

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



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

PROGETTO DEFINITIVO

**ELETTRIFICAZIONE E POTENZIAMENTO LINEA BARLETTA - CANOSA
DI PUGLIA**

FERMATA OSPEDALE

ASPETTI AMBIENTALI DELLA CANTIERIZZAZIONE

Relazione generale

SCALA:

-

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

I A 6 D 0 1 D 6 9 R G C A 0 0 0 0 0 0 1 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione esecutiva	M. Mulè	Lug. 2020	D. Bensaadi	Lug. 2020	T. Fagletti	Lug. 2020	D. Bensaadi Lug. 2020

ITALFERR S.p.A.
Dott. Ing. Donato Lucifora
Ordine degli Ingegneri di Roma
n. 4163/19

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ELETRIFICAZIONE E POTENZIAMENTO LINEA BARLETTA- CANOSA DI PUGLIA FERMATA OSPEDALE					
	Aspetti ambientali della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA6D	LOTTO 01 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

INDICE

1	PREMESSA.....	5
2	CARATTERISTICHE PRINCIPALI DEL PROGETTO.....	7
2.1	INQUADRAMENTO DEL PROGETTO	7
2.2	DESCRIZIONE DELLE OPERE	7
2.2.1	<i>Fabbricato di stazione</i>	<i>8</i>
2.2.2	<i>Camminamento pedonale</i>	<i>10</i>
2.2.3	<i>Nuove viabilità.....</i>	<i>11</i>
2.3	SISTEMA DEI VINCOLI.....	16
2.3.1	<i>Vincolo idrogeologico.....</i>	<i>19</i>
2.3.2	<i>Vicoli legati alla pericolosità idrogeologica (PAI) e di sisma</i>	<i>20</i>
2.3.3	<i>Aree protette</i>	<i>21</i>
3	PARTE I - GESTIONE MATERIALI DI RISULTA	24
3.1	INQUADRAMENTO NORMATIVO.....	24
3.1.1	<i>Normativa Nazionale</i>	<i>24</i>
3.1.2	<i>Normativa regionale.....</i>	<i>26</i>
3.2	INQUADRAMENTO GEOLOGICO ED IDROGEOLOGICO DELLE AREE INTERESSATE DALLE OPERE	27
3.2.1	<i>Inquadramento geologico.....</i>	<i>27</i>
3.3	CENSIMENTO SITI CONTAMINATI E POTENZIALMENTE CONTAMINATI.....	27
3.3.1	<i>Normativa di riferimento</i>	<i>27</i>
3.3.2	<i>Individuazione dei siti contaminati.....</i>	<i>28</i>
3.4	MATERIALI DI RISULTA DELLE LAVORAZIONI.....	28
3.5	CLASSIFICAZIONE DEI MATERIALI DI RISULTA	28
3.6	MODALITÀ DI GESTIONE DEI MATERIALI DI RISULTA.....	28
3.7	CENSIMENTO SITI DI APPROVVIGIONAMENTO E SMALTIMENTO	28
4	PARTE II - ASPETTI AMBIENTALI DELLA CANTIERIZZAZIONE	30
4.1	APPROCCIO ANALITICO	31
4.2	CRITERI DI VALUTAZIONE DEGLI ASPETTI AMBIENTALI DI PROGETTO (AAPG)	35
4.3	SISTEMA DEI VINCOLI E DELLE AREE PROTETTE	38
4.3.1	<i>Valutazione</i>	<i>38</i>
4.4	ACQUE.....	38

Aspetti ambientali della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA6D	LOTTO 01 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A	FOGLIO 3 di 142
---	-------------------------	-------------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	---------------------------

4.4.1	<i>Normativa di riferimento</i>	38
4.4.2	<i>Caratterizzazione della componente</i>	42
4.4.3	<i>Valutazione</i>	57
4.5	EMISSIONI IN ATMOSFERA	59
4.5.1	<i>Premessa</i>	59
4.5.2	<i>Climatologia e meteorologia</i>	60
4.5.3	<i>Meteorologia e caratteristiche diffusive dell'atmosfera intorno all'area di intervento</i>	62
4.5.4	<i>Qualità dell'aria</i>	66
4.5.5	<i>Analisi dell'impatto potenziale sulla componente</i>	75
4.6	RUMORE	92
4.6.1	<i>Classificazione del territorio</i>	92
4.6.2	<i>Definizione dei ricettori acustici</i>	95
4.6.3	<i>Descrizione degli impatti potenziali</i>	99
4.6.4	<i>Caratteristiche fisiche del rumore</i>	99
4.6.5	<i>Cenni sulla propagazione</i>	102
4.6.6	<i>Influenza dell'orografia sulla propagazione sonora</i>	102
4.6.7	<i>Effetti del rumore sulla popolazione</i>	103
4.6.8	<i>Metodologia per la valutazione dell'impatto acustico mediante il modello di simulazione SoundPlan</i>	105
4.6.9	<i>Caratterizzazione acustica degli scenari di riferimento</i>	106
4.6.10	<i>Risultati</i>	109
4.6.11	<i>Valutazione</i>	111
4.6.12	<i>Mitigazioni ambientali</i>	113
4.6.13	<i>Procedure operative</i>	115
4.7	VIBRAZIONI	117
4.7.1	<i>Descrizione</i>	117
4.7.2	<i>Riferimenti legislativi</i>	117
4.7.3	<i>Generalità</i>	120
4.7.4	<i>Modello di calcolo</i>	124
4.7.5	<i>Fase di cantiere</i>	125
4.7.6	<i>Valutazione</i>	130
4.7.7	<i>Mitigazioni ambientali</i>	131
4.8	RIFIUTI E MATERIALI DI RISULTA	132
4.8.1	<i>Normativa di riferimento</i>	132

	ELETRIFICAZIONE E POTENZIAMENTO LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA FERMATA OSPEDALE					
Aspetti ambientali della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA6D	LOTTO 01 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A	FOGLIO 4 di 142

4.8.2	<i>Caratterizzazione della componente</i>	133
4.8.3	<i>Valutazione</i>	133
4.9	INTERVENTI DI MITIGAZIONE E ISTRUZIONI OPERATIVE.....	134
4.9.1	<i>Misure per la riduzione degli impatti sulla qualità delle acque</i>	134
4.9.2	<i>Interventi e misure finalizzate a contenere il disturbo sulla qualità dell'aria</i>	135
4.9.3	<i>Interventi per il contenimento del disturbo acustico in fase di cantiere</i>	138
4.9.4	<i>Interventi per il contenimento del disturbo vibrazionale in fase di cantiere</i>	141
4.10	INDIVIDUAZIONE DEGLI ASPETTI AMBIENTALI DI PROCESSO.....	141

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ELETTRIFICAZIONE E POTENZIAMENTO LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA FERMATA OSPEDALE					
	Aspetti ambientali della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA6D	LOTTO 01 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

1 PREMESSA

L'elettrificazione ed il potenziamento della linea Barletta-Canosa-Spinazzola rappresentano una risposta all'obiettivo di PRT di massimizzare l'accessibilità territoriale alla rete AC/AV attraverso un coordinamento con i servizi delle linee regionali in alcuni nodi ferroviari di interscambio sul territorio pugliese adeguatamente attrezzati su cui convergono le linee della rete regionale.

Nell'ambito di tale progetto, la realizzazione della nuova fermata "Barletta Ospedale" fra Barletta e Canne della Battaglia (approssimativamente al km 2,51), rappresenta una risposta agli obiettivi di Piano di integrazione con altri sistemi di trasporto.

Da un lato la nuova fermata consentirà di accedere al sistema ferroviario AV estendendo il bacino potenziale di viaggiatori, e consentirà un potenziamento dei flussi di cittadini e lavoratori diretti all'Ospedale.

Dall'altro, in accordo con il PUMS, potrà rappresentare un collegamento ferroviario metropolitano con Barletta Centrale consentendo il conseguimento degli obiettivi del PUMS di riduzione dei flussi veicolari sulla rete stradale dell'area urbana centrale.

Il presente documento si inserisce nell'ambito del progetto definitivo riguardante l'elettrificazione e il potenziamento della linea Barletta – Canosa di Puglia, in particolare la realizzazione della Fermata Ospedale nel comune di Barletta, ed è finalizzato all'identificazione e alla valutazione delle implicazioni potenziali della cantierizzazione sulle diverse componenti ambientali e all'individuazione delle misure e dei presidi atte a contenerne gli effetti negativi.

Nella definizione dei contenuti dello studio si è tenuto conto di quanto definito dal Sistema di Gestione Ambientale (SGA) che la Società ITALFERR s.p.a. ha adottato ai sensi della Normativa UNI-EN ISO 14001:2004, articolando la struttura del presente lavoro in:

1. Premessa Generale
2. Inquadramento generale del progetto
 - Descrizione delle opere in progetto
 - Descrizione del sistema di cantierizzazione
- PARTE I – Gestione Materiali di Risulta
 - Inquadramento normativo
 - Inquadramento urbanistico e Analisi della vincolistica

	ELETTRIFICAZIONE E POTENZIAMENTO LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA FERMATA OSPEDALE					
Aspetti ambientali della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA6D	LOTTO 01 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A	FOGLIO 6 di 142

- Inquadramento geologico, geomorfologico ed idrogeologico delle aree interessate dalle opere
 - Censimento dei Siti contaminati e potenzialmente contaminati
 - Materiali di risulta delle lavorazioni
 - Classificazione dei materiali di risulta
 - Modalità di gestione dei materiali di risulta
 - Censimento siti di approvvigionamento e conferimento
- PARTE II – Aspetti Ambientali della Cantierizzazione
 - Caratterizzazione e analisi degli aspetti ambientali potenzialmente interferiti in fase di realizzazione
- Per ognuno degli Aspetti Ambientali di Progettazione – AAPG (aspetti ambientali relativi al processo di progettazione, comuni a tutti i livelli di progettazione.) identificati come rilevanti:
- Normativa di riferimento
 - Caratterizzazione della componente
 - Valutazione dell'impatto legislativo
 - Interazione opera/ambiente
 - Percezione degli Stakeholders
3. Misure per l'inserimento delle opere e per la mitigazione degli impatti
 4. Individuazione degli Aspetti Ambientali di Processo (AAPC) e conclusioni.

 ITAFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ELETRIFICAZIONE E POTENZIAMENTO LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA FERMATA OSPEDALE					
	Aspetti ambientali della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA6D	LOTTO 01 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

2 CARATTERISTICHE PRINCIPALI DEL PROGETTO

2.1 Inquadramento del progetto

Il progetto in studio interessa un'area ricadente nel Comune di Barletta (cfr. Figura 2-1).

In considerazione della distribuzione spaziale del sito d'intervento, nel presente studio si riporta una caratterizzazione a scala vasta delle componenti ambientali e un'analisi sito specifica degli aspetti ambientali della cantierizzazione.



Figura 2-1: Aree oggetto di intervento

2.2 Descrizione delle opere

Nel dettaglio si prevede:

- Fabbricato stazione
- Percorso pedonale
- Pista ciclabile
- Parcheggio
- Viabilità stradali;
- Opere provvisorie in corrispondenza del rilevato ferroviario
- Sistemazioni Idrauliche
- Sistemazioni a verde

Di seguito si fa una breve descrizione delle principali opere di progetto, per approfondimenti si faccia riferimento ai relativi elaborati specialistici.

2.2.1 Fabbricato di stazione

Gli interventi previsti per la realizzazione della nuova fermata Ospedale di Barletta prevedono, tra le opere principali la realizzazione del fabbricato di stazione FV01.

Il sistema fondale sarà costituito da una platea in c.a. di spessore 100 cm che collegherà alla base le strutture verticali.

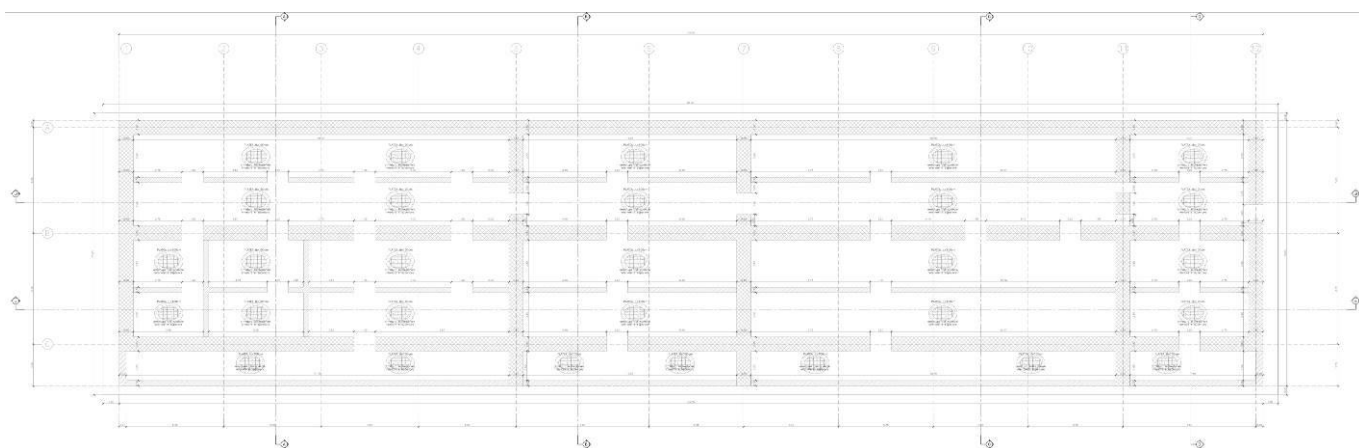


Figura 2-2: Pianta platea di fondazione

Il manufatto che si articola su due livelli, di cui uno interrato, è costituito da una pensilina a copertura dei collegamenti verticali di accesso alla banchina, scale fisse e rampe, e degli ambienti destinati ad atrio di attesa e locali di servizio.

	ELETRIFICAZIONE E POTENZIAMENTO LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA FERMATA OSPEDALE					
	Aspetti ambientali della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA6D	LOTTO 01 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

Il piano interrato presenterà struttura portante in cemento armato da realizzarsi in opera, costituita da setti perimetrali in c.a. per il contenimento delle terre retrostanti e da setti interni in c.a.. Le pareti su cui saranno ancorati i pilastri metallici in elevazione avranno spessore pari a 80 cm, mentre i restanti avranno sezione di 30 cm.

L'orizzontamento di calpestio sarà realizzato mediante lastre predalles prefabbricate aventi spessore $H = 5+15+5 = 25$ cm.

Le rampe di accesso alla banchina ed i campi di solaio su cui verranno riportate le scale fisse saranno realizzate mediante solette piena in c.a. gettate in opera di spessore pari a 20 cm.

La struttura in elevazione sarà realizzata con struttura metallica costituita da tre allineamenti di pilastri tubolari $\Phi 355 \times 16$ posti ad interasse di 5.50 m e 7.5 m nella direzione longitudinale e di circa 6.00 m nella direzione trasversale.

La copertura sarà costituita da un'orditura principale di profilati IPE450 a formare telai bidirezionali e IPE360 rastremati in punta negli aggetti perimetrali, arcarecci IPE220 e IPE180, controventi di falda disposti a croce di S. Andrea realizzati con profili tondi $\Phi 24$ e sovrastante lamiera tipo BEMO 106R/750.

Le tamponature che delimiteranno le zone di attesa e i locali di servizio saranno realizzate a secco.

Il sistema fondale sarà costituito da una platea in c.a. di spessore 100 cm che collegherà alla base le strutture verticali.

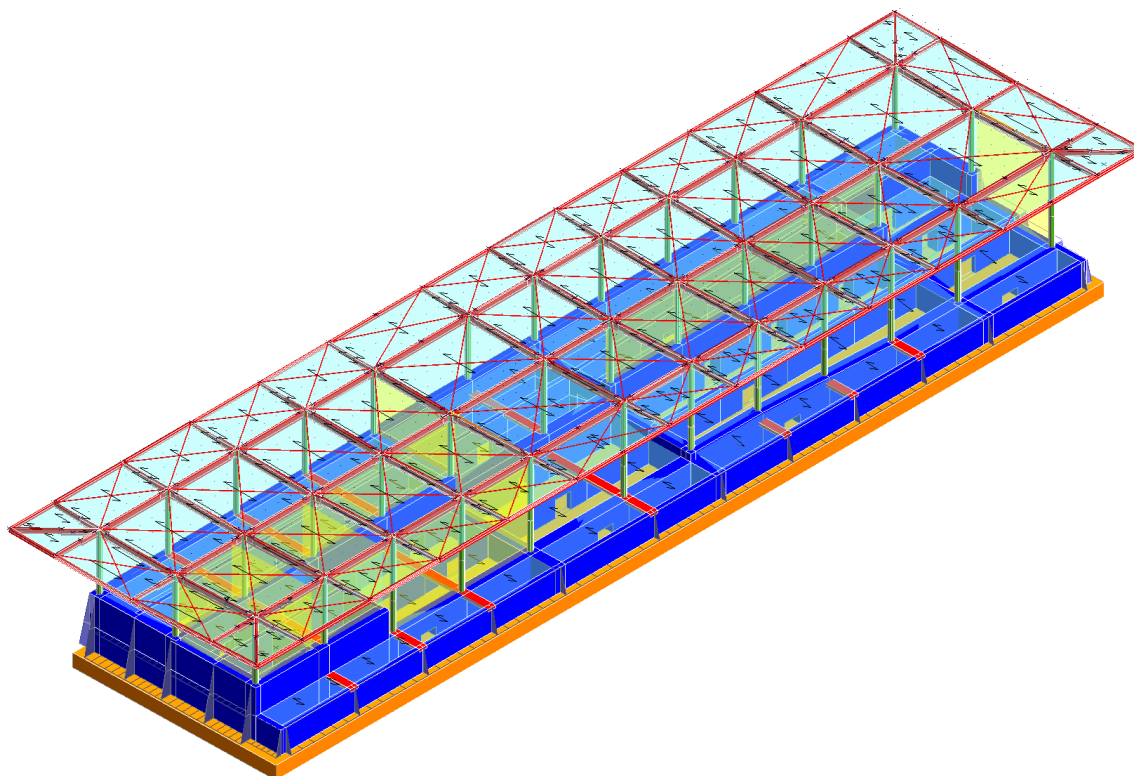
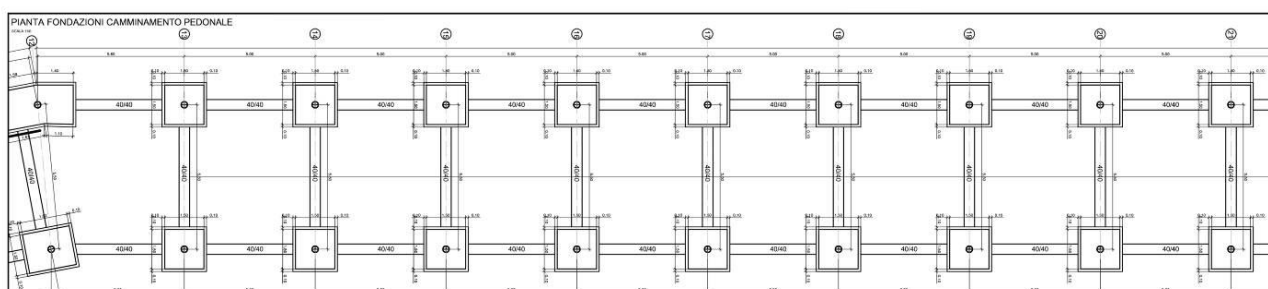


Figura 2-3: Modello 3D della struttura – Fabbricato Stazione

2.2.2 Camminamento pedonale

Inoltre il progetto di elettrificazione e potenziamento della linea Barletta-Canosa di Puglia, prevede la realizzazione di un camminamento pedonale da realizzare per il collegamento del nuovo edificio fermata Barletta Ospedale e la nuova viabilità.

Il sistema fondale del camminamento pedonale sarà costituito da plinti diretti in c.a. di dimensioni 150x150 cm, per quanto riguarda il modulo standard, mentre per il modulo iniziale ed intermedio i plinti avranno dimensioni 180x180 cm ed in entrambi i casi, tale sistema di fondazione collegherà alla base le strutture verticali.



	ELETRRIFICAZIONE E POTENZIAMENTO LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA FERMATA OSPEDALE					
	Aspetti ambientali della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA6D	LOTTO 01 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

Figura 2-4: Estratto pianta delle fondazioni del Camminamento pedonale

Il camminamento pedonale avrà larghezza 5,5 m e lunghezza in pianta di circa 218 m. L'altezza della struttura in acciaio di copertura del camminamento è di 3,50 m; la copertura è realizzata con pannelli in policarbonato ed è inclinata di circa 1° per permettere il deflusso delle acque meteoriche. I pannelli verranno fissati alla struttura mediante una sottostruttura anch'essa in acciaio S275JR realizzata con tubolari a sezione quadrata 30x30x3 mm. Tali profili correranno sull'estradosso della struttura principale mentre all'intradosso dei profili IPE180 e IPE200, verrà collegato un secondo tubolare di dimensioni 40x40x3 mm, indispensabile sottostruttura per il fissaggio del sistema frangisole presente in moduli alternati lungo tutto lo sviluppo della pensilina, sia in copertura che al lato.

Le fondazioni sono superficiali con plinti 1,5x1,5x0,5 m, adeguatamente collegati da travi in c.a. 0,40x0,40 m, per il la struttura assimilabile al "modulo" modellato come tratto standard; per il tratto iniziale ed il tratto intermedio, i plinti aumentano le dimensioni in pianta, 2x2 m, ma l'altezza rimane invariata, 0,5 m.

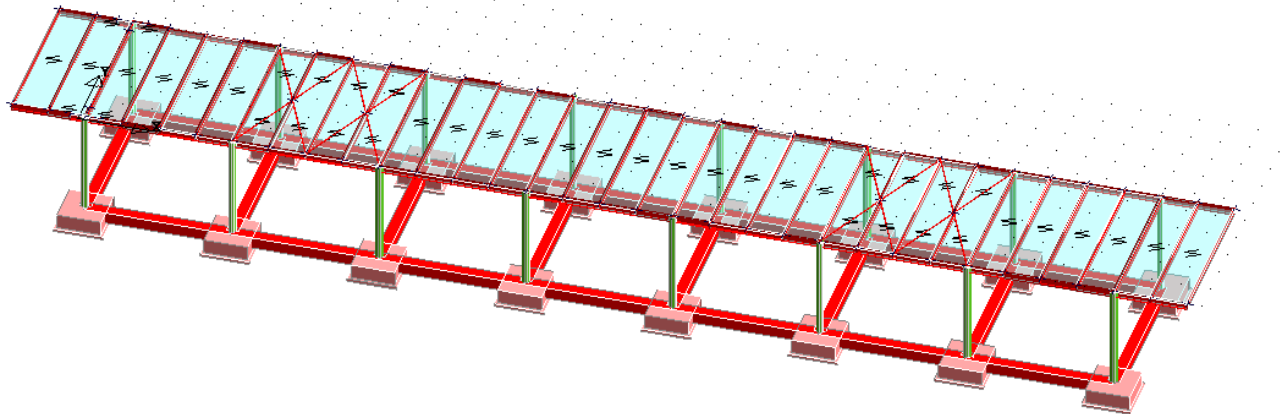


Figura 2-5: Modulo Standard – Vista 3D – struttura di copertura

2.2.3 Nuove viabilità

Ulteriore opera in realizzazione nell'ambito del potenziamento e elettrificazione della linea Barletta – Canosa di Puglia è la nuova viabilità connessa alla realizzazione della fermata ospedale, in particolare si prevede di realizzare le seguenti opere:

- NV01 assi 1, 2, 3, 4, Rotatoria

- NV01 assi 5, 6, 7
- Piazzola di inversione
- Pista ciclabile

La NV01 ha le seguenti caratteristiche:

ASSE 1

Si è adottata una piattaforma di 17.5 m totali con marciapiede ad ogni lato di 2.50m.

La sezione tipo è rappresentata di seguito:

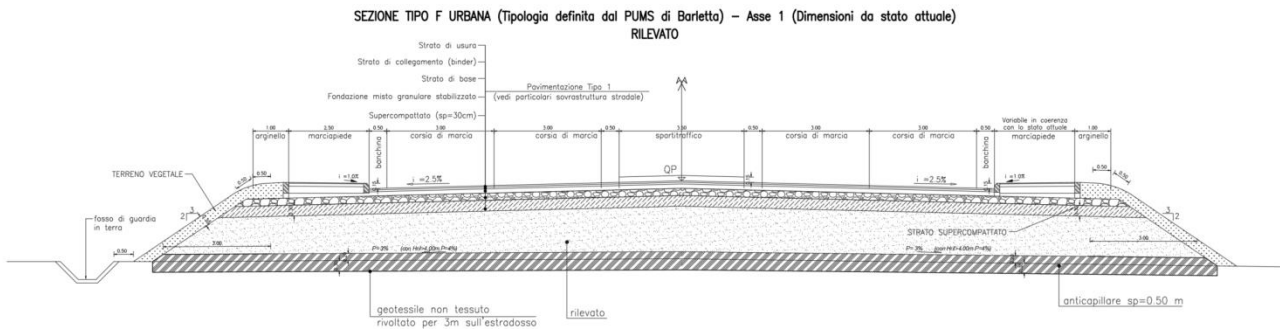


Figura 2-6: Sezione tipo in rilevato

La sezione è a doppia falda. La pendenza trasversale massima, in corrispondenza degli elementi più vincolanti del tracciato, è stata posta pari al 3,5%.

ASSE 2

Si è adottata una piattaforma di 9.00 m totali con marciapiede a destra di 1.50m.

La sezione tipo è rappresentata di seguito:

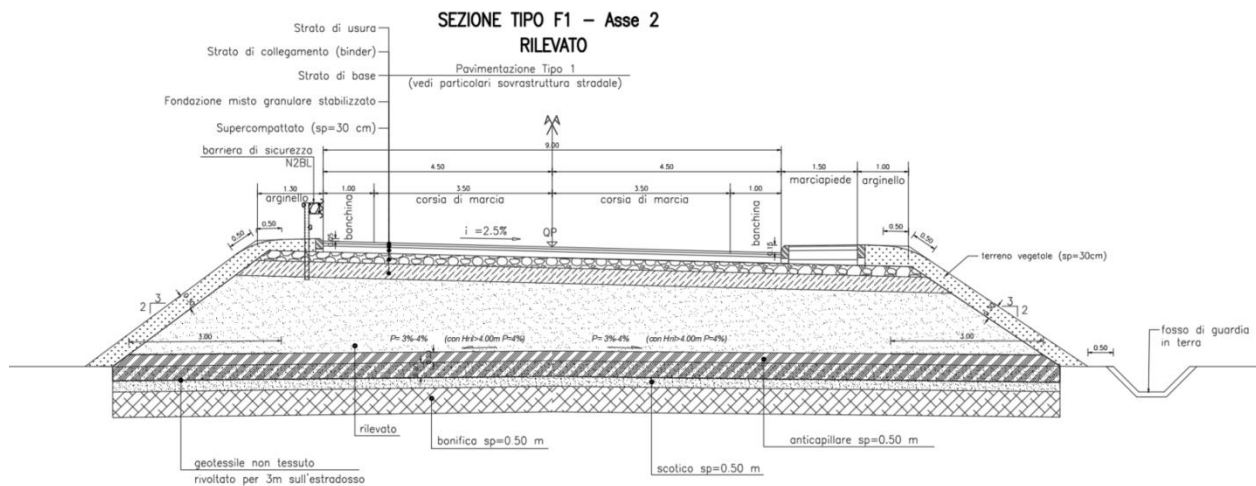


Figura 2-7: Sezione tipo in rilevato

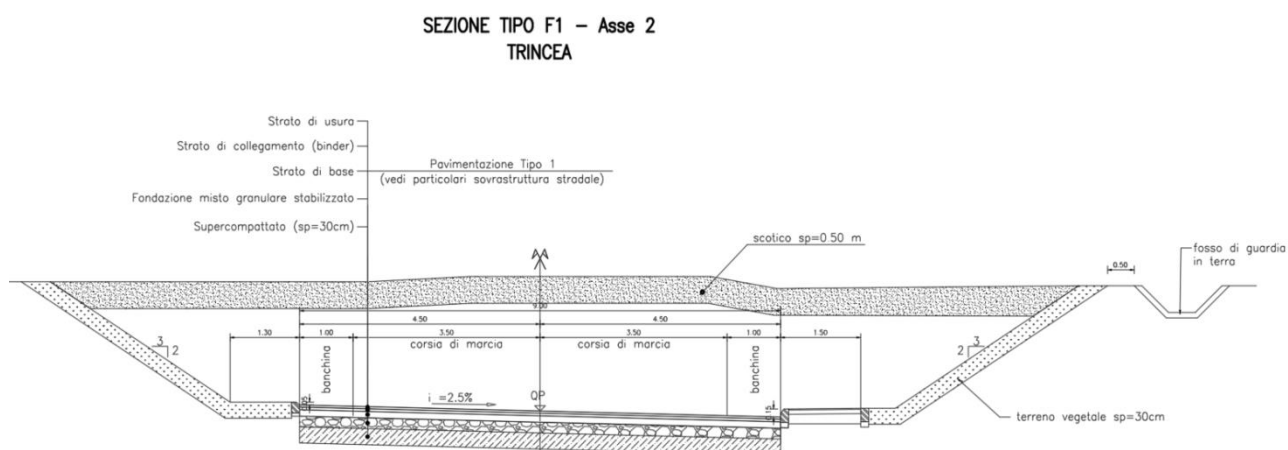


Figura 2-8: Sezione tipo in trincea

La sezione è a falda unica con pendenza trasversale pari al 2,5% .

ASSE 3

Si è adottata una piattaforma di 9.00 m totali.

La sezione tipo è rappresentata di seguito:

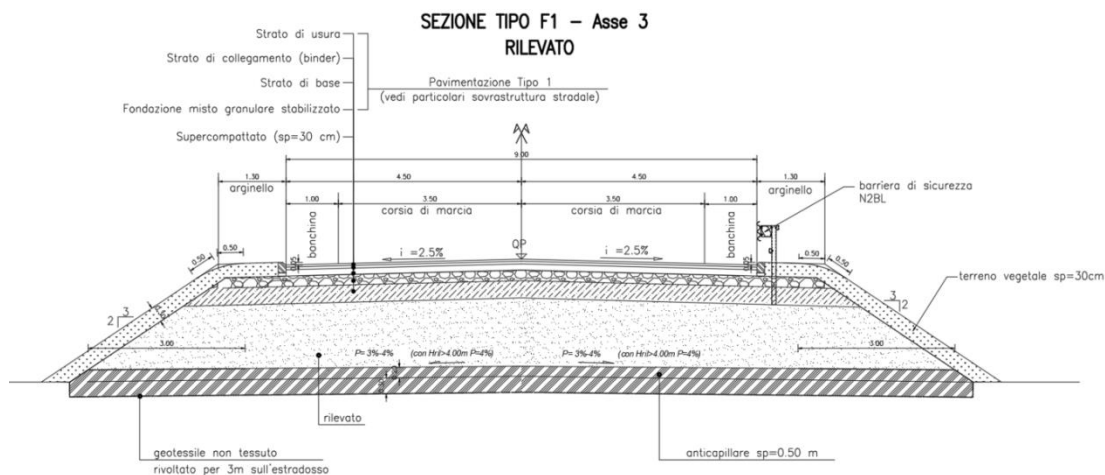


Figura 2-9: Sezione tipo in rilevato

La sezione è a doppia falda. La pendenza trasversale massima, in corrispondenza degli elementi più vincolanti del tracciato, è stata posta pari al 7,0 %.

ASSE 4

Si è adottata una piattaforma di 6.50 m totali con marciapiede a sinistra di 1.50m.

La sezione tipo è rappresentata di seguito:

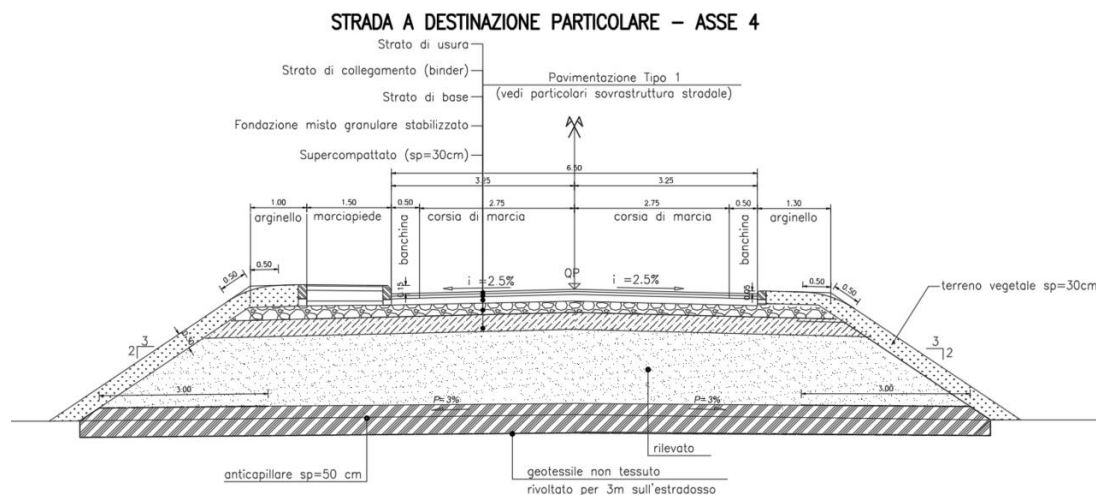


Figura 2-10: Sezione tipo in rilevato

La sezione è a doppia falda. La pendenza trasversale è pari al 2,5%.

ASSI 5, 6, 7

Si è adottata una piattaforma di 3.00 m totali.

La sezione tipo è rappresentata di seguito:

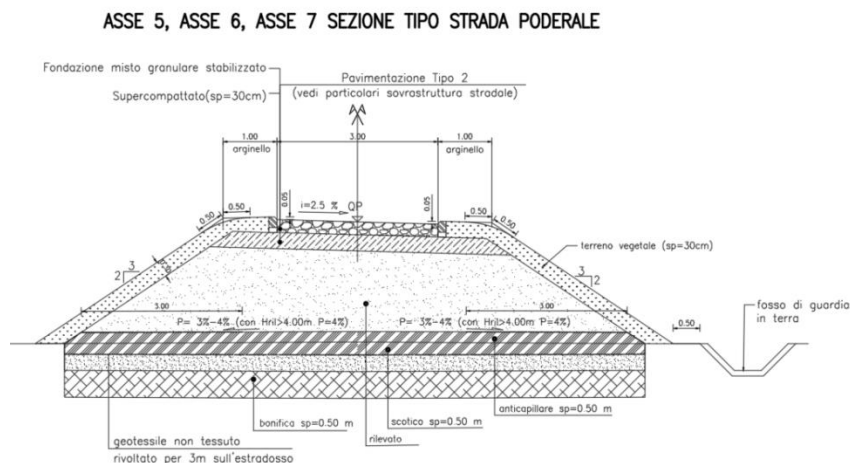


Figura 2-11: Sezione tipo in rilevato

La sezione è a falda unica. La pendenza trasversale massima, in corrispondenza degli elementi più vincolanti del tracciato, è stata posta pari al 3,5%.

La pista ciclabile ha le seguenti caratteristiche:

Si è adottata una piattaforma di 2.50 m totali.

La sezione tipo è rappresentata di seguito:

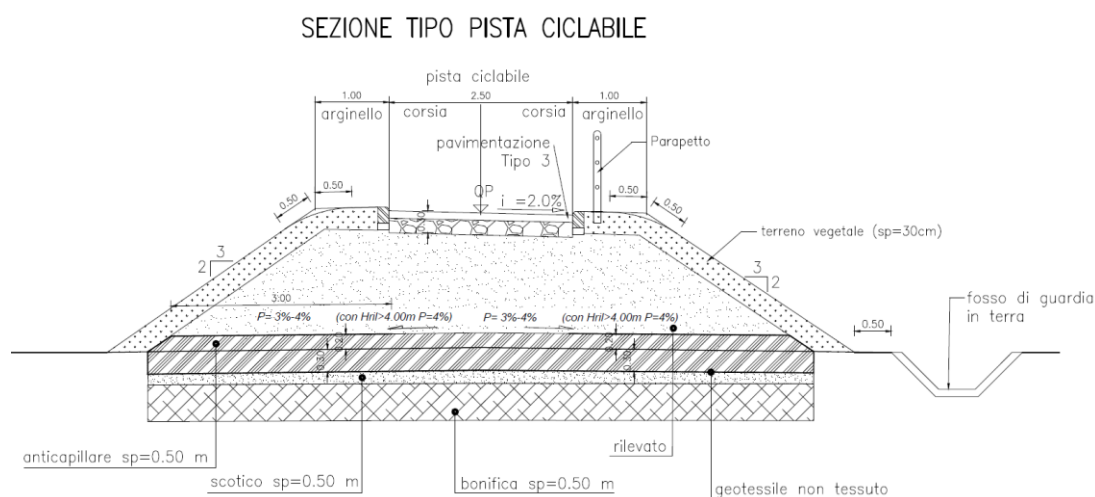


Figura 2-12: Sezione tipo in rilevato

La sezione è a falda unica. La pendenza trasversale è pari al 2,0 %.

	ELETRIFICAZIONE E POTENZIAMENTO LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA FERMATA OSPEDALE					
	Aspetti ambientali della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA6D	LOTTO 01 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

2.3 Sistema dei vincoli

Nel presente paragrafo si procederà ad un'analisi di dettaglio della vincolistica che agisce nell'area in esame. L'analisi è stata condotta attraverso la consultazione degli strumenti di pianificazione territoriale e ambientale, nonché del sistema vincolistico attualmente vigente in corrispondenza dell'area di studio e dell'individuazione e caratterizzazione delle principali emergenze storiche, architettoniche, archeologiche, naturalistiche ed ambientali.

Le fonti analizzate sono:

- Sistema Informativo Territoriale Ambientale Paesaggistico (SITAP) del Ministero per i Beni e le Attività Culturali: è una banca dati a riferimento geografico su scala nazionale per la tutela dei beni paesaggistici, nella quale sono catalogate le aree sottoposte a vincolo paesaggistico dichiarate di notevole interesse pubblico dalla Legge n. 1497 del 1939 e tutelate dalla Legge n. 431 del 1985, oggi ricomprese nel Decreto Legislativo n. 42 del 22 gennaio 2004 "Codice dei beni culturali e del paesaggio" rispettivamente agli articoli 136 e 142;
- Portale Cartografico Nazionale del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare: attraverso tale strumento è stato possibile verificare la possibile interferenza delle zone di indagine con i seguenti ambiti territoriali: Aree Naturali Protette, Siti di Importanza Comunitaria (SIC), Zone di Protezione Speciale (ZPS);
- PPRA Regione Puglia – D.G.R. n. 2439 del 21/12/2018
- PAI Regione Puglia

Particolare attenzione è stata rivolta a:

- Vincolo idrogeologico ai sensi del R.D. 3267/1923;
- Aree oggetto di vincolo paesaggistico-ambientale ai sensi del D.Lgs. n.42/2004 e s.m.i..



Beni paesaggistici		Parchi e riserve	
Boschi	■	Aree e riserve naturali marine	■
Zone umide Ramsar	■	Parchi nazionali e riserve naturali statali	■
Territori costieri	■	Parchi e riserve naturali regionali	■
Aree contermini ai laghi	■	Immobili e aree di notevole interesse pubblico	■
Fiumi e torrenti, acque pubbliche	■	Zone gravate da usi civici validate	■
		Zone gravate da usi civici	■
		Zone di interesse archeologico	■

*Territoriale Regionale, fonte:
'TRApprovato/index.html*

Come si può osservare dallo stralcio di PPTR sopra riportato, l'area oggetto degli interventi non interferisce con nessun vincolo paesaggistico-ambientale ai sensi del D.Lgs. n.42/2004 e s.m.i..

Beni culturali

Il patrimonio nazionale dei beni culturali è riconosciuto e tutelato dal D. Lgs.42 del 22/01/2004 "Codice per i Beni Culturali e del Paesaggio", come modificato ed integrato dal D. Lgs. 156 del 24/03/2006.

 ITAFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ELETTRIFICAZIONE E POTENZIAMENTO LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA FERMATA OSPEDALE					
	Aspetti ambientali della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA6D	LOTTO 01 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

Sono soggetti a tutela tutti i beni culturali di proprietà dello Stato, delle Regioni, degli Enti pubblici territoriali, di ogni altro Ente ed Istituto pubblico e delle Persone giuridiche private senza fini di lucro sino a quando l'interesse non sia stato verificato dagli organi del Ministero. Sono altresì soggetti a tutela i beni di proprietà di persone fisiche o giuridiche private per i quali è stato notificato l'interesse ai sensi della L. 364 del 20/06/1909 o della L. 778 del 11/06/1922 ("Tutela delle bellezze naturali e degli immobili di particolare interesse storico"), ovvero è stato emanato il vincolo ai sensi della L. 1089 del 01/06/1939 ("Tutela delle cose di interesse artistico o storico"), della L. 1409 del 30/09/1963 (relativa ai beni archivistici), del D. Lgs. 490 del 29/10/1999 ("Testo Unico delle disposizioni legislative in materia di beni culturali e ambientali") e infine del D. Lgs. 42 del 22/01/2004.

Tale categoria di beni trova regolamentazione nella Parte Seconda del succitato D. Lgs 42/2004.

Interferenza con beni culturali

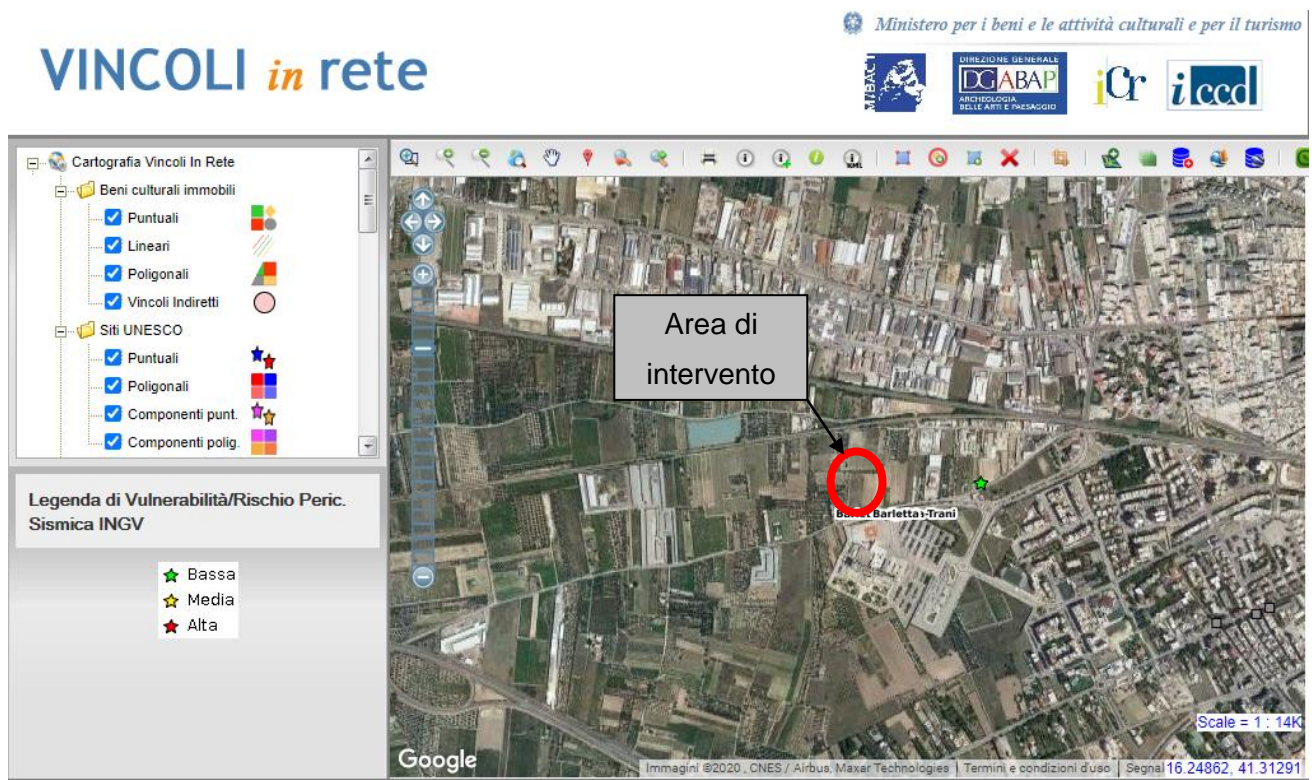


Figura 2-14: Stralcio Cartografia Vincoli in Rete fonte: <http://vincoliinrete.beniculturali.it/vir/vir/vir.html>

Non sussistono interferenze tra le aree di progetto e aree o immobili vincolati.

	ELETRIFICAZIONE E POTENZIAMENTO LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA FERMATA OSPEDALE					
	Aspetti ambientali della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA6D	LOTTO 01 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

2.3.1 *Vincolo idrogeologico*

Il Vincolo Idrogeologico fu istituito dal R.D. del 30 dicembre 1923 n. 3267 "Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montani" e dal R.D. del 16 maggio 1926 n. 1126 "Regolamento per l'applicazione del R.D. 30 dicembre 1923 n. 3267". Il D.P.R. n. 616 del 24 luglio 1977 sposta la competenza relativa alla materia del Vincolo Idrogeologico alle Regioni.

Dagli obiettivi affermati dal R.D. n. 3267/1923 e dalle categorie di opere sottoposte a controllo emergono con evidenza la natura di tutela degli interessi pubblici ed il carattere di prevenzione del danno pubblico rivestiti dal vincolo idrogeologico. Il vincolo idrogeologico riguarda le aree da tutelare per motivi di difesa del suolo. La difesa del suolo dai dissesti si attua specialmente nelle aree collinari e montane e lo scopo principale risulta quello di preservare l'ambiente fisico e quindi di garantire che tutti gli interventi che vanno ad interagire con il territorio non compromettano la stabilità dello stesso, né inneschino fenomeni erosivi con possibilità di danni. In generale il Vincolo Idrogeologico non impedisce la possibilità di operare sul territorio, ma fornisce le eventuali prescrizioni che permettono l'integrazione dell'intervento nel proprio contesto, che in questo modo conserva la sua integrità e fruibilità.

Interferenza con vincolo idrogeologico

Le aree di lavorazione sono interessate dai Piani di Bacino¹ dei seguenti ambiti: Polcevera e Bisagno.

Il progetto e le aree di cantiere, ubicati nell'area di "Fegino", rientrano in parte in un'area sottoposta a vincolo idrogeologico.

	ELETTRIFICAZIONE E POTENZIAMENTO LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA FERMATATA OSPEDALE					
	Aspetti ambientali della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA6D	LOTTO 01 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A



Figura 2-15: Aree sottoposte a vincolo idrogeologico

Le aree di lavorazione e il progetto, non ricadono in aree sottoposte a vincolo idrogeologico.

2.3.2 Vicoli legati alla pericolosità idrogeologica (PAI) e di sisma

Il Piano per l'assetto idrogeologico (PAI), richiesto dalle LL. 267/98 e 365/00, si configura come stralcio funzionale del settore della pericolosità idraulica ed idrogeologica del Piano generale di bacino previsto dalla L. 183/89 e dalla L.R. 13/99. L'ambito di applicazione del PAI è relativo ai bacini idrografici regionali elencati e cartografati nell'Allegato B della L.R. 13/99.

L'area di studio ricade nel territorio di competenza dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale Sede Puglia. Nell'ambito della pianificazione di bacino, è prevista la determinazione del grado di rischio idrogeologico, inteso come rischio di inondazione, o idraulico, e rischio geomorfologico o geologico. La carta del rischio deriva dalla sovrapposizione tra la pericolosità idraulica o geomorfologica e gli elementi a rischio, derivanti dall'analisi dell'uso del suolo, (rispettivamente, rischio idraulico e geologico). Si ottengono, così, cinque classi di rischio, di cui la classe R0, permette di estrarre le situazioni a rischio minore in ragione di pericolosità estremamente basse o di completa assenza di valenze socio-economiche:

 ITAFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ELETRIFICAZIONE E POTENZIAMENTO LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA FERMATA OSPEDALE					
	Aspetti ambientali della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA6D	LOTTO 01 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

- R0 = rischio lieve o trascurabile
- R1 = rischio moderato
- R2 = rischio medio
- R3 = rischio elevato
- R4 = rischio molto elevato

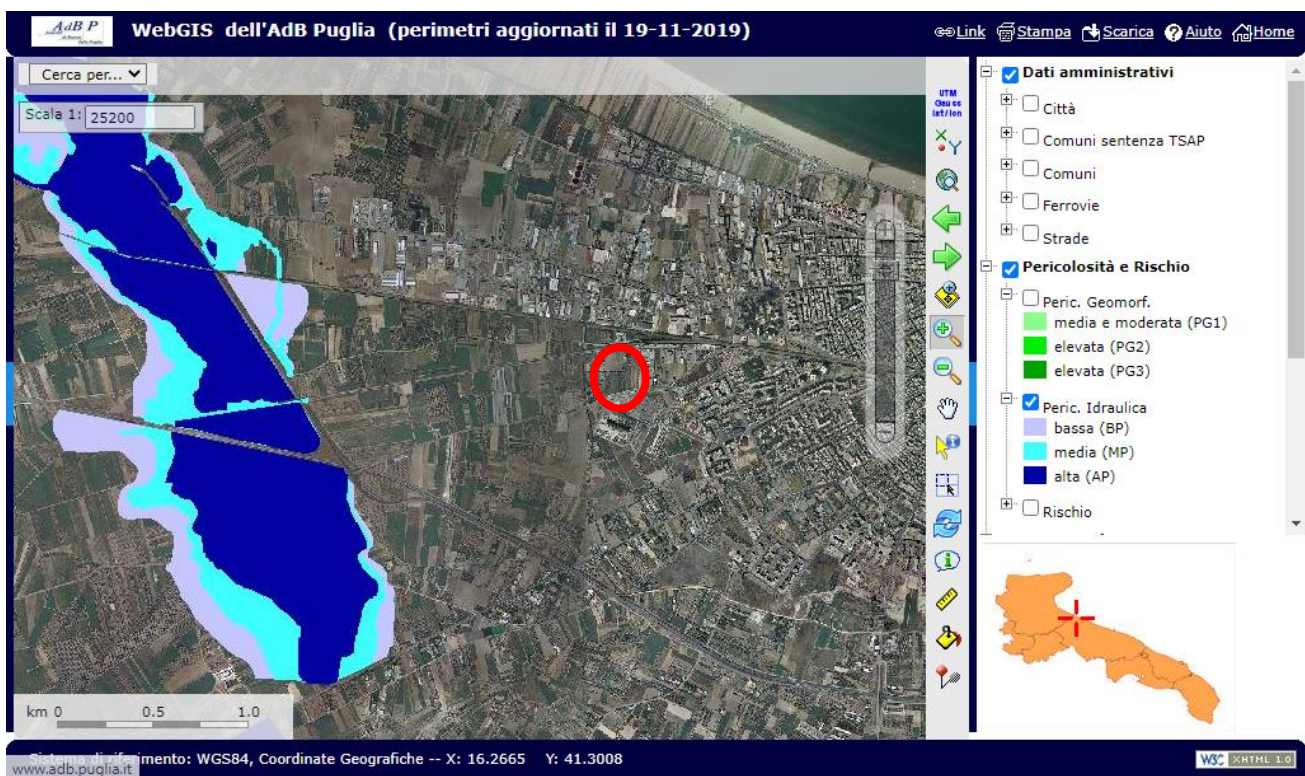


Figura 2-16: Stralcio del Piano di assetto idrogeologico della Regione Puglia fonte: <https://www.adb.puglia.it>

Come si può osservare dallo stralcio sopra riportato l'area oggetto delle lavorazioni non ricade in aree a pericolosità idrogeologica elevate

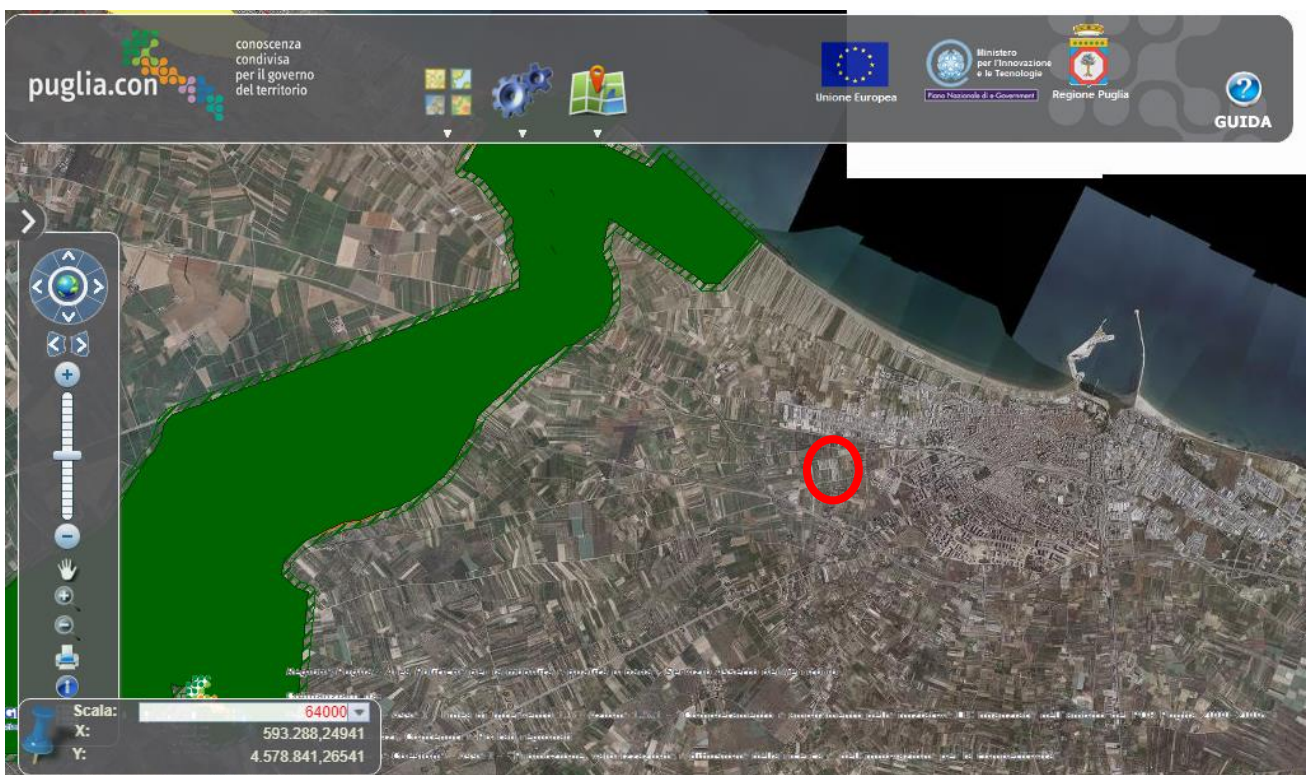
2.3.3 Aree protette

La rete Natura 2000 è costituita dai Siti di Interesse Comunitario (SIC), identificati dagli Stati Membri secondo quanto stabilito dalla Direttiva Habitat, che vengono successivamente designati quali Zone Speciali di Conservazione (ZSC), e comprende anche le Zone di Protezione Speciale (ZPS), istituite ai sensi della Direttiva 2009/147/CE "Uccelli" concernente la conservazione degli uccelli selvatici.

 ITAFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ELETTRIFICAZIONE E POTENZIAMENTO LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA FERMATA OSPEDALE					
	Aspetti ambientali della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA6D	LOTTO 01 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

È stata effettuata, attraverso il Geoportale nazionale, una ricognizione di tutte le aree protette (SIC, ZPS) e delle aree iscritte nell' Elenco Ufficiale Aree Protette (EUAP), comprensive dei Parchi Nazionali, delle Aree Naturali Marine Protette, delle Riserve Naturali Marine, delle Riserve Naturali Statali, dei Parchi e Riserve Naturali Regionali, ubicate nei pressi delle aree di intervento.

Dalla verifica compiuta è emerso che l'area oggetto delle lavorazioni non interferisce con aree naturali protette SIC, ZPS.



Beni Paesaggistici

Parchi e riserve

- Aree e riserve naturali marine
- Parchi nazionali e riserve naturali statali
- Parchi e riserve naturali regionali

Ulteriori contesti paesaggistici

Siti di rilevanza naturalistica

- ZPS
- SIC
- SIC MARE

Aree di rispetto dei parchi e delle riserve regionali

- 6.3.1 Componenti culturali e insedia

	ELETTRIFICAZIONE E POTENZIAMENTO LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA FERMATA OSPEDALE					
Aspetti ambientali della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA6D	LOTTO 01 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A	FOGLIO 23 di 142

Figura 2-17: Aree protette (Rete Natura 2000) fonte <http://webapps.sit.puglia.it/freewebapps/PPTRApprovato/index.html>.

La vasta area ad ovest del centro abitato di Barletta che si può osservare dallo stralcio di cartografia sopra riportato è il Parco Naturale Regionale del Fiume Ofanto.

	ELETRIFICAZIONE E POTENZIAMENTO LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA FERMATA OSPEDALE					
	Aspetti ambientali della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA6D	LOTTO 01 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

3 PARTE I - GESTIONE MATERIALI DI RISULTA

3.1 Inquadramento normativo

La relazione generale dei materiali di risulta è stata redatta in conformità alle principali normative nazionali e regionali, applicabili alle finalità del presente studio.

A titolo esemplificativo, ma non esaustivo, si riporta di seguito l'elenco delle principali disposizioni normative applicabili alla tematica in oggetto e che saranno maggiormente richiamati nell'ambito del testo, rimandando alla dicitura "s.m.i." la restante parte di normativa che ha modificato quella di riferimento.

3.1.1 Normativa Nazionale

- **DPR 120/2017** "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164"
- **Legge del 11 novembre 2014, n. 164** "Conversione in legge, con modificazioni, del Decreto Legge 12 settembre 2014, n. 133 (c.d. Decreto Sblocca Italia) - "Misure urgenti per l'apertura dei cantieri, la realizzazione delle opere pubbliche, la digitalizzazione del Paese, la semplificazione burocratica, l'emergenza del dissesto idrogeologico e per la ripresa delle attività produttive";
- **Legge del 11 agosto 2014, n. 116** "Conversione in legge, con modificazioni, del Decreto Legge 24 giugno 2014, n. 91, recante disposizioni urgenti per il settore agricolo, la tutela ambientale e l'efficientamento energetico dell'edilizia scolastica e universitaria, il rilancio e lo sviluppo delle imprese, il contenimento dei costi gravanti sulle tariffe elettriche, nonché per la definizione immediata di adempimenti derivanti dalla normativa europea";
- **Decreto del Ministero dell'Ambiente del 3 giugno 2014, n. 120** "Competenze e funzionamento dell'Albo Gestori Ambientali";
- **Legge 30 ottobre 2013, n. 125** "Conversione in legge, con modificazioni, del D.L. 101/2013 - Nuova disciplina di operatività del Sismi - Imprese di interesse strategico nazionale";
- **Legge del 09 agosto 2013, n.98** "Conversione in legge, con modificazioni, del Decreto Legge 21 giugno 2013, n.69, recante disposizioni urgenti per il rilancio dell'economia";

	ELETRIFICAZIONE E POTENZIAMENTO LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA FERMATA OSPEDALE					
	Aspetti ambientali della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA6D	LOTTO 01 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

- **Decreto Ministeriale 22 dicembre 2010** “Modifiche ed integrazioni al decreto 17 dicembre 2009, recante l'istituzione del sistema di controllo della tracciabilità dei rifiuti”;
- **Decreto legislativo 3 dicembre 2010, n. 205** “Disposizioni di attuazione della direttiva 2008/98/Ce del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 novembre 2008 relativa ai rifiuti e che abroga alcune direttive”;
- **Decreto Ministeriale 27 settembre 2010** “Definizione dei criteri di ammissibilità dei rifiuti in discarica, in sostituzione di quelli contenuti nel decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio 3 agosto 2005”;
- **Decreto Legislativo 29 giugno 2010, n.128** “Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale, a norma dell'articolo 12 della legge 18 giugno 2009, n. 69”;
- **Legge del del 27 febbraio 2009 n° 13** “Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 30 dicembre 2008, n. 208, recante misure straordinarie in materia di risorse idriche e di protezione dell'ambiente”;
- **Legge del 28 gennaio 2009 n° 2** “Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 29 novembre 2008, n. 185, recante misure urgenti per il sostegno a famiglie, lavoro, occupazione e impresa e per ridisegnare in funzione anti-crisi il quadro strategico nazionale”;
- **Decreto Legislativo 16 gennaio 2008, n° 4** “Ulteriori disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 152, recante norme in materia ambientale”;
- **Dm Ambiente 5 aprile 2006, n. 186** decreto di modifica del Decreto Ministeriale 5.2.98. “Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero ai sensi degli articoli 31 e 33 del decreto legislativo 5.2.97, n. 22”;
- **Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152** - “Norme in materia Ambientale”. Il D. Lgs. recepisce in toto l'articolato del Decreto Legislativo 5 febbraio 1997 n. 22 relativamente ai rifiuti;
- **Decreto Ministeriale 29 luglio 2004, n° 248** - “Disciplina delle attività di recupero, trattamento e smaltimento dei beni di amianto e prodotti contenenti amianto”.
- **Decreto Legislativo 13 gennaio 2003, n° 36**. “Attuazione della direttiva 1999/31/CE relativa alle discariche di rifiuti”;

	ELETTRIFICAZIONE E POTENZIAMENTO LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA FERMATA OSPEDALE					
	Aspetti ambientali della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA6D	LOTTO 01 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

- **Legge 23 marzo 2001, n. 93** - Disposizioni in campo ambientale (collegato ambientale) pubblicata sulla Gazzetta ufficiale del 4 aprile 2001 n. 79.
- **DM 5/2/98** – Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero ai sensi degli articoli 31 e 33 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22.
- **Deliberazione 27 luglio 1984** - Disposizioni per la prima applicazione dell'articolo 4 del decreto del Presidente della Repubblica 10 settembre 1982, n. 915, concernente lo smaltimento dei rifiuti;
- **Legge 22 luglio 1975, n. 382** "Norme sull'ordinamento regionale e sulla organizzazione della Pubblica Amministrazione" - legge delega al Governo;
- **Decreti del 1972 (n. 3 del 14 gennaio) e del 1977 (n. 616 del 24 luglio)**, in seguito ai quali le cave rientrano tra le materie di competenza delle regioni, che possono così emanare leggi autonome in materia, pur nel rispetto della normativa nazionale;
- **D.P.R. 24 luglio 1977, n. 616** "Attuazione della delega di cui all'art.1 della legge 22 luglio 1975, n. 382 (art. 62)", è stato attuato il trasferimento delle competenze in materia "cave e torbiere" dallo Stato alle Regioni;
- **Regio Decreto n. 1443 del 29 luglio 1927** che distingue le attività estrattive di cava e di miniera in relazione alla tipologia di materiale estratto.

3.1.2 *Normativa regionale*

Regione Puglia

- **D.G.R. 28 dicembre 2009, n. 2668** Approvazione dell'Aggiornamento del Piano di Gestione dei rifiuti speciali nella Regione Puglia.
- **L. R. 31 dicembre 2009, n. 36** Norme per l'esercizio delle competenze in materia di gestione dei rifiuti in attuazione del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.
- **L.R. 31 ottobre 2007 n. 29** Disciplina per lo smaltimento dei rifiuti pericolosi e non pericolosi, prodotti al di fuori della Regione Puglia, che transitano nel territorio regionali e sono destinati ad impianti di smaltimento siti nella Regione Puglia.
- **L.R. 14 giugno 2007 n. 17** Disposizioni in campo ambientale, anche in relazione al decentramento delle funzioni amministrative in materia ambientale.

	ELETRIFICAZIONE E POTENZIAMENTO LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA FERMATA OSPEDALE					
	Aspetti ambientali della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA6D	LOTTO 01 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

- **Reg. Regionale 12 giugno 2006 n. 6** Regolamento d'applicazione per la gestione dei materiali inerti da scavo.
- **Decreto Commissario delegato emergenza ambientale 8 settembre 2004, n. 151** Modifica parziale del decreto commissariale n. 296/2002 e revoca del decreto commissariale n. 58 del 30.03.2004.
- **Decreto Commissario delegato emergenza ambientale 30 settembre 2002, n. 296** Piano di gestione dei rifiuti e di bonifica delle aree inquinate. Completamento, integrazione e modificazione.
- **Decreto Commissario delegato emergenza rifiuti 6 marzo 2001, n. 41** Piano di gestione dei rifiuti e di bonifica delle aree inquinate.
- **L.R. 30 novembre 2000, n. 17** Conferimento di funzioni e compiti amministrativi in materia di tutela ambientale.
- **L.R. 18 luglio 1996, n. 13** Nuove norme per l' accelerazione e lo snellimento delle procedure per l' attuazione del piano regionale e della organizzazione dei servizi di smaltimento di rifiuti urbani, modifiche e integrazioni alla legge regionale 13 agosto 1993, n. 17 "Rifiuti Urbani".
- **L.R. 13 agosto 1993, n. 17** Organizzazione dei servizi di smaltimento dei rifiuti urbani.
- **L.R. 3 ottobre 1986, n. 30** D.P.R. 10 Settembre 1982, n. 915. Smaltimento rifiuti. Norme integrative e di prima attuazione.

3.2 Inquadramento geologico ed idrogeologico delle aree interessate dalle opere

3.2.1 Inquadramento geologico

Per l'aspetto specifico in esame si faccia riferimento all'elaborato specialistico.

3.3 Censimento siti contaminati e potenzialmente contaminati

3.3.1 Normativa di riferimento

Nell'ambito dello studio degli interventi di progetto, si è proceduto al riconoscimento di aree potenzialmente critiche dal punto di vista ambientale presenti nelle aree oggetto dei lavori, con

	ELETRIFICAZIONE E POTENZIAMENTO LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA FERMATA OSPEDALE					
	Aspetti ambientali della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA6D	LOTTO 01 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

specifico riferimento all'individuazione di siti contaminati e potenzialmente contaminati interferenti con le opere in progetto.

Nei seguenti paragrafi si riassume l'esito del censimento e della verifica dei siti contaminati e potenzialmente contaminati per la Regione Puglia che potrebbero risultare interferenti con le opere.

Il censimento dei siti contaminati/potenzialmente contaminati è stato effettuato in base alla consultazione della seguente documentazione:

- MATTM Elenco dei Siti di Interesse Nazionale;
- Regione Puglia:
 - o Proposta di piano regionale di bonifica delle aree inquinate (Articolo 199, comma 6 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 e smi) - Relazione Generale di Piano, 2018
 - o Piano regionale delle bonifiche. Piano stralcio (Deliberazione della Giunta Regionale n. 617 del 29/03/2011)".

3.3.2 Individuazione dei siti contaminati

Per l'aspetto specifico in questione si rimanda all'elaborato "*Gestione dei materiali di risulta – Relazione Generale – IA6D01D69RGTA0000001A*"

3.4 Materiali di risulta delle lavorazioni

Per l'aspetto specifico in questione si rimanda all'elaborato "*Gestione dei materiali di risulta – Relazione Generale – IA6D01D69RGTA0000001A*"

3.5 Classificazione dei materiali di risulta

Per l'aspetto specifico in questione si rimanda all'elaborato "*Gestione dei materiali di risulta – Relazione Generale – IA6D01D69RGTA0000001A*"

3.6 Modalità di gestione dei materiali di risulta

Per l'aspetto specifico in questione si rimanda all'elaborato "*Gestione dei materiali di risulta – Relazione Generale – IA6D01D69RGTA0000001A*"

3.7 Censimento siti di approvvigionamento e smaltimento

	ELETRIFICAZIONE E POTENZIAMENTO LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA FERMATA OSPEDALE					
Aspetti ambientali della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA6D	LOTTO 01 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A	FOGLIO 29 di 142

Per quanto riguarda l'aspetto specifico in esame si rimanda all'elaborato "*Relazione Generale cave, discariche e impianti di recupero – IA6D01D69RGTA0000002A*".

	ELETRIFICAZIONE E POTENZIAMENTO LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA FERMATA OSPEDALE					
	Aspetti ambientali della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA6D	LOTTO 01 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

4 PARTE II - ASPETTI AMBIENTALI DELLA CANTIERIZZAZIONE

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 elaborato, 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.

	ELETRIFICAZIONE E POTENZIAMENTO LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA FERMATA OSPEDALE					
	Aspetti ambientali della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA6D	LOTTO 01 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

4.1 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:

- Adempimenti legislativi;
- Descrizione dello stato iniziale - ante operam – dell'aspetto ambientale in termini di consistenza, stato di conservazione, tendenza evolutiva, ecc.
- 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).

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, 17 aspetti ambientali (Aspetti Ambientali Iniziali) comuni a tutti i livelli di progettazione.

Gli Aspetti Ambientali in questione sono:

1. Programmazione e pianificazione territoriale
2. Sistema dei vincoli e delle aree protette
3. Beni storici e architettonici
4. Paesaggio e visualità
5. Archeologia
6. Acque
7. Suolo e sottosuolo

	ELETRIFICAZIONE E POTENZIAMENTO LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA FERMATA OSPEDALE					
	Aspetti ambientali della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA6D	LOTTO 01 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

8. Vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi
9. Emissioni in atmosfera
10. Rumore
11. Vibrazioni
12. Rifiuti e materiale di risulta
13. Sostanze pericolose
14. Materie prime
15. Emissioni ionizzanti e non ionizzanti
16. Consumi energetici
17. Ambiente sociale

Tenendo conto degli Aspetti Ambientali sopra riportati, nella 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 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 4-1 "Matrice Correlazione Tipologia Opera – Aspetto Ambientale Processo Progettazione Opera".

Sempre nella stessa tabella, sono riportate le tipologie di opera relative al Progetto a cui si riferisce il presente studio in modo da definire, in prima battuta, gli Aspetti Ambientali (AA) potenzialmente interessati.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ELETTRIFICAZIONE E POTENZIAMENTO LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA FERMATA OSPEDALE					
	Aspetti ambientali della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA6D	LOTTO 01 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

Tabella 4-1: Identificazione AAPG (Aspetto Ambientale Processo Progettazione): Matrice di Correlazione Tipologia di Opera – Aspetto Ambientale

ASPETTI AMBIENTALI	Programmazione e pianificazione territoriale		Beni storici e architettonici	Paesaggio e visualità	Archeologia	Acque	Suolo e sottosuolo	Vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi	Emissioni in atmosfera	Rumore	Vibrazioni	Rifiuti e materiali di risulta	Sostanze pericolose	Materie prime	Emissioni ionizzanti e non ionizzanti	Consumi energetici	Ambiente sociale
	Sistema dei vincoli e delle aree protette																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Rilevati	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X			X
Trincee	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X			X
Gallerie naturali			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X			X
Gallerie artificiali / Imbocchi	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X			X
Viadotti	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X			X
Viabilità /sottovia in interferenza	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X			X
Stazioni / Fermate / Fabbricati tecnologici	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X		X			
SSE	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X			X		
Armamento					X				X	X	X	X	X	X			
Trazione Elettrica		X		X	X							X		X	X		
Siti deposito / approvvigionamento	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X		X			X
Sistema di cantierizzazione (aree di cantiere, aree di stoccaggio, viabilità)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X

In riferimento a quanto indicato nella precedente tabella "Identificazione AAPG: Matrice di Correlazione Tipologia di Opera – Aspetto Ambientale e per quanto riguarda specificatamente il progetto in esame, si evidenzia che:

- il presente studio ha come finalità l'analisi e valutazione ambientale delle attività di realizzazione delle opere in progetto, pertanto, gli elementi tipologici trattati sono relativi ai cantieri ("sistema della cantierizzazione") e al fronte avanzamento lavori per la realizzazione delle principali ope previste.
- in ragione della natura e limitata estensione dell'intervento nonché del contesto territoriale nel quale si inserisce l'opera, è stata ritenuta non attinente o scarsamente significativa la trattazione dei seguenti aspetti: *Programmazione e pianificazione territoriale, Suolo e*

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ELETRIFICAZIONE E POTENZIAMENTO LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA FERMATA OSPEDALE					
	Aspetti ambientali della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA6D	LOTTO 01 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

sottosuolo; Paesaggio e Visualità; Archeologia, Beni Storici e Architettonica; Vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi; Sostanze pericolose; Emissioni ionizzanti e non ionizzanti (in quanto lo studio analizza gli aspetti ambientali riferiti alla sola fase di cantierizzazione); Consumi energetici; Ambiente Sociale.

Nella tabella seguente si riporta, alla luce delle considerazioni e valutazioni sopra esplicitate, l'individuazione degli Aspetti Ambientali di Progetto (AAPG) effettivamente coinvolti dalle attività oggetto di questo studio.

Tabella 4-2: AAPG – Quadruplicamento Voltri-Sampierdarena e sestuplicamento Principe-Brignole

ASPETTI AMBIENTALI	Programmazione e pianificazione territoriale	Sistema dei vincoli e delle aree protette	Beni storici e architettonici	Paesaggio e visualità	Archeologia	Acque	Suolo e sottosuolo	Vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi	Emissioni in atmosfera	Rumore	Vibrazioni	Rifiuti e materiali di risulta	Sostanze pericolose	Materie prime	Emissioni ionizzanti e non ionizzanti	Consumi energetici	Ambiente sociale
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Gallerie artificiali / Imbocchi	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X			X
Viabilità /sottovia in interferenza	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X			X
Stazioni / Fermate / Fabbricati tecnologici	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X		X			
SSE	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X			X		
Sistema di cantierizzazione (aree di cantiere, aree di stoccaggio, viabilità)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X

In sintesi, gli aspetti ambientali valutati in questo documento, con le modalità illustrate nel paragrafo successivo, sono:

- *Sistema dei vincoli e delle aree protette:* Tale aspetto è stato in parte già trattato al par.

	ELETRIFICAZIONE E POTENZIAMENTO LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA FERMATA OSPEDALE					
	Aspetti ambientali della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA6D	LOTTO 01 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

Errore. L'origine riferimento non è stata trovata. e riguarda la sua significatività rispetto alle aree di lavorazione;

- *Acque:* la componente è stata presa in considerazione in quanto le lavorazioni previste potrebbero interferire con la falda acquifera;
- *Emissioni in atmosfera:* sono stati analizzati lo stato attuale e le eventuali criticità del progetto in relazione alla componente atmosfera. Tali analisi e valutazioni sono riportate al par. 4.5 e sono frutto di apposite simulazioni modellistiche;
- *Rumore e Vibrazioni:* tali aspetti ambientali, analizzati al fine di mettere in evidenza le eventuali criticità della fase di cantierizzazione, sono stati trattati nei paragrafi dedicati e sono frutto di apposite simulazioni modellistiche;
- *Rifiuti e materiali di risulta:* nel paragrafo 4.8 sono analizzate le eventuali criticità in merito a tale aspetto ambientale.

4.2 Criteri di valutazione degli aspetti ambientali di progetto (AAPG)

Per l'identificazione degli AAPC, consistenti in quegli AAPG precedentemente selezionati per i quali andrà mantenuto un alto livello di attenzione anche nella successiva fase progettuale vengono utilizzati i seguenti criteri di valutazione:

1. Impatto legislativo;
2. Interazione Opera - Ambiente;
3. Percezione degli Stakeholder (parti interessate).

Di seguito si riporta la descrizione di tali criteri.

1. Impatto legislativo

L'esistenza di adempimenti normativi che regolamentano lo specifico aspetto ambientale, determinando l'individuazione di soglie o limiti di riferimento ovvero l'obbligo di specifiche procedure autorizzative rende l'AAPG in questione un AAPC.

2. Interazione opera-ambiente

	ELETRIFICAZIONE E POTENZIAMENTO LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA FERMATA OSPEDALE					
	Aspetti ambientali della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA6D	LOTTO 01 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

Con tale criterio vengono analizzate le modifiche che l'AAPG può subire in relazione alle fasi di costruzione e/o di esercizio dell'opera. La valutazione viene condotta tenendo presenti tre criteri differenti: la quantità, la severità e la sensibilità.

- Quantità dell'aspetto: viene valutato un eventuale impatto attraverso l'analisi delle sue caratteristiche di livello fondamentali (es. volumi, concentrazioni, ecc.). Ove necessario vengono utilizzati i risultati di simulazioni previsionali;
- Severità dell'aspetto: viene valutato il perdurare nel tempo di un eventuale impatto, la sua reversibilità e criticità (es. pericolosità di una sostanza);
- Sensibilità dell'ambiente ricettore: viene considerata la presenza o meno di ricettori nell'intorno dell'area di interesse, intesi questi sia come ricettori legati alla presenza umana (residenze, scuole, ospedali, etc.), sia come elementi naturali sensibili (corsi d'acqua, pozzi e sorgenti idriche, aree protette, elementi vegetali di pregio, specie animali sensibili, etc.).

Ove, dall'applicazione di tali criteri valutativi, emergesse una modifica non trascurabile dell'AAPG in questione, esso si configurerebbe come un AAPC rispetto all'opera in progetto.

3. Percezione degli stakeholder

La maggior parte dei progetti ferroviari desta solitamente attenzione da parte dei soggetti pubblici o privati coinvolti, indipendentemente dal reale impatto ambientale generato sullo specifico aspetto ambientale.

La valutazione di significatività è resa in base all'esperienza aziendale o a seguito di indagini appositamente condotte. La valutazione viene condotta tenendo presenti i seguenti criteri:

- presenza di osservazioni del pubblico sullo specifico aspetto ambientale durante le fasi approvative di progetti analoghi;
- richieste di integrazioni o approfondimenti da parte degli enti competenti sullo specifico aspetto ambientale durante le fasi approvative di progetti analoghi.

Un AAPG è pertanto da considerarsi un AAPC per l'opera in progetto quando si ritiene che lo stesso sia percepito come problematico da parte di soggetti pubblici o privati.

Ogni AAPG deve quindi essere valutato per tutti e tre i criteri sopra descritti, e viene considerato un AAPC anche se risulta tale per un solo criterio.

Nei successivi paragrafi vengono evidenziate le potenziali interferenze che le attività di cantiere possono causare su tali componenti nelle aree limitrofe alle aree interessate direttamente dai lavori

	ELETRIFICAZIONE E POTENZIAMENTO LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA FERMATA OSPEDALE					
Aspetti ambientali della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA6D	LOTTO 01 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A	FOGLIO 37 di 142

previsti e vengono inoltre illustrate, a titolo indicativo ma non esaustivo, le principali procedure operative e gli interventi diretti di mitigazione da adottare per ciascun aspetto ambientale ritenuto significativo.

	ELETRIFICAZIONE E POTENZIAMENTO LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA FERMATA OSPEDALE					
	Aspetti ambientali della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA6D	LOTTO 01 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

4.3 Sistema dei vincoli e delle aree protette

Per quanto riguarda l'inquadramento normativo e la caratterizzazione del sistema dei vincoli e delle aree protette, si rimanda a quanto illustrato in questa relazione nei capitoli dedicati. Di seguito le valutazioni operate sulla base delle risultanze della ricognizione delle aree e degli elementi vincolati illustrata nel suddetto capitolo.

4.3.1 Valutazione

4.3.1.1 Impatto legislativo

Dall'analisi della ricognizione effettuata non è emersa alcuna interferenza diretta, con il sistema dei vincoli. Pertanto l'impatto legislativo è da considerarsi poco significativo o nullo, dipendentemente dalla vicinanza di alcune aree di lavorazione.

4.3.1.2 Interazione opera/ambiente

Si rileva la sola vicinanza di alcune aree di lavorazione con beni e/o aree vincolate.

4.3.1.3 Percezione degli Stakeholder

In assenza di implicazioni progettuali e/o procedurali conseguenti all'interessamento di aree sottoposte a vincolo o tutela, l'aspetto ambientale, anche in riferimento a tale componente di valutazione, è da ritenersi non significativo.

4.4 Acque

4.4.1 Normativa di riferimento

4.4.1.1 Direttive comunitarie

- Direttiva della Commissione 20 giugno 2014, n. 2014/80/UE - Direttiva che modifica l'allegato II della direttiva 2006/118/CE del Parlamento europeo e del Consiglio sulla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento;
- Direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio 12 agosto 2013, n. 2013/39/UE - Direttiva che modifica le direttive 2000/60/CE e 2008/105/CE per quanto riguarda le sostanze prioritarie nel settore della politica delle acque;

	ELETTRIFICAZIONE E POTENZIAMENTO LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA FERMATA OSPEDALE					
Aspetti ambientali della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA6D	LOTTO 01 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A	FOGLIO 39 di 142

- Direttiva della Commissione delle Comunità europee 31 luglio 2009, n. 2009/90/Ce - Direttiva che stabilisce, conformemente alla direttiva 2000/60/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, specifiche tecniche per l'analisi chimica e il monitoraggio dello stato delle acque;
- Direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio 16 dicembre 2008, n. 2008/105/CE - Direttiva sugli standard di qualità ambientale nel settore della politica delle acque (modifica e abrogazione delle Dir. 82/176/CEE, 83/513/CEE, 84/156/CEE, 84/491/CEE e 86/280/CEE e modifica della Dir. 2000/60/CE);
- Direttiva del Parlamento europeo, 12 dicembre 2006, n. 2006/118/CE - Direttiva 2006/118/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 12 dicembre 2006 sulla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento.
- Direttiva del Parlamento europeo, 15 febbraio 2006, n. 2006/11/CE - Direttiva 2006/11/Ce del Parlamento europeo e del Consiglio del 15 febbraio 2006 concernente l'inquinamento provocato da certe sostanze pericolose scaricate nell'ambiente idrico della Comunità;
- Direttiva 2000/60/CE del 23 ottobre 2000 che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque;
- Direttiva 1991/271/CE del 21 maggio 1991 concernente il trattamento delle acque reflue urbane, ovvero la tipologia di trattamento che devono subire le acque reflue che confluiscono in reti fognarie prima dello scarico;
- Direttiva del Consiglio del 4 maggio 1976, n. 76/464/CEE - Direttiva concernente l'inquinamento provocato da certe sostanze pericolose scaricate nell'ambiente idrico della Comunità.

4.4.1.2 Normativa nazionale

- Legge 28 dicembre 2015, n. 221 - Disposizioni in materia ambientale per promuovere misure di green economy e per il contenimento dell'uso eccessivo di risorse naturali;
- D.Lgs. 13 ottobre 2015, n. 172 - Attuazione della direttiva 2013/39/UE, che modifica le direttive 2000/60/CE per quanto riguarda le sostanze prioritarie nel settore della politica delle acque. Entrata in vigore del provvedimento: 11/11/2015;
- Legge 22 maggio 2015, n. 68 - Disposizioni in materia di delitti contro l'ambiente;
- Decreto del Ministero dell'Ambiente 27 novembre 2013, n. 156 - Regolamento recante i criteri tecnici per l'identificazione dei corpi idrici artificiali e fortemente modificati per le acque fluviali e lacustri, per la modifica delle norme tecniche del D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152, recante Norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 3, del medesimo decreto legislativo;

	ELETRIFICAZIONE E POTENZIAMENTO LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA FERMATA OSPEDALE					
Aspetti ambientali della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA6D	LOTTO 01 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A	FOGLIO 40 di 142

- D.Lgs. 10 dicembre 2010, n. 219 - Attuazione della direttiva 2008/105/Ce relativa a standard di qualità ambientale nel settore della politica delle acque, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 82/176/Cee, 83/513/Cee, 84/156/Cee, 84/491/Cee, 86/280/Cee, nonché modifica della direttiva 2000/60/Ce e recepimento della direttiva 2009/90/Ce che stabilisce, conformemente alla direttiva 2000/60/Ce, specifiche tecniche per l'analisi chimica e il monitoraggio dello stato delle acque;
- D.M. 8 novembre 2010, n. 260 - Regolamento recante i criteri tecnici per la classificazione dello stato dei corpi idrici superficiali, per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 3, del medesimo decreto legislativo;
- Legge 25 febbraio 2010, n. 36 - Disciplina sanzionatoria dello scarico di acque reflue.
- D.M. 14 aprile 2009, n. 56 - Regolamento recante "Criteri tecnici per il monitoraggio dei corpi idrici e l'identificazione delle condizioni di riferimento per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante Norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 3, del decreto legislativo medesimo";
- Legge 27 febbraio 2009, n. 13 - Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 30 dicembre 2008, n. 208, recante misure straordinarie in materia di risorse idriche e di protezione dell'ambiente;
- D.Lgs. 16 marzo 2009, n. 30 - Attuazione della direttiva 2006/118/CE, relativa alla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento;
- D.L. 30 dicembre 2008, n. 208 e ss.mm.ii. - Misure straordinarie in materia di risorse idriche e di protezione dell'ambiente;
- D.M. 16 giugno 2008, n. 131 - Regolamento recante i criteri tecnici per la caratterizzazione dei corpi idrici (tipizzazione, individuazione dei corpi idrici, analisi delle pressioni) per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante: "Norme in materia ambientale", predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 4, dello stesso decreto;
- D.Lgs. 16 gennaio 2008, n. 4 - Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del D.Lgs 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale;
- D.Lgs. 8 novembre 2006, n. 284 - Disposizioni correttive e integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale;
- D.M. 2 maggio 2006 - Norme tecniche per il riutilizzo delle acque reflue, ai sensi dell'articolo 99, comma 1, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152;
- D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 e ss.mm.ii. - Norme in materia Ambientale (TU ambientale). In particolare, la Parte Terza del suddetto decreto, concernente: "Norme in materia di difesa del

	ELETTRIFICAZIONE E POTENZIAMENTO LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA FERMATA OSPEDALE					
	Aspetti ambientali della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA6D	LOTTO 01 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

suolo e lotta alla desertificazione, di tutela delle acque dall'inquinamento e di gestione delle risorse idriche" e successivi Decreti legislativi correttivi (D.Lgs. n. 284 del 8 novembre 2006, D.Lgs. n. 4 del 16 gennaio 2008);

- Direttiva del Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare 27 maggio 2004 - Disposizioni interpretative delle norme relative agli standard di qualità nell'ambiente acquatico per le sostanze pericolose;
- D.M. 6 aprile 2004, n.174 - Regolamento concernente i materiali e gli oggetti che possono essere utilizzati negli impianti fissi di captazione, trattamento, adduzione e distribuzione delle acque destinate al consumo umano;
- D.M. 12 giugno 2003, n. 185 – Regolamento recante norme tecniche per il riutilizzo delle acque reflue in attuazione dell'articolo 26, comma 2, del decreto legislativo 11 maggio 1999, n.152;
- D. M. 18 settembre 2002 e s.m.i. - Modalità di informazione sullo stato di qualità delle acque, ai sensi dell'art. 3, comma 7, del decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 52;
- D.Lgs. 2 febbraio 2001, n. 31 e ss.mm.ii. - Attuazione della direttiva 98/83/Ce - Qualità delle acque destinate al consumo umano.

4.4.1.3 Normativa regionale

- Legge Regionale del 21 maggio 1980, n. 17 Norme per il censimento e il catasto in materia di tutela delle acque dall'inquinamento
- Legge Regionale del 2 marzo 1984, n. 4 Approvazione del piano regionale di risanamento idrico, ai sensi della Legge del 10 maggio 1976, n. 319 e successive modificazioni e integrazioni
- Legge regionale del 27 novembre 1992, n. 23 Modifiche ed integrazioni alla Legge Regionale del 16 giugno 1983, n. 16
- Legge Regionale del 3 febbraio 1999, n. 5 Norme di attuazione della Legge del 5 gennaio 1994, n. 36. Disposizioni in materia di risorse idriche
- Deliberazione di Giunta Regionale del 10 luglio 2000, n. 894 Decreto Legislativo dell'11 maggio 1999, n.152 - Direttiva Regionale recante i primi indirizzi per gli adempimenti di più immediata attuazione e per assicurare l'esercizio delle competenze anche in attuazione della Legge Regionale del 29 settembre 1999, n. 34

	ELETRIFICAZIONE E POTENZIAMENTO LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA FERMATA OSPEDALE					
	Aspetti ambientali della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA6D	LOTTO 01 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

4.4.2 Caratterizzazione della componente

4.4.2.1 Acque superficiali

La Regione Puglia ha attuato diversi programmi di monitoraggio delle acque interne e delle acque marine costiere.

ARPA Puglia effettua il monitoraggio dei Corpi Idrici Superficiali ai sensi dei Decreti Ministeriali n. 56 del 14/04/2009 e n. 260 del 08/11/2010. L'attuazione del piano di monitoraggio per la Regione Puglia è stata formalizzata con DGR n. 1640 del 12 luglio 2010. Il monitoraggio di cui sopra è stato previsto e reso obbligatorio dallo Stato Italiano con il D.Lgs 152/06 e s.m.i. (D.M. 56/2009, D.M. 260/2010), in ottemperanza alla Direttiva 2000/60/CE (Direttiva Acque), delegandone l'attuazione alle Regioni.

I cicli di monitoraggio sono di durata sessennale: attualmente si è concluso il primo ciclo di monitoraggio (2010 - 2015), mentre il secondo è ancora in corso (2016 - 2021).

Ai sensi della norma, il monitoraggio dei CIS si articola in tre tipologie:

- Monitoraggio di Sorveglianza (il 1° anno di ogni ciclo sessennale di monitoraggio)
- Monitoraggio Operativo (di durata triennale: relativamente al secondo ciclo sessennale si è concluso il primo programma di monitoraggio operativo 2016-2018 mentre è ancora in corso il secondo programma 2019-2021)
- Monitoraggio di Indagine

In esito al primo ciclo triennale di monitoraggio, la Regione Puglia ha approvato la classificazione triennale dello stato di qualità - ecologico e chimico - dei corpi idrici superficiali proposta da ARPA Puglia, come mostrato nelle seguenti figure.

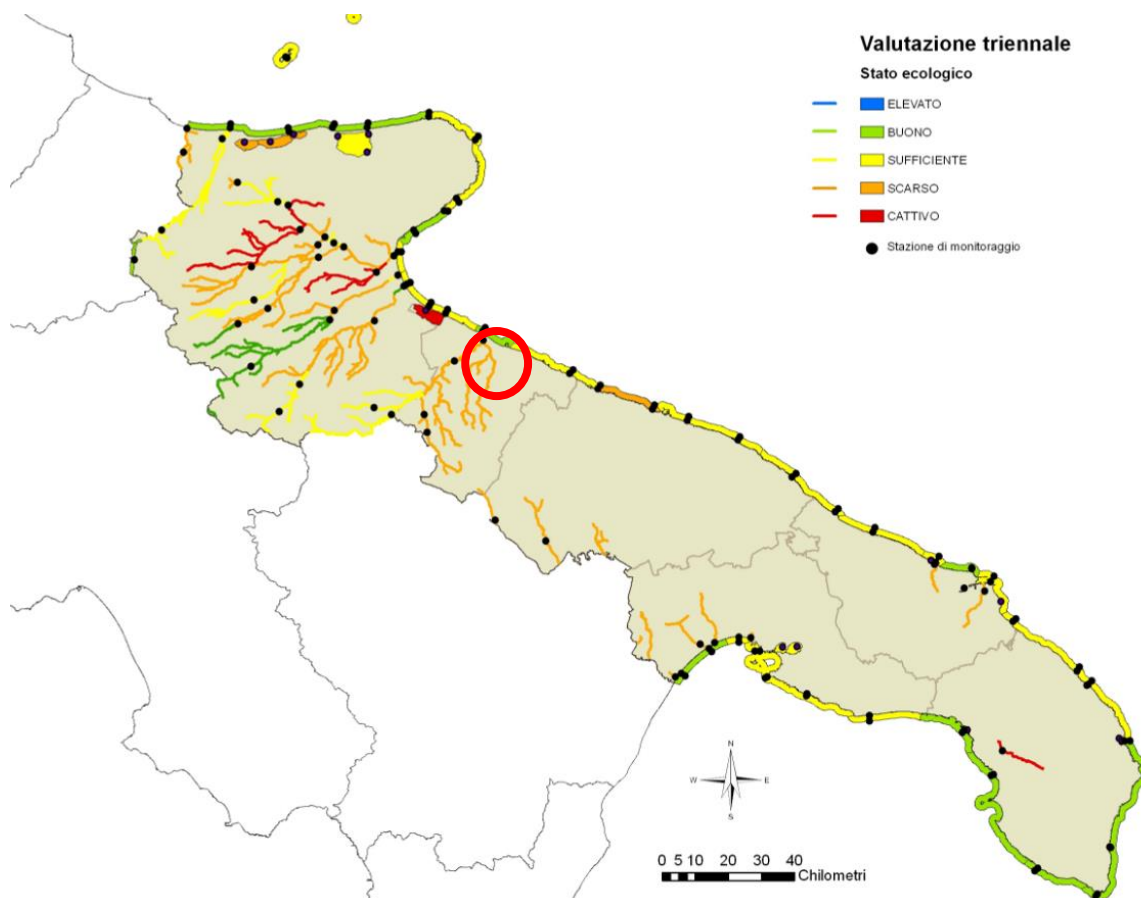


Figura 4-1 Valutazione triennale - Stato ecologico dei CIS - Fonte: ARPA Puglia

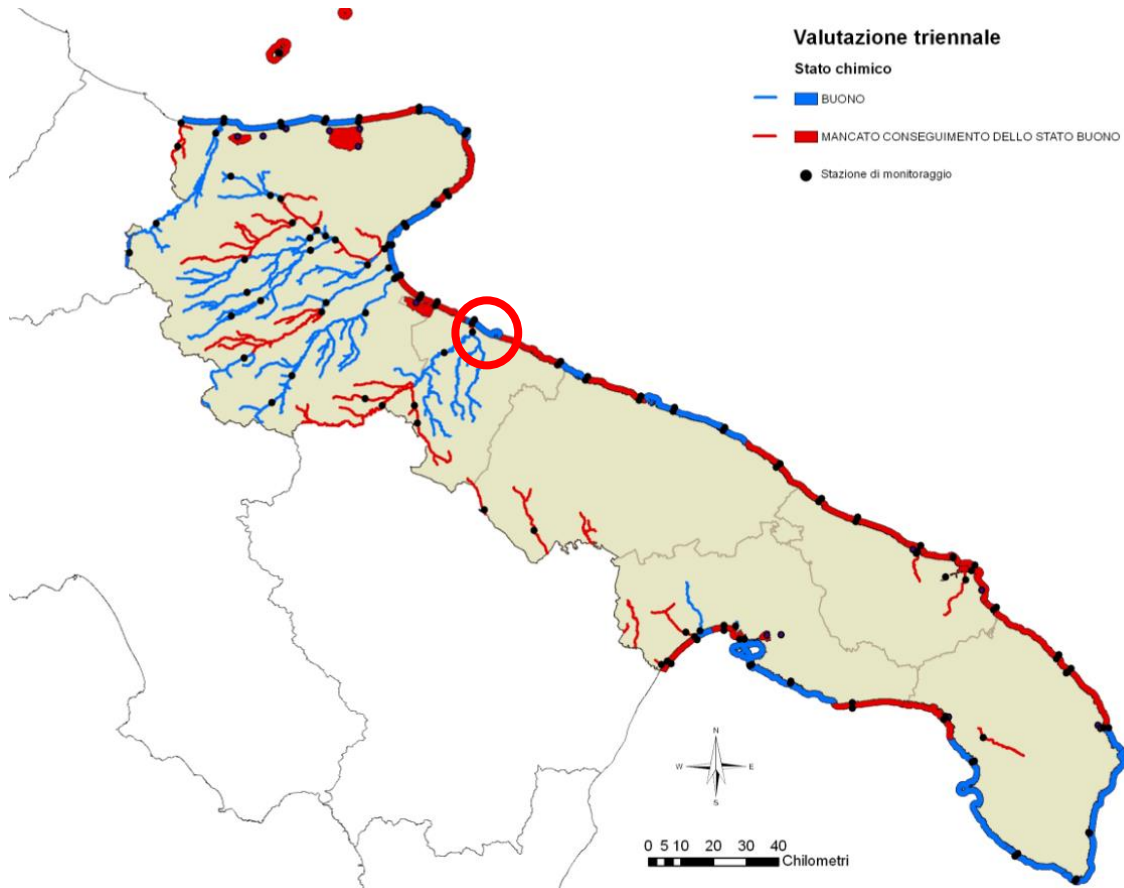
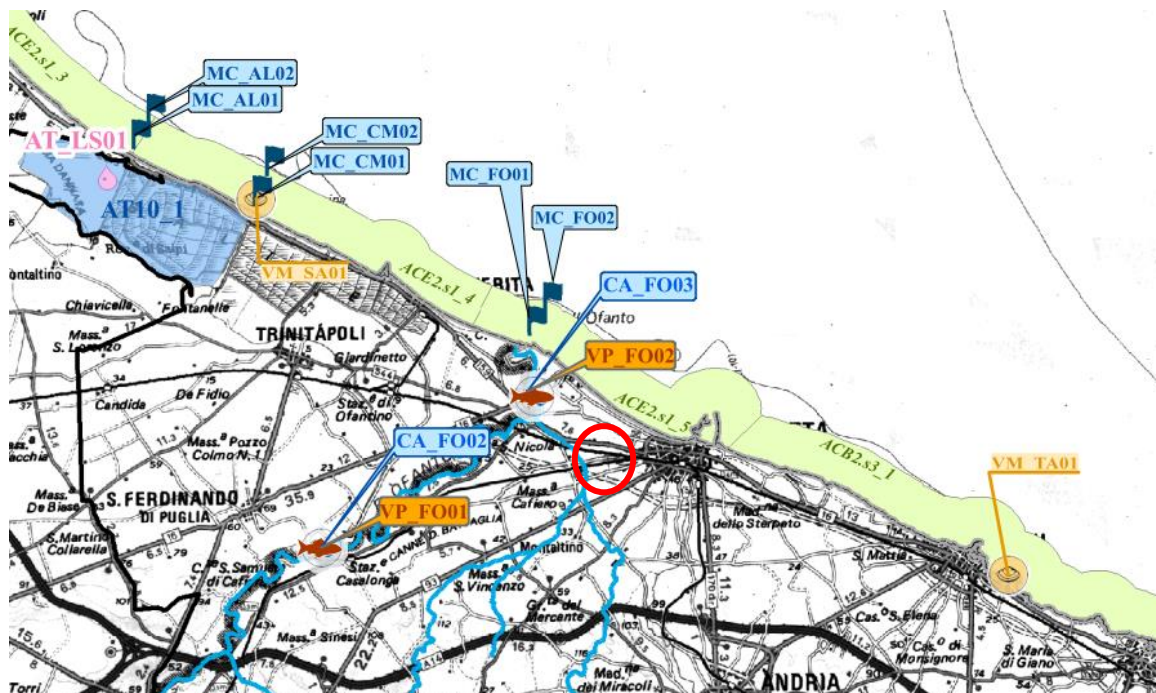


Figura 4-2 Valutazione triennale - Stato chimico dei CIS - Fonte: ARPA Puglia



	ELETRIFICAZIONE E POTENZIAMENTO LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA FERMATA OSPEDALE					
	Aspetti ambientali della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA6D	LOTTO 01 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

Figura 4-3 Rete di monitoraggio nei dintorni dell'area di studio

Si osserva che le opere di progetto non sono interferenti con la rete idrica superficiale pugliese ma sorgono su un'area vicina ad un corso d'acqua afferente al bacino del Fiume Ofanto, le stazioni di monitoraggio delle acque superficiali più vicine sono la CA_FO02 e CA_FO03.

La frequenza e la definizione dei parametri monitorati per ogni singolo sito sono riportate nel piano di monitoraggio Operativo approvato dalla Regione Puglia con la D.G.R. n. 1255 del 19/06/2012 (BURP n. 101 del 11/07/2012).

Per quanto riguarda i parametri fisici e chimici monitorati, e le relative procedure analitiche adottate, nelle tabelle seguenti sono indicate le specifiche dei metodi ed i limiti di rilevabilità raggiungibili sulla base delle Migliori Tecniche Disponibili, separate per matrice e per Dipartimento ARPA Provinciale (DAP).

Si rimarca che nelle tabelle sono elencati tutti i parametri considerati per il monitoraggio standard di Sorveglianza, mentre per il monitoraggio Operativo, ed in particolare per la matrice "acqua", il numero dei parametri è stato ridotto. La riduzione è stata decisa sulla base dei risultati del monitoraggio di sorveglianza, durante il quale di alcune sostanze chimiche non ne è stata mai rilevata la presenza (la loro concentrazione è risultata inferiore ai limiti di quantificazione), o è risultata del tutto occasionale e non significativa, in tutte o alcune categorie di acque monitorate (corsi d'acqua, laghi/invasi, acque di transizione, acque marino costiere).

Tuttavia, ad ulteriore supporto e per garantire la qualità generale del piano di monitoraggio operativo, si è stabilito di effettuare una tantum (una volta nell'anno di monitoraggio considerato), in tutti i corpi idrici selezionati, le analisi delle acque per tutti gli inquinanti che erano stati previsti per la fase di sorveglianza, oltre al monitoraggio degli inquinanti sia nel biota che nei sedimenti delle acque di transizione e di quelle marino costiere.

Tabella 4-3 Parametri considerati per il monitoraggio dei fiumi. Fonte: ARPA Puglia

Monitoraggio fiumi - acque

Parametro	Analita	Unità misura	DAP Foggia	
			Metodo analitico	limite di rilevabilità
Temperatura	temperatura	°C	APAT IRSA-CNR man. 29/2003 n.2100	0,1
Conducibilità	Conducibilità	µsiemens/cm 20 °C	APAT IRSA-CNR man. 29/2003 n.2030	0,1
Acidità (concentrazione ioni idrogeno)	pH	unità	APAT IRSA-CNR man. 29/2003 n.2060	0,1
Ossigeno	% saturazione O ₂	%	Standard Methods 4500-O G	n.a.
Ossigeno	O ₂	mg/l	Standard Methods 4500-O G	n.a.
Durezza	CaCO ₃	mg/l	APAT IRSA-CNR man. 29/2003 n.2040	n.a.
Alcalinità	Ca (HCO ₃) ₂	mg/l (meq/l)	APAT IRSA-CNR man. 29/2003 n.2010	n.a.
Domanda biochimica di ossigeno (BOD ₅) a 20 °C senza nitrificazione	BOD ₅	mg/l	APAT IRSA-CNR man. 29/2003 n.5120	n.a.
Domanda chimica ossigeno (COD)	COD	mg/l	ISO 15705:2002	n.a.
Nutrienti	N-tot	µg/l	APAT IRSA-CNR man. 29/2003 n.4060	100
	N-NH ₄	µg/l	APAT IRSA-CNR man. 29/2003 n.4030	40
	N-NO ₃	µg/l	UNI EN ISO-10304-1:2009	1000
	P-tot.	µg/l	APAT IRSA-CNR man. 29/2003 n.4060	16
	P-PO ₄	µg/l	UNI EN ISO-10304-1:2009	16
Particellato sospeso	TSS	µg/l	APAT IRSA-CNR man. 29/2003 n.2090	100
Cloruri	Cl	mg/l	UNI EN ISO-10304-1:2009	10
Solfati	SO ₄	mg/l	UNI EN ISO-10304-1:2009	20
Metalli pesanti	As	µg/l	UNI ISO 17294-2:2005	0,1
	Cd	µg/l	UNI ISO 17294-2:2005	0,05
	Cr	µg/l	UNI ISO 17294-2:2005	0,1
	Hg	µg/l	UNI ISO 17294-2:2005	0,02
	Ni	µg/l	UNI ISO 17294-2:2005	0,1
	Pb	µg/l	UNI ISO 17294-2:2005	0,1
Pesticidi clorurati	1,1,1-tricloro-2,2bis(p-clorofenil)etano	µg/l	EPA 525.3: 2012	0,1
	1,1,1-tricloro-2(o-clorofenil)-2-(p-clorofenil)etano	µg/l	EPA 525.3: 2012	0,1
	1,1,1-dicloro-2,2bis(p-clorofenil)etilene	µg/l	EPA 525.3: 2012	0,1
	1,1,1-dicloro-2,2bis(p-clorofenil)etano	µg/l	EPA 525.3: 2012	0,1
	4,4'-DDD	µg/l	EPA 525.3: 2012	0,1
	2,4'-DDD	µg/l	EPA 525.3: 2012	0,1
	alfa-HCH	µg/l	EPA 525.3: 2012	0,1
	beta-HCH	µg/l	EPA 525.3: 2012	0,1
	gamma-HCH	µg/l	EPA 525.3: 2012	0,1
	delta-HCH	µg/l	EPA 525.3: 2012	0,1
	Aldrin	µg/l	EPA 525.3: 2012	0,1
	Dieldrin	µg/l	EPA 525.3: 2012	0,1
	Endrin	µg/l	EPA 525.3: 2012	0,1
	Isodrin	µg/l	EPA 525.3: 2012	0,1
	alfa-Endosulfan	µg/l	EPA 525.3: 2012	0,1
Solventi clorurati	Esaclorobenzene	µg/l	EPA 525.3: 2012	0,1
	pentaclorobenzene	µg/l	EPA 525.3: 2012	0,1
	1,2,4-triclorobenzene	µg/l	EPA 524.2 1995	0,1
	1,2,3-triclorobenzene	µg/l	EPA 524.2 1995	0,1
	esaclorobutadiene	µg/l	EPA 524.2 1995	0,1
	1,2-dicloroetano	µg/l	EPA 524.2 1995	0,1
	tricloroetilene	µg/l	EPA 524.2 1995	0,1
	tetracloroetilene	µg/l	EPA 524.2 1995	0,1
Fenoli (pentaclorofenolo)	diclorometano	µg/l	EPA 524.2 1995	0,1
	triclorometano	µg/l	EPA 524.2 1995	0
	pentaclorofenolo	µg/l	EPA 525.3: 2012	0
Alchilfenoli	Ottilfenolo	µg/l	EPA 525.3: 2012	0
Tetracloruro di carbonio	4(para)nonilfenolo	µg/l	EPA 525.3: 2012	0
Pesticidi fosforati	CCl ₄	µg/l	EPA 524.2	0
	Clorpyrifos	µg/l	EPA 525.3: 2012	0
Policlorobifenili (Congeneri)	Clorfeninfos	µg/l	EPA 525.3: 2012	0
	28	µg/l	EPA 525.3: 2012	0
	52	µg/l	EPA 525.3: 2012	0
	77	µg/l	EPA 525.3: 2012	0
	81	µg/l	EPA 525.3: 2012	0
	101	µg/l	EPA 525.3: 2012	0
	118	µg/l	EPA 525.3: 2012	0
	126	µg/l	EPA 525.3: 2012	0
	128	µg/l	EPA 525.3: 2012	0
	138	µg/l	EPA 525.3: 2012	0
	153	µg/l	EPA 525.3: 2012	0
	156	µg/l	EPA 525.3: 2012	0
169	µg/l	EPA 525.3: 2012	0	
180	µg/l	EPA 525.3: 2012	0	

Fitati	Fitato di bis (2-etilesile)	µg/l	EPA 525.3: 2012	0
Difenileten bromati	sommatoria congeni 28, 47, 99, 100, 153, 154	µg/l	EPA 1614	
Idrocarburi Policiclici Aromatici	antracene	µg/l	EPA 525.3: 2012	0
	benz(a)antracene	µg/l	EPA 525.3: 2012	0
	benzo(a)pirene	µg/l	EPA 525.3: 2012	0
	benzo(b)fluorantene	µg/l	EPA 525.3: 2012	0
	benzo(ghi)perilene	µg/l	EPA 525.3: 2012	0
	benzo(k)fluorantene	µg/l	EPA 525.3: 2012	0
	crisene	µg/l	EPA 525.3: 2012	0
	dibenzo(ah)antracene	µg/l	EPA 525.3: 2012	0
	fenantrene	µg/l	EPA 525.3: 2012	0
	fluorantene	µg/l	EPA 525.3: 2012	0
	fluorene	µg/l	EPA 525.3: 2012	0
	indano(1,2,3-cd)pirene	µg/l	EPA 525.3: 2012	0
	naftalene	µg/l	EPA 525.3: 2012	0
	pirene	µg/l	EPA 525.3: 2012	0
Composti organostannici	monobutilstagno	µg/l	DAP Taranto	
	dibutilstagno	µg/l	DAP Taranto	
	tributilstagno	µg/l	DAP Taranto	
Prodotti fitosanitari	trifuralin	µg/l	EPA 525.3: 2012	0
	alaclor	µg/l	EPA 525.3: 2012	0
	simazina	µg/l	EPA 525.3: 2012	0
	atrazina	µg/l	EPA 525.3: 2012	0
	ciclodieni (Dieldrin, Eldrin, Clordano e Eptacloro)	µg/l	EPA 525.3: 2012	0
Diserbanti ureici	diuron	µg/l	MP-FG-C-AC-06	<0.05
	isoproturon	µg/l	MP-FG-C-AC-06	<0.05
Solventi aromatici	benzene	µg/l	EPA 524.2 1995	0
Batterinologia	<i>Escherichia coli</i>	UFC/100 ml	APAT CNR IRSA 7030F Man.29 2003	1

Per l'analisi della componente biologica (EQB, Elementi di Qualità Biologica), e la successiva valutazione dello stato di qualità ecologico, si sono applicati i metodi previsti dal D.M. 260/2010, secondo i protocolli proposti a livello nazionale (molti dei quali resi disponibili da ISPRA).

I dettagli relativi agli specifici metodi saranno indicati all'interno dei singoli contributi per EQB contenuti nella presente relazione.

Anche per la valutazione dei parametri chimico-fisici a supporto si sono utilizzati i metodi previsti dal D.M. 260/2010 (vedi all'interno dei diversi contributi nella presente relazione).

Infine, per ogni categoria di acque e per ogni Elemento di Qualità, lo stato ecologico è stato attribuito in base al calcolo del Rapporto di Qualità Ecologica (RQE) e rappresentato dalle cinque possibilità (elevato, buono, sufficiente, scarso, cattivo) previste dal citato Decreto Ministeriale n. 260 del 2010.

Per le Acque a Specifica Destinazione la classificazione è stata determinata in base alla conformità rispetto a quanto previsto sull'argomento dal D.Lgs. 152/2006, alla parte III, Allegato 2.

Risultati – Elementi di Qualità Biologica

Per la valutazione dello stato ecologico dei corsi d'acqua pugliesi, in riferimento all'elemento di qualità biologica (EQB) "Diatomee", ARPA Puglia ha applicato l'indice ICMi, come stabilito dal D.M. 260/2010.

L'ICMi (Intercalibration Common Metric index), è dunque lo strumento da utilizzare per la classificazione dello stato di qualità in base alle comunità diatomiche fluviali.

Dall'ICMi si arriva alla definizione di classi di qualità con i rispettivi giudizi e colorazioni, come descritto nella tabella successivamente riportata.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ELETTRIFICAZIONE E POTENZIAMENTO LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA FERMATA OSPEDALE					
	Aspetti ambientali della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA6D	LOTTO 01 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

I corsi d'acqua pugliesi appartengono ai macrotipi M1, M2, M4, M5, come definito nell'ultimo aggiornamento della "caratterizzazione dei corpi idrici superficiali della Regione Puglia" (DGR 2844/2010).

Tabella 4-4 Limiti di classe per i diversi macrotipi fluviali (Tab. 4.1. 1/c D.M. 260/2010). In grassetto i macrotipi dei fiumi pugliesi ed i rispettivi limiti di classe.

Macrotipo fluviale	Limiti di classe				
	Elevato	Buono	Sufficiente	Scarso	Cattivo
A1	$\geq 0,87$	0,70 – 0,86	0,60 – 0,69	0,30 – 0,59	$< 0,30$
A2	$\geq 0,85$	0,64 – 0,84	0,54 – 0,63	0,27 – 0,53	$< 0,27$
C	$\geq 0,84$	0,65 – 0,83	0,55 – 0,64	0,26 – 0,54	$< 0,26$
M1 - M2 - M3 - M4	$\geq 0,80$	0,61 – 0,79	0,51 – 0,60	0,25 – 0,50	$< 0,25$
M5	$\geq 0,88$	0,65 – 0,87	0,55 – 0,64	0,26 – 0,54	$< 0,26$

Lo studio della comunità diatomica (diatomee bentoniche) è stato condotto da ARPA Puglia, con la frequenza prevista dal D.M. 260/2010, anche durante l'anno di monitoraggio 2017.

L'indagine è stata svolta tenendo conto dei 26 corpi idrici della categoria "corsi d'acqua" per i quali nel piano di monitoraggio è prevista la valutazione dell'EQB "Diatomee bentoniche" ed inclusi nel piano di monitoraggio Operativo (approvato con DGR n. 1045 del 14 luglio 2016).

Nella tabella seguente sono riportati i risultati relativi al monitoraggio operativo 2017 dell'elemento di qualità biologica "Diatomee bentoniche"; essi sono espressi sia come valore singolo dell'indice ICMi per ogni semestre che come valore medio annuale, con le relative classi di qualità.

Codice Stazione	Descrizione	Corpo Idrico Superficiale Regione Puglia	Macrotipi fluviali	CIA e CIFM	ICMi Primavera	ICMi Autunno	ICMi valore medio	Classe Stato Ecologico
CA_TS01	Fiume Saccione	Saccione_12	M4		0,678	0,485	0,582	SUFFICIENTE
CA_FF01	Fiume Fortore	Fortore_12_1	M4	CIFM*	0,876	0,815	0,845	BUONO
CA_TC01	Torrente Candelaro	Candelaro_12	M2		0,709	-	0,709	BUONO
CA_TC03	Torrente Candelaro	Candelaro sorg-confli. Triolo_17	M5	CIFM	0,376	0,317	0,346	SCARSO
CA_TC04	Torrente Candelaro	Candelaro confli. Triolo confli. Salsola_17	M5		0,545	0,401	0,473	SCARSO
CA_TT01	Torrente Triolo	Torrente Triolo_16	M5		0,430	0,276	0,353	SCARSO
CA_SA01	Torrente Salsola	Salsola ramo nord	M5		0,751	0,337	0,544	SCARSO
CA_SA02	Torrente Salsola	Salsola ramo sud	M5		-	-	-	-
CA_SA03	Torrente Salsola	Salsola confli. Candelaro	M5	CIFM*	-	-	-	-
CA_CL01	Fiume Celone	Fiume Celone_18	M5		1,123	-	1,123	ELEVATO
CA_CL02	Fiume Celone	Fiume Celone_16	M5	CIFM	0,693	-	0,693	BUONO e oltre
CA_CE01	Torrente Cervaro	Cervaro_18	M5		0,764	-	0,764	BUONO
CA_CE02	Torrente Cervaro	Cervaro_16_1	M5		0,863	-	0,863	BUONO
CA_CE03	Torrente Cervaro	Cervaro_16_2	M5		0,712	-	0,712	BUONO
CA_CR01	Torrente Carapelle	Carapelle_18	M5		0,968	-	0,968	ELEVATO
CA_CR02	Torrente Carapelle	Carapelle_18_Carapellotto	M5		0,672	-	0,672	BUONO
CA_CR03	Torrente Carapelle	confli. Carapellotto - foce Carapelle	M5	CIFM*	0,647	-	0,647	SUFFICIENTE
CA_FO02	Fiume Ofanto	confli. Locone - confli. Foce ofanto	M5		0,751	0,795	0,773	BUONO
CA_FO03	Fiume Ofanto	Foce Ofanto	M5	CIFM	-	-	-	-
CA_BR01	Fiume Bradano	Bradano reg.	M5	CIA	0,490	0,269	0,379	SCARSO
CA_AS01	Torrente Asso	Torrente Asso	M5	CIA*	0,513	0,367	0,440	SCARSO
CA_GR01	Fiume Grande	F. Grande	M5	CIA*	-	-	-	-
CA_RE01	Canale Reale	C. Reale	M5	CIFM	-	-	-	-
CA_TA01	Fiume Tara	Tara	M1		0,549	0,541	0,545	SUFFICIENTE

In definitiva, sulla base della classificazione ottenuta per mezzo delle indagini sulle diamotee bentonitiche nei corsi d'acqua, il fiume Ofanto viene classificato, per questo EQB, in uno stato di qualità "Buono".

La normativa italiana in materia di controllo delle acque superficiali prevede, al termine di un ciclo di monitoraggio, la determinazione dello stato ecologico e dello stato chimico per ciascun corpo idrico. Per l'elemento di qualità biologica (EQB) "Macrofite" dei corpi idrici appartenenti alla categoria "Fiumi/Corsi d'acqua", ed ai fini della classificazione degli stessi, il Decreto Ministeriale 260/2010 indica l'utilizzo dell'indice IBMR (Indice Biologique Macrophytique en Rivière) (Afnor, 2003).

L'indice sintetico IBMR può assumere un valore compreso tra 0 e 20; la metodologia consente di classificare la stazione in termini di livello trofico, secondo cinque livelli a cui sono associati cinque colori (scala cromatica), secondo le disuguaglianze.

valore	livello trofico	
$IBMR \geq 14$	trofia MOLTO LIEVE	blu
$12 \leq IBMR \leq 14$	trofia LIEVE	verde
$10 \leq IBMR \leq 12$	trofia MEDIA	giallo
$8 \leq IBMR \leq 10$	trofia ELEVATA	arancio
$IBMR \leq 8$	trofia MOLTO ELEVATA	rosso

Le indagini ed i campionamenti per la valutazione dell'EQB "Macrofite" durante il monitoraggio nell'annualità 2017 sono state effettuate in 27 delle 32 stazioni previste dal piano di monitoraggio.

I risultati delle due campagne di monitoraggio dell'elemento di qualità biologica "Macrofite acquatiche" sono rappresentati nella seguente tabella, in cui si riporta l'indice IBMR per i due distinti semestri, la media annuale e la corrispondente classe per l'annualità 2017.

Tabella 4-5 Valori e classi dell'RQE ottenuti dall'applicazione dell'indice IBMR nei corpi idrici pugliesi delle categoria "Corsi d'Acqua" indagati nel corso del 2° anno di monitoraggio Operativo (2017)

Codice Stazione	Descrizione	Corpo Idrico Superficiale Regione Puglia	CIA e CIFM (Tab. A, All. 2, DGR n. 1951/2015 e n. 2429/2015)	RQE IBMR I semestre 2017	RQE IBMR II semestre 2017	RQE IBMR valore medio	Classe di qualità
CA_TS01	Fiume Saccione	Saccione_12		0,668	0,759	0,714	Sufficiente
CA_TS02	Fiume Saccione	Foce Saccione		-	-	-	-
CA_FF01	Fiume Fortore	Fortore_12_1	CIFM*	0,982	0,949	0,966	Elevato
CA_FF02	Fiume Fortore	Fortore_12_2		0,736	-	0,740	Sufficiente
CA_TC01	Torrente Candelaro	Candelaro_12		0,630	0,734	0,682	Sufficiente
CA_TC02	Torrente Candelaro	Candelaro_16		0,632	0,686	0,659	Sufficiente
CA_TC03	Torrente Candelaro	Candelaro sorg-confi. Triolo_17	CIFM	0,626	0,599	0,613	Scarso
CA_TC04	Torrente Candelaro	Candelaro confi. Triolo-confi. Salsola_17		0,644	0,632	0,638	Scarso
CA_TC05	Torrente Candelaro	Candelaro confi. Salsola - confi. Celone_17	CIFM	0,629	0,631	0,630	Scarso
CA_TC06	Torrente Candelaro	Candelaro confi. Celone - foce	CIFM*	0,704	0,521	0,613	Scarso
CA_TC07	Torrente Candelaro	Canale della Contessa		0,674	0,641	0,658	Sufficiente
CA_TT01	Torrente Triolo	Torrente Triolo		0,619	0,633	0,626	Scarso
CA_SA01	Torrente Salsola	Salsola ramo nord		0,760	0,726	0,743	Sufficiente
CA_SA02	Torrente Salsola	Salsola ramo sud		-	-	-	-
CA_SA03	Torrente Salsola	Salsola confi. Candelaro	CIFM*	-	-	-	-
CA_CL01	Fiume Celone	Fiume Celone_18		0,924	0,914	0,919	Elevato
CA_CL02	Fiume Celone	Fiume Celone_16	CIFM	-	0,733	0,730	Sufficiente
CA_CE01	Torrente Cervaro	Cervaro_18		0,837	0,855	0,846	Buono
CA_CE02	Torrente Cervaro	Cervaro_16_1		0,925	-	0,925	Elevato
CA_CE03	Torrente Cervaro	Cervaro_16_2		0,697	-	0,697	Sufficiente
CA_CE04	Torrente Cervaro	Cervaro foce	CIFM	0,705	-	0,705	Sufficiente
CA_CR01	Torrente Carapelle	Carapelle_18		0,868	0,838	0,853	Buono
CA_CR02	Torrente Carapelle	Carapelle_18 Carapellotto		0,874	0,823	0,849	Buono
CA_CR03	Torrente Carapelle	confi. Carapellotto_foce Carapelle	CIFM*	0,768	-	0,768	Sufficiente
CA_OF01	Fiume Ofanto	Ofanto - confi. Locone		0,854	0,970	0,866	Buono
CA_OF02	Fiume Ofanto	confi. Locone - confi. Foce Ofanto		-	0,730	0,730	Sufficiente
CA_OF03	Fiume Ofanto	Foce Ofanto	CIFM	-	-	-	-
CA_RE01	Canale Reale	C. Reale	CIFM	-	-	-	-
CA_TA01	Fiume Tara	Tara		0,505	0,523	0,514	Scarso
CA_LN01	Fiume Lenne	Lenne		0,506	0,504	0,505	Scarso
CA_FL01	Fiume Lato	Lato		0,668	0,700	0,684	Sufficiente

Per l'elemento di qualità biologica (EQB) "Macroinvertebrati bentonici" dei corpi idrici appartenenti alla categoria "Fiumi/Corsi d'acqua", ed ai fini della classificazione degli stessi, il Decreto

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ELETTRIFICAZIONE E POTENZIAMENTO LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA FERMATA OSPEDALE					
	Aspetti ambientali della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA6D	LOTTO 01 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

Ministeriale 260/2010 indica l'utilizzo dell'indice STAR_ICMi (Indice multimetrico STAR di Intercalibrazione).

Nella tabella seguente i limiti di classe previsti dal D.M. 260/2010 per i diversi macrotipi fluviali; si specifica che i corsi d'acqua pugliesi appartengono ai macrotipi M1, M2, M4, M5, come definito nell'ultimo aggiornamento della "caratterizzazione dei corpi idrici superficiali della Regione Puglia" (D.G.R. 2844/2010).

Tabella 4-6 Limiti di classe per i diversi macrotipi fluviali (Tab. 4.1.1/b D.M. 260/2010). In grassetto i limiti di classe per i macrotipi dei fiumi pugliesi.

Macrotipo fluviale	Limiti di classe				
	Elevato	Buono	Sufficiente	Scarso	Cattivo
A1	$\geq 0,97$	0,73 – 0,96	0,49 – 0,72	0,24 – 0,48	$< 0,24$
A2	$\geq 0,95$	0,71 – 0,94	0,48 – 0,70	0,24 – 0,47	$< 0,24$
C	$\geq 0,96$	0,72 – 0,95	0,48 – 0,71	0,24 – 0,47	$< 0,24$
M1	$\geq 0,97$	0,72 – 0,96	0,48 – 0,71	0,24 – 0,47	$< 0,24$
M2–M3–M4	$\geq 0,94$	0,70 – 0,93	0,47 – 0,69	0,24 – 0,46	$< 0,24$
M5	$\geq 0,97$	0,73 – 0,96	0,49 – 0,72	0,24 – 0,48	$< 0,24$

Nella tabella successiva sono riportati i risultati dell'indice STAR_ICMi, espressi sia come valore singolo per quadrimestre che come valore medio, oltre all'indicazione della classe di stato ecologico ottenuta per ognuno dei corpi idrici campionati.

Tabella 4-7 Valori e classi dell'indice STAR_ICMi riferiti ai corpi idrici pugliesi delle categoria "Corsi d'Acqua" indagati nel corso del 2° anno di monitoraggio Operativo (2017).

Codice Stazione	Descrizione	Corpo Idrico Superficiale Regione Puglia	Macrotipi fluviali	CIA e CIFM	STAR_IC Mi Inverno	STAR_ICMi Tarda Primavera	STAR_ICMi Tarda Estate	STAR_ICM i valore medio	Classe Stato Ecologico
CA_TS01	F. Saccione	Saccione_12	M4		0,263	0,344	0,243	0,283	SCARSO
CA_FF01	F. Fortore	Fortore_12_1	M4	CIFM*	0,781	0,758	0,624	0,721	BUONO
CA_TC01	T. Candelaro	Candelaro_12	M2		0,568	0,445	-	0,507	SUFFICIENTE
CA_TC03	T. Candelaro	Candelaro sorg-conf. Triolo_17	M5	CIFM	0,204	0,205	0,211	0,207	CATTIVO
CA_TC04	T. Candelaro	Candelaro confl. Triolo confl. Salsola_17	M5		0,344	0,233	0,174	0,250	SCARSO
CA_TT01	T. Triolo	Torrente Triolo_16	M5		0,160	0,376	0,147	0,228	CATTIVO
CA_SA01	T. Salsola	Salsola ramo nord	M5		0,398	0,427	0,322	0,382	SCARSO
CA_SA02	T. Salsola	Salsola ramo sud	M5		-	-	-	-	-
CA_SA03	T. Salsola	Salsola confl. Candelaro	M5	CIFM*	-	-	-	-	-
CA_CL01	F. Celone	Fiume Celone_18	M5		0,843	0,618	-	0,731	BUONO
CA_CL02	F. Celone	Fiume Celone_16	M5	CIFM	0,434	0,480	-	0,457	SCARSO
CA_CE01	T. Cervaro	Cervaro_18	M5		0,579	0,671	-	0,625	SUFFICIENTE
CA_CE02	T. Cervaro	Cervaro_16_1	M5		0,832	0,863	-	0,848	BUONO
CA_CE03	T. Cervaro	Cervaro_16_2	M5		0,329	0,350	-	0,340	SCARSO
CA_CE04	T. Cervaro	Cervaro_foce	M5	CIFM	-	-	-	-	-
CA_CR01	T. Carapelle	Carapelle_18	M5		0,637	0,687	-	0,662	SUFFICIENTE
CA_CR02	T. Carapelle	Carapelle_18_Carapellotto	M5		0,747	0,714	-	0,731	BUONO
CA_CR03	T. Carapelle	confl. Carapellotto - foce Carapelle	M5	CIFM*	0,593	0,478	-	0,536	SUFFICIENTE
CA_FO02	F. Ofanto	confl. Locone - confl. Foce ofanto	M5		0,391	0,456	0,594	0,480	SCARSO
CA_BR01	F. Bradano	Bradano reg.	M5	CIA	0,615	0,645	0,684	0,648	SUFFICIENTE
CA_AS01	T. Asso	Torrente Asso	M5	CIA*	0,309	0,165	0,261	0,245	SCARSO
CA_GR01	F. Grande	F. Grande	M5	CIA*	-	-	-	-	-
CA_RE01	C. Reale	C. Reale	M5	CIFM	-	-	-	-	-
CA_TA01	F. Tara	Tara	M1		0,566	0,264	0,331	0,387	SCARSO

Risultati -Elementi di qualità Fisico-Chimica

Secondo la norma, ai fini della classificazione dello stato ecologico dei corsi d'acqua si utilizzano i seguenti elementi fisico-chimici (a sostegno dei risultati ottenuti dalla valutazione degli Elementi di Qualità Biologica):

- Nutrienti (N-NH₄, N-NO₃, P-tot);
- Ossigeno disciolto (% di saturazione).

Tali elementi fisico-chimici sono integrati, ai sensi della norma, in un unico descrittore denominato LIMeco (Livello di Inquinamento dai Macrodescriptors per lo stato ecologico) utilizzato per derivare la classe di qualità di un determinato corpo idrico.

Il nuovo indice LIMeco, previsto dal D.M. 260/2010, di fatto sostituisce il precedente LIM (Livello di Inquinamento dai Macrodescriptors) contemplato nel D.Lgs. 152/1999.

Nel nuovo indice non sono più considerati i parametri BOD5, COD e Escherichia coli.

Nel periodo 1 gennaio – 31 dicembre 2017, ARPA Puglia ha eseguito il monitoraggio dei corsi d'acqua pugliesi, relativamente agli elementi di qualità fisico-chimica a sostegno, su un totale di 36 corpi idrici. All'interno di ciascun corpo idrico è stata monitorata una singola stazione di campionamento.

Tabella 4-8 Valori e classi dell'indice LIMeco riferiti ai corpi idrici pugliesi delle categoria "Corsi d'Acqua" (2° anno monitoraggio Operativo, 2017).

Stazione	Corpo Idrico Superficiale Regione Puglia	CIA e CIFM (Tab. A, All. 2, DGR n. 1951/2015 e n. 2429/2015)	valore	classe
CA_TS01	Saccione_12		0,50	buono
CA_TS02	Foce Saccione		0,60	buono
CA_FF01	Fortore_12_1	CIFM*	0,69	elevato
CA_FF02	Fortore_12_2		0,64	buono
CA_TC01	Candelaro_12		0,51	buono
CA_TC02	Candelaro_16		0,43	sufficiente
CA_TC03	Candelaro sorg-confi.Triolo_17	CIFM	0,37	sufficiente
CA_TC04	Candelaro confi.Triolo confi.Salsola_17		0,41	sufficiente
CA_TC05	Candelaro confi.Salsola confi.Celone_17	CIFM	0,41	sufficiente
CA_TC06	Candelaro confi. Celone - foce	CIFM*	0,38	sufficiente
CA_TC07	Candelaro-Canale della Contessa		0,42	sufficiente
CA_TC08	Foce Candelaro		0,47	sufficiente
CA_TT01	Torrente Triolo		0,39	sufficiente
CA_SA01	Salsola ramo nord		0,39	sufficiente
CA_SA02	Salsola ramo sud		0,58	buono
CA_SA03	Salsola confi. Candelaro	CIFM*	0,43	sufficiente
CA_CL01	Fiume Celone_18		0,63	buono
CA_CL02	Fiume Celone_16	CIFM	0,51	buono e oltre
CA_CE01	Cervaro_18		0,49	sufficiente
CA_CE02	Cervaro_16_1		0,49	sufficiente
CA_CE03	Cervaro_16_2		0,40	sufficiente
CA_CE04	Cervaro foce	CIFM	0,49	sufficiente
CA_CR01	Carapelle_18		0,68	elevato
CA_CR02	Carapelle_18_Carapellotto		0,58	buono
CA_CR03	confi. Carapellotto_foce Carapelle	CIFM*	0,55	buono
CA_F001	Ofanto - confi. Locone		0,31	scarso
CA_F002	confi. Locone - confi. Foce Ofanto		0,30	scarso
CA_F003	Foce Ofanto	CIFM	0,33	sufficiente
CA_BR01	Bradano_reg	CIA	0,47	sufficiente
CA_GR01	F. Grande	CIA*	0,50	buono
CA_RE01	C. Reale	CIFM	0,07	cattivo
CA_AS01	Torrente Asso	CIA*	0,22	scarso
CA_TA01	Tara		0,46	sufficiente
CA_LN01	Lenne		0,38	sufficiente
CA_FL01	Lato		0,40	sufficiente
CA_GA01	Galaso	CIFM	0,25	scarso

Conclusioni

Il monitoraggio dei corpi idrici superficiali pugliesi svolto nel periodo 2017, ha consentito l'acquisizione di una ingente quantità di informazioni; tali informazioni, raccolte in maniera organica

	ELETTRIFICAZIONE E POTENZIAMENTO LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA FERMATA OSPEDALE					
	Aspetti ambientali della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA6D	LOTTO 01 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

e sulla base di protocolli definiti, sono utilizzabili, insieme a quelle ottenute nella precedente fase di “Sorveglianza” e durante il 1° anno di monitoraggio Operativo, al fine di valutare lo stato di qualità delle differenti categorie di acque superficiali della Regione Puglia in ottemperanza ai dettami della Direttiva 2000/60 CE e del D.Lgs. 152/2006.

Per la stazione “Ofanto Confl. Locone” gli indici assumono i valori che vanno da scarso a buono, mentre per la stazione “foce Ofanto” è disponibile solo il valore LIMeco che riporta uno stato qualitativo “sufficiente”. In definitiva, dalle stazioni di monitoraggio presenti sul F. Ofanto di evince che lo Stato ecologico delle acque superficiali può essere considerato nel complesso scarso, come mostrato nella figura seguente.

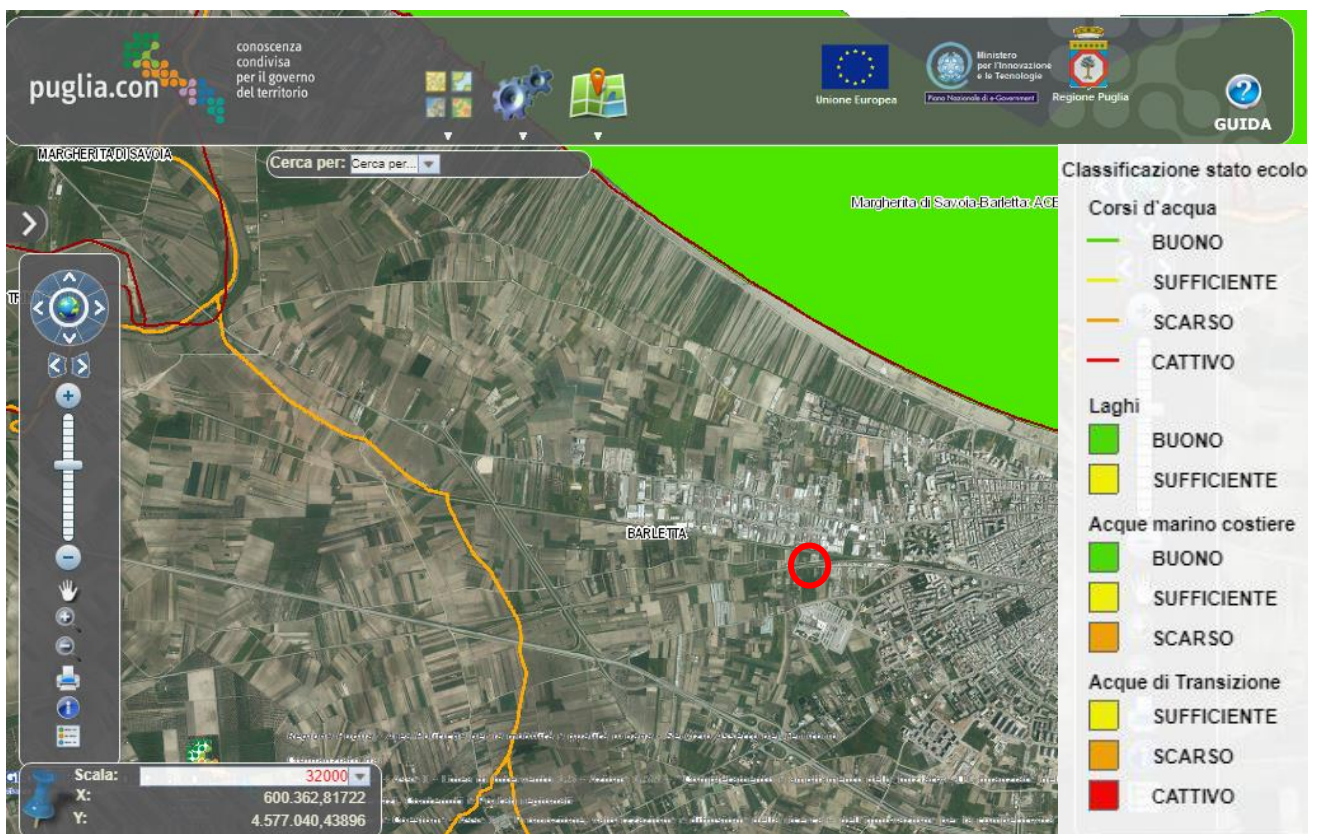


Figura 4-4 stato ecologico Corpi idrici superficiali – Fonte: <http://webapps.sit.puglia.it/freewebapps/CIS/index.html>

Mentre le acque costiere vicine all’area di intervento sono classificate come buone dal punto di vista dello stato ecologico.

Per quanto riguarda lo stato chimico si osserva che le acque superficiali nei dintorni dell’area di intervento sono classificate come “buone”.

 ITAFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ELETTRIFICAZIONE E POTENZIAMENTO LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA FERMATA OSPEDALE					
	Aspetti ambientali della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA6D	LOTTO 01 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

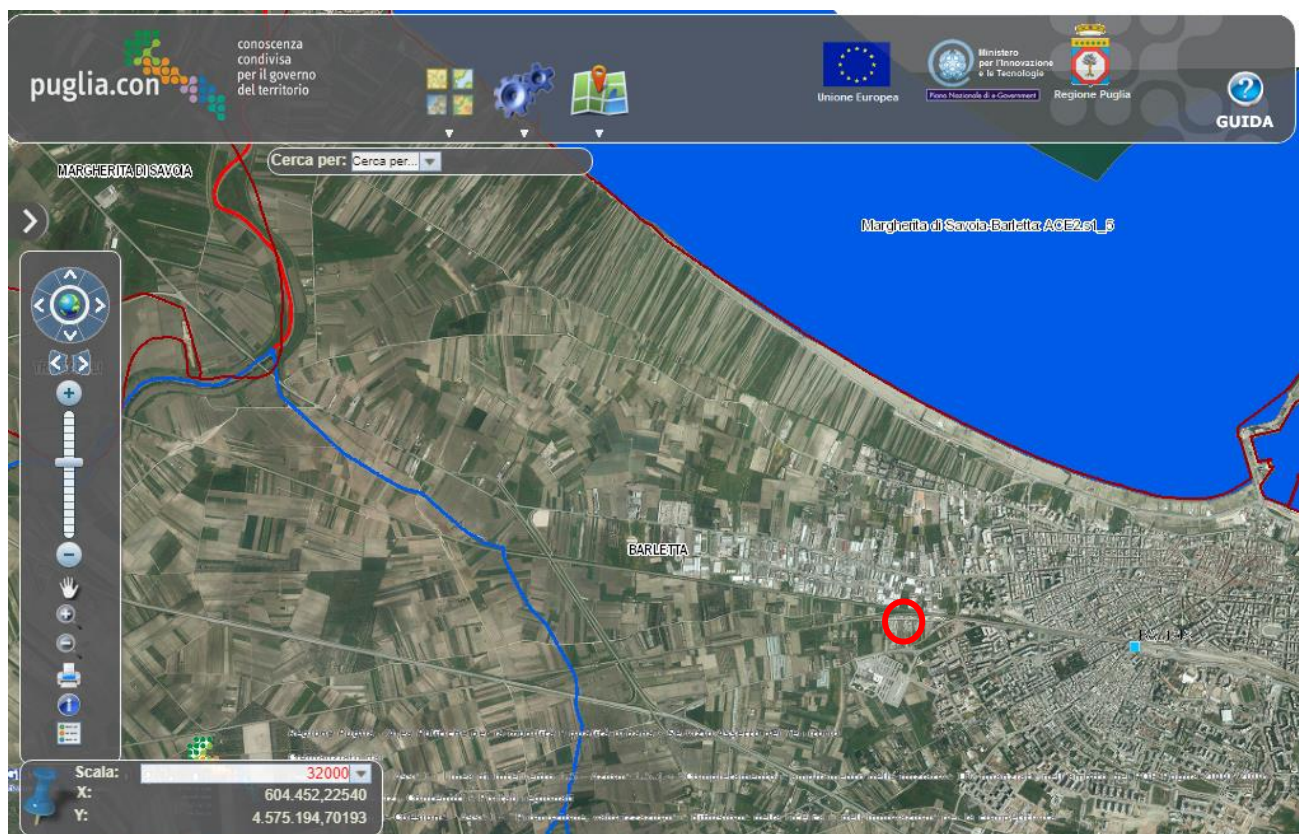


Figura 4-5 stato chimico Corpi idrici superficiali - Fonte: <http://webapps.sit.puglia.it/freewebapps/CIS/index.html>

4.4.2.2 Acque sotterranee

Ai sensi della Direttiva 2014/80/CE e della Parte A e B dell'Allegato II della Direttiva 2006/118/CE, in relazione ai criteri per la fissazione dei valori soglia per gli inquinanti delle acque sotterranee, devono essere stabiliti valori soglia per tutti gli inquinanti e gli indicatori di inquinamento che, secondo le caratterizzazioni effettuate ai sensi dell'articolo 5 della Direttiva 2000/60/CE, caratterizzano i corpi o gruppi di corpi idrici sotterranei come a rischio di non poter conseguire un buono stato chimico delle acque sotterranee. Il punto 1 della Parte B dell'Allegato II della citata Direttiva 2006/118/CE definisce l'elenco minimo di inquinanti e loro indicatori per i quali devono essere fissati i valori soglia. Ai sensi delle disposizioni di cui al Punto B dell'Allegato 4 alla Parte Terza del D.Lgs 152/2006 e ss.mm.ii., sulla scorta delle elaborazioni dei dati chimico-fisici e quantitativi così come definite dal D.Lgs 30/2009 e D.M. 260/2010, è stato possibile definire le seguenti classificazioni di riferimento finalizzate alla constatazione dello "Stato Chimico" e dello

	ELETRIFICAZIONE E POTENZIAMENTO LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA FERMATA OSPEDALE					
Aspetti ambientali della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA6D	LOTTO 01 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A	FOGLIO 56 di 142

“Stato Quantitativo” e, di conseguenza, funzionali alla redazione degli obiettivi futuri da perseguire per tutti i Corpi Idrici Sotterranei ricompresi nel territorio regionale della Regione Puglia.

L’individuazione dei corpi idrici sotterranei è stata frutto di un’attività svolta con il coordinamento della Regione Puglia – Servizio di tutela delle acque , il CNR/IRSA – Sezione di Bari e con la collaborazione dell’Autorità di Bacino e del Servizio di tutela delle acque, per cui è stato elaborato il documento “identificazione e Caratterizzazione dei corpi idrici sotterranei della Puglia ai sensi del D.Lgs. 30/2009” che illustra l’approccio e il procedimento metodologico adottato al fine di pervenire ai seguenti risultati

- a) individuazione e caratterizzazione dei corpi idrici sotterranei;
- b) analisi dell’impatto delle attività umane;
- c) valutazione dello stato chimico e quantitativo dei corpi idrici sotterranei;
- d) attribuzione ai corpi idrici sotterranei della classe di rischio di non raggiungimento degli obiettivi fissati dalla Direttiva al 2015.

La caratterizzazione dei corpi idrici sotterranei , ha permesso di individuare 29 corpi idrici sui quali è stata eseguita la classificazione dello stato chimico, quantitativo e complessivo.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ELETTRIFICAZIONE E POTENZIAMENTO LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA FERMATA OSPEDALE					
	Aspetti ambientali della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA6D	LOTTO 01 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

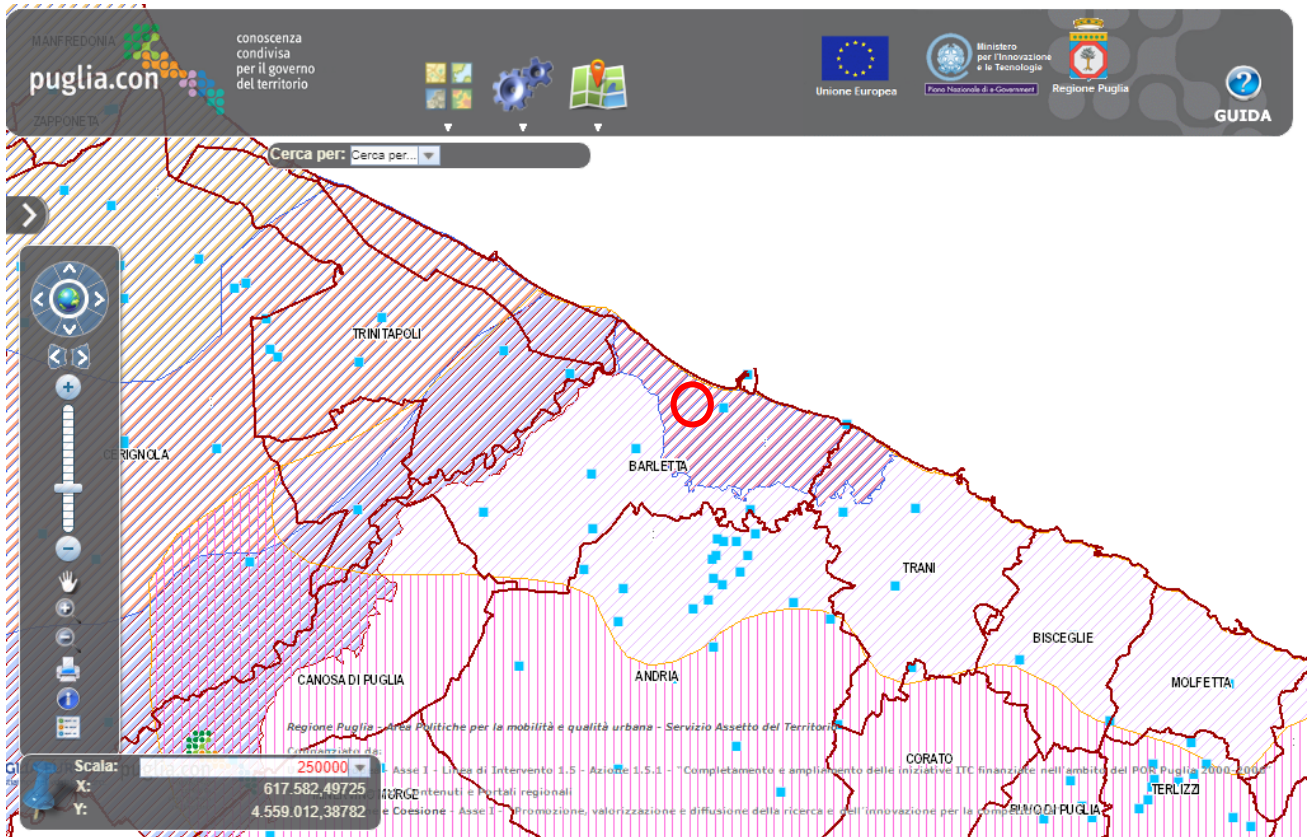


Figura 4-6 Corpi idrici sotterranei – Fonte: <http://webapps.sit.puglia.it/freewebapps/CIS/index.html>

Dall'interrogazione del Sistema SIT si osserva come lo stato dell'acquifero della Murgia Costiera, di interesse per il presente studio, abbia uno stato chimico scarso, uno stato quantitativo Scarso e uno stato complessivo Scarso.

4.4.3 Valutazione

4.4.3.1 Impatto legislativo

Gli impatti sulla componente in oggetto sono da considerarsi potenziali e generati unicamente da situazioni accidentali all'interno del cantiere.

L'aspetto ambientale in esame va comunque considerato significativo in termini di impatto legislativo, data la presenza di limiti prefissati per la contaminazione delle acque e per il controllo degli scarichi. A riguardo sono previste una serie di procedure operative da adottare durante le attività di costruzione e di controllo cantieri (vedi par. 4.9.1).

	ELETTRIFICAZIONE E POTENZIAMENTO LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA FERMATA OSPEDALE					
	Aspetti ambientali della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA6D	LOTTO 01 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

4.4.3.2 Interazione opera/ambiente

L'impatto sull'ambiente idrico è costituito dalle modifiche indotte dalle attività di costruzione sulle acque superficiali e sotterranee interferenti con le attività in progetto.

Relativamente alle acque superficiali, le opere da realizzare non interferiscono direttamente con nessun corpo idrico superficiale (il corso d'acqua più vicino è il Fiume Ofanto), dunque dal momento che le opere di progetto previste non modificheranno lo stato dei luoghi e non determineranno il peggioramento dello stato qualitativo dei fiumi, si esclude che si generino impatti significativi sulla componente.

Alla stessa maniera non si prevede un'interazione diretta con gli acquiferi sotterranei vista la natura delle lavorazioni. Tuttavia non si può escludere l'insorgere di criticità connesse principalmente alle operazioni di scavo in quanto potrebbero comportare una riduzione dello spessore di terreno insaturo al di sopra della falda. La coltre di terreno insaturo ha funzione "protettiva" nei confronti degli acquiferi poiché i contaminanti, prima di raggiungere la falda, vanno a riempire i vuoti e spesso vengono adsorbiti dalle frazioni più fini del terreno. Il terreno insaturo agisce, quindi, come un filtro e tale funzione è tanto più efficace, quanto maggiore.

L'analisi dell'interazione tra l'opera e l'ambiente in fase di cantiere viene condotta analizzando le ripercussioni su questo aspetto ambientale in termini di quantità (il livello di superamento eventualmente riscontrato rispetto alla situazione ante-operam), di severità (la frequenza e la durata degli eventuali impatti e la loro possibile irreversibilità) e di sensibilità (in termini di presenza di ricettori naturali, quali pozzi ed acquiferi che subiscono gli impatti).

Dal punto di vista quantitativo, dal momento che gli impatti attesi sono legati essenzialmente a fenomeni accidentali, non si prevede che la loro magnitudo possa essere elevata.

In termini di severità, l'impatto atteso si estenderà per la durata di esecuzione delle opere e sarà, quindi, limitato nel tempo.

La sensibilità del territorio risulta essere significativa, poiché, anche se in corrispondenza delle aree di lavoro non si attendono interferenze dirette con gli acquiferi e questi ultimi presentano uno stato complessivo classificabile come "Non Buono", la e potenziali sversamenti potrebbero comunque raggiungere la falda.

	ELETRIFICAZIONE E POTENZIAMENTO LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA FERMATA OSPEDALE					
	Aspetti ambientali della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA6D	LOTTO 01 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

4.4.3.3 Percezione degli Stakeholders

Nel caso in questione, la non interferenza di pozzi/captazioni con le aree di lavoro determinano una sostanziale assenza di parti terze che possano risentire degli impatti. Quindi, relativamente alle percezioni delle parti interessate tale aspetto non è significativo.

4.5 Emissioni in atmosfera

4.5.1 Premessa

In relazione alla natura delle opere in progetto, i potenziali impatti sono limitati alla fase di cantiere delle opere previste nella realizzazione della Fermata Ospedale di Barletta. Saranno pertanto di seguito analizzate le lavorazioni previste all'interno del progetto.

Lo studio atmosferico condotto ha lo scopo di:


- evidenziare le potenziali interferenze che le attività di cantiere possono causare sulla componente atmosfera nelle aree limitrofe alle aree interessate direttamente dai lavori previsti;
- fornire delle informazioni aggiornate relative alla caratterizzazione meteo-climatica ed allo stato della qualità dell'aria delle aree di intervento;
- verificare l'entità degli impatti atmosferici correlati alle attività di cantiere (lavorazioni, movimentazione terre, traffico indotto), definirne le condizioni di conformità rispetto alle indicazioni fornite dalla vigente normativa in materia di qualità dell'aria e definire eventuali necessità di mitigazione e contenimento di detti impatti.

Gli argomenti trattati sono i seguenti:

- caratterizzazione meteorologica dell'area in studio tramite l'acquisizione e l'analisi dei dati esistenti (stazioni meteorologiche, campagne di indagini);
- analisi degli impatti generati dalle attività di cantiere sulla qualità dell'aria, condotta tramite l'applicazione di metodologie basate sull'utilizzo di modelli di simulazione previsionali.

Il presente documento è così strutturato:

- Inquadramento normativo;
- Inquadramento meteorologico a scala regionale.

	ELETTRIFICAZIONE E POTENZIAMENTO LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA FERMATA OSPEDALE					
	Aspetti ambientali della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA6D	LOTTO 01 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

4.5.2 Climatologia e meteorologia

4.5.2.1 Cenni di climatologia regionale

Il territorio in cui si verrà ad inserire l'opera, è compreso nel comune di Barletta, in provincia di Barletta Andria Trani, nella regione Puglia.

Nei paragrafi seguenti si riporta una descrizione della climatologia regionale.

In tutta la Puglia il clima è tipicamente mediterraneo, le zone costiere e pianeggianti hanno estati calde, ventilate e secche e inverni miti. Le precipitazioni, concentrate durante l'autunno inoltrato e l'inverno, sono scarse e per lo più di carattere piovoso in pianura, mentre sull'altopiano delle Murge sono frequenti le nevicate in caso di correnti fredde da est. In autunno inoltrato e in inverno sono frequenti le nebbie mattutine e notturne nella Capitanata e sulle Murge. Le escursioni termiche tra estate e inverno sono notevolissime nelle pianure interne: nel Tavoliere si può passare dagli oltre 40 °C estivi ai -2 °C / -3 °C delle mattine invernali.

In tutta la provincia di Foggia il clima è tipicamente mediterraneo: le zone costiere e pianeggianti hanno estati calde, ventilate e secche e inverni miti e piovosi. Le precipitazioni, concentrate durante l'autunno inoltrato e l'inverno, sono scarse e per lo più di carattere piovoso. Tuttavia, sul Subappennino Dauno e sul Gargano le estati sono fresche e durante l'inverno non sono rare le precipitazioni nevose e le nebbie notturne, anche persistenti. I valori medi di piovosità sono compresi tra i 450 e i 650 mm annui, ma sul Gargano e sul Subappennino Dauno localmente cadono più di 1.000 mm annui.

La particolare posizione geografica e la morfologia del Gargano conferiscono al suo clima notevoli complessità. Nonostante la limitata estensione del promontorio e la sua altitudine, che raggiunge il suo massimo con i 1065 metri s.l.m., le variazioni climatiche sono sensibili da luogo a luogo. In particolare il clima sul Promontorio del Gargano risulta prettamente mediterraneo (clima temperato caldo) lunga la costa e nelle zone appena prossime ai litorali, fino ai 300 metri, grazie all'azione mitigatrice dell'Adriatico, mentre salendo di quota assume caratteristiche sempre più collinari (clima temperato sublitoraneo). Inoltre, spostandoci verso occidente si nota un'accentuazione della continentalità soprattutto nella stagione estiva e invernale; a quote più elevate abbiamo un clima temperato subcontinentale. La ventilazione sempre piuttosto presente durante tutte le stagioni, prevalentemente settentrionale, può, frequentemente, assumere forte intensità. Le precipitazioni medie annue sono discrete sul versante settentrionale (650-750 mm), consistenti nella zona interna (850-1200 mm) e minime sul versante meridionale (450-550 mm).

	ELETTRIFICAZIONE E POTENZIAMENTO LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA FERMATA OSPEDALE					
	Aspetti ambientali della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA6D	LOTTO 01 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

Le precipitazioni medie annue sono discrete sul versante settentrionale (650-750 mm), consistenti nella zona interna (850-1200 mm) e minime sul versante meridionale (450-550 mm). Sul versante settentrionale si verificano precipitazioni più intense rispetto a quelle del versante opposto, crescenti con l'altitudine.

Il clima del Gargano presenta forti diversificazioni: in maniera specifica

- il versante centro-occidentale, litorali esclusi, è influenzato dalla presenza del sistema appenninico che determina un clima più “continentale” con inverni freddi ed estati particolarmente calde con basso tasso di umidità. Le escursioni termiche giornaliere sono più pronunciate del resto del territorio e le brezze sono meno tese;
 - gli altopiani, situati al centro del promontorio, presentano un clima di tipo subcontinentale con inverni mediamente nevosi, estati calde ma accompagnate anche da rovesci;
 - i litorali e le zone vicine ai laghi sono molto più miti e generalmente meno piovose, in particolare le zone ai confini col Tavoliere sono caratterizzate da estati molto calde e siccitose, specie nei dintorni del golfo di Manfredonia dove la piovosità annuale (poco più dei 400 mm) è una delle minori italiane, il clima è abbastanza mite anche nel semestre freddo.
- nel settore orientale (eccetto la Foresta Umbra) il clima è tipicamente mediterraneo risentendo dell'influenza del mare cosicché gli inverni sono miti e le estati abbastanza calde e siccitose ma ventilate. In inverno le temperature difficilmente scendono al di sotto degli 0°C. La piovosità si attesta attorno ai 650-700 mm di pioggia annui, anche meno nella piana di Vieste

Come livello descrittivo e di specificazione di quanto citato in presenza si riportano alcune mappe climatiche derivanti da elaborazioni di dati storici.

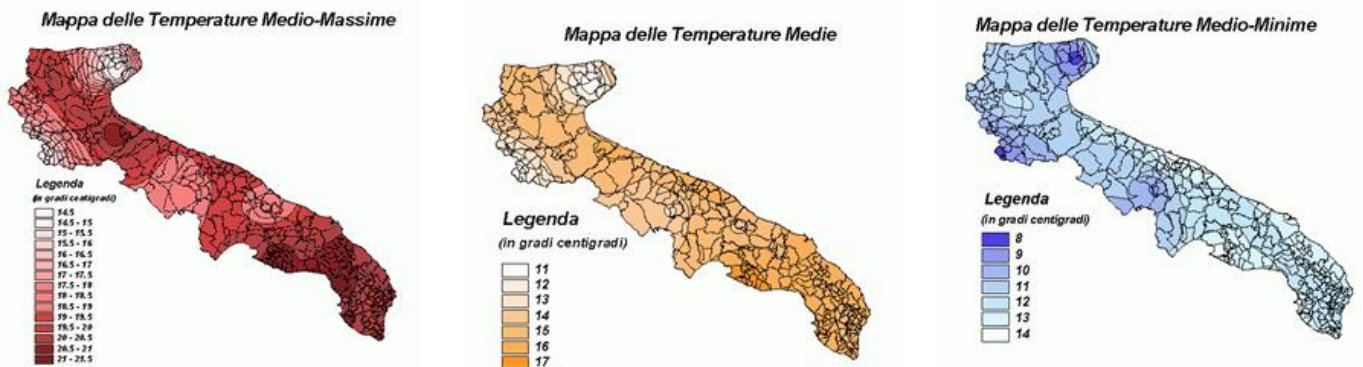


Figura 4-7 Temperature massime, medie e minime della regione.



Figura 4-8 Mappa delle precipitazioni

4.5.3 Meteorologia e caratteristiche diffusive dell'atmosfera intorno all'area di intervento

Per la valutazione della qualità dell'aria è necessario considerare ed analizzare le variabili meteorologiche che più influenzano l'accumulo, il trasporto, la diffusione, la dispersione e la rimozione degli inquinanti nell'atmosfera.

Sono parametri rilevanti:

- l'altezza dello strato di rimescolamento (m), che dà la misura della turbolenza (di origine termica, dovuta al riscaldamento della superficie, e di origine meccanica, dovuta al vento) nello strato di atmosfera più vicino al suolo, esprimendo l'intensità dei meccanismi di dispersione verticale;
- la percentuale di condizioni atmosferiche stabili (%), che esprime con quale frequenza lo strato superficiale risulta stabile e quindi meno favorevole alla dispersione degli inquinanti;
- la velocità del vento (m/s), determinante per la dispersione, e la direzione del vento (gradi), utile per valutare il trasporto degli inquinanti.

La caratterizzazione meteo climatica della zona è stata svolta prendendo a riferimento la stazione di mareografico ISPRA: Stazione di Vieste (FG)

La stazione è ubicata presso il porto. La stazione mareografica è dotata di caposalda altimetrici. Ogni caposaldo è riferito al livello medio del mare misurato a Genova dall'antico mareografo Thompson. I caposalda sono contrassegni metallici che determinano la quota altimetrica mediante

	ELETRIFICAZIONE E POTENZIAMENTO LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA FERMATA OSPEDALE					
	Aspetti ambientali della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA6D	LOTTO 01 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

livellazione di alta precisione condotta a partire dalle linee principali stabilite dall'IGM.

Dalla data del 01/12/09 il valore che compare con la denominazione "livello idrometrico" viene misurato con un nuovo sensore radar denominato SIAP+MICROS TLR con precisione millimetrica. ISPRA garantisce l'uniformità della misura con la serie di dati precedenti a tale data prodotti con il sensore SIAP+MICROS ID0710 basato su un trasduttore ad ultrasuoni avendone verificato il preciso allineamento.

Stazione Idromare di VIESTE	
	<p>La stazione misura i seguenti parametri</p> <p>Livello idrometrico Temperatura acqua Temperatura aria Umidità relativa Pressione atmosferica Direzione vento Velocità vento</p>

Figura 4-9 Ubicazione stazione mareografica Vieste

Di seguito si riportano in grafico gli andamenti per il periodo 2011-2017 dei parametri misurati (fonte www.mareografico.it): la rosa dei venti, la temperatura dell'aria, la pressione e la velocità del vento.

RETE MAREOGRAFICA NAZIONALE
VIESTE
DIREZIONE E VELOCITA' VENTO
00:00 01.01.2015 ÷ 00:00 01.07.2020 GMT

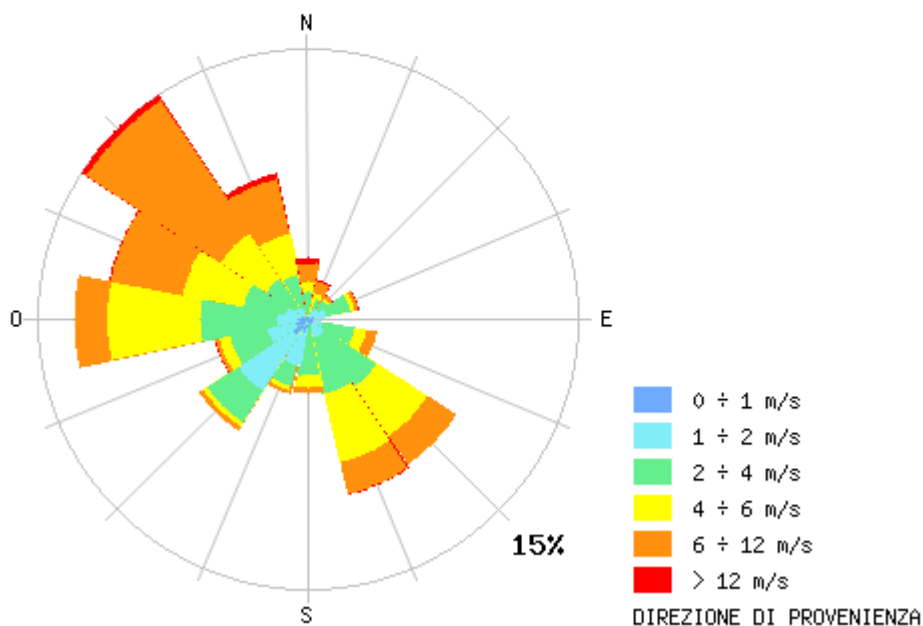


Figura 4-10 Rosa dei venti anno 2015-2020 stazione di Vieste

RETE MAREOGRAFICA NAZIONALE
VIESTE
TEMPERATURA ARIA (°C)
00:00 01.01.2012 ÷ 00:00 31.12.2017 GMT

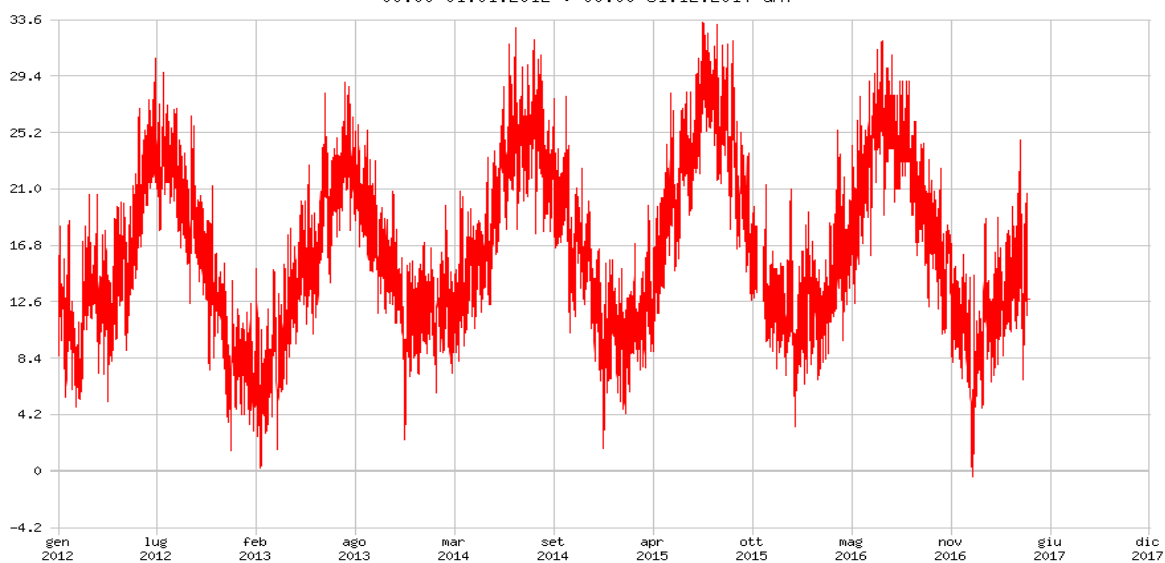


Figura 4-11 Serie temporali temperatura, 2011-2017 stazione di Vieste

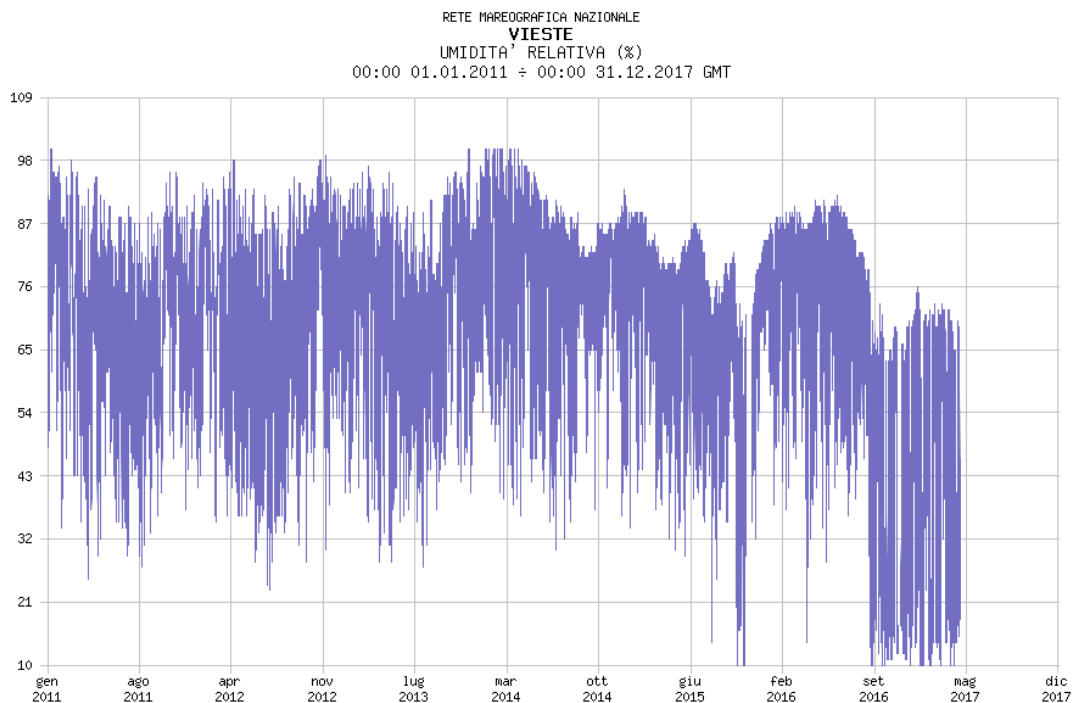


Figura 4-12 Serie temporali umidità 2011-2017 stazione di Vieste

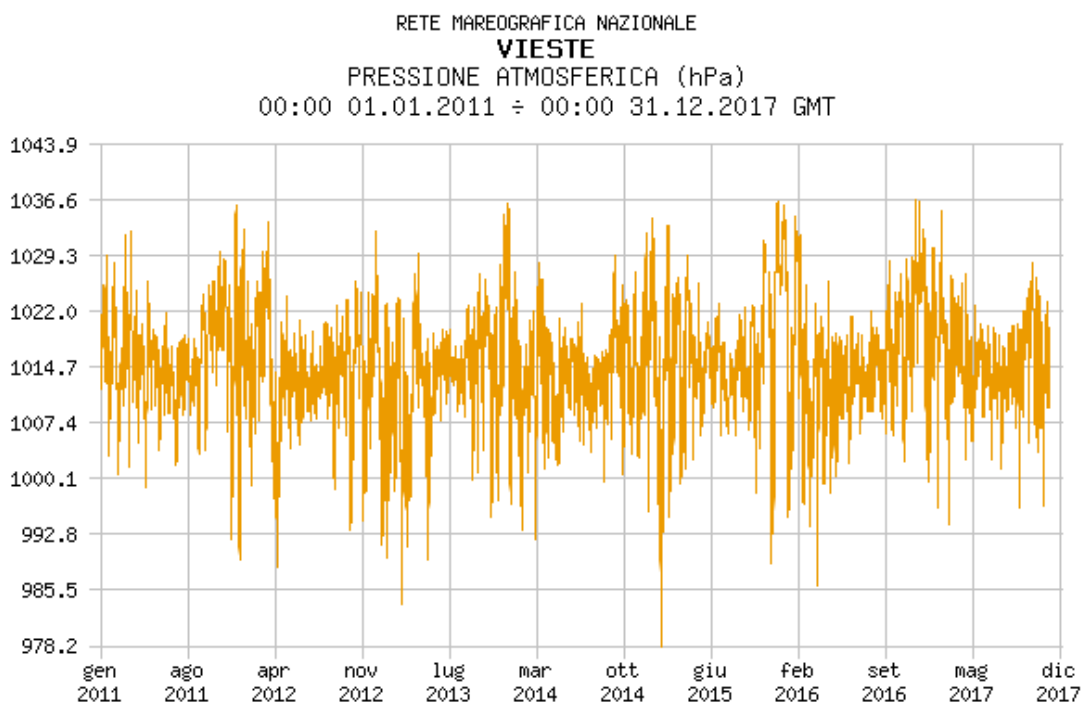


Figura 4-13 Serie temporali pressione 2011-2017 stazione di Vieste

	ELETRIFICAZIONE E POTENZIAMENTO LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA FERMATA OSPEDALE					
	Aspetti ambientali della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA6D	LOTTO 01 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

4.5.4 Qualità dell'aria

4.5.4.1 Inquadramento normativo e limiti di legge

Il quadro normativo di riferimento per l'inquinamento atmosferico si compone di:

- D. Lgs. 351/99: recepisce ed attua la Direttiva 96/69/CE in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria. In particolare definisce e riordina un glossario di definizioni chiave che devono supportare l'intero sistema di gestione della qualità dell'aria, quali ad esempio valore limite, valore obiettivo, margine di tolleranza, zona, agglomerato etc;
- D.M. 261/02: introduce lo strumento dei Piani di Risanamento della Qualità dell'Aria, come metodi di valutazione e gestione della qualità dell'aria: in esso vengono spiegate le modalità tecniche per arrivare alla zonizzazione del territorio, le attività necessarie per la valutazione preliminare della qualità dell'aria, i contenuti dei Piani di risanamento, azione, mantenimento;
- D. Lgs. 152/2006, recante "Norme in materia ambientale", Parte V, come modificata dal D. Lgs. n. 128 del 2010.
- Allegato V alla Parte V del D. Lgs. 152/2006, intitolato "Polveri e sostanze organiche liquide". Più specificamente: Parte I "Emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico, scarico o stoccaggio di materiali polverulenti".
- D. Lgs. 155/2010 e s.m.i.: recepisce ed attua la Direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa, ed abroga integralmente il D.M. 60/2002 che definiva per gli inquinanti normati (biossido di zolfo, biossido di azoto, ossidi di azoto, le polveri, il piombo, il benzene ed il monossido di carbonio) i valori limite ed i margini di tolleranza.
- D.Lgs n. 250/2012. Il nuovo provvedimento non altera la disciplina sostanziale del decreto 155 ma cerca di colmare delle carenze normative o correggere delle disposizioni che sono risultate particolarmente problematiche nel corso della loro applicazione

Il D. Lgs. 155/2010 e s.m.i. recepisce la direttiva europea 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa. A livello nazionale il D. Lgs. 155/2010 e s.m.i. conferma in gran parte quanto stabilito dal D.M. 60/2002, e ad esso aggiunge nuove definizioni e nuovi obiettivi, tra cui:

- valori limite per biossido di zolfo, biossido di azoto, benzene, monossido di carbonio, piombo e PM10, vale a dire le concentrazioni atmosferiche fissate in base alle conoscenze scientifiche al

fine di evitare, prevenire o ridurre gli effetti dannosi sulla salute umana e sull'ambiente;

- soglie di allarme per biossido di zolfo e biossido di azoto, ossia la concentrazione atmosferica oltre, la quale vi è un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata e raggiunta la quale si deve immediatamente intervenire;
- valore limite, valore obiettivo, obbligo di concentrazione dell'esposizione ed obiettivo nazionale di riduzione dell'esposizione per le concentrazioni nell'aria ambiente di PM_{2,5};
- valori obiettivo per le concentrazioni nell'aria ambiente di arsenico, cadmio, nichel e benzo(a)pirene.

Le tabelle seguenti riportano i valori limite per la qualità dell'aria vigenti e fissati D. Lgs. 155/2010 e s.m.i. (esposizione acuta ed esposizione cronica).

Tabella 4-9 Valori limite D.Lgs. 155/2010 e s.m.i.

Valori di riferimento per la valutazione della QA secondo il D.Lgs. 155/2010 e smi			
Biossido di azoto NO ₂	Valore limite orario	Numero di superamenti Media oraria (max 18 volte in un anno)	200 µg/ m ³
	Valore limite annuale	Media annua	40 µg/ m ³
	Soglia di Allarme	Numero di superamenti Media oraria (3 ore consecutive)	400 µg/ m ³
Monossido di carbonio CO	Valore limite	Massima Media Mobile su 8 ore	10 mg/ m ³
Ozono O ₃	Soglia di Informazione	Numero di Superamenti del valore orario	180 µg/ m ³
	Soglia di Allarme	Numero di Superamenti del valore orario (3 ore consecutive)	240 µg/ m ³
	Valore obiettivo per la protezione della salute umana (da valutare per la prima volta nel 2013)	Numero di superamenti della media mobile di 8 ore massima giornaliera (max 25 gg/anno come media degli ultimi 3 anni)	120µg/ m ³
Biossido di Zolfo SO ₂	Valore limite orario	Numero di superamenti Media oraria (max 24 volte in un anno)	350 µg/ m ³
	Valore limite giornaliero	Numero di superamenti Media giornaliera (max 3 volte in un	125 µg/ m ³

	ELETTRIFICAZIONE E POTENZIAMENTO LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA FERMATA OSPEDALE					
	Aspetti ambientali della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA6D	LOTTO 01 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

Valori di riferimento per la valutazione della QA secondo il D.Lgs. 155/2010 e smi			
		anno)	
	Soglia di Allarme	Numero di superamenti Media oraria (3 ore consecutive)	500 µg/ m3
Particolato Atmosferico PM10	Valore limite giornaliero	Numero di superamenti Media giornaliera (max 35 volte in un anno)	50 µg/ m3
	Valore limite annuale	Media annua	40 µg/ m3
Benzene C6H6	Valore limite annuale	Media annua	5 µg/ m3
IPA come Benzo(a)pirene	Valore obiettivo	Media annua	1 ng/ m3
Metalli pesanti			
Arsenico	Valore obiettivo	Media annua	6 ng/ m3
Cadmio	Valore obiettivo	Media annua	5 ng/ m3
Nichel	Valore obiettivo	Media annua	20 ng/m3

4.5.4.2 Descrizione dello stato attuale della qualità dell'aria

L'atmosfera ricopre un ruolo centrale nella protezione dell'ambiente che deve passare attraverso una conoscenza approfondita e definita in un dominio spazio-temporale, da un lato delle condizioni fisico-chimiche dell'aria e delle sue dinamiche di tipo meteorologico, dall'altro delle emissioni di inquinanti in atmosfera di origine antropica e naturale.

La conoscenza dei principali processi responsabili dei livelli di inquinamento è un elemento indispensabile per definire le politiche da attuare in questo settore. In tal senso uno degli strumenti conoscitivi principali è quello di avere e mantenere un sistema di rilevamento completo, affidabile e rappresentativo.

La valutazione della qualità dell'aria viene effettuata mediante la verifica del rispetto dei valori limite degli inquinanti, ma anche attraverso la conoscenza delle sorgenti di emissione e della loro dislocazione sul territorio, tenendo conto dell'orografia, delle condizioni meteorologiche, della distribuzione della popolazione, degli insediamenti produttivi. La valutazione della distribuzione spaziale delle fonti di pressione fornisce elementi utili ai fini dell'individuazione delle zone del territorio regionale con regime di qualità dell'aria omogeneo per stato e pressione.

	ELETTRIFICAZIONE E POTENZIAMENTO LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA FERMATA OSPEDALE					
	Aspetti ambientali della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA6D	LOTTO 01 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

La valutazione e la gestione della qualità dell'aria ambiente in Italia sono attualmente regolamentate dal D.Lgs 155/2010, recepimento della Direttiva Europea 2008/50/CE, che ha modificato in misura strutturale, e da diversi punti di vista, quello che è l'approccio a questa tematica.

Il decreto legislativo n. 155 del 13 agosto 2010, "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa" ha ridefinito i criteri che le Regioni sono tenute a seguire per la suddivisione dei territori di competenza in zone di qualità dell'aria, allo scopo di assicurare omogeneità alle procedure applicate su tutto il territorio nazionale.

4.5.4.3 Zonizzazione

La Regione Puglia ha approvato con DGR 2979 del 29/12/2012 la zonizzazione e la classificazione del territorio regionale ex. D. Lgs. 155/10, art.3. Sulla base delle caratteristiche demografiche, meteorologiche e orografiche regionali e della distribuzione dei carichi emissivi e dalla valutazione del fattore predominante nella formazione dei livelli di inquinamento in aria ambiente, sono state individuate le seguenti quattro aree omogenee:

- ZONA IT1611 - zona collinare: macroarea di omogeneità orografica e meteorologica collinare, comprendente la Murgia e il promontorio del Gargano. La superficie di questa zona è di 11103 Km², la sua popolazione di 1.292.907 abitanti.
- ZONA IT1612 - zona di pianura: macroarea di omogeneità orografica e meteorologica pianeggiante, comprendente la fascia costiera adriatica e ionica e il Salento. La superficie di questa zona è di 7153 Km², la sua popolazione di 2.163.020 abitanti.
- ZONA IT1613 - zona industriale: costituita da Brindisi, Taranto e dai comuni che risentono maggiormente delle emissioni industriali dei due poli produttivi. La porzione di territorio regionale delimitata dai confini amministrativi dei Comuni di Brindisi e Taranto, nonché dei Comuni di Statte, Massafra, Cellino S. Marco, S. Pietro Vernotico, Torchiarolo (che in base a valutazioni di tipo qualitativo effettuate dall'ARPA Puglia in relazione alle modalità e condizioni di dispersione degli inquinanti sulla porzione di territorio interessata, potrebbero risultare maggiormente esposti alle ricadute delle emissioni prodotte da tali sorgenti) è caratterizzato dal carico emissivo di tipo industriale, quale fattore prevalente nella formazione dei livelli di inquinamento. La superficie di questa zona è di 882 Km², la sua popolazione di 355.908 abitanti.
- ZONA IT1614 - agglomerato di Bari: costituito dall'area urbana delimitata dai confini amministrativi dei Comuni di Bari e dei Comuni limitrofi di Modugno, Bitritto, Valenzano,

	ELETRIFICAZIONE E POTENZIAMENTO LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA FERMATA OSPEDALE					
	Aspetti ambientali della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA6D	LOTTO 01 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

Capurso, Triggiano. La superficie di questa zona è di 882 Km2, la sua popolazione di 355.908 abitanti.

Le 4 zone sono rappresentate nella figura seguente:

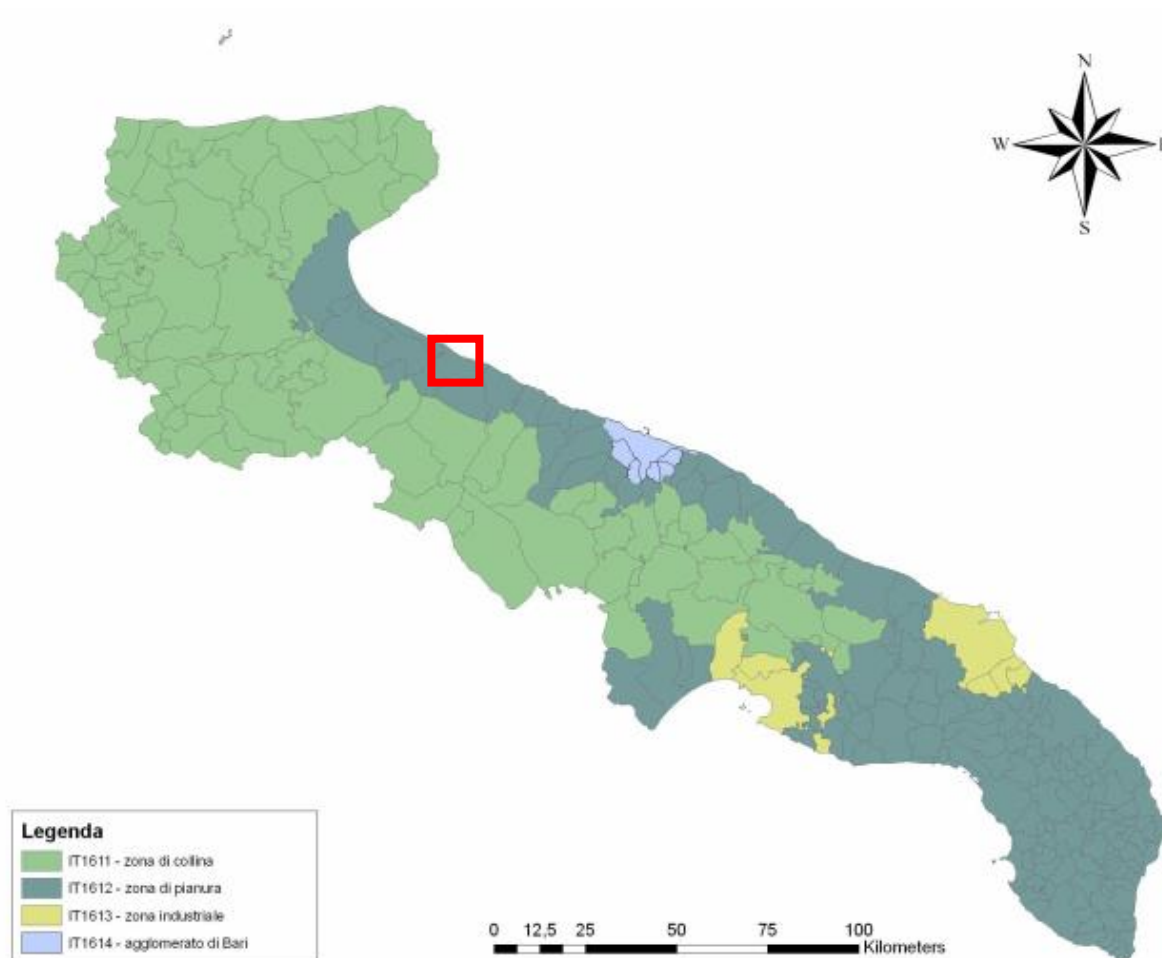


Figura 4-14 Zonizzazione della Regione Puglia ai sensi del D. Lgs. 155/10 e smi

L'area interessata da questo studio rientra nella zona denominata ZONA DI PIANURA (IT1612).

4.5.4.4 Rete di monitoraggio della qualità dell'aria

Con la D.G.R. 2420/2013 è stato invece approvato il Programma di Valutazione (PdV) contenente la riorganizzazione della rete regionale della qualità dell'aria. La RRQA (Rete Regionale Qualità

	ELETTRIFICAZIONE E POTENZIAMENTO LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA FERMATA OSPEDALE					
	Aspetti ambientali della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA6D	LOTTO 01 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

dell'Aria) così ridefinita rispetta i criteri sulla localizzazione fissati dal D. Lgs. 155/10 e dalla Linea Guida per l'individuazione della rete di monitoraggio della qualità dell'aria redatta dal Gruppo di lavoro costituito nell'ambito del Coordinamento ex art. 20 del D. Lgs. 155/2010. La RRQA è composta dalle 53 stazioni fisse (di cui 41 di proprietà pubblica e 12 private).

La RRQA è composta da stazioni da traffico (urbana, suburbana), da fondo (urbana, suburbana e rurale) e industriale (urbana, suburbana e rurale).

Con il Protocollo d'intesa siglato in data 18.12.2013 l'Assessorato all'Ambiente della Regione Puglia ha individuato Arpa Puglia quale gestore della Rete Regionale della Qualità dell'Aria ai sensi dell'art. 5 comma 7 D. Lgs. 155/2010, affidandole inoltre gli adempimenti previsti all'art. 17 dello stesso decreto. Il medesimo Protocollo ha affidato ad Arpa Puglia l'espletamento delle procedure necessarie per conseguire l'adeguamento strumentale della RRQA al D. Lgs. 155/10.

ARPA Puglia realizza il monitoraggio della qualità dell'aria regionale attraverso molteplici strumenti. Alla Rete Regionale di monitoraggio della Qualità dell'Aria, approvata con D.G.R. della Regione Puglia num. 2420/2013 e costituita da 53 stazioni, se ne affiancano altre di valenza locale. Tutte sono dotate di analizzatori automatici per la rilevazione in continuo degli inquinanti normati dal D. Lgs. 155/10: PM10, PM2.5, NOx, O3, Benzene, CO, SO2. Nei territori sprovvisti di reti di monitoraggio, e su richiesta delle Amministrazioni locali, ARPA conduce campagne di rilevazioni con laboratori mobili. La determinazione degli Idrocarburi Policiclici Aromatici e dei metalli pesanti è condotta in laboratorio, sui campioni di PM10 prelevato in selezionate stazioni di monitoraggio.

L'area di studio della Puglia in cui si trova parte del tracciato di progetto rientra nella zona denominata "Fascia costiera" – codice zona IT1611 - zona collinare

Nel comune di Barletta, è presente una stazione di monitoraggio che sarà considerata come indicatore della qualità dell'aria nell'area di studio.

	ELETRIFICAZIONE E POTENZIAMENTO LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA FERMATA OSPEDALE					
	Aspetti ambientali della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA6D	LOTTO 01 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

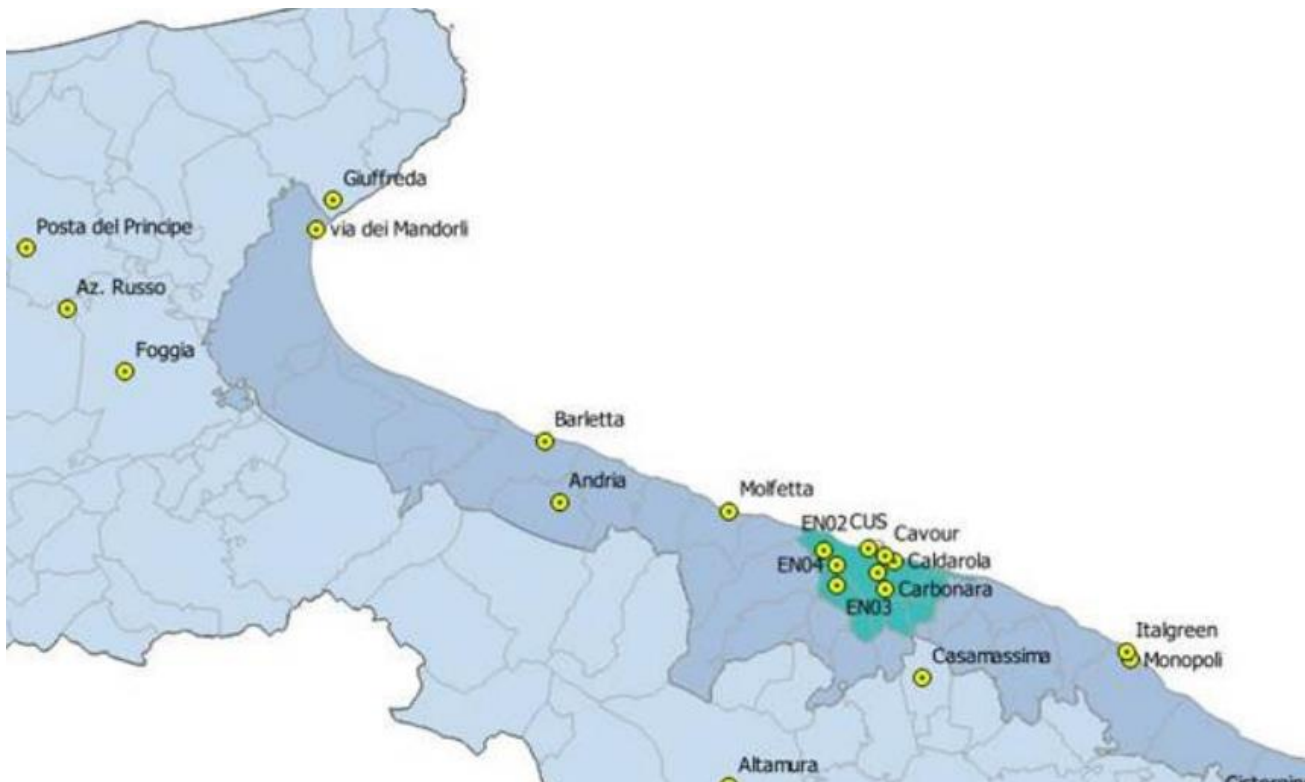


Figura 4-15 Localizzazione delle stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria –provincia BAT

Provincia	Comune	Nome Stazione	Gestore	Tipologia	Coordinate UTM 33
BAT	Barletta	Barletta-Casardi	Comune	Fondo	607646 E 4574709 N

Nella figura seguente invece si riportano gli inquinanti monitorati dalle centraline del Comune di Barletta.

Tabella 4-10 Inquinanti monitorati nelle stazioni di qualità dell'aria prossime al dominio di studio (2019)

Postazione		NO ₂	CO	O ₃	C6H6	PM ₁₀	PM _{2.5}
Barletta	Barletta-Casardi	✓		✓	✓	✓	✓

Per ciascun inquinante vengono effettuate le elaborazioni degli indicatori fissati e viene mostrato il confronto con i limiti di riferimento stabiliti dalla normativa.

	ELETTRIFICAZIONE E POTENZIAMENTO LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA FERMATA OSPEDALE					
	Aspetti ambientali della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA6D	LOTTO 01 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

Ai fini dell'elaborazione degli indicatori da confrontare con i valori limite previsti dalla normativa, si considerano le serie di dati raccolti per ogni inquinante monitorato mediante le stazioni fisse della rete di monitoraggio con rappresentatività annuale o assimilabile ad essa.

Di seguito si mostra l'andamento di ogni inquinante monitorato dalle stazioni sopra citate e si confrontano i livelli attuali con i valori limite previsti dalla normativa.

L'analisi dei dati di qualità dell'aria fa riferimento all'anno 2019 e ai documenti "Relazione annuale sulla Qualità dell'Aria in Puglia-anno 2019" di ARPA Puglia

4.5.4.5 Biossido di Azoto (NO₂)

Il biossido di azoto è un inquinante secondario, generato dall'ossidazione del monossido di azoto (NO) in atmosfera. Il traffico veicolare rappresenta la principale fonte di emissione del biossido di azoto. Gli impianti di riscaldamento civili ed industriali, le centrali per la produzione di energia e numerosi processi industriali rappresentano altre fonti di emissione.

Tabella 4-11 Confronto con i limiti di riferimento

Stazione	N° medie orarie >200 µg/m³ (V.L. 18)	Media annuale (V.L. 40 µg/m³)
Barletta-Casardi	0	20

Non sono stati rilevati per l'anno 2018 superamenti né del valore limite orario di NO₂, né di quello medio annuale per nessuna delle stazioni considerate.

4.5.4.6 PARTICOLATO (PM₁₀- PM_{2.5})

PM₁₀

Con il termine PM₁₀ si fa riferimento al materiale particellare con diametro uguale o inferiore a 10 µm. Il materiale particolato può avere origine sia antropica che naturale. Le principali sorgenti emissive antropiche in ambiente urbano sono rappresentate dagli impianti di riscaldamento civile e dal traffico veicolare. Le fonti naturali di PM₁₀ sono riconducibili essenzialmente ad eruzioni vulcaniche, erosione, incendi boschivi etc.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ELETTRIFICAZIONE E POTENZIAMENTO LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA FERMATA OSPEDALE					
	Aspetti ambientali della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA6D	LOTTO 01 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

Tabella 4-12 Confronto con i limiti di riferimento

Stazione	N° medie giornaliere >50µg/m3 (V.L. 35 giorni)	Media annuale (V.L. 40 µg/m3)
Barletta-Casardi	8	22

Per tutte le stazioni non viene mai superato il limite sulla media annuale, né il limite sui superamenti della media giornaliera.

PM_{2.5}

Tabella 4-13: Confronto con i limiti di riferimento

Stazione	Media annuale (V.L. 25µg/m3)
Barletta-Casardi	11

Per tutte le stazioni non viene mai superato il limite sulla media annuale

4.5.4.7 Benzene

Il Benzene è un idrocarburo aromatico volatile. È generato dai processi di combustione naturali, quali incendi ed eruzioni vulcaniche e da attività produttive inoltre è rilasciato in aria dai gas di scarico degli autoveicoli e dalle perdite che si verificano durante il ciclo produttivo della benzina (preparazione, distribuzione e l'immagazzinamento). Considerato sostanza cancerogena riveste un'importanza particolare nell'ottica della protezione della salute umana.

Tabella 4-14 Confronto con i limiti di riferimento

Stazione	Media annuale (V.L. 5 µg/m3)
Barletta-Casardi	0.3

I valori medi annuali sono nettamente inferiori al valore limite pari a 5 µg/m3.

	ELETRIFICAZIONE E POTENZIAMENTO LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA FERMATA OSPEDALE					
	Aspetti ambientali della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA6D	LOTTO 01 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

4.5.5 Analisi dell'impatto potenziale sulla componente

4.5.5.1 Approccio allo studio dell'impatto delle fasi di cantiere

Al fine di caratterizzare correttamente il dominio spaziale e temporale 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 approciano 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 per la valutazione dell'impatto sulla qualità dell'aria.

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.

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 NOX).

Le attività più significative in termini di emissioni sono costituite:

- dalle attività di movimento terra (scavi e realizzazione rilevati);

	ELETRIFICAZIONE E POTENZIAMENTO LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA FERMATA OSPEDALE					
	Aspetti ambientali della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA6D	LOTTO 01 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

- 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.

Inquinanti considerati nell'analisi

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 (NOx).

Nella presente analisi 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 (NOx) 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 NOx 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,

	ELETRIFICAZIONE E POTENZIAMENTO LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA FERMATA OSPEDALE					
	Aspetti ambientali della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA6D	LOTTO 01 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

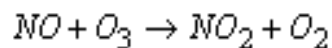
nelle aree urbane, dai gas di scarico degli autoveicoli e dal riscaldamento domestico. La loro somma pesata prende il nome di NO_x e la loro origine deriva dalla reazione di due gas (N₂ e O₂) comunemente presenti in atmosfera.

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:

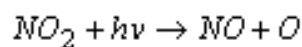
- temperatura di combustione : più elevata è la temperatura di combustione maggiore è la produzione di NO;
- tempo di permanenza a tale temperatura dei gas di combustione: maggiore è il tempo di permanenza, più elevata è la produzione di NO;
- quantità di ossigeno libero contenuto nella fiamma: più limitato 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:

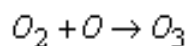
- l'O₃ reagisce con l'NO emesso per formare NO₂ e O₂



- le molecole di NO₂ presenti nelle ore diurne e soleggiate assorbono energia dalla radiazione ultravioletta (fotoni $h\nu$ 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

	ELETTRIFICAZIONE E POTENZIAMENTO LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA FERMATA OSPEDALE					
	Aspetti ambientali della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA6D	LOTTO 01 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

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.

Poiché il modello di simulazione utilizzato per l'analisi della dispersione delle concentrazioni di inquinanti in atmosfera non tiene conto dei vari meccanismi chimici di trasformazione che portano alla formazione secondaria degli NO₂ a partire dagli NO, 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.

Tuttavia, come è possibile riscontrare nei paragrafi che seguono, anche si assumesse che il rapporto NO₂/NO_x è pari a 1 (situazione limite poco probabile), ovvero che tutti gli NO_x sono costituiti interamente da NO₂, i valori di concentrazione degli ossidi di azoto stimati con il modello di dispersione in atmosfera risultano al di sotto dei valori limite previsti dalla normativa.

Se si assume 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 è risultato fondamentale, come già specificato, 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 scavo, di movimentazione delle terre e degli inerti, di stoccaggio e di trasporto di detti materiali.

Prima di entrare nel merito delle risultanze della prima fase di analisi, si sottolinea che, per quanto riguarda le tipologie di attività/aree di cantiere prese in considerazione, sono state prese in considerazione tutte le aree di cantiere interessate dalle operazioni di scavo, movimentazione e stoccaggio terre, accumulo e stoccaggio degli inerti provenienti dall'esterno.

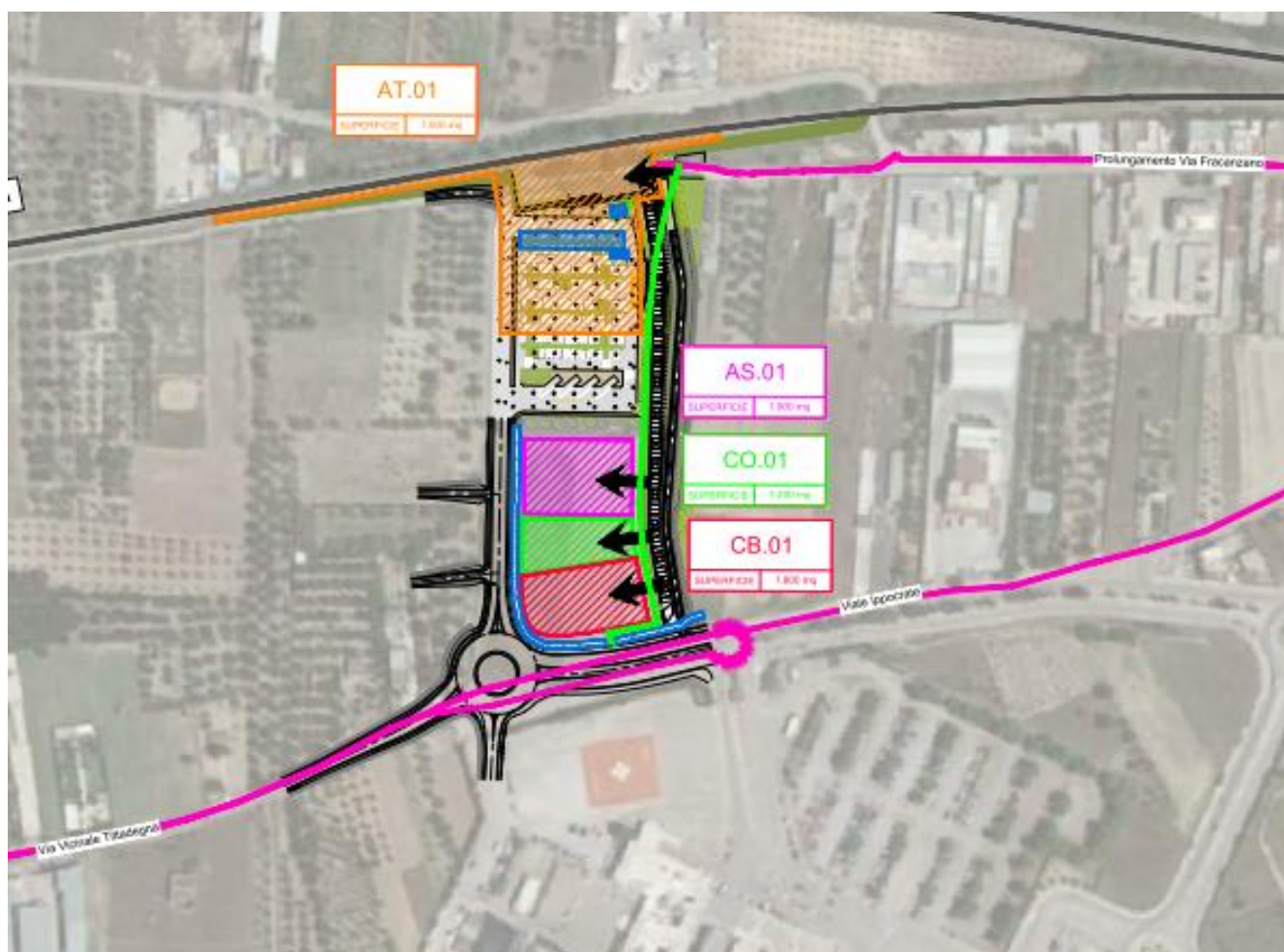
L' Area di stoccaggio rappresenta la situazione potenzialmente più critica e sarà pertanto analizzata attraverso considerazioni qualitative basate anche su simulazioni pregresse svolte su aree di cantiere del tutto analoghe.

I le considerazioni riportate, poi, potranno essere estese anche al Cantiere Base (CB), all'area tecnica (AT) e al cantiere operativo (CO), nonché le aree di lavoro.

Il contesto localizzativo dell'area di studio non è fortemente urbanizzato ma vede comunque la presenza dell'ospedale a circa 100 m di distanza quale ricettore sensibile.

In base alle considerazioni sopra riportate è stata, dunque, individuata l'area di cantiere AS.01 come la più rappresentativa in termini di emissioni di NOX e PM10.

I risultati ottenuti in ambiti analoghi all'area AS.01 potrenno essere riportati per tutti gli altri cantieri fissi, considerando omogeneità di macchine, di orari di lavori e di condizioni meteorologiche per la diffusione degli inquinanti.



 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ELETTRIFICAZIONE E POTENZIAMENTO LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA FERMATA OSPEDALE					
	Aspetti ambientali della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA6D	LOTTO 01 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

Figura 4-16 Localizzazione delle aree di cantiere

Lo scenario relativo al cantiere AS.01 è così rappresentato.

Tabella 4-15 Elenco dell'area di cantiere oggetto della valutazione

ID	Descrizione	Superficie Cantieri
AS.01	Area di Stoccaggio	1.900 mq

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 4-16 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")

Tabella 4-17 Macchine di cantiere

Macchine di cantiere	n° mezzi
Escavatore	2
Pala Gommata	2
Gruppo elettrogeno	1

Stima dei fattori di emissioni

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ELETTRIFICAZIONE E POTENZIAMENTO LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA FERMATA OSPEDALE					
	Aspetti ambientali della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA6D	LOTTO 01 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

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:

1. Aggregate Handling and Storage Piles: accumulo e movimentazione delle terre nelle aree di deposito e nel cantiere operativo (EPA AP-42 13.2.4);
2. Wind Erosion: erosione del vento dai cumuli (EPA AP-42 13.2.5);

Al fine di valutare gli impatti di cantiere nel modello di calcolo sono state considerate tutte le sorgenti di polvere sopra esposte.

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 SouRes) 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);

	ELETTRIFICAZIONE E POTENZIAMENTO LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA FERMATA OSPEDALE					
	Aspetti ambientali della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA6D	LOTTO 01 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

- 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.

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.

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);

U = velocità media del vento (m/s);

M = umidità del terreno (%).

 ITAFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ELETRIFICAZIONE E POTENZIAMENTO LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA FERMATA OSPEDALE					
	Aspetti ambientali della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA6D	LOTTO 01 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

Il parametro k varia a seconda della dimensione del particolato come riportato nella tabella sottostante:

Tabella 4-18 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 alla Tabella 4-19.

Tabella 4-19 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 1,44 m/s (valore desunto dall'analisi meteo climatica),
- M = percentuale di umidità considerata pari a 2,5%;
- 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.

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.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ELETTRIFICAZIONE E POTENZIAMENTO LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA FERMATA OSPEDALE					
	Aspetti ambientali della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA6D	LOTTO 01 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

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 4-20 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.

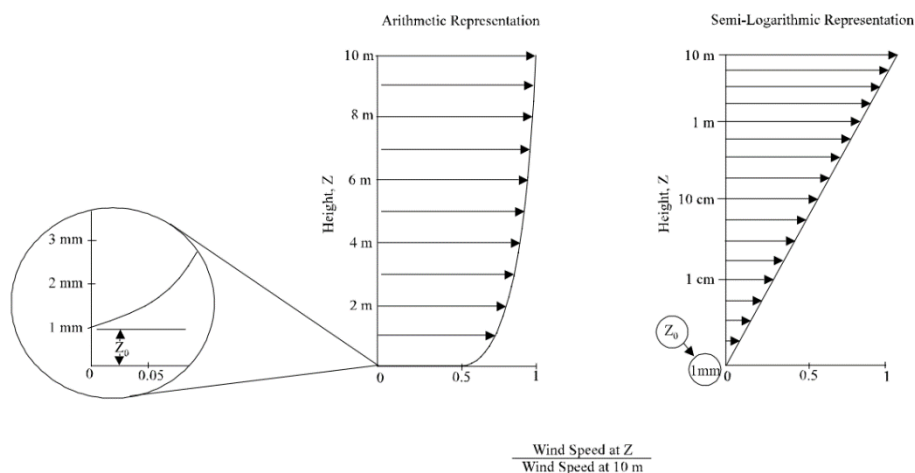


Figura 4-17 Illustrazione del profilo logaritmico della velocità fonte: EPA AP42

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 4-21 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

	ELETTRIFICAZIONE E POTENZIAMENTO LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA FERMATA OSPEDALE					
	Aspetti ambientali della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA6D	LOTTO 01 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

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.

Emissioni dai gas di scarico di macchine e mezzi d'opera

Sorgenti areali

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 PM10 si aggiungono anche gli NOx, 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;

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ELETRIFICAZIONE E POTENZIAMENTO LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA FERMATA OSPEDALE					
	Aspetti ambientali della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA6D	LOTTO 01 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

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 (NOx e PM10):

Tabella 4-22 Fattori di emissione fonte: South Coast Air Quality Management District - "Off road mobile Source emission Factor"

Macchine di cantiere	Potenza motore [KW]	EF del PM10 [lb/h]	EF del NOx [lb/h]	EF del PM10 [g/s]	EF del NOx [g/s]
Pala meccanica/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
Autobetoniera	50	0,0067	0,1411	0,0003	0,0059
Autocisterna	120	0,0329	0,5013	0,0014	0,0211
Rullo compattatore	120	0,0378	0,4749	0,0016	0,0199
Pompa per calcestruzzo	175	0,0398	0,8462	0,0017	0,0355
Pompe aggotamento acqua	175	0,0398	0,8462	0,0017	0,0355
Impianto betonaggio	120	0,0404	0,4956	0,0017	0,0208
Impianto di drenaggio acque	120	0,0404	0,4956	0,0017	0,0208
Impianto aria compressa	120	0,0294	0,3674	0,0012	0,0154
Impianto di frantumazione	120	0,0484	0,6210	0,0020	0,0261
Trivella	175	0,0121	0,3589	0,0005	0,0151

4.5.5.2 Valutazione

4.5.5.2.1 *Impatto legislativo*

Data la presenza della normativa e l'imposizione conseguente del rispetto dei limiti di presenza ed esposizione agli inquinanti, l'impatto legislativo è da considerarsi significativo.

La normativa attuale di riferimento per la qualità dell'aria è rappresentata dal D.Lgs. n.155 del 13.08.2010 prescrive i seguenti valori limite:

 ITAFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ELETTRIFICAZIONE E POTENZIAMENTO LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA FERMATA OSPEDALE					
	Aspetti ambientali della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA6D	LOTTO 01 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

Tabella 4-23 Valori limite per la protezione della salute umana (ALL. XI D.Lgs 155/2010)

INQUINANTE	PARAMETRO	CONCENTRAZIONE ($\mu\text{G}/\text{M}^3$)
PM ₁₀	24 ore da non superare più di 35 volte l'anno	50
	annuo	40
PM _{2.5}	annuo al 2010+MT	29
	annuo al 2015	25
NO ₂	orario da non superare più di 18 volte l'anno	200
	Annuo	40
SO ₂	orario da non superare più di 24 volte l'anno	350
	24 ore da non superare più di 3 volte l'anno	125
CO	Media max giornaliera su 8 ore	10
Pb	Anno	0,5
Benzene	annuo	5

4.5.5.2.2 Interazione opera – ambiente

Gli output

L'analisi dell'interazione tra l'opera e l'ambiente in fase di cantiere viene condotta analizzando le ripercussioni su questo aspetto ambientale in termini di quantità (il livello di superamento eventualmente riscontrato rispetto alla situazione ante-operam), di severità (la frequenza e la durata degli eventuali impatti e la loro possibile irreversibilità) e di sensibilità (in termini di presenza di ricettori).

In termini di severità, l'impatto atteso si estenderà per la durata di esecuzione delle opere, comprese le interferenze e le sovrapposizioni, e sarà, quindi, limitato nel tempo.

Per quanto riguarda la sensibilità del territorio, si sottolinea la presenza nelle vicinanze delle aree di cantiere dell'ospedale come ricettore sensibile. In virtù della presenza di tali ricettori, la sensibilità del territorio è significativa.

Dal punto di vista quantitativo, si fa riferimento a simulazioni modellistiche sulla dispersione di inquinanti per aree di cantiere relative ad altri progetti del tutto simili alle aree oggetto del presente

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ELETRIFICAZIONE E POTENZIAMENTO LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA FERMATA OSPEDALE					
	Aspetti ambientali della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA6D	LOTTO 01 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

studio. Tali analisi modellistiche restituiscono i valori di concentrazione degli inquinanti riportati nella tabella sottostante:

Tabella 4-24 Concentrazioni stimate in funzione della distanza di PM10 dovute ai mezzi d'opera e alla movimentazione delle terre

PM₁₀		
Distanza dal cantiere [m]	Mezzi d'Opera [µg/m ³]	Movimentazione [µg/m ³]
10	+0,15	+1,00
25	+0,10	+1,50
50	+0,05	+2,00
100	+0,01	+3,20

Tabella 4-25 Concentrazioni stimate in funzione della distanza di NO2 dovute ai mezzi d'opera

NO₂	
Distanza dal cantiere [m]	Mezzi d'Opera [µg/m ³]
10	+4,00
25	+2,50
50	+1,00
100	+0,50

4.5.5.2.3 Confronto tra stima dell'impatto e situazione ante-operam

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

	ELETTRIFICAZIONE E POTENZIAMENTO LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA FERMATATA OSPEDALE					
	Aspetti ambientali della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA6D	LOTTO 01 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

lavorazioni, deve essere considerato anche il valore di fondo del contesto territoriale dove il progetto si inserisce. A tale proposito è stato fatto riferimento alle analisi condotte sul comune di Barletta per il quale i valori sono:

- biossido di azoto 20 µg/m³ (media annua);
- particolato PM10 22 µg/m³ (media annua).

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 4-26 Concentrazioni stimate in corrispondenza dei ricettori prossimi alle aree di cantiere

Distanza dal cantiere [m]	PM10	NO₂
	Media annua [µg/m³]	Media annua [µg/m³]
10	23,15	26,00
25	23,60	22,50
50	24,05	21,00
100	25,21	20,50
Limite per la protezione della salute umana (D. Lgs. 155/2010)	40	40

PM10:

Il confronto dei livelli di concentrazione attesi, comprensivi di quello di fondo, con i valori normativi per entrambi i periodi di mediazione sono sempre verificati

NO2:

Il confronto dei livelli di concentrazione attesi, comprensivi di quello di fondo, con i valori normativi per entrambi i periodi di mediazione sono sempre verificati

	ELETTRIFICAZIONE E POTENZIAMENTO LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA FERMATA OSPEDALE					
	Aspetti ambientali della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA6D	LOTTO 01 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

In relazione ai livelli di concentrazione ottenuti dallo studio modellistico ed al loro confronto con i valori limite normativi, si evidenzia quanto segue:

- tali livelli di concentrazioni, essendo prodotti dalle attività di cantierizzazione, avranno una durata limitata nel tempo, nonché nello spazio. Infatti 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 prodotto dalle barriere antirumore con duplice funzione antipolvere relativamente alla propagazione delle polveri sottili e del biossido d'azoto. Di conseguenza, i valori di output sono estremamente cautelativi.

Inoltre, in merito alle scelte operate nella costruzione dello scenario di simulazione, oggetto dello studio modellistico, è opportuno evidenziare che, al preciso fine di definire uno scenario operativo che fosse in grado di supplire al minor dettaglio informativo proprio del presente livello di progettazione, l'analisi modellistica eseguita ha assunto diverse ipotesi cautelative, a favore di sicurezza.

In tal senso si evidenzia:

- Totale contemporaneità di tutte le lavorazioni ed attività, a prescindere dal puntuale riscontro di quanto riportato nel programma lavori;
- La totale contemporaneità di tutte le sorgenti areali (aree di cantiere/lavoro e mezzi di cantiere interni ad esse) considerate;
- Le sorgenti emissive considerate per ognuno dei cantieri operativi ed aree di cantiere studiate;
- Numero e tipologia di mezzi d'opera considerati per ognuno dei cantieri operativi ed aree di cantiere studiate;
- Contemporanea operatività di tutti i mezzi di cantiere presenti nelle aree di cantiere;

Stanti tali ipotesi cautelative, i livelli di concentrazione ottenuti dallo studio modellistico possono essere considerati sovrastimati.

Sono previste in ogni caso interventi di mitigazione degli impatti generati dalle polveri su eventuali ricettori potenzialmente esposti, di cui al cap. **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** In ogni caso sarà cura dell'Appaltatore eseguire ulteriori approfondimenti, in fase di progettazione

	ELETTRIFICAZIONE E POTENZIAMENTO LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA FERMATA OSPEDALE					
	Aspetti ambientali della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA6D	LOTTO 01 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

esecutiva, al fine di verificare l'efficacia delle misure di mitigazione applicate alle eventuali variazioni logistiche dei cantieri in fase realizzativa e alle eventuali modifiche del programma lavori.

4.5.5.2.4 *Percezione degli Stakeholders*

Gli impatti legati alla dispersione delle polveri ed alla emissione di inquinanti in atmosfera suscitano genericamente negli Stakeholders un significativo coinvolgimento. È possibile infatti che le parti coinvolte saranno interessate a monitorare le variazioni dello stato di qualità dell'aria nel corso dei lavori.

4.6 Rumore

Per la componente ambientale in esame la normativa di riferimento, rappresentata dal D.P.C.M. 01/03/1991, dalla Legge 26/10/1995 n. 447, dal D.P.C.M. 14/11/1997, dal D.P.R. 18/11/1998 n. 459, dal D.P.R. 30/03/2004, n. 142 e dalla zonizzazione acustica, prefissa, tra gli aspetti principali, i limiti di rumore da non superare in corrispondenza dei ricettori.

Sono definiti ricettori, ai sensi del D.P.R. del 18/11/98 n. 459, tutti gli edifici adibiti ad ambiente abitativo, comprese le relative aree esterne di pertinenza ove, per ambiente abitativo, si intende ogni ambiente interno ad un edificio destinato alla permanenza di persone o comunità ed utilizzato per le diverse attività umane, fermo restando che per gli ambienti destinati ad attività produttive vale la disciplina di cui al Decreto Legislativo 15/8/91 n. 277, salvo per quanto concerne l'immissione di rumore da sorgenti sonore esterne ai locali in cui si svolgono le attività produttive. Sono dunque definiti ricettori anche tutti gli edifici adibiti ad attività lavorativa o ricreativa, le aree naturalistiche vincolate, i parchi pubblici, le aree esterne destinate ad attività ricreativa ed allo svolgimento della vita sociale della collettività, le aree territoriali edificabili (aree di espansione) già individuate dai vigenti PRG.

4.6.1 *Classificazione del territorio*

Le classi acustiche di appartenenza delle diverse tipologie di aree sono quelle introdotte dal DPCM 1 Marzo 1991 e confermate nella Tab. A del DPCM 14 Novembre 1997 "Determinazione dei valori limiti delle sorgenti sonore".

In particolare si riportano di seguito alcune specificazioni relative al Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 14 novembre 1997 sulla "Determinazione dei valori limite delle sorgenti

	ELETTRIFICAZIONE E POTENZIAMENTO LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA FERMATA OSPEDALE					
	Aspetti ambientali della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA6D	LOTTO 01 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

sonore” il quale fissa, in relazione alle classi di destinazione d’uso del territorio, i valori limite di emissione delle singole sorgenti sonore - siano esse fisse o mobili, i valori limite di immissione - riferiti al rumore immesso nell’ambiente esterno dall’insieme di tutte le sorgenti sonore ed, infine, i valori di attenzione. Tutti i valori sono espressi come “livelli continui equivalenti di pressione sonora ponderata A”, riferiti a specifici intervalli temporali.

Tabella 4-27: Descrizione delle classi acustiche (Tabella Adel DPCM 14/11/1997).

Classe	Aree
I	<p>Aree particolarmente protette:</p> <p>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 e allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.</p>
II	<p>Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale:</p> <p>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.</p>
III	<p>Aree di tipo misto:</p> <p>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.</p>
IV	<p>Aree di intensa attività umana:</p> <p>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.</p>
V	<p>Aree prevalentemente industriali:</p> <p>rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.</p>

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ELETRIFICAZIONE E POTENZIAMENTO LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA FERMATA OSPEDALE					
	Aspetti ambientali della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA6D	LOTTO 01 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

VI	Aree esclusivamente industriali: rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.
----	--

Tabella 4-28: Valori limite di emissione - Leq in dBA (art.2) (Tabella B del DPCM 14/11/1997).

Zonizzazione	Limiti e periodi di riferimento	
	Limite Leq dB(a) Diurno (6:00-22:00)	Limite Leq dB(a) Notturno (22:00-6:00)
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

Tabella 4-29: Valori limite assoluti di immissione- Leq in dBA (art.3) (Tabella C del DPCM 14/11/1997)

Zonizzazione	Limiti e periodi di riferimento	
	Limite Leq dB(A) Diurno (6:00-22:00)	Limite Leq dB(A) Notturno (22:00-6:00)
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

 ITAFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ELETTRIFICAZIONE E POTENZIAMENTO LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA FERMATA OSPEDALE					
	Aspetti ambientali della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA6D	LOTTO 01 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

Tabella 4-30: Valori di qualità - Leq in dBA (art.7) (Tabella D del DPCM 14/11/1997)

Zonizzazione	Limiti e periodi di riferimento	
	Limite Leq dB(a) Diurno (6:00-22:00)	Limite Leq dB(a) Notturno (22:00-6:00)
I – Aree particolarmente protette	47	37
II – Aree prevalentemente residenziali	52	42
III – Aree di tipo misto	57	47
IV – Aree di intensa attività umana	62	52
V – Aree prevalentemente industriali	67	57
VI – Aree esclusivamente industriali	70	70

Il comune di Barletta, attualmente, non è dotata di PCCA pertanto i limiti di emissioni acustiche, ai sensi del DPCM 01/03/1991 sono i seguenti:

Zonizzazioni acustiche comuni interessati	Limite di riferimento diurno/notturno DPCM 1/3/1991 (assenza PCCA)
Barletta (BT)	Tutto il territorio nazionale 70 dB(A) / 60 dB(A)

4.6.2 Definizione dei ricettori acustici

Di seguito sono censiti i ricettori presenti nei dintorni delle aree di lavorazione che verranno potenzialmente influenzati dalle attività di cantiere per la componente rumore.

Per quanto riguarda l'area di studio, si individuano una serie di ricettori intorno all'area delle lavorazioni, a destinazione d'uso ospedaliero, residenziale e terziario. Tali ricettori, sono indicati nel PRG in zone non urbanizzate (fuori dal perimetro del territorio urbano) che saranno valutate con i limiti di immissione fissati dal D.P.C.M. del 1 marzo 1991 per Tutto il Territorio Nazionale, mentre la zona ospedaliera verrà valutata cautelativamente con i limiti attribuibili ai ricettori sensibili della classe II. Nelle seguenti figure si riportano lo stralcio della planimetria dell'area di cantiere e la veduta aeree di tale area, con evidenziate sia le aree di cantiere che i ricettori individuati.



Figura 4-18 Stralcio ortofoto dell'area di studio

Di seguito si riportano le schede dei ricettori individuati nelle vicinanze delle aree delle lavorazioni, indicandone la distanza dai confini delle aree di cantiere e la classificazione acustica di appartenenza, in modo da poterne valutare, a conclusione dello studio, il rispetto o meno dei limiti normativi.

	ELETRIFICAZIONE E POTENZIAMENTO LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA FERMATA OSPEDALE					
	Aspetti ambientali della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA6D	LOTTO 01 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

Tabella 31 Descrizione ricettore n°1

Zona Fermata San Paolo – Ricettore n°1	
Ricettore Ospedaliero	
	
Localizzazione	Viale Ippocrate
Destinazione d'uso	Ospedaliero
Classe ZAC	Area ambito ospedaliero
Descrizione del ricettore	Ospedale
Stato di conservazione	Buono
Numero piani fuori terra	7
Tipologia Infissi	Metallo
Stato infissi	Buono
Area tra il manufatto e il cantiere	La fascia di separazione tra cantiere e ricettore è rappresentata da Viale Ippocrate

Tabella 32 Descrizione ricettore n°2

Zona Fermata San Paolo – Ricettore n°2	
Ricettore Residenziale	
	
Localizzazione	Viale Ippocrate
Destinazione d'uso	Residenziale
Classe ZAC	Tutto il territorio nazionale
Descrizione del ricettore	Residenziale
Stato di conservazione	Buono
Numero piani fuori terra	2
Tipologia Infissi	Metallo
Stato infissi	Buono
Area tra il manufatto e il cantiere	La fascia di separazione tra cantiere e ricettore è rappresentata da un'area agricola

	ELETRIFICAZIONE E POTENZIAMENTO LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA FERMATA OSPEDALE					
	Aspetti ambientali della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA6D	LOTTO 01 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

Tabella 33 Descrizione ricettore n°3

Zona Fermata San Paolo – Ricettore n°3	
Ricettore Terziario	
	
Localizzazione	Via Fracanzano
Destinazione d'uso	Terziario
Classe ZAC	Tutto territorio nazionale
Descrizione del ricettore	Edifici per attività artigianale
Stato di conservazione	Cattivo
Numero piani fuori terra	1
Tipologia Infissi	Metallo
Stato infissi	Cattivo
Area tra il manufatto e il cantiere	La fascia di separazione tra cantiere e ricettore è rappresentata da un'area agricola

Tabella 34 Descrizione ricettore n°4

Zona Fermata San Paolo – Ricettore n°4	
Ricettore Residenziale	
	
Localizzazione	Via Vicinale Tittadegna
Destinazione d'uso	Residenziale
Classe ZAC	Tutto territorio nazionale
Descrizione del ricettore	Residenziale
Stato di conservazione	Buono
Numero piani fuori terra	2
Tipologia Infissi	Metallo
Stato infissi	Buono
Area tra il manufatto e il cantiere	La fascia di separazione tra cantiere e ricettore è rappresentata da un'area agricola

	ELETRIFICAZIONE E POTENZIAMENTO LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA FERMATA OSPEDALE					
	Aspetti ambientali della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA6D	LOTTO 01 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

Per le attività di cantiere, le sorgenti di emissione acustica sono rappresentate dai macchinari e dalle attrezzature utilizzati in cantiere. Mentre i cantieri base e operativi, a basso impatto acustico, avranno una durata pari all'intera durata dei lavori di costruzione, ciascuna area tecnica avrà durata limitata al periodo di realizzazione dell'opera di riferimento.

L'entità dell'impatto acustico 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. L'entità dell'impatto acustico varia inoltre in relazione alla conformazione del territorio e agli eventuali ostacoli presenti.

Data la natura delle opere da realizzare, si ipotizza che le lavorazioni più significative in termini di emissione acustica siano le attività di scavo e movimentazione terra.

Al fine di pervenire a valutazioni previsionali conformi ai periodi di riferimento diurno e notturno indicati dal D.P.C.M. 01/03/91, è necessario ipotizzare le modalità con le quali i vari macchinari di cantiere risultano operativi

4.6.3 Descrizione degli impatti potenziali

Le sorgenti di emissione sono rappresentate dai macchinari ed attrezzature utilizzati.

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.

L'entità dell'impatto acustico varia inoltre in relazione alla conformazione del territorio ed agli eventuali ostacoli presenti.

4.6.4 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.

	ELETRIFICAZIONE E POTENZIAMENTO LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA FERMATA OSPEDALE					
	Aspetti ambientali della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA6D	LOTTO 01 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

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.

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 rumorosi 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.

	ELETTRIFICAZIONE E POTENZIAMENTO LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA FERMATA OSPEDALE					
	Aspetti ambientali della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA6D	LOTTO 01 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

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:

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

essendo:

$p(t)$ = valore istantaneo della pressione sonora secondo 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;

	ELETRIFICAZIONE E POTENZIAMENTO LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA FERMATA OSPEDALE					
	Aspetti ambientali della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA6D	LOTTO 01 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

- 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 (Lmax), connota gli eventi di rumore a massimo contenuto energetico;
- il livello minimo (Lmin), consente di valutare l'entità del rumore di fondo ambientale;
- il SEL rappresenta il livello sonoro di esposizione ad un singolo evento sonoro.

4.6.5 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 ed 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.

4.6.6 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 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 ricettore; in particolare le metodologie di analisi più diffuse

	ELETTRIFICAZIONE E POTENZIAMENTO LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA FERMATA OSPEDALE					
	Aspetti ambientali della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA6D	LOTTO 01 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

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.

4.6.7 Effetti del rumore sulla popolazione

Numerose ricerche hanno evidenziato che il rumore prodotto dai mezzi di trasporto può avere effetti negativi non solo sugli operatori e sugli utenti, ma anche sulle popolazioni che vivono in prossimità di strade, ferrovie, aeroporti.

Il confine che separa effetti propriamente sanitari (danno) ed effetti di natura socio-psicologica (disturbo, annoyance) non è nettamente stabilito, anche se studi condotti da Cosa e Nicoli (cfr. M. Cosa, “Il rumore urbano e industriale”, Istituto italiano di medicina sociale, 1980), definiscono una scala di lesività in cui sono caratterizzati 6 campi di intensità sonora:

- 0÷35 dB(A): rumore che non arreca fastidio né danno;
- 36÷65 dB(A): rumore fastidioso e molesto che può disturbare il sonno ed il riposo;
- 66÷85 dB(A): rumore che disturba ed affatica, capace di provocare danno psichico e neurovegetativo e in alcuni casi danno uditivo;
- 86÷115 dB(A): rumore che produce danno psichico e neurovegetativo e può indurre malattia psicosomatica;
- 116÷130 dB(A): rumore pericoloso: prevalgono gli effetti specifici su quelli psichici e neurovegetativi;
- 131÷150 dB(A): rumore molto pericoloso: impossibile da sopportare senza adeguata protezione; insorgenza immediata o rapida del danno.

Gli autori hanno inoltre codificato una gerarchia di effetti sull’uomo attribuibili al rumore:

- danno a carico dell’organo uditivo (specifico);
- danno a carico di altri organi e sistemi o della psiche (non specifico);
- disturbo del sonno e del riposo;

	ELETRIFICAZIONE E POTENZIAMENTO LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA FERMATA OSPEDALE					
	Aspetti ambientali della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA6D	LOTTO 01 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

- interferenza sulla comprensione delle parole o di altri segnali acustici;
- interferenza sul rendimento, sull'efficienza, sull'attenzione e sull'apprendimento;
- sensazione generica di fastidio (annoyance).

Mentre esiste una letteratura molto vasta sui rischi di danno uditivo ed extra-uditivo negli ambienti di lavoro, non altrettanto si può dire per quanto riguarda il rumore ambientale non confinato. Non esiste, allo stato attuale delle conoscenze, alcuna evidenza che i danni all'apparato uditivo possano essere attribuiti al rumore da traffico, se non per categorie molto particolari di soggetti esposti (ad esempio lavoratori aeroportuali). Più in generale la rilevanza sanitaria del rumore ambientale, ed in particolare del rumore da traffico, è argomento assai controverso per cui di fatto le normative e le politiche di controllo del rumore ambientale sono sostanzialmente finalizzate alla prevenzione del disturbo e dell'annoyance.

Frequentemente il disturbo del rumore da traffico sulle comunità viene studiato attraverso statistiche a campione, in cui si chiede agli intervistati di esprimere un giudizio soggettivo sul grado di insoddisfazione, tenuto conto di fattori quali il tipo di disturbo (effetti sul sonno, interferenza con la comprensione e con il lavoro), le caratteristiche sociali ed ambientali dell'habitat, la presenza di altri fattori concomitanti di disturbo. Obiettivo di tali indagini è correlare la valutazione soggettiva del disturbo con indicatori acustici oggettivi e misurabili. Da tali indagini risulta, in generale, che l'indice soggettivo di disturbo è ben correlato alla dose di rumore percepito, misurata dal Leq.

L'interferenza del rumore con il sonno dipende sia dal livello sonoro massimo, sia dalla durata del rumore, sia ancora dal clima acustico della località.

	ELETRIFICAZIONE E POTENZIAMENTO LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA FERMATA OSPEDALE					
	Aspetti ambientali della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA6D	LOTTO 01 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

4.6.8 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 8.2 della soc. Braunstein + Bernt GmbH.

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.

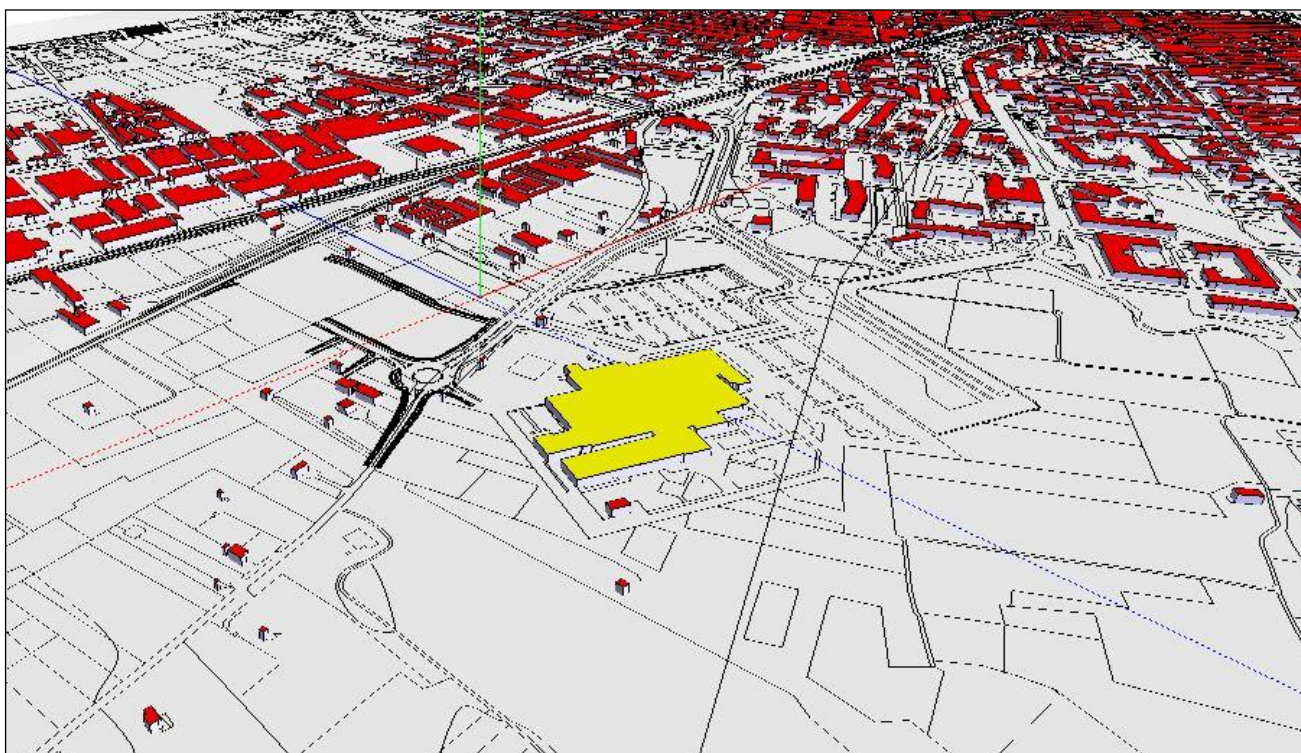


Figura 4-19 Vista 3D del modello

	ELETTRIFICAZIONE E POTENZIAMENTO LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA FERMATA OSPEDALE					
	Aspetti ambientali della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA6D	LOTTO 01 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

4.6.9 Caratterizzazione acustica degli scenari di riferimento

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

Muovendo da tali considerazioni e sulla scorta del quadro conoscitivo riportato precedentemente, si è proceduto all'individuazione delle situazioni ritenute più significative sotto il profilo del potenziale impatto acustico, anche in ragione dei seguenti criteri:

- Tipologia delle attività e delle lavorazioni previste;
- Durata e contemporaneità delle lavorazioni;
- Prossimità a tessuti o ricettori residenziali e/o sensibili;
- Classe acustica, se presente, nella quale ricadono le aree di cantiere e le zone ad esse contermini.

Nello specifico il presente studio si compone di tre scenari di simulazione: il primo e il secondo scenario finalizzato alla stima degli effetti dei cantieri lungo linea relativi alla realizzazione del rilevato e della trincea, mentre il terzo ed ultimo scenario analizza le aree di cantiere di tipo fisso contermini a ricettori abitativi.

Nella valutazione dell'impatto acustico generato dai cantieri, è stata tenuta in considerazione la presenza di ricettori sia ad uso residenziale sia non residenziale (commerciale, artigianale ecc.).

Poiché nella presente fase progettuale non è possibile determinare le caratteristiche di dettaglio dei macchinari di cantiere, con le relative fasi di utilizzo, sono state eseguite le simulazioni acustiche ipotizzando quantità e tipologie di sorgenti che nel dettaglio potranno essere definite dall'Appaltatore solo all'atto dell'impianto delle lavorazioni e, quindi, successivamente verificate dall'apposito programma di monitoraggio previsto per il corso d'opera.

Per il calcolo del rumore indotto sui ricettori è stato ipotizzato il posizionamento delle singole sorgenti, in prossimità dei ricettori stessi, considerando pertanto la soluzione più impattante e valutando il livello di potenza sonora delle sorgenti previste distribuito sull'intero periodo di riferimento diurno (16 ore).

La stima dei livelli di pressione sonora indotti sui ricettori è stata effettuata con una simulazione di dettaglio, predisponendo un apposito modello tridimensionale semplificato; per quanto riguarda gli ostacoli diversi dal terreno si è ritenuto, in favore di sicurezza, di inserire solamente gli edifici maggiormente esposti.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ELETTRIFICAZIONE E POTENZIAMENTO LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA FERMATATA OSPEDALE					
	Aspetti ambientali della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA6D	LOTTO 01 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

Caratterizzazione dei mezzi di cantiere

Per quanto riguarda i macchinari di cantiere, in riferimento alle attività soprariportate, sono state effettuate ipotesi di lavoro, intendendo per percentuale di impiego la potenza con cui la macchina è impegnata all'interno della attività considerata, e per percentuale di attività effettiva la quantità di tempo di effettivo funzionamento delle macchine considerate e quindi il tempo in cui viene prodotta l'emissione sonora nell'ambito del loro periodo di impiego. 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. Di seguito l'elenco complessivo dei mezzi ipotizzati all'interno delle simulazioni:

Tabella 4-35 Macchine e relativi LwA

Mezzi	LwA	Mezzi	LwA
Escavatore	106,0	Vibratori per cls	106,0
Macchina pali	105,0	Pompe aggotamento acque	98,0
Autogru	104,0	Impianto aria compressa	80,0
Pala gommata	104,0	Impianto drenaggio acque	98,0
Pompa cls	100,0	Gruppo elettrogeno	88,0

Descrizione degli scenari di lavoro

Per descrivere gli scenari di lavoro è necessario caratterizzare le aree di lavoro considerate all'interno delle simulazioni. Per le aree di cantiere e per le aree di fronte avanzamento lavori (FAL) sono stati simulati i mezzi elencati di seguito, con le relative potenze sonore, la percentuale di attività effettiva, la percentuale di impiego e il livello di potenza sonora. Le macchine e le sorgenti areali, all'interno del modello di simulazione, sono poste ad un'altezza pari a 1,5 metri dal suolo. I valori di potenza sonora vengono associati al singolo mezzo d'opera, ipotizzandola, appunto, come una sorgente puntiforme. Si ricorda che le lavorazioni sono previste unicamente nel periodo diurno.

Tabella 36 Area Tecnica

Area Tecnica					
Mezzi	LwA	Unità	Ore di lavoro	% lavoro	LwA tot
Escavatore	106,0	2	8	50%	106,0
Macchina pali	105,0	1	8	50%	102,0
autogru	104,0	2	8	50%	104,0
pala gommata	104,0	2	8	50%	104,0
pompa cls	100,0	1	8	50%	97,0
vibratori per cls	106,0	2	8	50%	106,0
gruppo elettrogeno	88,0	1	8	50%	85,0
Pompe aggotamento acque	98,0	1	8	50%	95,0

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ELETRIFICAZIONE E POTENZIAMENTO LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA FERMATA OSPEDALE					
	Aspetti ambientali della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA6D	LOTTO 01 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

Tabella 37 Area Tecnica

Cantiere Operativo					
Mezzi	LwA	Unità	Ore di lavoro	% lavoro	LwA tot
Impianto aria compressa	80,0	1	8	50%	77,0
Impianto drenaggio acque	98,0	1	8	50%	95,0
gruppo elettrogeno	88,0	1	8	50%	85,0

Tabella 38 Area Tecnica

Area stoccaggio					
Mezzi	LwA	Unità	Ore di lavoro	% lavoro	LwA tot
Pala meccanica	104,0	2	8	50%	104,0
escavatore	106,0	2	8	50%	106,0
gruppo elettrogeno	88,0	1	8	50%	85,0

	ELETTRIFICAZIONE E POTENZIAMENTO LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA FERMATATA OSPEDALE					
	Aspetti ambientali della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA6D	LOTTO 01 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

4.6.10 Risultati

Di seguito si riportano i risultati delle simulazioni acustiche effettuate secondo i criteri descritti nei paragrafi precedenti. Al fine di contenere l'impatto ambientale (in termini non solo di emissioni acustiche, ma anche di impatto paesaggistico e di contenimento della polverosità) delle aree di cantiere, per ciascuna di esse in caso di superamento dei limiti è prevista l'installazione di barriere antirumore. Dall'esame della situazione abitativa via via riscontrata in corrispondenza dei diversi cantieri, sono state selezionate le situazioni caratteristiche, simulando volta per volta la presenza del ricettore più rappresentativo dal punto di vista dell'impatto. I casi ipotizzati consistono in casi limite che si verificano unicamente quando i macchinari rumorosi sono posizionati, per necessità, presso il confine esterno del cantiere, in prossimità dei ricettori. Le simulazioni di seguito riportate naturalmente non tengono conto delle eventuali riverberazioni tra edifici vicini che possono incrementare ulteriormente i livelli di pressione sonora.

4.6.10.1 Scenario simulazione aree AT.01, CO.01 e AS.01

I cantieri a supporto delle opere, considerati in questa simulazione, sono: AT.01, CO.01 e AS.01. Lo scenario si pone in realtà come scenario misto, tenendo conto delle attività proprie dei cantieri fissi posti a margine dell'area di intervento e dell'area di lavoro in cui si svolgono le attività di realizzazione delle opere.

Tabella 39 Scenario AT.01, CO.01 e AS.01

Codice	Descrizione	Comune	Superficie
AT.01	AREA TECNICA	BARLETTA	7.000 mq
CO.01	CANTIERE OPERATIVO	BARLETTA	1.190 mq
AS.01	AREA STOCCAGGIO	BARLETTA	3.400 mq
Comune		Limite di riferimento diurno D.P.C.M. del 1 marzo 1991	
BARLETTA		Tutto il Territorio Nazionale 70 dB(A) Area ospedaliera 50 dB(A)	

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

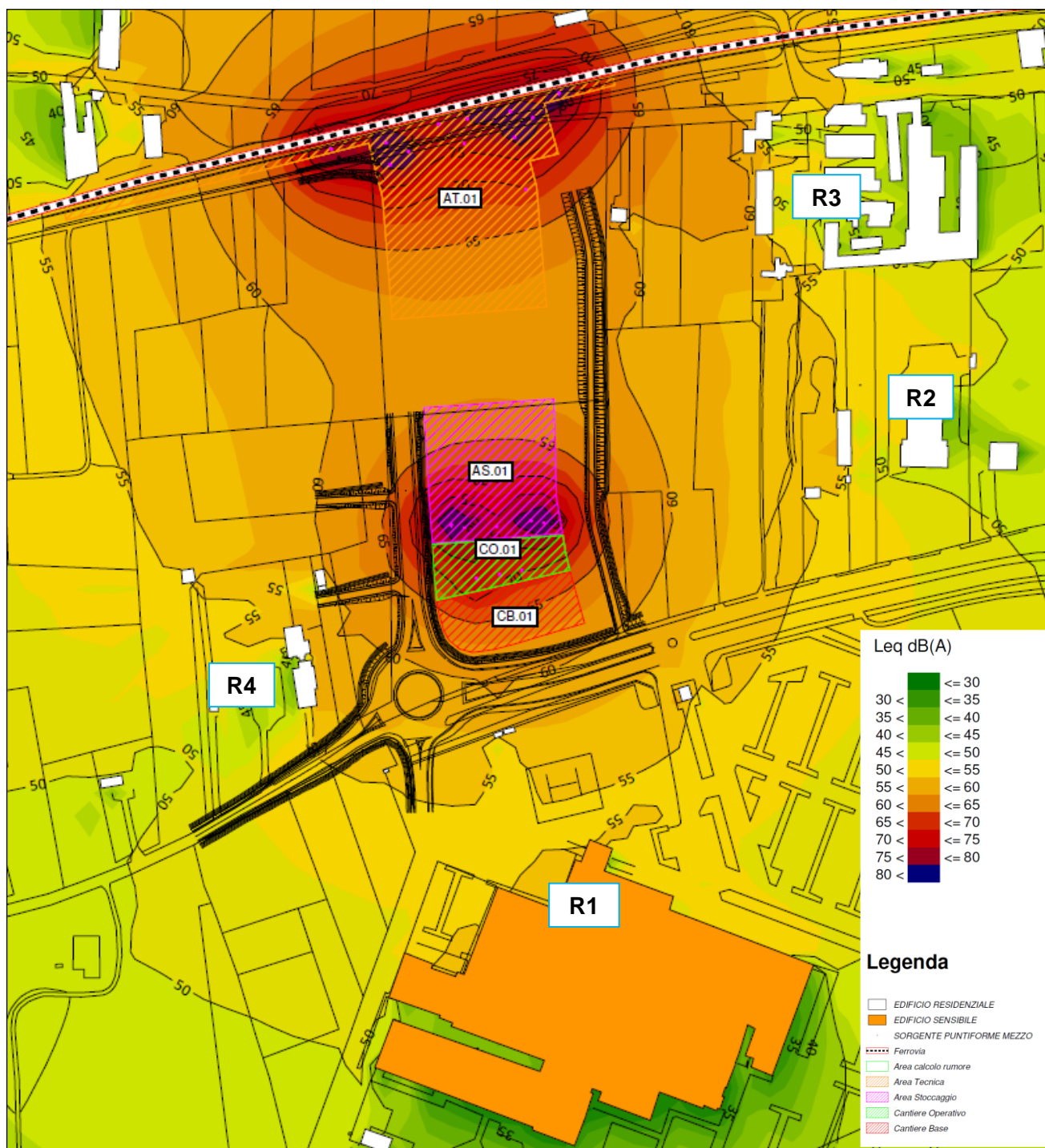


Figura 20 Output del modello di simulazione

Considerato che il comune di Barletta risulta sprovvisto di un Piano di Zonizzazione Acustica, al fine di verificare il rispetto del limite normativo, si rimanda al DPCM del 1 marzo 1991, in base al quale

	ELETRIFICAZIONE E POTENZIAMENTO LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA FERMATA OSPEDALE					
	Aspetti ambientali della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA6D	LOTTO 01 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

le aree interessate dalla realizzazione delle opere in progetto rientrano nel campo del “Tutto il territorio nazionale”, ovvero con limite diurno pari a 70 dB(A). La zona ospedaliera è stata considerata con un limite cautelativo di 50 dB(A). A valle di tale verifica si è osservato che nel corso di dette lavorazioni potrebbero verificarsi superamenti dei limiti normativi presso la zona ospedaliera, pertanto si ritiene opportuno posizionare 1 barriera antirumore fissa di altezza pari a 5 m, che consentiranno di contenere i livelli di pressione sonora.

4.6.11 Valutazione

4.6.11.1 Impatto legislativo

Per la componente ambientale in esame la normativa di riferimento rappresentata dal D.P.C.M. 01/03/1991, dalla Legge 26/10/1995 n. 447, dal D.P.C.M. 14/11/1997 individua i valori limiti di rumore da non superare in corrispondenza dei ricettori.

Sulla base di valutazioni acustiche su cantieri analoghi e dei risultati delle analisi modellistiche, si stima che durante le attività di costruzione, con l'adozione delle opportune misure di mitigazione, potrebbero verificarsi superamenti dei valori limite previsti.

L'impatto legislativo è comunque non trascurabile, dal momento che, in fase di esecuzione potrebbero essere rilevati, in alcuni periodi, livelli di rumore superiori ai limiti di normativa in corrispondenza degli edifici più prossimi alle aree di cantiere.

4.6.11.2 Interazione opera – ambiente

L'impatto ambientale sulla componente è costituito dalle modifiche indotte su di essa dalle attività di costruzione.

L'analisi dell'impatto ambientale, ossia dell'interazione opera-ambiente, viene condotta analizzando le ripercussioni su questo aspetto ambientale in termini di quantità (il livello di superamento eventualmente riscontrato rispetto alla situazione ante-operam), di severità (la frequenza e la durata degli eventuali impatti e la loro possibile irreversibilità) e di sensibilità (in termini di presenza di ricettori che subiscono gli impatti).

In termini di severità, l'impatto atteso si estenderà alla durata complessiva dei lavori; inoltre il tempo di permanenza delle diverse sorgenti acustiche in corrispondenza dei singoli ricettori è in funzione della velocità di avanzamento del fronte del cantiere mobile stesso.

	ELETRIFICAZIONE E POTENZIAMENTO LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA FERMATA OSPEDALE					
	Aspetti ambientali della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA6D	LOTTO 01 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

In termini di sensibilità del territorio, anche se le aree interessate dagli interventi sono caratterizzate generalmente dalla presenza di un numero di ricettori piuttosto limitato, data la loro ubicazione a distanze relativamente ridotte dalle aree di lavoro, la sensibilità del territorio può essere valutata come significativa.

Dal punto di vista quantitativo, sulla base dei risultati delle simulazioni effettuate, in virtù della natura delle opere previste dal progetto, della tipologia di macchinari da impiegare durante la fase di cantiere e dell'entità delle opere da realizzare, si ritiene che presso alcuni cantieri possano essere rilevati, in alcuni casi, dei livelli di rumore superiori ai limiti di normativa in corrispondenza degli edifici più prossimi alle aree di cantiere, durante tutte le diverse fasi di lavoro, laddove si è registrata la presenza di ricettori, soprattutto di tipo residenziale. Tale effetto sarà contrastato mediante il ricorso a specifiche misure di mitigazione (barriere antirumore).

Per alcuni ricettori, collocati all'interno della classe acustica I (edifici scolastici) o in aree residenziali, si prevede che in fase di esecuzione di alcune lavorazioni non sia possibile rientrare all'interno dei limiti previsti per le rispettive classi; pertanto sarà opportuno in fase successiva la richiesta di deroga per lo svolgimento di alcune lavorazioni.

Si registra la presenza di due ricettori sensibili in corrispondenza delle aree maggiormente impattate dalla realizzazione degli interventi previsti.

Dalla disamina degli scenari simulati, si evidenziano superamenti a carico dei ricettori più prossimi alle aree di intervento.

Considerando l'analisi di dettaglio condotta per gli scenari relativi ai cantieri fissi, si evince come tali attività genereranno effetti di una certa rilevanza dal punto di vista delle emissioni acustiche: risulta pertanto necessaria l'adozione di una barriera antirumore fissa di altezza pari a 3 m, posta lungo l'area di lavoro al fine di contenere le emissioni, riportandole all'interno dei livelli previsti dalle classi acustiche.

Si evidenzia come i valori definiti dalle simulazioni prese a riferimento costituiscano dei valori rappresentativi del massimo impatto potenziale di ciascuna tipologia di lavorazione prevista per la realizzazione dell'opera in progetto.

Per tutto quanto detto, si ritiene che nel complesso, l'impatto legato al rumore potenzialmente generato dalle attività di cantiere, a valle degli interventi di mitigazione previsti e di tutte le procedure operative e gli accorgimenti da adottare, risulta significativo.

	ELETRIFICAZIONE E POTENZIAMENTO LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA FERMATA OSPEDALE					
	Aspetti ambientali della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA6D	LOTTO 01 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

4.6.11.3 Percezione degli Stakeholders

Il rumore costituisce uno dei problemi di maggiore rilievo per la popolazione residente in prossimità delle aree di cantiere e di lavoro, ed uno dei maggiori motivi di lamentele e proteste nei riguardi delle imprese di costruzione.

I soggetti interessati non sono però costituiti unicamente dai cittadini, ma anche dai Comuni, responsabili della verifica che i livelli di rumore siano tali da garantire i livelli di normativa prefissati per tutelare la salute dei cittadini, e dagli Organi di Controllo (ARPA). L'impatto su tali parti è pertanto da considerarsi significativo.

4.6.12 Mitigazioni ambientali

4.6.12.1 Barriere antirumore in corrispondenza dei ricettori prossimi alle aree di cantiere

Sulla base delle considerazioni effettuate, nonostante non vengano superati i valori normativi che, in assenza di zonizzazione acustica, corrispondono a 70 dB(A) / 60 dB(A) si ritiene di dover procedere all'installazione di una barriera antirumore fissa di altezza tre metri in corrispondenza del ricettore maggiormente esposto al rumore, essendo, inoltre, un ricettore sensibile. La barriera sarà montata su apposito basamento in cls e sarà realizzata con pannelli monolitici in cemento.

Le barriere antirumore svolgeranno anche un'azione di mitigazione diretta nei confronti delle emissioni di polveri.

Sulla base dei risultati delle simulazioni acustiche effettuate, sui lati delle aree di cantiere e lavoro prospicienti i ricettori più prossimi si ipotizza nella presente fase progettuale l'installazione della seguente barriera:

- 75 m complessivi di barriera antirumore di cantiere fissa con H=5 m.

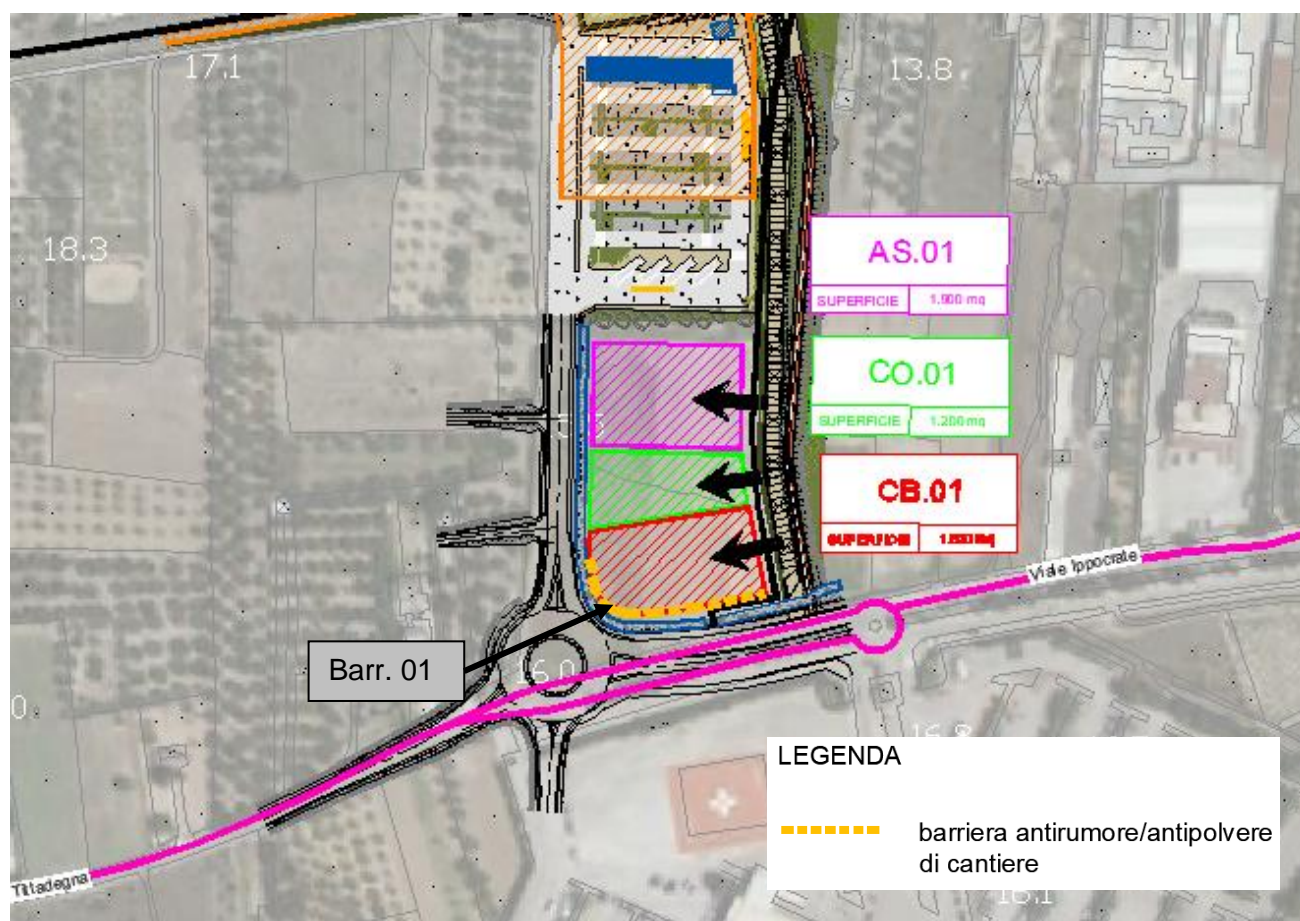
Nell'elaborato "*Tipologici Barriere Antirumore di cantiere – prospetti e sezioni – IA6D01D69PZCA0000001A*" si riporta lo schema tipologico delle barriere antirumore di altezza pari a 3 m.

Nella tabella seguente è indicato il codice identificativo, la lunghezza, l'altezza e la localizzazione delle barriere fisse di cantiere.

Tabella 4-40: Barriere antirumore fisse

Identificativo barriere fisse (h=3m)	Lunghezza barriere [m]	Altezza barriere [m]	Localizzazione
BA01	75.0	5.0	Viale Ippocrate
Totale Lunghezza [m]	75.0 m		
Totale Superficie [mq]	375.0 mq		

Nello stralcio sottostante si riporta il posizionamento della barriera antirumore rispetto alle aree di cantiere, per maggiori dettagli su tutti gli interventi di mitigazione da adottare si faccia riferimento all'elaborato "Planimetria localizzazione interventi di mitigazione – IA6D01D69P5CA0000001A".



	ELETRIFICAZIONE E POTENZIAMENTO LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA FERMATA OSPEDALE					
	Aspetti ambientali della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA6D	LOTTO 01 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

Figura 4-21: ubicazione planimetrica della barriera antirumore/antipolvere di cantiere

4.6.13 Procedure operative

Oltre a tali interventi di mitigazione diretti, durante le fasi di realizzazione delle opere verranno applicate generiche procedure operative per il contenimento dell'impatto acustico generato dalle attività di cantiere. In particolare, verranno adottate misure che riguardano l'organizzazione del lavoro e del cantiere, verrà curata la scelta delle macchine e delle attrezzature e verranno previste opportune procedure di manutenzione dei mezzi e delle attrezzature.

Dovranno essere previste misure di contenimento dell'impatto acustico da adottare nelle situazioni operative più comuni, misure che riguardano in particolar modo l'organizzazione del lavoro nel cantiere e l'analisi dei comportamenti delle maestranze per evitare rumori inutili. In particolare, è necessario garantire, in fase di programmazione delle attività di cantiere, che operino macchinari ed impianti di minima rumorosità intrinseca.

Successivamente, ad attività avviate, sarà importante effettuare una verifica puntuale sui ricettori più vicini mediante monitoraggio, al fine di identificare le eventuali criticità residue e di conseguenza individuare le tecniche di mitigazione più idonee.

La riduzione delle emissioni direttamente sulla fonte di rumore può essere ottenuta tramite una corretta scelta delle macchine e delle attrezzature, con opportune procedure di manutenzione dei mezzi e delle attrezzature e, infine, intervenendo quando possibile sulle modalità operazionali e di predisposizione del cantiere.

In tale ottica gli interventi attivi sui macchinari e le attrezzature possono essere sintetizzati come di seguito:

- scelta delle macchine, delle attrezzature e miglioramenti prestazionali;
- selezione di macchine ed attrezzature omologate in conformità alle direttive della Comunità Europea ed ai successivi recepimenti nazionali;
- impiego di macchine movimento terra ed operatrici gommate piuttosto che cingolate;
- installazione, se già non previsti ed in particolare sulle macchine di una certa potenza, di silenziatori sugli scarichi;
- utilizzo di impianti fissi schermati;
- utilizzo di gruppi elettrogeni e compressori di recente fabbricazione insonorizzati.

	ELETRIFICAZIONE E POTENZIAMENTO LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA FERMATA OSPEDALE					
	Aspetti ambientali della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA6D	LOTTO 01 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

In particolare, i macchinari e le attrezzature utilizzate in fase di cantiere saranno silenziate secondo le migliori tecnologie per minimizzare le emissioni sonore in conformità al DM 01/04/04 "Linee guida per l'utilizzo dei sistemi innovativi nelle valutazioni di impatto ambientale": il rispetto di quanto previsto dal D.M. 01/04/94 è prescrizione operativa a carico dell'Appaltatore.

Le principali azioni di manutenzione dei mezzi e delle attrezzature volte al contenimento del rumore sono:

- eliminazione degli attriti attraverso operazioni di lubrificazione;
- sostituzione dei pezzi usurati e che lasciano giochi;
- controllo e serraggio delle giunzioni;
- bilanciatura delle parti rotanti delle apparecchiature per evitare vibrazioni eccessive;
- verifica della tenuta dei pannelli di chiusura dei motori;
- svolgimento di manutenzione alle sedi stradali interne alle aree di cantiere e sulle piste esterne, mantenendo la superficie stradale livellata per evitare la formazione di buche.

Fondamentale risulta, anche, una corretta definizione del lay-out del cantiere; a tal proposito le principali modalità in termini operazionali e di predisposizione del cantiere risultano essere:

- orientamento degli impianti che hanno una emissione direzionale in posizione di minima interferenza;
- localizzazione degli impianti fissi più rumorosi alla massima distanza dai ricettori più vicini;
- imposizione di direttive agli operatori tali da evitare comportamenti inutilmente rumorosi (evitare di far cadere da altezze eccessive i materiali o di trascinarli quando possono essere sollevati...).

	ELETRIFICAZIONE E POTENZIAMENTO LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA FERMATA OSPEDALE					
	Aspetti ambientali della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA6D	LOTTO 01 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

4.7 Vibrazioni

4.7.1 Descrizione

Lo studio vibrazionale è volto all'accertamento del disturbo alle persone, che tuttavia, ha dei limiti più restrittivi rispetto a quello sugli edifici, pertanto, qualora si verifici, dall'esame delle mappe di simulazione, la presenza di edifici nelle più zone più critiche, tale elemento non costituisce un fattore per la stima di un possibile danno alle strutture, evidenziando unicamente il superamento di una soglia di disturbo per i residenti dell'edificio stesso, soglia che peraltro attualmente, pur ricavata dalle normative tecniche esistenti in sede nazionale ed internazionale, non risulta fissata da alcun atto legislativo. Per lo studio dell'impatto vibrazionale si è proceduto con le operazioni seguenti:

- analisi del territorio in cui si colloca il tragitto e delle caratteristiche dei ricettori;
- definizione degli scenari critici in termini di impatto vibrazionale:
 1. Fase di movimentazione e realizzazione opera con mezzi pesanti
 2. Utilizzo martelli demolitori e palificazione

definizione dei tempi di funzionamento e del posizionamento delle sorgenti attive (per le fasi di cantiere con mezzi in opera).

4.7.2 Riferimenti legislativi

La caratterizzazione delle emissioni di vibrazioni da parte di veicoli 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 del materiale rotabile 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.

4.7.2.1 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,

	ELETRIFICAZIONE E POTENZIAMENTO LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA FERMATA OSPEDALE					
	Aspetti ambientali della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA6D	LOTTO 01 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

- 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 34 e 35; 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.


 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ELETTRIFICAZIONE E POTENZIAMENTO LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA FERMATA OSPEDALE					
	Aspetti ambientali della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA6D	LOTTO 01 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

Tabella 4-41: 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 4-42: 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 10 ⁻³	77
uffici	14.4 10 ⁻³	83
fabbriche	28.8 10 ⁻³	89

4.7.2.2 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

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ELETTRIFICAZIONE E POTENZIAMENTO LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA FERMATA OSPEDALE					
	Aspetti ambientali della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA6D	LOTTO 01 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

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 4-41.

Tabella 4-43: Valori di riferimento delle velocità

	Civile abitazione			
	Fondazione	Pavimento		
frequenza	< 10 Hz	10-50 Hz	50 -100 Hz	diverse freq.
velocità (mm/s)	5	5-15	15-20	15

4.7.2.3 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.

4.7.3 **Generalità**

La caratterizzazione viene effettuata in termini di valore medio efficace (RMS) della velocità (in mm/s) per valutare gli effetti delle vibrazioni sugli edifici, e l'accelerazione (in mm/s²) per valutare la percezione umana. È tuttavia agevole convertire i valori di velocità v nei corrispondenti valori di accelerazione a , nota la frequenza f , tramite la relazione:

$$v = \frac{a}{2 \cdot \pi \cdot f}$$

Convenzionalmente, in analogia con le analisi del rumore, sia i valori di velocità che quelli di accelerazione vengono valutati sulla scala dei dB, tramite le relazioni:

 ITAFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ELETRIFICAZIONE E POTENZIAMENTO LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA FERMATA OSPEDALE					
	Aspetti ambientali della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA6D	LOTTO 01 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

$$L_{acc} = 20 \cdot 1g \left[\frac{a}{a_0} \right]$$

$$L_{vel} = 20 \cdot 1g \left[\frac{v}{v_0} \right]$$

in cui compaiono i valori di riferimento $a_0 = 0.001 \text{ mm/s}^2$ e $v_0 = 1 \cdot 10^{-6} \text{ mm/s}$.

Il fenomeno con cui un prefissato livello di vibrazioni imposto sul terreno si propaga nelle aree circostanti è correlato alla natura del terreno, alla frequenza del segnale, e alla distanza fra il punto di eccitazione e quello di valutazione dell'effetto. Il metodo previsionale dei livelli di vibrazione ha impiegato simulazioni numeriche. In dettaglio si illustrano i passi seguiti nell'elaborazione.

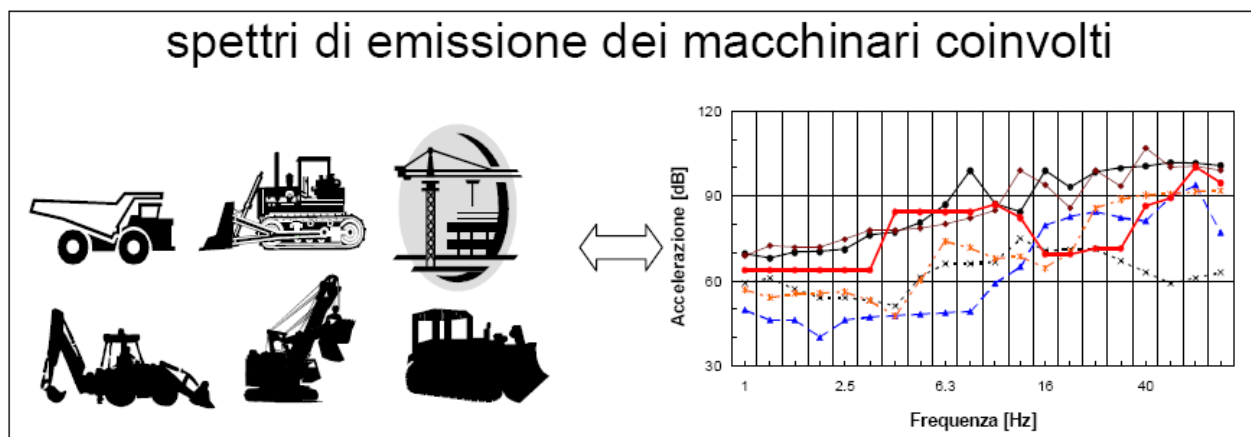


Figura 4-22: Spettri di emissione macchinari per frequenza

La valutazione dei livelli vibrazionali è stata quindi condotta a fronte dell'acquisizione degli spettri di emissione dei fenomeni considerati (mezzi di cantiere), utilizzando sia dati bibliografici che rilievi strumentali. Gli spettri impiegati sono riferiti a misure eseguite ad una distanza nota dalla sorgente vibratoria, e sono afferenti alla sola componente verticale.

Dagli spettri delle sorgenti si ottiene il livello di accelerazione non ponderato a distanze crescenti dalla sorgente mediante una legge di propagazione. Nel caso di sorgenti superficiali, ad esempio, si precisa che l'espressione con cui si esprime l'accelerazione ad una certa distanza d è basata sulla seguente formulazione:

$$a(d, f) = a(d_0, f) \cdot \left(\frac{d_0}{d} \right)^n \cdot e^{-2\pi \cdot f(\eta/c) \cdot (d-d_0)}$$

I livelli complessivi di accelerazione non pesati a distanze crescenti dalla sorgente corrispondenti agli scenari analizzati sono dati dalla combinazione, frequenza per frequenza, degli spettri di vibrazione relativi alle singole macchine previste. Come legge di combinazione degli spettri stata

adottata la regola SRSS (Square-Root-of-the-Sum-of-the-Squares) che consiste nell'eseguire la radice quadrata della somma dei quadrati delle ordinate spettrali relative alle singole macchine. Per ciascuna frequenza si è quindi ottenuto quindi un valore complessivo non pesato di tutte le macchine attive ($A_{TOT,f}$) sotto forma di matrice:

$$A_{TOT,f} = \sqrt{A_1(f,d)^2 + A_2(f,d)^2 + \dots + A_N(f,d)^2} \quad (\text{SRSS})$$

Relativamente ad ogni scenario modellizzato, si è applicato alla matrice citata la curva di attenuazione definita per postura non nota (o asse generico) dalla UNI 9614.

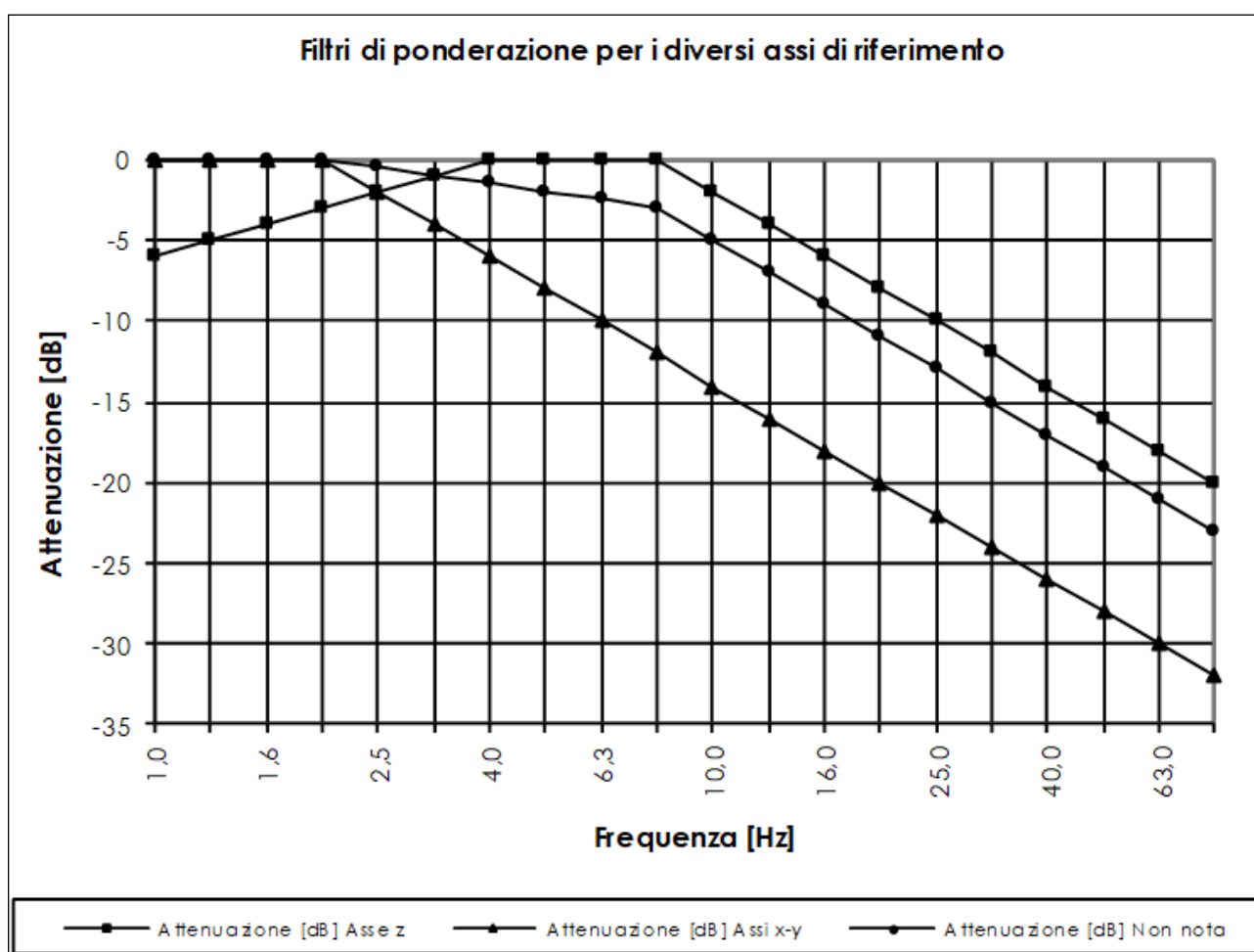


Figura 4-23: Curva di attenuazione UNI 9614

Si è quindi ottenuta la matrice dei livelli ponderati di accelerazione complessiva per singola frequenza e distanza, con cui è stato possibile realizzare specifici grafici di propagazione

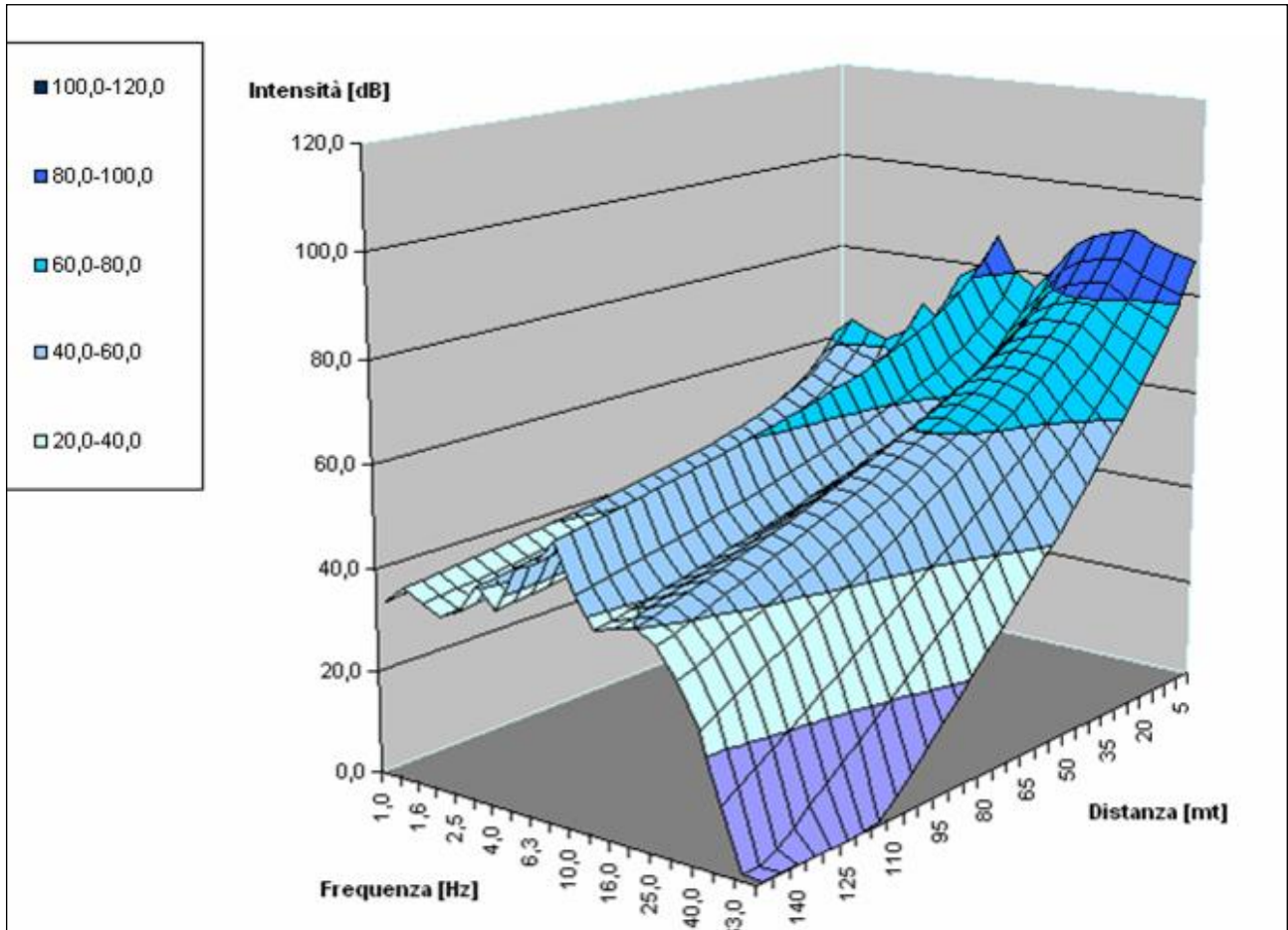


Figura 4-24: Profilo di attenuazione di accelerazione su distanza

Il livello totale di accelerazione ponderata in funzione della distanza $L_{a,w,d}$ è stato ottenuto sommando tutti i corrispondente valori per frequenza $ATOT,f$ espresso in dB pesati. Il numero ottenuto è rappresentativo dell'accelerazione complessiva ponderata su asse Z ad una determinata distanza. Ripetendo questa operazione per una griglia di distanze si è ottenuto il profilo di attenuazione dell'accelerazione ponderata e complessiva di tutti le sorgenti su asse Z.

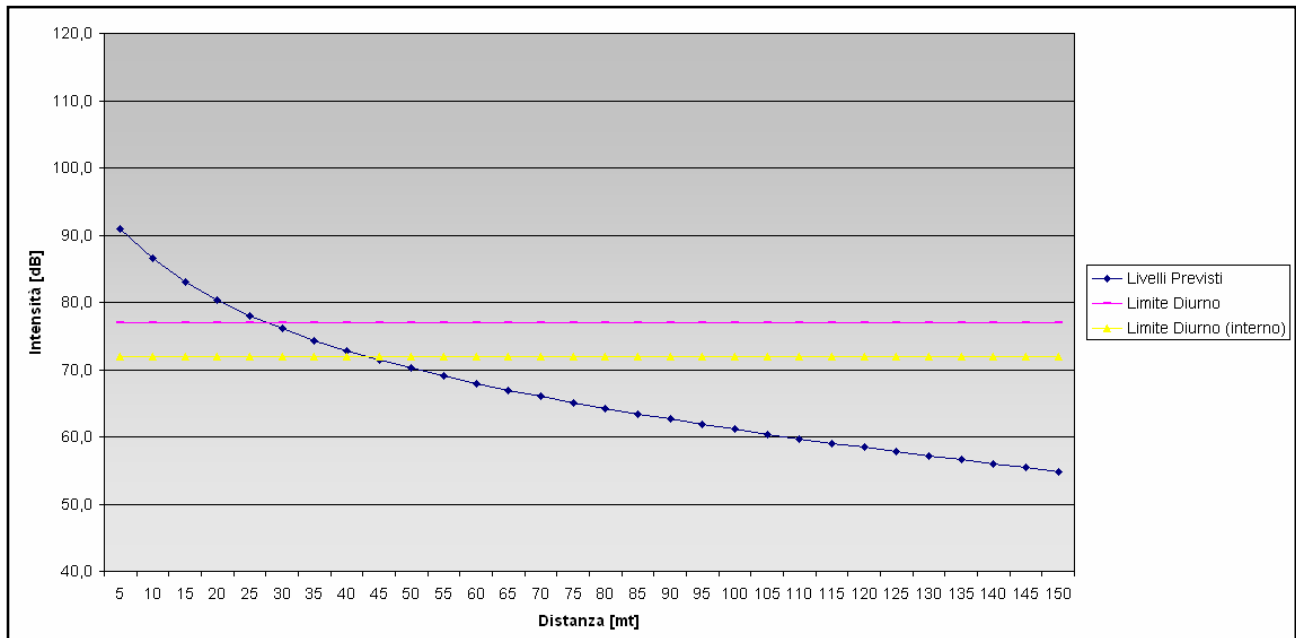


Figura 4-25: confronto attenuazione con parametri UNI 9614

Ai fini del confronto con i livelli di riferimento della norma UNI 9614, si stabilisce di prendere in esame il valore massimo fra i valori di accelerazione ponderata misurati lungo i tre assi. Poiché nella pressoché totale generalità dei casi, questo porta a considerare l'accelerazione misurata in senso verticale, come richiesto dalla UNI 11048, si valuteranno i livelli di accelerazione ponderata "per asse generico" lungo l'asse Z con la tabella dei valori di riferimento originariamente stabilita per gli assi XY.

4.7.4 Modello di calcolo

Sorgenti superficiali

Parlando della trasmissione di vibrazioni nel terreno, è necessario distinguere tra tre tipi principali di onde che trasportano energia vibrazionale (onde di compressione (onda P), onde di taglio (onda S) e onde di superficie (orizzontali, onde R, e verticali, onde L), si precisa che l'espressione con cui si esprime l'accelerazione ad una certa distanza d, per tutti tre i tipi di onde considerati (P, S, R), è basata sulla seguente formulazione:

$$a(d, f) = a(d_0, f) \cdot \left(\frac{d_0}{d}\right)^n \cdot e^{-2\pi \cdot f(\eta/c) \cdot (d-d_0)}$$

 ITOLFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ELETTRIFICAZIONE E POTENZIAMENTO LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA FERMATA OSPEDALE					
	Aspetti ambientali della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA6D	LOTTO 01 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

dove η è il fattore di perdita del terreno, c la velocità di propagazione in m/s, f la frequenza in Hz, d la distanza in m, e d_0 la distanza di riferimento a cui è noto lo spettro di emissione, qui assunta pari a 8m.

L'esponente n varia a seconda del tipo di onda e di sorgente di vibrazioni. Ai fini dell'analisi dei livelli massimi, si è preceduto prendendo a riferimento una sorgente concentrata, fissando l'esponente n a 0.5 per le onde di superficie (predominanti in caso di sorgente posta in superficie), e 1 per le onde di volume (predominanti in caso di sorgente profonda). Risulta pertanto evidente come la propagazione a partire da una sorgente posta in profondità sia dotata, anche nel caso di terreno omogeneo, di molto più rapida attenuazione al crescere della distanza dalla sorgente.

Tabella 4-44: Tipologie sorgente e rapporto di propagazione

Tipo di sorgente	Onda	Strato	n
Linea	Superficie	Superficie	0
	Volume	Superficie	1.0
Punto	Rayleigh	Superficie	0.5
	Volume	Superficie	2.0
Linea Sotterranea	Volume	Profondo	0.5
Punto Sotterraneo	Volume	Profondo	1.0

La visibile dipendenza del termine esponenziale alla frequenza rende la propagazione delle alte frequenze sensibilmente inferiore a quella delle basse frequenze.

4.7.5 Fase di cantiere

Con riferimento alle vigenti normative, le attività di cantiere possono essere definite come sorgenti di vibrazione intermittente. Lo studio di seguito riportato è relativo alle lavorazioni eseguite all'interno delle aree di cantiere analizzate, analizzando in particolar modo la movimentazione e realizzazione opera e utilizzo del martello demolitore e palificazione;

Si rammenta come l'impatto vibrazionale nelle simulazioni numeriche sia stato valutato in termini di livello ponderato globale di accelerazione $L_{w,z}$, in campo libero, (definito in unità dB secondo la normativa UNI 9614 per asse generico) , per un confronto con i valori di riferimento per il disturbo alle persone.

4.7.5.1 Definizione del tipo di sorgente

Analizzando le principali sorgenti previste in funzione delle attività lavorative, si conviene come esse siano sostanzialmente raggruppabili in macchine operatrici ed in mezzi adibiti al trasporto, ma se le prime hanno una distribuzione spaziale abbastanza prevedibile e delimitata, i secondi si distribuiscono lungo l'intero percorso che collega il fronte di avanzamento lavori ai luoghi di approvvigionamento o di scarica. Gli scenari in esame sono stati definiti avendo come prima finalità quella di fornire risultati sufficientemente cautelativi. Si sottolinea tuttavia come le situazioni esaminate non possano comunque rappresentare tutti i macchinari potenzialmente presenti in contemporanea all'interno dell'area di cantiere. La valutazione dei livelli vibrazionali è stata quindi condotta a fronte dell'acquisizione degli spettri di emissione dei macchinari di cantiere sopra citati utilizzando dati bibliografici. Gli spettri impiegati sono riferiti a misure eseguite ad una distanza di circa 5 m dalla sorgente vibratoria, e sono afferenti alla sola componente verticale.

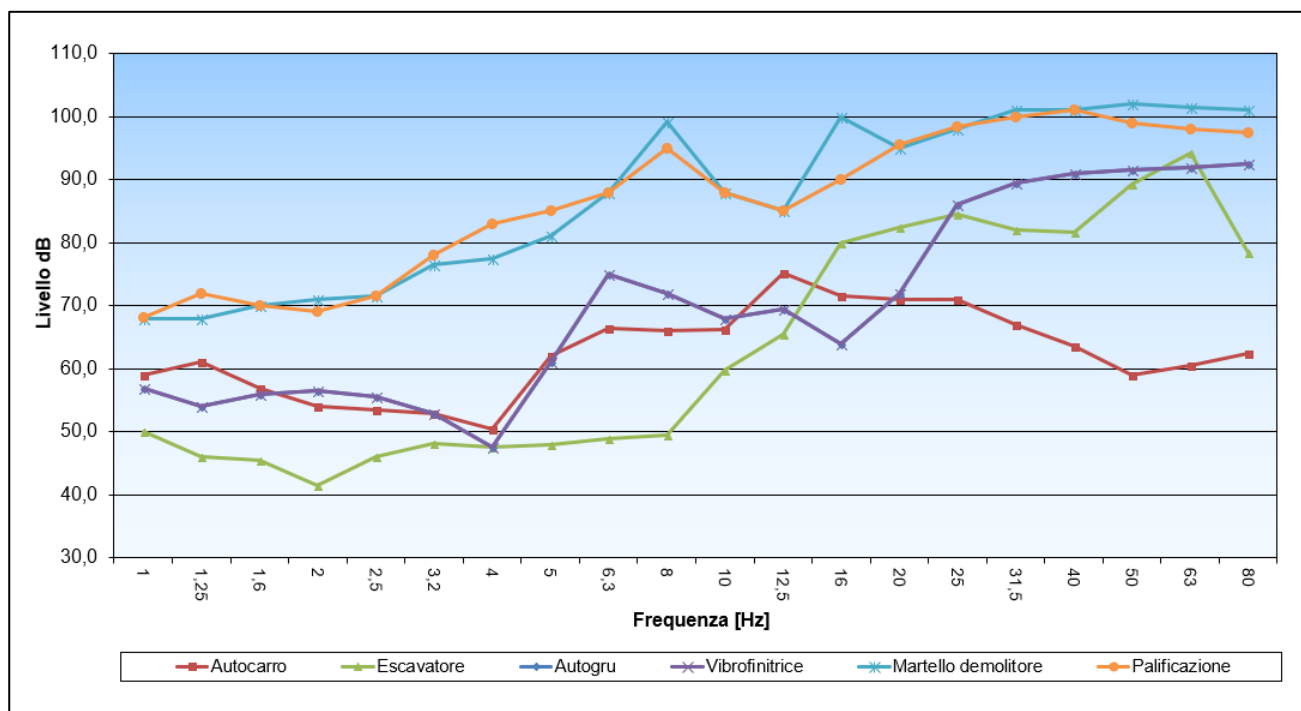


Figura 4-26: Spettri dei macchinari utilizzati misurati a distanza nota di 5 m

4.7.5.2 Valutazione degli scenari

Il calcolo del livello di vibrazione in condizioni di campo libero, è stato definito nell'intorno del cantiere con una risoluzione di circa 5 m nelle due direzioni orizzontali, ottenendo delle griglie che

	ELETRIFICAZIONE E POTENZIAMENTO LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA FERMATA OSPEDALE					
	Aspetti ambientali della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA6D	LOTTO 01 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

sono state successivamente utilizzate con un programma di interpolazione per ottenere delle mappature isolivello.

Scenario 1 - Movimentazione materiali

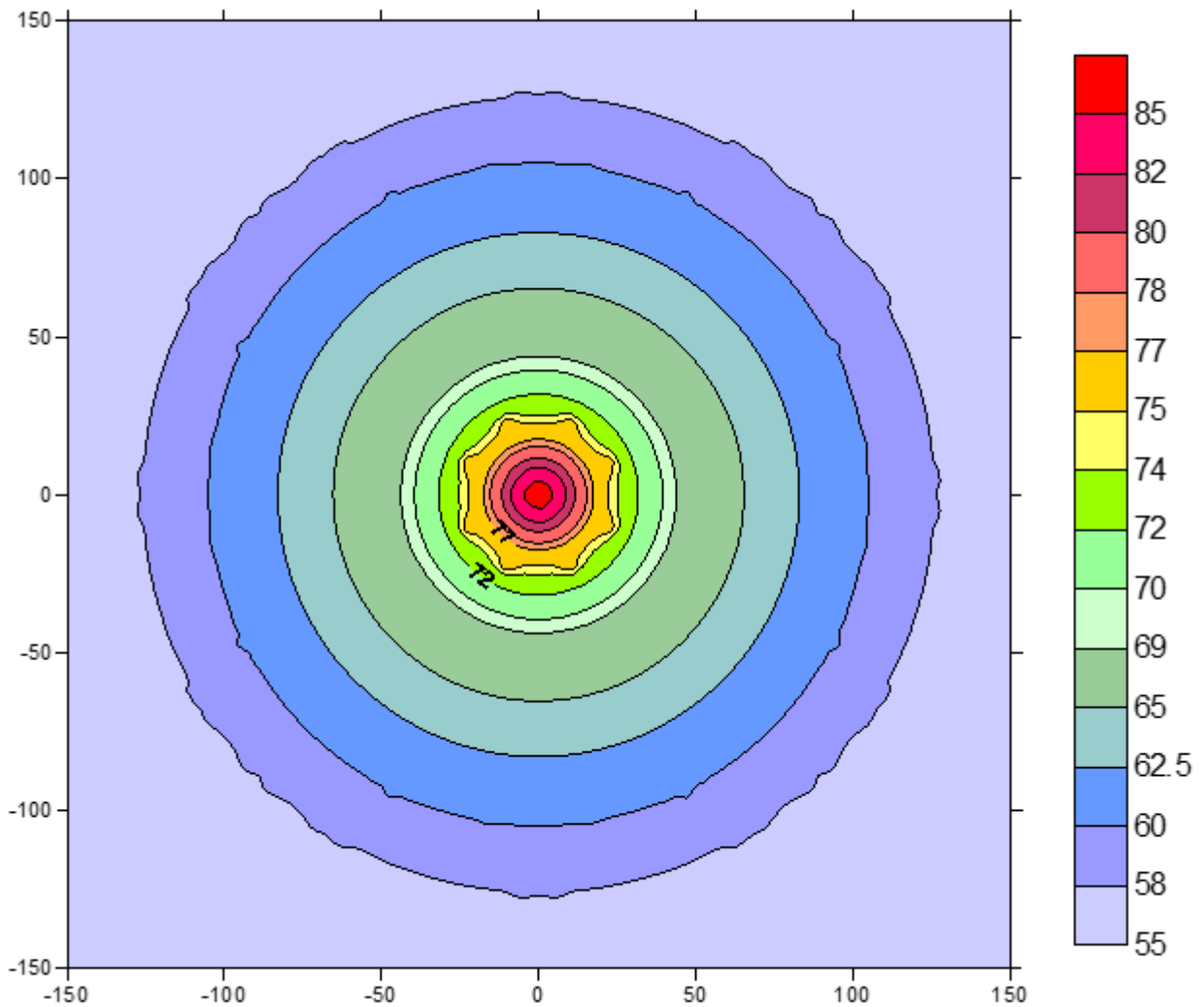


Figura 4-27 – Livelli di accelerazione ponderata complessiva in dB stimati durante la fase di movimentazioni materiali

 ITAFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ELETRIFICAZIONE E POTENZIAMENTO LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA FERMATA OSPEDALE					
	Aspetti ambientali della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA6D	LOTTO 01 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

Dall'analisi della legge di variazione spaziale del valore complessivo ponderato dell'accelerazione per le attività individuate in precedenza, si osserva come:

- nelle attività di scavo e movimentazione materiali il limite ridotto di 72 dB viene raggiunto ad una distanza di circa 35 m;

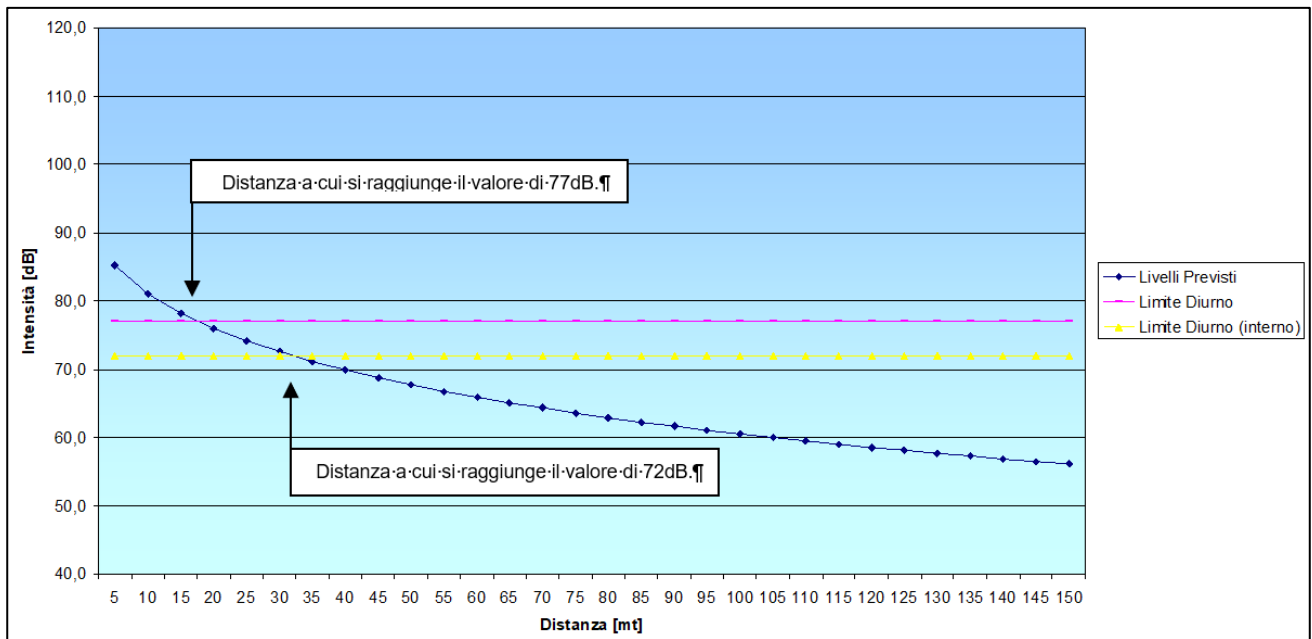


Figura 4-28 – Livelli di accelerazione complessiva in dB stimati durante la fase di scavo e movimentazione materiali all'interno del cantiere

A distanze inferiori da quanto sopra indicato potranno quindi verificarsi superamenti del limite relativo al disturbo alle persone secondo la norma uni 9614.

 ITAFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ELETTRIFICAZIONE E POTENZIAMENTO LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA FERMATA OSPEDALE					
	Aspetti ambientali della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA6D	LOTTO 01 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

Scenario 2 – Utilizzo martello demolitore e palificazione

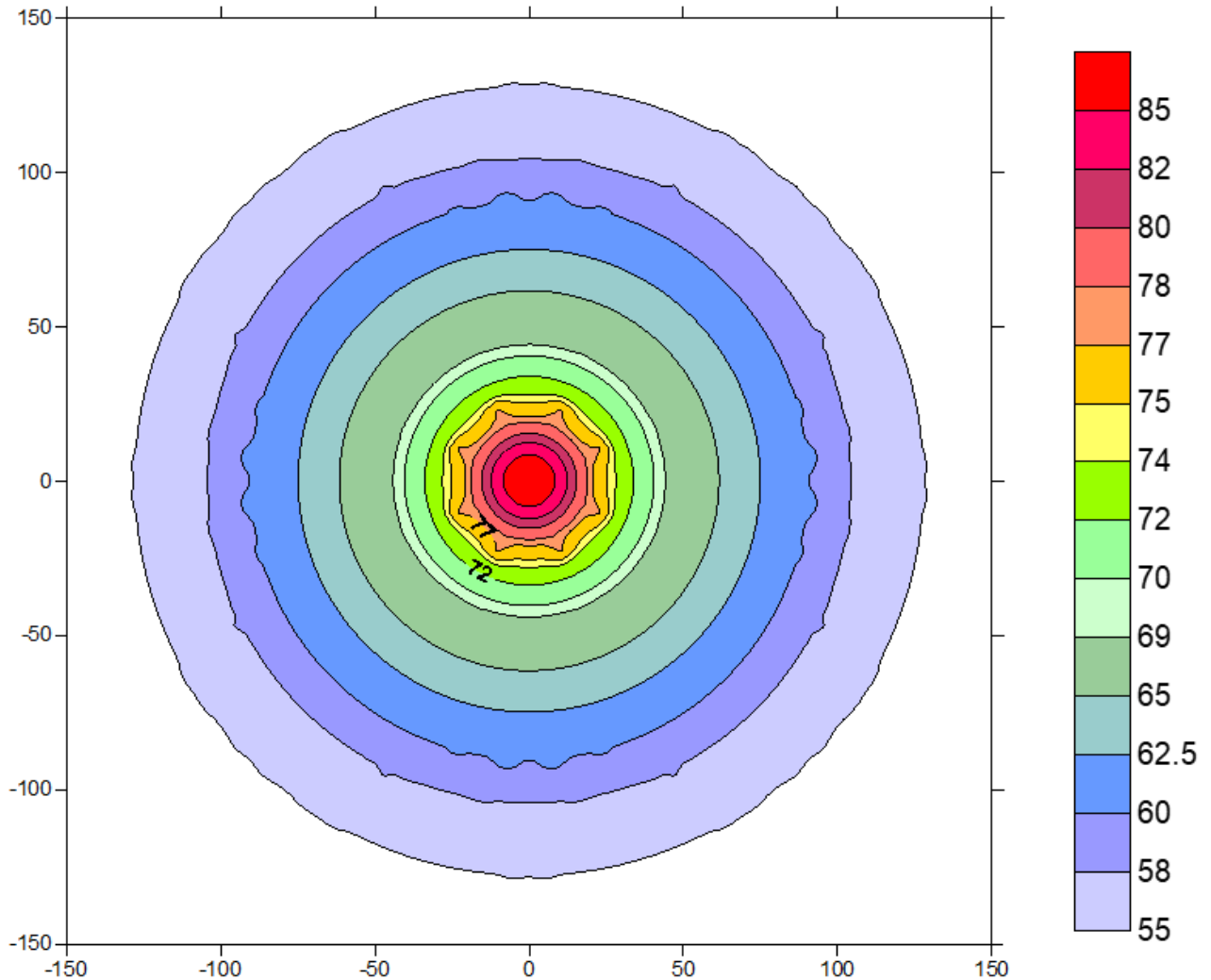


Figura 4-29 – Livelli di accelerazione ponderata complessiva in dB stimati durante scenario 2 – martello demolitore e palificazione

Dall'analisi della legge di variazione spaziale del valore complessivo ponderato dell'accelerazione per le attività individuate in precedenza, si osserva come:

- nelle attività di utilizzo martello demolitore e palificazione il limite ridotto di 72 dB viene raggiunto ad una distanza di circa 45 m;

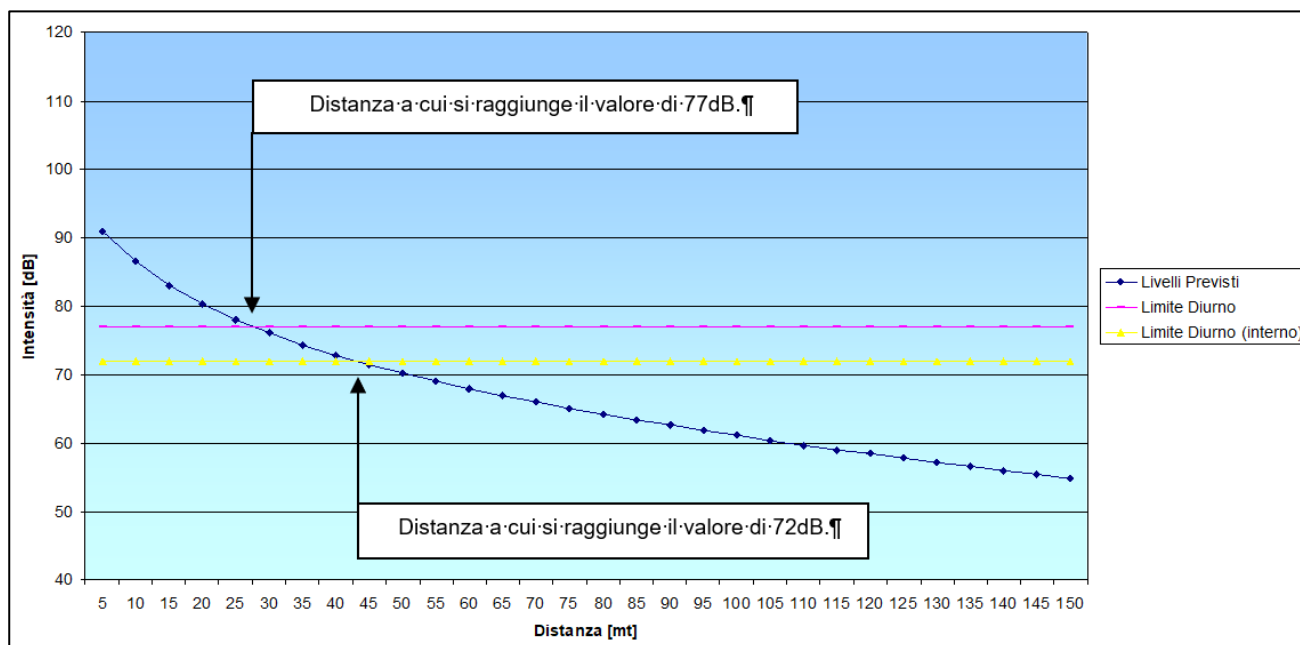


Figura 4-30: Livelli di accelerazione complessiva in dB stimati durante la fase di utilizzo martello demolitore e palificazione

A distanze inferiori da quanto sopra indicato potranno quindi verificarsi superamenti del limite relativo al disturbo alle persone secondo la norma uni 9614.

4.7.6 Valutazione

4.7.6.1 Impatto legislativo

A causa delle mancanze di prescrizioni legali di riferimento, tale aspetto ambientale non è significativo in relazione all'impatto legislativo.

4.7.6.2 Interazione opera – ambiente

L'analisi dell'impatto ambientale viene condotta analizzando le ripercussioni su questo aspetto ambientale in termini di quantità (il livello vibrazionale atteso sui ricettori), di severità (la frequenza e la durata degli eventuali impatti) e di sensibilità (in termini di presenza di ricettori residenziali e sensibili che subiscono gli impatti).

Dal punto di vista quantitativo, i livelli di vibrazione attesi durante i lavori di realizzazione delle opere in progetto (soprattutto per quanto riguarda le attività di palificazione) evidenziano la possibilità che vengano ad essere presenti fenomeni di annoyance solo a distanze inferiori ai 30 metri dalle macchine operatrici.

	ELETTRIFICAZIONE E POTENZIAMENTO LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA FERMATA OSPEDALE					
	Aspetti ambientali della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA6D	LOTTO 01 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

Si rende pertanto necessario approntare un idoneo sistema di monitoraggio vibrazionale da attuarsi in corrispondenza delle aree dove queste lavorazioni risultano più prossime a ricettori.

In termini di disturbo alle persone va evidenziato come in generale tutte le lavorazioni che danno origine a vibrazioni e che potrebbero arrecare disturbo ai residenti prossimi alle aree di lavoro si svolgono in orario diurno, cui corrispondono comunque limiti di disturbo più elevati di quelli relativi alle ore notturne. In termini di severità, l'impatto atteso si estenderà alla sola limitata durata dei lavori e sarà, quindi, limitato nel tempo.

Dunque, considerando la presenza di un ricettore sensibile come l'Ospedale, la sensibilità del territorio può essere valutata come significativa

4.7.6.3 Percezione degli Stakeholders

L'impatto legato alle vibrazioni si manifesta sostanzialmente sui soggetti residenti nelle aree prossime alle aree di cantiere e di lavoro, su cui viene esercitato un disturbo diretto. Ci si attende dunque che le parti coinvolte saranno particolarmente interessate a monitorare l'andamento degli impatti legati all'aspetto ambientale vibrazioni, e dunque l'aspetto ambientale è da considerarsi significativo.

4.7.7 Mitigazioni ambientali

Per la componente in esame non sono prevedibili interventi di mitigazione propriamente detti, dal momento che le attività previste a progetto non determineranno un impatto significativo nel territorio limitrofo.

4.7.7.1 Procedure operative

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;

	ELETRIFICAZIONE E POTENZIAMENTO LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA FERMATA OSPEDALE					
	Aspetti ambientali della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA6D	LOTTO 01 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

- 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 porre in essere procedure operative che consentano di evitare lavorazioni impattanti negli orari e nei tempi di utilizzo dei ricettori.

4.8 Rifiuti e materiali di risulta

4.8.1 Normativa di riferimento

Al cap. 3.1 si riportano i principali strumenti legislativi che compongono la cornice giuridica in materia di rifiuti, di seguito sintetizzati:

DM (MATTM) 05.02.1998	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
D.Lgs n.36 del 13.01.2003	Attuazione della direttiva 1999/31/CE relativa alle discariche di rifiuti
D.Lgs n.152 del 13.04.2006	Norme in materia ambientale ²
D.Lgs n.117 del 30.05.2008	Attuazione della direttiva 2006/21/CE relativa alla gestione dei rifiuti delle industrie estrattive e che modifica la direttiva 2004/35/CE
DM 27.09.2010	Definizione dei criteri di assimilabilità dei rifiuti in discarica
D.Lgs n.69 del 21.06.2013	Disposizioni urgenti per il rilancio dell'economia ³

² Parte IV e relativi Allegati

³ Art. 41 e 41bis

	ELETRIFICAZIONE E POTENZIAMENTO LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA FERMATA OSPEDALE					
	Aspetti ambientali della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA6D	LOTTO 01 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

4.8.2 Caratterizzazione della componente

I materiali di risulta prodotti in termini di scarto dalle attività di lavorazione saranno, come indicano gli esiti delle analisi di caratterizzazione effettuate in questa fase, costituiti per lo più dai seguenti materiali non contenenti sostanze pericolose:

- materiali terrigeni derivanti dalle attività di scavo;
- fanghi bentonitici prodotti dalle attività di perforazione per la realizzazione di pali e diaframmi;
- materiali derivanti dalle attività di demolizione;
- ballast ferroviario.

Come detto già in questa fase sono stati effettuate delle analisi che hanno consentito di definire la natura e l'entità dei terreni e, conseguentemente, la corretta modalità di gestione delle terre e rocce da scavo. Inoltre sono stati individuati un certo numero di impianti di smaltimento/trattamento ove eventualmente conferire detti materiali (vedi par. 3.7).

In ogni caso, in corso di esecuzione delle opere, prima di avviare il materiale residuo in discarica o al recupero, questo sarà analizzato con le procedure previste dalla normativa vigente per verificarne la relativa ammissibilità in discarica.

4.8.3 Valutazione

4.8.3.1 Impatto legislativo

L'aspetto ambientale in termini di impatto legislativo, considerato lo specifico quadro normativo che lo disciplina, è significativo.

4.8.3.2 Interazione opera – ambiente

In ragione dei volumi di materiali prodotti e della disponibilità, verificata, di impianti di smaltimento e recupero autorizzati a smaltire le tipologie di rifiuti che si produrranno, si ritiene che l'impatto relativo alla gestione e conferimento dei materiali derivanti dalle lavorazioni, in termini di interazione ambientale, possa essere ritenuto poco significativo.

	ELETRIFICAZIONE E POTENZIAMENTO LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA FERMATA OSPEDALE					
	Aspetti ambientali della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA6D	LOTTO 01 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

4.8.3.3 Percezione degli Stakeholders

L'attenzione verso le problematiche riguardanti tale aspetto ambientale è molto elevata. Inoltre la gestione dei rifiuti e dei materiali di risulta è sottoposta a verifica da parte dei competenti enti di controllo. Pertanto tale aspetto è da considerare significativo anche in riferimento a questa componente di valutazione.

4.9 Interventi di mitigazione e istruzioni operative

In considerazione della necessità di salvaguardare i ricettori prospicienti le opere in progetto e in prossimità delle aree di cantiere, tenuto conto anche il possibile effetto cumulato con il disturbo prodotto dall'esercizio ferroviario e delle altre sorgenti, in particolare quelle stradali, si prevedono:

- Misure per la riduzione degli impatti sulla qualità delle acque;
- Misure per la riduzione degli impatti prodotti sulla qualità dell'aria;
- Mitigazioni e misure volte a ridurre il disturbo acustico e vibrazionale generate dalle lavorazioni.

4.9.1 *Misure per la riduzione degli impatti sulla qualità delle acque*

Effetti negativi e criticità potranno essere limitate adottando adeguate misure di contrasto e mitigative. Di seguito si riportano le prescrizioni gestionali da adottarsi in relazione alle potenziali interazioni negative del progetto con le componenti acque:

- Interventi volti a evitare problematiche legate a possibili interferenze sul sistema di drenaggio locale: Il progetto prevede nella fase di predisposizione del cantiere tutti gli interventi finalizzati ad escludere le eventuali problematiche di ruscellamento delle acque meteoriche.
- Interventi e misure volte alla tutela delle acque superficiali e profonde: Al fine di evitare le possibilità di contaminazione delle acque sotterranee dovute alla produzione di fanghi in risalita durante la realizzazione di ogni micropalo, si presentano di seguito le fasi realizzative dei micropali stessi:
 - posizionamento dell'attrezzatura sul punto di perforazione e verifica dei parametri progettuali richiesti (posizione, verticalità, ecc);
 - esecuzione della perforazione tramite fango bentonitico per evitare che lo scavo si intasi a causa del terreno proveniente dalle pareti del pozzo appena creato;
 - posa in opera dell'armatura metallica tubolare (tubo metallico);

	ELETRIFICAZIONE E POTENZIAMENTO LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA FERMATA OSPEDALE					
	Aspetti ambientali della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA6D	LOTTO 01 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

- iniezione della miscela cementizia in pressione (calcestruzzo ad alto dosaggio di cemento, miscele costituite da acqua/cemento e/o bentonite) dal basso verso l'alto mediante tubo posto all'interno dell'armatura tubolare.

Al fine di evitare le remote possibilità di contaminazione, si prevede l'adozione delle seguenti misure:

- Ove possibile, i getti di calcestruzzo dovranno essere eseguiti mediante l'impiego di una pompa idraulica al fine di ridurre il rischio di perdite o sversamenti accidentali che potrebbero tradursi in contaminazione del terreno e delle acque sotterranee.
- Nel caso in cui invece il getto di calcestruzzo avvenga mediante secchione, l'apertura dello stesso dovrà essere adeguatamente bloccata tramite una catena metallica per evitarne l'apertura accidentale, che potrebbe causare lo sversamento di calcestruzzo in acqua o sul suolo.
- Il lavaggio delle betoniere non potrà essere eseguito sui siti di lavorazione: esso verrà svolto in aree appositamente attrezzate, così come il lavaggio delle pompe, dei secchioni e di altre attrezzature che devono essere ripulite del calcestruzzo dopo l'uso.
- I compressori od i generatori impiegati per le lavorazioni dovranno essere collocati sopra vasche di raccolta, al fine di raccogliere le perdite di oli e carburante che potrebbero altrimenti contaminare le acque sotterranee e di conseguenza quelle dei corsi d'acqua.

4.9.2 Interventi e misure finalizzate a contenere il disturbo sulla qualità dell'aria

Le principali problematiche indotte dalla fase di cantiere delle opere in progetto riguardano essenzialmente la produzione di polveri che si manifesta principalmente nelle aree di lavorazione.

La definizione delle misure da adottare per la mitigazione degli impatti generati dalle polveri sui ricettori potenzialmente esposti è basata, nel caso in oggetto, sul criterio di impedire il più possibile la fuoriuscita delle polveri dalle aree di cantiere/lavoro 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.

Gli interventi di mitigazione della componente atmosfera dimensionati nel presente documento quali le attività di spazzolatura e di bagnatura nonché la pulizia delle aree di cantiere e delle aree esterne interessate dal transito degli automezzi, sono compresi e compensati negli oneri della sicurezza,

	ELETRIFICAZIONE E POTENZIAMENTO LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA FERMATA OSPEDALE					
	Aspetti ambientali della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA6D	LOTTO 01 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

pertanto rientra fra gli obblighi dell'Appaltatore eseguire tali attività con l'obiettivo di scongiurare potenziali impatti sulla salute dei lavoratori e sulla salute pubblica.

Sarà cura dell'Appaltatore eseguire ulteriori approfondimenti, in fase di progettazione esecutiva, al fine di verificare l'efficacia delle misure di mitigazione applicate alle eventuali variazioni logistiche dei cantieri in fase realizzativa e alle eventuali modifiche del programma lavori.

Di seguito si indicano le misure individuate in tale senso.

- 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.

Tale impianto rientra tra gli oneri generali della cantierizzazione insieme a tutti gli apprestamenti di mitigazione di cantiere esplicitati nel presente documento, ma non inseriti nel computo metrico estimativo allegato.

- Bagnatura dell'aree e piste di cantiere

Saranno predisposti gli opportuni interventi di bagnatura delle piste, 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 e al potenziale medio di evaporazione giornaliera del sito. Si prevede di impiegare circa 1 l/m² per ogni trattamento di bagnatura.

In relazione all'obiettivo di abbattimento delle polveri col sistema di bagnatura fissato al 75%, – e adottato nell'ambito della modellazione effettuata per a valutazione dell'impatto prodotto dal sollevamento delle polveri in fase di cantiere - è stato sviluppato in maniera indicativa il seguente programma di bagnature articolato su base annuale che ha tenuto conto dell'andamento climatico stagionale:

- Gennaio 2 giorni /settimana
- Febbraio 2 giorni / settimana

	ELETRIFICAZIONE E POTENZIAMENTO LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA FERMATA OSPEDALE					
	Aspetti ambientali della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA6D	LOTTO 01 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

- Marzo 2 giorni / settimana
- Aprile 3 giorni / settimana
- Maggio 3 giorni / settimana
- Giugno 4 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

In totale quindi, si prevede di innaffiare i piazzali e le piste di cantiere per circa 148 giorni all'anno.

Ovviamente, fermo restando l'obiettivo di abbattimento delle polveri fissato al 75%, l'effettiva frequenza di innaffiamento sarà verificata ed eventualmente rivista nel corso dei lavori in base alle effettive condizioni climatiche.

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.

- Spazzolatura della viabilità

Mentre l'intervento sopra descritto di bagnatura verrà operato sulle piste sterrate ed all'interno delle aree di cantiere, sulla viabilità esterna interessata dal traffico dei mezzi di cantiere, nei tratti prossimi alle aree di cantiere, si adotteranno misure di abbattimento della polverosità tramite spazzolatura ad umido.

Tale operazione verrà condotta in maniera sistematica su tutte le viabilità interessate da traffico di mezzi pesanti che si dipartono dalle piste o dai cantieri operativi, per tutto il periodo in cui tali viabilità saranno in uso da parte dei mezzi di cantiere.

	ELETRIFICAZIONE E POTENZIAMENTO LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA FERMATA OSPEDALE					
	Aspetti ambientali della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA6D	LOTTO 01 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

La cadenza prevista sarà pari a circa 2 giorni lavorativi, ovvero circa 8 volte al mese, che coincidono con 96 volte all'anno.

Inoltre, 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.

Dovranno anche 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 caricati ed il rispetto delle velocità all'interno dell'area di cantiere.

4.9.3 Interventi per il contenimento del disturbo acustico in fase di cantiere

- Barriere acustiche

Per contenere le emissioni sonore legate alle attività di cantiere, nelle situazioni di particolare criticità, è prevista l'installazione di barriere antirumore fisse e/o mobili, montate su apposito basamento in cls e realizzata con pannelli monolitici in cemento.

Le barriere antirumore svolgeranno anche un'azione di mitigazione diretta nei confronti delle emissioni di polveri.

Sulla base dei risultati delle simulazioni acustiche effettuate, sui lati delle aree di cantiere e lavoro prospicienti i ricettori più prossimi si ipotizza nella presente fase progettuale l'installazione di tali tipologie di barriere:

- circa 75 metri di barriere antirumore di cantiere fisse con H=5 m;

Sempre con il medesimo fine dovranno essere adottati tutti gli accorgimenti necessari al fine di organizzare il lavoro nel cantiere ed i comportamenti delle maestranze in maniera tale da evitare rumori inutili.

In particolare, è necessario garantire, in fase di programmazione delle attività di cantiere, che operino macchinari ed impianti di minima rumorosità intrinseca.

Successivamente, ad attività avviate, sarà importante effettuare una verifica puntuale sui ricettori più vicini mediante monitoraggio, al fine di identificare le eventuali criticità residue e di conseguenza individuare le tecniche di mitigazione più idonee.

	ELETRIFICAZIONE E POTENZIAMENTO LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA FERMATA OSPEDALE					
	Aspetti ambientali della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA6D	LOTTO 01 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

La riduzione delle emissioni direttamente sulla fonte di rumore può essere ottenuta tramite una corretta scelta delle macchine e delle attrezzature, con opportune procedure di manutenzione dei mezzi e delle attrezzature e, infine, intervenendo quando possibile sulle modalità operazionali e di predisposizione del cantiere.

In tale ottica gli interventi attivi sui macchinari e le attrezzature possono come di seguito essere sintetizzati:

- scelta delle macchine, delle attrezzature e miglioramenti prestazionali;
- selezione di macchine ed attrezzature omologate in conformità alle direttive della Comunità Europea e ai successivi recepimenti nazionali;
- impiego di macchine movimento terra ed operatrici gommate piuttosto che cingolate;
- installazione, se già non previsti e in particolare sulle macchine di una certa potenza, di silenziatori sugli scarichi;
- utilizzo di impianti fissi schermati;
- utilizzo di gruppi elettrogeni e compressori di recente fabbricazione insonorizzati.

Le principali azioni di manutenzione dei mezzi e delle attrezzature volte al contenimento del rumore sono:

- eliminazione degli attriti attraverso operazioni di lubrificazione;
- sostituzione dei pezzi usurati e che lasciano giochi;
- controllo e serraggio delle giunzioni;
- bilanciatura delle parti rotanti delle apparecchiature per evitare vibrazioni eccessive;
- verifica della tenuta dei pannelli di chiusura dei motori;
- svolgimento di manutenzione alle sedi stradali interne alle aree di cantiere e sulle piste esterne, mantenendo la superficie stradale livellata per evitare la formazione di buche.

Fondamentale risulta, anche, una corretta definizione del layout del cantiere; a tal proposito le principali modalità in termini operazionali e di predisposizione del cantiere risultano essere:

- orientamento degli impianti che hanno una emissione direzionale in posizione di minima interferenza;
- localizzazione degli impianti fissi più rumorosi alla massima distanza dai ricettori più vicini;

	ELETTRIFICAZIONE E POTENZIAMENTO LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA FERMATA OSPEDALE					
	Aspetti ambientali della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA6D	LOTTO 01 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

- imposizione di direttive agli operatori tali da evitare comportamenti inutilmente rumorosi (evitare di far cadere da altezze eccessive i materiali o di trascinarli quando possono essere sollevati...).

- Procedure operative

Oltre all'installazione delle suddette barriere, per limitare gli impatti 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.

- 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;
- impiego di macchine movimento terra ed operatrici gommate piuttosto che cingolate;
- l'organizzazione dei cantieri è studiata per ridurre al massimo le operazioni di caricamento dei materiali di scavo sui camion;
- particolare attenzione è posta nella scelta e collocazione di macchinari rumorosi;
- nell'organizzazione temporale delle lavorazioni, si eviterà di prevedere lavorazioni particolarmente rumorose nelle ore della giornata in cui è maggiore il disturbo per gli abitanti (la mattina fino alle ore 8:30 e tra le 13:00 e le 14:30);
- sempre per ciò che concerne l'organizzazione temporale delle lavorazioni, si eviterà, per quanto possibile, la simultanea esecuzione lavorazione caratterizzate da un elevato disturbo acustico;
- utilizzo di gruppi elettrogeni e compressori insonorizzati e di recente fabbricazione;
- direttive agli operatori tese ad evitare comportamenti inutilmente rumorosi.

- Richiesta di deroga

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.

	ELETRIFICAZIONE E POTENZIAMENTO LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA FERMATA OSPEDALE					
	Aspetti ambientali della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA6D	LOTTO 01 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000001	REV. A

4.9.4 Interventi per il contenimento del disturbo vibrazionale in fase di cantiere

Per la componente in esame non sono prevedibili interventi di mitigazione propriamente detti. 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, in fase esecutiva 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;
- definizione 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 porre in essere procedure operative che consentano di evitare lavorazioni impattanti negli orari e nei tempi di utilizzo dei ricettori.

4.10 Individuazione degli Aspetti Ambientali di Processo

Per quanto riguarda gli elementi che hanno consentito di valutare ciascun aspetto ambientale e che permettono l'individuazione degli aspetti ambientali di processo (AAPC) si rimanda alla trattazione effettuata nel presente capitolo, ove si riportano le valutazioni riferite ad ognuno degli Aspetti Ambientali di Progetto (AAPG) articolate secondo i seguenti criteri:

- Impatto legislativo;
- Interazione opera-ambiente;
- Percezione degli Stakeholder.

Ogni aspetto ambientale è stato valutato in riferimento ai criteri sopra descritti ed è stato considerato come AAPC qualora siano emerse criticità o problematiche significative rispetto anche ad una sola delle tre componenti di valutazione.

Nel quadro di sintesi si riporta l'esito della valutazione e l'individuazione degli aspetti ambientali di processo (AAPC), contrassegnati la "x" sulla riga relativa alla valutazione complessiva.

IDENTIFICAZIONE ASPETTI AMBIENTALI DI PROCESSO (AAPC)	ASPETTO AMBIENTALE																
	Programmazione e pianificazione territoriale	Vincoli e aree protette	Beni storici e architettonici	Paesaggio e visibilità	Archeologia	Acque	Suolo e sottosuolo	ecosistemi	Emissioni in atmosfera	Rumore	Vibrazioni	Rifiuti e materiali di risulta	Sostanze pericolose	Materie prime	ionizzanti	Consumi energetici	Ambiente sociale
AAPG - SISTEMA DI CANTIERIZZAZIONE		X				X			X	X	X	X					
VALUTAZIONE																	
Impatto legislativo		X				X			X	X		X					
Interazione opera-ambiente		X				X				X	X						
Percezione degli Stakeholder		X							X	X	X	X					
INDIVIDUAZIONE AAPC		X				X			X	X	X	X					