
- manutenibilità ed espandibilità;
- compatibilità con i principali pacchetti software in uso presso gli Enti regionali e locali;
- gestione integrata di dati cartografici, alfanumerici e documentali;
- possibilità di analisi spaziale e temporale dei dati;
- accessibilità, mediante credenziali, personalizzata per diversi utenti;
- facilità di estrazione dei dati
- sicurezza delle informazioni.

Il SIT andrà progettato e implementato sin dalla fase ante operam e dovrà essere pienamente funzionante all'avvio delle relative attività di monitoraggio.

Con l'entrata in funzione del SIT, dovrà essere prodotto e progressivamente aggiornato il "Manuale utente" contenente la spiegazione tecnico-operativa delle modalità di acquisizione, validazione, gestione, interrogazione ed estrazione dei dati e delle informazioni dal SIT.

Il SIT dovrà supportare pienamente tutte le fasi attuative del PMA, in fase ante opera, in corso d'opera e post opera, gestendo tutti i dati derivanti dalle attività di monitoraggio previste dal presente PMA.

Nel corso del PMA si dovrà garantire l'integrità dell'intera banca dati, alfanumerica, cartografica e documentale, affinché nessun dato e informazione venga perduto.

Nel processo di modellazione dei dati, particolare cura dovrà essere posta nella definizione del modello logico dei dati al fine di consentire la massima modularità di sviluppo e la piena interoperabilità con altri sistemi.

## 5.3 ARCHITETTURA GENERALE DEL SIT

L'architettura generale del SIT, allo scopo di conseguire gli obiettivi sopra elencati, prevede da un lato il ricorso ad una infrastruttura basata su tecnologia GIS e, dall'altro, l'integrazione del Sistema sulla rete WEB intranet.

Nel dettaglio, il SIT è strutturato in moduli tra loro pienamente interfacciati e costruiti secondo criteri di gestione e consultazione comuni, funzionali a ciascuna delle attività necessaria al monitoraggio ambientale.

La struttura della banca dati, che è a tal fine realizzata e di volta in volta implementata a seguito dell'avanzamento delle attività previste nel PMA, risponde alle seguenti necessità:

- facilità di archiviazione delle informazioni;

- possibilità di consultazione dei dati e delle informazioni;
- disponibilità e fruibilità in tempo reale delle informazioni, durante tutto le fasi di monitoraggio;
- possibilità di differenziare i dati e le informazioni sulla base della fase di monitoraggio (AO- CO- PO) e della campagna di monitoraggio cui si riferiscono;
- possibilità di estrazione dei dati, parziale o totale, per ogni componente ambientale;
- possibilità di reporting, ovvero di visualizzazione di report di sintesi, grafici e descrittivi, con l'andamento dei parametri monitorati nello spazio e nel tempo;
- possibilità di trasmissione dei dati.

I dati di partenza del sistema informativo sono costituiti dai valori registrati dalle apparecchiature di misura o acquisiti in campo nelle diverse fasi del monitoraggio. Tali dati, elaborati ed opportunamente interpretati, possono essere resi sia mediante elaborati cartografici sia mediante report in cui sono descritti e sintetizzati i risultati del monitoraggio. Le informazioni sono strutturate e archiviate in base a:

- punti di monitoraggio,
- fase di monitoraggio (ante, corso d'opera),
- componente di monitoraggio.

Tra le interfacce utente del SIT è prevista la consultazione ed interrogazione dei dati mediante strumenti GIS. I punti di monitoraggio sono così visualizzabili su mappa rispetto al tracciato stradale e alle aree di cantiere e sono sempre relazionabili alla banca dati alfanumerica relativa ai dati delle fasi di monitoraggio ante in e post. Attraverso un geocodice è quindi possibile interrogare la banca dati stessa ed estrarre i dati sotto forma di schede, report di misura, documentazione varia (foto, relazioni, carte, etc).

Tutti i dati sono georiferiti nel medesimo sistema di riferimento, ovvero in WGS84 (World Geodetic System

1984) UTM (Universal Transverse Mercator). Il SIT consente altresì l'esportazione dei dati anche nel sistema di riferimento nazionale Gauss Boaga Roma 40.

Le modalità di gestione e utilizzo del SIT sono consultabili mediante apposita documentazione, resa disponibili all'utente in un unico ambiente di accesso, attraverso apposita interfaccia.

#### **5.4 INTEROPERABILITÀ DEL SIT**

Il SIT deve essere conforme agli standard definiti nell'ambito della rete SINAnet e del Portale Cartografico Nazionale, nonché nell'ambito delle specifiche INSPIRE.

Il Sistema deve garantire la perfetta compatibilità sia con gli standard attualmente in uso presso il Portale Cartografico Nazionale, sia con la Suite di prodotti Software che il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare ha realizzato per l'utilizzo e l'installazione nei Centri Federati e che, pertanto, potranno essere forniti dal medesimo Ministero per l'implementazione del Sistema Informativo del MATIM. La compatibilità di Sistema dovrà essere garantita sia a livello hardware che a livello software, nonché nelle metodologie di accesso e gestione, rispetto al Portale Cartografico Nazionale.

A questo riguardo, il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare ha predisposto una suite di prodotti per la archiviazione degli strati informativi e dei relativi dati

associati, finalizzati alla pubblicazione su web, che potranno essere richiesti allo stesso per l'integrazione con il Sistema Informativo Territoriale in sviluppo.

La struttura dei dati e dei metadati devono inoltre essere compatibili con la struttura logica e fisica del database standard regionale, in modo da consentire l'esportazione e trasmissione dei dati, oltre che nell'usuale reportistica, anche in un file MS Access strutturato secondo lo standard fornito dagli organi regionali preposti.

## 6 MODALITÀ DI ACQUISIZIONE, RESTITUZIONE E DIVULGAZIONE DEI DATI

### 6.1 ACQUISIZIONE DATI

L'acquisizione dei dati, in funzione della componente e del tipo di monitoraggio, avverrà o in automatico, attraverso strumentazione dedicata, o "manualmente" mediante operatore. Tutti i dati, per ciascuna componente monitorata, sono memorizzati su apposite "schede di rilievo".

Le schede sono da compilare per ciascun singolo rilievo, riportando le informazioni relative al punto di rilevamento, alla fase e alla campagna di misura, al metodo di misura e ai parametri rilevati. Per completare le informazioni sono da riportare i cosiddetti 'parametri di inquadramento territoriale', ovvero toponimo; comune con relativo codice ISTAT; ubicazione dei ricettori sensibili; presenza e caratterizzazione di sorgenti inquinanti/di disturbo; descrizione delle principali caratteristiche del territorio quali copertura vegetale e tipologia dell'edificato.

Per le specifiche componenti si possono poi prevedere ulteriori informazioni utili a completare il quadro informativo.

La scheda si completa con l'eventuale documentazione fotografica e cartografica.

### 6.2 RESTITUZIONE DATI

I dati rilevati sono resi disponibili sia mediante documentazione cartacea (report), da trasmettere su richiesta agli enti interessati, sia mediante archivi informatici. Attraverso questi ultimi è possibile seguire nel dettaglio l'evoluzione del quadro ambientale e realizzare un sistema per la distribuzione dell'informazione ai vari enti pubblici.

### 6.3 LA REPORTISTICA

In ciascuna fase di monitoraggio, AO, CO e PO, e con riferimento a ciascuna componente monitorata verrà redatta la seguente documentazione:

- **planimetria delle stazioni di monitoraggio** – aggiornamento della planimetria allegata al presente PMA, con esatta ubicazione delle stazioni, mediante rilievo delle coordinate GPS in campo.

In fase AO, prima dell'avvio delle attività, verrà verificata l'accessibilità, da parte di uomini e (se necessario) mezzi/attrezzature, alle stazioni indicate nel PMA. Al contempo, verrà verificata la rappresentatività delle stazioni rispetto al protocollo di monitoraggio da eseguire, in funzione del reale stato dei luoghi al momento dell'esecuzione del monitoraggio.

Nelle fasi CO e PO la planimetria dovrà essere aggiornata, ogni qual volta necessario, al fine di tenere conto della necessità di modificare/integrare il piano delle stazioni.

La planimetria eventualmente aggiornata, sostituirà la planimetria allegata al presente PMA e riporterà, oltre alle stazioni, l'intervento in progetto (tracciato o cantierizzazione).

- **schede monografiche dalle stazioni di monitoraggio** - schede da redigere per ciascuna stazione di monitoraggio, così come individuate nella "planimetria delle stazioni". Le schede rappresentano l'anagrafica delle stazioni, riportando le informazioni necessarie all'individuazione e caratterizzazione univoca della stazione stessa, ovvero: coordinate x,y,z del punto, codifica del punto, toponimo, codice

ISTAT comune, provincia, regione, stralcio planimetrico in scala 1:5.000 o 1.000, indicazioni sullo stato dei (uso del suolo, edificato, etc).

Le schede verranno redatte una sola volta in fase MAO ovvero ogni qual volta sia necessario aggiornare il piano delle stazioni. Le schede, una volta redatte, saranno di riferimento per tutte le fasi di monitoraggio successive. In qualunque fase di monitoraggio, ad una modifica/integrazione del piano delle stazioni corrisponderà un aggiornamento delle schede monografiche. Le schede verranno codificate e strutturate come tabelle (file .EXCEL).

- **schede di rilievo/campionamento** - schede redatte per ciascun rilievo/campionamento eseguito, per ciascuna fase di monitoraggio. Le schede riportano i dati e le informazioni per la corretta lettura ed interpretazione del dato, sia rilevato in campo sia analizzato in laboratorio. Le schede verranno restituite assieme al rapporto di campagna.
- **rapporti di campagna** - rapporti di monitoraggio periodici, redatti al termine di ogni campagna e con riferimento ad una singola componente. Il rapporto conterrà e descriverà tutti i dati rilevati nella specifica campagna, con riferimento ad ogni stazione monitorata per la componente. Ogni rapporto di campagna dovrà essere esaustivo ed indipendente, senza richiedere la consultazione di altri rapporti. Il rapporto verrà strutturato a partire dal seguente indice:

#### INDICE RAPPORTO DI CAMPAGNA

1. **Premessa** (componente, fase di monitoraggio, campagna di monitoraggio)
2. Riferimenti normativi e standard di qualità
3. **Protocollo di monitoraggio** (obiettivi, stazioni, metodi, strumentazione, programma delle attività previste)
4. **Attività eseguite** (risultati, analisi ed interpretazione dati, confronto con attività già eseguite)
5. Attività da eseguire (*quadro di sintesi*)
6. **Sintesi e conclusioni** (considerazioni e valutazioni sullo stato della componente)
7. **Previsione interazioni componente - progetto** (considerazioni, criticità, eventuali azioni correttive aggiuntive)
8. **Indirizzo per il monitoraggio ambientale** (fasi ante opera, corso d'opera, post opera)
9. **Aggiornamento SIT** (stato avanzamento caricamento, verifica e validazione dati nel SIT)
10. Bibliografia

Appendice 1 - Cronoprogramma avanzamento attività

Appendice 2 - Tabella riepilogativa componente-attività-rilievi

Appendice 3 - Documentazione fotografica

Sulla base delle attività previste per le fasi AO, CO e PO nel cronoprogramma del presente PMA, i rapporti di campagna verranno restituiti con la seguente frequenza:

COMPONENTE		frequenza
ACQUE SOTTERRANEE	AST	quadrimestrale
ATMOSFERA	ATM	quadrimestrale
RUMORE	RUM	quadrimestrale

- **rapporto annuale AO/CO/PO** - rapporto di monitoraggio restituito con frequenza annuale, per ciascuna fase di monitoraggio AO, CO e PO. Il rapporto sarà riferito a tutte le attività eseguite nel corso dell'anno di monitoraggio e riporterà le informazioni relative a tutte le componenti oggetto del monitoraggio. Il rapporto, utilizzando e approfondendo le informazioni contenute nei "Rapporti di campagna", avrà carattere conclusivo per l'anno di monitoraggio, consentendo di caratterizzare in modo completo ed esaustivo lo stato di ciascuna componente.

Nel caso in cui la fase di monitoraggio abbia durata annuale o corrisponda all'ultimo anno di monitoraggio, il rapporto annuale coinciderà con il "Rapporto di fine fase" avendo quindi carattere conclusivo per l'intera fase di monitoraggio.

Il rapporto verrà strutturato a partire dal seguente indice:

INDICE RAPPORTO ANNUALE / RAPPORTO DI FINE FASE
1. <b>Introduzione</b> (componente, fase di monitoraggio, finalità)
2. Area di studio ( <i>descrizione</i> )
3. Riferimenti normativi / standard di qualità
4. <b>Protocollo di monitoraggio</b> (obiettivi, stazioni, metodi, strumentazione, programma delle attività eseguite)
5. <b>Risultati e analisi</b> (risultati, analisi ed interpretazione conclusive)
6. <b>Analisi delle criticità</b> (criticità in atto, superamenti soglie normate / standard di qualità)
7. <b>Quadro interpretativo della componente</b> (considerazioni e valutazioni conclusive sullo stato della componente)
8. <b>Previsione interazioni componente - progetto</b> (considerazioni conclusive, criticità, eventuali azioni correttive aggiuntive)
9. Indirizzo per le fasi di monitoraggio successive ( <i>fasi corso d'opera e post opera</i> )
10. Bibliografia
11. Appendice 1 - Grafici / tabelle
12. Appendice 2 - Documentazione fotografica

- **rapporto di fine fase AO/CO/PO** - rapporto di monitoraggio restituito al termine di ciascuna fase di monitoraggio AO, CO e PO. Il rapporto sarà riferito a tutte le attività eseguite nel corso della fase di monitoraggio e riporterà le informazioni relative a tutte le componenti oggetto del monitoraggio. Il rapporto, utilizzando e approfondendo le informazioni contenute nei "Rapporti di campagna" e nei "Rapporti annuali", anche delle eventuali fasi precedenti, avrà carattere conclusivo per la fase di monitoraggio, consentendo di caratterizzare in modo completo ed esaustivo lo stato di ciascuna componente.

Nel caso in cui la fase di monitoraggio abbia durata annuale o il rapporto sia riferito all'ultimo periodo di monitoraggio, il "Rapporto di fine fase" sostituirà il "Rapporto annuale" restituendo tutti i dati e le analisi relativi alle attività di fase.

Il rapporto verrà strutturato a partire dall'indice di cui al precedente "Rapporto annuale".

Sulla base delle attività previste per le fasi AO, CO e PO nel cronoprogramma del presente PMA, verranno restituiti i seguenti rapporti annuali/di fine fase:

COMPONENTE		AO	CO	PO
ACQUE SOTTERRANEE	AST	1	4	1
ATMOSFERA	ATM	1	4	1
RUMORE	RUM	1	4	1

- **cartografie tematiche** – cartografie specifiche legate all'analisi ed interpretazione delle singole componenti, così come indicate nel presente PMA, nell'ambito di ciascuna componente.

#### 6.4 DIVULGAZIONE E IMPIEGO 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 Marche, ai Comuni e al Consorzio di Comuni competenti per territorio, ai fini della loro eventuale integrazione nei sistemi informativi ambientali da essi gestiti.

Per alcuni degli ambiti oggetto del monitoraggio saranno definite delle soglie di attenzione o di intervento.

Il superamento di tali soglie da parte di uno o più dei parametri monitorati implicherà una situazione critica per lo stato dell'ambiente e determinerà l'attivazione di apposite procedure finalizzate a ricondurre gli stessi parametri a valori accettabili.

In caso di superamento di tali soglie il soggetto titolare dell'attività di monitoraggio provvederà a darne immediata comunicazione agli enti interessati.

## 7 PIANO DI MONITORAGGIO DELLE ACQUE SOTTERRANEE

### 7.1 OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO

Il monitoraggio dell'ambiente idrico sotterraneo ha lo scopo di controllare l'impatto della costruzione delle opere sul sistema idrogeologico profondo, al fine di prevenire alterazioni di tipo quali-quantitativo delle acque ed eventualmente programmare efficaci interventi di contenimento e mitigazione.

Le attività che possono comportare ripercussioni sul livello della falda creando sbarramenti o situazioni di drenaggio sono principalmente legate alla costruzione delle fondazioni profonde. Possono inoltre considerarsi critiche tutte le lavorazioni e le attività che avvengono in cantiere, dove potrebbero verificarsi eventi di sversamento accidentale di sostanze potenzialmente inquinanti o riversarsi nel suolo le acque della piattaforma. In generale, le fonti di inquinamento delle acque sotterranee sono essenzialmente riconducibili a:

- impiego di sostanze nei processi di scavo per iniezioni di consolidamento;
- utilizzo di mezzi meccanici e macchinari di cantiere, che possono comportare diffusione di idrocarburi ed oli;
- getti di calcestruzzo che possono contenere additivi chimici di varia natura;
- sversamento accidentale di fluidi inquinanti nel suolo che, in corrispondenza di terreni permeabili, possono percolare nel sottosuolo e contaminare le acque sotterranee;
- malfunzionamento dell'impianto di raccolta e smaltimento reflui civili, dell'impianto di raccolta delle acque di piazzale, di lavorazione, di officina o di lavaggio delle betoniere.

È importante ricordare, che per tutta la durata del cantiere, dal suo allestimento alla sua dismissione, è prevista l'adozione di misure di mitigazione atte ad abbattere il rischio di inquinamento delle acque superficiali, sotterranee e del suolo e a ridurre al minimo il rischio di accadimento degli eventi accidentali. Per accertare l'efficacia delle misure di mitigazione adottate e consentire di intervenire tempestivamente nel caso si verifichi un evento imprevisto o accidentale, il PMA prevede il monitoraggio delle acque sotterranee in corrispondenza delle aree di lavorazione critiche.

I punti di misura andranno ubicati all'interno delle aree di cantiere tenendo conto della direzione di flusso prevista della falda.

Essi inoltre dovranno permettere di valutare la conservazione o meno delle condizioni generali medie dei livelli idrici sotterranei in particolare a monte delle opere di progetto.

Nei punti così individuati, il monitoraggio consentirà di:

- definire lo stato ante operam della suddetta componente ambientale;
- rilevare in corso d'opera le eventuali interferenze sulle acque sotterranee indotte dalle azioni di progetto e monitorare la loro evoluzione nel tempo;
- verificare nel post operam le caratteristiche geometriche dei livelli di falda e chimico-fisiche delle acque sotterranee.

### 7.2 MODALITÀ E PARAMETRI OGGETTO DEL RILEVAMENTO

Le misure verranno effettuate mediante piezometri, del tipo a tubo aperto, appositamente installati nei fori di sondaggio.

Il sondaggio, a carotaggio continuo, permetterà di accertare la stratigrafia locale e di conseguenza definire la profondità di posa del piezometro. Questo sarà costituito da un tubo in PVC, con diametro interno tale da consentire le operazioni di prelievo dei campioni d'acqua (si consiglia 4"), che sarà fenestrato per tutta l'altezza o nel tratto corrispondente allo strato permeabile e, in linea di principio, dovrà permettere di monitorare la falda più superficiale. Il fondo del piezometro dovrà raggiungere almeno la quota di base delle fondazioni profonde per i piezometri posti a monte delle opere di progetto e intestarsi per almeno 50 cm, mentre la quota di posizionamento della porzione filtrante sarà stabilita in funzione dei risultati della perforazione. Il fondo del tubo piezometrico dovrà essere chiuso mediante fondello cieco impermeabile. La posa del piezometro dovrà essere preceduta da un accurato lavaggio del foro di sondaggio (fino a quando non esce acqua chiara) e da misure per controllare l'effettiva profondità raggiunta dalla perforazione. Il tubo in PVC sarà circondato da rete REP o da feltro in tessuto non tessuto e da un filtro in sabbia grossolana pulita o in ghiaietto siliceo calibrato, da posizionare nell'intercapedine perforo-tubazione in corrispondenza del tratto fenestrato. Al termine di questa fase verrà estratta la tubazione di rivestimento del foro, curando di aggiungere sabbia se necessario. È opportuno che il tratto terminale del foro, per la lunghezza di almeno 1 metro, sia sigillato con un tappo in materiale argilloso o cementato, per impedire l'ingresso nel piezometro di acque superficiali. La tubazione di misura dovrà sporgere 20-30 cm dal piano campagna e sarà protetta da un chiusino carrabile in ghisa, munito di lucchetto. Al termine della perforazione si dovrà redigere la stratigrafia del sondaggio, indicando anche la profondità di posa del piezometro e la lunghezza del tratto forato.

Mediante i piezometri, verranno effettuate le seguenti attività di rilevamento:

- misura del livello piezometro,
- prelievo di campioni d'acqua e analisi di laboratorio dei parametri fisico-chimici e batteriologici.

### **7.2.1 MISURA DEL LIVELLO PIEZOMETRICO**

Le misure del livello piezometrico saranno eseguite mediante sondina elettrica (freatimetro) e riportate in apposite schede di rilevamento delle acque sotterranee. Per meglio caratterizzare le connessioni esistenti tra le oscillazioni stagionali della falda e l'andamento delle piogge sulla scheda andranno anche riportati i dati pluviometrici dell'area registrati nel giorno in cui si eseguono le letture piezometriche.

### **7.2.2 PRELIEVO DI CAMPIONI D'ACQUA E ANALISI DI LABORATORIO**

Nel corso del campionamento saranno effettuate misure in campagna.

I campioni d'acqua raccolti in idonei contenitori andranno etichettati indicando il codice della stazione di monitoraggio, la data e l'ora del prelievo e dovranno essere recapitati al laboratorio di analisi entro le ventiquattro ore dal prelievo, prevedendone il trasporto mediante contenitore refrigerato alla temperatura di 4°C. Lo scopo del campionamento, come precedentemente detto, è quello di controllare periodicamente l'eventuale presenza di inquinanti nelle acque sotterranee che possano derivare dalle attività svolte nelle aree di cantiere e dalla costruzione delle opere previste dal progetto.

Al riguardo si evidenzia che la selezione dei parametri è stata indirizzata su alcuni elementi inquinanti che potrebbero essere accidentalmente rilasciati durante le attività di cantiere. Tali parametri potranno essere eventualmente modificati oppure integrati per analizzare particolari situazioni locali.

I parametri che si prevede di analizzare in campagna e in laboratorio sono:

<b>Parametri chimico-fisici Tipo A (misure di campagna)</b>	
Temperatura aria/acqua	Conducibilità elettrica
PH	Ossigeno disciolto
<b>Parametri chimico-fisici Tipo B (misure di laboratorio)</b>	
Residuo fisso	Cloruri
Alluminio	Azoto ammoniacale
Calcio	Magnesio
Sodio	Potassio
Alcalinità da bicarbonato	Alcalinità da carbonati
Arsenico	Azoto nitroso
Cadmio	Azoto nitrico
Cromo	Fosforo totale
Cromo (IV)	Solfati
Ferro	Idrocarburi totali
Mercurio	Idrocarburi policiclici aromatici (IPA)
Nichel	Idrocarburi aromatici (BTEX)
Piombo	Alifatici clorurati cancerogeni
Rame	Tensioattivi anionici
Manganese	Tensioattivi non ionici
Zinco	
Potenziale redox	Alifatici clorurati non cancerogeni
<b>Parametri batteriologici Tipo C (misure di laboratorio)</b>	
Coliformi totali	Streptococchi fecali
Coliformi fecali	

### 7.3 ARTICOLAZIONE TEMPORALE DELLE INDAGINI

Sarà necessario prevedere una certa flessibilità ed adattabilità del monitoraggio alle condizioni meteo-climatiche dell'area e, in caso di impossibilità ad eseguire i rilievi nel periodo previsto dal cronoprogramma, le misure dovranno essere rinviate al primo giorno utile in cui nei piezometri sarà rinvenuta una quantità d'acqua sufficiente per effettuare il campionamento chimico-fisico.

#### 7.3.1 MONITORAGGIO ANTE OPERAM (AO)

Per effettuare i rilievi, in tale fase si dovrà provvedere a eseguire preliminarmente i fori di sondaggi in cui installare i piezometri. Per disporre di un set di dati significativi, il monitoraggio AO dovrà prevedere:

- rilievi con frequenza mensile per 6 mesi, per la misura del livello piezometrico, al fine della corretta individuazione dell'andamento della falda;
- rilievi con frequenza trimestrale per la durata di 6 mesi, per la misura dei parametri chimico-fisici e batteriologici.

Le misure dovranno coincidere, possibilmente, con la fase di morbida e di massima della falda.

#### 7.3.2 MONITORAGGIO IN CORSO D'OPERA (CO)

Nella fase in CO il monitoraggio sarà condotto per tutta la durata del cantiere, con una frequenza semestrale, per il rilevamento di tutti i parametri. Resta inteso che in funzione degli avanzamenti delle lavorazioni, le cadenze d'indagine potranno essere eventualmente variate per adattarsi alle particolari condizioni locali.

### 7.3.3 MONITORAGGIO POST OPERAM (PO)

La fase PO dovrà avere la durata di almeno 1 anno, con l'esecuzione di 1 campagna di misura ogni trimestre, per il rilevamento di tutti i parametri.

Di seguito si riporta la tabella di sintesi con le attività previste per le tre fasi e una sintesi delle attività previste dal PMA per il monitoraggio della componente. Per la fase CO le campagne sono calcolate sulla base del cronoprogramma di monitoraggio allegato.

Fase	Durata fase	
	Livello piezometrico	Parametri chimico-fisici
AO	6 mesi	6 mesi
CO	3,5 anni	3,5 anni
PO	1 anno	1 anno
Fase	Frequenza	
AO	mensile	trimestrale
CO	semestrale	semestrale
PO	trimestrale	trimestrale
Fase	campagne	
AO	6	2
CO	7	7
PO	4	4

### 7.4 INDIVIDUAZIONE DEGLI AMBITI E DEI PUNTI DA SOTTOPORRE AD INDAGINE

I punti di misura sono stati scelti tenendo conto dei seguenti fattori:

- sensibilità del ricevitore potenziale interferito;
- rilevanza, per la componente in esame, delle azioni di progetto;
- modalità e tipologia degli accertamenti da effettuare;
- prossimità al recapito finale.

Nella tabella seguente sono elencati i punti di misura e le relative coordinate X, Y:

Coordinate gauss boaga		
Codice punto	X	Y
AST_01	2.395.002,63	4.829.846,27
AST_02	2.395.433,70	4.829.695,43
AST_03	2.395.702,84	4.829.709,57
AST_04	2.395.929,58	4.829.565,79
AST_05	2.397.116,72	4.829.390,42
AST_06	2.397.265,57	4.829.319,68

## 7.5 SINTESI DEL PROGRAMMA DI MONITORAGGIO

Nella tabella seguente sono elencati i punti di misura, con la relativa articolazione temporale delle attività di monitoraggio e il numero minimo di campagne di misura da prevedere:

Punto di misura	campagne					
	AO		CO		PO	
	Livello piezometrico	Parametri chimico-fisici	Livello piezometrico	Parametri chimico-fisici	Livello piezometrico	Parametri chimico-fisici
AST_01	6	2	7	7	4	4
AST_02	6	2	7	7	4	4
AST_03	6	2	7	7	4	4
AST_04	6	2	7	7	4	4
AST_05	6	2	7	7	4	4
AST_06	6	2	7	7	4	4
<b>TOT</b>	<b>36</b>	<b>12</b>	<b>42</b>	<b>42</b>	<b>24</b>	<b>24</b>

## 8 PIANO DI MONITORAGGIO DELLA QUALITA' DELL'ARIA

### 8.1 OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO

Il Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) ha lo scopo di assicurare il raggiungimento degli obiettivi di tutela del territorio, attraverso azioni specifiche da attuarsi durante le diverse fasi di vita dell'opera, da prima della sua cantierizzazione fino al suo esercizio.

Tre sono le fasi temporali in cui si svolgerà l'attività del PMA:

- monitoraggio ante-operam, che si conclude prima dell'inizio di attività per la realizzazione dell'opera;
- monitoraggio in corso d'opera, che comprende tutto il periodo di realizzazione, dall'apertura dei cantieri fino al loro completo smantellamento e al ripristino dei siti;
- monitoraggio post-operam, comprendente le fasi di esercizio.

La fase di monitoraggio AO ha lo scopo di definire lo stato attuale del territorio che sarà interessato dalla costruzione della nuova infrastruttura (cantieri industriali, cantieri operativi, etc) e dal suo futuro esercizio. Il monitoraggio dovrà quindi dare evidenza della situazione precedente all'avvio delle attività di cantiere e all'esercizio dell'opera indicando quali siano gli inquinanti da monitorare che rappresentino la situazione ante operam con cui confrontare gli effetti dovuti all'esercizio della nuova infrastruttura. Il principale impatto sull'atmosfera è riconducibile allo scorrimento del traffico sull'attuale infrastruttura stradale.

L'impatto sulla qualità dell'aria determinato dalle attività di cantiere è principalmente un problema d'immissione di polveri negli strati bassi dell'atmosfera e di deposizione al suolo, oltre che di emissioni dei mezzi d'opera (camion, betoniere, ecc.) correlati ai lavori. Va sottolineato che esse, comunque, risultano limitate sia nello spazio, in quanto riguardano in modo preponderante le aree di cantiere, sia nel tempo, in quanto cessano una volta terminate le attività di cantiere. Esse inoltre possono essere efficacemente controllate in fase di costruzione e di programmazione delle attività di cantiere mediante opportune misure di contenimento.

La fase di monitoraggio PO ha l'obiettivo di verificare la conformità rispetto alle previsioni di impatto atmosferico dato dall'esercizio della nuova infrastruttura stradale e confrontare lo stato post operam con quello ante operam per avere evidenza di come essa abbia condizionato lo stato ambientale del territorio interessato. Il principale impatto sull'atmosfera è, come nel caso AO, riconducibile allo scorrimento del traffico sulle infrastrutture stradali. Per quanto riguarda la scelta delle aree da monitorare si può fare riferimento ad alcuni criteri generali, quali la sensibilità e vulnerabilità dei luoghi in rapporto al prevedibile impatto determinato dagli interventi di progetto, nonché le caratteristiche e la distribuzione delle reti di monitoraggio istituzionali già presenti e operanti nel territorio.

Nel caso specifico l'unico recettore individuato è stato identificato nei fabbricati tra via Flaminia e la ferrovia lato mare corrispondenti ai numeri civici da 245 a 291.

## 8.2 MODALITÀ E PARAMETRI OGGETTO DEL RILEVAMENTO

Prima dell'apertura del cantiere vengono svolte attività preliminari che possono essere ricondotte a quelle effettuate per la componente rumore.

Si tratta infatti di attività in sede e attività in campo. Le prime prevedono l'analisi del programma delle attività di cantiere, analisi necessaria per poter individuare la successione delle macro fasi del cantiere che detteranno i tempi per il monitoraggio degli inquinanti atmosferici.

L'attività in campo sarà realizzata da tecnici competenti così come previsto dalla normativa nazionale vigente, che dovranno provvedere a quanto necessario per la compilazione delle schede di misura (scheda delle rilevazioni effettuate o report di misura), per la restituzione dei dati e per un corretto accertamento. Per ogni punto di indagine verrà prodotta una scheda di campo con informazioni in merito all'ubicazione del sito di indagine, il tipo di indagine effettuata e il tipo di inquinante, la strumentazione utilizzata, le condizioni meteorologiche.

### 8.2.1 INDAGINI ATM

Queste indagini prevedono il rilevamento dei livelli di concentrazione di sostanze inquinanti in corrispondenza di un ricettore esposto ad una sorgente di traffico veicolare, in un intervallo compreso tra 1 e 3 metri d'altezza dal piano di campagna. Gli inquinanti da analizzare dovranno essere i seguenti:

- Monossido di Carbonio (CO);
- Monossido di Azoto (NO);
- Biossido di Azoto (NO<sub>2</sub>);
- Polveri Sottili (PM<sub>10</sub>);
- Polveri Sottili (PM<sub>2.5</sub>);
- Benzene (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>).

Inoltre dovranno essere rilevati in ogni campagna i seguenti parametri meteorologici:

- velocità e direzione del vento
- temperatura
- pioggia
- umidità relativa

Per garantire uno svolgimento qualitativamente omogeneo delle misure e la ripetibilità delle stesse è necessario che le misure vengano svolte con appropriate metodiche. I campionamenti dovranno essere eseguiti secondo il D.lgs. 155/2010. La campagna di monitoraggio sarà svolta mediante l'utilizzo di campionatori attivi e passivi, utilizzati da tecnici competenti.

### 8.3 ARTICOLAZIONE TEMPORALE DELLE INDAGINI

L'articolazione temporale delle rilevazioni dei vari inquinanti atmosferici deve essere prevista tenendo in considerazione la possibile variabilità stagionale e giornaliera delle condizioni al contorno, sia dei flussi veicolari che delle condizioni meteorologiche.

E' opportuno sottolineare che i rilievi non dovranno essere effettuati in corrispondenza di periodi in cui sono generalmente riscontrabili significative alterazioni del traffico, quali ad esempio:

- il mese di agosto;
- le ultime due settimane di luglio;
- le settimane in cui le scuole sono chiuse per le festività di Natale (ultima settimana di dicembre e prima settimana di gennaio) e di Pasqua;
- nei giorni che coincidono con particolari eventi attrattori di traffico (feste patronali, fiere, scioperi degli addetti al trasporto pubblico, ecc.).

#### 8.3.1 MONITORAGGIO ANTE OPERAM (AO)

Al fine di caratterizzare il clima atmosferico "attuale" saranno eseguite le indagini ATM una sola volta prima dell'inizio dei lavori, nei sei mesi antecedenti l'avvio dei lavori, per una durata di 14 giorni.

#### 8.3.2 MONITORAGGIO IN CORSO D'OPERA (CO)

L'obiettivo delle indagini in corso d'opera è quello di quantificare il livello di inquinamento atmosferico dovuto alle varie fasi di attività del cantiere e di realizzazione dell'infrastruttura ed è per questa ragione che le indagini dovranno essere previste in funzione del programma delle attività.

In generale si possono prevedere misure ATM con cadenza trimestrale. Si tenga però in considerazione che le misure relative alla fase di cantierizzazione dovranno avere una periodicità tale da poter caratterizzare le principali macro fasi cronologicamente successive di lavoro. La finestra temporale delle misure dovrà essere di almeno una settimana.

#### 8.3.3 MONITORAGGIO POST OPERAM (PO)

Nella fase post opera saranno eseguite le indagini ATM, due volte l'anno, quindi a distanza di circa sei mesi l'una dall'altra, durante il primo anno di esercizio della nuova infrastruttura stradale. Le misure avranno una durata di 14 giorni.

Di seguito si riporta la tabella di sintesi con le attività previste per le tre fasi:

Fase	Durata fase	frequenza	n. campagne
AO	6 mesi	14 gg in 6 mesi	1
CO	3,5 anni	1 misura per ogni fase di attività di cantiere	14
PO	1 anno	14 gg in 6 mesi	2

### 8.3.4 INDIVIDUAZIONE DEGLI AMBITI E DEI PUNTI DA SOTTOPORRE AD INDAGINE

I punti di misura corrispondono ai recettori antropici sensibili individuati nell'ambito dello studio atmosferico.

Nella tabella seguente sono elencati i punti di misura, le relative coordinate X, Y, i recettori presso cui sono ubicati e l'obiettivo dell'attività di monitoraggio degli stessi.

Coordinate Gauss Boaga				
Codice punto	Recettore	Obiettivo monitoraggio	X	Y
ATM_01	fabbricati tra via Flaminia e la ferrovia lato mare corrispondenti ai numeri civici da 245 a 291	Polveri/inquinanti atmosferici	2395299.23	4829761.40

### 8.4 SINTESI DEL PROGRAMMA DI MONITORAGGIO

Nella tabella seguente sono elencati i punti di misura, con la relativa articolazione temporale delle attività di monitoraggio e il numero minimo di campagne di misura da prevedere:

Punto di misura	campagne		
	AO	CO	PO
ATM-TR_01	1	14	2
<b>TOT</b>	<b>1</b>	<b>14</b>	<b>2</b>

## 9 PIANO DI MONITORAGGIO DEL RUMORE

### 9.1 OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO

Il presente progetto di monitoraggio prevede misurazioni solo nella fase di corso d'opera dal momento che esso si pone come uno strumento di supporto alla Direzione Lavori, finalizzato a verificare l'andamento dei livelli sonori nelle aree di lavoro e lungo la viabilità di servizio, allo scopo di poter verificare eventuali superamenti dei limiti normativi ed individuare contestualmente i sistemi per contenere tale impatto acustico.

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

- verificare la conformità alle previsioni di impatto acustico per quanto attiene la fase di costruzione dell'Opera;
- correlare gli stati ante opera e in corso d'opera 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 del rumore.

Si è quindi previsto di rilevare il rumore immesso dalle aree di cantiere e dal fronte di avanzamento lavori (cantieri lungolinea) insieme a quello indotto a ridosso della viabilità interessata dal transito dei mezzi di cantiere.

In particolare, il monitoraggio del rumore immesso dalle aree di cantiere e dal fronte avanzamento lavori ha come scopo la misura delle condizioni acustiche delle aree direttamente interessate dalle fasi di realizzazione dell'opera.

Nelle aree di cantiere sono presenti differenti sorgenti di rumore, che possono realizzare sinergie di emissione acustica, in corrispondenza del contemporaneo svolgimento di diverse tipologie lavorative.

Sulla base di tali considerazioni, è stata quindi effettuata una valutazione preventiva dei luoghi che ha consentito di individuare i punti maggiormente significativi in corrispondenza dei quali si è previsto di eseguire il monitoraggio.

La campagna di monitoraggio in CO consentirà inoltre di verificare che sia garantito il rispetto dei vincoli previsti dalle normative vigenti nazionali.

Per quanto concerne, invece, il monitoraggio del rumore indotto dal traffico dei mezzi di cantiere, le rilevazioni previste saranno effettuate allo scopo di controllare la rumorosità del traffico indotto dalle attività di costruzione dell'infrastruttura.

Le indagini saranno eseguite durante il periodo di normale esercizio commerciale della nuova infrastruttura. I risultati ottenuti saranno utilizzabili al fine di adeguare, eventualmente, gli interventi di mitigazione del rumore previsti.

## 9.2 MODALITÀ E PARAMETRI OGGETTO DEL RILEVAMENTO

### 9.2.1 ATTIVITÀ PRELIMINARI

Vengono di seguito illustrate le attività da svolgere preliminarmente all'effettiva esecuzione delle misure.

### 9.2.2 ATTIVITÀ IN SEDE

L'attività di misura in campo prevede un'organizzazione preliminare in sede che passa attraverso l'analisi del programma di cantiere (tale attività è essenziale nella fase di corso d'opera per poter controllare le lavorazioni previste) e la preparazione di tutto il materiale necessario per l'effettuazione della misura.

Prima di procedere con l'uscita sul campo è necessario quindi:

- richiedere alla Direzione Lavori l'aggiornamento della effettiva programmazione di cantiere;
- stabilire il programma delle attività di monitoraggio;
- acquisire presso la Direzione Lavori le notizie in merito ai macchinari che saranno utilizzati nell'attività di cantiere al fine di avere un quadro informativo quanto più aggiornato delle emissioni acustiche in relazione alle lavorazioni da effettuarsi;
- comunicare la programmazione delle campagne al Committente, alla Direzione Lavori e all'Organo di Controllo.

### 9.2.3 ATTIVITÀ IN CAMPO

L'attività in campo sarà realizzata da tecnici competenti in acustica ambientale così come previsto dalla normativa nazionale vigente, che dovranno provvedere a quanto necessario per la compilazione delle schede di misura (scheda delle rilevazioni effettuate o report di misura), per la restituzione dei dati e per un corretto accertamento.

In campo verrà compilata una scheda (cosiddetta scheda di campo) ove per ogni punto di indagine occorre rendere disponibili almeno le seguenti informazioni:

- caratterizzazione fisica del territorio appartenente alle aree di indagine;
- caratterizzazione delle principali sorgenti acustiche (impianti produttivi, strade, ecc...);
- planimetria dei siti di indagine;
- strumentazione utilizzata;
- note e osservazioni alle misure.

### 9.2.4 TIPO DI INDAGINI

#### Indagini RUM

Queste indagini consistono in misure fonometriche in ambiente esterno e interno in corrispondenza di un ricettore esposto verso i cantieri e/o le lavorazioni necessari alla costruzione della nuova strada. L'indagine complessiva è svolta mediante due sottoindagini correlate tra loro. Una sottoindagine eseguita in ambiente esterno e una in ambiente interno. Come già ricordato tali indagini vengono eseguite esclusivamente nella fase CO.

#### Misura in ambiente esterno

Per quanto riguarda il rumore in ambiente esterno il microfono dovrà essere posizionato in corrispondenza della facciata esposta verso il cantiere e/o fronte avanzamento lavori. Il

microfono dovrà essere posizionato all'altezza di 4 metri sul piano campagna e ad una distanza di 1 metro dalla facciata dell'edificio. Nel caso di edifici monopiano l'altezza del microfono dal piano campagna dovrà essere di 1,5 m.

L'indagine sarà eseguita in continuo e avrà una durata di 24 ore.

La grandezza acustica primaria oggetto dei rilevamenti è il *livello sonoro ponderato A* in funzione della variabile temporale  $t$ :  $L_A(t)$ . Essa viene determinata effettuando un'integrazione dei segnali acquisiti su un periodo temporale pari ad 1 minuto. Il risultato della determinazione della grandezza acustica primaria è rappresentato in forma grafica attraverso la funzione  $L_{A,eq}$  (1 minuto), che fornisce la time history della rumorosità ambientale. La scelta di rappresentare i valori di  $L_{A,eq}$  integrati su 1 minuto è imposta dalla necessità di ottenere una time history leggibile. I valori ottenuti con questa tecnica sono ulteriormente integrati su un periodo temporale pari ad un'ora, ottenendo la grandezza  $L_{Aeq}(1h)$  per tutto l'arco della giornata (24 ore).

I valori di  $L_{Aeq}(1\text{ minuto})$  sono successivamente mediati su base energetica sul periodo di riferimento diurno allo scopo di ottenere i Livelli Equivalenti Continui diurno (06-22).

Allo scopo di ottenere ulteriori informazioni sulle caratteristiche della situazione acustica delle aree oggetto del MA, vengono determinati anche i valori su base oraria dei livelli statistici cumulativi L1, L10, L30, L50, L90, L99. E' possibile, quindi, ottenere indicazioni su come si distribuiscono statisticamente nel tempo i livelli di rumorosità ambientale.

In definitiva per le misure RUM-CF, dovranno essere rilevati ed elaborati per 24 ore i seguenti parametri acustici:

- time history degli Short Leq, ovvero dei valori del  $L_{A,eq}$  rilevati con tempo di integrazione pari ad 1 minuto;
- time history dei  $L_{A,eq}$  con tempo di integrazione di 1 ora;
- valori su base oraria dei livelli statici cumulativi L1, L10, L30; L50, L90, L99;
- $L_{A,eq}$  sul periodo diurno (06-22)

Nel corso della campagna di monitoraggio saranno rilevati i seguenti parametri meteorologici:

- temperatura;
- velocità e direzione del vento;
- presenza/assenza di precipitazioni atmosferiche;
- umidità.

Le misurazioni di tali parametri saranno effettuate allo scopo di verificare il rispetto delle prescrizioni normative che sottolineano di non effettuare rilevazioni fonometriche nelle seguenti condizioni meteorologiche:

- velocità del vento > 5 m/sec;
- presenza di pioggia e di neve.

I parametri saranno rilevati con intervallo di campionamento orario.

Nelle elaborazioni dei livelli equivalenti orari e giornalieri, verranno "mascherati" gli short leq associati a intervalli temporali con valori dei parametri meteorologici fuori normativa. Parimenti verranno mascherati gli short leq dovuti ad eventi chiaramente anomali rispetto al clima acustico generale dell'area e non attribuibili ad attività di cantiere.

### 9.2.5 STRUMENTAZIONE PER LE INDAGINI IN CAMPO

La strumentazione fonometrica da utilizzare nel corso delle indagini deve essere composta dalle seguenti apparecchiature:

- fonometro integratore e sistema microfonic con cuffia antivento (conforme al D.M.A. 16.03.1998: “Tecniche di rilevamento e di misurazione dell’inquinamento acustico”).
- contenitore a tenuta stagna con batteria di alimentazione in grado di alimentare il sistema per almeno 7 giorni in assenza di alimentazione esterna;
- sistema di trasmissione dati via modem cellulare (sistema GSM o GPRS);
- supporti e/o stativi per la predisposizione del microfono alla quota di 4 metri sul piano campagna.

Tutta la strumentazione utilizzata dovrà soddisfare i requisiti imposti dai commi 1, 2, 3 e 4 dell’art. 2 del Decreto del Ministero dell’Ambiente 16.3.98 “Tecniche di rilevamento e di misurazione dell’inquinamento acustico”.

Il sistema centralizzato di gestione e controllo delle centraline e di acquisizione/elaborazione dati ricevuti via modem cellulare è costituito da un Personal Computer, dotato di software per lo scarico remoto e la gestione dei dati ricevuti.

Il collegamento con le centraline per lo scarico dei dati avverrà giornalmente dopo un periodo di campionamento di 24 ore. Sono previsti anche collegamenti spot per il controllo del normale funzionamento del processo di acquisizione.

Sempre su Personal Computer viene effettuata la archiviazione/gestione delle informazioni.

### 9.3 ARTICOLAZIONE TEMPORALE DELLE INDAGINI

L’articolazione temporale delle rilevazioni dei livelli sonori deve essere prevista in considerazione della possibile variabilità stagionale e giornaliera delle condizioni al contorno.

Tra i fattori che possono determinare una variazione nella rilevazione dei livelli sonori quello più significativo è sicuramente rappresentato dalla variabilità delle condizioni di traffico veicolare. E’ opportuno sottolineare che le misure di rumore non dovranno essere effettuate in corrispondenza di periodi in cui sono generalmente riscontrabili significative alterazioni del traffico, quali ad esempio:

- il mese di agosto;
- le ultime due settimane di luglio;
- le settimane in cui le scuole sono chiuse per le festività di Natale (ultima settimana di dicembre e prima settimana di gennaio) e di Pasqua;
- nei giorni che coincidono con particolari eventi attrattori di traffico (feste patronali fiere, scioperi degli addetti al trasporto pubblico, ecc.).

#### 9.3.1 MONITORAGGIO IN CORSO D’OPERA (CO)

Avendo lo scopo fondamentale di testimoniare in maniera quantitativa l’evolversi, durante la costruzione della nuova infrastruttura, della situazione acustica ambientale dei ricettori maggiormente esposti a rischio d’inquinamento fonico, in corso d’opera saranno eseguite:

- con cadenza trimestrale le indagini RUM a ridosso delle aree di cantiere (per tutta la durata dell’attività del cantiere);
- con cadenza trimestrale le indagini RUM a ridosso del fronte di avanzamento lavori per tutta la durata delle attività.

Per quanto attiene alla finestra temporale in cui eseguire le misure all'interno del trimestre sarà necessaria un'analisi del cronoprogramma lavori al fine di individuare i periodi in cui sono attese le maggiori attività di cantiere in corrispondenza delle stazioni di monitoraggio.

Per la fase CO le campagne sono calcolate sulla base del cronoprogramma di monitoraggio allegato.

Fase	Durata fase	frequenza	n. campagne	Tipo misura
CO	3,5 anni	7gg ogni 3 mesi	14	tipo_RUM
		24h ogni 3 mesi	14	tipo_RUM

#### 9.4 INDIVIDUAZIONE DEGLI AMBITI E DEI PUNTI DA SOTTOPORRE AD INDAGINE

I punti di misura corrispondono ai recettori antropici sensibili individuati nell'ambito dello studio atmosferico. Nella tabella seguente sono elencati i punti di misura, le relative coordinate X, Y, i recettori presso cui sono ubicati e l'obiettivo dell'attività di monitoraggio degli stessi.

Nella tabella vengono riportati i codici dei recettori individuati.

Coordinate Gauss Boaga				
Codice punto	Recettore	Obiettivo monitoraggio	X	Y
RUM_01	fabbricati tra via Flaminia e la ferrovia lato mare corrispondenti ai numeri civici da 245 a 291	rumore	2395299.23	4829761.40

#### 9.5 SINTESI DEL PROGRAMMA DI MONITORAGGIO

Nella tabella seguente sono elencati i punti di misura, con la relativa articolazione temporale delle attività di monitoraggio e il numero minimo di campagne di misura da prevedere:

Punti misura	campagne	
	CO	TOT
RUM_01	14	14
<b>TOT</b>	<b>14</b>	<b>14</b>

## 10 PIANO DI MONITORAGGIO INCLINOMETRICO DEI MOVIMENTI DEL TERRENO

### 10.1 PREMESSA

Il presente PMA prevede la caratterizzazione e la misura dei movimenti del terreno tramite misure inclinometriche.

### 10.2 OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO

Il monitoraggio della componente è previsto per le fasi AO, CO e PO in corrispondenza dei punti dove sono stati installati i tubi inclinometrici durante la fase di campagna geognostica. Lo scopo è quello di:

valutare le modifiche delle caratteristiche geometriche dei movimenti del terreno indotte dalla realizzazione dell'infrastruttura in progetto;

rilevare la modifica della velocità dei movimenti del terreno indotte dalla realizzazione dell'infrastruttura in progetto.

L'individuazione dei suddetti obiettivi è stata effettuata in considerazione della tipologia di impatti che possono essere determinati sui terreni in seguito all'impianto del cantiere e all'esecuzione delle opere di progetto che riguardano in particolare i seguenti aspetti:

modifica delle caratteristiche geometriche dei movimenti del terreno;

modifica della velocità dei movimenti del terreno;

Si specifica che, durante il CO, qualora si verificano modifiche al normale regime dei movimenti, l'impresa dovrà predisporre una campagna di monitoraggio ad hoc, finalizzata alla verifica delle variazioni indotte.

### 10.3 MODALITÀ E PARAMETRI DEL RILEVAMENTO

Il monitoraggio inclinometrico consiste nella misura della geometria e della velocità degli spostamenti del terreno verificati all'interno di un tubo inclinometrico a 4 guide installato a seguito dell'esecuzione di un foro di sondaggio.

Per ogni inclinometro dovrà essere prodotta una scheda riepilogativa del numero, delle caratteristiche tecniche e dello stato della strumentazione presente nei siti e dei relativi terminali protettivi, al momento dell'effettuazione delle misure. Dovranno esservi riportate le seguenti indicazioni:

- Comune, Provincia, Località oggetto delle misure;
- nominativi degli operatori;
- sonda utilizzata, sensibilità nominale e data dell'ultima verifica di calibrazione;
- data delle misure;
- elenco strumenti installati, loro nome di terreno e codice (v. Allegato A);
- profondità originaria;
- profondità misurata;
- diametro interno minimo del tubo;
- materiale del tubo;
- eventuale presenza di strumentazione fissa automatica;
- tipologia e condizioni del terminale protettivo;

- profondità di eventuale movimento;
- note (particolarità/criticità riscontrate, utili ai fini dell'interpretazione delle misure).

Per ogni punto di monitoraggio inclinometrico sono previste 1 misura di zero e di seguito misure di esercizio a cadenza bimestrale.

I tabulati delle misure di controllo riporteranno tutti i dati relativi alla zona, al tubo inclinometrico, ai valori di assetto angolare e di sensibilità adottate per l'elaborazione, all'orientazione di G1 in senso orario rispetto al Nord, ai dati di campagna suddivisi in 8 colonne come per le misure di zero. Saranno inoltre riportate in evidenza le medie dei valori delle somme algebriche tra ciascuna lettura e quella coniugata. Seguiranno inoltre due sezioni dedicate ai dati numerici di spostamento differenziale, rispetto all'origine, cumulato e locale, suddivisi ognuno nelle seguenti colonne:

- n° passo-sonda;
- profondità (m);
- componente X (mm);
- componente Y (mm);
- risultante (mm);
- azimut (°) in senso antiorario da Est.

Per la rappresentazione grafica dei dati, si raccomanda la scelta di una scala adeguata ad evidenziare le deformazioni indotte dai movimenti franosi e a filtrare, per quanto possibile, l'effetto del rumore di fondo. I tabulati numerici contenuti nei rapporti inviati dovranno recare in evidenza i valori di assetto angolare e di sensibilità adottati per l'elaborazione. L'orientazione della guida di riferimento (guida 1) dovrà essere sempre riferita rispetto al Nord, con rotazione in senso orario, mentre l'orientazione dei vettori di spostamento risultanti (assoluti e differenziali) dovrà essere sempre riferita rispetto all'Est, con rotazione in senso antiorario.

#### 10.4 ARTICOLAZIONE TEMPORALE DELLE INDAGINI

Il monitoraggio inclinometrico è previsto nelle fasi AO, CO e PO in corrispondenza dei punti di misura inclinometrica.

##### 10.4.1 MONITORAGGIO ANTE OPERAM (AO)

La fase AO prevede 1 campagna di rilievo di zero da effettuare prima dell'apertura dei cantieri e almeno due letture di esercizio.

##### 10.4.2 MONITORAGGIO IN CORSO D'OPERA (CO)

In corso d'opera dovranno essere eseguite misure di esercizio a cadenza bimestrale

##### 10.4.3 MONITORAGGIO POST OPERAM (PO)

La fase PO prevede misure inclinometriche di esercizio a cadenza bimestrale.

Fase	Durata fase	parametri	frequenza	n. campagne
AO	6 mesi	Parametri inclinometrici	bimestrale	3
CO	3,5 anni		bimestrale	21

Fase	Durata fase	parametri	frequenza	n. campagne
PO	1 anno		bimestrale	6

## 10.5 INDIVIDUAZIONE DEGLI AMBITI E DEI PUNTI DI MISURA

I punti di misura sono ubicati dove sono stati installati i tubi inclinometrici durante la fase di campagna geognostica.

Nella tabella seguente sono elencati i punti di misura, le relative coordinate X, Y:

Coordinate gauss boaga		
Codice punto	X	Y
INCL_01	2.395.544,17	4.829.682,95
INCL_02	2.396.814,47	4.829.392,09
INCL_03	2.397.220,02	4.829.327,45

## 10.6 SINTESI DEL PROGRAMMA DI MONITORAGGIO

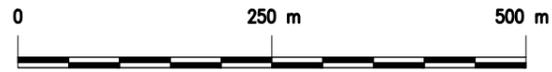
Nella tabella seguente sono elencati i punti di misura, con la relativa articolazione temporale delle attività di monitoraggio e il numero minimo di campagne di misura da prevedere:

punto di misura	campagne			
	AO	CO* <sup>1</sup>	PO	TOT
INCL_01	3	21	6	30
INCL_02	3	21	6	30
INCL_03	3	21	6	30
<b>TOT</b>	<b>9</b>	<b>63</b>	<b>18</b>	<b>90</b>

<sup>1</sup> l'inserimento di eventuali rilievi in CO comporterà una variazione dell'attività di monitoraggio ed una conseguente modifica del numero di rilievi complessivo.

# PLANIMETRIA PUNTI DI MONITORAGGIO

Componente Acqua e Suolo



AREA CANTIERE

LEGENDA FASI DI MONITORAGGIO

LEGENDA PUNTI DI MONITORAGGIO

AST\_00  
00 - Numero progressivo  
AST - Acque Sotterranee

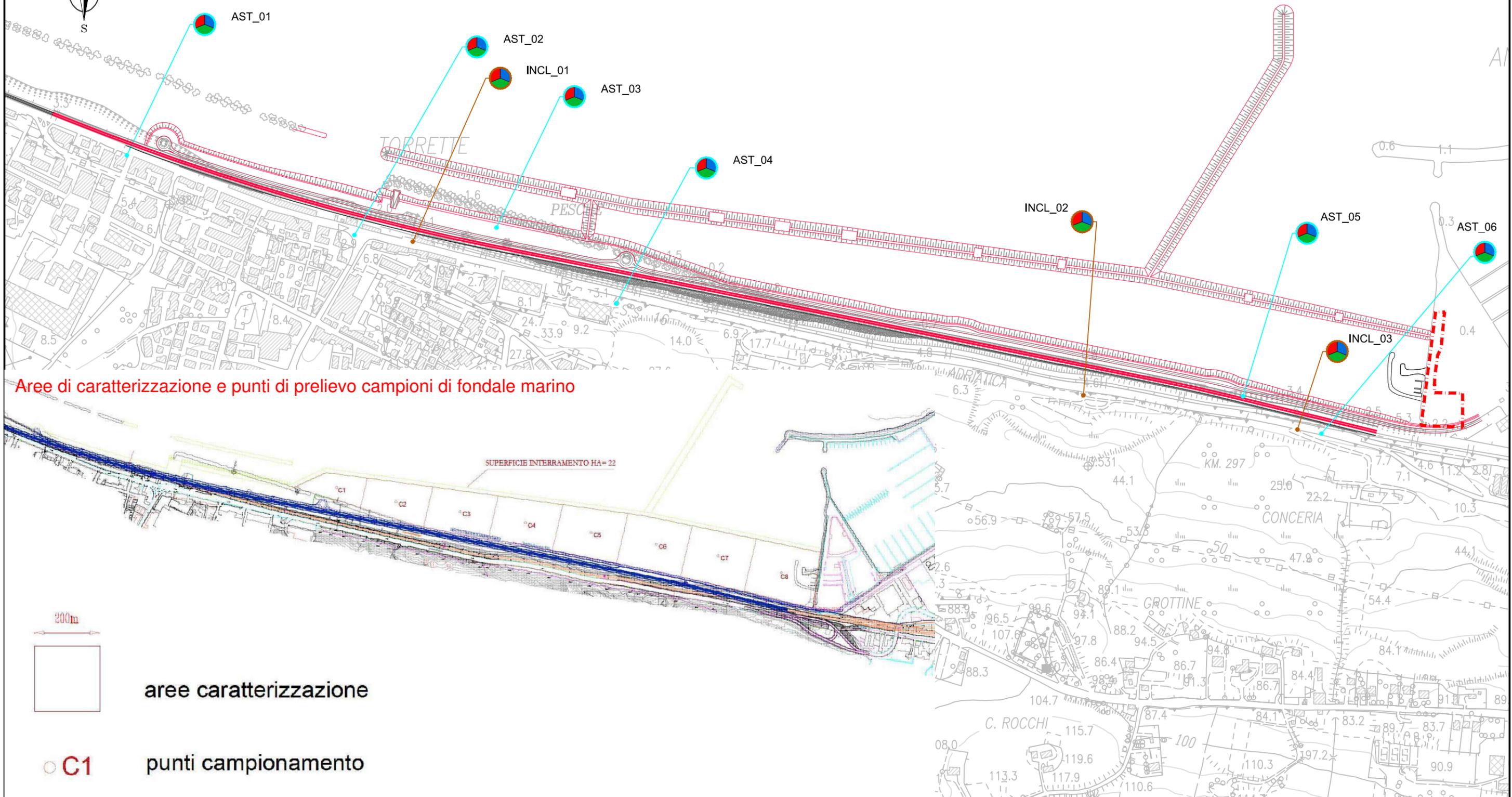
INCL\_00  
00 - Numero progressivo  
INCL - Inclino metro

ANTE-OPERA

CORSO-D'OPERA

POST-OPERA

NB: per il monitoraggio della frana verranno utilizzati gli inclinometri già installati



Aree di caratterizzazione e punti di prelievo campioni di fondale marino

200m



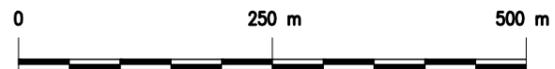
aree caratterizzazione

C1

punti campionamento

# PLANIMETRIA PUNTI DI MONITORAGGIO

Componente Rumore e Atmosfera



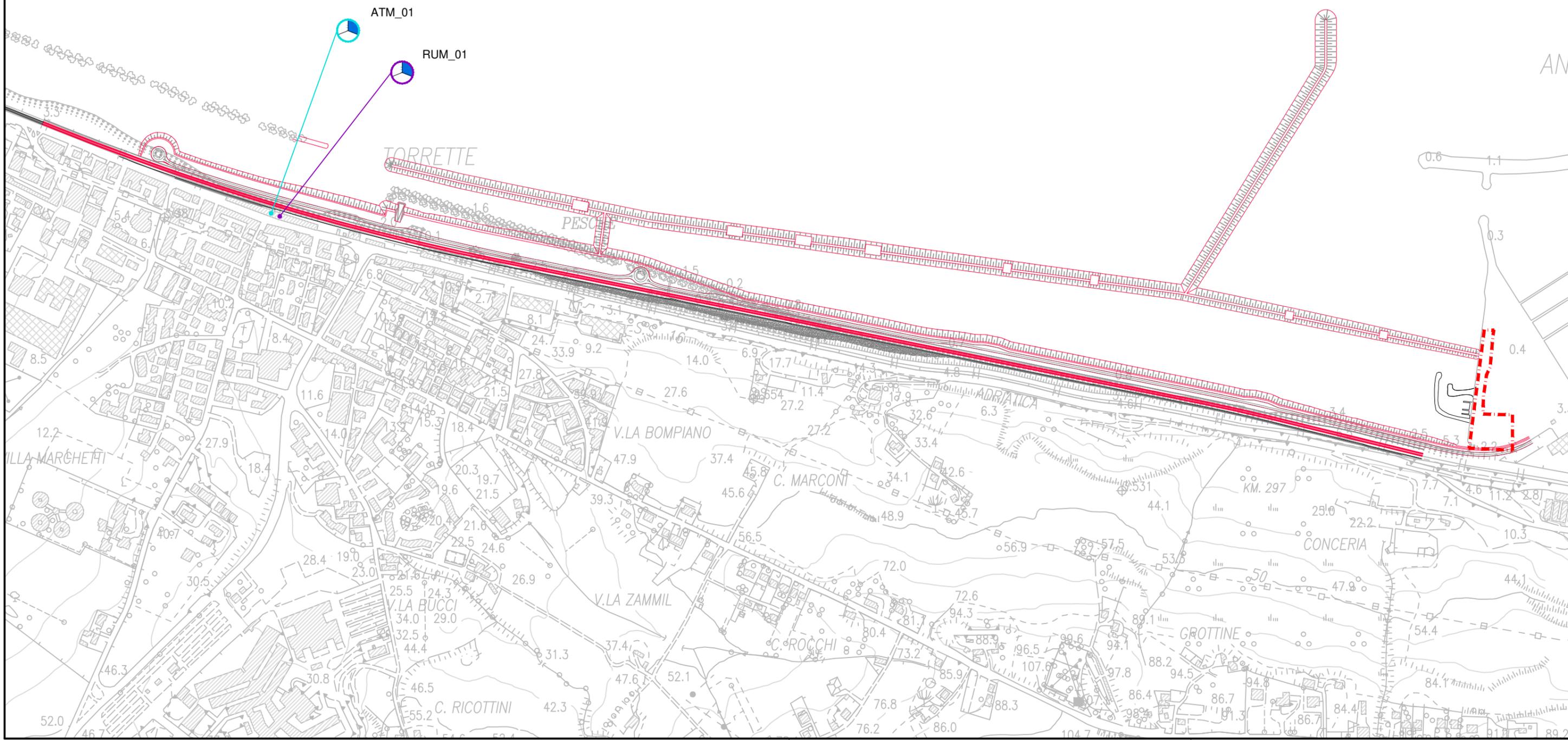
 AREA CANTIERE

LEGENDA PUNTI DI MONITORAGGIO

-  RUM\_00
  - 00 - Numero progressivo
  - RUM - Rumore
-  ATM\_00
  - 00 - Numero progressivo
  - ATM - Atmosfera

LEGENDA FASI DI MONITORAGGIO

-  ANTE-OPERA
-  CORSO-D'OPERA
-  POST-OPERA





Autorità di Sistema Portuale  
del Mare Adriatico Centrale

Porti di Pesaro, Falconara Marittima, Ancona, S. Benedetto, Pescara, Ortona

**ACCORDO DI PROGRAMMA:**

**COMUNE DI ANCONA - LUNGOMARE NORD**

**REALIZZAZIONE DELLA SCOGLIERA DI PROTEZIONE DELLA LINEA FERROVIARIA BOLOGNA-LECCE, INTERRAMENTO CON GLI ESCAVI DEI FONDALI MARINI, RETTIFICA E VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA FERROVIARIA**

**PIANO DI CARATTERIZZAZIONE E OPERATIVO DI CAMPIONAMENTO  
- AREA COLMATA -**

*Ancona, 18 giugno 2018*

## 1. Descrizione delle aree oggetto di intervento

La caratterizzazione ambientale in oggetto riguarda l'area della colmata relativa all'intervento spettante all'Autorità di Sistema Portuale del Mare Adriatico Centrale (fase 2B) per la realizzazione dell'interramento dell'area compresa tra la scogliera di protezione (lato mare) e l'opera di confinamento lato terra con gli escavi dei fondali marini derivanti da interventi di dragaggio, si produce un piano operativo di campionamento finalizzato alla caratterizzazione dell'area. Tale intervento si inserisce all'interno dell'accordo di programma siglato in data 12/10/2017.

Lo schema di campionamento previsto per l'area è conforme a quanto previsto nel Decreto MATTM 15 luglio 2016 n. 173 e al D.lgs 152/2006 e ss.mm. ii..

In particolare, sono state previste 10 Aree Unitarie di "Tipologia 3", di dimensioni 200 m x 200 m ciascuna. Per ogni area verrà prelevato 1 campione rappresentativo dell'area, per uno spessore di 50 cm, ai sensi del Capitolo 3, Paragrafo 3.1.3 del D.M. 173/2016.

### Immagine 1: Maglia di campionamento e punti di prelievo



Le analisi da effettuare sono elencate nel paragrafo che segue, mentre le coordinate dei punti di prelievo sono individuate nel successivo piano operativo di campionamento e riportate nella planimetria allegata (Allegato 1).

## 2. Analisi previste

La scelta degli analiti da ricercare tiene conto di quanto previsto dall'Allegato Tecnico del Decreto MATTM del 15 luglio 2016 n. 173, Capitolo 2 "Caratterizzazione e classificazione dei materiali dell'area di escavo di fondali marini".

Sulla totalità dei campioni prelevati verranno determinati i seguenti parametri:

- Analisi ecotossicologiche (batteria di saggi biologici costituita da almeno 3 organismi target selezionati in base alle indicazioni dell'Allegato Tecnico del Decreto MATTM 15 luglio 2016 n. 173, Paragrafo 2.3 "Caratterizzazione e classificazione ecotossicologica");
- Analisi chimiche (rif. Allegato Tecnico D.M. 173/2016, Paragrafo 2.4 "Caratterizzazione e classificazione chimica")

PARAMETRI CHIMICI	SPECIFICHE	LIMITE DI QUANTIFICAZIONE
METALLI E METALLOIDI	As, Cd, Cr <sub>tot.</sub> , Cr VI*, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn, V*, Al*, Fe*	0,03 mg kg <sup>-1</sup> (Cd, Hg); 1 mg kg <sup>-1</sup> (altri)
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI	Acenaftilene, Benzo(a)antracene, Fluorantene, Naftalene, Antracene, Benzo(a)pirene, Benzo(b)fluorantene, Benzo(k)fluorantene, Benzo(g,h,i)perilene, Acenaftene, Fluorene, Fenantrene, Pirene, Dibenzo(a,h)antracene, Crisene, Indeno(1,2,3,c-d)pirene e loro sommatoria	1 µg kg <sup>-1</sup>
IDROCARBURI C>12*		5 mg kg <sup>-1</sup>
PESTICIDI ORGANOCOLORURATI	Aldrin, Dieldrin, Endrin, α-HCH, β-HCH, γ-HCH (Lindano), DDD, DDT, DDE (per ogni sostanza la somma degli isomeri 2,4 e 4,4), HCB, eptacloro epossido	0,1 µg kg <sup>-1</sup>
POLICLOROBIFENILI	Congeneri: PCB 28, PCB 52, PCB 77, PCB 81, PCB 101, PCB 118, PCB 126, PCB 128, PCB 138, PCB 153, PCB 156, PCB 169, PCB 180 e loro sommatoria	0,1 µg kg <sup>-1</sup>
COMPOSTI ORGANOSTANNICI	Monobutil, Dibutil, Tributilstagno e loro Sommatoria	1 µg kg <sup>-1</sup>
CARBONIO ORGANICO TOTALE O SOSTANZA ORGANICA TOTALE		0,1 %
SOMMAT. T.E. PCDD,PCDF (DIOSSINE E FURANI) E PCB	ELENCO DI CUI alle note della tabella 3/A di cui al D.lgs 172/2015	D.lgs 172/2015

- Analisi Fisiche (rif. Allegato Tecnico D.M. 173/2016, Paragrafo 2.5 "Caratterizzazione fisica"). Nell'elenco che segue, in aggiunta ai parametri indicati nel capitolo dell'Allegato Tecnico in riferimento, sono altresì richieste le misurazioni di ulteriori valori ritenuti utili alla classificazione.
  - Descrizione macroscopica (colore, odore, presenza di concrezioni, residui di origine naturale e/o antropica)
  - Granulometria;
  - Contenuto d'acqua;
  - pH;
  - Potenziale redox;
  - Peso specifico.

### **3. Modalità di prelievo e conservazione dei campioni**

Le modalità di prelievo dei materiali, il trasporto, la conservazione e la garanzia di qualità del dato sono dettagliati al Capitolo 2, Paragrafo 2.2 del D.M. 173/2016 in cui si precisa che *“le indagini devono essere condotte da Enti e/o Istituti Pubblici di comprovata esperienza, oppure da laboratori privati accreditati da organismi riconosciuti ai sensi della norma UNI CEI EN 17011/05; in entrambi i casi viene richiesto il possesso di certificazioni nazionali e/o internazionali relative all’inserimento in circuiti di calibrazione specifici laddove esistenti, che diano dimostrazione della qualità delle analisi”*.

### **4. Piano Operativo di Campionamento**

Nella tabella seguente sono riassunte tutte le informazioni descritte nei paragrafi precedenti, in particolare sono riportati il numero dei punti e la relativa quota di fondale riscontrata nel rilievo del 19/06/2017, le coordinate delle stazioni di campionamento, la lunghezza delle carote e le sezioni da analizzare.

Il numero dei punti e il numero dei campioni potranno essere modificati nel corso delle operazioni secondo le indicazioni che ARPAM riterrà opportuno impartire. Le coordinate potranno essere modificate in fase esecutiva.

Area colmata Lungomare Nord-ANCONA - maglie 200m x 200m															
Sigla stazione di campionamento	Coordinate delle stazioni di campionamento in WGS 84								Quota punto di campionamento [m]	Lunghezza della carota [m]	N. sezioni da analizzare	Sezione [cm]	Codice campione	Campione da analizzare	Tipo di analisi
	X UTM 33	Y UTM 33	Latitudine grad+min+sec			Longitudine grad+min+sec									
AN/01/000-050	375983.347	4829681.177	43°	36'	35,22"	13°	27'	47,53"	-3.50	0.5	1	000-050	AN/03/000-050	x	Analisi ecotossicologiche, chimiche e fisiche.
AN/02/000-050	376164.382	4829637.166	43°	36'	33,90"	13°	27'	55,64"	-3.75	0.5	1	000-050	AN/04/000-050	x	Analisi ecotossicologiche, chimiche e fisiche.
AN/03/000-050	376360.560	4829607.011	43°	36'	33,04"	13°	28'	4,41"	-3.75	0.5	1	000-050	AN/05/000-050	x	Analisi ecotossicologiche, chimiche e fisiche.
AN/04/000-050	376560.356	4829573.868	43°	36'	32,09"	13°	28'	13,35"	-3.75	0.5	1	000-050	AN/06/000-050	x	Analisi ecotossicologiche, chimiche e fisiche.
AN/05/000-050	376760.698	4829542.762	43°	36'	31,20"	13°	28'	22,31"	-3.60	0.5	1	000-050	AN/07/000-050	x	Analisi ecotossicologiche, chimiche e fisiche.
AN/06/000-050	376960.327	4829507.597	43°	36'	30,18"	13°	28'	31,24"	-3.40	0.5	1	000-050	AN/08/000-050	x	Analisi ecotossicologiche, chimiche e fisiche.
AN/07/000-050	377150.150	4829472.313	43°	36'	29,15"	13°	28'	39,74"	-2.80	0.5	1	000-050	AN/09/000-050	x	Analisi ecotossicologiche, chimiche e fisiche.
AN/08/000-050	377343.631	4829420.397	43°	36'	27,58"	13°	28'	48,41"	-1.40	0.5	1	000-050	AN/10/000-050	x	Analisi ecotossicologiche, chimiche e fisiche.

Costi unitario	FASE			COSTO TOTALE
	AO	CO	PO	
	Numero rilievi			
AST – Acque sotterranee - livello piezometrico				
	36	42	24	
€ 210,00	€ 7.560,00	€ 8.820,00	€ 5.040,00	€ 21.420,00
AST – Acque sotterranee - parametri chimico-fisici				
	12	42	24	
€ 980,00	€ 11.760,00	€ 41.160,00	€ 23.520,00	€ 76.440,00
ATM – Atmosfera				
	1	14	2	
€ 1.800,00	€ 1.800,00	€ 25.200,00	€ 50.400,00	€ 77.400,00
RUM – Rumore - misure RUM-TR				
	4	14	4	
€ 1.800,00	€ 7.200,00	€ 25.200,00	€ 7.200,00	€ 39.600,00
C - PIANO DI CARATTERIZZAZIONE E OPERATIVO DI CAMPIONAMENTO AREA DI COLMATA				
	8	0	0	
A CARICO AUTORITÀ PORTUALE				
				<b>€ 214.860,00</b>

