

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



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

PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA

POTENZIAMENTO ED ELETTRIFICAZIONE DELLA LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA

PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE

Relazione Generale

SCALA:

-

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

I A 6 C 0 0 F 6 9 R G C A 0 0 0 0 0 0 2 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	Emissione definitiva	M. Mulè	Mag. 2021	D. Bensaadi	Mag. 2021	T. Paoletti	Mag. 2021	ITALFERR S.p.A. Ing. Padulo Sava Ordine degli Ingegneri di Roma n. 25827 sez. A	

File: IA6C00F69RGCA0000002A.doc

n. Elab.:

INDICE

PARTE A - INQUADRAMENTO GENERALE	5
1 PREMESSA.....	6
1.1 STRUTTURA DEL PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE.....	6
1.2 SISTEMA DI GESTIONE AMBIENTALE.....	7
1.2.1 Approccio analitico	8
1.2.2 Identificazione degli aspetti ambientali	8
1.2.3 Criteri di valutazione degli aspetti ambientali	10
1.3 NORMATIVA DI RIFERIMENTO	12
1.3.1 Normativa Nazionale	12
1.3.2 Normativa Regionale	12
2 INQUADRAMENTO GENERALE	14
2.1 Organizzazione del sistema di cantierizzazione	23
PARTE B – ANALISI DEGLI ASPETTI AMBIENTALI	26
3 PIANIFICAZIONE E TUTELA TERRITORIALE	27
3.1 Pianificazione territoriale e locale	27
3.2 Il sistema dei vincoli e delle discipline e di tutela paesistico-ambientale.....	28
4 POPOLAZIONE E SALUTE UMANA	33
4.1 Inquadramento demografico.....	33
4.2 Inquadramento epidemiologico sanitario	34
5 RISORSE NATURALI.....	35
5.1 SUOLO.....	35
5.1.1 Descrizione del contesto ambientale e territoriale.....	35
5.1.2 Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere	46
5.1.3 Misure di prevenzione e mitigazione.....	50
5.2 ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE	50
5.2.1 Descrizione del contesto ambientale e territoriale.....	50
5.2.2 Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere	64
5.2.3 Misure di prevenzione e mitigazione.....	68
5.3 BIODIVERSITÀ	74
5.3.1 Descrizione del contesto ambientale e territoriale.....	74
5.3.2 Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere	84
5.3.3 Misure di prevenzione e mitigazione.....	90
5.4 MATERIE PRIME	90
5.4.1 Stima dei fabbisogni	90
5.4.2 Gestione dei materiali di fornitura	90
5.4.3 Le aree estrattive.....	91

5.4.4	Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere	91
6	EMISSIONE E PRODUZIONE	93
6.1	DATI DI BASE	93
6.1.1	Ricettori	93
6.1.2	Identificazione delle aree di cantiere e degli scenari di simulazione	94
6.1.3	Quantità, tipologia e frequenza dei macchinari	97
6.1.4	Viabilità di cantiere	99
6.2	CLIMA ACUSTICO	101
6.2.1	Descrizione del contesto ambientale e territoriale	101
6.2.2	Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere	104
6.2.3	Misure di prevenzione e mitigazione	118
6.3	VIBRAZIONI	120
6.3.1	Descrizione del contesto ambientale e territoriale	120
6.3.2	Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere	126
6.3.3	Conclusioni	128
6.3.4	Misure di prevenzione e mitigazione	129
6.4	ARIA E CLIMA	129
6.4.1	Descrizione del contesto ambientale e territoriale	129
6.4.2	Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere	138
6.4.3	Misure di prevenzione e mitigazione	166
6.5	RIFIUTI E MATERIALI DI RISULTA	173
6.5.1	Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere	173
6.6	SCARICHI IDRICI E SOSTANZE NOCIVE	174
6.6.1	Descrizione del contesto ambientale e territoriale	174
6.6.2	Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere	174
6.6.3	Misure di prevenzione e mitigazione	175
7	RISORSE ANTROPICHE E PAESAGGIO	176
7.1	PATRIMONIO CULTURALE E BENI MATERIALI	176
7.1.1	Descrizione del contesto ambientale e territoriale	176
7.1.2	Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere	178
7.2	TERRITORIO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE	179
7.2.1	Descrizione del contesto ambientale e territoriale	179
7.2.2	Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere	180
7.3	PAESAGGIO	183
7.3.1	Descrizione del contesto ambientale e territoriale	183
7.3.2	Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere	185
7.3.3	Misure di prevenzione e mitigazione	194
8	ASPETTI AMBIENTALI SIGNIFICATIVI	195
ALLEGATI	197	



PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA

**POTENZIAMENTO ED ELETTRIFICAZIONE DELLA LINEA
BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA**

**Progetto ambientale della cantierizzazione
Relazione Generale**

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA6C	00 F 69	RG	CA0000002	A	4 di 201

Allegato 1 – Quadro Normativo

Allegato 2 – Mappe diffusionali

Allegato 3 – Calcolo produzione polveri

Allegato 4 – Calcolo emissione macchinari



PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA
POTENZIAMENTO ED ELETTRIFICAZIONE DELLA LINEA
BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA

Progetto ambientale della cantierizzazione
Relazione Generale

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA6C	00 F 69	RG	CA0000002	A	5 di 201

PARTE A - INQUADRAMENTO GENERALE

1 PREMESSA

Il presente documento ha per oggetto l'individuazione degli aspetti ambientali significativi e la definizione delle misure di mitigazione e delle procedure operative per contenere gli impatti ambientali relativi al Progetto di Fattibilità Tecnico-economica del potenziamento ed elettrificazione della linea Barletta – Canosa di Puglia.

Sulla base dell'attuale assetto del territorio, il presente progetto definisce i criteri generali del sistema di cantierizzazione individuando la possibile organizzazione e le eventuali criticità di questo; va comunque evidenziato che l'ipotesi di cantierizzazione rappresentata non è vincolante ai fini di eventuali diverse soluzioni che l'Appaltatore intenda attuare nel rispetto della normativa vigente, delle disposizioni emanate dalle competenti Autorità, dei tempi e costi previsti per l'esecuzione delle opere. In tal senso sarà, quindi, onere e responsabilità dell'Appaltatore adeguare/ampliare/modificare tale proposta sulla scorta della propria organizzazione del lavoro e di eventuali vincoli esterni.

1.1 STRUTTURA DEL PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE

Il presente elaborato denominato "Relazione Generale" si compone delle seguenti parti:

- Parte A, la presente, con un inquadramento generale dell'opera e del sistema di cantierizzazione;
- Parte B, contenente l'identificazione, la descrizione e la valutazione di significatività delle problematiche ambientali dirette ed indirette che si possono generare in fase di costruzione delle opere, nonché l'illustrazione degli interventi di mitigazione e delle procedure operative per il contenimento degli impatti.

Ad esso sono inoltre correlati i seguenti elaborati:

- ✓ *IA6C00F69P5CA0000001-3A Planimetria localizzazione interventi di mitigazione;*
- ✓ *IA6C00F69CECA0000001A Computo Metrico Estimativo*

1.2 SISTEMA DI GESTIONE AMBIENTALE

Per le opere in progetto rientra tra gli oneri dell'Appaltatore l'implementazione di un Sistema di Gestione Ambientale delle attività di cantiere esteso a tutti i siti in cui si svolgono attività produttive, dirette ed indirette, di realizzazione, di approvvigionamento e di smaltimento, strutturato secondo i requisiti della norma UNI EN ISO 14001 (o Regolamento CE 761/2001).

Il Sistema di Gestione Ambientale prevede in particolare la redazione di un documento di Analisi Ambientale Iniziale, contenente l'analisi dei dati qualitativi e quantitativi dell'impianto di cantiere, dei siti e delle attività di cantiere, allo scopo di stabilire le correlazioni tra attività, aspetti ambientali ed impatti. Tale analisi dovrà esplicitare il processo:

Opera/Parte d'Opera → Lavorazioni → Strumenti ed Attrezzature utilizzati – Materiali impiegati → Aspetti Ambientali → Impatti → Mitigazioni/Prescrizioni/Adempimenti legislativi.

Il predetto documento costituisce quindi un approfondimento del presente, redatto direttamente dall'Appaltatore.

Relativamente al controllo operativo dei cantieri il Sistema di Gestione Ambientale prevede la messa a punto di apposite procedure per:

- caratterizzazione e gestione dei rifiuti e dei materiali di risulta;
- contenimento delle emissioni di polveri e sostanze chimiche nell'atmosfera;
- contenimento delle emissioni acustiche;
- gestione delle sostanze pericolose;
- gestione scarichi idrici;
- protezione del suolo da contaminazioni e bonifica dei siti contaminati;
- gestione dei flussi dei mezzi di cantiere sulla rete stradale pubblica;
- individuazione e risposta a potenziali incidenti e situazioni di emergenza per prevenire ed attenuare l'impatto ambientale che ne può conseguire.

Tali procedure dovranno essere redatte recependo tutte le indicazioni contenute nel presente elaborato, eventuali prescrizioni degli enti competenti in materia di tutela ambientale nonché le eventuali sopraggiunte normative.

Un ulteriore elemento che è qui utile richiamare del Sistema di Gestione Ambientale è il Piano di Controllo e di Misurazione Ambientale: si tratta del documento che pianifica i controlli ambientali da effettuarsi nel corso delle attività di cantiere, dirette ed indirette, di realizzazione, di approvvigionamento e di smaltimento.

Tale piano implementerà le attività di controllo previste nel presente Progetto Ambientale della Cantierizzazione e da eventuali altre prescrizioni contrattuali.

1.2.1 Approccio analitico

La metodologia generale applicata all'interno del presente documento per l'analisi degli aspetti ambientali di progetto (AAPG) e per lo svolgimento del processo di valutazione fa riferimento agli indirizzi dettati dal sistema di gestione ambientale adottato da Italferr S.p.A. in applicazione alla norma UNI-EN ISO 14001:2004.

Gli Aspetti Ambientali di Progetto, identificati secondo le modalità riportate nei paragrafi seguenti, vengono descritti al fine di fornire informazioni relative alle caratteristiche e specificità che essi assumono nel progetto analizzato.

Nella descrizione, che avviene in termini qualitativi e, ove possibile, quantitativi, sono inserite tutte le informazioni necessarie ai fini della successiva identificazione degli Aspetti Ambientali di Processo ed in particolare:

1. Adempimenti legislativi;
2. Descrizione dello stato iniziale - ante operam – dell'aspetto ambientale in termini di consistenza, stato di conservazione, tendenza evolutiva, ecc.
3. Analisi delle possibili interferenze allo stato iniziale dell'aspetto ambientale ipotizzabili per effetto della costruzione e dell'esercizio dell'opera (corso d'opera – post operam).

1.2.2 Identificazione degli aspetti ambientali

Il Sistema di Gestione Ambientale adottato da Italferr S.p.A. ai sensi della norma UNI-EN ISO 14001:2004 ha identificato, relativamente al processo di progettazione, 14 aspetti ambientali (Aspetti Ambientali Iniziali) comuni a tutti i livelli di progettazione.

Gli Aspetti Ambientali in questione sono:

1. Pianificazione e tutela territoriale
2. Popolazione e salute umana

3. Suolo
4. Acque superficiali e sotterranee
5. Biodiversità
6. Materie prime
7. Clima acustico
8. Vibrazioni
9. Aria e clima
10. Rifiuti e materiali di risulta
11. Scarichi idrici e sostanze nocive
12. Patrimonio culturale e beni materiali
13. Territorio e patrimonio agroalimentare
14. Paesaggio

Tenendo conto degli aspetti ambientali sopra riportati, nella parte B del presente elaborato sarà effettuata una disamina di quelle tematiche ambientali che, in base a considerazioni sulle caratteristiche del territorio, sulla tipologia dell'opera e delle attività da svolgere ed in funzione del sistema di cantierizzazione previsto, sono considerate di rilievo per la fase di cantiere degli interventi previsti dal presente progetto.

Il metodo utilizzato per l'identificazione degli Aspetti Ambientali Significativi di progetto si basa, quindi, sulla correlazione fra gli elementi tipologici di un'opera (tipologie di opera prevalenti) e gli aspetti ambientali tipologici, individuati in base alla scomposizione della "matrice ambiente", riportata nella Tabella 1-1 "Matrice Correlazione Tipologia Opera – Aspetto Ambientale Processo Progettazione Opera".

Sempre nella stessa tabella, sono state evidenziate le tipologie di opera relative al Progetto a cui si riferisce il presente studio in modo da individuare gli AA interessati.

Tabella 1-1: Matrice Correlazione Tipologia Opera – Aspetto Ambientale Processo Progettazione Opera

TIPOLOGIA OPERA	Pianificazione e tutela ambientale	Popolazione e salute umana	Risorse naturali				Emissione e produzione					Risorse antropiche e paesaggio		
			Suolo	Acque superficiali e sotterranee	Biodiversità	Materie prime	Clima acustico	Vibrazioni	Aria e clima	Rifiuti e materiali di risulta	Scarichi idrici e sostanze nocive	Patrimonio culturale e beni materiali	Territorio e Patrimonio agroalimentare	Paesaggio
			3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
RI -Rilevati		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•			•
TR - Trincee		•	•	•	•		•	•	•	•		•		•
GN -Gallerie naturali		•	•	•		•		•		•	•			
GA -Gallerie artificiali / Imbocchi		•	•	•	•	•	•	•	•	•		•		•
VI Viadotti		•		•	•	•	•	•			•	•		•
Viabilità /sottovia in interferenza		•		•		•	•	•	•					•
FV/FA -Stazioni / Fermate / Fabbricati tecnologici		•	•	•	•	•			•	•		•		•
SSE		•	•		•		•		•	•		•		•
Armamento						•								
Trazione Elettrica														
Siti deposito / approvvigionamento	•	•		•		•	•		•			•	•	•
Sistema di cantierizzazione (aree di cantiere, aree di stoccaggio, flussi)	•	•	•	•	•		•		•	•	•	•	•	•

1.2.3 Criteri di valutazione degli aspetti ambientali

L'attività condotta nell'ambito delle singole analisi specialistiche documentate nei paragrafi successivi viene effettuata secondo:

- Contestualizzazione della matrice generale di causalità rispetto alle specificità del contesto di localizzazione dell'area di cantiere/lavorazione in esame, al fine di verificare se ed in quali termini gli effetti potenziali ipotizzati possano effettivamente configurarsi
Tale operazione ha consentito di selezionare quegli aspetti che rappresentano i "temi del rapporto Opera – Ambiente", intesi nel presente studio come quei nessi di causalità intercorrenti tra Azioni di progetto, Fattori causali ed effetti potenziali, che, trovando una concreta ed effettiva rispondenza negli aspetti di specificità del contesto localizzativo, informano detto rapporto.
- Analisi e stima degli effetti attesi, sulla base dell'esame di dettaglio delle Azioni di progetto alla base di detti effetti e dello stato attuale dei fattori da queste potenzialmente interessati. Tale analisi ha consentito, in primo luogo, di verificare se già all'interno delle scelte progettuali fossero contenute soluzioni atte ad evitare e/o prevenire il prodursi di potenziali effetti significativi sull'ambiente, nonché, in caso contrario, di stimarne l'entità e, conseguentemente di prevedere le misure ed interventi di mitigazione/compensazione e di monitoraggio ambientale.

Relativamente alla stima degli effetti, la scala a tal fine predisposta è articolata nei seguenti livelli crescenti di significatività:

- A. Effetto assente, stima attribuita sia nei casi in cui si ritiene che gli effetti individuati in via teorica non possano determinarsi, quanto anche laddove è possibile considerare che le scelte progettuali operate siano riuscite ad evitare e/o prevenire il loro determinarsi
- B. Effetto trascurabile, stima espressa in tutti quei casi in cui l'effetto potrà avere una rilevanza non significativa, senza il ricorso ad interventi di mitigazione
- C. Effetto mitigato, giudizio assegnato a quelle situazioni nelle quali si ritiene che gli interventi di mitigazione riescano a ridurre la rilevanza. Il giudizio tiene quindi conto dell'efficacia delle misure e degli interventi di mitigazione previsti, stimando con ciò che l'effetto residuo e, quindi, l'effetto nella sua globalità possa essere considerato trascurabile
- D. Effetto oggetto di monitoraggio, stima espressa in quelle particolari circostanze laddove si è ritenuto che le risultanze derivanti dalle analisi condotte dovessero in ogni caso essere suffragate mediante il riscontro derivante dalle attività di monitoraggio
- E. Effetto residuo, stima attribuita in tutti quei casi in cui, pur a fronte delle misure ed interventi per evitare, prevenire e mitigare gli effetti, la loro rilevanza sia sempre significativa

1.3 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

1.3.1 Normativa Nazionale

Il Progetto Ambientale della Cantierizzazione è stato redatto in conformità alle principali normative nazionali applicabili alle finalità del presente studio, sulla base di quanto riportato nel documento redatto da Italferr in data 20/10/2010 e revisionato in data 19/03/2015 "Quadro Normativo per la progettazione ambientale e archeologica delle opere infrastrutturali", che raccoglie le principali norme ambientali applicabili alle attività di progettazione, monitoraggio ambientale, realizzazione e collaudo delle opere infrastrutturali (cfr. Allegato 1 alla presente relazione).

Per far fronte alla continua evoluzione della normativa relativa a ciascuna delle matrici ambientali significative sottodescritte, il Gruppo Ferrovie dello Stato, nel rispetto dei requisiti generali previsti dalla norma UNI EN ISO 14001, si è dotato di un presidio normativo, contenente i principali riferimenti a carattere nazionale e regionale, disponibile online all'indirizzo <http://presidionormativo.italferr.it/>.

1.3.2 Normativa Regionale

- Legge regionale 30 novembre 2000 n. 17 - "Conferimento di funzioni e compiti amministrativi in materia di tutela ambientale"
- Legge Regionale 12 febbraio 2002 n°3 – "Norme di indirizzo per il contenimento e la riduzione dell'inquinamento acustico" (art.4, comma 1, lettera f)
- Legge Regionale 14 giugno 2007 n°17 - "Disposizioni in campo ambientale, anche in relazione al decentramento delle funzioni amministrative in materia ambientale" (art.5)
- Legge Regionale 12 febbraio 2014 n°3 - "Esercizio delle funzioni amministrative in materia di Autorizzazione integrata ambientale (AIA) – Rischio di incidenti rilevanti (RIR) – Elenco tecnici competenti in acustica ambientale" (art.4)
- D.G.R. 26 giugno 2007 n. 1009 - "Decreto Legislativo 19/08/2005, n. 194. Attuazione della Direttiva 2002/49/CE relativa alla Determinazione e alla gestione del rumore ambientale. Individuazione autorità competente"
- D.G.R. 3 luglio 2012 n. 1332 – "D.Lgs 194/05 in materia di determinazione e gestione del rumore ambientale. Individuazione degli agglomerati urbani da sottoporre a mappatura acustica"



PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA
POTENZIAMENTO ED ELETTRIFICAZIONE DELLA LINEA
BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA

Progetto ambientale della cantierizzazione
Relazione Generale

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA6C	00 F 69	RG	CA0000002	A	13 di 201

- D.G.R. 31 gennaio 2017 n. 27 - "Revoca D.G.R. n. 1698 del 29.09.2015 e annullamento Convenzione Regione - ARPA Puglia rep. n. 017796 del 10.11.2015, in materia di gestione del rumore ambientale"

2 INQUADRAMENTO GENERALE

Gli interventi oggetto della presente progettazione prevedono il risanamento strutturale della linea tra Barletta e Canosa di Puglia, l'elettrificazione, la realizzazione della nuova stazione (con funzione di nuovo punto di incrocio) presso la località di Canne della Battaglia nonché il potenziamento tecnologico della linea (ACC-M e BAcF con emulazione) e la realizzazione del PRG di Canosa di Puglia.

Il nuovo PRG di Canosa stazione prevede il seguente esercizio:

- i binari I e II sono adibiti alle circolazioni attestate da/verso Barletta;
- il binario III è adibito al servizio a spola tra Spinazzola e Canosa di Puglia

È presente la comunicazione tra i binari II e III al fine di rendere eventualmente possibile il proseguimento delle circolazioni da Spinazzola verso Barletta e viceversa.

Nella figura seguente viene riportato il layout funzionale di progetto.

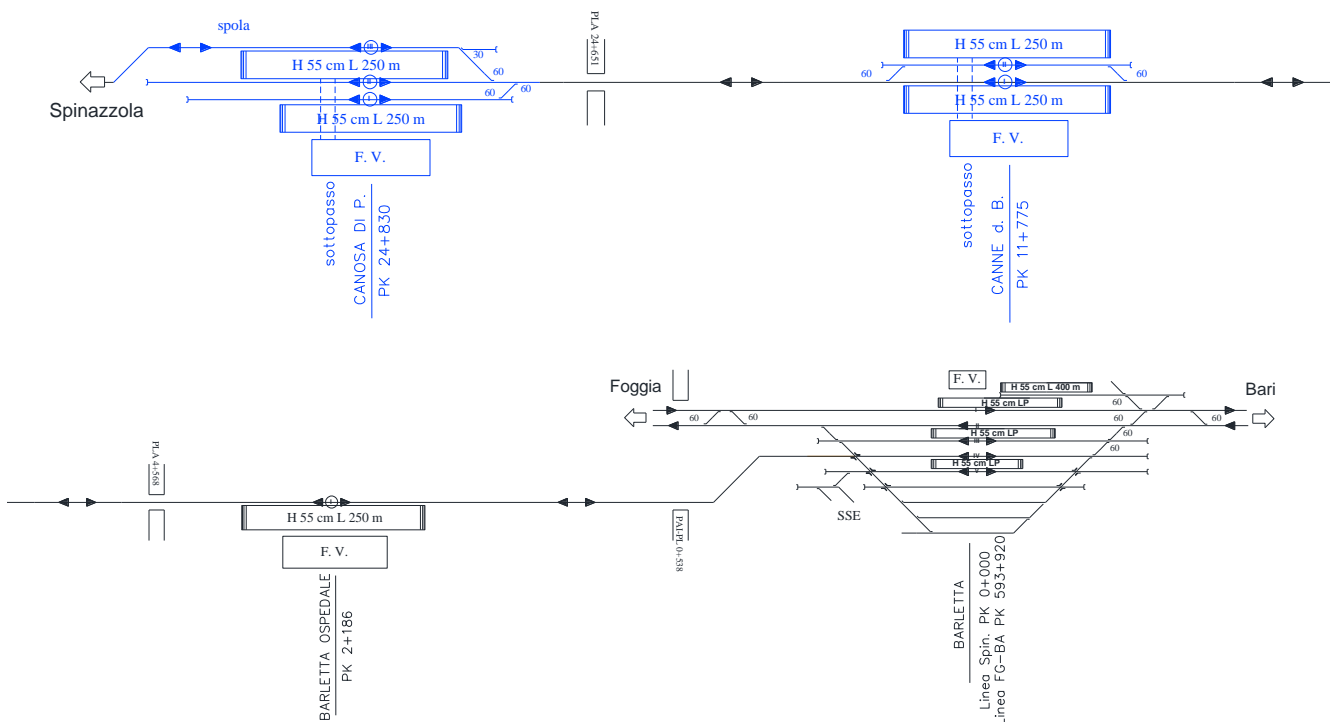


Figura 2-1 Layout funzionale di progetto (in blu le nuove realizzazioni a Canosa e Canne d.B.)

Considerato che le maggiori criticità riscontrate sono da imputarsi alle interferenze idrauliche lungo linea (per le quali sono state effettuate delle verifiche ante operam al fine di individuare le opere che necessitano di essere adeguate e/o potenziate, poi sono state effettuate le verifiche post operam al fine di evidenziare le condizioni di funzionamento delle opere proposte), non sono previste varianti planimetriche in quanto considerate non risolutive delle criticità presenti, di conseguenza gli interventi adottati risultano finalizzati unicamente all'adeguamento altimetrico della ferrovia e/o delle opere di protezione della sede.

Di seguito si riporta la lista delle WBS di progetto con l'indicazione della chilometrica e la descrizione sintetica dell'opera.

WBS	Pk	Descrizione	WBS	Pk	Descrizione
FERMATA BARLETTA	0.00	Fermata Barletta	IN25	14'124.00	Nuovo Tombino Scatolare 2X(3.00X2.00) Stradale
TR01	2'330.00	Trincea Ferroviaria L=600M	IN25	14'124.00	Sottovia Esistente Compatibile Con Intervento 2.5X3M
RI02	2'880.00	Rilevato Ferroviario L=175M + Muro in sinistra L=347M	TR08	14'200.00	Trincea Ferroviaria L=620M
IN03	2'997.00	Nuovo Tombino Circolare 2X1500	IN26	14'569.00	Nuovo Tombino Scatolare 2X(2.00X2.00) Stradale E Ferroviario
TR02	3'130.00	Trincea Ferroviaria L=675M	NW03	14'680.37	Nuovo Cavalcavia
RI04	4'589.00	Rilevato Ferroviario L=788M	RI12	14'820.00	Rilevato Ferroviario L=695M
IN06	5'008.00	Nuovo Tombino Scatolare 2X(2.00X2.00)	IN27	15'171.00	Nuovo Tombino Scatolare 1X(2.00X2.00)
TR03	5'355.00	Trincea Ferroviaria L=300M	IN28	15'388.00	Nuovo Tombino Scatolare 1X(2.00X2.00)
RI05	5'675.00	Rilevato Ferroviario L=255M	TR09	15'515.00	Trincea Ferroviaria L=390M
IN07	5'779.00	Nuovo Tombino Circolare 2X1500	IN29	15'639.00	Nuovo Tombino Scatolare 1X(2.00X2.00)
TR04	5'930.00	Trincea Ferroviaria L=480M	RI13	15'905.00	Rilevato Ferroviario L=2750M
RI06	6'410.00	Rilevato Ferroviario L=1385M	IN30	16'193.00	Nuovo Tombino Scatolare 2X(3.00X3.00)
IN08	6'436.00	Nuovo Tombino Scatolare 2X(1.50X1.50)	IN31	16'452.00	Nuovo Tombino Scatolare 1X(2.00X2.00)
NW01	6'701.52	Nuovo Cavalcavia	IN32	16'581.00	Nuovo Tombino Scatolare 2X(3.00X3.00)
IN09	7'056.00	Tombino Scatolare 2X(2.50X2.00) Stradale E Ferroviario	IN33	16'844.00	Nuovo Tombino Scatolare 2X(2.50X2.00)
IN10A	7'459.00	Nuovo Tombino Scatolare 2X(3.00X2.00) Stradale E Ferroviario	IN34	17'092.00	Nuovo Tombino Scatolare 2X(3.00X2.50)
TR05	7'795.00	Trincea Ferroviaria L=1605M	IN35	17'561.00	Nuovo Tombino Scatolare 1X(2.00X2.00)
IN10B	7'900.00	Nuovo Tombino Scatolare 2X(3.00X2.00)	IN36	18'496.00	Nuovo Tombino Scatolare 1X(2.00X2.00)
NW02	9'042.43	Nuovo Cavalcavia	TR10	18'655.00	Trincea Ferroviaria L=497M

RI07	9'400.00	Rilevato Ferroviario L=128M	RI14	19'150.00	Rilevato Ferroviario L=2748M
VI02	9'533.00	Impermeabilizzazione opera esistente	IN37	19'273.00	Esistente Compatibile Con Intervento
RI08	9'590.00	Rilevato Ferroviario L=210M	IN38	19'326.00	Esistente Compatibile Con Intervento
TR06	9'800.00	Trincea Ferroviaria L=435M	IN39	19'547.00	Esistente Compatibile Con Intervento
IN11	10'076.00	Nuovo Tombino Scatolare 1X(2.00X2.00) Stradale E Ferroviario	IN40	19'915.00	Nuovo Tombino Scatolare 2X(3.00X2.50)
RI09	10'235.00	Rilevato Ferroviario L=161M	IN41	20'337.00	Nuovo Tombino Scatolare 1X(2.00X2.00)
IN12	10'303.00	Nuovo Tombino Stradale - Scatolare 1X(2.00X2.00)	IN42	20'757.00	Nuovo Tombino Scatolare 1X(3.00X2.00)
TR07	10'400.00	Trincea Ferroviaria L=489M	IN43	20'965.00	Nuovo Tombino Scatolare 1X(2.00X2.00)
IN13	10'742.00	Nuovo Tombino Circolare 2X1500 Stradale E Ferroviario	IN44	21'248.00	Nuovo Tombino Scatolare 2X(2.00X2.00)
RI10	10'885.00	Rilevato Ferroviario L=700M + L=175 + Muro in sinistra 675M	IN45	21'571.00	Esistente Compatibile Con Intervento
IN14	10'987.00	Nuovo Tombino Scatolare 1X(3.00X2.00)	TR11	21'645.00	Trincea Ferroviaria L=497M + Paratia di Micropali L=80M
IN15	11'215.00	Nuovo Tombino Circolare 2X1500 Stradale E Ferroviario	IN46	22'117.00	Nuovo Ponte A Travi Incorporate L=20M
IN16	11'485.00	Nuovo Tombino Circolare 2X1500 Stradale E Ferroviario	IN46	22'117.00	Doppio Tombino 2(3x2.5) – Varato a spinta sotto A14
IN17A	11'597.00	Nuovo Tombino Scatolare 2X(3.00X2.50) + 4x(2.00x2.00)	RI15	22'140.00	Rilevato Ferroviario L=1770M + RILEVATO TRA MURI
FV02	11'675.00	Rilevato Doppio Binario L=250M + Fermata	IN47	22'487.00	Nuovo Tombino Scatolare 1X(2.00X2.00)
FA01	11'800.00	Fabbricati Tecnologici	IN48	22'765.00	Nuovo Tombino Scatolare 2X(2.00X2.00)
IN17	11'720.00	Demolizione Sottovia Esistente Risoluzione Con Viabilità NV02 - Via Vecchia Canne	NW04	22'903.00	Nuovo Cavalcavia
RI11	11'925.00	Rilevato Ferroviario L=1850M	IN49	22'930.00	Nuovo Tombino Circolare 2X1500
IN18A	11'963.00	Nuovo Tombino Circolare 2X1000	IN50	23'221.00	Nuovo Tombino Circolare 2X1500
IN18B	11'973.00	Nuovo Tombino Circolare 2X1000	IN51	23'541.00	Nuovo Tombino Circolare 1X1500
IN19	12'189.00	Nuovo Tombino Scatolare 2X(3.00X2.00) Stradale	IN52	23'710.00	Nuovo Tombino Scatolare 2X(1.50X1.50)
IN20	12'645.00	Nuovo Tombino Circolare 2X1500 Stradale E Ferroviario	TR12	23'910.00	Trincea Ferroviaria L=390M
IN21	12'867.00	Nuovo Tombino Circolare 2X1500 Stradale	NV05	24'168.00	Cavalcavia Canosa NW05 - Adeguamento Viabilità Esistente Compatibile Con Intervento – SSE (Sotto Stazione Elettrica)
IN21	12'867.00	Nuovo Tombino Circolare 1X1500 Ferroviario	RI16	24'300.00	Rilevato Ferroviario L=356M + Muro di sostegno L=120M
IN22	13'097.00	Nuovo Tombino Scatolare 2X(3.00X2.00) Stradale E	IN53	24'309.00	Nuovo Tombino Circolare 1X1500



PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA
POTENZIAMENTO ED ELETTRIFICAZIONE DELLA LINEA
BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA

Progetto ambientale della cantierizzazione
Relazione Generale

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA6C	00 F 69	RG	CA0000002	A	17 di 201

		Ferroviario			
IN23	13'346.00	Nuovo Tombino Scatolare 1X(2.50X2.50) Stradale	IN55	24'578.00	Nuovo Tombino Scatolare 2X(2X2.50)
IN24	13'699.00	Nuovo Tombino Scatolare 2X(2.00X2.00) Stradale	FV03	24'656.00	Stazione di Canosa di Puglia + Adeguamento PRG
IN24	13'699.00	Nuovo Tombino Scatolare 2X(3.00X2.00) Ferroviario	FA02	24'656.00	Fabbricato Tecnologico
IN25	14'121.00	Nuovo Tombino Scatolare 2X(3.00X2.50)			

Tabella 2-1 lista WBS

L'intervento include il risanamento strutturale della linea ed in particolare la messa in sicurezza idraulica della sede ferroviaria tra il km 2+400 ed il km 3+780 e tra il km 4+567 e il km 24+657, oltre che l'adeguamento del PRG di Canosa.

Non è inclusa, all'interno del presente progetto, la messa in sicurezza idraulica della zona relativa al Torrente Tittadegna, compresa tra le progressive 3+780 e 4+567.

Nel tratto tra il km 2+400 ed il km 3+780 e tra il km 4+567 e il km 24+657, per il quale si prevede in generale l'innalzamento medio di 1 metro della livelletta al fine di garantire il franco minimo tra livelli idrici di progetto e piano di regolamento della sede ferroviaria necessario per la sicurezza idraulica, è previsto anche il rifacimento del subballast e del supercompattato e l'inserimento dei fossi/canalette di regimazione delle acque di piattaforma, dello stradello di servizio perdonale e di uno stradello di servizio carrabile.

È stata inoltre prevista la demolizione e ricostruzione di tutte le opere idrauliche, che non risultano idraulicamente o geometricamente compatibili e l'inserimento di ricuciture idrauliche (canali in terra o calcestruzzo) per convogliare a recapito le acque dei bacini insistenti sulla ferrovia.

Conseguentemente all'innalzamento della livelletta, è anche prevista la risoluzione di 8 dei 10 PL esistenti lungo la linea tra Barletta Centrale e Canosa, oltre alla realizzazione di una nuova viabilità di accesso al sito archeologico di Canne della Battaglia. È presente un undicesimo PL nella stazione di Barletta Centrale che non risulta oggetto di intervento.

La sezione tipo generalmente adottata è di tipo asimmetrico, ovvero:

1. dal lato della palificata TE viene adottata una larghezza della piattaforma pari a 4.20m rispetto all'asse del binario, ovvero pari alla distanza prevista dal Manuale di Progettazione delle Opere Civili di RFI (MdP RFI DTC SI CS MA IFS 001 D del 2019) per il rilevato/trincea a singolo binario

2. dal lato opposto è prevista una piattaforma di larghezza inferiore pari a 3.30m per diminuire la fascia di intervento previsto lungo la linea.

Si prevede in generale una gradonatura delle scarpate per l'allargamento della sede e uno scotico di 0.5m del rilevato esistente ed

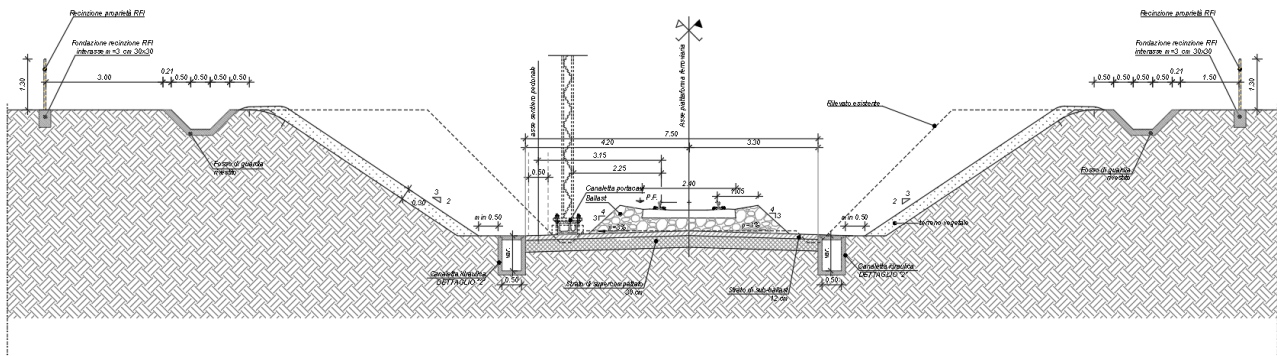


Figura 2-2 sezione tipologica in trincea

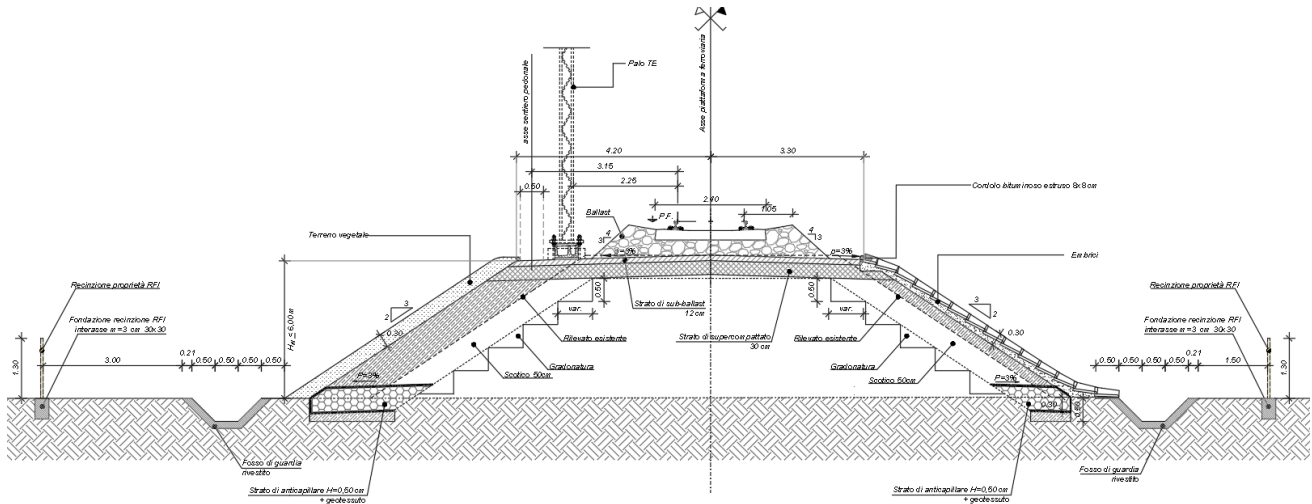


Figura 2-3 sezione tipologica in rilevato

In corrispondenza della zona del Torrente Tittadegna di cui sopra, si prevede una sezione tipo che garantisca solamente l'inserimento dell'elettrificazione e della canaletta portacavi, come riportato nelle figure sottostanti.

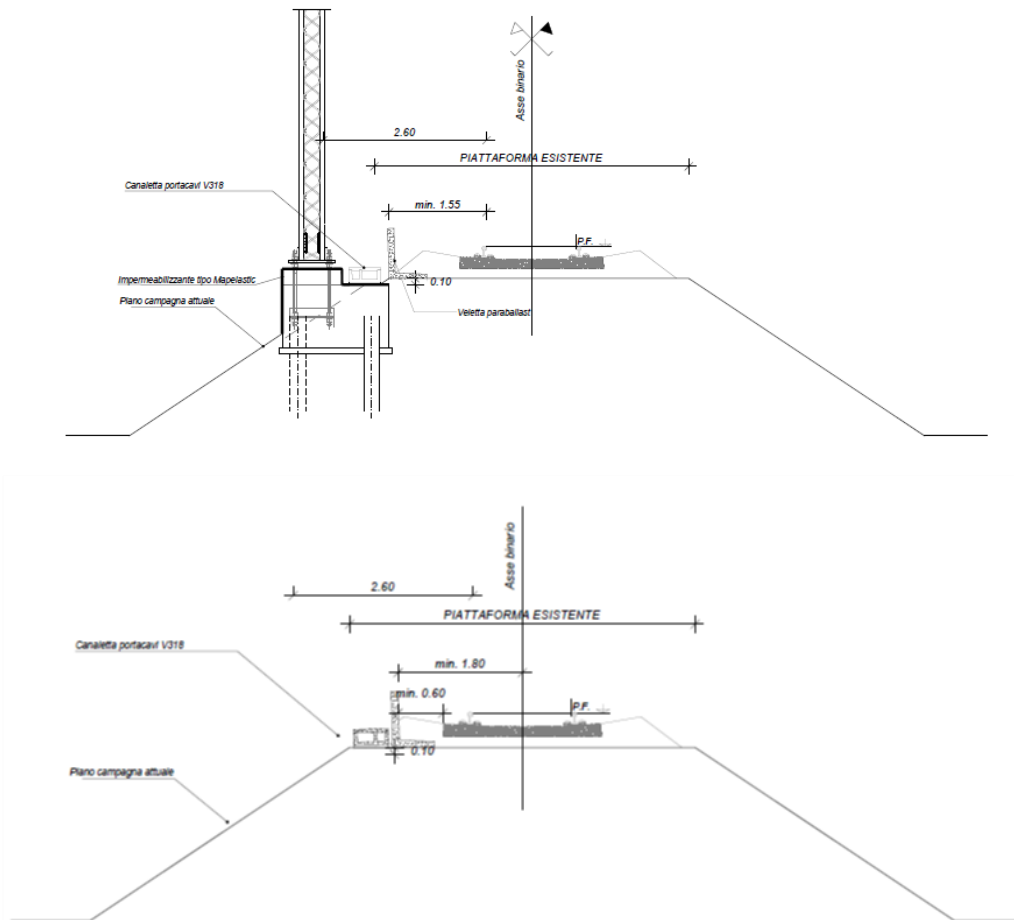


Figura 2-4 sezioni tipologiche in corrispondenza della zona del Torrente Tittadegna

Il tracciato ha inizio al km 0+810 nella stazione di Barletta e finisce nella stazione di Canosa, con la fine intervento al km 25+103. Sulla linea sono attualmente presenti n° 8 passaggi a livello, di cui si prevede la soppressione e la risoluzione di 6 di essi, a causa dell'innalzamento della livelletta. Oltre alle stazioni di Barletta C.le e di Canosa, è presente la fermata di Canne della Battaglia al km 11+775 ed è prevista la realizzazione di una nuova fermata Barletta Ospedale al km 2+186. Dal km 0+810, corrispondente al portale interno della stazione di Barletta Centrale, fino al km 2+400 sono previsti interventi di sola elettrificazione con mantenimento della sede esistente. Al km 2+186 sarà realizzata la nuova fermata di Barletta Ospedale, non oggetto della presente progettazione. La scelta di non intervenire sulla sede dei primi 2.4 km della linea è motivata sia dalla mancanza di criticità idrauliche che non determinano pertanto l'innalzamento della linea, sia per consentire di poter garantire quanto prima il servizio tra Barletta C.le e la fermata di Barletta

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA****POTENZIAMENTO ED ELETTRIFICAZIONE DELLA LINEA
BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA****Progetto ambientale della cantierizzazione
Relazione Generale**

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA6C	00 F 69	RG	CA0000002	A	20 di 201

Ospedale, che secondo il piano di committenza sarà realizzata prima degli interventi previsti nella presente progettazione. Inoltre, per questo tratto di linea è in corso di approvazione la progettazione definitiva delle Barriere Antirumore, come previsto dal Piano di Risanamento Acustico. L'avanzamento progettuale delle Barriere rispetto alla fase progettuale del presente intervento fa supporre che la realizzazione delle stesse siano da considerarsi già realizzate.

Dal km 2+400 in poi è previsto in generale l'adeguamento della sede ferroviaria.

Tra il km 2+400 ed il km 3+780 è previsto l'innalzamento della livelletta in corrispondenza dell'opera idraulica al km 2+997. Nelle zone di interferenza con gli edifici esistenti è stata prevista l'introduzione di un muretto di contenimento della nuova sede.

Tra il km 3+780 e il km 4+567 la linea ferroviaria è interferente con il torrente Tittadegna. È presente un ponte esistente a 5 archi. In questo tratto di linea, a seguito di interlocuzioni tra il Gestore dell'Infrastruttura e l'Autorità di Bacino, sono previsti interventi di sola elettrificazione che lasceranno immutato il rilevato esistente.

Viene confermato il PL al km 4+567, che pertanto viene collegato all'apparato di segnalamento.

Superata la zona del torrente Tittadegna, dal km 4+764 e fino al km 8+226 la livelletta ferroviaria viene innalzata mediamente di 0.5m per garantire la compatibilità idraulica. Conseguentemente all'innalzamento della livelletta, si prevede la soppressione dei 3 passaggi a livello ai km 5+732, 6+491 e 7+408 e la loro risoluzione è prevista con la realizzazione di nuova viabilità in cavalcaferrovia NV01 ubicata al km 6+700 circa.

Tra il km 8+226 e il km 8+840 la linea si abbassa fino ad un massimo di 40cm per consentire il sottopassaggio del cavalcaferrovia esistente al km 8+497 e garantire l'elettrificazione della linea.

Tra il km 8+497 ed il km 10+447 la linea si mantiene al livello dell'esistente, quindi subisce un modesto innalzamento tra il km 10+447 e il km 11+803 per poi tornare al livello dell'esistente fino al km 12+260 in corrispondenza della fermata esistente di Canne della Battaglia, per la quale è prevista la trasformazione in stazione.

In questo tratto il progetto prevede:

1. La soppressione del sottovia carrabile al km 11+720 e la risoluzione della relativa strada di accesso al sito archeologico di Canne della Battaglia con la nuova viabilità NV02 ubicata al km 9+042
2. La stabilizzazione con opere di presidio della zona di interesse geomorfologico ubicata tra il km 10+396 e il km 10+815
3. La demolizione e ricostruzione delle opere idrauliche non compatibili con l'intervento e l'inserimento delle ricuciture idrauliche per convogliare le acque a recapito

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA****POTENZIAMENTO ED ELETTRIFICAZIONE DELLA LINEA
BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA****Progetto ambientale della cantierizzazione
Relazione Generale**

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA6C	00 F 69	RG	CA0000002	A	21 di 201

In corrispondenza della stazione di Canne della Battaglia nell'ambito del progetto è previsto:

1. un nuovo binario di precedenza di lunghezza pari a 697m
2. adeguamento del marciapiede esistente e inserimento di un nuovo marciapiede per garantire due marciapiedi contrapposti di dimensioni L=250m e H=0.55m
3. realizzazione di un sottopasso pedonale
4. nuovo fabbricato tecnologico e basamento BTS.

Superata Canne della Battaglia e fino al km 18+190 la linea si alza mediamente di circa 1m, con annessa demolizione e ricostruzione delle varie opere idrauliche interferenti non compatibili con l'intervento. A causa dell'innalzamento della linea, è prevista la soppressione dei PL ai km 14+795, 16+516 e 17+700. I primi due PL vengono risolti con la nuova viabilità NV03 al km 14+680, mentre l'ultimo viene risolto con la viabilità esistente al km 19+027.

Tra il km 18+190 e il km 19+150 la livelletta non subisce modifiche, garantendo il sottopassaggio del cavalcaferrovia esistente al km 19+027 con franco idoneo per l'elettrificazione.

Tra il km 19+150 e il km 21+450 la livelletta si innalza mediamente di 0.8m, con annessa demolizione e rifacimento delle opere esistenti non compatibili dal punto di vista idraulico.

Tra il km 21+450 e il km 22+064 la livelletta si abbassa mediamente di circa 0.60m per consentire di sottopassare il cavalcaferrovia autostradale al km 21+740.

Tra il km 21+740 ed il km 24+102 è previsto l'innalzamento della livelletta. In particolare, nel tratto fino al km 23+210, tale innalzamento è contenuto e dovuto alla compatibilità idraulica della linea. In ragione di tale innalzamento è prevista la soppressione del PL al km 23 circa con una nuova viabilità di ricucitura NV04 al km 22+903.

Tra il km 23+210 ed il km 24+102 è presente il PL al km 23+673, in corrispondenza del quale sarebbe necessario innalzare il piano ferro di circa 1 m. La necessità di realizzare un incremento della quota ferroviaria è conseguenza dell'insufficienza idraulica dei tombini esistenti presenti a monte e a valle del PL. Tale situazione è documentata, oltre che dai risultati dei modelli idraulici, per i quali si rimanda all'apposita relazione (Ref. 02), anche dalle segnalazioni della DTP e dal sopralluogo, che hanno rilevato presenza di fango e vegetazione tra le rotaie.

La scelta di eliminare il PL, coerentemente con quanto previsto per tutti gli altri PL esistenti interessati dall'innalzamento della livelletta, avviene mediante un'opera di scavalco ferroviario e non mediante un cavalcaferrovia, per diversi vincoli al contorno.

In primis, in quanto è presente un vincolo archeologico diretto, che riguarda sia l'area limitrofa alla ferrovia che la stessa viabilità, ma non comprende la sede ferroviaria. Pertanto, non sarebbe stato

possibile prevedere opere di scavo in area vincolata e quindi la soluzione di lavorazioni in sede ferroviaria sembra l'unica percorribile.

Inoltre, anche la scelta di non garantire la continuità della viabilità, immaginando di eliminare semplicemente il PL esistente, attraverso la deviazione del traffico viario su un'altra arteria esistente, non è sembrata perseguibile in virtù dell'importanza che tale viabilità rappresenta per garantire il collegamento viario alla limitrofa area industriale.

La soluzione di risoluzione del PL adottata è quella di un nuovo rilevato ferroviario che consente di portare la livelletta in quota, compreso tra muri di contenimento, che ne limitano l'ingombro planimetrico all'interno dell'attuale sedime ferroviario, che non risulta soggetto al vincolo archeologico. In corrispondenza del PL è previsto un attraversamento con impalcato su spalle in luogo di un sottovia scatolare sia per limitare la chiusura della strada durante le fasi di lavorazione, sia per evitare di intercettare i sottoservizi presenti sotto il sedime di via Cerignola.

Tra il km 24+102 ed il km 24+187 è previsto un leggero abbassamento della linea per sottopassare il cavalcaferrovia esistente al km 24+168, al fine di rendere compatibile l'opera con l'elettrificazione. In questa zona è ubicata la nuova Sottostazione Elettrica.

Oltre alla realizzazione della nuova SSE si prevedono alcune modifiche da operare nella SSE di Barletta, che consistono nell'aggiunta di un alimentatore 3kVcc e di un sezionatore di 2° fila che collega il suddetto nuovo alimentatore con il n° 10 attualmente in esercizio. Pertanto, gli interventi relativi alla modifica sopra indicato verranno realizzati sia all'interno che all'esterno dell'area di sottostazione.

Dal km 24+168 fino al PRG di Canosa km 24+830, la livelletta si mantiene alla quota esistente.

Nella stazione di Canosa è previsto l'adeguamento del PRG che include i seguenti interventi:

1. La specializzazione dei binari I e II come attestamenti della linea Barletta Canosa;
2. La realizzazione di un nuovo binario III, utilizzato come spola per la linea Canosa – Spinazzola;
3. La realizzazione di un muro di contenimento della sede ferroviaria, ubicato nella porzione terminale del PRG (lato Nord), al fine di limitare l'ingombro della nuova sede nell'ambito della proprietà ferroviaria;
4. L'adeguamento del modulo del marciapiede del primo binario a 250m di lunghezza e 0.55m di altezza sul p.f., nonché la demolizione del marciapiede ad isola esistente tra i binari I e II, prevedendone la sostituzione con un marciapiede ad isola tra i binari II e III, avente modulo di 250m e altezza 0.55m;
5. La realizzazione del fabbricato tecnologico ACC;

6. La demolizione dell'antenna BTS esistente e la sua riallocazione in adiacenza al fabbricato tecnologico.
7. La realizzazione di un nuovo sottopasso pedonale di collegamento tra il marciapiede del binario ed il nuovo marciapiede ad isola e relative scale e ascensori;
8. L'adeguamento del piazzale di accesso alla stazione, con l'eventuale predisposizione di nuovi posti auto.

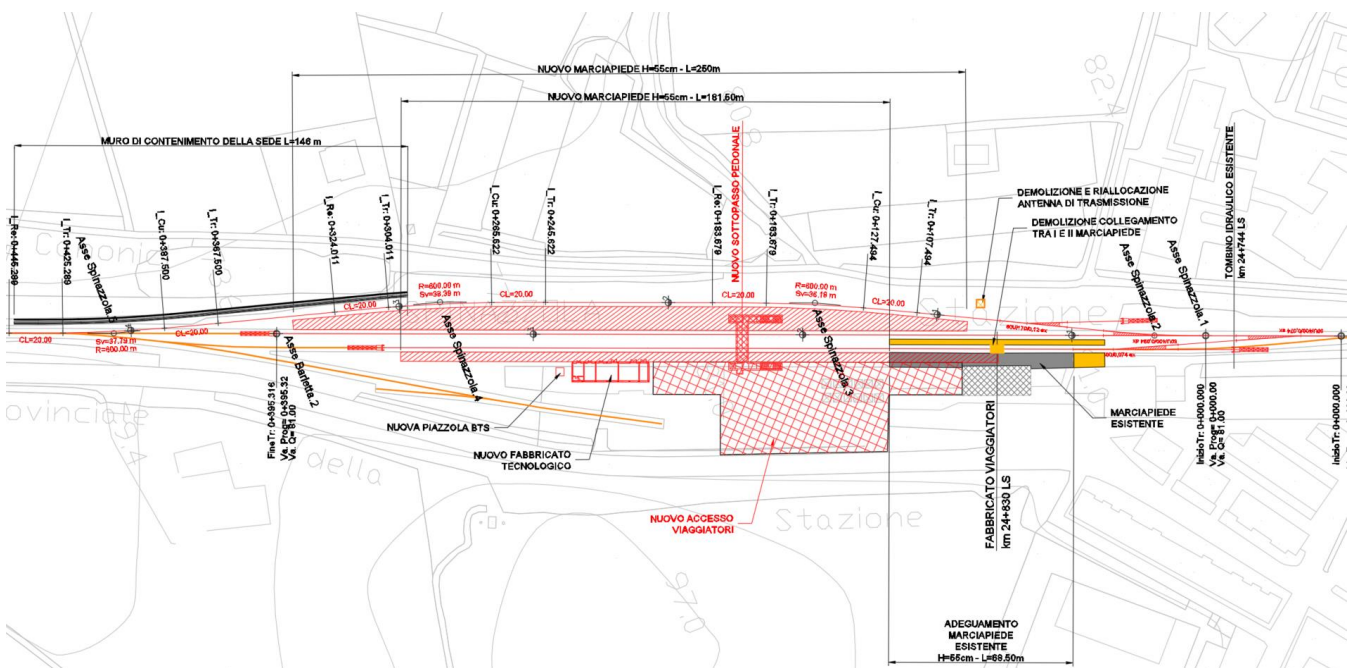


Figura 2-5 Planimetria di Progetto - Modifica al PRG di Canosa di Puglia.

2.1 Organizzazione del sistema di cantierizzazione

Al fine di realizzare le opere in progetto, è prevista l'installazione di una serie di aree di cantiere lungo il tracciato della linea ferroviaria.

In particolare, è prevista la realizzazione delle seguenti tipologie di cantieri:

- Cantieri Base (CB)
- Cantieri Operativi (CO)
- Aree Tecniche (AT)
- Aree di Armamento e attrezzaggio tecnologico (AR)
- Aree di Stoccaggio (AS)

- Aree di deposito terre (DT)

Nella tabella che segue si riportano nel dettaglio le aree di cantiere previste per la realizzazione degli interventi in esame.

Tabella 2-2 Elenco aree di cantiere

Codice	WBS DI RIFERIMENTO – TIPO	Comune	Superficie
AS.01	Area di Stoccaggio	Barletta (BT)	2'000
AS.02	Area di Stoccaggio	Barletta (BT)	4'000
AS.03	Area di Stoccaggio	Barletta (BT)	7'000
AS.04	Area di Stoccaggio	Barletta (BT)	2'200
AS.05	Area di Stoccaggio	Barletta (BT)	3'600
AS.06	Area di Stoccaggio	Barletta (BT)	4'600
AS.07	Area di Stoccaggio	Barletta (BT)	8'000
AS.08	NV03 - Area di Stoccaggio	Barletta (BT)	3'000
AS.09	Area di Stoccaggio	Barletta (BT)	8'000
AS.10	Area di Stoccaggio	Canosa (BT)	3'500
AS.11	Area di Stoccaggio	Canosa (BT)	2'000
AS.12	Area di Stoccaggio	Canosa (BT)	1'500
AT.01	IN03 - Area Tecnica	Barletta (BT)	1'500
AT.02	IN06 - Area Tecnica	Barletta (BT)	500
AT.03	IN07 - Area Tecnica	Barletta (BT)	500
AT.04	NV01 - IN08 - Area Tecnica	Barletta (BT)	4'000
AT.05	IN09 - Area Tecnica	Barletta (BT)	500
AT.06	IN10A - Area Tecnica	Barletta (BT)	500
AT.07	NV02 - Area Tecnica	Barletta (BT)	1'500
AT.08	IN11 - Area Tecnica	Barletta (BT)	500
AT.09	IN13 - Area Tecnica	Barletta (BT)	500
AT.10	IN14 - Area Tecnica	Barletta (BT)	500
AT.11	IN15 - Area Tecnica	Barletta (BT)	500
AT.12	IN16 - Area Tecnica	Barletta (BT)	500
AT.13	IN17 - Area Tecnica	Barletta (BT)	500
AT.14	IN18 - Area Tecnica	Barletta (BT)	500
AT.15	IN20 - Area Tecnica	Barletta (BT)	500
AT.16	IN21 - Area Tecnica	Barletta (BT)	500
AT.17	IN22 - Area Tecnica	Barletta (BT)	500
AT.18	IN24 - Area Tecnica	Barletta (BT)	500

AT.19	IN25 - Area Tecnica	Barletta (BT)	500
AT.20	NV03 - IN26 - Area Tecnica	Barletta (BT)	3'000
AT.21	IN27 - Area Tecnica	Barletta (BT)	500
AT.22	IN28 - Area Tecnica	Barletta (BT)	500
AT.23	IN29 - Area Tecnica	Barletta (BT)	500
AT.24	IN30 - Area Tecnica	Barletta (BT)	500
AT.25	IN31 - Area Tecnica	Barletta (BT)	500
AT.26	IN32 - Area Tecnica	Barletta (BT)	500
AT.27	IN33 - Area Tecnica	Barletta (BT)	500
AT.28	IN34 - Area Tecnica	Barletta (BT)	500
AT.29	IN35 - Area Tecnica	Barletta (BT)	500
AT.30	IN40 - Area Tecnica	Canosa (BT)	500
AT.31	IN41 - Area Tecnica	Canosa (BT)	500
AT.32	IN42 - Area Tecnica	Canosa (BT)	500
AT.33	IN43 - Area Tecnica	Canosa (BT)	500
AT.34	IN44 - Area Tecnica	Canosa (BT)	500
AT.35	IN45 - Area Tecnica	Canosa (BT)	500
AT.36	IN46 - Area Tecnica	Canosa (BT)	500
AT.37	NV04 - IN49 - Area Tecnica	Canosa (BT)	2'500
AT.38	IN50 - Area Tecnica	Canosa (BT)	500
AT.39	IN51 - Area Tecnica	Canosa (BT)	500
AT.40	SL01 - Area Tecnica	Canosa (BT)	2'500
AT.41	IN53 - Area Tecnica	Canosa (BT)	500
AT.42	IN56 - Area Tecnica	Canosa (BT)	500
CA.01.A	Cantiere Armamento	Barletta (BT)	6'300
CA.01.B	Cantiere Armamento	Barletta (BT)	1'100
CA.02	Stoccaggio Ballast	Canosa (BT)	21'700
CA.03	PRG C. - Cantiere Armamento	Canosa (BT)	4'600
CA.04	Stoccaggio Traverse	Barletta (BT)	1'000
CA.05	Stoccaggio Traverse	Barletta (BT)	1'000
CA.06	Stoccaggio Traverse	Canosa (BT)	1'000
CA.07	Stoccaggio Traverse	Canosa (BT)	1'000
CB.01	Campo Base	Barletta (BT)	6'000
CO.01	Cantiere Operativo	Barletta (BT)	10'000
CO.02	Cantiere Operativo	Canosa (BT)	10'000
DT.03	Deposito Terre	Canosa (BT)	40'000




PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA

**POTENZIAMENTO ED ELETTRIFICAZIONE DELLA LINEA
BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA**

**Progetto ambientale della cantierizzazione
Relazione Generale**

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA6C	00 F 69	RG	CA0000002	A	26 di 201

PARTE B – ANALISI DEGLI ASPETTI AMBIENTALI

	PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA					
	POTENZIAMENTO ED ELETTRIFICAZIONE DELLA LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA					
Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA6C	LOTTO 00 F 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000002	REV. A	FOGLIO 27 di 201

3 PIANIFICAZIONE E TUTELA TERRITORIALE

3.1 Pianificazione territoriale e locale

Rimandando a quanto riportato nello Studio di impatto ambientale (IA6C00F22RGSA0001001A) in merito allo stato della pianificazione territoriale e locale, nonché ai relativi contenuti, nell'ambito della presenta relazione l'attenzione è stata centrata sullo stato approvativo.

A tal riguardo, i livelli e gli strumenti di pianificazione presi in considerazione sono stati i seguenti:


- Pianificazione di livello regionale, con specifico riferimento alla pianificazione paesaggistica (*Piano Paesaggistico Territoriale Regionale*)
- Pianificazione di livello provinciale, con riferimento al Piano Territoriali di Coordinamento Provinciale (PTCP)
- Pianificazione di livello locale, con riferimento ai Piani Regolatori Generali (PRG)

In breve, per quanto riguarda la pianificazione di livello regionale, il Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (PPTR), approvato con DGR n. 176 del 16/02/2015, costituisce atto fondamentale di indirizzo della programmazione di settore della Regione, nonché di orientamento della programmazione e pianificazione territoriale dei comuni e delle province.

Il PPTR detta regole e obiettivi rivolti principalmente a realizzare un quadro di coerenza disciplinare per gli atti di programmazione pianificazione e governo del territorio subordinati; il piano regola l'intero territorio regionale e riguarda tutti i paesaggi connotativi del territorio pugliese, oltre quelli considerati eccezionali, e pertanto sottoposti a specifica tutela, in pieno accordo con il dettato della Convenzione Europea del Paesaggio del 2000.

Il piano identifica e suddivide tutto il territorio della regione, in *Ambiti paesaggistico* e *Figure*; queste sono individuate in base al peculiare assetto materiale e relazionale tra componenti ambientali, abiotiche e biotiche, e antropiche, storico insediative e culturali, che ne connotano l'identità nel tempo lungo.

A livello provinciale, il *Piano territoriale di coordinamento provinciale* (PTCP) della Provincia di Barletta-Andria-Trani, approvato in via definitiva con Deliberazione n. 11 del 15/06/2015, assume l'efficacia di piano di settore nell'ambito delle materie inerenti la protezione della natura, la tutela dell'ambiente, delle acque, della difesa del suolo e delle bellezze naturali

	PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA					
	POTENZIAMENTO ED ELETTRIFICAZIONE DELLA LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA					
Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA6C	LOTTO 00 F 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000002	REV. A	FOGLIO 28 di 201

Come indicato all'Art.9 della LR 20/2001, la pianificazione urbanistica di livello comunale viene attuata attraverso il Piano Urbanistico Generale (PUG.) e, per i casi di attuazione indiretta i Piani Urbanistici Esecutivi (PUE).

In generale il PUG si articola in:

- previsioni strutturali:
 - ✓ identificano le linee fondamentali dell'assetto dell'intero territorio comunale, anche con riguardo alle aree da valorizzare e da tutelare per i loro particolari aspetti;
 - ✓ determinano le direttrici di sviluppo dell'insediamento nel territorio comunale, del sistema delle reti infrastrutturali e delle connessioni con i sistemi urbani contermini.
- previsioni programmatiche:
 - ✓ definiscono, le localizzazioni delle aree da ricomprendere in PUE, stabilendo quali siano le trasformazioni fisiche e funzionali ammissibili;
 - ✓ disciplinano le trasformazioni fisiche e funzionali consentite nelle aree non sottoposte alla previa redazione di P.U.E.

Gli strumenti urbanistici dei territori comunali interessati dalle opere in progetto sono i seguenti:

- PRG del comune di Barletta, Variante per la conformità alla L.R. n. 56/1980 approvata con Deliberazione della Giunta Regionale 17/04/2003, n. 564;
- PUG del comune di Canosa di Puglia, approvato con Deliberazione C.C. n. 19 del 18/03/2014.

Per ulteriori approfondimenti e dettagli riguardo lo stato di pianificazione territoriale e locale si rimanda al documento "IA6C00F22RGSA0001001A *Studio di impatto ambientale – Relazione Generale*".

3.2 Il sistema dei vincoli e delle discipline e di tutela paesistico-ambientale

Per il progetto in esame, le tipologie di vincoli rispetto ai quali l'opera in progetto è stata oggetto di approfondimento sono le seguenti:

- Beni paesaggistici di cui alla parte terza del D.lgs. 42/2004 e smi e segnatamente
 - Art. 136 *Immobili ed aree di notevole interesse pubblico*;
 - Art. 142 *Aree tutelate per legge*;
 - Art. 143 comma 1. lett. e) *Ulteriori contesti*.
- Beni culturali di cui alla parte seconda del D.lgs. 42/2004

- Art. 10 comma 1)
- Art. 12
- Aree naturali protette individuate ai sensi della L. 349/1991
- Aree afferenti la Rete Natura 2000:
 - Zone Speciali di Conservazione (ZSC);
 - Siti di Interesse Comunitario (SIC);
 - Zone di Protezione Speciale (ZPS), istituite ai sensi della Direttiva 79/409/CEE, abrogata e sostituita dalla Direttiva 2009/147/CE.

Rientrano in area vincolata alcune aree di cantiere disposte lungo linea che, per la natura dell'intervento, non vi è modo di delocalizzare. Nelle tabelle che seguono si riporta l'elenco delle aree di cantiere interferenti con il sistema delle aree tutelate ex Art. 142 del D.Lgs. 42/2004 ed ex Art. 143 comma 1. lett. e) e con il Parco Naturale Regionale del Fiume Ofanto, mentre non vi sono interferenze tra aree di cantiere e "Immobili ed aree di notevole interesse pubblico" ex Art. 136 D.Lgs. 42/2004 e con Siti di "Rete Natura 2000".

Tipologia	Codice	WBS	Vincolo
Area stoccaggio	AS.06		Comma 1. lettera f) <i>i parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi</i>
Area stoccaggio	AS.07		
Area stoccaggio	AS.10		
Area tecnica	AT.09	IN13	Comma 1. lettera f) <i>i parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi</i>
Area tecnica	AT.10	IN14	
Area tecnica	AT.11	IN15	
Area tecnica	AT.12	IN16	
Area tecnica	AT.13	IN17	
Area tecnica	AT.14	IN18	
Area tecnica	AT.15	IN20	
Area tecnica	AT.16	IN21	
Area tecnica	AT.17	IN22	
Area tecnica	AT.18	IN24	
Area tecnica	AT.19	IN25	



PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA

**POTENZIAMENTO ED ELETTRIFICAZIONE DELLA LINEA
BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA**

**Progetto ambientale della cantierizzazione
Relazione Generale**

PROGETTO IA6C	LOTTO 00 F 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000002	REV. A	FOGLIO 30 di 201
------------------	------------------	----------------	------------------------	-----------	---------------------

Area tecnica	AT.31	IN41	Comma 1. lettera f) <i>i parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi</i>
Area tecnica	AT.32	IN42	
Area tecnica	AT.33	IN43	

*Tabella 3-1 Quadro sinottico del rapporto tra aree di cantiere fisso e Beni Paesaggistici
vincolati per legge ex Art.142 del D.Lgs 42/2004*

Componenti Geomorfologiche			
Tipologia	Codice	WBS	Vincolo
Area stoccaggio	AS.05		UCP - Versante
Componenti botanico-vegetazionali			
Tipologia	Codice	WBS	Vincolo
Area tecnica	AT.09	IN13	UCP - Formazioni arbustive in evoluzione naturale
Componenti delle aree protette e dei siti naturalistici			
Tipologia	Codice	WBS	Vincolo
Area stoccaggio	AS.05		UCP - Aree di rispetto dei parchi e delle riserve regionali (100m)
Area stoccaggio	AS.08	NV03	UCP - Aree di rispetto dei parchi e delle riserve regionali (100m)
Area stoccaggio	AS.09		
Area tecnica	AT.08	IN11	UCP - Aree di rispetto dei parchi e delle riserve regionali (100m)
Area tecnica	AT.20	NV03 - IN26	UCP - Aree di rispetto dei parchi e delle riserve regionali (100m)
Area tecnica	AT.21	IN27	
Area tecnica	AT.22	IN28	
Area tecnica	AT.23	IN29	
Area tecnica	AT.24	IN30	
Area tecnica	AT.25	IN31	
Area tecnica	AT.26	IN32	
Area tecnica	AT.27	IN33	
Area tecnica	AT.28	IN34	
Area tecnica	AT.29	IN35	
Area tecnica	AT.34	IN44	UCP - Aree di rispetto dei parchi e delle riserve regionali (100m)
Cantiere armamento	CA.02	Stoccaggio ballast	UCP - Aree di rispetto dei parchi e delle riserve regionali (100m)
Cantiere armamento	CA.05	Stoccaggio traverse	UCP - Aree di rispetto dei parchi e delle riserve regionali (100m)
Cantiere armamento	CA.06	Stoccaggio traverse	

Cantiere operativo	CO.01		UCP - Aree di rispetto dei parchi e delle riserve regionali (100m)
Cantiere operativo	CO.02		
Componenti culturali e insediative			
Tipologia	Codice	WBS	Vincolo
Area stoccaggio	AS.12		UCP - Area di rispetto delle componenti culturali e insediative (100m - 30m) <i>Siti storico culturali</i>
Area tecnica	AT.04	NV01 - IN08	UCP - Area di rispetto delle componenti culturali e insediative (100m - 30m) <i>Siti storico culturali</i>
Area tecnica	AT.40	SL01	UCP - Area di rispetto delle componenti culturali e insediative (100m - 30m) <i>Rete tratturi</i>
Cantiere armamento	CA.01.A		UCP - Città Consolidata
Cantiere armamento	CA.01.B		
Cantiere armamento	CA.03	PRG Canosa	UCP - Area di rispetto delle componenti culturali e insediative (100m - 30m) <i>Siti storico culturali</i>
Componenti dei valori percettivi			
Tipologia	Codice	WBS	Vincolo
Area stoccaggio	AS.03		UCP - Coni visuali
Area stoccaggio	AS.04		
Area stoccaggio	AS.05		
Area stoccaggio	AS.06		
Area stoccaggio	AS.07		
Area stoccaggio	AS.08	NV03	
Area tecnica	AT.05	IN09	UCP - Coni visuali
Area tecnica	AT.06	IN10A	
Area tecnica	AT.07	NV02	
Area tecnica	AT.08	IN11	
Area tecnica	AT.09	IN13	
Area tecnica	AT.10	IN14	
Area tecnica	AT.11	IN15	
Area tecnica	AT.12	IN16	
Area tecnica	AT.13	IN17	
Area tecnica	AT.14	IN18	
Area tecnica	AT.15	IN20	
Area tecnica	AT.16	IN21	
Area tecnica	AT.17	IN22	
Area tecnica	AT.18	IN24	

Area tecnica	AT.19	IN25	
Area tecnica	AT.20	NV03 - IN26	
Area tecnica	AT.21	IN27	
Area tecnica	AT.22	IN28	
Area tecnica	AT.23	IN29	
Cantiere armamento	CA.05	Stoccaggio traverse	UCP - Coni visuali
Cantiere operativo	CO.01		UCP - Coni visuali

*Tabella 3-2 Quadro sinottico del rapporto tra aree di cantiere fisso e Beni Paesaggistici
UCP distinte per componenti*

Le aree ricadenti all'interno del vincolo di cui al comma 1. lettera f) art.142 del D.Lgs 42/2004 "parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi" sono compresi all'interno del Parco Naturale Regionale Fiume Ofanto (Aree Naturali Protette ex L. 394/91) EUAP1195, istituito ai sensi della L.R. n. 19 del 24/7/1997 con provvedimento in LL.RR. n. 37 del 14/12/2007 e n. 7 del 16/03/2009.

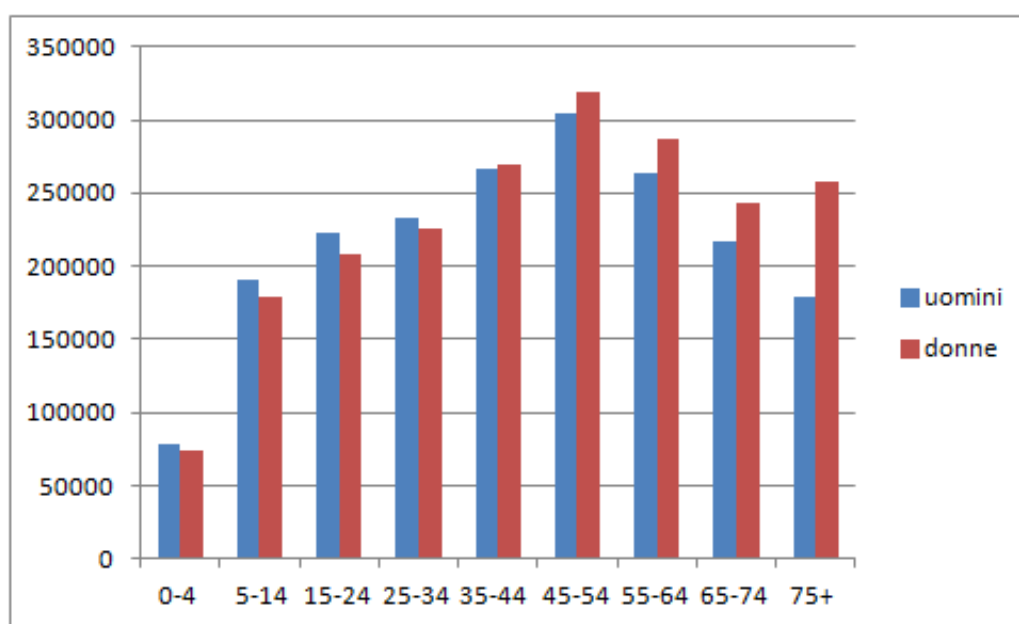
Come si evince dalle tabelle precedenti, il quadro delle interferenze con i regimi vincolistici appare piuttosto complesso.

Per ulteriori approfondimenti circa il quadro vincolistico e tutela ambientale si rimanda al documento "IA6C00F22RGSA0001001A Studio di impatto ambientale – Relazione Generale".

4 POPOLAZIONE E SALUTE UMANA

4.1 Inquadramento demografico

Secondo i dati dell'Istat¹, riferiti all'anno 2019, la popolazione residente in Puglia è di 4.018.680 abitanti, dei quali 1.955.082 sono uomini e 2.063.598 donne.



*Figura 4-1 Composizione della popolazione residente in Puglia distinta per tipologia e fascia d'età
(elaborazione HFA 2019)*

A livello provinciale, la popolazione residente nella provincia di BAT, all'annata 2019, ammonta a 389.206 individui, ripartiti in 192.345 uomini e 196.861 donne.

¹ Sistema informativo territoriale su sanità e salute – Health for All (HFA) Italia - 2020

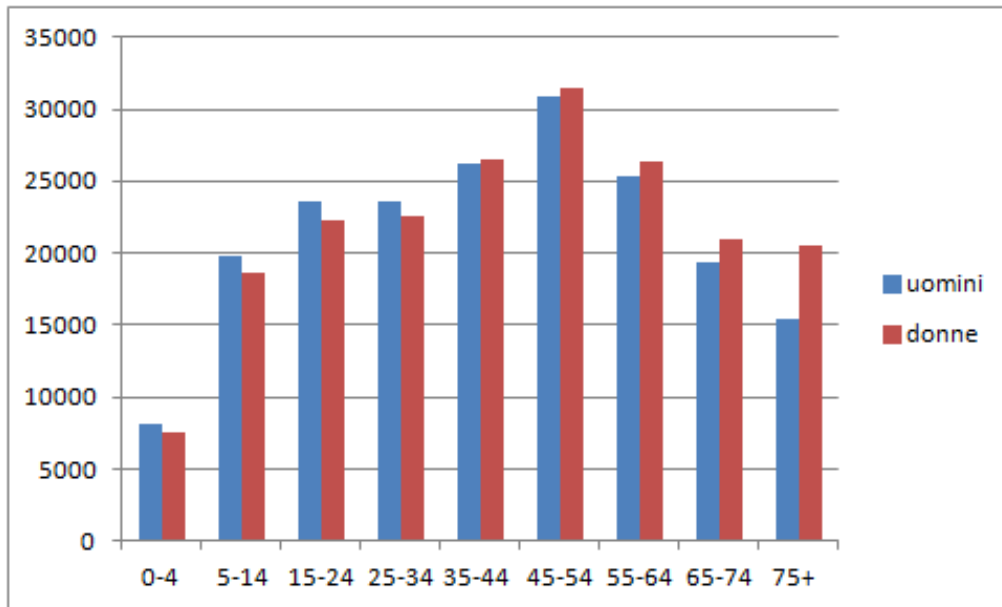


Figura 4-2 Composizione della popolazione residente nella Provincia di BAT distinta per tipologia e fascia d'età (elaborazione HFA 2019)

4.2 Inquadramento epidemiologico sanitario

Per ottenere un corretto quadro dello stato di salute della popolazione dell'area di studio sono stati analizzati gli ultimi dati disponibili forniti da Istat sulla mortalità e sulla morbosità nell'anno 2018, in funzione alle seguenti patologie indagate:

- tumori;
- patologie del sistema cardiovascolare;
- patologie del sistema respiratorio;
- patologie del sistema nervoso.

Dallo studio del contesto epidemiologico effettuato sui dati messi a disposizione dall'Istat, è stato possibile confrontare lo stato di salute relativo alla Provincia di BAT con i valori dell'ambito regionale pugliese. Ne è emerso che le cause di decesso maggiormente incidenti risultano essere le malattie del sistema circolatorio, seguite dai tumori maligni e dalle malattie ischemiche del cuore.

Per quanto riguarda le cause di ospedalizzazione quelle che influiscono di più sono le malattie del sistema circolatorio seguite da tumori maligni e le malattie dell'apparato respiratorio.

Si può altresì affermare che le opere in progetto atterrano in un ambito territoriale, in termini generali, privo sostanzialmente di situazioni critiche sul piano della salute pubblica.

5 RISORSE NATURALI

5.1 SUOLO

5.1.1 Descrizione del contesto ambientale e territoriale

Inquadramento normativo

A titolo esemplificativo ma non esaustivo, si riporta di seguito l'elenco delle principali disposizioni normative applicabili.

- R.R. 7 dicembre 2007, n. 27 - Utilizzazione agronomica delle acque di vegetazione e delle sanse umide dei frantoi oleari.
- DGR 15 maggio 2007, n. 580 Legge regionale n. 37/85 e successive modifiche ed integrazioni – Piano Regionale delle Attività Estrattive (P.R.A.E.). Approvazione definitiva.
- L.R. 12 novembre 2004, n. 21 - Disposizioni in materia di attività estrattiva.
- Delibera n. 25/2004 dell'Autorità di Bacino della Puglia Adozione Piano di Bacino – stralcio Assetto idrogeologico.
- Deliberazione della Giunta Regionale n. 2026/2004 - Istituzione ed avvio sperimentale dell'Anagrafe dei siti da bonificare ai sensi dell'art. 17 del D.M. Ambiente n. 471/99.
- Decreto del Commissario Delegato Emergenza Rifiuti n. 41/2001 - Piano di gestione di rifiuti e delle bonifiche delle aree inquinate.
- L.R. n. 17/00 - Conferimento di funzioni e compiti amministrativi in materia di tutela ambientale.
- L.R. n. 29/95 - Esercizio delle funzioni amministrative in materia di utilizzazione dei fanghi di depurazione in agricoltura attraverso le Amministrazioni provinciali

Inquadramento geologico

L'area tra Barletta e Canosa di Puglia lungo la valle del Fiume Ofanto, nella quale si colloca l'area di studio, può considerarsi una zona di transizione tra due importanti domini paleogeografici e strutturali: quello dell'Avampaese Apulo, con la piattaforma carbonatica e quello dell'Avanfossa appenninica.



PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA

**POTENZIAMENTO ED ELETTRIFICAZIONE DELLA LINEA
BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA**

**Progetto ambientale della cantierizzazione
Relazione Generale**

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA6C	00 F 69	RG	CA0000002	A	36 di 201

Di conseguenza l'area in esame è stata interessata sia da sedimentazione terrigena sia marina con contestuali movimenti tettonici fino ad epoca recente. Nel sottosuolo della città di Barletta sulle unità più antiche, non affioranti, della piattaforma carbonatica poggiano i depositi del primo ciclo trasgressivo del Pleistocene inferiore (Calcareniti ed Argille) con sovrastanti depositi sedimenti policiclici riferibili ai depositi marini terrazzati e alluvionali appartenenti alle dinamiche evolutive del fiume Ofanto.

La successione stratigrafica dei suddetti depositi terrazzati comprende sabbie fini, calcareniti, silts ed argille in facies di spiaggia e/o di barra litorale spesso in eteropia con facies lacustri, palustri e continentali. Il substrato calcareo si rinviene ad almeno 30 metri di profondità dal p.c. e pertanto la sequenza delle facies più recenti risulta rappresentata da unità con spessore metrico o multi metrico.

Nella fascia costiera sono evidenti tratti con morfologia a gradinata ovvero situazioni in cui si alternano tratti pianeggianti raccordati da fasce acclivi ovvero da scarpate con dislivelli di alcuni metri tra monte e valle. Molte scarpate corrispondono a paleolinee di riva mentre i ripiani si assimilano a paleo superfici di abrasione.

La frequenza con cui si alternano i vari "gradini" morfologici si fa correlare alle oscillazioni glacio eustatiche e nel contempo anche ai tassi di sollevamento isostatico polifasato.

Per gli aspetti tettonici apparentemente non sussistono condizioni che consentano una rilevazione degli effetti indotti ovvero una osservazione diretta circa eventuali assestamenti o movimenti di porzioni delle unità sedimentarie. La tettonica quaternaria ha avuto tuttavia un'influenza determinante sull'assetto geomorfologico ed idrogeologico attuale delle aree costiere come dimostrano le stratigrafie profonde che intaccano il substrato roccioso in posizioni spaziali nettamente differenziate.

La struttura prevalente che caratterizza l'assise carbonatica è quella tipica ad Horst e Graben con improvvise risalite della roccia calcarea ed immediati sprofondamenti della stessa. Su tali morfologie si sarebbe depositata la coltre dei terreni pleistocenici con una rapida sedimentazione clastica favorita dal trasporto solido alla foce dell'Ofanto.

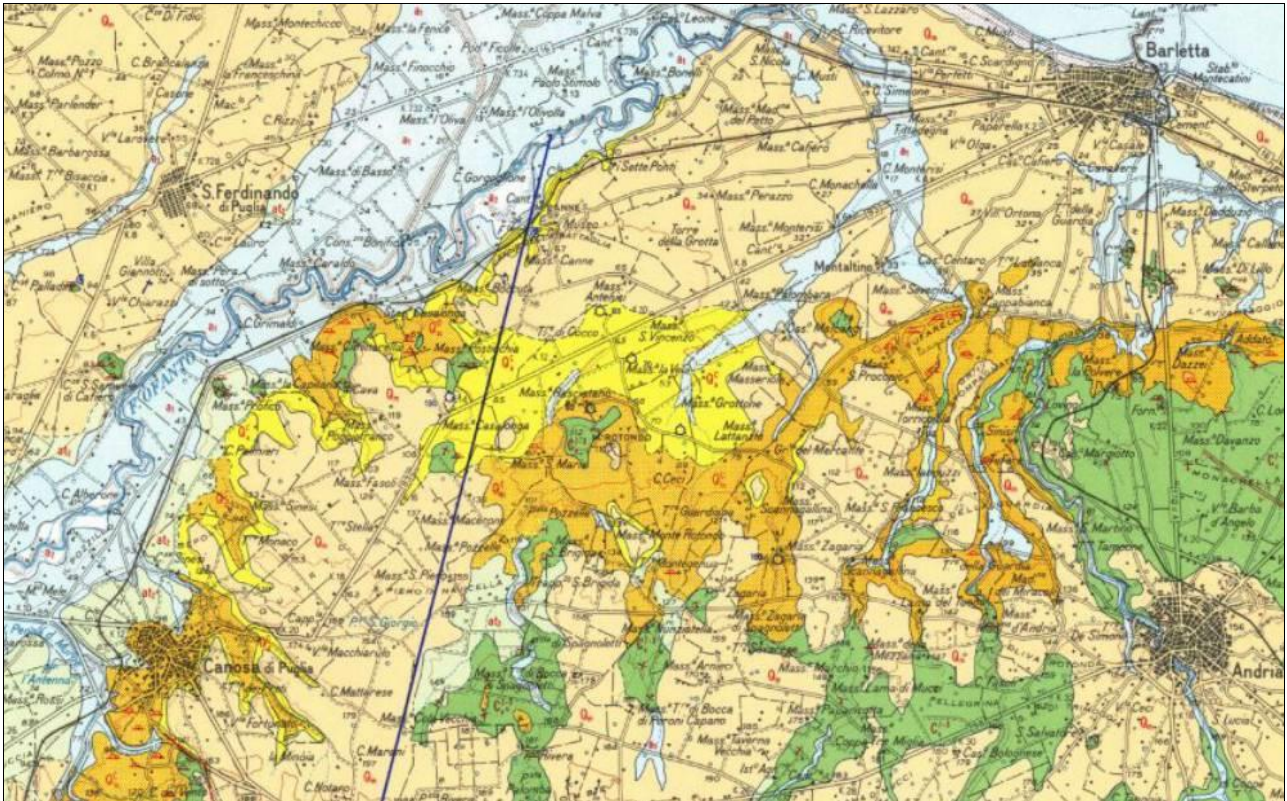


Figura 5-1: Stralcio ingrandito della Carta Geologica d'Italia - foglio 176 Barletta - scala 1: 100.000.

I depositi riconoscibili in affioramento sono:

- *Formazione del Calcarea di Bari (Q^{7-3c}):* Affiorano in maniera isolata e sporadica nei pressi dell'alveo del Fiume Ofanto, non interessando direttamente il tracciato di progetto.
- *Formazione delle Calcareniti di Gravina ($Q^{c_{tc}}$):* Affiorano in maniera modesta lungo l'alveo del Fiume Ofanto, bordando il calcarea di Bari, le Calcareniti di Gravina rappresentano dei depositi trasgressivi, arenitici, scarsamente coerenti, che costituiscono la base della serie di riempimento della Fossa Bradanica.

Si tratta di calcareniti e a luoghi di bioclastiti biancastre o giallastre di ambiente litorale, generalmente non stratificate, presentano clinostratificazione solo in alcuni affioramenti presso Canosa di Puglia.

L'appoggio sul Calcarea di Bari è segnato in genere da un livello di conglomerato con elementi provenienti dallo stesso Calcarea.

- *Formazione delle Argille Subappennine (Q^{a_c}):* Affiorano largamente nei fianchi vallivi del Fiume Ofanto. Si tratta di un deposito infraneritico privo di stratificazione, fatta eccezione per la parte

alta, dove si ha una fitta alternanza di straterelli argillosi e sabbiosi. Tali argille, generalmente, poggiano in continuità stratigrafica sulle Calcareniti di Gravina.

In alcuni luoghi delle aree interessate dal tracciato ferroviario invece, le Argille subappennine poggiano direttamente sul Calcare di Bari,

- *Limi sabbiosi e sabbie quarzose fini e calcareniti (Qm)*: Affiorano a quote via via decrescenti verso il mare e, lungo l'allineamento Canosa-Foce Ofanto, formano una serie di ripiani limitati in basso da scarpate. Questi depositi segnano il limite verso mare del terrazzo pleistocenico (verosimilmente tirreniano), e presentano una successione di litotipi con limi sabbiosi, sabbie e croste calcarenitiche di origine marina. Le sabbie, talvolta argillose, di colore grigio avana e con numerosi fossili, presentano spessori di qualche metro, mentre le calcareniti o le "croste" arenacee impegnano spessori più significativi anche dell'ordine di diverse decine di metri.
- *Depositi alluvionali antichi (at₂)*: Affiorano sui fianchi della valle del Fiume Ofanto sottoforma di depositi terrazzati riferibili a due cicli.

Il deposito più elevato (terrazzo del Fiume Ofanto e dei suoi affluenti) è situato generalmente sopra i 250 m s.l.m., è in gran parte piroclastico ed ha uno spessore di qualche metro.

Il deposito terrazzato più recente (terrazzo medio del F. Ofanto e dei suoi affluenti) si riconosce in lembi lungo i fianchi della valle del Fiume stesso. È in gran parte costituito da sedimenti ciottolosi e sabbiosi; ha uno spessore che a luoghi supera i dieci metri.

- *Depositi alluvionali recenti (a)*: Affiorano lungo il Fiume Ofanto sottoforma di sottili spessori di depositi alluvionali terrazzati in gran prevalenza ciottolosi.
- *Depositi delle spiagge attuali (q_s)*: Occupano invece tutta la fascia del litorale con una ampiezza variabile in funzione delle condizioni meteo marine e del berma di battigia. Litologicamente sono rappresentati da sabbie a granulometria fine o media, con alternanza di livelli chiari e scuri per la presenza di minerali femici provenienti dal Vulture. Tali depositi si dispongono con superfici a laminazione incrociata e sviluppano uno spessore complessivo di circa 5 metri.

Inquadramento geomorfologico

I lineamenti topografici del territorio sono condizionati in maniera determinante dalla natura delle rocce clastiche e l'acclività, più o meno accentuata, risulta strettamente legata allo stato di

aggregazione ed all'assetto dei litotipi affioranti. I materiali presenti sono, in generale, facile preda degli agenti erosivi e pertanto le forme del territorio sono in continua evoluzione.

L'aspetto topografico dominante sono le spianate occupate prevalentemente dai sedimenti marini (Pleistocene medio-superiore) con presenza di calcare incrostante in superficie ("Crosta Pugliese") e, subordinatamente, dai depositi più antichi pliocenici appartenenti alla Calcarenite di Gravina e alle Argille Subappennine. Tutti questi depositi, portati alla luce dalle dinamiche evolutive del fiume Ofanto, sono dolcemente degradanti verso la linea di costa.

I depositi alluvionali antichi, recenti ed attuali del fiume Ofanto formano vaste pianure lungo il corso del fiume stesso e nella fascia costiera; questa limitata verso mare da una spiaggia di ampiezza variabile.

Il territorio, verso mare, è caratterizzato numerose zone pianeggianti, talvolta di notevoli estensioni, che costituiscono gli ultimi lembi dell'azione marina in fase di colmamento (regressione). Tali pianori possono essere talvolta fittamente incisi da solchi erosivi non sempre perpendicolari alla linea di costa.

Pericolosità e rischio geomorfologico

L'Autorità di Bacino della Regione Puglia ha classificato il territorio in relazione al pericolo ed al rischio geomorfologico e idraulico; di seguito si riportano le considerazioni relative al pericolo e al rischio idrogeologico e geomorfologico, direttamente conseguenti l'interazione tra progetto e territorio così come derivano dallo studio geologico dettagliato nel documento di progetto *IA6C00F05RGMD0000001A Relazione Generale*.

Per quanto riguarda il rischio geomorfologico, la cartografia della pericolosità geomorfologica individua le aree riconosciute in dissesto con diversi gradi di pericolosità crescente (da moderata a elevata) in funzione della possibilità di riattivazione, oltre ad una pericolosità da scarpata.

Nel tratto di studio la cartografia indica alcune aree critiche nei seguenti tratti di intervento:

- pk 18+200 ÷ 18+600: area a pericolosità geomorfologica media e moderata;
in corrispondenza di un affioramento isolato di Calcare di Bari, l'area individuata nei documenti dell'AdB della Regione Puglia come soggetta a fenomeni di instabilità tipo crollo, è classificata P1, non interessa direttamente la linea ferroviaria in esame, insiste sull'area l'area di cantiere CA.020.
in tale area il rischio riportato dalla AdB è sostanzialmente circoscritto con livello R1
- pk 24+200 ÷ 25+200: area a pericolosità geomorfologica da media e moderata ad elevata

le aree debolmente collinari, individuata nei documenti dell'AdB della Regione Puglia, sono classificate P1 e P2; la prima delle due aree non interessa direttamente la linea ferroviaria in esame mentre ed oltre ad un livello di pericolo basso è anche classificata a rischio geomorfologico R1.

Tra la prog km 24+580 circa e l'area della stazione di Canosa, sui rilievi calcarenitici, l'infrastruttura risulta essere debolmente interessata dalla classificazione del pericolo più severo che è rappresentato per lo più a monte della strada che costeggia ad est l'infrastruttura ferroviaria. L'area del versante collinare è classificata di pericolosità geomorfologica elevata P2 a cui è associata una classe di Rischio geomorfologico R3.

Su tale area insiste il cantiere AT.42



Figura 5-2: Pericolosità geomorfologica. - AdB della Regione Puglia, prog km 18+200 ÷ 18+600

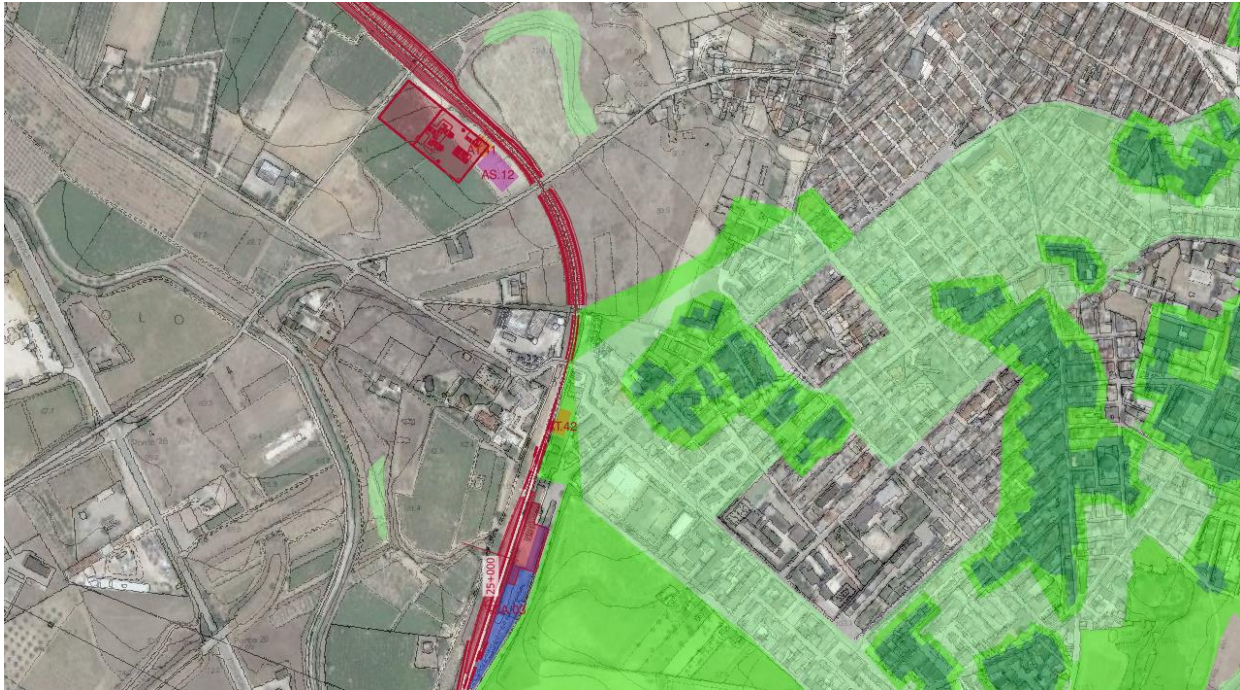


Figura 5-3: Pericolosità geomorfologica. - AdB della Regione Puglia, prog km 24+200 ÷ 25+200

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA****POTENZIAMENTO ED ELETTRIFICAZIONE DELLA LINEA
BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA****Progetto ambientale della cantierizzazione
Relazione Generale**

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA6C	00 F 69	RG	CA0000002	A	42 di 201

Sismicità

relativamente semplice del settore geodinamico dell'Avampese Apulo, notoriamente considerato stabile ed a bassa sismicità.

Il territorio in oggetto non ricade in nessuna Zona Sismogenetica perciò è stata eseguita preliminarmente un'analisi accoppiata magnitudo distanza per il calcolo del valore di magnitudo in relazione alla distanza minima di ogni sito dalle zone sismogenetiche circostanti.

Il territorio in oggetto è ubicato a 2 km dalla zona sismogenetica 925 "Ofanto" (Mw=6.83), a 24 km dalla zona sismogenetica 906 "Molise Gargano" (Mw=6.83). Nel caso in oggetto, tutte le Ms(i) calcolate sono inferiori alle Mw delle sorgenti sismogenetiche; pertanto può essere definita la seguente magnitudo di riferimento $M = 6,83$.

Siti contaminati e potenzialmente contaminati

La bonifica dei siti contaminati è normata dal titolo V della parte IV del d.lgs. 152/2006 e successive modifiche e integrazioni. L'art. 196 del d.lgs. 152/2006 stabilisce che sono di competenza delle Regioni, nel rispetto dei principi previsti dalla normativa vigente e dalla parte quarta del d.lgs. 152/2006, in particolare:

- comma 1, lettera c): l'elaborazione, l'approvazione e l'aggiornamento dei piani per la bonifica di aree inquinate di propria competenza;
- comma 1, lettera h): la redazione di linee guida e i criteri per la predisposizione e l'approvazione dei progetti di bonifica e di messa in sicurezza.

A livello regionale è di riferimento la LR n. 17 del 14.06.2007 *Disposizioni in campo ambientale, anche in relazione al decentramento delle funzioni amministrative in materia ambientale.*

Siti di interesse Nazionale

Nella Regione Puglia sono presenti i SIN identificati nelle aree industriali di Brindisi, Taranto, Bari e Manfredonia.

Nessuno di questi siti è in relazione con il progetto in esame.

Siti di interesse Regionale

Nella Regione Puglia, al momento, è operante il *Piano regionale delle bonifiche*. - *Piano stralcio* approvato con DGR n. 617 del 29.03.2011. La Regione ha in corso l'aggiornamento della pianificazione di settore avendo avviato l'aggiornamento del *Piano Regionale di Bonifica delle Aree Inquinare*, adottato con DGR n.1482 del 02.08.2018.

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA****POTENZIAMENTO ED ELETTRIFICAZIONE DELLA LINEA
BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA****Progetto ambientale della cantierizzazione
Relazione Generale**

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA6C	00 F 69	RG	CA0000002	A	43 di 201

La Regione ha istituito l'Anagrafe dei siti da bonificare con DGR n.2026 del 29.12.2004 successivamente ha affidato al CNR IRSA e all'ARPA Puglia l'aggiornamento e l'implementazione della base dati. Come riportato nel Piano Regionale di Bonifica delle Aree Inquinare, alla metà del 2018 risultavano censiti:

- 186 siti potenzialmente contaminati distinti in diverse fattispecie;
- 156 siti non contaminati distinti in diverse fattispecie;
- 158 siti contaminati
- 12 siti bonificati/messi in sicurezza permanente e operativa.

Per ogni sito sono collazionate le informazioni relative alle attività che vi si svolgono; sono discriminati i punti vendita carburante, attivi e dismessi, le discariche, i siti industriali e i siti generici, nonché i sinistri nei quali si è verificato uno sversamento accidentale, in dettaglio sono individuate:

- 138 siti di discarica
- 198 punti vendita carburante, tra attivi e dismessi
- 22 sinistri
- 46 siti generici
- 108 siti industriali.

Di seguito si stralciano le indicazioni dei siti censiti tabellati nel documento di piano in corso di approvazione che ricadono nei Comuni interessati dalle opere in esame.

Prov.	Comune	Tipologia	Denominazione	Soggetto procedente	Evento contaminante	Anno avvio	ITER	Stato procedimento	Stato contaminazione	centro X	centro Y	area (m ²)
BAT	Barletta	PV	Ex PV TOTAL ERG n. N1010613 Viale Regina Margherita	TotalErg spa	Perdita/Sversamento carburante/Dismissione	2016	D.Lgs.152/06 -art.249	Comunicazione potenziale contaminazione	Fase di accertamento	606576,3981	4575070,3970	176

Figura 5-4: Siti in fase di accertamento alla data della redazione del Piano Regionale di Bonifica delle Aree Inquinata, 2018 – Regione Puglia

Tabella 2.1 - Siti in Fase di Accertamento

Prov.	Comune	Tipologia	Denominazione	Soggetto procedente	Evento contaminante	Anno avvio	ITER	Stato procedimento	Stato contaminazione	centro X	centro Y	area (m ²)
BAT	Barletta	SITO ind	Ex deposito oli minerali AGIP FUEL Via F. Cafiero 4-6 - Porto di Barletta	Eni spa	Perdita/Sversamento carburante/Dismissione	2010	D.Lgs.152/06	Trasmissione esiti PdC e AdR	Sito potenzialmente contaminato	607639,7820	4575351,6770	22352
BAT	Barletta	SITO ind	Oleodotto via Cafiero, 6 Banchina 3 - 5 - Porto di Barletta	Eni spa	Perdita/Sversamento carburante	2008	D.Lgs.152/06	Approvazione PdC	Sito potenzialmente contaminato	607556,9743	4575740,4420	16781
BAT	Barletta	SITO ind	Deposito oli minerali API S.p.A. Via Cristoforo Colombo Porto di Barletta - Molo di Levante Banchina 3	Api - Anonima Petroli Italiana spa	Perdita/Sversamento oli minerale	2001	D.M.471/99- D.Lgs.152/06	Trasmissione esiti PdC e AdR	Sito potenzialmente contaminato	607573,6209	4575713,3510	5010
BAT	Barletta	PV	PV ESSO n. 7730 Via Regina Margherita 280	Eso italiana srl	Perdita/Sversamento carburante/Ristrutturazione	2016	D.M.31/2015	Trasmissione PUB (art. 2 49 ovvero art. 4 c.4 D.M. Ambiente 31/2015)	Sito potenzialmente contaminato	605827,6161	4575071,5180	645
BAT	Barletta	PV	PVM Eni n. 9038 sulla Banchina 3 del Porto	Eni spa	Perdita/Sversamento carburante/Ristrutturazione	2013	D.Lgs.152/06 -art.249	Trasmissione Report di MP/MISE e indagini preliminari	Sito potenzialmente contaminato	607543,4567	4575771,9010	194
BAT	Barletta	SITO	Orto Botanico, Via Marconi - Via Leonardo da Vinci - Via Barberisico	Comune di Barletta	Discarica abusiva	2017	D.lgs 152/2006	Trasmissione esiti indagini preliminari	Sito potenzialmente contaminato	607115,8088	4574259,4520	9512
BAT	Canosa di Puglia	DISCARICA	Ex discarica RSU art. 12 c.da "Donna Giuditta"	Comune di canosa di Puglia	Discarica RSU e assimilati autorizzata non controllata	2005	D.M.471/99	Approvazione PdC	Sito potenzialmente contaminato	585254,2753	4560836,1970	12239
BAT	Canosa di Puglia	PV	PV ESSO PBL 107760/PVF 7746 S.P. 231 Km 16	Eso italiana srl	Perdita/Sversamento carburante/Ristrutturazione	2017	D.M.31/2015	Trasmissione Report di MP/MISE e indagini preliminari	Sito potenzialmente contaminato	591395,4146	4561239,0480	3754

Figura 5-5 Siti potenzialmente contaminati , Piano Regionale di Bonifica delle Aree Inquinata 2018 – Regione Puglia

Prov.	Comune	Tipologia	Denominazione	Soggetto procedente	Evento contaminante	Anno avvio	ITER	Stato procedimento	Stato contaminazione	centro X	centro Y	area (m ²)
BAT	Barletta	PV	PV Q8 n. 8367 SS 16 km 748+593 Via Trani	Kuwait Petroleum Italia spa	Perdita/Sversamento carburante/Ristrutturazione	2014	D.Lgs.152/06 -art.249	Trasmissione Report di MP/MISE, indagini preliminari, ripristino ambientale e autocertificazione	Sito non contaminato dopo mpre/mise	609102,5743	4574365,6590	1496

Figura 5-6 Siti non contaminati a valle di MIPRE/MISE e ripristino ambientale, Piano Regionale di Bonifica delle Aree Inquinata 2018 – Regione Puglia

Prov.	Comune	Tipologia	Denominazione	Soggetto procedente	Evento contaminante	Anno avvio	ITER	Stato procedimento	Stato contaminazione	centro X	centro Y	area (m ²)
BAT	Barletta	PV	PV ESSO n. 7724-107747 Piazza Fratelli Cervi 5	Eso Italiana srl	Perdita/Sversamento carburante/Ristrutturazione	2011	D.Lgs.152/06 -art.249	Approvazione esiti PdC e AdR con conclusione positiva del procedimento e approvazione PM	Rischio accettabile	607848,2654	4574915,2430	575
BAT	Barletta	PV	PV ESSO n. 7753 SS170	Eso Italiana srl	Contaminazione storica	2016	D.M.31/2015	Approvazione PUB (Sito non contaminato) con conclusione positiva del procedimento (art. 249 ovvero art. 4 c.4 D.M. Ambiente 31/2015)	Rischio accettabile	608028,0656	4572068,0020	2597

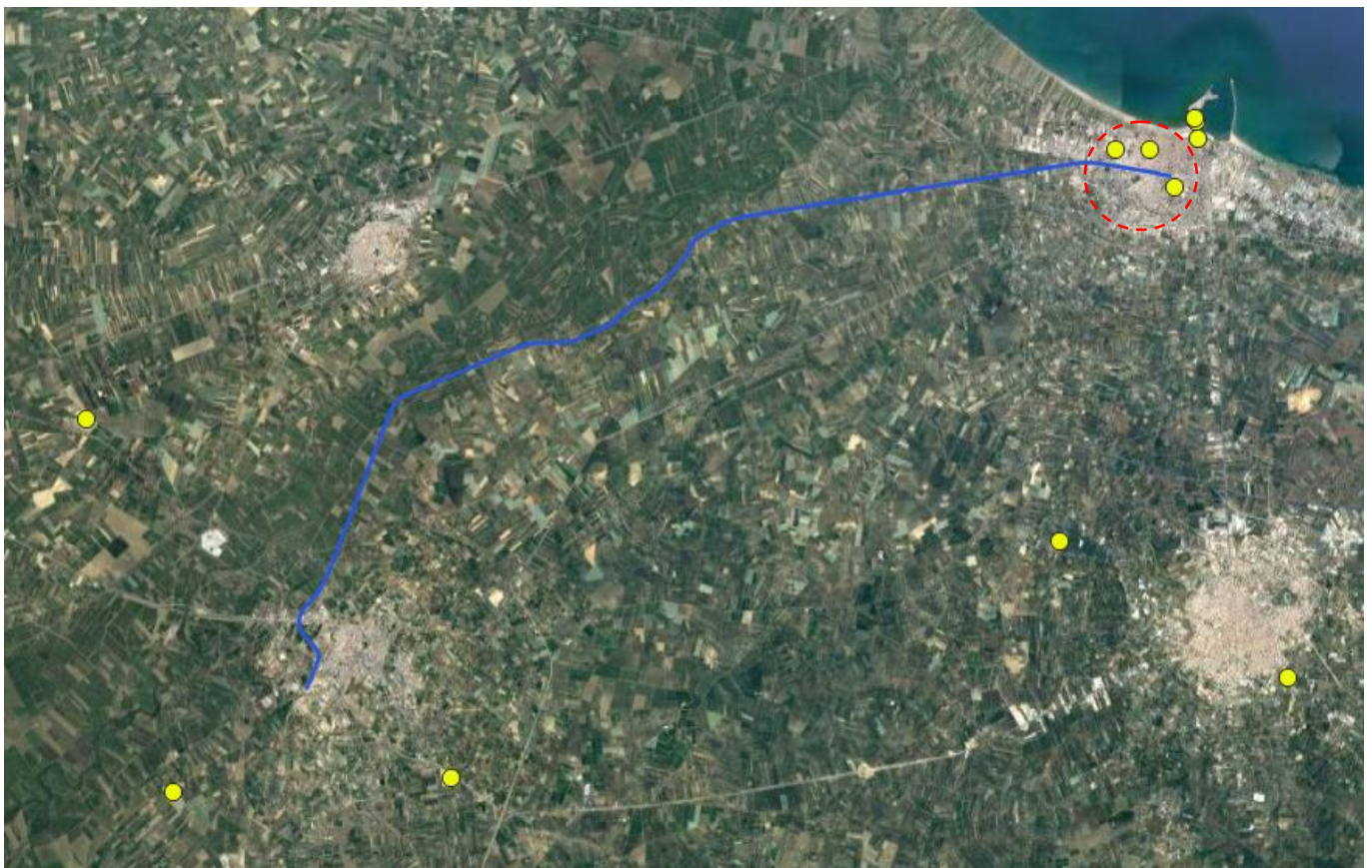
Figura 5-7 Siti non contaminati – rischio accettabile, Piano Regionale di Bonifica delle Aree Inquinata 2018 – Regione Puglia

Prov	Comune	Tipologia	Denominazione	Soggetto precedente	Evento contaminante	Anno avvio	ITER	Stato procedimento	Stato contaminazione	centro X	centro Y	area (m ²)
BAT	Barletta	PV	PV IP API n. 44765 SS 16 SS16 Km 747+749 Via Trani	Anomima Petroli Italiana spa	Perdita/Sversamento carburante/Ristrutturazione	2007	D.Lgs.152/06 -art.249	Comunicazione di avvio lavori di bonifica	Sito contaminato	608364,6934	4574765,6310	1145
BAT	Barletta	SITO ind	Stabilimento TIMAC Via Trani 21	Timac Agro Italia spa	Contaminazione storica suolo	2009	D.Lgs.152/06	Richiesta certificazione di avvenuta bonifica	Sito contaminato	608528,2818	4574873,5040	73642
BAT	Barletta	DISCARICA	Discarica RSU art. 12 c.da San Procopio"	Comune di Barletta	Discarica RSU e assimilati autorizzata non controllata	2006	D.Lgs.152/06	Approvazione MISP e PM	Sito contaminato	601867,1995	4569588,1510	34925
BAT	Barletta	SITO ind	Stabilimento TIMAC Via Trani 21- matrice falda	Timac Agro Italia spa	Contaminazione acque	2009	D.Lgs.152/06- art.250	Approvazione MISO e PM	Sito contaminato	608528,2818	4574873,5040	73642

Figura 5-8 Siti contaminati, Piano Regionale di Bonifica delle Aree Inquinare 2018 – Regione Puglia

Come si evince dalle tabelle riportate nelle figure di sopra e dallo stralcio di Figura 5-9, i siti censiti risultano concentrati nelle aree industriali e portuali di Barletta e in corrispondenza a punti vendita carburante o coincidenti con siti di discarica nel territorio dei Comuni di Canosa e di Barletta.

I siti e le aree di cui si hanno disponibili le informazioni non interessano la linea ferroviaria e le aree prossime a questa.



	PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA					
	POTENZIAMENTO ED ELETTRIFICAZIONE DELLA LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA					
Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA6C	LOTTO 00 F 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000002	REV. A	FOGLIO 46 di 201

Figura 5-9 Siti inquinati presenti nell'areale di localizzazione degli interventi in progetto (Fonte: ANAGRAFE DEI SITI INQUINATI DELLA REGIONE PUGLIA)

5.1.2 Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere

5.1.2.1 Perdita di suolo

Entrando nel merito del caso in specie, per quanto riguarda le aree di lavoro, occorre in primo luogo premettere che una cospicua parte di queste, ricadono in aree che possono essere considerate di fatto già artificializzate, in quanto coincidono con la linea ferroviaria esistente, condizione che limita la quantità di terreno vegetale da rimuovere.

Inoltre, si evidenzia che, come riportato nel documento *IA6C00F53RGCA0000001C Relazione generale di cantierizzazione* il terreno vegetale asportato sarà stoccato in siti idonei a ciò destinati e conservato secondo modalità agronomiche specifiche, ai fini del suo successivo utilizzo.

L'aver previsto delle specifiche aree atte allo stoccaggio del terreno vegetale asportato si configura come scelta progettuale atta a prevenire l'effetto in esame la cui significatività può essere considerata, pertanto, trascurabile.

5.1.2.2 Consumo di risorse non rinnovabili

L'effetto in esame è determinato dal consumo di terre ed inerti necessari al soddisfacimento dei fabbisogni costruttivi dettati dalla realizzazione di rinterri, rilevati ed opere in calcestruzzo.

In linea teorica, la significatività di detto effetto discende, in primo luogo, dalle caratteristiche fisiche dell'opera in progetto e dai conseguenti volumi di materie prime, necessari alla sua realizzazione, nonché dalle modalità poste in essere ai fini del soddisfacimento di tali fabbisogni.

Come riportato nel documento *"Piano di utilizzo dei materiali di scavo"* (*IA6C00F69RGTA0000002A*), di seguito PUT, esclusivamente la parte di fabbisogno relativa al terreno vegetale sarà coperto mediante il riutilizzo in qualità di sottoprodotti del materiale da scavo prodotto.

Per quanto concerne i quantitativi di materiale, nella tabella seguente si riporta una sintesi delle modalità di gestione dei materiali di risulta dei prodotti nel corso delle lavorazioni in progetto, in funzione di quelli che sono i fabbisogni del progetto.

 ITAFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA POTENZIAMENTO ED ELETTRIFICAZIONE DELLA LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA6C	LOTTO 00 F 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000002	REV. A

Tabella 5-1 Riepilogo bilancio complessivo dei materiali di scavo

Produzione complessiva [m ³]	Utilizzo in qualità di sottoprodotti [m ³]		Utilizzo esterno in qualità di rifiuti [m ³]		Fabbisogno del progetto [m ³]	Approvvigionamento esterno [m ³]
	Utilizzo interno in qualità di sottoprodotti (terreno vegetale) [m ³]	Utilizzo esterno in qualità di sottoprodotti [m ³]	Terre [m ³]	Ballast [m ³]		
420.870					629.566	588.093
	41.473	329.637	49.760	15.430		
	371.110		65.190			

La riduzione dei fabbisogni attraverso il riutilizzo interno del materiale scavato non risulta particolarmente significativa visto che i riutilizzi interni al progetto sono ridotti al solo terreno vegetale.

Tale gestione, come più diffusamente illustrato nel citato PUT, è motivata dalla non idoneità delle terre da scavo ad ulteriori riutilizzi interni a causa della loro conformazione geotecnica. A fronte di ciò, nell'ottica di intraprendere un iter gestionale mirato alla massima riduzione dei rifiuti si è deciso di conferire, in maniera preponderante, le terre da scavo in qualità di sottoprodotti in siti esterni per rimodellamento morfologico.

In tal senso, 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 all'aperto.

Le attività di indagine sono state svolte conformemente ai criteri di caratterizzazione previsti all'Allegato 4 del D.P.R. 120/2017 e pertanto forniscono un quadro completo ed esaustivo sulle caratteristiche dei materiali che saranno oggetto di scavo e quindi sulla loro possibile gestione.

Si precisa altresì che in ogni caso, oltre alle suddette analisi di caratterizzazione, 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 DPR 120/2017, ulteriori



PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA
POTENZIAMENTO ED ELETTRIFICAZIONE DELLA LINEA
BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA

Progetto ambientale della cantierizzazione
Relazione Generale

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA6C	00 F 69	RG	CA0000002	A	48 di 201

campionamenti in cumulo o direttamente sul fronte di avanzamento dei materiali di scavo per i quali si prevede una gestione in qualità di sottoprodotti.

In aggiunta a quanto sopra, seppur non esplicitamente richiesto dal D.P.R.120/2017, sulla base di quanto usualmente richiesto dal MATTM nell'ambito degli iter autorizzativi dei precedenti PUT approvati e proposti dalla scrivente, sono stati caratterizzati tutti i siti di deposito in attesa di utilizzo finale mediante il prelievo ed analisi di campioni di top soil.

Per quanto riguarda l'individuazione dei punti dei sondaggi, delle relative risultanze, nonché dei dettagli relativi ai bilanci materiali ed alle modalità di gestione si rimanda "*Piano di utilizzo dei materiali di scavo*" (IA6C00F69RGTA0000002A) ed ai relativi documenti correlati.

In conclusione, considerato che la scelta di gestire il materiale di scavo in qualità di sottoprodotto ai sensi del DPR 120/2017, consente una riduzione del fabbisogno seppur non elevata ma comunque la massima possibile in considerazione delle caratteristiche geotecniche dei materiali, ed essa può essere intesa come misura volta a prevenire il consumo di risorse non rinnovabili, considerata la disponibilità sul territorio di siti di approvvigionamento e considerato che i quantitativi di materiale in approvvigionamento non risulta comunque particolarmente elevato si ritiene che la significatività dell'effetto in esame possa essere considerata trascurabile.

Modifica dell'assetto geomorfologico

L'effetto consiste nel potenziale innesco di fenomeni gravitativi, conseguente all'esecuzione di movimenti di terreno, funzionali alla realizzazione dell'opera, in particolare in corrispondenza di aree connotate da frane attive e/o quiescenti.

Nel caso in specie, per quanto riguarda le caratteristiche geologiche e geomorfologiche della porzione territoriale interessata dalle opere in progetto, si fa riferimento a quanto illustrato in precedenza, e a quanto più dettagliatamente riportato nel documento IA6C00F69RGGE0000001C *Relazione geologica, geomorfologica, idrogeologica e sismica*.

Nel caso in esame, data la conformazione sub pianeggiante, debolmente ondulata, della superficie topografica non sono attesi fenomeni di dissesto gravitativo se non concentrati dove mappato dove è indicato dalla cartografia della pericolosità geomorfologica dove sono riconosciute lungo il tracciato due aree di dissesto:

- alla progressiva Km 18+200 ÷ 18+600: area a pericolosità geomorfologica media e moderata.

L'area caratterizzata da banchi di calcare in affioramento sotto forma di pareti plurimetriche, potrebbe essere soggetta a fenomeni di crollo.

In questo tratto il tracciato ferroviario non è interessato dalle aree classificate a rischio.

Risulta preliminarmente localizzato, in corrispondenza di tale ambito l'area di cantiere CA02;



Figura 5-10 Veduta frontale dell'affioramento: Si possono osservare vari altezze (livelli) del piano campagna dovuti ad attività di scavo: In primo piano materiali di scarto abbandonati

- alla progressiva Km 24+200 ÷ 25+200: area a pericolosità geomorfologica da media e moderata ad elevato

All'interno di questo areale si individuano due sotto aree, la prima tra le progressive Km 24+200 ÷ 24+400, si connota per la presenza dei depositi alluvionali terrazzati, sabbiosi e ciottolosi, caratterizzati da pareti metriche di materiale potenzialmente erodibile e movimentabile. Si tratta di modeste quantità di materiali potenzialmente destabilizzabili.

La seconda area tra le progressive Km 24+600 ÷ 25+200 si connota per l'ammasso di *Calcareni di Gravina* Il materiale costituente la collina potrebbe essere soggetto ad erosione da parte degli agenti atmosferici, e da fenomeni di instabilità.

In questo tratto, lungo i versanti sudoccidentali di Canosa, il tracciato ferroviario è al limite delle aree classificate a rischio.

Risulta preliminarmente localizzato, in corrispondenza di tale ambito l'area di cantiere AT42;

Le nuove opere stradali non interessano aree segnalate a rischio.

In considerazione di quanto evidenziato, sotto il profilo geomorfologico la modifica dello stato dei luoghi può essere quindi considerata sostanzialmente poco significativa anche perché nell'area di cantiere CA02 non sono previste attività che possano innescare/accelerare fenomeni gravitativi e di crollo, mentre per l'Area AT42 si evidenzia che la stessa si trova intercalata all'abitato in un'area libera a bassa acclività, ragione per la quale, nel complesso la significatività dell'effetto in esame può essere stimato trascurabile (Cfr. par. 1.2.3 Livello di significatività B).

5.1.3 Misure di prevenzione e mitigazione

Gli impatti sul presente fattore ambientale non costituiscono impatti "certi" e di dimensione valutabile in maniera precisa a priori, ma sono legati a situazioni accidentali, e non sono definibili impatti diretti e sistematici, costituendo dunque piuttosto impatti potenziali.

Per tale motivo non sono previsti interventi di mitigazione propriamente detti su tale componente ambientale.

Una riduzione del rischio di impatti significativi sulla componente in fase di costruzione dell'opera può essere ottenuta applicando adeguate procedure operative nelle attività di cantiere, relative alla gestione e lo stoccaggio delle sostanze inquinanti ed alla prevenzione dallo sversamento di oli ed idrocarburi. Tali procedure operative sono state dettagliate al paragrafo 5.2.3.

5.2 ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE

5.2.1 Descrizione del contesto ambientale e territoriale

5.2.1.1 Inquadramento normativo

Autorità di Bacino distrettuale dell'Appennino Meridionale

- DPCM del 27 ottobre 2016 - G.U. n. del 31 gennaio 2017 – approvazione Piano di Gestione Acque II Ciclo (2015-2021).
- Delibera n. 1 del 29 Dicembre 2020 – adozione Piano di Gestione Acque III Ciclo (2021-2027).

Regione Puglia

- Deliberazione del Consiglio Regionale n.230 del 20 ottobre 2009 – approvazione Piano di Tutela delle Acque

5.2.1.2 Inquadramento idrografico

I corsi d'acqua principali nell'area di studio sono rappresentati dal Fiume Ofanto e da due affluenti denominati: *Lama presso Montegrosso e il Canale della Piena delle Murge* detto anche *Canale Cavallaro*. Il primo interessa il territorio a sudovest di Barletta e sottopassa la linea ferroviaria alla pk 4+110, mentre il secondo attraversa il territorio di Canosa di Puglia ed è attraversato dalla linea ferroviaria a sud della Stazione di Canosa oltre il tratto di fine progetto.

Il Fiume Ofanto non risulta direttamente interferito dalla linea ferroviaria e/o dalle opere in progetto. Lungo il tracciato, inoltre, sono stati individuati 16 corpi idrici superficiali, di entità minore, le cui acque si disperdono nella piana dell'Ofanto e per i quali la linea ferroviaria si pone come una barriera al libero deflusso di questi corsi d'acqua, solamente gli ultimi 3, situati verso Canosa di Puglia, risultano regimentati, mentre i rimanenti, come detto, recapitano a dispersione.

La condizione di deflusso, in occasione eventi di pioggia importanti ancorché non eccezionali, comporta l'alluvionamento della linea ferroviaria che subisce la deposizione di limi e detriti.

In particolare sono emerse tre tratti relativamente critici già evidenziati nella cartografia della pericolosità idraulica del PAI, relativamente alle aree di seguito individuate

- pk 3+750 ÷ 5+100: nel tratto è presente un affluente del Fiume Ofanto l'area si caratterizzata per Pericolosità idrogeologica e da Rischio Idrogeologico molto elevato.
- pk 18+330 ÷ 18+640: il tratto in prossimità con il Fiume Ofanto è caratterizzata da Pericolosità idrogeologica e da Rischio Idrogeologico molto elevato.
- pk 19+150 ÷ 19+550: il tratto in prossimità con il Fiume Ofanto è caratterizzata da bassa pericolosità idrogeologica
- pk 20+420 ÷ 20+650: il tratto in prossimità con il Fiume Ofanto è caratterizzata da bassa pericolosità idrogeologica
- pk 24+530 ÷ 25+670: il tratto terminale della linea, per la parte in esame, visto la presenza del Canale della Piena delle Murge, affluente del Fiume Ofanto, è caratterizzata da Pericolosità idrogeologica molto elevata e da Rischio Idrogeologico non rilevato.

5.2.1.3 Pericolosità e rischio idraulico

Lungo il tracciato in esame sono evidenziate alcune aree critiche:

Tratto compreso tra le pk 3+750 ÷ 5+100

Vista la presenza di un affluente del Fiume Ofanto l'area è caratterizzata da pericolosità idrogeologica molto elevata e da Rischio Idrogeologico molto elevato sia a valle che a monte dell'asse ferroviario il quale, di per sé è classificato a pericolosità media costituendo di per sé una barriera trasversale al libero deflusso delle acque.

Sono interessati dalla classificazione i manufatti e le opere di linea riportate nella seguente tabella.

Tabella 5-2: Opere interferenti le aree classificate a pericolosità idraulica tra le pk 3+750 ÷ 5+100

Opera	Prog km	Azione di progetto
Cavalcaferrovia esistente	3+792	non interessato da azioni di progetto
Ponte a a cinque luci IV01	3+930	non interessato da azioni di progetto;
Manufatto ad arco	4+111	non interessato da azioni di progetto
Manufatto ad arco	4+281	non interessato da azioni di progetto
PL01	4+567	non interessato da azioni di progetto
Cavalcaferrovia esistente	4+578	non interessato da azioni di progetto
IN06	5+008	sostituisce opera esistente
TR02	-	Tratto oggetto di adeguamento della sede
RI03	-	Tratto oggetto di sola elettrificazione
RI04	-	Tratto oggetto di adeguamento della sede

Rientrano in aree classificate a bassa pericolosità idraulica le aree di cantiere AS.02 e AT.02

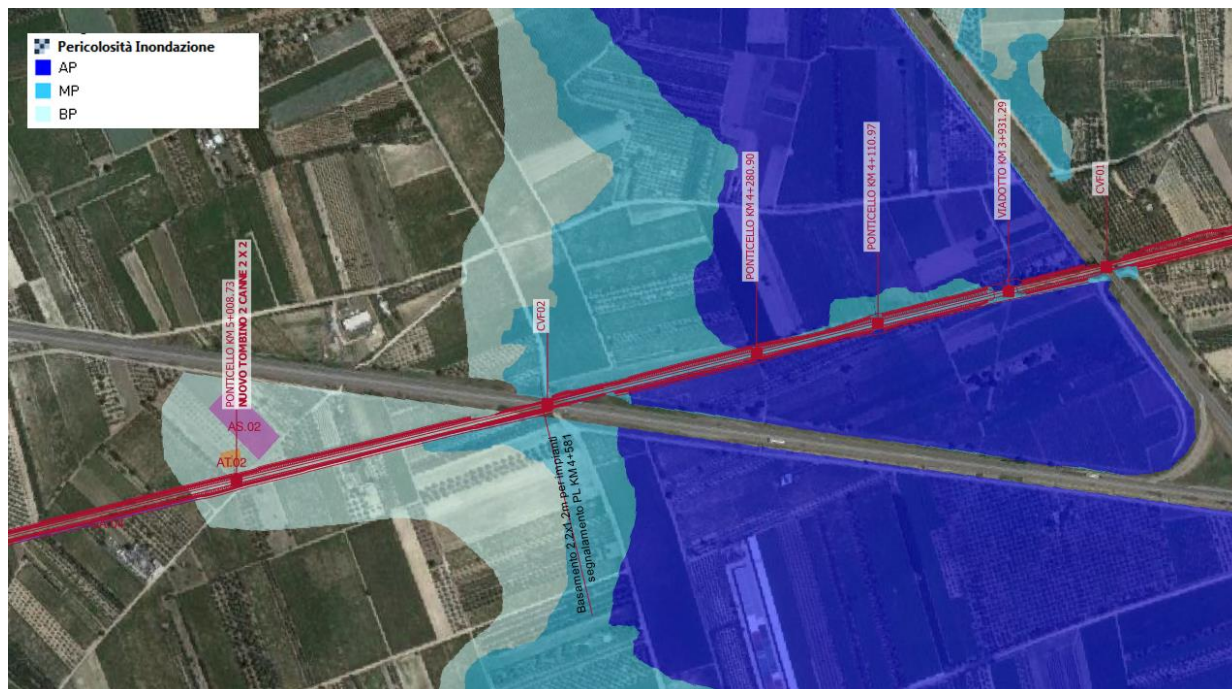


Figura 5-11: Pericolosità idraulica. - AdB della Regione Puglia, prog km 3+800 ÷ 5+100

Tratto compreso tra le pk 18+330 ÷ 18+640

L'area di pericolosità idraulica elevata e il relativo rischio di atterro sul lato nord dell'infrastruttura ferroviaria e lambisce il piede dei rilevati, agli estremi il pericolo è segnato di ridotta intensità e sfuma da livello medio a basso.

Sono interessati dalla classificazione i manufatti e le opere di linea riportate nella seguente tabella.

Tabella 5-3: Opere interferenti le aree classificate a pericolosità idraulica, tra le pk 18+330 ÷ 18+640

Opera	Prog km	Azione di progetto
RI13	-	Tratto oggetto di adeguamento della sede e innalzamento della livelletta + 0.90÷1.60 m
IN36	18+469	Nuovo tombino scatolare
Sottovia	18+496	non interessato da azioni di progetto

In questo tratto non sono interessate le aree di cantiere fisso che si allocano sul lato opposto del sedime ferroviario.

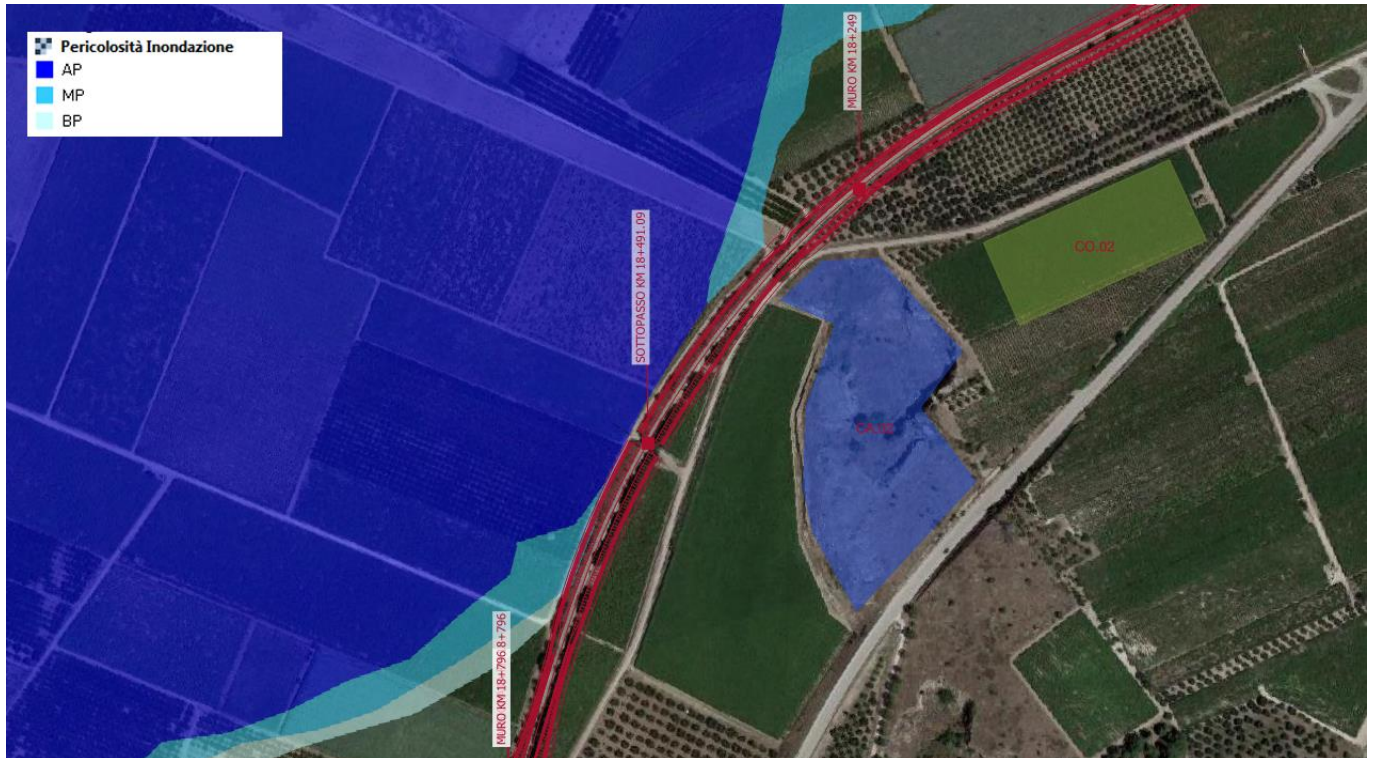


Figura 5-12: Pericolosità idraulica. - AdB della Regione Puglia, prog km 18+330 ÷ 18+640

Tratto compreso tra le pk 19+150 ÷ 19+550

L'area classificata dal PAI non interessa direttamente la linea ferroviaria e/o la piattaforma stradale ferroviaria che viene lambita dal perimetro della classificazione della pericolosità di inondazione bassa.

Tabella 5-4: Opere interferenti le aree classificate a pericolosità idraulica, tra le pk 19+150 ÷ 19+550

Opera	Prog km	Azione di progetto
RI14	-	Tratto oggetto di adeguamento della sede
IN37	19+273	non interessato da azioni di progetto
IN38	19+326	non interessato da azioni di progetto
IN39	19+547	non interessato da azioni di progetto

Il Cantiere DT.01 è interessato in pieno dalle aree classificate di bassa e media pericolosità.

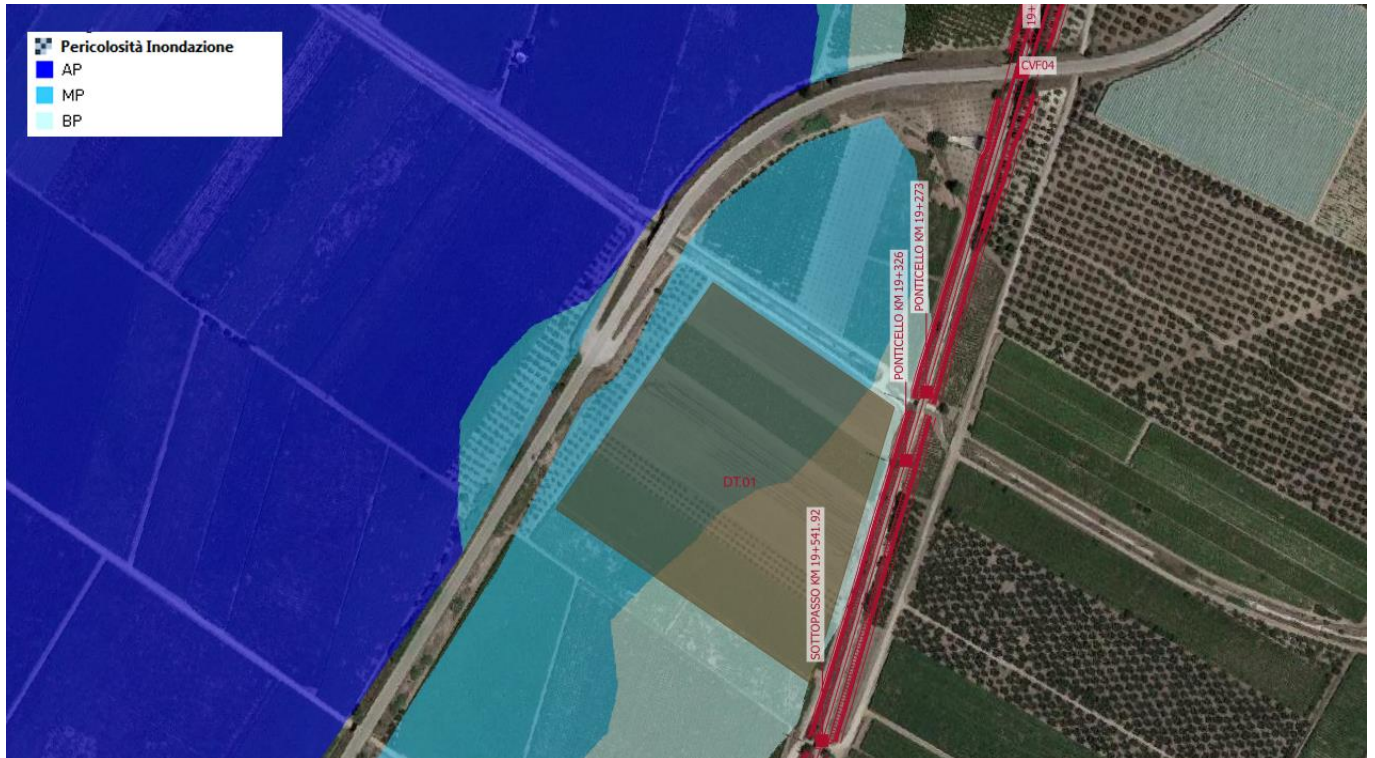


Figura 5-13: Pericolosità idraulica. - AdB della Regione Puglia, prog km 19+150 ÷ 19+550

Tratto compreso tra le pk 20+420÷ 20+650

L'area classificata dal PAI non interessa direttamente la linea ferroviaria e/o la piattaforma stradale ferroviaria che viene lambita dal perimetro della classificazione della pericolosità di inondazione bassa.

Tabella 5-5: Opere interferenti le aree classificate a pericolosità idraulica, tra le pk 20+420÷ 20+650

Opera	Prog km	Azione di progetto
RI14	-	Tratto oggetto di adeguamento della sede e innalzamento della livelletta +1.50 m

Non sono interessate aree di cantiere fisso

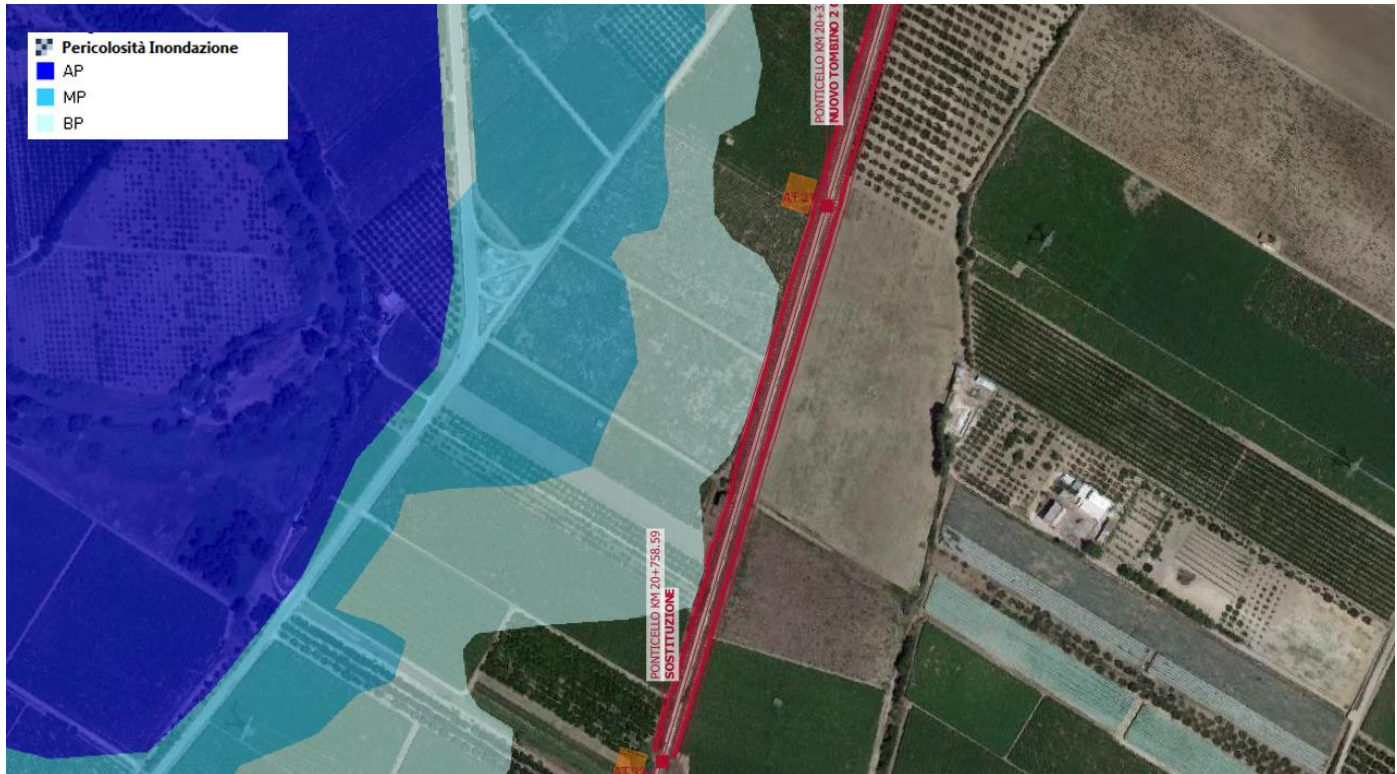


Figura 5-14: Pericolosità idraulica. - AdB della Regione Puglia, prog km 20+420 ÷ 20+650

Tratto compreso tra le pk 24+530 ÷ 25+670

L'area di pericolosità idraulica elevata interessa il rilevato RI16 e non è interferita da alcuna area di cantiere fisso.

Tabella 5-6: Opere interferenti le aree classificate a pericolosità idraulica, tra le pk 24+530 ÷ 25+670

Opera	Prog km	Azione di progetto
RI16	-	Tratto oggetto di adeguamento della sede
IN55	24+578	Nuovo tombino scatolare



Figura 5-15: Pericolosità idraulica. - ADB della Regione Puglia, prog km 24+530 ÷ 25+670

5.2.1.4 Stato qualitativo delle acque superficiali

La rete di monitoraggio, individuata nel Piano di monitoraggio della Regione Puglia approvato con n DGR n. 1640 del 12 luglio 2010, è costituita dai seguenti corpi idrici:

- Corsi d'acqua/fiumi (n° 38 Corpi Idrici, n° 38 stazioni di campionamento)
- Laghi/invasi (n° 6 Corpi Idrici, n° 6 stazioni di campionamento)
- Acque di transizione (n° 12 Corpi Idrici, n° 15 stazioni di campionamento)
- Acque Marino Costiere (n° 39 Corpi Idrici, n° 84 Stazioni di campionamento)

La valutazione dello stato di un corpo idrico fluviale è determinata dal valore dello stato chimico e dello stato ecologico, effettuato attraverso l'analisi delle caratteristiche delle comunità acquatiche, confrontandole con quelle presenti in luoghi non sottoposti a impatto antropici (siti di riferimento) o ai valori di riferimento teorici, riportati nel DM 260/2010.

Per quanto attiene gli Elementi di Qualità da monitorare, per categoria di acque e per singolo corpo idrico superficiale, i criteri di scelta degli elementi di qualità (o di alcuni singoli parametri) sono forniti dai D.M. 56/2009 e 260/2010, ed in particolare deve essere previsto:



PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA
POTENZIAMENTO ED ELETTRIFICAZIONE DELLA LINEA
BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA

Progetto ambientale della cantierizzazione
Relazione Generale

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA6C	00 F 69	RG	CA0000002	A	58 di 201

- a) il monitoraggio degli Elementi di Qualità Biologica (EQB) più sensibili alle pressioni insistenti sui corpi idrici;
- b) il monitoraggio chimico delle sostanze della tabella 1/A per le quali c'è evidenza di emissione/scarico e delle sostanze della tabella 1/B immesse e/o già rilevate in quantità significativa.

La Regione Puglia ha realizzato il primo ciclo triennale di monitoraggio ai sensi del D.M. 260/2010 nel periodo tra Settembre 2010 e Marzo 2014, affidandone l'esecuzione ad ARPA Puglia con le successive Delibere di Giunta Regionale n. 1640 del 12/07/2010, n. 1255 del 19/06/2012, e n. 1914 del 15/10/2013.

Sulla scorta delle risultanze di tale ciclo triennale di monitoraggio è stato elaborato uno schema di classificazione dei corpi idrici superficiali della Puglia.

Stato chimico

Lo stato chimico è valutato determinando mensilmente la concentrazione delle sostanze dell'elenco di priorità, riportate nella tab. 1/A del DM 260/2010.

Lo stato chimico è valutato non buono quando è superato anche uno solo degli standard di qualità, in termini di media annua (SQA-MA) e/o di concentrazione massima ammissibile (SQA-CMA).

Di seguito è riportata la valutazione dello stato chimico dei corpi idrici monitorati.

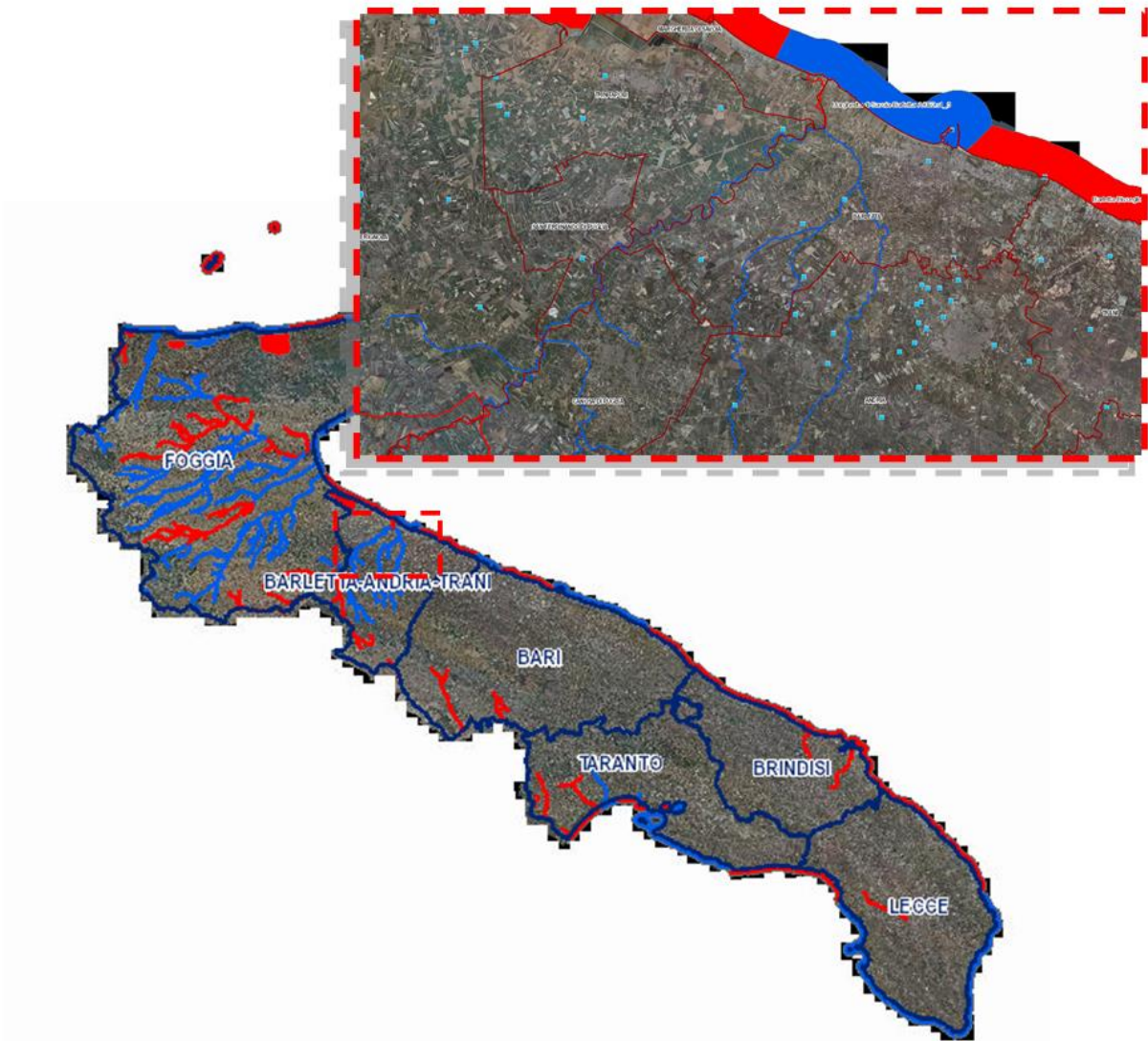


Figura 5-16 Stato chimico dei corpi idrici superficiali (SIT Regione Puglia)

Sulla scorta di tale documentazione emerge che lo stato chimico dei fiumi che interessano l'area di studio risulta per la maggior parte "buono".

Stato ecologico

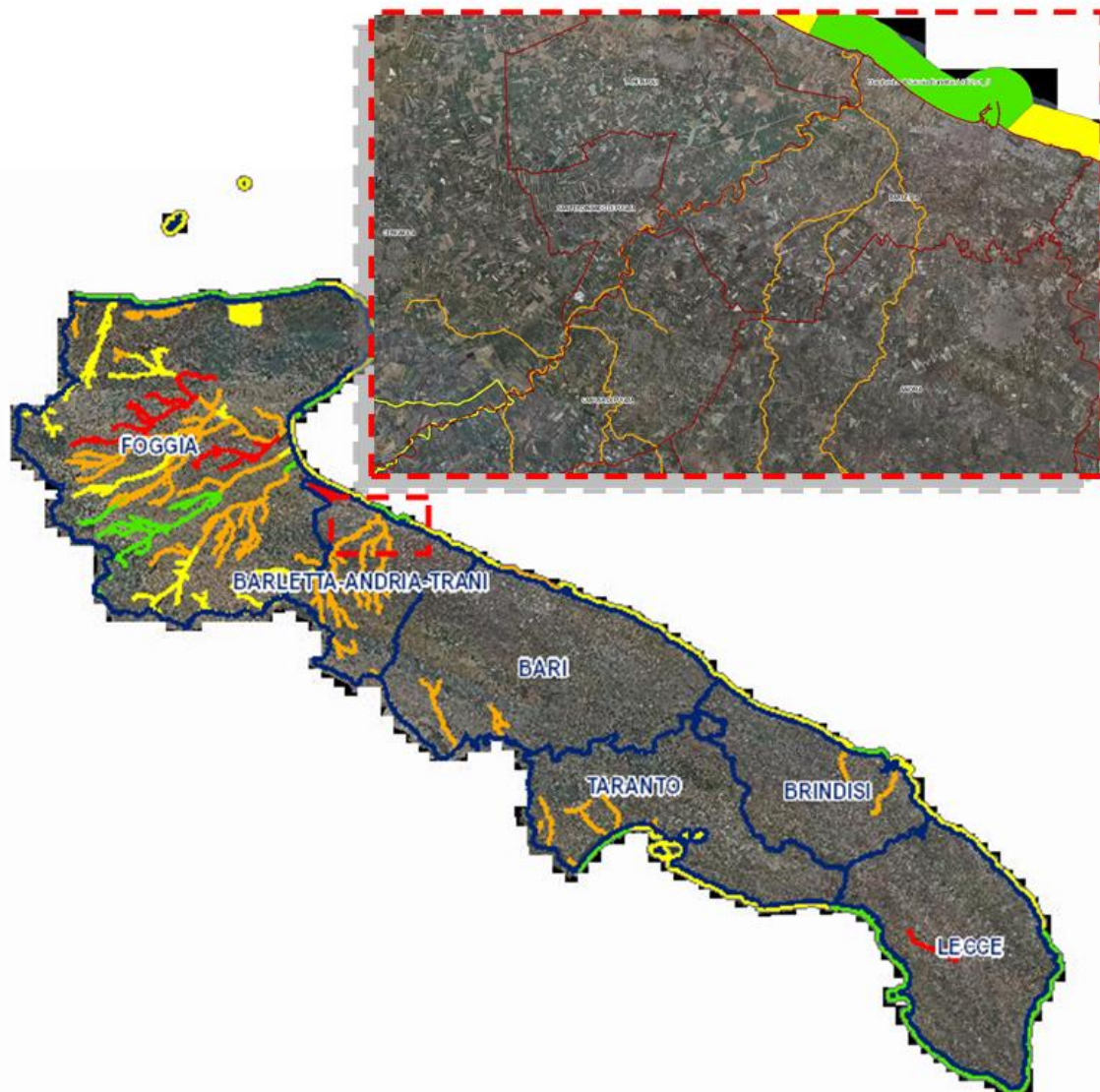
Lo stato ecologico è determinato attraverso l'analisi delle condizioni biologiche, fisico-chimiche e chimiche (inquinanti specifici non appartenenti all'elenco di priorità) e idromorfologiche, secondo i criteri dettati dal DM 260/2010.

Gli elementi di qualità biologici (EQB) monitorati sono:

1. le macrofite (indice IBMR);
2. i macroinvertebrati bentonici (indice STAR_ICMi);
3. le diatomee (indice ICMi);

A sostegno di questi si analizzano, i parametri fisico-chimici valutati attraverso il LIMeco e le sostanze inquinanti non appartenenti all'elenco di priorità (tab. 1/B).

La classificazione dello Stato Ecologico del corpo idrico si ottiene integrando valutazioni dai differenti elementi di qualità. Viene di seguito riportato lo stato ecologico dei corpi idrici monitorati.



	PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA					
	POTENZIAMENTO ED ELETTRIFICAZIONE DELLA LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA					
Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA6C	LOTTO 00 F 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000002	REV. A	FOGLIO 61 di 201

Figura 5-17 Stato ecologico dei corpi idrici superficiali (SIT Regione Puglia)

Sulla scorta di tale documentazione emerge che per lo stato ecologico dei fiumi che interessano l'area di studio sono disponibili informazioni. Per i corpi monitorati lo stato è definito "scarso".

5.2.1.5 Inquadramento idrogeologico

Dal punto di vista idrogeologico è possibile suddividere il tracciato in due zone all'interno delle quali prevalgono tre unità idrogeologiche principali.

Nel territorio comunale di Barletta affiorano quasi esclusivamente i depositi clastici pleistocenici, da poco a mediamente permeabili, costituiti da limi sabbiosi e sabbie con intercalazioni argillose, sovrapposti ai depositi argilloso marnosi impermeabili delle Argille Subappennine.

Nel territorio comunale di Canosa di Puglia affiorano le Calcareniti di Gravina e a luoghi i Calcari di Bari nell'ambito dei quali il reticolo idrografico superficiale determina la formazione di solchi erosivi. In queste aree si sviluppa una circolazione idrica sotterranea rappresentata da numerose fratture e cavità che influenzano considerevolmente la permeabilità delle rocce calcaree.

In entrambi i territori sono presenti i depositi alluvionali recenti relativi ai processi deposizionali legati alla divagazione del fiume Ofanto, che scorre da SO a NE e dei vari affluenti, dei quali il più importante è il torrente Locone. In funzione dell'eterogeneità dei sedimenti alluvionali, costituiti da sabbie limose con intercalazioni sabbioso ghiaiose in matrice fine, questa unità presenta caratteri di permeabilità estremamente variabili, simile al complesso sabbioso siltoso-argilloso.

I depositi presenti nell'area di interesse possono essere distinti in tre gruppi a differente grado di permeabilità, ovvero:

- a) depositi impermeabili, o a permeabilità molto bassa rappresentati essenzialmente dai livelli argillosi dei depositi marini;
- b) depositi a permeabilità variabile, essenzialmente rappresentati dal complesso sabbioso siltoso-argilloso dei depositi clastici pleistocenici e dei depositi alluvionali attuali e recenti;

- c) rocce permeabili per fessurazione e carsismo che comprendono le rocce calcaree del basamento mesozoico ("Calcarea di Bari"), interessate da un tipo di permeabilità secondaria (medio-alta).

In linea generale l'idrogeologia dell'area si caratterizza per la presenza di una falda profonda e di una falda superficiale.

La falda profonda è collocata ad una profondità maggiore di 30 metri dalla superficie topografica ed è circolante negli ammassi calcarei cretacei riferiti al "Calcarea di Bari". Tale acquifero è confinato ed è, nei luoghi morfologicamente più depressi, di tipo artesiano.

La falda superficiale è inserita nel complesso sabbioso siltoso-argilloso che presenta caratteri di permeabilità estremamente variabili. I livelli piezometrici disponibili (derivanti da monitoraggio piezometrico e da letture in corso di perforazione dei sondaggi) indicano valori di soggiacenza compresi tra 7.0 e 12.0 metri da piano campagna.

Tra la falda superficiale, circolante nei sopraccitati depositi, e quella profonda, si interpongono generalmente le "Argille subappennine", che rappresentano il substrato impermeabile delle acque circolanti nei litotipi superficiali.

All'interno dei depositi marini terrazzati sopra descritti è possibile localizzare lenti, più o meno cospicue, di sedimenti argillosi che possono costituire il letto di falde definite 'sospese' oppure il tetto di localizzati acquiferi confinati.

I dati di permeabilità, noti in bibliografia e ricavati da prove in situ mediante prove Lefranc, indicano valori del coefficiente di permeabilità variabili in funzione della granulometrica dei sedimenti e quindi ampiamente difforni sia in senso orizzontale che verticale ($1.5 \times 10^{-6} < K < 6 \times 10^{-4}$ m/s).

Per ulteriori approfondimenti si rimanda all'elaborato specialistico "IA6C00F69RGGE0000001C _ Relazione geologica, geomorfologica, idrogeologica e sismica".

5.2.1.6 Stato qualitativo delle acque sotterranee

Complessivamente la rete di monitoraggio dei 29 corpi idrici sotterranei individuati in Puglia si compone di 410 siti di monitoraggio, ripartiti tra 397 pozzi e 13 sorgenti ed articolati in 326 siti di monitoraggio qualitativo e 249 siti di monitoraggio quantitativo.

Con riguardo alle 326 stazioni per l'esecuzione del monitoraggio chimico qualitativo, 284 sono inserite nella rete di monitoraggio operativa e le ulteriori 42 fanno parte della rete di monitoraggio di sorveglianza.

Sono state previste inoltre reti integrative utili a monitorare l'impatto di specifiche pressioni di origine antropica e naturale:

- una rete per il controllo dell'intrusione salina
- una rete per il monitoraggio dei nitrati nelle aree definite come Zone Vulnerabili ai Nitrati di origine agricola (ZVN)
- una rete per il monitoraggio dei residui dei prodotti fitosanitari, la cui ridefinizione è stata approvata con la DGR 12 giugno 2018 n. 1004 "Programma di monitoraggio dei residui dei prodotti fitosanitari nei corpi idrici superficiali e sotterranei pugliesi".

Ai sensi della Direttiva 2000/60/CE e del suo decreto di recepimento, un ciclo di monitoraggio ai fini della classificazione dello stato di rischio e della verifica dei trend evolutivi dei corpi idrici sotterranei deve essere sviluppato nell'arco di sei anni, periodo in cui si attuano il monitoraggio di sorveglianza ed il monitoraggio operativo.

Attualmente è in corso di esecuzione il monitoraggio per il sessennio 2016-2021.

Sono disponibili di dati del primo triennio, ovvero al triennio 2016-2018, di seguito si riportano i risultati analitici relativi all'area di interesse.

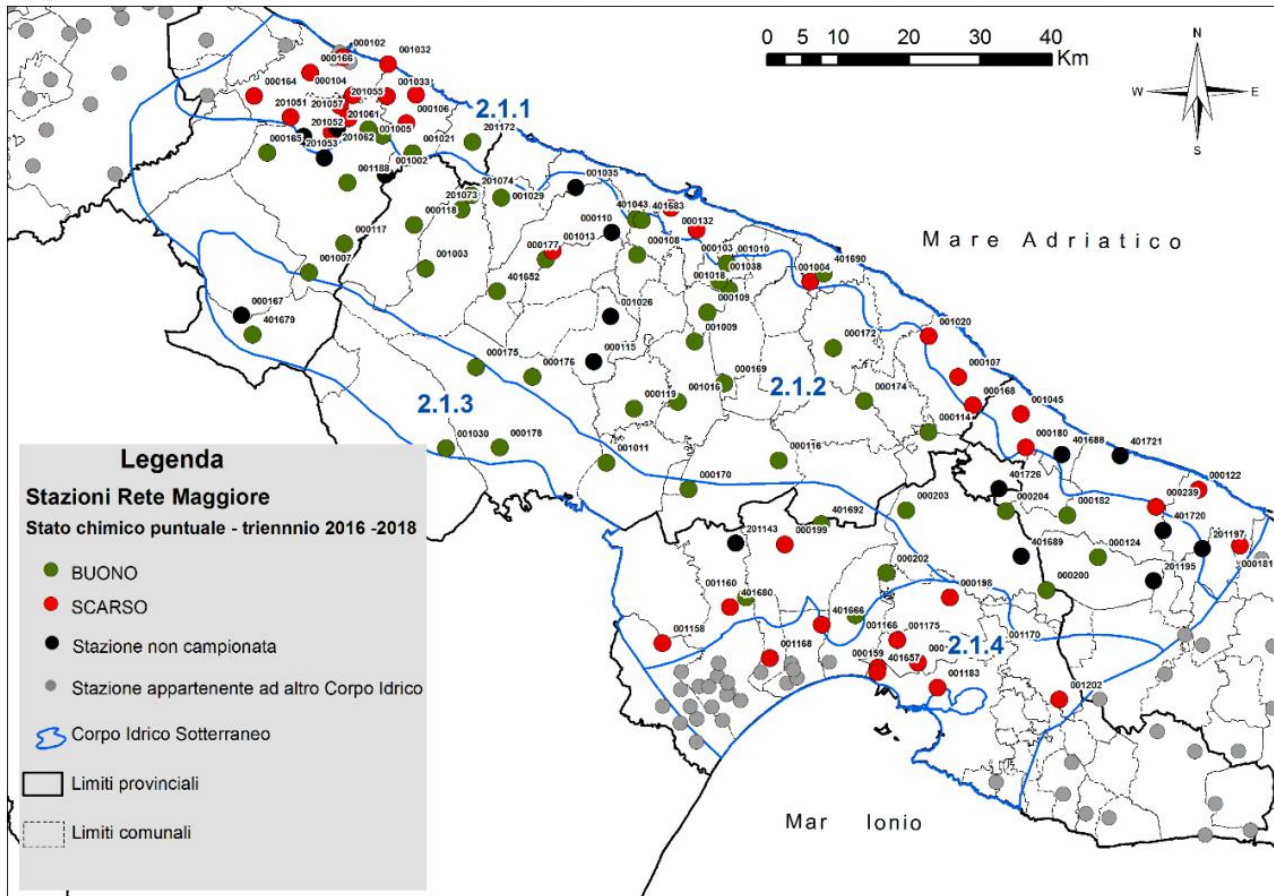


Figura 5-18 - Acquifero carsico delle Murge: stato chimico puntuale triennio 2016-2018

Come è possibile osservare dalla *Figura 5-18* lo stato qualitativo delle acque sotterranee nell'area di interesse è per lo più definito "scarso".

5.2.2 Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere

5.2.2.1 Modifica delle caratteristiche qualitative delle acque

La modifica delle caratteristiche qualitative delle acque superficiali e sotterranee, è il risultato di una variazione dei parametri chimico-fisici, microbiologici e biologici, che può derivare da un complesso di azioni che, seppur nel loro insieme ascrivibili alla fase costruttiva, presentano fattori causali tra loro differenti in ragione della diversa origine delle sostanze potenzialmente inquinanti prodotte durante il ciclo costruttivo.

Un primo fattore all'origine dell'effetto in esame può essere rappresentato dall'uso di sostanze potenzialmente inquinanti, quali per l'appunto quelle additivi usati nella realizzazione delle

fondazioni indirette al fine principale di sostenere le pareti delle perforazioni dei pali di fondazione. In tal caso, pertanto, la produzione di residui è strettamente funzionale al processo costruttivo. Ulteriori fattori all'origine del medesimo effetto possono essere rappresentati da altre cause che sono, invece, correlate alle lavorazioni o, più in generale, alle attività di cantiere. Dette cause possono essere così sinteticamente individuate:

- La produzione di acque che possono veicolare nei corpi idrici ricettori e/o nel suolo eventuali inquinanti, distinguendo tra:
 - Produzione delle acque meteoriche di dilavamento delle superfici pavimentate delle aree di cantiere fisso, quali ad esempio quelle realizzate in corrispondenza dei punti di stoccaggio di sostanze potenzialmente inquinanti.
 - Produzione di acque reflue derivanti dallo svolgimento delle ordinarie attività di cantiere, quali lavaggio mezzi d'opera e bagnatura cumuli.
- Produzione di liquidi inquinanti derivanti dallo sversamento accidentale di olii o altre sostanze inquinanti provenienti dagli organi meccanici e/o dai serbatoi dei mezzi d'opera.

Entrando nel merito dei fattori precedentemente elencati, ossia con riferimento alla produzione di sostanze potenzialmente inquinanti dovuta alla realizzazione delle opere di palificazione e scavo, i parametri che concorrono a configurare l'effetto in esame sono schematicamente individuabili, sotto il profilo progettuale, nelle tecniche di realizzazione delle opere di fondazione e nelle loro caratteristiche dimensionali, mentre, per quanto concerne le caratteristiche del contesto di interventi, detti parametri possono essere identificati nella vulnerabilità degli acquiferi e nei diversi fattori che concorrono a definirla (soggiacenza; conducibilità idraulica; acclività della superficie topografica; etc.).

Relativamente alla seconda tipologia di fattori (Dilavamento delle superfici pavimentate; Produzione acque reflue; Sversamenti accidentali), oltre ai suddetti parametri di contesto, per quanto concerne quelli progettuali un ruolo dirimente ai fini del potenziale configurarsi dell'effetto in esame è rivestito dalle tipologie di misure ed interventi previsti nell'apprestamento delle aree di cantiere e per la gestione delle attività costruttive e, più in generale, di cantiere.

Entrando nel merito dei parametri di contesto, come riportato nel documento *IA6C00F69RGGE0000001C Relazione geologica, geomorfologica, idrogeologica e sismica*, i dati raccolti nello studio hanno permesso di definire le caratteristiche generali di permeabilità dell'acquifero e il livello di soggiacenza così come indicati in premessa. Nel dettaglio, come si è detto, dai dati derivanti da monitoraggio piezometrico e da letture in corso di perforazione dei

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA****POTENZIAMENTO ED ELETTRIFICAZIONE DELLA LINEA
BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA****Progetto ambientale della cantierizzazione
Relazione Generale**PROGETTO
IA6CLOTTO
00 F 69CODIFICA
RGDOCUMENTO
CA0000002REV.
AFOGLIO
66 di 201

sondaggi, gli studi hanno consentito di definire, per la falda superficiale inserita nel complesso sabbioso siltoso-argilloso, disomogeneo in termini di permeabilità, livelli piezometrici che con buona approssimazione indicano la soggiacenza compresa tra 7.0 e 12.0 metri da piano campagna.

Per quanto concerne il primo tema e, nello specifico, quello delle acque meteoriche, sulla scorta di quanto previsto nella *Relazione di Cantierizzazione*, si evidenzia che, prima della realizzazione delle pavimentazioni dei piazzali del cantiere, ove necessario, saranno predisposte le reti di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche, a valle della quale sono previsti necessari i trattamenti. Inoltre, nelle zone delle aree di cantiere adibite a deposito dei lubrificanti, gli olii ed i carburanti utilizzati dagli automezzi di cantiere, sempre in ragione di quanto previsto dalle citate relazioni di cantierizzazione, dette zone saranno dotate di soletta impermeabile in calcestruzzo e di sistema di recupero e trattamento delle acque.

L'insieme di tali tipologie di interventi si configura come scelta progettuale adeguata ad evitare il prodursi di qualsiasi modifica delle caratteristiche qualitative delle acque superficiali e sotterranee, nonché del suolo, per effetto del dilavamento delle acque meteoriche sulle aree di cantiere.

Relativamente al prodursi di eventi accidentali in esito ai quali possa prodursi una fuoriuscita di sostanze inquinanti provenienti dagli organi meccanici e/o dai serbatoi dei mezzi d'opera e la loro conseguente percolazione nel sottosuolo o dispersione nelle acque superficiali, tale circostanza genericamente riguarda le lavorazioni che avverranno in corrispondenza di aree non pavimentate.

Nel caso in specie, in considerazione delle caratteristiche di progetto, descritte, si ritiene che detta circostanza potrebbe eventualmente verificarsi in corrispondenza delle attività di scotico e scavo.

Con riferimento a detta tematica occorre, in primo luogo, sottolineare che gli effetti derivanti dal loro determinarsi presentano un livello di probabilità e di frequenza che dipendono in modo pressoché diretto dalle procedure manutentive dei mezzi d'opera. In tal senso, sarà necessario predisporre specifici protocolli operativi di manutenzione dei mezzi d'opera e di controllo del loro stato di efficienza, così da prevenire il determinarsi di eventi accidentali.

Un ulteriore aspetto che concorre a definire tali effetti e, nello specifico, la loro portata, è rappresentato dalla preventiva predisposizione di misure e sistemi da attivare in casi di eventi accidentali. A tal riguardo, al fine di limitare gli effetti derivanti da detti eventi, sarà necessario predisporre istruzioni operative in cui siano dettagliate le procedure da seguire, nonché dotare le aree di cantiere di appositi kit di emergenza ambientale, costituiti da materiali assorbenti quali sabbia o sepiolite, atti a contenere lo spandimento delle eventuali sostanze potenzialmente inquinanti.



PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA

**POTENZIAMENTO ED ELETTRIFICAZIONE DELLA LINEA
BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA**

**Progetto ambientale della cantierizzazione
Relazione Generale**

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA6C	00 F 69	RG	CA0000002	A	67 di 201

È altresì da dire che la realizzazione delle fondazioni indirette delle principali opere d'arte, segnatamente le spalle di appoggio degli impalcati dei sovrappassi ferroviari, date le condizioni di soggiacenza della falda, potrebbero interagire puntualmente con l'acquifero. In tal senso, al fine di prevenire gli effetti negativi indotti da questa circostanza. Dovrà pertanto essere prestata particolare attenzione nella scelta dei componenti il fluido utilizzato nel corso della realizzazione dei pali di fondazione, ossia nella definizione e nel dosaggio degli additivi utilizzati. La scelta degli additivi per la preparazione del fluido di perforazione dovrà essere rivolta a conseguire una miscela che, non solo, presenti caratteristiche coerenti con le tipologie di terreni da attraversare e, quindi, in grado di garantire elevate prestazioni tecniche, ad esempio, in termini di velocità di avanzamento, protezione da franamenti, lubrificazione degli utensili di scavo, ecc. al contempo, la miscela utilizzata dovrà essere tale da contenere eventuali effetti di contaminazione della falda e, in tal senso, è importante l'impiego di sostanze biodegradabili.

Considerata la dimensione puntuale dell'impatto potenziale, in relazione anche agli usi a cui è destinata la falda superficiale, e in ragione della scarsa probabilità di sversamenti accidentali nei corpi idrici superficiali e sotterranei, l'effetto, nel suo insieme, sembra potersi considerare trascurabile, evitabile e/o mitigabile con adeguati presidi.

Tuttavia, visto il livello di progettazione e in considerazione della variabilità locale della permeabilità degli acquiferi e della quota piezometrica in corrispondenza delle opere di scavalco ferroviario, si ritiene necessario prevedere il monitoraggio della qualità delle acque di falda almeno in fase di AO e CO.

In termini complessivi, con riferimento ai criteri assunti alla base delle valutazioni condotte nel presente documento, l'effetto in esame può essere considerato come "effetto oggetto di monitoraggio" (Cfr. par. 1.2.3 – Livello di significatività D).

5.2.2.2 Modifica della circolazione idrica sotterranea

L'effetto in questione discende dall'innescarsi di processi di filtrazione indotti dallo scavo delle gallerie naturali e consistenti nella penetrazione di acque all'interno dello scavo per effetto della diffusione capillare della falda presente a livelli piezometrici superiori al piano di scavo

Come richiamato nell'analisi del precedente effetto potenziale, lo schema di circolazione idrica potenzialmente impattata in via puntuale è ricondotto ad un unico corpo con caratteristiche di permeabilità e valori di soggiacenza del livello di falda variabili.

La falda superficiale potrebbe essere interessata puntualmente dalle opere di fondazione delle opere di scavalco ferroviario e potenzialmente indurre, in fase di cantiere, perturbazioni localizzate alla superficie piezometrica rispetto alla condizione AO. Sembra comunque poco probabile che in fase costruttiva si possano verificare delle significative modifiche al deflusso della falda.

In ragione di quanto riportato, sembra pertanto possibile affermare che l'effetto derivante dalla realizzazione delle opere di fondazione indiretta o delle attività di scavo, possano alterare le caratteristiche di deflusso e l'effetto, nel suo insieme, considerando la dimensione puntuale di tali opere, sembra potersi considerare trascurabile.

Tuttavia, visto il livello di progettazione e in considerazione della variabilità locale della permeabilità degli acquiferi e della quota piezometrica in corrispondenza delle opere di scavalco ferroviario, si ritiene necessario prevedere il monitoraggio almeno in fase di AO e CO.

5.2.3 Misure di prevenzione e mitigazione

Gli impatti sull'ambiente idrico sotterraneo non costituiscono impatti "certi" e di dimensione valutabile in maniera precisa a priori, ma piuttosto impatti potenziali.

Una riduzione del rischio di impatti significativi sull'ambiente idrico in fase di costruzione dell'opera può essere ottenuta applicando adeguate procedure operative nelle attività di cantiere, relative alla gestione e lo stoccaggio delle sostanze inquinanti e dei prodotti di natura cementizia, alla prevenzione dallo sversamento di oli ed idrocarburi.

Di seguito sono illustrate una serie di procedure operative che dovranno essere seguite a questo scopo dall'impresa esecutrice nel corso dei lavori.

Lavori di movimento terra - L'annaffiatura delle aree di cantiere tesa a prevenire il sollevamento di polveri deve essere eseguita in maniera tale da evitare che le acque fluiscono direttamente verso una canalizzazione superficiale, trasportandovi dei sedimenti (a questo fine occorrerà in generale realizzare un fosso di guardia a delimitazione dell'area di lavoro).

Costruzione di fondazioni e interventi di consolidamento dei terreni di fondazioni - La contaminazione delle acque sotterranee durante le attività di realizzazione degli interventi di consolidamento dei terreni può essere originata da:

- danneggiamento di sottoservizi esistenti, sia in maniera diretta per perforazione degli stessi, sia in maniera indiretta a causa di cedimenti indotti dal peso dei macchinari impiegati per la perforazione;
- perdite dei fanghi di perforazione e/o di miscela cementizia all'interno dei terreni permeabili;

- contaminazione per dilavamento incontrollato delle acque dal sito di cantiere;
- perdite di oli e carburante da parte dei macchinari impiegati nei lavori.

In generale tali rischi possono essere evitati tramite un'accurata organizzazione dell'area di cantiere, comprendente: un rilievo accurato dei sottoservizi e dei manufatti interrati esistenti nell'area di lavoro, la realizzazione di fossi di guardia intorno all'area di lavoro e la predisposizione di apposite procedure di emergenza.

Operazioni di cassetatura a getto - Le cassetture da impiegare per la costruzione delle opere in c.a. devono essere progettate e realizzate in maniera tale che tutti i pannelli siano adeguatamente a contatto con quelli accanto o che gli stessi vengano sigillati in modo da evitare perdite di calcestruzzo durante il getto. Le cassetture debbono essere ben mantenute in modo che venga assicurata la perfetta aderenza delle loro superfici di contatto. Durante le operazioni di getto in corrispondenza del punto di consegna occorrerà prendere adeguate precauzioni al fine di evitare sversamenti dalle autobetoniere, che potrebbero tradursi in contaminazione delle acque sotterranee.

Trasporto del calcestruzzo - Al fine di prevenire fenomeni di inquinamento delle acque e del suolo è necessario che la produzione, il trasporto e l'impiego dei materiali cementizi siano adeguatamente pianificate e controllate.

Per l'appalto in esame è previsto l'approvvigionamento di calcestruzzo da impiegare per i lavori mediante autobetoniere.

I rischi di inquinamento indotti dall'impiego delle autobetoniere possono essere limitati applicando le seguenti procedure:

- il lavaggio delle autobetoniere dovrà essere effettuato presso l'impianto di produzione del calcestruzzo;
- nel caso in cui l'appaltatore scelga di svolgere in sito il lavaggio delle autobetoniere, esso dovrà provvedere a realizzare un apposito impianto collegato ad un sistema di depurazione; - secchioni, pompe per calcestruzzo ed altre macchine impiegate per i getti dovranno essere anch'esse lavate presso lo stesso impianto;
- gli autisti delle autobetoniere, qualora non dipendenti direttamente dall'appaltatore, dovranno essere informati delle procedure da seguire per il lavaggio delle stesse;

- tutti i carichi di calcestruzzo dovranno essere trasportati con la dovuta cautela al fine di evitare perdite lungo il percorso; per lo stesso motivo, le autobetoniere dovranno sempre circolare con un carico inferiore di almeno il 5% al massimo della loro capienza;
- in aree a particolare rischio, quali quelle in vicinanza di corsi d'acqua, occorrerà usare particolare prudenza durante il trasporto, tenendo una velocità particolarmente moderata; nelle stesse aree l'appaltatore dovrà curare la manutenzione delle piste di cantiere e degli incroci con la viabilità esterna.

Alterazione del ruscellamento in fase di costruzione - Durante la fase di costruzione riveste particolare importanza garantire il deflusso della rete idrica, anche secondaria nelle aree interessate dai lavori; a tale scopo saranno realizzati gli opportuni sistemi per il convogliamento e il rallentamento dei flussi superficiali delle acque.

Impermeabilizzazione delle superfici in calcestruzzo - Si prevede l'impiego di diversi tipi di materiali per l'impermeabilizzazione delle strutture in calcestruzzo. Le strutture in sotterraneo a contatto con il terreno ed i materiali di riempimento potranno essere impermeabilizzate mediante emulsioni bituminose applicate con pennello. I materiali impermeabilizzanti impiegati per tali operazioni devono essere conservati in contenitori ben chiusi e stoccati in aree sicure opportunamente individuate nell'ambito dell'area di cantiere e non sul sito di costruzione, e comunque lontano dai corsi d'acqua. Al sito di costruzione i materiali devono essere trasportati solo in occasione del loro utilizzo, prevedendo le dovute precauzioni al fine di evitare sversamenti accidentali. I contenitori vuoti devono essere stoccati nelle aree apposite predisposte nell'area di cantiere prima del loro conferimento agli impianti di smaltimento. L'impermeabilizzazione delle superfici fuori terra della struttura può avvenire attraverso l'applicazione a spruzzo di sostanze impregnanti (additivi a penetrazione osmotica o altro). Le operazioni di applicazione di sostanze a spruzzo devono essere condotte in assenza di vento ed in giorni di tempo stabile e asciutto. Occorre eseguire le operazioni con estrema cura al fine di evitare che le sostanze impermeabilizzanti percolino nel terreno e che gli aerosol possano raggiungere i corpi idrici superficiali.

Per le modalità di gestione dei contenitori si rimanda alle indicazioni che seguono con riferimento alle emulsioni bituminose.

Utilizzo di sostanze chimiche - La possibilità d'inquinamento dei corpi idrici da parte delle sostanze chimiche impiegate sul sito di cantiere deve essere prevenuta da parte dell'Appaltatore tramite apposite procedure che comprendono:

- la scelta, tra i prodotti che possono essere impiegati per uno stesso scopo, di quelli più sicuri (ad esempio l'impiego di prodotti in matrice liquida in luogo di solventi organici volatili);
- la scelta della forma sotto cui impiegare determinate sostanze (prediligendo ad esempio i prodotti in pasta a quelli liquidi o in polvere);
- la definizione di metodi di lavoro tali da prevenire la diffusione nell'ambiente di sostanze inquinanti (ad esempio tramite scelta di metodi di applicazione a spruzzo di determinate sostanze anziché metodi basati sul versamento delle stesse);
- la delimitazione con barriere di protezione (formate da semplici teli o pannelli di varia natura) delle aree dove si svolgono determinate lavorazioni;
- l'utilizzo dei prodotti potenzialmente nocivi per l'ambiente ad adeguata distanza da aree sensibili del territorio come i corsi d'acqua;
- la limitazione dei quantitativi di sostanze mantenuti nei siti di lavoro al fine di ridurre l'impatto in caso di perdite (ciò si può ottenere ad esempio acquistando i prodotti in recipienti di piccole dimensioni);
- la verifica che ogni sostanza sia tenuta in contenitori adeguati e non danneggiati, contenenti all'esterno una chiara etichetta per l'identificazione del prodotto;
- lo stoccaggio delle sostanze pericolose in apposite aree controllate;
- lo smaltimento dei contenitori vuoti e delle attrezzature contaminate da sostanze chimiche secondo le prescrizioni della vigente normativa;
- la definizione di procedure di bonifica per tutte le sostanze impiegate nel cantiere;
- la formazione e l'informazione dei lavoratori sulle modalità di corretto utilizzo delle varie sostanze chimiche;
- la pavimentazione delle aree circostanti le officine dove si svolgono lavorazioni che possono comportare la dispersione di sostanze liquide nell'ambiente esterno.

Modalità di stoccaggio delle sostanze pericolose - Qualora occorra provvedere allo stoccaggio di sostanze pericolose, il Responsabile del cantiere, di concerto con il Direttore dei Lavori e con il Coordinatore per la Sicurezza in fase di esecuzione, provvederà ad individuare un'area adeguata. Tale area dovrà essere recintata e posta lontano dai baraccamenti e dalla viabilità di transito dei



PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA
POTENZIAMENTO ED ELETTRIFICAZIONE DELLA LINEA
BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA

Progetto ambientale della cantierizzazione
Relazione Generale

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA6C	00 F 69	RG	CA0000002	A	72 di 201

mezzi di cantiere; essa dovrà inoltre essere segnalata con cartelli di pericolo indicanti il tipo di sostanze presenti.

Lo stoccaggio e la gestione di tali sostanze verranno effettuati con l'intento di proteggere il sito da potenziali agenti inquinanti. Le sostanze pericolose dovranno essere contenute in contenitori non danneggiati; questi dovranno essere collocati su un basamento in calcestruzzo o comunque su un'area pavimentata e protetti da una tettoia.

Modalità di stoccaggio temporaneo dei rifiuti prodotti – al fine di salvaguardare la contaminazione delle acque l'impresa appaltatrice dovrà attenersi alle disposizioni generali contenute nella Delibera 27 luglio 1984 smaltimento rifiuti "Disposizioni per la prima applicazione dell'articolo 4 del DPR 10 settembre 1982, n. 915, concernente lo smaltimento dei rifiuti".

Drenaggio delle acque e trattamento delle acque reflue - I piazzali del cantiere dovranno essere provvisti di un sistema di adeguata capacità per la raccolta delle acque meteoriche. Inoltre per l'area destinata a cantiere operativo, dove sono installati i magazzini, le officine e gli impianti di lavaggio dei mezzi e di distribuzione del carburante potranno essere realizzate una vasca per la sedimentazione dei materiali in sospensione ed una vasca per la disoleazione prima dello scarico in fognatura delle acque di piazzale.

Manutenzione dei macchinari di cantiere - La manutenzione dei macchinari impiegati nelle aree di cantiere è di fondamentale importanza anche al fine di prevenire fenomeni d'inquinamento. Gli addetti alle macchine operatrici dovranno a questo fine controllare il funzionamento delle stesse con cadenza periodica, al fine di verificare eventuali problemi meccanici.

Ogni perdita di carburante, di liquido dell'impianto frenante, di oli del motore o degli impianti idraulici deve essere immediatamente segnalata al responsabile della manutenzione. L'impiego della macchina che abbia problemi di perdite dovrà essere consentito solo se il fluido in questione può essere contenuto tramite un apposito recipiente o una riparazione temporanea ed alla sola condizione che la riparazione del guasto sia effettuata nel più breve tempo possibile. In ogni altro caso la macchina in questione non potrà operare, ed in particolare non potrà farlo in aree prossime a corsi d'acqua.

La contaminazione delle acque superficiali può avvenire anche durante operazioni di manutenzione o di riparazione. Al fine di evitare ogni problema è necessario che tali operazioni abbiano luogo unicamente all'interno del cantiere, in aree opportunamente definite e pavimentate, dove siano disponibili dei dispositivi e delle attrezzature per intervenire prontamente in caso di dispersione di sostanze inquinanti.

Il lavaggio delle betoniere, delle pompe, dei secchioni e di altre attrezzature che devono essere ripulite del calcestruzzo dopo l'uso dovrà essere svolto in aree appositamente attrezzate.

Controllo degli incidenti in sito e procedure d'emergenza - Nel caso di versamenti accidentali di sostanze inquinanti sarà cura del Responsabile del Cantiere, di concerto con il Direttore dei Lavori, mettere immediatamente in atto i provvedimenti di disinquinamento ai sensi della normativa vigente.

Piano d'intervento per emergenze d'inquinamento – Nell'elaborazione del sistema di gestione ambientale dovrà essere posta particolare attenzione al piano d'intervento per emergenze di inquinamento di corpi idrici per prevenire incidenti tali da indurre fenomeni di inquinamento durante le attività di costruzione.

Il piano dovrà definire:

- le operazioni da svolgere in caso di incidenti che possano causare contaminazione delle acque superficiali e sotterranee;
- il personale responsabile delle procedure di intervento;
- il personale addestrato per intervenire;
- i mezzi e le attrezzature a disposizione per gli interventi e la loro ubicazione;
- gli enti che devono essere contattati in funzione del tipo di evento.

Lo scopo della preparazione di tale piano è quello di ottimizzare il tempo per le singole procedure durante l'emergenza, per stabilire le azioni da svolgere e per fare in modo che il personale sia immediatamente in grado di intervenire per impedire o limitare la diffusione dell'inquinamento.

Il piano di intervento dovrà essere periodicamente aggiornato al fine di prendere in considerazione eventuali modifiche dell'organizzazione dei cantieri.

Il personale dovrà essere istruito circa le procedure previste nel piano; lo stesso piano dovrà essere custodito in cantiere in luogo conosciuto dai soggetti responsabili della sua applicazione.

Le procedure di emergenza contenute nel piano possono comprendere:

- misure di contenimento della diffusione degli inquinanti;
- elenco degli equipaggiamenti e dei materiali per la bonifica disponibili sul sito di cantiere e della loro ubicazione;
- modalità di manutenzione dei suddetti equipaggiamenti e materiali;

- nominativi dei soggetti addestrati per l'emergenza e loro reperibilità;
- procedure da seguire per la notifica dell'inquinamento alle autorità competenti;
- recapiti telefonici degli enti pubblici da contattare in caso di inquinamento (compresi i consorzi di bonifica);
- nominativi delle imprese specializzate in attività di bonifica presenti nell'area.

È necessario, inoltre, che vengano predisposte adeguate procedure per la consegna, lo stoccaggio, l'impiego e lo smaltimento di sostanze quali bentonite, liquami fognari, pesticidi ed erbicidi.

5.3 BIODIVERSITÀ

5.3.1 Descrizione del contesto ambientale e territoriale

Inquadramento bioclimatico

La zona del *Lauretum*, nello schema di classificazione di Mayr-Pavari, può considerarsi estesa nel Mezzogiorno d'Italia dalla linea di costa fino a 700-800 m, talvolta 1000 m sui versanti meglio esposti. L'area di progetto rientra, in linea generale, nell'omonima fascia fitoclimatica i limiti della quale corrispondono per lo più a quelli dell'areale di diffusione della macchia mediterranea, boschi sempreverdi xerotermici e boschi misti con predominanza di sempreverdi a sclerofille.

I dati termopluviometrici resi disponibili dalla protezione civile della Regione Puglia, *Annali Idrologici "Dati storici aggiornati al 2013"* evidenziano sostanzialmente equalizzati i dati di Barletta e Canosa di Puglia con medie pluviometriche della serie storica attestati tra i 514÷540 mm cumulati nell'anno e le temperature medie minime registrate nell'anno intorno ai 12°C e le massime intorno ai 21°C con i picchi delle massime attestati nel mese di Luglio dove si registrano tra i 30°C÷32°C con la stagione calda protratta sommariamente nel periodo estivo tra giugno e settembre dove, tra luglio e agosto si registra il minimo delle precipitazioni.

Al fine di definire la vegetazione potenziale e quindi le comunità naturali, è importante identificare l'ecoregione di appartenenza che risulta strettamente collegata con i caratteri fisici dell'ambiente.

Dalla Carta fitoclimatica d'Italia², il corridoio infrastrutturale in esame rientra nella seguente classificazione:

² CARTA FITOCLIMATICA D'ITALIA Geoportale Nazionale - Analisi delle classi fitoclimatiche italiane in scala 1:250.000 – pubblicata dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA****POTENZIAMENTO ED ELETTRIFICAZIONE DELLA LINEA
BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA****Progetto ambientale della cantierizzazione
Relazione Generale**

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA6C	00 F 69	RG	CA0000002	A	75 di 201

macroclima: *mediterraneo*bioclima: *mediterraneo oceanico*ombrotipo: *secco*

descrizione: *Clima mediterraneo oceanico-semicontinentale del medio e basso Adriatico dello Ionio e delle isole maggiori; discreta presenza anche nelle regioni del medio e alto Tirreno*
(Mesomediterraneo/termomediterraneo secco-subumido).

Dalla carta delle Ecoregioni di Italia (Blasi *et al.*, 2014) si evince che l'area indagata occupa la Divisione Mediterranea, *Provincia Adriatica, Sezione Adriatica Meridionale*, grossomodo al limite tra la *Sottosezione Garganica (2C2a)* e la *Sottosezione delle Murge e Salento (2C2b)* trovandosi il corridoio in esame al limite settentrionale del sistema delle Murge in corrispondenza dei primi terrazzamenti che segnano i prodromi del versante in destra idrografica del fiume Ofanto, dove tavoliere sfuma lungo i versanti dell'altopiano delle Murge. La divisione del territorio è caratterizzata da una vegetazione naturale potenziale prevalentemente di boschi a *Quercus virgiliana*, boschi ripariali e igrofilii, a cui succedono boschi misti a *Q. dalechampii*

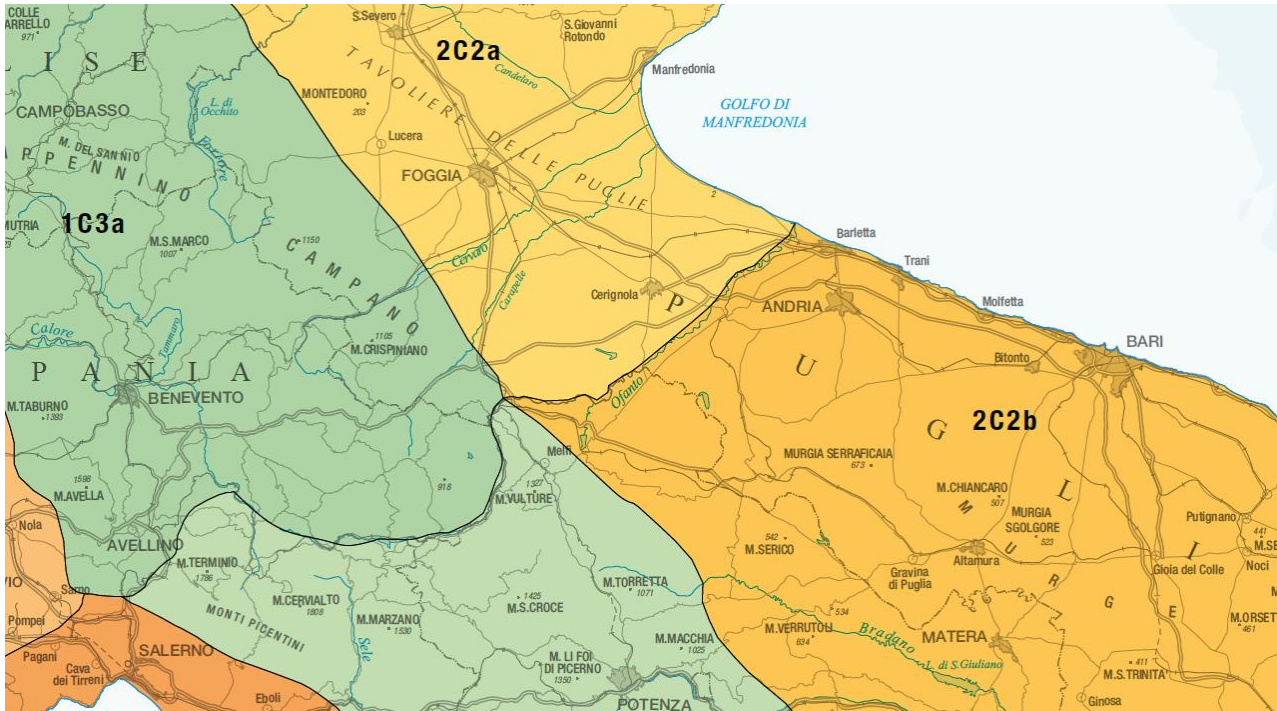


Figura 5-19 – Articolazione del territorio pugliese secondo la classificazione delle Ecocoregioni d'Italia (Blasi 2010).

Per maggiori approfondimenti si rimanda all'elaborato "Studio di impatto ambientale – Relazione Generale" (IA6C00F22RGS0001001A).

Inquadramento botanico e vegetazionale

Come si è detto La descrizione floristica e vegetazionale d'Italia³ riporta l'area di intervento all'interno della *Provincia Adriatica, Subprovincia apula*, secondo la classificazione proposta da Rivas-Martinez 2004⁴ approfondita e modificata da Blasi⁵. Lungo la dorsale adriatica, la *Subprovincia apula* si estende dalla Penisola Salentina verso nord, lungo la costa adriatica fino al promontorio del Conero, dal punto di vista climatico rientra nella *Regione climatica mediterranea*.

³ BLASI C. e BIONDI E: *La flora in Italia, Flora, vegetazione, conservazione del paesaggio e tutela della biodiversità*, Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Roma 2017

⁴ RIVAS-MARTINEZ et al.: *Biogeographic Map of Europe*, 2004

⁵ BLASI C. et al.: *La Vegetazione d'Italia*, 2010

lo corridoio di studio si discrimina per attraversare due macro ambiti individuati nella cartografia della serie della vegetazione potenziale d'Italia resa disponibile dal Ministero dell'Ambiente⁶:

- il tratto dalla prog. Km 0+000 alla prog. Km 10+000 circa, ricadente nel territorio del Comune di Barletta afferisce la seguente classificazione:
 - a) Serie adriatico-occidentale calcicola mesomediterranea subumida e secca del leccio (*Cyclamino hederifolii-Quercetum ilicis*, sub associazione *cyclaminetosum hederifolii*);
 - b) mosaico con la Serie del *Cephalanthero longifoliae-Quercetum ilicis*;
 - c) Serie pugliese calcicola del leccio *Cyclamino hederifolii-Quercetum ilicis carpino orientalis sigmetum*
- il tratto dalla prog. Km 10+000 fino alla stazione di Canosa, ricadente in parte nel territorio del Comune di Barletta e in parte in quello di Canosa, afferisce la seguente classificazione:
 - Geosigmeto meridionale ripariale edafoigrofilo e planiziale dei boschi a ontano, farnia (*Alno-Quercion roboris*) e pioppo bianco (*Populion albae*);
 - a) comunità spondali di pioppi e salici dell'alleanza *Populion albae* nel settore medio e inferiore de

⁶ BLASI C. et al.: *Carta della serie di Vegetazione d'Italia*, MATTM 2010

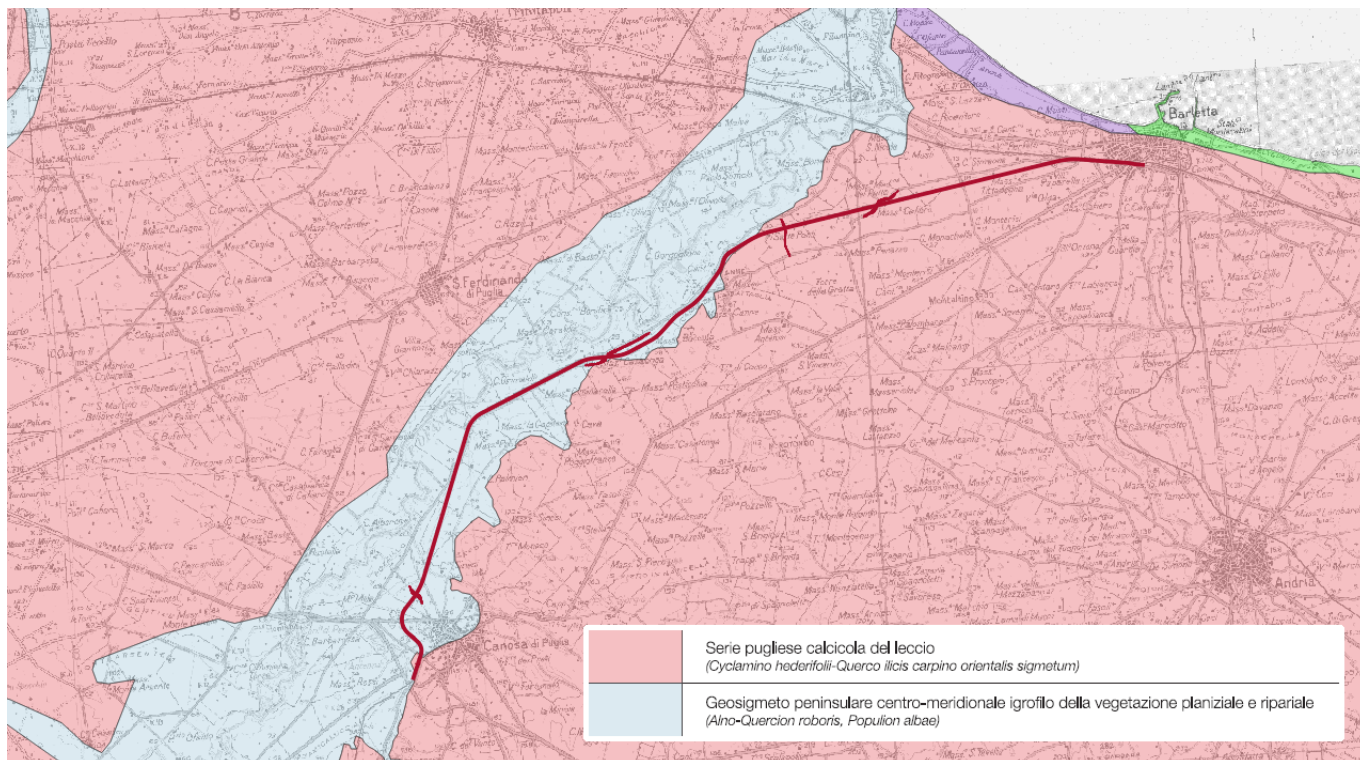


Figura 5-20 – Stralcio della Carta della serie di Vegetazione d'Italia 2010 (MATTM rielaborata)

Per maggiori approfondimenti si rimanda all'elaborato "Studio di impatto ambientale – Relazione Generale" (IA6C00F22RGS0001001A).

Inquadramento faunistico

In assenza di studi sistematici sull'area in esame, oltre ad una schematizzazione distributiva tipologica che prende parte dal mosaico degli usi del suolo e degli habitat potenziali da questi espressi, nel presente capitolo si fa riferimento alla letteratura e in particolare agli studi relativi le aree naturali protette presenti nell'area vasta di riferimento ragguagliabili per contesto ecosistemico; in questa direzione sono elemento di conoscenza i formulari standard relativi ai Siti Natura 2000 e i relativi piani di gestione, quando presenti; e, in secondo luogo, il materiale bibliografico scientifico.

Il popolamento di mammiferi più probabilmente ed estesamente presenti nelle aree interessate dal corridoio infrastrutturale può essere definito come tipico di ambiti caratterizzati da una significativa semplificazione delle coperture di soprasuolo naturali banalizzate per la presenza estensiva di superfici agricole, per lo più monoculture specializzate a seminativo, e relegate negli stretti corridoi



PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA
POTENZIAMENTO ED ELETTRIFICAZIONE DELLA LINEA
BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA

Progetto ambientale della cantierizzazione
Relazione Generale

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA6C	00 F 69	RG	CA0000002	A	79 di 201

rappresentati dalle incisioni morfologiche delle gravine e dagli stretti ambiti lungo i corsi d'acqua in cui si stabiliscono le fasce di bosco igrofilo e sui versanti collinari dove le condizioni morfologiche non rendono vantaggiosa o possibile la messa a coltura o il pascolo a vantaggio delle formazioni naturali.

Dall'analisi della checklist della scheda del sito ZSC IT9120011 *Valle Ofanto - Lago di Capaciotti* si evince la notevole diversità del popolamento ornitico che si rileva, a vario titolo, nell'area vasta di riferimento, una parte rilevante delle specie censite interessa in prevalenza le aree umide costiere e dell'entroterra e non già le aree agricole che si rilevano contermini all'asse ferroviario nel tratto di progetto.

Gli ambienti agricoli fortemente plasmati dall'attività umana ancorché ne risulti rarefatta la presenza si osservano tra i carnivori la presenza di specie plastiche in grado di adattarsi al disturbo antropico come la faina (*Martes faina*) e la volpe (*Vulpes vulpes*).

Nelle aree boscate si possono osservare specie tipiche del sottobosco tra cui: il topo selvatico (*Apodemus flavicollis*), l'arvicola rossastra (*Clethrionomys glareolus*), il moscardino (*Muscardinus avellanarius*), e il tasso (*Meles meles*).

Le aree incolte e tutti gli ambienti ecotonali che sono costituiti da siepi e filari maggiormente strutturati possono ospitare specie quali il riccio (*Erinaceus europaeus*), il topo selvatico (*Apodemus sylvaticus*), l'arvicola dei Savi (*Microtus savii*), l'arvicola campestre (*Microtus arvalis*) l'istrice (*Hystrix cristata*).

Si osserva inoltre la talpa (*Talpa europaea*), altre specie come i conigli selvatici e la lepre (*Lepus europaeus*; *Lepus corsicanus*), diffusa su tutto il territorio.

La lepre (*Lepus europaeus*) è tra i mammiferi con maggiore idoneità ambientale su gran parte della regione Lombardia. Il suo habitat è rappresentato dagli ambienti di prateria, ma in seguito all'espansione dell'agricoltura si adatta bene alle zone coltivate ove sono presenti disponibilità alimentari tutto l'anno.

Relativamente ad anfibi e rettili sono presenti, la natrice dal collare (*Natrix natrix*), il ramarro (*Lacerta viridis*), la lucertola campestre (*Podarcis sicula*), la rana agile (*Rana dalmatina*) e la raganella (*Hyla spp*).

Osservando l'elenco delle specie animali elaborata a partire dalla scheda Natura 2000 relativa la ZSC IT9120011 *Valle Ofanto - Lago di Capaciotti*, si evince che la maggior parte delle specie classificate riguardano l'avifauna e in misura nettamente inferiore si rileva la presenza di altre macrocategorie.

La rete ecologica

In Ecologia per *ecosistema* si intende l'unità funzionale di base all'interno della quale interagiscono: gli organismi della comunità biotica (biocenosi), con l'ambiente fisico (biotopo), l'interazione è caratterizzata dalla circolazione di materia e da un flusso di energia. Le unità ecosistemiche o biomi, sono riconoscibili spazialmente in relazione alla scala di osservazione e sono difficilmente discretizzabili in quanto continuamente interagenti e tra loro rilegati all'unità sistemica.

In qualche modo quindi la tassonomia risulta appropriata solo in relazione alla distanza dell'osservatore dal contesto osservato.

Il paradigma sistemico, secondo il quale le unità ecologiche scambiano e si relazionano tra di loro trasferendo dall'una all'altra patrimonio genetico delle diverse specie da habitat ad habitat in ambiti spazialmente distinti, modella il concetto di rete ecologica.

Il modello è strettamente operativo, ovvero attiene la sfera delle azioni di pianificazione degli usi e trasformazione del territorio finalizzate a consentire la diffusione e la conservazione del patrimonio genetico, ed è operato creando e/o rafforzando il sistema di collegamento e di interscambio tra aree ed elementi naturali altrimenti isolati. Come per l'individuazione spaziale degli ecosistemi, così l'individuazione della rete ecologica è un problema di scala.

Le reti ecologiche sono costituite da quattro elementi:

- *core areas*
aree ad alta naturalità che sono già, o possono essere, soggette a regime di protezione
- *buffer zones*
aree di transizione attorno alle *core areas* al fine di garantire la diluizione degli impatti e delle pressioni.
- *corridoi ecologici*
sono strutture lineari continue che connettono tra di loro le *core areas* e rappresentano l'elemento chiave delle reti ecologiche poiché consentono il trasferimento delle specie e l'interscambio genetico
- *stepping zones*
aree che, per la loro posizione o per composizione, sostengono il transito delle specie oppure ospitare microambienti in situazioni di habitat critici.

Compongono il sistema della rete ecologica le aree classificate ai fini della rete Natura 2000 i parchi le riserve e le oasi riconosciute come aree naturali protette oltre ai sistemi ambientali tessutali, come ad esempio gli agroambienti che permettono comunque un certo grado di permeabilità alla dispersione del patrimonio genetico.

Come più volte evidenziato, l'ambito di progetto, al di fuori del sedime ferroviario, rientra in un ambito rurale fortemente caratterizzato dalla presenza delle attività agricole intensive e pertanto pressoché privo di alcuna copertura naturale o naturaliforme; in tale contesto le connessioni biologiche ed ecologiche si riducono ad esili filamenti che, negli agroambienti, connettono le residue aree di naturalità sporadicamente presenti nel mosaico degli usi del suolo.

Di seguito si riportano gli stralci delle carte della *Naturalità* e della *Ricchezza specie di fauna* elaborate nell'ambito della scheda di paesaggio del PPTR relativa l'Ambito 4, nello stesso elaborato si evidenzia con chiarezza che in tutta l'area vasta di riferimento, lungo il corridoio ferroviario e il corso del Fiume Ofanto, sono pressoché assenti gli elementi di rilievo naturalistico. Tali elementi, nel tratto tra Canosa e Barletta, quando presenti sono essenzialmente concentrati lungo il corso del fiume e, in prevalenza, nelle aree della incisione morfologica dell'alveo attivo e nell'area golenale di magra dove si concentrano le formazioni e gli habitat ripariali. Più sporadica la presenza di prati e pascoli naturali all'interno della matrice agricola.

Nella Figura 5-21 si riporta anche il sistema della rete ecologica regionale dalla quale si evidenzia come il corridoio principale sia rappresentato dal corso del fiume Ofanto declinato nel perimetro *Parco Naturale Regionale Fiume Ofanto*, ambito in cui, per la maggior parte della sua superficie, sono attivi usi agricoli intensivi e gli habitat di rilievo conservazionistico sono mappati, come detto, in stretta prossimità con il corso del Fiume Ofanto. Si tratta di:

- Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli
6220* Percorsi substepnici di graminacee e piante annue dei *Thero-Brachypodietea*
- Foreste mediterranee caducifoglie
92A0 Foreste a galleria di *Salix alba* e *Populus alba*

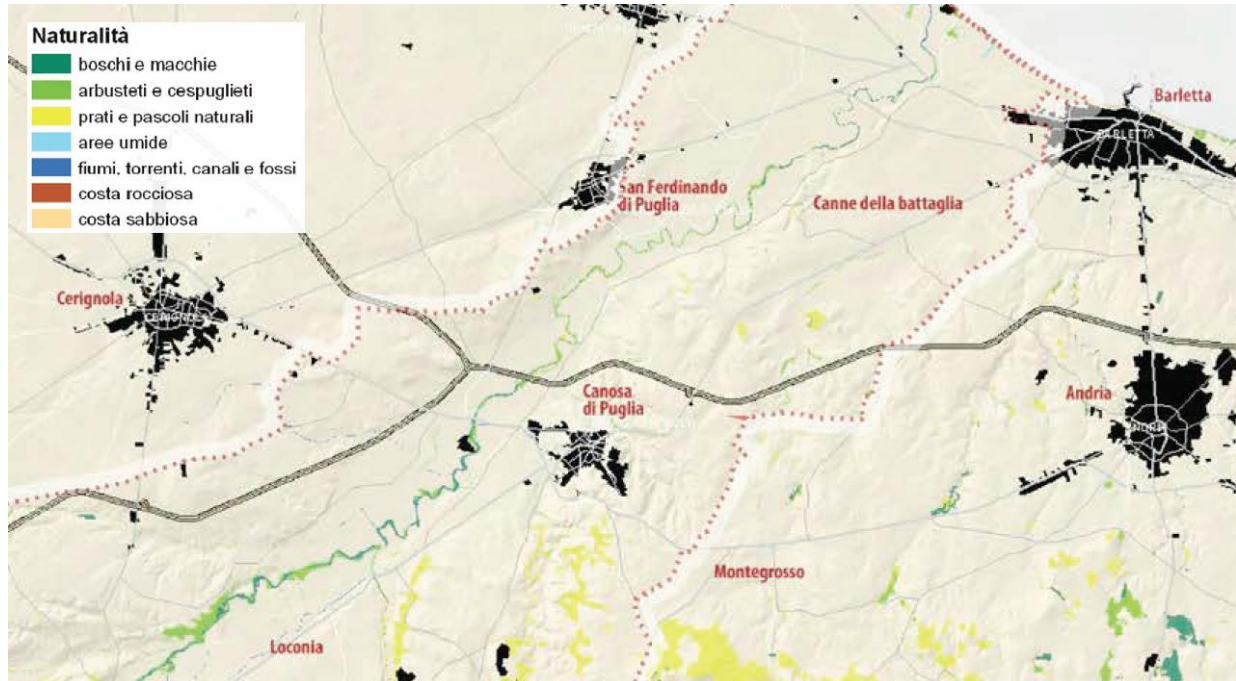


Figura 5-21 – Naturalità - Stralcio dell'Elaborato 3.2.2.1 PPTR Regione Puglia Schede degli ambiti paesaggistici

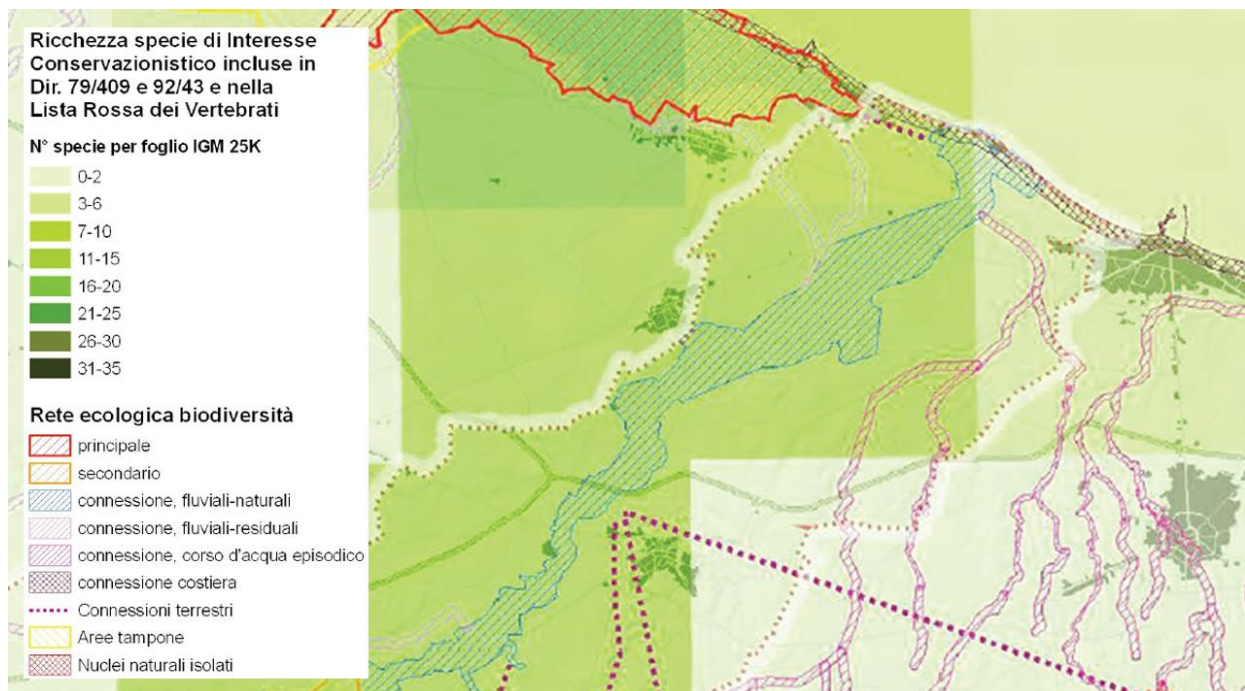


Figura 5-22 – Ricchezza faunistica secondo - Stralcio dell'Elaborato 3.2.2.2 PPTR Regione Puglia Schede degli ambiti paesaggistici

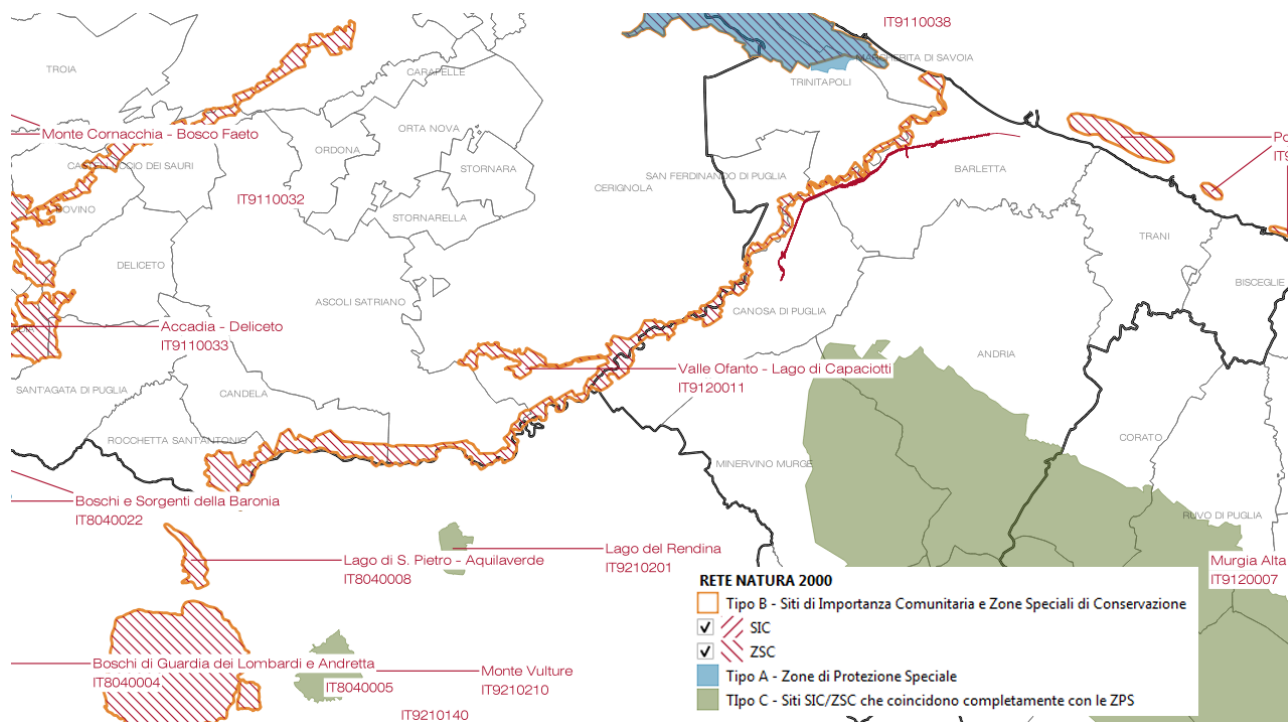


Figura 5-23 – Relazione spaziale con le aree Natura 2000

Come meglio approfondito nel documento "IA6C00F22RGIM0003001A - Studio d'incidenza ambientale; Relazione generale" il progetto non interferisce direttamente con la ZSC e la stessa non è in connessione diretta con altre aree della Rete Natura 2000. Nella Figura 5-21 si riporta il quadro di contesto che relazione il corridoio infrastrutturale con il sistema delle aree della Rete Natura 2000 e costituisce sul territorio un naturale corridoio ecologico.

Le aree della Rete Natura 2000 prossime al corridoio di progetto sono di seguito richiamate

- Puglia - Provincia di Foggia
 - ZSC IT9110032 Valle del Cervaro, Bosco dell'Incoronata - tipo B
distanza minima approssimativa 18 km;
 - ZSC IT9110033 Accadia - Deliceto - tipo B
distanza minima approssimativa 13 km.
- Puglia - Provincia BAT
 - ZSC IT9150041 Valloni di Spinazzola - tipo B
distanza minima approssimativa 18,5 km;

- ZSC ZPS IT9120007 Murgia Alta - tipo C
distanza minima approssimativa 7,5 km;
 - ZPS IT9110038 Paludi presso il Golfo di Manfredonia - tipo A
distanza minima approssimativa 2,7 km;
 - ZSC ZPS IT9110005 Zone umide della Capitanata- tipo B
distanza minima approssimativa 2,7 km
si sovrappone quasi completamente a ZPS IT9110038;
 - ZSC IT9120009 Posidonieto San Vito - Barletta - tipo B
distanza minima approssimativa 9,5 km.
- Basilicata
 - ZPS IT8040022 Boschi e Sorgenti della Baronina - tipo A
distanza minima approssimativa 15 km;
 - ZSC IT8040008 Lago di S. Pietro – Aquilaverde - tipo B
distanza minima approssimativa 4 km;
 - ZSC ZPS IT9210201 Lago del Rendina - tipo C
distanza minima approssimativa 5 km.

Per maggiori approfondimenti si rimanda all'elaborato "Studio di impatto ambientale – Relazione Generale" (IA6C00F22RGSA0001001A).

5.3.2 Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere

Prima di entrare nel merito delle specifiche metodologiche sulla base delle quali è stato condotto lo studio dell'effetto in esame e delle risultanze alle quali questo ha condotto, si ritiene necessario condurre alcune precisazioni atte a meglio inquadrarlo sotto il profilo teorico.

L'effetto in esame consiste nella sottrazione di habitat e biocenosi, ossia nella perdita di specie vegetali e di lembi di habitat, nonché – conseguentemente - di possibili siti di nidificazione, riposo, alimentazione, ecc. per la fauna, ed è determinato dalle operazioni di taglio ed eradicazione della vegetazione, che si rendono necessarie ai fini dell'approntamento delle aree di cantiere fisso e delle aree di lavoro.

In tal senso, l'azione di progetto all'origine dell'effetto in esame è rappresentata dall'approntamento delle aree di cantiere fisso/aree di lavoro e, come tale, detta azione è ascrivibile alla fase di cantierizzazione.

Ciò premesso, affrontando l'analisi sotto il profilo strettamente concettuale, l'effetto in esame non è unicamente attribuibile alla sola fase di cantierizzazione, quanto anche alla presenza fisica dell'opera in progetto. In tal senso, occorre distinguere le aree oggetto dell'azione di progetto, ossia le aree di cantiere fisso/aree di lavoro, rispetto a due distinte situazioni.

La prima di dette due situazioni riguarda la quota parte di aree di cantiere fisso/aree di lavoro che, al termine delle lavorazioni, saranno ripristinate nel loro stato originario; in tal caso, l'azione di progetto è data dalle attività necessarie al loro approntamento e l'effetto si esaurisce all'interno della fase di cantierizzazione. La seconda situazione è riferita a quella restante parte delle aree di cantiere fisso/aree di lavoro che sarà impegnata dall'impronta dell'opera in progetto, intesa con riferimento ai tratti di opere di linea in rilevato ed in trincea, alle opere connesse (i.e. fabbricati di stazione, fabbricati tecnologici e relative aree pertinenziali), nonché alle opere connesse; in tale secondo caso, l'azione di progetto è più propriamente rappresentata dalla presenza del corpo stradale ferroviario, delle aree di localizzazione di tutte le opere accessorie, nonché delle opere viarie connesse, e di conseguenza l'effetto è ascrivibile alla dimensione fisica dell'opera in progetto.

Ciò premesso, pur nella consapevolezza di dette differenze di ordine concettuale, nell'economia della presente trattazione è stata operata la scelta di considerare l'effetto in esame come esito dell'attività di approntamento delle aree di cantiere fisso/aree di lavoro, assunta nella sua totalità, con ciò prescindendo dall'essere dette aree restituite allo stato originario o interessate dall'opera in progetto. Per coerenza logica, tale differenza è stata quindi considerata sotto il profilo delle caratteristiche dell'effetto, temporaneo e reversibile, nel primo caso, e definitivo ed irreversibile, nel secondo.

Chiarito l'approccio metodologico assunto ai fini della presente analisi, per quanto concerne gli aspetti strettamente operativi si precisa che le analisi nel seguito riportate sono l'esito della consultazione delle seguenti fonti conoscitive istituzionali:

- Corine Land Cover IV livello, aggiornato al 2012, ultima pubblicazione disponibile, acquisita dal Geoportale nazionale;
- SIT Puglia.con, Geoportale della Regione Puglia.



PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA

**POTENZIAMENTO ED ELETTRIFICAZIONE DELLA LINEA
BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA**

**Progetto ambientale della cantierizzazione
Relazione Generale**

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA6C	00 F 69	RG	CA0000002	A	86 di 201

Le informazioni tratte dalle fonti conoscitive soprariportate sono state, inoltre, integrate con la consultazione delle ortofoto satellitari disponibili sul web, il cui aggiornamento, per quanto segnatamente riguarda quelle consultabili attraverso "google maps", è al 2018.

Nel caso in esame le maggiori interferenze dovute all'approntamento delle aree di lavoro e dei cantieri, con le relative piste di servizio, al di fuori dell'attuale sedime ferroviario, si registrano a carico delle coperture degli usi agricoli. Le superfici maggiormente impattate in fase di cantiere sono proprio le colture a vite e gli uliveti e non sono affatto rappresentati ambiti di naturalità se non esigue residuali parcelle coperte da arbusti e cespugli peraltro quasi completamente in ambito ferroviario afferenti le aree libere, sottoutilizzate e con soprasuoli ad evoluzione naturale.

Le aree agricole impegnate dai cantieri fissi rappresentano circa lo 85% del totale delle superfici impattate di cui i 4/5 coperti da vigneti, seguite dalla categoria delle *aree a pascolo naturale, praterie, incolti* che pesano per il 13% degli usi del suolo impattati, massimamente rappresentati dalle coperture di soprasuolo incolto dell'area di cantiere CA02 che copre la quasi totalità della superficie in tale fattispecie.

La restante aliquota marginale, pari a circa 1,5 %, riguarda altri usi tra cui le superfici propriamente ferroviarie e stradale.

Nell'area di cantiere CA02 risulta cartografata un'area ricondotta all'habitat prioritario 6220* *Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei "Thero-Brachypodietea"*.

Si tratta di *"praterie xerofile e discontinue di piccola taglia a dominanza di graminacee, su substrati di varia natura, spesso calcarei e ricchi di basi, talora soggetti ad erosione, con aspetti perenni (riferibili alle classi Poetea bulbosae e Lygeo-Stipetea, con l'esclusione delle praterie ad Ampelodesmos mauritanicus che vanno riferite all'Habitat 5330 'Arbusteti termo-mediterranei e pre-steppici', sottotipo 32.23) che ospitano al loro interno aspetti annuali (Helianthemetea guttati), dei Piani Bioclimatici Termo-, Meso-, Supra- e Submeso-Mediterraneo, con distribuzione prevalente nei settori costieri e subcostieri dell'Italia peninsulare e delle isole, occasionalmente rinvenibili nei territori interni in corrispondenza di condizioni edafiche e microclimatiche particolari"*.

Nelle fasi successive di progetto, sarà opportuno procedere ad un rilievo floristico e fitosociologico per confermare la presenza delle specie caratterizzanti l'habitat soprarichiamato e delocalizzare l'area di cantiere, o escludere di fatto la presenza dell'habitat e confermare il potenziale uso dell'area.



Figura 5-24 – Immagine aerea della superficie incolta e sottoutilizzata su cui è prevista l'installazione della CA02 con la individuazione dell'areale dell'habitat 6220 cartografato dalla Regione Puglia DGR 2442/2018*

In conclusione, considerando la modesta quantità complessiva di superficie impegnata nella fase di cantiere che risulta sottratta eminentemente alle coperture di soprasuolo agricolo; in considerazione del fatto che tali superfici sono esterne ad ambiti rilevanti in termini conservazionistici; che la quasi totalità delle superfici sarà restituita agli usi previgenti, al netto delle aree che resteranno impegnate dalle superfici di progetto, non si ritiene l'impatto sulla componente particolarmente critico.

Inoltre si evidenzia che in progetto è prevista la sistemazione a verde di alcune aree residue dal frazionamento fondiario effetto della realizzazione delle opere stradali e a corollario della sistemazione della linea; tali opere sono predisposte con lo scopo di ottenere la ricomposizione fondiaria e allo scopo di favorire i processi di riedificazione ambientale.

Sulla scorta di quanto detto, considerata esclusivamente l'individuazione dell'area di cantiere CA02 come area probabilmente interferente con un'area potenzialmente significativa dal punto di vista degli habitat, si ritiene utile monitorare almeno in fase AO la composizione floristica della copertura di soprasuolo solo di tale area. In termini complessivi, con riferimento ai criteri assunti alla base delle valutazioni condotte nel presente documento, l'effetto in esame può essere considerato come "effetto oggetto di monitoraggio" (Cfr. par. 1.2.3 – Livello di significatività D).

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA****POTENZIAMENTO ED ELETTRIFICAZIONE DELLA LINEA
BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA****Progetto ambientale della cantierizzazione
Relazione Generale**

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA6C	00 F 69	RG	CA0000002	A	88 di 201

Relativamente agli effetti dovuti alla dimensione fisica dell'opera intesa come trasformazione definitiva della copertura del suolo, e nello specifico delle aree naturali, a causa del nuovo ingombro della linea ferroviaria. Tale tematica comporta come effetto potenzialmente atteso la modificazione della connettività ecologica, conseguente all'interessamento, da parte delle aree di intervento, di elementi atti a garantire i processi di dispersione e di scambio genetico tra i popolamenti.

Tale sottrazione potrebbe comportare, al livello locale, una riduzione dell'idoneità di tali superfici e al livello ecosistemico la riduzione dei frammenti di ambiente naturale e seminaturale ed un incremento della distanza tra di essi a causa della comparsa di ostacoli che potrebbero costituire una barriera per i movimenti degli organismi a scale differenti ed influenzando di conseguenza le dimensioni delle popolazioni e, quindi, la biodiversità.

Le modalità con le quali gli individui si muovono nel mosaico di paesaggio è, infatti, in gran parte funzione oltre che delle caratteristiche individuali, di popolazione ed intrinseche delle diverse specie, anche di fattori ambientali estrinseci, legati alla configurazione spaziale dell'ecomosaico.

La stima dell'effetto sulla biodiversità potenzialmente determinato dalla modificazione della connettività ecologica dovuta alla presenza di nuove aree artificiali è stata eseguita considerando, in particolar modo, il grado di frammentazione indotto dal cambiamento, quale ad esempio:

- la riduzione e/o perdita in superficie di determinate tipologie di habitat;
- la creazione e l'aumento in superficie di tipologie ecosistemiche di origine antropogenica che costituiscono una sottrazione delle superfici naturali
- l'incremento di aree pavimentate impermeabili e aree recintate che potrebbero costituire un ostacolo al passaggio della fauna.

Il territorio interessato dal progetto in esame ha già da tempo stabilito relazioni topologiche con l'infrastruttura ferroviaria per cui con le opere in esame non stabilisce ulteriori interferenze con il sistema delle connessioni ambientali diffuse nell'ecomosaico agricolo, ciò anche considerando la scarsissima presenza di strutture costituenti il tessuto connettivo (filari, siepi, macchie, aree libere, ecc.).

Si è visto altresì che le aree a maggiore contenuto di naturalità, sono dislocate lungo il corso del Fiume Ofanto area lungo la quale si concentrano gli ambiti di naturalità e gli habitat di interesse comunitario.

Anche le nuove infrastrutture viarie realizzate a corollario della soppressione dei PL, danno luogo a una relativamente ridotta sottrazione di superfici caratterizzate in massima parte dai soprasuoli agricoli e prive di contenuti di naturalità. Di seguito si riporta la tabella con l'indicazione delle superfici che saranno sottratte in via definitiva agli usi attuali. Come si è avuto modo di dire, le coperture classificate come *aree a pascolo naturale, praterie, incolti*, appartengono prevalentemente a questa ultima fattispecie e si caratterizzano per essere identificate con le scarpate dei rilevati delle infrastrutture di trasporto, strade, autostrade e ferrovie e/o ad aree afferenti a queste.

Esclusa la sovrapposizione con aree significative per il portato ambientale e che supportano cenosi biogeograficamente significative e/o habitat di interesse comunitario evidenziata la sostanziale assenza di una rete di formazioni lineari e spazi interconnessi costituenti un tessuto connettivo, anche elementare distribuito sulla matrice agricola non si ravvisa la possibilità di interferire con i processi di trasferimento del patrimonio genetico tra le diverse parti del territorio.

Giova invece ricordare che il potenziamento della trasparenza idraulica del corpo stradale ferroviario, l'incremento del numero e della dimensione dei tombini, aumenta la permeabilità dell'infrastruttura alla fauna terrestre e consente, attraverso il sistema dei corsi d'acqua naturali e dei canali irrigui/drenanti, uno spettro più ampio di connessione con il sistema portante a livello territoriale rappresentato dal corridoio del Fiume Ofanto intorno al quale si concentra, riconosciuti anche istituzionalmente, i valori ambientali ed ecologici.

In conclusione, bisogna considerare che la trasformazione fisica dei luoghi coincide, in massima parte, con aree al margine dell'attuale sedime ferroviario e con superfici stradali, e si cala su di un contesto sostanzialmente povero dai punti di vista ecologico totalmente caratterizzato dagli agroecosistemi e che:

- circa il 46% della superficie totale impegnata nel progetto è attualmente superficie ferroviaria;
- il restante 54% sono aree di nuova occupazione a qualsiasi titolo reclutate, massimamente agricole con una forte connotazione delle sistemazioni intensive avita o ad ulivo
- delle aree impegnate oltre il sedime ferroviario circa il 32% (il 17% del totale) è destinata ad essere restituita agli usi AO;
- che non sono impattati habitat classificati di interesse comunitario, che le opere non si sovrappongono ad aree naturali rilevanti ai fini conservazionistici, e che il sistema delle aree libere sottratte non si caratterizza per la presenza di habitat e cenosi significative;

e che, in ultimo, in progetto sono previste sistemazioni a verde realizzate con il fine di attivare processi di riedificazione ambientale, non ritenendo le opere in grado di modificare in alcun modo il grado di connettività ecologica attualmente espresso dal progetto si ritiene l'impatto sulla componente nullo.

5.3.3 Misure di prevenzione e mitigazione

Lo studio delle mitigazioni dell'impatto dei cantieri sulle componenti naturalistiche viene rivolto sia a contenere il fenomeno dell'alterazione della qualità visiva indotto dall'impianto dei cantieri sia il danno o l'alterazione alle componenti naturalistiche.

Al termine dei lavori le aree di cantiere saranno oggetto di interventi di ripristino della situazione ante – operam.

Per quanto riguarda il disturbo generato dalle polveri e dal rumore si rimanda alle misure di mitigazione descritte nei rispettivi paragrafi.

5.4 MATERIE PRIME

5.4.1 Stima dei fabbisogni

Per la realizzazione delle opere previste si necessita di un fabbisogno complessivo di 629.566 mc di materiali terrigeni, di cui l'approvvigionamento esterno ammonta a 588.093 mc. In particolare, i quantitativi di materiale previsti sono:

- 16.987 mc di inerti per calcestruzzi/ anticapillare
- 571.106 mc di rilevati/supercompattato;
- 41.473 mc di terreno vegetale.

5.4.2 Gestione dei materiali di fornitura

Premesso che il periodo di deposito in cantiere del materiale di fornitura sarà limitato nel tempo, ovvero che lo stesso sarà impiegato nell'immediato, è comunque previsto l'impiego di un telo di protezione del terreno.

5.4.3 Le aree estrattive

Gli impianti di seguito riportati sono stati selezionati in ragione dell'adeguatezza dei materiali estratti alle caratteristiche richieste dal progetto, della distanza intercorrente con l'area di intervento, nonché della dotazione di titoli autorizzativi in termini di validità.

Sarà comunque onere dell'Appaltatore qualificare in fase di esecuzione gli impianti di approvvigionamento, verificandone disponibilità ed attività, integrando eventualmente l'elenco di cui sotto.

La seguente Tabella 5-7 riporta l'elenco delle cave attive individuate in prossimità delle aree di intervento.

Tabella 5-7: Siti di approvvigionamento inerti

CAVE					
Codice	Denominazione	Comune	PROV.	Distanza (km)	Determinazione Autorizzativa
C1	UNICAL S.p.A.	Cerignola	FG	28	/
C2	Betoncifaldi S.r.l.	Cerignola	FG	33	/
C3	CONGLOBIX s.n.c.	Foggia	FG	64	n. 154/DIR/2008/00113
C4	SICILF S.r.l.	Ordona	FG	55	ART.35
C5	G.E.C.A.R. S.r.l.	Ascoli Satriano	FG	55	n. 154/DIR/2008/00050 rich. proroga 03/07/2018

Per approfondimenti e dettagli circa le aree estrattive selezionate si rimanda all'elaborato specialistico e relativi elaborati cartografici "IA6C00F69RGTA0000001A_Siti di approvvigionamento e smaltimento – Relazione Generale".

5.4.4 Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere

Come si evince dai quantitativi riportati al precedente paragrafo 5.4.1, a fronte di un fabbisogno di materiali terrigeni pari a 629.566 m³, in ragione delle previste modalità di gestione delle terre di scavo (gestione in qualità di sottoprodotto ai sensi del DPR 120/2017; cfr. "Piano di utilizzo dei materiali di scavo" - IA6C00F69RGTA0000002A), l'approvvigionamento esterno è stimato in



PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA
POTENZIAMENTO ED ELETTRIFICAZIONE DELLA LINEA
BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA

Progetto ambientale della cantierizzazione
Relazione Generale

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA6C	00 F 69	RG	CA0000002	A	92 di 201

588.093 m³, ovvero il fabbisogno di terreno vegetale di progetto sarà interamente coperto dal riutilizzo interno del materiale.

Per quanto invece concerne l'offerta di siti estrattivi, la ricognizione condotta e documentata nell'elaborato "*Siti approvvigionamento e smaltimento*" (IA6C00F69RGTA0000001A), tutti i siti identificati in via preliminare sono dotati di titolo autorizzativo in corso di validità e sono posti entro un raggio massimo di distanza dall'area di interventi di ca. 60 chilometri, nonché – come ovvio – coerenti sotto il profilo delle tipologie di materiali estratti.

Considerata la riduzione dei fabbisogni (il riutilizzo interno è ridotto esclusivamente al terreno vegetale viste le caratteristiche dei materiali di scavo non idonee ad altri utilizzi) e l'esistenza di offerta pianificata/autorizzata di siti estrattivi, l'effetto concernente l'uso di materie prime può essere ritenuto trascurabile (cfr. par. 1.2.3 – Livello di significatività B).

6 EMISSIONE E PRODUZIONE

6.1 DATI DI BASE

6.1.1 Ricettori

Il tracciato di progetto per l'intervento di potenziamento ed elettrificazione della linea Barletta – Canosa di Puglia è caratterizzato da una orografia per lo più pianeggiante e caratterizzata da una bassa densità abitativa.

Per il presente studio è possibile individuare e definire due aree principali, in cui sono presenti più ricettori, in corrispondenza di alcune aree di stoccaggio e aree tecniche, in particolare un'area in corrispondenza dei cantieri AT.18, AT.19, AT.20, AT.21, AS.07 e AS.08 ed una in corrispondenza dell'area tecnica AT.42.

La numerazione dei ricettori è riferita a ciascuna area analizzata: si riporta di seguito uno stralcio delle zone con le relative codifiche, cui si farà riferimento nelle simulazioni previsionali.



Figura 6-1 Area di valutazione 1 (nell'intorno del aree tecniche AT.18, AT.19, AT.20, AT.21 e delle aree Stoccaggio AS.07, AS.08) e relativi ricettori



Figura 6-2 Area di valutazione 2 (nell'intorno dell'area tecnica AT.42) e relativi ricettori

6.1.2 Identificazione delle aree di cantiere e degli scenari di simulazione

Sulla scorta delle valutazioni avanzate nel precedente paragrafo è possibile identificare le aree di cantiere fisso e/o mobile, che potrebbero interferire in termini di emissioni acustiche, vibrazionali e atmosferiche con i ricettori nelle vicinanze.

Sono stati individuati, pertanto, due scenari di simulazione, scelti in base ai maggiori impatti potenzialmente portati ai ricettori in termini di emissioni acustiche, atmosferiche e vibrazionali.

Gli scenari di massimo impatto così identificati vengono di seguito approfonditi.

Zona di valutazione 1

La prima area analizzata è costituita dai seguenti cantieri: AT.18, AT.19, AT.20, AT.21, AS.07 e AS.08.

L'area di stoccaggio AS.07 e AS.08 si sviluppano rispettivamente su una superficie di 8.000 mq e 3.000 mq, vengono utilizzati per gestire i volumi di materiale di scavo per poi essere riutilizzati in sito.

L'area tecnica AT.20 si sviluppa su una superficie di 3.000 mq e funge da supporto alle lavorazioni previste per la nuova viabilità NV03. L'accesso all'area di cantiere avverrà utilizzando la SP3.

Le aree tecniche AT.18, AT.19 e AT.21 si sviluppano ognuno per una superficie di 500 mq e vengono utilizzati per le lavorazioni dei nuovi tombini scatolari con opere annesse.

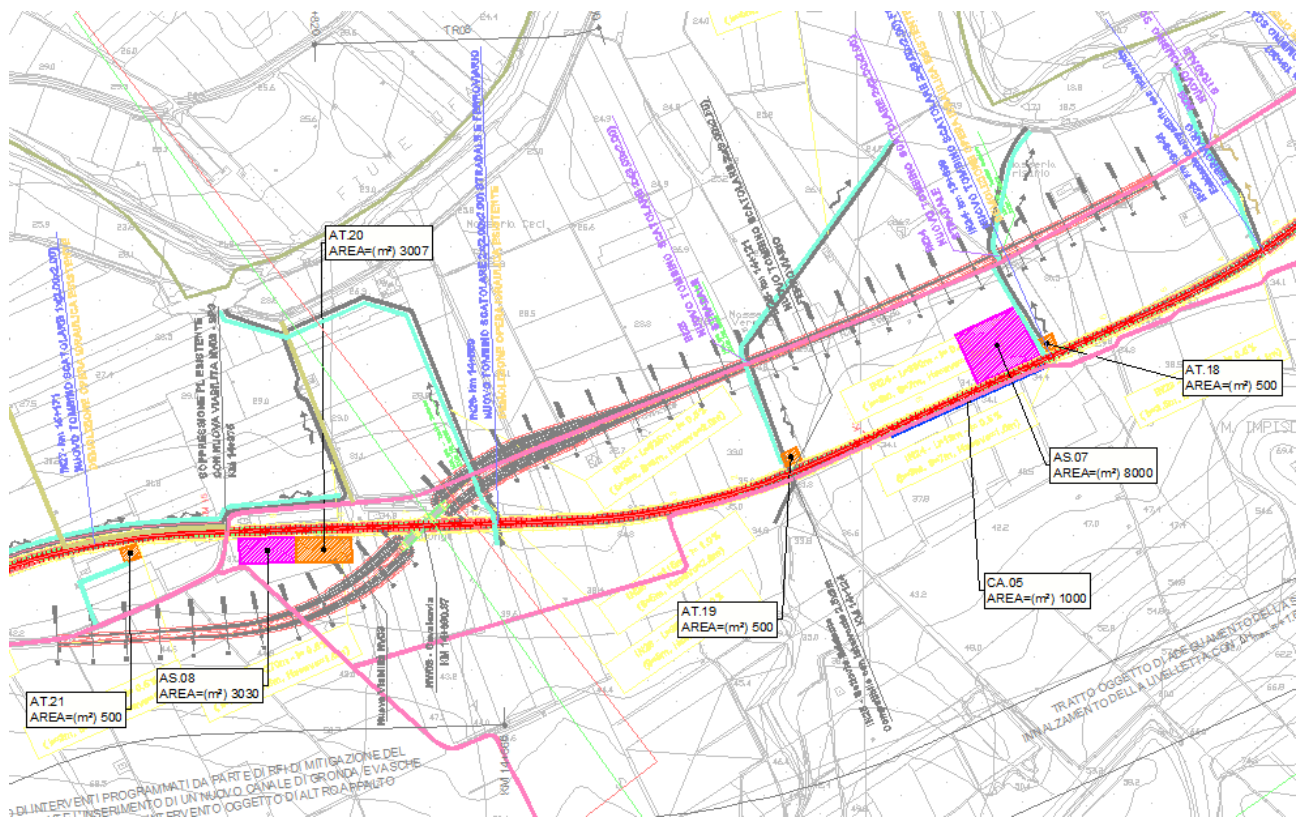


Figura 6-3 Vista dei cantieri AT.18, AT.19, AT.20, AT.21, AS.07 e A.S08

Zona di valutazione 2

La seconda area analizzata corrisponde all'area tecnica AT.42. Tale area si sviluppa su una superficie di 500 mq e viene utilizzato per le lavorazioni dei nuovi tombini scatolari con opere annesse.

L'area si trova di fianco della stazione di Canosa di Puglia.

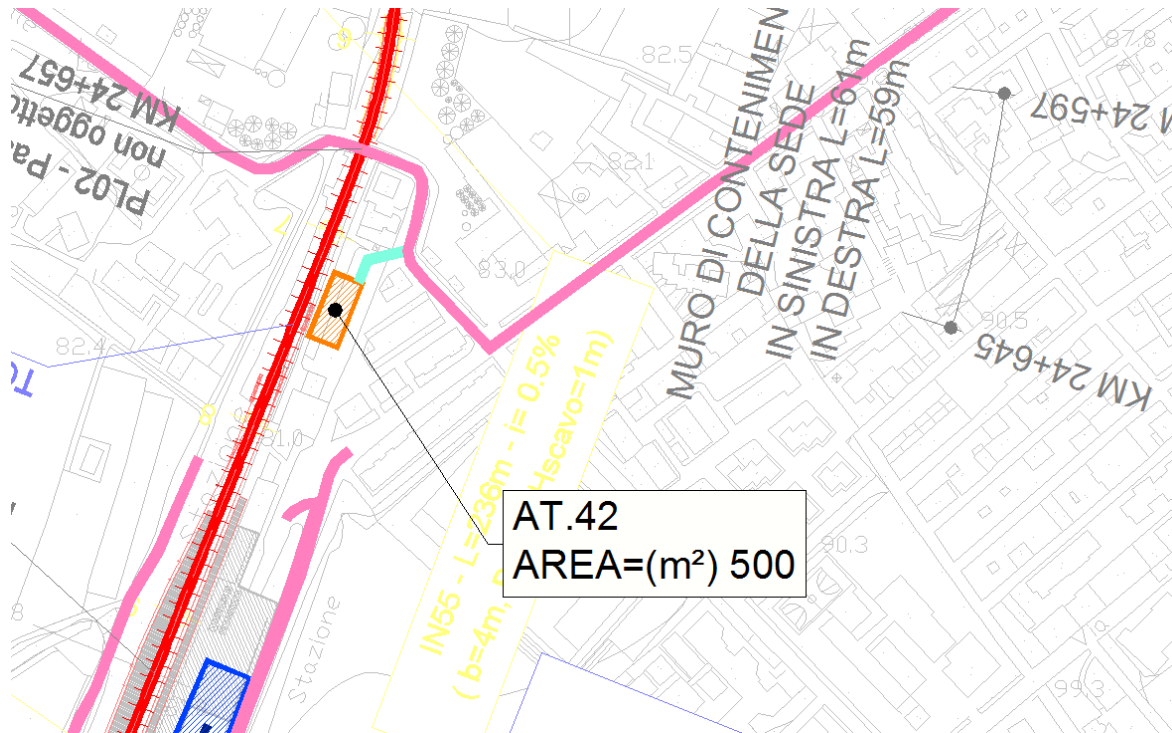


Figura 6-4 Vista del cantiere AT.42

Le caratteristiche principali delle aree di cantiere/lavoro oggetto di specifica valutazione modellistica sono di seguito riassunte, in funzione della descrizione e della superficie (cfr. Tabella 6-1).

Tabella 6-1 - Elenco delle aree di cantiere/lavoro oggetto della valutazione

ID	Descrizione	Superficie Cantieri
AT.18	AREA TECNICA	500 mq
AT.19	AREA TECNICA	500 mq
AT.20	AREA TECNICA	3.000 mq
AT.21	AREA TECNICA	500 mq
AT.42	AREA TECNICA	500 mq
AS.07	AREA DI STOCCAGGIO	8.000 mq

AS.08	AREA DI STOCCAGGIO	3.000 mq
-------	--------------------	----------

6.1.3 Quantità, tipologia e frequenza dei macchinari

È possibile stabilire una configurazione tipologica dei macchinari per le specifiche aree di cantiere, cui apportare eventuali integrazioni sulla base delle attività effettivamente previste. Di seguito si riporta un elenco dei mezzi d'opera riferito alle emissioni acustiche, per le emissioni in atmosfera si farà riferimento ai dati contenuti all'interno della valutazione specifica. Per le aree tecniche e le aree di stoccaggio AS.07 e AS.08 lo schema generale delle macchine è il seguente:

		POTENZA		
		Escavatore	Pala gommata	Gruppo elettrogeno
		Lw [dBA]	Lw [dBA]	Lw [dBA]
		103	103,1	88
Regime Potenza	%	100,00%	100,00%	100,00%
	Lw	103	103,1	88
	n.macchine	2	2	1
	Lw effettivo	103	103,1	88
	Ore turno	8		
	Ore utilizzo	8	4,8	8
	Ore utilizzo %	50,00%	30,00%	50,00%
	LAeq	100	97,9	88

Per le aree tecniche e le aree tecniche AT.18 e AT.19 lo schema generale delle macchine è il seguente:

POTENZA

Escavatore	Pompa cls	Vibratore cls	Gru leggera
Lw [dBA]	Lw [dBA]	Lw [dBA]	Lw [dBA]

	103	100	100	101,8
Regime % Potenza	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
Lw	103	100	100	101,8
n.macchine	2	1	1	1
Lw effettivo	103	97	88	101,8
Ore turno	8			
Ore utilizzo	8	8	8	8
Ore utilizzo %	50,00%	50,00%	50,00%	50,00%
LAeq	100	97	97	98,8

Per le aree tecniche e le aree di stoccaggio AT.20 lo schema generale delle macchine è il seguente:

POTENZA

	Gru leggera	Gruppo elettrogeno
	Lw [dBA]	Lw [dBA]
	101,8	88
Regime % Potenza	100,00%	100,00%
Lw	101,8	88
n.macchine	1	1
Lw effettivo	101,8	88
Ore turno	8	
Ore utilizzo	8	8
Ore utilizzo %	50,00%	50,00%
LAeq	98,8	88

Per le aree tecniche e le aree tecniche AT.21 e AT.42 lo schema generale delle macchine è il seguente:

		POTENZA			
		Pala escavatrice	Pompa cls	Vibratore cls	Gru leggera
		Lw [dBA]	Lw [dBA]	Lw [dBA]	Lw [dBA]
		103	100	100	101,8
Regime Potenza	%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
	Lw	103	100	100	101,8
n.macchine		1	1	1	1
Lw effettivo		103	97	88	101,8
Ore turno	8				
Ore utilizzo		8	8	8	8
Ore utilizzo	%	50,00%	50,00%	50,00%	50,00%
LAeq		100	97	97	98,8

6.1.4 Viabilità di cantiere

Il traffico di cantiere circolante sulla viabilità esterna alle aree di cantiere/lavoro è stato stimato in funzione dei quantitativi di movimentazione del materiale scavato e in funzione del tipo di automezzi utilizzati per il trasporto dei materiali.

Di seguito si riportano le viabilità considerate, per ogni scenario di simulazione, facendo riferimento alla tavola *IA6C00F53P5CA0000005C* e *IA6C00F53P5CA0000003C* (Planimetria con indicazione delle aree di cantiere e della viabilità connessa).

Area di valutazione 1

Per le aree tecniche AT.18, AT.19, AT.20, AT.21 e per l'area di stoccaggio AS.07 e AS.08 è stata individuata come viabilità la SP3 (in magenta).

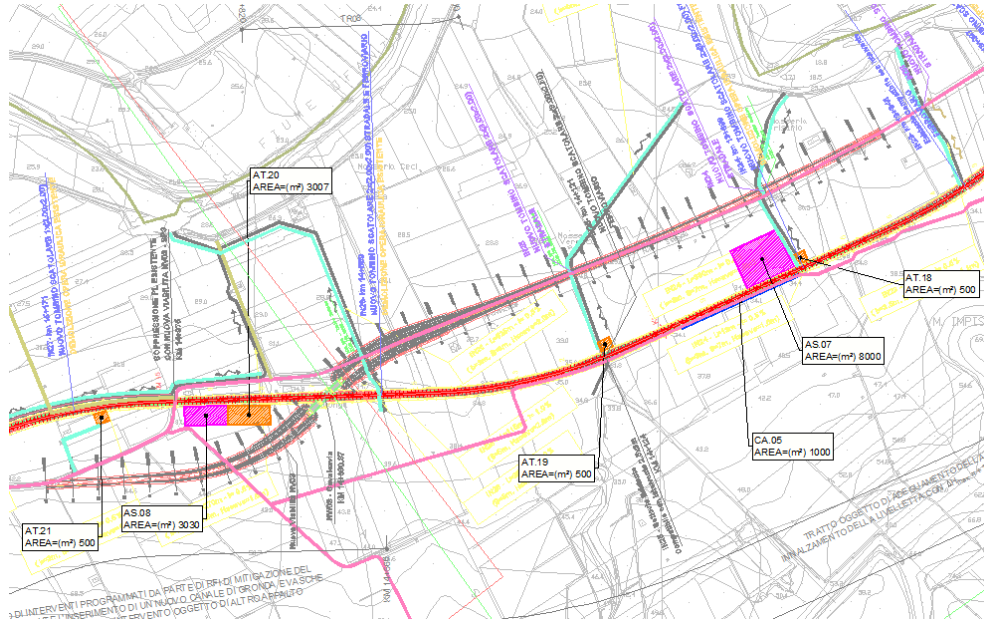


Figura 6-5 Viabilità per il transito dei mezzi di trasporto per le aree di cantiere AT.18, AT.19, AT.20, AT.21, AS.07 e AS.08

Area di valutazione

Per il cantiere operativo AT.42 è stata individuate la seguente viabilità (in magenta: SP59).

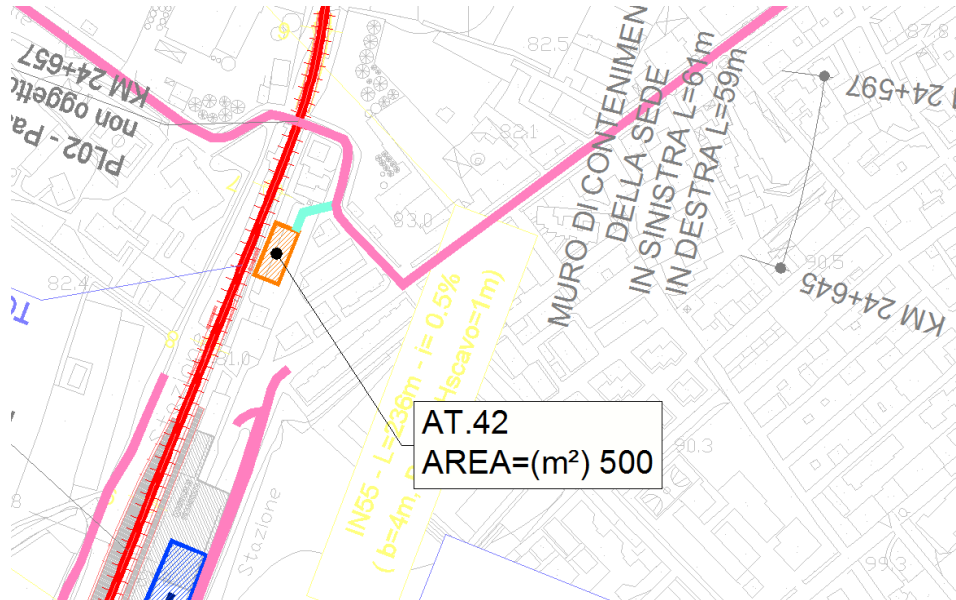


Figura 6-6 Viabilità per il transito dei mezzi di trasporto per le aree di cantiere AT.42

6.2 CLIMA ACUSTICO

6.2.1 Descrizione del contesto ambientale e territoriale

6.2.1.1 Inquadramento normativo

Ai fini dell'inquadramento del clima acustico dell'ambito interessato dagli interventi, si evidenzia che il regolamento Comunale disciplina le competenze in materia di inquinamento acustico, come esplicitamente indicato alla lettera e), comma 1, art. 6 della Legge n. 447/1995.

Pertanto, si attribuisce, alle diverse aree del territorio comunale, la classe acustica di appartenenza in riferimento alla classificazione introdotta dal DPCM 1 Marzo 1991 e confermate nella Tab. A del DPCM 14 Novembre 1997 "Determinazione dei valori limiti delle sorgenti sonore".

Tabella 6-2: Descrizione delle classi acustiche (DPCM 14/11/1997)

Classe	Aree
I	Aree particolarmente protette: rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc
II	Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale: rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali ed artigianali.
III	Aree di tipo misto: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.
IV	Aree di intensa attività umana: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali; le aree con limitata presenza di piccole industrie.
V	Aree prevalentemente industriali: rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.
VI	Aree esclusivamente industriali: rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.

In relazione alla sopra descritte Classi di destinazione d'uso del territorio, il DPCM 14/11/1997 fissa, in particolare, i seguenti valori limite:

- i valori limiti di emissione - valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa;
- i valori limiti assoluti di immissione - il valore massimo di rumore, determinato con riferimento al livello equivalente di rumore ambientale, che può essere immesso dall'insieme delle sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno misurato in prossimità dei ricettori.

Tabella 6-3: Valori limite di emissione - Leq in dBA

Classi di destinazione d'uso del territorio	tempi di riferimento	
	diurno (06.00-22.00)	Notturmo (22.00-06.00)
I aree particolarmente protette	45	35
II aree prevalentemente residenziali	50	40
III aree di tipo misto	55	45
IV aree di intensa attività umana	60	50
V aree prevalentemente industriali	65	55
VI aree esclusivamente industriali	65	65

 ITAFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA POTENZIAMENTO ED ELETTRIFICAZIONE DELLA LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA6C	LOTTO 00 F 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000002	REV. A

Tabella 6-4: Valori limite assoluti di immissione- Leq in dBA

Classi di destinazione d'uso del territorio	tempi di riferimento	
	diurno (06.00-22.00)	Notturmo (22.00-06.00)
I aree particolarmente protette	50	40
II aree prevalentemente residenziali	55	45
III aree di tipo misto	60	50
IV aree di intensa attività umana	65	55
V aree prevalentemente industriali	70	60
VI aree esclusivamente industriali	70	70

I limiti sopra indicati vengono presi in considerazione per la valutazione dell'impatto acustico nei confronti dell'ambiente circostante l'area di intervento, fermo restando che per le aree di pertinenza ferroviaria valgono i limiti stabiliti dal D.P.R. 459/98 riportati nella seguente tabella.

Tabella 6-5: Valori limite assoluti di immissione previsti dal DPR 459/98

		VALORI LIMITE ASSOLUTI DI IMMISSIONE (dB(A))	
		Periodo diurno (6÷22)	Periodo notturno (22÷6)
Velocità di progetto non superiore a 200 km/h	scuole, ospedali, case di cura e case di riposo	50	40 (non si applica alle scuole)
	Fascia A (come definita alla lettera a del punto 1.3.1.1 delle presenti N.d.A.)	70	60
	Fascia B (come definita alla lettera a del punto 1.3.1.1 delle presenti N.d.A.)	65	55
Velocità di progetto superiore a 200 km/h	scuole, ospedali, case di cura e case di riposo	50	40 (non si applica alle scuole)
	Fascia (come definita alla lettera b del punto 1.3.1.1 delle N.d.A.)	65	55

6.2.2 Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere

Analisi dell'impatto potenziale sulla componente

Per quanto concerne lo stato della pianificazione in materia di classificazione acustica, in riferimento al presente studio, i comuni in cui sono ubicati i cantieri (Barletta e Canosa di Puglia) sono sprovvisti di zonizzazione acustica comunale, per questo motivo si è considerato come limite normativo i valori riportati nel D.P.C.M. 1° marzo 1991 facendo riferimento alla zona "tutto il territorio nazionale" (70 dBA nel periodo di riferimento diurno e 60 dBA nel periodo di riferimento notturno).

Tabella 6-6: Limite di accettabilità previsti dal D.P.C.M. 1° marzo 1991

Zonizzazione	Limite diurno Leq (A)	Limite notturno Leq (A)
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A (decreto ministeriale n. 1444/68) (*)	65	55
Zona B (decreto ministeriale n. 1444/68) (*)	60	50
Zona esclusivamente industria- le	70	70

6.2.2.1 Descrizione degli impatti potenziali

Caratteristiche fisiche del rumore

Il rumore è un fenomeno fisico, definibile come un'onda di pressione che si propaga attraverso un gas. Nell'aria le onde sonore sono generate da variazioni della pressione sonora sopra e sotto il valore statico della pressione atmosferica, e proprio la pressione diventa quindi una grandezza fondamentale per la descrizione di un suono.

La gamma di pressioni è però così ampia da suggerire l'impiego di una grandezza proporzionale al logaritmo della pressione sonora, in quanto solamente una scala logaritmica è in grado di comprendere l'intera gamma delle pressioni.

In acustica, quando si parla di livello di una grandezza, si fa riferimento al logaritmo del rapporto tra questa grandezza ed una di riferimento dello stesso tipo.



PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA
POTENZIAMENTO ED ELETTRIFICAZIONE DELLA LINEA
BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA

Progetto ambientale della cantierizzazione
Relazione Generale

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA6C	00 F 69	RG	CA0000002	A	105 di 201

Al termine livello è collegata non solo l'utilizzazione di una scala logaritmica, ma anche l'unità di misura, che viene espressa in decibel (dB). Tale unità di misura indica la relazione esistente tra due quantità proporzionali alla potenza.

Si definisce, quindi, come livello di pressione sonora, corrispondente ad una pressione p , la seguente espressione:

$$L_p = 10 \log (P/p_0)^2 \text{ dB} = 20 \log (P/p_0) \text{ dB}$$

dove p_0 indica la pressione di riferimento, che nel caso di trasmissione attraverso l'aria è di 20 micro pascal, mentre P rappresenta il valore RMS della pressione.

I valori fisici riferibili al livello di pressione sonora non sono, però, sufficienti a definire l'entità della sensazione acustica. Non esiste, infatti, una relazione lineare tra il parametro fisico e la risposta dell'orecchio umano (sensazione uditiva), che varia in funzione della frequenza.

A tale scopo, viene introdotta una grandezza che prende il nome di intensità soggettiva, che non risulta soggetta a misura fisica diretta e che dipende dalla correlazione tra livello di pressione e composizione spettrale.

I giudizi di eguale intensità a vari livelli e frequenze hanno dato luogo alle curve di iso-rumore, i cui punti rappresentano i livelli di pressione sonora giudicati egualmente rumorose da un campione di persone esaminate.

Dall'interpretazione delle curve iso-rumore deriva l'introduzione di curve di ponderazione, che tengono conto della diversa sensibilità dell'orecchio umano alle diverse frequenze; tra queste, la curva di ponderazione A è quella che viene riconosciuta come la più efficace nella valutazione del disturbo, in quanto è quella che si avvicina maggiormente alla risposta della membrana auricolare.

In acustica, per ricordare la curva di peso utilizzata, è in uso indicarla tra parentesi nell'unità di misura adottata, che comunque rimane sempre il decibel, vale a dire dB(A).

Allo scopo di caratterizzare il fenomeno acustico, vengono utilizzati diversi criteri di misurazione, basati sia sull'analisi statistica dell'evento sonoro, che sulla quantificazione del suo contenuto energetico nell'intervallo di tempo considerato.

Il livello sonoro che caratterizza nel modo migliore la valutazione del disturbo indotto dal rumore è rappresentato dal livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato A, Leq , definito dalla relazione analitica:

$$Leq = 10 \cdot \text{Log} \left[\frac{1}{T} \int_0^T (p(t) / p_0)^2 dt \right]$$

essendo:

$p(t)$ = valore istantaneo della pressione sonora seconda la curva A;

p_0 = valore della pressione sonora di riferimento, assunta uguale a 20 micro pascal in condizioni standard;

T = intervallo di tempo di integrazione.

Il Leq costituisce la base del criterio di valutazione proposto sia dalla normativa italiana che dalla raccomandazione internazionale I.S.O. n. 1996 sui disturbi arrecati alle popolazioni, ed inoltre viene adottato anche dalle normative degli altri paesi.

Il livello equivalente continuo costituisce un indice dell'effetto globale di disturbo dovuto ad una sequenza di rumore compresa entro un dato intervallo di tempo; esso corrisponde cioè al livello di rumore continuo e costante che nell'intervallo di tempo di riferimento possiede lo stesso "livello energetico medio" del rumore originario.

Il criterio del contenuto energetico medio è basato sull'individuazione di un indice globale, rappresentativo dell'effetto sull'organo uditivo di una sequenza di rumori entro un determinato intervallo di tempo; esso in sostanza commisura, anziché i valori istantanei del fenomeno acustico, l'energia totale in un certo intervallo di tempo.

Il Leq non consente di caratterizzare le sorgenti di rumore, in quanto rappresenta solamente un indicatore di riferimento; pertanto, per meglio valutare i fenomeni acustici è possibile considerare i livelli percentili, i livelli massimo e minimo, il SEL.

I livelli percentili (L1, L5, L10, L33, L50, L90, L95, L99) rappresentano i livelli che sono stati superati per una certa percentuale di tempo durante il periodo di misura:

- l'indice percentile L1 connota gli eventi di rumore ad alto contenuto energetico (livelli di picco);
- l'indice percentile L10 è utilizzato nella definizione dell'indicatore "clima acustico", che rappresenta la variabilità degli eventi di rumore rilevati;
- l'indice L50 è utilizzabile come indice di valutazione del flusso autoveicolare;
- l'indice percentile L95 è rappresentativo del rumore di fondo dell'area;
- il livello massimo (L_{max}), connota gli eventi di rumore a massimo contenuto energetico;
- il livello minimo (L_{min}), consente di valutare l'entità del rumore di fondo ambientale;
- il SEL rappresenta il livello sonoro di esposizione ad un singolo evento sonoro.

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA****POTENZIAMENTO ED ELETTRIFICAZIONE DELLA LINEA
BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA****Progetto ambientale della cantierizzazione
Relazione Generale**PROGETTO
IA6CLOTTO
00 F 69CODIFICA
RGDOCUMENTO
CA0000002REV.
AFOGLIO
107 di
201*Cenni sulla propagazione*

Nella propagazione del suono avvengono più fenomeni che contemporaneamente provocano l'abbassamento del livello di pressione sonora e la modifica dello spettro in frequenza.

Principale responsabile dell'abbassamento del livello di pressione sonora è la divergenza del campo acustico, che porta in campo libero (propagazione sferica) ad una riduzione di un fattore quattro dell'intensità sonora (energia per secondo per unità di area) per ogni raddoppio della distanza. Di minore importanza, ma capace di grandi effetti su grandi distanze, è l'assorbimento dovuto all'aria, che dipende però fortemente dalla frequenza e dalle condizioni meteorologiche (principalmente dalla temperatura e dall'umidità).

Vi sono poi da considerare l'assorbimento da parte del terreno, differente a seconda della morfologia (suolo, copertura vegetativa e altimetria) dell'area in analisi, inoltre l'effetto dei gradienti di temperatura, della velocità del vento ed effetti schermanti vari causati da strutture naturali e create dall'uomo.

La differente attenuazione delle varie frequenze costituenti il rumore da parte dei fattori citati e la contemporanea tendenza all'equipartizione dell'energia sonora tra le stesse portano ad una modifica dello spettro sonoro "continua" all'aumentare della distanza da una sorgente, specialmente se questa è complessa ed estesa come una struttura stradale o ferroviaria.

Influenza dell'orografia sulla propagazione sonora

La presenza di ostacoli modifica la propagazione teorica delle onde sonore generando sia un effetto di schermo e riflessione, sia un effetto di diffrazione, ovvero di instaurazione di una sorgente secondaria. Quindi, come è nell'esperienza di tutti, colli o, in alcuni casi, semplici dossi o trincee sono in grado di limitare sensibilmente la propagazione del rumore, o comunque di variarne le caratteristiche. Tale attenuazione aumenta al crescere della dimensione dell'ostacolo e del rapporto tra dimensione dell'ostacolo e la distanza di questo dal ricevitore; in particolare le metodologie di analisi più diffuse utilizzano il cosiddetto "numero di Fresnel" che prende in considerazione parametri come la lunghezza d'onda del suono e la differenza del cammino percorso dall'onda sonora in presenza o meno dell'ostacolo.

Infine, si segnala tra gli altri, il fenomeno della concentrazione dell'energia sonora che può essere determinato da riflessioni multiple su ostacoli poco fonoassorbenti. Tipicamente tale fenomeno può creare un effetto di amplificazione con le sorgenti poste nelle gole.



PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA
POTENZIAMENTO ED ELETTRIFICAZIONE DELLA LINEA
BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA

Progetto ambientale della cantierizzazione
Relazione Generale

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA6C	00 F 69	RG	CA0000002	A	108 di 201

Metodologia per la valutazione dell'impatto acustico mediante il modello di simulazione SoundPlan

La determinazione dei livelli di rumore indotti è stata effettuata con l'ausilio del modello previsionale di calcolo SoundPLAN 8.0 della soc. Braunstein + BerntGmbH.

La scelta di applicare tale modello di simulazione è stata effettuata in considerazione delle caratteristiche del modello, del livello di dettaglio che è in grado di raggiungere e, inoltre, della sua affidabilità ampiamente garantita dalle applicazioni già effettuate in altri studi analoghi.

SoundPLAN è un modello previsionale ad "ampio spettro" in quanto permette di studiare fenomeni acustici generati da rumore stradale, ferroviario, aeroportuale e industriale utilizzando di volta in volta gli standard internazionali più ampiamente riconosciuti.

Per quanto riguarda i cantieri per la realizzazione delle opere e dei manufatti in progetto, non essendo al momento possibile determinare le caratteristiche di dettaglio dei macchinari di cantiere, con le relative fasi di utilizzo (queste dipenderanno infatti dall'organizzazione propria dell'appaltatore), sono state eseguite le simulazioni ipotizzando quantità e tipologie di sorgenti standard.

6.2.2.2 Caratterizzazione acustica degli scenari di riferimento

Per le attività di cantiere, le sorgenti di emissione acustica sono rappresentate dai macchinari ed attrezzature utilizzati in cantiere.

L'entità dell'impatto è funzione della tipologia di macchinari utilizzati e dunque delle relative potenze sonore, del numero di macchinari e della loro contemporaneità, delle fasi di lavoro e delle percentuali di utilizzo.

Analizzando il cronoprogramma, in via cautelativa per i ricettori, si è valutato uno scenario caratterizzato da lavorazioni ed attività maggiormente gravose dal punto di vista acustico; in tal senso sono state assunte le attività dei cantieri AT.18, AT.19, AT.20, AT.21, AS.07 e AS.08 in contemporanea e le attività legate all'area tecnica AT.42, per i quali sono rispettivamente presenti nelle vicinanze una ZSC (IT9120011 "Valle Ofanto – Lago di Capaciotti") e un edificio scolastico.

Nelle figure sottostanti si riportano le lavorazioni e le aree di cantiere oggetto delle simulazioni degli scenari presi a riferimento.



Figura 6-7 Area tecnica AT.42



	PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA POTENZIAMENTO ED ELETTRIFICAZIONE DELLA LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA					
Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA6C	LOTTO 00 F 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000002	REV. A	FOGLIO 110 di 201

Figura 6-8 Aree tecniche (AT.18, AT.19, AT.20, AT.21 in Arancio) e Aree Stoccaggio (AS.07, AS.08 in Magenta)

Caratterizzazione acustica degli scenari di simulazione

Per le analisi acustiche nelle tabelle seguenti sono illustrati i dati identificativi, ai fini della caratterizzazione acustica, di ciascuna tipologia di cantiere considerato, comprendenti:

- La natura della sorgente di rumore;
- La potenza sonora attribuita alla sorgente;
- Il numero di macchinari ipotizzati all'interno del cantiere;
- La percentuale di impiego;
- La potenza sonora complessiva, ottenuta moltiplicando il valore della potenza sonora di ciascuna sorgente per il numero di sorgenti presenti;
- La potenza sonora risultante attribuibile al singolo cantiere, ovvero, il valore della sorgente equivalente impiegata nelle analisi per rappresentare il cantiere.

Poiché la definizione del numero di macchinari non è in questa fase un dato certo, né tantomeno lo è la potenza sonora dei macchinari (che dipende dal modello, dallo stato di manutenzione, dalle condizioni d'uso, ecc.) si è operato in maniera quanto più realistica nel ricostruire i vari scenari, con ipotesi adeguatamente cautelative.

Primo scenario di simulazione

Il primo scenario è costituito dai seguenti cantieri AT.18, AT.19, AT.20, AT.21, AS.07 e AS.08, tali cantieri sono stati schematizzati all'interno del modello di simulazione con sorgenti puntiformi, poste ad un'altezza di 1,5 m dal piano campagna, rappresentative dei macchinari maggiormente impiegati e più rumorosi utilizzati nel cantiere operativo, come specificato nelle tabelle successive. Di seguito si riporta la ricostruzione in 2D all'interno del modello di simulazione acustico SoundPlan.

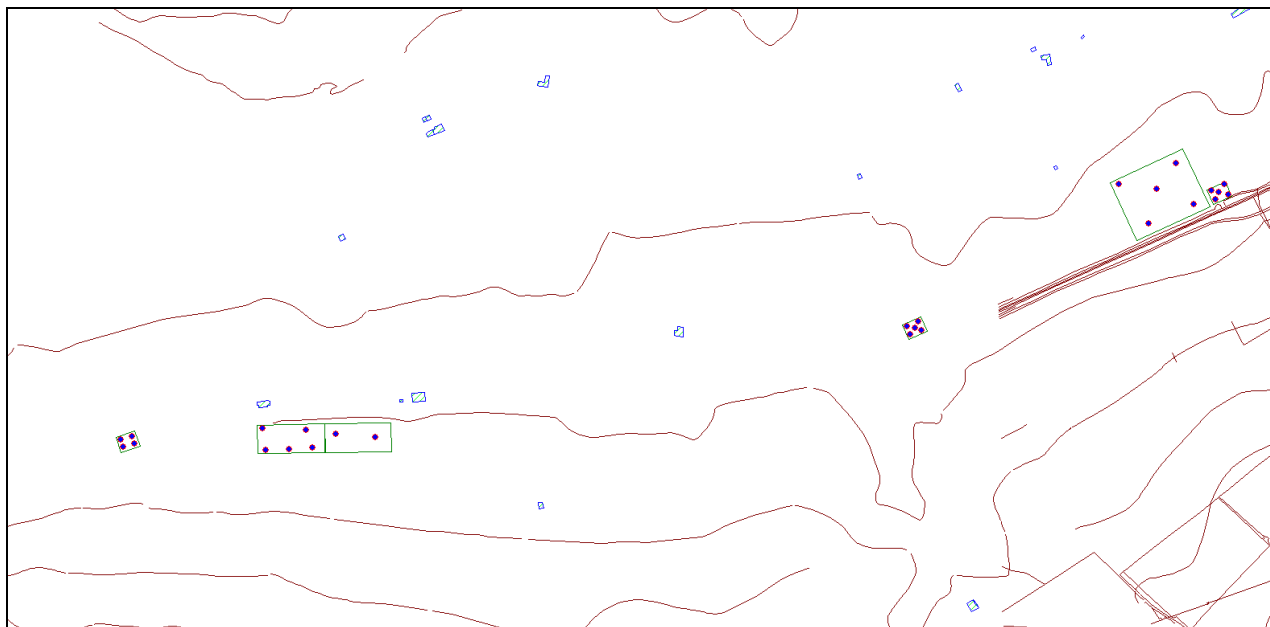


Figura 6-9 Planimetria in SoundPlan dello scenario oggetto di simulazione (AT.18, AT.19, AT.20, AT.21, AS.07, AS.08)

Mezzi operativi all'interno delle aree di stoccaggio AS.07 e AS.08

Numero	Macchinari	Lw [dB(A)]	% di attività effettiva	% impiego	Lw [dB(A)]
2	Escavatori	103	100 %	50 %	100
2	Pale meccaniche	103,1	100 %	30 %	97,9
1	Gruppo elettrogeno	88	100 %	100 %	88

Mezzi operativi all'interno delle aree tecniche AT.18 e AT.19

Numero	Macchinari	Lw [dB(A)]	% di attività effettiva	% impiego	Lw [dB(A)]
2	Escavatori	103	100 %	50 %	100
1	Pompa calcestruzzo	100	100 %	50 %	97
1	Gru leggera	101,8	100 %	50 %	98,8
1	Vibratore per calcestruzzo	100	100 %	50 %	97

Mezzi operativi all'interno dell' area tecnica AT.20



PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA
POTENZIAMENTO ED ELETTRIFICAZIONE DELLA LINEA
BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA

Progetto ambientale della cantierizzazione
Relazione Generale

PROGETTO IA6C	LOTTO 00 F 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000002	REV. A	FOGLIO 112 di 201
------------------	------------------	----------------	------------------------	-----------	-------------------------

Numero	Macchinari	Lw [dB(A)]	% di attività effettiva	% impiego	Lw [dB(A)]
1	Gruppo elettrogeno	88	100 %	100 %	88
1	Gru leggera	101,8	100 %	50 %	98,8

Mezzi operativi all'interno dell' area tecnica AT.21

Numero	Macchinari	Lw [dB(A)]	% di attività effettiva	% impiego	Lw [dB(A)]
1	Pala escavatrice	103	100 %	50 %	100
1	Pompa calcestruzzo	100	100 %	50 %	97
1	Gru leggera	101,8	100 %	50 %	98,8
1	Vibratore per calcestruzzo	100	100 %	50 %	97

Secondo scenario di simulazione

Il secondo scenario è costituito dell'area tecnica AT.42 che è stata schematizzata all'interno del modello come quattro sorgenti puntiformi, poste ad un'altezza di 1,5 m dal piano campagna, rappresentative dei macchinari maggiormente impiegati e più rumorosi utilizzati nelle aree tecniche, come specificato nella tabella successiva.

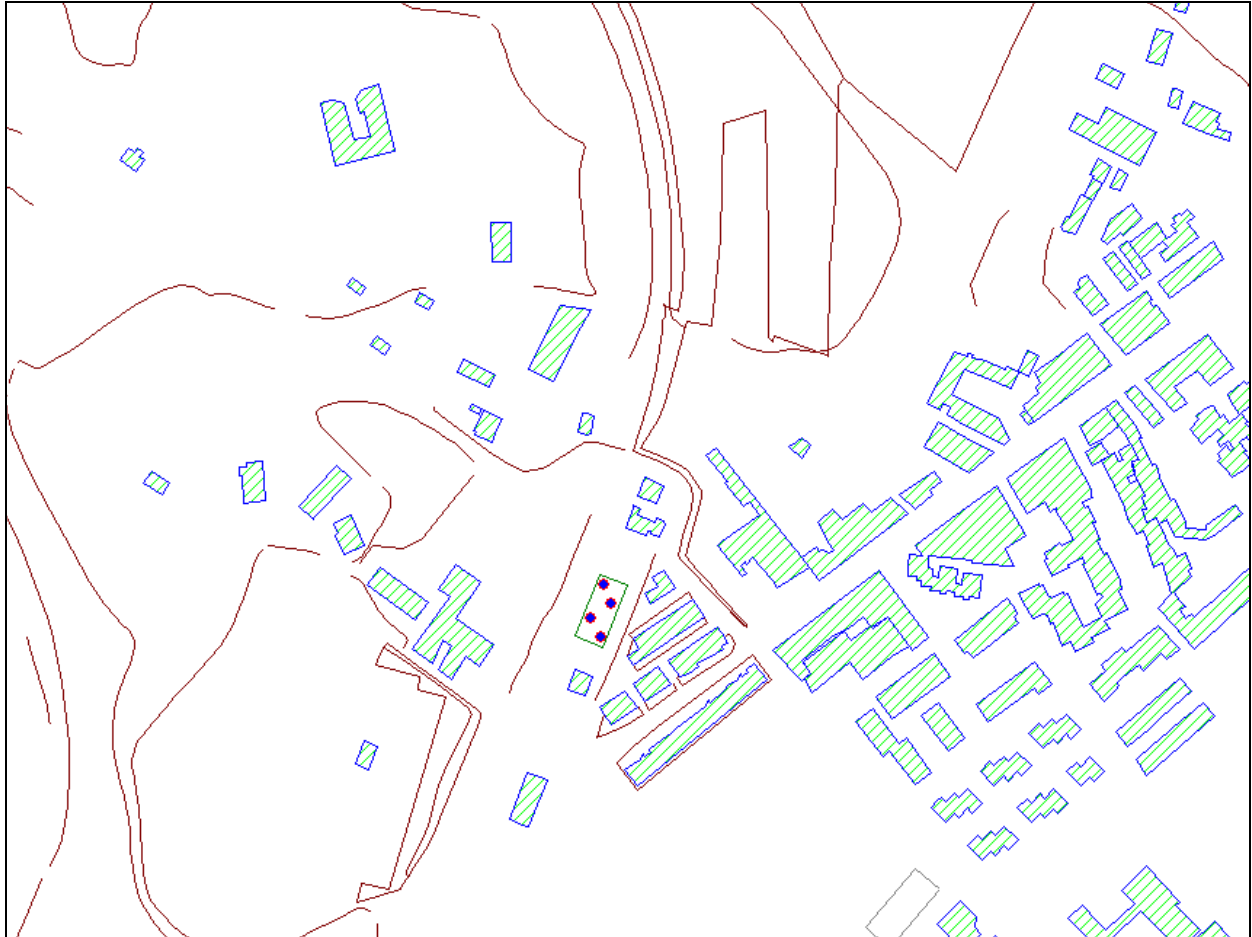


Figura 6-10 Planimetria in SoundPlan dello scenario oggetto di simulazione (AT.42)

Mezzi operativi all'interno dell'area tecnica AT.42

Numero	Macchinari	Lw [dB(A)]	% di attività effettiva	% impiego	Lw [dB(A)]
1	Pala escavatrice	103	100 %	50 %	100
1	Pompa calcestruzzo	100	100 %	50 %	97
1	Gru leggera	101,8	100 %	50 %	98,8
1	Vibratore per calcestruzzo	100	100 %	50 %	97

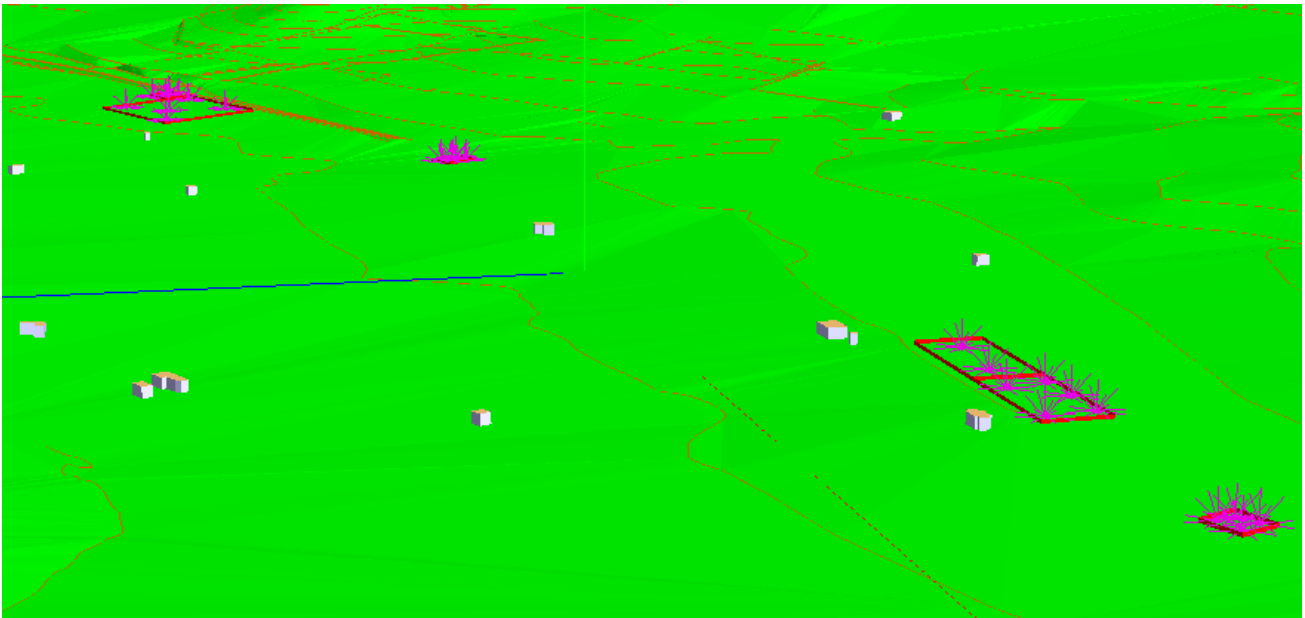
Dal manuale "Conoscere per Prevenire, n. 11" realizzato dal Comitato Paritetico Territoriale (CPT di Torino) per la prevenzione infortuni, l'igiene e l'ambiente di lavoro di Torino e Provincia sono

stati desunti i dati di potenza sonora delle macchine o da dati tecnici delle macchine laddove diversamente specificato.

Sia per il cantiere operativo che per le aree tecniche, le lavorazioni sono previste unicamente nel periodo diurno (8 ore).

La determinazione dei livelli di rumore indotti dalle attività di cantiere è stata effettuata con l'ausilio del modello previsionale di calcolo SoundPlan 8.0 della soc. Braunstein + BerntGmbH.

Si riporta la modellazione tridimensionale dello scenario in presenza delle recinzioni di cantiere.



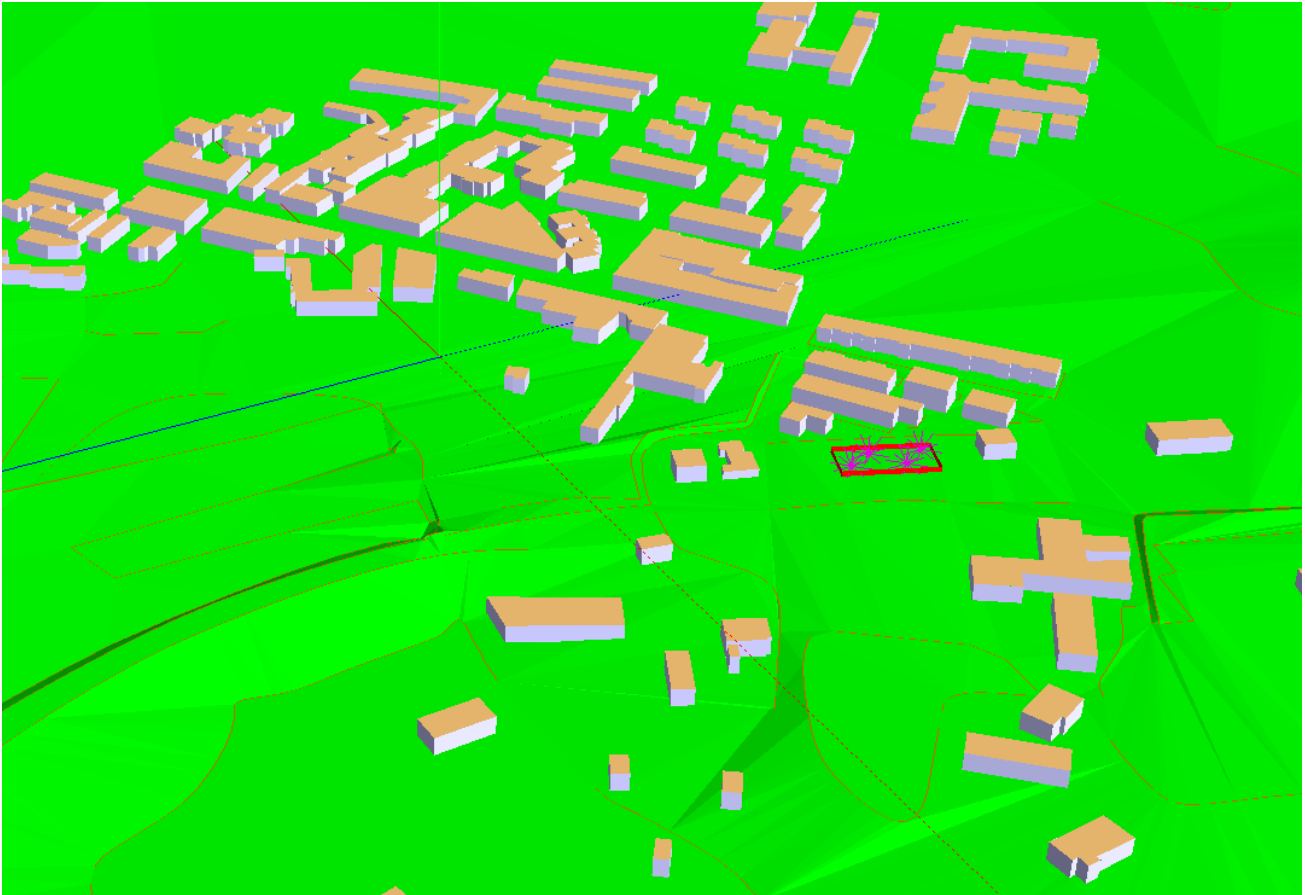


Figura 6-11 Modellazione tridimensionale in SoundPlan - in rosso le recinzioni di cantiere

6.2.2.3 Risultati delle simulazioni acustiche

Di seguito si riportano le mappe isolivello in planimetria, calcolate a 4 metri di altezza dal piano campagna, della pressione sonora simulata con le ipotesi indicate.

Si fa presente che le mappe sono realizzate nella situazione di cantiere in attività e che per il calcolo del limite assoluto tali livelli sulle otto ore lavorative vanno riferiti all'intero periodo di riferimento diurno.

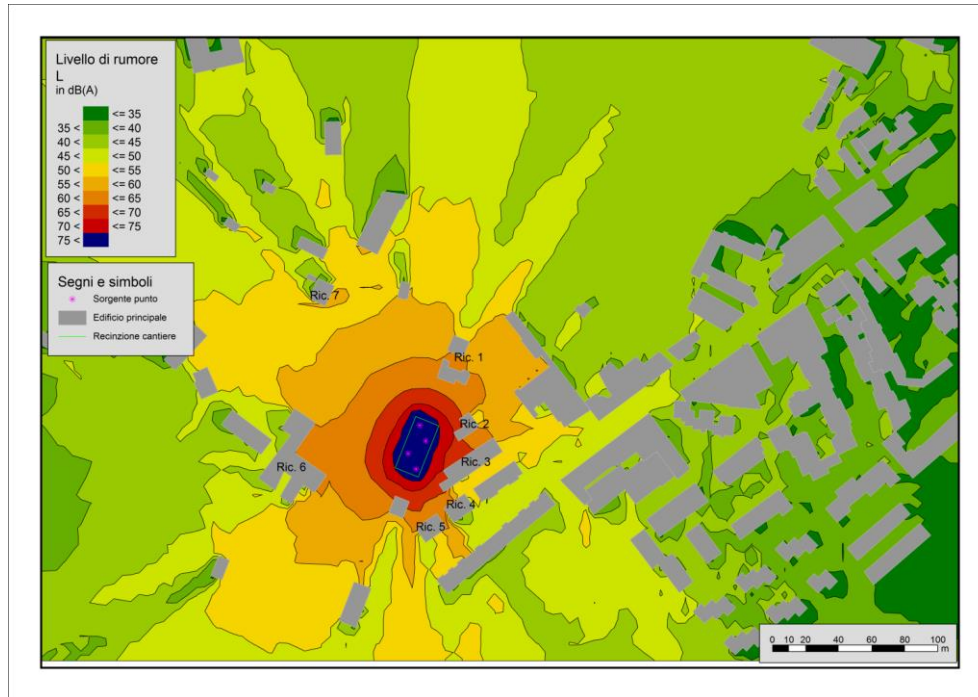
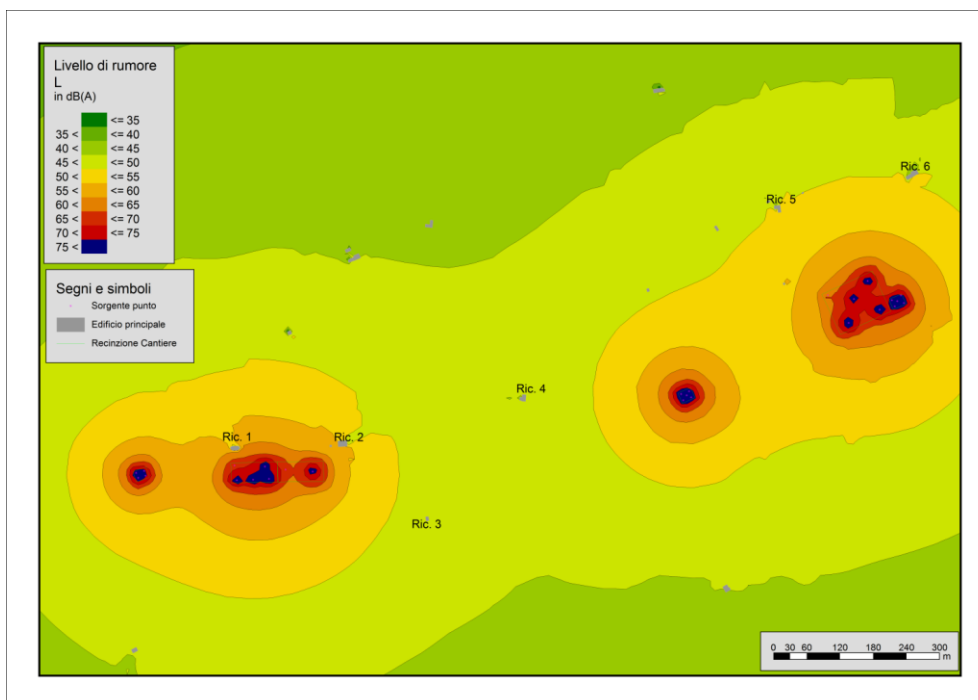


Figura 6-12 Output del modello di simulazione in planimetria per il cantiere AT.42



	PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA POTENZIAMENTO ED ELETTRIFICAZIONE DELLA LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA					
Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA6C	LOTTO 00 F 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000002	REV. A	FOGLIO 117 di 201

Figura 6-13 Output del modello di simulazione in planimetria per i cantieri AT.18, AT.19, AT.20, AT.21, AS.07, AS.08.

Dall'analisi delle simulazioni effettuate si è osservato che nel corso di dette lavorazioni non si verificano superamenti dei limiti normativi (70 dB nel periodo di riferimento diurno), perciò non è necessaria l'installazione di barriere antirumore.

Nell'intorno del cantiere AT.42, prevista a supporto delle attività necessarie per migliorare la trasparenza idraulica del corpo stradale ferroviario con l'introduzione di nuovi attraversamenti, vista la presenza di una scuola e più restrittivi limiti di immissione, si è rilevato il possibile superamento dei valori limite normativi sul Ric. 6 e risulterebbe pertanto necessario prevedere barriere antirumore di cantiere di altezza fino a 5,00 m al perimetro dell'area e ciò per una durata delle sottofasi operative che si stima parti a circa di 40 gg.

Considerata la modesta durata delle lavorazioni rispetto all'economia complessiva del progetto, valutato il tempo in cui si possono effettivamente produrre lavorazioni con più severi livelli di pressione acustica, comunque inferiore all'esercizio complessivo del cantiere, vista anche la fase di progetto e la possibilità oggettiva di differire le lavorazioni in periodi di minore intensità d'uso della struttura scolastica, in questa fase non si ritiene necessario prevedere l'impiego di tali presidi.

6.2.2.4 Conclusioni

Per valutare il rumore prodotto per la realizzazione degli interventi in fase di cantiere è indispensabile individuare le tipologie di lavorazioni svolte, i macchinari impiegati, le loro modalità di utilizzo e l'entità dei livelli sonori da essi prodotti.

L'analisi dell'impatto acustico delle attività di cantiere è in generale complessa. La molteplicità delle sorgenti, degli ambienti e delle posizioni di lavoro, unitamente alla variabilità delle macchine impiegate e delle lavorazioni effettuate dagli addetti, nonché alla variabilità dei tempi delle diverse operazioni rendono infatti molto difficoltosa la determinazione dei livelli di pressione sonora.

Inoltre, le attività in corso nel cantiere cambiano con l'avanzamento dello stato dei lavori, e conseguentemente cambiano continuamente il tipo ed il numero dei macchinari impiegati contemporaneamente, generalmente in maniera non standardizzabile.

Per tutti gli scenari individuati, con il supporto del modello previsionale di calcolo SoundPlan 8.0, sono stati determinati i livelli di rumore indotti dalle attività di cantiere sopracitate, con ipotesi

	PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA POTENZIAMENTO ED ELETTRIFICAZIONE DELLA LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA					
Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA6C	LOTTO 00 F 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000002	REV. A	FOGLIO 118 di 201

adeguatamente cautelative. Infatti, nella costruzione dello scenario modellistico sono state operate le seguenti ipotesi di lavoro:

- Scelta delle lavorazioni più onerose dal punto di vista delle emissioni acustiche
 Nell'ambito delle diverse attività e lavorazioni previste per le opere in progetto, sono state appositamente scelte quelle che, in ragione della potenza sonora dei macchinari utilizzati, risultavano le più critiche.
- Scelta del numero e delle caratteristiche dei mezzi d'opera impiegati
 Non essendo possibile nella presente fase progettuale avere una chiara definizione del numero e delle caratteristiche tecniche dei mezzi d'opera che saranno impiegati, si è proceduto con ipotesi adeguatamente cautelative.
- Localizzazione delle sorgenti emmissive
 Trattando di sorgenti puntuali il loro posizionamento risulta sempre prossima ai ricettori abitativi.

In merito alle risultanze dello studio modellistico, è emerso che, a meno del possibile superamento intorno al cantiere AT.42, non si sono superati i livelli limite normativi.

Nell'intorno del cantiere AT.42, vista la presenza di una scuola e più restrittivi limiti di immissione, si è rilevato il possibile superamento dei valori limite normativi sul Ric. 6 e risulterebbe pertanto necessario prevedere barriere antirumore di cantiere di altezza fino a 5,00 m al perimetro dell'area e ciò per una durata delle sottofasi operative che si stima parti a circa di 40 gg.

Considerata la modesta durata delle lavorazioni rispetto all'economia complessiva del progetto, valutato il tempo in cui si possono effettivamente produrre lavorazioni con più severi livelli di pressione acustica, comunque inferiore all'esercizio complessivo del cantiere, vista anche la fase di progetto e la possibilità oggettiva di differire le lavorazioni in periodi di minore intensità d'uso della struttura scolastica, in questa fase non si ritiene necessario prevedere l'impiego di tali presidi.

6.2.3 Misure di prevenzione e mitigazione

6.2.3.1 Procedure operative

Per limitare gli impatti prodotti dal cantiere saranno adottate alcune misure che attengono all'organizzazione delle lavorazioni e del cantiere, alla scelta delle macchine e delle attrezzature, alle modalità e frequenza delle procedure di manutenzione dei mezzi e delle attrezzature.

Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA6C	00 F 69	RG	CA0000002	A	119 di 201

- è previsto l'utilizzo di macchine che presentano livelli di emissione tra i più bassi disponibili sul mercato. In particolare, le stesse rispondono ai limiti di omologazione previsti dalle norme comunitarie;
- sarà preferito l'impiego di macchine movimento terra ed operatrici gommate piuttosto che cingolate;
- l'organizzazione dei cantieri sarà studiata per ridurre al massimo le operazioni di caricamento dei materiali di scavo sui camion;
- particolare attenzione si prevede nella scelta e collocazione di macchinari rumorosi,
- il cantiere è in esercizio solo nel periodo diurno;
- si eviterà, per quanto possibile, la simultanea esecuzione di lavorazioni caratterizzate da un elevato disturbo acustico;
- si prevede l'utilizzo di gruppi elettrogeni e compressori insonorizzati e di recente fabbricazione;
- saranno predisposte direttive agli operatori tese ad evitare comportamenti inutilmente rumorosi.

Nell'eventualità che dopo aver messo in atto tutti i provvedimenti e accorgimenti tecnico organizzativi, in caso di superamento dei limiti, se necessario, si potrà ricorrere alla deroga ai valori limite dettati dal DPCM 14.12.1997.

In riferimento alle aree di stoccaggio, al cantiere operativo e alle aree tecniche, è necessario sottolineare la possibile contemporaneità con lavorazioni legate a ulteriori cantierizzazioni previste nell'area.

Ipotizzando l'uso dei medesimi macchinari implementati nella presente valutazione, riportati con numerosità adeguata all'area occupata, si può determinare il contributo massimo di circa 3 dB rispetto ai livelli acustici ottenuti: tale assunzione significa raddoppiare nell'area la potenza sonora, ipotesi questa del tutto cautelativa.

6.2.3.2 Deroga

In fase di costruzione, qualora non risulti possibile ridurre il livello di rumore al di sotto della soglia prevista, l'Appaltatore potrà richiedere al Comune una deroga ai valori limite dettati dal D.P.C.M. 14 dicembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore".

Il valore del livello di rumore da definire nella richiesta di deroga dovrà essere stabilito dall'Appaltatore a seguito di ulteriori approfondimenti in fase esecutiva, in funzione delle caratteristiche dei propri macchinari, delle modalità di lavoro, del programma lavori e dell'effettiva organizzazione interna dei cantieri.

Come detto in precedenza, valutando in modo più di dettaglio l'organizzazione del cronoprogramma dei lavori nelle successive fasi progettuali, per l'area AT.42, in prossimità della scuola, si presume possibile effettuare le attività previste senza richiesta di deroga.

6.3 VIBRAZIONI

6.3.1 Descrizione del contesto ambientale e territoriale

6.3.1.1 Inquadramento normativo

Norma UNI 9614 – Misura delle vibrazioni negli edifici e criteri di valutazione del disturbo

Le norme tecniche di riferimento sono le DIN 4150 (tedesca) e la UNI 9614 che definiscono:

- i tipi di locali o edifici,
- i periodi di riferimento,
- i valori che costituiscono il disturbo,
- il metodo di misura delle vibrazioni immesse negli edifici ad opera di sorgenti esterne o interne.
- Le vibrazioni immesse in un edificio si considerano:
 - di livello costante: quando il livello dell'accelerazione complessiva ponderata in frequenza rilevato mediante costante di tempo "slow" (1 s) varia nel tempo in un intervallo di ampiezza inferiore a 5 dB
 - di livello non costante: quando il livello suddetto varia in un intervallo di ampiezza superiore a 5 dB

- impulsive: quando sono originate da eventi di breve durata costituiti da un rapido innalzamento del livello di accelerazione sino ad un valore massimo seguito da un decadimento che può comportare o meno, a seconda dello smorzamento della struttura, una serie di oscillazioni che tendono ad estinguersi nel tempo.

La direzione lungo le quali si propagano le vibrazioni sono riferite alla postura assunta dal soggetto esposto. Gli assi vengono così definiti : asse z passante per il coccige e la testa, asse x passante per la schiena ed il petto, asse y passante per le due spalle. Per la valutazione del disturbo associato alle vibrazioni di livello costante, i valori delle accelerazioni complessive ponderate in frequenza, corrispondenti ai più elevati riscontrati sui tre assi, possono essere confrontati con i valori di riferimento riportati nelle tabelle seguenti; tali valori sono espressi mediante l'accelerazione complessiva ponderata in frequenza $a(w)$ e del suo corrispondente livello $L(w)$. Quando i valori delle vibrazioni in esame superano i livelli di riferimento, le vibrazioni possono essere considerate oggettivamente disturbanti per il soggetto esposto. Il giudizio sull'accettabilità (tollerabilità) del disturbo oggettivamente riscontrata dovrà ovviamente tenere conto di fattori quali la frequenza con cui si verifica il fenomeno vibratorio, la sua durata, ecc.

Tabella 6-7 - Valori e livelli di riferimento delle accelerazioni ponderate in frequenza validi per l'asse z

	a (m/s ²)	La,w (dB)
aree critiche	5.0 10 ⁻³	74
abitazioni (notte)	7.0 10 ⁻³	77
abitazioni (giorno)	10.0 10 ⁻³	80
uffici	20.0 10 ⁻³	86
fabbriche	40.0 10 ⁻³	92

Tabella 6-8 - Valori e livelli di riferimento delle accelerazioni ponderate in frequenza validi per l'asse x e y

	a (m/s ²)	La,w (dB)
aree critiche	3.6 10 ⁻³	71
abitazioni (notte)	5.0 10 ⁻³	74

abitazioni (giorno)	$7.2 \cdot 10^{-3}$	77
uffici	$14.4 \cdot 10^{-3}$	83
fabbriche	$28.8 \cdot 10^{-3}$	89

Norma UNI 9916 – Criteri di misura e valutazione degli effetti delle vibrazioni sugli edifici

Fornisce una guida per la scelta di appropriati metodi di misura, di trattamento dei dati e di valutazione dei fenomeni vibratorii allo scopo di permettere anche la valutazione degli effetti delle vibrazioni sugli edifici, con riferimento alla loro risposta strutturale ed integrità architettonica. Altro scopo della norma è quello di ottenere dati comparabili sulle caratteristiche delle vibrazioni rilevate in tempi diversi su uno stesso edificio, o su edifici diversi a parità di sorgente di eccitazione, nonché di fornire criteri di valutazione degli effetti delle vibrazioni medesime. Per semplicità, la presente norma considera gamme di frequenza variabili da 0,1 a 150 Hz. Tale intervallo interessa una grande casistica di edifici e di elementi strutturali di edifici sottoposti ad eccitazione naturale (vento, terremoti, ecc.), nonché ad eccitazione causata dall' uomo (traffico, attività di costruzione, ecc.). In alcuni casi l'intervallo di frequenza delle vibrazioni può essere più ampio (per esempio vibrazioni indotte da macchinari all' interno degli edifici): tuttavia eccitazioni con contenuto in frequenza superiore a 150 Hz non sono tali da influenzare significativamente la risposta dell'edificio. Gli urti direttamente applicati alla struttura attraverso macchine industriali, gli urti prodotti dalle esplosioni, dalla battitura dei pali e da altre sorgenti immediatamente a ridosso dei ristretti limiti della struttura non sono inclusi nella gamma di frequenza indicata, ma lo sono i loro effetti sulla struttura. In appendice A della norma stessa è riportata la classificazione degli edifici.

Nell'Appendice B della norma, che non costituisce parte integrante della norma stessa, sono indicate nel Prospetto IV le velocità ammissibili per tipologia di edificio, nel caso particolare di civile abitazione i valori di riferimento sono riportati nella Tabella 6-9.

Tabella 6-9 - Valori di riferimento delle velocità

	Civile abitazione			
	Fondazione	Pavimento		
frequenza	< 10 Hz	10-50 Hz	50 -100 Hz	diverse freq.



PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA
POTENZIAMENTO ED ELETTRIFICAZIONE DELLA LINEA
BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA

Progetto ambientale della cantierizzazione
Relazione Generale

PROGETTO IA6C	LOTTO 00 F 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000002	REV. A	FOGLIO 123 di 201
------------------	------------------	----------------	------------------------	-----------	-------------------------

velocità (mm/s)	5	5-15	15-20	15
-----------------	---	------	-------	----

Norma UNI 11048 – Vibrazioni meccaniche ed urti – Metodo di misura delle vibrazioni negli edifici al fine della valutazione del disturbo

La norma, sperimentale, definisce i metodi di misurazione delle vibrazioni e degli urti trasmessi agli edifici ad opera di sorgenti esterne o interne agli edifici stessi, al fine di valutare il disturbo arrecato ai soggetti esposti. Essa affianca la UNI 9614. La norma non si applica alla valutazione degli effetti delle vibrazioni sugli edifici, in relazione a possibili danni strutturali o architettonici, per la quale si rimanda alla UNI 9916.

6.3.1.2 Modello di calcolo

Il modello di propagazione impiegato, valido per tutti i tipi di onde, si basa sull'equazione di Bornitz che tiene conto dei diversi meccanismi di attenuazione a cui l'onda vibrazionale è sottoposta durante la propagazione nel suolo.

$$w_2 = w_1 \left(\frac{r_1}{r_2} \right)^n e^{-a(r_2 - r_1)}$$

dove w_1 e w_2 sono le ampiezze della vibrazione alle distanze r_1 e r_2 dalla sorgente, n è il coefficiente di attenuazione geometrica e dipende dal tipo di onda e di sorgente, a è il coefficiente di attenuazione del materiale e dipende dal tipo di terreno.

Il primo termine dell'equazione esprime l'attenuazione geometrica del terreno. Questa oltre ad essere funzione della distanza, dipende dalla localizzazione e tipo di sorgente (lineare o puntuale, in superficie o in profondità) e dal tipo di onda vibrazionale (di volume o di superficie). Il valore del coefficiente n è determinato sperimentalmente secondo i valori individuati da Kim-Lee e, nel caso specifico in esame, equivale a 1 in quanto la sorgente è puntiforme e posta in profondità (le onde di volume sono predominanti).

Il secondo termine dell'equazione fa riferimento invece all'attenuazione dovuta all'assorbimento del terreno indotto dai fenomeni di dissipazione di energia meccanica in calore. Il coefficiente di attenuazione a è esprimibile secondo la seguente formula:

 ITAFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA POTENZIAMENTO ED ELETTRIFICAZIONE DELLA LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA6C	LOTTO 00 F 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000002	REV. A

$$a = \frac{2\pi\eta l}{c}$$

dove f è la frequenza in Hz, c è la velocità di propagazione dell'onda in m/s e η il fattore di perdita del terreno. Questi dipendono dalle caratteristiche del terreno e i loro valori sono stati determinati dalla letteratura in ragione della natura del terreno.

Nel caso in studio, l'area di progetto, compresa tra i centri di Barletta e Canosa di Puglia può considerarsi una zona di transizione fra due importanti domini paleo-geografici e strutturali: quello dell'Avampaese Apulo (Piattaforma Carbonatica Apula p.p.) a SSE e quello dell'Avanfossa appenninica (Fossa Bradanica s.s.) a NNO e SSE:

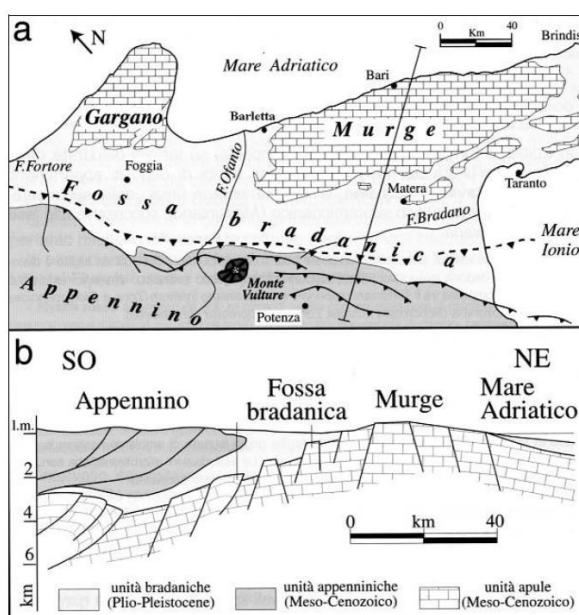


Figura 6-14 a) Carta geologica schematica della Fossa Bradanica e delle aree limitrofe; b) Sezione schematica orientata in senso trasversale allo sviluppo della Fossa Bradanica. (da Guide Geologiche Regionali - Puglia e Monte Vulture - Soc. Geol. It., 1999 - modificata)

Assetto stratigrafico

La successione litostratigrafia sopra descritta, dal basso verso l'alto, è la seguente:

- Formazione del Calcere di Bari (Q7-3c): calcari detritici a grana fine, di colore bianco o nocciola, stratificati. Calcari dolomitici e dolomie con un livello di breccia calcareo-dolomitica a cemento dolomitico (età: Turoniano-Barremiano) spessore 1300 metri.
- Formazione delle Calcareniti di Gravina (Qctc): calcareniti bianche o giallastre, più o meno cementate, con frammenti di fossili (Calabriano-Pliocene sup.), spessore variabile, fino ad alcune decine di metri.
- Formazione delle Argille Subappennine (Qac): argille marnose, più o meno siltose-azzurre o giallastre per alterazione con resti fossili (Calabriano-Pliocene Superiore).
- Limi sabbiosi e sabbie quarzose fini con straterelli cementati (Qm), a luoghi in terrazzi (Pleistocene).
- Depositi alluvionali terrazzati (at2): sabbie e ciottoli (terrazzi medi del F. Ofanto e dei suoi affluenti); depositi ciottolosi e terrosi sui fianchi delle "lame" ad Ovest di Andria (Pleistocene).
- Depositi alluvionali recenti (a): depositi alluvionali recenti e attuali sabbiosi e ciottolosi; depositi alluvionali terrosi e ciottolosi nei solchi erosivi (Olocene – Pleistocene).
- Depositi di spiaggia attuali(qs): sabbie delle spiagge attuali, con elementi in prevalenza quarzosi e subordinatamente pirossenico-magnetitici (Olocene).

In sintesi, l'area in esame è stata interessata sia da sedimentazione terrigena sia marina con contestuali movimenti tettonici fino ad epoca recente. Nel sottosuolo della città di Barletta sulle unità più antiche della piattaforma carbonatica, non affioranti, poggiano i depositi del primo ciclo trasgressivo del Pleistocene inferiore (Calcareniti ed Argille) con sovrastanti depositi sedimenti policiclici riferibili ai depositi marini terrazzati e alluvionali appartenenti alle dinamiche evolutive del fiume Ofanto.

La successione stratigrafica dei suddetti depositi terrazzati comprende sabbie fini, calcareniti, silts ed argille in facies di spiaggia e/o di barra litorale spesso in eteropia con facies lacustri, palustri e continentali. Il substrato calcareo si rinviene ad almeno 30 metri di profondità dal p.c. e pertanto la sequenza delle facies più recenti risulta rappresentata da unità con spessore metrico o multi metrico.

In conseguenza dello sviluppo dell'intervento, si riportano di seguito i valori più critici assunti per la determinazione del coefficiente di attenuazione a:

(fattore di perdita): 0,1;

(velocità di propagazione): 1800 m/s.

Utilizzando tale metodologia, nota l'emissione vibrazionale del macchinario e la distanza tra ricettore-sorgente è possibile calcolare l'entità della vibrazione in termini accelerometrici in corrispondenza del potenziale edificio interferito.

Per quanto riguarda i valori di emissione, si è fatto riferimento a dati sperimentali desunti in letteratura.

La caratterizzazione delle emissioni di vibrazioni da parte di mezzi operativi non è soggetta alle stringenti normative e disposizioni legislative che normano invece l'emissione del rumore. Pertanto, in questo caso non si ha una caratterizzazione dell'emissione in condizioni standardizzate, ed una garanzia del costruttore a non superare un preciso valore dichiarato. Non si hanno nemmeno valori limite da rispettare per quanto riguarda i livelli di accelerazione comunicati ai recettori, e quindi ovviamente non è possibile specificare la produzione di vibrazioni con lo stesso livello di dettaglio con cui si è potuto operare per il rumore.

6.3.2 Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere

6.3.2.1 Valutazione degli scenari

Per quanto riguarda le potenziali interferenze vibrazionali indotte durante le attività di realizzazione delle opere, per fase di realizzazione l'analisi è stata limitata AT.42, alla luce del suo posizionamento nel tessuto urbano (per quasi tutto il tracciato il cantiere mobile si trova ad operare in ambito non urbanizzato e per periodi ridotti per ogni stazionamento previsto).

La scelta delle aree di cantiere è stata quindi effettuata per valutare una situazione di stazionamento a lungo termine delle macchine operatrici nell'area specifica:

Mezzi operativi all'interno nell'area tecnica AT.42:

Numero	Macchinari
1	Pala escavatrice
1	Pompa calcestruzzo
1	Gru leggera
1	Vibratore per calcestruzzo

Per la caratterizzazione emissiva delle sorgenti impegnate sulle due aree si è considerata la contemporaneità di tutti i mezzi operativi, facendo riferimento ai dati sperimentali desunti in letteratura e riferiti ad un rilievo ad una distanza di 5 m dalla sorgente.

Tabella 6-10 Livelli di accelerazione assunta per la caratterizzazione emissiva vibrazionale da autocarro, escavatore e palificatrice – calcolata a 5 m dalla sorgente

Hz	mm/s ²
1	2,7
1,25	2,9
1,6	2,5
2	2,2
2,5	2,3
3,15	2,1
4	17,7
5	18,5
6,3	18,8
8	18,3
10	26,1
12,5	20,5
16	15,4
20	19,2
25	23,6
31,5	18,3
40	34,4
50	59
63	161
80	60,6

Attraverso la metodologia individuata, opportunamente tarata in funzione della localizzazione della sorgente e del terreno caratterizzante l'ambito di studio specifico, ed utilizzando la curva di ponderazione w_m secondo quanto previsto dalla normativa UNI 9614, è stato calcolato il livello di accelerazione complessivo in dB indotto dai macchinari a diverse distanze dall'area di lavoro.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA POTENZIAMENTO ED ELETTRIFICAZIONE DELLA LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA6C	LOTTO 00 F 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000002	REV. A

Tabella 6-11 Livelli delle accelerazioni in dB in funzione della distanza dalla sorgente emissiva

Distanza	5 m	10 m	17 m	20 m	30 m	40 m	50 m	75 m	100 m
Lw	87,8	81,5	76,6	75,0	71,1	68,3	66,0	61,8	58,7

Inoltre, la norma UNI 9614 definisce i valori limite per il livello totale delle accelerazioni di tipo vibratorio, in funzione della tipologia dei fabbricati e del loro utilizzo. Si noti come i valori presenti nella norma si riferiscono a sorgenti di tipo continuo e risultano dunque conservativi rispetto ad una sorgente di tipo intermittente o addirittura transitoria quale costituita dalle attività di cantiere.

I valori limite indicati nella UNI 9614 sono riportati nella tabella che segue:

Tabella 6-12 Norma UNI 9614 - Valori limite


Luogo	L [dB]
Aree critiche	71
Abitazione (notte)	74
Abitazione (giorno)	77
Uffici	83
Fabbriche	89

Lo scenario in esame è stato definito avendo come prima finalità quella di fornire i risultati sufficientemente cautelativi. Per tali ragioni si è ipotizzato che le attività necessarie per la realizzazione delle paratie in micropali sono avvenute nel periodo diurno per sette ore consecutive.

Con il supporto della Tabella 6-11 e della Tabella 6-12, si evince che per tali attività occorre verificare l'effettivo livello di disturbo generato dalle lavorazioni su tutti i ricettori che si trovano entro 10-15m dalla sorgente emissiva.

6.3.3 Conclusioni

In considerazione delle distanze tra sorgenti e ricettori, potrebbero verificarsi livelli nell'intorno del limite normativo in presenza dei ricettori prossimi con esposizione est rispetto all'area tecnica

	PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA POTENZIAMENTO ED ELETTRIFICAZIONE DELLA LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA					
Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA6C	LOTTO 00 F 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000002	REV. A	FOGLIO 129 di 201

AT.42 (ricettori Ric.2 e Ric.3, in riferimento alla valutazione del clima acustico), comunque per periodi di tempo limitati e come situazioni residuali rispetto alle procedure da adottare per il contenimento del fenomeno, così come descritte nel paragrafo successivo.

6.3.4 Misure di prevenzione e mitigazione

Al fine di contenere i livelli vibrazionali generati dai macchinari, è necessario agire sulle modalità di utilizzo dei medesimi e sulla loro tipologia ed adottare semplici accorgimenti, quali quelli di tenere gli autocarri in stazionamento a motore acceso il più possibile lontano dai ricettori.

La definizione di misure di dettaglio è demandata all'Appaltatore, che per definirle dovrà basarsi sulle caratteristiche dei macchinari da lui effettivamente impiegati e su apposite misure. In linea indicativa, l'Appaltatore dovrà:

- rispettare la norma di riferimento ISO 2631, recepita in modo sostanziale dalla UNI 9614, con i livelli massimi ammissibili delle vibrazioni sulle persone;
- contenere i livelli vibrazionali generati dai macchinari agendo sulle modalità di utilizzo dei medesimi e sulla loro tipologia;
- definire le misure di dettaglio basandosi sulle caratteristiche dei macchinari da lui effettivamente impiegati;

per i ricettori sensibili, dove presumibilmente le attività legate alle lavorazioni più impattanti saranno incompatibili con la fruizione del ricettore, dovrà attuare procedure operative che consentano di evitare lavorazioni impattanti negli orari e nei tempi di utilizzo dei ricettori.

6.4 ARIA E CLIMA

6.4.1 Descrizione del contesto ambientale e territoriale

6.4.1.1 Inquadramento normativo

Per quanto riguarda strettamente la trattazione si riporta di seguito i principali strumenti legislativi che compongono la cornice giuridica in materia atmosfera.

D.Lgs. n. 250 del 24.12.2012	Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 13 agosto 2010, n. 155;
D.Lgs. n. 155 del 13.08.2010	Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa;



PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA
POTENZIAMENTO ED ELETTRIFICAZIONE DELLA LINEA
BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA

Progetto ambientale della cantierizzazione
Relazione Generale

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA6C	00 F 69	RG	CA0000002	A	130 di 201

D.Lgs. n. 152 del 03.04.2006 Norme in materia ambientale. Parte quinta - Norme in materia di tutela dell'aria e di riduzione delle emissioni in atmosfera;

D.Lgs. n. 133 del 11.05.2005 Attuazione della direttiva 2000/76/CE in materia di incenerimento dei rifiuti.

Normativa regionale della Regione Puglia

L. R. 14 giugno 2007, n. 17 - Disposizioni in campo ambientale, anche in relazione al decentramento delle funzioni amministrative in materia ambientale.

L.R. 19 dicembre 2008, n. 44 - Norme a tutela della salute, dell'ambiente e del territorio: limiti alle emissioni in atmosfera di policlorodibenzodiossina e policlorodibenzofurani.

L.R. 30 marzo 2009, n. 8 - Modifica alla legge regionale 19 dicembre 2008, n. 44 (Norme a tutela della salute, dell'ambiente e del territorio: limiti alle emissioni in atmosfera di policlorodibenzodiossina e policlorodibenzofurani).

L. R. 16 luglio 2018, n.32 - Disciplina in materia di emissioni odorogene.

6.4.1.2 Caratteristiche meteorologiche

Le seguenti informazioni sono state estrapolate dalla parte introduttiva del documento "Le acque sotterranee e l'intrusione marina in Puglia" (Cotecchia-Simeone-Gabriele).

Temperatura

Le temperature medie sono di circa 15°C-16°C, con valori medi più elevati nell'area ionico-salentina e più basse nel Sub-Appennino dauno e Gargano.

Le estati sono abbastanza calde, con temperature medie estive comprese fra i 25°C ed i 30°C e punte di oltre 40°C nelle giornate più calde. Sul versante ionico, durante il periodo estivo, si possono raggiungere temperature particolarmente elevate, anche superiori a 30°C-35°C per lungo tempo. Gli inverni sono relativamente temperati e la temperatura scende di rado sotto lo 0°C, tranne alle quote più alte del Sub-Appennino dauno e del Gargano.

Nella maggior parte della regione la temperatura media invernale non è inferiore a 5°C. Anche la neve, ad eccezione delle aree di alta quota del Gargano e del Sub-Appennino, è rara. Specie nelle murge meridionali e nel Salento, possono passare diversi anni senza che si verifichino precipitazioni nevose.

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA****POTENZIAMENTO ED ELETTRIFICAZIONE DELLA LINEA
BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA****Progetto ambientale della cantierizzazione
Relazione Generale**

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA6C	00 F 69	RG	CA0000002	A	131 di 201

Precipitazioni

Il valore medio annuo delle precipitazioni è estremamente variabile. Le aree più piovose sono il Gargano, il Sub-Appennino dauno e il Salento sud-orientale, ove i valori medi di precipitazione sono superiori a 800 mm/anno. Valori di precipitazione annua in media inferiori a 500 mm/anno si registrano nell'area tarantina e nel Tavoliere.

Nella restante porzione del territorio le precipitazioni medie annue sono generalmente comprese fra 500 e 700 mm anno.

Ad una forte variabilità spaziale delle precipitazioni legata alle diverse aree della regione, si associa, in ogni singola area, una forte variabilità del totale annuo registrato per le singole stazioni, come spesso accade nei climi mediterranei. Le variazioni del totale annuo delle precipitazioni da un anno all'altro possono così superare anche il 100% del valore medio.

Le precipitazioni sono in gran parte concentrate nel periodo autunnale (novembre–dicembre) e invernale, mentre le estati sono relativamente secche, con precipitazioni nulle anche per lunghi intervalli di tempo o venti di pioggia intensa molto concentrati, ma di breve durata, specialmente nell'area salentina. questo clima fa sì che alla ricarica degli acquiferi contribuiscano significativamente solo le precipitazioni del tardo periodo autunnale e quelle invernali. Le precipitazioni del primo autunno e quelle estive, infatti, contribuiscono a ricostituire il contenuto d'acqua negli strati più superficiali. quelle estive, inoltre, vanno perse in modo significativo anche per evapotraspirazione.

Le precipitazioni che interessano la regione sono legate in prevalenza a perturbazioni di origine adriatica, provenienti da nord e dall'area balcanica, che interessano soprattutto il territorio centro settentrionale.

Il versante ionico e salentino risente fortemente delle perturbazioni meridionali, che danno luogo ad eventi di pioggia abbondanti, ma concentrati, con precipitazione di breve durata e notevolissima intensità.

Le caratteristiche delle precipitazioni possono influire in maniera rilevante sui meccanismi di infiltrazione e sulla disponibilità di risorse idriche sotterranee; si è perciò ritenuto di approfondire le caratteristiche delle precipitazioni, nonché le variazioni climatiche che hanno interessato la regione nell'ultimo secolo, condizionando l'alimentazione della falda e la disponibilità di risorse idriche sotterranee.

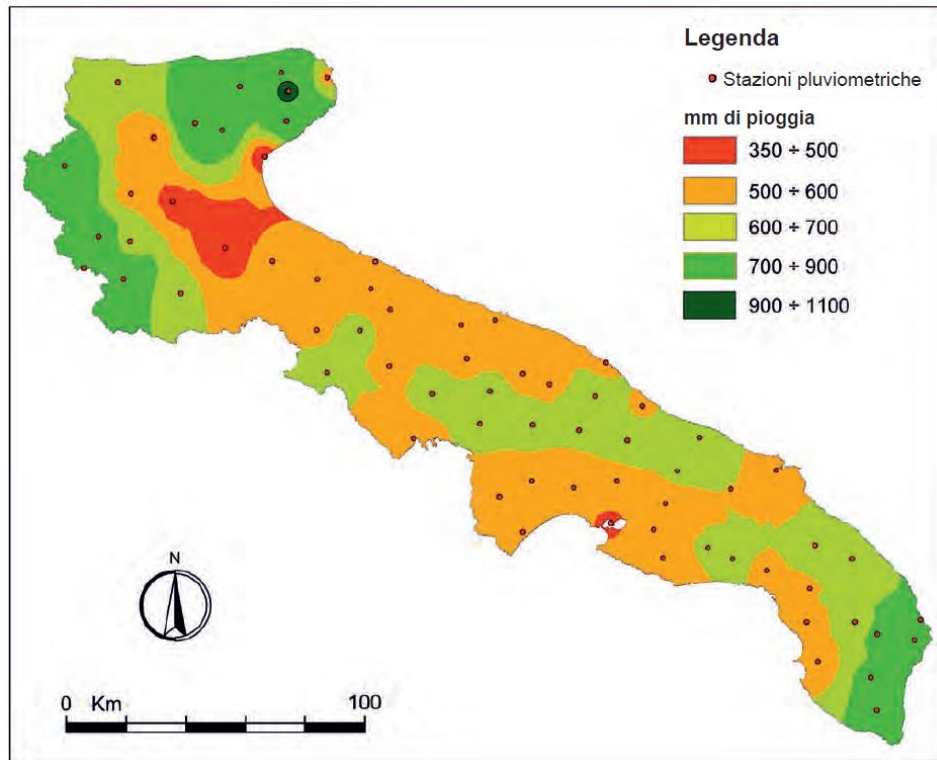


Figura 6-15 Stazioni pluviometriche considerate nell'analisi dei trend climatici con indicazione delle isoiete medie annue del trentennio di riferimento 1961÷1990

Definizione dello Stato di Fatto

Dal documento "Relazione annuale sulla Qualità dell'aria in Puglia – Anno 2019" redatto da Arpa Puglia sono estratte le seguenti informazioni.

Il D. Lgs. 155/10 assegna alle Regioni e alle Province Autonome il compito di procedere alla zonizzazione del territorio (art. 3) e alla classificazione delle zone (art. 4). La Regione Puglia ha adottato il Progetto di adeguamento della zonizzazione del territorio regionale e la relativa classificazione con la D.G.R. 2979/2011: la zonizzazione è stata eseguita sulla base delle caratteristiche demografiche, meteorologiche e orografiche regionali, della distribuzione dei carichi emissivi e dalla valutazione del fattore predominante nella formazione dei livelli di inquinamento in aria ambiente, individuando le seguenti quattro zone:

1. ZONA IT1611: zona collinare;
2. ZONA IT1612: zona di pianura;

3. ZONA IT1613: zona industriale, costituita da Brindisi, Taranto e dai comuni che risentono maggiormente delle emissioni industriali dei due poli produttivi;

4. ZONA IT1614: agglomerato di Bari.

Le 4 zone sono rappresentate nella figura seguente:

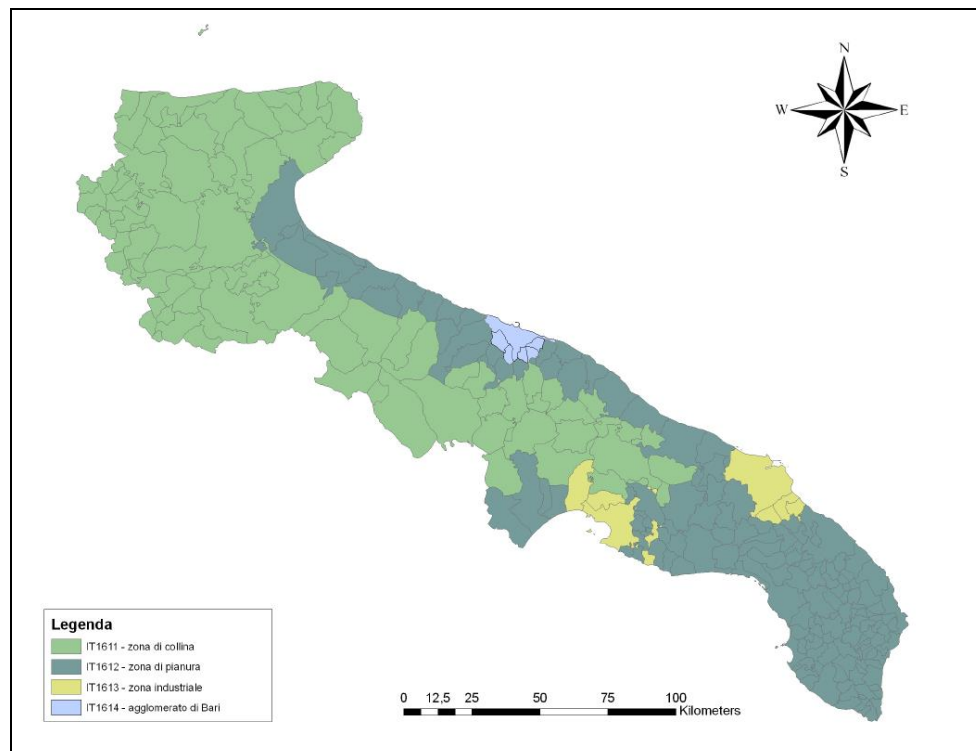


Figura 6-16 Zonizzazione del territorio regionale

La Rete Regionale di Monitoraggio della Qualità dell'Aria (RRQA) è stata approvata dalla Regione Puglia con D.G.R. 2420/2013 ed è composta da 53 stazioni fisse (di cui 41 di proprietà pubblica e 12 private). La RRQA è composta da stazioni da traffico (urbana, suburbana), di fondo (urbana, suburbana e rurale) e industriali (urbana, suburbana e rurale).

La figura che segue riporta la collocazione delle 53 stazioni di monitoraggio della RRQA.

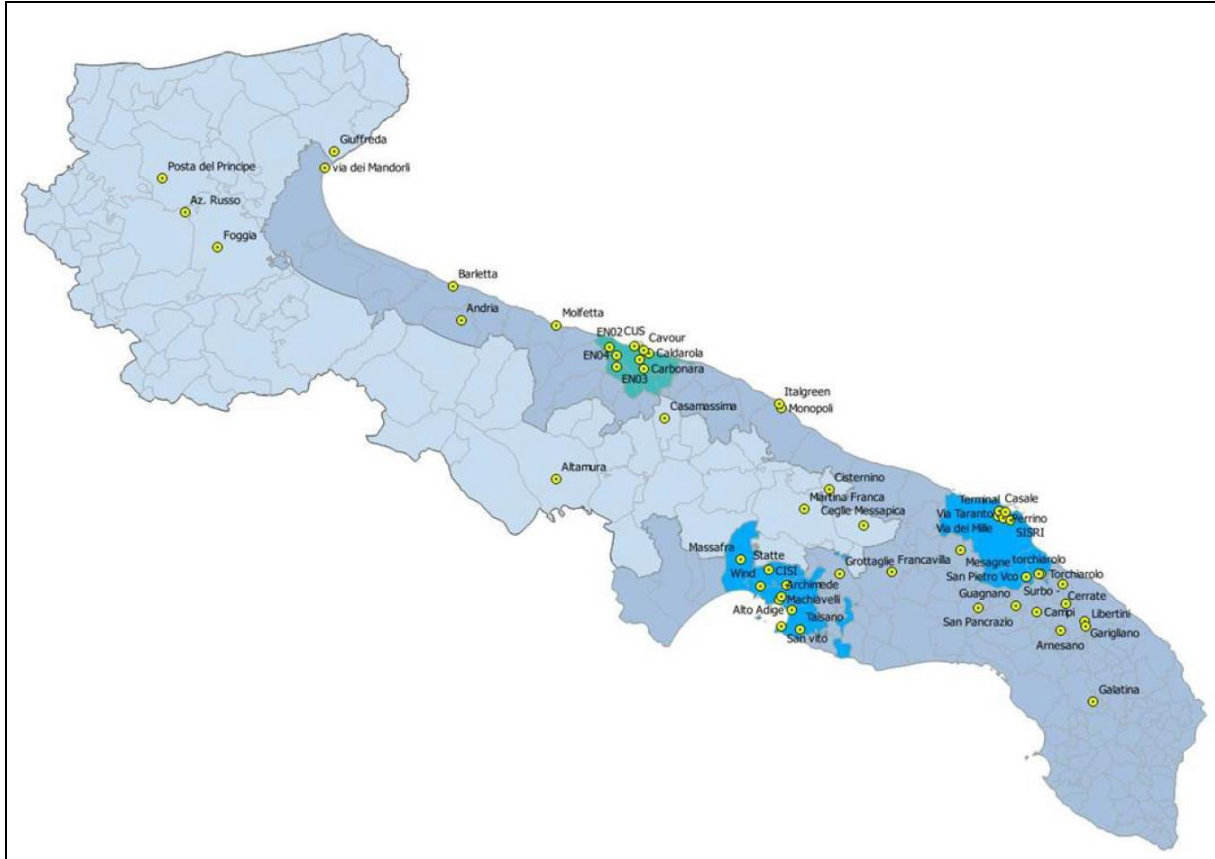


Figura 6-17 Struttura della RRQA

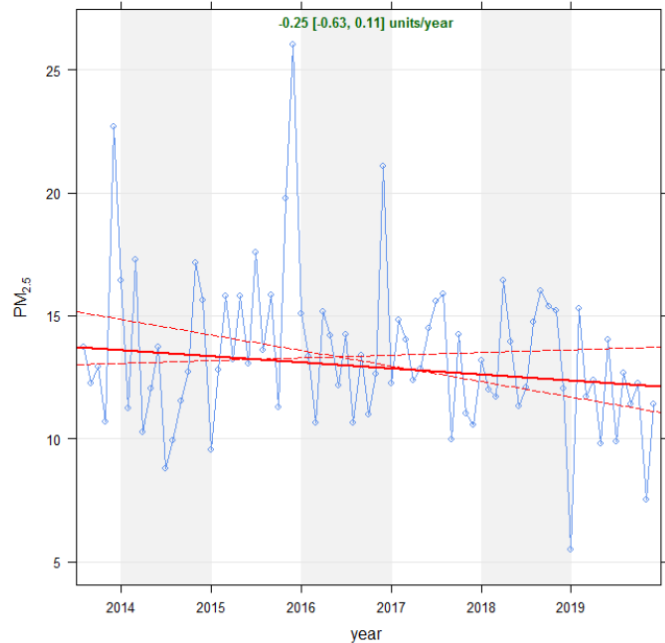
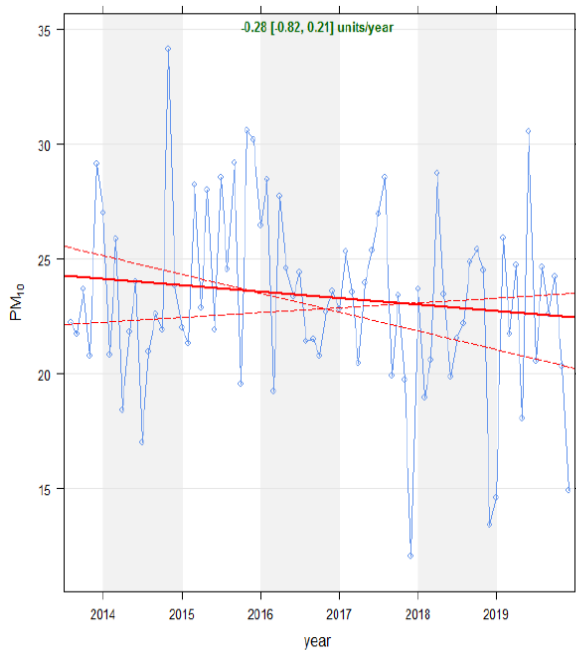
La tabella che segue riporta il quadro sinottico della RRQA, con l'indicazione dei siti di misura, della loro collocazione e degli inquinanti monitorati in ciascuno di essi.

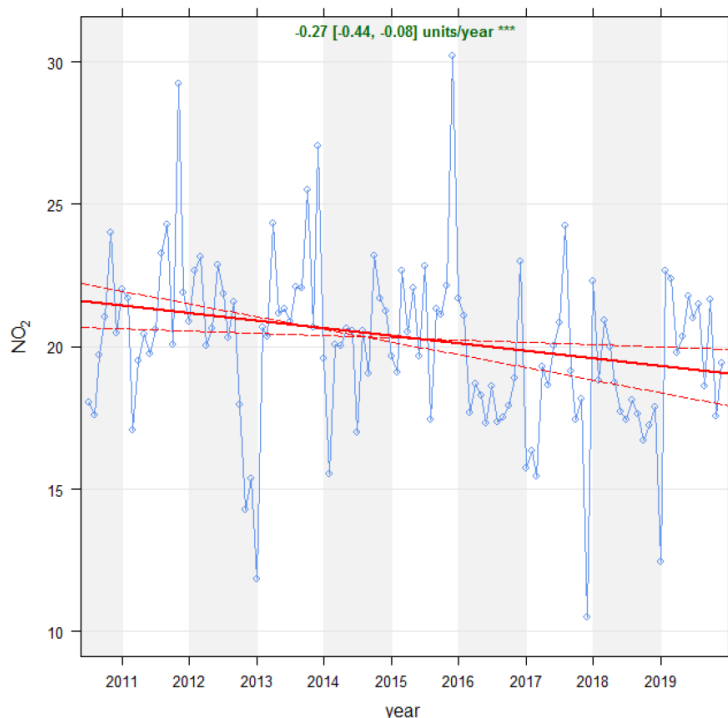
PROV	COMUNE	STAZIONE	RETE	TIPO STAZIONE	E (UTM33)	N (UTM33)	PM10	PM2,5	NO2	O3	C6H6	CO	SO2	
BA	Bari	Bari - Caldarola	RRQA	traffico	658520	4553079	x	x	x		x	x		
		Bari - Carbonara	COMUNE BARI	Fondo	654377	4598816	x		x					
		Bari - Cavour	COMUNE BARI	traffico	657197	4554020	x	x	x			x	x	
		Bari - CUS	COMUNE BARI	Traffico	654877	4553353	x		x	x				
	Bari - Kennedy	COMUNE BARI	Fondo	656105	4551478	x		x	x					
	Altamura	Altamura	PROVINCIA BARI	Fondo	631558	4520820	x	x	x	x				
	Casamassima	Casamassima	PROVINCIA BARI	Fondo	661589	4535223	x	x	x	x				
		Modugno - EN02	SORGENIA	Industriale	648305	4555516	x	x	x	x			x	
					649647	4549969	x		x			x		
					650120	4553064	x		x				x	
Molfetta	Molfetta Verdi	RRQA	traffico	634595	4562323	x		x						
Monopoli	Monopoli - Aldo Moro	PROVINCIA BARI	Traffico	692701	4535752	x	x	x			x	x		
	Monopoli - Italgreen	ITALGREEN	Traffico	692229	4537004	x	x	x			x			
BAT	Andria	Andria - via Vaccina	PROVINCIA BARI	Traffico	609209	4565364	x	x	x		x	x		
	Barletta	Barletta - Casardi	COMUNE BARLETTA	Fondo	607646	4574709	x	x	x	x	x			
BR		Brindisi - Casale	ARPA	Fondo	748879	4504259	x	x	x	x				
					749892	4502036	x		x			x	x	
					751700	4501449	x		x			x	x	x
					750422	4503838	x	x	x	x	x	x	x	x
					748464	4502808	x		x			x		
	Brindisi - via Taranto	RRQA	Traffico	749277	4503418	x	x	x			x	x		
	Ceglie Messapica	Ceglie Messapica	ENEL	Fondo	712432	4502847	x	x	x		x	x	x	
	Cisternino	Cisternino	ENEL	Fondo	703972	4513011	x		x	x			x	
	FrancaVillia	FrancaVillia Fontana	PROVINCIA BRINDISI	Traffico	719236	4489711			x		x			
	Mesagne	Mesagne	RRQA	Fondo	737714	4494370	x		x			x	x	
	San Pancrazio Salentino	San Pancrazio	RRQA	Fondo	741444	4478597	x		x					
	San Pietro V.co	San Pietro V.co	RRQA	Industriale	754781	4486042	x		x					
	Torchiarolo	Torchiarolo - Don Minzoni	RRQA	Industriale	758842	4486404	x	x	x			x	x	x
Torchiarolo - via Fanin		ENEL	Industriale	758263	4486545	x	x	x					x	
FG	Foggia	Foggia - Rosati	RRQA	Fondo	545819	4589475	x	x	x			x		
	Manfredonia	Manfredonia - Mandorli	RRQA	Traffico	575770	4609022	x		x		x	x		
	Monte S. Angelo	Monte S. Angelo	RRQA	Fondo	578692	4613137	x		x	x				
	San Severo	San Severo - Az. Russo	ENPLUS	Fondo	537644	4599559	x	x	x	x				
	San Severo	San Severo - Municipio	ENPLUS	Fondo	532294	4609076	x	x	x	x			x	
LE	Lecce	Lecce - P.zza Libertini	COMUNE LECCE	Traffico	769785	4471666	x	x	x		x	x		
		Lecce - S.M. Cerrate	RRQA	Fondo	764242	4483446	x	x	x	x				
		Lecce - Via Garigliano	COMUNE LECCE	Traffico	769536	4473048	x	x	x		x	x		
	Arnesano	Arnesano - Riesci	RRQA	Fondo	762876	4470790	x			x				
	Campi S.na	Campi S.na	PROVINCIA LECCE	Fondo	756857	4476277	x	x	x					
	Galatina	Galatina	PROVINCIA LECCE	Industriale	770356	4451121	x	x	x	x		x		
Guagnano	Guagnano - Villa Baldassarre	RRQA	Fondo	751513	4478431	x		x						
Surbo	Surbo - via Croce	ENEL	Industriale	764807	4478158	x		x				x		
TA	Taranto	Taranto - Archimede	RRQA	Industriale	689238	4485033	x	x	x			x	x	
		Taranto - Machiavelli	RRQA	Industriale	688642	4484370	x	x	x		x	x	x	
		Taranto - CISI	ARPA	Industriale	690889	4488018	x	x	x		x	x	x	
		Taranto - San Vito	RRQA	Fondo	688778	4477122	x		x	x		x	x	
		Taranto - Talsano	ARPA	Fondo	693783	4475985	x		x	x			x	
		Taranto - Via Alto Adige	RRQA	Traffico	691924	4481337	x	x	x		x	x	x	
	Statte	Statte - Ponte Wind	ARPA	Industriale	684114	4488423	x		x				x	
		Statte - via delle Sorgenti	RRQA	Industriale	686530	4492525	x		x			x	x	
	Grottaglie	Grottaglie	ARPA	Fondo	705279	4490271	x		x	x				
	Martina Franca	Martina Franca	ARPA	Traffico	697012	4508162	x		x		x			
Massafra	Massafra	ARPA	Industriale	679111	4495815	x		x		x		x		

Figura 6-18 Stazioni della rete di monitoraggio della qualità dell'aria

Per ciascuna cabina della rete di monitoraggio della qualità dell'aria gestite da ARPA Puglia, sono riportati i trend temporali nel periodo 2010-2019 con il di PM_{10} , $PM_{2.5}$ ed NO_2 stimati tramite il metodo Theil Sen mediante il Software R. Per la stazione di Barletta si hanno i seguenti dati:

BARLETTA - Casardi		Via Casardi	
Coordinate (WGS84 – UTM33)	EST 607646 NORD 4574709	Tipo stazione	FONDO
		Tipo zona	URBANA





Conclusioni generali sulla RRQA

Nel 2019, come già nel 2018, la rete regionale di monitoraggio della qualità dell'aria non ha registrato superamenti dei limiti di legge per nessun inquinante, ad eccezione dell'ozono che tuttavia ha caratteristiche peculiari rispetto alle altre sostanze normate dalla legislazione comunitaria e nazionale.

Per il PM₁₀ la concentrazione annuale più elevata (30 µg/m³) è stata registrata nel sito Modugno – EN04, la più bassa (15 µg/m³) nel sito di Cisternino (BR). Il valore medio registrato di PM₁₀ sul territorio regionale è stato di 21 µg/m³. Dal 2010 si registra una tendenziale diminuzione delle concentrazioni di questo inquinante, con un valore mediano dei trend di PM₁₀ in calo di 0,25 µg/m³ l'anno. Questo andamento è particolarmente evidente nella provincia di Taranto. Solo 3 stazioni mostrano un trend con un aumento significativo da un punto di vista statistico (Bari-Caldarola, Bari-Carbonara, Modugno-EN04).

Per il PM_{2,5}, nel 2019 il limite di concentrazione annuale di 25 µg/m³ non è stato superato in nessun sito. Il valore più elevato (18 µg/m³) è stato registrato nel sito di Torchiarolo-Don Minzoni, il più basso a Taranto-CISI (9 µg/m³). La media regionale è stata di 12 µg/m³. Come per il PM₁₀, anche per il PM_{2,5} si osserva una generale tendenza alla diminuzione con un valore mediano dei trend di PM_{2,5} in calo di 0,16 µg/m³ all'anno.



PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA
POTENZIAMENTO ED ELETTRIFICAZIONE DELLA LINEA
BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA

Progetto ambientale della cantierizzazione
Relazione Generale

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA6C	00 F 69	RG	CA0000002	A	138 di 201

Per l'NO₂, la concentrazione annua più alta (39 µg/m³) è stata registrata nella stazione di Bari-Caldarola. La concentrazione più bassa (5 µg/m³) si è avuta nel sito di fondo San Severo –Azienda Russo (FG). La media annua regionale è stata di 16 µg/m³. Anche per l'NO₂ nel periodo 2010-2019 si osserva una generale diminuzione delle concentrazioni, con un valore mediano dei trend di NO₂ in calo di 0,4 µg/m³ all'anno.

Per il benzene in nessun sito di monitoraggio è stata registrata una concentrazione superiore al limite annuale di 5 µg/m³. La media delle concentrazioni è stata di 0,6 µg/m³. La concentrazione più alta (1,4 µg/m³) è stata registrata nel sito Bari- Cavour.

Allo stesso modo per il monossido di carbonio in nessun sito è stata superata la concentrazione massima di 10 mg/m³ calcolata come media mobile sulle 8 ore.

6.4.2 Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere

Al fine di caratterizzare correttamente il dominio spaziale e temporale per configurare le simulazioni per la stima dell'impatto sulla qualità dell'aria durante le lavorazioni, si è proceduto allo studio delle seguenti variabili e parametri:

- Caratteristiche tecniche dei singoli cantieri in programma;
- Cronoprogramma delle fasi e lavorazioni;
- Elaborati tecnici di progetto.

Le valutazioni effettuate, che si approssimano a favore di sicurezza, hanno permesso di individuare sull'intero arco temporale del P. L. dell'opera oggetto di studio, quello che è da considerarsi l'anno tipo, che identifica il periodo di potenziale massimo impatto sulle matrici ambientali ed in particolare sulla qualità dell'aria per le emissioni di polveri e gas.

Nei seguenti paragrafi si dettagliano le caratteristiche dei cantieri e la stima delle emissioni di polveri e gas necessarie alle simulazioni per la valutazione dell'impatto sulla qualità dell'aria.

6.4.2.1 Descrizione degli impatti potenziali

Si riporta di seguito la descrizione delle principali sorgenti connesse alle attività di cantiere previste in progetto. Lo scopo primario dell'individuazione delle sorgenti e la conseguente quantificazione dell'impatto è quello di valutare l'effettiva incidenza delle emissioni delle attività di cantiere sullo stato di qualità dell'aria complessivo.

	PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA POTENZIAMENTO ED ELETTRIFICAZIONE DELLA LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA					
Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA6C	LOTTO 00 F 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000002	REV. A	FOGLIO 139 di 201

In relazione alla natura delle sorgenti possono essere individuati, quali indicatori del potenziale impatto delle stesse sulla qualità dell'aria, i seguenti parametri:

- polveri: PM₁₀ (polveri inalabili, le cui particelle sono caratterizzate da un diametro inferiore ai 10 µm) e PTS (polveri totali sospese). Le polveri sono generate sia dalla combustione incompleta all'interno dei motori, che da impurità dei combustibili, che dal sollevamento da parte delle ruote degli automezzi e da parte di attività di movimentazione di inerti;
- inquinanti gassosi generati dalle emissioni dei motori a combustione interna dei mezzi di trasporto e dei mezzi di cantiere in genere (in particolare NO_x).

Le attività più significative in termini di emissioni sono costituite:

- dalle attività di movimento terra (scavi e realizzazione rilevati);
- dalla movimentazione dei materiali all'interno dei cantieri;
- dal traffico indotto dal transito degli automezzi sulle piste di cantiere.

In generale, la dimensione dell'impatto legato al transito indotto sulla viabilità esistente risulta essere direttamente correlato all'entità dei flussi orari degli autocarri e pertanto risulta stimabile in relazione sia ai fabbisogni dei cantieri stessi che al materiale trasportato verso l'esterno.

6.4.2.2 Inquinanti considerati nell'analisi modellistica

Le operazioni di lavorazione, scavo e movimentazione dei materiali, ed il transito di mezzi meccanici ed automezzi utilizzati per tali attività, possono comportare potenziali impatti sulla componente in esame in termini di emissione e dispersione di inquinanti.

In particolare nel presente studio, in riferimento alla loro potenziale significatività, sono stati analizzati:

- polveri (il parametro assunto come rappresentativo delle polveri è il PM10, ossia la frazione fine delle polveri, di granulometria inferiore a 10 µm, il cui comportamento risulta di fatto assimilabile a quello di un inquinante gassoso);
- ossidi di azoto (NO_x).

Nella presente analisi modellistica è stata analizzata la dispersione e la diffusione in atmosfera dei parametri sopra elencati, con riferimento alle attività di cantiere previste dal progetto, al fine di verificarne i potenziali effetti ed il rispetto dei valori limite sulla qualità dell'aria previsti dalla

normativa vigente. In particolare, con riferimento agli ossidi di azoto (NO_x) è necessario fare delle precisazioni, per le quali si rimanda al paragrafo successivo.

Tuttavia, come precedentemente indicato, l'impatto potenzialmente più rilevante esercitato dai cantieri di costruzione sulla componente atmosfera è legato alla possibile produzione di polveri, provenienti direttamente dalle lavorazioni e, in maniera meno rilevante, quelle indotte indirettamente dal transito di mezzi meccanici ed automezzi sulla viabilità interna ed esterna.

Meccanismi di formazione del biossido di azoto

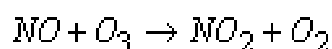
Gli ossidi di azoto NO_x sono presenti in atmosfera sotto diverse specie, di cui le due più importanti, dal punto di vista dell' inquinamento atmosferico sono l'ossido di azoto, NO, ed il biossido di azoto, NO₂, la cui origine primaria nei bassi strati dell'atmosfera è costituita dai processi di combustione e, nelle aree urbane, dai gas di scarico degli autoveicoli e dal riscaldamento domestico. La loro somma pesata prende il nome di NO_x e la loro origine deriva dalla reazione di due gas (N₂ e O₂) comunemente presenti in atmosfera.

L'inquinante primario (per quanto riguarda gli NO_x) prodotto dalle combustioni dei motori è l'ossido di azoto (NO); la quantità di NO prodotta durante una combustione dipende da vari fattori:

- temperatura di combustione: più elevata è la temperatura di combustione maggiore è la produzione di NO;
- tempo di permanenza a tale temperatura dei gas di combustione: maggiore è il tempo di permanenza, più elevata è la produzione di NO;
- quantità di ossigeno libero contenuto nella fiamma: più limitato è l'eccesso d'aria della combustione, minore è la produzione di NO a favore della produzione di CO.

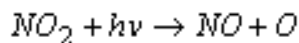
Il meccanismo di formazione secondaria di NO₂ dai processi di combustione prevede che, una volta emesso in atmosfera, l'NO prodotto si converte parzialmente in NO₂ (produzione di origine secondaria) in presenza di ozono (O₃). L'insieme delle reazioni chimiche che intervengono nella trasformazione di NO in NO₂ è detto ciclo fotolitico e può essere così schematizzato:

- l'O₃ reagisce con l'NO emesso per formare NO₂ e O₂

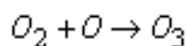


- le molecole di NO₂ presenti nelle ore diurne e soleggiate assorbono energia dalla radiazione ultravioletta (fotoni hv di lunghezza d'onda inferiore a 430 nm). L'energia assorbita

scinde la molecola di NO₂ producendo una molecola di NO e atomi di ossigeno altamente reattivi.



- gli atomi di ossigeno sono altamente reattivi e si combinano con le molecole di O₂ presenti in aria per generare ozono (O₃) che quindi è un inquinante secondario:



Le reazioni precedenti costituiscono un ciclo che, però, rappresenta solo una porzione ridotta della complessa chimica che ha luogo nella parte bassa dell'atmosfera. Infatti, se in aria avessero luogo solo queste reazioni, tutto l'ozono prodotto verrebbe distrutto, e l'NO₂ si convertirebbe in NO per convertirsi nuovamente in NO₂ senza modifiche nella concentrazione delle due specie, mantenendo costante il rapporto tra NO₂ e NO in aria.

Tuttavia in condizioni di aria inquinata da scarichi veicolari (fonte di NO primario e NO₂ secondario) in presenza di COV incombusti e forte irraggiamento, il monossido d'azoto NO non interagisce più solo con ozono nel ciclo di distruzione, ma viene catturato e contemporaneamente trasformato in NO₂, con conseguente accumulo di NO₂ e O₃ in atmosfera.

I fattori di emissione per gli ossidi di azoto forniti dagli inventari delle emissioni sono espressi in termini di NO_x e non NO₂. Al contrario la vigente normativa sulla qualità dell'aria prevede dei valori limite (media annua e massima oraria) espressi come NO₂ e non come NO_x.

L'analisi modellistica eseguita è stata effettuata per l'NO_x. E' difficile prevedere la percentuale di NO₂ contenuta negli NO_x, in quanto come riportato precedentemente questa dipende da molteplici fattori, come la presenza di Ozono (O₃) e di luce. Inoltre i casi in cui si verificano tali condizioni, generalmente sono caratterizzate da condizioni meteo tali da favorire la dispersione degli inquinanti.

Al fine di potersi rapportare ai limiti normativi vigenti e quindi di individuare la percentuale di NO₂ contenuta negli NO_x si è fatto riferimento a quanto riportato dall' Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale (ARPA) delle seguenti Regioni:



PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA
POTENZIAMENTO ED ELETTRIFICAZIONE DELLA LINEA
BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA

Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA6C	00 F 69	RG	CA0000002	A	142 di 201

- ARPA Toscana⁷;
- ARPA Emilia-Romagna⁸;
- ARPA Valle d'Aosta⁹;
- ARPA Lazio¹⁰.

Secondo tali studi, si può ritenere che la produzione di NO₂ sia pari al 10% dell'ossido di azoto complessivamente generato. Nel caso specifico, in via del tutto cautelativa, il rapporto NO₂/NO_x è stato assunto pari 1.

Identificazione delle aree di cantiere e dello scenario di riferimento per le simulazioni

Si riporta di seguito una breve sintesi delle principali informazioni relative alla cantierizzazione che hanno rappresentato i presupposti per l'identificazione delle aree di cantiere a priori potenzialmente interessate da interazioni con la componente atmosfera e per la scelta dello scenario di impatto implementato all'interno del modello numerico.

Assumendo che l'impatto più significativo esercitato dai cantieri sulla componente atmosfera sia generato dal sollevamento di polveri si ritiene che le aree di lavoro più impattanti siano quelle in corrispondenza delle quali avvengono le principali operazioni di scavo e movimentazione dei materiali terrigeni potenzialmente polverulenti e che presentino al loro interno aree per lo stoccaggio in cumulo dei materiali di risulta dalle lavorazioni. Contestualmente risulta fondamentale l'individuazione degli elementi sensibili presenti al contorno dell'area interessata dalle operazioni di realizzazione dell'opera e per le quali l'impatto atmosferico risulta maggiormente critico. La significatività dell'esposizione alle polveri prodotte dalle attività di cantiere dipende dalla tipologia e dall'entità di dette attività, per quanto riguarda i parametri progettuali, e dalla tipologia e dalla localizzazione dei ricettori, ossia dall'entità di ricettori residenziali/sensibili e dalla distanza che intercorre tra questi e le aree di cantiere in cui avvengono le attività di scavo e di movimentazione delle terre e degli inerti, di stoccaggio e di trasporto di detti materiali.

⁷ "La micrometeorologia e la dispersione degli inquinanti in aria" redatto dall' Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i servizi Tecnici (APAT) <http://www.arpat.toscana.it/temi-ambientali/aria/modellistica-per-la-qualita-dellaria/linee-guida/apat-micrometeorologia.pdf>

⁸ https://www.arpa.e.it/cms3/documenti/_cerca_doc/aria/ossidi_azoto.pdf

⁹ <http://www.arpa.vda.it/it/aria/l-inquinamento-atmosferico/2531-l-ozono>

¹⁰ <http://www.arpalazio.net/main/aria/doc/inquinanti/NOX.php>

Per analogia metodologica con la componente rumore, si è valutato uno scenario caratterizzato da lavorazioni ed attività maggiormente gravose in riferimento all'impatto sulla componente atmosfera; in tal senso sono state assunte le attività dei cantieri AT.18, AT.19, AT.20, AT.21, AS.07 e AS.08 in contemporanea (per la realizzazione del nuovo tombino scatolare in prossimità della ZSC IT9120011 "Valle Ofanto – Lago di Capaciotti"), e le attività legate all'area tecnica AT.42, che è ubicata in contesto urbanizzato e in prossimità di un edificio scolastico

Nelle figure sottostanti si riportano le lavorazioni e le aree di cantiere oggetto delle simulazioni degli scenari presi a riferimento.

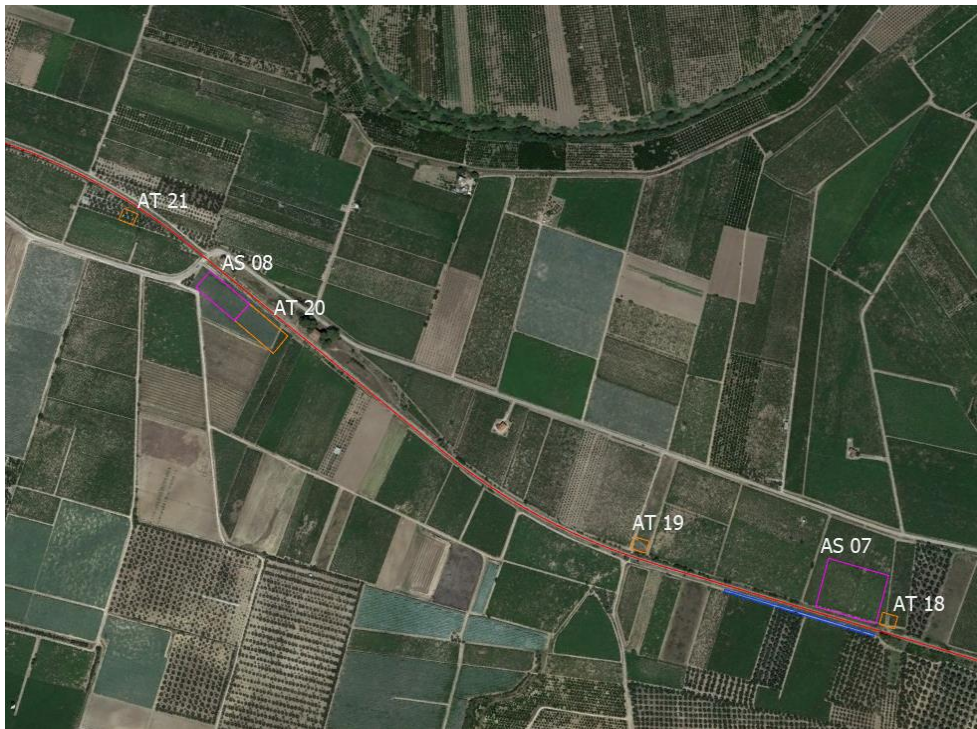


Figura 6-19 Aree tecniche (AT.18, AT.19, AT.20, AT.21 in Arancio) e Aree Stoccaggio (AS.07, AS.08 in Magenta)



Figura 6-20 Area tecnica AT.42

Parimenti, i risultati sono applicabili alle aree di lavoro dei fronti di avanzamento per la realizzazione delle opere e al cantiere mobile e alle vicine aree tecniche.

Va sottolineato che alcuni ricettori, pur se planimetricamente vicini alle aree di lavoro, siano a quote sensibilmente più elevate, a causa della complessa orografia del territorio.

Una volta definita l'area di lavoro da valutare, relativamente alla localizzazione in prossimità dei ricettori individuati ed in funzione della tipologia di attività svolta, si è provveduto all'analisi di dettaglio dei due fattori sinergici che contribuiscono alla definizione del cosiddetto scenario di massimo impatto: il cronoprogramma dei lavori e il bilancio dei materiali.

Il cronoprogramma dei lavori consente, infatti, di verificare la durata della singola lavorazione o opera e di valutarne le eventuali sovrapposizioni temporali (e, conseguentemente, le possibili sovrapposizioni degli effetti laddove le aree di lavorazione siano fra loro relativamente vicine e poste all'interno della cosiddetta area di potenziale influenza, soggetta agli impatti cumulativi).

Il bilancio dei materiali consente, di verificare le quantità di materiale movimentato, opportunamente suddivise in materiali di scavo, di demolizione e materiali movimentati.

In tal modo si è dapprima associato il relativo quantitativo di materiale movimentato (espresso nella forma standardizzata sotto forma di mc/g) e successivamente si è provveduto, sulla base del

cronoprogramma a verificare, il periodo di durata annuale corrispondente alla sequenza di mesi consecutivi caratterizzati dal maggior quantitativo di materiale movimentato al giorno.

Da ultimo, si è introdotto il criterio finale della localizzazione dell'area di cantiere e della relativa definizione dei domini di calcolo da introdurre all'interno delle simulazioni, aventi caratteristiche omogenee e requisiti dimensionali tali da comprendere, al loro interno, gli interi areali di impatti, definiti come la porzione di territorio compresa all'interno della curva di isoconcentrazione relativa all'incremento di impatto minimamente significativo.

Analizzando in dettaglio il processo valutativo volto alla definizione degli scenari di impatto da verificare mediante l'applicazione modellistica, il primo passo è stato, pertanto, quello di definire, per ciascuna area di cantiere/di lavoro, le volumetrie di materiale movimentato, scavato o approvvigionato nonché la durata delle attività, così da poter definire il volume giornaliero movimentato (indicatore idoneo a rendere fra loro confrontabili le varie aree di cantiere).

Gli scenari della simulazione previsionale sono pertanto riferibili alle due aree già individuate (AREA 1, a sua volta suddivisa in AREA 1A e AREA 1B, e AREA 2); nello specifico sono considerati i seguenti cantieri:

Tabella 6-13 Elenco delle aree di cantiere oggetto della valutazione

ID	Descrizione	Superficie Cantiere	
AS.07	Area Stoccaggio	8.000 mq	AREA 1A
AT.18	Area Tecnica	500 mq	
AT.19	Area Tecnica	500 mq	
AS.08	Area Stoccaggio	3.000mq	AREA 1B
AT.20	Area Tecnica	3.000 mq	
AT.21	Area Tecnica	500 mq	
AT.42	Area Tecnica	500 mq	AREA 2

Mezzi operativi all'interno delle aree di stoccaggio AS.07 e AS.08:

Numero	Macchinari
--------	------------



PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA
POTENZIAMENTO ED ELETTRIFICAZIONE DELLA LINEA
BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA

Progetto ambientale della cantierizzazione
Relazione Generale

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA6C	00 F 69	RG	CA0000002	A	146 di 201

Numero	Macchinari
2	Escavatori
2	Pale meccaniche
1	Gruppo elettrogeno

Mezzi operativi all'interno delle aree tecniche AT.18 e AT.19:

Numero	Macchinari
2	Escavatori
1	Pompa calcestruzzo
1	Gru leggera
1	Vibratore per calcestruzzo

Mezzi operativi all'interno dell'area tecnica AT.20:

Numero	Macchinari
1	Gruppo elettrogeno
1	Gru leggera

Mezzi operativi all'interno dell'area tecnica AT.21:

Numero	Macchinari
1	Pala escavatrice
1	Pompa calcestruzzo
1	Gru leggera
1	Vibratore per calcestruzzo

Mezzi operativi all'interno dell'area tecnica AT.42:

Numero	Macchinari
1	Pala escavatrice
1	Pompa calcestruzzo



PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA
POTENZIAMENTO ED ELETTRIFICAZIONE DELLA LINEA
BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA

Progetto ambientale della cantierizzazione
 Relazione Generale

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA6C	00 F 69	RG	CA0000002	A	147 di 201

Numero	Macchinari
1	Gru leggera
1	Vibratore per calcestruzzo

Area Stoccaggio + Area Tecnica

Scenari di emissione:

- movimentazione terra;
- flusso di mezzi associati al trasporto dei materiali;
- definizione all'interno del cantiere delle zone di stoccaggio per le polveri.

Tabella 6-14 Sorgenti emissive areali

Sorgenti emissive areali
Unpaved Roads - Mezzi in transito su strade non pavimentate (EPA AP-13.2.2)
Aggregate Handling and Storage Piles – Cumuli di terra, carico e scarico (EPA AP-13.2.4)
Wind Erosion - Erosione delle aree di stoccaggio (EPA AP-13.2.5)
Emissioni dai gas di scarico di macchine e mezzi d'opera (S.C.A.Q.M.D. "Off road mobile Source Emission Factor")

Stima dei fattori di emissione

Per la valutazione degli impatti in fase di esercizio dei cantieri si è fatto riferimento al Draft EPA dell'Agenzia per la Protezione dell'Ambiente Statunitense (rif. <http://www.epa.gov/ttnchie1/ap42/>), il quale, nella sezione AP 42, Quinta Edizione, Volume I Capitolo 13 – "Miscellaneous Sources" Paragrafo 13.2 – "Introduction to Fugitive Dust Sources" presenta le seguenti potenziali fonti di emissione per le sorgenti di polvere:

- A1. Unpaved Roads: transito dei mezzi nell'ambito dell'area di cantiere e sulla viabilità non asfaltata di accesso al cantiere (EPA, AP-42 13.2.2);
- A2. Aggregate Handling and Storage Piles: accumulo e movimentazione delle terre nelle aree di deposito e nel cantiere operativo (EPA AP-42 13.2.4);
- A3. Wind Erosion: erosione del vento dai cumuli (EPA AP-42 13.2.5).



PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA
POTENZIAMENTO ED ELETTRIFICAZIONE DELLA LINEA
BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA

Progetto ambientale della cantierizzazione
Relazione Generale

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA6C	00 F 69	RG	CA0000002	A	148 di 201

Sono state inoltre considerate:

B1. Scarichi dei mezzi di cantiere (intesi come sorgenti di emissione puntuali ubicate sull'area di cantiere);

B2. Scarichi dei mezzi di trasporto (intesi come sorgenti di emissione lineari).

Per la stima delle emissioni si è fatto ricorso ad un approccio basato su un indicatore che caratterizza l'attività della sorgente (A) e di un fattore di emissione specifico per il tipo di sorgente (E_i). Il fattore di emissione E_i dipende non solo dal tipo di sorgente considerata, ma anche dalle tecnologie adottate per il contenimento/controllo delle emissioni.

La relazione tra l'emissione e l'attività della sorgente è di tipo lineare:

$$Q(E)_i = A * E_i$$

dove:

Q(E)_i: emissione dell'inquinante i (ton/anno);

A: indicatore dell'attività (ad es. consumo di combustibile, volume terreno movimentato, veicolo-chilometri viaggiati);

E_i: fattore di emissione dell'inquinante i (ad es. g/ton prodotta, kg/kg di solvente, g/abitante).

La stima è tanto più accurata quanto maggiore è il dettaglio dei singoli processi/attività.

Come già accennato per la stima dei diversi fattori di emissione sono state utilizzate le relazioni in merito suggerite dall'Agenzia per la Protezione dell'Ambiente statunitense (E.P.A., AP-42, Fifth Edition, Compilation of air pollutant emission factors, Volume I, Stationary Points and Area Sources) e dall'Inventario Nazionale degli Inquinanti australiano (National Pollutant Inventory, N.P.I., Emission Estimation Technique Manual).

Per ogni tipologia di sorgente considerata si illustrano di seguito le stime dei fattori di emissione.

Per seguire tale approccio di valutazione è necessario conoscere diversi parametri relativi a:

- sito in esame (umidità del terreno, contenuto di limo nel terreno, regime dei venti);
- attività di cantiere (quantitativi di materiale da movimentare ed estensione delle aree di cantiere);
- mezzi di cantiere (n. di mezzi in circolazione).

Mentre alcune di queste informazioni sono desumibili dalle indicazioni progettuali, per altre è stato necessario fare delle assunzioni il più attinenti possibili alla realtà.

	PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA POTENZIAMENTO ED ELETTRIFICAZIONE DELLA LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA					
Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA6C	LOTTO 00 F 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000002	REV. A	FOGLIO 149 di 201

Le ipotesi cantieristiche assunte per la stima delle emissioni e l'analisi modellistica sono le seguenti:

- Simulazione delle aree di lavorazione previste;
- Aree di movimentazione e stoccaggio dei materiali;
- Attività di scavo e caricamento dei materiali sui camion;
- Transito mezzi su piste non asfaltate: ai fini della simulazione si considera che tutte le piste di cantiere percorse dai mezzi di interne al cantiere siano non pavimentate, non è prevista asfaltatura delle strade interne al cantiere.
- N. ro 8 ore lavorative / giorno.

A1. Unpaved Roads: Mezzi su strade non pavimentate (EPA, AP-42 13.2.2)

Per quanto attiene il sollevamento delle polveri generato dai mezzi (escavatori, pale gommate, camion in carico e scarico dei materiali ecc.) in transito sulle piste interne al cantiere, si utilizzano le relazioni fornite dall'EPA. Il particolato è in questo caso originato dall'azione di polverizzazione del materiale superficiale delle piste, indotta dalle ruote dei mezzi. Le particelle sono quindi sollevate dal rotolamento delle ruote, mentre lo spostamento d'aria continua ad agire sulla superficie della pista dopo il transito.

Non avendo informazioni dettagliate sul numero di mezzi meccanici (escavatori, pale gommate, ecc.) in transito su tragitti interni alle aree di cantiere e sulle distanze esatte percorse da ognuno di essi su strade non asfaltate, è stato necessario ipotizzare dei dati verosimili per le opere in progetto.

Il particolato sollevato dal rotolamento delle ruote sulle piste non asfaltate è stimato dalla seguente equazione:

$$E = k \left(\frac{sL}{12} \right)^a \left(\frac{W}{3} \right)^b$$

dove:

E: fattore di emissione di particolato su strade non pavimentate in siti industriali, per veicolo-miglio viaggiato (lb/VMT);

k, a, b: costanti empiriche per strade industriali, rispettivamente pari a 1,5, 0,9 e 0,45 per il PM₁₀;

sL: contenuto in silt della superficie stradale, assunto pari al 4%;

Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA6C	00 F 69	RG	CA0000002	A	150 di 201

W: peso medio dei veicoli in tonnellate, assunto pari a 18 tonnellate (calcolato come media tra il peso a pieno carico e una tara di 12 ton).

Il fattore di emissione così calcolato viene convertito nell'unità di misura g/VKT (VKT, veicolo-chilometro viaggiato) mediante un fattore di conversione pari a 281,9 (1lb/VMT = 281,9 g/VKT).

L'effetto di mitigazione naturale operato dalle precipitazioni viene considerato mediante l'assunzione semplificata che l'emissione media annua sia inversamente proporzionale al numero di giorni con precipitazione superiore a 0,2 mm (precipitazione misurabile):

$$E_{ext} = E \left[\frac{(365 - P)}{365} \right]$$

dove:

E_{ext}: fattore di emissione ridotto per mitigazione naturale (g/VKT);

P: numero di giorni all'anno con precipitazioni superiori a 0,2 mm, (assunto pari a 15 giorni piovosi in un anno).

Il sollevamento di particolato dalle strade non asfaltate è pari al prodotto del fattore di emissione E_{ext} per l'indicatore di attività A. Tale parametro, espresso come veicolo-chilometri viaggiati, è ricavato dal prodotto del numero di mezzi/ora per i chilometri percorsi.

A2. Aggregate Handling and Storage Piles – Cumuli di terra, carico e scarico (EPA AP-42 13.2.4)

La produzione totale di polvere legata all'attività di movimentazione e stoccaggio è legata alle seguenti singole attività:

- carico e scarico dei mezzi;
- traffico dei mezzi nelle aree di stoccaggio, carico e scarico;
- erosione del vento nella fase di carico e scarico.

La quantità di polveri generate da tali attività viene stimata utilizzando la seguente formula empirica:

$$E = k(0.0016) \left(\frac{U}{2.2} \right)^{1.3} \left(\frac{M}{2} \right)^{-1.4}$$

dove:

E = fattore di emissione di particolato (kg/Mg);

k = parametro dimensionale (dipende dalla dimensione del particolato);

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA POTENZIAMENTO ED ELETTRIFICAZIONE DELLA LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA6C	LOTTO 00 F 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000002	REV. A

U = velocità media del vento (m/s);

M = umidità del terreno (%).

Il parametro k varia a seconda della dimensione del particolato come riportato nella tabella sottostante:

Tabella 6-15 Valori coefficiente aerodinamico fonte: EPA AP42

Aerodynamic Particle Size Multiplier (k)				
<30 µm	<15 µm	<10 µm	<5 µm	<2.5 µm
0,74	0,48	0,35	0,20	0,053

Mentre per il range di validità degli altri parametri è possibile fare riferimento Tabella 6-16.

Tabella 6-16 Range di validità dei coefficienti per il calcolo di EF fonte: EPA AP42

Ranges Of Source Conditions			
Silt Content (%)	Moisture Content (%)	Wind speed	
		m/s	mph
0,44 – 19	0,25 – 4,8	0,6 – 6,7	1,3 – 15

Con riferimento ai valori dei coefficienti assunti per l'analisi si è considerato:

- U = velocità media del vento considerando la configurazione più frequente pari a 4,8 m/s (valore desunto dall'analisi meteorologica),
- M = percentuale di umidità considerata pari a 3,0%;
- k = pari a 0,35 per considerare l'apporto del PM₁₀.

La diffusione di particolato legata alle attività di movimentazione e stoccaggio di materiale è pari al prodotto del fattore di emissione E per le tonnellate di materiale movimentate giornalmente.

A3. Wind Erosion: erosione del vento dai cumuli (EPA AP-42 13.2.5)

Le emissioni causate dall'erosione del vento sono dovute all'occorrenza di venti intensi su cumuli soggetti a movimentazione. Nell'AP-42 (paragrafo 13.2.5 "Industrial Wind Erosion") queste emissioni sono trattate tramite la potenzialità di emissione del singolo cumulo in corrispondenza di certe condizioni di vento.

In considerazione nell'attività di erosione del vento sui cumuli, il modello fa dipendere il fattore di emissione da due fattori che concorrono alla possibile emissione di particolato da parte del cumulo:

- il numero di "movimentazioni" ovvero di interferenze intese come deposito e scavo di materiale sul/dal cumulo;
- la velocità del vento a cui è sottoposto il cumulo stesso.

La formula per il calcolo del fattore di emissione è data pertanto:

$$EF = k \sum_{i=1}^N P_i$$

dove k è la costante che tiene conto della grandezza della particella considerata, N è il numero di "movimentazioni" a cui è sottoposto il cumulo e P_i è pari all'erosione potenziale corrispondente alla velocità massima. Il valore di k è anche in questo caso tabellato.

Tabella 6-17 Valori coefficiente aerodinamico fonte: EPA AP42

Aerodynamic Particle Size Multiplier (k)			
30 µm	<15 µm	<10 µm	<2.5 µm
1,0	0,6	0,5	0,075

Il fattore N dipende dal numero di movimentazioni a cui è sottoposto un cumulo ogni anno. Nel caso in esame si è supposto, in via cautelativa, che tutti i cumuli fossero sottoposti ad almeno una movimentazione giornaliera, in considerazione delle diverse tempistiche con cui possono essere approvvigionati i diversi cumuli. In ultimo, l'erosione potenziale parte dal concetto di profilo di velocità del vento, per il quale è possibile utilizzare la seguente equazione:

$$u(z) = \frac{u^*}{0,4} \ln \frac{z}{z_0}$$

in cui u è la velocità del vento e u^* rappresenta la velocità di attrito.

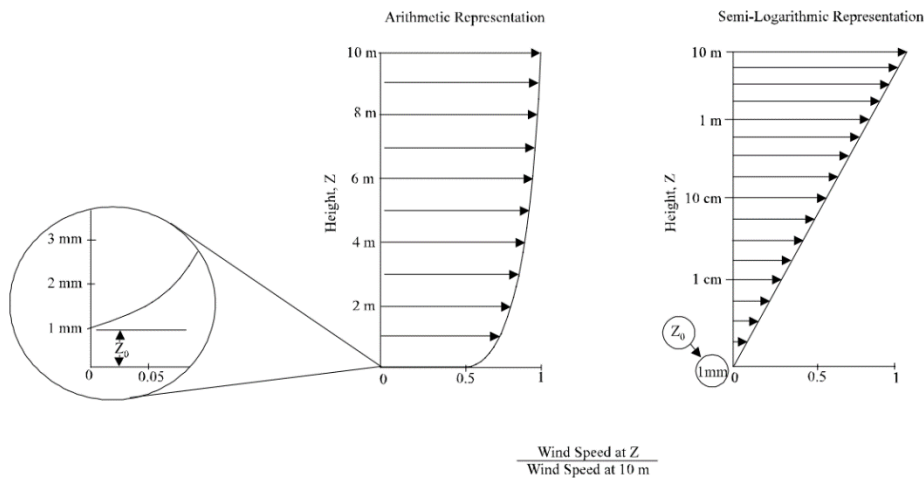


Figura 6-21 Illustrazione del profilo logaritmico della velocità fonte: EPA AP42

L'erosione potenziale, pertanto, dipende dalla velocità di attrito e dal valore soglia della velocità d'attrito secondo l'equazione:

$$P = 58(u^* - u_t^*)^2 + 25(u^* - u_t^*)$$

Da tale espressione si evince come ci sia erosione potenziale solo qualora la velocità d'attrito superi il valore soglia. Per la determinazione di tale valore il modello individua una procedura sperimentale (cfr. 1952 laboratory procedures published by W. S. Chepil). Tuttavia, in mancanza di tali sperimentazioni è possibile fare riferimento ad alcuni risultati già effettuati e riportati in tabella.

Tabella 6-18 Valore di velocità di attrito limite

Material	Threshold Friction Velocity (m/s)	Roughness Height (cm)	Threshold Wind Velocity At 10 m (m/s)	
			Z0=act	Z0=0,5cm

Material	Threshold Friction Velocity (m/s)	Roughness Height (cm)	Threshold Wind Velocity At 10 m (m/s)	
			Z0=act	Z0=0,5cm
Overburden	1,02	0,3	21	19
Scoria (roadbed material)	1,33	0,3	27	25
Ground coal (surrounding coal pile)	0,55	0,01	16	10
Uncrusted coal pile	1,12	0,3	23	21
Scraper tracks on coal pile	0,62	0,06	15	12
Fine coal dust on concrete pad	0,54	0,2	11	10

La velocità del vento massima tra due movimentazioni può essere determinata dai dati meteorologici utilizzati per le simulazioni. Tali dati, essendo riferiti ad un'altezza dell'anemometro pari a 10 metri, non hanno bisogno di alcuna correzione e pertanto è possibile determinare la relazione.

$$u^* = 0,053u_{10}^+$$

in cui u_{10}^+ è la massima intensità misurata nell'arco della giornata attraverso i dati sopracitati. Una volta individuati i valori di u^* si determinano i casi in cui u^* supera u_t^* assunto pari a 1,33.

Il fattore di emissione per PM10 è stimato applicando la formula sottostante in cui k è stato assunto pari a 0,5.

$$EF_v(PM10) = k \sum_{i=1}^N P_i$$

Nel caso in esame il valore di P è nullo poiché non si verifica alcun superamento del valore u_t^* e pertanto il fattore di emissione dovuto all'erosione dei cumuli risulta trascurabile.

B1. Scarichi dei mezzi d'opera

Con riferimento all'emissione di sostanze inquinanti ad opera dei mezzi meccanici e degli automezzi in circolazione sulle piste di cantiere e sulla viabilità principale, oltre al parametro PM_{10} si aggiungono anche gli NO_x , tipici inquinanti da traffico veicolare.

Per la stima dei fattori di emissione delle macchine e dei mezzi d'opera impiegati è stato fatto riferimento alle elaborazioni della South Coast Air Quality Management District, "Off road mobile Source emission Factor" che forniscono i fattori di emissione dei mezzi fuori strada. Questi fattori di emissione sono funzione della categoria dell'equipaggiamento (trattore, dozer, raschiatore, ecc.), del numero di veicoli in ciascuna categoria, della potenza e del fattore di carico.

Il calcolo delle emissioni si basa sulla seguente formula:

$$E = n \times H \times EF$$

E = massa di emissioni prodotta per unità di tempo [lb/g];

n = numero di veicoli in ciascuna categoria;

H = ore al giorno di funzionamento dell'apparecchiatura [h];

EF= il fattore di emissione della fonte mobile "Off road mobile Source Emission Factor" [lb/h].

Di seguito vengono riassunti i fattori di emissione per i diversi mezzi di cantiere previsti, in funzione dell'inquinante (NO_x e PM₁₀):

Tabella 6-19 Fattori di emissione fonte: South Coast Air Quality Management District - "Off road mobile Source emission Factor"

Macchine di cantiere	Potenza motore [KW]	EF del PM ₁₀ [lb/h]	EF del NO _x [lb/h]	EF del PM ₁₀ [g/s]	EF del NO _x [g/s]
Pala gommata	175	0,0362	0,6571	0,0015	0,0276
Escavatore	175	0,0308	0,5783	0,0013	0,0243
Gruppo elettrogeno	120	0,0381	0,5629	0,0016	0,0236
Autocarro	250	0,0256	0,7625	0,0011	0,0320
Autogru	250	0,0235	0,6832	0,0010	0,0287
Autocisterna	120	0,0329	0,5013	0,0014	0,0211
Rullo compattatore	120	0,0378	0,4749	0,0016	0,0199

B2. Scarichi dei mezzi di trasporto

Anche i gas di scarico degli automezzi che transitano sulle piste esterne al cantiere costituiscono una potenziale sorgente di emissione di NO_x e di PM₁₀. Con riferimento ai dati utili al calcolo del fattore di emissione si è ipotizzato una gamma di mezzi di cantiere suddivisa omogeneamente tra

 ITAFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA					
	POTENZIAMENTO ED ELETTRIFICAZIONE DELLA LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA					
Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA6C	LOTTO 00 F 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000002	REV. A	FOGLIO 156 di 201

veicoli con omologazione Euro IV, Euro V ed Euro VI prendendo in considerazione la categoria veicolare dei mezzi pesanti tra le 14 e le 20 tonnellate.

I fattori di emissioni corrispondenti per NO_x e PM₁₀, aggiornati all'anno 2018, sono rispettivamente 3,13 g/km e 0,15 g/km per ogni veicolo (fonte: Copert). Il fattore di emissione espresso in [g/s] legato ad ogni tronco stradale considerato per ogni inquinante è dato dal prodotto tra il FE sopra indicato [g/ veic km], la lunghezza del tronco stradale ed il numero di veicoli in transito giornalmente sullo stesso.

Tabella 6-20 Fattore di emissione lineare PM₁₀ e NO_x

FLUSSO SU TUTTA L'AREA DI PROGETTO [veicoli/giorno]	LUNGHEZZA [km]	Fattore di emissione lineare	
		PM₁₀ [g/s]	NO_x [g/s]
350 (max viaggi A/R)	1 (lunghezza di riferimento)	0,00072	0,0056

Nella presente fase progettuale è stato ipotizzato un carico di 350 mezzi pesanti al giorno sulla linea stradale interessata dai transiti, sulla base della seguente tabella (in cui sono indicati i flussi medi giornalieri in ingresso e in uscita dalle aree di cantiere) e del cronoprogramma delle attività:

Tabella 6-21 Flussi medi giornalieri

CANTIERE	USCITA	INGRESSO
	IN USCITA TOT vv/gg	IN INGRESSO TOT vv/gg
AS.01	2	4
AS.02	6	8
AS.03	50	20
AS.04	12	22
AS.05	4	6
AS.06	16	16
AS.07	2	10
AS.08	48	16
AS.09	24	34
AS.10	16	12
AS.11	44	20

AS.12	2	2
CA.01	6	6
CO.01/CO.02	20	20
CB.01	25	25

In riferimento alle altre emissioni dei medesimi inquinanti, le suddette relative al transito dei mezzi di trasporto per gli NO_x e per i PM₁₀ sono un ordine di grandezza inferiore, pertanto possono ragionevolmente ritenersi trascurabili.

Si deve inoltre tener conto che in presenza di condizioni di lavoro con materiali polverulenti sono stati previsti degli interventi di bagnatura delle piste con la finalità di ridurre l'entità delle emissioni di PM₁₀ dovuto al sollevamento delle polveri. Secondo quanto proposto dalle "Linee Guida di ARPA Toscana per la valutazione delle polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti", l'efficienza di abbattimento delle polveri col sistema di bagnatura dipende dalla frequenza delle applicazioni e dalla quantità d'acqua per unità di superficie impiegata in ogni trattamento, in relazione al traffico medio orario ed al potenziale medio di evaporazione giornaliera del sito.

Si assume di ottenere un'efficienza di abbattimento col sistema di bagnatura pari al 75%, effettuando il trattamento ogni 8 ore (ossia una volta al giorno) ed impiegando circa 1 l/m² per ogni trattamento.

Efficienza di abbattimento	50%	60%	75%	80%	90%
Quantità media del trattamento applicato I (l/m ²)					
0.1	2	1	1	1	1
0.2	3	3	2	1	1
0.3	5	4	2	2	1
0.4	7	5	3	3	1
0.5	8	7	4	3	2
1	17	13	8	7	3
2	33	27	17	14	7

Figura 6-22 Intervallo di tempo in ore tra due applicazioni successive per un valore di traffico medio orario >



PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA
POTENZIAMENTO ED ELETTRIFICAZIONE DELLA LINEA
BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA

Progetto ambientale della cantierizzazione
Relazione Generale

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA6C	00 F 69	RG	CA0000002	A	158 di 201

Il fattore di emissione da utilizzare per le simulazioni modellistiche è allora dato dal fattore di emissione precedentemente calcolato, moltiplicato per il prodotto dei fattori di riduzione cioè:

$$FE_{tot\ ridotto} = FE_{tot} * \% * I$$

In considerazione della mitigazione, si conferma che il contributo rispetto alle altre tipologie di sorgenti può ritenersi trascurabile.

6.4.2.3 Parametri di calcolo

Simulazione sorgenti puntuali

La simulazione è eseguita con il software MMS WinDimula, che utilizza un modello per il calcolo della diffusione e deposizione di inquinanti in atmosfera.

Parimenti al software AERMOD, MMS WinDimula è un modello gaussiano adatto per scala locale come quella riferita alle aree di cantiere (nello specifico per scala spaziale locale < ~15 km).

Al fine di dettagliare l'analisi, è utilizzato il preprocessore MMS LandUse per preparare per l'area di calcolo e le condizioni al contorno per la propagazione, con dati orografici.

Infine, il postprocessore MMS RunAnalyzer consente di aggregare in dati in uscita da WinDimula e di renderli disponibili per il confronto con i limiti normativi.

Parametri meteorologici

I parametri meteorologici sono stati impostati per l'anno 2019, tenendo conto delle prevalenze di ventosità sul sito considerato.

Parametri orografici

L'orografia del sito è stata ricostruita tramite il software LandUse.

Parametri progettuali

Sono state considerate sia le sorgenti puntuali in azione sul sito per otto ore, sia la movimentazione del materiale sul sito specifico, il cui contributo influisce sulle concentrazioni delle polveri in uscita. Le macchine sono state ipotizzate come sorgenti puntuali, con emissioni all'altezza di 0,5 metri, secondo la distribuzione ipotizzata nello scenario di simulazione precedentemente introdotto.

Maglia di calcolo

Per il calcolo delle concentrazioni dovute alle macchine con il software WinDimula è stata ricostruita una maglia di calcolo centrata sul cantiere, comprendente i primi ricettori nell'intorno. La quota di calcolo delle concentrazioni è fissata a h=1 metro dal suolo.

Metodologia di modellazione per cumuli stoccati

La stima dei quantitativi dei principali materiali impiegati per la costruzione delle opere risulta fondamentale ai fini della determinazione delle aree necessarie per i cantieri. Relativamente agli stoccaggi si considerano degli spazi minimi in quanto le forniture si prevedono "just in time" al fine appunto di limitare le occupazioni di cantiere e contenere l'estensione delle aree necessarie.

I materiali principali (dal punto di vista quantitativo) coinvolti nella realizzazione delle opere oggetto dell'appalto sono costituiti da:

- Inerti in ingresso al cantiere;
- Conglomerati cementizi in ingresso al cantiere;
- Terre e demolizioni in uscita dal cantiere.

Relativamente alle terre e rocce da scavo e agli inerti per la realizzazione dei rilevati, si riportano di seguito i volumi relativi alle produzioni totali :

Produzione complessiva (mc in banco)	Fabbisogno (mc in banco)	Approvv. Utilizzo interno dalla stessa WBS (mc in banco) TERRENO VEGETALE	Approvv. Utilizzo interno da diversa WBS (mc in banco) TERRENO VEGETALE	Approvv. Esterno (mc in banco)	Utilizzo esterno (mc in banco) PUT	Materiali di risulta in esubero (terre) (mc)
420.870	629.566	20.445	21.028	588.093	329.637	49.760

Relativamente ai Materiali di Armamento si riporta la tabella sotto allegata, dove vengono riportate:

- Le quantità di tolto d'opera da smaltire perché non riutilizzabile;
- Le quantità da approvvigionare, che verranno stoccate/approvvigionate dal Cantiere Armamento della Stazione di Barletta (CA.01);

- Le quantità di tolto d'opera da stoccare per il riutilizzo successivo, una volta completate le opere e ripristinato il rilevato ferroviario. Tali quantitativi verranno stoccati in apposite aree predisposte lungo la linea e presso la stazione di Canosa di Puglia. (CA.02, CA.03, CA.04, CA.05, CA.06, CA.07); I binari saranno preferibilmente stoccati nella Stazione di Barletta (CA.01).

Armamento		
MATERIALE TOLTO D'OPERA DA SMALTIRE		
Pietrisco	mc	15.430
Traverse/traversoni	cad	4.286
MATERIALE DA APPROVVIGIONARE		
Pietrisco	mc	19.240
Traverse/traversoni	cad	6.409
Rotaie	ml	8.294
MATERIALE TOLTO D'OPERA DA STOCCARE		
Pietrisco	mc	61.705
Traverse/traversoni	cad	38.563
Rotaie	ml	1.284

La stima della diffusione delle polveri prodotte per la movimentazione del materiale e per erosione del vento è stata condotta utilizzando il codice di calcolo SCREEN "Screening Procedures for Estimating the Air Quality Impact of Stationary Sources, Revised" versione 3 della US-EPA.

SCREEN è un codice di calcolo utilizzato frequentemente per la valutazione degli effetti di dispersione atmosferica degli inquinanti. Esso è progettato per la valutazione delle massime concentrazioni al suolo ad una certa distanza dalla sorgente di emissione ed è basato su equazioni gaussiane stazionarie.

Il parametro simulato sono le polveri PM₁₀ che sono state quindi confrontate con il valore limite annuale di qualità dell'aria (ossia 40 µg/m³). Si deve tuttavia sottolineare che le stime della dispersione delle polveri sono state condotte a partire dai dati orari di emissione e al fine di permettere il confronto con i limiti di qualità dell'aria, sono stati utilizzati dei coefficienti suggeriti dall'US-EPA (Screening Procedure for Estimating the Air Quality Impact of Stationary Sources, Revised – US-EPA 1992). Il coefficiente per ottenere la massima media annua risulta compreso tra 0,06 e 0,10.

Per le simulazioni condotte con SCREEN sono stati utilizzati i seguenti dati ed assunzioni:

- quantità di emissione specifica di ciascuna area di deposito;
- superficie di emissione pari all'area utile di ciascun cantiere (stima a favore di sicurezza);
- altezza di rilascio pari a 2 metri: l'altezza iniziale della particella può oscillare tra 1 e 10 metri in relazione alla modalità con la quale la particella viene rilasciata;
- codice applicato in ambiente suburbano;
- modalità "full meteorology (all stabilities & wind speed)": tale modalità di simulazione consente di stimare le massime concentrazioni al suolo considerando tutte le possibili condizioni meteorologiche (classi di stabilità atmosferica e velocità del vento), selezionando automaticamente la peggiore e fornendo i risultati corrispondenti alla condizione più sfavorevole.

6.4.2.4 Risultati



Figura 6-23 Concentrazioni di PM_{10} dovute alle emissioni dei mezzi d'opera dell'area 1A

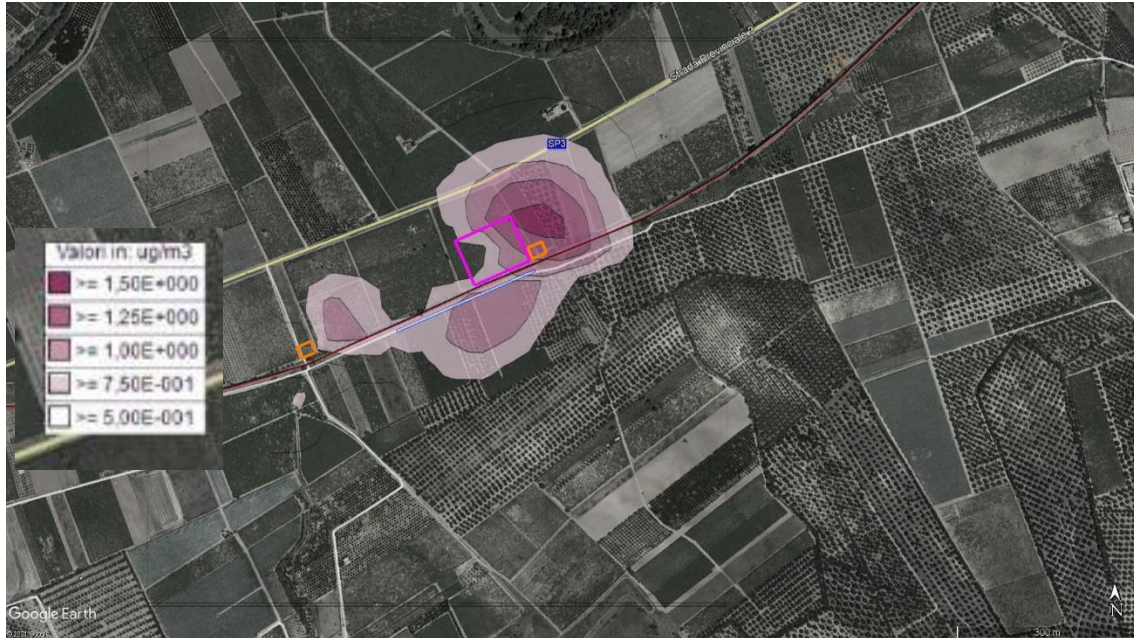


Figura 6-24 Concentrazioni di NO_x dovute alle emissioni dei mezzi d'opera dell'area 1A

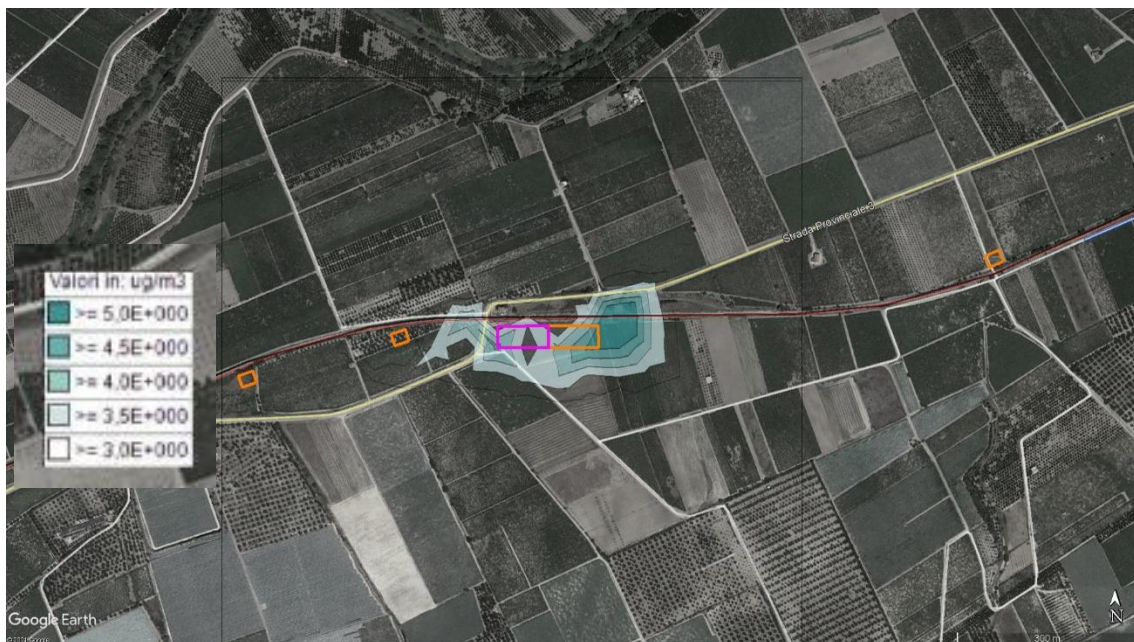


Figura 6-25 Concentrazioni di PM₁₀ dovute alle emissioni dei mezzi d'opera dell'area 1B

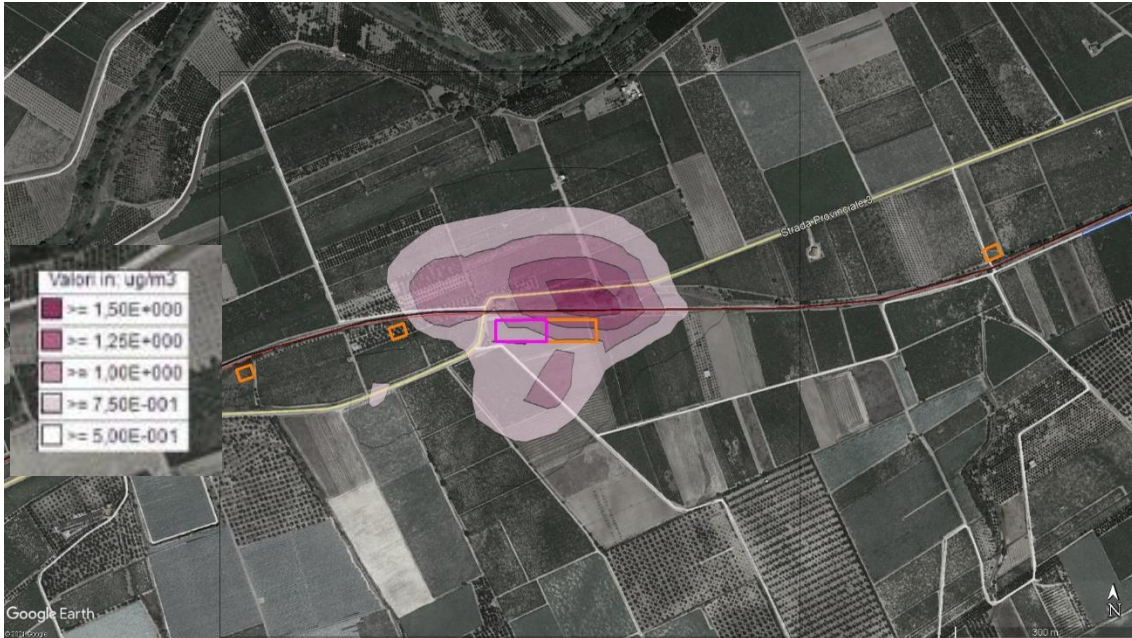


Figura 6-26 Concentrazioni di NO_x dovute alle emissioni dei mezzi d'opera dell'area 1B



Figura 6-27 Concentrazioni di PM_{10} dovute alle emissioni dei mezzi d'opera dell'area 2 (AT.42)



Figura 6-28 Concentrazioni di NO_x dovute alle emissioni dei mezzi d'opera dell'area 2 (AT.42)

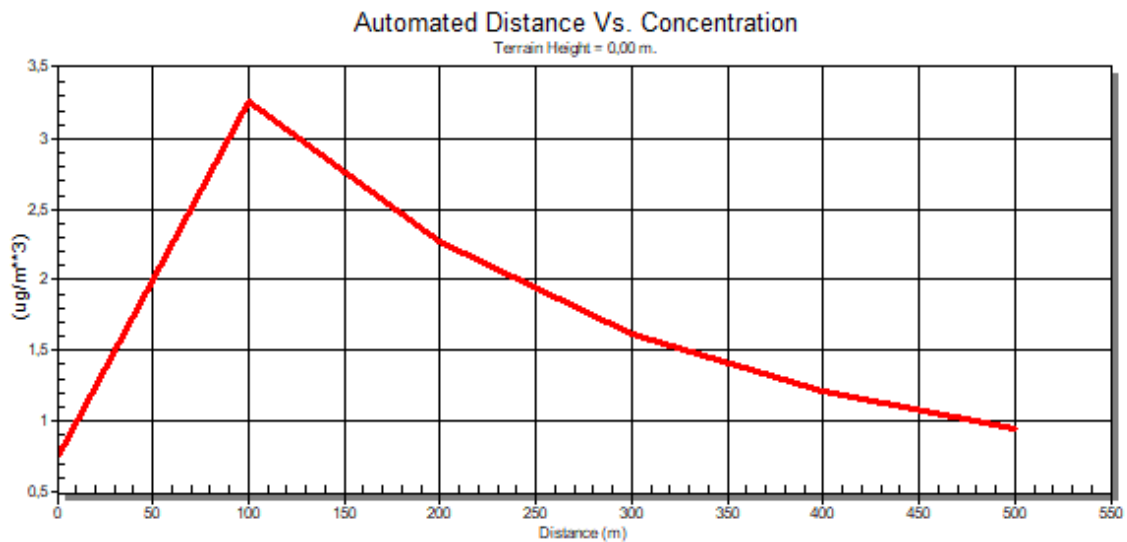


Figura 6-29 Concentrazioni attese in prossimità delle aree di stoccaggio AS.07 e AS.08 per movimentazione del materiale, nella condizione di massimo carico

6.4.2.5 Conclusione

Confronto tra stima dell'impatto e situazione ante-operam

	PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA POTENZIAMENTO ED ELETTRIFICAZIONE DELLA LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA6C	LOTTO 00 F 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000002	REV. A

Tenendo in considerazione che i valori risultanti dalle simulazioni rappresentano esclusivamente il contributo sull'atmosfera legato alle attività di cantiere e non tengono conto del livello di qualità dell'aria di fondo per un confronto efficace con le soglie normative, oltre al contributo dovuto alle lavorazioni, deve essere considerato anche il valore di fondo del contesto territoriale dove il progetto di cantierizzazione si inserisce.

A tale proposito è stato fatto riferimento ai dati della Relazione annuale sulla Qualità dell'aria in Puglia – Anno 2019, per le quali si può far riferimento ai seguenti valori:

- NO_2 : $18 \mu\text{g}/\text{m}^3$
(media annua sul periodo 2010 -2019, sulla stazione di riferimento di Barletta);
- PM_{10} : $22 \mu\text{g}/\text{m}^3$
(media annua sul periodo 2010-2019, sulla stazione di riferimento di Barletta).

Di seguito si riporta la tabella di sintesi in cui vengono riportati i valori ottenuti in corrispondenza dei ricettori discreti mediante il software di simulazione comprensivi del contributo del fondo:


Tabella 6-22 Concentrazioni stimate in corrispondenza dei ricettori prossimi alle aree di cantiere

	PM₁₀	NO₂
	Media annua [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Media annua [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
Valore Massimo riscontrabile	29	23.5
Limite annuo (D. Lgs. 155/2010)	40	40

Come deducibile dalle simulazioni previsionali, il contributo massimo dei cantieri sull'anno può essere stimato pari a $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ $1.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ rispettivamente per il particolato e per gli ossidi azoto.

PM₁₀:

- I livelli di concentrazione attesi, comprensivi di quello di fondo, rientrano nel limite normativo, pur tenendo presente che le attività di scavo e di stoccaggio porteranno ad un incremento temporaneo massimo dell'attuale concentrazione media nell'area di progetto pari al 30%;

	PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA POTENZIAMENTO ED ELETTRIFICAZIONE DELLA LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA					
Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA6C	LOTTO 00 F 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000002	REV. A	FOGLIO 166 di 201

Il contributo del cantiere è determinato dalla movimentazione e dallo stoccaggio degli inerti e dalle attività dei mezzi d'opera nelle aree di stoccaggio e di deposito terre.

NO₂:

- I livelli di concentrazione attesi, comprensivi del valore di fondo, fanno riscontrare un incremento massimo inferiore al 10%, dovuto alla movimentazione dei mezzi d'opera nel sedime di cantiere. In considerazione del fatto che lo studio è stato condotto nelle peggiori condizioni di carico e con rapporto unitario NO₂/NO_x, si può ragionevolmente ritenere che il contributo del cantiere alla concentrazione del biossido di azoto sia trascurabile.

È necessario sottolineare che:

- i livelli di concentrazioni, essendo prodotti dalle attività di cantierizzazione, avranno una durata limitata nel tempo e nello spazio. Infatti, come si può notare dalle mappe previsionali, le concentrazioni decrescono rapidamente allontanandosi dalle aree di cantiere/di lavoro;
- all'interno del modello di calcolo utilizzato per la simulazione non è stato considerato l'effetto di mitigazione per la propagazione delle polveri sottili e del biossido d'azoto prodotto dalle barriere antirumore. Di conseguenza, i valori di output sono estremamente cautelativi.

6.4.3 Misure di prevenzione e mitigazione

Le principali problematiche indotte dalla fase di realizzazione delle opere in progetto sulla componente ambientale in questione riguardano essenzialmente la produzione di polveri che si manifesta principalmente nelle aree di cantiere.

In virtù della presenza di diversi ricettori nei pressi delle aree di intervento, si prevede la necessità di introdurre adeguate misure di mitigazione.

La definizione delle misure da adottare per la mitigazione degli impatti generati dalle polveri sui ricettori circostanti le aree di cantiere è stata basata sul criterio di impedire il più possibile la fuoriuscita delle polveri dalle stesse aree ovvero, ove ciò non riesca, di trattenerle al suolo impedendone il sollevamento tramite impiego di processi di lavorazione ad umido (sistematica bagnatura dei cumuli di materiale sciolto e delle aree di cantiere non impermeabilizzate) e pulizia delle strade esterne impiegate dai mezzi di cantiere.

6.4.3.1 Impianti di lavaggio delle ruote degli automezzi

Si tratta di impianti costituiti da una griglia sormontata da ugelli disposti a diverse altezze che spruzzano acqua in pressione con la funzione di lavare le ruote degli automezzi in uscita dai

cantieri e dalle aree di lavorazione, per prevenire la diffusione di polveri, come pure l'imbrattamento della sede stradale all'esterno del cantiere.

L'appaltatore provvederà all'installazione di tali tipologie di impianti immediatamente all'uscita dalle aree di cantiere nelle quali le lavorazioni eseguite potrebbero comportare la diffusione di polveri, tramite le ruote degli automezzi, all'esterno delle aree stesse.

L'installazione di tali impianti è compresa e compensata negli oneri della cantierizzazione.

6.4.3.2 Bagnatura delle aree di cantiere

Saranno predisposti gli opportuni interventi di bagnatura delle superfici di cantiere e delle aree di stoccaggio terreni che consentiranno di contenere la produzione di polveri.

Tali interventi saranno effettuati tenendo conto del periodo stagionale con incremento della frequenza delle bagnature durante la stagione estiva. Si osserva che l'efficacia del controllo delle polveri con acqua dipende essenzialmente dalla frequenza delle applicazioni e dalla quantità d'acqua per unità di superficie impiegata in ogni trattamento, in relazione al traffico medio orario ed al potenziale medio di evaporazione giornaliera del sito. Si prevede di impiegare circa 1 l/m² per ogni trattamento di bagnatura.

In maniera indicativa, è possibile prevedere un programma di bagnature articolato su base annuale che tenga conto del periodo stagionale e della tipologia di pavimentazione dell'area di cantiere, per esempio:

- Gennaio 2 giorni / settimana
- Febbraio 2 giorni / settimana
- Marzo 3 giorni / settimana
- Aprile 4 giorni / settimana
- Maggio 5 giorni / settimana
- Giugno 5 giorni / settimana
- Luglio 5 giorni / settimana
- Agosto 5 giorni / settimana
- Settembre 4 giorni / settimana
- Ottobre 3 giorni / settimana
- Novembre 2 giorni / settimana
- Dicembre 2 giorni / settimana



PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA
POTENZIAMENTO ED ELETTRIFICAZIONE DELLA LINEA
BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA

Progetto ambientale della cantierizzazione
Relazione Generale

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA6C	00 F 69	RG	CA0000002	A	168 di 201

Per contenere le interferenze dei mezzi di cantieri sulla viabilità sarà necessario prevedere la copertura dei cassoni dei mezzi destinati alla movimentazione dei materiali con teli in modo da ridurre eventuali dispersioni di polveri durante il trasporto dei materiali. Al fine di evitare il sollevamento delle polveri i mezzi di cantiere dovranno viaggiare a velocità ridotta.

Le aree destinate allo stoccaggio dei materiali dovranno essere bagnate o in alternativa coperte al fine di evitare il sollevamento delle polveri.

6.4.3.3 Spazzolatura del primo tratto di strada impegnato dal passaggio dei mezzi in uscita dal cantiere

Si prevede la periodica spazzolatura ad umido di un tratto della viabilità esterna in uscita dal cantiere per una estensione, calcolata dal punto di accesso del cantiere, di media 150 metri, per una sezione media di 7,5 m (per una superficie complessiva di intervento pari a 1125 mq) per tutto il periodo in cui tali viabilità saranno in uso da parte dei mezzi di cantiere.

Tale attività, finalizzata ad impedire il sollevamento di particelle di polvere di parte delle ruote dei mezzi finalizzate a rimuovere le particelle fini, sarà effettuata ogni 2 giorni lavorativi (mediamente, 11 volte al mese) e considerando la durata dei cantieri pari a 1515 gnc, circa 560 volte nell'arco della durata dei lavori.

I mezzi di cantiere dovranno essere provvisti di sistemi di abbattimento del particolato a valle del motore, di cui occorrerà prevedere idonea e frequente manutenzione e verifica dell'efficienza anche attraverso misure dell'opacità dei fumi;

Per i mezzi di cantiere dovranno, inoltre, essere adottate le idonee misure per la vigilanza sul rispetto delle regole di trasporto degli inerti, affinché sia sempre garantita la copertura dei cassoni quando carichi ed il rispetto delle velocità all'interno dell'area di cantiere.

6.4.3.4 Procedure operative

Oltre agli interventi di mitigazione sopra descritti, durante la fase di realizzazione delle opere verranno applicate misure a carattere generale e procedure operative che consentono una riduzione della polverosità in fase di cantiere, oltre ad una "buona prassi di cantiere". In particolare, verranno adottate misure che riguardano l'organizzazione del lavoro e del cantiere, verrà curata la



PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA
POTENZIAMENTO ED ELETTRIFICAZIONE DELLA LINEA
BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA

Progetto ambientale della cantierizzazione
Relazione Generale

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA6C	00 F 69	RG	CA0000002	A	169 di 201

scelta delle macchine e delle attrezzature e verranno previste opportune procedure di manutenzione dei mezzi e delle attrezzature.

Organizzazione del cantiere

L'Appaltatore dovrà applicare tutte le misure possibili al fine di limitare la generazione di polveri durante le lavorazioni di cantiere e la diffusione di polveri all'esterno del cantiere.

A questo fine, in particolare:

- le aree interessate da lavorazioni che generano polveri dovranno essere periodicamente innaffiate: ciò vale in particolare per le aree dove si eseguono attività di movimento terra e di demolizione;
- i cumuli di terre di scavo verranno realizzati in aree lontane da possibili ricettori;
- i piazzali di cantiere verranno realizzati con uno strato superiore in misto cementato o misto stabilizzato al fine di ridurre la generazione di polveri;
- gli stessi piazzali e le piste interne ai cantieri verranno sistematicamente irrorati con acqua; lo stesso verrà fatto anche per la viabilità immediatamente esterna ai cantieri, sulla quale si procederà anche a spazzolatura.

Prescrizioni per i mezzi di cantiere

I mezzi di cantiere dovranno essere provvisti di sistemi di abbattimento del particolato a valle del motore, di cui occorrerà prevedere idonea e frequente manutenzione e verifica dell'efficienza anche attraverso misure dell'opacità dei fumi.

I mezzi di cantiere destinati al trasporto di materiali di risulta dalle demolizioni, terre da scavo e inerti in genere dovranno essere coperti con teli aventi adeguate caratteristiche di impermeabilità e resistenza allo strappo.

I mezzi di cantiere dovranno tenere velocità ridotta sulle piste di servizio; a questo fine l'Appaltatore dovrà installare cartelli segnaletici indicanti l'obbligo di procedere a passo d'uomo all'interno dei cantieri.

Gli autocarri e gli altri macchinari impiegati nelle aree di cantiere dovranno risultare conformi ai limiti di emissione previsti dalle norme vigenti.

Misure di ottimizzazione per l'inquinamento atmosferico a carico dell'Appaltatore

Di seguito vengono prescritti provvedimenti, sotto forma di una lista di controllo, generali e specifici in funzione del metodo di costruzione per la riduzione delle emissioni di sostanze nocive nell'aria sui cantieri.

Altri provvedimenti ed altre soluzioni non sono esclusi purché sia comprovato che comportano una riduzione delle emissioni almeno equivalente.

La maggior parte dei provvedimenti comprende requisiti base e corrisponde ad una "buona prassi di cantiere", altri consistono in misure preventive specifiche.

Processi di lavoro meccanici

Le polveri e gli aerosol in cantieri prodotti da sorgenti puntuali o diffuse (impiego di macchine ed attrezzature, trasporti su piste di cantiere, lavori di sterro, estrazione, trattamento e trasbordo di materiale, dispersione tramite il vento ecc.) sono da ridurre alla fonte mediante l'adozione di adeguate misure. In particolare, per le attività che producono polvere, come smerigliatura – fresatura – foratura – sabbiatura – sgrossatura – lavorazione alla punta e allo scalpello, spaccatura – frantumazione – macinatura – getto – deposizione – separazione -crivellatura – carico/scarico – presa con la benna – pulizia a scopa – trasporto, vanno adottati i seguenti provvedimenti:

MOVIMENTAZIONE DEL MATERIALE	M1	Agglomerazione della polvere mediante umidificazione del materiale, per esempio mediante un'irrorazione controllata.
	M2	Impiego di sminuzzatrici che causano scarsa abrasione di materiale e che riducono il materiale di carico mediante pressione anziché urto.
	M3	Ridurre al minimo i lavori di raduno, ossia la riunione di materiale sciolto nei luoghi di trasbordo, risp. proteggere i punti di raduno dal vento.

DEPOSITI DEL MATERIALE	M4	I depositi di materiale sciolto e macerie come materiale non bituminoso di demolizione delle strade, calcestruzzo di demolizione, sabbia ghiaiosa riciclata con frequente movimentazione del materiale vanno adeguatamente protetti dal vento per es. mediante una sufficiente umidificazione, pareti/valli di protezione o sospensione dei lavori in caso di condizioni climatiche avverse.
	M5	Proteggere adeguatamente i depositi di materiale sciolto con scarsa movimentazione dall'esposizione al vento mediante misure come la copertura con stuoie, teli o copertura verde.

AREE DI CIRCOLAZIONE NEI CANTIERI	M6	Sulle piste non consolidate legare le polveri in modo adeguato mediante autocisterna a pressione o impianto d'irrigazione.
	M7	Limitazione della velocità massima sulle piste di cantiere a per es. 30 km/h.
	M8	Munire le piste di trasporto molto frequentate con un adeguato consolidamento, per es. una pavimentazione o una copertura verde. Le piste vanno periodicamente pulite e le polveri legate per evitare depositi di materiali sfusi sulla pista.
	M9	Munire le uscite dal cantiere alla rete stradale pubblica con efficaci vasche di pulizia, come per esempio impianti di lavaggio delle ruote.

DEMOLIZIONE E SMANTELLAMENTO	M10	Gli oggetti da demolire o da smantellare vanno scomposti possibilmente in grandi pezzi con adeguata agglomerazione delle polveri (per es. umidificazione).
OPERE DI PAVIMENTAZIONE E IMPERMEABILIZZAZIONE Mastice d' asfalto, materiale di tenuta a caldo, bitume a caldo (riscaldatore mobile)	T3	Impiego di mastice d'asfalto e bitume a caldo con bassa tendenza di esalazione di fumo. Le temperature di lavorazione non devono superare i seguenti valori: - mastice d'asfalto, posa a macchina: 220°C - mastice d'asfalto, posa a mano: 240°C - bitume a caldo: 190°C
	T4	Impiego di caldaie chiuse con regolatori della temperatura.

Processi di lavoro termici e chimici

Durante i processi di lavoro termici nei cantieri (riscaldamento - pavimentazione – taglio – rivestimento a caldo – saldatura) si sprigionano gas e fumi. Sono prioritarie misure in relazione alla lavorazione a caldo di bitume (pavimentazione stradale, impermeabilizzazioni, termoadesione) nonché ai lavori di saldatura.

Nella lavorazione di prodotti contenenti solventi (attività: rivestire – incollare – decapare – schiumare – pitturare – spruzzare) o nei processi chimici (di indurimento) vengono sprigionate sostanze solventi. L'Appaltatore valuterà le azioni di seguito proposte evidenziando se esistano impedimenti tecnici alla loro attuazione. Qualora così non fosse, sarà sua cura darne attuazione.

OPERE DI PAVIMENTAZIONE ED IMPERMEABILIZZAZIO-	T1	Impiego di bitume con basso tasso di emissione d'inquinanti atmosferici (tendenza all'esalazione di fumo).
	T2	Riduzione della temperatura di lavorazione mediante scelta di leganti



PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA

**POTENZIAMENTO ED ELETTRIFICAZIONE DELLA LINEA
BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA**

**Progetto ambientale della cantierizzazione
Relazione Generale**

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA6C	00 F 69	RG	CA0000002	A	172 di 201

NE Trattamento di materiali per la pavimentazione stradale		adatti.
--	--	---------

Opere di impermeabilizzazione	T5	Impiego di stuoie di bitume con scarsa tendenza all'esalazione di fumo.
	T6	Procedimento di saldatura: evitare il surriscaldamento delle stuoie di bitume.

Saldatura (ad arco ed autogena) di metalli	T7	I posti di lavoro di saldatura vanno attrezzati in modo che il fumo di saldatura possa essere captato, aspirato ed evacuato (per es. con un'aspirazione puntuale).
---	----	--

Processi di lavoro chimici	T8	Utilizzare prodotti ecologici per il trattamento delle superfici (mani di fondo, prime mani, strati isolanti, stucchi, vernici, intonaci, ponti di aderenza, primer ecc.) come pure per incollare e impermeabilizzare i giunti.
----------------------------	----	---

Requisiti di macchine ed attrezzature	G1	Impiegare attrezzature di lavoro a basse emissioni, per es. con motore elettrico.
	G2	Equipaggiamento e periodica manutenzione di macchine e attrezzature con motore a combustione secondo le indicazioni del fabbricante.
	G3	Per macchine e attrezzature con motori a combustione <18 kW la periodica manutenzione deve essere documentata, per es. con un adesivo di manutenzione.
	G4	Tutte le macchine e tutti le attrezzature con motori a combustione ≥ 18 kW devono: - essere identificabili; - venire controllati periodicamente ed essere muniti di un corrispondente documento di manutenzione del sistema antinquinamento; - essere muniti di un adeguato contrassegno dei gas di scarico.
	G5	Le attrezzature di lavoro con motori a benzina a 2 tempi e con motori a benzina a 4 tempi senza catalizzatore vanno alimentati con benzina giusta.
	G6	Per macchine e attrezzature con motore diesel vanno utilizzati carburanti a basso tenore di zolfo (tenore in zolfo < 50ppm).



PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA
POTENZIAMENTO ED ELETTRIFICAZIONE DELLA LINEA
BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA

Progetto ambientale della cantierizzazione
Relazione Generale

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA6C	00 F 69	RG	CA0000002	A	173 di 201

	G7	Per i lavori con elevata produzione di polveri con macchine e attrezzature per la lavorazione meccanica dei materiali (come per es. mole per troncane, smerigliatrici), vanno adottate misure di riduzione delle polveri (come per es. bagnare, captare, aspirare, separare).
--	----	---

6.5 RIFIUTI E MATERIALI DI RISULTA

Per tutti i dettagli si faccia riferimento agli elaborati specialistici (*"Piano di Gestione dei Materiali di Risulta – Relazione Generale IA6C00F69RGCA0000001E"*, *"Siti di approvvigionamento e smaltimento – Relazione Generale IA6C00F69RGTA0000001A"* e *"Piano di Utilizzo dei materiali di scavo ai sensi del DPR 120/2017 – Relazione Generale IA6C00F69RGTA0000002A"*).

6.5.1 Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere

Come indicato nel precedente paragrafo della presente relazione e come meglio descritto nel documento *"Piano di Utilizzo dei materiali di scavo ai sensi del DPR 120/2017 – Relazione Generale IA6C00F69RGTA0000002A"* rispetto ad una produzione complessiva di 420.870 m³ (in banco) di terre, il quantitativo pari a 371.110 m³ sarà gestito in qualità di sottoprodotto ai sensi del DPR 120/2017.

A fronte del modello gestionale assunto e fondato sulla base delle risultanze delle campagne di caratterizzazione ambientale condotte nell'ambito della progettazione e riportate nel dettaglio nel citato Piano di utilizzo dei materiali di scavo, i quantitativi di terre in esubero, ossia quelli che saranno gestiti in regime di rifiuto ai sensi della Parte IV del DLgs 152/2006 e smi, ammonteranno complessivamente a 49.760 mc (in banco).

Alla stessa maniera, per quanto riguarda il ballast, a fronte di una produzione complessiva di 77.135 m³, solo per una quantità pari a 15.430 m³ si prevede la gestione nel regime dei rifiuti, mentre per i restanti 61.705 m³ è prevista la dismissione e lo stoccaggio in apposita area indicata da RFI per un suo possibile futuro riutilizzo.

Per quanto riguarda la gestione degli esuberi sarà privilegiato il conferimento presso siti esterni autorizzati al recupero e, solo secondariamente, ne sarà previsto lo smaltimento finale in discarica.

Stante tale significativa riduzione degli esuberi, che in termini percentuali ammonta a circa l'88% dell'intero volume prodotto nel corso delle lavorazioni, in relazione alla produzione di rifiuti e

	PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA POTENZIAMENTO ED ELETTRIFICAZIONE DELLA LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA					
Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA6C	LOTTO 00 F 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000002	REV. A	FOGLIO 174 di 201

materiali di risulta la significatività dell'effetto può essere considerata trascurabile (cfr. par. 1.3.2 – Livello di significatività B).

6.6 SCARICHI IDRICI E SOSTANZE NOCIVE

6.6.1 Descrizione del contesto ambientale e territoriale

Per le attività previste all'interno delle diverse aree di lavorazione e di cantiere è possibile avere la necessità di utilizzare e stoccare sostanze pericolose quali sostanze chimiche, olii, vernici, solventi, carburanti. Gli impatti relativi a questo aspetto ambientale sono più apprezzabili in corrispondenza delle aree di cantiere ove vengono stoccate le sostanze stesse.

6.6.2 Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere

Le acque trattate potranno essere riciclate per gli usi interni al cantiere, limitando così i prelievi da acquedotto. Inoltre, lo scarico finale delle acque trattate verrà realizzato, in ottemperanza alle norme vigenti.

Per quanto riguarda i lubrificanti, gli olii ed i carburanti utilizzati dagli automezzi di cantiere, questi verranno stoccati in un'apposita area recintata, dotata di soletta impermeabile in calcestruzzo e di sistema di recupero e trattamento delle acque.

Inoltre, saranno predisposte tubazioni e pozzetti della rete di smaltimento delle acque meteoriche. Le acque meteoriche saranno convogliate nella rete di captazione costituita da pozzetti e caditoie collegati ad un cunettone in c.a. e da una tubazione interrata che convoglia tutte le acque nella vasca di accumulo di prima pioggia, dimensionata per accogliere i primi 15 minuti dell'evento meteorico. Un deviatore automatico, collocato all'ingresso della vasca di raccolta dell'acqua di prima pioggia, invia l'acqua in esubero (oltre i primi 15 minuti) direttamente al recapito finale.

Per quanto concerne le acque nere, gli impianti di trattamento delle acque assicureranno un grado di depurazione tale da renderle idonee allo scarico secondo le norme vigenti.

Per tali ragioni, vista la tipologia di opere da realizzare e l'assenza di depositi di grandi dimensioni per lo stoccaggio di sostanze pericolose, nonché la dotazione impiantistica prevista a corredo delle



PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA
POTENZIAMENTO ED ELETTRIFICAZIONE DELLA LINEA
BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA

Progetto ambientale della cantierizzazione
Relazione Generale

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA6C	00 F 69	RG	CA0000002	A	175 di 201

aree di cantiere, la probabilità di effetti legati alla dispersione al suolo e nelle acque superficiali e sotterranee di sostanze nocive è da considerarsi solo limitatamente ad eventuali sversamenti accidentali di tali sostanze. Detti effetti potranno essere efficacemente prevenuti e, nell'eventualità di loro determinarsi, mitigati, attraverso il ricorso alle misure gestionali ed operative riportate al successivo paragrafo 6.6.3.

Nel complesso la significatività dell'effetto può essere considerata trascurabile (cfr. par. 1.2.3 – Livello di significatività B).

6.6.3 Misure di prevenzione e mitigazione

Gli effetti connessi all'utilizzo di sostanze pericolose non costituiscono impatti "certi" e di dimensione valutabile in maniera precisa a priori, ma piuttosto impatti potenziali. Una riduzione del rischio di impatti significativi connessi all'utilizzo di sostanze pericolose in fase di costruzione dell'opera può essere ottenuta applicando adeguate procedure operative nelle attività di cantiere, relative alla gestione e lo stoccaggio delle sostanze inquinanti e dei prodotti di natura cementizia, alla prevenzione dallo sversamento di oli ed idrocarburi. Tali procedure operative sono dettagliate nel paragrafo delle mitigazioni riferito alle "Acque superficiali e sotterranee".



PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA
POTENZIAMENTO ED ELETTRIFICAZIONE DELLA LINEA
BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA

Progetto ambientale della cantierizzazione
Relazione Generale

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA6C	00 F 69	RG	CA0000002	A	176 di 201

7 RISORSE ANTROPICHE E PAESAGGIO

7.1 PATRIMONIO CULTURALE E BENI MATERIALI

7.1.1 Descrizione del contesto ambientale e territoriale

Come disposto dall'art. 2 del D.Lgs. 42/2004 e smi "Codice dei beni culturali e del paesaggio", Parte Prima, con Patrimonio culturale si è inteso riferirsi sia ai beni culturali, ovvero «*le cose immobili e mobili che, ai sensi degli articoli 10 e 11, presentano interesse artistico, storico, archeologico, etnoantropologico, archivistico e bibliografico e le altre cose individuate dalla legge o in base alla legge quali testimonianze aventi valore di civiltà*», sia ai beni paesaggistici, costituiti dagli «*immobili e le aree indicati all'articolo 134, costituenti espressione dei valori storici, culturali, naturali, morfologici ed estetici del territorio, e gli altri beni individuati dalla legge o in base alla legge*».

Come si è avuto modo di osservare nel capitolo 3 non risultano presenti, lungo l'asse ferroviario, beni patrimoniali sottoposti a dispositivi di tutela e vincolati ai sensi del *Codice dei beni culturali e del paesaggio*.

In questa fase di progetto non vi è evidenza di interferenze dirette e/o indirette con edifici e/o manufatti di valore storico documentario, testimoni della stratificazione storica del paesaggio, o a qualunque titolo reclutati come beni culturali ancorché non vincolati.

Nuclei e centri storici

Gli elementi afferenti questa categoria sono rintracciati nel centro di Barletta e Canosa di Puglia, non sono presenti altri nuclei storici sul territorio indagato, se non per quanto già indicato nel richiamato capitolo 3.

Il tracciato di progetto, per quanto riguarda in particolare le opere di natura ferroviaria interessa il sedime esistente e si rapporta rispetto ai centri e nuclei storici non diversamente da quanto si registra ad oggi; secondariamente le opere stradali intercettano prevalentemente aree agricole e non già insediamenti, centri e i nuclei storici.

Edifici storici

La maggior parte degli edifici classificati di interesse culturale e/o semplicemente individuati di valore storico ancorché non dichiarati di interesse culturale, così come risultano mappati nel sito istituzionale del MIBAC *Vincoli in rete*, sono concentrati nell'ambito dei centri storici di Canosa e di Barletta e non emergono presenti lungo il corridoio di progetto al netto del manufatto della stazione



PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA
POTENZIAMENTO ED ELETTRIFICAZIONE DELLA LINEA
BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA

Progetto ambientale della cantierizzazione
Relazione Generale

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA6C	00 F 69	RG	CA0000002	A	177 di 201

di Canne della Battaglia, per la restante parte si tratta di Masserie e Case rurali la cui punteggiatura è intimamente connessa all'insediamento rurale e alla costruzione storica del paesaggio agrario.

Edifici e manufatti soggetti a demolizione

Per quanto evidenziato in questa fase di progetto non è prevista la demolizione di edifici e manufatti significativamente rappresentativi del patrimonio culturale.

Ulivi monumentali

La Regione Puglia attraverso la LR 14 del 04.06.2007 concernente la *Tutela e valorizzazione degli alberi di ulivo monumentali della Puglia*, opera la conservazione, tutela e valorizzazione degli esemplari in virtù della loro funzione produttiva, delle funzioni di difesa ecologica e idrogeologica nonché culturali conformativi e rappresentativi del paesaggio regionale.

Alla LR hanno fatto seguito una serie di DGR finalizzate ad individuare cartograficamente gli esemplari monumentali e le aree come definite nel capoverso dall'Art. 2 della LR14/2007. La più recente è la DGR 1491 del 10.09.2020 recante *Aggiornamento dell'elenco regionale degli ulivi monumentali*, nel documento viene approvata in via definitiva e in provvisoria un elenco di individui ed areali esaminati.



Figura 7-1 - localizzazione delle aree in cui è censita in via definitiva e/o provvisoria la presenza degli ulivi monumentali - DGR 1491 del 10.09.2020

Come si evidenzia dall'immagine sopra riportata le aree di progetto non collidono con gli areali individuati con presenza di ulivi classificati monumentali.

Giova ricordare che la legge regionale vieta il danneggiamento, l'abbattimento, l'espianto e il commercio degli alberi di ulivo monumentali; tuttavia, per motivi di pubblica utilità sono previste deroghe a tali divieti, previa acquisizione del parere della *Commissione per la Tutela degli Alberi Monumentali*.

a tutela degli ulivi non aventi carattere di monumentalità è disposta la L 144 del 14.02.1951, recante *Modificazione degli articoli 1 e 2 del decreto legislativo 27 luglio 1945, n. 475, luogotenenziale concernente il divieto di abbattimento di alberi di ulivo*.

Per ulteriori approfondimenti si rimanda all'elaborato "IA6C00F22RGSA0001001A *Studio di impatto ambientale – Relazione Generale*".

7.1.2 Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere

Il quadro degli effetti ai quali, nell'ambito della seguente trattazione, si è fatto riferimento può essere schematicamente identificato, da un lato, nella compromissione dei beni appartenenti al

patrimonio culturale, così come identificato dall'articolo 2 co. 1 del DLgs 42/2004 e smi, e/o aventi valenza storico testimoniale, e, dall'altro, nella riduzione del patrimonio edilizio, a prescindere da qualsiasi considerazione in merito al pregio architettonico di tali manufatti.

Considerando, come detto, che lungo il tracciato ferroviario non vi sono significative interferenze tra aree di lavoro o di cantiere fisso e beni afferenti al patrimonio storico-culturale si conclude che la significatività dell'effetto può essere considerata trascurabile (cfr. par. 1.2.3 – Livello di significatività B).

7.2 TERRITORIO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE

7.2.1 Descrizione del contesto ambientale e territoriale

La Puglia annovera diverse produzioni agroalimentari a marchio DOP ed IGP, nonché produzioni vitivinicole a marchio DOC e DOCG IGT.

La Regione Puglia ha istituito il *Regime di Qualità Regionale "Prodotti di Qualità"* (RQR).

Il RQR comprende le produzioni agroalimentari di qualità che non aderiscono ad altri regimi riconosciuti dall'UE, quali DOP, IGP e Biologico che non riescono ad essere rappresentative di tutte le produzioni tipiche di qualità regionali. Comprende i prodotti alimentari con specificità di processo e di prodotto e aventi caratteristiche qualitativamente superiori alle norme di commercializzazione correnti.

Nel dettaglio i prodotti certificati legati al territorio in esame sono riportati nella tabella che segue (cfr. Tabella 7-1).

Tabella 7-1 Elenco prodotti certificati territorio di Bergamo

<i>Prodotto</i>	<i>Denominazione</i>	<i>Marchio</i>	<i>Riconoscimento</i>
formaggi	Canestrato Pugliese	DOP	reg. CE N.1107/96 (GUCE L. 148/96 DEL 21.06.1996)
Olio	Olio extravergine di oliva Terra di Bari	DOP	D.M. 04/09/1998 (G.U. n. 227 del 29/09/1998)
Vini	Tavoliere delle Puglie	DOP	Approvato con D.M. 07.10.2011, G.U. 241 del 15.10.2011, Denominazione aggiornata con le ultime modifiche introdotte dal D.M. 07.03.2014
	Rosso Barletta	DOC	DPR 01.06.1977, G.U. 278 del 12.10.1977. Denominazione aggiornata con le ultime modifiche introdotte dal D.M.



PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA
POTENZIAMENTO ED ELETTRIFICAZIONE DELLA LINEA
BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA

Progetto ambientale della cantierizzazione
Relazione Generale

PROGETTO IA6C	LOTTO 00 F 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000002	REV. A	FOGLIO 180 di 201
------------------	------------------	----------------	------------------------	-----------	-------------------------

<i>Prodotto</i>	<i>Denominazione</i>	<i>Marchio</i>	<i>Riconoscimento</i>
			07.03.2014)
	Rosso Canosa	DOC	D.M. 24/02/79 (G.U. n. 198 del 20/07/79)
	Moscato di Trani	DOC	DPR 11.09.1974, G.U. 63 del 06.03.1975. Denominazione aggiornata con le ultime modifiche introdotte dal D.M. 07.03.2014
	Aleatico di Puglia	DOC	Approvato con DPR 29.05.1973, GU n. 214 - 20.08.1973; Modificato con DM 30.11.2011 G.U. 295 - 20.12.2011 e con DM 07.03.2014
	Vino Puglia	IGP	DM 12.09.1995 G.U. 237 - 10.10.1995 e successivamente modificato di cui l'ultima con D.M. 07.03.2014

Come si evidenzia nell'elenco sopra riportato, la gran parte delle produzioni di qualità nell'area di studio è relativa alla produzione vitivinicola e olearia, che corrisponde alle maggiori categorie di uso del suolo la cui presenza è registrata statisticamente nei territori di Canosa e Barletta.

7.2.2 Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere

Con riferimento agli aspetti legati al territorio ed al patrimonio agroalimentare, gli effetti potenziali connessi alla fase di cantierizzazione possono essere individuati nella modifica degli usi in atto conseguente all'approntamento ed alla presenza delle aree di cantiere.

L'uso del suolo è un concetto collegato, ma distinto da quello di copertura del suolo. Secondo quanto riportato da ISPRA nell'edizione 2018 del rapporto "Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici", per copertura del suolo si intende la copertura biofisica della superficie terrestre, comprese le superfici artificiali, le zone agricole, i boschi e le foreste, le aree seminaturali, le zone umide, i corpi idrici, così come definita dalla Direttiva 2007/2/CE¹¹, mentre per uso del suolo si intende, invece, un riflesso delle interazioni tra l'uomo e la copertura del suolo e

¹¹ La Direttiva 2007/2/CE istituisce un'Infrastruttura per l'informazione territoriale nella Comunità europea (Inspire) per gli scopi delle politiche ambientali e delle politiche o delle attività che possono avere ripercussioni sull'ambiente. L'Italia ha recepito detta direttiva con l'emanazione del DLgs 32/2010.

costituisce, quindi, una descrizione di come il suolo venga impiegato in attività antropiche. La direttiva 2007/2/CE definisce l'uso del suolo come una classificazione del territorio in base alla dimensione funzionale o alla destinazione socioeconomica presenti e programmate per il futuro.

A questo riguardo, la modifica degli usi in atto viene intesa come il processo di transizione tra le diverse categorie di uso del suolo, che – generalmente - determina una trasformazione da un uso naturale ad un uso semi-naturale, sino ad un uso artificiale.

Stante quanto sopra sinteticamente richiamato ne consegue che, con riferimento alla dimensione Costruttiva, nel caso in specie, la modifica degli usi in atto è determinata dall'approntamento delle aree di cantiere fisso e, pertanto, legata all'occupazione di suolo da parte di dette aree di cantiere. Operativamente i parametri principali che, in termini generali, concorrono a determinare la stima dell'effetto in parola sono rappresentati dalla estensione delle aree di cantiere fisso e dal tipo di uso del suolo interessato. Le tipologie di uso del suolo interessate dalle aree di cantiere sono state desunte da:

- Regione Puglia, Geoportale Puglia, Uso e copertura del suolo 2018 (DUSAF 6.0)
- Verifica attraverso la consultazione dei rilievi satellitari disponibili sul web e, nello specifico, delle immagini disponibili su Googlemaps aggiornate al 2020.

Per quanto concerne le tipologie di uso in atto, come già evidenziato in precedenza, l'opera in progetto è collocata in un territorio connotato dalla prevalente presenza di aree agricole. Le aree agricole sono caratterizzate dalla prevalenza di vigneti ed in misura minore da seminativi e uliveti. In termini di occupazione di superficie le aree di cantiere fisso, la cui superficie complessiva ammonta a circa 186.100 m² che in linea generale ricadono in aree ad uso agricolo (91%) e aree ferroviarie (9%) senza interessare alcuna area naturale (cfr. Tabella 7-2).

Tabella 7-2 Bilancio delle superfici complessivamente impegnate dai cantieri fissi e relative coperture dell'uso del suolo prevalenti

	Occupazione di superficie delle aree di cantiere fisso	mq		
A	Superficie impegnata dai cantieri fissi *	186 272,00		
	Uso del suolo	mq	%	% di A
B	Aree agricole	159 061,99		85,4%

	<i>vigneti</i>	127 854,01	80,38%	
	<i>uliveti</i>	14 200,64	8,93%	
	<i>sistemi colturali e particellari complessi</i>	-	0,00%	
	<i>seminativi semplici in aree non irrigue</i>	16 575,77	10,42%	
	<i>frutteti e frutti minori</i>	431,57	0,27%	
	<i>colture temporanee associate a colture permanenti</i>	-	0,00%	
C	Aree libere, sottoutilizzate, con soprasuoli ad evoluzione naturale	24 405,80		13,1%
	<i>aree a pascolo naturale, praterie, incolti</i>	24 405,80	100,00 %	
	<i>cespuglieti e arbusteti</i>	-	0,00%	
D	Altre coperture di soprasuolo artificiali	2 804,21		1,5%

* Superficie in minima parte sovrapposta all'impronta di occupazione di superfici edell'opera nella dim. fisica

In buona sintesi, al netto delle modeste differenze locali, il paesaggio attraversato è sommariamente riconducibile al tipo del paesaggio agrario il cui mosaico è significativamente dominato dalle sistemazioni per lo più a vite, ulivo, e secondariamente altre specie da frutto, in ordinamento specializzato, intercalate occasionalmente dai seminativi.

Nella matrice dell'uso del suolo non sono rappresentate coperture di soprasuolo naturali e/o naturaliformi circostanza che rende il paesaggio agrario figurativamente pauco e semplificato ai soli aspetti produttivi.

A fronte di tali considerazioni si ritiene lecito affermare che la durata temporanea della modifica degli usi in atto, unitamente alla possibilità di ripristinare allo stato originario gli usi delle aree interessate dai cantieri fissi a conclusione della fase costruttiva, fa sì che il presente effetto possa essere stimato trascurabile (cfr. par. 1.2.3 – Livello di significatività B).



PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA
POTENZIAMENTO ED ELETTRIFICAZIONE DELLA LINEA
BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA

Progetto ambientale della cantierizzazione
Relazione Generale

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA6C	00 F 69	RG	CA0000002	A	183 di 201

7.3 PAESAGGIO

7.3.1 Descrizione del contesto ambientale e territoriale

Contesto paesaggistico di riferimento

La Regione Puglia articola il paesaggio attraverso il PPRT in Ambiti di paesaggio e le Figure territoriali, come si è visto, a cui corrispondono gli archetipi del paesaggio pugliese. Il tracciato ricade in massima parte nell'Ambito *Ofanto*, e propriamente, all'interno delle Figure rappresentative della *Bassa valle dell'Ofanto* e la *Valle del Locone* e per il tratto in uscita dal centro di Barletta nell'Ambito *La Puglia centrale*, all'interno della Figura rappresentativa de *La piana olivicola del nord barese*; secondo lo schema di seguito riportato:

- a) Ambito 4/Ofanto
 - Figura 4.1 - La bassa valle dell'Ofanto
 - Figura 4.3 - La valle del torrente Locone
- b) Ambito 5/ - Puglia centrale.
 - Figura 5.1/ - La piana olivicola del nord barese

Struttura del paesaggio

L'area di studio rappresenta il dominio spaziale all'interno del quale le componenti paesaggistiche/ambientali e le interazioni tra queste, configurano un assetto chiaramente riconoscibile che consente di identificare le unità di paesaggio, all'interno di una più ampia categoria definita ambito di paesaggio.

Le unità di paesaggio si possono interpretare come il risultato delle relazioni ed interazioni tra componenti elementari. La variabilità degli assetti aggregativi e relazionali stabiliti tra le componenti elementari posti in relazione reciproca e interagenti tra loro, consentono l'identificazione/classificazione del paesaggio, così come lo percepiamo, all'interno di uno spazio unico continuo e continuamente diverso.

L'intervento di carattere ferroviario, come noto, si esaurisce per lo più in corrispondenza del sedime ferroviario attualmente in esercizio e/o in stretta adiacenza a questo, mentre le opere stradali introdotte a valle della soppressione dei PL si inoltrano nel mosaico del paesaggio agrario per lo più ripercorrendo tratti stradali preesistenti di connessione locale.



PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA

**POTENZIAMENTO ED ELETTRIFICAZIONE DELLA LINEA
BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA**

**Progetto ambientale della cantierizzazione
Relazione Generale**

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA6C	00 F 69	RG	CA0000002	A	184 di 201

Come detto nel paragrafo precedente, al netto delle modeste differenze locali, il paesaggio attraversato è sommariamente riconducibile al tipo del paesaggio agrario dominato dalle sistemazioni per lo più a vite, ulivo, e secondariamente altre specie da frutto, in ordinamento specializzato, intercalate occasionalmente dai seminativi.

Immersa in questa matrice colturale, si dispongono gli elementi puntuali strutturanti l'insediamento rurale agricolo, anche di carattere storico, rappresentato dal sistema delle masserie e delle case rurali ancora oggi, quando sopravvivenenti e funzionali, motore del sistema produttivo. Tale sistema *minore* punteggia il paesaggio agrario nello spazio rurale dove l'insediamento è significativamente polarizzato sui centri urbani dell'entroterra (Canosa) e costieri (Barletta). Centri urbani relativamente compatti con una modesta dispersione nello spazio rurale per lo più radialmente

Nell'area di studio emerge per significato simbolico ed evocativo il sito archeologico di Canne della Battaglia, rilevante per la testimonianza della continuità dell'uso del territorio dalla preistoria al medioevo. L'area degli scavi, musealizzata, si relaziona scarsamente con il contesto in cui si trova intercalata.

Caratteri percettivi del paesaggio

Il progetto in esame si inserisce in un territorio con caratteristiche strutturali omogenee, al netto di alcuni brevi tratti, coincidenti con gli ingressi urbani, e le modeste differenze morfologiche, come detto connotato dal tessuto agricolo pressoché continuo scarsamente insediato. In tale contesto il rapporto con l'infrastruttura ferroviaria è pienamente consolidato.

In accordo a quanto previsto dal DPCM 12.12.2005, la analisi degli aspetti percettivi deve essere condotta da *luoghi di normale accessibilità e da punti e percorsi panoramici*. Ne consegue quindi che la prima operazione da condursi risulta essere quella della individuazione di quegli ambiti.

Nell'area in esame il PPRT individua un ambito sommariamente centrato sul sito di Canne in cui è evidenziato un'area in cui i cono visuali sono sottoposti a specifiche misure di salvaguardia; questi consistono in *“aree di salvaguardia visiva di elementi antropici e naturali puntuali o areali di primaria importanza per la conservazione e la formazione dell'immagine identitaria e storicizzata di paesaggi pugliesi, anche in termini di notorietà internazionale e di attrattività turistica”*, in tali ambiti applicano le misure di cui all'Art 88.

Nello stesso contesto viene individuato il tracciato della SP3 come strada panoramica e i siti di Canne e il Belvedere di Canosa come punti panoramici. Ordinariamente, nel territorio diffuso, le colture a vite e ulivo, dominanti nel mosaico delle sistemazioni agrarie favoriscono viste

	PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA POTENZIAMENTO ED ELETTRIFICAZIONE DELLA LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA					
Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA6C	LOTTO 00 F 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000002	REV. A	FOGLIO 185 di 201

frammentate e discontinue popolate da una modesta varietà di elementi figurativi che compongono il vocabolario del paesaggio agrario.

È altresì da evidenziare che la conformazione morbidamente ondulata dell'area sviluppa punti relativamente sopraelevati lungo i tratti stigmatizzati dal piano paesaggistico, e raramente oltre gli stessi, da cui è possibile percepire viste d'insieme anche significative, come nel caso del tracciato della SP3 o dall'alto del Sito di Canne dove però, la stessa caratteristica orografica e morfologica, contribuisce a limitare le visuali dirette su alcuni quadranti. Analoga considerazione si può fare per l'alto di Canosa per il quale si aggiungono a fattore limitante anche le sistemazioni a verde del sito e il tessuto urbano contermini.

Per ulteriori approfondimenti si rimanda all'elaborato "IA6C00F22RGSA0001001A Studio di impatto ambientale – Relazione Generale".

7.3.2 Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere

In fase di realizzazione dell'opera, i potenziali effetti sul Paesaggio possono essere ricondotti a modifica della struttura del paesaggio ed alla modifica delle condizioni percettive e del paesaggio percettivo.

Modifica della struttura del paesaggio

L'effetto in esame fa riferimento alla distinzione, di ordine teorico, tra le due diverse accezioni a fronte delle quali è possibile considerare il concetto di paesaggio e segnatamente a quella intercorrente tra "strutturale" e "cognitiva".

In breve, muovendo dalla definizione di paesaggio come «una determinata parte di territorio, così come è percepita dalle popolazioni, il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali e/o umani e dalle loro interrelazioni»¹² e dal conseguente superamento di quella sola dimensione estetica che aveva trovato espressione nell'emanazione delle leggi di tutela dei beni culturali e paesaggistici volute dal Ministero Giuseppe Bottai nel 1939, l'accezione strutturale centra la propria attenzione sugli aspetti fisici, formali e funzionali, mentre quella cognitiva è rivolta a quelli estetici, percettivi ed interpretativi¹³.

¹² "Convenzione europea del paesaggio" art. 1 "Definizioni", ratificata dall'Italia il 09 Gennaio 2006

¹³ Per approfondimenti: Giancarlo Poli "Verso una nuova gestione del paesaggio", in "Relazione paesaggistica: finalità e contenuti" Gangemi Editore 2006

Stante la predetta articolazione, con il concetto di modifica della struttura del paesaggio ci si è intesi riferire ad un articolato insieme di trasformazioni relative alle matrici naturali ed antropiche che strutturano e caratterizzano il paesaggio. Tale insieme, nel seguito descritto con riferimento ad alcune delle principali azioni che possono esserne all'origine, è composto dalle modifiche dell'assetto morfologico (a seguito di sbancamenti e movimenti di terra significativi), vegetazionale (a seguito dell'eliminazione di formazioni arboreo-arbustive, ripariali, etc), colturale (a seguito della cancellazione della struttura particellare, di assetti colturali tradizionali), insediativo (a seguito di variazione delle regole insediative conseguente all'introduzione di nuovi elementi da queste difformi per forma, funzioni e giaciture, o dell'eliminazione di elementi storici, quali manufatti e tracciati viari).

Sulla scorta di tale inquadramento concettuale, per quanto specificatamente attiene alla dimensione Costruttiva, i principali parametri che concorrono alla significatività dell'effetto in esame possono essere identificati, sotto il profilo progettuale, nella localizzazione delle aree di cantiere fisso/aree di lavoro, nonché nell'entità delle lavorazioni previste (ad esempio, entità delle operazioni di scavo e della potenziale modifica morfologica).

Per quanto concerne il contesto di intervento, detti parametri possono essere identificati nella valenza rivestita dagli elementi interessati dalle attività di cantierizzazione, quali fattori di sua strutturazione e caratterizzazione; a tale riguardo si specifica che il riconoscimento di detta valenza, ovvero che capacità di ciascuna componente del paesaggio di configurarsi come elemento strutturante o caratterizzante, non deriva dal regime normativo al quale detto elemento è soggetto, quanto invece dalla capacità generativa di forme, segni epifania dei legami e dei rapporti materiali ed immateriali tra le diverse componenti: biotiche, abiotiche e culturali.

Per quanto precede, in relazione al caso in specie, è possibile affermare che il campo di osservazione sia limitato a due distinte situazioni per le quali non si:

1. l'adeguamento normativo e tecnologico del tratto di linea ferroviaria in esame;
tratto e brano di territorio relativo, lungo il quale è consolidata la presenza della linea ferroviaria e il rapporto tra infrastruttura e paesaggio sia per quanto riguarda la dimensione strutturale che cognitiva;
2. la realizzazione delle opere fuori linea e segnatamente: le strade di nuova realizzazione, la nuova SSE e le sistemazioni idrauliche;
le opere fuori linea, in particolare le nuove strade, interessano il tessuto del paesaggio agricolo e si pongono in continuità con il sistema della viabilità locale principale.

Per quanto specificatamente riguarda la fase costruttiva, il sistema della cantierizzazione distribuito lungo la tratta in esame, data la forte, e pressoché totalizzante, dominante figurativa delle colture agrarie che intercalano le sistemazioni a avite con le sistemazioni a ulivo, non sembra affatto in grado di obliterare le strutture generative del paesaggio alla scala territoriale, mentre senz'altro, la sostituzione degli usi a livello locale, sebbene per un tempo definito, può rappresentare una detrazione sul piano della qualità figurativa in relazione alla dimensione superficiale del cantiere stesso.

Si esclude in questa fase, ad esempio, date le dimensioni ridotte delle aree di cantieri AT e la modesta durata in esercizio delle aree, possano avere una significatività anche minima sul piano degli effetti potenzialmente attesi sulla struttura quali: eliminazione e/o riduzione di elementi strutturanti e/o caratterizzanti il paesaggio. Diversamente, per le aree di stoccaggio o deposito temporaneo, i cantieri operativi e altre fattispecie più estese, spesso aggregati tra loro, e destinati ad una più lunga permanenza sul territorio, potrebbero generare criticità più significative, per quanto temporalmente limitate. Ciò, in ogni caso, più che disarticolare la struttura del paesaggio sembrerebbe avere più effetti sul piano percettivo estetico più che non strutturale e cognitivo.

In altre parole, la previsione di ripristinare nello stato ante opera le superfici occupate dai cantieri, per le parti non sostituite dall'opera nella sua dimensione fisica, in considerazione della forza attiva, anche di natura economica, che oggi restituisce il paesaggio agrario così come lo percepiamo, sembra essere strumento sufficiente per evitare criticità sul piano della modifica della struttura del paesaggio stesso, ovvero non sembra che la diffusione lungo linea delle aree di cantiere possa innescare processi di destrutturazione del paesaggio

Per quanto precede si può considerare il paesaggio, nel suo insieme, resiliente alle azioni proprie dalla fase costruttiva. A fronte di tali considerazioni la significatività dell'effetto in esame può essere considerata trascurabile (cfr. par. 1.2.3 – Livello di significatività B).

Modifica delle condizioni percettive e del paesaggio percettivo

Gli effetti in esame fanno riferimento alla seconda delle due accezioni sulla scorta delle quali, come illustrato nel precedente paragrafo, è possibile affrontare il tema del paesaggio e, segnatamente, a quella cognitiva.

Posto che nell'economia del presente documento si è assunta la scelta di rivolgere l'attenzione agli aspetti percettivi e interpretativi, in entrambi i casi le tipologie di effetti potenziali riguardano la modifica delle relazioni intercorrenti tra fruitore e paesaggio percepito dove si attende una

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA****POTENZIAMENTO ED ELETTRIFICAZIONE DELLA LINEA
BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA****Progetto ambientale della cantierizzazione
Relazione Generale**PROGETTO
IA6CLOTTO
00 F 69CODIFICA
RGDOCUMENTO
CA0000002REV.
AFOGLIO
188 di
201

detrazione qualitativa del paesaggio percepito per la presenza di manufatti ed impianti tecnologici installati in fase di realizzazione delle opere; quando l'impatto di tali strutture temporanee diventa dominante sulle forme e segni del paesaggio agrario, lo oblitera, e disfa il sistema delle relazioni materiali e immateriali tra le componenti abiotiche, biotiche e antropologiche culturali, ovvero incide sulle strutture generative del paesaggio, allora si hanno progressivamente effetti sul piano cognitivo e ricognitivo, ovvero l'osservatore non è più in grado di ricongiungere il paesaggio percepito all'archetipo di riferimento.

Ragione sufficiente per disarticolare più o meno severamente i processi cognitivi e ricognitivi del paesaggio percepito è anche dato dalla interposizione delle aree di cantiere verso il contesto e/o gli elementi rappresentativi delle facies storiche sedimentati sul territorio, aumentando la frammentarietà e la parzializzazione delle visuali fino ad obliterarle del tutto.

Il discrimine tra le due tipologie di effetti, ovvero la modifica del paesaggio percettivo e la modifica delle condizioni di percezione del paesaggio, attiene la tipologia di relazioni alle quali queste sono riferite. In breve, nel primo caso, relativo al paesaggio percettivo, la tipologia di relazioni alle quali ci si riferisce è di tipo concettuale; la presenza dell'opera in realizzazione, in tal caso, è all'origine di una differente possibilità di lettura ed interpretazione, da parte del fruitore, del quadro osservato. Nel secondo caso, il tipo di relazione presa in considerazione è meramente visiva; ne consegue che il fattore causale di impatto conseguente alla presenza dell'opera in corso di realizzazione si sostanzia nella conformazione delle visuali esperite dal fruitore, ovvero nella delimitazione fisica.

Nel caso della modifica delle condizioni percettive riferite alla dimensione costruttiva, escludendo impatti estesi alla dimensione strutturale del paesaggio a cui si collega il processo cognitivo attraverso la percezione del paesaggio, considerati gli effetti temporali e non particolarmente critici, il fattore di impatto più probabilmente significativo è da attribuibile agli effetti di intrusione visiva rappresentati dalla localizzazione di manufatti ed impianti tecnologici in aree di cantiere fisso, segregate, ed evidenti rispetto ai principali punti di osservazione.

È da considerare che il progetto in esame si inserisce in un territorio con caratteristiche strutturali omogenee, al netto di alcuni brevi tratti, coincidenti con gli ingressi urbani, e le modeste differenze morfologiche, come detto connotato dal tessuto agricolo pressoché continuo e scarsamente insediato ambito all'interno del quale si possono costituire alternativamente visuali aperte, panoramiche orientate in genere verso il fondo valle del Fiume Ofanto, godibili dalla viabilità che si stabilisce sui versanti di rottura morfologica e sugli alti che localmente dominano il piano ondulato,



PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA
POTENZIAMENTO ED ELETTRIFICAZIONE DELLA LINEA
BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA

Progetto ambientale della cantierizzazione
Relazione Generale

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA6C	00 F 69	RG	CA0000002	A	189 di 201

e visuali frammentate quando non proprio contenute in estensione dalla stessa articolazione morfologica e dalle sistemazioni agricole che alternano, come si è visto uliveti a vigneti.

Ulteriore dato a cui si è fatto cenno è la assenza di spazi pubblici di relazione da cui è possibile apprezzare il paesaggio e la modestissima presenza di percettori puntuali o fronti urbani di percezione. Anche i luoghi alti e dominanti di una certa significatività sono ridotti all'alto dell'area archeologica di Canne della Battaglia. Vi è quindi, sommariamente, una scarsa distribuzione sul territorio di punti di percezione che possono sensibilmente risentire della presenza delle aree di cantiere.

Il tracciato della SP3, tracciato panoramico stigmatizzata nel PPTR, per le parti che si approssimano all'infrastruttura e alle aree di cantiere, consente delle visuali regolate dalla morfologia, quando il tracciato si apre e consente visuali panoramiche sulla valle dell'Ofanto e sul paesaggio agrario, queste sono sempre strutturate in direzione di valle rispetto le aree di cantiere che si sviluppano a monte, ridossate alla linea ferroviaria.

Essendo la SP3 di carattere extraurbano, non sempre sviluppata a mezza costa o in tratti rilevanti, questa offre una percezione dinamica e a tratti frammentata del paesaggio agrario dove la presenza distribuita delle aree di cantiere si percepisce debolmente intercala lungo il percorso alle parcelle ad ulivo e vite, e non sembrano poter detrarre significativamente la qualità del paesaggio così come lo percepiamo oggi, se non per i brevi tratti in cui le aree di cantiere sono francamente esposte e si sostituiscono integralmente ai coltivi.

Di seguito si riporta una carrellata di immagini indicative della relazione potenziale tra le più significative aree di cantiere e i tratti di viabilità dai quali le visuali sul paesaggio agrario sono maggiormente esposte agli effetti della presenza delle aree di cantiere stesse.



Figura 7-2 - Individuazione sommaria dell'area di stoccaggio AS.02 così come percepibile transitando lungo la SS16 Adriatica in direzione sud



Figura 7-3 - Individuazione sommaria dell'area del cantiere operativo CO.01 così come percepibile dalla SP3 in direzione est



Figura 7-4 Localizzazione delle aree del cantiere AS.05 e AT.08 dalla SP3 in direzione ovest schermate dalle sistemazioni agrarie



Figura 7-5 - Individuazione sommaria delle aree dei cantieri AS.06 e AT.14 dalla SP3 in direzione ovest



Figura 7-6 - Localizzazione dell'area del cantiere AS.07 vista dalla SP3 in direzione ovest schermata dalle sistemazioni agrarie



Figura 7-7 - Localizzazione delle aree dei cantieri AS.08 e AT.20 visti dalla SP3 in direzione nord schermate dalle sistemazioni agrarie



Figura 7-8 - Localizzazione dell'area del cantiere DT.01 vista dalla rampa di approccio del cavalcavia lungo la SP3 in direzione sud

In conclusione, riesaminando gli aspetti percettivi illustrati nel paragrafo di descrizione della componente, in relazione alla variazione delle relazioni visive tra fruitore e quadro scenico derivante dall'effetto di intrusione operata con la presenza di manufatti ed impianti in aree di cantiere fisso, sembra ragionevole considerare come poco critica la presenza di tali aree ed impianti e gli impatti circoscritti a brevi tratti stradali dai quali è possibile apprezzare, dinamicamente, visuali aperte verso valle, sul territorio del fondo valle del Fiume Ofanto, alle quali si contrappongono a monte visuali costrette dalla morfologia e dalle sistemazioni agrarie alle quali localmente possono sovrapporsi le aree di cantiere più o meno francamente patenti.

In conclusione, sembra altresì possibile sostenere che la presenza dei cantieri di per se, non modifichi l'assetto percettivo del territorio e non limiti o riduca le visuali percepite al punto di disarticolare i processi cognitivi associati alla percezione del paesaggio agrario.

Bisogna inoltre considerare che la presenza dei cantieri è stimata per un tempo contingentato ad un tempo stimabile in circa un anno, e che eventuali criticità hanno una durata limitata alla permanenza del cantiere stesso, si è altresì evidenziata la sostanziale assenza di elementi di particolare significato figurativo (landmark) strutturanti il paesaggio, la rarefatta presenza di percettori isolati e l'assenza di spazi pubblici di relazione, a qualsiasi titolo reclutati, dai quali



PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA
POTENZIAMENTO ED ELETTRIFICAZIONE DELLA LINEA
BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA

Progetto ambientale della cantierizzazione
Relazione Generale

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA6C	00 F 69	RG	CA0000002	A	194 di 201

apprezzare il paesaggio in via privilegiata che possano significativamente subire nocimento dalla presenza delle aree di cantiere.

A fronte di tali condizioni l'effetto in questione può essere ritenuto trascurabile (cfr. par. 1.2.3 – Livello di significatività B).

7.3.3 Misure di prevenzione e mitigazione

Al termine dei lavori si prevede il recupero delle aree di cantiere con previsione della loro restituzione all'uso pregresso.



PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA
POTENZIAMENTO ED ELETTRIFICAZIONE DELLA LINEA
BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA

Progetto ambientale della cantierizzazione
Relazione Generale

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA6C	00 F 69	RG	CA0000002	A	195 di 201

8 ASPETTI AMBIENTALI SIGNIFICATIVI

Si riportano nella tabella che segue, a scopo di riepilogativo, i risultati della fase di valutazione di significatività degli aspetti ambientali.

Ai fini di una corretta interpretazione della seguente tabella si precisa che le valutazioni in essa riportate fanno riferimento al livello di significatività dell'effetto ritenuto più rilevanti tra quelli presi in considerazione nell'ambito di ciascuno dei fattori ambientali indagati.

In altri termini, in tutti i casi in cui le analisi condotte hanno portato ad una stima della significatività diversificata per i diversi effetti potenziali considerati nell'ambito di un medesimo fattore ambientale, le valutazioni riportate nella tabella successiva hanno fatto sempre riferimento al maggiore dei livelli tra quelli stimati.

Tabella 8-1 Livelli significatività effetti

LIVELLI SIGNIFICATIVITÀ EFFETTI	Pianificazione e tutela ambientale Popolazione e salute umana		Risorse naturali				Emissione e produzione					Risorse antropiche e paesaggio		
	1	2	Suolo	Acque superficiali e sotterranee	Biodiversità	Materie prime	Clima acustico	Vibrazioni	Aria e clima	Rifiuti e materiali di risulta	Scarichi idrici e sostanze nocive	Patrimonio culturale e beni materiali	Territorio e Patrimonio agroalimentare	Paesaggio
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
A														
B	•	•				•	•	•	•	•	•	•	•	•
C														
D			•	•	•									
E														

Legenda	
A	Effetto assente, stima attribuita sia nei casi in cui si ritiene che gli effetti individuati in via teorica non possano determinarsi, quanto anche laddove è possibile considerare che le scelte progettuali operate siano riuscite ad evitare e/o prevenire il loro determinarsi
B	Effetto trascurabile, stima espressa in tutti quei casi in cui l'effetto potrà avere una rilevanza non significativa, senza il ricorso ad interventi di mitigazione
C	Effetto mitigato, giudizio assegnato a quelle situazioni nelle quali si ritiene che gli interventi di mitigazione riescano a ridurre la rilevanza. Il giudizio tiene quindi conto dell'efficacia delle misure e degli interventi di mitigazione previsti, stimando con ciò che l'effetto residuo e, quindi, l'effetto nella sua globalità possa essere considerato trascurabile
D	Effetto oggetto di monitoraggio, stima espressa in quelle particolari circostanze laddove si è ritenuto che le risultanze derivanti dalle analisi condotte dovessero in ogni caso essere suffragate mediante il riscontro derivante dalle attività di monitoraggio
E	Effetto residuo, stima attribuita in tutti quei casi in cui, pur a fronte delle misure ed interventi per evitare, prevenire e mitigare gli effetti, la loro rilevanza sia sempre significativa



PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA

**POTENZIAMENTO ED ELETTRIFICAZIONE DELLA LINEA
BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA**

**Progetto ambientale della cantierizzazione
Relazione Generale**

PROGETTO
IA6C

LOTTO
00 F 69

CODIFICA
RG

DOCUMENTO
CA0000002

REV.
A

FOGLIO
197 di
201

ALLEGATI



PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA
POTENZIAMENTO ED ELETTRIFICAZIONE DELLA LINEA
BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA

Progetto ambientale della cantierizzazione
Relazione Generale

PROGETTO
IA6C

LOTTO
00 F 69

CODIFICA
RG

DOCUMENTO
CA0000002

REV.
A

FOGLIO
198 di
201

ALLEGATO 1
QUADRO NORMATIVO

INDICE

SEZIONE I	2
<i>I.1 SCOPO</i>	2
I.1.1 Quando si applica	2
I.1.2 Chi è interessato	2
<i>I.2 CAMPO DI APPLICAZIONE</i>	2
<i>I.3 RIFERIMENTI</i>	2
I.3.1 Documenti Referenziati	2
I.3.2 Documenti correlati	2
I.3.3 Documenti superati	2
<i>I.4 ACRONIMI</i>	2
IL SEZIONE II - PRESCRIZIONI NORMATIVE	3
<i>II. 1 LEGGI E NORMATIVE COGENTI</i>	3
II.1.1 Norme Generali	3
II.1.2 Norme di settore	5
II.1.3 Circolari/norme tecniche	9

SEZIONE I

I.1 SCOPO

Il presente documento contiene l'elenco delle principali norme ambientali di riferimento, nonché ulteriori riferimenti correlati alle tematiche specifiche in campo ambientale.

Tale quadro di adempimenti, riportato nel seguito, è rappresentato a titolo indicativo e non esaustivo.

I.1.1 Quando si applica

Questo documento si applica ogni qualvolta si debba redigere uno studio o progetto ambientale/ archeologico; esso costituisce l'elenco dei riferimenti normativi dal quale estrarre quelli da prendere a riferimento per ogni singolo progetto/studio. Per specifiche esigenze è possibile che i riferimenti normativi elencati debbano essere integrati con ulteriori norme non contenute nel presente documento.

Questo documento costituisce parte integrante del presidio normativo di cui al Manuale di Progettazione di Italferr (Rif. [2]) ed è compilato nel rispetto della Specifica Tecnica per i documenti aventi la funzione sopra citata (Rif. [1]). Esso deve sempre essere applicato unitamente agli omologhi documenti emessi dalle altre U.O. della Direzione Tecnica, costituenti il presidio normativo di cui al Manuale di Progettazione.

I.1.2 Chi è interessato

Questo documento costituisce un riferimento per tutti coloro che operano nell'ambito definito al paragrafo 1.2.

I.2 CAMPO DI APPLICAZIONE

Studi e Progetti ambientali ed archeologici di opere infrastrutturali.

I.3 RIFERIMENTI

I.3.1 Documenti Referenziati

Per i documenti referenziati è necessario riportare sia la data che la revisione in quanto le informazioni, a partire dalle quali il presente documento è stato sviluppato, potrebbero variare nelle revisioni successive.

Rif. [1] Italferr, documento n° PPA.0000969, intitolato "Modalità di compilazione dei documenti che compongono il presidio normativo", datato 09/03/2010.

I.3.2 Documenti correlati

I documenti correlati sono documenti la cui lettura è consigliata per allargare la conoscenza dell'ambito nel quale il presente documento si inquadra.

Non si riporta la revisione e la data in quanto si fa riferimento all'ultima revisione del documento citato.

Rif. [2] Italferr, documento n° PRO.0000689, intitolato "Manuale di Progettazione".

I.3.3 Documenti superati

Il presente documento modifica il documento intitolato "Quadro Normativo per la Progettazione Ambientale e l'Archeologia delle opere infrastrutturali" emesso in revisione A il 20/10/2010 per tenere conto degli aggiornamenti normativi sopraggiunti in tema di Ambiente e Archeologia.

I.4 ACRONIMI

RFI: Rete Ferroviaria Italiana

UO: Unità Organizzativa

II SEZIONE II - PRESCRIZIONI NORMATIVE

Si evidenzia la necessità di integrare il quadro normativo generale di seguito riportato con eventuali prescrizioni locali emanate da Autorità Competenti in relazione ad esempio agli aspetti ambientali Acque, Terre e Rifiuti, Materie Prime, Programmazione - Pianificazione Territoriale - Aree Protette - VIA e VAS, Rumore, come peraltro indicato nelle note riportate negli appositi paragrafi.

II. 1 LEGGI E NORMATIVE COGENTI

II.1.1 Norme Generali

Ente Originatore	Tipologia	Numero della Norma	Titolo	Data
Governo	Decreto legislativo	42	Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio	2004
Governo	Decreto legislativo	163	Codice dei Contratti Pubblici	2006
Governo	DPR	207	Regolamento di esecuzione del Codice dei contratti pubblici	5/10/2010
Governo	Decreto legislativo	152	Norme in materia Ambientale	03/04//2006
Governo	LEGGE	98	Conversione, con modificazioni, del decreto-legge 21 giugno 2013, n. 69 Disposizioni urgenti per il rilancio dell'economia	9/08/2013
Governo	Legge	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	11/11/ 2014

Ente Originatore	Tipologia	Numero della Norma	Titolo	Data
			semplificazione burocratica, l'emergenza del dissesto idrogeologico e per la ripresa delle attività produttive"	
Governo	Legge	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"	11/08/2014
Governo	Decreto del Ministero dell'Ambiente	120	Regolamento per la definizione delle attribuzioni e delle modalità di organizzazione dell'Albo nazionale dei gestori ambientali, dei requisiti tecnici e finanziari delle imprese e dei responsabili tecnici, dei termini e delle modalità di iscrizione e dei relativi diritti annuali	3/06/2014
Governo	Legge	106	Conversione, con modificazioni, del decreto-legge 31 maggio 2014, n. 83 "Disposizioni urgenti per la tutela del patrimonio culturale, lo sviluppo della cultura e il rilancio del turismo" (c.d. Decreto cultura)	29/07/2014
Governo	Legge	15	Conversione, con modificazioni, del decreto-legge 31 dicembre 2013, n. 150 Proroga di termini previsti da disposizioni legislative (c.d. mille proroghe)	27/02/2014
Governo	Legge	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"	9/08/2013
Governo	Legge	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"	24/06/2013
Governo	Decreto del Ministero dell'Ambiente	-	Disciplina delle modalità di applicazione a regime del SISTRI del trasporto intermodale nonché specificazione delle categorie di soggetti obbligati ad aderire, ex articolo 188-ter, comma 1 e 3 del decreto legislativo n. 152 del 2006.	24/04/2014
Governo	Decreto del Ministero dell'Ambiente	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	14/02/2013

Ente Originatore	Tipologia	Numero della Norma	Titolo	Data
			legislativo 3 aprile 2006, n. 152, e successive modificazioni"	
Governo	Decreto del Ministero dell'Ambiente	-	Approvazione dell'elenco dei siti che non soddisfano i requisiti di cui ai commi 2 e 2-bis dell'art. 252 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 e che non sono più ricompresi tra i siti di bonifica di interesse nazionale.	11/01/2013
Governo	Decreto del Ministero dell'Ambiente	141	Regolamento recante modifiche ed integrazioni al decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare 18 febbraio 2011, n. 52, avente ad oggetto «Regolamento recante istituzione del sistema di controllo della tracciabilità dei rifiuti, ai sensi dell'articolo 189, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, e successive modifiche e integrazioni, e dell'articolo 14-bis del decreto-legge 1° luglio 2009, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 3 agosto 2009, n. 102».	25/05/2012
Governo	Legge	35	"Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 9 febbraio 2012, n. 5, recante disposizioni urgenti in materia di semplificazione e di sviluppo" (cd. "Semplificazioni")	4/04/2012
Governo	Legge	28	"Conversione, con modificazioni, del D.L. 25 gennaio 2012, n. 2, recante Misure straordinarie e urgenti in materia di ambiente"	24/03/2012
Governo	Decreto del Ministero dell'Ambiente	219	Regolamento recante modifiche e integrazioni al decreto del 18 febbraio 2011, n. 52, concernente il regolamento di istituzione del sistema di controllo della tracciabilità dei rifiuti (SISTRi)	10/11/2011
Governo	Decreto del Ministero dell'Ambiente	52	Regolamento recante istituzione del sistema di controllo della tracciabilità dei rifiuti, ai sensi dell'articolo 189 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 e dell'articolo 14-bis del decreto-legge 1° luglio 2009, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 3 agosto 2009, n. 102	18/02/2011
Governo	Decreto legislativo	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"	3/12/2010

II.1.2 Norme di settore

Ente Originatore	Tipologia	Numero della Norma	disciplina	Titolo	Data
Governo	Decreto Ministero Ambiente	161	Gestione terre e rocce da scavo	Regolamento recante la disciplina dell'utilizzo delle terre e rocce da scavo	10/08/2012

Ente Originatore	Tipologia	Numero della Norma	disciplina	Titolo	Data
Governo	DPCM	-	Paesaggio	Individuazione della documentazione necessaria alla verifica della compatibilità paesaggistica degli interventi proposti, ai sensi dell'articolo 146, comma 3, del Codice dei beni culturali e del paesaggio di cui al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42	12/12/2005
Governo	DPR	139	Paesaggio	Regolamento recante procedimento semplificato di autorizzazione paesaggistica per gli interventi di lieve entità, a norma dell'articolo 146, comma 9, del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, e successive modificazioni.	09/07/2010
Governo	Decreto Ministeriale	-	Rifiuti	Criteri di ammissibilità dei rifiuti in discarica	27/09/2010
Governo	Decreto Ministeriale	186	Rifiuti	Regolamento recante modifiche al 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	05/04/2006

Ente Originatore	Tipologia	Numero della Norma	disciplina	Titolo	Data
Governo	Legge	447	Rumore	Legge quadro sull'inquinamento acustico	1995
Governo	Decreto del presidente della repubblica	459	Rumore	Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario	1998
Governo	Decreto Ministeriale	-	Rumore	Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore	29/11/2000
Governo	DPCM	-	Rumore	Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore	14/11/97
Governo	Decreto Ministeriale		Rumore	Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico	16/3/98
Governo	Decreto Legislativo	152	Archeologia	Ulteriori disposizioni correttive e integrative del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, recante il Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture, a norma dell'articolo 25, comma 3, della legge 18 aprile 2005, n. 62.	11/09/2008

Ente Originatore	Tipologia	Numero della Norma	disciplina	Titolo	Data
Governo	Decreto Legislativo	156	Archeologia	Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, in relazione ai beni culturali	24/03/2006
Governo	Decreto Ministeriale	248	Amianto	Regolamento relativo alla determinazione e disciplina delle attività di recupero dei prodotti e beni di amianto e contenenti amianto	29/07/2004
Governo	Decreto Ministeriale	-	Amianto	Normative e metodologie tecniche per gli interventi di bonifica, ivi compresi quelli per rendere innocuo l'amianto, previsti dall'art. 5, comma 1, lettera f), della legge 27 marzo 1992, n. 257, recante: "Norme relative alla cessazione dell'impiego dell'amianto"	14/05/1996
Comunità Europea	Direttiva Comunità Europea	2009/147/CE	Conservazione della Natura, vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi	Direttiva 2009/147/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 30 novembre 2009, concernente la conservazione degli uccelli selvatici	30/11/2009
Presidenza della Repubblica	Decreto del Presidente della Repubblica	120	Conservazione della Natura, vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi	Regolamento recante modifiche ed integrazioni al decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357, concernente attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche.	12/03/2003

Ente Originatore	Tipologia	Numero della Norma	disciplina	Titolo	Data
Autorità governativa	Regio Decreto	3267	Conservazione della Natura, vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi	Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montani.	30/12/1923
Comunità Europea	Direttiva Comunità Europea	92/43/CEE	Conservazione della Natura, vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi	Direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche	21/05/1992
Comunità Europea	Direttiva Comunità Europea	2014/52/UE	VIA	Direttiva 2014/52/UE recante modifiche alla direttiva 2011/92/UE concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati	16/04/2014
Governo	Legge	394	Programmazione, pianificazione territoriale, Aree protette, VIA e VAS*	Legge quadro sulle aree protette.	06/12/1991

*: la pianificazione territoriale in ambito locale o sovraordinato è demandata ai singoli strumenti urbanistici e territoriali vigenti; per le normative regionali specifiche in materia di Aree protette, VIA e VAS occorre far riferimento ai testi vigenti nelle singole regioni.

II.1.3 Circolari/norme tecniche

Ente Originatore	Tipologia	Numero della Norma	disciplina	Titolo	Data
RFI	Circolare	RFI/DMA\A\0011\ P\2003\0000203	Traverse in legno tolte d'opera	Gestione delle traverse in legno creosotate tolte d'opera	13/03/2003

Ente Originatore	Tipologia	Numero della Norma	disciplina	Titolo	Data
RFI	Circolare	RFI/DPR/SIGS/P/11/1/0	Amianto	Gestione dell'Amianto e dei materiali contenenti amianto	27/07/2011
UNI	norma tecnica	9614	Vibrazioni	Misura delle vibrazioni negli edifici e criteri di valutazione del disturbo	
UNI	norma tecnica	9916	Vibrazioni	Criteri di misura e valutazione degli effetti delle vibrazioni sugli edifici	
Italferr	Linee guida	DT.0037286.10.U	Rumore	Linee guida per il dimensionamento delle opere di mitigazione acustica per le linee di nuova realizzazione e per il piano di risanamento acustico	
FS	disciplinare	DT FS '98 e s.m.i.	Rumore	Disciplinare Tecnico FS "Barriere Antirumore per impieghi ferroviari"	
RFI	Tipologico progettuale	RFI-DTC-INCVA0011\P\2010\0000600	Rumore	Tipologico Standard RFI - Progetto Esecutivo	6/10/2010
UNI	Norma tecnica	10802	Rifiuti	Campionamento manuale, preparazione del campione ed analisi degli eluati	2014
UNI EN ISO	norma tecnica	14001	Ambiente	" Sistemi di Gestione Ambientale – Requisiti e guida per l'uso"	Dicembre 2004



PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA

**POTENZIAMENTO ED ELETTRIFICAZIONE DELLA LINEA
BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA**

**Progetto ambientale della cantierizzazione
Relazione Generale**

PROGETTO
IA6C

LOTTO
00 F 69

CODIFICA
RG

DOCUMENTO
CA0000002

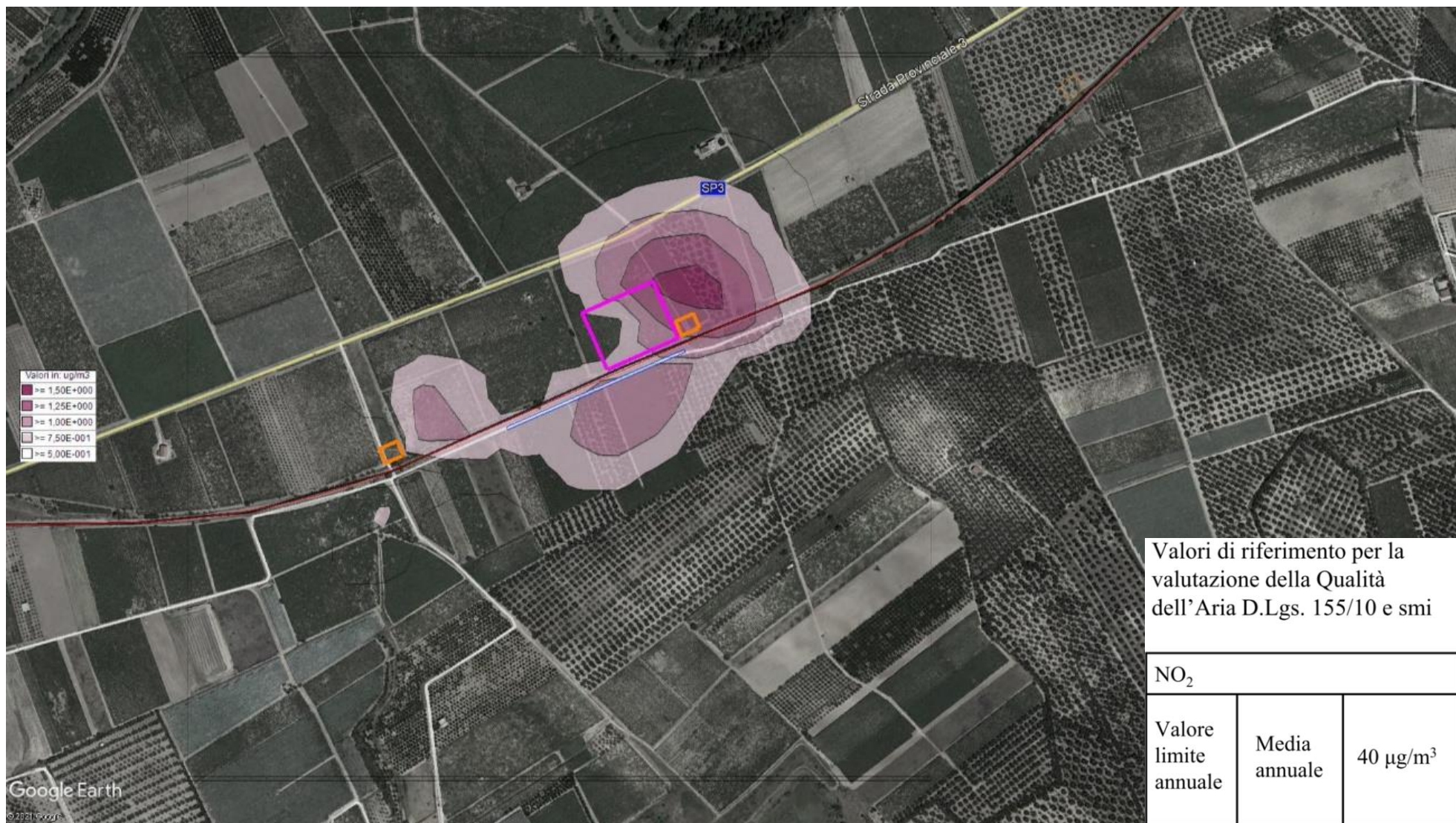
REV.
A

FOGLIO
199 di
201

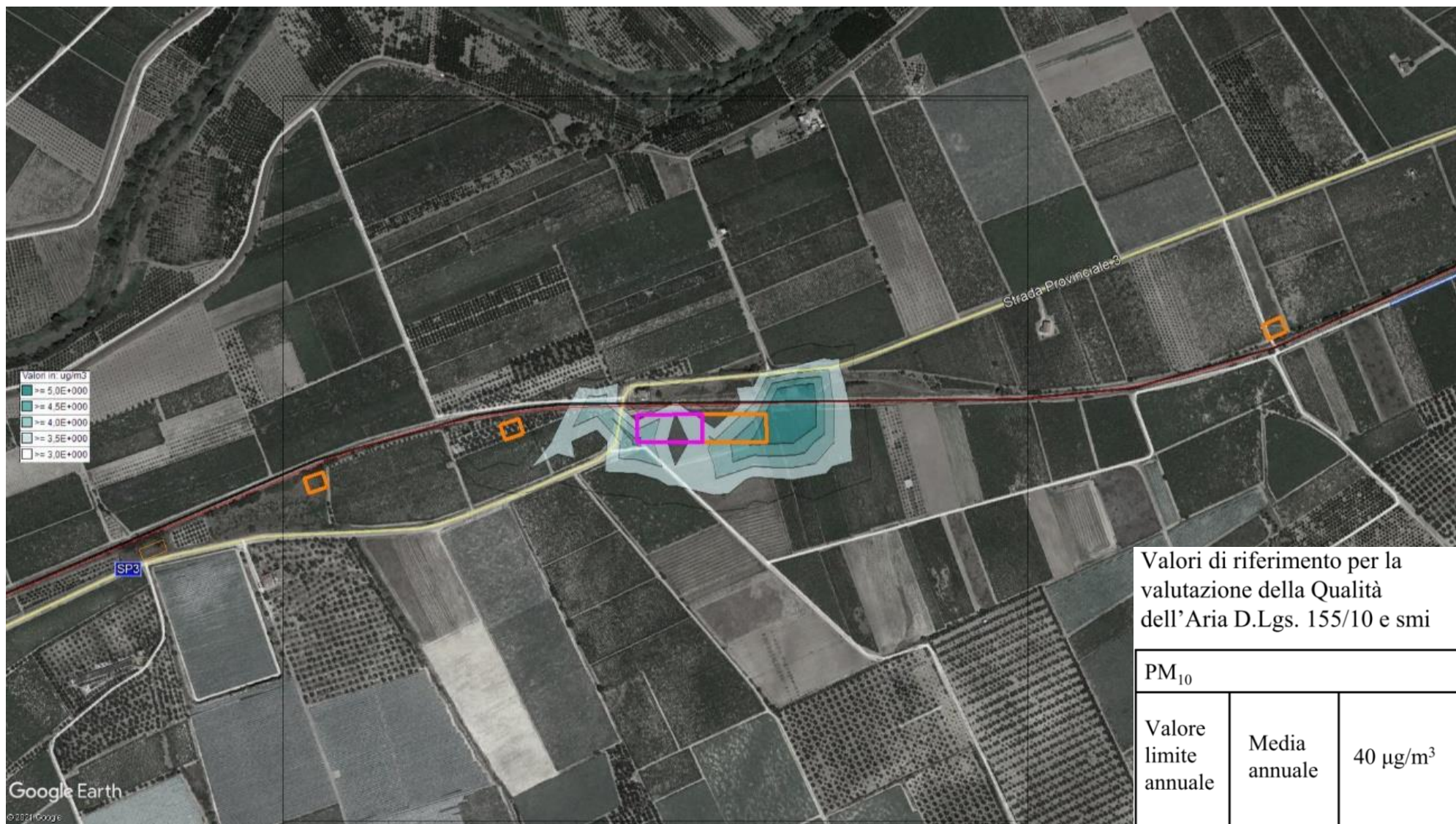
ALLEGATO 2

MAPPE DIFFUSIONALI

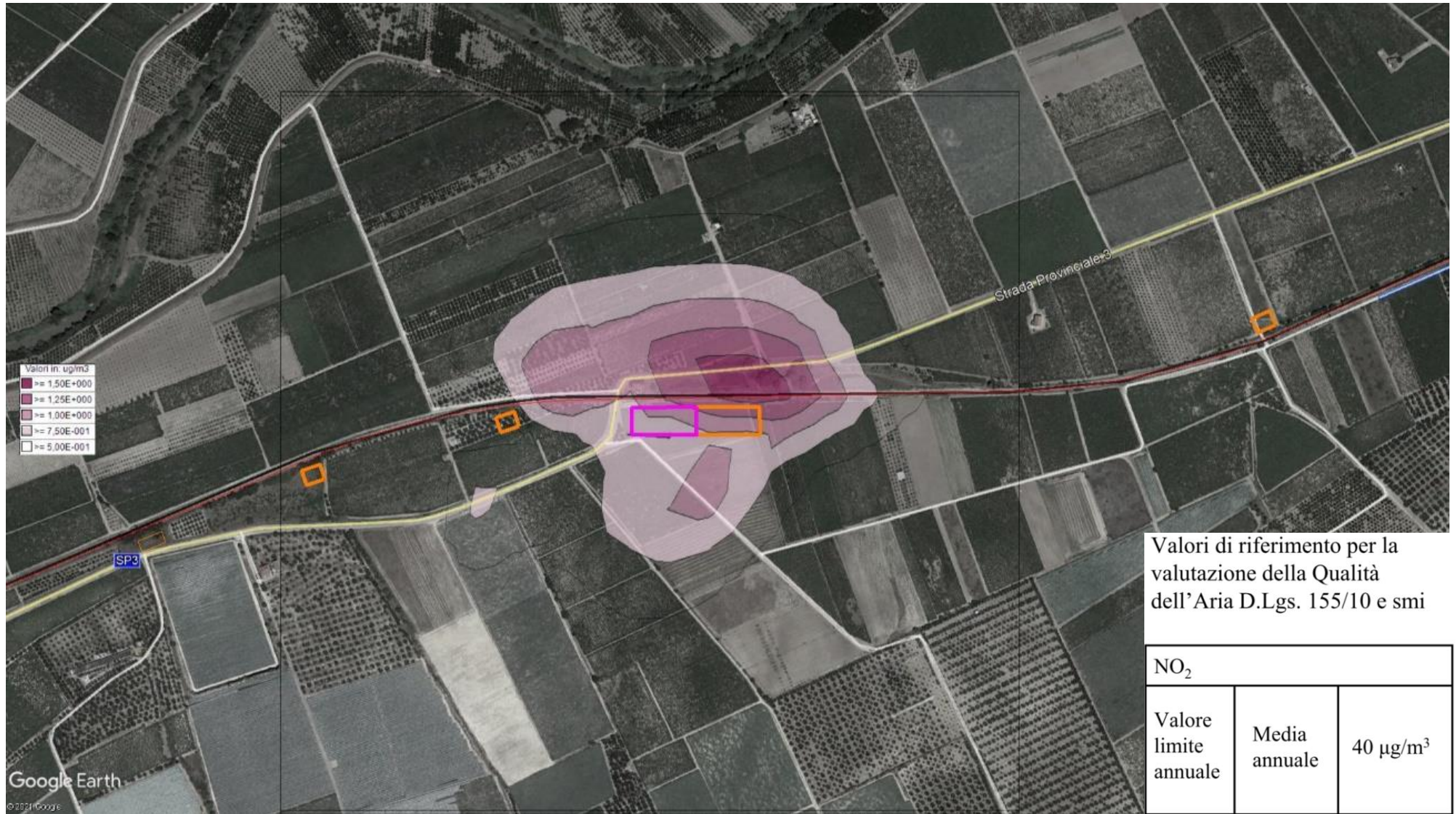




Concentrazioni di NO_x dovute alle emissioni dei mezzi d'opera dell'area 1A



Concentrazioni di PM₁₀ dovute alle emissioni dei mezzi d'opera dell'area 1B



Concentrazioni di NO_x dovute alle emissioni dei mezzi d'opera dell'area 1B



Concentrazioni di NO_x dovute alle emissioni dei mezzi d'opera dell'area 2 (AT.42)



PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA

**POTENZIAMENTO ED ELETTRIFICAZIONE DELLA LINEA
BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA**

**Progetto ambientale della cantierizzazione
Relazione Generale**

PROGETTO
IA6C

LOTTO
00 F 69

CODIFICA
RG

DOCUMENTO
CA0000002

REV.
A

FOGLIO
200 di
201

ALLEGATO 3

CALCOLO PRODUZIONE POLVERI

Unpaved Roads: Mezzi su strade non pavimentate (EPA, AP-42 13.2.2)

Equazione:

$$E = k \left(\frac{sL}{12} \right)^a \left(\frac{W}{3} \right)^b$$

Dove:

- E: fattore di emissione per veicolo-miglio viaggiato (lb/VMT) convertito nell'unità di misura g/VKT con fattore pari a 281,9 (1lb/VMT = 281,9 g/VKT);
- k, a, b: costanti empiriche, assunte pari a 1,5, 0,9 e 0,45 per il PM₁₀;
- sL: contenuto in silt della superficie stradale, assunto pari al 4%;
- W: peso medio dei veicoli in tonnellate, assunto pari a 18 tonnellate (media tra il peso a pieno carico e una tara di 12 ton).
- E: 0,019808 lb/VMT, ovvero 5,583998184 g/VKT

Effetto di mitigazione naturale operato dalle precipitazioni

Equazione:

$$E_{ext} = E \left[\frac{365 - P}{365} \right]$$

Dove:

- E_{ext}: fattore di emissione ridotto per mitigazione naturale (g/VKT);
- P: numero di giorni all'anno con precipitazioni superiori a 0,2 mm, assunto pari a 15 giorni piovosi/anno.

Da cui:

$$E_{ext} = 5,354518806 \text{ g/VKT}$$

Il sollevamento di particolato dalle strade non asfaltate è pari al prodotto del fattore di emissione E_{ext} per l'indicatore di attività A. Tale parametro, espresso come veicolo-chilometri viaggiati, è ricavato dal prodotto del numero di mezzi/ora per i chilometri percorsi.

Pertanto considerando un ipotesi di flusso medio di mezzi lungo una pista di cantiere non asfaltata

$$E_{ext} = 0,0000007 \text{ g/s}$$

Tale valore è di entità trascurabile rispetto al fattore di emissione totale.

Aggregate Handling and Storage Piles – Cumuli di terra, carico e scarico (EPA AP-42 13.2.4)

Equazione:

$$E = k(0,001) \left(\frac{U}{2,2} \right)^{1,3} \left(\frac{M}{2} \right)^{-1,4}$$

Dove:

- E: fattore di emissione di particolato (kg/Mg);
- k: parametro dimensionale (dipende dalla dimensione del particolato), per il PM₁₀ assunto pari a 0,35;
- U: velocità media del vento (m/s) assunta pari a 1,44 m/s (valore desunto dall'analisi meteorologica);
- M: umidità del terreno (%) assunta pari a 2,5%.

Da cui:

$$E = 0,000236176 \text{ kg/Mg}$$

La diffusione di particolato legata alle attività di movimentazione e stoccaggio di materiale è pari al prodotto del fattore di emissione (E) per le tonnellate di materiale movimentate giornalmente nella singola area di cantiere.

Considerando il valore medio giornaliero di camion in uscita da ciascun cantiere, pari a circa 44, e assumendo che il 75% di essi esca a pieno carico con 6 m³ di materiale di scavo con peso specifico di 1,66 t/m³, si ottiene una produzione giornaliera di PM₁₀ stimabile in circa 328 g, equivalente a 0,0009 g/s, come di seguito calcolata

$$E = 0,236 \times 44 \times 0,75 \times 6 \times 1,66 = \frac{77,4 \text{ g}}{86400 \text{ s}} = 0,000896 \frac{\text{g}}{\text{s}} \approx 0,0009 \text{ g/s}$$

Wind Erosion: erosione del vento dai cumuli (EPA AP-42 13.2.5)

Equazione:

$$EF = k \sum_{i=1}^N P_i$$

Dove:

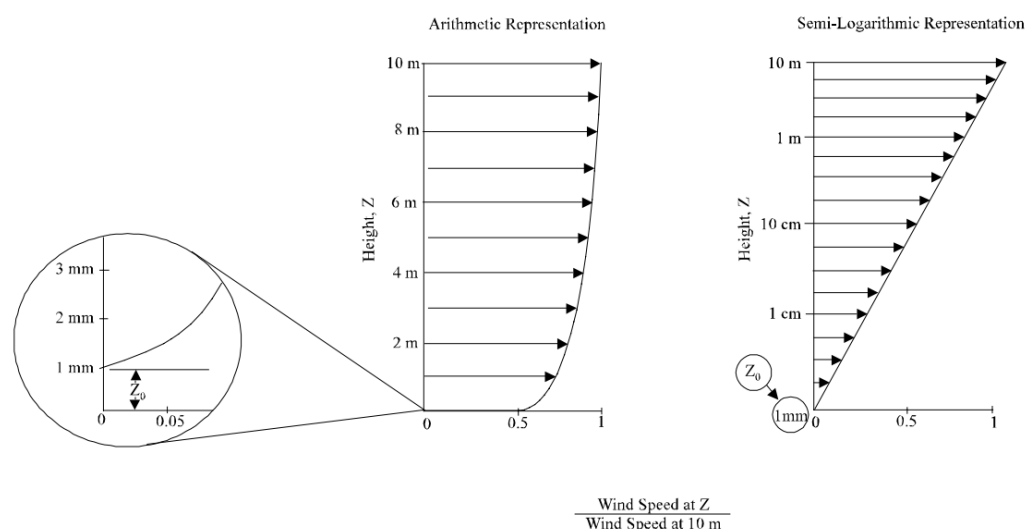
- E: fattore di emissione di particolato (kg/Mg)
- k: costante che tiene conto della grandezza della particella considerata, per il PM₁₀ assunto pari a 0,5
- N: numero di movimentazioni a cui è sottoposto il cumulo nell'anno, nel caso in esame è stato assunto cautelativamente che i cumuli fossero sottoposti ad almeno una movimentazione giornaliera
- P_i: erosione potenziale ricavata dalla seguente equazione:

$$P = 58(u^* - u_t^*)^2 + 25(u^* - u_t^*)$$

Dove:

$$u(z) = \frac{u^*}{0,4} \ln \frac{z}{z_0}$$

in cui u è la velocità del vento e u^* rappresenta la velocità di attrito fatta pari a $0,053u_{10}^+$ dove u_{10}^+ è la massima intensità misurata nell'arco della giornata.



Dall'espressione si evince come ci sia erosione potenziale solo qualora la velocità d'attrito superi il valore soglia. Per la determinazione di tale valore il modello individua una procedura sperimentale (cfr. 1952 laboratory procedure published by W. S. Chepil). Tuttavia, in mancanza di tali sperimentazioni è possibile fare riferimento ad alcuni risultati già effettuati e riportati in tabella.

TABELLA 1
VALORE DI VELOCITÀ DI ATTRITO LIMITE

MATERIAL	THRESHOLD FRICTION VELOCITY (M/S)	ROUGHNESS HEIGHT (CM)	THRESHOLD WIND VELOCITY AT 10 M (M/S)	
			Z0=act	Z0=0,5cm
Overburden	1,02	0,3	21	19
Scoria (roadbed material)	1,33	0,3	27	25
Ground coal (surrounding coal pile)	0,55	0,01	16	10
Uncrusted coal pile	1,12	0,3	23	21
Scraper tracks on coal pile	0,62	0,06	15	12
Fine coal dust on concrete pad	0,54	0,2	11	10

Nel calcolo in esame è stato assunto u_t^* pari a 1,33.

Nel caso in esame il valore di P è nullo poiché non si verifica alcun superamento del valore u^*t e pertanto il fattore di emissione dovuto all'erosione dei cumuli risulta trascurabile.

Emissioni dai gas di scarico di macchine e mezzi d'opera

Sorgenti areali

È stato fatto riferimento alle elaborazioni della South Coast Air Quality Management District, "Off road mobile Source emission Factor" che forniscono i fattori di emissione dei mezzi fuori strada.

TABELLA 2
FATTORI DI EMISSIONE

Macchine di cantiere	Potenza motore [KW]	EF del PM ₁₀ [lb/h]	EF del NO _x [lb/h]	EF del PM ₁₀ [g/s]	EF del NO _x [g/s]
Pala gommata	186	0,0218	0,6366	0,0028	0,0802
Escavatore	186	0,0176	0,5187	0,0022	0,0654
Gruppo elettrogeno	131	0,0299	0,6719	0,0223	0,5010
Autocarro	19	0,0022	0,0583	0,0003	0,0074
Autogru	373	0,0286	0,7861	0,0036	0,0991
Autobotte	19	0,0022	0,0583	0,0003	0,0074
Rullo compattatore	131	0,0320	0,5929	0,0040	0,0747
Frantoio	186	0,0319	0,9900	0,0040	0,1247
Betoniera	19	0,0061	0,1381	0,0008	0,0174
Carro ponte TBM	559	0,0490	1,3678	0,0062	0,1723
Perforazione	186	0,0054	0,2000	0,0007	0,0252
Trivella	186	0,0054	0,2000	0,0007	0,0252
Impianto di betonaggio	210*	0,0305	0,5431	0,0038	0,0684

* Valore calcolato come somma di "Cement and Mortar Mixers (Max HP 25)" e di "Excavators (Max HP 120)"

Sorgenti lineari

È stata ipotizzata una gamma di mezzi di cantiere suddivisa omogeneamente tra veicoli con omologazione Euro IV, Euro V ed Euro VI prendendo in considerazione la categoria veicolare dei mezzi pesanti tra le 14 e le 20 tonnellate.

I fattori di emissioni corrispondenti per NO_x e PM₁₀ sono rispettivamente 3,59 g/km e 0,03 g/km.

Il fattore di emissione espresso in [g/s] legato ad ogni tronco stradale considerato per ogni inquinante è dato dal prodotto tra il FE sopra indicato [g//veic/km], la lunghezza del tronco stradale ed il numero di veicoli in transito giornalmente sullo stesso.



PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA

**POTENZIAMENTO ED ELETTRIFICAZIONE DELLA LINEA
BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA**

**Progetto ambientale della cantierizzazione
Relazione Generale**

PROGETTO
IA6C

LOTTO
00 F 69

CODIFICA
RG

DOCUMENTO
CA0000002

REV.
A

FOGLIO
201 di
201

ALLEGATO 4

CALCOLO EMISSIONE MACCHINARI

Macchine di cantiere	Potenza motore [KW]	EF del PM ₁₀ [lb/h]	EF del NO _x [lb/h]	EF del PM ₁₀ [g/s]	EF del NO _x [g/s]
Pala gommata	175	0,0362	0,6571	0,0015	0,0276
Escavatore	175	0,0308	0,5783	0,0013	0,0243
Gruppo elettrogeno	120	0,0381	0,5629	0,0016	0,0236
Autocarro	250	0,0256	0,7625	0,0011	0,0320
Autogru	250	0,0235	0,6832	0,0010	0,0287
Autocisterna	120	0,0329	0,5013	0,0014	0,0211
Rullo compattatore	120	0,0378	0,4749	0,0016	0,0199

AREE DI LAVORO/FRONTE AVANZAMENTO LAVORI

AT01/03/05/06/08/09/11/12/14/15/16/21/22/23/24/25/29/31/32/33/34/35/38/39/41/42:

- escavatore: 1
- pompa calcestruzzo: 1
- gru leggera: 1
- vibratore per calcestruzzo: 1

AT02/07/10/17/18/19/26/27/28/30:

- escavatore: 2
- pompa calcestruzzo: 1
- gru leggera: 1
- vibratore per calcestruzzo: 1

AT13/31/32/33/34:

- escavatore con martello demolitore: 2
- escavatore tradizionale: 1
- gru leggere: 2
- martello pneumatico a mano: 2
- sistema martinetti idraulici per spinta: 2

AT36:

- escavatore: 2
- macchina pali: 2
- pompa cls: 2
- piattaforma aerea: 2
- vibrator per cls: 2
- generatore elettrico: 1
- gru leggera: 1
- escavatore con martello demolitore: 2
- martello pneumatico a mano: 2

AT40:

- escavatore: 2
- macchina pali: 2
- pompa cls: 2
- piattaforma aerea: 2
- vibratori per cls: 2
- generatore elettrico: 1
- gru leggera: 1
- escavatore con martello demolitore: 2
- martello pneumatico a mano: 2
- sistema martinetti idraulici per spinta: 2

AT04/20/37:

- generatore elettrico: 1
- gru leggera: 1

Area lavoro NW01/NW02/NW03/NW04:

- escavatore: 5
- macchina pali: 2
- pompa cls: 2
- piattaforma aerea: 2
- vibratori per cls: 2

Pacchetto rilevato (per allargamento rilevato/trincea):

- escavatore: 2
- pala gommata: 2
- squadra calcestruzzo: 1
- rullo compattatore: 2
- gru leggera: 1

Pacchetto muro tradizionale:

- escavatore: 1
- pala gommata: 1
- pompa cls: 1
- vibratore cls: 1

Pacchetto muro ad U (progressive 23+210 a 24+290):

- macchina pali: 1
- escavatore: 2
- pala gommata: 2
- pompa cls: 2
- vibratore cls: 2

AREE DI CANTIERE

CANTIERI BASE:

- gruppo elettrogeno: 1

CANTIERI OPERATIVI:

- gruppo elettrogeno: 1
- impianto drenaggio acque: 1
- impianto aria compressa: 1

AREE DI STOCCAGGIO E AREE DEPOSITO TERRE:**AS01:**

- pala meccanica: 1
- escavatore: 1
- gruppo elettrogeno: 1

AS02/03/04/05/06/07/08/09/10/11/12:

- pala meccanica: 2
- escavatore: 2
- gruppo elettrogeno: 1

DT01:

- pala meccanica: 3
- escavatore: 3
- gruppo elettrogeno: 1