

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



NODO DI BARI

U.O. GEOLOGIA TECNICA, DELL'AMBIENTE E DEL TERRITORIO

PROGETTO PRELIMINARE

NODO DI BARI

BARI NORD - VARIANTE SANTO SPIRITO PALESE

PIANO DI UTILIZZO DEI MATERIALI DI SCAVO

Relazione generale

SCALA:

-

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

I A 7 X 0 0 R 6 9 R G T A 0 0 0 0 0 0 2 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	EMISSIONE DEFINITIVA	F. Rocchi	Luglio 2021	D. Bensadi	Luglio 2021	G. Dimaggio	Luglio 2021	S. Paduosi	Luglio 2021

ITALFERR S.p.A.
Ing. Paduosi
Ordine degli Ingegneri di Roma
n. 25827 sez. A

File: IA7X00R69RGTA0000002A.doc

n. Elab.


INDICE

1	INTRODUZIONE	4
2	RIFERIMENTI NORMATIVI.....	6
	2.1 DEFINIZIONE E CONDIZIONI DI APPLICABILITA' DEL D.P.R 120/17	8
3	INQUADRAMENTO TERRITORIALE E DELL'AREA DI PROGETTO.....	14
	3.1 CARATTERISTICHE DEL PROGETTO	15
	3.1.1 Sezioni tipo.....	17
	3.1.2 Casi particolari.....	19
	3.1.3 Tecniche di scavo.....	21
	3.1.4 Quadro dei materiali di scavo prodotti ed oggetto del piano di utilizzo	21
	3.1.5 Operazioni sui materiali di scavo (normale pratica industriale)	22
	3.2 SISTEMA DI CANTIERIZZAZIONE.....	23
4	INDAGINI CONOSCITIVE DELLE AREE DI INTERVENTO E CARATTERIZZAZIONE DEI MATERIALI IN FASE DI PROGETTAZIONE	27
	4.1 INQUADRAMENTO GEOLOGICO	27
	4.2 ASSETTO GEOMORFOLOGICO.....	30
	4.3 ASSETTO IDROGEOLOGICO	31
	4.4 INQUADRAMENTO SISMICO.....	34
	4.5 CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE	36
	4.5.1 Indagini ambientali sui terreni.....	36
	4.5.2 Indagini ambientali sulle acque sotterranee.....	41
	4.6 ATTIVITÀ DI CONTROLLO E MONITORAGGIO IN CORSO D'OPERA	44
	4.6.1 Modalità di caratterizzazione dei materiali di scavo	44
	4.6.2 Rispetto dei requisiti di qualità ambientale.....	46
	4.6.3 Monitoraggio ambientale connesso al piano di utilizzo (CO).....	47
5	BILANCIO E GESTIONE DEI MATERIALI DI RISULTA IN FASE DI REALIZZAZIONE... ..	49
	5.1 TABELLA RIEPILOGATIVA BILANCIO MATERIALI	49
	5.2 RIUTILIZZO FINALE INTERNO AL PROGETTO	50
	5.2.1 Deposito intermedio.....	50
	5.2.2 Modalità di deposito dei materiali da scavo	51
	5.2.3 Modalità di trasporto.....	52
	5.3 RIUTILIZZO FINALE ESTERNO AL PROGETTO.....	53
	5.4 EFFICACIA DEL PIANO DI UTILIZZO	56

ALLEGATI

Allegato 1: Quantitativi di materiali di scavo prodotti

Allegato 2: Cronoprogramma lavori

	PROGETTO PRELIMINARE					
	NODO DI BARI BARI NORD - VARIANTE SANTO SPIRITO PALESE					
PIANO DI UTILIZZO DEI MATERIALI DI SCAVO Relazione Generale	COMMESSA IA7X	LOTTO 00	CODIFICA R 69	DOCUMENTO RG TA 00 00 002	REV. A	PAG. 4/58

1 INTRODUZIONE

Il presente documento rappresenta il Piano di Utilizzo dei materiali di scavo (di seguito PUT), redatto secondo le indicazioni del Decreto del Presidente della Repubblica del 13 giugno 2017, n. 120 *“Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell’articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164”* e si prefigge lo scopo di rappresentare le modalità di gestione e di utilizzo dei materiali da scavo prodotti nell’ambito dei lavori di realizzazione della Variante Bari Santo Spirito – Bari Palese.

Oggetto del presente Progetto Preliminare è la Variante di tracciato Bari Santo Spirito – Bari Palese.

La linea ferroviaria Foggia – Bari attraversa a raso il territorio comunale di Bari nelle località Palese e Santo Spirito. La direttrice adriatica determina quindi una interruzione del tessuto urbano, con presenza di numerosi passaggi a livello, apportando pesanti ripercussioni sulla mobilità e sulla sicurezza degli abitanti.

Il progetto preliminare della “Variante di tracciato tra Palese e Santo Spirito” è parte di un più vasto complesso progettuale relativo all’evoluzione del Nodo ferroviario di Bari, volto alla razionalizzazione, riorganizzazione e ad un generale miglioramento del trasporto ferroviario, attraverso un organico inserimento delle reti ferroviarie nel territorio urbano della città di Bari e una riqualificazione urbanistica delle aree dismesse.


Il Progetto Preliminare di Bari Nord in oggetto è stato sviluppato come soluzione di variante al Progetto Preliminare del 2009 oggetto di Parere VIA, in ottemperanza a quanto richiesto.

Il nuovo tracciato in variante ha origine dopo Giovinazzo, all’incirca al km 632+000 della linea Adriatica, ha un’estesa complessiva di circa 11,2 km e si sviluppa nella quasi sua interezza al di sotto del piano campagna. La progettazione preliminare è stata sviluppata sulla base della soluzione scelta da RFI al termine del PFTE di 1a fase, in cui sono state confrontate alternative progettuali mediante l’Analisi Multicriteria correlata, che ha consentito di determinare la soluzione vincente, ovvero la soluzione che risponde agli obiettivi dei decisori.

Il processo di progettazione ha inoltre tenuto conto delle osservazioni tecnico-funzionali formulate dalle competenti strutture tecniche di RFI e trasmesse ad Italferr in fase di avvio delle attività di progettazione preliminare, con nota del 19.11.2020 (RFI-DIN-DIS.AD\A0011\P\2020\0000581).



Figura 1 – Tracciato di progetto: variante Bari Santo Spirito - Bari Palese

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO PRELIMINARE					
	NODO DI BARI BARI NORD - VARIANTE SANTO SPIRITO PALESE					
PIANO DI UTILIZZO DEI MATERIALI DI SCAVO Relazione Generale	COMMESSA IA7X	LOTTO 00	CODIFICA R 69	DOCUMENTO RG TA 00 00 002	REV. A	PAG. 6/58

2 RIFERIMENTI NORMATIVI

Il Piano di Utilizzo dei materiali di scavo è stato redatto in conformità al D.P.R 120/2017.

Tuttavia, a titolo esemplificativo ma non esaustivo, si riportano di seguito le principali disposizioni normative nazionali e locali applicabili alle finalità del presente studio.

- **Decreto del Presidente della Repubblica del 13 giugno 2017, n. 120** - “Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell’articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164”;
- **Legge del 11 novembre 2014, n. 164** - “Conversione in legge, con modificazioni, del Decreto Legge 12 settembre 2014, n. 133 (c.d. Decreto Sblocca Italia) - “Misure urgenti per l’apertura dei cantieri, la realizzazione delle opere pubbliche, la digitalizzazione del Paese, la semplificazione burocratica, l’emergenza del dissesto idrogeologico e per la ripresa delle attività produttive”;
- **Legge del 11 agosto 2014, n. 116** - “Conversione in legge, con modificazioni, del Decreto Legge 24 giugno 2014, n. 91, recante disposizioni urgenti per il settore agricolo, la tutela ambientale e l’efficientamento energetico dell’edilizia scolastica e universitaria, il rilancio e lo sviluppo delle imprese, il contenimento dei costi gravanti sulle tariffe elettriche, nonché per la definizione immediata di adempimenti derivanti dalla normativa europea”;
- **Decreto del Ministero dell’Ambiente del 3 giugno 2014, n. 120** - competenze e funzionamento dell’Albo Gestori Ambientali;
- **Decreto Legge 31 maggio 2014, n. 83 (c.d. Decreto Cultura)** - recante “Disposizioni urgenti per la tutela del patrimonio culturale, lo sviluppo della cultura e il rilancio del turismo”;
- **Decreto legge 31 agosto 2013 n. 101** - termine iniziale di operatività del SISTRI al 1° ottobre 2013;
- **Legge del 9 agosto 2013, n. 98** - “Conversione in legge, con modificazioni, del Decreto Legge 21 giugno 2013, n. 69 (c.d. Del Fare), recante disposizioni urgenti per il rilancio dell’economia”;
- **Legge del 24 giugno 2013, n. 71** - “Conversione in legge, con modificazioni, del Decreto Legge 26 aprile 2013, n. 43 recante disposizioni urgenti per il rilancio dell’area industriale di Piombino, di contrasto ad emergenze ambientali, in favore delle zone terremotate del maggio 2012 e per accelerare la ricostruzione in Abruzzo e la realizzazione degli interventi per Expo 2015. Trasferimento di funzioni in materia di turismo e disposizioni sulla composizione del CIPE”;
- **Decreto del Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare prot. 0000096 del 20 marzo 2013** “Definizione termini iniziali di operatività del sistema di controllo della tracciabilità dei rifiuti (SISTRI)”;
- **Decreto 14 febbraio 2013, n. 22** “Regolamento recante disciplina della cessazione della qualifica di rifiuto di determinate tipologie di combustibili solidi secondari (CSS), ai sensi dell’articolo 184 -ter, comma 2, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, e successive modificazioni”;

- **Decreto del Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare 11 gennaio 2013** – derubricazione SIN;
- **Legge 24 marzo 2012, n. 28** - “Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 25 gennaio 2012, n.2, recante misure straordinarie ed urgenti in materia ambientale”;
- **Decreto Ministeriale 22 dicembre 2010** - “Modifiche ed integrazioni al decreto 17 dicembre 2009, recante l'istituzione del sistema di controllo della tracciabilità dei rifiuti”;
- **Decreto Legislativo 3 dicembre 2010, n. 205** - “Disposizioni di attuazione della direttiva 2008/98/Ce del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 novembre 2008 relativa ai rifiuti e che abroga alcune direttive”;
- **Decreto Ministeriale 27 settembre 2010** - “Definizione dei criteri di ammissibilità dei rifiuti in discarica, in sostituzione di quelli contenuti nel decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio 3 agosto 2005”;
- **Decreto Legislativo 29 giugno 2010, n. 128** - “Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale, a norma dell'articolo 12 della legge 18 giugno 2009, n. 69”;
- **Legge 27 febbraio 2009, n. 13** - “Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 30 dicembre 2008, n. 208, recante misure straordinarie in materia di risorse idriche e di protezione dell'ambiente”;
- **Legge 28 gennaio 2009, n. 2** - “Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 29 novembre 2008, n. 185, recante misure urgenti per il sostegno a famiglie, lavoro, occupazione e impresa e per ridisegnare in funzione anti-crisi il quadro strategico nazionale”;
- **Decreto Legislativo 16 gennaio 2008, n. 4** - “Ulteriori disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 152, recante norme in materia ambientale”;
- **Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152** - “Norme in materia Ambientale”. Il D.Lgs. recepisce in toto l'articolato del Decreto Legislativo 5 febbraio 1997 n. 22 relativamente ai rifiuti;
- **Decreto Ministeriale 29 luglio 2004, n. 248** - “Disciplina delle attività di recupero, trattamento e smaltimento dei beni di amianto e prodotti contenenti amianto”;
- **Decreto Legislativo 13 gennaio 2003, n. 36** - “Attuazione della direttiva 1999/31/CE relativa alle discariche di rifiuti”;
- **Legge 23 marzo 2001, n. 93** - Disposizioni in campo ambientale (collegato ambientale) pubblicata sulla Gazzetta ufficiale del 4 aprile 2001 n. 79;
- **Decreto Ministeriale 5 febbraio 1998** – Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero ai sensi degli articoli 31 e 33 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22;
- **Decreto Ministeriale 5 aprile 2006, n. 186** - Decreto di modifica del Decreto Ministeriale 5/2/98 “Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero ai sensi degli articoli 31 e 33 del decreto legislativo 5.2.97, n. 22”;

- **Deliberazione 27 luglio 1984** - Disposizioni per la prima applicazione dell'articolo 4 del decreto del Presidente della Repubblica 10 settembre 1982, n. 915, concernente lo smaltimento dei rifiuti;
- **Legge 22 luglio 1975, n. 382** - "Norme sull'ordinamento regionale e sulla organizzazione della Pubblica Amministrazione" - legge delega al Governo;
- **Decreti del 1972 (n. 3 del 14 gennaio) e del 1977 (n. 616 del 24 luglio)**, in seguito ai quali le cave rientrano tra le materie di competenza delle regioni, che possono così emanare leggi autonome in materia, pur nel rispetto della normativa nazionale;
- **D.P.R 24 luglio 1977, n. 616** - "Attuazione della delega di cui all'art.1 della legge 22 luglio 1975, n. 382 (art. 62)", è stato attuato il trasferimento delle competenze in materia "cave e torbiere" dallo Stato alle Regioni;
- **Regio Decreto 29 luglio 1927, n. 1443** che distingue le attività estrattive di cava e di miniera in relazione alla tipologia di materiale estratto


2.1 DEFINIZIONE E CONDIZIONI DI APPLICABILITA' DEL D.P.R 120/17

Il D.P.R. all'art. 31 definisce l'abrogazione del D.M. 161/12 nonché le disposizioni di cui all'art. 184-bis, comma 2bis del D.Lgs 152/06 e gli articoli 41, comma 2 e 41bis del DL n. 69/13 convertito, con modificazioni dalla legge n.98/2013.

Con particolare riferimento all'applicazione della normativa in questione all'opera ferroviaria in progetto nonché alle eventuali condizioni che potrebbero verificarsi in corso d'opera, l'art. 2 (Definizioni) comma 1 del suddetto D.P.R. 120/2017, riporta le seguenti descrizioni delle voci utilizzate all'interno del Regolamento:

- a) «*lavori*»: comprendono le attività di costruzione, scavo, demolizione, recupero, ristrutturazione, restauro e manutenzione di opere;
- b) «*suolo*»: lo strato più superficiale della crosta terrestre situato tra il substrato roccioso e la superficie. Il suolo è costituito da componenti minerali, materia organica, acqua, aria e organismi viventi, comprese le matrici materiali di riporto ai sensi dell'articolo 3, comma 1, del decreto-legge 25 gennaio 2012, n. 2, convertito, con modificazioni, dalla legge 24 marzo 2012, n. 28;
- c) «*terre e rocce da scavo*»: il suolo escavato derivante da attività finalizzate alla realizzazione di un'opera, tra le quali: scavi in genere (sbancamento, fondazioni, trincee); perforazione, trivellazione, palificazione, consolidamento; opere infrastrutturali (gallerie, strade); rimozione e livellamento di opere in terra. Le terre e rocce da scavo possono contenere anche i seguenti materiali: calcestruzzo, bentonite, polivinilcloruro (PVC), vetroresina, miscele cementizie e additivi per scavo meccanizzato, purché le terre e rocce contenenti tali materiali non presentino concentrazioni di inquinanti superiori ai limiti di cui alle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, per la specifica destinazione d'uso;

- d) «autorità competente»: l'autorità che autorizza la realizzazione dell'opera nel cui ambito sono generate le terre e rocce da scavo e, nel caso di opere soggette a procedimenti di valutazione di impatto ambientale o ad autorizzazione integrata ambientale, l'autorità competente di cui all'articolo 5, comma 1, lettera o), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152;
- e) omissis;
- f) «Piano di Utilizzo»: il documento nel quale il proponente attesta, ai sensi dell'articolo 47 del decreto del Presidente della Repubblica 28 dicembre 2000, n. 445, il rispetto delle condizioni e dei requisiti previsti dall'articolo 184 -bis del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, e dall'articolo 4 del presente regolamento, ai fini dell'utilizzo come sottoprodotti delle terre e rocce da scavo generate in cantieri di grandi dimensioni;
- g) «dichiarazione di avvenuto utilizzo»: la dichiarazione con la quale il proponente o l'esecutore o il produttore attesta, ai sensi dell'articolo 47 del decreto del Presidente della Repubblica 28 dicembre 2000, n. 445, l'avvenuto utilizzo delle terre e rocce da scavo qualificate sottoprodotti in conformità al piano di utilizzo o alla dichiarazione di cui all'articolo 21;
- h) «ambito territoriale con fondo naturale»: porzione di territorio geograficamente individuabile in cui può essere dimostrato che un valore di concentrazione di una o più sostanze nel suolo, superiore alle concentrazioni soglia di contaminazione di cui alle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, sia ascrivibile a fenomeni naturali legati alla specifica pedogenesi del territorio stesso, alle sue caratteristiche litologiche e alle condizioni chimico-fisiche presenti;
- i) «sito»: area o porzione di territorio geograficamente definita e perimetrata, intesa nelle sue componenti ambientali (suolo e acque sotterranee);
- l) «sito di produzione»: il sito in cui sono generate le terre e rocce da scavo;
- m) «sito di destinazione»: come indicato dal piano di utilizzo ..., in cui le terre e rocce da scavo qualificate sottoprodotto sono utilizzate;
- n) «sito di deposito intermedio»: il sito in cui le terre e rocce da scavo qualificate sottoprodotto sono temporaneamente depositate in attesa del loro utilizzo finale e che soddisfa i requisiti di cui all'articolo 5;
- o) «normale pratica industriale»: costituiscono un trattamento di normale pratica industriale quelle operazioni, anche condotte non singolarmente, alle quali possono essere sottoposte le terre e rocce da scavo, finalizzate al miglioramento delle loro caratteristiche merceologiche per renderne l'utilizzo maggiormente produttivo e tecnicamente efficace. Fermo restando il rispetto dei requisiti previsti per i sottoprodotti e dei requisiti di qualità ambientale, il trattamento di normale pratica industriale garantisce l'utilizzo delle terre e rocce da scavo conformemente ai criteri tecnici stabiliti dal progetto. L'allegato 3 elenca alcune delle operazioni più comunemente effettuate, che rientrano tra le operazioni di normale pratica industriale;
- p) «proponente»: il soggetto che presenta il Piano di Utilizzo;

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO PRELIMINARE					
	NODO DI BARI BARI NORD - VARIANTE SANTO SPIRITO PALESE					
PIANO DI UTILIZZO DEI MATERIALI DI SCAVO Relazione Generale	COMMESSA IA7X	LOTTO 00	CODIFICA R 69	DOCUMENTO RG TA 00 00 002	REV. A	PAG. 10/58

- q) *«esecutore»: il soggetto che attua il Piano di Utilizzo ai sensi dell'articolo 17;*
- r) *«produttore»: il soggetto la cui attività materiale produce le terre e rocce da scavo e che predispone e trasmette la dichiarazione di cui all'articolo 21;*
- s) *omissis;*
- t) *omissis;*
- u) *«cantiere di grandi dimensioni»: cantiere in cui sono prodotte terre e rocce da scavo in quantità superiori a seimila metri cubi, calcolati dalle sezioni di progetto, nel corso di attività o di opere soggette a procedure di valutazione di impatto ambientale o ad autorizzazione integrata ambientale di cui alla Parte II del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152;*
- v) *omissis;*
- z) *omissis;*
- aa) *«opera»: il risultato di un insieme di lavori che di per sé espliciti una funzione economica o tecnica. Le opere comprendono sia quelle che sono il risultato di un insieme di lavori edilizi o di genio civile, sia quelle di difesa e di presidio ambientale e di ingegneria naturalistica*

In merito a quanto sopra riportato ed in relazione all'intervento in oggetto si può asserire quanto segue, rimandando per i dettagli al corpo del documento:

- si considerano lavori, tutte le attività di costruzione, scavo, demolizione, recupero, ristrutturazione, restauro e manutenzione relativi alla realizzazione della variante Santo Spirito-Palese;
- si considera come opera, ai sensi dell'art. 2 del D.P.R. 120/2017, l'insieme dei lavori di realizzazione della variante Santo Spirito-Palese;
- sono considerate terre e rocce da scavo tutti i materiali derivanti dagli scavi finalizzati alla realizzazione dell'opera ferroviaria, anche contenenti materiali antropici (vedi definizione succitata), conformi ai limiti di cui alle colonne A e B, Tabella 1, allegato 5 alla parte IV del D.Lgs 152/06 e ss.mm.ii; le terre e rocce da scavo sono costituite da suolo derivante sia da attività di scavo attraverso tradizionali mezzi meccanici con l'utilizzo di materiali per il consolidamento delle opere in sotterraneo e delle opere di fondazione;
- l'Autorità Competente di cui all'art. 5, comma 1, lettera o) del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. è identificata nel Ministero della Transizione Ecologica (di seguito MiTE);
- i siti di produzione in cui sono generate le terre e rocce da scavo, sono le wbs/parti d'opera in cui è stata suddivisa l'opera, in funzione della loro ubicazione, così come individuati nel presente Piano di Utilizzo;
- i siti di deposito intermedio previsti sono le aree di stoccaggio denominate AS01, AS02, AS03, AS04, AS05, AS06, AS07, AS08, AS09, AS10 e il deposito intermedio denominato DT01;


- i siti di destinazione sono wbs/parti d'opera facenti parte dell'opera stessa o siti esterni in cui il sottoprodotto verrà utilizzato come di seguito individuati;
- il Proponente che presenta il Piano di Utilizzo è Ferrovie (RFI S.p.A./Italferr S.p.A.);
- l'Esecutore che attuerà il Piano di Utilizzo sarà un soggetto (o più soggetti) incaricato da RFI S.p.A., affidatario dei lavori in oggetto nonché Produttore delle terre e rocce da scavo, e/o un soggetto (o più soggetti) incaricato dai gestori dei siti di destinazione.

Inoltre, l'art. 4 (Criteri per qualificare le terre e rocce da scavo come sottoprodotti) comma 2 del D.P.R. 120/2017 riporta che "ai sensi dell'articolo 183, comma 1, lettera qq), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, le terre e rocce da scavo per essere qualificate sottoprodotti devono soddisfare i seguenti requisiti":

- a) *sono generate durante la realizzazione di un'opera, di cui costituiscono parte integrante e il cui scopo primario non è la produzione di tale materiale;*
- b) *il loro utilizzo è conforme alle disposizioni del piano di utilizzo di cui all'articolo 9 o della dichiarazione di cui all'articolo 21, e si realizza:*
 - 1) *nel corso dell'esecuzione della stessa opera nella quale è stato generato o di un'opera diversa, per la realizzazione di reinterri, riempimenti, rimodellazioni, rilevati, miglioramenti fondiari o viari, recuperi ambientali oppure altre forme di ripristini e miglioramenti ambientali;*
 - 2) *in processi produttivi, in sostituzione di materiali di cava;*
- c) *sono idonee ad essere utilizzate direttamente, ossia senza alcun ulteriore trattamento diverso dalla normale pratica industriale;*
- d) *soddisfano i requisiti di qualità ambientale espressamente previsti dal Capo II o dal Capo III o dal Capo IV del presente regolamento, per le modalità di utilizzo specifico di cui alla lettera b).*

Il comma 3 definisce sia la percentuale in peso pari al 20% massimo di componente antropico possibile presente affinché una terra e roccia da scavo possa essere qualificata come riporto e quindi come sottoprodotto, nonché quali sono i parametri di qualità ambientale per tali materiali oltre ai requisiti già fissati al comma 2.

Pertanto, in caso di scavo di materiale di riporto, suddetti requisiti saranno verificati rispettivamente secondo la metodica riportata in Allegato 10 del Decreto, ed effettuato il Test di Cessione secondo le metodiche di cui al decreto del Ministro dell'Ambiente del 5 febbraio 1998, recante «Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero», pubblicato nel supplemento ordinario alla Gazzetta Ufficiale n. 88 del 16 aprile 1998, per i parametri pertinenti, ad esclusione del parametro amianto, al fine di accertare il rispetto delle concentrazioni soglia di contaminazione delle acque sotterranee, di cui alla Tabella 2, Allegato 5, al Titolo 5, della Parte IV, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, o, comunque, dei valori di fondo naturale stabiliti per il sito e approvati dagli enti di controllo.

	PROGETTO PRELIMINARE					
	NODO DI BARI BARI NORD - VARIANTE SANTO SPIRITO PALESE					
PIANO DI UTILIZZO DEI MATERIALI DI SCAVO Relazione Generale	COMMESSA IA7X	LOTTO 00	CODIFICA R 69	DOCUMENTO RG TA 00 00 002	REV. A	PAG. 12/58

In caso di terre e rocce da scavo contenenti amianto presente in affioramenti geologici naturali, come definito al comma 4, il limite applicabile per tale parametro ai fini del loro utilizzo quali sottoprodotti è riferito alla Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV, del decreto legislativo n. 152 del 2006, secondo quanto previsto dall'allegato 4 al presente regolamento. Il parametro amianto è escluso dall'applicazione del test di cessione.

Il comma 5 del suddetto articolo afferma inoltre che *“La sussistenza delle condizioni di cui al comma 2 del presente articolo è comprovata dal proponente tramite il Piano di Utilizzo”*.

In merito a ciò, si può asserire quanto segue:

- le terre e rocce da scavo saranno prodotte dai lavori di realizzazione del variante Bari Santo Spirito – Bari Palese, il cui scopo primario non è la produzione di tale materiale;
- le terre e rocce da scavo prodotte saranno utilizzate secondo quanto definito nel presente Piano di Utilizzo in parte per la formazione di opere in terra e/o di opere di rinverdimento e mitigazione ambientale nell'ambito dei lavori in oggetto ed in parte per il rimodellamento dei siti di deposito definitivi individuati nel presente documento;
- le terre e rocce da scavo sono idonee ad essere utilizzate direttamente al termine del ciclo di produzione senza alcun ulteriore trattamento diverso dalle operazioni di normale pratica industriale descritte successivamente;
- come riportato di seguito nel presente documento sulla base delle indagini di caratterizzazione ambientale ad oggi eseguite, il materiale da scavo soddisfa i requisiti di qualità ambientale secondo l'Allegato 4 del suddetto Decreto, riportante le *“Procedure di caratterizzazione chimico-fisica e accertamento delle qualità ambientali”*. Tali requisiti verranno inoltre confermati attraverso le ulteriori indagini che verranno eseguite in corso d'opera ai sensi dell'Allegato 9 *“Procedure di campionamento in corso d'opera e per i controlli e per le ispezioni”*.

Relativamente alle condizioni di applicabilità del D.P.R. 120/2017, si precisa che in fase di PFTE (Progetto di Fattibilità Tecnico-Economica) e di redazione del presente PUT si è posta particolare attenzione nell'individuazione dei siti di deposito intermedio, dove le terre e rocce da scavo verranno temporaneamente depositate in attesa del loro trasferimento al sito di destinazione finale, aventi una capacità complessiva tale da assicurare il deposito delle stesse in qualità di sottoprodotti, anche nel caso in cui la possibilità di dare esecuzione al Piano di Utilizzo venisse meno in corso d'opera per eventi eccezionali quali, per esempio: la rescissione del contratto o il fallimento dell'Esecutore del PUT, la necessità di riappaltare l'opera secondo le onerose procedure previste dalla normativa vigente in materia di opere pubbliche, la sopraggiunta indisponibilità di uno o più siti di destinazione finale dei sottoprodotti individuati nel PUT, ecc.

Appare evidente, infatti, che qualora si verificasse una o più delle suddette ipotesi, le terre e rocce da scavo oggetto del presente PUT non risulteranno “abbandonate” e pertanto non vi sarà alcuna volontà di disfarsene da parte del Produttore o del Proponente del PUT; essendo del tutto assente, pertanto, il requisito soggettivo inerente la volontà di disfarsi del bene - necessario per la qualifica in qualità di rifiuti - le terre e rocce da scavo continueranno ad essere gestite in qualità di sottoprodotti in attesa di

presentare all'Autorità Competente, ove necessario, un'eventuale Variante al PUT approvato ai sensi dell'art. 15 del D.P.R. 120/2017.

Occorre infine precisare che il Programma Lavori relativo alle opere in progetto potrà essere dettagliato solo in fase di sviluppo delle successive fasi di progettazione ed in relazione alle specifiche esigenze operative di cantiere, pertanto ai fini della completa tracciabilità dei materiali di scavo, le eventuali modifiche rispetto a quanto previsto all'interno del presente PUT - anche se ritenute non sostanziali né comportanti Varianti al PUT (ridistribuzione dei riutilizzi interni senza variazione dei quantitativi in gioco, redistribuzione dei sottoprodotti nelle diverse aree di stoccaggio, dettaglio sul conferimento dei materiali di scavo provenienti dalla tratta in esecuzione) verranno opportunamente comunicate all'Autorità Competente.

3 INQUADRAMENTO TERRITORIALE E DELL'AREA DI PROGETTO

Il nuovo tracciato in variante ha origine dopo Giovinazzo, all'incirca al km 632+000 della linea Adriatica, ha un'estesa complessiva di circa 11,2 km e si sviluppa nella quasi sua interezza al di sotto del piano campagna.

L'area interessata dal progetto ricade nella zona a nord - ovest della città di Bari, nell'area compresa tra l'aeroporto internazionale di Bari e il comune di Giovinazzo.



Figura 2 – Inquadramento territoriale area di intervento (fonte Google Earth)

Con riferimento alla Carta Topografica d'Italia edita dall'Istituto Geografico Militare Italiano (I.G.M.I.), l'area oggetto di studi è individuabile all'interno del Foglio 438 "Bari" in scala 1:50.000, e, con riferimento alla Carta Tecnica Regionale della Regione Puglia, nel foglio 374, negli elementi 438014, 438013, 438012, 438051, 438064, 438061.

3.1 CARATTERISTICHE DEL PROGETTO

Il tracciato ferroviario è sviluppato tenendo conto dei seguenti input:

- $V_c = 200$ km/h ($V_t = 180$ km/h)
- Nuova stazione con marciapiede ad isola da 250m e modulo di precedenza 750

La nuova linea ha origine dopo Giovinazzo, all'incirca al km 632+000 della linea Adriatica, da dove sfiocca verso sud-est e prosegue in corretto tracciato per circa un chilometro mantenendosi pressoché a quota piano campagna.

La variante di tracciato si sviluppa quasi nella sua interezza sotto il piano campagna, i primi 1.300 m circa si sviluppano quasi al piano campagna per poi iniziare a perdere quota fino ad entrare in galleria artificiale. L'opera ha uno sviluppo complessivo di circa 3 km e consente il sottoattraversamento della Strada Statale n. 16 e dei successivi assi viari.

Dopo circa 4,8 km il tracciato prosegue a cielo aperto, in trincea profonda, dove viene realizzato il nuovo impianto di stazione di S.Spirito – Enzitetto, costituito da due marciapiedi ad isola da 250m, ai quali si accede attraverso un sistema di scale mobili e ascensori che conducono al fabbricato di stazione posto al piano campagna. L'impianto di stazione garantisce sia per i binari di corsa sia per i binari di precedenza un modulo di 750m.

La trincea è interrotta da una galleria artificiale necessaria a creare aree a verde attrezzate, a servizio della nuova stazione, e a risolvere l'interferenza con via Nicholas Green.

In uscita dall'impianto di stazione il tracciato inizia a salire e prosegue in galleria artificiale verso sud-est parallelamente alla SS16, sotto attraversando la rampa di svincolo della statale e la SP91.


Dopo un tratto allo scoperto, il tracciato entra nuovamente in galleria artificiale al km 6+625, così da consentire in sottoattraversamento di strada di Torre Bregnoia e della linea ferroviaria Bari-Bitonto via Palese, gestita dalle Ferrovie del Nord Barese.

Dopo aver sotto-attraaversato via Modugno, il tracciato prosegue in direzione est sotto attraversando la Strada provinciale n 201.

Al fine di evitare interferenze con l'aeroporto internazionale di Bari "Karol Wojtyła" il tracciato piega verso nord-est risolvendo l'interferenza della rotatoria di collegamento tra la SP201 e la SP204 in galleria, per proseguire nell'area dell'aeroporto militare Bari Palese.

Superata l'area militare la livelletta inizia a prendere quota uscendo allo scoperto al km 9+780 ca e proseguendo in trincea fino a riallacciarsi sul sedime della linea storica in corrispondenza del km 642+537.

La variante della Linea Santo Spirito Palese ha origine dopo Giovinazzo, all'incirca al km 632+000 della linea Adriatica, e consiste nella realizzazione di una linea a doppio binario di lunghezza pari a circa 11,150 km, che sfiocca dalla linea storica e devia verso sud-est iniziando a scendere al fine di sotto attraversare in galleria artificiale la SS16 in corrispondenza dell'area di servizio. In uscita dalla prima galleria (GA01) il tracciato resta in trincea e/o trincea profonda per poi prevedere una successione di gallerie artificiali realizzate con lo scopo di risolvere le interferenze con le viabilità esistenti.

	PROGETTO PRELIMINARE					
	NODO DI BARI BARI NORD - VARIANTE SANTO SPIRITO PALESE					
PIANO DI UTILIZZO DEI MATERIALI DI SCAVO Relazione Generale	COMMESSA IA7X	LOTTO 00	CODIFICA R 69	DOCUMENTO RG TA 00 00 002	REV. A	PAG. 16/58

Al km 4+995 si trova la nuova stazione S.Spirito – Enzitetto che presenta due marciapiedi da 250m, ai quali si accede attraverso un sistema di scale mobili ed ascensori che conducono al fabbricato viaggiatori, e un modulo di 750m garantito sia sulle precedenze che sul corretto tracciato.

Immediatamente dopo la stazione ci sono due brevi tratti rispettivamente in galleria (GA02) e in trincea (TR04) e poi il tracciato si sviluppa in galleria parallelamente alle Ferrovie del Nord Barese nell'area interclusa dalla SS16.

Infine, il tratto terminale della variante, una volta superata l'ultima galleria (GA04) e la successiva trincea (TR06), si allaccia alla linea esistente in corrispondenza dell'imbocco della galleria artificiale delle Ferrovie Nord Baresi. Da lì il tracciato e la linea storica ritornano ad essere complanari e anche l'interasse del doppio binario dai 4m di progetto torna ad avere la dimensione ad oggi presente nella linea esistente.

Le scelte progettuali circa la presenza di questa successione di opere sotterranee o di grande profondità sono dovuti ad aspetti di carattere idrologico.

Il tracciato ferroviario di progetto, infatti, lungo il suo corridoio, interferisce con una serie di bacini idrografici, che seppur non caratterizzati da incisioni ben visibili sul territorio, possono dar luogo, per i tempi di ritorno di progetto, a portate non trascurabili (vedi relazione idrologica).

La configurazione della variante presentata nel PFTE di prima fase prevedeva una serie di lunghe trincee ferroviarie per garantire la sicurezza dell'infrastruttura e dei passeggeri. Ciò avrebbe comportato un sistema di difesa idraulica a monte delle stesse (canali di gronda), in grado di intercettare e convogliare le acque di scorrimento superficiale, evitando che queste potessero interessare la piattaforma ferroviaria e allo stesso tempo determinare un aumento dei livelli idrici a monte, rispetto alle condizioni ante-operam.

È stato valutato, che tale sistema di raccolta, avrebbe inevitabilmente determinato una concentrazione dei deflussi e, non potendo contare su dei recapiti idonei nel reticolo idrografico di superficie (praticamente inesistente), avrebbe richiesto la realizzazione di numerosi bacini di laminazione e condotte/canali di scarico a mare, con i conseguenti impatti sul territorio, sulle infrastrutture esistenti e sulle proprietà.

Pertanto, la direzione progettuale è stata quella di limitare il più possibile l'estensione delle trincee compatibilmente con le esigenze funzionali, geometriche, costruttive, economiche, di sicurezza e di esercizio della linea.

La riduzione delle trincee, a fronte di un aumento delle gallerie artificiali, operata in questa fase, ha consentito di mitigare notevolmente l'impatto della linea sull'idrografia di superficie (oltre che sul territorio in generale), lasciandola inalterata per gran parte del tracciato e prevedendo il sistema di difesa precedentemente descritto, solo laddove non è risultato tecnicamente fattibile l'introduzione di tratti coperti (trincee di approccio, stazione e piazzale P.E.S.).

Quanto oggetto di questo documento è stato sviluppato anche sulla base delle indicazioni riportate nel PFTE di prima fase.

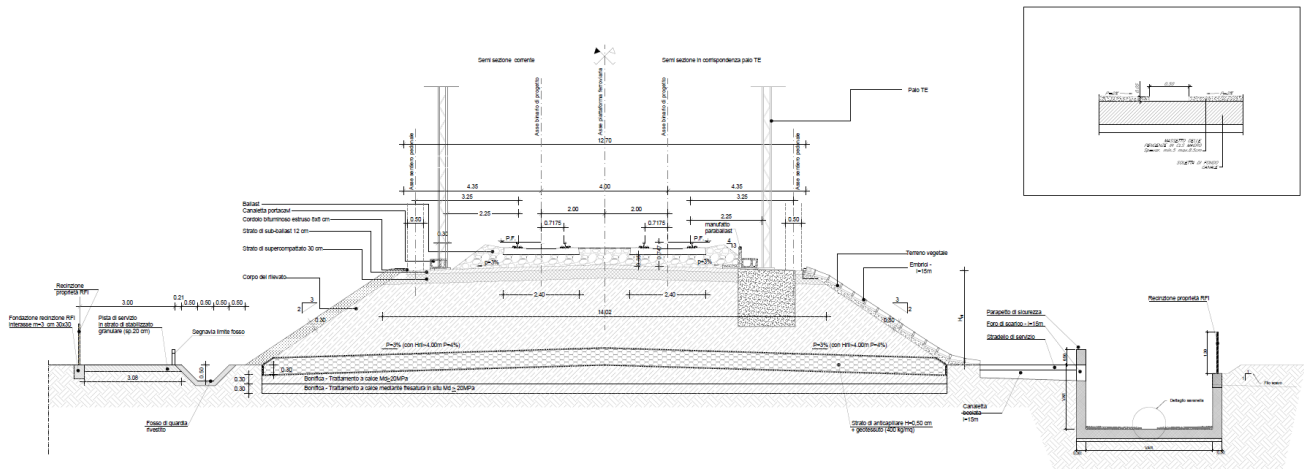
In particolare, l'analisi dei tracciati è stata eseguita tenendo conto delle richieste della committenza e nell'ottica dell'ottimizzazione degli stessi in funzione dell'impatto sul territorio.

La velocità di tracciato imposta alla linea ferroviaria è pari a 180 km/h. Tale scelta è determinata dalla necessità di adottare raggi di curvatura pari a 1600 m, che consentano uno sviluppo planimetrico con un impatto minore sul territorio, e di diminuire l'ingombro della sede ferroviaria nelle aree interessate da vincoli al contorno (ad es. l'area militare). La velocità di tracciato a 180 km/h consente comunque di ottenere una velocità di rango pari a 200km/h, garantendo pertanto le stesse prestazioni.

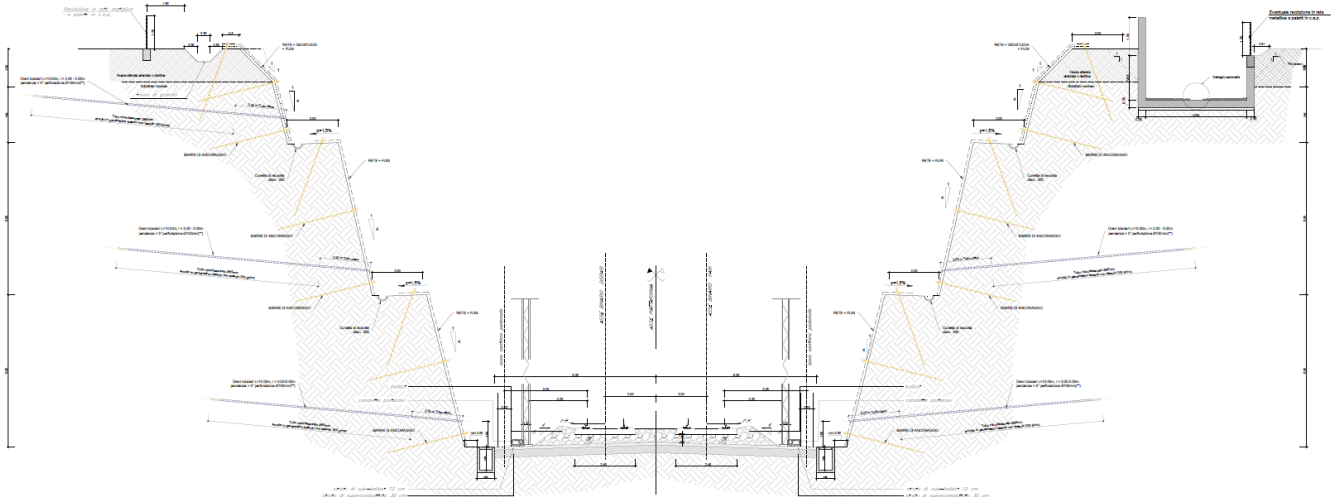
L'innesto lato Bari è risolto predisponendo una deviata provvisoria della linea esistente al fine di realizzare il sedime per l'allaccio della nuova linea ferroviaria in corrispondenza del km 641+700 della linea adriatica esistente.

3.1.1 Sezioni tipo

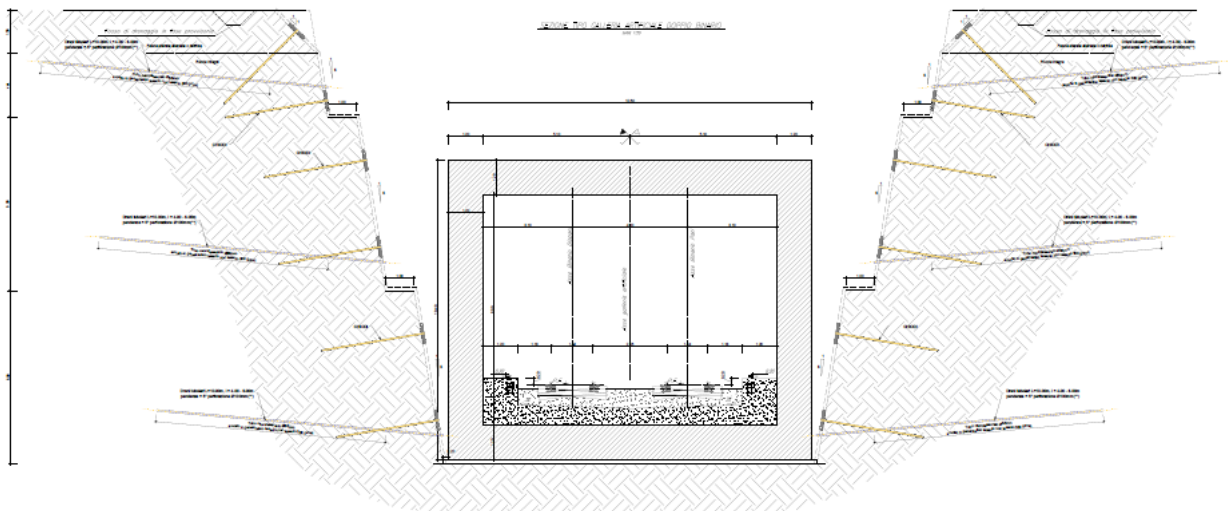
La sezione tipo della piattaforma ferroviaria adottata in progetto è quella prevista dal Manuale di Progettazione delle Opere Civili di RFI (MdP RFI DTC SI CS MA IFS 001 E del 2020) per le opere a doppio binario in rilevato, trincea e galleria artificiale, per velocità $V \leq 200$ km/h.



Sezione tipologica in rilevato



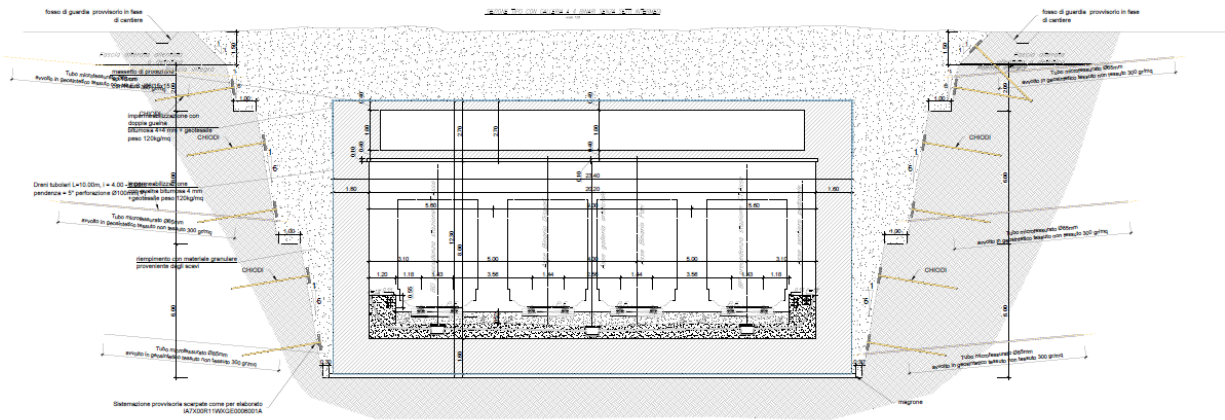
Sezione tipologica in trincea



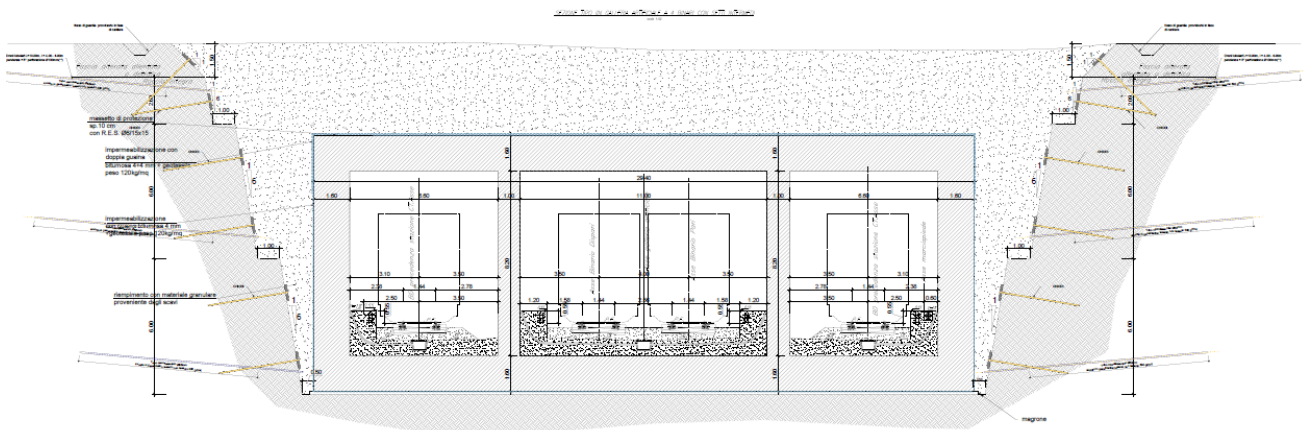
Sezione tipologica in galleria artificiale a doppio binario

Lungo il corridoio sono presenti dei tratti in galleria artificiale a quattro binari, per i quali sono previste due differenti soluzioni: una galleria a canna unica (Sezione tipologica in galleria artificiale a 4 binari a canna unica) o una galleria a tre canne (Sezione tipologica in galleria artificiale a 4 binari a tre canne). La scelta è stata compiuta in funzione della reciproca distanza dei binari.

Per maggiori dettagli in merito alle gallerie artificiali, si rimanda all'elaborato IA7X00R10RGGGA0000001A.



Sezione tipologica in galleria artificiale a 4 binari a canna unica

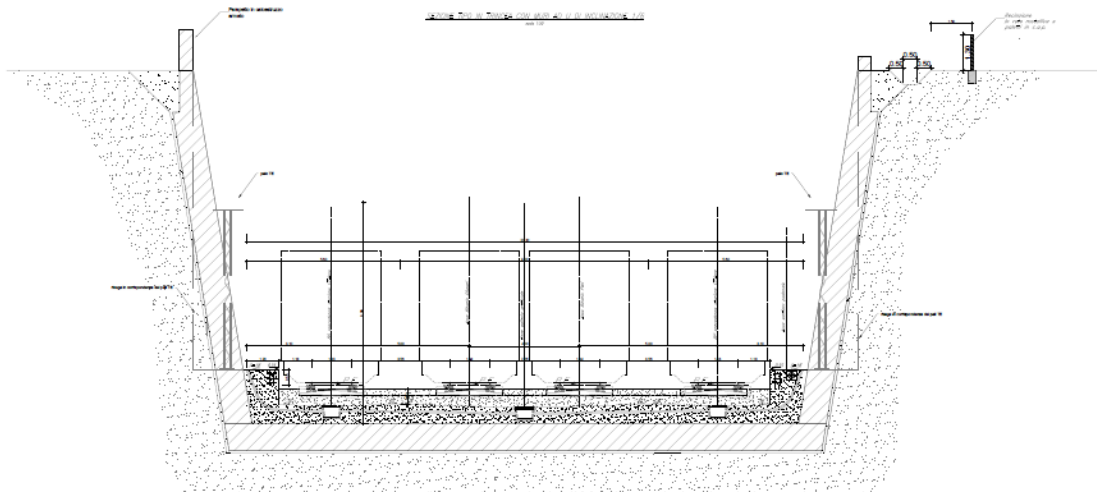


Sezione tipologica in galleria artificiale a 4 binari a tre canne

3.1.2 Casi particolari

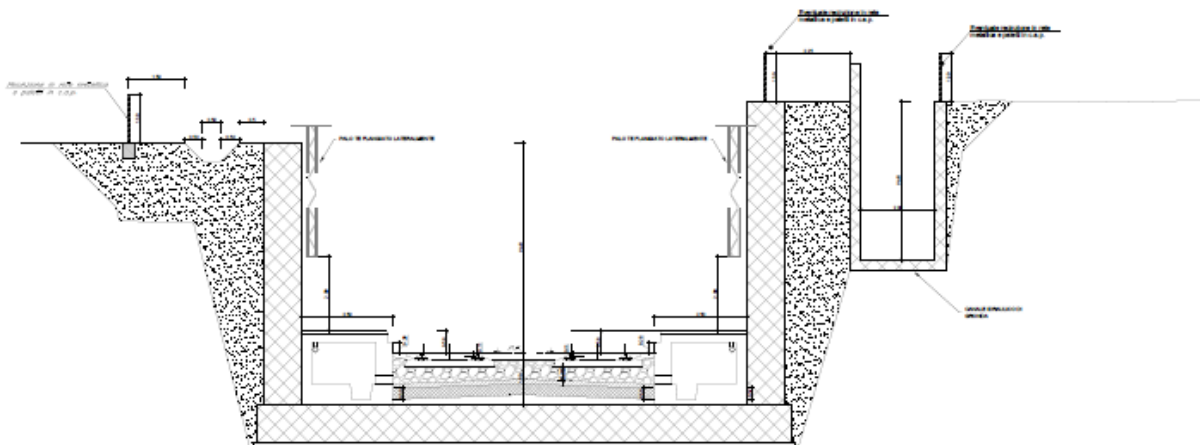
Al fine di rendere compatibile la nuova infrastruttura con le preesistenze in interferenza, puntualmente sono state adottate sezioni differenti da quelle sopra descritte. In particolare:

- tra il km pk 5+250 e 5+450, nell'area di stazione, per esigenze architettoniche e per limitare l'ingombro degli scavi, il muro a U della trincea presenta il paramento verticale inclinato 1/6 (Sezione caratteristica in trincea con muri a paramento inclinato 1/6, tra le pk 5+250 e 5+450)



Sezione caratteristica in trincea con muri a paramento inclinato 1/6, tra le pk 5+250 e 5+450

- per il tratto di trincea tra il km pk 9+840 e 10+180 si utilizza una sezione con muro a U con paramento verticale, per contenere al massimo l'ingombro dell'opera, che presenta un ridotto spazio disponibile lato monte a causa della presenza dell'area militare e della necessità di inserire il canale di gronda (Sezione caratteristica in trincea con muri a paramento verticale, tra le pk 9+840 e 10+180)



Sezione caratteristica in trincea con muri a paramento verticale, tra le pk 9+840 e 10+180

3.1.3 Tecniche di scavo

Le opere che comportano attività di scavo dalle quali verranno prodotti i materiali oggetto del presente Piano di Utilizzo, sono principalmente i rilevati di linea e i viadotti. In misura minore, invece, comporteranno la produzione di materiali di scavo opere quali la realizzazione della viabilità, le opere idrauliche e gli interventi connessi alle tecnologie.

Per la realizzazione della maggior parte delle suddette opere in terra si prevedono **tecniche di scavo eseguite attraverso tradizionali mezzi meccanici** con benna (principalmente escavatori a braccio rovescio).


3.1.4 Quadro dei materiali di scavo prodotti ed oggetto del piano di utilizzo

I materiali da scavo che verranno prodotti dalla realizzazione delle opere relative alla variante di tracciato Bari Santo Spirito – Bari Palese, nell'ottica del rispetto dei principi ambientali di favorire il riutilizzo piuttosto che lo smaltimento saranno, ove possibile, reimpiegati nell'ambito delle lavorazioni a fronte di un'ottimizzazione negli approvvigionamenti esterni o, in alternativa, conferiti a siti esterni.

In riferimento alla possibilità di riutilizzo dei materiali scavati, si precisa che in fase progettuale sono state effettuate delle indagini di caratterizzazioni ambientale mirate alla qualifica come sottoprodotti dei materiali di scavo oggetto del PUT e come tali le profondità di indagine sono state spinte fino alla quota di scavo prevista nei diversi tratti del tracciato in progetto; in riferimento ai fabbisogni dell'opera in progetto e alla caratterizzazione ambientale eseguita in fase progettuale, tutti i materiali presentano caratteristiche chimiche idonee per possibili utilizzi interni quali formazione di rilevati, rinterri, riempimenti e coperture vegetali.

Tabella 1: Tabella riepilogativa quantitativi prodotti e loro gestione [mc in banco]

TEMATICA	PRODUZIONE [mc]	RIUTILIZZO INTERNO [mc]		UTILIZZO ESTERNO [mc]	
		STESSA WBS	ALTRA WBS	RIFIUTI [mc]	SOTTOPRODOTTI [mc]
RILEVATI	681	0	0	0	681
TRINCEE	455.905	53.886	189.325	10.290	202.404
GALLERIE ARTIFICIALI	1.633.266	835.043	34.341	102.300	661.582
NUOVA VIABILITA'	105.200	0	34.560	57.200	13.440
CANALI DI GRONDA	45.654	0	0	0	45.654
BACINI LAMINAZIONE	112.000	0	0	0	112.000
COLLETTORI INTERRATI	33.782	0	0	0	33.782
		1.147.155		169.790	1.069.543
	2.386.488	ai sensi del DPR 120/2017		non gestibile ai sensi del DPR 120/2017	ai sensi del DPR 120/2017

	PROGETTO PRELIMINARE					
	NODO DI BARI BARI NORD - VARIANTE SANTO SPIRITO PALESE					
PIANO DI UTILIZZO DEI MATERIALI DI SCAVO Relazione Generale	COMMESSA IA7X	LOTTO 00	CODIFICA R 69	DOCUMENTO RG TA 00 00 002	REV. A	PAG. 22/58

Pertanto, in riferimento alla tabella sopra riportata le attività porteranno alla produzione di un quantitativo complessivo di **2.386.488** (in banco) suddivisi nel seguente modo:

- Riutilizzo interno all'opera nell'ambito del D.P.R. 120/2017: **1.147.155 mc**;
- Utilizzo esterno per attività di rimodellamento di cave dismesse nell'ambito del D.P.R. 120/2017: **1.069.543 mc**.

Alla luce di quanto sopra verranno, pertanto, gestiti come sottoprodotti e quindi sono **oggetto del presente Piano di Utilizzo** un totale complessivo di ca. **2.216.698 mc** (in banco); in **allegato 1** si riporta la tabella riepilogativa del bilancio complessivo.


Il Proponente ha previsto di gestire in regime di rifiuto – in via puramente cautelativa - unicamente i materiali provenienti dallo smantellamento/demolizione dei rilevati ferroviari esistenti. Si ritiene infatti che tutte le terre e rocce da scavo prodotte dalle tipologie di opere in questione soddisfino tutti i requisiti per poter essere considerate sottoprodotti e non rifiuti, ivi comprese quelle provenienti dalle perforazioni profonde e/o dalle attività di scavo con bentonite. A tal proposito si richiama, infatti, quanto disposto dall'Articolo 2, lettera n, del D.P.R. 120/2017 che definisce *“terre e rocce da scavo”*: *il suolo escavato derivante da attività finalizzate alla realizzazione di un'opera, tra le quali: scavi in genere (sbancamento, fondazioni, trincee); perforazione, trivellazione, palificazione, consolidamento; opere infrastrutturali (gallerie, strade); rimozione e livellamento di opere in terra. Le terre e rocce da scavo possono contenere anche i seguenti materiali: calcestruzzo, bentonite, polivinilcloruro (PVC), vetroresina, miscele cementizie e additivi per scavo meccanizzato, purché le terre e rocce contenenti tali materiali non presentino concentrazioni di inquinanti superiori ai limiti di cui alle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V della Parte IV del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, per la specifica destinazione d'uso*”. Per quanto esposto si ritiene che il presente Piano di Utilizzo sia rispondente ai contenuti dettati dal D.P.R. 120/2017 e dai relativi allegati.

3.1.5 Operazioni sui materiali di scavo (normale pratica industriale)

Al fine di migliorare le caratteristiche merceologiche dei materiali di scavo e renderne l'utilizzo maggiormente produttivo e tecnicamente efficace, si prevede di sottoporli a trattamenti di normale pratica industriale, così come definiti dall'Allegato 3 del DPR 120/2017.

In particolare, al fine di garantire ai sottoprodotti il rispetto delle migliori caratteristiche meccaniche e prestazionali, tutti i materiali che si prevede di riutilizzare sia all'interno dell'opera sia per la riambientalizzazione di siti di cava dismessi saranno sottoposti ad operazioni di normale pratica industriale. Di seguito il dettaglio:

- selezione granulometrica: 1.147.155 mc (tutto il materiale che si intende gestire internamente al cantiere come sottoprodotto)
- riduzione volumetrica: 2.216.698 mc (tutto il materiale che si prevede di gestire come sottoprodotto)

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO PRELIMINARE					
	NODO DI BARI BARI NORD - VARIANTE SANTO SPIRITO PALESE					
PIANO DI UTILIZZO DEI MATERIALI DI SCAVO Relazione Generale	COMMESSA IA7X	LOTTO 00	CODIFICA R 69	DOCUMENTO RG TA 00 00 002	REV. A	PAG. 23/58

3.2 SISTEMA DI CANTIERIZZAZIONE

Nell'ambito del progetto della variante di tracciato Santo Spirito - Palese, è prevista l'installazione delle seguenti tipologie di cantieri:

- **cantiere base:** fungono da supporto logistico per tutte le attività relative alla realizzazione degli interventi in oggetto;
- **cantiere operativo:** contiene gli impianti ed i depositi di materiali necessari per assicurare lo svolgimento delle attività di costruzione delle opere;
- **aree tecniche:** risultano essere quei cantieri funzionali in particolare alla realizzazione di specifiche opere d'arte. Al loro interno sono contenuti gli impianti ed i depositi di materiali necessari per assicurare lo svolgimento delle attività di costruzione delle opere;
- **aree di stoccaggio:** sono quelle aree di cantiere destinate allo stoccaggio del materiale proveniente da scotico, scavi, demolizioni, ecc., in attesa di eventuale caratterizzazione chimica e successivo allontanamento per riutilizzo in cantiere, conferimento a siti esterni per attività di rimodellamento o recupero/smaltimento presso impianti esterni autorizzati;
- **cantieri armamento:** tali aree sono finalizzate alla esecuzione dei lavori di armamento ed attrezzaggio tecnologico della linea.
- **aree di deposito terre:** sono quelle aree destinate all'eventuale accumulo temporaneo delle terre di scavo. Tale stoccaggio temporaneo è stato previsto con funzione di "polmone" in caso di interruzioni temporanee della ricettività dei siti esterni di destinazione definitiva.

Le aree di cui sopra 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.

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

Tabella 2: Tabella riepilogativa aree di cantiere

ID	TIPOLOGIA	Comune	SUPERFICIE
CB.01	CANTIERE BASE	BARI	20000
CA.01	CANTIERE ARMAMENTO	BARI	15.000
CA.02	CANTIERE ARMAMENTO	BARI	6.300
CO.01	CANTIERE OPERATIVO	BARI	20.000

AS.01	AREA STOCCAGGIO	GIOVINAZZO	40.300
AS.02	AREA STOCCAGGIO	GIOVINAZZO	5.900
AS.03	AREA STOCCAGGIO	GIOVINAZZO	11.900
AS.04	AREA STOCCAGGIO	BARI	34.200
AS.05	AREA STOCCAGGIO	BARI	61.600
AS.06	AREA STOCCAGGIO	BARI	5.700
AS.07	AREA STOCCAGGIO	BARI	12.900
AS.08	AREA STOCCAGGIO	BARI	14.500
AS.09	AREA STOCCAGGIO	BARI	17.600
AS.10	AREA STOCCAGGIO	BARI	16.000
AT.01	AREA TECNICA	GIOVINAZZO	5.700
AT.02	AREA TECNICA	GIOVINAZZO	17.200
AT.03	AREA TECNICA	GIOVINAZZO	4.000
AT.04	AREA TECNICA	GIOVINAZZO	10.000
AT.05	AREA TECNICA	BARI	9.800
AT.06	AREA TECNICA	BARI	17.200
AT.07	AREA TECNICA	BARI	16.800
AT.08	AREA TECNICA	BARI	19.300
AT.09	AREA TECNICA	BARI	12.300
AT.10	AREA TECNICA	BARI	4.800
AT.11	AREA TECNICA	BARI	1.000
AT.12	AREA TECNICA	BARI	2.000
DT.01	DEPOSITO TERRE	BARI	132.700

Relativamente al sistema di cantierizzazione sopra riportato, si evidenzia che tutte le aree occupate temporaneamente dai cantieri al termine dei lavori saranno ripristinate allo stato quo-ante e restituite al territorio.

Nella tabella seguente sono invece riepilogate le aree di cantiere che si prevede di utilizzare come siti di deposito in attesa di utilizzo all'interno delle quali, oltre allo stoccaggio dei sottoprodotti, potranno essere eseguite anche le analisi di caratterizzazione ambientale in corso d'opera descritte nel seguito e finalizzate alla conferma o meno della qualità chimica dei materiali e quindi delle alternative scelte sulla base della caratterizzazione ambientale preliminare svolta in fase progettuale.

Tabella 3: Tabella riepilogativa siti che saranno utilizzati come siti di deposito in attesa di utilizzo

Nuovo Cod.	opere di pertinenza	Superficie (mq)
AS01	AREA STOCCAGGIO	40.300

AS02	AREA STOCCAGGIO	5.900
AS03	AREA STOCCAGGIO	11.900
AS04	AREA STOCCAGGIO	34.200
AS05	AREA STOCCAGGIO	61.600
AS06	AREA STOCCAGGIO	5.700
AS07	AREA STOCCAGGIO	12.900
AS08	AREA STOCCAGGIO	14.500
AS09	AREA STOCCAGGIO	17.600
AS10	AREA STOCCAGGIO	16.000
DT01	DEPOSITO TERRE	132.700

Nell'ambito delle varie aree di stoccaggio individuate, potranno essere allestiti gli eventuali impianti di cantiere per il trattamento dei terreni di scavo da destinare al riutilizzo nell'ambito del presente intervento (impianti di frantumazione e vagliatura, etc). La pavimentazione delle aree verrà predisposta in funzione della tipologia di materiali che esse dovranno contenere.

Al fine di fornire un quadro completo delle caratteristiche delle aree di deposito intermedio all'interno delle quali verranno allocati i materiali in attesa di caratterizzazione e di utilizzo finale, così come per i siti di produzione (**IA7X00R69SHTA0000001A**), sono state prodotte delle schede cartografiche riportanti per ogni deposito temporaneo/cantiere (**IA7X00R69SHTA0000002A**) le seguenti informazioni:

Inquadramento territoriale:

- denominazione dei siti, desunta dalla toponomastica del luogo;
- ubicazione dei siti (comune, via, numero civico se presente);
- estremi cartografici da Carta Tecnica Regionale (CTR);
- corografia.

Inquadramento urbanistico:

- individuazione della destinazione d'uso urbanistica attuale.

Inquadramento geologico ed idrogeologico:

- descrizione del contesto geologico della zona, anche mediante l'utilizzo di informazioni derivanti da pregresse relazioni geologiche e geotecniche;
- descrizione del contesto idrogeologico della zona (presenza o meno di acquiferi e loro tipologia) anche mediante indagini pregresse;

- livelli piezometrici degli acquiferi principali, direzione di flusso, con eventuale ubicazione dei pozzi e piezometri se presenti (cartografia preferibilmente a scala 1:5.000).

Descrizione delle attività svolte sul sito:

- uso pregresso del sito e cronistoria delle attività antropiche svolte sul sito.

Appare evidente che il Programma Lavori potrà essere approfondito solo nelle successive fasi di progettazione ed in relazione alle specifiche esigenze operative di cantiere, pertanto le ipotesi di utilizzo delle aree di stoccaggio da parte delle diverse WBS di produzione è da ritenersi assolutamente indicativo. Ad ogni modo, ai fini della completa tracciabilità dei materiali di scavo, le eventuali modifiche rispetto a quanto previsto all'interno del presente PUT - anche se ritenute non sostanziali né comportanti Varianti al PUT - verranno opportunamente comunicate all'Autorità Competente.

Si specifica che, qualora le aree di stoccaggio accolgano materiali merceologicamente differenti, tutti i materiali depositati saranno separati all'interno di piazzole debitamente identificate e chiaramente distinte in campo al fine di garantire la rintracciabilità dell'opera da cui provengono e della lavorazione che li ha generati. Le piazzole saranno pertanto adibite ad ospitare i materiali per singola e ben distinta tipologia: le piazzole in cui depositare i materiali terrigeni di scavo oggetto del PUT potranno ospitare solo quelli, mentre quelle adibite al deposito rifiuti (suddivisi a loro volta per tipologia merceologica) potranno ricevere solo i rifiuti.

Le aree di stoccaggio non contengono in linea generale impianti fissi o baraccamenti, e sono destinato maggiormente allo stoccaggio dei materiali di risulta (terre da scavo, ballast, calcinacci, ecc.), da separare in funzione della loro provenienza e del loro utilizzo. Considerando la limitata capacità di stoccaggio delle aree individuate, tutte le aree AS verranno probabilmente utilizzate anche per lo stoccaggio dei materiali di armamento (traverse e pietrisco). All'interno della stessa area di stoccaggio si potranno avere, in cumuli comunque separati:

- terre da scavo destinate alla caratterizzazione ambientale, da tenere in sito fino all'esito di tale attività;
- terre da scavo destinate al reimpiego nell'ambito del cantiere;
- terre da scavo eventualmente da destinare alla riambientalizzazione di cave;
- materiali provenienti dalle demolizioni;
- ballast;
- traverse.

Nell'ambito delle aree di stoccaggio potranno essere allestiti gli eventuali impianti di cantiere per il trattamento dei terreni di scavo da destinare all'eventuale riutilizzo nell'ambito di progetto. La pavimentazione delle aree verrà predisposta in funzione della tipologia di materiali che esse dovranno contenere.

4 INDAGINI CONOSCITIVE DELLE AREE DI INTERVENTO E CARATTERIZZAZIONE DEI MATERIALI IN FASE DI PROGETTAZIONE

Si riporta di seguito una sintesi degli aspetti geologici, geomorfologici, idrogeologici e geotecnici che caratterizzano l'area di indagine e che hanno consentito di poter valutare i rapporti tra l'opera in oggetto ed il territorio circostante.

4.1 INQUADRAMENTO GEOLOGICO

Il territorio ove si colloca il progetto occupa circa 11 km della costa adriatica, attraversando il territorio delle Murge. La tratta si estende quasi totalmente sul calcare di Bari (CBA); il primo tratto a sud est intercetta la calcarenite di Gravina (GRA); nell'area di progetto sono presenti depositi alluvionali recenti (b) non interessanti direttamente il tracciato. Queste litologie verranno esaminate di seguito e sono state riassunte dalla più recente alla più antica, seguendo le descrizioni riportate nelle note illustrative del Foglio 438 "Bari" (Pieri et al., 2011). Per quanto concerne la cartografia geologica di riferimento, è stata utilizzata la carta geologica d'Italia, Foglio 438 "Bari", CARG in scala 1: 50.000.

Depositi recenti:

- *Deposito alluvionale recente e attuale (b)*: Si tratta di sedimenti di origine alluvionale che occupano il fondo di numerosi solchi erosivi e ampie aree a ridosso del sintema di San Pasquale e del sintema di San Girolamo. Sono costituiti da ghiaie formate da clasti calcarei subarrotondati in matrice siltoso-terrosa rossastra, con rare intercalazioni di silt argillosi. Il loro spessore varia notevolmente da luogo a luogo, raggiungendo nelle zone più prossime al mare i 10 m. L'età è riferibile al Pleistocene superiore-Olocene.

Unità della Fossa Bradanica

- *Calcarenite di Gravina (GRA)*: la calcarenite di Gravina affiora in lembi più o meno estesi sia nella fascia costiera che nelle zone più elevate del foglio. Lo spessore massimo affiorante è molto variabile, da pochi decimetri fino a un massimo di circa 20 m. Comprende calcareniti bianche o giallastre, più o meno cementate, con frammenti di Coralli, Echini, Ostreidi e Pettinidi. Il termine Calcarenite di Gravina, formalizzato da Azzaroli (1968) per i depositi calcarenitici di età calabriana affioranti lungo il bordo bradanico delle Murge, è stato successivamente esteso da Iannone & Pieri (1979) ai depositi calcarenitici del tutto simili per posizione stratigrafica, età e significato paleoambientale, presenti sul versante adriatico delle Murge. Le facies tipiche della Calcarenite di Gravina sono costituite da calcareniti e calciruditi lito-bioclastiche che, tranne eccezioni rappresentate da sedimenti siltoso-sabbiosi a luoghi presenti alla base, poggiano direttamente sui calcari cretaci. In questo caso il contatto è rappresentato da una superficie di abrasione marina, frequentemente marcata da discordanza angolare, interpretata come una superficie di ravinement di lungo periodo (Tropeano e Sabato, 2000) e più genericamente come una superficie di trasgressione diacrona a livello regionale (Pieri, 1980). Il contatto trasgressivo è ovunque ben evidente per il contrasto litologico fra i sottostanti calcari micritici del Cretacico e la soprastante unità calcarenitica, dovuto ai diversi caratteri tessiturali e al diverso grado di

cementazione. Dal punto di vista tessiturale si tratta in prevalenza di *packstone*, e/o di *packstone-grainstone*, costituiti esclusivamente da bioclasti, rari litoclasti cretacici e scarso cemento intergranulare. Lo spessore massimo affiorante è di circa 20 m. Nelle carte geologiche della precedente edizione della Carta Geologica d'Italia in scala 1: 100.000, questa formazione è riportata con i termini "tufi delle Murge" o "tufo". (Pleistocene inferiore).

Unità della Piattaforma carbonatica apula

- **Calcare di Bari (CBA):** la successione del Calcare di Bari affiora estesamente in tutta l'area del Foglio 438 "Bari" e rappresenta il substrato sedimentari su cui poggiano tutte le unità più recenti. È rappresentata da calcari detritici a grana fine, di colore bianco o nocciola, generalmente in strati o in banchi. Il Calcare di Bari è costituito da calcari microfossiliferi bianchi e grigio chiari in strati di spessore decimetrico e metrico costituiti da litofacies a tessitura prevalentemente fango-sostenuta (*mudstone/wackestone* biopeloidali e *bindstone* stromatolitici) e subordinatamente granulostenuta (*packstone/grainstone* bioclastici e biopeloidali) a luoghi interessati da diagenesi meteorica e/o da pedogenesi (*floatstone/rudstone* intraclastici in matrice argillosa residuale) con frequenti intercalazioni di calcari dolomitici e di dolomie grigie. Nella parte inferiore ed intermedia della successione si intercalano bancate massive di calcari dolomitici grigi e di dolomie grigio scuro con tessitura dolomicritica e dolosparitica. Inoltre, nella parte inferiore e superiore del Calcare di Bari, sono stati riconosciuti calcari macrofossiliferi a molluschi (prevalentemente rudiste); si tratta di gruppi di strati costituiti da accumuli conchigliari autoctoni o paraautoctoni con tessitura prevalente di tipo *floatstone/rudstone*, corrispondenti, dal più antico al più recente, al "livello Palese", al "livello Sannicandro" e al "livello Toritto". Tali livelli rappresentano alcuni dei noti "livelli guida" dell'intera successione del Calcare di Bari affiorante nel territorio delle Murge e sono da intendersi, più propriamente, come gruppi di strati in cui la medesima litofacies (*floatstone/rudstone* a rudiste) si ripete, mostrando continuamente gli stessi caratteri e la stessa associazione di specie, per spessori variabili da pochi metri a poche decine di metri intercalandosi anche ciclicamente ad altre facies carbonatiche di piattaforma. L'assetto generale degli strati del calcare di Bari è quello di una monoclinale complicata da faglie e pieghe che immerge verso i quadranti meridionali. (Cretacico superiore).



Figura 4-1 - Stralcio del Foglio 438 "Bari" (Carta geologica d'Italia alla scala 1:50.000, Pieri et al., 2011). Il tracciato oggetto di intervento è evidenziato in rosso.

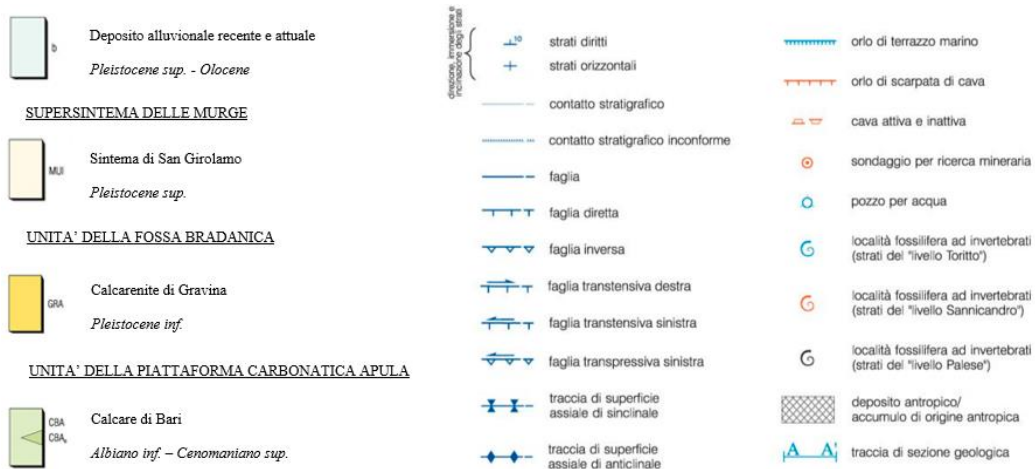


Figura 4-2 - Legenda delle unità affioranti nella carta geologica Foglio 438 "Bari" (Carta geologica d'Italia alla scala 1:50.000, Pieri et al., 2011).

4.2 ASSETTO GEOMORFOLOGICO

Il territorio pugliese è caratterizzato da rilievi di modesta entità, infatti solo l'1,4% (pari a circa 290 kmq) ha quote superiori a 700 m s.l.m., il 45,2% (8760 kmq) può considerarsi area collinare ed il rimanente 53,7% (10.300 kmq) è costituito da pianura.

In Puglia si individuano almeno cinque subregioni naturali: il Subappennino Dauno, il Tavoliere, il Gargano, le Murge ed il Salento, ciascuna caratterizzata da peculiari caratteri geomorfologici. L'area di progetto si trova nella regione dell'altopiano delle Murge, la cui sommità mostra lembi di una superficie di spianamento modificata da fattori erosivi, è delimitato a sud-ovest e a nord-est da scarpate di piani di faglia. L'altopiano è bordato, parallelamente al mare Adriatico ed al mar Ionio, da una serie di terrazzi marini, i più elevati dei quali sono ubicati, in media, sui 300 metri di quota ed i più bassi sui 4-5 metri. Questi terrazzi, creati dal graduale sollevamento delle Murge nel corso del Quaternario, sono delimitati da scarpate molto elevate, corrispondenti a ripe d'abrasione o a piani di faglia rielaborati dall'azione del mare. Questo territorio verrà analizzato dettagliatamente nel paragrafo seguente poiché in questa regione si sviluppa la tratta ferroviaria oggetto dello studio.

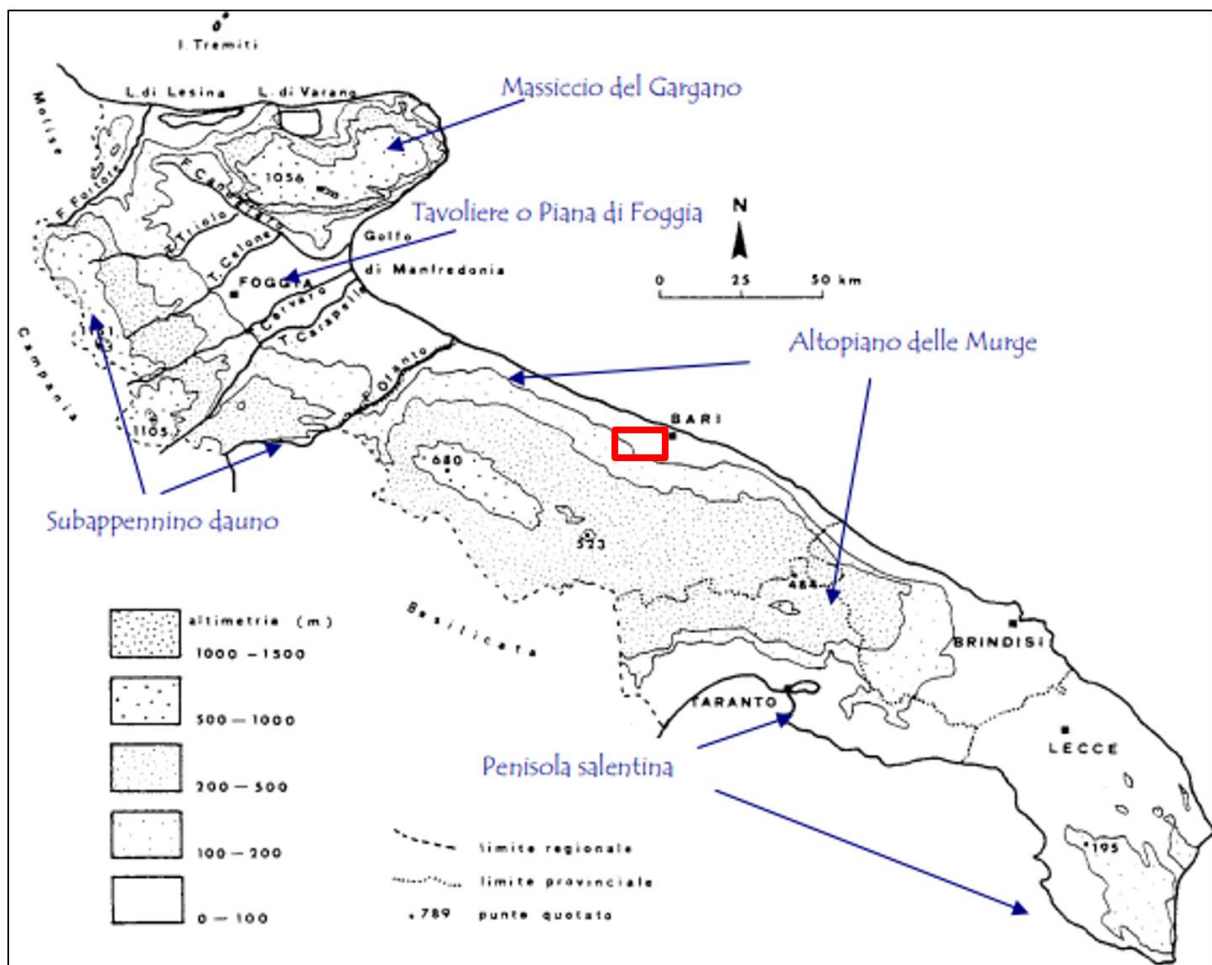


Figura 4-3 - Subregioni della regione Puglia. L'area oggetto di intervento è evidenziata in rosso.

I siti di progetto si sviluppano lungo la tratta ferroviaria che costeggia i primi 11 km di costa adriatica da Bari Barletta. L'area in questione fa parte dell'altopiano murgiano e più precisamente del settore delle Murge Basse. Nel suo complesso l'area presenta un aspetto collinare con vaste aree pianeggianti dalla quali si elevano modesti rilievi. In questo luogo sono presenti una serie di ripiani allungati, parallelamente alla costa, posti via via a quote più basse procedendo dall'interno verso il mare, delimitati da scarpate. I ripiani e le scarpate sono rivolti verso l'Adriatico e rappresentano una serie di terrazzamenti marini definiti da superfici pianeggianti e da gradini incisi nei depositi quaternari o nel substrato carbonatico. Questi gradini sono stati interpretati come antiche linee di costa formatesi durante il sollevamento dell'intera area murgiana durante il Pleistocene medio-superiore. Le aree calcaree presentano morfologie più marcate in corrispondenza di dossi allungati in direzione EO, quest'ultimi sono delimitati da scarpate di origine tettonica rivolte verso l'entroterra (che corrispondono ai segmenti del Graben delle Murge basse). Le aree calcaree sono incise da numerosi corsi d'acqua, delimitati da pareti subverticali e in alcuni casi si sono sviluppate vere e proprie forre che conferiscono alla regione un aspetto molto aspro. I calcari sono inoltre oggetto di alterazione chimico-fisica che si manifesta con un processo carsico creando cavità, condotti e zone di collasso. Le aree occupate dai terreni quaternari mostrano un paesaggio più morbido dato da basse colline con versanti a bassissimo gradiente: ciò dipende dall'alto grado di erodibilità di questi terreni sabbioso-limosi poco cementati.

I caratteri dell'area costiera sono rappresentati da una costa rocciosa frastagliata, con coste in erosione e falesie alte fino a 7-8 m, intervallate da piccole insenature lungo le quali si costituiscono le spiagge con ciottoli calcarei. Spianate e scarpate sono dovute generalmente all'abrasione prodottasi nel corso di fasi di stazionamento relativo del livello del mare, a partire dal Pleistocene medio. Il litorale metropolitano di Bari è fortemente modificato dalla presenza di opere artificiali e ha un carattere a basso profilo con spiagge in parte preservate.

4.3 ASSETTO IDROGEOLOGICO

Le caratteristiche geologiche, strutturali e morfologiche della regione Puglia hanno consentito la formazione di cospicui corpi idrici sotterranei, contenuti fondamentalmente nelle successioni carbonatiche mesozoiche e, solo in subordine, mioceniche e quaternarie. Le successioni mesozoiche costituiscono l'ossatura del sistema idrogeologico pugliese e ne contengono le maggiori riserve idriche.

La circolazione idrica sotterranea varia localmente: nelle Murge, le acque della falda idrica profonda si muovono in pressione ed a profondità decrescente procedendo verso la costa. L'efflusso a mare della falda profonda avviene spesso in punti distanti dalla linea di costa, stante la presenza della copertura argillosa impermeabile lungo la fascia costiera e sui fondali marini prossimi alla linea di costa

In Puglia possono essere individuate quattro unità idrogeologiche principali: Gargano, Tavoliere, Murge e Salento. Le aree oggetto di studio, si collocano principalmente nel territorio delle Murge.

L'area idrogeologica della murgia coincide sostanzialmente con l'altopiano murgiano, che impegna gran parte della piattaforma carbonatica apula e si estende dal fiume Ofanto sino alla Soglia messapica a Sud, mentre ad Est e ad Ovest è delimitata rispettivamente dal mar Adriatico e dalla Fossa Bradanica. L'unità idrogeologica, che le caratterizza, è costituita da un ampio e potente acquifero con sede nelle rocce calcaree e/o calcareo dolomitiche del Mesozoico; tuttavia, la presenza di locali orizzonti

impermeabili alla base della formazione delle Calcareniti di Gravina, associata a particolari condizioni giaciture del substrato, possono generare la presenza di locali falde sospese. L'acquifero principale, interessato da fenomeni carsici, presenta un grado di fratturazione variabile nelle tre dimensioni e mostra, a luoghi, elevata permeabilità. Valori di permeabilità, ricavati dall'interpretazione di alcune prove idrauliche in pozzi presenti in aree contermini, risultano mediamente elevati e nell'ordine di 10^{-3} – 10^{-4} m/s (Uggeri, 1998). L'alimentazione della falda, nella zona oggetto del nostro studio, si realizza nelle zone più interne e topograficamente più elevate, fino a 40 km dalla costa, dove i calcari affiorano con continuità e la presenza di forme carsiche superficiali come doline, favorisce una rapida infiltrazione dell'acqua di pioggia. La falda defluisce direttamente in mare, in maniera diffusa, e la zona di emergenza risulta essere pressoché coincidente con la linea di costa che rappresenta il livello di base della circolazione idrica sotterranea. La falda è in contatto con l'acqua marina di intrusione continentale su cui poggia per la minore densità. All'interfaccia di intrusione continentale si realizzano fenomeni di miscelamento che generano una zona di diffusione di spessore e di salinità progressivamente crescente sia dall'alto verso il basso che verso l'entroterra (Pieri et al., 2011).

L'acquifero murgiano costituisce un serbatoio d'acqua suscettibile per l'impiego in agricoltura e in alcune zone la qualità dell'acqua è talmente elevata da consentirne l'uso potabile; la presenza di numerosi pozzi comporta un abbassamento della falda e favorisce l'estensione del cuneo salino nel sottosuolo (Fidelibus et al., 2002), alcuni di questi pozzi sono stati riportati sulla carta idrogeologica dell'elaborato IA7X00R69NZGE0002001A. Allo stesso tempo la natura carsica del sottosuolo rende tale risorsa molto vulnerabile alle forme di inquinamento antropico.

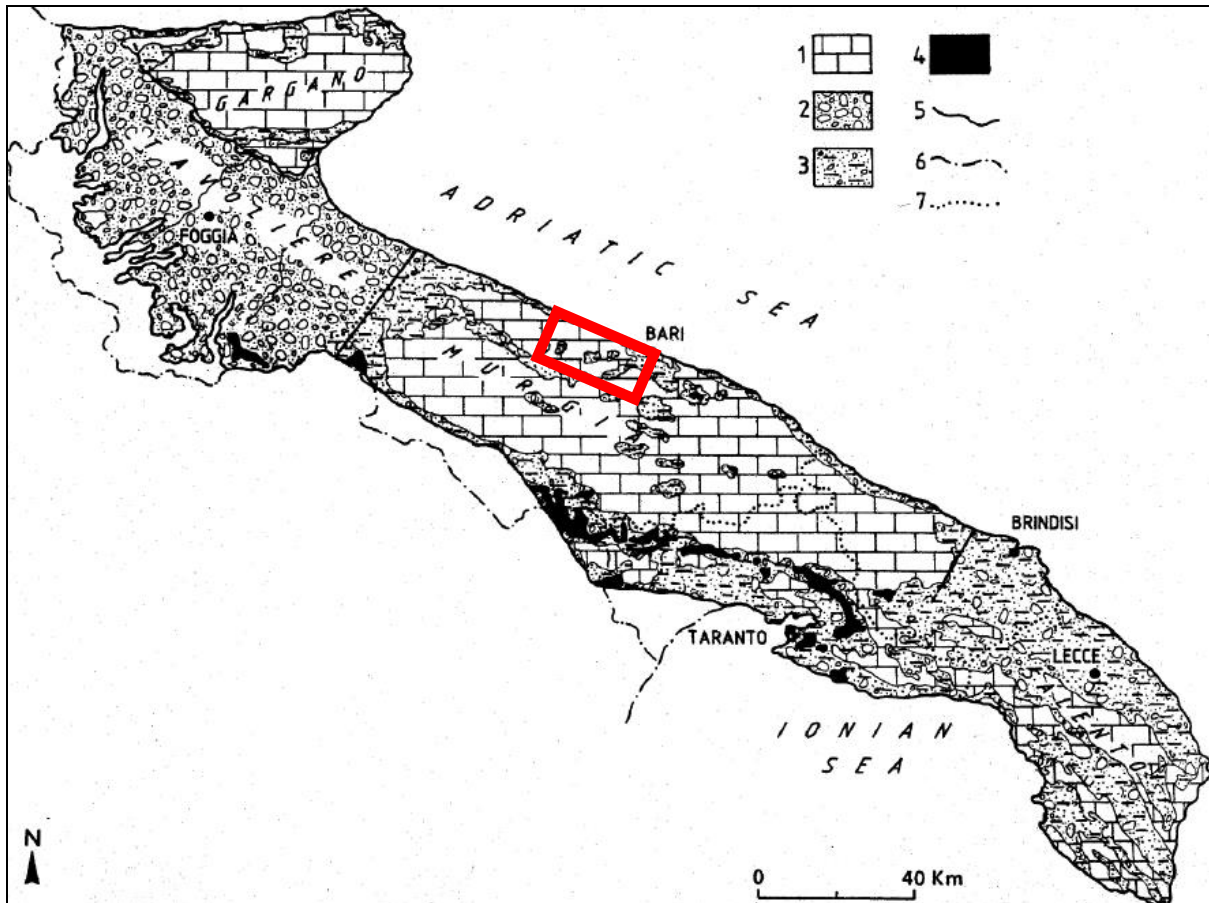



Figura 4-4 - Unità idrogeologiche della Puglia. Legenda: 1) Rocce carbonatiche affioranti nel Gargano, nelle Murge e nel Salento; 2) Unità idrogeologica del Tavoliere, principalmente costituita da conglomerati e sabbie; 3) Acquiferi superficiali e litotipi permeabili, calcareniti, sabbie argillose, sabbie, ghiaie o conglomerati; 4) Litotipi poco permeabili, argille e argille marnose; 5) Limite delle unità idrogeologiche (incerto dove tratteggiato); 6) Confine regionale; 7) Confine provinciale. In rosso è evidenziata l'area oggetto di studio.

Nella figura seguente è riportato uno stralcio della Carta Idrogeologica della Regione Puglia (scala 1:300.00) in cui in rosso è presente la tratta di interesse a nord di Bari. Si può osservare come le rocce carbonatiche mesozoiche presenti lungo la tratta abbiano un acquifero con coefficienti di permeabilità medi, con valori compresi tra $10^{-2} \div 10^{-4}$, e una concentrazione di salinità media nel tratto di falda con valori medio bassi, compresi tra $0.5 \div 1$. La permeabilità delle Calcareniti di Gravina è stata analizzata con una prova Lefranc, dalla quale si è ottenuto un valore di coefficiente di permeabilità (k) pari a $1,62 \times 10^{-3}$.

La permeabilità dei Calcari di Bari è stata misurata mediante 23 prove Lugeon eseguite in foro lungo la tratta in progetto. I valori ottenuti da tali prove sono compresi tra $7,0 \times 10^{-7}$ e $8,4 \times 10^{-5}$, tali valori sono più bassi di quelli riportati sulla Carta Idrogeologica della Regione Puglia. Le prove di permeabilità in foro hanno carattere puntuale e sono rappresentative soltanto di uno spessore limitato di ammasso roccioso, la presenza di numerose fratture e di cavità carsiche porta ad attribuire al Calcare di Bari valori di

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO PRELIMINARE					
	NODO DI BARI BARI NORD - VARIANTE SANTO SPIRITO PALESE					
PIANO DI UTILIZZO DEI MATERIALI DI SCAVO Relazione Generale	COMMESSA IA7X	LOTTO 00	CODIFICA R 69	DOCUMENTO RG TA 00 00 002	REV. A	PAG. 34/58

permeabilità complessivamente più bassi di quelli ottenuti con le prove Lugeon, ipotizzando valori di coefficiente di permeabilità variabili da 10^{-6} a 10^{-4} m/s.

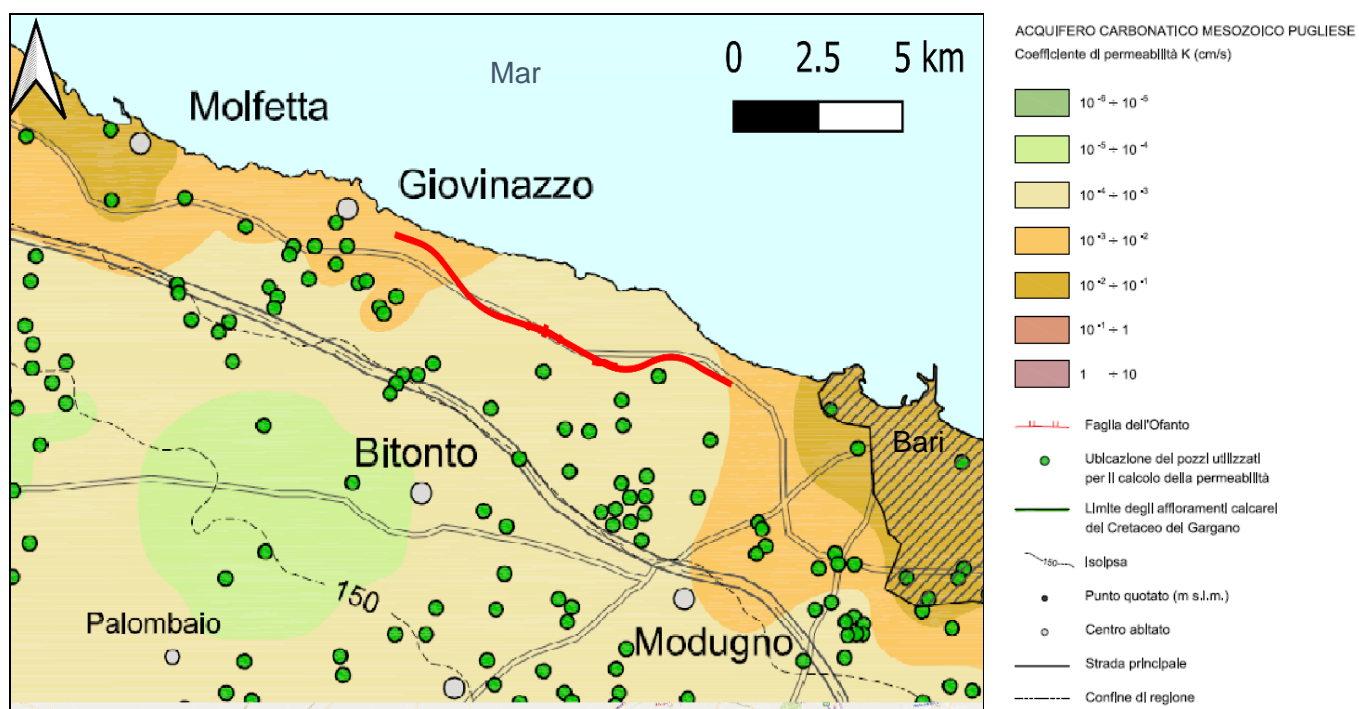


Figura 4-5 - Stralcio della Carta Idrogeologica della Regione Puglia, valori della permeabilità degli acquiferi carbonatici mesozoici. Scala originale 1: 300.000. In rosso è evidenziata la tratta in esame.

4.4 INQUADRAMENTO SISMICO

Nel seguito, si fornisce un inquadramento dal punto di vista della sismicità locale, a partire dall'individuazione delle sorgenti sismiche di interesse e dei risentimenti macrosismici osservati al sito di progetto nel corso di terremoti storici. Successivamente, sulla scorta delle indicazioni delle Norme Tecniche per le Costruzioni (nel seguito NTC2018), verrà definita l'azione sismica funzione delle probabilità di superamento P_{VR} nel periodo di riferimento basato sulla vita nominale delle opere, la loro classe d'uso, nei diversi Stati Limite considerati. Seguendo sempre le indicazioni normative, l'accelerazione di progetto si definirà in base all'effettiva localizzazione delle opere.

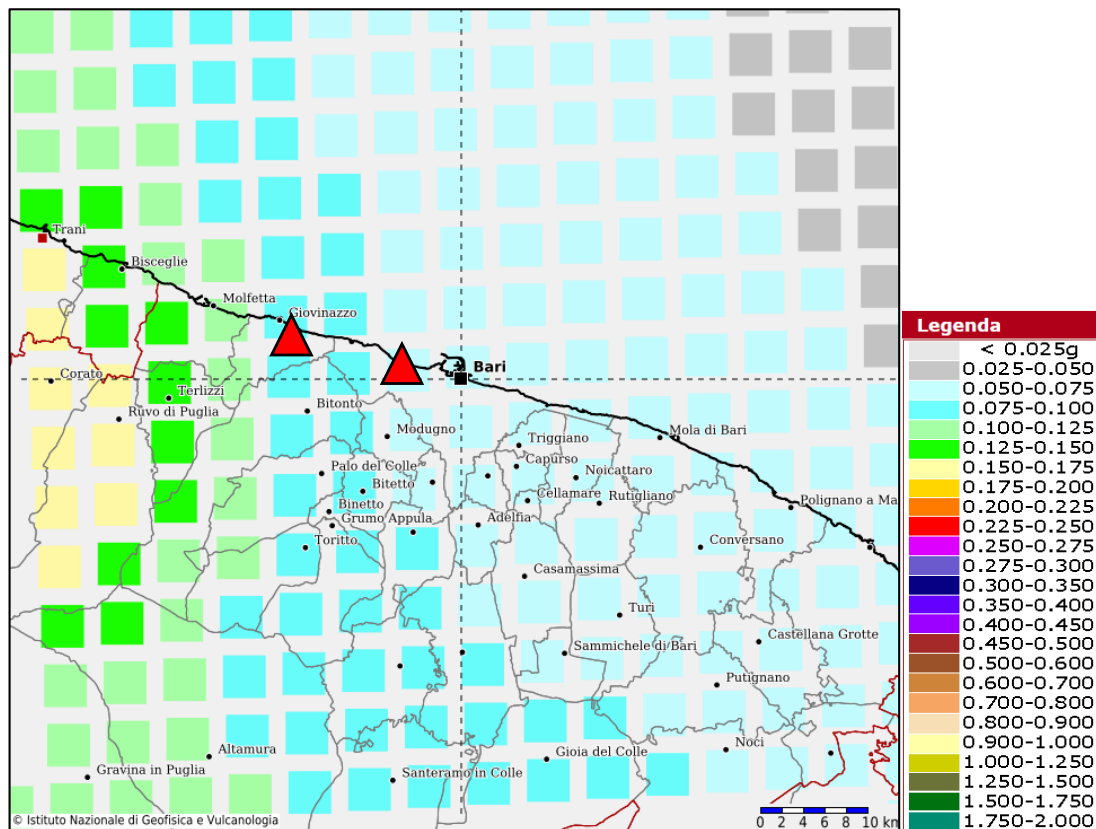



Figura 4-6 - Valori di pericolosità sismica in termini di accelerazione di riferimento su suolo rigido (g) nell'intorno dell'area di progetto (gli estremi di progetto con i triangoli rossi), da elaborazioni DPC-INGV S1 (<http://esse1-gis.mi.ingv.it/>).

Le NTC2018 dispongono che l'azione sismica sia innanzitutto determinata in campo libero, su sito di riferimento rigido (Categoria A) e superficie topografica orizzontale (Categoria T1); allo scopo, le tabelle allegate alla edizione 2008 delle NTC elencano i valori di accelerazione massima al suolo, oltre ai parametri spettrali, nei punti di una griglia di passo 5x5 km a coprire il territorio nazionale (vedasi il dettaglio della zona di progetto nella figura precedente).

Per ulteriori dettagli in merito agli aspetti geologici si rimanda all' Elaborato IA7X00R69RGGE0001001A

	PROGETTO PRELIMINARE					
	NODO DI BARI BARI NORD - VARIANTE SANTO SPIRITO PALESE					
PIANO DI UTILIZZO DEI MATERIALI DI SCAVO Relazione Generale	COMMESSA IA7X	LOTTO 00	CODIFICA R 69	DOCUMENTO RG TA 00 00 002	REV. A	PAG. 36/58

4.5 CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE

Nel corso delle attività di progettazione di fattibilità tecnico economica sono state eseguite delle analisi di caratterizzazione ambientale dei terreni atte a definire lo stato qualitativo dei materiali da scavo provenienti dalla realizzazione delle principali opere in progetto e la corretta gestione degli stessi, ai sensi del D.P.R. 120/2017.

Nell'ottica di intraprendere un iter di gestione dei materiali di scavo in qualità di sottoprodotti, le attività di caratterizzazione sono state svolte conformemente alle procedure di campionamento e di caratterizzazione chimico-fisica previste dagli Allegati 2 e 4 del sopra citato decreto e, pertanto, forniscono un quadro completo ed esaustivo sulle caratteristiche dei materiali che saranno oggetto di scavo e quindi sulla loro possibile gestione. In particolare, in corrispondenza delle opere civili che comportano significativi volumi di terre da scavare è stato rispettato il passo di 2.000 m, così come indicato all'Allegato 2 dello stesso decreto per il presente livello di progettazione; per quanto riguarda le profondità di campionamento queste sono state, invece, determinate sulla base delle profondità di scavo previste da progetto.

In ogni caso, oltre alle analisi di caratterizzazione già eseguite in fase progettuale, in corso d'opera si procederà ad eseguire, conformemente a quanto previsto dall'Allegato 9 (Procedure di campionamento in corso d'opera e per i controlli e le ispezioni) del D.P.R. 120/2017, ulteriori campionamenti per gli scavi in sottoterraneo mediante campionamento in cumulo o direttamente sul fronte di avanzamento dei materiali di scavo per i quali si prevede una gestione in qualità di sottoprodotti (oggetto del PUT).

In considerazione del fatto che in alcuni casi il progetto prevede profondità di scavo tali da causare una possibile interferenza con la porzione satura di terreno, in fase di progettazione definitiva si è proceduto, così come disposto dal D.P.R., anche alla caratterizzazione della matrice acque sotterranee.

In generale, le indagini eseguite in fase di Progetto di Fattibilità Tecnico Economica hanno indagato, ove possibile, tutte le profondità di progetto nel rispetto di quanto previsto dagli Allegati 2 e 4 del DPR 120/2017. In fase di campionamento, pertanto, non sono emerse variazioni significative di litologia né evidenze organolettiche di contaminazione. Tutte le terre e rocce da scavo che si prevede di gestire in qualità di sottoprodotti verranno comunque ri-caratterizzate in corso d'opera secondo i criteri definiti dall'Allegato 9 del DPR 120/2017.

Pur considerando che le tecniche di scavo che verranno utilizzate non porteranno alla modificazione delle caratteristiche dei materiali scavati e già caratterizzati, in vista del particolare contesto territoriale in cui l'opera si inserisce, nonché in relazione agli interventi di utilizzo finale previsti, si procederà comunque, in corso d'opera, ad eseguire ulteriori indagini volte esclusivamente a confermare quanto già evidenziato dalle indagini eseguite in fase progettuale, secondo i criteri definiti dall'Allegato 9 del DPR 120/2017. Tale approccio risponde, inoltre, a quanto precedentemente indicato dal MiTE nel corso degli iter autorizzativi dei PUT precedentemente approvati e redatti dalla scrivente.

4.5.1 Indagini ambientali sui terreni

Nell'ambito della progettazione della Variante di tracciato bari Santo Spirito – Bari Palese è stata eseguita una campagna di indagine di caratterizzazione dei terreni al fine di definire, da un lato le

caratteristiche chimiche dei materiali che verranno movimentati in fase di esecuzione lavori e dall'altro le loro modalità di gestione.

Nel dettaglio la campagna di indagini di caratterizzazione ambientale dei terreni ha visto la realizzazione di 27 sondaggi geognostici realizzati con il metodo a carotaggio continuo e utilizzando criteri ambientali fino alle profondità previste per il prelievo di campioni di terreno rappresentativi da inviare alle necessarie determinazioni analitiche.

Come descritto in premessa al presente capitolo, le indagini eseguite lungo la linea rispettano il passo di 2.000 m, mentre le profondità di campionamento sono state determinate sulla base delle profondità di scavo previste da progetto.

Di seguito si riporta una tabella riassuntiva dei campioni prelevati con le rispettive profondità di campionamento:

Tabella 4: Elenco dei campioni di terreno prelevati durante la campagna di indagine (ai sensi del D.P.R. 120/2017)

SONDAGGI		
ID PUNTO	N° CAMPIONI	DENOMINAZIONE CAMPIONE
TR01	3	Sondaggio ambientale "TR01" da m 0,0 a m.-1,0 – Bari Nord – Variante Santo Spirito-Palese
		Sondaggio ambientale "TR01" da m -1,0 a m.-2,0 – Bari Nord – Variante Santo Spirito-Palese
		Sondaggio ambientale "TR01" da m -2,0 a m.-3,0 – Bari Nord – Variante Santo Spirito-Palese
TR04	3	Sondaggio ambientale "TR04" da m 0,0 a m.-1,0 – Bari Nord – Variante Santo Spirito-Palese
		Sondaggio ambientale "TR04" da m -4,0 a m.-5,0 – Bari Nord – Variante Santo Spirito-Palese
		Sondaggio ambientale "TR04" da m -8,0 a m.-9,0 – Bari Nord – Variante Santo Spirito-Palese
TR07	3	Sondaggio ambientale "TR07" da m 0,0 a m.-1,0 – Bari Nord – Variante Santo Spirito-Palese
		Sondaggio ambientale "TR07" da m -4,0 a m.-5,0 – Bari Nord – Variante Santo Spirito-Palese
		Sondaggio ambientale "TR07" da m -7,0 a m.-8,0 – Bari Nord – Variante Santo Spirito-Palese
GA01	3	Sondaggio ambientale "GA01" da m 0,0 a m.-1,0 – Bari Nord – Variante Santo Spirito-Palese
		Sondaggio ambientale "GA01" da m -5,0 a m.-6,0 – Bari Nord – Variante Santo Spirito-Palese
		Sondaggio ambientale "GA01" da m -10,0 a m.-11,0 – Bari Nord – Variante Santo Spirito-Palese
GA02	3	Sondaggio ambientale "GA02" da m 0,0 a m.-1,0 – Bari Nord – Variante Santo Spirito-Palese
		Sondaggio ambientale "GA02" da m -5,0 a m.-6,0 – Bari Nord – Variante Santo Spirito-Palese
		Sondaggio ambientale "GA02" da m -9,0 a m.-10,0 – Bari Nord – Variante Santo Spirito-Palese
GA03	3	Sondaggio ambientale "GA03" da m 0,0 a m.-1,0 – Bari Nord – Variante Santo Spirito-Palese
		Sondaggio ambientale "GA03" da m -6,0 a m.-7,0 – Bari Nord – Variante Santo Spirito-Palese
		Sondaggio ambientale "GA03" da m -11,0 a m.-12,0 – Bari Nord – Variante Santo Spirito-Palese
GA04	3	Sondaggio ambientale "GA04" da m 0,0 a m.-1,0 – Bari Nord – Variante Santo Spirito-Palese
		Sondaggio ambientale "GA04" da m -6,0 a m.-7,0 – Bari Nord – Variante Santo Spirito-Palese
		Sondaggio ambientale "GA04" da m -12,0 a m.-13,0 – Bari Nord – Variante Santo Spirito-Palese

GA05 1	3	Sondaggio ambientale "GA05 1" da m 0,0 a m.-1,0 – Bari Nord – Variante Santo Spirito-Palese
		Sondaggio ambientale "GA05 1" da m -8,0 a m.-9,0 – Bari Nord – Variante Santo Spirito-Palese
		Sondaggio ambientale "GA05 1" da m -15,0 a m.-16,0 – Bari Nord – Variante Santo Spirito-Palese
GA05 2	3	Sondaggio ambientale "GA05 2" da m 0,0 a m.-1,0 – Bari Nord – Variante Santo Spirito-Palese
		Sondaggio ambientale "GA05 2" da m -5,0 a m.-6,0 – Bari Nord – Variante Santo Spirito-Palese
		Sondaggio ambientale "GA05 2" da m -9,0 a m.-10,0 – Bari Nord – Variante Santo Spirito-Palese
TOTALE		27

Nell'elaborato **IA7X00R69SHTA0000001A**, allegato 2 si riportano gli elaborati prodotti dalla UO Geologia, contenenti tutte le stratigrafie di tutti i sondaggi di progetto e pertanto comprendenti anche quelle relative ai sondaggi utili al Piano di Utilizzo.

Si ricorda che tutte le terre e rocce da scavo che si prevede di gestire in qualità di sottoprodotti verranno comunque ri-caratterizzate sia nelle successive fasi di progettazione (con nuovi sondaggi dedicati per tutte le WBS di progetto) che in corso d'opera secondo, i criteri definiti dall'Allegato 9 del DPR 120/2017.

L'ubicazione delle indagini di caratterizzazione eseguite è riportata nella seguente figura e nell'allegato 3 dell'elaborato **IA7X00R69SHTA0000001A**.



Figura 7 – Ubicazione punti di campionamento terreni

Tutti i campioni da sottoporre a caratterizzazione ambientale sono stati vagliati in campo mediante un setaccio a maglie in metallo di diametro pari a 2 cm, per eliminare il materiale più grossolano in campo.

I campioni prelevati sono stati posti in contenitori di vetro a chiusura ermetica, contraddistinti da opportuna etichetta indelebile riportante la localizzazione del sito, il numero del sondaggio, la profondità e la data del prelievo, e sono stati conservati alla temperatura di 4 °C in minifrigoferi portatili fino all'inizio delle analisi, accompagnati dalla scheda di campionamento (catena di custodia).

Di seguito si riporta il set analitico ricercato sui campioni di terreno prelevati; per il dettaglio sulle metodiche analitiche utilizzate si rimanda ai certificati analitici riportati in **allegato 4** dell'elaborato **IA7X00R69SHTA000001A**:

Tabella 5: Set analitico analisi di caratterizzazione ambientali dei terreni

Parametri	UM
METALLI	
Arsenico	mg/kg
Cadmio	mg/kg
Cobalto	mg/kg
Cromo	mg/kg
Cromo esavalente (VI)	mg/kg
Mercurio	mg/kg
Nichel	mg/kg
Piombo	mg/kg
Rame	mg/kg
Zinco	mg/kg
COMPOSTI ORGANICI AROMATICI	
Benzene	mg/kg
Etilbenzene	mg/kg
Stirene	mg/kg
Toluene	mg/kg
Xileni	mg/kg
Sommatoria composti organici aromatici	mg/kg
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI	
Benzo(a)antracene	mg/kg
Benzo(a)pirene	mg/kg
Benzo(b)fluorantene	mg/kg
Benzo(k)fluorantene	mg/kg
Benzo(g,h,i)perilene	mg/kg
Crisene	mg/kg
Dibenzo(a,e)pirene	mg/kg
Dibenzo(a,l)pirene	mg/kg
Dibenzo(a,i)pirene	mg/kg
Dibenzo(a,h)pirene	mg/kg

Dibenzo(a,h)antracene	mg/kg
Indenopirene	mg/kg
Pirene	mg/kg
Sommatoria composti aromatici policiclici	mg/kg
IDROCARBURI	
Idrocarburi pesanti C >12 (C12-C40)	mg/kg
ALTRE SOSTANZE	
Amianto SEM (Analisi Quantitativa)	mg/kg
Amianto SEM (Analisi Qualitativa)	Pres. - Ass.

Le determinazioni analitiche sono state condotte sulla frazione granulometrica dei campioni di terreno prelevati passante al vaglio 2 mm e i dati analitici sono stati riferiti alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro (frazione granulometrica compresa tra 2 cm e 2 mm), come indicato dal D.Lgs. 152/06.

I risultati analitici sono stati confrontati con le Concentrazioni Soglia di Contaminazione di cui alla Tabella 1, Allegato 5, Titolo V, Parte IV del D.Lgs. 152/06 e.s.m.i. ed hanno evidenziato una quasi totale conformità rispetto ai limiti di cui alla Colonna A (Siti a destinazione d'uso verde pubblico, privato e residenziale) ed una totale conformità dei valori limite della Colonna B (Siti a destinazione d'uso commerciale e industriale), entrambi compatibili con la destinazione d'uso futura dei siti di destinazione interni individuati nel presente PUT. I risultati sono inoltre stati confrontati con i limiti imposti dal D.M. n. 46 del 1 marzo 2019 – Allegato 2 (*Regolamento relativo agli interventi di bonifica, di ripristino ambientale e di messa in sicurezza, d'emergenza, operativa e permanente, delle aree destinate alla produzione agricola e all'allevamento, ai sensi dell'articolo 241 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152*) e non si evidenziano superamenti.

I risultati ottenuti hanno evidenziato un superamento per il parametro Arsenico nel campione *TR07 4,0-5,0 m*, in concentrazioni superiori alle Concentrazioni Soglia di Contaminazione di cui alla Tabella 1, Allegato 5, Titolo V, Parte IV del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. Colonna A (Siti a destinazione d'uso verde pubblico, privato e residenziale).

Tali terreni saranno o riutilizzati internamente al progetto (in quanto rientranti entro le CSC di riferimento per la futura destinazione d'uso) o conferiti presso siti esterni autorizzati, in regime di sottoprodotto, ove presente autorizzazione al conferimento di terre in regime di sottoprodotto anche entro la Colonna B (si veda capitolo dedicato).

Sulla base dei risultati analitici si può quindi affermare che i materiali prodotti nell'ambito delle lavorazioni presentano caratteristiche idonee al loro utilizzo finale, così come previsto nel presente PUT.

Si ricorda che in corso d'opera tutti i materiali saranno nuovamente verificati dal punto di vista ambientale. Eventuali superamenti che non permetteranno il riutilizzo come sottoprodotto, ne determineranno la gestione nel regime dei rifiuti.

In **allegato 4** dell'elaborato **IA7X00R69SHTA0000001A** si riportano le tabelle riepilogative ed i rapporti di prova relativi ai risultati analitici dei terreni.

4.5.2 Indagini ambientali sulle acque sotterranee

In corrispondenza dell'area in cui è attesa la possibilità che si possa eventualmente verificare una interferenza con la falda durante la realizzazione delle opere in progetto, secondo quanto previsto dal D.P.R. 120/2017, è stato eseguito il campionamento delle acque sotterranee da n. 1 piezometro installato in corrispondenza di alcuni dei sondaggi geognostici ed ambientali eseguiti.

In particolare è stato prelevato un campione di acqua sotterranea in corrispondenza del punto denominato *TR01*. L'ubicazione del punto di prelievo è riportata nella seguente figura e nell'**allegato 3** dell'elaborato **IA7X00R69SHTA0000001A**.

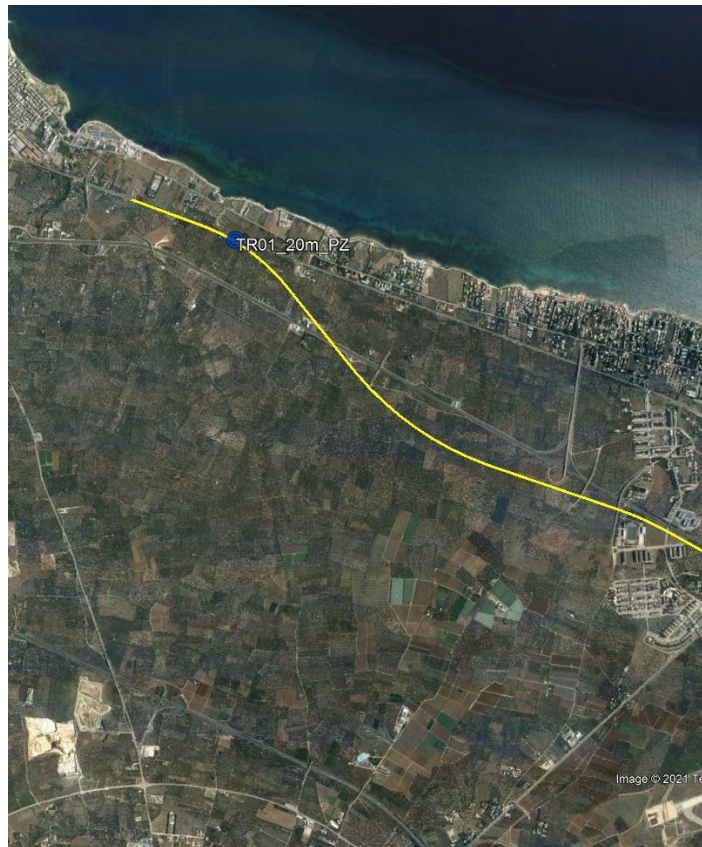


Figura 8 – Ubicazione prelievo acque sotterranee

Di seguito si riportano gli analiti ricercati:

Tabella 6: Set analitico acque sotterranee

PARAMETRI CHIMICI	UM
Temperatura ambiente	°C
Temperatura °C	°C
Livello Piezometrico	m

PARAMETRI CHIMICI	UM
pH	unità
Ossigeno disciolto	mg/l
Conducibilità	µS/cm
Torbidità	NTU
Potenziale Redox	mV
Azoto ammoniacale	mg/l
Azoto nitroso	mg/l
METALLI	
Arsenico	µg/l
Cadmio	µg/l
Cromo	µg/l
Cromo esavalente (VI)	µg/l
Mercurio	µg/l
Manganese	µg/l
Nichel	µg/l
Piombo	µg/l
Rame	µg/l
Zinco	µg/l
IDROCARBURI	
Idrocarburi totali	[n-esano] µg/l
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI	
Benzo(a)antracene	µg/l
Benzo(a)pirene	µg/l
Benzo(b)fluorantene	µg/l
Benzo(k)fluorantene	µg/l
Benzo(g,h,i)perilene	µg/l
Crisene	µg/l
Dibenzo(a,h)antracene	µg/l
Indeno(1,2,3-c,d)pirene	µg/l
Pirene	µg/l
Sommatoria idrocarburi policiclici aromatici	µg/l
FITOFARMACI	
Alaclor	µg/l
Aldrin	µg/l
Atrazina	µg/l
alfa-esacloroesano	µg/l
beta-esacloroesano	µg/l

PARAMETRI CHIMICI	UM
gamma-esacloroesano	µg/l
Clordano	µg/l
DDD, DDT, DDE	µg/l
Dieldrin	µg/l
Endrin	µg/l
Eptacloro	µg/l
Eptacloro epossido	µg/l
Isodrin	µg/l
Endosulfan	mg/l
Eptabromodifeniletere	µg/l
Esabromodifeniletere	µg/l
Tetrabromodifeniletere	µg/l
Pentabromodifeniletere	µg/l
Sommatoria fitofarmaci	µg/l
COMPOSTI ORGANICI AROMATICI	
Benzene	µg/l
Etilbenzene	µg/l
Stirene	µg/l
Toluene	µg/l
Xileni	µg/l
COMPOSTI ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI	
Clorometano	µg/l
Triclorometano	µg/l
Cloruro di Vinile	µg/l
1,2-Dicloroetano	µg/l
1,1-Dicloroetilene	µg/l
Tricloroetilene	µg/l
Tetracloroetilene	µg/l
Esaclorobutadiene	µg/l
Sommatoria organoalogenati	µg/l
COMPOSTI ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI	
1,1-Dicloroetano	µg/l
1,2-Dicloroetilene	µg/l
1,2-Dicloropropano	µg/l
1,1,2-Tricloroetano	µg/l
1,2,3-Tricloropropano	µg/l
1,1,2,2-Tetracloroetano	µg/l

PARAMETRI CHIMICI	UM
COMPOSTI ALIFATICI ALOGENATI CANCEROGENI	
Tribromometano (Bromoformio)	µg/l
1,2-Dibromoetano	µg/l
Dibromoclorometano	µg/l
Bromodichlorometano	µg/l

I risultati analitici sono stati confrontati con le Concentrazioni Soglia di Contaminazione di cui alla Tabella 2, Allegato 5 alla Parte IV, Titolo V del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. e non hanno evidenziato alcun superamento.

In **allegato 4** dell'elaborato **IA7X00R69SHTA0000001B** si riportano la tabella riepilogativa ed i rapporti di prova relativi ai risultati analitici delle acque sotterranee.

4.6 ATTIVITÀ DI CONTROLLO E MONITORAGGIO IN CORSO D'OPERA

Come già sottolineato precedentemente, pur ritenendo la fase di indagine preliminare sopra descritta esaustiva, soprattutto considerando che le tecniche di scavo che verranno utilizzate non porteranno alla modificazione delle caratteristiche dei materiali scavati e già caratterizzati, in vista del particolare contesto territoriale in cui l'opera si inserisce nonché in relazione agli interventi di utilizzo finale previsti si procederà comunque, in corso d'opera, ad eseguire ulteriori indagini volte esclusivamente a confermare quanto già evidenziato dalle indagini eseguite in fase progettuale. Tale approccio risponde inoltre a quanto precedentemente indicato dal MiTE nel corso degli iter autorizzativi dei PUT precedentemente approvati e redatti dalla scrivente.

Di seguito si riportano quindi i criteri generali di esecuzione della caratterizzazione in corso d'opera che avverrà conformemente a quanto stabilito dall'Allegato 9 del D.P.R. 120/2017.

4.6.1 Modalità di caratterizzazione dei materiali di scavo

Il D.P.R. 120/2017, nell'Allegato 9 "Procedure di campionamento in corso d'opera e per i controlli e le ispezioni" – Parte A "Caratterizzazione delle terre e rocce da scavo in corso d'opera - verifiche da parte dell'esecutore" riporta che "Le attività di caratterizzazione durante l'esecuzione dell'opera possono essere condotte a cura dell'esecutore, in base alle specifiche esigenze operative e logistiche della cantierizzazione, secondo una delle seguenti modalità:

- su cumuli all'interno di opportune aree di caratterizzazione,
- direttamente sull'area di scavo e/o sul fronte di avanzamento,
- sull'intera area di intervento.

Per il trattamento dei campioni al fine della loro caratterizzazione analitica, il set analitico, le metodologie di analisi, i limiti di riferimento ai fini del riutilizzo si applica quanto indicato negli allegati 2 e 4 del medesimo DPR.

In riferimento alle specifiche esigenze operative e logistiche della cantierizzazione, i materiali di scavo prodotti dalla realizzazione delle opere previste dal Progetto di Fattibilità Tecnico Economica saranno caratterizzati su cumuli all'interno delle aree di stoccaggio, opportunamente distinte e identificate con adeguata segnaletica.

Appare evidente che il Programma Lavori potrà essere approfondito solo in fase di sviluppo della Progettazione Esecutiva ed in relazione alle specifiche esigenze operative di cantiere, pertanto, come previsto dal D.P.R. 120/2017, le caratterizzazioni in corso d'opera potrebbero essere eseguite presso opportune "piazzole di caratterizzazione" e non necessariamente in corrispondenza delle aree di stoccaggio/siti di deposito intermedio.

Come prescritto dall'Allegato 9 del D.P.R. 120/2017, le piazzole di caratterizzazione saranno impermeabilizzate al fine di evitare che le terre e rocce non ancora caratterizzate entrino in contatto con la matrice suolo ed avranno superficie e volumetria sufficiente a garantire il tempo di permanenza necessario per l'effettuazione del campionamento e delle analisi. Le modalità di gestione dei cumuli dovranno garantirne la stabilità, l'assenza di erosione da parte delle acque e la dispersione in atmosfera di polveri, anche ai fini della salvaguardia dell'igiene e della salute umana, nonché della sicurezza sui luoghi di lavoro ai sensi del D.Lgs. 81/2008.

In riferimento al bilancio dei materiali, si producono circa **2.216.698 mc** (in banco) di materiali terrigeni che saranno gestiti in qualità di sottoprodotti e destinati all'utilizzo interno o esterno al progetto.

Supponendo di effettuare 1 campionamento ogni 5.000 mc, si prevedono un totale di ca. 444 cumuli da destinare a successive analisi.

Rispetto ai **n. 444** cumuli complessivamente realizzabili, il numero dei cumuli da campionare (che verranno scelti in modo casuale) sarà determinato mediante la formula:

$$m = k \cdot n^{1/3}$$

dove:

m = numero totale dei cumuli da campionare;

n = numero totale dei cumuli realizzabili dall'intera massa;

k = costante, pari a 5

Applicando la formula, dei n = 444 cumuli realizzabili dall'intera massa di materiali di scavo da verificare per le opere all'aperto si prevede di analizzarne m ~ 39.

Il campionamento, come previsto dallo stesso Allegato 9 al D.P.R.120/17, sarà effettuato in modo tale da ottenere un campione rappresentativo secondo i criteri, le procedure, i metodi e gli standard. In particolare si prevede di formare, per ciascun cumulo omogeneo di volume pari a 5.000 mc, un campione medio composito prelevando almeno 8 incrementi di cui 4 da prelievi profondi e altrettanti da prelievi superficiali da più punti sparsi sullo stesso cumulo a mezzo di escavatore meccanico a benna rovescia. Gli incrementi prelevati dovranno essere miscelati tra loro al fine di ottenere un campione medio composito rappresentativo dell'intera massa da sottoporsi alle determinazioni analitiche previste.

Sulla base di quanto riportato nell'Allegato 4 "Procedure di caratterizzazione chimico-fisiche e accertamento delle qualità ambientali" del D.P.R.120/17, i campioni da portare in laboratorio saranno privi della frazione maggiore di 2 cm (da scartare in campo) e le determinazioni analitiche saranno condotte sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm. La concentrazione del campione sarà determinata riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro campionato (frazione compresa tra 2 cm e 2 mm). In caso di terre e rocce da scavo provenienti da scavi di sbancamento in roccia massiva, la caratterizzazione ambientale è eseguita previa porfirizzazione dell'intero campione.

Le analisi chimico-fisiche saranno condotte adottando metodologie ufficialmente riconosciute per tutto il territorio nazionale, tali da garantire l'ottenimento di valori 10 volte inferiori rispetto ai valori di concentrazione limite.

Nell'impossibilità di raggiungere tali limiti di quantificazione saranno utilizzate le migliori metodologie analitiche ufficialmente riconosciute per tutto il territorio nazionale che presentino un limite di quantificazione il più prossimo ai valori di cui sopra.

Su tutti i campioni prelevati saranno ricercati i parametri di cui alla Tabella 4.1 del D.P.R. 120/2017.

In riferimento alle specifiche esigenze operative e logistiche della cantierizzazione, verrà valutata l'opportunità di procedere all'adozione – in maniera integrata – sia della caratterizzazione delle terre e rocce da scavo su cumuli (con le modalità sopra descritte) sia sul fronte di avanzamento dei lavori.


In tal caso, in linea con quanto previsto dal D.P.R. 120/2017, la caratterizzazione sull'area di scavo o sul fronte di avanzamento verrà eseguita indicativamente ogni 500 m di avanzamento del fronte della galleria e in ogni caso in occasione dell'inizio dello scavo della galleria, ogni qual volta si verificano variazioni del processo di produzione o della litologia delle terre e rocce scavate, nonché, comunque, nei casi in cui si riscontrino evidenze di potenziale contaminazione.

Il campione medio sarà ottenuto da sondaggi in avanzamento ovvero dal materiale appena scavato dal fronte di avanzamento. In quest'ultimo caso si preleveranno almeno 8 campioni elementari, distribuiti uniformemente sulla superficie dello scavo, al fine di ottenere un campione composito che, per quartatura, rappresenterà il campione finale da sottoporre ad analisi chimica.

4.6.2 Rispetto dei requisiti di qualità ambientale

Il rispetto dei requisiti di qualità ambientale di cui all'art. 184 bis, comma 1, lettera d), del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. per l'utilizzo dei materiali da scavo come sottoprodotti, è garantito se il contenuto di sostanze inquinanti all'interno dei materiali da scavo è inferiore alle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) di cui alla Tabella 1, Allegato 5, Titolo V, Parte IV del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica dei siti di produzione (Colonna B) e dei siti di destinazione (Colonna B), o ai valori di fondo naturali.

Sulla base di quanto usualmente richiesto dal MiTE le risultanze analitiche saranno confrontate anche con i limiti di legge riportati in Allegato 2 del D.M. 46/2019 per i suoli delle aree agricole (Regolamento relativo agli interventi di bonifica, di ripristino ambientale e di messa in sicurezza, d'emergenza, operativa

	PROGETTO PRELIMINARE					
	NODO DI BARI BARI NORD - VARIANTE SANTO SPIRITO PALESE					
PIANO DI UTILIZZO DEI MATERIALI DI SCAVO Relazione Generale	COMMESSA IA7X	LOTTO 00	CODIFICA R 69	DOCUMENTO RG TA 00 00 002	REV. A	PAG. 47/58

e permanente, delle aree destinate alla produzione agricola e all'allevamento, ai sensi dell'articolo 241 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152).

Si ricorda che secondo quanto previsto dal D.P.R. 120/2017, *i materiali da scavo sono utilizzabili per reinterri, riempimenti, rimodellazioni, rilevati, miglioramenti fondiari o viari, recuperi ambientali oppure altre forme di ripristini e miglioramenti ambientali:*

- *se la concentrazione di inquinanti rientra nei limiti di cui alla colonna A, in qualsiasi sito a prescindere dalla sua destinazione;*
- *se la concentrazione di inquinanti è compresa fra i limiti di cui alle colonne A e B, in siti a destinazione produttiva (commerciale e industriale).*

In riferimento alle analisi eseguite nella presente fase progettuale che hanno evidenziato per tutti i campioni prelevati il rispetto dei limiti di cui alla Colonna B, allo stato attuale i materiali di scavo potranno essere conferiti sia in siti a destinazione d'uso commerciale/industriale (wbs interne al progetto e cave da riambientalizzare autorizzate a ricevere terre in regime di sottoprodotto anche entro i limiti di cui alla Colonna B), sia in quelli ad uso verde/residenziali (cave da riambientalizzare autorizzate per terre entro i limiti di cui alla Colonna A).

Nel caso in cui le indagini in corso d'opera mostrassero valori di concentrazione degli analiti ricercati superiori alle CSC di cui alla Colonna B, Tabella 1, Allegato 5, Titolo V, Parte IV del D.Lgs. n. 152/2006, si provvederà a gestire il materiale in questione in ambito normativo di rifiuto ai sensi della Parte IV del D.Lgs. n. 152/2006 e s.m.i.

4.6.3 Monitoraggio ambientale connesso al piano di utilizzo (CO)

Sulla base di quanto usualmente richiesto dal MiTE nell'ambito degli iter autorizzativi dei precedenti PUT approvati e proposti dalla scrivente, si riportano di seguito i criteri generali di esecuzione delle attività di monitoraggio ambientale da eseguirsi in fase di Corso d'Opera (CO) sulle matrici ambientali interessate dall'attuazione del Piano di Utilizzo, rimandando per i dettagli al contenuto del **cap. 8 dello Studio di Impatto Ambientale (Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA))**.

In particolare, in relazione alle specifiche attività di gestione dei materiali di scavo in conformità al Piano di Utilizzo, oltre a quanto già previsto nel PMA il monitoraggio ambientale verrà esteso sulle seguenti componenti ambientali, prevedendone inoltre un eventuale aggiornamento in linea con il grado di dettaglio della successiva fase di Progetto Esecutivo:


- Materiali da scavo;
- Acque superficiali di ruscellamento e percolazione;
- Acque sotterranee.

Relativamente alle modalità di campionamento e di caratterizzazione chimico fisica dei **materiali di scavo** in Corso d'Opera (CO) si rimanda interamente a quanto già descritto nei paragrafi precedenti, nonché a quanto contenuto all'interno del PMA. I risultati delle analisi da eseguirsi in fase di attuazione del PUT saranno periodicamente comunicati al servizio ARPA di competenza.

In riferimento ai materiali di scavo che verranno stoccati nei siti di deposito in attesa di utilizzo, oltre al rispetto dei criteri di deposito definiti dal D.P.R. 120/2017 e delle modalità realizzative generali descritte nel Piano di Utilizzo, al fine di evitare eventuali fenomeni di contaminazione delle falde idriche sotterranee si prevede di eseguire il monitoraggio in Corso d'Opera (CO) delle **acque superficiali di ruscellamento e percolazione** provenienti dalle aree di stoccaggio temporaneo dei materiali di scavo. In particolare, rimandando per i dettagli all'approfondimento da eseguirsi in fase di Progetto Esecutivo, si prevede di procedere al campionamento ed analisi delle acque di percolazione dalle aree di deposito in attesa di utilizzo unicamente nei casi in cui ne sia prevista la dispersione al suolo mediante la realizzazione di pozzetti perdenti, mentre nei casi in cui si prevedono sistemi di captazione delle acque di ruscellamento superficiale e successivo scarico – in fognatura o in corpo idrico superficiale – dovrà essere rispettato quanto previsto dalla normativa ambientale vigente nonché quanto eventualmente prescritto dagli Enti titolati dei procedimenti autorizzativi relativi a tali scarichi. Ad ogni modo, le tipologie di campionature e di analisi periodiche, nonché le normative di riferimento saranno preventivamente concordate con il servizio ARPA di competenza, così come le circostanze e casistiche in cui sarà eventualmente necessario rinfittire i campionamenti.

L'eventuale infiltrazione delle acque di percolazione superficiale nelle falde profonde sarà comunque controllata anche attraverso il monitoraggio in Corso d'Opera (CO) delle **acque sotterranee**, con frequenza trimestrale, dai piezometri previsti all'interno del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) (cap. 8 dello Studio di Impatto Ambientale) in corrispondenza delle attività di realizzazione dell'infrastruttura - e quindi di scavo - che potrebbero comportare interferenza diretta con la matrice ambientale in questione. Qualora all'interno delle aree di intervento siano presenti pozzi ad uso idropotabile, la frequenza di campionamento sarà bimestrale. Per i dettagli sui parametri chimico – fisici e sulle caratteristiche tecniche delle attività di monitoraggio si rimanda a quanto descritto all'interno del PMA.

Come previsto nel Progetto di Monitoraggio Ambientale (cap. 8 dello Studio di Impatto Ambientale), anche per le matrici ambientali connesse all'attuazione del presente PUT - ove applicabile - il Responsabile Ambientale individuato dal PMA provvederà a trasmettere i risultati validati del Monitoraggio Ambientale Ante Operam (AO) prima dell'inizio delle attività di cantiere.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO PRELIMINARE					
	NODO DI BARI BARI NORD - VARIANTE SANTO SPIRITO PALESE					
PIANO DI UTILIZZO DEI MATERIALI DI SCAVO Relazione Generale	COMMESSA IA7X	LOTTO 00	CODIFICA R 69	DOCUMENTO RG TA 00 00 002	REV. A	PAG. 49/58

5 BILANCIO E GESTIONE DEI MATERIALI DI RISULTA IN FASE DI REALIZZAZIONE

La realizzazione delle opere oggetto del presente Piano di Utilizzo determina la produzione complessiva di **2.386.488 mc** (in banco) di materiali di scavo che verranno in parte gestiti come sottoprodotti, ai sensi del D.P.R. 120/2017.

In particolare, sulla base dei risultati ottenuti a seguito delle indagini di caratterizzazione ambientale svolte in fase progettuale, delle caratteristiche geotecniche dei materiali scavati e dei fabbisogni di progetto che ammontano a ca **1.147.155 mc**, gli interventi necessari alla realizzazione della variante Bari Santo Spirito – Bari Palese saranno caratterizzati dai seguenti flussi di materiale:

- materiali da scavo da riutilizzare nell'ambito dell'appalto, che verranno trasportati dai siti di produzione ai siti di deposito intermedio in attesa di utilizzo, sottoposti a trattamenti di normale pratica industriale, ove necessario, ed infine conferiti ai siti di utilizzo interni al cantiere: tali materiali saranno gestiti ai sensi del D.P.R. 120/2017 ed ammontano a **888.929 mc** (in banco) provenienti dalla stessa WBS (oggetto del presente Piano di Utilizzo) da riutilizzare all'interno dello stesso progetto;
- materiali da scavo da riutilizzare nell'ambito dell'appalto, che verranno trasportati dai siti di produzione ai siti di deposito intermedio in attesa di utilizzo, sottoposti a trattamenti di normale pratica industriale, ove necessario, ed infine conferiti ai siti di utilizzo interni al cantiere: tali materiali saranno gestiti ai sensi del D.P.R. 120/2017 ed ammontano a **258.226 mc** (in banco) provenienti da diverse WBS (oggetto del presente Piano di Utilizzo) da riutilizzare all'interno dello stesso progetto;
- materiali da scavo in esubero trasportati dai siti di produzione ai siti di deposito intermedio in attesa di utilizzo, ed infine conferiti ai siti di destinazione esterni al cantiere: tali materiali saranno gestiti ai sensi del D.P.R. 120/2017 ed ammontano a **1.069.543 mc** (in banco) (oggetto del presente Piano di Utilizzo);


I materiali che si prevede di riutilizzare come sottoprodotti soddisfano totalmente i fabbisogni, rendendo non necessario l'approvvigionamento esterno.

5.1 TABELLA RIEPILOGATIVA BILANCIO MATERIALI

Di seguito viene riportata una tabella che sintetizza i volumi complessivi del bilancio dei materiali di scavo relativo alle opere in progetto.

Tabella 7: Tabella riepilogativa bilancio complessivo dei materiali di scavo

Produzione complessiva (mc in banco)	Fabbisogno (mc in banco)	Approvv. Utilizzo interno dalla stessa WBS (mc in banco) PUT	Approvv. Utilizzo interno da diversa WBS (mc in banco) PUT	Approvv. Esterno (mc in banco)	Utilizzo esterno (mc in banco) PUT	Materiali di risulta in esubero (mc)
2.386.488	1.147.155	888.929	258.226	0	1.069.543	169.790

	PROGETTO PRELIMINARE					
	NODO DI BARI BARI NORD - VARIANTE SANTO SPIRITO PALESE					
PIANO DI UTILIZZO DEI MATERIALI DI SCAVO Relazione Generale	COMMESSA IA7X	LOTTO 00	CODIFICA R 69	DOCUMENTO RG TA 00 00 002	REV. A	PAG. 50/58

Con riferimento alla suddetta tabella, **ca. 2.216.698 mc** in banco di materiali provenienti dagli scavi saranno pertanto gestiti come sottoprodotti e conferiti ai siti di deposito intermedio ed ai siti di utilizzo finale ai sensi del D.P.R. 120/2017, come descritto di seguito.

Il dettaglio sulle modalità di utilizzo dei materiali di scavo oggetto del Piano di Utilizzo (riutilizzi interni ed utilizzo esterno) è riportato nei paragrafi successivi, mentre in **allegato 1** si riporta il bilancio dei materiali suddiviso per ciascuna WBS di progetto.

Appare evidente che il Programma Lavori potrà essere approfondito solo in fase di sviluppo della Progettazione Esecutiva ed in relazione alle specifiche esigenze operative di cantiere, pertanto la distribuzione dei riutilizzi interni nella stessa WBS di produzione o in diversa WBS è da ritenersi calata sull'attuale fase progettuale.

5.2 RIUTILIZZO FINALE INTERNO AL PROGETTO

Come anticipato sopra, si prevede di allocare presso i siti di deposito in attesa di utilizzo all'interno delle aree di cantiere e poi riutilizzare nell'ambito delle lavorazioni in qualità di sottoprodotti circa **1.147.155 mc** (in banco) per riutilizzi nell'ambito della stessa WBS di produzione o in una WBS diversa, previo deposito in sito e trattamento di normale pratica industriale.

5.2.1 Deposito intermedio


I materiali di scavo destinati ad essere riutilizzati nell'ambito delle lavorazioni saranno temporaneamente allocati presso le aree di stoccaggio interne al cantiere (siti di deposito intermedio) ed eventualmente sottoposti ad operazioni di normale pratica industriale, per una durata pari a quella del Piano di Utilizzo descritta di seguito.

Il deposito del materiale escavato avverrà in conformità al Piano di Utilizzo identificando, tramite apposita segnaletica posizionata in modo visibile, le informazioni relative al sito di produzione, le quantità del materiale depositato, nonché i dati amministrativi del Piano di Utilizzo.

In particolare, le aree che si prevede di utilizzare come **siti di deposito intermedio** per i materiali da riutilizzare nell'ambito delle lavorazioni sono quelle indicate nei paragrafi precedenti.

Si precisa che le aree di cui sopra saranno utilizzate anche per il deposito intermedio di quei materiali che verranno riutilizzati per le attività di rimodellamento morfologico di siti esterni descritte di seguito, assicurando comunque la rintracciabilità di tutti i materiali stoccati; particolare attenzione sarà posta nel caso in cui i sottoprodotti presentino una diversa conformità ai limiti normativi di riferimento in relazione alla specifica destinazione d'uso dei siti di utilizzo finale. Nel caso in cui in uno stesso sito di deposito intermedio in attesa di utilizzo siano stoccati sia i materiali di scavo da gestire in qualità di sottoprodotti (destinati ai riutilizzi interni o a siti di conferimento esterni) sia quelli da gestire in qualità di rifiuto, si provvederà ad assicurare la separazione fisica degli stessi.

I materiali saranno suddivisi per WBS e sottoposti ad indagini di caratterizzazione ambientale, così come descritte nei paragrafi precedenti; nel caso in cui venga adottata la modalità di caratterizzazione in

	PROGETTO PRELIMINARE					
	NODO DI BARI BARI NORD - VARIANTE SANTO SPIRITO PALESE					
PIANO DI UTILIZZO DEI MATERIALI DI SCAVO Relazione Generale	COMMESSA IA7X	LOTTO 00	CODIFICA R 69	DOCUMENTO RG TA 00 00 002	REV. A	PAG. 51/58

cumulo, la stessa avverrà all'interno delle aree di deposito intermedio o di opportune piazzole di caratterizzazione.

In generale, i siti identificati nel presente Piano di Utilizzo come aree di "deposito temporaneo" sono da intendersi a tutti gli effetti come "siti di deposito intermedio", così come definiti dall'art. 2 lettera n del DPR 120/2017.

5.2.2 Modalità di deposito dei materiali da scavo

Le aree di deposito e zone di movimentazione (carico/scarico) saranno allestite presso le aree di deposito di cui sopra.

La movimentazione dei materiali avverrà in generale avvalendosi delle seguenti dotazioni: pale gommate, autocarri e pale meccaniche, pompe idrauliche per la captazione delle acque di ruscellamento, gruppi elettrogeni e impianto di illuminazione.

Ciascuna piazzola sarà preventivamente modellata in maniera da minimizzare le asperità naturali del terreno; sarà realizzato, su tre lati, un argine di protezione in terra a sezione trapezoidale.


Inoltre, verrà realizzata una idonea rete di raccolta e drenaggio delle acque meteoriche volta ad evitare il ruscellamento incontrollato delle acque venute a contatto con i rifiuti ivi deposti.

Da un punto di vista costruttivo si procederà quindi come segue:

- modellamento della superficie su cui sorgerà il modulo di deposito intermedio terre tramite limitate movimentazioni di materiale, allo scopo di regolarizzare la superficie e creare una pendenza omogenea dell'ordine dello 1% in direzione del lato privo di arginatura;
- predisposizione di una canaletta di sezione trapezoidale posta ai piedi della pendenza;
- impermeabilizzazione della canaletta con geotessile tessuto in polietilene ad alta densità (HDPE), rivestito con uno strato di polietilene a bassa densità (LDPE);
- realizzazione di un pozzetto di sicurezza posto lateralmente all'area di stoccaggio nel quale verranno convogliate le acque raccolte dalla canaletta di cui al punto precedente;
- impermeabilizzazione della superficie e degli argini in terra con telo di materiale polimerico (HDPE) previa stesura di tessuto non tessuto a protezione del telo stesso. Al di sopra della geomembrana impermeabilizzante sarà, quindi, posato uno strato di terreno compattato dello spessore di 10 – 15 cm per evitare danneggiamenti della struttura impermeabile realizzata dovuti al transito dei mezzi d'opera.

Qualora, durante la fase di deposito il livello dell'acqua nel pozzetto raggiungesse il franco di sicurezza, si procederà allo svuotamento tramite autobotte gestendo l'acqua come rifiuto e provvedendo al conferimento ad idoneo impianto autorizzato, sempre previa caratterizzazione analitica.

Seguirà poi l'impermeabilizzazione della superficie e degli argini in terra con telo di materiale polimerico (HDPE) previa stesura di tessuto non tessuto a protezione del telo stesso. Al di sopra della geomembrana impermeabilizzante sarà, quindi, posato uno strato di terreno compattato dello spessore di 10 – 15 cm per evitare danneggiamenti della struttura impermeabile realizzata dovuti al transito dei mezzi d'opera.

	PROGETTO PRELIMINARE					
	NODO DI BARI BARI NORD - VARIANTE SANTO SPIRITO PALESE					
PIANO DI UTILIZZO DEI MATERIALI DI SCAVO Relazione Generale	COMMESSA IA7X	LOTTO 00	CODIFICA R 69	DOCUMENTO RG TA 00 00 002	REV. A	PAG. 52/58

Per la preparazione delle aree di stoccaggio/cantiere, i primi 50 cm di terreno vegetale derivanti dallo scotico necessario alla preparazione delle aree di stoccaggio saranno mantenuti separati dal materiale sottostante e gestiti come previsto del Progetto di Monitoraggio Ambientale (cap. 8 dello Studio di Impatto Ambientale).

Qualora, durante la fase di deposito intermedio terre il livello dell'acqua nel pozzetto raggiungesse il franco di sicurezza, si procederà allo svuotamento tramite autobotte gestendo le acque captate ai sensi della normativa di settore.

In funzione delle condizioni meteorologiche, al termine della giornata di lavoro si valuterà la necessità di provvedere a stendere sopra ciascun cumulo un telo impermeabile in PE, opportunamente ancorato, in modo da evitare fenomeni di dilavamento dei materiali ivi depositati da parte delle acque meteoriche.

Nel caso di aree di stoccaggio adibite sia ad ospitare i materiali da scavo che i materiali non gestiti come sottoprodotto si sottolinea il fatto che ogni piazzola presente sarà adibita ad ospitare i materiali per singola e ben distinta tipologia: le piazzole in cui depositare i materiali terrigeni di scavo potranno ospitare solo quelli, mentre quelle adibite al deposito rifiuti (suddivisi a loro volta per tipologia merceologica) potranno ricevere solo i rifiuti.

In tal modo all'interno del cantiere saranno sempre tenuti ben distinti i materiali terrigeni di scavo da gestire in regime di sottoprodotto dai materiali gestiti in qualità di rifiuto.

All'interno delle aree i materiali depositati saranno suddivisi in cumuli; la tracciabilità dei materiali sarà assicurata avendo cura di utilizzare sistemi identificativi di ogni cumulo (cartellonistica), al fine di poterne rintracciare la tipologia e, inoltre, il sito e la lavorazione (WBS) di provenienza.

5.2.3 Modalità di trasporto

Per l'utilizzo dei materiali di scavo nell'ambito del cantiere in qualità di sottoprodotti, si prevede il trasporto con automezzi dai siti di produzione a quelli di deposito (aree di stoccaggio) e, infine, a quelli di utilizzo (WBS interne al progetto).

Nel caso in cui si renda necessario impegnare la viabilità esterna al cantiere, il trasporto del materiale escavato sarà accompagnato dal Documento di Trasporto, di cui all'Allegato 7 del D.P.R 120/17.

Il Documento di Trasporto conterrà le generalità della stazione appaltante, della ditta appaltatrice dei lavori di scavo, della ditta che trasporta il materiale, della ditta che riceve il materiale e/del luogo di destinazione, targa del mezzo utilizzato, sito di provenienza, data e ora del carico, quantità e tipologia del materiale trasportato.

In fase di corso d'opera, sarà comunque cura dell'Appaltatore in qualità di Esecutore del Piano di Utilizzo e di produttore dei materiali di scavo, garantire la corretta applicazione del Piano di Utilizzo approvato e conseguentemente assicurare la rintracciabilità dei materiali mediante la predisposizione di adeguata documentazione.

In **allegato 8** dell'elaborato **IA7X00R69SHTA0000001A** si riporta una planimetria con l'indicazione dei percorsi utilizzabili per il conferimento dei materiali dal sito di produzione al sito di deposito in attesa di utilizzo e infine ai siti di utilizzo finale (elaborato **IA7X00R69CZTA0000001A**).

5.3 RIUTILIZZO FINALE ESTERNO AL PROGETTO

Come anticipato sopra, i materiali di risulta in esubero, non riutilizzati nell'ambito dell'appalto (**1.069.543 mc** in banco), verranno gestiti come sottoprodotti ai sensi del D.P.R. 120/2017 e trasportati dai siti di produzione ai siti di deposito intermedio delle terre e infine ai siti di destinazione finale individuati e di seguito riportati, previa esecuzione delle analisi previste in corso d'opera per la verifica di compatibilità tra le terre e rocce da scavo prodotte e la destinazione d'uso futura degli stessi. In particolare, a seconda della destinazione d'uso degli interventi di utilizzo finale, sarà verificato il rispetto dei seguenti limiti:

- Colonna A, Tabella 1, Allegato 5, alla Parte IV, Titolo V del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. per i siti a destinazione d'uso verde pubblico, privato e residenziale;
- Colonna B, Tabella 1, Allegato 5, alla Parte IV, Titolo V del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. per i siti a destinazione d'uso commerciale e industriale;
- Allegato 2 del D.M. 46/2019 per i suoli delle aree agricole (Regolamento relativo agli interventi di bonifica, di ripristino ambientale e di messa in sicurezza, d'emergenza, operativa e permanente, delle aree destinate alla produzione agricola e all'allevamento, ai sensi dell'articolo 241 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152).

Per la gestione dei materiali di scavo in qualità di sottoprodotti non riutilizzabili nell'ambito dell'appalto, al fine di garantire la certezza dell'utilizzo nel rispetto dei criteri definiti dal D.P.R. 120/2017, compatibilmente con il livello di dettaglio della presente fase progettuale, ai fini della predisposizione del Piano di Utilizzo, lo scenario dei potenziali siti di conferimento esterno è stato individuato attraverso il coinvolgimento ufficiale e diretto degli Enti/Amministrazione territorialmente competenti, ricadenti nell'ambito territoriale in cui ricade il tracciato di progetto.

Più in dettaglio, attraverso il contatto diretto con i Comuni/Enti/Associazioni di Categoria è stato possibile individuare i seguenti siti di destinazione finale, così come definiti dal DPR 120/2017, i quali hanno manifestato il loro interesse a ricevere quota parte delle terre e rocce da scavo provenienti dalle lavorazioni in progetto e da altri interventi ferroviari limitrofi, come si evince da quanto riportato nell'**allegato 1** dell'elaborato **IA7X00R69SHTA0000003A**. La disponibilità dichiarata dai soggetti pubblici/privati titolari dei potenziali siti di conferimento individuati è stata infatti manifestata nell'ambito del censimento condotto più in generale dalla Scrivente per progetti ferroviari ricadenti nel medesimo territorio regionale.

DITTA	NOME SITO	mc	Colonna	Autorizzazione	Destinazione d'uso
Colma S.r.l.	Casarossa	1.100.000	A	no	Agricola e Industriale
	Casarossa 1				
	Casarossa 2	1.100.000	B		
	Ponzomirro 1				


Eredi Robles Nicola	Cava Cicerale	2.000.000	A	sì	Agricola
Inerti Sud S.r.l.	Inerti Sud	200.000	A	sì	Agricola
International Marbles S.r.l.	Cava Parco Bovi	150.000	A	no	Agricola
Iurino Costantino	Cava Iurino Costantino	170.000	A	sì	Agricola
	Ex Cava Iurino	50.000	B	no	Industriale
Liuzzi Cave S.r.l.	Liuzzi Cave	1.000.000	A	no	Agricola
Mac S.r.l.-Mallardi	Località Piantate	2.000.000	B	no	/
Mafra S.r.l.	Località Piantate 1	2.000.000	A	sì	Agricola
	Località Piantate 2	2.000.000	B	no	/
Multiscavi-ex Palmitessa	Località Conca D'Oro	350.000	A	sì	Agricola
Nuova Ecologica	Cava NES	250.000	B	no	Industriale
Ottomano Frantoi S.r.l.	Ottomano Frantoi	2.000.000	B	no	Industriale
Ventura S.r.l.	Ponte Lama	2.400.000	B	sì	Agricola e Industriale

Come si evince dai dati sopra riportati, lo scenario di conferimento complessivo (ca. 16.770.000 mc) definito nella presente fase progettuale permette ampiamente di soddisfare le esigenze di progetto (ca. 1.069.543 mc) relativamente ai sottoprodotti non riutilizzabili nell'ambito dell'appalto, anche considerando un ipotetico rigonfiamento del 20%.

A tal proposito preme evidenziare che, sulla base dell'avanzamento della progettazione e delle ulteriori verifiche tecnico-amministrative da condurre sui suddetti siti di destinazione, sarà possibile articolare dettagliatamente il conferimento delle terre e rocce da scavo definendo compiutamente i quantitativi da utilizzare nei singoli siti tra quelli sopra riportati. Tale successivo affinamento, pertanto, consentirà di selezionare il numero di siti da utilizzare, sulla base del minor impatto ambientale connesso alla gestione delle terre e rocce da scavo, tra quelli ad oggi già individuati, senza pertanto comportare modifiche sostanziali al presente PUT né, più in generale, ripercussioni sulla procedura VIA.

Siti di destinazione finale delle terre e autorizzazioni al recupero: considerazioni generali

Relativamente ai siti di destinazione finale individuati nel Piano di Utilizzo si precisa che le autorizzazioni del progetto di recupero ambientale delle cave cui conferire le terre e rocce da scavo, sono da acquisirsi, ove non presenti, da parte dei proprietari/gestori delle stesse, ai quali spettano sia la messa a dimora del

	PROGETTO PRELIMINARE					
	NODO DI BARI BARI NORD - VARIANTE SANTO SPIRITO PALESE					
PIANO DI UTILIZZO DEI MATERIALI DI SCAVO Relazione Generale	COMMESSA IA7X	LOTTO 00	CODIFICA R 69	DOCUMENTO RG TA 00 00 002	REV. A	PAG. 55/58

materiale conformemente al progetto autorizzato, sia gli adempimenti derivanti da eventuali prescrizioni che dovessero essere impartite nei provvedimenti autorizzativi di cui sopra (ad esempio sistemazioni paesaggistiche finali, eventuali monitoraggi, ecc.). Nel richiamare il ruolo attivo dei proprietari/gestori dei siti di destinazione selezionati, si ricorda altresì che i siti di utilizzo finale cui destinare le terre e rocce da scavo sono stati individuati attraverso il coinvolgimento ufficiale e diretto degli Enti/Amministrazioni territorialmente competenti e successivamente selezionati mediante specifica analisi multicriteria, adottando specifici criteri di valutazione oggettivi, di seguito riportati:

- necessità/complessità dell'iter autorizzativo e di gestione, ivi inclusa la verifica della presenza di aree protette o tutelate e la verifica della compatibilità rispetto al sistema dei vincoli paesaggistici, ambientali e urbanistici;
- distanza dei siti rispetto al luogo di realizzazione del progetto ferroviario;
- compatibilità geologica/geotecnica/idrogeologica del materiale da scavo con l'intervento di riqualificazione previsto;
- accessibilità ai siti in termini di tipologia dei collegamenti stradali, eventuali ripercussioni sui flussi di traffico ordinari e sui ricettori sensibili in aree contermini alle viabilità interessate;
- valutazione dei costi da sostenersi per l'acquisizione della disponibilità dei siti nonché per il trasporto dei materiali di scavo dai luoghi di produzione/aree di cantiere fino alla destinazione finale.

Lo scenario di conferimento finale individuato scaturisce pertanto da una attenta analisi delle esigenze manifestate dal territorio e dagli Enti ed Amministrazioni competenti, nonché da un accurato studio delle caratteristiche tecnico-amministrative di ciascun sito di destinazione, nel pieno rispetto dei principi di legalità e trasparenza, nell'ambito del quale ciascun proprietario/gestore dei siti di destinazione individuati si è impegnato a ricevere, già nell'ambito della manifestazione di interesse allegata al Piano di Utilizzo, determinati quantitativi di terre e rocce da scavo provenienti dalla tratta ferroviaria in questione e compatibili con gli interventi di utilizzo finale di propria competenza, nonché ad espletare a propria cura e spese – qualora non già disponibili – tutte le pratiche progettuali, amministrative ed autorizzative connesse al progetto di recupero. Appare evidente che il conseguimento dei nulla osta e benessere connessi ai progetti di recupero dei siti di destinazione finale, in caso di siti di destinazione finale delle terre non ancora autorizzati al recupero, risulta strettamente connesso all'esito favorevole dell'iter istruttorio del Piano di Utilizzo da parte dell'Autorità competente, a valle del quale si provvederà alla stipula dei contratti tra il Proponente del Piano di Utilizzo ed i diversi Titolari dei siti di destinazione finale.

Ad integrazione di quanto sopra argomentato ed in senso più generale, si evidenzia infine che il conseguimento delle autorizzazioni, nulla osta e benessere connessi ai progetti di recupero dei siti di destinazione finale da parte dei proprietari dei siti stessi risulta condizione necessaria per poter conferire le terre e rocce da scavo in qualità di sottoprodotti, comunque entro i tempi previsti dal Piano di Utilizzo.

Ferme restando le responsabilità a carico di Ferrovie secondo quanto previsto dalla normativa vigente in qualità di Proponente del Piano di Utilizzo, si specifica altresì che il ruolo dell'Esecutore del Piano di Utilizzo è individuato sia nell'Affidatario dei lavori in oggetto incaricato del trasporto delle TRS dai siti di produzione ai siti di deposito intermedio ai siti di destinazione finale, sia nei Proprietari dei siti di utilizzo cui rimane l'onere della stesa e compattazione finale secondo i progetti di recupero redatti dagli stessi.

5.4 EFFICACIA DEL PIANO DI UTILIZZO

In riferimento alla tipologia di opere in progetto ed ai quantitativi dei materiali di scavo oggetto del presente Piano di Utilizzo il programma lavori è strettamente connesso alle tempistiche di produzione dei materiali e al loro utilizzo in siti interni e esterni al cantiere.

In **allegato 2** si riporta il cronoprogramma completo delle attività secondo quanto previsto dal Progetto di Fattibilità Tecnico e Economica.

Pertanto, si ritiene che la durata del Piano di Utilizzo, di cui all'art. 14 comma 1 del D.P.R. 120/2017, possa essere fissata pari a **circa 5 anni (1.850 giorni)**.

L'avvenuto utilizzo del materiale da scavo sarà attestato mediante apposita *Dichiarazione di avvenuto utilizzo (D.A.U.)*, redatta in conformità all'Allegato 8 del D.P.R. 120/2017 dall'Esecutore del PUT o dal Produttore delle terre e rocce da scavo a conclusione dei lavori di utilizzo.



PROGETTO PRELIMINARE

NODO DI BARI

BARI NORD - VARIANTE SANTO SPIRITO PALESE

PIANO DI UTILIZZO DEI MATERIALI DI SCAVO

Relazione Generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.
IA7X	00	R 69	RG TA 00 00 002	A	57/58

Allegato 1: Quantitativi di materiali di scavo prodotti



PROGETTO PRELIMINARE

NODO DI BARI

BARI NORD - VARIANTE SANTO SPIRITO PALESE

PIANO DI UTILIZZO DEI MATERIALI DI SCAVO

Relazione Generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.
IA7X	00	R 69	RG TA 00 00 002	A	58/58

Allegato 2: Cronoprogramma lavori

