

COMMITTENTE:



DIREZIONE INVESTIMENTI  
DIREZIONE PROGRAMMI INVESTIMENTI  
DIRETTRICE SUD - PROGETTO ADRIATICA

PROGETTAZIONE:



## DIREZIONE TECNICA

### S.O. GEOLOGIA TECNICA, DELL'AMBIENTE E DEL TERRITORIO

## PROGETTO ESECUTIVO

### RIASSETTO NODO DI BARI

#### TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE

Sottovia carrabile nella zona S. Anna e Canale idraulico tra la lama San Marco e la lama Valenzano e delle strade di ricucitura urbana dei fondi interclusi

### Canale idraulico e strade di ricucitura

## MONITORAGGIO AMBIENTALE

### Relazione generale

SCALA:

---

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA / DISCIPLINA Progr. REV.

**I A 1 U** **0 3** **E** **6 9** **RG** **AC 0 0 0 0** **3 0 1** **B**

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato/Data
A	Emissione esecutiva	F. ROCCHI	OTTOBRE 2016	A. ESPOSITO D. PUTZU	OTTOBRE 2016	F. GERNONE	OTTOBRE 2016	S. PADU- LOSI GENNAIO 2022
B	Emissione esecutiva	I. PERRINI	GENNAIO 2022	M. FILIPPONE	GENNAIO 2022	G. DIMAGGIO	GENNAIO 2022	

File:IA1U03E69RGAC0000301B

n. Elab.

	<b>RIASSETTO NODO DI BARI</b> <b>TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> Canale idraulico e strade di ricucitura				
	<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE</b> Relazione generale	PROGETTO IA1U	LOTTO 03	CODIFICA DOCUMENTO E 69 RG AC0000 301	REV. B

## INDICE

<b>1</b>	<b>INTRODUZIONE</b> .....	<b>4</b>
	1.1 <b>PREMESSA</b> .....	4
	1.2 <b>OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO AMBIENTALE</b> .....	6
	1.3 <b>ARTICOLAZIONE DEL MONITORAGGIO AMBIENTALE</b> .....	7
	1.4 <b>STRUTTURA DEL PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b> .....	7
<b>2</b>	<b>COMPONENTI AMBIENTALI OGGETTO DI INDAGINE E CRITERI GENERALI</b> .....	<b>9</b>
	2.1 <b>NORMATIVA GENERALE</b> .....	9
	2.2 <b>INQUADRAMENTO GENERALE</b> .....	9
	2.3 <b>CARATTERISTICHE DEL PROGETTO</b> .....	10
	2.3.1 <i>Canale idraulico di collegamento tra Lama S. Marco e Lama Valenzano</i> .....	10
	2.3.2 <i>Viabilità di ricucitura</i> .....	11
	2.4 <b>ORGANIZZAZIONE DEL SISTEMA DI CANTIERIZZAZIONE</b> .....	12
	2.4.1 <i>Schede delle aree di cantiere</i> .....	13
	2.5 <b>COMPONENTI AMBIENTALI MONITORATE</b> .....	17
	2.6 <b>LOCALIZZAZIONE E DENOMINAZIONE DEI PUNTI DI MONITORAGGIO</b> .....	17
<b>3</b>	<b>CRITERI DI RESTITUZIONE DEI DATI DI MONITORAGGIO</b> .....	<b>17</b>
	3.1 <b>SISTEMA INFORMATIVO</b> .....	18
	3.2 <b>RESTITUZIONE DEI DATI IN FORMA CARTACEA</b> .....	19
	3.3 <b>DIFFUSIONE DEI DATI DEL MONITORAGGIO</b> .....	19
<b>4</b>	<b>RICETTORI, PUNTI DI MISURA E TEMPI</b> .....	<b>20</b>
	4.1 <b>I RICETTORI</b> .....	20
	4.2 <b>PUNTI DI MISURA</b> .....	23
	4.3 <b>TEMPI E FREQUENZE</b> .....	23
<b>5</b>	<b>RELAZIONI SPECIFICHE DELLE SINGOLE COMPONENTI AMBIENTALI</b> .....	<b>24</b>
	5.1 <b>SUOLO E SOTTOSUOLO</b> .....	24
	5.1.1 <i>Obiettivi del monitoraggio</i> .....	24
	5.1.2 <i>Modalità del monitoraggio</i> .....	24
	5.1.3 <i>Normativa di riferimento</i> .....	25
	5.1.4 <i>I parametri oggetto del monitoraggio</i> .....	25
	5.1.5 <i>Metodologia di misura e campionamento</i> .....	27
	5.1.6 <i>Descrizione del profilo</i> .....	29
	5.1.7 <i>Rete di monitoraggio</i> .....	33
	5.2 <b>RUMORE</b> .....	34
	5.2.1 <i>Obiettivi del monitoraggio acustico</i> .....	34

	<b>RIASSETTO NODO DI BARI</b> <b>TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> Canale idraulico e strade di ricucitura				
	<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE</b> <b>Relazione generale</b>	PROGETTO IA1U	LOTTO 03	CODIFICA DOCUMENTO E 69 RG AC0000 301	REV. B

5.2.2	Normativa di riferimento .....	34
5.2.3	Criteri e modalità del monitoraggio acustico .....	35
5.2.4	Strumentazioni e tecniche di rilievo .....	36
5.2.5	Rete di monitoraggio .....	37
<b>5.3</b>	<b>ACQUE SUPERFICIALI.....</b>	<b>39</b>
5.3.1	Obiettivi del monitoraggio.....	39
5.3.2	Assetto idrografico ed idrogeologico .....	39
5.3.3	Criteri di scelta delle postazioni.....	40
5.3.4	Parametri oggetto del monitoraggio .....	41
5.3.5	Metodologia di misura e campionamento.....	42
5.3.6	Rete di monitoraggio .....	42

	<b>RIASSETTO NODO DI BARI</b> <b>TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> Canale idraulico e strade di ricucitura					
	<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE</b> <b>Relazione generale</b>	PROGETTO IA1U	LOTTO 03	CODIFICA DOCUMENTO E 69 RG AC0000 301	REV. B	FOGLIO 4 DI 43

## 1 INTRODUZIONE

### 1.1 PREMESSA

La presente relazione ha per oggetto la definizione del monitoraggio ambientale relativa ad alcuni parti d'opera incluse nel complesso progettuale relativo alla variante di tracciato lungo la Linea Bari Sud.

In particolare il presente documento si riferisce alla realizzazione del canale idraulico di collegamento tra la lama San Marco e la Lama Valenzano, ubicata parallelamente alla futura linea ferroviaria Bari C.le – Bari Torre a Mare, nel tratto compreso tra la lama Valenzano e la Tangenziale di Bari, e alla realizzazione di strade di ricucitura e collegamento alla viabilità urbana dei fondi compresi tra la SS 16 tangenziale di Bari, la futura linea ferroviaria Bari C.le – Bari torre a mare e tra la variante di tracciato della linea ferroviaria FSE che collega la nuova stazione di Bari executive e l'esistente stazione FSE di Bari Mungivacca.

A tal riguardo si ricorda che nel dicembre 2005 il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, la Regione Puglia, il Comune di Bari e Rete Ferroviaria Italiana S.p.A. siglarono lo specifico "Protocollo d'Intesa per il riassetto del Nodo di Bari", finalizzato all'individuazione delle più efficaci soluzioni trasportistiche atte a rispondere, tra l'altro, alle esigenze di riqualificazione urbana e di sviluppo economico del territorio. Nell'ambito di detto Protocollo, l'Assessorato ai Trasporti e Vie di Comunicazione della Regione Puglia, al fine di rendere operative le linee guida contenute nello stesso, propose alle Amministrazioni interessate l'istituzione di un "Tavolo Tecnico" di coordinamento per individuare, discutere e analizzare soluzioni in grado di affrontare le criticità derivanti dall'interferenza tra linee ferroviarie in esercizio e sistema relazionale cittadino.

Allo scopo di acquisire elementi tecnici di approfondimento in grado di supportare e confermare le scelte operate, lo stesso Assessorato dispose la redazione di uno studio di fattibilità, all'interno del quale vennero sviluppate specifiche verifiche sulla pluralità delle tematiche coinvolte, in modo da contemperare, da un lato, le necessità della popolazione, e indirizzare, dall'altro, i programmi delle diverse Amministrazioni interessate verso una "convergenza" sull'iniziativa in argomento. Detti obiettivi si concretizzarono in uno studio di prefattibilità in base al quale gli Enti aderenti al Tavolo Tecnico individuarono dapprima le possibili soluzioni di interesse e siglarono, successivamente (Marzo 2007) opportuno atto di intesa.

Le attività proseguirono attraverso la redazione del progetto preliminare, all'interno del quale furono recepite sia le ulteriori indicazioni fornite da RFI, sia quelle di interesse degli Enti Locali, nell'ambito di un disegno unitario che consentì l'adeguato approfondimento dei molteplici aspetti tecnici di tipo infrastrutturale e la contestuale valutazione dell'inserimento nel contesto urbano. Al fine di definire le condizioni e gli elementi utili per lo sviluppo delle successive fasi progettuali e l'ottenimento delle necessarie autorizzazioni, il progetto preliminare venne valutato in una Conferenza di Servizi indetta dalla Regione Puglia e fu approvato, con prescrizioni, con verbale di Conferenza di Servizi del 25 maggio 2009 (appendice al verbale del 14 maggio 2009).

L'intervento in esame è stato inserito fra le infrastrutture strategiche di cui alla Legge Obiettivo, risultando afferente ai "Sistemi Urbani" e, in particolare, all'intervento "Bari – Nodo ferroviario e Metropolitana", contenuti all'interno degli specifici allegati di cui al Programma delle opere strategiche finanziate dal CIPE. Il progetto è stato, inoltre, inserito nel "Contratto di programma RFI 2007 – 2011, Aggiornamento 2009", approvato con deliberazione CIPE del 13 maggio 2010, n. 27,

	<b>RIASSETTO NODO DI BARI</b> <b>TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> Canale idraulico e strade di ricucitura					
	<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE</b> <b>Relazione generale</b>	PROGETTO <b>IA1U</b>	LOTTO <b>03</b>	CODIFICA DOCUMENTO <b>E 69 RG AC0000 301</b>	REV. <b>B</b>	FOGLIO <b>5 DI 43</b>

pubblicata nella Gazzetta Ufficiale – Serie generale – n. 12 del 17 gennaio 2011, nella Tabella Opere in Corso A03 – Sviluppo Infrastrutturale Rete Convenzionale – sub “Aree Metropolitane Bari”.

La prima versione del progetto preliminare è stata, ovviamente, oggetto di successive modifiche e approfondimenti atti a garantirne la coerenza al quadro prescrittivo di cui al relativo dispositivo di approvazione, e oggetto di specifica procedura di Valutazione di Impatto Ambientale di competenza del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare. La Commissione Speciale VIA ha rilasciato il proprio parere (parere n. 574 del 19.11.2010) positivo con prescrizioni sulla compatibilità ambientale dell'opera, lo stesso è stato trasmesso dal Ministero dell'Ambiente al Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti in data 17.12.2010.

La Regione Puglia, con deliberazione 23 novembre 2010, n. 2523, si è espressa sulla compatibilità dell'opera con la programmazione regionale in materia di trasporti, e con deliberazione 19 aprile 2011, n. 742, si è espressa ai fini della localizzazione dell'opera nell'ambito del procedimento di approvazione di cui alla Legge Obiettivo.

Il Ministero per i Beni e le Attività Culturali in data 30 maggio 2011, con nota n. 18080, ha espresso parere favorevole, condizionato al rispetto delle prescrizioni formulate nel proprio parere tecnico formulato in data 19 maggio 2011, con nota n. 16797.

Il Comitato Interministeriale per la Programmazione Economica (CIPE), con Delibera 104/2012 del 26/10/2012 (pubblicata sulla G.U. del 15/2/2013), prendendo atto delle istruttorie sopra citate e delle prescrizioni e raccomandazioni proposte dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, ha approvato con prescrizioni il progetto preliminare relativo al riassetto Nodo di Bari: Bari Sud (variante di tracciato nella tratta Bari Centrale – Bari Torre a Mare).

Il progetto, inoltre, è stato inserito all'interno del “Contratto Istituzionale di Sviluppo” per la realizzazione della direttrice ferroviaria Napoli–Bari–Lecce–Taranto, inclusa la linea Potenza–Foggia, sottoscritto il 2 agosto 2012 tra il Ministro per la coesione territoriale, il Ministero delle infrastrutture e dei trasporti, la Regione Campania, la Regione Basilicata, la Regione Puglia, Ferrovie dello Stato S.p.A. e Rete ferroviaria italiana S.p.A.

A seguito della citata approvazione del progetto preliminare, è stato successivamente predisposto il progetto definitivo, elaborato in modo tale da recepire le prescrizioni e gli aspetti migliorativi indicati nella Delibera CIPE 104/2012, e conforme al modificato assetto insediativo dei luoghi. Detto progetto definitivo è stato sottoposto alla Conferenza di Servizi indetta dalla Struttura Tecnica di Missione del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti in data 19.05.2014 ed è stato successivamente approvato il 28 gennaio 2015.

Nell'ambito del procedimento approvativo è emersa la necessità di apportare alcune ulteriori prescrizioni al progetto, relative ad esempio alla realizzazione di interventi e opere accessorie. Di particolare interesse per lo specifico caso in esame la seguente, da recepire in sede di progettazione esecutiva:

*“progettare l'attraversamento ferroviario della Lama San Marco in modo tale che i relativi deflussi, subito a valle di un nuovo manufatto sottoposto alla SS 16 possono essere recapitati a gravità nell'alveo della Lama Valenzano, proteggendo il tessuto urbano della città di Bari sito immediatamente a valle”*

Ciò premesso, il presente documento risulta finalizzato all'identificazione e alla valutazione dei potenziali impatti ambientali correlabili alla fase di cantiere necessaria per la realizzazione dello specifico intervento prescritto, nonché alla definizione degli opportuni interventi di mitigazione volti al contenimento e alla limitazione di detti potenziali fattori di impatto.

	<b>RIASSETTO NODO DI BARI</b> <b>TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> Canale idraulico e strade di ricucitura					
	<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE</b> <b>Relazione generale</b>	PROGETTO IA1U	LOTTO 03	CODIFICA DOCUMENTO E 69 RG AC0000 301	REV. B	FOGLIO 6 DI 43

Ciò premesso, tale documento specialistico risulta quindi finalizzato alla definizione del programma di monitoraggio ambientale per l'opera di cui all'oggetto.

Il documento è stato redatto ai sensi delle "LINEE GUIDA PER IL PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE delle infrastrutture strategiche ed insediamenti produttivi di cui al Decreto Legislativo 12 aprile 2006, n. 163" (norme tecniche di attuazione dell'allegato XXI) REV. 2 del 23 luglio 2007" e delle Linee Guida predisposte dalla Commissione Speciale VIA.

Il progetto individua le principali componenti ambientali da indagare e le modalità, tempi e costi del monitoraggio; esso potrà comunque subire delle variazioni al fine di recepire eventuali indicazioni degli enti legate a variazioni del Progetto dell'opera e/o a seguito delle risultanze delle indagini preliminari per il monitoraggio e/o nella fase di realizzazione dell'opera per rispondere ad esigenze specifiche locali non evidenziate in questa fase progettuale.

Il PMA indica gli obiettivi, i requisiti ed i criteri metodologici decisi per il Monitoraggio Ante Operam (AO), il Monitoraggio in Corso d'Opera (CO) e il Monitoraggio Post Operam o in esercizio (PO), tenendo conto della realtà territoriale ed ambientale in cui il progetto dell'opera si inserisce e dei potenziali impatti che esso determina sia in termini positivi che negativi.

## 1.2 OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO AMBIENTALE

Il monitoraggio ambientale ha i seguenti obiettivi primari:

- verificare la conformità alle previsioni di impatto individuate nel SIA e nel progetto per quanto attiene le fasi di costruzione e di esercizio dell'Opera;
- correlare gli stati ante-operam, in corso d'opera e post-operam, al fine di valutare l'evolversi della situazione ambientale;
- garantire, durante la costruzione, il pieno controllo della situazione ambientale, al fine di rilevare prontamente eventuali situazioni non previste e/o criticità ambientali e di predisporre ed attuare tempestivamente le necessarie azioni correttive (SGA);
- verificare l'efficacia delle misure di mitigazione (sia in fase di cantiere che di esercizio);
- effettuare, nelle fasi di costruzione e di esercizio, gli opportuni controlli sull'esatto adempimento dei contenuti, e delle eventuali prescrizioni e raccomandazioni.

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

Tra i concetti principali che hanno governato la stesura del presente PMA vi è quello della flessibilità in quanto la tipologia delle opere e del territorio interessato nonché il naturale sviluppo dei fenomeni ambientali non permettono di gestire un monitoraggio ambientale con strumenti rigidi e statici. Ne consegue che la possibilità di adeguare lo sviluppo delle attività di monitoraggio con quello delle attività di cantiere e dei fenomeni che si verranno a verificare è uno degli aspetti caratteristici del PMA e, ancora di più, dell'organizzazione della struttura operativa che dovrà gestire ed eseguire le indicazioni in esso contenute.

Il presente PMA potrà quindi essere adeguato in funzione di varie eventualità che potrebbero verificarsi e che si possono così riassumere:

	<b>RIASSETTO NODO DI BARI</b> <b>TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> Canale idraulico e strade di ricucitura					
	<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE</b> <b>Relazione generale</b>	PROGETTO IA1U	LOTTO 03	CODIFICA DOCUMENTO E 69 RG AC0000 301	REV. B	FOGLIO 7 DI 43

- evoluzione dei fenomeni monitorati;
- rilievo di fenomeni imprevisti;
- segnalazione di eventi inattesi (Non Conformità);
- verifica dell'efficienza di eventuali opere / interventi di minimizzazione / mitigazione di eventuali impatti.

### 1.3 ARTICOLAZIONE DEL MONITORAGGIO AMBIENTALE

Il Monitoraggio Ambientale (MA) si articola in tre fasi, nel dettaglio:

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

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

- **Monitoraggio in Corso d'Opera (CO)**, il cui obiettivo è quello di:
  - o 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 d'impatto ambientale;
  - o segnalare il manifestarsi di eventuali emergenze ambientali affinché sia possibile intervenire nei modi e nelle forme più opportune per evitare che si producano eventi irreversibili e gravemente compromissivi della qualità dell'ambiente;
  - o garantire il controllo di situazioni specifiche, affinché sia possibile adeguare la conduzione dei lavori a particolari esigenze ambientali.
- **Monitoraggio Post Operam o in esercizio (PO)**, il cui obiettivo è quello di:
  - o Verificare gli obiettivi prefissi dalle opere di mitigazione ambientale e delle metodiche applicate;
  - o Stabilire i nuovi livelli dei parametri ambientali;
  - o Verificare le ricadute ambientali positive, a seguito dell'aumento di servizio del trasporto pubblico.

La struttura con cui si sono modulate le proposte d'attuazione dei rilevamenti per le singole componenti ambientali è stata impostata tenendo in considerazione principalmente l'obiettivo di adottare un PMA il più possibile flessibile e ridefinibile in corso d'opera, in grado di soddisfare le esigenze di approfondimenti in itinere, non compiutamente definibili a priori. In particolare ciò implica che la frequenza e la localizzazione dei rilevamenti potranno essere modificate in funzione dell'aggiornamento e completamento dei dati, effettuati nella fase ante operam, dell'evoluzione effettiva dei cantieri e di prescrizioni o esigenze specifiche emerse in itinere.

### 1.4 STRUTTURA DEL PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Il presente Progetto di Monitoraggio Ambientale è costituito dalla seguente documentazione:

- Relazione contenente la descrizione delle attività di monitoraggio da svolgersi nelle varie fasi (ante-operam, corso d'opera e post-operam) e l'illustrazione delle specifiche per l'esecuzione del monitoraggio delle diverse componenti ambientali;

	<b>RIASSETTO NODO DI BARI</b> <b>TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> Canale idraulico e strade di ricucitura				
<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE</b> <b>Relazione generale</b>	PROGETTO IA1U	LOTTO 03	CODIFICA DOCUMENTO E 69 RG AC0000 301	REV. B	FOGLIO 8 DI 43

- Planimetrie in scala 1:2.000 per l'individuazione di tutti i punti di monitoraggio con indicazione delle componenti monitorate e delle fasi.



	<b>RIASSETTO NODO DI BARI</b> <b>TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> Canale idraulico e strade di ricucitura				
	<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE</b> <b>Relazione generale</b>	PROGETTO IA1U	LOTTO 03	CODIFICA DOCUMENTO E 69 RG AC0000 301	REV. B

## 2 COMPONENTI AMBIENTALI OGGETTO DI INDAGINE E CRITERI GENERALI

### 2.1 NORMATIVA GENERALE

Il principale riferimento normativo che ha guidato l'elaborazione del presente PMA è costituito da: Commissione Speciale per la Valutazione di Impatto Ambientale, "Linee guida per il progetto di monitoraggio ambientale (PMA), Decreto Legislativo 12 aprile 2006, n. 163 REV. 2 del 23 luglio 2007" delle opere di cui alla Legge Obiettivo ("Legge 21.12.2001, n. 443", Rev. 1 del 4 Settembre 2003).

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

- Decreto Legislativo 16 gennaio 2008, n.4. "Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale". (GU n. 24 del 29-1-2008- Suppl. Ordinario n.24);
- D.Lgs 3 aprile 2006 n° 152 "Norme in materia ambientale".

### 2.2 INQUADRAMENTO GENERALE

Il presente Piano di Monitoraggio Ambientale viene redatto in concomitanza alla redazione del Progetto Esecutivo relativo alla realizzazione delle opere sopra indicate facenti parte del complesso progettuale generale e stralciate dallo stesso per essere anticipate e recepire le prescrizioni formulate dagli Enti.

Nello specifico, il canale idraulico di collegamento tra la Lama San Marco e Lama Valenzano è situato in parallelo alla nuova linea ferroviaria tra le progressive di progetto pK 2+472 e pK 3+371 ad una distanza media di circa 30 metri dalla futura recinzione ferroviaria. Si evidenzia che il canale in progetto, è per buona parte all'interno delle aree vincolate dal corridoio urbanistico individuato dalla Delibera CIPE 104/2012, a eccezione di parte della foce e dell'impianto di trattamento delle acque di piattaforma della Tangenziale di Bari.

Le opere relative alle strade di ricucitura urbana necessarie per la ricucitura delle aree lasciate intercluse dalle opere, variante altimetrica e canale idraulico San Marco – Valenzano, sono situate nell'area individuata dalla Fig. 1 e per un migliore comprensione si rimanda alle planimetrie specifiche di progetto IA1U03E78P8IF0005301 - IA1U03E78P8IF0005302 - IA1U03E78P8IF0005303.

Il progetto oggetto del presente documento ricade completamente nel Comune di Bari.



Figura 1. Stralcio cartografico con indicazione del progetto in esame.

## 2.3 CARATTERISTICHE DEL PROGETTO

Il presente progetto, denominato "Canale idraulico e strade di ricucitura urbana dei fondi interclusi" prevede la realizzazione di un'opera idraulica di deviazione della Lama San Marco e opere stradali per la realizzazione di strade di ricucitura e collegamento alla viabilità urbana dei fondi compresi tra la S.S.16 (tangenziale di Bari) e la futura linea ferroviaria. Di seguito, per ciascuna delle due opere previste, viene riportata una descrizione del progetto e delle opere connesse alla loro esecuzione.

### 2.3.1 Canale idraulico di collegamento tra Lama S. Marco e Lama Valenzano

Il progetto generale di Riassetto del nodo di Bari prevede, nel suo complesso, l'attraversamento di una zona sostanzialmente pianeggiante in cui le opere si sviluppano parte in rilevato e parte in trincea. Il tracciato individuato comporterà l'attraversamento di cinque corsi d'acqua a carattere spiccatamente torrentizio, denominati Lama Valenzano, Lama San Marco, Lama Cutizza 1, Lama Cutizza 2 e Lama San Giorgio.

Stante il potenziale rischio idraulico della Lama San Marco in corrispondenza dell'attraversamento stradale della S.S. 16, come confermato dalla Autorità di Bacino della Regione Puglia, è stata richiesta una opportuna sistemazione idraulica prevedendo la realizzazione di un canale artificiale con lo scopo di convogliare la portata raccolta dal bacino della Lama San Marco verso la Lama Valenzano.

L'opera idraulica di deviazione della Lama San Marco si estende dalla sezione immediatamente a valle del nuovo attraversamento ferroviario, fino alla Lama Valenzano, per una lunghezza di circa 965 m. Il tracciato si sviluppa altimetricamente su due livellette di pendenza pari a 0.48%, intervallate da un salto di fondo di 1.05 m. Il tratto del canale più a monte (dalla progressiva 0 e 300 m) e quello

più a valle (850-1097 m) sono di tipo arginato, il tratto intermedio è di tipo incassato. In questa parte centrale è prevista un'opera di attraversamento della Strada Statale 16 (la cui realizzazione sarà anticipata ed ultimata con altro appalto prima dell'avvio delle opere in esame) .

La sezione trasversale del canale artificiale ha forma trapezoidale con sponde di pendenza 2/3, altezza minima pari a 2 m e base variabile tra il 14 m (sezione più a monte) a 8 m, tratto a valle del raccordo planimetrico. La sezione sarà internamente rivestita da materassi di tipo "Reno" dello spessore di 30 cm. Questo tipo di protezione assicura una particolare resistenza all'azione erosiva della corrente, garantisce una superficie idraulicamente poco scabra, e allo stesso tempo il rivestimento possiede un ottimo livello di permeabilità all'acqua, nonché una buona durabilità.

La sponda interna destra del tratto di canalizzazione iniziale curvilineo sarà rivestita in massi cementati del diametro medio di 40 cm, con il fine di incrementare la resistenza all'azione erosiva della corrente che localmente presenta una maggiore velocità dovuta alla particolare curvatura del tracciato. I materiali impiegati sono tra quelli tipicamente adottati nell'ingegneria naturalistica. La soluzione progettuale della sistemazione di monte della Lama San Marco è stata sviluppata nell'ambito del progetto dell'opera ferroviaria.

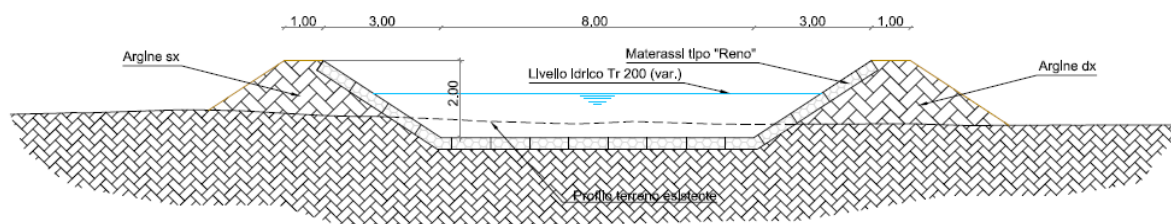


Figura 2. Sezione tipo arginata

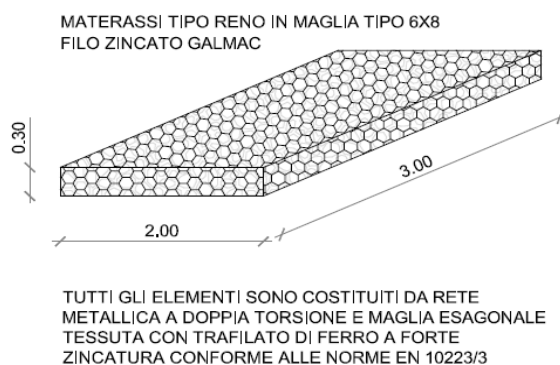


Figura 3. Materassini Reno

### 2.3.2 Viabilità di ricucitura

Nella configurazione finale del progetto di Riaspetto del nodo di Bari, è prevista una viabilità di ricucitura finalizzata a consentire i collegamenti alla viabilità urbana dei fondi compresi tra la SS16 tangenziale di Bari, la futura linea ferroviaria Bari C.le - Bari Torre a Mare e tra la variante di tracciato della linea ferroviaria FSE che collega la nuova stazione di Bari Executive e l'esistente stazione FSE di Bari Mungivacca.

	<b>RIASSETTO NODO DI BARI</b> <b>TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> Canale idraulico e strade di ricucitura					
	<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE</b> <b>Relazione generale</b>	PROGETTO IA1U	LOTTO 03	CODIFICA E 69	DOCUMENTO RG AC0000 301	REV. B

Come indicato negli elaborati grafici planimetrici di progetto, è prevista la sistemazione e/o realizzazione di 5 viabilità di ricucitura; quattro risultano ubicate a sud dell'esistente S.S. 16 ed una a nord della stessa, Per informazioni riguardo alle caratteristiche della piattaforma stradale si rimanda agli elaborati specialistici

## 2.4 ORGANIZZAZIONE DEL SISTEMA DI CANTIERIZZAZIONE

La progettazione di un cantiere segue regole dettate da numerosi fattori, che riguardano la geometria dell'opera da costruire, la morfologia e la destinazione d'uso del territorio, il tipo e il cronoprogramma delle lavorazioni previste all'interno di ogni singola area.

Al fine di realizzare l'opera in progetto, è prevista l'installazione di una serie di aree di cantiere lungo il tracciato di quest'ultime, che sono state selezionate sulla base delle seguenti esigenze principali:


- disponibilità di aree libere in prossimità delle opere da realizzare;
- lontananza da ricettori critici e da aree densamente abitate;
- facile collegamento con la viabilità esistente, in particolare con quella principale (strada statale ed autostrada);
- minimizzazione del consumo di territorio;
- minimizzazione dell'impatto sull'ambiente naturale ed antropico;
- interferire il meno possibile con il patrimonio culturale esistente.

La tabella seguente illustra il sistema di cantieri previsto per la realizzazione delle opere.

Denominazione	Comune	Superficie
CANTIERE NORD	BARI	2.700 mq
CANTIERE SUD	BARI	1.700 mq

Presso ciascuno dei due cantieri saranno allestite le strutture logistiche ed operative indicate in dettaglio nelle schede di cantiere riportate di seguito.

### 2.4.1 Schede delle aree di cantiere

<b>Denominazione:</b> CANTIERE SUD	<b>Comune:</b> Bari
<b>Superficie:</b> 1.700 mq	
<b>UTILIZZO DELL'AREA</b>	
L'area di cantiere fungerà da supporto per le attività di realizzazione del canale idraulico.	
<b>POSIZIONE E STATO ATTUALE DELL'AREA</b>	
L'area di cantiere è costituita da una porzione di terreno incolto con alcuni alberi interclusa il sedime della linea ferroviaria in progetto, il sedime della variante provvisoria della tangenziale in progetto e la sede del canale idraulico in progetto.	
	
Vista aerea dell'area in cui si inserisce il cantiere (ortofoto da Google Earth).	



*Vista dell'area in cui si inserisce il cantiere dalla tangenziale di Bari.*

### **VIABILITÀ DI ACCESSO**

L'accesso all'area avverrà dal lato sud mediante la pista di cantiere prevista nel progetto di cantierizzazione della linea ferroviaria.

### **PREPARAZIONE DELL'AREA DI CANTIERE**

Preventivamente all'installazione del cantiere si dovrà provvedere alle seguenti operazioni:

- realizzazione della pista di accesso
- taglio della vegetazione;
- scotico, livellamento e realizzazione di un sottofondo in misto stabilizzato;
- installazione di una recinzione.

### **IMPIANTI ED INSTALLAZIONI DI CANTIERE**

All'interno dell'area di cantiere si prevede l'installazione delle seguenti strutture:

- Area stoccaggio materiali da costruzione;
- Area stoccaggio terre da scavo e terreno vegetale;
- Parcheggi per automezzi e mezzi di lavoro.

### **RISISTEMAZIONE DELL'AREA**

Al termine dei lavori l'area verrà ripristinata allo stato attuale.

**Denominazione:**

CANTIERE NORD

**Comune:**

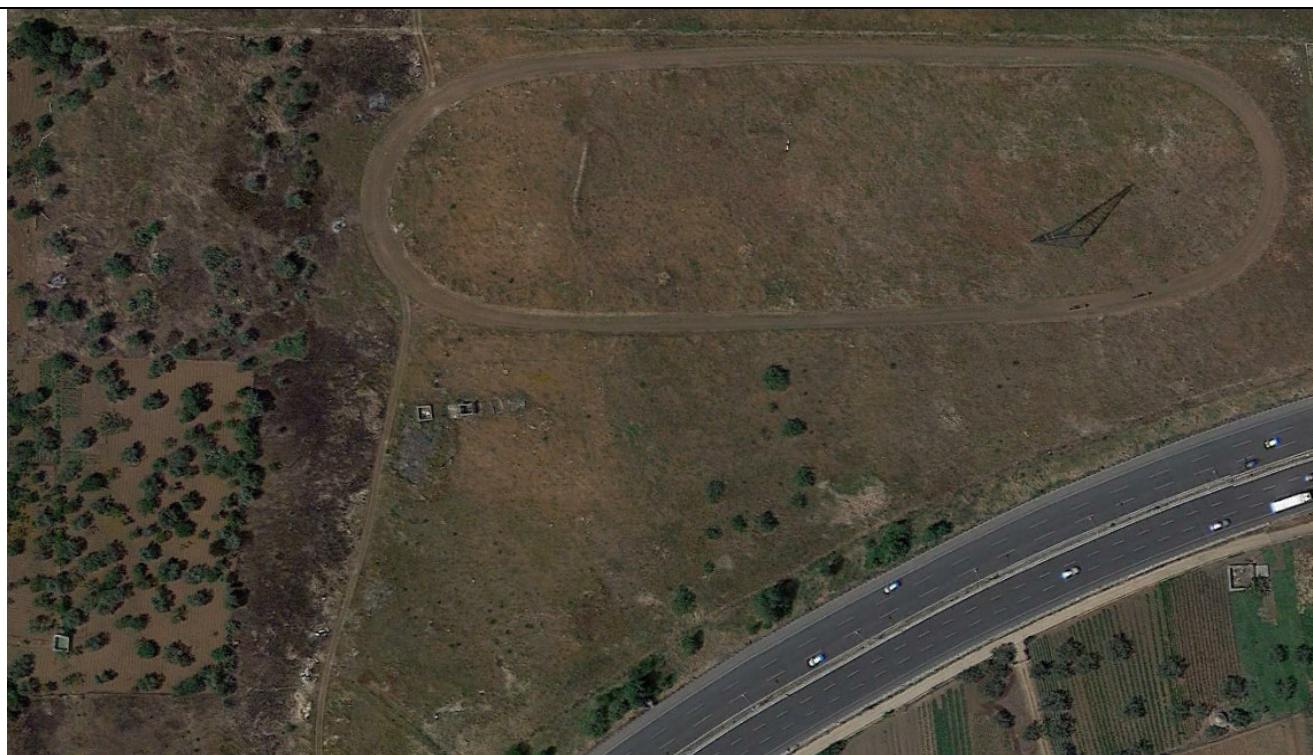
Bari

**Superficie:** 2.700 mq**UTILIZZO DELL'AREA**

L'area di cantiere fungerà da supporto per le attività di realizzazione del canale idraulico.

**POSIZIONE E STATO ATTUALE DELL'AREA**

L'area di cantiere è costituita da una porzione di terreno incolto interclusa tra la tangenziale di Bari (a sud), il sedime della linea ferroviaria in progetto e la sede del canale idraulico in progetto.



*Vista aerea dell'area in cui si inserisce il cantiere (ortofoto da Google Earth).*

**VIABILITÀ DI ACCESSO**

L'accesso all'area avverrà dal lato nord attraverso una pista di cantiere che si sviluppa sul percorso dell'esistente strada sterrata con origine su via Giorgio La Pira, e quindi procedendo lungo la pista di cantiere prevista nel progetto di cantierizzazione della linea ferroviaria.

### PREPARAZIONE DELL'AREA DI CANTIERE

Preventivamente all'installazione del cantiere si dovrà provvedere alle seguenti operazioni:

- realizzazione della pista di accesso;
- taglio della vegetazione;
- scotico, livellamento e realizzazione di un sottofondo in misto stabilizzato;
- installazione di una recinzione.

### IMPIANTI ED INSTALLAZIONI DI CANTIERE

All'interno dell'area di cantiere si prevede l'installazione delle seguenti strutture:

- Baraccamenti per uffici direzione di cantiere e direzione lavori;
- Baraccamento per spogliatoi e servizi igienici;
- Baraccamento per locale di ricovero maestranze;
- Area stoccaggio materiali da costruzione;
- Parcheggi per automezzi e mezzi di lavoro.

### RISISTEMAZIONE DELL'AREA

Al termine dei lavori l'area verrà ripristinata allo stato attuale.



	<b>RIASSETTO NODO DI BARI</b> <b>TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> Canale idraulico e strade di ricucitura					
	<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE</b> <b>Relazione generale</b>	PROGETTO IA1U	LOTTO 03	CODIFICA DOCUMENTO E 69 RG AC0000 301	REV. B	FOGLIO 17 DI 43

## 2.5 COMPONENTI AMBIENTALI MONITORATE

In seguito alla valutazione degli aspetti ed in base alle considerazioni riportate sopra, nonché a partire da quanto evidenziato dagli studi di carattere ambientale dell'infrastruttura in oggetto, il monitoraggio ambientale verrà esteso alle seguenti componenti ambientali:

- SUOLO E SOTTOSUOLO;
- RUMORE;
- ACQUE SUPERFICIALI.

La significatività degli impatti in relazione alle componenti ambientali risulta variabile in funzione della presenza e sensibilità dei ricettori, della tipologia di opera interferita, della tipologia e durata delle lavorazioni.

Il dettaglio di tali implicazioni viene fornito nell'ambito delle specifiche trattazioni per singola componente ambientale.

## 2.6 LOCALIZZAZIONE E DENOMINAZIONE DEI PUNTI DI MONITORAGGIO

I punti di misura sono stati scelti tenendo conto dei possibili impatti delle lavorazioni e dell'opera sull'ambiente naturale ed antropico esistente; la localizzazione è riportata sulle Planimetrie di ubicazione dei punti di monitoraggio. Ogni punto di monitoraggio viene indicato con una stringa alfanumerica (es. RUC-01, SUO-01, ecc.) in cui:

- le prime tre lettere indicano la componente ambientale monitorata nel punto e, quando necessario, la finalità e la modalità del monitoraggio
- il numero finale fornisce la numerazione progressiva dei punti per ciascuna componente ambientale.

RUF	<b>R</b> umore generato dai transiti <b>F</b> erroviani
RUV	<b>R</b> umore generato dalla <b>V</b> iabilità di cantiere
RUC	<b>R</b> umore generato dalle lavorazioni del <b>C</b> antiere
RUL	<b>R</b> umore generato dal fronte di avanzamento delle <b>L</b> avorazioni
ASUP	<b>A</b> mbiente idrico <b>S</b> uperficiale
SUO	<b>S</b> uolo

## 3 CRITERI DI RESTITUZIONE DEI DATI DI MONITORAGGIO

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

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

	<b>RIASSETTO NODO DI BARI</b> <b>TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> Canale idraulico e strade di ricucitura					
	<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE</b> <b>Relazione generale</b>	PROGETTO <b>IA1U</b>	LOTTO <b>03</b>	CODIFICA DOCUMENTO <b>E 69 RG AC0000 301</b>	REV. <b>B</b>	FOGLIO <b>18 DI 43</b>

I dati di monitoraggio, le cui caratteristiche specifiche sono definite nell'ambito del capitolo 5 "Relazioni specifiche delle singole componenti ambientali" del presente documento, dovranno essere elaborati mediante adeguati strumenti tecnologici ed informatici in grado di acquisire, trasmettere, archiviare ed analizzare coerentemente l'insieme di dati proveniente dalle diverse componenti specifiche monitorate nel tempo. Gli stessi dati, ai livelli di elaborazione specificati nel PMA, dovranno essere memorizzati e gestiti da un Sistema Informativo Territoriale (SIT).

### 3.1 SISTEMA INFORMATIVO

Al fine di garantire l'acquisizione, la validazione, l'archiviazione, la gestione, la rappresentazione, la consultazione e l'elaborazione delle informazioni acquisite nello sviluppo del MA è necessario l'utilizzo di un sistema informativo che gestisca i dati misurati e le analisi relative alle diverse componenti ambientali. Tale sistema dovrà quindi rispondere non solo ad esigenze di archiviazione, ma anche di acquisizione, validazione, elaborazione, comparazione, pubblicazione e trasmissione dei diversi dati.

La struttura del database e le meta-informazioni correlate ai dati ambientali di monitoraggio e alle cartografie, sarà conforme agli standard definiti dalla Direttiva INSPIRE, entrata in vigore il 15 maggio 2007.

Il sistema dunque attraverso l'implementazione di una struttura condivisa dagli Enti territorialmente competenti e dal MATT, renderà l'informazione territoriale compatibile ed utilizzabile in un contesto transfrontaliero, garantendo piena disponibilità, qualità, organizzazione ed accessibilità dei dati.

Il sistema è strutturato in moduli, tra di loro pienamente interfacciati e costruiti secondo criteri di gestione e consultazione comuni, funzionali a ciascuna attività necessaria al monitoraggio.

La base informativa georeferenziata sarà costituita dagli elementi caratteristici del progetto e delle diverse componenti ambientali, dal database delle misure e degli indicatori, delle schede di rilevamento, delle analisi e dei riferimenti normativi e progettuali.

In generale, la struttura dati organizzata attraverso una sezione cartografica (GIS) ed alfanumerica (RDBMS) perfettamente integrate tra loro, consentirà la georeferenziazione delle informazioni alle quali è possibile attribuire un'ubicazione sul territorio.

La georeferenziazione dei dati sarà effettuata in sistema WGS-84 (World Geodetic System 1984), avendo proiezione cilindrica traversa di Gauss, nella versione UTM (Universal Transverse Mercator).

Anche tutte le cartografie prodotte, sia in formato vettoriale sia in formato raster saranno rappresentate secondo il sistema WGS84/UTM, che grazie alla corrispondenza delle relative reti, è perfettamente relazionato col sistema nazionale, in vigore nel passato ed ancora in uso. Al fine di operare la conversione di file vettoriali da un sistema di riferimento all'altro (datum ROMA 40|ED50|WGS84 - fuso 32|33|O|E - coordinate piane/geografiche), è possibile richiedere al Ministero dell'Ambiente la consegna di apposito software.

Il Ministero dell'Ambiente e Tutela del Territorio ha predisposto una suite di prodotti per la archiviazione degli strati informativi e relativi dati associati, finalizzati alla pubblicazione su web, che

	<b>RIASSETTO NODO DI BARI</b> <b>TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> Canale idraulico e strade di ricucitura					
	<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE</b> <b>Relazione generale</b>	PROGETTO IA1U	LOTTO 03	CODIFICA DOCUMENTO E 69 RG AC0000 301	REV. B	FOGLIO 19 DI 43

potranno essere richiesti allo stesso per la integrazione con il Sistema Informativo Territoriale in sviluppo.

Il Sistema Informativo garantirà in sintesi:

- facilità di utilizzo anche da parte di utenti non esperti;
- modularità e trasportabilità;
- manutenibilità ed espandibilità;
- compatibilità con i principali pacchetti Sw in uso presso MATTM e ISPRA;
- gestione integrata di dati cartografici e alfanumerici;
- possibilità di analisi spaziale e temporale dei dati.

### 3.2 RESTITUZIONE DEI DATI IN FORMA CARTACEA

I dati relativi alle diverse componenti ambientali rilevate saranno disponibili oltre che su archivi informatici di cui sopra anche su documenti cartacei, da trasmettere su richiesta agli enti interessati.

Per l'acquisizione e la restituzione delle informazioni, saranno predisposte specifiche schede di rilevamento, contenenti elementi relativi al contesto territoriale (caratteristiche morfologiche, distribuzione dell'edificato, sua tipologia, ecc.), alle condizioni al contorno (situazione meteo-climatica, infrastrutture di trasporto e relative caratteristiche di traffico, impianti industriali, attività artigianali, ecc.), all'esatta localizzazione del punto di rilevamento, oltre al dettaglio dei valori numerici delle grandezze oggetto di misurazione, annotazioni di fenomeni singolari che si ritengono non sufficientemente rappresentativi di una condizione media o tipica dell'ambiente in indagine.

Per ciascuna componente ambientale saranno redatte delle planimetrie, dove saranno indicate le opere, le infrastrutture, la viabilità, ed i punti di monitoraggio con dettaglio delle diverse fasi AO, CO e PO. Tali planimetrie dovranno essere integrate e modificate sulla base degli eventuali cambiamenti che il PMA subirà nell'iter approvativo e nel corso della costruzione dell'opera.

### 3.3 DIFFUSIONE DEI DATI DEL MONITORAGGIO

Scopo dell'attività di monitoraggio è quello di fornire efficaci indicazioni non solo al gestore del cantiere ma anche alle istituzioni competenti. A questo fine, tutti i dati derivanti dal monitoraggio saranno resi disponibili all'ARPA Regionale, ai Comuni ed alla Provincia competenti per territorio.

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 inaccettabile 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.

## 4 RICETTORI, PUNTI DI MISURA E TEMPI

### 4.1 I RICETTORI

I ricettori sono stati individuati attraverso un'analisi approfondita delle aree prospicienti la realizzazione del progetto in esame. In funzione della localizzazione e distribuzione degli edifici esistenti in prossimità dell'area interessata dall'intervento sono state individuate 2 aree omogenee come illustrato nel quadro d'unione seguente.

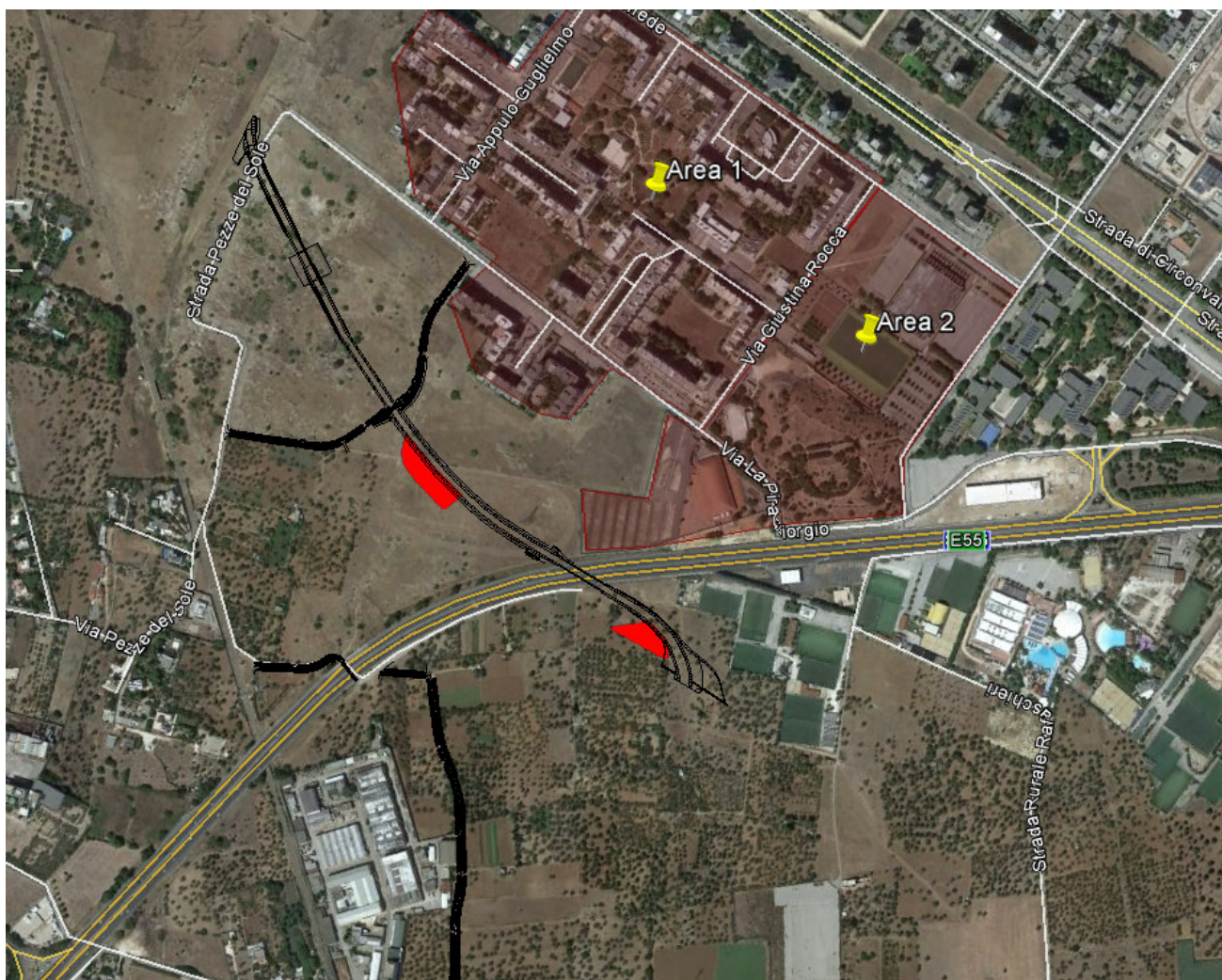
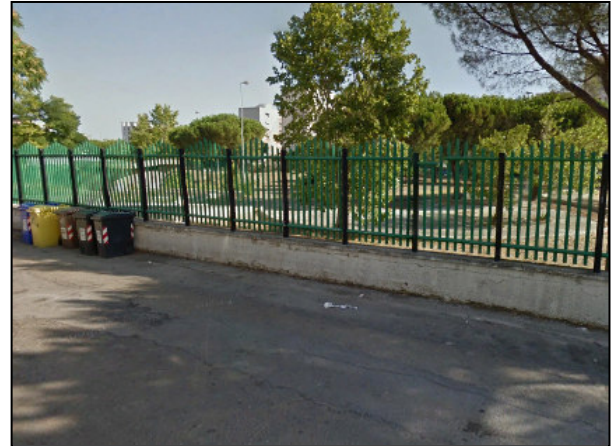


Figura 4. Areele complessivo

Nelle schede seguenti, per ciascuna area individuata, sono indicate le destinazioni urbanistiche prevalenti degli edifici compresi nella stessa ed i ricettori presenti al suo interno.

**AREA 1**

**Stralcio Area 1**

**Parco pubblico**  
 Via Giustino Rocca

**Scuola dell'Infanzia Statale "Padre Pio"**  
 Via Guglielmo Appulo 23

**Area residenziale**  
 Via Guglielmo Appulo

Area ad uso esclusivamente residenziale con presenza di una Scuola dell'Infanzia Statale e di uno spazio pubblico con finalità di svago. Si notano grossi agglomerati residenziali concentrati in zone ben definite dalla cartografia.

La Scuola Statale "Padre Pio" risulta accessibile da Via Guglielmo Appulo.



RIASSETTO NODO DI BARI

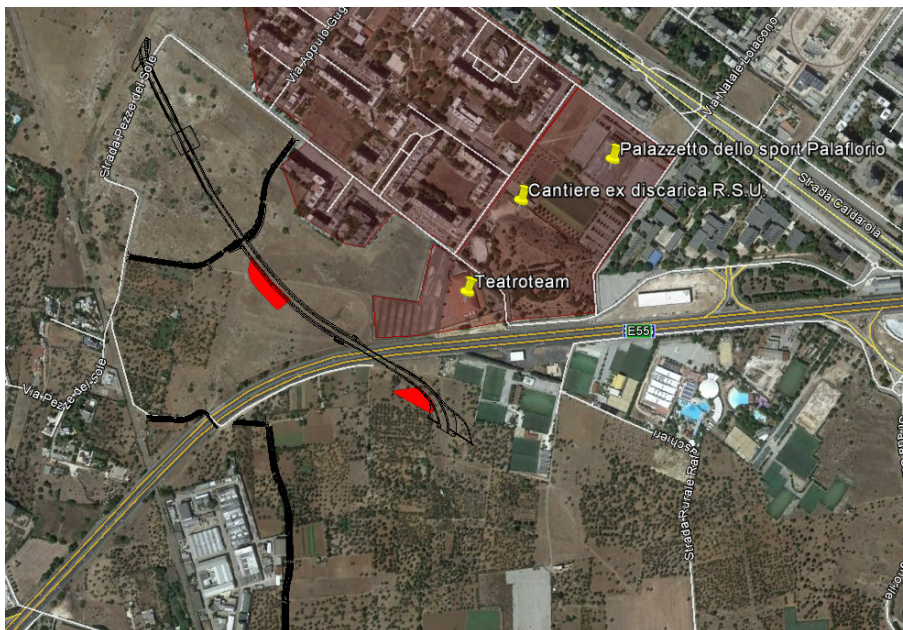
TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE

Canale idraulico e strade di ricucitura

**MONITORAGGIO AMBIENTALE**  
Relazione generale

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	03	E 69	RG AC0000 301	B	22 DI 43

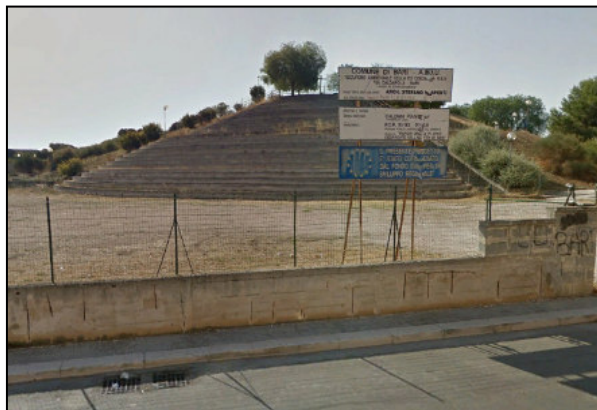
## Area 2



Stralcio Area 2



Palazzetto dello Sport - Palaflorio



Area di cantiere - recupero ambientale ex discarica R.S.U - Via Giustino Rocca



Teatroteam

	<b>RIASSETTO NODO DI BARI</b> <b>TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> Canale idraulico e strade di ricucitura					
	<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE</b> <b>Relazione generale</b>	PROGETTO IA1U	LOTTO 03	CODIFICA E 69	DOCUMENTO RG AC0000 301	REV. B

<b>Parco pubblico - Via Giorgio la Pira</b>	
Nell'area sono presenti solo strutture per organizzazione di eventi/spettacoli (Palafiorio e Teatroteam) e con finalità ricreative (parchi). All'interno dell'area vi è la presenza anche di un cantiere con finalità di recupero della ex discarica R.S.U. di Via Caldarola.	

## 4.2 PUNTI DI MISURA

Nel presente PMA, in ragione delle evidenze sopra indicate, sono state individuate le componenti ambientali da monitorare, la tipologia di monitoraggio (orario, 24 h, settimanale, bisettimanale) e la frequenza delle campagne di misura nelle diverse fasi ante-operam, corso d'opera e post-operam (una volta, mensile, trimestrale).

Per ognuna delle componenti ambientali selezionate sono stati definiti univocamente i siti (vedi planimetria allegata) nei quali predisporre le stazioni di monitoraggio per eseguire misure e prelievi, a seconda dei casi specifici.

Ciascun punto di monitoraggio è stato posizionato sulla base di analisi di dettaglio in campo, condotte in questa fase di progettazione, delle criticità e significatività specifica per singola componente ambientale messa in evidenza nel SIA, sottoponendo il punto ad accertamento delle condizioni di accessibilità e mappandolo in carta. Per ognuno di tali punti si è previsto di individuarne la fase, le attività di monitoraggio che in esso avranno luogo e le relative frequenze e durate.

## 4.3 TEMPI E FREQUENZE

Nel presente PMA per ogni componente ambientale, in funzione delle aree monitorate sono state individuate le frequenze delle campagne di misura nelle diverse fasi ante-operam, corso d'opera e post-operam.

Per quanto riguarda la durata delle misure questa è legata generalmente ad aspetti normativi o ad aspetti di significatività e rappresentatività dei dati. In particolare, per la fase corso d'opera le frequenze sono legate soprattutto ai tempi di realizzazione dell'opera o ai tempi di permanenza del cantiere. La durata complessiva del monitoraggio in corso d'opera quindi dipenderà chiaramente dai tempi di realizzazione dell'opera stessa ma soprattutto dalla durata delle lavorazioni più impattanti legate alle componenti da monitorare.

	<b>RIASSETTO NODO DI BARI</b> <b>TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> Canale idraulico e strade di ricucitura					
	<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE</b> <b>Relazione generale</b>	PROGETTO IA1U	LOTTO 03	CODIFICA DOCUMENTO E 69 RG AC0000 301	REV. B	FOGLIO 24 DI 43

## 5 RELAZIONI SPECIFICHE DELLE SINGOLE COMPONENTI AMBIENTALI

### 5.1 SUOLO E SOTTOSUOLO

#### 5.1.1 Obiettivi del monitoraggio

Le operazioni di monitoraggio della componente suolo consentiranno di valutare principalmente le modificazioni delle caratteristiche pedologiche dei terreni dovute alle relative lavorazioni in corso d'opera. Le alterazioni della qualità dei suoli conseguenti alle lavorazioni di cantiere possono essere sintetizzate come segue:

- modificazione delle caratteristiche fisiche dei terreni;
- variazione di fertilità (compattazione dei terreni, modificazioni delle caratteristiche di drenaggio, rimescolamento degli strati costitutivi, etc.).

Si ritiene necessario prevedere le seguenti fasi di monitoraggio:

- ante-Operam (AO) al fine di costituire una database di informazioni sugli aspetti pedologici di confronto per la restituzione all'uso originario delle aree occupate temporaneamente dai cantieri;
- corso d'opera (CO) al fine di verificare l'eventuale contaminazione del suolo dovuta ad eventi accidentali durante le attività dei cantieri;
- post-operam (PO) al fine di evidenziare eventuali alterazioni subite dal terreno a seguito delle attività dei cantieri. Questo consentirà di determinare le eventuali aree in cui sarà necessario effettuare le operazioni di bonifica dei terreni superficiali prima della risistemazione definitiva.

Nell'ambito della componente suolo e sottosuolo il monitoraggio della fase di Corso d'Opera (CO) è riferito ai cumuli di terreno che a seguito dell'attività di scotico, vengono formati, in attesa di riutilizzo nell'ambito dei lavori. Infatti i parametri oggetto di monitoraggio per la fase di CO sono rappresentativi per verificare l'efficacia delle cure manutentive attuate dall'appaltatore sui cumuli per assicurare il mantenimento delle caratteristiche di fertilità del terreno scotico.

#### 5.1.2 Modalità del monitoraggio

Il monitoraggio della componente suolo avrà la funzione di garantire:

- il controllo dell'evoluzione della qualità del suolo intesa sia come capacità agro-produttiva che come funzione protettiva;
- il rilevamento di eventuali alterazioni dei terreni al termine dei lavori al fine di garantire la restituzione delle aree temporaneamente occupate ed il corretto ripristino dei suoli;
- garantire un adeguato ripristino ambientale (agricolo e forestale) delle aree di cantiere;
- il controllo delle possibili alterazioni e/o modifiche al regime di scorrimento delle acque superficiali e/o scalzamento al piede di aree affette da dissesto e di conseguenza la verifica dell'efficacia degli interventi di stabilizzazione.

Coerentemente con gli obiettivi che si propone, il monitoraggio della componente suolo riguarderà le aree destinate allo stoccaggio del materiale scavato; nel caso specifico della Variante in esame si prevede che tali materiali saranno temporaneamente depositati presso l'Area di Cantiere Sud. All'interno di questa area è previsto un punto di monitoraggio destinato alle indagini in situ.

Qui, per tutte e tre le fasi sarà previsto l'accertamento dei seguenti parametri:

- parametri pedologici;



	<b>RIASSETTO NODO DI BARI</b> <b>TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> Canale idraulico e strade di ricucitura					
	<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE</b> <b>Relazione generale</b>	PROGETTO <b>IA1U</b>	LOTTO <b>03</b>	CODIFICA DOCUMENTO <b>E 69 RG AC0000 301</b>	REV. <b>B</b>	FOGLIO <b>25 DI 43</b>

- parametri chimico – fisici;
- parametri topografico-morfologici.

Più in dettaglio, nei punti di monitoraggio scelti e localizzati in base a criteri di rappresentatività, le caratteristiche dei suoli saranno investigate, descritte e dimensionate fino a profondità massima di 1.5 m, mediante l'esecuzione di scavi (di dimensioni usuali di circa 1x1 m) che consentano accurate descrizioni di profili pedologici.

Per il punto di monitoraggio, oltre ai riferimenti geografici (comprese le coordinate) e temporali, saranno registrati i caratteri stagionali dell'area di appartenenza: quota, pendenza, esposizione, uso del suolo, vegetazione, substrato pedogenetico, rocciosità affiorante, pietrosità superficiale, altri aspetti superficiali, stato erosivo, permeabilità, profondità della falda. Nella descrizione del profilo del suolo saranno definiti i diversi orizzonti e, relativamente a ciascuno di questi, i seguenti parametri: profondità, tipo e andamento del limite inferiore; umidità; colore; screziature; tessitura; contenuto in scheletro; struttura; consistenza; presenza di pori e fenditure; presenza di attività biologica e di radici; presenza (e natura) di pellicole, concrezioni, noduli, efflorescenze saline; reazione (pH); effervescenza all'HCl. Il contesto areale di ogni punto di monitoraggio e lo spaccato del profilo pedologico saranno documentati anche fotograficamente.

### 5.1.3 Normativa di riferimento

La normativa di riferimento in accordo alla quale il presente progetto di monitoraggio è stato redatto fa riferimento ai criteri adottati dagli organismi nazionali e internazionali per quel che concerne le descrizioni di campagna e la classificazione dei suoli.

Di seguito i riferimenti normativi per quanto concerne le analisi di campo:

- Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 e s.m.i. "Norme in materia ambientale";
- Comunicazione della Commissione "Verso una strategia tematica per la protezione del suolo" COM (2002) 179 del 16 aprile 2002;
- Legge 7 agosto 1990 n. 253 "Disposizioni integrative alla legge 18 maggio 1989 n. 183, recante norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo";
- Legge 18 maggio 1989, n. 183 "Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo (testo coordinato con le modifiche apportate a tutto il 6 maggio 1996)".

### 5.1.4 I parametri oggetto del monitoraggio

Come già anticipato, preliminarmente dovranno essere definiti i parametri stagionali del punto di indagine e raccolte le informazioni relative all'uso attuale del suolo, la valutazione della capacità d'uso e la definizione delle pratiche colturali precedenti all'insediamento del cantiere; seguiranno la descrizione del profilo e la classificazione pedologica.

Dovranno essere determinati i seguenti parametri del sito durante le fasi Ante Operam (AO) e Post Operam (PO), ovvero rispettivamente: prima di eseguire lo scotico del terreno e, a fine lavori, dopo aver eseguito i ripristini, al fine di verificare le caratteristiche dei suoli riportati.

PARAMETRI SUOLO E SOTTOSUOLO (FASI AO E PO)					
Par	am	eti	ped	olo	Esposizione

PARAMETRI SUOLO E SOTTOSUOLO (FASI AO E PO)	
	Pendenza
	Uso del suolo
	Microrilievo
	Pietrosità superficiale
	Rocciosità affiorante
	Fenditure superficiali
	Vegetazione
	Stato erosivo
	Permeabilità
	Classe di drenaggio
	Substrato pedogenetico
	Profondità falda
Parametri chimico – fisici (rilievi e misure in situ e/o in laboratorio)	Designazione orizzonte
	Limiti di passaggio
	Colore allo stato secco e umido
	Tessitura
	Struttura
	Consistenza
	Porosità
	Umidità
	Contenuto in scheletro
	Concrezioni e noduli
	Efflorescenze saline
	Fenditure o fessure
Ph	
PARAMETRI CHIMICI (Analisi di laboratorio)	Capacità di scambio cationico
	Azoto totale
	Azoto assimilabile
	Fosforo assimilabile
	Carbonati totali
	Sostanza organica
	Capacità di ritenzione idrica

	<b>RIASSETTO NODO DI BARI</b> <b>TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> Canale idraulico e strade di ricucitura					
	<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE</b> <b>Relazione generale</b>	PROGETTO <b>IA1U</b>	LOTTO <b>03</b>	CODIFICA DOCUMENTO <b>E 69 RG AC0000 301</b>	REV. <b>B</b>	FOGLIO <b>27 DI 43</b>

PARAMETRI SUOLO E SOTTOSUOLO (FASI AO E PO)	
	Conducibilità elettrica
	Permeabilità
	Densità apparente

Tabella 1 - Set di analisi per la componente suolo e sottosuolo (Fasi Ante e Post Operam).

Il monitoraggio della fase di Corso d'Opera (CO) è riferito ai cumuli di terreno che a seguito dell'attività di scotico, vengono formati, in attesa di riutilizzo nell'ambito dei lavori. Al riguardo si fa riferimento ai parametri elencati nella tabella seguente, verificati in situ per registrare l'efficacia delle cure manutentive attuate dall'appaltatore sui cumuli per assicurare il mantenimento delle caratteristiche di fertilità del terreno stoccato.

PARAMETRI SUOLO E SOTTOSUOLO - CUMULI (FASE CO)	
PARAMETRI DA RILEVARE IN SITU	PROVENIENZA E DESTINAZIONE DEL CUMULO
	ALTEZZA DEL CUMULO
	PENDENZA SCARPATE
	VERIFICA ATTECCHIMENTO IDROSEMINA (% SUPERFICIE DEL CUMULO INERBITA)
	PRESENZA INFESTANTI
	PRESENZA RIFIUTI
	PRESENZA COMMISTIONE DI TERRENO STERILE E VEGETALE

Tabella 2 - Set di analisi per la componente suolo e sottosuolo - Cumuli (Fase Corso d'Opera).

### 5.1.5 Metodologia di misura e campionamento

#### 5.1.5.1 Generalità

Un termine comunemente usato dai pedologi rilevatori per indicare un'osservazione pedologica nel suo insieme è "profilo" ["soil profile" in USDA-SCS, 1998 citato più in alto; HODGSON, J.M. (ed.) (1997) - *Soil survey field handbook*. Soil Surv. Tech. Monogr. No. 5, Silsoe], che viene esposto per mezzo di un taglio verticale attraverso il suolo realizzato a mano o tramite un escavatore. L'ampiezza di un profilo varia da pochi decimetri ad alcuni metri, o più; dovrebbe avere dimensioni tali da includere le unità strutturali più grandi.

L'altro modo per realizzare un'osservazione pedologica è la "trivellata" [GUAITOLI F., MATRANGA M.G., PALADINO A., PERCIABOSCO M., PUMO A., COSTANTINI E.A.C. (1998) - Manuale per l'esecuzione e la descrizione della trivellata. Regione Siciliana, Ass. Agricoltura e Foreste. Sez. operativa n. 8 - S. Agata Militello (ME)], consistente in una perforazione eseguita con trivella a mano.

A volte l'osservazione pedologica è realizzata in parte con un profilo (fossa), in parte con trivella, di solito per raggiungere profondità superiori a quelle direttamente visibili nella fossa (se i materiali sono penetrabili).

	<b>RIASSETTO NODO DI BARI</b> <b>TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> Canale idraulico e strade di ricucitura				
	<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE</b> <b>Relazione generale</b>	PROGETTO <b>IA1U</b>	LOTTO <b>03</b>	CODIFICA DOCUMENTO <b>E 69 RG AC0000 301</b>	REV. <b>B</b>

Per il presente lavoro, in ogni punto di monitoraggio le caratteristiche dei suoli saranno studiate mediante l'esecuzione di uno scavo, da effettuarsi con escavatore meccanico a benna rovescia, e la descrizione del profilo.

Preliminarmente allo scavo si registreranno, in corrispondenza del punto, oltre ai riferimenti geografici e temporali, anche i caratteri stazionali dell'area di appartenenza.

Il contesto areale del punto di monitoraggio e il profilo del suolo andranno inoltre documentati fotograficamente.

Contemporaneamente, in corrispondenza di ogni punto di monitoraggio sarà prelevato un campione di terreno da destinare alle successive determinazioni di laboratorio, chimico-fisiche ed ecotossicologiche.

Preliminarmente alle attività in campagna, si dovranno effettuare una serie di sopralluoghi preparatori nelle aree e nei punti da monitorare, con lo scopo di verificare l'idoneità del sito prescelto in relazione alle operazioni da eseguire (accessibilità con strumenti e mezzi per il rilevamento) e agli obiettivi dell'indagine (rappresentatività delle caratteristiche pedo-ambientali dell'area).

Tutti i dati del monitoraggio, con le classificazioni pedologiche da questi derivate, saranno registrati in apposite schede e, associandoli spazialmente ai punti di monitoraggio, inseriti in forme numeriche e/o grafiche nell'ambito del sistema informativo di gestione del progetto.

#### 5.1.5.2 Profilo del suolo

Per la descrizione del suolo si considererà una profondità standard del profilo di 1.5 metri, mentre la larghezza sarà di almeno 2 metri. Nello scavo della fossa, realizzabile sia a mano che con pala meccanica (escavatore a benna rovescia) si terrà separata la parte superficiale con il cotico erboso dal resto dei materiali scavati, in due mucchi ben distinti; nella fase di riempimento il cotico erboso verrà riposizionato per ultimo in modo da lasciare la superficie nelle condizioni migliori. I mucchi di terra scavata saranno appoggiati su fogli di plastica o teloni.

Per le posizioni in pendio, il piano di scavo della faccia a monte (normale alla linea di massima pendenza) sarà reso il più verticale possibile.

Se il suolo è molto ricco in materiali grossolani (suolo scheletrico) e lo scavo viene eseguito a mano, può essere utile tenere separati i materiali >5÷7 cm di diametro dagli altri per facilitare le successive operazioni di riempimento della fossa con la pala, ma anche per migliorare la stima visiva del contenuto volumetrico in materiali grossolani, integrando l'esame sulle pareti della fossa.

Sia in piano sia in pendio è possibile che nel corso dello scavo si incontri una falda superficiale; l'esistenza di una falda può essere talvolta prevedibile ancora prima dell'inizio dello scavo individuando la presenza di specie igrofile (in ambienti naturali e seminaturali) od accertabile direttamente per mezzo di un controllo preliminare con trivella (sempre consigliabile, anche in assenza di falda). Se la portata della falda è molto elevata l'approfondimento della fossa si limiterà al piano della falda, con qualche pericolo di crollo delle pareti secondo il tipo e le dimensioni dei materiali nella zona di contatto; se la falda è di dimensioni molto ridotte e con portata molto bassa, può essere tenuta sotto controllo svuotando (o meglio drenando la fossa con una pompa e, nelle situazioni in pendio, realizzando un vero e proprio drenaggio con un tubo di plastica che funzioni da sifone), ma le operazioni di descrizione saranno comunque rese più complicate dalla fanghiglia che si forma sul fondo. La massima profondità descrivibile sarà comunque condizionata dal piano superiore della falda stessa.

	<b>RIASSETTO NODO DI BARI</b> <b>TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> Canale idraulico e strade di ricucitura				
	<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE</b> <b>Relazione generale</b>	PROGETTO <b>IA1U</b>	LOTTO <b>03</b>	CODIFICA DOCUMENTO <b>E 69 RG AC0000 301</b>	REV. <b>B</b>

Ultimate le operazioni di scavo, le superfici scelte per la descrizione vanno ripulite accuratamente e se una parte è molto umida, in contrasto con una parte poco umida, sarebbe consigliabile attendere (se c'è tempo disponibile e le condizioni ambientali sono favorevoli) fino a che la superficie più umida sia in parte asciugata. Nel caso di suoli, od orizzonti, con forme strutturate rilevanti, la preparazione della superficie dovrebbe essere fatta "a coltello" (agendo cioè sulle fessure naturali tra aggregato ed aggregato) in modo da evidenziare queste strutture, sia per realizzare una ripresa fotografica più significativa, sia per facilitare l'individuazione di orizzonti specifici. I piani scelti per foto e descrizione possono essere lisciati grattando la superficie con un coltello od una cazzuola in modo uniforme, per rimuovere tutti i segni lasciati dagli strumenti di scavo. Le condizioni migliori per evidenziare le forme aggregate naturali sono legate al contenuto idrico, e così è anche per molti colori, perciò le classi da umido a poco umido sono considerate le più favorevoli. Se il suolo è troppo secco le eventuali aggregazioni diventano prominenti, ma i contrasti di colore risultano molto attenuati. In queste condizioni sarà opportuno inumidire la faccia del profilo prima della ripresa fotografica con un nebulizzatore, in modo da esaltarne gli aspetti cromatici (meglio ancora, per sottolineare questi aspetti, inumidire solo una striscia ad es. tra un lato della faccia ed il nastro graduato delle profondità posto verso il centro del profilo, lasciando l'altra metà in condizioni secche). Il "make up" preparatorio per foto e descrizione comprende anche la rimozione di tutte le imbrattature dei materiali estranei agli orizzonti che si realizzano durante lo scavo, la verticalizzazione del piano (cercando però di lasciare in loco le pietre, anche se sporgenti, e gli spezzoni di radici in modo da rispettare l'architettura dei sistemi radicali), la rimozione di tutti i materiali caduti sul fondo durante queste operazioni.

Dopo lo scatto delle fotografie si passerà poi all'esame visivo dell'insieme del profilo, alla suddivisione dello stesso in orizzonti, alla descrizione degli orizzonti, alla determinazione dei parametri fisici in situ, e al prelievo dei campioni, per la determinazione dei parametri fisici e chimici in laboratorio.

### 5.1.6 Descrizione del profilo

La descrizione del profilo, nonché il rilievo dei parametri fisici e le analisi dei parametri chimici richiesti, saranno effettuati come di seguito descritto.

#### 5.1.6.1 Parametri pedologici

La descrizione dei parametri pedologici si riferisce all'intorno dell'osservazione, cioè al sito che comprende al suo interno il punto di monitoraggio; dovrà riportare le seguenti informazioni:

- Esposizione: immersione dell'area in corrispondenza del punto di monitoraggio, misurata sull'arco di 360°, a partire da Nord in senso orario.
- Pendenza: inclinazione dell'area misurata lungo la linea di massima pendenza ed espressa in gradi sessagesimali.
- Uso del suolo: tipo di utilizzo del suolo riferito ad un'area di circa 100 m<sup>2</sup> attorno al punto di monitoraggio.
- Pietrosità superficiale: percentuale relativa di frammenti di roccia alterata (di dimensioni oltre 25 cm nelle definizioni U.S.D.A.) presenti sul suolo nell'intorno areale del punto di monitoraggio, rilevata utilizzando i codici numerici corrispondenti alle classi di pietrosità di seguito elencate:

Cod.	Descrizione
0	Nessuna pietrosità: pietre assenti o non in grado d'interferire con le coltivazioni con le moderne macchine agricole (<0,01% dell'area)
1	Scarsa pietrosità: pietre in quantità tali da ostacolare ma non impedire l'utilizzo di macchine agricole (0,01=0,1 % dell'area)
2	Comune pietrosità: pietre sufficienti a impedire l'utilizzo di moderne macchine agricole (0,1=3% dell'area). Suolo coltivabile a prato o con macchine leggere
3	Elevata pietrosità: pietre ricoprenti dal 3 al 15% dell'area. Uso di macchinari leggeri o strumenti manuali ancora possibile
4	Eccessiva pietrosità: pietre ricoprenti dal 15 al 90% della superficie, tali da rendere impossibile l'uso di qualsiasi tipo di macchina
5	Eccessiva pietrosità: pietrosità tra il 15 e il 50% dell'area
6	Eccessiva pietrosità: pietrosità tra il 50 e il 90% dell'area
7	Pietraia: pietre oltre il 90% dell'area

- Rocciosità affiorante: percentuale di rocce consolidate affioranti entro una superficie di 1000 m<sup>2</sup> attorno al punto di monitoraggio.
- Fenditure superficiali: indicare per un'area di circa 100 m<sup>2</sup> il numero, la lunghezza, la larghezza e la profondità (valori più frequenti di circa 10 misurazioni) in cm delle fessure presenti in superficie.
- Vegetazione: descrizione, mediante utilizzo di unità sintetiche fisionomiche o floristiche, della vegetazione naturale eventualmente presente nell'intorno areale del punto di monitoraggio.
- Stato erosivo: presenza di fenomeni di erosione o deposizione di parti di suolo.
- Permeabilità: velocità di flusso dell'acqua attraverso il suolo saturo in direzione verticale, rilevato attraverso la determinazione della classe di permeabilità attribuibile allo strato a granulometria più fine presente nel suolo, utilizzando la seguente scala numerica:

Scala numerica	Granulometria	Permeabilità
6	Ghiaie lavate	Molto alta
5	Ghiaie/sabbie grosse	Alta
4	Sabbie medie/sabbie gradate	Medio alta
3	Sabbie fini/sabbie limose	Media
2	Sabbie argillose	Medio bassa
1	Limi/limi argillosi	Bassa
0	Argille	Molto bassa

- Substrato pedogenetico: definizione del materiale immediatamente sottostante il "suolo" e a cui si presume che quest'ultimo sia geneticamente connesso; nello specifico, se il substrato sarà rappresentato da depositi sciolti, granulari o coesivi, le differenziazioni su base granulometrica (blocchi, ciottoli, ghiaia, sabbia, limo e argilla) verranno rilevate elencando per primo il nome del costituente principale, eventualmente seguito da quello di un costituente secondario, a sua volta preceduto da "con" se presente in percentuali tra 25 e 50%; seguito da "-oso" per percentuali tra 10 e 25%; preceduto da "debolmente" e seguito da "-oso" se in percentuali tra 5 e 10%.

	<b>RIASSETTO NODO DI BARI</b> <b>TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> Canale idraulico e strade di ricucitura					
	<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE</b> <b>Relazione generale</b>	PROGETTO <b>IA1U</b>	LOTTO <b>03</b>	CODIFICA DOCUMENTO <b>E 69 RG AC0000 301</b>	REV. <b>B</b>	FOGLIO <b>31 DI 43</b>

#### 5.1.6.2 Designazione orizzonti e parametri fisico-chimici

Si riferisce al suolo e al suo profilo, e comprende le caratteristiche degli orizzonti individuati e ordinati in sequenza in rapporto alla profondità, seguita dalla descrizione dei parametri fisici degli orizzonti. Dovrà riportare le seguenti informazioni:

- Designazione orizzonte: designazione genetica mediante codici alfanumerici e secondo le convenzioni definite in IUSS-ISRIC-FAO-ISSDS (1999) e SOIL SURVEY STAFF (1998).
- Limiti di passaggio: confine tra un orizzonte e quello immediatamente sottostante, definito quanto a "profondità" (distanza media dal piano di campagna), "tipo" (ampiezza dell'intervallo di passaggio), "andamento" (geometria del limite);
- Colore allo stato secco e umido: colore della superficie interna di un aggregato di suolo in condizioni secche e umide, definito mediante confronto con le "Tavole Munsell" (Munsell Soil Color Charts) utilizzando i codici alfanumerici previsti dalla stessa notazione Munsell (hue, value, chroma).
- Tessitura: stima delle percentuali di sabbia, limo e argilla presenti nella terra fine, determinate rispetto al totale della terra fine, come definite nel triangolo tessiturale della "Soil Taxonomy - U.S.D.A.":

Classe tessiturale (codice)
Sabbiosa (S)
Sabbioso franca (SF)
Franco sabbiosa (FS)
Franca (F)
Franco limosa (FL)
Limosa (L)
Franco sabbioso argillosa (FSA)
Franco argillosa (FA)
Franco limoso argillosa (FLA)
Argillosa (A)
Argilloso sabbiosa (AS)
Argilloso limosa (AL)

- Struttura: entità e modalità di aggregazione di particelle elementari del suolo in particelle composte separate da superfici di minor resistenza, a dare unità strutturali naturali relativamente permanenti (aggregati), o meno persistenti quali zolle e frammenti (tipici di orizzonti superficiali coltivati); definire "grado" di distinguibilità-stabilità, "dimensione" e "forma" degli aggregati;
- Consistenza: caratteristica del suolo determinata dal tipo di coesione e adesione, definita, in relazione al differente grado di umidità del suolo, quanto a "resistenza", "caratteristiche di rottura", "cementazione", "massima adesività" e "massima plasticità";
- Porosità: vuoti di diametro superiore a 60 micron, definiti quanto a "diametro" e "quantità";
- Umidità: condizioni di umidità dell'orizzonte al momento del rilevamento, definite mediante i codici numerici corrispondenti alle seguenti suddivisioni:

Codice	Descrizione
1	Asciutto
2	Poco umido
3	Umido
4	Molto Umido
5	Bagnato

- Contenuto in scheletro: frammenti di roccia consolidata di dimensioni superiori a 2 mm presenti nel suolo, rilevato quanto ad "abbondanza" (percentuale riferita al totale del suolo), "dimensioni" (classe dimensionale prevalente), "forma" (predominante nella classe dimensionale prevalente), "litologia" (natura prevalente dei frammenti di roccia);
- Concrezioni e noduli: presenza di cristalli, noduli, concrezioni, concentrazioni, cioè figure d'origine pedogenetica definite quanto a "composizione", "tipo", "dimensioni" e "quantità".
- Efflorescenze saline: determinazione indiretta della presenza (e stima approssimata della quantità) di carbonato di calcio, tramite effervescenza all'HCl ottenuta facendo gocciolare poche gocce di HCl (in concentrazione del 10%) e osservando l'eventuale sviluppo di effervescenza, codificata come segue:

Codice	Descrizione	Stima quantità carbonato di calcio
0	Nessuna effervescenza	$\text{CaCO}_3 \leq 0,1\%$
1	Effervescenza molto debole	$\text{CaCO}_3 \approx 0,5\%$
2	Effervescenza debole	$\text{CaCO}_3 1 \div 2\%$
3	Effervescenza forte	$\text{CaCO}_3 \approx 5\%$
4	Effervescenza molto forte	$\text{CaCO}_3 \geq 10\%$

- Fenditure o Fessure: vuoti ad andamento planare, delimitanti aggregati, zolle, frammenti, definiti quanto alla "larghezza".
- pH: grado di acidità/alcalinità del suolo, rilevata direttamente sul terreno mediante apposito kit (vaschetta di ceramica; indicatore universale in boccetta contagocce; scala cromatica) e/o determinata in laboratorio.

I parametri sopra descritti saranno rilevati in situ o in laboratorio; quando possibile si determineranno in entrambi i contesti.

#### 5.1.6.3 Parametri chimici

In laboratorio si effettueranno le determinazioni dei seguenti parametri, utilizzando i metodi elencati, o altri metodi certificati nei riferimenti normativi (per i dettagli dei metodi si vedano i riferimenti normativi), se non diversamente specificato.

- Capacità di scambio cationico: valutata come di seguito, espressa in meq/100 g di suolo, tramite il metodo Bascom modificato, che prevede l'estrazione di potassio, calcio, magnesio e sodio con una soluzione di bario cloruro e trietanolamina, e successivo dosaggio dei cationi estratti per spettrofotometria.



	<b>RIASSETTO NODO DI BARI</b> <b>TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> Canale idraulico e strade di ricucitura					
	<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE</b> <b>Relazione generale</b>	PROGETTO IA1U	LOTTO 03	CODIFICA E 69	DOCUMENTO RG AC0000 301	REV. B

Capacità Scambio Cationico (C.S.C.)	
<b>Bassa</b>	< 10 meq/100 g
<b>Media</b>	10÷20 meq/100 g
<b>Elevata</b>	20÷30 meq/100 g
<b>molto elevata</b>	> 30 meq/100 g

- Azoto totale: espresso in %, determinato tramite il metodo Kjeldhal.
- Azoto assimilabile.
- Fosforo assimilabile: espresso in mg/kg, viene determinato secondo il metodo Olsen nei terreni con pH in acqua > di 6,5, secondo il metodo Bray e Krutz nei terreni con pH < di 6,5.
- Carbonati totali: determinazione gas-volumetrica del CO<sub>2</sub> che si sviluppa trattando il suolo con HCl. Il contenuto di carbonati totali (o calcare totale) viene espresso in % di CaCO<sub>3</sub> nel terreno.
- Sostanza organica: contenuto di carbonio organico, espresso in % e determinato secondo il metodo Walkley e Black.
- Idrocarburi.
- Ca, Mg, Na, K scambiabili
- Carbonio organico totale

### 5.1.7 Rete di monitoraggio

Per un'analisi dettagliata dell'ubicazione dei punti si rimanda alle tavole allegate alla relazione di Progetto di Monitoraggio Ambientale "Planimetria ubicazione punti di monitoraggio". Di seguito si riporta una tabella riepilogativa dei punti di misura:

MISURE	PROGR.	TIPOLOGIA OPERA	AO	CO	PO
SUO_01	Cantiere Sud	Area di Cantiere	1 volta	Semestrale	1 volta

Tabella 3 – Postazioni di rilievo del suolo.

Il punto di monitoraggio da investigare in AO e PO è ubicato in corrispondenza del Cantiere Sud, ove è prevista la realizzazione di apposita area di stoccaggio e che dovrà essere restituita all'uso originario al termine dei lavori. In aggiunta alle indagini AO e PO, durante il CO, è prevista l'esecuzione di monitoraggi con frequenza semestrale dei cumuli di terreno stoccato e da reimpiegare come terreno vegetale.

La fase di AO e PO avrà durata di sei mesi, mentre la fase di corso d'opera avrà una durata di circa 280 gg, ovvero tutta la durata dei lavori per la realizzazione dell'opera.

	<b>RIASSETTO NODO DI BARI</b> <b>TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> Canale idraulico e strade di ricucitura					
	<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE</b> <b>Relazione generale</b>	PROGETTO IA1U	LOTTO 03	CODIFICA E 69	DOCUMENTO RG AC0000 301	REV. B

## 5.2 RUMORE

### 5.2.1 Obiettivi del monitoraggio acustico

Il monitoraggio del rumore ha l'obiettivo di controllare dell'evolversi della situazione ambientale per la componente in oggetto nel rispetto dei valori imposti dalla normativa vigente.

Il monitoraggio per lo stato corso d'opera è finalizzato a verificare il disturbo sui ricettori nelle aree limitrofe alle aree di lavoro e intervenire tempestivamente con misure idonee durante la fase costruttiva.

Nel caso in esame le misure dovranno essere effettuate in ante operam e corso d'opera.

### 5.2.2 Normativa di riferimento

#### 5.2.2.1 Leggi nazionali

- D. LGS. 19/08/05 n° 194 Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale. (GU n. 222 del 23-9-2005) Testo coordinato del Decreto-Legge n. 194 del 19 agosto 2005 (G.U. n. 239 del 13/10/2005) Ripubblicazione del testo del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 194, recante: «Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale», corredato delle relative note. (Decreto legislativo pubblicato nella Gazzetta Ufficiale - serie generale - n. 222 del 23 settembre 2005);
- Presidenza del Consiglio dei Ministri 30 giugno 2005: Parere ai sensi dell'art.9 comma 3 del decreto legislativo 28 agosto 1997 n.281 sullo schema di decreto legislativo recante recepimento della Direttiva 2002/49CE del Parlamento Europeo e del Consiglio relativa alla determinazione e gestione del rumore ambientale;
- Circolare 6 Settembre 2004 – Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio. Interpretazione in materia di inquinamento acustico: criterio differenziale e applicabilità dei valori limite differenziali (GU n. 217 del 15-9-2004);
- DECRETO DEL PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA 30 Marzo 2004, n. 142 Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447 (GU n. 127 del 1-6-2004); testo in vigore dal: 16-6-2004;
- Decreto 1° aprile 2004 Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio. Linee guida per l'utilizzo dei sistemi innovativi nelle valutazioni di impatto ambientale (GU n. 84 del 9-4-2004);
- DECRETO LEGISLATIVO 4 settembre 2002, n.262 Attuazione della direttiva 2000/14/CE concernente l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto;
- Decreto 23 Novembre 2001 Modifiche dell'allegato 2 del decreto ministeriale 29 novembre 2000 - Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore. (GU n. 288 del 12-12-2001);
- Decreto Ministero Ambiente 29 novembre 2000 "Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore "(Gazzetta Ufficiale n. 285 del 6 dicembre 2000);

	<b>RIASSETTO NODO DI BARI</b> <b>TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> Canale idraulico e strade di ricucitura					
	<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE</b> <b>Relazione generale</b>	PROGETTO <b>IA1U</b>	LOTTO <b>03</b>	CODIFICA DOCUMENTO <b>E 69 RG AC0000 301</b>	REV. <b>B</b>	FOGLIO <b>35 DI 43</b>

- D.P.R. 18 novembre 1998, n. 459: Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario;
- Decreto Ministeriale 16 marzo 1998 -Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico;
- D.P.C.M. 5 dicembre 1997 -Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici;
- D.P.C.M. 14 novembre 1997 -Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore;
- Legge 26 ottobre 1995 n. 447 "LEGGE QUADRO SULL'INQUINAMENTO ACUSTICO";
- Il DPCM 1/3/91 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno".

#### 5.2.2.2 Leggi regionali

- L.R. n. 3 del 12/02/02 "Norme di indirizzo per il contenimento e la riduzione dell'inquinamento acustico" (B.U.R. Puglia n. 25 del 20/02/02)
- Legge Regionale 14 giugno 2007, n. 17 "Disposizioni in campo ambientale, anche in relazione al decentramento delle funzioni amministrative in materia ambientale" (B.U.R. Puglia n. 87 del 18.6.2007)

### 5.2.3 **Criteri e modalità del monitoraggio acustico**

Il monitoraggio del rumore mira a controllare il rispetto di standard o di valori limite definiti dalle leggi, in particolare il rispetto dei limiti massimi di rumore nell'ambiente esterno e nell'ambiente abitativo definiti in base alla classificazione acustica del territorio.

Il monitoraggio acustico nelle diverse fasi (ante operam, corso d'opera e post operam) si svolge secondo i seguenti stadi:

- sopralluoghi, acquisizione permessi e posizionamento strumentazione;
- monitoraggio per il rilievo in corrispondenza dei punti di misura;
- elaborazione dei dati;
- emissione di reportistica ed inserimento in banca dati.

In caso di criticità riscontrate, attribuibili all'opera in oggetto, sarà segnalato il superamento registrato in modo da intervenire tempestivamente con misure preventive o di mitigazione.

La metodica di misura si fonda sul rilievo del rumore in postazioni di differenti tipologie:

- RUC, per il monitoraggio del rumore prodotto dalle attività di cantiere (ante operam-corso d'opera);
- RUV per il monitoraggio del rumore prodotto dalla viabilità di cantiere (ante operam- corso d'opera);
- RUF, per il monitoraggio del rumore prodotto dal transito ferroviario (ante operam - Post operam);
- RUL, per il monitoraggio del rumore prodotto dal Fronte di avanzamento lavori - FAL (corso d'opera).

Nella fase ante operam saranno monitorati tutti i punti al fine di caratterizzare lo stato di fondo.

Le postazioni sono localizzate in corrispondenza dei ricettori abitativi con particolare attenzione ai ricettori sensibili (scuole, ospedali, etc..).

	<b>RIASSETTO NODO DI BARI</b> <b>TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> Canale idraulico e strade di ricucitura					
	<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE</b> <b>Relazione generale</b>	PROGETTO <b>IA1U</b>	LOTTO <b>03</b>	CODIFICA DOCUMENTO <b>E 69 RG AC0000 301</b>	REV. <b>B</b>	FOGLIO <b>36 DI 43</b>

In base alla finalità della misura ed alla tipologia di rumore monitorato (ferroviario, stradale, cantieri, etc..) si prevede pertanto di utilizzare diverse tipologie di rilievi:

- Misure di 24 ore, postazioni semi-fisse parzialmente assistite da operatore, per rilievi in fase ante e post operam;
- Misure settimanali per il controllo e la caratterizzazione del rumore nelle aree di cantiere;
- Misure settimanali per il controllo delle aree impattate dal transito dei mezzi di cantiere;
- Misure in continuo per il controllo del rumore nelle aree dei principali cantieri in ambito urbano;
- Misure (eventuali) di breve periodo per analisi specifiche sulle sorgenti di rumore nelle aree di cantiere (corso opera: in fase di installazione di nuove apparecchiature di cantiere, lavorazioni particolari).

La dislocazione dei punti tiene conto della disposizione del ricettore rispetto alle sorgenti di rumore, della classificazione acustica e della densità abitativa dell'area, aumentando opportunamente la densità dei punti di monitoraggio, posizionati in corrispondenza degli edifici più esposti.

#### 5.2.4 Strumentazioni e tecniche di rilievo

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

Nella tabella seguente sono indicati i principali parametri acustici oggetto del monitoraggio.

Distanza	distanza del microfono dalla sorgente
Altezza	altezza del microfono rispetto al piano campagna
LAE,TR	<p>SEL complessivo dovuto al contributo energetico di tutti i transiti. Esso è ricavato dalla somma logaritmica degli LAEi relativi a ciascun transito nel periodo di riferimento in cui si sono verificati (diurno o notturno). Si ricava dalla formula seguente:</p> $L_{AE} = 10 \cdot \log \sum_{i=1}^n 10^{0,1(L_{AEi})}$ <p>LAEi è il livello sonoro di un singolo evento (SEL), che riassume il contributo energetico di un transito.</p>
LAeq,TR	<p>è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" nel periodo di riferimento. Si calcola dalla formula seguente:</p> $L_{Aeq,TR} = 10 \cdot \log \sum_{i=1}^n 10^{0,1(L_{AFi})} - k$ <p>dove:          TR è il periodo di riferimento diurno o notturno;          n è il numero di transiti avvenuti nel periodo TR;          k = 47,6 dB(A) nel periodo diurno (06:00 ÷ 22:00) e k = 44,6 dB(A) nel periodo notturno (22:00 ÷ 06:00).</p>
LA	<p>(livello di rumore ambientale) è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo. Il rumore ambientale è costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti, con l'esclusione degli eventi sonori singolarmente identificabili di natura eccezionale rispetto al valore ambientale della zona. Esso deve essere distinto tra periodo</p>

	<b>RIASSETTO NODO DI BARI</b> <b>TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> Canale idraulico e strade di ricucitura					
	<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE</b> <b>Relazione generale</b>	PROGETTO IA1U	LOTTO 03	CODIFICA E 69	DOCUMENTO RG AC0000 301	REV. B

	diurno (06:00 ÷ 22:00) e periodo notturno (22:00 ÷ 06:00).
LR	(livello di rumore residuo) è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante. Deve essere misurato con le identiche modalità impiegate per la misura del rumore ambientale e non deve contenere eventi sonori atipici. Nel nostro caso è il livello ambientale depurato dal contributo sonoro di tutti i transiti ferroviari.
Treni N	numero di treni transitati nel periodo di riferimento diurno e notturno.
LAeq,F	è il livello continuo equivalente riferito solo al passaggio di tutti i convogli nelle 24 ore

Tabella 4 – Parametri acustici oggetto del monitoraggio.

### 5.2.5 Rete di monitoraggio

Nel corso delle campagne di monitoraggio acustico in fase AO e CO verranno rilevate le seguenti categorie di parametri:

- parametri acustici;
- parametri meteorologici (temperatura, velocità e direzione del vento, piovosità, umidità);
- parametri di inquadramento territoriale (localizzazione, classificazione acustica prevista dalla zonizzazione, documentazione fotografica, principali caratteristiche territoriali).

La strumentazione di base richiesta per il monitoraggio del rumore è, pertanto, composta dai seguenti elementi:

- analizzatori di precisione real time o fonometri integratori;
- microfoni per esterni con schermo antivento;
- calibratori;
- cavalletti, stativi o aste microfoniche;
- minicabine o valigette stagne, antiurto, complete di batterie e per il ricovero della strumentazione;
- centralina meteorologica.

Complessivamente sono stati previsti n. 2 punti di monitoraggio suddivisi nelle diverse fasi come da tabella seguente.

Punto	Indagini previste			Frequenza	Durata
	A.O.	C.O.	P.O.		
RUC 01	X	-	-	n. 1 campagna	24 H
	-	X	-	trimestrale	24 H
RUC 02	X	-	-	n. 1 campagna	24 H
	-	X	-	trimestrale	24 H

Tabella 5 - Postazioni di monitoraggio del rumore.

	<b>RIASSETTO NODO DI BARI</b> <b>TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> <small>Canale idraulico e strade di ricucitura</small>				
<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE</b> <b>Relazione generale</b>	PROGETTO IA1U	LOTTO 03	CODIFICA DOCUMENTO E 69 RG AC0000 301	REV. B	FOGLIO 38 DI 43

Per un'analisi dettagliata dell'ubicazione dei punti si rimanda all'elaborato grafico PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE "Planimetria di ubicazione dei punti di monitoraggio", ove è possibile individuare i punti scelti.

In dettaglio, nella fase ante operam di caratterizzazione dello stato di fondo è prevista l'esecuzione di una campagna di monitoraggio della durata di 24 h; mentre nella fase di corso d'opera sono previste campagne di monitoraggio, di frequenza semestrale della durata di 24 h.

	<b>RIASSETTO NODO DI BARI</b> <b>TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> Canale idraulico e strade di ricucitura					
	<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE</b> <b>Relazione generale</b>	PROGETTO IA1U	LOTTO 03	CODIFICA DOCUMENTO E 69 RG AC0000 301	REV. B	FOGLIO 39 DI 43

## 5.3 ACQUE SUPERFICIALI

### 5.3.1 Obiettivi del monitoraggio

Il monitoraggio delle acque superficiali in generale ha lo scopo di esaminare le eventuali variazioni che intervengono sui corpi idrici superficiali interferiti, in tutti i loro aspetti, risalendone alle cause. Ciò per determinare se tali variazioni sono imputabili alla realizzazione dell'opera e per ricercare i correttivi che meglio possono ricondurre gli effetti rilevati a dimensioni compatibili con l'ambiente idrico pre-esistente.

### 5.3.2 Assetto idrografico ed idrogeologico

Il substrato pianeggiante e altamente permeabile che caratterizza la zona di Bari è causa della formazione di un reticolo idrografico non sempre definito, caratterizzato dall'assenza di deflussi significativi per lunghi periodi anche invernali, ovvero nelle stagioni più piovose. Tali reticoli sono formati da numerose incisioni naturali, caratterizzate da notevoli sezioni trasversali e definite per questo "lame". Queste non sempre sfociano in mare, ma sovente possono essere inghiottite dal suolo. Infatti, il calcare cretaceo delle Murge si presenta intaccato da innumerevoli fratture, che, per quanto sottili, assorbono facilmente le acque di pioggia, lasciando scorrere solamente una certa quantità, in periodi di piogge intense. Il calcare è per lo più stratificato e si presenta spesso intaccato da solchi naturali scavati nella massa calcarea, il cui fondo è più o meno ricco di cavità assorbenti o inghiottitoi, in modo che le acque di pioggia giungono al mare solamente quando sono così voluminose da non poter essere tutte smaltite dai suddetti inghiottitoi. D'altra parte il velo d'argilla che ricopre il terreno pianeggiante può assicurare una certa impermeabilità, ma se le piogge sono leggere esse vengono assorbite facilmente e trasmesse al sottostante calcare fessurato, mentre se sono intense e prolungate, dopo aver trasformato il terreno in una specie di impasto quasi impermeabile, in parte affluiscono in conche carsiche, molto diffuse in Puglia, aventi nel punto più basso un inghiottitoio, in parte ristagnano, data la natura pianeggiante del terreno e la vegetazione che ricopre, ed un'altra parte, favorita dalla pendenza del terreno, viene raccolta negli avvallamenti e portata al mare. Il sistema delle Lame di Bari è stato profondamente compromesso ed alterato dall'espansione urbana della città e dalla realizzazione dei principali assi viari, come per esempio la tangenziale, localizzati in maniera assolutamente indifferente alle caratteristiche e ai valori naturalistici, ambientali e storico-culturali del territorio che attraversano.

Nell'ambito del progetto complessivo di Riassetto del nodo di Bari si individuano due corsi d'acqua di maggior rilevanza che sono la lama Valenzano e la lama S. Giorgio, entrambi a carattere "effimero" ossia con assenza deflussi per lunghi periodi anche invernali. Il potenziamento della linea ferroviaria intercetta la lama S. Giorgio alla progressiva 7+700 km attraversandola con viadotto e la lama Valenzano al km 2+400 con scatolari rettangolari, poco oltre la stazione Executive.

Il corso principale della lama S. Giorgio ha origine a valle di Monte Sannace (Gioia del Colle) e sfocia al mare in corrispondenza di Cala San Giorgio, percorrendo una lunghezza complessiva di 40 km. La morfologia è quella tipica dei corsi d'acqua a meandro con brevi diramazioni laterali. Sul fondo della lama abbondano i depositi terrosi, le cosiddette terre rosse.

La lama Valenzano ha un bacino idrografico di circa 64 kmq ed ha subito una serie di interventi di sistemazione idraulica a seguito di eventi disastrosi, tra cui la sistemazione dello sbocco a mare con un ampio canale a sezione trapezia.

	<b>RIASSETTO NODO DI BARI</b> <b>TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> Canale idraulico e strade di ricucitura				
	<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE</b> <b>Relazione generale</b>	PROGETTO IA1U	LOTTO 03	CODIFICA DOCUMENTO E 69 RG AC0000 301	REV. B

L'intervento in esame, come descritto nel paragrafo 2.3.1, prevede l'esecuzione di un'opera di sistemazione idraulica attraverso la realizzazione di un canale artificiale con lo scopo di convogliare la portata raccolta dal bacino della Lama San Marco verso la Lama Valenzano.

### 5.3.3 Criteri di scelta delle postazioni

Dall'analisi dell'assetto idrografico della zona in esame e delle tipologie di opere che saranno realizzate nell'ambito dello stralcio progettuale qui analizzato, si ritiene opportuno eseguire il monitoraggio delle acque superficiali in corrispondenza della Lama Valenzano a monte e valle del nuovo punto di immissione del canale idraulico all'interno di quest'ultima.

Ciò consentirà di monitorare ed eventualmente rilevare possibili impatti e/o interferenze sulla componente in esame connessi ai lavori di realizzazione del nuovo collegamento idraulico tra le due lame.

Il monitoraggio verrà eseguito in 3 fasi:

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

Il Monitoraggio Ante Operam (MAO) delle acque superficiali ha lo scopo di definire le condizioni esistenti e le caratteristiche del corso d'acqua, in termini quantitativi e qualitativi, in assenza dei disturbi provocati dalle lavorazioni e dall'opera in progetto. Il MAO ha infine lo scopo di definire gli interventi possibili per ristabilire condizioni di disequilibrio che dovessero verificarsi in fase CO o PO, garantendo un quadro di base delle conoscenze delle caratteristiche del corso d'acqua tale da evitare soluzioni non compatibili con il particolare ambiente idrico. A tal fine saranno eseguite misure in situ e saranno prelevati campioni d'acqua da analizzare in laboratorio sotto il profilo fisico-chimico-batterologico e sotto il profilo biologico.

Il Monitoraggio in Corso d'Opera (MCO), ha lo scopo di controllare che l'esecuzione dei lavori per la realizzazione dell'opera non induca alterazioni dei caratteri idrologici e qualitativi del sistema delle acque superficiali. Il Monitoraggio in Corso D'Opera (MCO) si esegue su due sezioni, una a monte ed una a valle dell'area di lavoro o del cantiere.

Le due sezioni saranno localizzate nella stessa posizione impiegata per la campagna AO, previa verifica che nel tratto compreso tra esse non vi siano derivazioni, scarichi o immissioni d'acqua. I parametri che verranno determinati nella fase CO saranno gli stessi della fase AO.

Dato il regime torrentizio dei corpi idrici considerati, il campionamento sarà effettuato solo in corrispondenza di un flusso idrico sufficiente al campionamento e prelievo.



	<b>RIASSETTO NODO DI BARI</b> <b>TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> Canale idraulico e strade di ricucitura					
	<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE</b> <b>Relazione generale</b>	PROGETTO IA1U	LOTTO 03	CODIFICA DOCUMENTO E 69 RG AC0000 301	REV. B	FOGLIO 41 DI 43

#### 5.3.4 Parametri oggetto del monitoraggio

I parametri oggetto del monitoraggio per le acque superficiali sono i seguenti:

<b>Rilevamenti in situ sulle acque</b>
Residuo fisso
Temperatura dell'aria e dell'acqua
PH
Conducibilità
Potenziale Redox
Ossigeno disciolto
<b>Analisi di laboratorio sulle acque</b>
COD
Solidi sospesi totali
Durezza totale
Azoto ammoniacale
Azoto nitrico
Azoto nitroso
BOD5
Cloruri
Solfati
Arsenico
Cadmio
Cromo totale
Mercurio
Ferro
Nichel
Piombo
Rame
Zinco
Manganese
Calcio
Fenoli
Tensioattivi anionici
Tensioattivi non ionici
Indice di qualità biologica
Idrocarburi totali

	<b>RIASSETTO NODO DI BARI</b> <b>TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> Canale idraulico e strade di ricucitura				
	<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE</b> <b>Relazione generale</b>	PROGETTO IA1U	LOTTO 03	CODIFICA DOCUMENTO E 69 RG AC0000 301	REV. B

### 5.3.5 Metodologia di misura e campionamento

#### Misure in laboratorio

Il campionamento sarà realizzato tramite sonda a trappola che sarà immersa nel filone principale della corrente al di sotto del pelo libero. Si dovranno preferire punti ad elevata turbolenza evitando zone di ristagno e zone dove possano manifestarsi influenze del fondo, della sponda o di altro genere.

Per la raccolta del campione si utilizzerà una scheda predisposta e sarà redatto un verbale di campionamento che sarà trasmesso in copia al laboratorio di analisi.

In occasione del campionamento saranno misurati la temperatura dell'acqua e dell'aria, la Conducibilità elettrica, il pH e l'Ossigeno disciolto. I valori rilevati saranno la media di tre determinazioni consecutive.

Tutte le misure saranno effettuate previa taratura degli strumenti.

I contenitori utilizzati dovranno essere contrassegnati da apposite etichette di tipo autoadesivo con sopra riportate le seguenti informazioni:

- punto di prelievo (nome del corso d'acqua);
- sezione del corso d'acqua su cui si effettua il prelievo;
- data e ora del campionamento.

Per impedire il deterioramento dei campioni, questi andranno stabilizzati termicamente tramite refrigerazione a 4 °C e recapitati al laboratorio di analisi entro le ventiquattro ore dal prelievo prevedendone il trasporto in casse refrigerate.

### 5.3.6 Rete di monitoraggio

I punti di misura **ASUP\_1.1** e **ASUP\_1.2** sono localizzati a monte e a valle della Lama Valenzano ed hanno come obiettivo la verifica delle caratteristiche del corpo idrico a seguito della costruzione del canale artificiale che convoglierà in esso la portata raccolta dal bacino della Lama San Marco.

MISURE	PROGR	AO	CO	PO
ASUP_01	2+392 - monte	Trimestrale	Trimestrale	Trimestrale
ASUP_02	2+392 - valle	Trimestrale	Trimestrale	Trimestrale

Dato il regime torrentizio dei corpi idrici considerati, il campionamento sarà effettuato solo in corrispondenza di un flusso idrico sufficiente al campionamento e prelievo.

La frequenza delle misure di campionamento per la componente acque superficiali è trimestrale. La durata temporale dell'AO e PO è sei mesi, mentre la durata del CO è pari alla durata complessiva della cantierizzazione.

	<b>RIASSETTO NODO DI BARI</b> <b>TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b> Canale idraulico e strade di ricucitura				
	<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE</b> <b>Relazione generale</b>	PROGETTO IA1U	LOTTO 03	CODIFICA DOCUMENTO E 69 RG AC0000 301	REV. B

## INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1 - Set di analisi per la componente suolo e sottosuolo (Fasi Ante e Post Operam). .....	27
Tabella 2 - Set di analisi per la componente suolo e sottosuolo - Cumuli (Fase Corso d'Opera). .....	27
Tabella 3 - Postazioni di rilievo del suolo. ....	33
Tabella 4 - Parametri acustici oggetto del monitoraggio. ....	37
Tabella 5 - Postazioni di monitoraggio del rumore. ....	37