

COMMITTENTE:



DIREZIONE INVESTIMENTI
DIREZIONE PROGRAMMI INVESTIMENTI
DIREZIONE SUD - PROGETTO ADRIATICA

PROGETTAZIONE:



U.O. AMBIENTE, ARCHITETTURA E ARCHEOLOGIA

PROGETTO ESECUTIVO

RIASSETTO NODO DI BARI

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

Ottemperanza alle prescrizioni Delibera CIPE n. 1 del 28/01/2015

OPERE DI VIABILITA': VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI

PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE
Relazione Generale

SCALA:

-

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

I A 1 U 0 2 E 2 2 R G C A 0 0 0 0 1 0 1 B

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione	F. Rocchi	Settembre 2015	P. Antonelli	Settembre 2015	F. Gernone	Settembre 2015	A. Martino Dicembre 2015
B	Emissione a seguito di validazione	P. Antonelli	Dicembre 2015	S. Padulosi	Dicembre 2015	F. Gernone	Dicembre 2015	

ITALFERR S.p.A.
Dott. Arch. ~~A. Martino~~
Ordine Architetti di Roma
n. 10485

File: IA1U02E22RGCA0000101B

n. Elab:

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI				
	Progetto Ambientale della Caratterizzazione - Relazione generale	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA DOCUMENTO E 22 RG CA0000 101	REV. B

INDICE

1	PREMESSA	9
1.1	STRUTTURA DEL PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE	11
1.2	SISTEMA DI GESTIONE AMBIENTALE.....	11
1.2.1	<i>Approccio analitico.....</i>	<i>12</i>
1.2.2	<i>Identificazione aspetti ambientali di progetto (AAPG).....</i>	<i>12</i>
1.2.3	<i>Criteri di valutazione degli aspetti ambientali di progetto (AAPG).....</i>	<i>14</i>
1.3	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	16
1.3.1	<i>Normativa nazionale</i>	<i>16</i>
2	INQUADRAMENTO GENERALE	19
3	ANALISI DEI RICETTORI PROSPICIENTI L'AREA DI INTERVENTO	20
4	CARATTERISTICHE DEL PROGETTO	34
4.1	OPERE D'ARTE CONNESSE ALLA REALIZZAZIONE DELLA VARIANTE ANAS	35
4.2	INTERFERENZE CON IL PROGETTO	36
5	VINCOLI AMBIENTALI DEL SISTEMA	38
5.1	VINCOLI DESUNTI DAL PPTR	40
5.1.1	<i>Struttura idro – geo - morfologica.....</i>	<i>43</i>
5.1.2	<i>Struttura ecosistemica e ambientale</i>	<i>46</i>
5.1.3	<i>Struttura antropica e storico - culturale</i>	<i>48</i>
5.2	VINCOLI PAI	50
5.2.1	<i>Pericolosità idraulica.....</i>	<i>50</i>
5.2.2	<i>Rischio idraulico</i>	<i>52</i>
5.2.3	<i>Pericolosità geomorfologica.....</i>	<i>53</i>
5.3	ASPETTI ARCHEOLOGICI	54
6	ORGANIZZAZIONE DEL SISTEMA DI CANTIERIZZAZIONE	56
6.1	CRITERI DI PROGETTAZIONE DEI CANTIERI.....	56
6.1.1	<i>Tipologia di edifici e installazioni dei cantieri operativi.....</i>	<i>57</i>
6.1.2	<i>Organizzazione dei cantieri armamento e tecnologie</i>	<i>57</i>
6.1.3	<i>Organizzazione delle aree tecniche</i>	<i>57</i>
6.1.4	<i>Organizzazione delle aree di stoccaggio.....</i>	<i>58</i>
6.1.5	<i>Organizzazione delle aree di lavoro.....</i>	<i>58</i>
6.2	PREPARAZIONE DELLE AREE	58
6.3	SCHEDE DELLE AREE DI CANTIERE	59
7	MATERIE PRIME	65

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI				
	Progetto Ambientale della Caratterizzazione - Relazione generale	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA DOCUMENTO E 22 RG CA0000 101	REV. B

7.1 DESCRIZIONE	65
7.2 MATERIALI IMPIEGATI PER LA COSTRUZIONE DELL'OPERA	65
7.3 VALUTAZIONE	65
7.3.1 <i>Impatto legislativo.....</i>	65
7.3.2 <i>Impatto ambientale</i>	65
7.3.3 <i>Percezione delle parti interessate</i>	66
8 ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE	67
8.1 NORMATIVA DI RIFERIMENTO	67
8.1.1 <i>Direttive comunitarie</i>	67
8.1.2 <i>Normativa Nazionale.....</i>	67
8.1.3 <i>Normativa Regionale.....</i>	69
8.2 DESCRIZIONE	70
8.2.1 <i>Definizione dello stato attuale della componente idrica</i>	70
8.2.2 <i>Condizioni di officiosità idraulica</i>	79
8.2.3 <i>Caratterizzazione idrogeologica</i>	82
8.2.4 <i>Descrizione degli impatti potenziali.....</i>	85
8.3 VALUTAZIONE	85
8.3.1 <i>Impatto legislativo.....</i>	85
8.3.2 <i>Impatto ambientale</i>	86
8.3.3 <i>Percezione delle parti interessate</i>	86
8.4 PROCEDURE, CRITERI OPERATIVI ED INTERVENTI DIRETTI DI MITIGAZIONE AMBIENTALE	87
8.4.1 <i>Operazioni di casserratura e getto.....</i>	87
8.4.2 <i>Impermeabilizzazione delle superfici in calcestruzzo</i>	88
8.4.3 <i>Lavori di movimento terra</i>	88
8.4.4 <i>Trasporto del calcestruzzo.....</i>	89
8.4.5 <i>Utilizzo di sostanze chimiche</i>	90
8.4.6 <i>Modalità di stoccaggio delle sostanze pericolose</i>	91
8.4.7 <i>Drenaggio delle acque e trattamento delle acque reflue</i>	91
8.4.8 <i>Manutenzione dei macchinari di cantiere</i>	91
8.4.9 <i>Controllo degli incidenti in sito e procedure di emergenza.....</i>	92
8.4.10 <i>Piano d'intervento per emergenze d'inquinamento</i>	92
9 EMISSIONI IN ATMOSFERA	94
9.1 DESCRIZIONE	94
9.2 INQUADRAMENTO NORMATIVO E LIMITI DI LEGGE.....	96
9.3 CLIMATOLOGIA E METEOROLOGIA	98
9.3.1 <i>Cenni di climatologia regionale</i>	98

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI				
	Progetto Ambientale della Caratterizzazione - Relazione generale	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA DOCUMENTO E 22 RG CA0000 101	REV. B

9.4 METEOROLOGIA E CARATTERISTICHE DIFFUSIVE DELL'ATMOSFERA INTORNO ALL'AREA D'INTERVENTO	101
9.5 DATI METEOROLOGICI	101
9.5.1 <i>Rete Idromare- Stazione di Bari.....</i>	101
9.5.2 <i>Rete Meteo ARPA PUGLIA.....</i>	108
9.6 DESCRIZIONE DELLO STATO ATTUALE DELLA QUALITÀ DELL'ARIA.....	115
9.6.1 <i>Biossido di Azoto (NO₂)</i>	118
9.6.2 <i>Ozono (O₃).....</i>	118
9.6.3 <i>PM₁₀ (Polveri fini).....</i>	119
9.6.4 <i>Monossido di Carbonio (CO).....</i>	119
9.6.5 <i>Benzene</i>	120
9.7 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI IN FASE DI CANTIERE	121
9.7.1 <i>Descrizione del modello di calcolo</i>	121
9.7.2 <i>Descrizione degli impatti potenziali.....</i>	124
9.7.3 <i>Inquinanti considerati nell'analisi modellistica</i>	124
9.7.4 <i>Meccanismi di formazione del biossido di azoto</i>	125
9.7.5 <i>Identificazione delle aree di cantiere e degli scenari di simulazione</i>	126
9.7.6 <i>Stima dei fattori di emissione.....</i>	128
9.7.7 <i>Metodologia di modellazione della dispersione degli inquinanti in atmosfera ..</i>	135
9.7.8 <i>Valutazione dell'impatto sulla componente atmosfera e stima delle concentrazioni inquinanti al suolo</i>	149
9.7.9 <i>Confronto tra stima dell'impatto e situazione ante - operam.....</i>	151
9.8 PROCEDURE, CRITERI OPERATIVI ED INTERVENTI DIRETTI DI MITIGAZIONE AMBIENTALE	158
9.8.1 <i>Interventi di mitigazione diretti.....</i>	158
9.8.2 <i>Misure di ottimizzazione per l'inquinamento atmosferico a carico dell'appaltatore</i>	159
10 RIFIUTI E MATERIALI DI RISULTA	163
10.1 DESCRIZIONE	163
10.1.1 <i>Tipologie di materiali di risulta prodotti in fase di costruzione</i>	163
10.2 MODALITÀ DI GESTIONE E STOCCAGGIO TEMPORANEO DEI MATERIALI DI RISULTA PRODOTTI.....	166
10.2.1 <i>Destinazione dei materiali prodotti</i>	166
10.2.2 <i>Stoccaggio temporaneo</i>	166
10.2.3 <i>Caratterizzazione del materiale.....</i>	166
10.3 VALUTAZIONE	168
10.3.1 <i>Impatto legislativo.....</i>	168
10.3.2 <i>Impatto ambientale</i>	168

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI				
	Progetto Ambientale della Caratterizzazione - Relazione generale	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA DOCUMENTO E 22 RG CA0000 101	REV. B

10.3.3	Percezione delle parti interessate	170
10.4	PROCEDURE, CRITERI OPERATIVI ED INTERVENTI DIRETTI DI MITIGAZIONE AMBIENTALE	171
10.4.1	Interventi di mitigazione	171
11	SUOLO E SOTTOSUOLO	172
11.1	NORMATIVA	172
11.1.1	Direttive comunitarie	172
11.1.2	Normativa Nazionale	172
11.1.3	Normativa Regionale.....	173
11.2	DESCRIZIONE	174
11.2.1	Inquadramento geologico di area vasta.....	174
11.2.2	Inquadramento geomorfologico di area vasta.....	175
11.3	CRITICITÀ E DESCRIZIONE DEL PROGETTO IN ESAME	175
11.3.1	Criticità geologiche	175
11.3.2	Criticità geomorfologiche	175
11.3.3	Criticità idrogeologiche	176
11.3.4	Caratteristiche dell'area in esame.....	177
11.3.5	Descrizione degli impatti potenziali.....	179
11.4	VALUTAZIONE	180
11.4.1	Impatto legislativo.....	180
11.4.2	Impatto ambientale	180
11.4.3	Percezione delle parti interessate	181
11.5	PROCEDURE, CRITERI OPERATIVI ED INTERVENTI DIRETTI DI MITIGAZIONE AMBIENTALE	181
11.5.1	Interventi di mitigazione	181
12	RUMORE.....	185
12.1	NORMATIVA	185
12.1.1	Normativa Nazionale	185
12.1.2	Normativa Regionale.....	189
12.2	DESCRIZIONE	189
12.2.1	Definizione dello stato attuale della componente rumore	189
12.2.2	Inquadramento acustico	194
12.3	VALUTAZIONE	196
12.3.1	Descrizione degli impatti potenziali.....	196
12.3.2	Impatto legislativo.....	196
12.3.3	Modello acustico	196
12.3.4	Aree di cantiere	200
12.3.5	Scenario S01 Lavorazioni in area- realizzazione viabilità provvisoria	204

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI				
	Progetto Ambientale della Caratterizzazione - Relazione generale	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA DOCUMENTO E 22 RG CA0000 101	REV. B

12.3.6	Scenario S02 – Rimozione rilevato e Manto stradale	208
12.3.7	Livelli di pressione sonora in aree limitrofe al cantiere per lavorazioni in linea	210
12.4	PROCEDURE, CRITERI OPERATIVI ED INTERVENTI DIRETTI DI MITIGAZIONE AMBIENTALE	213
12.4.1	INTERVENTI DI MITIGAZIONE DIRETTI	213
12.4.2	MISURE DI OTTIMIZZAZIONE PER LA LIMITAZIONE DELL'INQUINAMENTO ACUSTICO A CARICO DELL'APPALTATORE	214
13	VIBRAZIONI.....	215
13.1	NORMATIVA	215
13.1.1	Normativa Nazionale	215
13.2	METODOLOGIA DI LAVORO	219
13.2.1	Generalità.....	219
13.2.2	Modello di calcolo.....	222
13.3	STATO ATTUALE DELLA COMPONENTE	226
13.3.1	Frequenze di interesse	226
13.3.2	Caratterizzazione del terreno.....	227
13.3.3	Definizione della sorgente.....	229
13.4	VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI.....	231
14	COMPONENTI BIOTICHE	233
14.1	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	233
14.1.1	Norme sulla tutela degli ulivi in Regione Puglia	233
14.2	DESCRIZIONE ECOLOGICA.....	234
14.2.1	Definizione dell'area vasta e caratterizzazione bioclimatica	234
14.2.2	Vegetazione e flora caratteristica dell'area di progetto.....	237
14.2.3	Fauna dell'area di progetto	242
14.3	IL SISTEMA DELLE INTERFERENZE FRA LE AREE DI CANTIERE E LE COMPONENTI BIOTICHE	245
14.4	VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI.....	248
14.4.1	Impatto legislativo.....	248
14.4.2	Impatto ambientale	249
14.4.3	Percezione delle parti interessate	251
14.5	PROCEDURE, CRITERI OPERATIVI ED INTERVENTI DIRETTI DI MITIGAZIONE AMBIENTALE	251
14.5.1	Interventi di mitigazione sugli ulivi interferiti	252
14.5.2	Misure di mitigazione e compensazione per la tutela e valorizzazione degli ulivi	254
14.5.3	Grandi trapianti.....	254
14.5.4	Procedure operative per lo stoccaggio del terreno vegetale.....	255

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI										
Progetto Ambientale della Caratterizzazione - Relazione generale	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IA1U</td> <td>02</td> <td>E 22 RG CA0000 101</td> <td>B</td> <td>7 DI 262</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IA1U	02	E 22 RG CA0000 101	B	7 DI 262
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO							
IA1U	02	E 22 RG CA0000 101	B	7 DI 262							

15 ASPETTI AMBIENTALI SIGNIFICATIVI257

Allegato I - Quadro Normativo per la progettazione ambientale e archeologica delle infrastrutture ferroviarie

	<p>RIASSETTO NODO DI BARI</p> <p>TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</p> <p>VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI</p>										
<p>Progetto Ambientale della Caratterizzazione - Relazione generale</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IA1U</td> <td>02</td> <td>E 22 RG CA0000 101</td> <td>B</td> <td>8 DI 262</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IA1U	02	E 22 RG CA0000 101	B	8 DI 262
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO							
IA1U	02	E 22 RG CA0000 101	B	8 DI 262							

PARTE A - INQUADRAMENTO GENERALE

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI				
	Progetto Ambientale della Caratterizzazione - Relazione generale	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA DOCUMENTO E 22 RG CA0000 101	REV. B

1 PREMESSA

Il progetto definitivo della linea ferroviaria a sud di Bari tra Bari centrale e Bari Torre a Mare è stato approvato con delibera CIPE n. 1 del 28 /01/2015 pubblicata su Gazzetta Ufficiale n. 184 del 10/08/2015.

Una delle prescrizioni intervenute nell'approvazione del Progetto Definitivo della Linea Ferroviaria a sud di Bari riguarda la S.S. 16 Tangenziale di Bari (NV 05), necessaria per sovrappassare il previsto tracciato ferroviario e risolvere la relativa interferenza col futuro fascio ferroviario in corrispondenza della progressiva 3+100,00 circa della linea ferroviaria, come di seguito riportato:

Il soggetto aggiudicatore/l'impresa appaltatrice dovrà "progettare e realizzare la variante progettuale dell'intersezione della nuova infrastruttura ferroviaria con la SS. 16 Tangenziale di Bari nella sua configurazione planimetrica attuale, mediante il raccordo altimetrico della livelletta per la realizzazione del sovrappasso stradale, necessario per risolvere l'interferenza per l'attraversamento del nuovo fascio ferroviario in corrispondenza della progressiva 3+ 100,00 circa. Tale intervento necessita, inoltre, della realizzazione di una sede stradale provvisoria dove deviare il traffico durante i lavori (prescrizione n. 4/Comune di Bari Ripartizione Infrastrutture, Viabilità e Opere Pubbliche)."

In ottemperanza a tale prescrizione è stato redatto il progetto esecutivo della variante altimetrica dell'attuale livelletta della S.S. 16 Tangenziale di Bari (NV 05) di cui il presente studio è parte integrante.

Nello specifico la presente relazione ha per oggetto l'analisi delle ricadute ambientali connesse alla cantierizzazione delle opere in progetto, ed è finalizzata all'identificazione e alla valutazione dei potenziali impatti ambientali correlabili alla fase di cantiere necessaria per la realizzazione dello specifico intervento prescritto, nonché alla definizione degli opportuni interventi di mitigazione volti al contenimento e alla limitazione di detti potenziali fattori di impatto.

Il dato di base del presente Progetto Ambientale della Cantierizzazione è costituito dal sistema di cantierizzazione previsto per l'intervento in esame, con particolare riferimento all'individuazione delle aree di cantiere, delle lavorazioni condotte al loro interno, delle tipologie di macchinari coinvolti, della viabilità pubblica impegnata, nonché dei quantitativi dei materiali movimentati per la realizzazione dell'opera. In particolare, il Progetto Ambientale della Cantierizzazione risulta composto dai seguenti elaborati:

Codice Elaborato	Nome Elaborato
IA1U 02 E 22 RG CA0000 101	Relazione generale
IA1U 02 E 22 P6 CA0000 101	Planimetria di individuazione dei bersagli sensibili, aree di cantiere, viabilità e mitigazioni
IA1U 02 E 22 SD CA0000 101	Schede censimento ulivi
IA1U 02 E 22 CX CA0000 101	Planimetria censimento ulivi
IA1U 02 E 22 ST CA0000 101	Computo metrico estimativo

Tabella 1. Elenco elaborati del Progetto Ambientale della Cantierizzazione (PAC).

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI					
	Progetto Ambientale della Caratterizzazione - Relazione generale	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA E 22 RG	DOCUMENTO CA0000 101	REV. B

Nella seguente immagine viene rappresentata l'area interessata dal progetto.



Figura 1. Ubicazione del progetto in esame- Variante Anas.

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI					
	Progetto Ambientale della Caratterizzazione - Relazione generale	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA E 22	DOCUMENTO RG CA0000 101	REV. B

1.1 STRUTTURA DEL PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE

Il presente elaborato denominato "Relazione Generale" si compone di tre parti principali, articolate in due distinti capitoli, secondo il seguente schema logico:

- **Parte A**, di **inquadramento generale** (struttura del progetto ambientale della cantierizzazione e normativa di riferimento ed identificazione degli aspetti ambientali);
- **Parte B**, contenente l'**identificazione**, la **descrizione**, la **valutazione di significatività delle problematiche ambientali dirette ed indirette e l'illustrazione degli interventi di mitigazione** e delle procedure operative per il contenimento degli impatti che si possono generare in fase di costruzione dell'opera, suddiviso secondo le seguenti componenti:
 - o materie prime;
 - o acque superficiali e sotterranee;
 - o emissioni in atmosfera;
 - o rifiuti e materiali di risulta;
 - o suolo e sottosuolo;
 - o rumore;
 - o vibrazioni;
 - o component biotiche.

1.2 SISTEMA DI GESTIONE AMBIENTALE

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

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

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

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

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

- caratterizzazione e gestione dei rifiuti e dei materiali di risulta;
- contenimento delle emissioni di polveri e sostanze chimiche nell'atmosfera;
- contenimento delle emissioni acustiche;
- gestione delle sostanze pericolose;

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI				
	Progetto Ambientale della Caratterizzazione - Relazione generale	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA DOCUMENTO E 22 RG CA0000 101	REV. B

- gestione scarichi idrici;
- protezione del suolo da contaminazioni e bonifica dei siti contaminati;
- gestione dei flussi dei mezzi di cantiere sulla rete stradale pubblica;
- individuazione e risposta a potenziali incidenti e situazioni di emergenza per prevenire ed attenuare l'impatto ambientale che ne può conseguire.

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

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

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

1.2.1 Approccio analitico

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

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

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

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

1.2.2 Identificazione aspetti ambientali di progetto (AAPG)

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:

- Programmazione e pianificazione territoriale;

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI					
	Progetto Ambientale della Caratterizzazione - Relazione generale	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA E 22	DOCUMENTO RG CA0000 101	REV. B

- Sistema dei vincoli e delle aree protette;
- Beni storici e architettonici;
- Paesaggio e visibilità;
- Archeologia;
- Acque;
- Suolo e sottosuolo;
- Vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi;
- Emissioni in atmosfera;
- Rumore;
- Vibrazioni;
- Rifiuti e materiale di risulta;
- Sostanze pericolose;
- Materie prime;
- Emissioni ionizzanti e non ionizzanti;
- Consumi energetici;
- Ambiente sociale.

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

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

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

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI					
	Progetto Ambientale della Caratterizzazione - Relazione generale	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA E 22 RG	DOCUMENTO CA0000 101	REV. B

Tabella 1. Identificazione AAPG: Matrice di Correlazione Tipologia di Opera – Aspetto Ambientale

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																
Variante altimetrica/sovrappasso stradale	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X			X
Viabilità provvisoria	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X			X
Siti deposito / approvvigionamento	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X		X			X
Sistema di cantierizzazione (aree di lavoro, aree di cantiere, etc.)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X

1.2.3 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'AAPC in questione un AAPC.

2. Interazione opera-ambiente

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.

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI					
	Progetto Ambientale della Caratterizzazione - Relazione generale	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA E 22	DOCUMENTO RG CA0000 101	REV. B

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.

Ai fini dell'analisi e della valutazione del progetto in esame, è stata ritenuta non attinente e non significativa la trattazione dei seguenti aspetti:

- Programmazione e pianificazione territoriale;
- Paesaggio e visibilità;
- Sostanze pericolose;
- Emissioni ionizzanti e non ionizzanti;
- Consumi energetici;
- Ambiente sociale.

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI					
	Progetto Ambientale della Caratterizzazione - Relazione generale	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA E 22	DOCUMENTO RG CA0000 101	REV. B

1.3 **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

1.3.1 **Normativa nazionale**

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

Ad integrazione del suddetto documento, si riporta di seguito l'elenco delle ultime disposizioni normative sopraggiunte dopo l'anno 2010.

- Legge del 11 novembre 2014, n. 164 "Conversione in legge, con modificazioni, del Decreto Legge 12 settembre 2014, n. 133 (c.d. Decreto Sblocca Italia) - "Misure urgenti per l'apertura dei cantieri, la realizzazione delle opere pubbliche, la digitalizzazione del Paese, la semplificazione burocratica, l'emergenza del dissesto idrogeologico e per la ripresa delle attività produttive";
- Legge del 11 agosto 2014, n. 116 "Conversione in legge, con modificazioni, del Decreto Legge 24 giugno 2014, n. 91, recante disposizioni urgenti per il settore agricolo, la tutela ambientale e l'efficientamento energetico dell'edilizia scolastica e universitaria, il rilancio e lo sviluppo delle imprese, il contenimento dei costi gravanti sulle tariffe elettriche, nonché per la definizione immediata di adempimenti derivanti dalla normativa europea";
- Decreto del Ministero dell'Ambiente del 3 giugno 2014, n. 120 "Competenze e funzionamento dell'Albo Gestori Ambientali";
- Decreto Legge 31 maggio 2014, n. 83 (c.d. Decreto Cultura) recante "Disposizioni urgenti per la tutela del patrimonio culturale, lo sviluppo della cultura e il rilancio del turismo";
- Legge 30 ottobre 2013, n. 125 "Conversione in legge, con modificazioni, del D.L. 101/2013 - Nuova disciplina di operatività del SISTRI - Imprese di interesse strategico nazionale";
- Legge 9 agosto 2013, n. 98 "Conversione, con modificazioni, del Decreto Legge 21 giugno 2013, n. 69. Disposizioni urgenti per il rilancio dell'economia";
- Legge del 24 giugno 2013, n. 71 "Conversione in legge, con modificazioni, del Decreto Legge 26 aprile 2013, n. 43 recante disposizioni urgenti per il rilancio dell'area industriale di Piombino, di contrasto ad emergenze ambientali, in favore delle zone terremotate del maggio 2012 e per accelerare la ricostruzione in Abruzzo e la realizzazione degli interventi per Expo 2015. Trasferimento di funzioni in materia di turismo e disposizioni sulla composizione del CIPE";
- Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare prot. 0000096 del 20 marzo 2013 "Definizione termini iniziali di operatività del sistema di controllo della tracciabilità dei rifiuti (SISTR1)";
- Decreto 14 febbraio 2013, n. 22 "Regolamento recante disciplina della cessazione della qualifica di rifiuto di determinate tipologie di combustibili solidi secondari (CSS), ai sensi dell'articolo 184 - ter, comma 2, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, e successive modificazioni";

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI					
	Progetto Ambientale della Caratterizzazione - Relazione generale	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA E 22	DOCUMENTO RG CA0000 101	REV. B

- Decreto Ministeriale 10 agosto 2012, n. 161 "Regolamento recante la disciplina dell'utilizzazione delle terre e rocce da scavo";
- Legge 4 aprile 2012, n. 35 recante "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 9 febbraio 2012, n. 5, recante disposizioni urgenti in materia di semplificazione e di sviluppo" (cd. "Semplificazioni");
- Legge 24 marzo 2012, n. 28 "Conversione, con modificazioni, del D.L. 25 gennaio 2012, n. 2, recante Misure straordinarie e urgenti in materia di ambiente";
- D.L. 25 gennaio 2012, n. 2 "Misure straordinarie e urgenti in materia ambientale";
- D.L. 24 gennaio 2012, n. 1 "Disposizioni urgenti per la concorrenza, lo sviluppo delle infrastrutture e la competitività";
- Legge 22 dicembre 2011, n. 214 "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 6 dicembre 2011, n. 201, recante disposizioni urgenti per la crescita, l'equità e il consolidamento dei conti pubblici (cd. "Salva Italia");
- Legge 14 settembre 2011 n. 148 "Ulteriori misure urgenti per la stabilizzazione finanziaria e per lo sviluppo";
- Decreto Legislativo n. 121 del 07 luglio 2011 "Attuazione della direttiva 2008/99/CE sulla tutela penale dell'ambiente, nonché della direttiva 2009/123/CE che modifica la direttiva 2005/35/CE relativa all'inquinamento provocato dalle navi e all'introduzione di sanzioni per violazioni";
- Decreti Ministeriali 14 marzo 2011 - Quarto elenco aggiornato dei siti di importanza comunitaria per la regione biogeografica alpina/mediterranea/continentale in Italia ai sensi della direttiva 92/43/CEE;
- DM 18 febbraio 2011 n. 52 "Regolamento recante istituzione del sistema di controllo della tracciabilità dei rifiuti";
- 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 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";
- 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 del Presidente della Repubblica 5 ottobre 2010, n. 207 "Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, recante Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE";
- 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";

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI				
	Progetto Ambientale della Caratterizzazione - Relazione generale	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA DOCUMENTO E 22 RG CA0000 101	REV. B

- Decreto Legislativo 155/2010 e smi: 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;
- 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 106/2010 "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto legge 13 maggio 2011, n. 70 Semestre Europeo - Prime disposizioni urgenti per l'economia".

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

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI					
	Progetto Ambientale della Caratterizzazione - Relazione generale	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA E 22	DOCUMENTO RG CA0000 101	REV. B

2 INQUADRAMENTO GENERALE

Il presente Piano Ambientale della Cantierizzazione, viene redatto in concomitanza alla redazione del Progetto Esecutivo della Variante della Tangenziale di Bari (SS16), nella sua configurazione planimetrica attuale, mediante variante altimetrica del sovrappasso stradale con la preventiva realizzazione di una viabilità di deviazione provvisoria del tratto della tangenziale interessato e la realizzazione di un'opera di scavalco della nuova linea ferroviaria.

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



Figura 2. Stralcio cartografico con indicazione del progetto in esame e i confini comunali.

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI				
	Progetto Ambientale della Caratterizzazione - Relazione generale	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA DOCUMENTO E 22 RG CA0000 101	REV. B

3 ANALISI DEI RICETTORI PROSPICIENTI L'AREA DI INTERVENTO

Di seguito si riporta un'analisi di dettaglio dei ricettori prospicienti l'area di intervento al fine di caratterizzare il contesto urbano circostante le lavorazioni di cantiere per la realizzazione della variante altimetrica dell'attuale livelletta della S.S. 16 Tangenziale di Bari, necessaria per sovrappassare il previsto tracciato ferroviario e risolvere la relativa interferenza col futuro fascio ferroviario in corrispondenza della progressiva 3+100,00 circa della linea Bari centrale e Bari Torre a Mare. L'analisi approfondita del contesto territoriale permette l'identificazione dei principali ricettori impattati dalle lavorazioni di cantiere.

Figura 3. Areale complessivo: fotografia aerea complessiva delle aree interessate dal progetto





RIASSETTO NODO DI BARI

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

VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI

Progetto Ambientale della
Caratterizzazione - Relazione generale

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	02	E 22	RG CA0000 101	B	21 DI 262

Area 1



Stralcio Area 1



Istituto d'istruzione superiore "Euclide" : Via Giuseppe
Prezzolini



Liceo scientifico "G. Salvemini" : Via Giuseppe
Prezzolini 9



RIASSETTO NODO DI BARI

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

VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI

**Progetto Ambientale della
Caratterizzazione - Relazione generale**

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	02	E 22	RG CA0000 101	B	22 DI 262



Istituto tecnico nautico "F. Caracciolo" : Via Caldarola

L'area identificata con la sigla "Area 1" risulta essere ad uso esclusivamente scolastico dato la presenza di 3 Scuole secondarie di secondo livello; gli edifici più interni sono adibiti a laboratori e attività di svago.

L'area risulta accessibile sia dalla strada di circonvallazione per la S.S. Adriatica n.16 sia da Via Giuseppe Prezzolini e Via Caldarola.



RIASSETTO NODO DI BARI

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

VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI

Progetto Ambientale della
Caratterizzazione - Relazione generale

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	02	E 22	RG CA0000 101	B	23 DI 262

Area 2



Stralcio Area 2



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



Area residenziale : Via Guglielmo Appulo



RIASSETTO NODO DI BARI

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

VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI

**Progetto Ambientale della
Caratterizzazione - Relazione generale**

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	02	E 22	RG CA0000 101	B	24 DI 262



Parco pubblico : Via Giustino Rocca

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

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



RIASSETTO NODO DI BARI

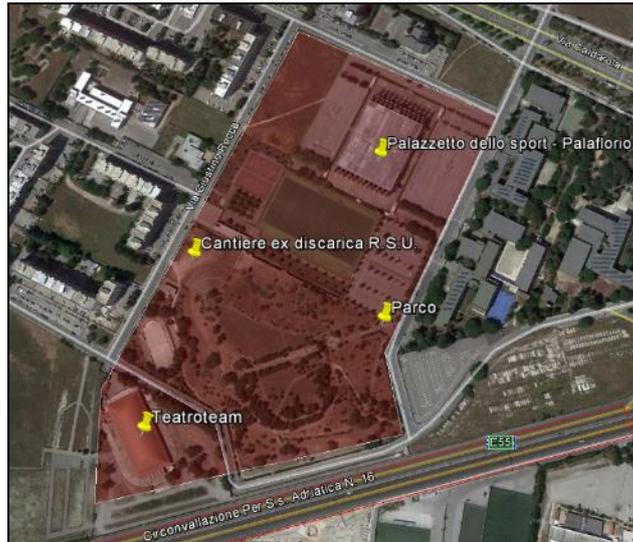
TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE

VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI

Progetto Ambientale della
Caratterizzazione - Relazione generale

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	02	E 22 RG	CA0000 101	B	25 DI 262

Area 3



Stralcio Area 3



Palazzetto dello Sport - Palaflorio



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



RIASSETTO NODO DI BARI

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

VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI

**Progetto Ambientale della
Caratterizzazione - Relazione generale**

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	02	E 22	RG CA0000 101	B	26 DI 262



Parco pubblico : Via Giorgio la Pira



Teatroteam

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



RIASSETTO NODO DI BARI

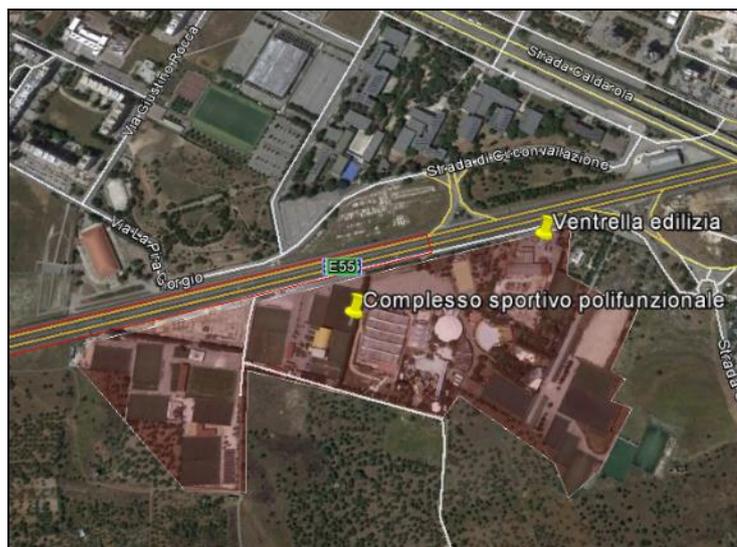
TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE

VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI

Progetto Ambientale della
Caratterizzazione - Relazione generale

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	02	E 22 RG	CA0000 101	B	27 DI 262

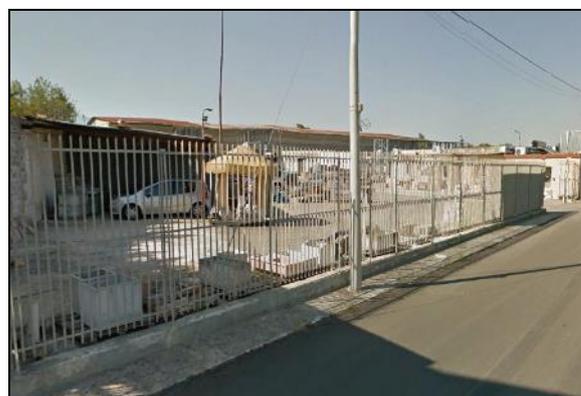
Area 4



Stralcio Area 4



Complesso sportivo polifunzionale : Strada rurale Rafaschieri



Ventrella edilizia : Strada rurale Rafaschieri

Area a carattere esclusivamente commerciale ed artigianale; presenza di complessi sportivi polifunzionali e di attività ricreative e di svago



RIASSETTO NODO DI BARI

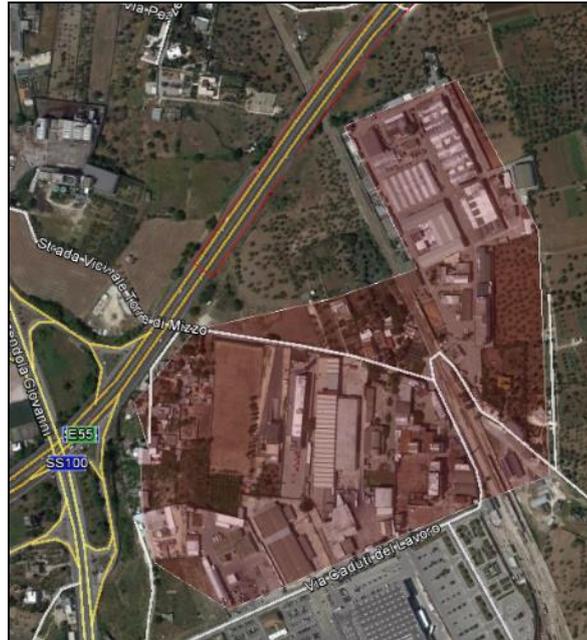
TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE

VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI

Progetto Ambientale della
Caratterizzazione - Relazione generale

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	02	E 22	RG CA0000 101	B	28 DI 262

Area 5



Stralcio Area 5



Complesso Industriale



Complesso commerciale/artigianale : Ikea

Area a carattere prevalentemente ad uso commerciale, artigianale ed industriale con sporadici edifici residenziali. Nelle immediate vicinanze dell'area è presente la linea ferroviaria con finalità anche di carico/scarico di merci nelle varie attività industriali presenti nell'area



RIASSETTO NODO DI BARI

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

VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI

Progetto Ambientale della
Caratterizzazione - Relazione generale

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	02	E 22	RG CA0000 101	B	29 DI 262

Area 6



Stralcio Area 6



Complesso residenziale 1



Complesso residenziale 2

Area a carattere prevalentemente ad uso residenziale con la presenza limitata di attività commerciali ed artigianali.

Presenza nelle vicinanze dei complessi della linea ferroviaria e dell'autostrada E55. Al limite esterno dell'area si nota la presenza di vaste aree rurali



RIASSETTO NODO DI BARI

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

VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI

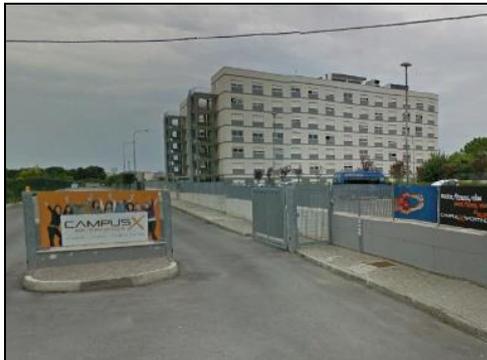
Progetto Ambientale della
Caratterizzazione - Relazione generale

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	02	E 22	RG CA0000 101	B	30 DI 262

Area 7



Stralcio Area 7



Campus universitario



Complesso residenziale



RIASSETTO NODO DI BARI

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

VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI

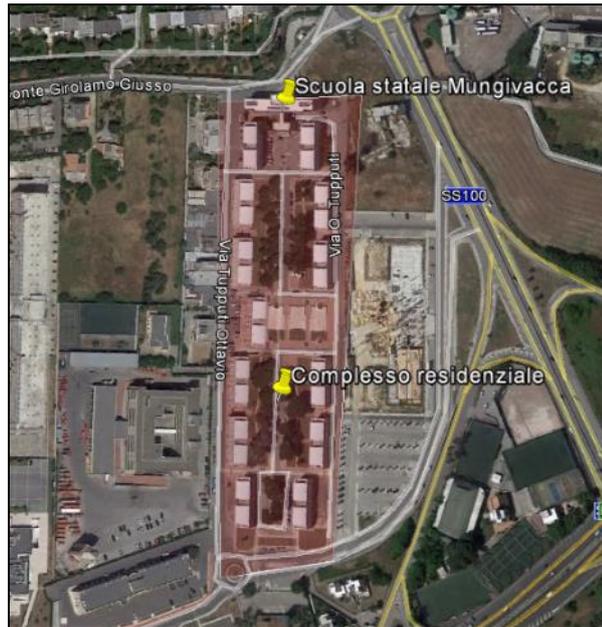
**Progetto Ambientale della
Caratterizzazione - Relazione generale**

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	02	E 22	RG CA0000 101	B	31 DI 262



Industria olearia F.lli Rubino

Area mista con agglomerati residenziali nella parte Nord e complessi industriali/artigianali nella parte Sud. Si evidenzia la presenza del campus universitario con finalità varie (presenza di punti di ristoro, piscina e palestra)

Area 8

Stralcio Area 8



Complesso residenziale



Scuola statale "Mungivacca"

Area costituita esclusivamente da agglomerati residenziali; si nota la presenza di una scuola primaria statale "Mungivacca" che risulta essere il solo ricettore sensibile presente nella zona identificata



RIASSETTO NODO DI BARI

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

VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI

Progetto Ambientale della
Caratterizzazione - Relazione generale

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	02	E 22	RG CA0000 101	B	33 DI 262

Area 9



Stralcio Area 9



Complesso residenziale



Scuola statale "Mungivacca"

Area evidenziata per la presenza dell'ospedale pediatrico Giovanni XXIII

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI					
	Progetto Ambientale della Caratterizzazione - Relazione generale	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA E 22	DOCUMENTO RG CA0000	REV. 101

4 CARATTERISTICHE DEL PROGETTO

Il progetto in esame prevede la realizzazione, per fasi, di una variante della Tangenziale di Bari (SS16), nella sua configurazione planimetrica attuale, all'intersezione della stessa con le future infrastrutture ferroviarie (RFI e FSE), dello sviluppo di circa 1.4 Km, mediante variante altimetrica del sovrappasso stradale, con la preventiva realizzazione di una viabilità di deviazione provvisoria del tratto della tangenziale interessato e la realizzazione di un opera di scavalco della nuova linea ferroviaria e opera di scavalco Canale di collegamento Lama San Marco / Lama Valenzano.

Per la risoluzione dell'interferenza tra la nuova linea ferroviaria in progetto e la Tangenziale di Bari, alla luce delle prescrizioni ricevute durante la seduta di Delibera CIPE del 28/01/2015, si è resa necessaria una variante della Tangenziale di Bari (SS16), nella sua configurazione planimetrica attuale per la quale si prevede una realizzazione per fasi.

Per quanto detto sopra è stata prevista pertanto una deviazione provvisoria ed una deviazione definitiva all'attuale tracciato della tangenziale.

La variante, di sviluppo pari a 1420.60 m, riguarda una variazione all'andamento altimetrico dell'infrastruttura esistente. Nell'ambito di tale variante, sono stati mantenuti inalterati rispetto all'infrastruttura attuale, l'andamento planimetrico, la sezione trasversale e l'ingombro planimetrico del corpo stradale.

Il progetto dell'infrastruttura stradale è stato sviluppato inquadrando la deviazione come Autostrada in Ambito Urbano (Cat. Aurb.) secondo il D.M. 05/11/2001.

Per la sezione trasversale è stata adottata una configurazione con due carreggiate, separate mediante uno spartitraffico centrale, con ciascuna carreggiata composta da tre corsie pari a 3.75 m, banchina in destra e banchina in sinistra.

Per la viabilità in oggetto è stato preso in considerazione un valore massimo della velocità di progetto pari a $VP_{max}=100$ km/h.

L'andamento altimetrico è stato definito ricostruendo preliminarmente l'andamento planimetrico dell'infrastruttura esistente ed è stato sviluppato in conformità alla velocità di progetto prescelta, compatibilmente con i vincoli determinati dal ponte di attraversamento esistente sulla linea FSE (progr. 0+260 circa) e dal sottovia esistente (progr. 0+425 circa) e nel rispetto dei franchi in corrispondenza di nuovi attraversamenti di progetto costituiti dall'opera di scavalco della linea ferroviaria (progr. 0+680 circa) e dall'opera di attraversamento della Lama San Marco (progr. 0+770 circa).

In funzione del rispetto del vincolo definito dal mantenimento dell'assetto planimetrico attuale, non potendo intervenire sulle dimensioni della sezione trasversale, è stata prevista l'apposizione di un limite prescrittivo alla massima velocità di percorrenza pari a 80 km/h lungo la Carreggiata Sud-Nord, mentre lungo la Carreggiata Nord-Sud è stato previsto un limite prescrittivo alla massima velocità di percorrenza pari a 90 km/h.

Sulla base di tale valore, al tracciato altimetrico sono state attribuiti parametri conformi alle prescrizioni del D.M. 05/11/2001 valide per le strade di Categoria A.

Sulla base del valore di velocità di progetto adottato sono stati verificati, inoltre, i parametri geometrici dell'andamento planimetrico (ricostruzione dell'andamento planimetrico esistente) e le condizioni di visibilità planimetriche. Per la piattaforma pavimentata è stata adottata una configurazione coincidente

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI					
	Progetto Ambientale della Caratterizzazione - Relazione generale	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA E 22	DOCUMENTO RG CA0000 101	REV. B

con quella esistente che è costituita da due carreggiate, separate mediante uno spartitraffico centrale, con ciascuna carreggiata composta da tre corsie pari a 3.75 m, banchina in sinistra e banchina in destra.

Allo scopo di garantire l'esercizio del traffico sulla viabilità durante la realizzazione della linea ferroviaria, si è reso necessario introdurre una viabilità provvisoria, avente carattere temporaneo, la quale si sviluppa attraverso un tracciato plano-altimetrico che consente il normale deflusso veicolare durante le fasi esecutive della viabilità definitiva.

La realizzazione, quindi, è prevista in due macro-fasi nelle quali si prevedono la realizzazione della viabilità provvisoria e lo spostamento del traffico su di essa, la realizzazione della viabilità definitiva e lo spostamento del traffico sulla variante definitiva, la demolizione della viabilità provvisoria e il ripristino dello stato iniziale dei luoghi in corrispondenza dell'impronta della viabilità provvisoria.

La deviazione provvisoria si sviluppa attraverso un tracciato plano-altimetrico, di sviluppo complessivo pari a circa 1,4 Km, che consente il normale deflusso veicolare durante le fasi di esecutive connesse con la realizzazione della variante definitiva

L'andamento plano-altimetrico è stato definito compatibilmente con il mantenimento dell'opera esistente di attraversamento della Linea FSE e nel rispetto della congruenza con la viabilità esistente in corrispondenza dei tratti di connessione. Tali condizionamenti hanno comportato l'esigenza di assumere come limite superiore dell'intervallo della velocità di progetto il valore di 90 km/h.

Sulla base di tale valore, anche per la viabilità provvisoria, agli elementi geometrici sono stati attribuiti parametri conformi alle prescrizioni del D.M. 05/11/2001 valide per le strade di Categoria A.

4.1 OPERE D'ARTE CONNESSE ALLA REALIZZAZIONE DELLA VARIANTE ANAS

La deviazione definitiva riguarda una variazione all'andamento altimetrico dell'infrastruttura esistente. Nell'ambito di tale variante, sono stati mantenuti inalterati rispetto all'infrastruttura attuale, l'andamento planimetrico, la sezione trasversale e l'ingombro planimetrico del corpo stradale. Al fine di mantenere inalterato, rispetto all'infrastruttura stradale attuale, l'ingombro planimetrico del corpo stradale, sono state previste opere di sostegno del rilevato stradale costituite da muri gettati in opera. L'andamento altimetrico è stato definito ricostruendo preliminarmente l'andamento planimetrico dell'infrastruttura esistente ed è stato sviluppato in conformità alla velocità di progetto prescelta, compatibilmente con i vincoli determinati dal ponte di attraversamento esistente sulla linea FSE (progr. 0+260 circa) e dal sottovia esistente (progr. 0+425 circa) e nel rispetto dei franchi in corrispondenza di nuovi attraversamenti di progetto costituiti dall'opera di scavalco della linea ferroviaria (progr. 0+680 circa) e dall'opera di attraversamento della Lama San Marco (progr. 0+770 circa).

Quindi sono state previste due opere di attraversamento:

1. Opera di scavalco linea ferroviaria;
2. Opera di scavalco canale.

Sono previste, inoltre, ulteriori opere d'arte quali opere di sostegno del rilevato stradale finale ed opere di scavalco del canale in zone intercluse.

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI					
	Progetto Ambientale della Caratterizzazione - Relazione generale	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA E 22	DOCUMENTO RG CA0000 101	REV. B

Per lo scavalco della linea ferroviaria, è previsto uno scatolare di dimensioni interne 14.00 x 9.10, mentre per lo scavalco del canale, è previsto uno scatolare di dimensioni interne 14.00 x 8.00.

Al fine di mantenere inalterato, rispetto all'infrastruttura stradale attuale, l'ingombro planimetrico del corpo stradale della deviazione definitiva, sono previste opere di sostegno del rilevato stradale costituite da muri gettati in opera.

4.2 INTERFERENZE CON IL PROGETTO

L'analisi del territorio oggetto di intervento, supportata anche dall'esecuzione di specifici sopralluoghi di campo, ha consentito l'identificazione di un'interferenza diretta fra il tracciato della viabilità provvisoria previsto in progetto e un punto di vendita di carburante.

Si tratta, in particolare, di rivenditore Q8 di recente realizzazione e certamente non di attività consolidata nel tempo.



Localizzazione del rivenditore di carburante Q8

La presenza di detta attività rappresenta senza dubbio elemento di attenzione sia di tipo progettuale, sia ambientale, in quanto trattasi di fattore di pressione antropica potenzialmente e teoricamente suscettibile di arrecare, in particolari condizioni non standard di operatività e di malfunzionamento o rottura degli impianti e dei relativi apparati, locali fenomeni e processi di contaminazione del suolo e sottosuolo ascrivibili soprattutto a perdite e sversamenti accidentali dai serbatoi interrati.

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI				
	Progetto Ambientale della Caratterizzazione - Relazione generale	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA DOCUMENTO E 22 RG CA0000 101	REV. B

A tal riguardo, tuttavia, si evidenzia non solo il carattere ampiamente improbabile nel caso specifico di interesse di detta evenienza, sostanzialmente correlato al periodo estremamente ridotto di esercizio dell'attività e al certo rispetto della normativa ambientale applicabile al momento dell'installazione dei serbatoi interrati, ma anche all'assenza di dati oggettivi potenzialmente riconducibili ad accertati fenomeni di locale contaminazione che, infatti, non trovano per il momento alcun riscontro nelle risultanze analitiche della caratterizzazione dei suoli effettuata in sede di progettazione.

Si evidenzia infatti come le risultanze analitiche delle indagini eseguite definiscano un quadro omogeneo e organico di totale e uniforme assenza di qualsivoglia contaminazione, anche con riferimento agli analiti indicatori di potenziali contaminazioni derivanti da sversamenti accidentali di idrocarburi.

La suddetta interferenza verrà gestita secondo le consuete procedure previste dalla normativa ambientale applicabile: prima dell'occupazione temporanea delle aree per la realizzazione delle opere di progetto, sarà onere del proprietario dell'impianto rimuovere dalle aree tutti gli elementi che costituiscono l'attuale stazione di carburante e, in particolare, i serbatoi interrati. Il tutto previa autorizzazione di istanza di dismissione di deposito oli minerali ex L.R. 239/2004.

Al momento della rimozione dei serbatoi, inoltre, sarà onere del proprietario effettuare un accertamento di dettaglio della qualità ambientale mediante l'esecuzione di campionamenti delle pareti e fondo scavo di alloggiamento dei serbatoi, procedendo secondo quanto indicato dal D.Lgs 152/2006.

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI				
	Progetto Ambientale della Caratterizzazione - Relazione generale	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA DOCUMENTO E 22 RG CA0000 101	REV. B

5 VINCOLI AMBIENTALI DEL SISTEMA

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 ed 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 informazioni, riportate nel dettaglio in questo capitolo, sono state acquisite dalla pianificazione di scala regionale, provinciale e comunale, dal Ministero dell'Ambiente, il Ministero dei Beni e delle Attività Culturali.

Il principale strumento di pianificazione territoriale vigente, a livello d'area vasta, è il **Piano Paesaggistico Territoriale della Regione Puglia (PPTR)**, approvato con Delibera di Giunta Regionale n.176 del 16 febbraio 2015 (pubblicata sul BURP n.40 del 23 marzo 2015).

Il PPTR è finalizzato ad *assicurare la tutela e la conservazione dei valori ambientali e dell'identità sociale e culturale, nonché alla promozione e realizzazione di forme di sviluppo sostenibile del territorio regionale*, in attuazione del Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio (D.Lgs. 42/2004 e s.m.i.).

Il D.Lgs. 42/2004 e s.m.i., unitamente alla Legge regionale n. 20 del 7 ottobre 2009, "Norme per la pianificazione paesaggistica", ha riformato la materia afferente la paesaggistica; questo, non con riferimento tanto ai contenuti, quanto alla forma e all'iter di approvazione del piano paesaggistico, oltretutto al procedimento di rilascio dell'autorizzazione paesaggistica.

La Regione Puglia in realtà dispone già di un Piano per il paesaggio, il PUTT/P (Piano urbanistico territoriale tematico per il Paesaggio) entrato in vigore nel 2000, redatto ai sensi della L.431/85 e quindi riferito soltanto ad alcune aree del territorio regionale. I limiti concettuali ed operativi di questo piano, verificati durante gli anni di attuazione, hanno indotto la Giunta a produrre un **nuovo Piano** anziché correggere e integrare il precedente per adeguarlo al nuovo sistema di governo del territorio regionale e al nuovo Codice dei beni culturali e paesaggistici.

La definizione del PPTR scelta dalla Regione Puglia non è casuale; antepoendo il paesaggio al territorio essa sottende l'interpretazione del paesaggio quale bene patrimoniale sul quale fondare le prospettive di un diverso sviluppo del territorio regionale.

Il PPTR coniuga *misure di conservazione e misure di valorizzazione e riqualificazione*; le norme di tutela si fondano su un sistema di conoscenze che restituisce certezza i vincoli *ope legis* o decretati, e trasparenza ai procedimenti.

Il **sistema delle tutele** fa riferimento a tre sistemi che non differiscono in misura significativa da quelli che erano previsti dal PUTT/P.

Essi sono costituiti da:

1. Struttura idro – geo - morfologica:

- a. componenti geomorfologiche;
- b. componenti idrologiche.

2. Struttura ecosistemica e ambientale:

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI												
Progetto Ambientale della Caratterizzazione - Relazione generale	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IA1U</td> <td>02</td> <td>E 22</td> <td>RG CA0000 101</td> <td>B</td> <td>39 DI 262</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IA1U	02	E 22	RG CA0000 101	B	39 DI 262
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IA1U	02	E 22	RG CA0000 101	B	39 DI 262								

- a. componenti botanico vegetazionali;
- b. componenti delle aree protette e dei siti naturalistici.

3. Struttura antropica e storico culturale:

- a. componenti culturali e insediative;
- b. componenti dei valori percettivi.

Merita evidenziare però che il PPTR non prevede gli Ambiti Territoriali Estesi (ATE) del PUTT/P, i quali, quindi, dalla data di approvazione del PPTR cessano di avere efficacia, restando valida la loro delimitazione esclusivamente al fine di conservare efficacia agli atti normativi, regolamentari e amministrativi generali vigenti nelle parti in cui ad essi specificamente si riferiscono.

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI					
	Progetto Ambientale della Caratterizzazione - Relazione generale	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA E 22 RG	DOCUMENTO CA0000 101	REV. B

5.1 VINCOLI DESUNTI DAL PPTR

Il territorio regionale risulta articolato in undici **Ambiti paesaggistici**, ciascuno dei quali viene caratterizzato all'interno del PPTR mediante una Scheda nella quale, ai sensi dell'Art. 135, comm. 2, 3 e 4 del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i. sono individuate le caratteristiche paesaggistiche dell'Ambito di riferimento, gli obiettivi di qualità paesaggistica e le normative d'uso.

L'area oggetto dell'intervento risulta ricadere nell'**Ambito n. 5 "La Puglia centrale"**, come mostrato nell'estratto cartografico seguente.

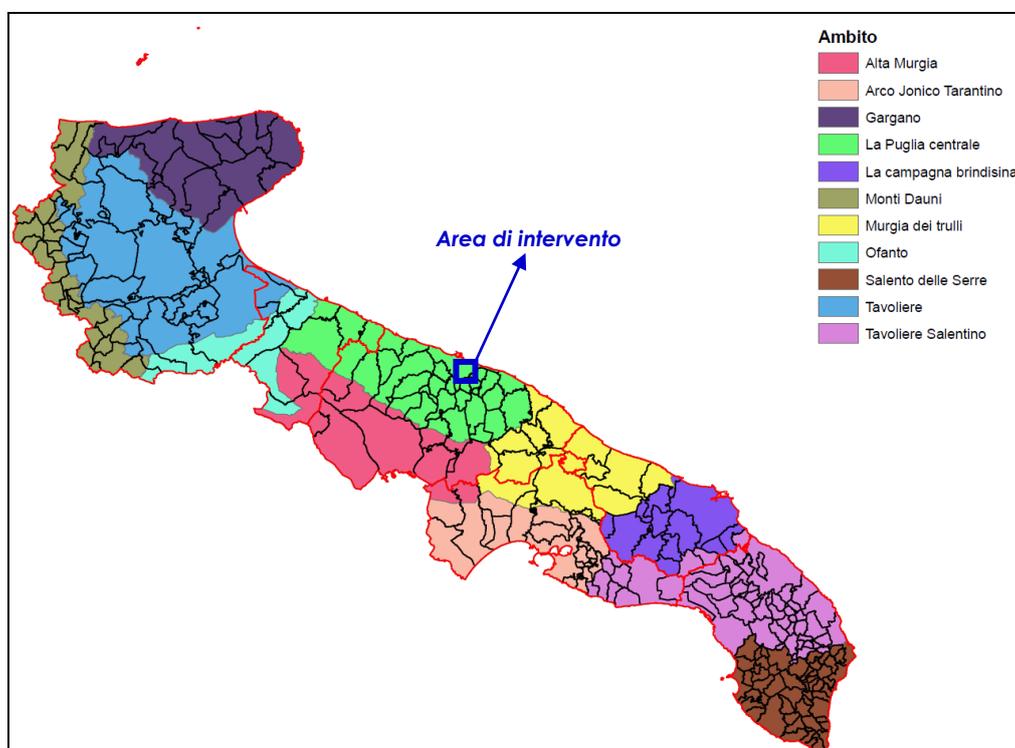


Figura 4. Ambiti paesaggistici e localizzazione dell'area di intervento

L'Ambito della Puglia Centrale è caratterizzato dalla prevalenza di una matrice olivetata che si spinge fino ai piedi dell'altopiano murgiano; la delimitazione dell'Ambito si fonda essenzialmente lungo gli elementi morfologici costituiti dalla linea di costa e dal gradino murgiano nord-orientale.

A sud e ad ovest, a causa della mancanza di delimitazioni morfologiche evidenti, sono stati considerati i confini comunali.

Come definito in precedenza il PPTR organizza il **Sistema delle tutele** secondo tre tipologie di Strutture:

1. Struttura idro – geo – morfologica, a sua volta distinta in:

- a. componenti geo - morfologiche;
- b. componenti idrologiche.

2. Struttura ecosistemica e ambientale, a sua volta distinta in:

- a. componenti botanico vegetazionali;

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI					
	Progetto Ambientale della Caratterizzazione - Relazione generale	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA DOCUMENTO E 22 RG CA0000 101	REV. B	FOGLIO 41 DI 262

b. componenti delle aree protette e dei siti naturalistici.

3. Struttura antropica e storico culturale, a sua volta distinta in:

- a. componenti culturali e insediative;
- b. componenti dei valori percettivi.

Il Piano individua e delimita i Beni paesaggistici (BP) di cui all'Art. 134 del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i. nonché Ulteriori Contesti (UCP) a norma dell'Art. 143, com. 1 lett. e) dettandone le prescrizioni d'uso e le relative misure di salvaguardia.

I **Beni paesaggistici (BP)** nella Regione comprendono, nello specifico:

- i Beni tutelati ai sensi dell'Art. 134, com. 1, let. a) del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i. "Immobili ed aree di notevole interesse pubblico", come individuati dall'Art. 136;
- i Beni tutelati ai sensi dell'Art. 142, com. 1 del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i.: "Aree tutelate per legge" lett.
 - a) territori costieri;
 - b) territori con termini ai laghi;
 - c) fiumi, torrenti e corsi d'acqua iscritti negli elenchi delle acque pubbliche;
 - f) parchi e riserve;
 - g) boschi;
 - h) zone gravate da usi civici;
 - i) zone umide Ramsar;
 - l) zone di interesse archeologico.

Per **ulteriori contesti (UCP)**, invece, si intendono gli immobili e le aree sottoposti a specifica disciplina di salvaguardia e di utilizzazione ai sensi dell'Art. 143, com. 1, lett. e) del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i. finalizzati ad assicurarne la conservazione, riqualificazione e valorizzazione. Anch'essi sono individuati dal PPTR e rispondono, nello specifico, a:

- a) reticolo idrografico di connessione della Rete Ecologica Regionale (RER);
- b) sorgenti;
- c) aree soggette a vincolo idrogeologico;
- d) versanti;
- e) lame e gravine;
- f) doline;
- g) grotte;
- h) geositi;
- i) inghiottitoi;
- j) cordoni dunari;
- k) aree umide;
- l) prati e pascoli naturali;
- m) formazioni arbustive in evoluzione naturale;
- n) siti di rilevanza naturalistica;

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI					
	Progetto Ambientale della Caratterizzazione - Relazione generale	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA E 22	DOCUMENTO RG CA0000 101	REV. B

- o) area di rispetto dei boschi;
- p) area di rispetto dei parchi e delle riserve regionali;
- q) città consolidata;
- r) testimonianze della stratificazione insediativa;
- s) area di rispetto delle componenti culturali e insediative;
- t) paesaggi rurali;
- u) strade a valenza paesaggistica;
- v) strade panoramiche;
- w) luoghi panoramici;
- x) coni visuali.

Nelle seguenti sezioni viene indagato il sistema vincolistico insistente nell'area in esame secondo la suddivisione, per "Strutture" riportata ed esplicitata nel PPTR.

All'interno degli estratti cartografici di volta in volta inseriti oltre al sistema vincolistico (da PPTR) viene mostrata l'opera in progetto con evidenza:

- del tracciato di progetto: Progetto – Variante ANAS;
- della viabilità di deviazione provvisoria;
- delle Aree di cantiere (Nord e Sud e 2 aree di stoccaggio).

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI					
	Progetto Ambientale della Caratterizzazione - Relazione generale	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA E 22 RG	DOCUMENTO CA0000 101	REV. B

5.1.1 Struttura idro – geo – morfologica

Le *Struttura idro – geo – morfologica* risulta costituita dalle seguenti **Componenti**: *Geo – morfologiche e idrologiche*.

Nello specifico:

- Le **Componenti geo-morfologiche** ricomprendono (Art. 49 – 56 delle NTA del PPTR):
 - Versanti (art. 143, com. 1, lett. e del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i.);
 - Lame e Gravine (art. 143, com. 1, lett. e del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i.);
 - Doline (art. 143, com. 1, lett. e del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i.);
 - Inghiottitoi (art. 143, com. 1, lett. e del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i.);
 - Cordoni dunari (art. 143, com. 1, lett. e del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i.);
 - Grotte (art. 143, com. 1, lett. e del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i.);
 - Geositi (art. 143, com. 1, lett. e del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i.).

Come evidenziato dall'estratto cartografico di seguito riportato **l'area di progetto** (comprensiva della viabilità di deviazione provvisoria nonché delle aree di cantiere) **non risulta interferire** direttamente con alcuna zona appartenente alle Componenti geo – morfologiche individuate dal PPTR.

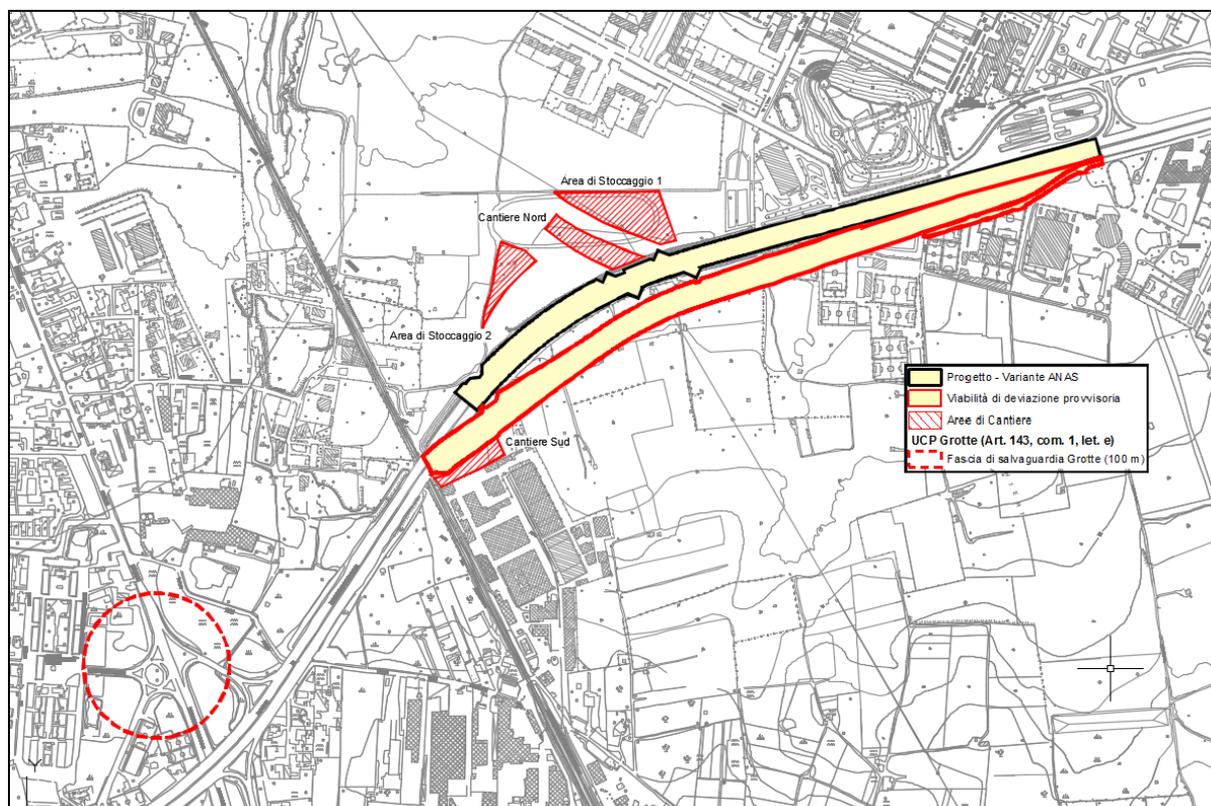


Figura 5. Componenti geo – morfologiche con indicazione delle aree di lavoro e aree di cantiere

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI					
	Progetto Ambientale della Caratterizzazione - Relazione generale	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA E 22	DOCUMENTO RG CA0000 101	REV. B

Le uniche aree site nei pressi della zona di progetto, ma non interferenti con essa, sono appartenenti agli UCP Grotte, tutelati secondo l'Art. 143, com. 1, lett. e del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i. Essi consistono in cavità sotterranee di natura carsica generate dalla corrosione di rocce solubili, anche per l'azione delle acque sotterranee, alla quale si aggiunge, subordinatamente, anche il fenomeno dell'erosione meccanica; il PPTR, come evidenziato nell'estratto cartografico, riporta la relativa fascia di salvaguardia pari a 100 m.

- **Componenti idrologiche** ricomprendono (Art. 40 – 48 delle NTA del PPTR):
 - Fiumi, torrenti e acque pubbliche (art 142, com.1, lett. c del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i.);
 - Territori contermini ai laghi (art 142, com.1, lett. b del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i.);
 - Zone umide Ramsar (art 142, com.1, lett. l del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i.);
 - Territori costieri (art. 142, com. 1, lett. a del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i.);
 - Reticolo idrografico di connessione della R.E.R. (art. 143, com. 1, lett. e del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i.);
 - Sorgenti (art. 143, com. 1, lett. e del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i.);
 - Vincolo idrogeologico (art. 143, com. 1, lett. e del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i.).

Anche rispetto alle *Componenti idrologiche* riportate nel PPTR **l'area di progetto non risulta interferire direttamente con nessuna di esse.**

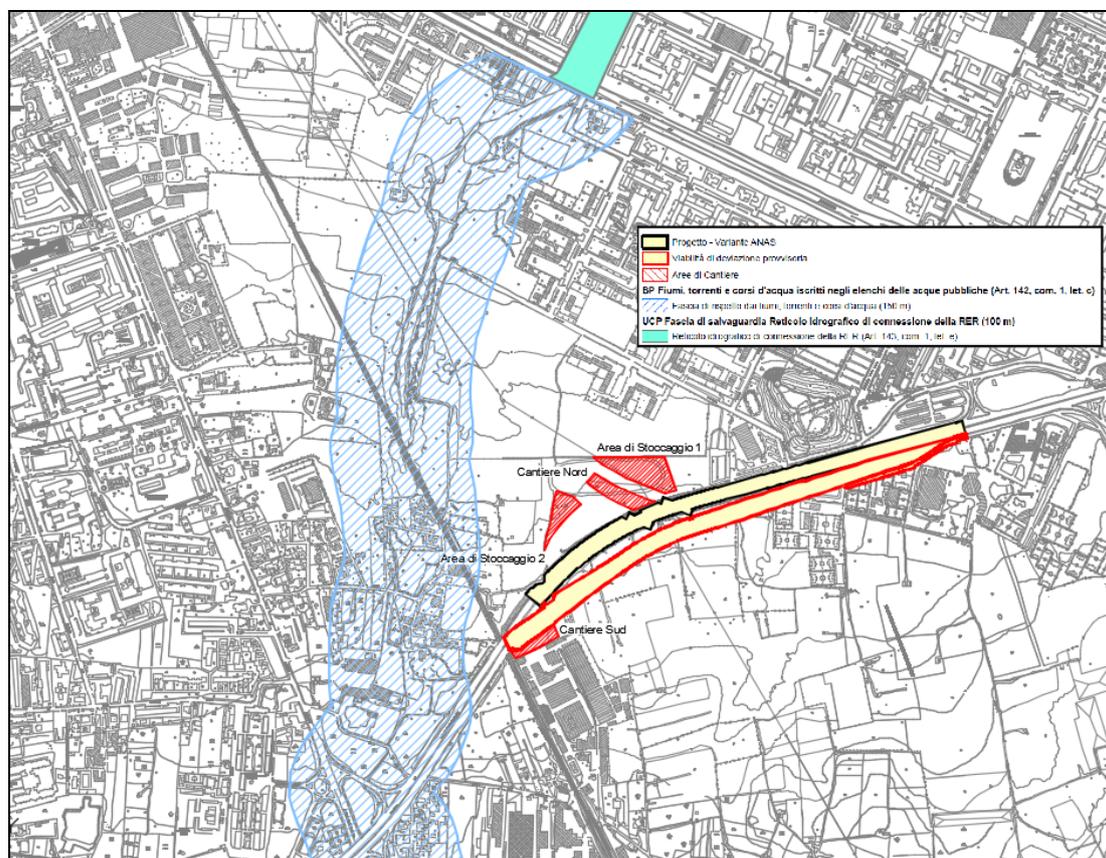


Figura 6. Componenti Idrologiche con indicazione delle aree di lavoro e aree di cantiere

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI										
Progetto Ambientale della Caratterizzazione - Relazione generale	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IA1U</td> <td>02</td> <td>E 22 RG CA0000 101</td> <td>B</td> <td>45 DI 262</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IA1U	02	E 22 RG CA0000 101	B	45 DI 262
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO							
IA1U	02	E 22 RG CA0000 101	B	45 DI 262							

È comunque necessario evidenziare come nei pressi dell'area di intervento sia presente, come mostrato nell'estratto cartografico sopra riportato, la Fascia di rispetto di 150 m per i Fiumi, torrenti e corsi d'acqua iscritti negli elenchi delle acque pubbliche tutelata ai sensi dell'Art. 142, com. 1, let. c. (Art. 41, Com. 3 delle NTA del PPTR). Il corpo idrico in questione è il Torrente Valenzano.

L'estratto cartografico riporta, inoltre, il Deviatore Valenzano (UCP Fascia di salvaguardia, 100 m, reticolo idrografico di connessione con la Rete Ecologica Regionale (RER)).

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI					
	Progetto Ambientale della Caratterizzazione - Relazione generale	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA E 22	DOCUMENTO RG CA0000 101	REV. B

5.1.2 Struttura ecosistemica e ambientale

La Struttura *ecosistemica e ambientale* risulta costituita dalle seguenti **Componenti**: *botanico – vegetazionali e Aree protette e Siti naturalistici*.

In dettaglio:

- **Componenti botanico-vegetazionali**, che contengono (Art. 57 – 66 delle NTA del PPTR):
 - Boschi e macchie (art 142, co.1, lett. g del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i.);
 - Area di rispetto dei boschi (art. 143, co. 1, lett. e del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i.);
 - Prati e pascoli naturali (art. 143, co. 1, lett. e del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i.);
 - Formazioni arbustive in evoluzione naturale (art. 143, co. 1, lett. e del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i.);
 - Zone umide di Ramsar (art. 142, co. 1, lett. i del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i.);
 - Aree umide (art. 143, co. 1, lett. e del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i.).

L'area di progetto, come mostrato nell'estratto seguente, **non risulta interferire** con alcun elemento appartenente alle Componenti botanico – vegetazionali individuate dal PPTR.

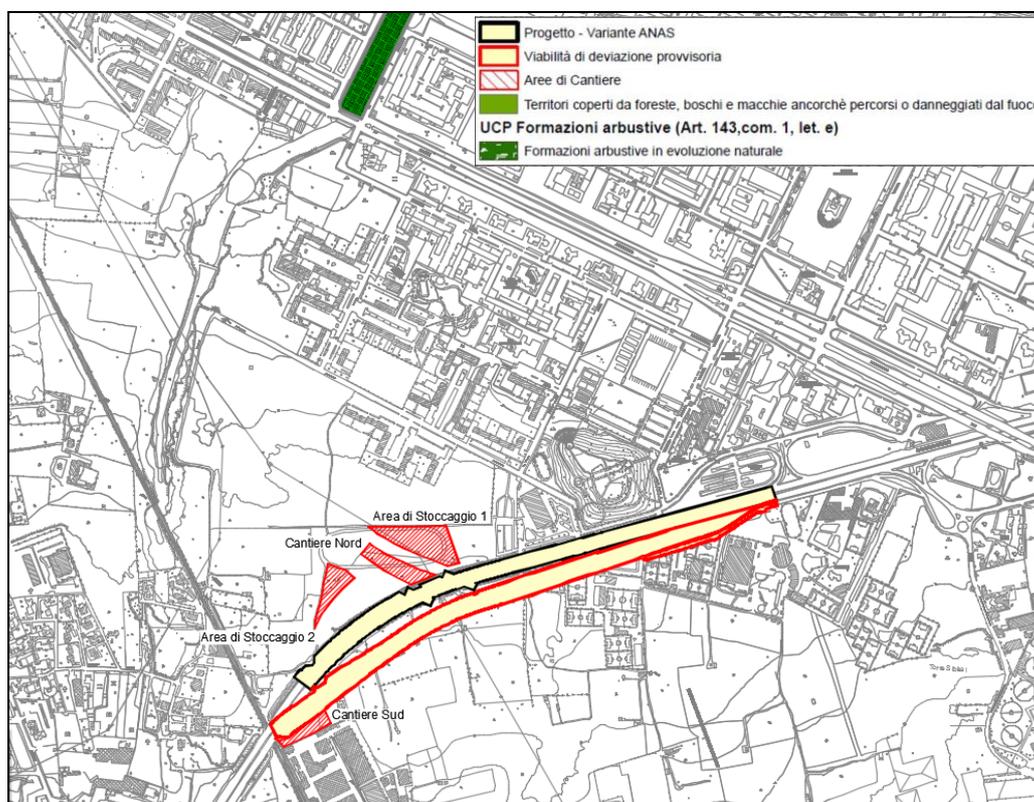


Figura 7. Componenti botanico - vegetazionali con indicazione delle aree di lavoro e aree di cantiere

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI					
	Progetto Ambientale della Caratterizzazione - Relazione generale	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA E 22	DOCUMENTO RG CA0000 101	REV. B

- **Componenti delle aree protette e dei siti naturalistici**, che contengono (Art. 67 – 73 delle NTA del PPTR):
 - Parchi Nazionali (art 142, co.1, lett. f del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i.);
 - Riserve Naturali Statali (art 142, co.1, lett. f del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i.);
 - Aree Marine Protette (art 142, co.1, lett. f del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i.);
 - Riserve Naturali Marine (art 142, co.1, lett. f del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i.);
 - Parchi Naturali Regionali (art 142, co.1, lett. f del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i.)
 - Riserve Naturali Orientate Regionali (art 142, co.1, lett. f del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i.);
 - Area di rispetto dei parchi e delle riserve regionali (art. 143, co. 1, lett. e del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i.);
 - ZPS (Rete Natura 2000) - (art. 143, co. 1, lett. e del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i.);
 - SIC (Rete Natura 2000) - (art. 143, co. 1, lett. e del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i.);
 - SIC Mare (Rete Natura 2000) - (art. 143, co. 1, lett. e del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i.).

L'area di intervento non risulta interferente con nessuno degli elementi appartenenti alla Componente Aree protette e Siti naturalistici.

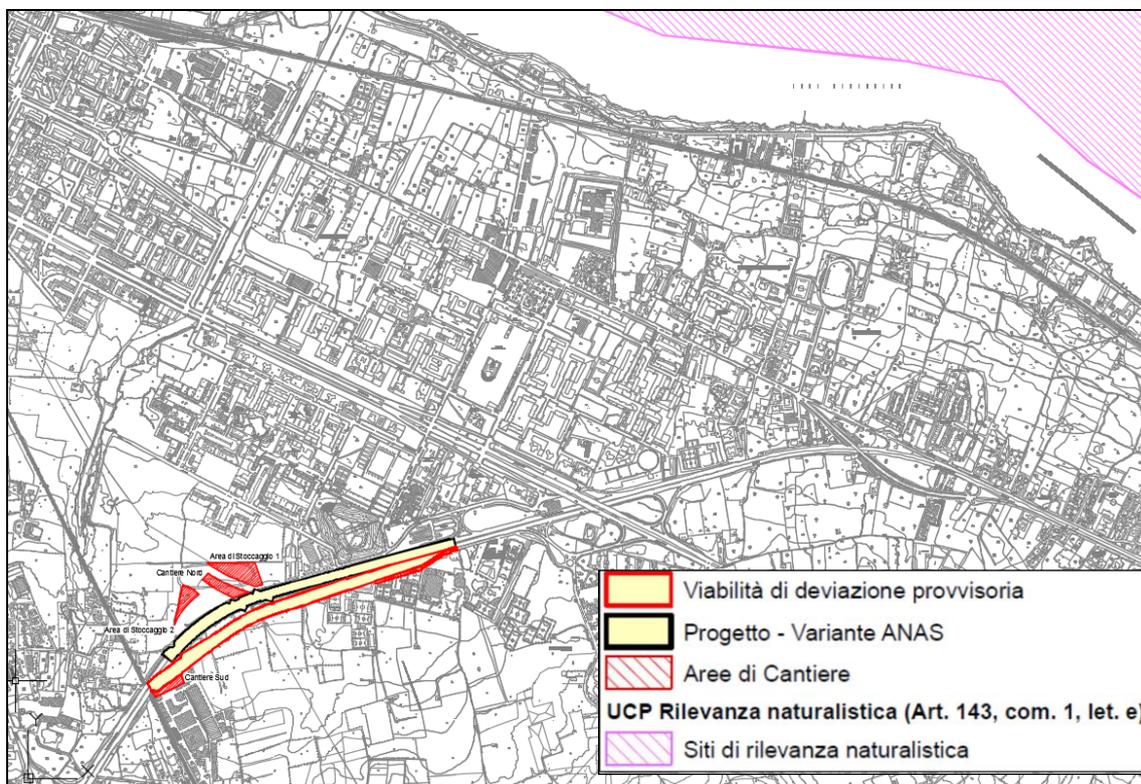


Figura 8. Componente Aree Protette e dei Siti naturalistici con indicazione delle aree di lavoro e aree di cantiere

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI					
	Progetto Ambientale della Caratterizzazione - Relazione generale	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA E 22 RG	DOCUMENTO CA0000 101	REV. B

5.1.3 Struttura antropica e storico - culturale

La *Struttura antropica e storico – culturale* risulta costituita dalle seguenti **Componenti**: Culturali ed insediative e Valori percettivi.

Nello specifico:

- **Componenti culturali ed insediative**, che comprendono (Art. 74 – 83 delle NTA del PPTR):
 - Immobili ed aree di notevole interesse pubblico (ex 1497/39 e galassini) (art 136 del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i.);
 - Zone gravate da usi civici (art 142, com.1, lett. h del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i.);
 - Zone di interesse archeologico (art 142, com.1, lett. m del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i.);
 - Testimonianze della stratificazione insediativa (art. 143, com. 1, lett. e del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i.);
 - Area di rispetto delle componenti culturali ed insediative Testimonianze della stratificazione insediativa (art. 143, com. 1, lett. e del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i.);
 - Città consolidata (art. 143, com. 1, lett. e del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i.);
 - Paesaggi rurali (art. 143, com. 1, lett. e del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i.).

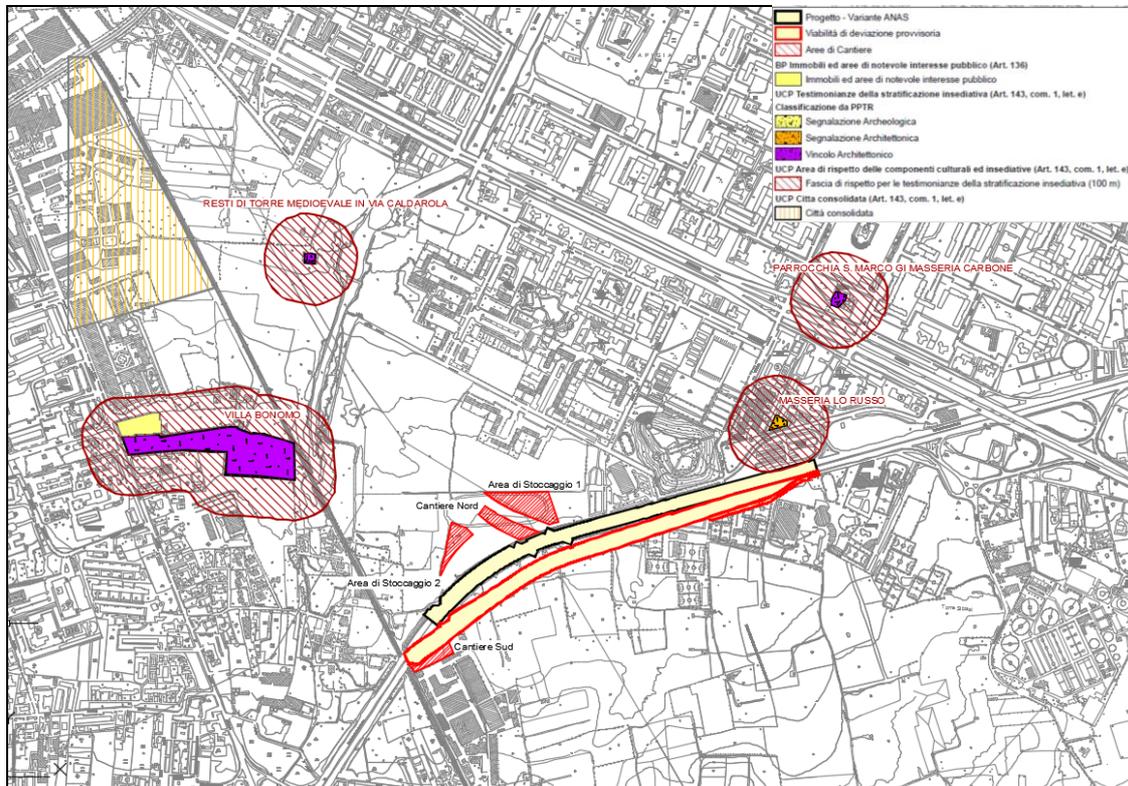


Figura 9. Componenti culturali ed insediative con indicazione delle aree di lavoro e aree di cantiere

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI					
	Progetto Ambientale della Caratterizzazione - Relazione generale	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA DOCUMENTO E 22 RG CA0000 101	REV. B	FOGLIO 49 DI 262

Come mostrato nell'estratto cartografico sopra riportato **l'area di progetto non risulta interferire** con alcuna Componente Culturale ed insediativa.

Nella cartografia, di cui sopra, sono comunque riportati gli elementi appartenenti alla Componente in analisi comunque siti nei pressi dell'area di indagine, quali: le *Testimonianze della stratificazione insediativa* (con evidenza della denominazione del Bene) e relativa fascia di rispetto oltre che gli Immobili e le aree di notevole interesse pubblico.

- **Componenti dei valori percettivi**, che comprendono (Art. 84 – 88 delle NTA del PPTR):
 - Strade a valenza paesistica (art. 143, co. 1, lett. e del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i.);
 - Strade panoramiche (art. 143, co. 1, lett. e del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i.);
 - Luoghi panoramici (art. 143, co. 1, lett. e del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i.);
 - Coni visuali (art. 143, co. 1, lett. e del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i.).

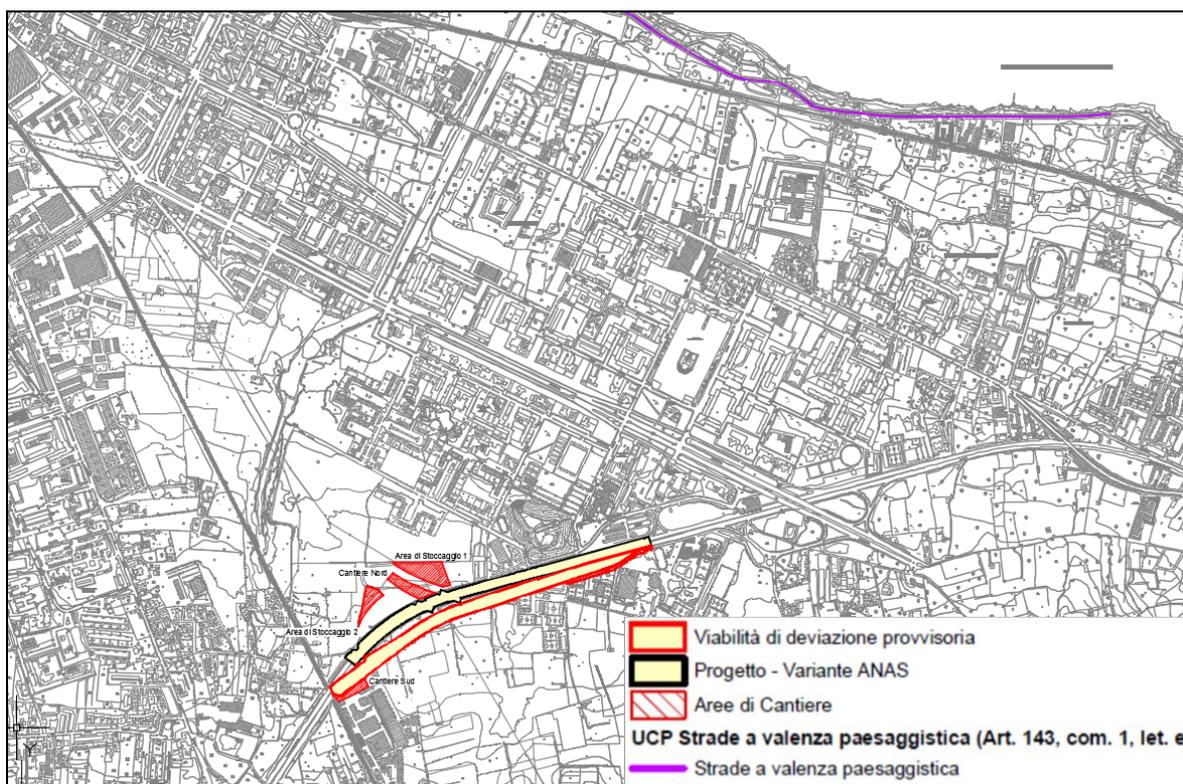


Figura 10. Componenti dei valori percettivi con indicazione delle aree di lavoro e aree di cantiere

Anche in questo caso non sono rilevabili interferenze con gli elementi appartenenti alla Componente in esame.

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI				
	Progetto Ambientale della Caratterizzazione - Relazione generale	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA DOCUMENTO E 22 RG CA0000 101	REV. B

5.2 VINCOLI PAI

Con la legge regionale n. 19/2002 viene istituita ***l'Autorità di Bacino della Puglia*** con competenza territoriale sui bacini regionali e su quello interregionale dell'Ofanto, anche in virtù dell'Accordo di Programma sottoscritto il 5/8/1999 con la Regione Basilicata e il Min. LL. PP. che prevedeva la costituzione di due sole Autorità di Bacino. L'Autorità di Bacino sopraddetta ha provveduto alla redazione del ***PAI (Piano di Assetto Idrogeologico)*** adottato dalla Regione Puglia nel dicembre del 2004 e approvato nel novembre del 2005.

Il PAI della Regione Puglia si pone quale obiettivo immediato la redazione di un quadro conoscitivo generale dell'intero territorio di competenza dell'Autorità di Bacino; nel contempo effettua un'analisi storica degli eventi critici (frane e alluvioni) che consente di individuare le aree soggette a dissesto idrogeologico, per le quali è già possibile una prima valutazione del rischio.

Nei paragrafi seguenti si è proceduto ad indagare, nel dettaglio, l'area oggetto di intervento nei confronti delle seguenti tematiche:

- Pericolosità idraulica;
- Rischio Idraulico;
- Pericolosità geomorfologica.

5.2.1 Pericolosità idraulica

Il PAI definisce ed individua le ***aree secondo tre classi di pericolosità idraulica***:

- Pericolosità Alta (AP);
- Pericolosità Media (MP);
- Pericolosità Bassa (BP).

Nell'estratto cartografico di seguito riportato sono evidenziate le aree classificate secondo i tre livelli di pericolosità site nei pressi dell'area di progetto.

Come si evince dallo stralcio cartografico sotto riportato, la realizzazione del progetto in esame **non risulta interferente con aree a pericolosità idraulica**, così come definite nel PAI.

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI					
	Progetto Ambientale della Caratterizzazione - Relazione generale	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA E 22	DOCUMENTO RG CA0000 101	REV. B

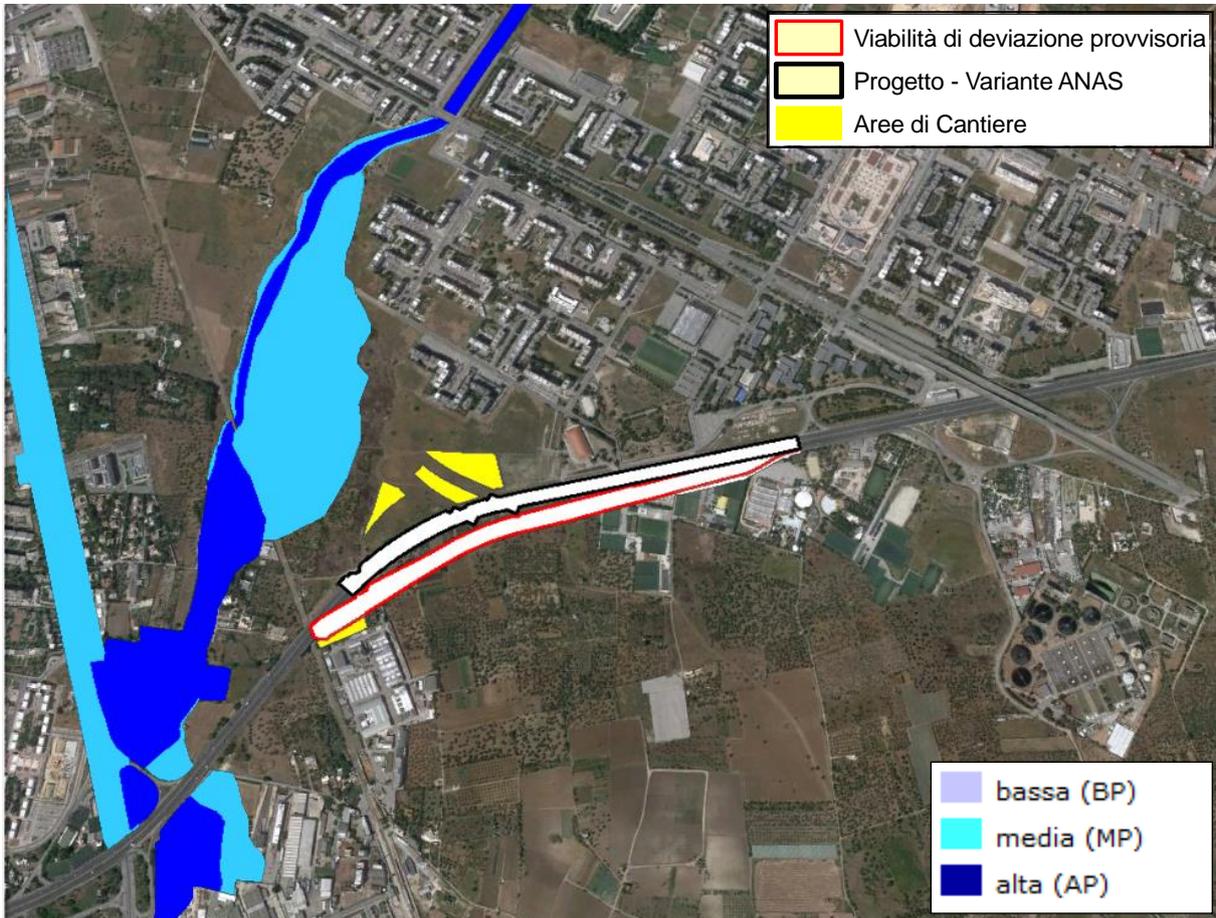


Figura 11. Aree di pericolosità idraulica con indicazione del progetto, aree di lavoro e aree di cantiere

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI					
	Progetto Ambientale della Caratterizzazione - Relazione generale	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA E 22	DOCUMENTO RG CA0000 101	REV. B

5.2.2 Rischio idraulico

Il DPCM 29 settembre 1998 "Atto di indirizzo e coordinamento per l'individuazione dei criteri relativi agli adempimenti di cui all'art. 1, comm. 1 e 2, del DL 11 giugno 1998, n. 180" definisce **quattro classi di rischio**, secondo la classificazione di seguito riportata:

- moderato (R1): per il quale i danni sociali, economici e al patrimonio ambientale sono marginali;
- medio (R2): per il quale sono possibili danni minori agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale che non pregiudicano l'incolumità del personale, l'agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche;
- elevato (R3): per il quale sono possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture, con conseguente inagibilità degli stessi, l'interruzione di funzionalità delle attività socioeconomiche e danni rilevanti al patrimonio ambientale;
- molto elevato (R4): per il quale sono possibili la perdita di vite umane e lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici, alle infrastrutture ed al patrimonio ambientale e la distruzione di attività socioeconomiche.

Il successivo estratto cartografico riporta le aree classificate secondo le quattro classi di rischio.

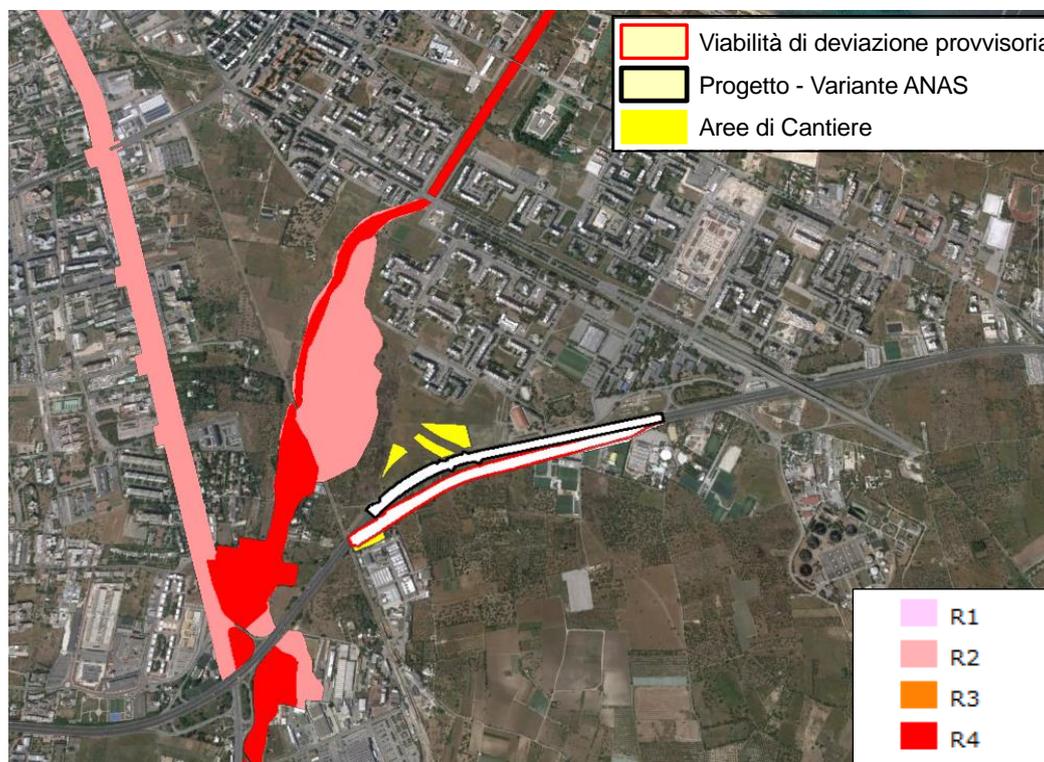


Figura 12. Aree a rischio idraulico con indicazione del progetto, aree di lavoro e aree di cantiere

Come si evince dallo stralcio cartografico soprastante, la realizzazione del **progetto in esame non risulta interferente con aree a rischio idraulico**, così come definite nel PAI.

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI					
	Progetto Ambientale della Caratterizzazione - Relazione generale	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA E 22	DOCUMENTO RG CA0000 101	REV. B

5.2.3 Pericolosità geomorfologica

La valutazione della pericolosità geomorfologica è legata a possibili fenomeni di instabilità del territorio e si basa sulla combinazione di analisi di previsione dell'occorrenza di tali fenomeni, in termini spaziali e temporali, e di previsione della loro tipologia, intensità e tendenza evolutiva.

Nell'estratto cartografico di seguito riportato sono evidenziate le aree a pericolosità geomorfologica e la zona oggetto di intervento.

Come si evince dallo stralcio cartografico sottostante, la realizzazione del **progetto in esame non risulta interferente con aree a pericolosità geomorfologica**, così come perimetrate nel PAI.

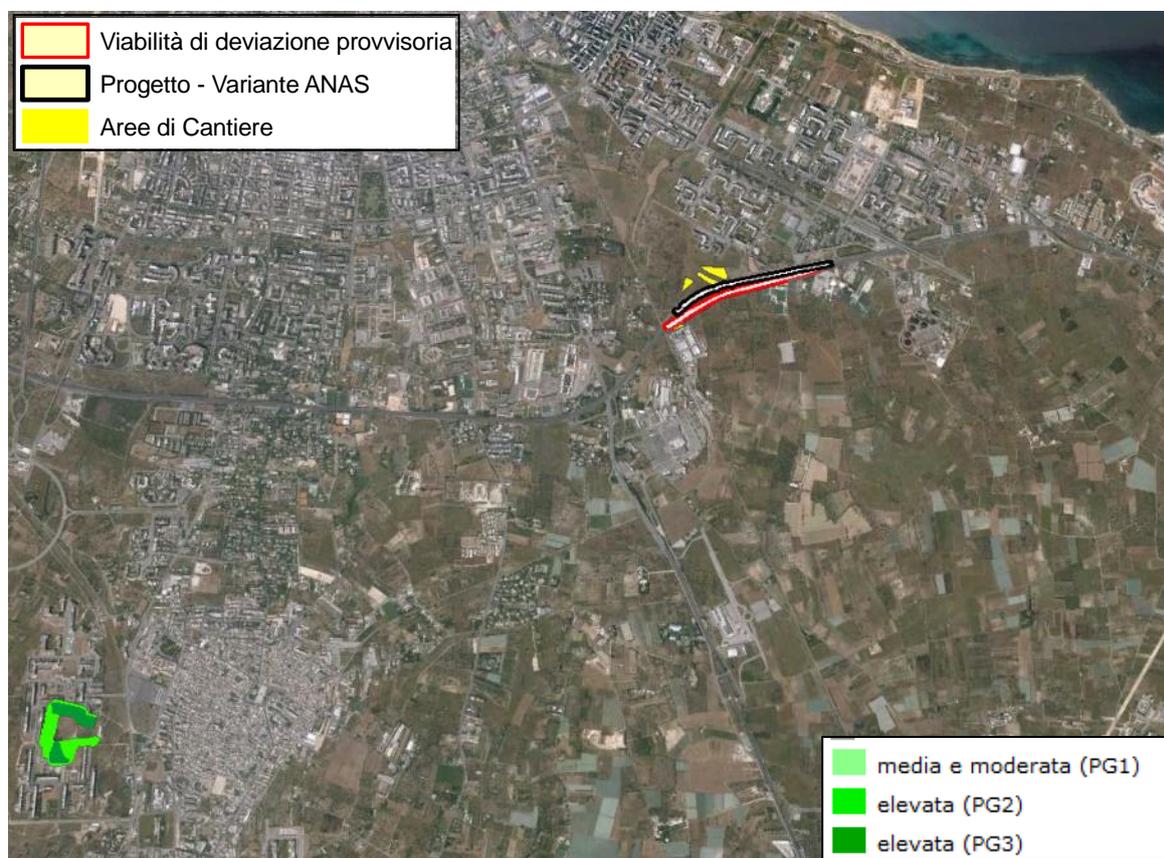


Figura 13. Aree a pericolosità geomorfologica con indicazione del progetto, aree di lavoro e aree di cantiere

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI				
	Progetto Ambientale della Caratterizzazione - Relazione generale	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA DOCUMENTO E 22 RG CA0000 101	REV. B

5.3 ASPETTI ARCHEOLOGICI

In relazione alla procedura di verifica preventiva dell'interesse archeologico, ai sensi degli artt. 95-96 del D.Lgs. 163/2006, le cd. opere progettuali anticipate rientrano nella fascia di analisi oggetto dello Studio archeologico redatto per il Progetto Preliminare nel 2010.

Si è potuto pertanto verificare che per quanto riguarda la variante altimetrica alla tangenziale di Bari e la viabilità provvisoria, le opere in progetto ricadono in una fascia a potenziale rischio archeologico basso, non essendo censite nelle vicinanze attestazioni storico-archeologiche né tantomeno provvedimenti di vincolo archeologico (vedasi tavola allegata).

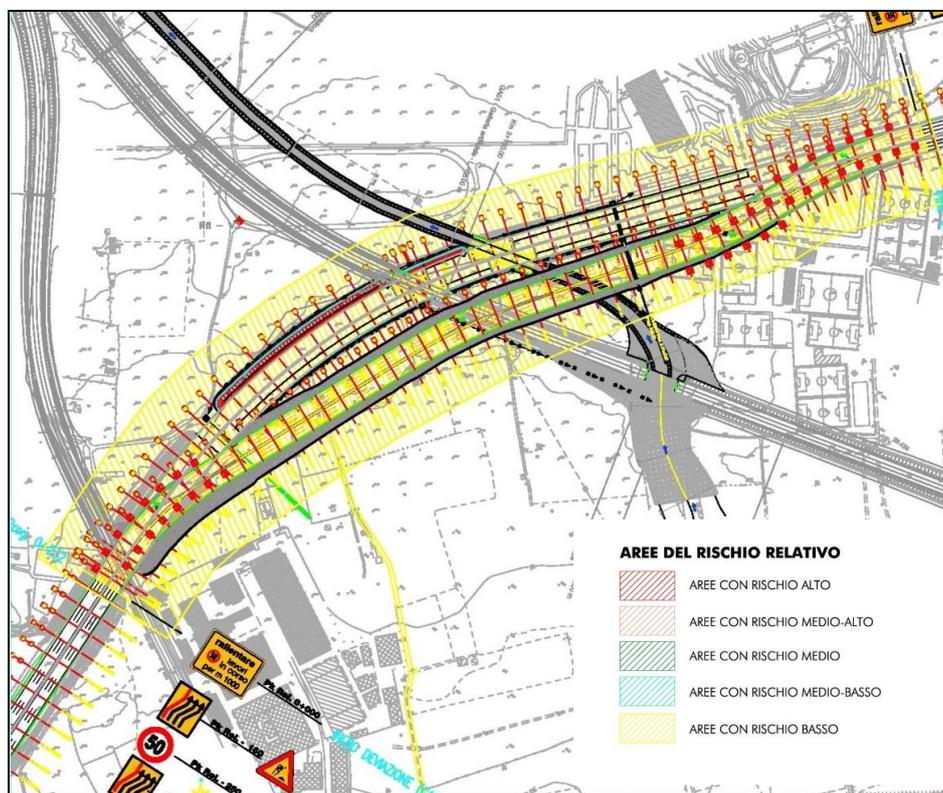


Figura 14. Stralcio planimetrico con la valutazione del rischio archeologico relativo: l'area interessata dalle cd. opere anticipate risulta a potenziale rischio archeologico basso (giallo)

Pertanto si intendono applicabili le prescrizioni inserite nell'approvazione da parte del CIPE del Progetto Preliminare del Nodo di Bari – Tratta Sud, pubblicata nella Gazzetta Ufficiale n. 39 del 15.02.2013, di cui in particolare ai punti 30 e 33 della delibera.

In particolare la competente Soprintendenza per i Beni Archeologici della Puglia, con nota prot. 17020 del 18/11/2010, recepita all'interno del parere tecnico istruttorio della Direzione Generale PBAAC sul Progetto Preliminare del Nodo di Bari secondo la Procedura prevista da Legge Obiettivo, ha rilasciato il parere di competenza con prescrizioni relativamente all'intero tracciato progettuale.

Per ottemperare alla prescrizione CIPE n. 33 nell'ambito della progettazione definitiva è stata prevista e quantificata l'assistenza archeologica ai movimenti terra in fase costruttiva (prescrizione CIPE n. 30).

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI					
	Progetto Ambientale della Caratterizzazione - Relazione generale	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA E 22	DOCUMENTO RG CA0000 101	REV. B

Nell'ambito della progettazione esecutiva e costruttiva dovrà essere assicurata da parte dell'Affidatario che tutti i lavori di scavo (di qualsiasi entità, compreso gli scotichi iniziali dei cantieri) siano seguiti costantemente da personale specializzato archeologico (da reperirsi attraverso Università o Ditte Archeologiche specializzate esterne al Ministero dei beni e le attività culturali) e realizzate, ove si rendesse necessario lo scavo a mano per la presenza di reperti, da ditte in possesso delle attestazioni SOA per la categoria OS25. Quanto sopra al fine di identificare e salvaguardare reperti di interesse archeologico che dovessero emergere nel corso di scavi e che possono determinare l'avvio di ulteriori indagini archeologiche. Il suddetto personale specializzato archeologico e le ditte specializzate incaricate dovranno operare secondo le direttive della competente Soprintendenza Archeologia della Puglia con la quale pertanto manterranno costanti contatti.

Con "assistenza archeologica" si intende un controllo per la risoluzione di interferenze di potenziale rischio archeologico, eventualmente ancora non note, che venissero scoperte durante i lavori di movimentazione dei cantieri costruttivi e sarà comprensiva del controllo stratigrafico dei fronti esposti, della perimetrazione dell'area sensibile in scala adeguata in funzione dell'entità della tipologia del ritrovamento nel corso dei lavori, della rappresentazione grafica di sezioni notevoli e/o del profilo geoarcheologico, della documentazione fotografica di dettaglio, del recupero e classificazione di campioni ed eventuali reperti, della produzione di un giornale di scavo e di rapporti periodici e della redazione di una relazione finale tecnico-scientifica, comprensiva di eventuale assistenza nei rapporti con la Soprintendenza.

I curricula degli "Archeologici di cantiere" dovranno essere preventivamente approvati dalla Soprintendenza Archeologia della Puglia, ente di tutela territorialmente competente. Gli archeologi di cantiere opereranno sotto la direzione scientifica del citato Ufficio.

Sarà compito dell'Affidatario provvedere a comunicare con adeguato anticipo la data di inizio dei lavori ed ad acquisire, sulla base della documentazione tecnico-scientifica redatta dai suddetti archeologi, i necessari nulla osta, con riferimento alle parti d'opera progressivamente realizzate.

L'Affidatario, in caso di rinvenimenti archeologici in corso d'opera, avrà l'obbligo ai sensi di legge di darne immediato avviso alla Soprintendenza Archeologia territorialmente competente.

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI					
	Progetto Ambientale della Caratterizzazione - Relazione generale	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA E 22	DOCUMENTO RG CA0000 101	REV. B

6 ORGANIZZAZIONE DEL SISTEMA DI CANTIERIZZAZIONE

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

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

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

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

Denominazione	Comune	Superficie
CANTIERE NORD	BARI	3.700 mq
CANTIERE SUD	BARI	2.900 mq
AREA STOCCAGGIO 1	BARI	8.000 mq
AREA STOCCAGGIO 2	BARI	3.500 mq

6.1 CRITERI DI PROGETTAZIONE DEI CANTIERI

Scopo del presente paragrafo è quello di illustrare i criteri che l'appaltatore potrà seguire nell'organizzazione del cantiere operativo, delle aree tecniche e delle aree di stoccaggio.

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

Per la determinazione degli ingombri è stato assunto che gli edifici e le installazioni presenti nelle aree di cantiere siano realizzati seguendo le indicazioni di massima di seguito descritte.

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI				
	Progetto Ambientale della Caratterizzazione - Relazione generale	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA DOCUMENTO E 22 RG CA0000 101	REV. B

6.1.1 Tipologia di edifici e installazioni dei cantieri operativi

Uffici: ogni cantiere operativo è dotato di un edificio prefabbricato che ospita gli uffici ed il presidio di pronto soccorso.

Spogliatoi: ogni cantiere operativo è dotato di un edificio che ospita gli spogliatoi e i servizi igienici per gli operai.

Magazzino e laboratorio: il magazzino e il laboratorio prove materiali sono normalmente ospitati nello stesso edificio prefabbricato con accesso carrabile. Se gli spazi lo consentono, su un lato dell'edificio viene di norma realizzata un'area coperta da tettoia per il deposito di materiali sensibili agli agenti atmosferici e per agevolare il carico e lo scarico di materiali in qualunque condizione meteorologica.

Officina: l'officina è presente in tutti i cantieri operativi ed è necessaria per effettuare la manutenzione ordinaria dei mezzi di lavoro. Si tratta generalmente di un edificio prefabbricato simile a quello adibito a magazzino. È sempre dotata di uno o più ingressi carrabili e, se gli spazi lo consentono, di tettoia esterna.

Cabina elettrica: ogni area di cantiere sarà dotata di cabina elettrica le cui dimensioni saranno di circa 5x5m, comprensive altresì delle aree di rispetto.

Vasche trattamento acque: i cantieri saranno dotati di vasche per il trattamento delle acque industriali. Le acque trattate potranno essere riciclate per gli usi interni al cantiere, limitando così i prelievi da acquedotto. Lo scarico finale delle acque trattate verrà realizzato con tubazioni interrato in fognatura, in ottemperanza alle norme vigenti.

Impianti antiincendio: ogni cantiere operativo sarà dotato di impianto antincendio, comprensivo di serbatoi o vasche per l'acqua dolce, delle pompe e delle tubazioni.

Area deposito olii e carburanti: i lubrificanti, gli olii ed i carburanti utilizzati dagli automezzi di cantiere verranno stoccati in un'apposita area recintata, dotata di soletta impermeabile in calcestruzzo e di sistema di recupero e trattamento delle acque.

6.1.2 Organizzazione dei cantieri armamento e tecnologie

I cantieri di supporto ai lavori di armamento e attrezzaggio tecnologico contengono gli impianti ed i depositi di materiali necessari per assicurare lo svolgimento delle relative attività lavorative. Sono caratterizzati dalla presenza di almeno un tronchino, collegato alla linea esistente, che permette il ricovero dei carrelli ferroviari ad uso cantiere e il loro ingresso in linea. Proprio per questa loro peculiarità vengono generalmente collocati all'interno di scali ferroviari.

6.1.3 Organizzazione delle aree tecniche

Le aree tecniche sono aree di cantiere "secondari", funzionali alla realizzazione di singole opere (viadotti, cavalcavia ferroviaria, rilevati scotolari) e/o tratti di sede ferroviaria, e che contengono indicativamente:

- parcheggi per mezzi d'opera;
- aree di stoccaggio dei materiali da costruzione;

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI					
	Progetto Ambientale della Caratterizzazione - Relazione generale	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA DOCUMENTO E 22 RG CA0000 101	REV. B	FOGLIO 58 DI 262

- eventuali aree di stoccaggio delle terre da scavo;
- aree per lavorazione ferri e assemblaggio carpenterie;
- eventuale box servizi igienici di tipo chimico.

Mentre il cantiere base e quello operativo 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.

6.1.4 Organizzazione delle aree di stoccaggio

Le aree di stoccaggio non contengono in linea generale impianti fissi o baraccamenti, e sono ripartite in aree destinate allo stoccaggio delle terre da scavo, in funzione della loro provenienza e del loro utilizzo.

All'interno della stessa area di stoccaggio o in aree diverse si potranno avere, in cumuli comunque separati:

- terre da scavo destinate alla caratterizzazione ambientale, da tenere in sito fino all'esito di tale attività;
- terre da scavo destinate al reimpiego nell'ambito del cantiere.

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

Le aree di stoccaggio potranno essere impiegate anche per un eventuale deposito temporaneo degli inerti approvvigionati da cava, qualora ne sorgesse l'esigenza in fase di approvvigionamento, generalmente "just in time", degli inerti.

Parte della superficie complessiva disponibile delle aree di stoccaggio potrà altresì essere destinata ad un eventuale accumulo temporaneo del pietrisco da approvvigionare, in attesa della sua stesa sulla nuova sede ferroviaria.

6.1.5 Organizzazione delle aree di lavoro

Le aree di lavoro sono delle occupazioni temporanee per l'esecuzione delle opere in progetto che comprendono l'area di esproprio definitivo più una fascia, su entrambi i lati, indicativamente di ampiezza circa 4-5 metri per la movimentazione dei mezzi di cantiere.

6.2 PREPARAZIONE DELLE AREE

La preparazione dei cantieri prevedrà, tenendo presenti le tipologie impiantistiche presenti, indicativamente le seguenti attività:

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI					
	Progetto Ambientale della Caratterizzazione - Relazione generale	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA DOCUMENTO E 22 RG CA0000 101	REV. B	FOGLIO 59 DI 262

- scotico del terreno vegetale (quando necessario), con relativa rimozione e accatastamento o sui bordi dell'area per creare una barriera visiva e/o antirumore o stoccaggio in siti idonei a ciò destinati (il terreno scoticato dovrà essere conservato secondo modalità agronomiche specifiche);
- formazioni di piazzali con materiali inerti ed eventuale trattamento o pavimentazione delle zone maggiormente soggette a traffico (questa fase può anche comportare attività di scavo, sbancamento, riporto, rimodellazione);
- delimitazione dell'area con idonea recinzione e cancelli di ingresso;
- predisposizione degli allacciamenti alle reti dei pubblici servizi;
- realizzazione delle reti di distribuzione interna al campo (energia elettrica, rete di terra e contro le scariche atmosferiche, impianto di illuminazione esterna, reti acqua potabile e industriale, fognature, telefoni, gas, ecc.) e dei relativi impianti;
- eventuale perforazione di pozzi per l'approvvigionamento dell'acqua industriale.
- costruzione dei basamenti di impianti e fabbricati;
- montaggio dei capannoni prefabbricati e degli impianti.

Al termine dei lavori, i prefabbricati e le installazioni saranno rimossi e si procederà al ripristino dei siti, salvo che per le parti che resteranno a servizio della linea nella fase di esercizio. La sistemazione degli stessi sarà concordata con gli aventi diritto e con gli enti interessati e comunque in assenza di richieste specifiche si provvederà al ripristino, per quanto possibile, come nello stato ante operam.

6.3 SCHEDE DELLE AREE DI CANTIERE

In base a quanto determinato nei capitoli/paragrafi precedenti e in seguito ai sopralluoghi speditivi di campo e alle verifiche su vincoli e destinazioni d'uso, sono stati ubicati e dimensionati i cantieri a servizio della linea.

Nel presente paragrafo sono illustrate le caratteristiche delle aree di cantiere Nord e Sud. Per maggiori dettagli inerenti alle aree di cantiere di stoccaggio si rimanda alla relazione di cantierizzazione allegata al presente progetto.

In particolare per ciascuna delle aree di cantiere è stata redatta una scheda che illustra:

- l'utilizzo dell'area;
- l'ubicazione, con la planimetria dell'area e la descrizione del suo inserimento nel contesto urbano contiguo (anche tramite fotografie ed immagini aeree);
- la viabilità di accesso;
- lo stato attuale dell'area, con una sua descrizione di utilizzo ante-operam e con la definizione dell'uso del suolo;
- la preparazione dell'area, con la descrizione delle attività necessarie nella preparazione del cantiere;
- gli impianti e le installazioni previste in corso d'opera;
- le attività di ripristino dell'area a fine lavori.

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI				
	Progetto Ambientale della Caratterizzazione - Relazione generale	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA DOCUMENTO E 22 RG CA0000 101	REV. B

Denominazione : CANTIERE SUD	Comune: Bari
--	------------------------

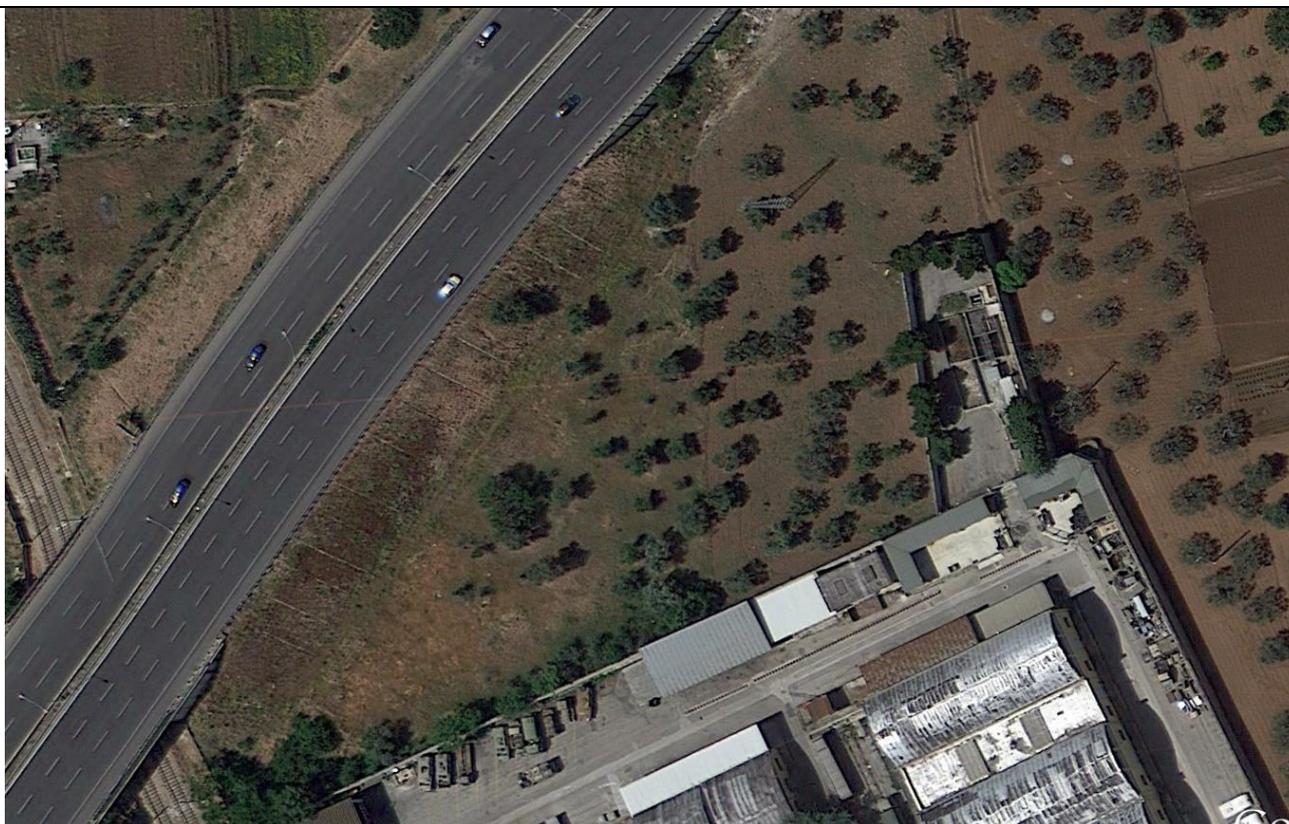
Superficie : 2.900 mq

UTILIZZO DELL'AREA

L'area di cantiere fungerà da supporto per le attività di realizzazione della variante provvisoria della tangenziale di Bari.

POSIZIONE E STATO ATTUALE DELL'AREA

L'area di cantiere è costituita da una porzione di terreno a verde con alcune piante di ulivo interclusa tra la variante della tangenziale di Bari (a nord), la linea ferroviaria FSE (a ovest) e l'area dell'aeronautica militare (a sud).



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

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI					
	Progetto Ambientale della Caratterizzazione - Relazione generale	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA E 22	DOCUMENTO RG CA0000 101	REV. B



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

VIABILITÀ DI ACCESSO

L'accesso all'area avverrà attraverso una pista di cantiere che si sviluppa sul medesimo tracciato della viabilità di ricucitura n° 5 a partire dalla strada vicinale Torre di Mizzo, e prosegue quindi in direzione est costeggiando il sedime del rilevato della variante della tangenziale.

PREPARAZIONE DELL'AREA DI CANTIERE

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

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

IMPIANTI ED INSTALLAZIONI DI CANTIERE

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

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

RISISTEMAZIONE DELL'AREA

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

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI					
	Progetto Ambientale della Caratterizzazione - Relazione generale	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA E 22	DOCUMENTO RG CA0000 101	REV. B

Denominazione : CANTIERE NORD	Comune: Bari
---	------------------------

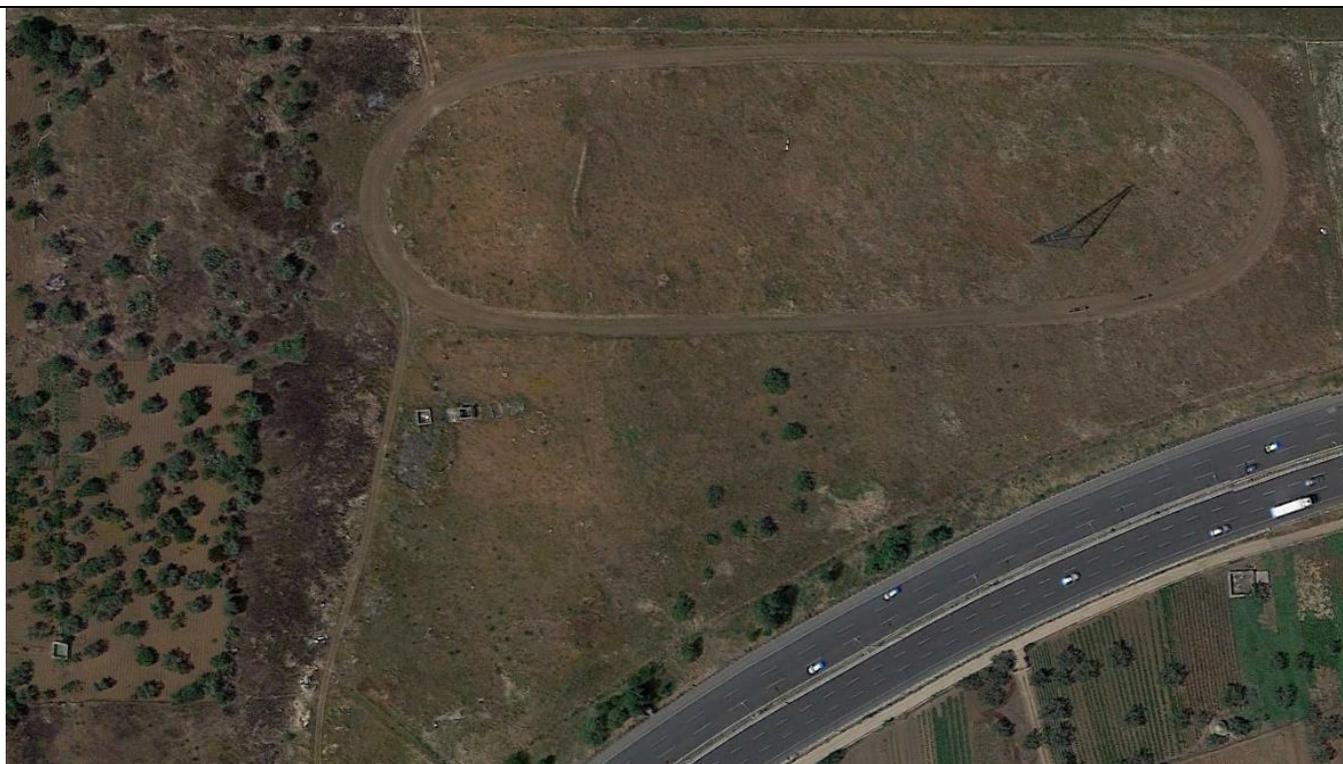
Superficie : 3.700 mq

UTILIZZO DELL'AREA

L'area di cantiere fungerà da supporto per le attività di realizzazione delle gallerie artificiali di scavalco della lama San Marco e della linea ferroviaria Bari-Lecce e per le attività di realizzazione della variante altimetrica della tangenziale di Bari.

POSIZIONE E STATO ATTUALE DELL'AREA

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



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

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI				
	Progetto Ambientale della Caratterizzazione - Relazione generale	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA DOCUMENTO E 22 RG CA0000 101	REV. B

VIABILITÀ DI ACCESSO

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

PREPARAZIONE DELL'AREA DI CANTIERE

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

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

IMPIANTI ED INSTALLAZIONI DI CANTIERE

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

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

RISISTEMAZIONE DELL'AREA

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

	<p>RIASSETTO NODO DI BARI</p> <p>TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</p> <p>VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI</p>										
<p>Progetto Ambientale della Caratterizzazione - Relazione generale</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IA1U</td> <td>02</td> <td>E 22 RG CA0000 101</td> <td>B</td> <td>64 DI 262</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IA1U	02	E 22 RG CA0000 101	B	64 DI 262
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO							
IA1U	02	E 22 RG CA0000 101	B	64 DI 262							

PARTE B – ANALISI DEGLI ASPETTI AMBIENTALI

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI					
	Progetto Ambientale della Caratterizzazione - Relazione generale	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA E 22	DOCUMENTO RG CA0000 101	REV. B

7 MATERIE PRIME

7.1 DESCRIZIONE

7.2 MATERIALI IMPIEGATI PER LA COSTRUZIONE DELL'OPERA

La realizzazione delle opere in progetto comporta un fabbisogno dei seguenti materiali principali:

- Inerti per calcestruzzo: circa 25.538 m³. È previsto un approvvigionamento da impianti già esistenti nell'area, previa qualifica. Il calcestruzzo, verrà approvvigionato da impianti di betonaggio esterni tramite autobetoniere.
- Materiale per rinterri e rilevati stradali: per la realizzazione di rinterri, rilevati e piattaforme stradali verrà riutilizzata la quota parte di terreno proveniente dagli scavi avente le idonee caratteristiche geotecniche e chimiche per un quantitativo di c.a. 100.242 m³ in banco, inoltre sarà necessario ricorrere all'approvvigionamento dall'esterno in siti di cava attivi, c.a. 147.402 m³.

7.3 VALUTAZIONE

Per la componente in oggetto, non esiste una normativa di riferimento che determina eventuali limiti da rispettare o adempimenti da attuare. Per cui, in relazione alla normativa, tale aspetto non è significativo.

7.3.1 *Impatto legislativo*

L'impatto ambientale sulla componente è costituito dalle modifiche indotte su di essa dalle attività di costruzione. La valutazione viene condotta tenendo presenti tre criteri differenti: la quantità, la sensibilità e la severità.

7.3.2 *Impatto ambientale*

Nel caso delle materie prime la quantità coincide con i volumi di materiale che occorre approvvigionare per la realizzazione delle opere.

La sensibilità viene ricondotta alla presenza o meno nel territorio di un numero adeguato di impianti di approvvigionamento e smaltimento per rispondere ai fabbisogni del progetto.

Appare evidente come entrambi i parametri siano strettamente correlati alla possibilità, soprattutto per quanto riguarda gli inerti, di recuperare i materiali necessari direttamente in cantiere (es: ghiaia, sabbia, cls, etc).

L'analisi della sensibilità è stata condotta verificando nel territorio circostante le aree di lavoro al fine di verificare la capacità delle cave di prestito di fornire gli inerti necessari per la realizzazione delle opere e per il confezionamento dei calcestruzzi e per la realizzazione dei rilevati.

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI					
	Progetto Ambientale della Caratterizzazione - Relazione generale	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA E 22	DOCUMENTO RG CA0000 101	REV. B

I risultati dell'analisi relativa alle cave (insieme a quella sui potenziali siti di smaltimento/recupero dei materiali di risulta) sono presentati nella specifica relazione IA1U02E22RGCA0000102.

La severità indica invece l'arco di tempo in cui avviene l'attività di approvvigionamento, che nel caso in oggetto, avrà una durata di circa 730 giorni.

Nel complesso, è stato osservato quanto segue:

- il fabbisogno di inerti nell'ambito del progetto in esame è coperto dalla disponibilità dei diversi siti di cava presenti nel territorio limitrofo;
- l'approvvigionamento di calcestruzzo inoltre è garantita dagli impianti esistenti nell'area.

A seguito di tali considerazioni si ritiene che la sensibilità indotta dalle problematiche in questione possa essere considerata bassa.

7.3.3 Percezione delle parti interessate

I soggetti esterni presenti nel territorio (fornitori di materiali inerti e calcestruzzo) si sono dimostrati interessati a fornire i quantitativi di materie prime necessarie alla realizzazione dell'opera.

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI					
	Progetto Ambientale della Caratterizzazione - Relazione generale	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA E 22	DOCUMENTO RG CA0000 101	REV. B

8 ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE

8.1 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Nel presente paragrafo si enunciano le principali Leggi e Norme a cui si fa riferimento per le caratteristiche della componente ambiente idrico, dell'area oggetto di studio.

8.1.1 Direttive comunitarie

- 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, 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 Parlamento europeo, 12/12/2006, n.2006/118/CE - Direttiva 2006/118/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 12/12/2006 sulla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento.

8.1.2 Normativa Nazionale

- 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.

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI					
	Progetto Ambientale della Caratterizzazione - Relazione generale	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA E 22	DOCUMENTO RG CA0000 101	REV. B

- 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".
- D. Lgs. 16 marzo 2009, n. 30 - Attuazione della direttiva 2006/118/CE, relativa alla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento.
- 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.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 Dlgs 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 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, Dlgs 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;

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI					
	Progetto Ambientale della Caratterizzazione - Relazione generale	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA E 22	DOCUMENTO RG CA0000 101	REV. B

- D. Lgs. 2 febbraio 2001, n. 31 e ss.mm.ii.- Attuazione della direttiva 98/83/Ce - Qualità delle acque destinate al consumo umano.
- D.Lgs. 16/03/2009, n.30 - Attuazione della direttiva 2006/118/CE, relativa alla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento.

8.1.3 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;
- L.R. n 18 del 5 maggio 1999 – Disposizione in materia di ricerca e utilizzazione di acque sotterranee;
- 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;
- L.R. n. 20 del 27 luglio 2001 – Norme generali di tutela ed uso del territorio;
- Piano di tutela delle Acque, approvato con Deliberazione di Giunta regionale n. 883 del 19/06/2007 "Adozione ai sensi dell'art. 121 del Decreto legislativo n. 152/2006, del progetto di Piano di Tutela delle Acque della Regione Puglia". Esso individua e censisce ai fini della loro tutela le acque superficiali e sotterranee presenti nel territorio regionale;
- Delibera della giunta regionale n.1441 del 2009: Modifiche ed integrazioni al piano di tutela delle acque della Regione Puglia.

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI					
	Progetto Ambientale della Caratterizzazione - Relazione generale	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA E 22	DOCUMENTO RG CA0000 101	REV. B

8.2 DESCRIZIONE

8.2.1 *Definizione dello stato attuale della componente idrica*

Caratteristiche generali dei bacini idrografici della Regione Puglia

L'intero territorio pugliese è caratterizzato dalla presenza di bacini idrografici diversi per estensione e regime di afflussi e deflussi a loro volta ricollegabili al clima ed ai caratteri morfologici ed idrogeologici. In prima approssimazione occorre operare una distinzione tra l'idrografia superficiale, che nel territorio pugliese è scarsamente sviluppata a causa della natura prevalentemente calcarea dei terreni (eccetto che nella zona pedegarganica e del Tavoliere, dove una minore permeabilità consente la formazione di diversi corsi d'acqua) e la circolazione idrica sotterranea, che, proprio a causa della stessa natura carbonatica dei terreni, riveste grande importanza nella regione.

Quest'ultimo tipo di circolazione varia localmente: nelle Murge, le acque della falda idrica profonda si muovono in pressione ed a profondità decrescente procedendo verso la costa; nel Salento, invece, le acque di falda circolano a pelo libero, pochi metri al di sopra del livello del mare; le acque dolci galleggiano su quelle salate dello Ionio e dell'Adriatico e la falda assume una caratteristica forma lenticolare. In base alla estensione superficiale si individuano bacini maggiori come, ad esempio, il bacino dell'Ofanto, seguito nell'ordine dagli altri bacini del subappennino che versano in Adriatico (bacini del Candelaro, Cervaro e Carapelle).

Di minore estensione sono i bacini idrografici che tributano nel Mar Ionio (Lato, Lenne e Tara), i quali sono caratterizzati da differenti regimi e da peculiarità geomorfologiche: si tratta, infatti, di corsi d'acqua stagionali che raccolgono le acque pluviali sul fondo di strette e profonde incisioni carsiche (le gravine) intagliate nelle rocce calcaree. Le acque di tali torrenti penetrano in parte attraverso le rocce calcaree alimentando le falde idriche e, ove sussistono le condizioni stratigrafiche, possono emergere in forma di sorgenti.

Un altro tipo di bacino è rappresentato dai bacini endoreici che interessano una notevole porzione di regione. Le acque fluenti in tali bacini non trovano recapito a mare; in essi vi è assenza di idrografia superficiale in quanto prevale la circolazione sotterranea. L'acqua che in essi affluisce superficialmente in parte subisce evapotraspirazione ed in parte penetra per infiltrazione entro i terreni permeabili e viene recapitata in falda attraverso le numerose e diversificate forme carsiche epigee ed ipogee.

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI					
	Progetto Ambientale della Caratterizzazione - Relazione generale	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA E 22	DOCUMENTO RG CA0000 101	REV. B

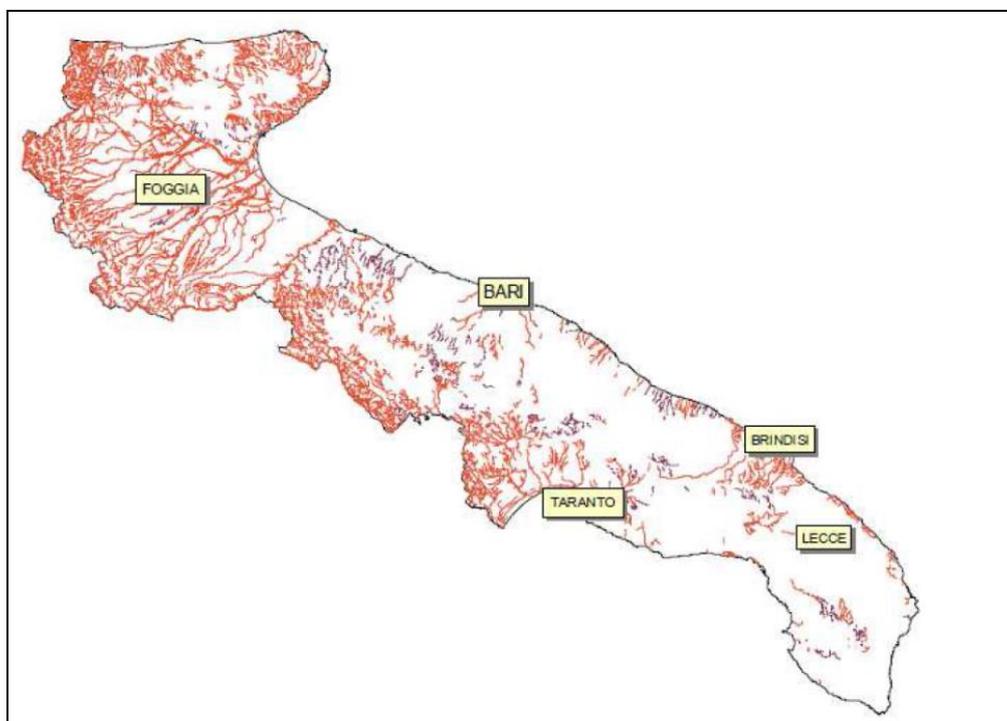


Figura 15. Reticolo idrografico della regione Puglia, Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) Puglia.

L'analisi dell'idrografia superficiale dell'area vasta evidenzia come il territorio sia privo di corsi d'acqua sia perenni sia ancora definibili come fiumi o torrenti.

Il substrato pianeggiante che caratterizza la zona di Bari è altamente permeabile ed è causa della formazione di un reticolo idrografico non sempre definito, caratterizzato dall'assenza di deflussi significativi per lunghi periodi anche invernali, ovvero nelle stagioni più piovose.

Tali reticoli sono formati da numerose incisioni naturali, caratterizzate da notevoli sezioni trasversali e definite per questo "lame", le quali in occasione di precipitazioni, specie se di lunga durata e forte intensità si comportano come corsi d'acqua superficiali.

Queste non sempre sfociano in mare, ma sovente possono anche essere inghiottite dal suolo. Infatti, il calcare cretaceo delle Murge si presenta intaccato da innumerevoli fratture, che, per quanto sottili, assorbono facilmente le acque di pioggia, lasciando scorrere solamente una certa quantità, in periodi di piogge intense. Il calcare è per lo più stratificato e si presenta spesso inciso da solchi naturali scavati nella massa calcarea, il cui fondo è più o meno ricco di cavità assorbenti o inghiottitoi, in modo che le acque di pioggia giungono al mare, solamente quando sono così voluminose da non poter essere tutte smaltite dai suddetti inghiottitoi.

D'altra parte il velo di argilla che ricopre il terreno pianeggiante può assicurare una certa impermeabilità; nello specifico si possono presentare due differenti condizioni:

- se le piogge sono leggere esse vengono assorbite facilmente e trasmesse al sottostante calcare fessurato;
- se le piogge sono intense e prolungate, trasformano il terreno in una specie di impasto quasi impermeabile. Le acque possono affluire in conche carsiche aventi nel punto più basso un

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI					
	Progetto Ambientale della Caratterizzazione - Relazione generale	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA E 22 RG	DOCUMENTO CA0000 101	REV. B

inghiottitoio (le quali sono molto diffuse in Puglia); in parte possono invece ristagnare, data la natura pianeggiante del terreno e la vegetazione che lo ricopre; infine un'altra parte, favorita dalla pendenza del terreno, viene raccolta negli avvallamenti e portata al mare.

Il sistema delle lame di Bari è stato profondamente compromesso ed alterato dall'espansione urbana della città e dalla realizzazione dei principali assi viari, come per esempio la tangenziale, localizzati in maniera assolutamente indifferente alle caratteristiche e ai valori naturalistici, ambientali e storico - culturali del territorio che attraversano.

Nella figura sottostante sono visibili le Lame insistenti nella zona di Bari che vengono, in seguito, brevemente descritte.

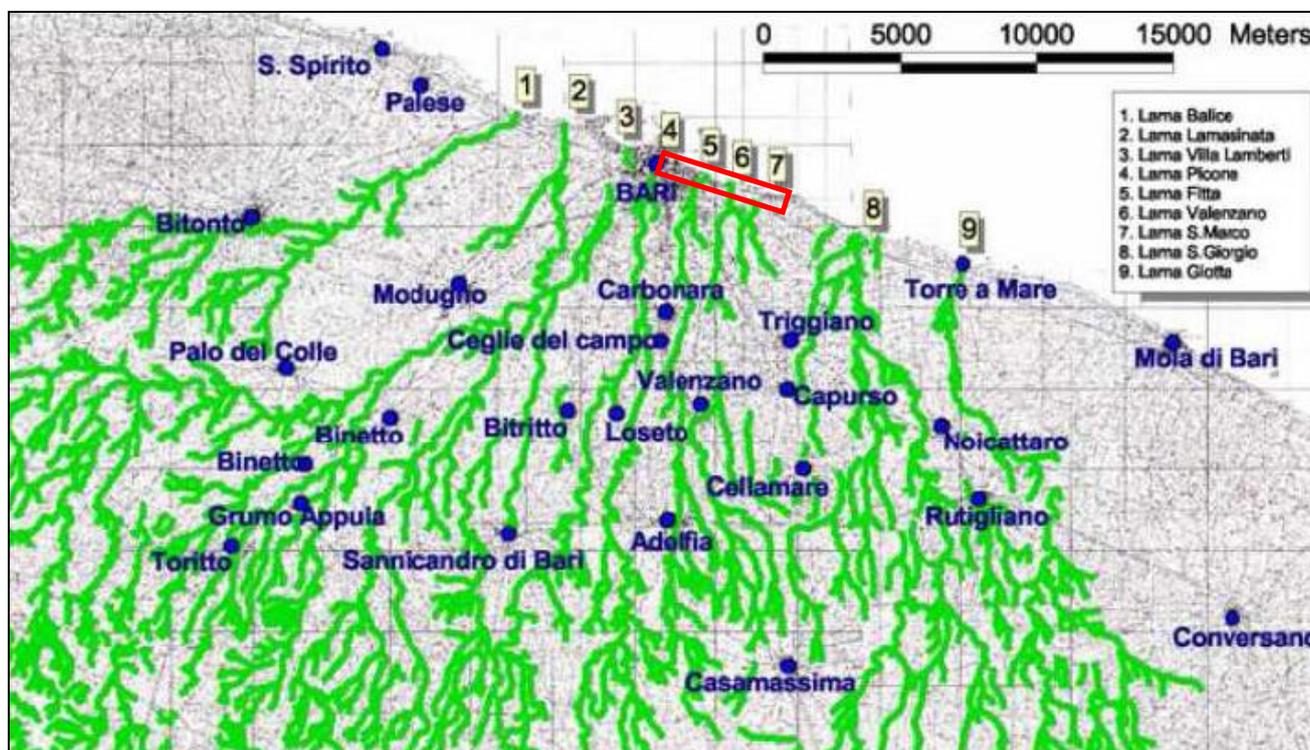


Figura 16. Complesso sistema delle Lame di Bari (M. Mossa, *Le alluvioni di Bari: ciò che la storia avrebbe dovuto insegnare*).

La Lama Balice (numero 1) è la prosecuzione del torrente Tiflis passante per Bitonto e scende verso il mare toccando le zone nei pressi dell'aeroporto Bari-Palese.

La Lama Lamasinata (numero 2) è fra le lame più importanti. Scende tra Palo del Colle e Bitetto, quindi tocca i terreni tra Modugno e Bitritto, per proseguire verso la zona industriale. Sfocia approssimativamente vicino alla spiaggia di S. Francesco - S. Cataldo, dove è ancora visibile il cosiddetto "canalone" realizzato all'inizio del XX secolo per convogliare le acque piovane durante le alluvioni. Sul ciglio della lama sorgono numerosi insediamenti rupestri. Una sua derivazione era la Lama Gambetta, che da Modugno si ricongiungeva nella zona industriale. La Lama Lamasinata ha un bacino imbrifero di 370 Km².

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI					
	Progetto Ambientale della Caratterizzazione - Relazione generale	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA E 22	DOCUMENTO RG CA0000 101	REV. B

La Lama Villa Lamberti (numero 3) è relativamente piccola e prende il nome da una villa settecentesca. Parte poco dopo Bitritto e scende lungo la Strada Provinciale Bari – Bitritto - Adelfia. Da Villa Lamberti prosegue fino a sfociare nell'ansa detta di Marisabella, dove oggi sorge il porto nuovo.

La Lama Picone (numero 4) è insieme alla Lama Lamasinata il più importante corso d'acqua che solca Bari. In esso confluiscono il Torrente Baronale (passante da Adelfia, Loseto, Valenzano, Ceglie) e un secondo torrente che da Sannicandro scende tra Loseto e Bitritto, Ceglie, dove inizia un unico letto torrentizio. Prosegue quindi verso Parco Domingo e Poggiofranco (dove sono ancora visibili importanti insediamenti rupestri), per sfociare nella zona di Marisabella, insieme alla Lama Lamberti. I due corsi d'acqua formavano in questa zona una piccola palude simile ad un laghetto. La Lama Picone, che interessa più direttamente la città di Bari, si compone, dunque, di due rami principali che si congiungono nelle vicinanze della località di Carbonara e ha un bacino imbrifero fino al mare di 292 Km².

La Lama Fitta (numero 5) segue lateralmente sulla destra lo svolgimento dei paesi di Loseto e Ceglie (toccati alla sinistra dalla Lama Picone) e scende tra le attuali Corso Alcide De Gasperi e via Fanelli. Scende al mare dove oggi sorge la spiaggia di "Pane e pomodoro". Importanti insediamenti rupestri sono stati rinvenuti lungo il suo corso.

La **Lama Valenzano** (numero 6) nasce a Valenzano, per scendere lungo l'odierna via Fanelli e toccare il territorio di Mungivacca. Sfocia al mare lungo il canalone ancora esistente nel quartiere Japigia. L'attuale corso del Valenzano è il frutto di interventi di sistemazione idraulica effettuati in seguito alla disastrosa e catastrofica alluvione del 1926. Infatti, a seguito di questo evento il Torrente Montrone, passante per Adelfia e originariamente sfociante nel torrente Lamasinata, venne deviato nel torrente Valenzano. Un ulteriore intervento è consistito nella sistemazione dello sbocco a mare del torrente Valenzano con un ampio canalone a sezione trapezia.

La superficie afferente al corso d'acqua è pari a 64 km² circa, sviluppati prevalentemente in direzione Sud – Nord. Nella Figura 17 è visibile il bacino e il reticolo idrografico della Lama Valenzano, in cui è ben evidente il ramo del Torrente Montrone che attraversa Adelfia.

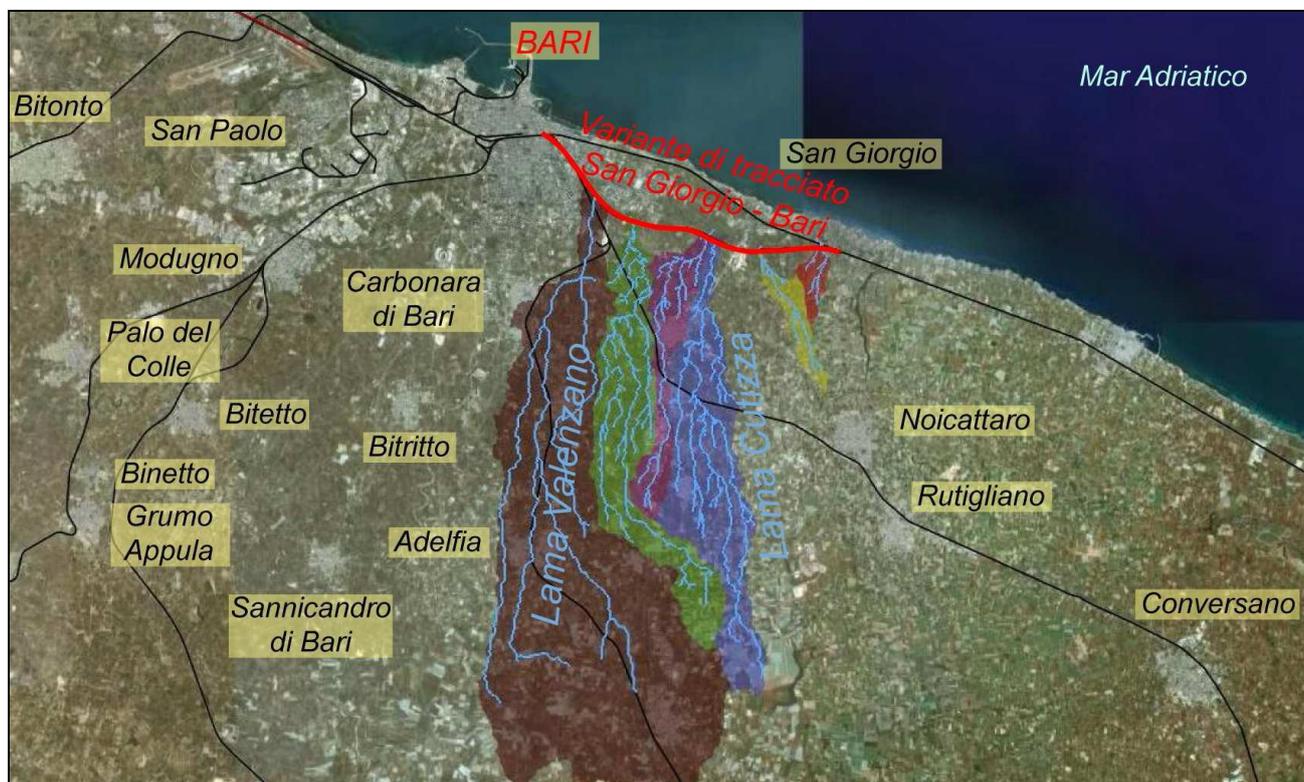


Figura 17 - Bacini dei compluvi minori a monte della linea ferroviaria di Foggia – Bari.

La **Lama San Marco** (numero 7) è un piccolo torrente che nasce presso la masseria Carbone, oggi parrocchia di S. Marco, e scende lungo il piccolo tratto che porta al mare.

La **Lama San Giorgio** (numero 8), con i suoi 40 chilometri di lunghezza, rappresenta una delle lame più lunghe di questa parte del territorio della Puglia: nasce a valle di Monte Sannace (a 383 metri s.l.m. nel territorio di Gioia del Colle) e, dopo aver attraversato in direzione nord il territorio dei Comuni di Sammichele, Casamassima, Rutigliano, Noicattaro e Triggiano, sfocia a mare in corrispondenza di Cala San Giorgio, nel territorio del Comune di Bari.

Il bacino idrografico della Lama San Giorgio è presentato nella seguente figura. La morfologia della Lama San Giorgio è quella tipica dei corsi d'acqua, a meandro con brevi diramazioni laterali che si immettono sul solco principale. Il solco erosivo lungo il suo corso ha scavato rocce abbastanza diverse l'una dall'altra: dalla collina Murgiana verso il mare, si incontrano prima il calcare di Altamura e il calcare di Bari, entrambi risalenti al Cretaceo, poi verso il mare anche i tufi delle Murge, depositi calcareo - arenacei giallastri, più o meno cementati e caratterizzati dalla frequente presenza di strati fossiliferi (molto più recenti dei primi). Sul fondo della lama abbondano i depositi terrosi, le cosiddette terre rosse.

La superficie afferente al corso d'acqua è pari a 637 km² circa, sviluppati prevalentemente in direzione Sud – Nord.

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI					
	Progetto Ambientale della Caratterizzazione - Relazione generale	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA DOCUMENTO E 22 RG CA0000 101	REV. B	FOGLIO 75 DI 262

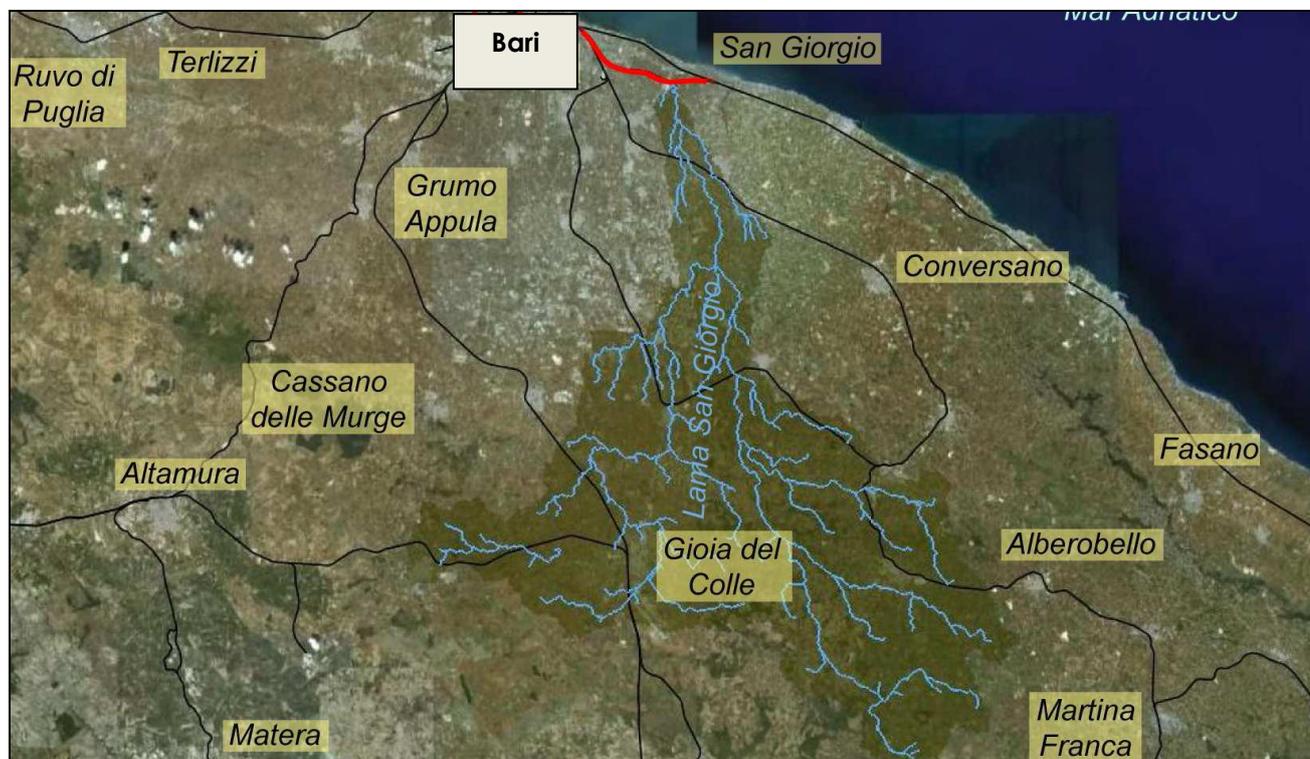


Figura 18 - Bacino idrografico della Lama San Giorgio.

La Lama Giotta (numero 9) parte vicino a Noicattaro e scende allargandosi verso le campagne di Torre a Mare, dove sfocia.

Sono poi da considerare, anche se corsi d'acqua minori, le due lame **Cutizza 1 e Cutizza 2** poste tra la Lama San Marco e la Lama San Giorgio e che nel loro tratto finale confluiscono in quest'ultima.

La Lama Cutizza 2 presenta nel suo tratto finale una incisione ragguardevole. Le due lame distano tra loro, nella zona interessata circa 300 m e nel loro tratto terminale, dove il corso d'acqua devia, è previsto un insediamento del comune di Bari. Sono stati individuati diversi compluvi di corsi d'acqua minori, che possono definirsi "effimeri" in quanto si attivano solo in concomitanza di piogge brevi ed intense e convogliano tutte le acque che non si sono infiltrate nel sottosuolo recapitandole celermente alla piana costiera. Allo stato attuale, i corsi d'acqua appena citati non presentano scorrimento superficiale.

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI					
	Progetto Ambientale della Caratterizzazione - Relazione generale	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA E 22	DOCUMENTO RG CA0000 101	REV. B



Figura 19 – Stato attuale della lama Valenzano



Figura 20 – Stato attuale della Lama S.Marco



	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI					
	Progetto Ambientale della Caratterizzazione - Relazione generale	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA E 22	DOCUMENTO RG CA0000 101	REV. B



Figura 21 - Stato attuale della Lama S. Giorgio



Figura 22 - Stato attuale della Lama Cutizza 1

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI					
	Progetto Ambientale della Caratterizzazione - Relazione generale	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA E 22	DOCUMENTO RG CA0000 101	REV. B



Figura 23 - Stato attuale della Lama Cutizza 2

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI				
	Progetto Ambientale della Caratterizzazione - Relazione generale	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA DOCUMENTO E 22 RG CA0000 101	REV. B

8.2.2 Condizioni di officiosità idraulica

Nella figura sottostante è riportato uno stralcio della perimetrazione delle aree critiche redatta dall'Autorità di Bacino della Regione Puglia, secondo la quale vengono evidenziate le aree a pericolosità ed a rischio idraulico.

Con legge regionale n. 19/2002 viene istituita l'Autorità di Bacino della Puglia con competenza territoriale sui bacini regionali e su quello interregionale dell'Ofanto, anche in virtù dell'Accordo di Programma sottoscritto il 5/8/1999 con la Regione Basilicata e il Min. LL. PP. che prevedeva la costituzione di due sole Autorità di Bacino. L'Autorità di bacino sopraddetta ha provveduto alla redazione del PAI (Piano di Assetto Idrogeologico) adottato dalla regione Puglia nel dicembre del 2004 e approvato nel novembre del 2005.

Il PAI della Regione Puglia si pone come obiettivo immediato la redazione di un quadro conoscitivo generale dell'intero territorio di competenza dell'Autorità di Bacino, in termini di inquadramento delle caratteristiche morfologiche, geologiche ed idrologiche.

Nel contempo viene effettuata un'analisi storica degli eventi critici (frane ed alluvioni) che consente di individuare le aree soggette a dissesto idrogeologico, per le quali è già possibile una prima valutazione del rischio.

Di seguito vengono rappresentate le perimetrazioni di aree a rischio e pericolosità Idraulica così come stabilito dal PAI.

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI				
	Progetto Ambientale della Caratterizzazione - Relazione generale	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA DOCUMENTO E 22 RG CA0000 101	REV. B

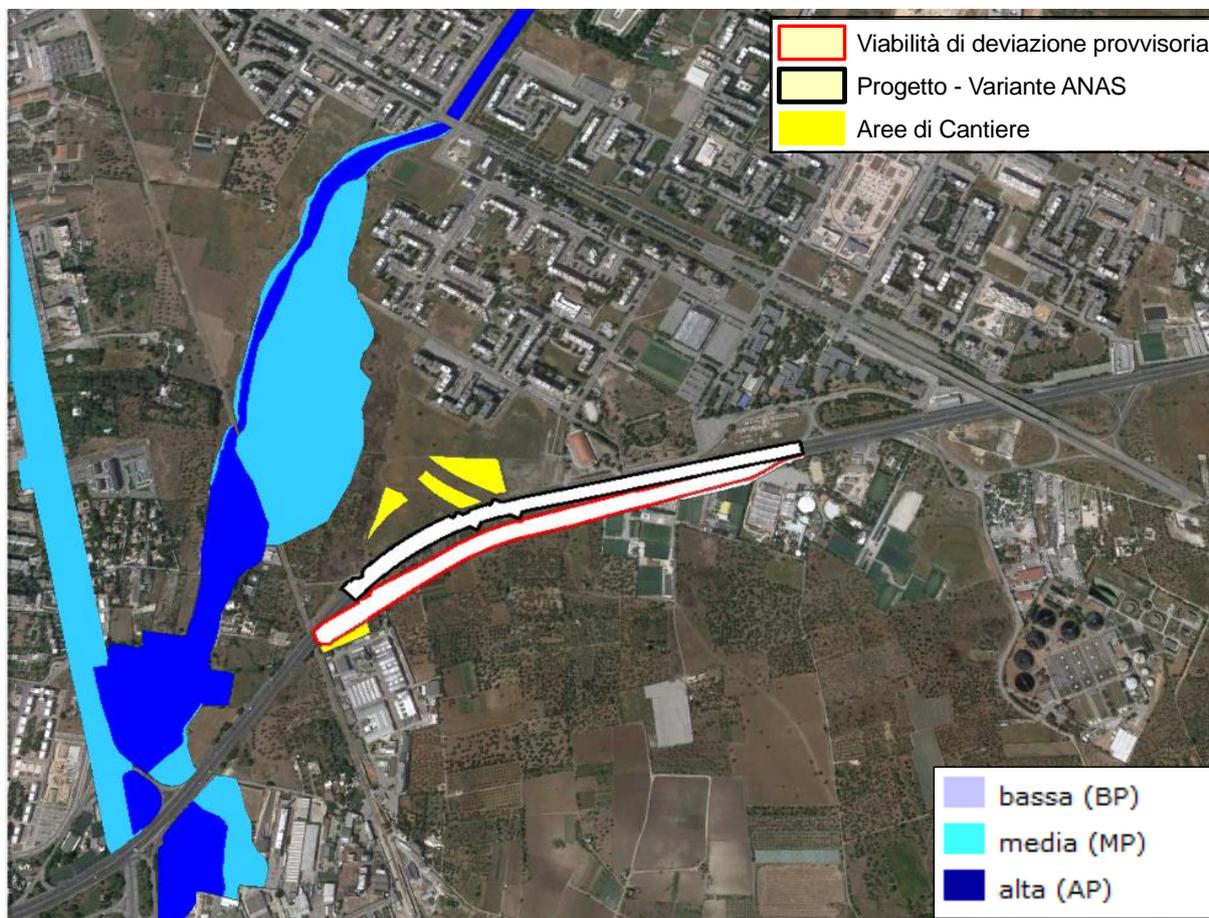


Figura 24. Aree di pericolosità idraulica con indicazione del progetto, aree di lavoro e aree di cantiere

Come si evince dallo stralcio cartografico sopra riportato, la realizzazione del progetto in esame non risulta interferente con aree a pericolosità idraulica, così come definite nel PAI.

Il DPCM 29 settembre 1998 "Atto di indirizzo e coordinamento per l'individuazione dei criteri relativi agli adempimenti di cui all'art. 1, commi 1 e 2, del decreto-legge 11 giugno 1998, n. 180" definisce quattro **Classi di Rischio**, secondo la classificazione di seguito riportata:

- moderato R1: per il quale i danni sociali, economici e al patrimonio ambientale sono marginali;
- medio R2: per il quale sono possibili danni minori agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale che non pregiudicano l'incolumità del personale, l'agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche;
- elevato R3: per il quale sono possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture, con conseguente inagibilità degli stessi, l'interruzione di funzionalità delle attività socioeconomiche e danni rilevanti al patrimonio ambientale;
- molto elevato R4: per il quale sono possibili la perdita di vite umane e lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici, alle infrastrutture ed al patrimonio ambientale e la distruzione di attività socioeconomiche.

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI				
	Progetto Ambientale della Caratterizzazione - Relazione generale	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA DOCUMENTO E 22 RG CA0000 101	REV. B

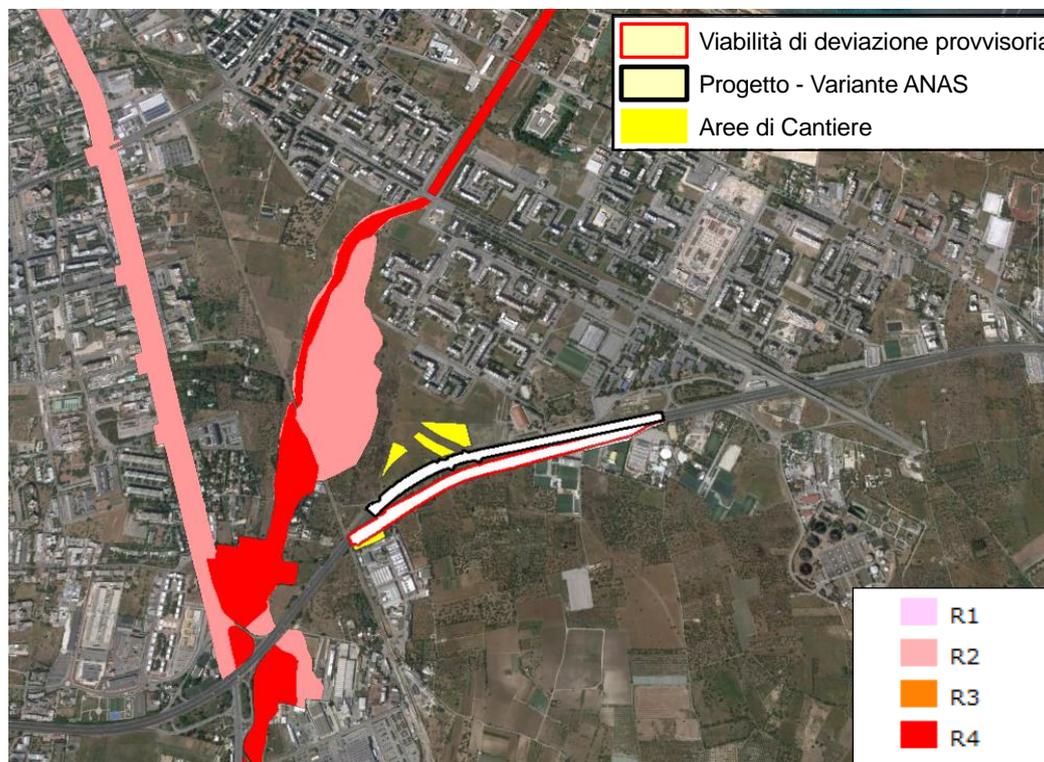


Figura 25. Aree a rischio idraulico con indicazione del progetto, aree di lavoro e aree di cantiere

Come si evince dallo stralcio cartografico soprastante, la realizzazione del progetto in esame non risulta interferente con aree a rischio idraulico, così come definite nel PAI.

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI					
	Progetto Ambientale della Caratterizzazione - Relazione generale	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA E 22	DOCUMENTO RG CA0000 101	REV. B

8.2.3 Caratterizzazione idrogeologica

Nell'area compresa tra Bari c.le e Bari Torre a Mare sono stati individuati e cartografati quattro complessi idrogeologici, distinti sulla base delle differenti caratteristiche di permeabilità e del tipo di circolazione idrica che li caratterizza. Di seguito, vengono descritti i caratteri peculiari dei diversi complessi individuati, seguendo uno schema basato sull'assetto geologico e litostratigrafico dell'area di cui sopra.

La definizione del *range* di variazione del coefficiente di permeabilità relativo ad ogni complesso è stata effettuata in funzione delle caratteristiche sedimentologiche e litologiche dei terreni, nonché del grado di fratturazione e/o carsismo dei singoli ammassi rocciosi.

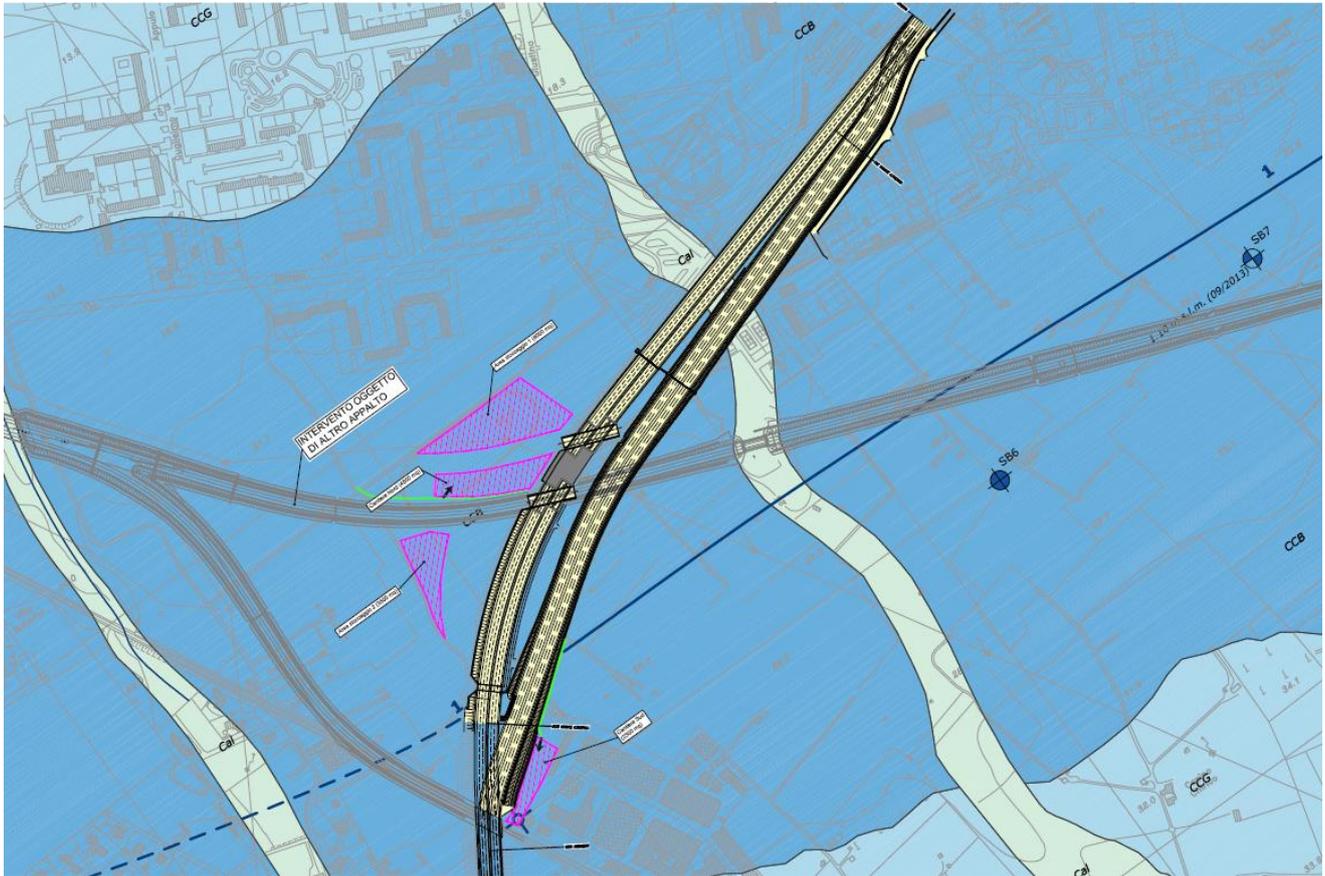
- **Complesso idrogeologico dei Calcari di Bari (CCB):** è composto da calcari in strati di spessore decimetrico e metrico, con frequenti intercalazioni di calcari dolomitici e di dolomie. La permeabilità, per fessurazione e carsismo, è variabile da media ad alta. A tale complesso si può quindi attribuire un coefficiente di permeabilità $k > 1 \cdot 10^{-5}$ m/s.
- **Complesso idrogeologico delle Calcareniti di Gravina (CCG):** si tratta di calcareniti e calciruditi fossilifere, con alla base locali limi, sabbie limose e calcisiltiti poco cementate. La permeabilità, per fessurazione e porosità, è generalmente bassa. A questo complesso si può attribuire, pertanto, un coefficiente di permeabilità k variabile tra $1 \cdot 10^{-7}$ e $1 \cdot 10^{-5}$ m/s.
- **Complesso idrogeologico dei depositi marini terrazzati (Cdm):** è formato da calcareniti ben cementate, molto porose, con laminazione obliqua a vario angolo; si rinvengono inoltre limi laminati fossiliferi, con intercalati straterelli di calcare nodulare, passanti verso l'alto a sabbie ben classate con granuli arrotondati e prive di matrice; localmente sono presenti limi e sabbie fini, con ciottoli di calcarenitici alla base, alternati a straterelli calcarei micritici. La permeabilità, essenzialmente per porosità, è generalmente bassa. A tale complesso si può quindi attribuire un coefficiente di permeabilità k variabile tra $1 \cdot 10^{-7}$ e $1 \cdot 10^{-5}$ m/s.
- **Complesso idrogeologico dei depositi alluvionali (Cal):** è costituito da ghiaie con ciottoli calcarei in matrice limoso-argillosa, più o meno abbondante. La permeabilità, esclusivamente per porosità, è variabile da molta bassa a impermeabile. A questo complesso si può attribuire, pertanto, un coefficiente di permeabilità $k < 1 \cdot 10^{-7}$ m/s.

8.2.3.1 Caratteristiche dell'area in esame

Di seguito è riportato uno stralcio cartografico raffigurante il tracciato di progetto, le aree di lavoro e le relative aree di cantiere, al fine di individuare le caratteristiche idro-geologiche dell'area oggetto dell'intervento.

Le opere in progetto interessano in maniera diretta il complesso idrogeologico dei *Calcari di Bari* (CCB), a medio - alta permeabilità, e solo localmente i *Depositi alluvionali* (Cal) con bassa permeabilità.

In virtù dell'assetto idrogeologico delineato le opere in progetto non interferiscono direttamente con la falda che, ad ogni modo, in relazione alla specifica permeabilità dei terreni affioranti e subaffioranti e alla locale soggiacenza, presenta una vulnerabilità variabile da discreta ad elevata.



LEGENDA					
COMPLESSO IDROGEOLOGICO	UNITÀ GEOLOGICA	TIPO DI PERMEABILITÀ		GRADO DI PERMEABILITÀ (m/a)	
Descrizione				10 ⁰	10 ¹
Cai Complesso idrogeologico dei depositi alluvionali Ghiaie composte da ciottoli calcarei in matrice limoso-argillosa, più o meno abbondante. Permeabilità per porosità variabile da molto bassa a impermeabile.				10 ⁰	10 ¹
CCB Complesso idrogeologico dei Calcari di Bari Calcari in strati a spessore decimetrico e metrico, con frequenti intercalazioni di calcari dolomiti e di dolomie. Permeabilità per fessurazione e corallo da medio ad alta.	CCB			10 ⁰	10 ¹

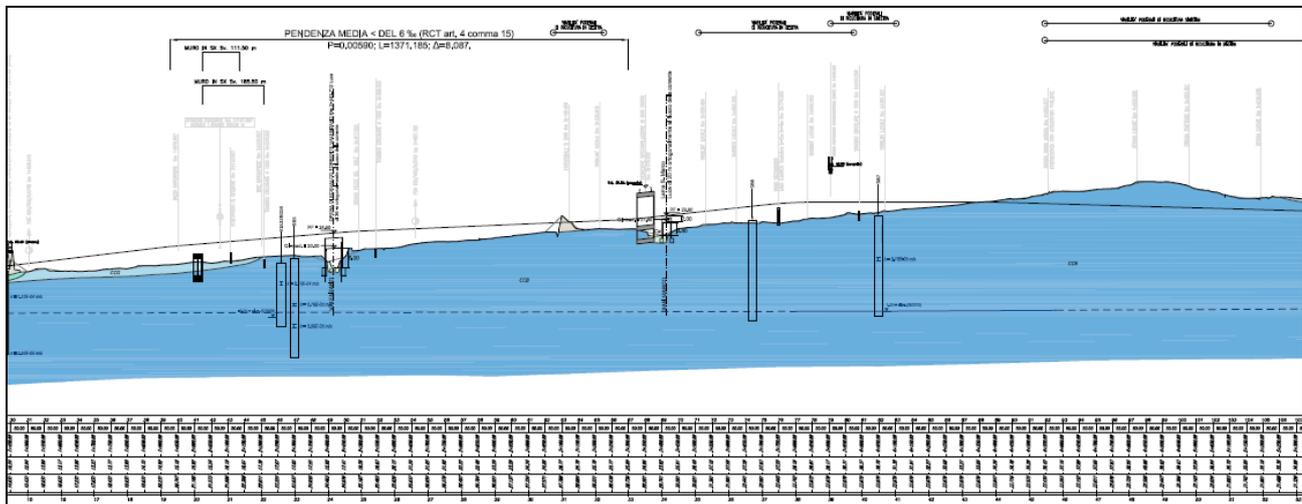
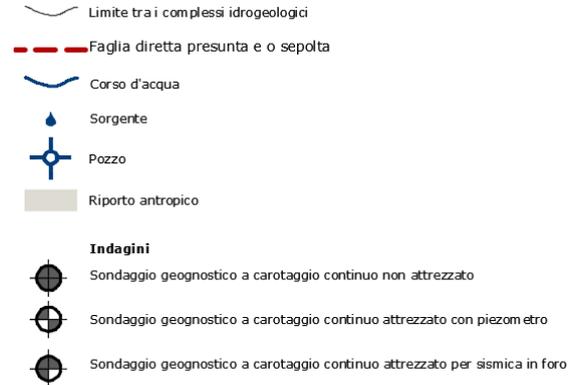
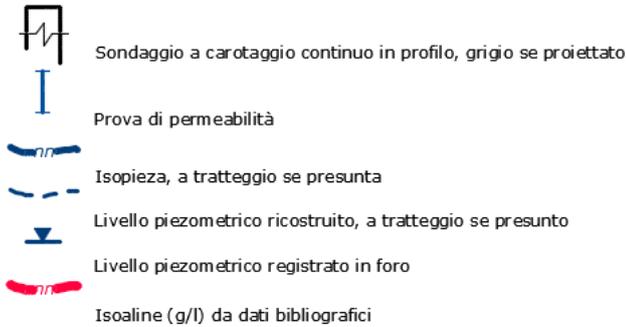


Figura 26 - Stralcio della carta dei complessi idrogeologici e del profilo idrogeologico: caratteristiche dei terreni e permeabilità del secondo tratto dell'area in progetto con indicazione delle aree di cantiere e aree di lavoro.

La separazione tra la falda propriamente detta e l'acqua marina è di carattere progressivo, contraddistinto in senso verticale da una zona di transizione salmastra di spessore variabile.

La distribuzione delle isoaline evidenzia come, dal punto di vista areale, l'intero territorio barese sia interessato dal fenomeno della progressiva salinizzazione dell'acquifero. Tale processo risulta strettamente connesso sia alla notevole vicinanza della linea di costa, sia alla presenza di un centro urbano notevolmente sviluppato.

In corrispondenza del centro abitato di Bari e di tutta la zona periferica, lo sfruttamento intensivo e incontrollato delle risorse idriche nel tempo ha provocato l'abbassamento del livello della falda e il progressivo avanzamento delle acque marine di invasione continentale.

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI				
	Progetto Ambientale della Caratterizzazione - Relazione generale	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA DOCUMENTO E 22 RG CA0000 101	REV. B

8.2.4 Descrizione degli impatti potenziali

Le aree oggetto degli interventi in progetto **non sono interessate direttamente da corpi idrici superficiali**.

I potenziali impatti in fase di realizzazione degli interventi sono pertanto riconducibili esclusivamente alla possibile interferenza delle attività di scavo con la matrice acque sotterranee.

Sarà a cura dell'Appaltatore effettuare tutti gli accertamenti e gli studi di settore di maggior dettaglio, necessari per valutare lo stato qualitativo della matrice in esame ed assicurare una completa e corretta definizione degli interventi da prevedere ai fini di una piena assunzione di responsabilità da parte dell'Appaltatore sia in fase progettuale che realizzativa.

Sarà inoltre a cura dell'Appaltatore, in fase di realizzazione degli interventi e in caso di affioramento della falda durante le attività di scavo, provvedere alla captazione delle acque intercettate e all'esecuzione di tutte le dovute analisi per lo scarico nel recettore finale, previo rilascio di tutti i benestare, nulla osta ed autorizzazione a tal fine necessari.

In fase di realizzazione delle opere, inoltre, potrebbero verificarsi situazioni accidentali all'interno del cantiere tali da determinare degli impatti reversibili sull'ambiente idrico sotterraneo.

I potenziali danni alla componente ambientale in esame possono essere generati da:

- sversamento accidentale di fluidi inquinanti sul suolo;
- inquinamento da particolato solido in sospensione causato dai lavori di sterro e scavo, dal lavaggio delle superfici di cantiere e degli automezzi e dal dilavamento ad opera delle acque di pioggia e delle acque utilizzate per l'abbattimento delle polveri;
- inquinamento da idrocarburi ed oli, causato da perdite da mezzi di cantiere in cattivo stato e dalla manipolazione di carburanti e lubrificanti; tale fenomeno può essere dovuto anche al dilavamento delle superfici di cantiere ad opera delle acque di prima pioggia;
- inquinamento dovuto alla dispersione nella rete idrografica di componenti cementizi. Si può manifestare durante le attività connesse alla lavorazione di calcestruzzi, sia in fase di confezionamento di conglomerati cementizi, sia nel lavaggio dei mezzi di produzione;
- scarico accidentale in acque superficiali o sul suolo dalle aree di cantiere.

8.3 VALUTAZIONE

8.3.1 Impatto legislativo

Gli impatti sopra illustrati 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 pertanto previste una serie di procedure operative da adottare durante le attività di costruzione e di controllo cantieri.

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI					
	Progetto Ambientale della Caratterizzazione - Relazione generale	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA E 22	DOCUMENTO RG CA0000 101	REV. B

8.3.2 *Impatto ambientale*

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

L'analisi dell'impatto ambientale 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 dei lavori e sarà quindi limitato nel tempo. Per quanto riguarda la sensibilità del territorio, gli interventi non interessano direttamente corsi d'acqua superficiali, ma alcune fasce di rispetto delle Lame, per cui sarà cura dell'Appaltatore rispettare quanto stabilito dagli Enti preposti in tali aree.

8.3.3 *Percezione delle parti interessate*

Le parti esterne interessate sono costituite dai soggetti istituzionali dell'Autorità di bacino della Regione Puglia.

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI				
	Progetto Ambientale della Caratterizzazione - Relazione generale	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA DOCUMENTO E 22 RG CA0000 101	REV. B

8.4 PROCEDURE, CRITERI OPERATIVI ED INTERVENTI DIRETTI DI MITIGAZIONE AMBIENTALE

Di seguito si riportano, a titolo indicativo ma non esaustivo, le principali procedure operative e gli interventi diretti di mitigazione da adottare per ciascun aspetto ambientale ritenuto significativo in base a quanto contenuto nella Parte B del presente Progetto Ambientale della Cantierizzazione.

Si precisa che, in base a quanto disciplinato da RFI nei Contratti d'Appalto, sarà cura dell'Appaltatore implementare un Sistema di Gestione Ambientale (SGA) per una corretta conduzione operativa delle pratiche di cantiere e delle lavorazioni in progetto.

In particolare, verranno indicati schematicamente gli interventi diretti di mitigazione ambientale e le procedure di conduzione operativa da adottare sui cantieri.

Come evidenziato nella sezione precedente, gli impatti sull'ambiente idrico non costituiscono impatti "certi" e di dimensione valutabile in maniera precisa a priori, ma piuttosto impatti potenziali.

Una riduzione del rischio di impatti significativi sull'ambiente idrico in fase di costruzione delle opere può essere ottenuta applicando adeguate procedure operative nelle attività di cantiere. Nel seguito di questo paragrafo sono illustrate una serie di procedure operative che dovranno essere seguite a questo scopo dall'impresa esecutrice nel corso dei lavori.

8.4.1 Operazioni di casserratura e getto

Le casserrature da impiegare per la costruzione delle opere in c.a. devono essere progettate e realizzate in maniera tale che tutti i pannelli siano adeguatamente a contatto con quelli accanto o che gli stessi vengano sigillati in modo da evitare perdite di calcestruzzo durante il getto. Ciò al fine di ridurre il rischio di contaminazione del terreno dai materiali a base cementizia.

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. L'estremità del manicotto della pompa dovrà essere tenuta ferma per mezzo di una fune durante le operazioni in vicinanza di corsi d'acqua al fine di evitare che accidentalmente la pompa versi del calcestruzzo al di fuori dell'area interessata dal getto.

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.

Sia che le operazioni di getto vengano eseguite con secchione o con pompa per getto, in corrispondenza del punto di consegna occorrerà prendere adeguate precauzioni al fine di evitare sversamenti dalle autobetoniere, che potrebbero tradursi in contaminazione del terreno e delle acque sotterranee.

Il lavaggio delle betoniere non potrà essere eseguito sui siti di lavorazione: esso verrà svolto in aree appositamente attrezzate presso i cantieri operativi. Il lavaggio delle pompe, dei secchioni e di altre attrezzature che devono essere ripulite del calcestruzzo dopo l'uso potrà svolgersi solo in aree appositamente attrezzate.

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI					
	Progetto Ambientale della Caratterizzazione - Relazione generale	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA DOCUMENTO E 22 RG CA0000 101	REV. B	FOGLIO 88 DI 262

I compressori o 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.

Il disarmante per le casseforme dovrà essere impiegato in maniera controllata al fine di evitare sversamenti accidentali nel sottosuolo.

8.4.2 Impermeabilizzazione delle superfici in calcestruzzo

Si prevede l'impiego di diversi tipi di materiali per l'impermeabilizzazione delle strutture in calcestruzzo.

Le strutture in sottoterraneo a contatto con il terreno ed i materiali di riempimento potranno essere impermeabilizzate mediante emulsioni bituminose applicate con pennello. I materiali impermeabilizzanti impiegati per tali operazioni devono essere conservati nei loro contenitori ben chiusi, nell'area di cantiere e non sul sito di costruzione presso il corso d'acqua. A tale sito essi devono essere trasportati solo in occasione del loro utilizzo. Nell'impiego di tali materiali occorre prendere le dovute precauzioni al fine di evitare sversamenti accidentali dai contenitori; questi devono essere tenuti in aree sicure e non vicine all'acqua. I contenitori vuoti devono essere riportati all'area di cantiere e non lasciati sul sito di costruzione, e smaltiti nel rispetto della vigente normativa.

L'impermeabilizzazione delle superfici fuori terra della struttura può avvenire attraverso l'applicazione a spruzzo di sostanze impregnanti (additivi a penetrazione osmotica o altro); si tratta in generale di sostanze che possono causare danni all'ecosistema acquatico, ed il cui uso deve essere quindi rigorosamente controllato. Le operazioni di applicazione di sostanze a spruzzo devono essere condotte in assenza di vento ed in giorni di tempo stabile e asciutto. Occorre eseguire le operazioni con estrema cura al fine di evitare che le sostanze impermeabilizzanti percolino nel terreno e che gli aerosol possano raggiungere i corpi idrici superficiali.

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

8.4.3 Lavori di movimento terra

I lavori di movimento terra comprendono attività di scotico, scavo, stoccaggio, spostamento di vari materiali, che possono generare fenomeni di inquinamento di diverso livello in funzione dell'ubicazione del sito. In generale tali attività possono indurre:

- generazione di polveri, che, trasportate dal vento, possono ricadere nei corsi d'acqua;
- contaminazione delle acque superficiali da particelle sospese per dilavamento dei terreni da parte delle acque di pioggia.

Al fine di prevenire tali problemi occorre introdurre adeguate procedure. Anzitutto le aree interessate da lavori di movimento terra devono essere regolarmente irrorate con acqua al fine di prevenire il sollevamento di polveri: tale operazione deve comunque essere eseguita in maniera tale da evitare che le acque fluiscano direttamente verso un corso d'acqua, trasportandovi dei sedimenti (a questo fine occorrerà in generale realizzare un fosso di guardia a delimitazione dell'area di lavoro).

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI					
	Progetto Ambientale della Caratterizzazione - Relazione generale	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA E 22	DOCUMENTO RG CA0000 101	REV. B

Nella realizzazione di scavi o attività di movimento terra in prossimità di corsi d'acqua, occorre evitare che il materiale scavato possa ricadere nel corso d'acqua: esso non deve essere pertanto posto sulla riva o sulla sommità dell'argine. Se le scarpate dello scavo sono sufficientemente stabili e c'è spazio sufficiente, tale materiale può comunque essere impiegato per erigere un argine provvisorio intorno allo scavo, allo scopo di evitarne l'allagamento, nonché problemi di contaminazione delle acque che da questo potrebbero derivare. Vista l'assenza di corsi d'acqua di carattere superficiale, si prevede che tale problematica non possa verificarsi.

Anche quando si realizzano dei cumuli di terreno (in particolare il terreno vegetale derivato dalle attività di scotico), questi devono essere contornati da un fosso di guardia.

Al fine di evitare la diffusione di polveri all'esterno delle aree di cantiere ed in particolare l'imbrattamento delle sedi stradali (che si potrebbe tradurre in un trasporto di polveri nei corpi idrici), è prevista la realizzazione nei cantieri di una platea di lavaggio per gli automezzi.

8.4.4 Trasporto del calcestruzzo

Al fine di prevenire fenomeni di inquinamento delle acque è necessario che la produzione, il trasporto e l'impiego dei materiali cementizi siano adeguatamente pianificati e controllati.

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

- il lavaggio delle autobetoniere dovrà essere effettuato presso l'impianto di produzione del calcestruzzo, dove verrà realizzato un apposito impianto collegato ad un sistema di depurazione; secchioni, pompe per calcestruzzo ed altre macchine impiegate per i getti dovranno essere anch'esse lavate presso lo stesso impianto;
- gli autisti delle autobetoniere, qualora non dipendenti direttamente dall'Appaltatore, dovranno essere informati delle procedure da seguire per il lavaggio delle stesse;
- tutti i carichi di calcestruzzo dovranno essere trasportati con la dovuta cautela al fine di evitare perdite lungo il percorso;
- in aree a particolare rischio, quali quelle in vicinanza di corsi d'acqua (in questo caso le lame), occorrerà usare particolare prudenza durante il trasporto, tenendo una velocità particolarmente moderata; nelle stesse aree l'Appaltatore dovrà curare la manutenzione delle piste di cantiere e degli incroci con la viabilità esterna.

I getti di calcestruzzo potranno essere eseguiti con metodi differenti in funzione delle diverse opere da realizzare oltre che dei macchinari a disposizione dell'Appaltatore. Al fine di prevenire rischi di inquinamento è importante che si adottino particolari precauzioni nei siti dove vi è la possibilità di contaminare le acque superficiali e sotterranee. Tali precauzioni comprendono:

- il lavaggio dei macchinari solo nelle aree appositamente predisposte;
- la verifica della chiusura e sigillatura delle cassetture per evitare perdite durante il getto;
- ove possibile, evitare che il braccio delle pompe o i secchioni impiegati per il getto abbiano a transitare al di sopra di corpi idrici;

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI					
	Progetto Ambientale della Caratterizzazione - Relazione generale	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA E 22	DOCUMENTO RG CA0000 101	REV. B

- assicurarsi che gli scavi sotto falda siano stati adeguatamente drenati prima dell'inizio del getto e che le operazioni di drenaggio proseguano anche durante il getto stesso;
- prendere ogni precauzione al fine di evitare l'aspirazione della miscela cementizia fresca da parte dei sistemi di dewatering, in particolare quando questa è molto liquida;
- coprire i getti appena eseguiti con teli impermeabili al fine di evitarne il dilavamento in caso di precipitazioni intense;
- dopo il getto disfarsi del calcestruzzo in eccesso in luoghi prestabiliti, e non sversarlo sul terreno.

8.4.5 Utilizzo di sostanze chimiche

La possibilità di inquinamento dei corpi idrici o del suolo da parte delle sostanze chimiche impiegate sul sito di cantiere verrà prevenuta da parte dell'Appaltatore tramite apposite procedure. Queste comprendono:

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

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI					
	Progetto Ambientale della Caratterizzazione - Relazione generale	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA E 22	DOCUMENTO RG CA0000 101	REV. B

- le lavorazioni per cui si impiegano oli, solventi e sostanze detergenti, così come le aree di stoccaggio di tali sostanze, devono essere isolate dal terreno attraverso teli impermeabili (anche in geotessuto).
- i lavori di pulitura con lavorazioni a spruzzo o con impiego di macchinari per l'abrasione richiedono l'abbattimento delle polveri, che potrebbero essere trasportate dal vento per lunghe distanze e che possono contenere sostanze nocive. È necessario a questo fine eseguire una schermatura dell'area di lavoro con teli in plastica o l'abbattimento delle polveri con irrorazione d'acqua.

8.4.6 Modalità di stoccaggio delle sostanze pericolose

Qualora occorra provvedere allo stoccaggio di sostanze pericolose, sarà necessario individuare un'area adeguata, che dovrà essere recintata e posta lontano dai baraccamenti e dalla viabilità di transito dei mezzi di cantiere; essa dovrà inoltre essere segnalata con cartelli di pericolo indicanti il tipo di sostanze presenti.

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

8.4.7 Drenaggio delle acque e trattamento delle acque reflue

Tutti i piazzali di cantiere saranno provvisti di un sistema di raccolta delle acque meteoriche. I cantieri principali, dove sono installati i magazzini, le officine, gli impianti di lavaggio dei mezzi, qualora necessario, saranno provvisti almeno di una vasca per la sedimentazione dei materiali in sospensione e di una vasca di disoleazione.

Le acque potranno essere scaricate in fognatura o in corpi idrici superficiali solo previo raggiungimento dei limiti di concentrazione di sostanze inquinanti previsti dalla normativa.

8.4.8 Manutenzione dei macchinari di cantiere

Sarà vietato effettuare operazioni di manutenzione e rifornimento dei mezzi di cantiere in vicinanza dei corsi d'acqua: infatti delle perdite durante tali operazioni condurrebbero ad inquinamento delle acque. Inoltre tutti i mezzi di cantiere impiegati all'interno dei corsi d'acqua dovranno essere preventivamente puliti, così da evitare l'immissione di sostanze contaminanti, e dotati di appositi sistemi per evitare perdite di oli o di carburante.

La manutenzione dei macchinari impiegati nelle aree di cantiere è di fondamentale importanza anche al fine di prevenire fenomeni di inquinamento. Gli addetti alle macchine operatrici dovranno a questo fine controllare il funzionamento delle stesse con cadenza giornaliera, al fine di verificare eventuali problemi meccanici. Settimanalmente dovrà essere redatto un rapporto di ispezione di tutti i mezzi impiegati dal cantiere.

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI					
	Progetto Ambientale della Caratterizzazione - Relazione generale	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA DOCUMENTO E 22 RG CA0000 101	REV. B	FOGLIO 92 DI 262

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

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

8.4.9 Controllo degli incidenti in sito e procedure di emergenza

Nel caso di versamenti accidentali di sostanze inquinanti sarà cura del Responsabile del Cantiere, di concerto con il Direttore dei Lavori, mettere immediatamente in atto i provvedimenti di disinquinamento ai sensi della normativa vigente.

8.4.10 Piano d'intervento per emergenze d'inquinamento

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

Il piano dovrà definire:

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

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

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

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

Le procedure di emergenza contenute nel piano possono comprendere:

- misure di contenimento della diffusione degli inquinanti;

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI												
Progetto Ambientale della Caratterizzazione - Relazione generale	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IA1U</td> <td>02</td> <td>E 22</td> <td>RG CA0000 101</td> <td>B</td> <td>93 DI 262</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IA1U	02	E 22	RG CA0000 101	B	93 DI 262
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IA1U	02	E 22	RG CA0000 101	B	93 DI 262								

- elenco degli equipaggiamenti e dei materiali per la bonifica disponibili sul sito di cantiere e della loro ubicazione;
- modalità di manutenzione dei suddetti equipaggiamenti e materiali;
- nominativi dei soggetti addestrati per l'emergenza e loro reperibilità;
- procedure da seguire per la notifica dell'inquinamento alle autorità competenti;
- recapiti telefonici degli enti pubblici da contattare in caso di inquinamento (compresi i consorzi di bonifica);
- nominativi delle imprese specializzate in attività di bonifica presenti nell'area.

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

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI					
	Progetto Ambientale della Caratterizzazione - Relazione generale	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA DOCUMENTO E 22 RG CA0000 101	REV. B	FOGLIO 94 DI 262

9 EMISSIONI IN ATMOSFERA

9.1 DESCRIZIONE

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

Nello specifico, la presente sezione del Piano Ambientale della Cantierizzazione contiene i risultati dell'applicazione modellistica relativa alla dispersione degli inquinanti generati dall'attività di cantiere relativa alla realizzazione della variante altimetrica dell'attuale livelletta della S.S. 16 Tangenziale di Bari, necessaria per sovrappassare il previsto tracciato ferroviario e risolvere la relativa interferenza col futuro fascio ferroviario in corrispondenza della progressiva 3+100,00 circa della linea Bari centrale e Bari Torre a Mare.

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.

Di seguito vengono presentate le ipotesi, i dati di input ed i risultati delle simulazioni numeriche effettuate attraverso il codice di calcolo afferente al sistema di modelli CALPUFF MODEL SYSTEM, inserito dall'U.S. EPA in Appendix A di "Guideline on Air Quality Models", sviluppato da Sigma Research Corporation, ora parte di Earth Tech, Inc, con il contributo di California Air Resources Board (CARB).

Il sistema di modelli, come nel seguito dettagliato, è composto da tre componenti: il preprocessore meteorologico CALMET, il modello di dispersione CALPUFF e il postprocessore CALPOST.

Il presente capitolo è così strutturato:

- Inquadramento normativo;
- Inquadramento meteorologico a scala regionale;
- Inquadramento meteorologico a scala locale attraverso i dati meteorologici riferiti alle aree oggetto degli interventi;
- Descrizione del modello di calcolo CALPUFF MODEL SYSTEM utilizzato per le simulazioni;

	<p>RIASSETTO NODO DI BARI</p> <p>TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</p> <p>VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI</p>										
<p>Progetto Ambientale della Caratterizzazione - Relazione generale</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IA1U</td> <td>02</td> <td>E 22 RG CA0000 101</td> <td>B</td> <td>95 DI 262</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IA1U	02	E 22 RG CA0000 101	B	95 DI 262
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO							
IA1U	02	E 22 RG CA0000 101	B	95 DI 262							

- Descrizione dell'approccio metodologico utilizzato;
- Studio, attraverso l'utilizzo di un modello matematico, della dispersione degli inquinanti generati dalle attività di cantiere.

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI					
	Progetto Ambientale della Caratterizzazione - Relazione generale	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA E 22	DOCUMENTO RG CA0000 101	REV. B

9.2 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 smi: 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 smi 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 smi 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 smi (esposizione acuta ed esposizione cronica).

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI					
	Progetto Ambientale della Caratterizzazione - Relazione generale	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA E 22	DOCUMENTO RG CA0000 101	REV. B

Tabella 1. Valori limite per l'esposizione acuta D.Lgs. 155/2010 e smi

INQUINANTE	TIPOLOGIA	CONCENTRAZIONE
PM10	Valore limite giornaliero da non superare più di 35 volte per anno civile	50 µg/m ³
O ₃	Soglia di informazione Media oraria *	180 µg/m ³
O ₃	Soglia di allarme Media oraria *	240 µg/m ³
NO ₂	Soglia di allarme **	400 µg/m ³
NO ₂	Valore limite orario da non superare più di 18 volte per anno civile	200 µg/m ³
CO	Valore limite Media massima giornaliera calcolata su 8 h	10 mg/m ³
SO ₂	Soglia di allarme **	500 µg/m ³
SO ₂	Valore limite orario da non superare più di 24 volte per anno civile	350 µg/m ³
SO ₂	Valore limite giornaliero da non superare più di 3 volte per anno civile	125 µg/m ³

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI				
	Progetto Ambientale della Caratterizzazione - Relazione generale	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA DOCUMENTO E 22 RG CA0000 101	REV. B

Tabella 2. Valori limite per l'esposizione cronica D.Lgs. 155/2010 e smi

INQUINANTE	TIPOLOGIA	CONCENTRAZIONE	NOTE
PM10	Valore limite Media su anno civile	40 µg/m ³	
PM2.5	Valore limite Media su anno civile	25 µg/m ³	Margine tolleranza 20 % l'11 giugno 2008, con riduzione il 1 gennaio successivo e successivamente ogni 12 mesi secondo una percentuale annua costante fino a raggiungere lo 0 % entro il 1° gennaio 2015
O3	Valore obiettivo per la protezione della salute Media massima giornaliera calcolata su 8 h da non superare per più di 25 volte per anno civile come media su 3 anni *	120 µg/m ³	
O3	Valore obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana Media massima giornaliera calcolata su 8 h nell'arco dell'anno civile	120 µg/m ³	Data entro la quale deve essere raggiunto l'obiettivo a lungo termine non definita
NO2	Valore limite Anno civile	40 µg/m ³	
Pb	Valore limite Media su anno civile	0,5 µg/m ³	
C6H6	Valore limite Media su anno civile	5 µg/m ³	
As	Valore obiettivo Media su anno civile	6 ng/m ³	Da raggiungere entro il 31/12/2012
Ni	Valore obiettivo Media su anno civile	20 ng/m ³	Da raggiungere entro il 31/12/2012
Cd	Valore obiettivo Media su anno civile	5 ng/m ³	Da raggiungere entro il 31/12/2012
B(a)P	Valore obiettivo Media su anno civile	1 ng/m ³	Da raggiungere entro il 31/12/2012

9.3 CLIMATOLOGIA E METEOROLOGIA

9.3.1 Cenni di climatologia regionale

Il territorio in cui si verrà ad inserire l'opera, è compreso nel comune di Bari, più precisamente nella zona centrale della città. Nei paragrafi seguenti si riporta una descrizione della climatologia della regione Puglia.

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI					
	Progetto Ambientale della Caratterizzazione - Relazione generale	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA E 22	DOCUMENTO RG CA0000 101	REV. B

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 neviccate 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 provincia barese è caratterizzata da un clima mediterraneo con inverni miti continentali ed estati calde e asciutte. Le escursioni termiche sono contenute dall'azione mitigatrice marina, trovandosi sulla costa del basso Adriatico, è spesso interessata da venti a regime di brezza. Tuttavia nei mesi invernali è spesso influenzata dalle correnti fredde di provenienza nord-orientale balcanica e nord-occidentali provenienti dagli alti monti abruzzesi, che sporadicamente determinano precipitazioni a carattere nevoso anche a bassa quota.

Le piogge, concentrate nei mesi invernali, sono caratterizzate da un regime estremamente variabile; nei mesi estivi vi è alternanza tra ondate di caldo torrido provenienti dal nord-Africa alternate da altrettante ondate di caldo umido provenienti dalle regioni ad est del bacino del basso mediterraneo. In contrapposizione alle ondate di caldo africano, vi sono giorni in cui soffiano venti settentrionali di maestrata, a cui possono associarsi fenomeni temporaleschi tipici della stagione estiva, bruschi cali di temperatura associati a mare molto mosso o agitato. Come livello descrittivo e di specificazione di quanto citato in presenza si riportano alcune mappe climatiche derivanti da elaborazioni di dati storici.

Nella figura seguente è mostrata la rosa dei venti in alcune stazioni meteorologiche sul territorio regionale. Risentendo dei vari aspetti del territorio, le direzioni prevalenti, l'intensità e le percentuali di calma sono differenti nei vari siti. Le percentuali di calma di vento (vento < 0.5m/s) variano da pochi punti percentuali nella zona di Monte Sant'Angelo a valori superiori al 50% nella zona di Grottaglie, valori intermedi, nelle zone più interne.

	RIASSETTO NODO DI BARI					
	TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
	VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI					
Progetto Ambientale della Caratterizzazione - Relazione generale	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA E 22 RG	DOCUMENTO CA0000 101	REV. B	FOGLIO 100 DI 262

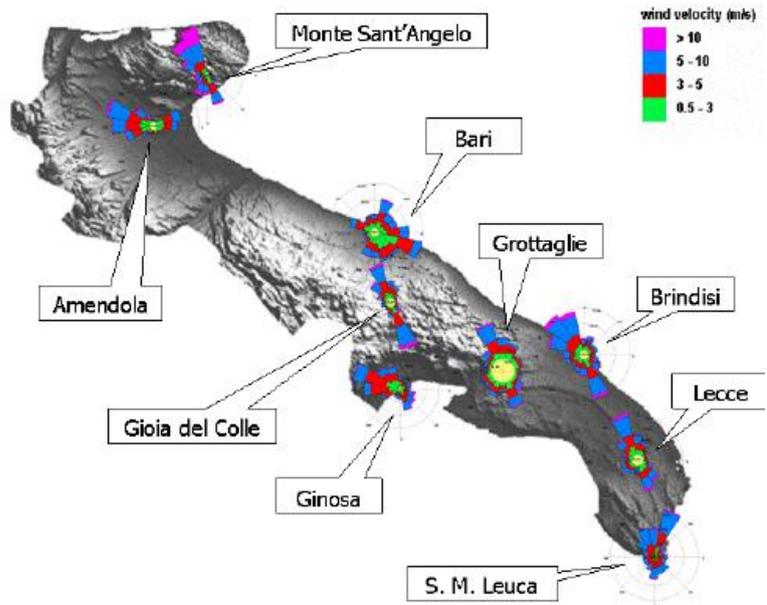


Figura 27. Mappa delle rose dei venti (www.scia.sinanet.apat.it)

La distribuzione delle temperature medio massime mette in evidenza come le zone caratterizzate da temperature più elevate siano quelle del Tavoliere di Foggia e della zona sud della Puglia.

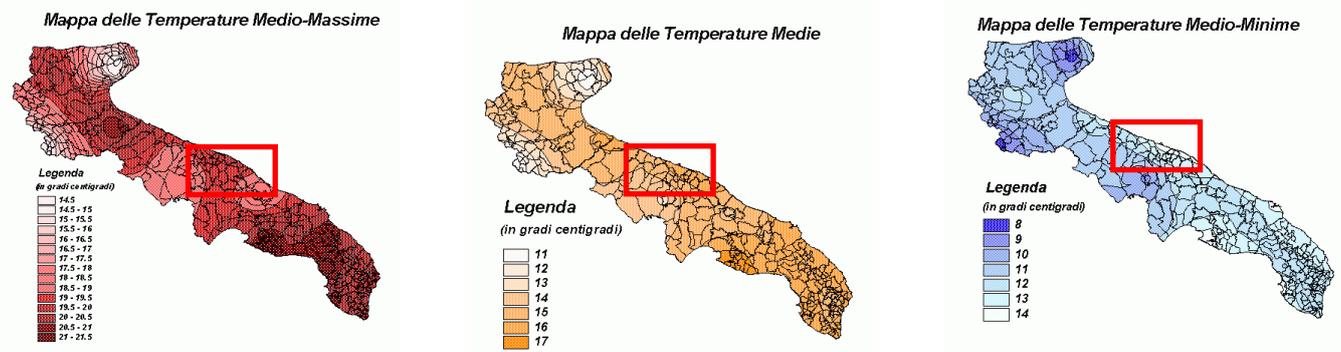


Figura 28. Temperature massime, medie e minime della regione.

Altro fattore meteorologico di interesse sono le precipitazioni. Il clima della regione Puglia è un clima sostanzialmente asciutto e con una media di precipitazione annua che varia da 300 mm della zona di Taranto e Manfredonia ai 1.300 del promontorio del Gargano.

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI				
	Progetto Ambientale della Caratterizzazione - Relazione generale	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA DOCUMENTO E 22 RG CA0000 101	REV. B

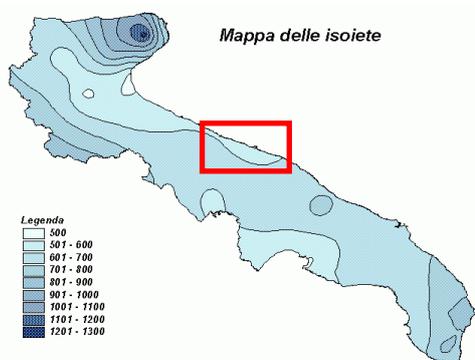


Figura 29. Mappa delle precipitazioni

9.4 METEOROLOGIA E CARATTERISTICHE DIFFUSIVE DELL'ATMOSFERA INTORNO ALL'AREA D'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.

Le basi di dati meteorologiche disponibili sono costituite da:

- dati disponibili dalla RETE METEO di ARPA PUGLIA;
- dati disponibili da SERVIZIO MAREOGRAFICO IDROMARE, nello specifico stazione di BARI.

9.5 DATI METEOROLOGICI

9.5.1 Rete Idromare- Stazione di Bari

La stazione risulta dal censimento del 1976. Dall' Aprile 1987 al 1998 la stazione viene dotata di un mareografo modello SM3810 della ditta SIAP. La stazione è ubicata nel Porto Traghetti al molo 12. La strumentazione è contenuta in una costruzione in cemento armato di forma cilindrica di diametro 200 cm. e di altezza di 290 cm. con porta in alluminio di 90 x 200 cm. Il 4 gennaio 1993 è stata danneggiata

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI					
	Progetto Ambientale della Caratterizzazione - Relazione generale	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA E 22	DOCUMENTO RG CA0000 101	REV. B

dall'urto con una motonave. Riprende le registrazioni il 6 ottobre 1993. La stazione è ubicata al Porto Traghetti presso il molo 12. (Lat 41° 08' 13" N Long 16° 51' 41" E).

Stazione Idromare di BARI	
	
La stazione misura i seguenti parametri <ul style="list-style-type: none"> • Livello idrometrico • Temperatura acqua • Temperatura aria • Umidità relativa • Pressione atmosferica • Direzione vento • Velocità vento 	

Figura 30. Ubicazione stazione mareografica BARI

Di seguito si riportano gli andamenti per l'anno 2013 (che sono i dati più recenti disponibili di questa rete di monitoraggio) dei parametri misurati (fonte www.mareografico.it), quali: la rosa dei venti, la temperatura dell'aria, la pressione e la velocità del vento.

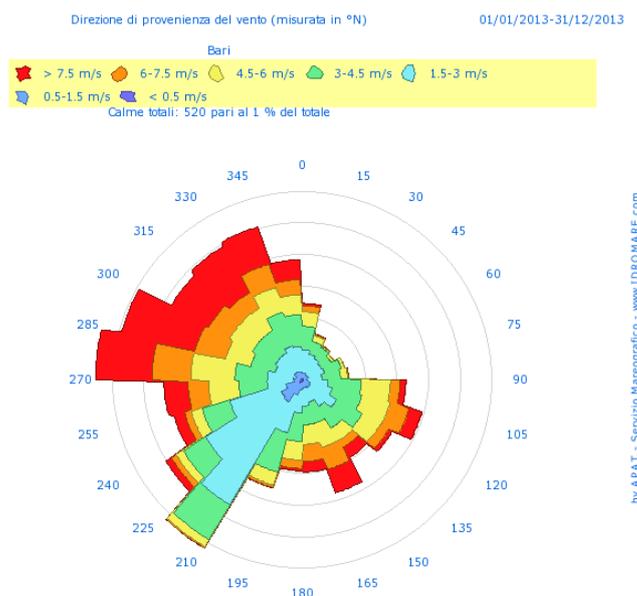


Figura 31. Rosa dei venti anno 2013 - Stazione di Bari

Tabella 3. Frequenza di accadimento delle classi di velocità del vento

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI				
	Progetto Ambientale della Caratterizzazione - Relazione generale	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA DOCUMENTO E 22 RG CA0000 101	REV. B

Intervallo	Da	Fino a	Percentuale
	[m/s]	[m/s]	
Calma	0	0.5	5.5%
1	0.5	1.5	12.2%
2	1.5	3.0	19.1%
3	3.0	4.5	28.7%
4	4.5	6.0	7.5%
5	6.0	7.5	5.7%
6	>7.5	-	12.0%

Il sito in esame è caratterizzato da venti prevalenti di modesta intensità che registrano tre direzioni prevalenti: direzione primaria quella da NW on frequenza totale superiore al 25% sul totale, da SW con circa il 16% e da E-SE con circa il 15% del totale dei dati annuali. Le altre direzioni di provenienza del vento che concorrono agli accadimenti sono inferiori al 5%. L'intensità dei venti maggiore si registra per quelli provenienti da WNW con intensità media pari a circa 5.6 m/s. In media le velocità si attestano tra 1.5 e 4.5 m/s e questa classe corrisponde a circa il 50% del totale delle ore dell'anno. Le calme di vento, venti con velocità inferiore a 0.5 m/s si registrano per circa il 5.5% dei dati totali annuali.

Tabella 4. frequenza di accadimento delle direzioni e media della velocità del vento

Settori	Dir [°N]	% Data	Velocità [m/s]
1	N	3.6%	3.0
2	NNE	2.1%	2.3
3	NE	1.9%	2.4
4	ENE	2.3%	2.6
5	E	5.9%	3.9
6	ESE	5.7%	3.6
7	SE	5.3%	4.4
8	SSE	5.2%	4.4
9	S	5.0%	3.0
10	SSW	8.5%	2.1
11	SW	8.3%	2.5
12	WSW	6.7%	4.1
13	W	10.3%	5.6
14	WNW	8.5%	5.7
15	NW	8.1%	5.6
16	NNW	7.1%	4.4
Calma	-	5.5%	< 0.5



RIASSETTO NODO DI BARI

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

VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI

Progetto Ambientale della
Caratterizzazione - Relazione generale

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	02	E 22	RG CA0000	101	B 104 DI 262

Tabella 5. Valori mensili velocità del vento

periodo	Dati validi [%]	Max [m/s]	Media [m/s]	Min [m/s]
Gennaio	100.0%	15.0	4.7	0.0
Febbraio	100.0%	15.0	4.3	0.0
Marzo	99.9%	16.0	5.0	0.0
Aprile	100.0%	15.0	3.6	0.0
Maggio	100.0%	13.0	4.2	0.0
Giugno	100.0%	12.0	3.9	0.0
Luglio	100.0%	11.0	3.7	0.0
Agosto	100.0%	16.0	3.6	0.0
Settembre	100.0%	13.0	3.5	0.0
Ottobre	100.0%	15.0	3.2	0.0
Novembre	8.3%	5.0	0.8	0.0
Dicembre	0.0%	-	-	-
Anno	84.0%	16.0	3.9	0.0

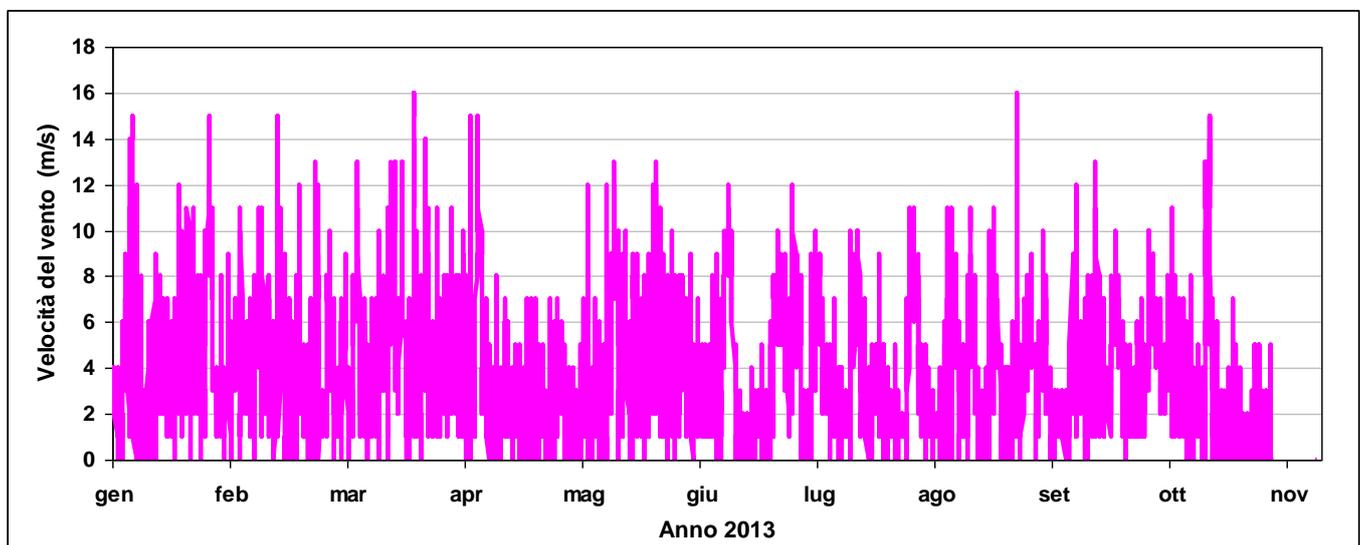


Figura 32. Serie temporali parametri velocità del vento, anno 2013



RIASSETTO NODO DI BARI

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

VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI

Progetto Ambientale della
Caratterizzazione - Relazione generale

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	02	E 22	RG CA0000 101	B	105 DI 262

Tabella 6. Valori mensili temperatura dell'aria

Periodo	Dati validi [%]	Max [°C]	Media [°C]	Min [°C]
Gennaio	100.0%	17.0	10.1	4.0
Febbraio	100.0%	20.0	8.8	1.0
Marzo	99.9%	22.0	12.3	2.0
Aprile	100.0%	26.0	15.6	9.0
Maggio	100.0%	28.0	18.8	13.0
Giugno	100.0%	29.0	21.8	14.0
Luglio	100.0%	35.0	24.9	18.0
Agosto	100.0%	34.0	25.8	20.0
Settembre	100.0%	30.0	22.5	17.0
Ottobre	100.0%	27.0	19.2	13.0
Novembre	8.3%	20.0	17.9	16.0
Dicembre	0.0%	-	-	-
Anno	84.0%	35.0	18.0	1.0

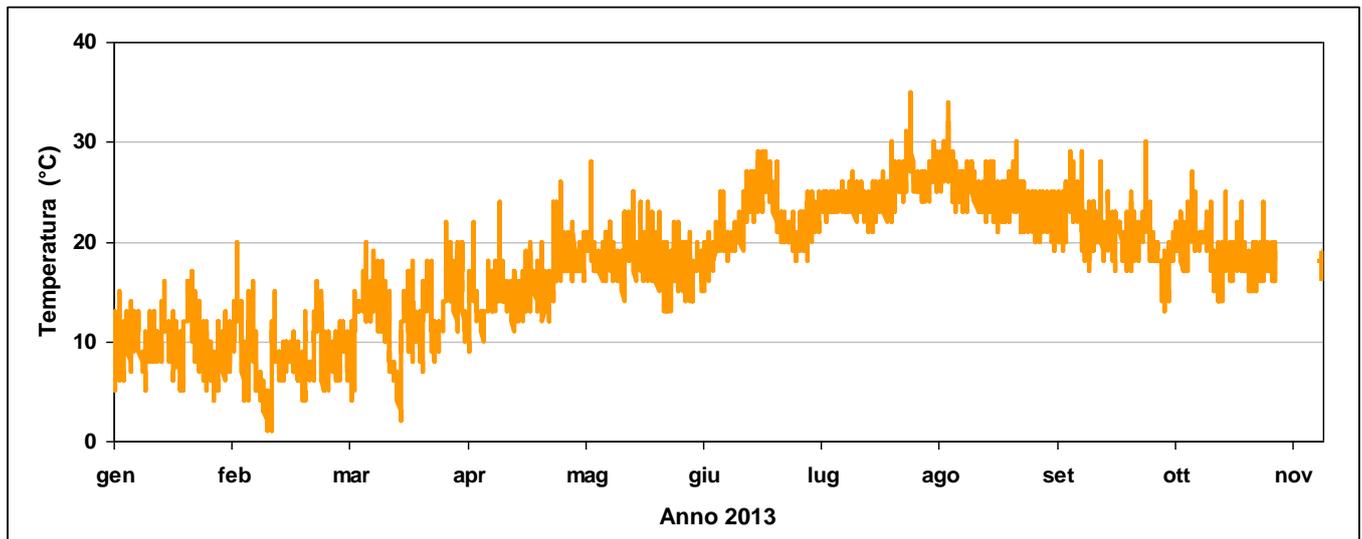


Figura 33. Serie temporali temperatura, anno 2013



RIASSETTO NODO DI BARI

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

VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI

Progetto Ambientale della
Caratterizzazione - Relazione generale

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	02	E 22	RG CA0000 101	B	106 DI 262

Tabella 7. Valori mensili temperatura superficiale del mare

periodo	Dati validi [%]	Max [°C]	Media [°C]	Min [°C]
Gennaio	100.0%	13.0	11.7	10.0
Febbraio	100.0%	12.0	10.4	9.0
Marzo	99.9%	14.0	12.1	11.0
Aprile	100.0%	17.0	15.0	13.0
Maggio	100.0%	21.0	19.2	16.0
Giugno	100.0%	26.0	22.0	18.0
Luglio	100.0%	28.0	25.6	23.0
Agosto	100.0%	28.0	27.0	26.0
Settembre	100.0%	26.0	24.5	23.0
Ottobre	100.0%	23.0	20.7	20.0
Novembre	8.3%	20.0	19.3	18.0
Dicembre	0.0%	-	-	-
Anno	84.0%	28.0	18.9	9.0

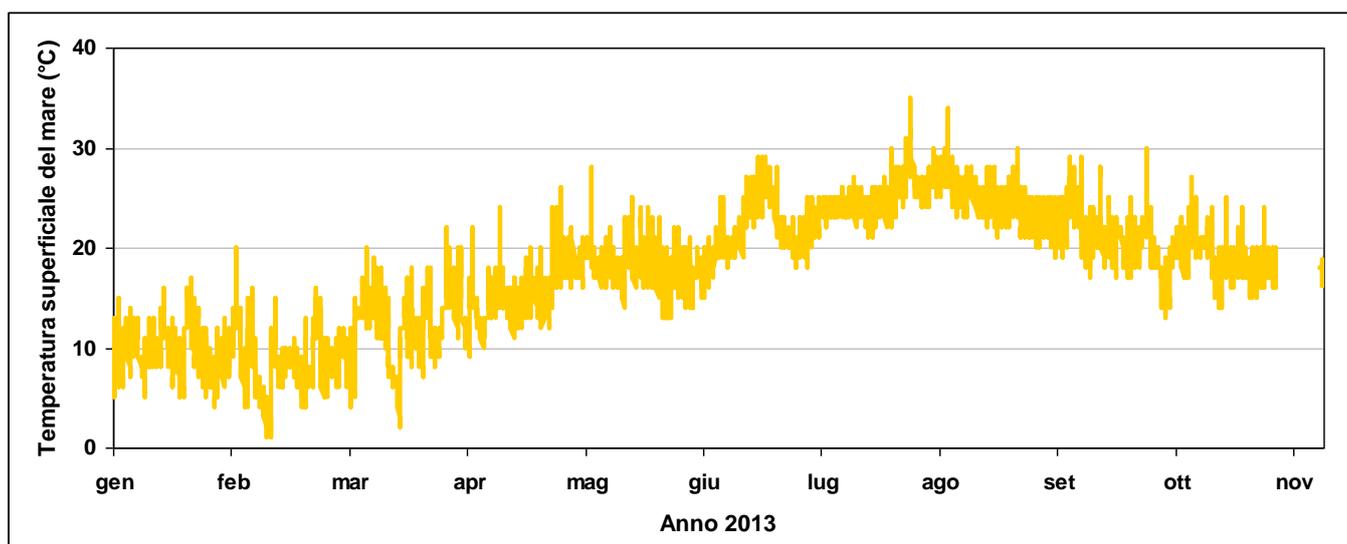


Figura 34. Serie temporali temperatura superficiale del mare, anno 2013



RIASSETTO NODO DI BARI

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

VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI

Progetto Ambientale della
Caratterizzazione - Relazione generale

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	02	E 22	RG CA0000 101	B	107 DI 262

Tabella 8. Valori mensili pressione atmosferica

periodo	Dati validi [%]	Max [hPa]	Media [hPa]	Min [hPa]
Gennaio	99.9%	1032	1012	993
Febbraio	100.0%	1023	1010	993
Marzo	99.9%	1024	1007	983
Aprile	100.0%	1029	1014	997
Maggio	100.0%	1018	1010	991
Giugno	100.0%	1018	1014	1005
Luglio	100.0%	1019	1015	1010
Agosto	100.0%	1017	1013	1008
Settembre	100.0%	1022	1014	1000
Ottobre	100.0%	1026	1018	1002
Novembre	8.3%	1022	1018	1013
Dicembre	0.0%	-	-	-
Anno	83.9%	1032	1013	983

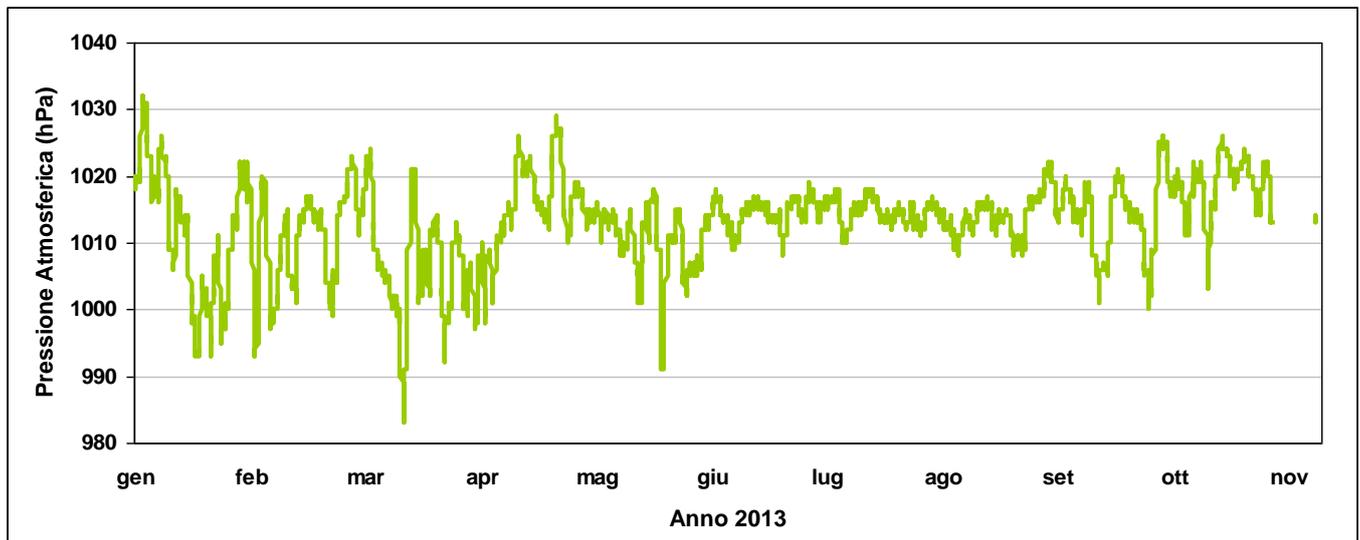


Figura 35. Serie temporali pressione anno 2013

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI					
	Progetto Ambientale della Caratterizzazione - Relazione generale	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA E 22	DOCUMENTO RG CA0000 101	REV. B

9.5.2 Rete Meteo ARPA PUGLIA

La rete meteo attiva dall'agosto 2009, è costituita da 5 centraline, con ubicazione presso le sedi provinciali ARPA; ogni centralina è dotata di 7 sensori per la misura oraria delle precipitazioni, della direzione del vento, della temperatura, della pressione atmosferica, dell'umidità relativa, della radiazione globale e della velocità del vento.



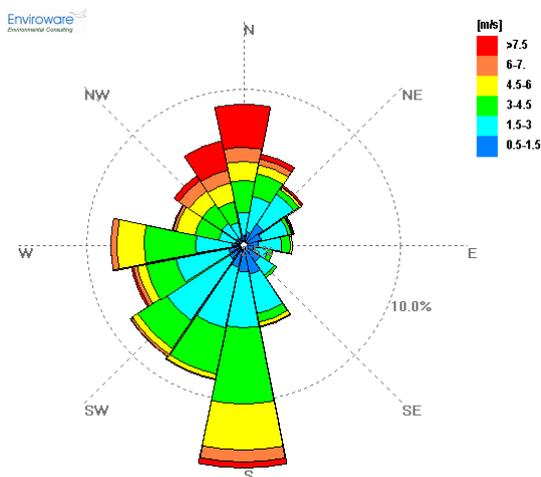
Figura 36. Ubicazione stazioni rete meteo ARPA Puglia, con individuata la zona di studio

In questo contesto è stato fatto uso dei dati della centralina di Bari dell'anno 2013, della quale di seguito si riporta un'elaborazione per ogni parametro misurato. I dati a disposizione sono stati misurati con cadenza bioraria.

Di seguito si riporta, sia in formato tabellare che grafico - su base annuale - il dettaglio del regime dei venti dell'area in esame.

Dai dati di velocità e direzione del vento misurati dalla stazione e riportati nella rosa dei venti, si evince come la direzione prevalente di provenienza dei venti siano NORD e SUD .

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI					
	Progetto Ambientale della Caratterizzazione - Relazione generale	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA DOCUMENTO E 22 RG CA0000 101	REV. B	FOGLIO 109 DI 262



Percentuale calme di vento (Calme definite per velocità del vento $\leq 0.5\text{m/s}$)
Calma di vento 2.5% dei dati validi

Figura 37. Rosa dei venti per l'anno 2013

Tabella 9. Frequenza di accadimento delle classi di velocità del vento

Intervallo	Da	Fino a	Percentuale
	[m/s]	[m/s]	
Calma	0	0.5	2.5%
1	0.5	1.5	14.1%
2	1.5	3.0	35.2%
3	3.0	4.5	25.4%
4	4.5	6.0	11.8%
5	6.0	7.5	4.7%
6	>7.5	-	6.3%

Il sito in esame è caratterizzato da venti prevalenti di modesta intensità che registrano due direzioni prevalenti: direzione primaria quella da S con frequenza totale superiore al 14% sul totale e da N con circa il 10% del totale dei dati annuali. Le altre direzioni di provenienza del vento che concorrono agli accadimenti sono inferiori al 10%. L'intensità dei venti maggiore si registra per quelli provenienti da N con intensità media pari a circa 6.0 m/s mentre per la direzioni proveniente da S le intensità medie sono paria a 3.6 m/s. In media le velocità si attestano tra 1.5 e 4.5m/s e questa classe corrisponde a circa il 50% del totale delle ore dell'anno. Le calme di vento, venti con velocità inferiore a 0.5 m/s si registrano per circa il 2.5% dei dati totali annuali.

Tabella 10. Frequenza di accadimento delle direzioni e media della velocità del vento



RIASSETTO NODO DI BARI

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

VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI

Progetto Ambientale della
Caratterizzazione - Relazione generale

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	02	E 22	RG CA0000 101	B	110 DI 262

Settori	Dir [°N]	%Data	Velocità [m/s]
1	N	8.9	6.0
2	NNE	5.8	3.4
3	NE	4.4	2.2
4	ENE	3.2	2.2
5	E	3.0	2.3
6	ESE	1.7	2.0
7	SE	2.4	1.6
8	SSE	5.2	2.1
9	S	14.1	3.6
10	SSW	8.7	2.7
11	SW	8.5	2.6
12	WSW	7.1	2.9
13	W	8.3	3.5
14	WNW	4.5	3.6
15	NW	5.2	4.3
16	NNW	6.7	6.0
Calma	-	2.5	< 0.5

Tabella 11. Velocità del vento

Periodo	Dati validi [%]	Max [m/s]	Media [m/s]	Min [m/s]
Gennaio	100.0%	19.1	4.2	0.2
Febbraio	100.0%	12.6	3.4	0.1
Marzo	100.0%	15.8	4.1	0.1
Aprile	100.0%	15.4	3.2	0.1
Maggio	94.6%	14.2	3.2	0.1
Giugno	100.0%	12.5	3.5	0.1
Luglio	100.0%	13.2	3.5	0.1
Agosto	100.0%	13.5	3.3	0.0
Settembre	100.0%	12.6	3.1	0.0
Ottobre	100.0%	18.2	3.0	0.1
Novembre	100.0%	16.0	3.1	0.1
Dicembre	94.9%	14.1	3.4	0.3
Anno	99.1%	19.1	3.4	0.0



RIASSETTO NODO DI BARI

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

VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI

Progetto Ambientale della
Caratterizzazione - Relazione generale

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	02	E 22	RG CA0000 101	B	111 DI 262

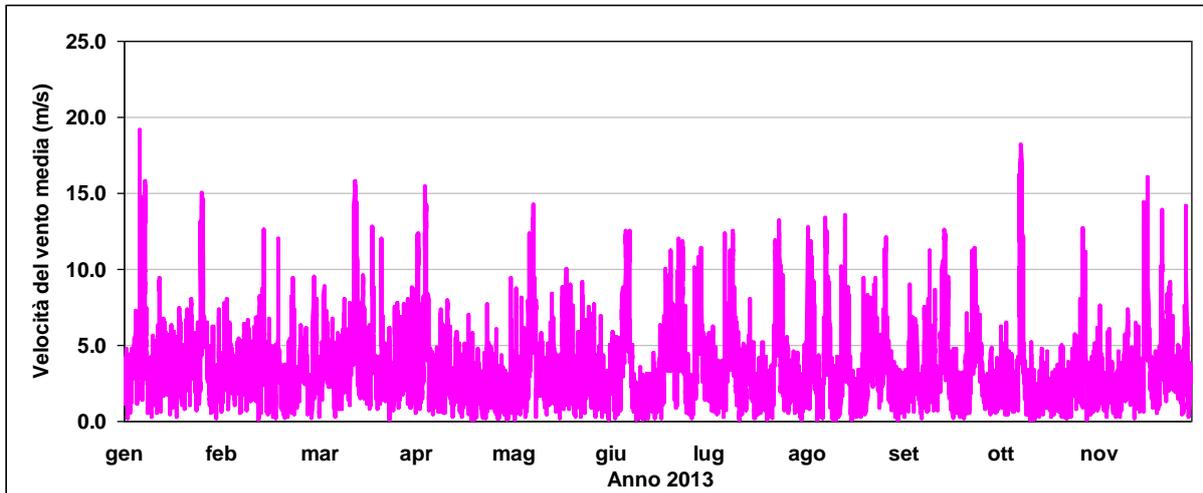


Figura 38. Serie temporale velocità del vento, anno 2013

Tabella 12. Temperatura dell'aria

Periodo	Dati validi [%]	Max [°C]	Media [°C]	Min [°C]
Gennaio	100.0%	17.2	10.2	3.8
Febbraio	100.0%	20.4	9.1	0.0
Marzo	100.0%	22.3	12.6	2.0
Aprile	100.0%	27.0	16.3	8.8
Maggio	94.6%	28.4	19.5	12.8
Giugno	100.0%	31.5	22.6	13.6
Luglio	100.0%	34.9	25.9	18.5
Agosto	100.0%	34.7	26.6	20.0
Settembre	100.0%	31.7	23.2	17.1
Ottobre	100.0%	27.9	19.5	12.7
Novembre	100.0%	26.0	15.1	3.3
Dicembre	92.8%	19.2	11.4	4.8
Anno	98.9%	34.9	17.7	0.0



RIASSETTO NODO DI BARI

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

VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI

Progetto Ambientale della
Caratterizzazione - Relazione generale

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	02	E 22	RG CA0000 101	B	112 DI 262

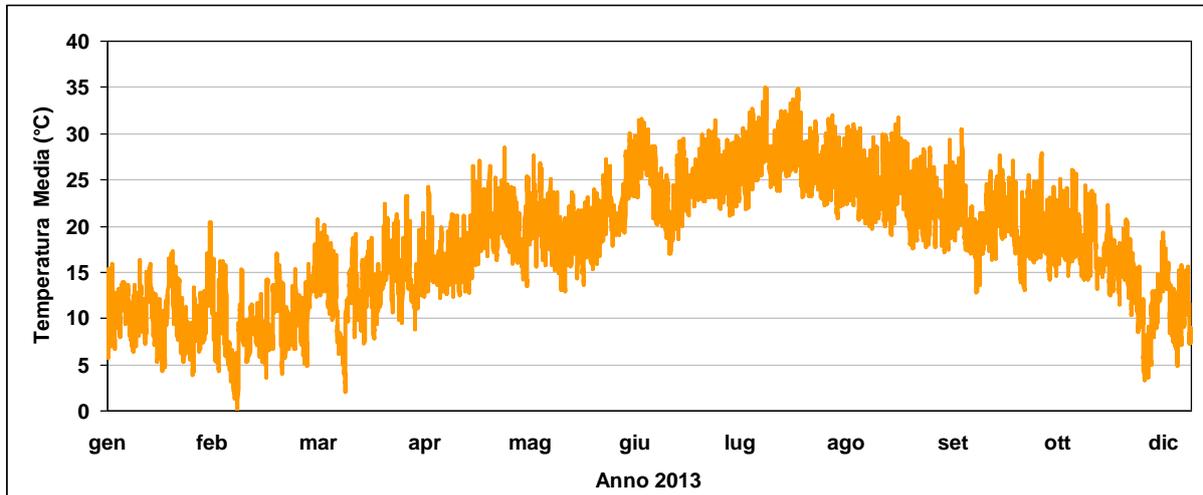


Figura 39. Serie temporale temperatura, anno 2013

Tabella 13. Pressione atmosferica

Periodo	Dati validi [%]	Max [mbar]	Media [mbar]	Min [mbar]
Gennaio	100.0%	1023	1002	983
Febbraio	100.0%	1014	1001	983
Marzo	100.0%	1015	998	973
Aprile	100.0%	1020	1005	987
Maggio	94.6%	1009	1001	981
Giugno	100.0%	1009	1005	996
Luglio	100.0%	1010	1006	1001
Agosto	100.0%	1009	1005	999
Settembre	100.0%	1013	1005	991
Ottobre	100.0%	1017	1009	993
Novembre	100.0%	1018	1002	985
Dicembre	94.9%	1027	1014	988
Anno	99.1%	1027	1004	973



RIASSETTO NODO DI BARI

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

VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI

Progetto Ambientale della
Caratterizzazione - Relazione generale

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	02	E 22	RG CA0000 101	B	113 DI 262

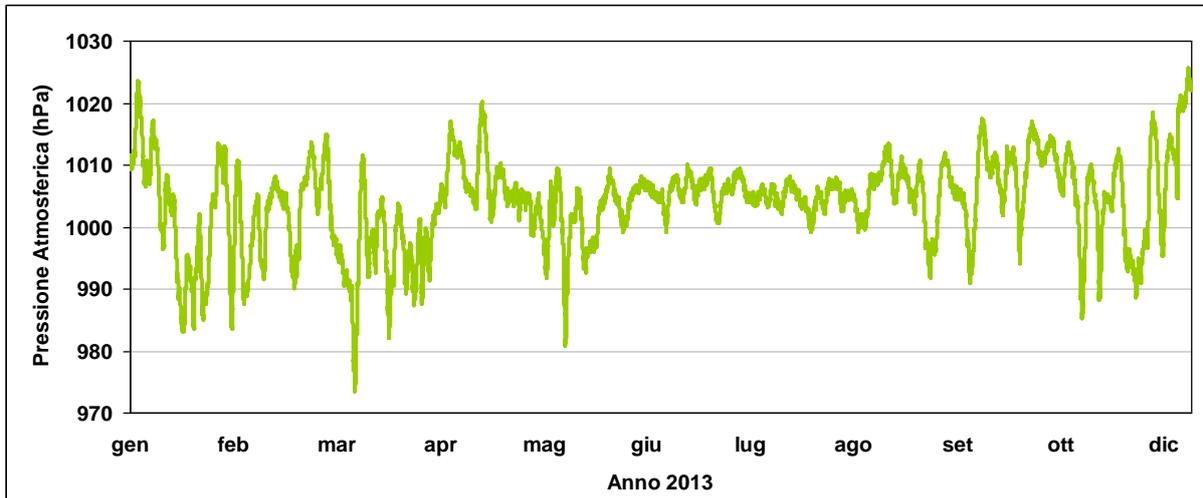


Figura 40. Serie temporale pressione atmosferica, anno 2013

Tabella 14. Radiazione globale Totale

Periodo	Dati validi [%]	Max [kJ/mq]	Media [kJ/mq]	Min [kJ/mq]
Gennaio	100.0%	601	83	0
Febbraio	100.0%	1099	117	0
Marzo	100.0%	860	163	0
Aprile	100.0%	974	251	0
Maggio	94.6%	1024	270	0
Giugno	100.0%	1041	318	0
Luglio	100.0%	974	334	0
Agosto	100.0%	940	289	0
Settembre	100.0%	1022	239	0
Ottobre	100.0%	832	156	0
Novembre	100.0%	722	89	0
Dicembre	94.9%	587	91	0
Anno	99.1%	1099	201	0



RIASSETTO NODO DI BARI

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

VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI

Progetto Ambientale della
Caratterizzazione - Relazione generale

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	02	E 22	RG CA0000 101	B	114 DI 262

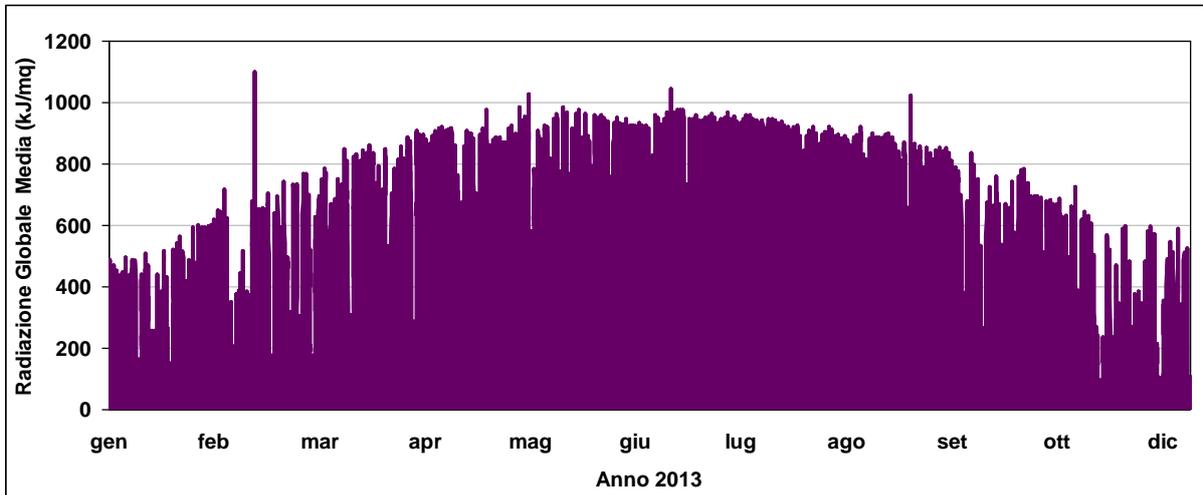


Figura 41. Serie temporale radiazione globale, anno 2013

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI					
	Progetto Ambientale della Caratterizzazione - Relazione generale	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA E 22	DOCUMENTO RG CA0000 101	REV. B

9.6 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 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 zone:

- 1. ZONA IT1611: zona collinare;**
- 2. ZONA IT1612: zona di pianura;**
- 3. ZONA IT1613: zona industriale, costituita da Brindisi, Taranto e dai comuni che risentono maggiormente delle emissioni industriali dei due poli produttivi;**
- 4. ZONA IT1614: agglomerato di Bari.**

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI				
	Progetto Ambientale della Caratterizzazione - Relazione generale	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA DOCUMENTO E 22 RG CA0000 101	REV. B

Le 4 zone sono rappresentate nella figura seguente:

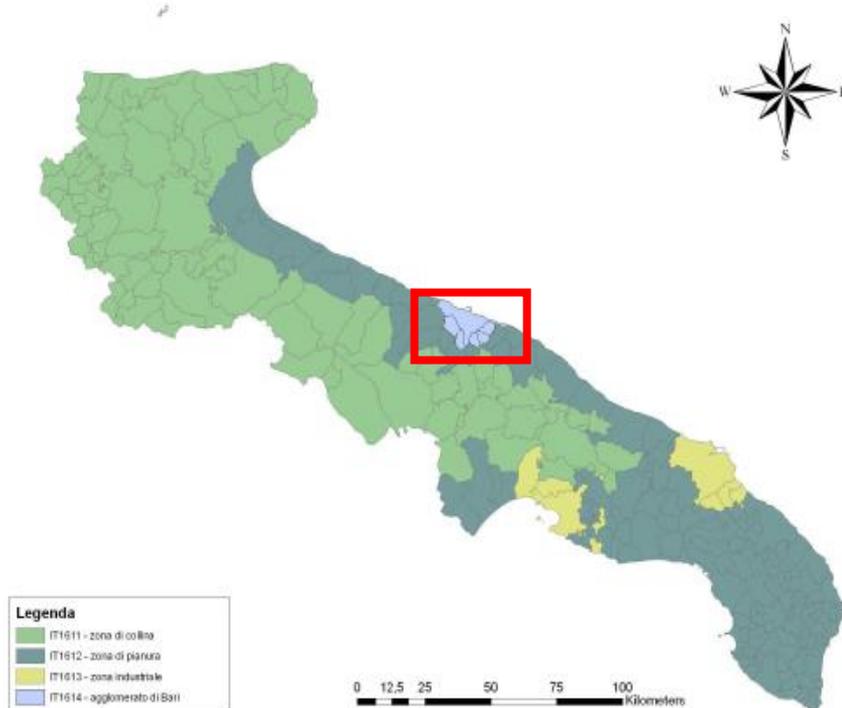


Figura 42. Zonizzazione della Regione Puglia ai sensi del D. Lgs. 155/10 e smi

Lo stesso D.Lgs. 155/10 e smi, art. 5 comma 6, prevede che le Regioni attuino un progetto volto ad adeguare la propria rete di misura della qualità dell'aria alle prescrizioni del decreto, in conformità alla zonizzazione del territorio, ed anche al piano di adeguamento della rete di monitoraggio che la regione Puglia ha redatto nel maggio 2012.

Nel 2013 la Regione Puglia ha adeguato la propria rete di monitoraggio al D. Lgs. 155/10. Il nuovo sistema di monitoraggio prevede 55 stazioni fisse (di cui 43 di proprietà pubblica e 12 privata), oltre a 3 laboratori mobili. Altre stazioni di monitoraggio fisse, pur in funzione, non rientrano nella rete regionale, avendo esclusivamente valenza locale. Il progetto di adeguamento è stato approvato dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare nel mese di luglio. Di seguito si riporta uno stralcio cartografico con la localizzazione delle stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria della Provincia di Bari.

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI					
	Progetto Ambientale della Caratterizzazione - Relazione generale	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA E 22 RG	DOCUMENTO CA0000 101	REV. B



Figura 43. Localizzazione delle stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria –provincia di Bari (fonte ARPA Puglia)
 Di seguito si riportano le stazioni di monitoraggio rappresentative per la qualità dell'aria nel comune di Bari:

Tabella 15. Caratteristiche delle Stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria nel comune di Bari (2013)

Stazione	Ente proprietario	tipologia	UTM 33 E, UTM33 N
Caldarola	Regione Puglia	Urbana traffico	658520 E 4556079 N
Cavour	Comune di Bari	Urbana traffico	657197 E 4554020 N
Kennedy	Comune di Bari	Urbana Fondo	656105 E 4551478 N
Carbonara	Comune di Bari	Suburbana Fondo	654377 E 4598816 N
CUS	Comune di Bari	Suburbana Traffico	654877 E 4555353 N

Nella tabella seguente sono invece riportati gli inquinanti monitorati dalle centraline presenti sul territorio di studio.

Tabella 16. Inquinanti monitorati nelle stazioni di qualità dell'aria prossime nel comune di Bari (2013)

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI						
	Progetto Ambientale della Caratterizzazione - Relazione generale	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA E 22	DOCUMENTO RG CA0000 101	REV. B	FOGLIO 118 DI 262

Postazione	NO ₂	CO	O ₃	C ₆ H ₆	PM ₁₀
Caldarola	✓	✓		✓	✓
Cavour	✓	✓		✓	✓
Kennedy	✓	✓	✓	✓	✓
Carbonara	✓	✓		✓	✓
CUS	✓		✓		✓

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

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 riferito all'anno 2013 di ogni inquinante monitorato dalle stazioni sopra citate e si confrontano i livelli attuali con i valori limite previsti dalla normativa vigente.

9.6.1 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 17. Confronto con i limiti di riferimento

Stazione	N° medie orarie >200 µg/m ³ (V.L. 18)	Media annuale (V.L. 40 µg/m ³)
Caldarola	0	31
Cavour	0	-
Kennedy	0	19
Carbonara	0	23
CUS	0	26

Per l'anno 2013 non sono stati riscontrati superamenti dei limiti della media annuale.

9.6.2 Ozono (O₃)

L'ozono è un inquinante secondario in quanto si forma in seguito a reazioni fotochimiche che coinvolgono i cosiddetti precursori o inquinanti primari rappresentati da ossidi di azoto (NO_x) e composti organici volatili (COV). I precursori dell'ozono (NO_x e COV) sono indicatori d'inquinamento antropico principalmente traffico e attività produttive. La concentrazione di ozono in atmosfera è strettamente

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI					
	Progetto Ambientale della Caratterizzazione - Relazione generale	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA E 22	DOCUMENTO RG CA0000 101	REV. B

correlata alle condizioni meteorologiche, infatti, tende ad aumentare durante il periodo estivo e durante le ore di maggiore irraggiamento solare. È risaputo che l'ozono ha un effetto nocivo sulla salute dell'uomo soprattutto a carico delle prime vie respiratorie provocando irritazione delle mucose di naso e gola, l'intensità di tali sintomi è correlata ai livelli di concentrazione ed al tempo di esposizione.

Tabella 18. Confronto con i limiti di riferimento

Stazione	N° sup. livello di protezione della salute umana
	120 µg/m ³ (V.L 25)
Kennedy	1
CUS	11

9.6.3 PM₁₀ (Polveri fini)

Con il termine PM₁₀ si fa riferimento al materiale particolato 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.

Tabella 19: Confronto con i limiti di riferimento

Stazione	N° medie giornaliere	Media
	>50µg/m ³ (V.L. 35 giorni)	annuale (V.L. 40 µg/m ³)
Caldarola	10	27
Cavour	15	23
Kennedy	5	24
Carbonara	8	20
CUS	3	20

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

9.6.4 Monossido di Carbonio (CO)

La sorgente antropica principale di monossido di carbonio è rappresentata dai gas di scarico dei veicoli durante il funzionamento a basso regime, quindi in situazioni di traffico intenso e rallentato. Il gas si forma dalla combustione incompleta degli idrocarburi presenti in carburanti e combustibili. Gli impianti di riscaldamento ed alcuni processi industriali (produzione di acciaio, di ghisa e la raffinazione del petrolio) contribuiscono se pur in minore misura all'emissione di monossido di carbonio.

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI				
	Progetto Ambientale della Caratterizzazione - Relazione generale	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA DOCUMENTO E 22 RG CA0000 101	REV. B

Tabella 20 Confronto con i limiti di riferimento

Stazione	Numero di sup. media mobile su 8 ore (V.L. 10 mg/m ³)	Media annuale (mg/m ³)
Caldarola	0	0.9
Cavour	0	0.8
Kennedy	0	0.4
Carbonara	0	0.4

Dall'analisi dei dati si rileva che non sono stati registrati superamenti del limite orario di monossido di carbonio in alcuna delle cabine provviste dell'analizzatore dell'inquinante considerato.

9.6.5 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 21 Confronto con i limiti di riferimento

Stazione	Media annuale (V.L. 5 µg/m ³)
Caldarola	1.7
Cavour	1.6
Kennedy	0.5
Carbonara	2.0

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

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI					
	Progetto Ambientale della Caratterizzazione - Relazione generale	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA DOCUMENTO E 22 RG CA0000 101	REV. B	FOGLIO 121 DI 262

9.7 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI IN FASE DI CANTIERE

9.7.1 Descrizione del modello di calcolo

Il modello CALPUFF, realizzato dalla Earth Tech Inc. per conto del California Air Resources Board (CARB) e del U.S. Environmental Protection Agency (US EPA) è un modello di dispersione non stazionario, che veicola i "puff" gaussiani di materiale emesso dalle sorgenti attraverso un approccio lagrangiano.

CALPUFF è specifico per gli inquinanti inerti o debolmente reattivi e può funzionare sia in modalità short-term, per studi d'impatto ambientale relativi ad uno specifico caso-studio, che in modalità long-term, nel caso si renda necessario stimare valori di concentrazione medi su periodi temporali rappresentativi (ad es. un anno). È adatto alla simulazione della dispersione di emissioni da sorgenti industriali, anche multiple. È in grado di calcolare la deposizione secca ed umida, gli effetti di scia dovuti agli edifici, la dispersione da sorgenti puntiformi, areali o volumetriche, l'innalzamento graduale del pennacchio in funzione della distanza dalla sorgente, l'influenza dell'orografia del suolo sulla dispersione, la dispersione in casi di venti deboli o assenti.

I coefficienti di dispersione sono calcolati dai parametri di turbolenza, anziché dalle classi di stabilità di Pasquill-Gifford-Turner. Vale a dire che la turbolenza è descritta da funzioni continue anziché discrete. Durante i periodi in cui lo strato limite ha struttura convettiva, la distribuzione delle concentrazioni all'interno di ogni singolo puff è gaussiana sui piani orizzontali, ma asimmetrica sui piani verticali, cioè tiene conto della asimmetria della funzione di distribuzione di probabilità delle velocità verticali. Il modello simula gli effetti sulla dispersione dovuti ai moti ascendenti e discendenti tipici delle ore più calde della giornata e dovuti a vortici di grande scala.

Tra i principali input di cui il modello necessita vi sono:

- definizione delle sorgenti: posizione, ratei di emissione, temperatura di emissione, velocità di emissione, caratteristiche fisiche (altezza dei camini e loro diametro);
- definizione della meteorologia;
- definizione dei parametri di controllo della simulazione: quali variabili da produrre in output (concentrazioni, deposizioni), quali parametri di dispersione da utilizzare (urbani, rurali), ecc.;
- definizione dei recettori: posizioni in cui le variabili d'uscita devono essere calcolate.

CALPUFF appartiene alla tipologia di modelli descritti al paragrafo 3.1.2 delle linee guida RTA CTN_ACE 4/2001 "Linee guida per la selezione e l'applicazione dei modelli di dispersione atmosferica per la valutazione della qualità dell'aria" Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente, Centro Tematico Nazionale – Aria Clima Emissioni, 2001.

Il modello di dispersione CALPUFF, è classificato nella tipologia 2 della scheda 9 della norma UNI 1079:2000 "Valutazione della dispersione in atmosfera di effluenti aeriformi – Guida ai criteri di selezione dei modelli matematici", ma ha alcune caratteristiche avanzate tali da classificarlo nella tipologia 3 della medesima scheda.

CALPUFF è inserito nella "Guideline on Air Quality Model" tra i modelli ufficiali di qualità dell'aria riconosciuti dall'U.S.EPA. Esso, come anche CALMET e CALPOST, è stato sviluppato dalla Sigma Research

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI					
	Progetto Ambientale della Caratterizzazione - Relazione generale	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA E 22	DOCUMENTO RG CA0000 101	REV. B

Corporation (ora Earth Tech, Inc.), come parte di uno studio volto al progetto ed allo sviluppo di un sistema di modellazione generalizzato non stazionario per applicazioni regolatorie per la qualità dell'aria. Il suo sviluppo originario era stato sponsorizzato dal California Air Resources Board (CARB).

Le caratteristiche principali di Calpuff sono:

- capacità di trattare sorgenti puntuali, lineari, areali, di volume, con caratteristiche variabili nel tempo (flusso di massa dell'inquinante, velocità di uscita dei fumi, temperatura, ecc.);
- notevole flessibilità relativamente all'estensione del dominio di simulazione, da poche decine di metri (scala locale) a centinaia di chilometri dalla sorgente (mesoscala);
- capacità di trattare situazioni meteorologiche variabili e complesse, come calme di vento, parametri dispersivi non omogenei, effetti vicino alla sorgente, come transitional plume rise (innalzamento del plume dalla sorgente), building downwash (effetti locali di turbolenza dovuti alla presenza di ostacoli lungo la direzione del flusso), partial plume penetration (parziale penetrazione del plume nello strato d'inversione), fumigation;
- capacità di trattare condizioni di orografia complessa e caratterizzate da una significativa rugosità, nelle quali gli effetti della fisionomia del terreno influenzano la dispersione degli inquinanti;
- capacità di trattare effetti a lungo raggio quali le trasformazioni chimiche, trasporto sopra l'acqua ed interazione tra zone marine e zone costiere;
- possibilità di applicazione ad inquinanti inerti e polveri, soggetti a rimozione a secco o ad umido, ed a inquinanti reagenti: si possono considerare la formazione di inquinanti secondari, il fenomeno di smog fotochimico, ecc.

CALMET è un pacchetto di simulazione per la ricostruzione del dominio meteorologico in grado di sviluppare campi di vento sia diagnostici che prognostici, rendendo così il sistema diffusionale capace di trattare condizioni atmosferiche complesse, variabili nel tempo e nello spazio.

CALMET consente di tener conto di diverse caratteristiche, quali la pendenza del terreno, la presenza di ostacoli al flusso, la presenza di zone marine o corpi d'acqua. È dotato inoltre di un processore micrometeorologico, in grado di calcolare i parametri dispersivi all'interno dello strato limite (PBL), come altezza di miscelamento e coefficienti di dispersione; inoltre, consente di produrre campi tridimensionali di temperatura e, a differenza di altri processori meteorologici (come per esempio AERMET), calcola internamente la classe di stabilità atmosferica, tramite la localizzazione del dominio (coordinate UTM), l'ora del giorno e la copertura del cielo.

Relativamente alla costruzione del campo di vento, CALMET è in grado di tenere conto degli effetti cinematici del terreno e risulta, quindi, adatto ad applicazioni in presenza di orografia complessa; in particolare, effettua il calcolo dello slope flow, cioè del flusso di aria che si genera lungo i pendii quando l'aria fredda nei pressi del terreno è accelerata verso valle a causa della forza di gravità.

Il modello meteorologico CALMET si compone, nel dettaglio, di un modulo per il calcolo del campo di vento (modello di tipo diagnostico) e di un modulo per il calcolo dei parametri micrometeorologici dello strato limite atmosferico. Quando si utilizzano domini spaziali molto vasti, l'utente ha la possibilità di aggiustare i campi di vento in input utilizzando il sistema di coordinate LCP (Lambert Conformal

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI					
	Progetto Ambientale della Caratterizzazione - Relazione generale	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA E 22	DOCUMENTO RG CA0000 101	REV. B

Projection), tenendo quindi conto della curvatura terrestre. Il modello diagnostico per il calcolo dei campi di vento utilizza un algoritmo in due fasi. Nella prima fase una stima iniziale del campo di vento viene modificata in base agli effetti cinematici del terreno, dei pendii presenti, degli effetti di bloccaggio. Successivamente, nella seconda fase, mediante una procedura analitica oggettiva, vengono introdotti i dati osservati di input all'interno del campo prodotto dalla prima fase, ottenendo così il campo di vento finale. Esiste comunque la possibilità di utilizzare come input campi di vento (generalmente a maglie più larghe) prodotti da modelli meteorologici di tipo prognostico, come ad esempio MM4-MM5.

Di seguito si analizzano nel dettaglio le caratteristiche dell'approccio modellistico di CALMET.

Nella prima fase, gli effetti cinematici del terreno vengono considerati mediante l'approccio di Liu e Yocke (1980). Il campo di vento iniziale viene modificato tramite l'aggiunta di componenti verticali indotte dall'orografia complessa, utilizzando una funzione di decadimento di tipo esponenziale, dipendente dalla stabilità atmosferica. Gli effetti del terreno sulle componenti orizzontali del vento sono invece valutati applicando uno schema di minimizzazione della divergenza al campo di vento iniziale stimato. L'algoritmo viene applicato iterativamente fino a che la divergenza tridimensionale risulta al di sotto di una certa soglia.

Il flusso sui pendii viene calcolato in base alla parametrizzazione di Mahrt (1982), mentre gli effetti termodinamici di bloccaggio del terreno sul flusso di vento sono parametrizzati in termini di numero di Froud locale.

Nella seconda fase di calcolo, la procedura prevede l'introduzione dei dati di input osservati. Viene effettuata un'interpolazione pesando maggiormente i punti nelle vicinanze del dato osservato, mentre il campo di vento risultante dalla prima fase risulta dominante nelle regioni del dominio più lontane.

Come già accennato in precedenza, in alternativa ai dati osservati, possono essere utilizzati i risultati derivanti da modelli di tipo prognostico a larga scala.

Per il calcolo dei parametri micrometeorologici CALMET utilizza due differenti modelli, a seconda della tipologia di superficie planetaria coinvolta (terreno o acqua).

Al di sopra della terraferma, viene applicato il bilancio energetico di Holtslag e Van Ulden (1983) per il calcolo dei valori bidimensionali orari di flusso di calore sensibile, velocità di attrito, lunghezza di Monin-Obukhov e velocità convettiva di scala. Le altezze di mescolamento sono determinate a partire dai valori calcolati di flusso superficiale di calore e dai valori osservati dei profili verticali di temperatura.

CALPOST è il modulo in grado di elaborare l'output primario del CALPUFF, con i valori delle concentrazioni in corrispondenza dei recettori, a griglia o discreti, per renderlo adatto ad una migliore visualizzazione dei risultati nei formati richiesti dall'utente.

Lo stesso modulo consente anche di calcolare la riduzione della visibilità dovuta alle emissioni e la possibilità di applicare dei fattori di scala alle concentrazioni calcolate con CALPUFF, per una migliore rappresentazione dei risultati.

CALPOST consente l'estrazione di stime orarie, per un inquinante alla volta, di medie giornaliere, mensili o su di un numero di ore a piacere. Le stime di concentrazione (o di flusso di deposizione) vengono fornite sia in formato ASCII, sia in formato GRD.

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI					
	Progetto Ambientale della Caratterizzazione - Relazione generale	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA E 22	DOCUMENTO RG CA0000 101	REV. B

9.7.2 **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:

- inquinanti gassosi generati dalle emissioni dei motori a combustione interna dei mezzi di trasporto e dei mezzi di cantiere in genere (in particolare NO_x);
- 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.

Le attività più significative in termini di emissioni sono costituite:

- dalle attività di movimento terra (scavi, scotico/sbancamento materiale superficiale e realizzazione rilevati);
- dalla movimentazione dei materiali all'interno dei cantieri e approvvigionamento del materiale da siti esterni;
- dal traffico indotto dal transito degli automezzi sulla viabilità esistente e 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 ai fabbisogni dei cantieri stessi.

9.7.3 **Inquinanti considerati nell'analisi modellistica**

Le operazioni di lavorazione, scavo e movimentazione dei materiali, ed il transito di mezzi meccanici ed automezzi utilizzati per tali attività, possono comportare potenziali impatti sulla componente in esame in termini di emissione e dispersione di inquinanti. In particolare nel presente studio, in riferimento alla loro potenziale significatività, sono stati analizzati:

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

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

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI					
	Progetto Ambientale della Caratterizzazione - Relazione generale	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA DOCUMENTO E 22 RG CA0000 101	REV. B	FOGLIO 125 DI 262

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.

9.7.4 Meccanismi di formazione del biossido di azoto

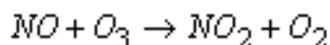
Gli ossidi di azoto NO_x sono presenti in atmosfera sotto diverse specie, di cui le due più importanti, dal punto di vista dell' inquinamento atmosferico sono l'ossido di azoto, NO, ed il biossido di azoto, NO₂, la cui origine primaria nei bassi strati dell'atmosfera è costituita dai processi di combustione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

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

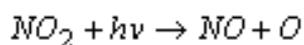
- temperatura di combustione: più elevata è la temperatura di combustione maggiore è la produzione di NO;
- tempo di permanenza a tale temperatura dei gas di combustione: maggiore è il tempo di permanenza, più elevata è la produzione di NO;
- quantità di ossigeno libero contenuto nella fiamma: più limitato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

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

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

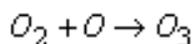


- le molecole di NO₂ presenti nelle ore diurne e soleggiate assorbono energia dalla radiazione ultravioletta (fotoni hv di lunghezza d'onda inferiore a 430 nm). L'energia assorbita scinde la molecola di NO₂ producendo una molecola di NO e atomi di ossigeno altamente reattivi.



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

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI					
	Progetto Ambientale della Caratterizzazione - Relazione generale	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA E 22	DOCUMENTO RG CA0000 101	REV. B



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

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

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

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.

9.7.5 Identificazione delle aree di cantiere e degli scenari di simulazione

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

Per informazioni di dettaglio sul sistema di cantierizzazione previsto si rimanda ovviamente alle relazioni specialistiche del progetto, in particolare la relazione di cantierizzazione.

Assumendo che l'impatto più significativo esercitato dai cantieri di costruzione sulla componente atmosfera sia generato dal sollevamento di polveri (indotto direttamente dalle lavorazioni o indirettamente dal transito degli automezzi sulle aree di cantiere non pavimentate), si è quindi ritenuto di considerare all'interno degli scenari di impatto tutte le aree di cantiere interessate dalle operazioni di scavo, movimentazione e stoccaggio terre, accumulo e stoccaggio degli inerti provenienti dall'esterno, interessate al contempo dal transito di mezzi su aree e/o piste non pavimentate.

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI				
	Progetto Ambientale della Caratterizzazione - Relazione generale	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA DOCUMENTO E 22 RG CA0000 101	REV. B

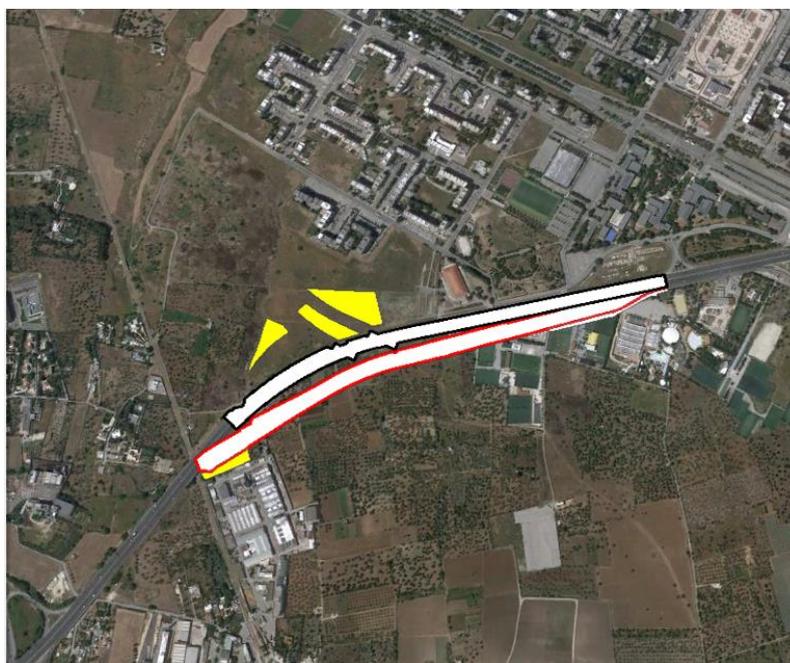


Figura 44. In giallo sono raffigurate le aree di cantiere.

Le aree di lavoro oggetto di specifica valutazione modellistica sono risultate le seguenti:

SIGLA CANTIERE	SUPERFICIE (m²)
CANTIERE NORD	3700
CANTIERE SUD	2900
STOCCAGGIO 1	8000
STOCCAGGIO 2	3500
VIABILITA' PROVVISORIA	32.000
VIABILITA' DEFINITIVA	30.000
DEMOLIZIONI	20.000

Nella presente valutazione modellistica non si prendono in considerazione le emissioni generate dalle attività di preparazione delle aree di cantiere (sistemazione piazzali, ecc.) e le attività di armamento e di attrezzaggio tecnologico, le quali comportano una limitata movimentazione di terra e materiali vari, ed hanno una durata ridotta. Per queste attività si prevede comunque una riduzione della polverosità attraverso la bagnatura sistematica del terreno.

Costituisce invece oggetto di analisi modellistica l'apporto di polveri legato alle polveri della combustione dei motori delle macchine operatrici e dei mezzi pesanti in transito sulla viabilità interna ed esterna alle aree di cantiere, nonostante si ritenga che tale contributo in termini di polveri sia quantitativamente limitato rispetto alla generazione ed il risollevarimento di polveri indotte dalle operazioni di scavo, che restano la fonte principale di emissione di particolato.

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI					
	Progetto Ambientale della Caratterizzazione - Relazione generale	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA DOCUMENTO E 22 RG CA0000 101	REV. B	FOGLIO 128 DI 262

9.7.6 *Stima dei fattori di emissione*

Per la valutazione degli impatti in fase di esercizio dei cantieri si è fatto riferimento al Draft EPA dell'Agenzia per la Protezione dell'Ambiente Statunitense (rif. <http://www.epa.gov/ttnchie1/ap42/>), il quale, nella sezione AP 42, Quinta Edizione, Volume I Capitolo 13 – "Miscellaneous Sources" Paragrafo 13.2 – "Introduction to Fugitive Dust Sources" presenta le seguenti potenziali fonti di emissione:

1. Paved Roads: transito dei mezzi di cantieri sulla viabilità principale - rotolamento delle ruote sulle strade asfaltate (EPA, AP-42 13.2.1);
2. Unpaved Roads: transito dei mezzi nell'ambito dell'area di cantiere e sulla viabilità non asfaltata di accesso al cantiere (EPA, AP-42 13.2.2);
3. Heavy Construction Operations (EPA, AP-42 13.2.3);
4. Aggregate Handling and Storage Piles: accumulo e movimentazione delle terre nelle aree di deposito e nel cantiere operativo (EPA AP-42 13.2.4);
5. Wind Erosion: erosione del vento dai cumuli (EPA AP-42 13.2.5);
6. Escavazione (EPA AP-11.9.2).

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

Sono state inoltre considerate le attività di escavatori, pale e trivelle all'interno dell'area di cantiere, e le emissioni dei gas di scarico sia dei mezzi meccanici di cantiere (assimilabili a sorgenti di emissione puntuali) sia dei mezzi pesanti in transito sui tronchi di viabilità principale (intesi come sorgenti di emissione lineari).

Per la stima delle emissioni si è fatto ricorso ad un approccio basato su un indicatore che caratterizza l'attività della sorgente (A in eq.1) e di un fattore di emissione specifico per il tipo di sorgente (Ei in eq.1). Il fattore di emissione Ei 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:

$$Q(E)_i = A * E_i \quad (\text{eq.1})$$

dove:

Q(E)_i: emissione dell'inquinante i (ton/anno);

A: indicatore dell'attività (ad es. consumo di combustibile, volume terreno movimentato, veicolo-chilometri viaggiati);

E_i: fattore di emissione dell'inquinante i (ad es. g/ton prodotta, kg/kg di solvente, g/abitante).

La stima è tanto più accurata quanto maggiore è il dettaglio dei singoli processi/attività.

Come già accennato per la stima dei diversi fattori di emissione sono state utilizzate le relazioni in merito suggerite dall'Agenzia per la Protezione dell'Ambiente statunitense (E.P.A., AP-42, Fifth Edition, Compilation of air pollutant emission factors, Volume I, Stationary Points and Area Sources) e dall'Inventario Nazionale degli Inquinanti australiano (National Pollutant Inventory, N.P.I., Emission

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI					
	Progetto Ambientale della Caratterizzazione - Relazione generale	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA E 22	DOCUMENTO RG CA0000 101	REV. B

Estimation Technique Manual). Per ogni tipologia di sorgente considerata si illustrano di seguito le stime dei fattori di emissione.

Per seguire tale approccio di valutazione è necessario conoscere diversi parametri relativi a:

- sito in esame (umidità del terreno, contenuto di limo nel terreno, regime dei venti);
- attività di cantiere (quantitativi di materiale da movimentare ed estensione delle aree di cantiere);
- mezzi di cantiere (tipologia e n. di mezzi in circolazione, chilometri percorsi, tempi di percorrenza, tempo di carico/scarico mezzi, ecc...).

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 della strade interne al cantiere.
- N.ro mezzi meccanici / giorno su ogni cantiere.
- N.ro ore lavorative / giorno: 8 h/g.

9.7.6.1 Unpaved Roads - Mezzi in transito su strade non pavimentate

Per quanto attiene il sollevamento delle polveri generato dai mezzi (escavatori, pale gommate, camion in carico e scarico dei materiali ecc.) in transito sulle piste interne al cantiere, si utilizzano le relazioni fornite dall'EPA. Il particolato è in questo caso originato dall'azione di polverizzazione del materiale superficiale delle piste, indotta dalle ruote dei mezzi. Le particelle sono quindi sollevate dal rotolamento delle ruote, mentre lo spostamento d'aria continua ad agire sulla superficie della pista dopo il transito.

Non avendo informazioni dettagliate sul numero di mezzi meccanici (escavatori, pale gommate, ecc...) in transito su tragitti interni alle aree di cantiere e sulle distanze esatte percorse da ognuno di essi su strade non asfaltate, è stato necessario ipotizzare dei dati verosimili per le opere in progetto.

Il particolato sollevato dal rotolamento delle ruote sulle piste non asfaltate è stimato dalla seguente equazione:

$$E = k \left(\frac{sL}{12} \right)^a \left(\frac{W}{3} \right)^b$$

(eq.4: EPA, AP-42 13.2.2)

dove:

E: fattore di emissione di particolato su strade non pavimentate in siti industriali, per veicolo-miglio viaggiato (lb/VMT);

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI					
	Progetto Ambientale della Caratterizzazione - Relazione generale	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA E 22	DOCUMENTO RG CA0000 101	REV. B

k, a, b: costanti empiriche per strade industriali, rispettivamente pari a 1,5, 0,9 e 0,45 per il PM₁₀;

sL: contenuto in silt della superficie stradale, assunto pari al 4%;

W: peso medio dei veicoli in tonnellate, assunto pari a 18 tonnellate (calcolato come media tra il peso a pieno carico e una tara di 12 ton).

Il fattore di emissione così calcolato (eq.4) viene convertito nell'unità di misura g/VKT (VKT, veicolo-chilometro viaggiato) mediante un fattore di conversione pari a 281,9 (1lb/VMT = 281,9 g/VKT).

L'effetto di mitigazione naturale operato dalle precipitazioni viene considerato mediante l'assunzione semplificata che l'emissione media annua sia inversamente proporzionale al numero di giorni con precipitazione superiore a 0,2 mm (precipitazione misurabile):

$$E_{ext} = E \left[\frac{365 - P}{365} \right] \quad (\text{eq.5: EPA, AP-42 13.2.2})$$

dove:

E_{ext} : fattore di emissione ridotto per mitigazione naturale (g/VKT);

P: numero di giorni all'anno con precipitazioni superiori a 0,2 mm, (assunto pari a 70 giorni piovosi in un anno media per la Provincia di Bari).

Il sollevamento di particolato dalle strade non asfaltate è pari al prodotto del fattore di emissione E_{ext} per l'indicatore di attività A (cfr. eq.1). Tale parametro, espresso come veicolo-chilometri viaggiati, è ricavato dal prodotto del numero di mezzi/ora per i chilometri percorsi.

Il fattore di emissione relativo al contributo delle strade non pavimentate è stato allora considerato nullo.

9.7.6.2 Aggregate Handling and Storage Piles – Cumuli di terra, carico e scarico

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:

$$E = k(0.0016) \left(\frac{U}{2.2} \right)^{1.3} \left(\frac{M}{2} \right)^{-1.4} \quad (\text{eq.6: EPA, AP-42 13.2.4})$$

dove:

E = fattore di emissione di particolato (kg/Mg);

k = parametro dimensionale (dipende dalla dimensione del particolato);

U = velocità media del vento (m/s) assunta pari a 5.6 m/s;

M = umidità del terreno (%) assunta pari al 0.3% sotto falda.

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

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI				
	Progetto Ambientale della Caratterizzazione - Relazione generale	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA DOCUMENTO E 22 RG CA0000 101	REV. B

Aerodynamic Particle Size Multiplier (k) For Equation 1				
< 30 µm	< 15 µm	< 10 µm	< 5 µm	< 2.5 µm
0.74	0.48	0.35	0.20	0.053 ^a

Per il PM₁₀ si assume quindi k pari a 0.35. 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.

La suddetta formula empirica garantisce una stima attendibile delle emissioni considerando valori di U e M compresi nell'intervallo dei valori specificati nella tabella seguente.

Parametro	Range
Velocità del vento	0,6 – 6.7 m/s
Umidità del materiale	0,25 – 4,8 %

Il fattori di emissione associati alle operazioni di formazione e stoccaggio cumuli è pari a 0,009415 kg/ton di PM₁₀.

9.7.6.3 Erosione delle aree di stoccaggio

Le emissioni causate dall'erosione del vento sono dovute all'occorrenza di venti intensi su cumuli soggetti a movimentazione. Nell'AP-42 (paragrafo 13.2.5 "Industrial Wind Erosion") queste emissioni sono trattate tramite la potenzialità di emissione del singolo cumulo in corrispondenza di certe condizioni di vento. In questa sede si è scelto di seguire l'approccio delle "Linee Guida di ARPA Toscana per la valutazione delle polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti". Tali linee guida considerano, per l'erosione del vento dai cumuli, l'effettiva emissione dell'unità di area di ciascun cumulo soggetto a movimentazione dovuta alle condizioni anemologiche attese nell'area di interesse.

Il rateo emissivo orario è calcolato con l'espressione:

$$E_i = EF_i * a * movh \quad (\text{eq. 7: Linee Guida ARPA Toscana})$$

i = particolato (PTS, PM10, PM2.5), nel nostro caso PM₁₀;

EF_i = fattore di emissione areale dell'i-esimo tipo di particolato (kg/m²);

a = superficie dell'area movimentata in m²;

movh = numero di movimentazioni/ora, si assume che corrisponda al n. di mezzi/h, ossia che ciascun cumulo corrisponda ai volumi di capienza di ciascun camion che effettua il trasporto.

Per il calcolo del fattore di emissione areale si distinguono i cumuli bassi da quelli alti a seconda del rapporto altezza/diametro. Per semplicità inoltre si assume che la forma di un cumulo sia conica, sempre a base circolare. Nel caso di cumuli non a base circolare, si ritiene sufficiente stimarne una dimensione

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI					
	Progetto Ambientale della Caratterizzazione - Relazione generale	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA DOCUMENTO E 22 RG CA0000 101	REV. B	FOGLIO 132 DI 262

lineare che ragionevolmente rappresenti il diametro della base circolare equivalente a quella reale. Dai valori di:

- altezza del cumulo (intesa come altezza media della sommità nel caso di un cumulo a sommità piatta) H in m;
- diametro della base D in m;

si individua il fattore di emissione areale EF_i dell'i-esimo tipo di particolato per ogni movimentazione dalla sottostante tabella:

Tabella 22. Fattori di emissione areali per ogni movimentazione, per ciascun tipo di particolato

cumuli alti $H/D > 0.2$	
	$EF_i (kg/m^2)$
PTS	1.6E-05
PM ₁₀	7.9E-06
PM _{2.5}	1.26E-06
cumuli bassi $H/D \leq 0.2$	
	$EF_i (kg/m^2)$
PTS	5.1E-04
PM ₁₀	2.5 E-04
PM _{2.5}	3.8 E-05

Nel caso in oggetto si assume:

- H = 2 m;
- D = 5 m;
- $H/D = 0.4 > 0.2 \rightarrow$ cumuli alti

quindi si utilizza un EF per il PM₁₀ pari a 0.0000079 kg/mq.

9.7.6.4 Attività di escavazione

Un'altra fonte di emissione di polveri che è stata considerata è l'attività dei mezzi di cantiere quali escavatori o pale gommate nelle aree di cantiere. Tale sorgente è stata assimilata alle emissioni riportate nel paragrafo 11.9.2 del documento EPA, AP-42, relativo all'estrazione del carbone. Nella tabella 11.9.2 di tale documento sono riportate le equazioni per il calcolo dei fattori di emissione per sorgenti di polvere in condizioni aperte incontrollate.

Il particolato sollevato dai mezzi di cantiere quali bulldozer per attività quali "overburden" (terreno di copertura) è stimato dalla seguente equazione:

$$E = \frac{(sL)^{1.5}}{(M)^{1.4}} * 0.75 * 0.45 (kg/h) \quad (\text{eq.8: EPA, AP-42 11.9.2 Bulldozing})$$

dove:

sL: contenuto in silt della superficie stradale, assunto pari al 4%;

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI					
	Progetto Ambientale della Caratterizzazione - Relazione generale	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA E 22	DOCUMENTO RG CA0000 101	REV. B

M: umidità del terreno (%) assunta pari al 10%.

Il sollevamento di particolato dalle attività dei mezzi di cantiere è pari al prodotto del fattore di emissione E così calcolato per il numero di ore lavorative giornaliere, assunto pari a 10 h/d.

9.7.6.5 Attività di scotico

Nella fase di scotico una ruspa rimuove circa 12 m³/h di materiale ed il fattore di emissione delle operazioni di scotico previsto in "13.2.3 Heavy construction operation", pari a 3.42 kg/km di PM10. L'emissione oraria stimata per questa fase è quindi pari a 0.02394 kg/h di PM10. Le ore di lavorazione sono poi calcolate in base al quantitativo giornaliero di materiale previsto dal programma dei lavori. Questo determina direttamente il numero di mezzi che contemporaneamente lavorano nella singola area di cantiere. Il sollevamento di particolato dalle attività dei mezzi di cantiere è pari al prodotto del fattore di emissione E così calcolato per il numero di ore lavorative giornaliere, assunto pari a 10 h/d.

9.7.6.6 Carico e scarico del materiale

Per le operazioni relative al "carico camion" del materiale corrisponde la fase classificata come SCC 3-05-020-33, non è disponibile un fattore di emissione. Può essere eventualmente utilizzato quello del SCC 3-05-010-37 "Truck Loading: Overburden" presente per il settore "Coal Mining, Cleaning and Material Handling, corrispondente alla fase di carico del materiale superficiale rimosso dallo scotico. Osservando i rapporti tra i fattori di emissione di PM10 e PTS, si può ritenere cautelativo considerare una componente PM10 dell'ordine del 60% del PTS. Il fattore di emissione espresso in kg per ogni tonnellata di materiale caricato è pari a 0.0075 kg/t per il PM10. Per la fase di scarico è stato considerato il fattore SCC 3-05-010-42 "Truck unloading: Buttom-Dump- Overburden" pari a 0,0005 kg/t di PM10 per ogni tonnellata di materiale scaricato

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

Con riferimento all'emissione di sostanze inquinanti ad opera dei mezzi meccanici e degli automezzi in circolazione sulle piste di cantiere e sulla viabilità principale, oltre al parametro PM₁₀ si aggiungono anche gli NOx, tipici inquinanti da traffico veicolare.

Sorgenti puntuali

Per la stima dei fattori di emissione delle macchine e dei mezzi d'opera impiegati è stato fatto riferimento al database del programma di calcolo COPERT III ed all'Atmospheric Emission Inventory Guidebook dell'EEA.

All'interno del documento è possibile individuare dati relativi ai seguenti macchinari principali (Other Mobile Sources and Machinery – SNAP 0808XX):

- Pale meccaniche (Tractors/Loaders/Backhoes): le pale impiegate per la movimentazione delle terre di scavo, su ruote o cingolate (Bulldozer), sono di vario tipo a seconda della loro dimensione. Una pala meccanica di medie dimensioni ha una potenza tra i 40 kW ed i 120 KW. I motori di media e grossa cilindrata sono tipicamente turbodiesel;

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI					
	Progetto Ambientale della Caratterizzazione - Relazione generale	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA E 22	DOCUMENTO RG CA0000 101	REV. B

- Autocarri (Off-Highway Trucks): dumper e autocarri per il trasporto dei materiali di scavo e di costruzione. Le motorizzazioni prevedono generalmente motori diesel turbo con potenze variabili tra i 300 ed i 400 kW;
- Autobetoniere di grandi dimensioni: si considera un mezzo con capacità nominale elevata (14000) in grado di sviluppare una potenza massima di 95-130 kW;
- Autogru (Cranes): si considera una autogru da 50 tonnellate, con una potenza di 250kW.
- Escavatori (wheel/crawler type): utilizzati principalmente per movimenti di terra e lavori di carico/scarico. Possono essere distinti in tre classi: piccola taglia con potenza da 10 a 40kW, di media taglia da 50 a 500kW, e superiori ai 500kW utilizzati per lavori pesanti di estrazione e movimentazione del materiale.
- Gruppi elettrogeni (Generator Sets): i motori impiegati nelle aree di cantiere hanno generalmente potenze complessive dell'ordine dei 1000 kW. Si tratta, in ogni caso, di gruppi di emergenza.

Il calcolo delle emissioni si basa sulla seguente formula:

$$E = HP \times LF \times EFi$$

E = massa di emissioni prodotta per unità di tempo [g/h];

HP = potenza massima del motore [kW];

LF = load factor;

EFi = fattore di emissione medio del parametro i – esimo [g/kWh].

Il load factor LD è determinato sulla base dei fattori indicati in corrispondenza dei cicli standard ISO DP 8178; nel caso specifico è stato adottato un valore pari a 0,15 che, per la categoria di riferimento (C1 - Diesel powered off road industrial equipment) è il più elevato riportato (cicli 1-3).

In particolare, il rapporto citato, riporta anche i fattori di emissione corrispondenti alla Fase I ed alla Fase II di omologazione della Direttiva 97/68/CE (recepita dal D.M. Trasporti 20 dicembre 1999), ossia validi per veicoli immatricolati tra il 31.12.1999 ed il 31.12.2003 in relazione alle specifiche categorie di motori. I veicoli di recente immatricolazione risultano essere caratterizzati da fattori di emissione significativamente inferiori a quelli riportati; in particolare, per categorie di motori compresi tra i 130 ed i 560 kW viene indicato un valore per il PM pari a 0,20 g/kWh (circa il 20%), per gli NO_x un valore pari a 7,00 g/kWh (circa il 50%), per i NMVOC (di cui il benzene è il componente principale) un valore pari a 1,00 g/kWh (circa l'80%) mentre per il CO il fattore di emissione è pari a 3,50 g/kWh. Tuttavia per il CO il documento citato suggerisce di utilizzare il fattore di emissione corrispondente ai motori diesel "uncontrolled" e pari a 3,00 g/kWh.

In riferimento alla dimensione delle polveri emesse dai motori diesel è possibile individuare in bibliografia i seguenti dati: il 100% del particolato rientra nel PM₁₀, ma oltre il 90% è costituito dal PM_{2.5} e addirittura oltre l'85% presenta dimensioni inferiori al μm. Un confronto quantitativo con le altre sorgenti è pertanto possibile esclusivamente sulla base dell'indicatore PM₁₀, per quanto la natura e la composizione chimica delle polveri in oggetto sia completamente differente.

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI					
	Progetto Ambientale della Caratterizzazione - Relazione generale	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA E 22	DOCUMENTO RG CA0000 101	REV. B

I fattori di emissione utilizzati per i macchinari presenti nei cantieri in oggetto, in relazione ai parametri di interesse, sono:

- FE = 0,0408 g/s per NO_x
- FE = 0,0012 g/s per PM₁₀

Sorgenti lineari

Anche i gas di scarico degli automezzi che transitano sulle piste interne ed esterne al cantiere costituiscono una potenziale sorgente di emissione di NO_x, e di PM₁₀. Il fattore di emissione specifico legato agli automezzi, intesi come sorgente di emissione lineare mobile, vale:

- FE = 6,3389 g/ veic km per NO_x
- FE = 0,2992 g/ veic km per PM₁₀

(fonte CORINAIR)

Il fattore di emissione espresso in [g/s] legato ad ogni tronco stradale considerato per ogni inquinante è dato dal prodotto tra il FE sopra indicato [g/ veic km], la lunghezza del tronco stradale ed il numero di veicoli in transito giornalmente sullo stesso.

9.7.7 Metodologia di modellazione della dispersione degli inquinanti in atmosfera

Al fine della implementazione della catena modellistica per la valutazione del potenziale impatto in atmosfera derivante dalle attività di cantiere è stato necessario definire per ognuna delle aree di cantiere esaminate, i seguenti dati:

- dominio di calcolo e schema di modellazione;
- orografia;
- condizioni meteorologiche;
- parametri emissivi.

9.7.7.1 Dominio di calcolo e schema di modellazione

La dispersione delle polveri e degli inquinanti potenzialmente prodotte in fase di cantiere è stata simulata, su di un'area compatibile con quella dell'opera in progetto.

Ai fini del calcolo della concentrazione delle polveri e dei gas, i domini di calcolo sono stati suddivisi in un grigliato con maglie quadrate di passo pari a 100 m sia in direzione nord-sud che in direzione est-ovest.

In direzione verticale, per la caratterizzazione del "terrain following", sono stati identificati molteplici strati verticali per la caratterizzazione sia meteorologica che di dispersione, dalla quota di zero metri sul livello del suolo fino a qualche migliaia di metri sul livello del suolo.

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI					
	Progetto Ambientale della Caratterizzazione - Relazione generale	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA DOCUMENTO E 22 RG CA0000 101	REV. B	FOGLIO 136 DI 262

Tabella 23. Domini di calcolo per la dispersione

	Estensione del dominio [km] WGS 84 fuso 33N	Passo griglia
Dominio Meteorologico	E 2668.000 E 2693.000 N 4540.000 N 4560.000	1 km
Dominio simulazione	E 2676.500 E 2681.500 N 4548.500 N 4553.500	100 m

9.7.7.2 Orografia

Per la simulazione della dispersione degli inquinanti in atmosfera si è tenuto conto dell'orografia dell'intero dominio di calcolo implementando un modello di terreno complesso.

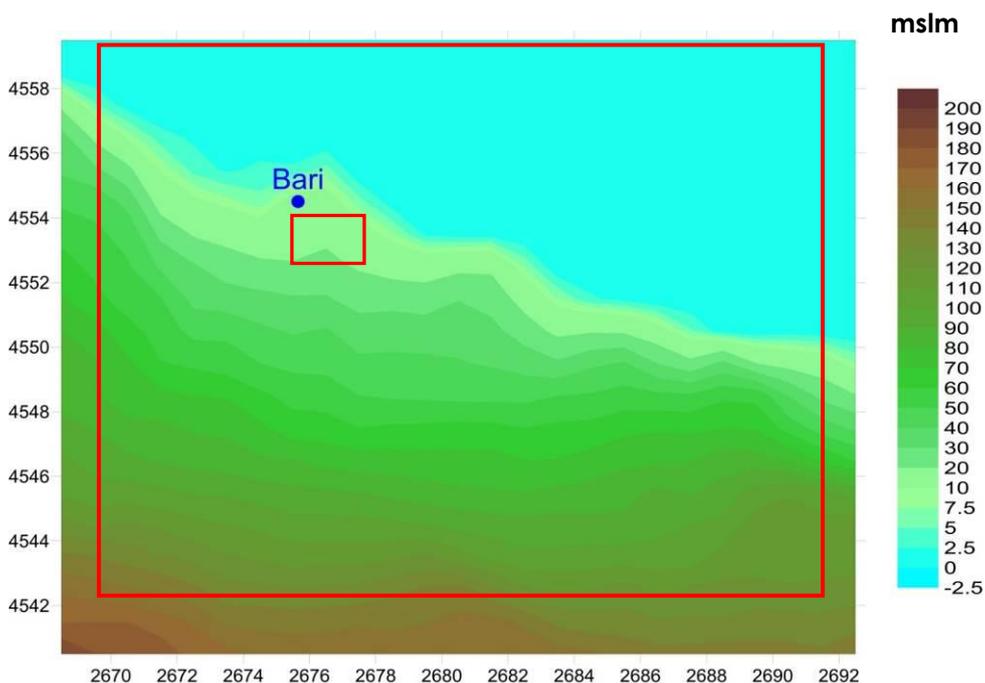


Figura 45. Orografia del dominio di calcolo meteorologico, con indicazione dei sottodomini di calcolo per la dispersione degli inquinanti nelle varie simulazioni.

9.7.7.3 Recettori discreti

Al fine di poter valutare il rispetto dei limiti di legge di qualità dell'aria individuati dal D.lgs. 155/2010 e smi sono stati selezionati sul territorio un significativo numero di recettori per i quali saranno poi calcolati tutti i valori di concentrazione degli inquinanti emessi dallo scenario di traffico veicolare descritto dal modello di dispersione.

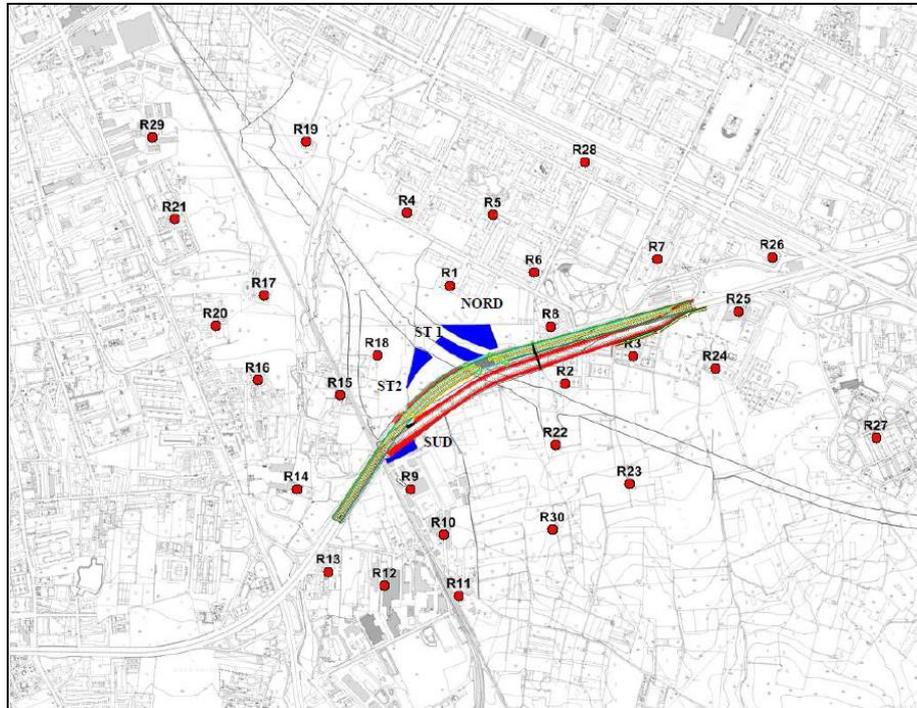


Figura 46. Localizzazione recettori discreti

Tabella 24. Recettori discreti individuati nel dominio di calcolo

ID	descrizione	GB	
		GB[E] UTM F32 N [m]	GB [N] UTM F32 [m]
R1	abitazione	2679575.9	4551581.6
R2	abitazione	2679951.8	4551259.6
R3	abitazione	2680172.6	4551350.2
R4	abitazione	2679435.8	4551819.1
R5	abitazione	2679715.9	4551813.0
R6	abitazione	2679849.9	4551624.2
R7	abitazione	2680251.7	4551666.9
R8	abitazione	2679904.7	4551447.7
R9	abitazione	2679446.5	4550913.8
R10	abitazione	2679554.9	4550763.6
R11	abitazione	2679605.0	4550563.5
R12	abitazione	2679363.1	4550596.8
R13	abitazione	2679179.6	4550642.7
R14	abitazione	2679075.4	4550913.8
R15	abitazione	2679217.2	4551222.5
R16	abitazione	2678948.5	4551270.8
R17	abitazione	2678969.6	4551548.6
R18	abitazione	2679338.0	4551352.4
R19	abitazione	2679105.6	4552052.1
R20	abitazione	2678810.2	4551449.6

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI				
	Progetto Ambientale della Caratterizzazione - Relazione generale	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA DOCUMENTO E 22 RG CA0000 101	REV. B

ID	descrizione	GB[E]	GB [N]
		UTM F32 N [m]	UTM F32 [m]
R21	abitazione	2678678.0	4551798.3
R22	abitazione	2679919.8	4551058.7
R23	abitazione	2680161.8	4550930.9
R24	abitazione	2680440.3	4551309.8
R25	abitazione	2680517.9	4551497.0
R26	abitazione	2680627.5	4551675.0
R27	abitazione	2680874.0	4551264.1
R28	abitazione	2680015.7	4551985.5
R29	abitazione	2678605.0	4552067.7
R30	abitazione	2679910.7	4550780.2

9.7.7.4 Parametri micrometeorologici

La configurazione del codice CALMET che comprende tutte le stazioni meteo precedentemente descritte, ha permesso di ricostruire un campo di vento 3D complesso sull'area in esame. In questo modo le condizioni meteorologiche su ogni area di cantiere saranno le più realistiche possibili.

I parametri micrometeorologici calcolati da CALMET aiutano a descrivere la meteorologia dell'area di studio. Infatti nelle schede descrittive si riportano sia le frequenze di accadimento delle classi di velocità del vento che i valori delle classi di stabilità atmosferica e dell'altezza di mescolamento. Quest'ultimo parametro, l'altezza dello strato di mescolamento è quella quota, adiacente alla superficie terrestre, all'interno della quale si verifica la diffusione degli inquinanti. Il suo spessore può variare da 50 a 3000 m in funzione delle condizioni meteo e delle caratteristiche della superficie terrestre. In generale tale parametro mostra variabilità sia stagionale che giornaliera, con valori più alti in estate e durante il periodo diurno; risulta in generale una forzante indiretta per l'accadimento di valori di concentrazioni elevate di inquinanti in aria ambiente. Minore è il suo valore maggiore sono i valori di concentrazione di inquinanti rilevabili.

Di seguito si mostrano le schede descrittive delle condizioni meteorologiche calcolate per l'area dei cantieri dal codice CALMET. In particolare si descrivono per un punto all'interno del dominio di simulazione

- Le statistiche dell'altezza di mescolamento;
- Le statistiche, in ore di accadimento, delle classi di stabilità atmosferiche.

In tabella seguente, si mostra il dato sia di occorrenza oraria che di percentuale sul totale annuale delle classi di stabilità atmosferiche.

Tabella 25. Frequenza di accadimento delle classi di stabilità [dati elaborazione CALMET]

Classe	CALMET	
	occorrenza	percentuale
A	719	8.2%
B	2172	24.8%
C	1189	13.6%

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI					
	Progetto Ambientale della Caratterizzazione - Relazione generale	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA E 22	DOCUMENTO RG CA0000 101	REV. B

D	319	3.6%
E	27	0.3%
F+G	4332	49.5%

Dalle statistiche presentate si registra una preponderanza di occorrenza della classe di stabilità F e G "FORTEMENTE STABILE" per circa il 50% delle ore dell'anno tipo con un contributo non trascurabile pari a circa il 25% delle B "INSTABILE" ed infine del circa 14% per la classe C "LEGGERMENTE INSTABILE".

Tabella 26. Frequenza delle classi di stabilità per classe di velocità [dati elaborati CALMET]

Frequenza	Anno	Classi stabilità						
		<1	1-2	2-3	3-4	3-4	>5	
A	719	445	180	94				
B	2172	761	976	341	90	4		
C	1189	426	365	289	85	23	1	
D	319		57	228	33	1		
E	27				17	9	1	
F+G	4332	2338	1591	382	21			
Anno	8758	3970	3169	1334	246	37	2	

L'altezza dello strato di mescolamento, definita come la quota dello strato in prossimità del suolo all'interno del quale gli inquinanti o ogni altra sostanza emessa all'interno di questo strato, o contenuta in esso, diventa verticalmente dispersa per mezzo della convezione o della turbolenza meccanica in un tempo di scala di circa mezz'ora.

Tabella 27. Altezza di miscelamento [dati elaborati CALMET]

periodo	Max [m sls]	Med [m sls]	Min [m sls]
gen	2288	574	50
feb	2782	747	50
mar	3000	1009	50
apr	3000	1166	50
mag	3000	1341	50
giu	3000	1389	50
lug	3000	1377	50
ago	3000	1299	50
set	3000	1129	50
ott	3000	885	50
nov	2558	632	50
dic	2126	519	50
Anno	3000	1007	50

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI					
	Progetto Ambientale della Caratterizzazione - Relazione generale	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA DOCUMENTO E 22 RG CA0000 101	REV. B	FOGLIO 140 DI 262

9.7.7.5 Parametri di calcolo

Nel file di controllo del modello sono state impostate le seguenti opzioni:

- trasformazioni chimiche non considerate (condizione cautelativa);
- deposizione umida non simulata (condizione cautelativa);
- deposizione secca simulata per gli inquinanti particellari e non simulata per quelli gassosi;
- coefficienti di dispersione calcolati in base alle variabili micro-meteorologiche calcolate dal codice CALMET la cui simulazione è stata svolta sul dominio di calcolo meteorologico.

Per tutte le altre impostazioni sono stati utilizzati i valori di default consigliati. Per meglio valutare il reale impatto delle emissioni inquinanti considerate si sono inseriti nel codice di calcolo, file di controllo di CALPUFF, i coefficienti di ripartizione giornaliera delle emissioni da ogni area di cantiere, per la viabilità indotta e le macchine operatrici. In questo modo si è potuto valutare in modo coerente le emissioni da ogni tipologia di sorgente tenendo conto delle contemporaneità delle lavorazioni ed attività che si svolgono nelle singole aree di cantiere e del traffico ad esse associate.

9.7.7.6 Definizione delle sorgenti

Come anticipato, per la valutazione della dispersione degli inquinanti in atmosfera legata alle attività di cantiere del presente progetto, è stato effettuato uno studio previsionale tramite modello di simulazione, applicato alle fasi di lavoro maggiormente critiche per l'emissione degli inquinanti, al fine di verificare gli impatti prodotti da tali attività sulla qualità dell'aria nella zona ad essi circostante. I fattori di emissione utilizzati nelle simulazioni sono stati calcolati applicando le formule del Draft EPA dell'Agenzia per la Protezione dell'Ambiente Statunitense. Nelle tabelle allegate si riportano i fattori di emissione calcolati per i diversi cantieri e per le varie tipologie di sorgente presi in esame.

I fattori di emissione si differenziano invece per ogni area di lavorazione se si considera la sorgente areale. In tal caso si evidenzia come, per ogni singolo fattore di emissione calcolato su ognuno dei vari contributi, quelli maggiori in termini di g/sec sono quelli legati ai mezzi meccanici ("overburden") ed alle strade non asfaltate ("unpaved roads"). Il fattore di emissione totale è dato dalla somma dei vari contributi.

Vista l'entità delle emissioni connesse in particolare al transito dei mezzi sulle piste, sono stati previsti interventi di bagnatura per la riduzione delle emissioni. In particolare, si ritiene di dover applicare la bagnatura di tutte le aree di cantiere al fine di abbattere le polveri al suolo e contenerne la dispersione in atmosfera. L'influenza della presenza di opportune misure di mitigazione si traduce in una riduzione del fattore di emissione precedentemente calcolato. L'approccio seguito in questo caso è quello del National Pollutant Inventory – Emission Estimation Technique Manual for Concrete Batching and Concrete Product Manufacturing, il quale al paragrafo 3.4.2. stabilisce dei fattori di riduzione (Reduction Factors, RF) da applicare ai fattori di emissione, in funzione della misura di mitigazione prevista.

Secondo quanto proposto dalle "Linee Guida di ARPA Toscana per la valutazione delle polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI					
	Progetto Ambientale della Caratterizzazione - Relazione generale	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA E 22	DOCUMENTO RG CA0000 101	REV. B

polverulenti", l'efficienza di abbattimento delle polveri col sistema di bagnatura dipende dalla frequenza delle applicazioni e dalla quantità d'acqua per unità di superficie impiegata in ogni trattamento, in relazione al traffico medio orario ed al potenziale medio di evaporazione giornaliera del sito. Per il progetto in questione si assume di ottenere un'efficienza di abbattimento col sistema di bagnatura pari al 75%, effettuando il trattamento una volta al giorno ed impiegando circa 0.5 l/m² per ogni trattamento

Tabella 28. Intervallo di tempo in ore tra due applicazioni successive per un traffico medio orario <5 camion/h.

Quantità media del trattamento applicato I (l/m ²)	Efficienza di abbattimento				
	50%	60%	75%	80%	90%
0.1	5	4	2	2	1
0.2	9	8	5	4	2
0.3	14	11	7	5	3
0.4	18	15	9	7	4
0.5	23	18	11	9	5
1	46	37	23	18	9
2	92	74	46	37	18

Il fattore di emissione da utilizzare per le simulazioni modellistiche è allora dato dal fattore di emissione precedentemente calcolato, moltiplicato per il prodotto dei fattori di riduzione, cioè:

$$FE_{tot\ ridotto} = FE_{tot} * \% * I$$

Le schede di cantiere che seguono riassumono le ipotesi di lavoro assunte per ogni cantiere considerato come sorgente di emissione, in termini di dati meteo, mezzi meccanici ed automezzi in transito, fattori di emissione (sorgenti puntuali, lineari ed areali) pre-mitigazione e post-mitigazione. I fattori di emissione per le sorgenti areali sono espressi sia in g/sec sia in g/sec mq, riferiti cioè all'unità di superficie di ogni singolo cantiere, come richiesto dal modello di simulazione.

AREA CANTIERE NORD		
Dati caratteristici del cantiere	U.M.	Quantità
superficie	m2	3700
mezzi meccanici in contemporanea attività	n.	1
Tipologia materiale		STOCCAGGIO
movimentazione materiale	ton/h	82.73
Ratei di emissione PM10 - situazione non mitigata	U.M.	Quantità
unpaved roads = transito mezzi su piste non pavimentate	g/h	257.477

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI					
	Progetto Ambientale della Caratterizzazione - Relazione generale	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA E 22	DOCUMENTO RG CA0000 101	REV. B

accumulo materiale sciolto	g/h	1161.753
carico camion	g/h	41.367
erosione del vento dai cumuli	g/h	0.00118
scarico camion	g/h	620.500
Totale emissioni da cantiere	kg/m ² x h	5.624589E-04
Ratei di emissione PM10 - situazione mitigata	U.M.	Quantità
unpaved roads = transito mezzi su piste non pavimentate	g/h	64.369
accumulo materiale sciolto	g/h	1161.753
carico camion	g/h	41.367
erosione del vento dai cumuli	g/h	0.00118
scarico camion	g/h	620.500
Totale emissioni da cantiere	kg/m ² x h	5.102684E-04
Ratei di emissione da macchine operatrici	U.M.	Quantità
NOx	g/h	0.147
PM10	g/h	0.0042
Ratei di emissione da traffico indotto su viabilità pubblica	U.M.	Quantità
NOx	g/km veic	6.33
PM10	g/km veic	0.299



RIASSETTO NODO DI BARI

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

VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI

**Progetto Ambientale della
Caratterizzazione - Relazione generale**

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	02	E 22	RG CA0000 101	B	143 DI 262

AREA CANTIERE SUD					
Dati caratteristici del cantiere	U.M.	Quantità			
superficie	m2	2900			
mezzi meccanici in contemporanea attività	n.	1			
Tipologia materiale		STOCCAGGIO	RIUTILIZZO	VERSO ESTERNO	
movimentazione materiale	ton/h	14.29	8.00	5.27	
Ratei di emissione PM10 - situazione non mitigata	U.M.	Quantità		Quantità	
unpaved roads = transito mezzi su piste non pavimentate	g/h	18.263	10.21900	6.73446	
accumulo materiale sciolto	g/h	200.681	-	-	
scarico camion	g/h	7.146	-	-	
erosione del vento dai cumuli	g/h	0.00020	-	-	
carico camion	g/h	-	59.97600	39.52500	
Totale emissioni da cantiere	kg/m2 x h	6.1831E-05	1.9197E-05	1.2651E-05	9.367E-05
Ratei di emissione PM10 - situazione mitigata	U.M.	Quantità		Quantità	
unpaved roads = transito mezzi su piste non pavimentate	g/h	4.566	2.554750	1.683615	
accumulo materiale sciolto	g/h	200.681	-	-	
scarico camion	g/h	7.146	-	-	
erosione del vento dai cumuli	g/h	0.000203	-	-	
carico camion	g/h	-	59.976000	39.525000	
Totale emissioni da cantiere	kg/m2 x h	5.8086E-05	1.7100E-05	1.1270E-05	8.645E-05
Ratei di emissione da macchine operatrici	U.M.	Quantità			
NOx	g/h	0.147			
PM10	g/h	0.0042			
Ratei di emissione da traffico indotto su viabilità pubblica	U.M.	Quantità			
NOx	g/km veic	6.33			
PM10	g/km veic	0.299			

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI				
	Progetto Ambientale della Caratterizzazione - Relazione generale	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA DOCUMENTO E 22 RG CA0000 101	REV. B

AREA STOCCAGGIO 1					
Dati caratteristici del cantiere	U.M.	Quantità			
superficie	m2	8000			
mezzi meccanici in contemporanea attività	n.	1			
Tipologia materiale		STOCCAGGIO	RIUTILIZZO	VERSO ESTERNO	
movimentazione materiale	ton/h	39.41	22.06	14.51	
Ratei di emissione PM10 - situazione non mitigata	U.M.	Quantità		Quantità	
unpaved roads = transito mezzi su piste non pavimentate	g/h	83.649427	46.822030	30.789724	
accumulo materiale sciolto	g/h	553.424234	-	-	
scarico camion	g/h	19.705833	-	-	
erosione del vento dai cumuli	g/h	0.000560	-	-	
carico camion	g/h	-	165.452500	108.800000	
Totale emissioni da cantiere	kg/m2 x h	8.20975E-05	2.65343E-05	1.74487E-05	1.26081E-04
Ratei di emissione PM10 - situazione mitigata	U.M.	Quantità		Quantità	
unpaved roads = transito mezzi su piste non pavimentate	g/h	20.912357	11.705507	7.697431	
accumulo materiale sciolto	g/h	553.424234	-	-	
scarico camion	g/h	19.705833	-	-	
erosione del vento dai cumuli	g/h	0.000560	-	-	
carico camion	g/h	-	165.452500	108.800000	
Totale emissioni da cantiere	kg/m2 x h	7.42554E-05	2.21448E-05	1.45622E-05	1.10962E-04
Ratei di emissione da macchine operatrici	U.M.	Quantità			
NOx	g/h	0.147			
PM10	g/h	0.0042			
Ratei di emissione da traffico indotto su viabilità pubblica	U.M.	Quantità			
NOx	g/km veic	6.33			
PM10	g/km veic	0.299			

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI				
	Progetto Ambientale della Caratterizzazione - Relazione generale	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA DOCUMENTO E 22 RG CA0000 101	REV. B

AREA STOCCAGGIO 2					
Dati caratteristici del cantiere	U.M.	Quantità			
superficie	m2	3500			
mezzi meccanici in contemporanea attività	n.	1			
Tipologia materiale		STOCCAGGIO	RIUTILIZZO	VERSO ESTERNO	
movimentazione materiale	ton/h	17.24	9.65	6.38	
Ratei di emissione PM10 - situazione non mitigata	U.M.	Quantità		Quantità	
unpaved roads = transito mezzi su piste non pavimentate	g/h	24.207883	13.549414	8.949677	
accumulo materiale sciolto	g/h	242.138022	-	-	
scarico camion	g/h	8.621833	-	-	
erosione del vento dai cumuli	g/h	0.000245	-	-	
carico camion	g/h	-	72.386000	47.812500	
Totale emissioni da cantiere	kg/m2 x h	7.85623E-05	2.45530E-05	1.62178E-05	1.19333E-04
Ratei di emissione PM10 - situazione mitigata	U.M.	Quantità		Quantità	
unpaved roads = transito mezzi su piste non pavimentate	g/h	6.051971	3.387353	2.237419	
accumulo materiale sciolto	g/h	242.138022	-	-	
scarico camion	g/h	8.621833	-	-	
erosione del vento dai cumuli	g/h	0.000245	-	-	
carico camion	g/h	-	72.386000	47.812500	
Totale emissioni da cantiere	kg/m2 x h	7.33749E-05	2.16495E-05	1.43000E-05	1.09324E-04
Ratei di emissione da macchine operatrici	U.M.	Quantità			
NOx	g/h	0.147			
PM10	g/h	0.0042			
Ratei di emissione da traffico indotto su viabilità pubblica	U.M.	Quantità			
NOx	g/km veic	6.33			
PM10	g/km veic	0.299			



RIASSETTO NODO DI BARI

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

VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI

**Progetto Ambientale della
Caratterizzazione - Relazione generale**

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	02	E 22	RG CA0000 101	B	146 DI 262

VIABILITA' DEFINITIVA					
Dati caratteristici del cantiere	U.M.	Quantità			
superficie	m ²	30000ca			
mezzi meccanici in contemporanea attività	n.	2			
Tipologia materiale		PRODUZIONE	DA ESTERNO	RIUTILIZZO	
movimentazione materiale	ton/h	47.03	24.93	37.84	
Ratei di emissione PM10 - situazione non mitigata	U.M.	Quantità			
unpaved roads = transito mezzi su piste non pavimentate	g/h	193.312	102.479	155.523	
scavo,escavatori, pale altri impianti (overburden)	g/h	107.489	35.830	21.498	
accumulo materiale sciolto	g/h	660.449	-	-	
scarico camion	g/h	-	12.467	18.920	
carico camion	g/h	352.750	-	-	
Totale emissioni da cantiere	kg/m2 x h	4.38000E-05	5.02584E-06	6.53135E-06	5.53572E-05
Ratei di emissione PM10 - situazione mitigata	U.M.	Quantità			
unpaved roads = transito mezzi su piste non pavimentate	g/h	48.328	25.620	38.881	
scavo,escavatori, pale altri impianti (overburden)	g/h	107.489	35.830	21.498	
accumulo materiale sciolto	g/h	660.449	-	-	
scarico camion	g/h	-	12.467	18.920	
carico camion	g/h	352.750	-	-	
Totale emissioni da cantiere	kg/m2 x h	3.89672E-05	2.46387E-06	2.64327E-06	4.40743E-05
Ratei di emissione da macchine operatrici	U.M.	Quantità			
NOx	g/h	0.147			
PM10	g/h	0.0042			
Ratei di emissione da traffico indotto su viabilità pubblica	U.M.	Quantità			
NOx	g/km veic	6.33			
PM10	g/km veic	0.299			



RIASSETTO NODO DI BARI

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

VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI

**Progetto Ambientale della
Caratterizzazione - Relazione generale**

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	02	E 22	RG CA0000 101	B	147 DI 262

VIABILITA' PROVVISORIA					
Dati caratteristici del cantiere	U.M.	Quantità			
superficie	m2	32000ca			
mezzi meccanici in contemporanea attività	n.	2			
Tipologia materiale		PRODUZIONE	DA ESTERNO	RIUTILIZZO	
movimentazione materiale	ton/h	18.81	57.80	1.87	
Ratei di emissione PM10 - situazione non mitigata	U.M.	Quantità			
unpaved roads = transito mezzi su piste non pavimentate	g/h	79.861	245.356	7.938	
scavo,escavatori, pale altri impianti (overburden)	g/h	107.489	35.830	21.498	
accumulo materiale sciolto	g/h	264.180	-	-	
scarico camion	g/h	-	28.900	0.935	
carico camion	g/h	141.100	-	-	
Totale emissioni da cantiere	kg/m2 x h	1.85197E-05	9.69016E-06	9.49086E-07	2.91589E-05
Ratei di emissione PM10 - situazione mitigata	U.M.	Quantità			
unpaved roads = transito mezzi su piste non pavimentate	g/h	19.965	61.339	1.984	
scavo,escavatori, pale altri impianti (overburden)	g/h	107.489	35.830	21.498	
accumulo materiale sciolto	g/h	264.180	-	-	
scarico camion	g/h	-	28.900	0.935	
carico camion	g/h	141.100	-	-	
Totale emissioni da cantiere	kg/m2 x h	1.66479E-05	3.93964E-06	7.63040E-07	2.13506E-05
Ratei di emissione da macchine operatrici	U.M.	Quantità			
NOx	g/h	0.147			
PM10	g/h	0.0042			
Ratei di emissione da traffico indotto su viabilità pubblica	U.M.	Quantità			
NOx	g/km veic	6.33			
PM10	g/km veic	0.299			

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI				
	Progetto Ambientale della Caratterizzazione - Relazione generale	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA DOCUMENTO E 22 RG CA0000 101	REV. B

DEMOLIZIONI		
Dati caratteristici del cantiere	U.M.	Quantità
superficie	m ²	20000ca
mezzi meccanici in contemporanea attività	n.	2
Tipologia materiale		PRODUZIONE
movimentazione materiale	ton/h	5.10
Ratei di emissione PM10 - situazione non mitigata	U.M.	Quantità
unpaved roads = transito mezzi su piste non pavimentate	g/h	7.160
demolizione	g/h	23.940
accumulo materiale sciolto	g/h	71.615
carico camion	g/h	38.250
Totale emissioni da cantiere	kg/m ² x h	7.04823E-06
Ratei di emissione PM10 - situazione mitigata	U.M.	Quantità
unpaved roads = transito mezzi su piste non pavimentate	g/h	1.789935
demolizione	g/h	23.940000
accumulo materiale sciolto	g/h	71.614926
carico camion	g/h	38.250000
Totale emissioni da cantiere	kg/m ² x h	6.77974E-06
Ratei di emissione da macchine operatrici	U.M.	Quantità
NO _x	g/h	0.147
PM ₁₀	g/h	0.0042
Ratei di emissione da traffico indotto su viabilità pubblica	U.M.	Quantità
NO _x	g/km veic	6.33
PM ₁₀	g/km veic	0.299

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI					
	Progetto Ambientale della Caratterizzazione - Relazione generale	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA E 22	DOCUMENTO RG CA0000 101	REV. B

9.7.8 Valutazione dell'impatto sulla componente atmosfera e stima delle concentrazioni inquinanti al suolo

I risultati di seguito descritti, si riferiscono alle valutazioni delle ricadute calcolate sul periodo dell'anno solare per le simulazioni svolte da gennaio a dicembre di un anno tipo, derivanti dall'attività di cantiere e dal traffico sulla viabilità di accesso a queste.

9.7.8.1 Recettori discreti

Nelle seguenti tabelle vengono presentati i risultati delle simulazioni svolte con CALPUFF per la valutazione delle concentrazioni in aria ambiente determinate dalle emissioni da traffico dei tratti stradali presi in considerazione nel presente studio.

9.7.8.2 Recettori discreti per simulazione

I risultati proposti in questo paragrafo riguardano i valori di concentrazione degli inquinanti in aria ambiente stimati dal codice di calcolo CALPUFF per le emissioni dalle aree di cantiere e dal traffico sulle piste di accesso.

Rec	PM ₁₀			NO _x		
	Media anno (µg/m ³)	Max medie giorno (µg/m ³)	90.4° Perc (µg/m ³)	Media anno (µg/m ³)	Max medie orarie (µg/m ³)	99.8° Perc (µg/m ³)
R1	7.21	38.18	23.36	1.29	82.96	47.73
R2	7.70	38.91	15.17	1.76	81.64	45.15
R3	5.25	38.37	9.85	1.38	78.13	37.24
R4	3.07	24.77	10.21	0.61	74.32	26.66
R5	2.40	28.24	6.12	0.52	73.21	26.61
R6	3.61	32.55	8.73	0.73	83.78	34.44
R7	1.48	27.46	3.91	0.50	67.22	23.93
R8	6.37	37.93	17.65	1.20	80.76	45.39
R9	7.37	36.82	13.80	3.24	91.42	44.82
R10	4.94	29.14	10.11	1.67	67.24	38.56
R11	3.20	24.89	7.15	1.22	60.34	27.66
R12	1.47	15.31	3.69	0.87	50.84	23.23
R13	0.71	11.87	2.10	0.41	64.98	16.91
R14	0.80	14.44	2.56	0.36	51.17	19.18
R15	2.23	27.78	6.04	1.17	83.89	35.25
R16	0.78	17.48	1.90	0.34	60.29	15.85
R17	1.12	20.48	2.82	0.44	65.19	19.19
R18	3.45	33.06	9.32	1.25	80.27	39.52
R19	1.53	16.73	4.08	0.36	42.90	11.74
R20	0.63	14.43	1.56	0.27	53.70	12.59
R21	0.57	11.50	1.54	0.21	37.00	11.19
R22	5.43	31.35	11.32	1.68	76.82	39.78
R23	2.52	23.17	5.14	0.89	67.51	30.16
R24	1.55	23.02	3.78	0.65	62.01	23.01

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI					
	Progetto Ambientale della Caratterizzazione - Relazione generale	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA E 22	DOCUMENTO RG CA0000 101	REV. B

R25	1.06	31.19	3.13	0.39	77.87	17.33
R26	0.56	12.41	1.63	0.20	49.58	10.84
R27	0.51	13.69	1.24	0.24	34.01	12.65
R28	1.04	17.84	2.84	0.27	46.42	15.20
R29	0.60	8.91	2.18	0.18	24.33	10.23
R30	4.07	24.93	8.65	0.94	68.92	32.25

9.7.8.3 Recettori grigliati

I risultati delle simulazioni effettuate per la stima della dispersione degli inquinanti in atmosfera legata alle attività di cantiere è riportata negli allegati cartografici al seguente studio.

Le mappe di concentrazione prodotte rappresentano la previsione delle concentrazioni per i parametri PM₁₀, in condizioni post-mitigazione e NO_x. Nello specifico le mappe allegate riportano le seguenti mappe:

- Concentrazione media annua di PM₁₀;
- Concentrazione media annua di NO_x;

Nei paragrafi che seguono si riporta una stima degli impatti in fase di cantiere per ogni dominio di studio individuato. La stima deriva dall'analisi modellistica effettuata.

Dalle simulazioni effettuate nella presente fase di progettazione, considerando la messa in opera delle misure di mitigazione previste (bagnatura delle piste di cantiere non pavimentate e dei cumuli di deposito dei materiali di scavo), è possibile affermare che per tutti i parametri inquinanti sono stati simulati dei livelli di concentrazione inferiori al limite di legge.

Il contributo legato alle sorgenti lineari da traffico è da ritenersi irrilevante rispetto a quello legato alle attività di movimentazione dei materiali in corrispondenza dell'area di cantiere.

Per tutti i parametri, le concentrazioni massime stimate sono localizzate in corrispondenza delle aree di cantiere. Di seguito si riportano le risultanze dello studio modellistico.

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI				
	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA DOCUMENTO E 22 RG CA0000 101	REV. B	FOGLIO 151 DI 262

9.7.9 **Confronto tra stima dell'impatto e situazione ante - operam**

Secondo quanto emerso anche dai paragrafi precedenti, le simulazioni effettuate nella presente fase di progettazione, hanno restituito per tutti i parametri inquinanti dei livelli di concentrazione ampiamente inferiori ai limiti di legge.

Si sottolinea che le curve di iso-concentrazione prodotte rappresentano esclusivamente il contributo sull'atmosfera legato alle attività di cantiere e di traffico indotto, e non tengono conto del livello di qualità dell'aria ante operam.

Per fare una stima delle concentrazioni di inquinanti che effettivamente si riscontrerebbero al suolo in fase di cantiere bisognerebbe sommare ai valori di concentrazione simulati (direttamente legati alle attività di cantiere) i valori di concentrazione di fondo, forniti dalle stazioni di monitoraggio fisse.

Perché il dato di concentrazione misurato da una centralina di monitoraggio sia significativo per un punto, devono verificarsi entrambi i seguenti aspetti:

- vicinanza territoriale tra la stazione di misura ed il punto di interesse: se la stazione di misura ed il punto d'interesse sono eccessivamente lontani, la morfologia e la caratterizzazione meteorologica (in particolare il regime dei venti, che per la dispersione degli inquinanti in atmosfera assume rilevante importanza) della stazione di misura e del punto d'interesse saranno diverse, e quindi la territorialità della stazione di misura non è rappresentativa della territorialità del punto d'interesse;
- omogeneità di tipologia tra la zona in cui è ubicata la centralina ed il punto di interesse: il dato di una centralina di monitoraggio da traffico sarà rappresentativo solo ed esclusivamente di una zona urbana interessata da fonti primarie di emissione di origine principalmente veicolare, e non potrà essere significativo ad esempio di una zona rurale non direttamente soggetta a fonti primarie di emissione.

Se uno dei due criteri sopra descritti non è rispettato, la centralina di monitoraggio non può essere ritenuta significativa per il punto di interesse.

Nella seguente tabella sono descritte le concentrazioni massime stimate in ogni simulazione effettuata facendo riferimento ai recettori considerati.

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI				
	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA E 22	DOCUMENTO RG CA0000 101	REV. B

Simulazione	NO _x		Stazioni QA Arpa Med anno NO ₂ (µg/m ³)	PM ₁₀		Stazioni QA Arpa Med anno PM ₁₀ (µg/m ³)
	Max Med anno sui recettori (µg/m ³)	Max orario sui recettori (µg/m ³)		Max Med anno sui recettori (µg/m ³)	Max media Giorno sui recettori (µg/m ³)	
Aree di Stoccaggio, lavorazioni in linea e traffico indotto	1.76	91.42	19-31	7.7	38.9	20-27

Nel caso in oggetto, per le aree di cantiere previste non esistono stazioni di monitoraggio che rispettino simultaneamente entrambi i criteri sopra descritti, per questo motivo non si riportano confronti tra la situazione post e ante operam, ma solo confronti indicativi tra i valori simulati e quelli misurati dalle stazioni di qualità dell'aria, considerando però che i valori stimati all'interno di tutti i domini sono al di sotto dei limiti di legge per tutti gli inquinanti simulati e impattano in maniera non critica sulla qualità dell'aria esistente.

Per la simulazione dei cantieri con traffico indotto, le concentrazioni massime giornaliere stimate all'interno dei domini sono comprese tra 8.91 µg/m³ e 38.91 µg/m³ per il PM₁₀ (limite 50 µg/m³), le concentrazioni massime orarie di NO_x stimata sono comprese tra 24.33 µg/m³ e 91.42 µg/m³ (limite 200 µg/m³).

Le concentrazioni medie annue massime stimate all'interno dei domini sono comprese tra 0.51 µg/m³ e 7.70 µg/m³ per il PM₁₀ (limite 40 µg/m³), le concentrazioni medie annuali di NO_x stimata sono comprese tra 0.18 µg/m³ e 1.76 µg/m³ (limite 40 µg/m³).

Dallo studio condotto si può concludere, quindi, che, l'impatto sulla qualità dell'aria, sebbene non sia del tutto trascurabile non rileva impatti significativi sull'aria del dominio in esame.

Di seguito si riportano le mappe diffusionali.



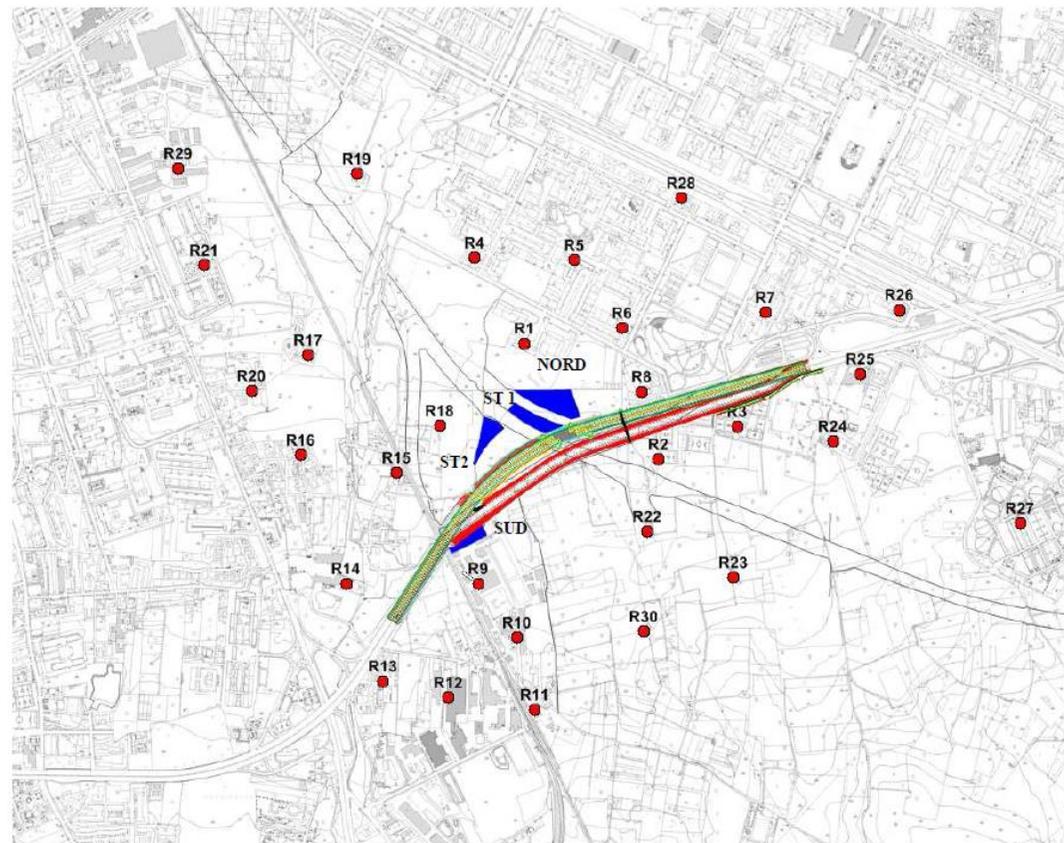
RIASSETTO NODO DI BARI

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

VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	02	E 22	RG CA0000 101	B	153 DI 262

TAVOLA - INQUADRAMENTO



Dominio di studio, recettori, aree di scavo (viabilità definitiva e viabilità provvisoria), aree di stoccaggio e viabilità di accesso ai cantieri

- Recettori Rx
- ▭ Viabilità provvisoria
- ▭ Viabilità definitiva
- ▬ Viabilità di accesso ai cantieri
- ▭ Aree di stoccaggio





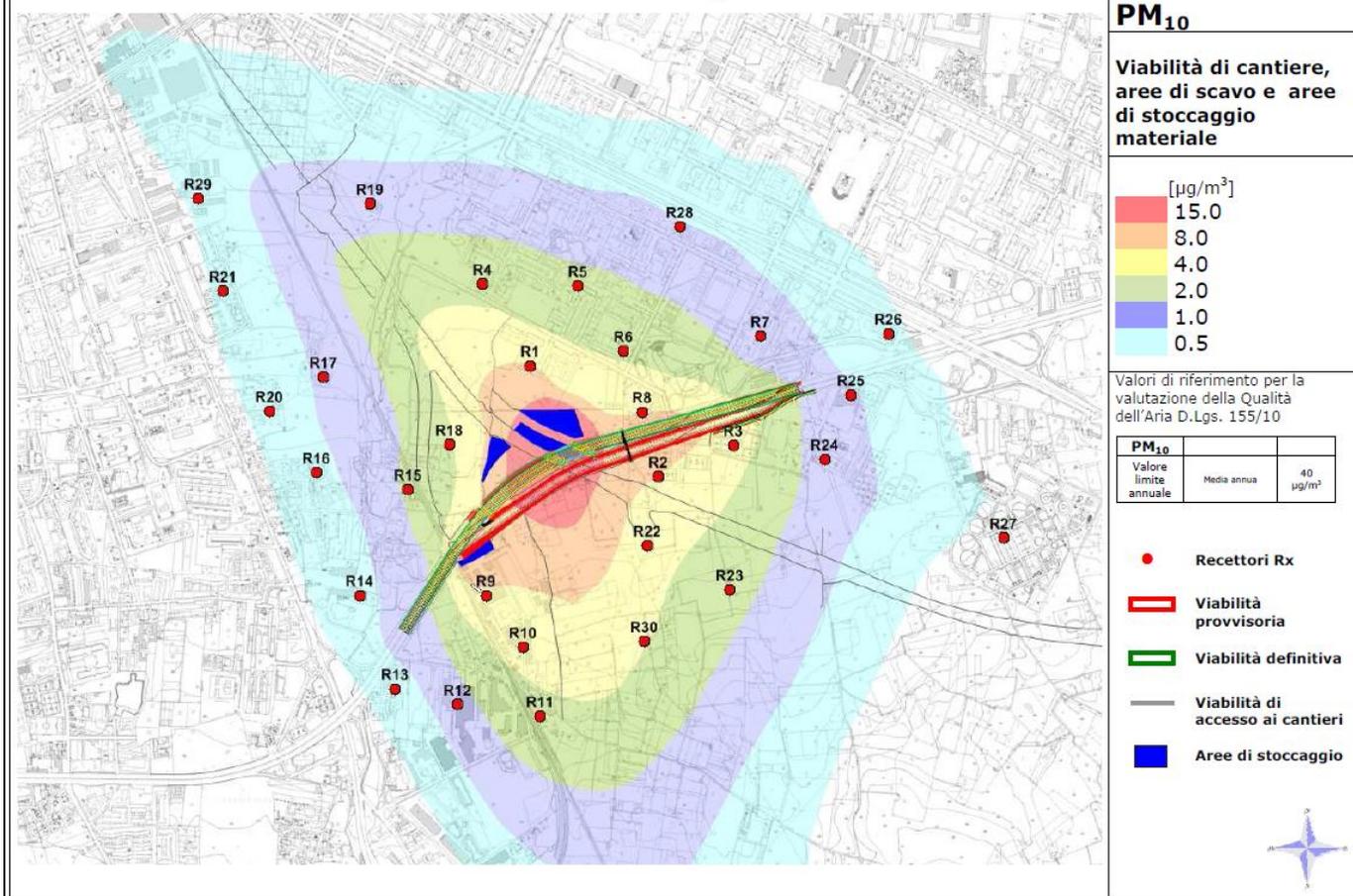
RIASSETTO NODO DI BARI

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

VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	02	E 22	RG CA0000 101	B	154 DI 262

TAVOLA - VALORI di CONCENTRAZIONE MEDIA ANNUALE di PM₁₀





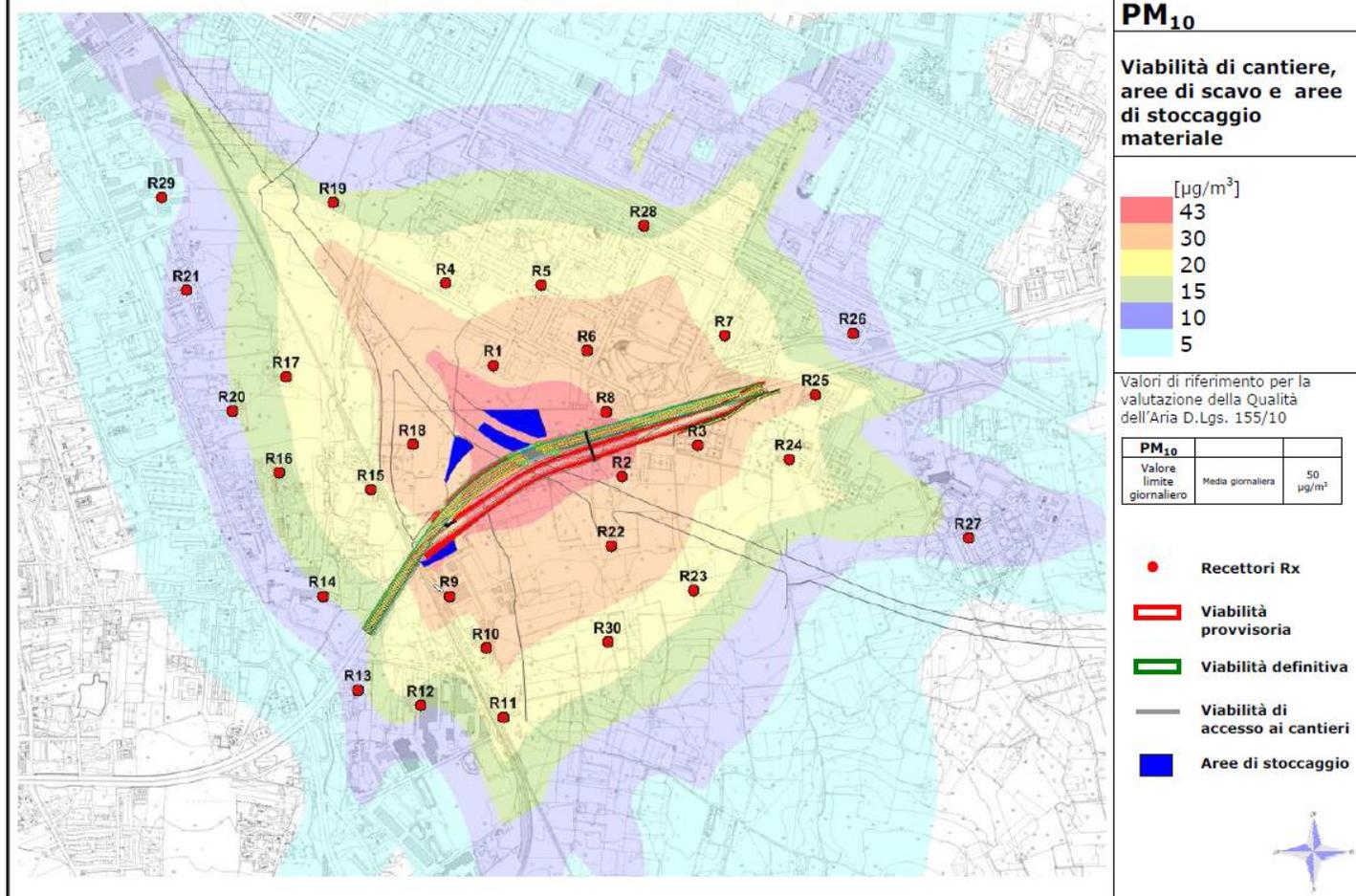
RIASSETTO NODO DI BARI

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

VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	02	E 22	RG CA0000 101	B	155 DI 262

TAVOLA - VALORI di CONCENTRAZIONE MASSIMA GIORNALIERA di PM₁₀





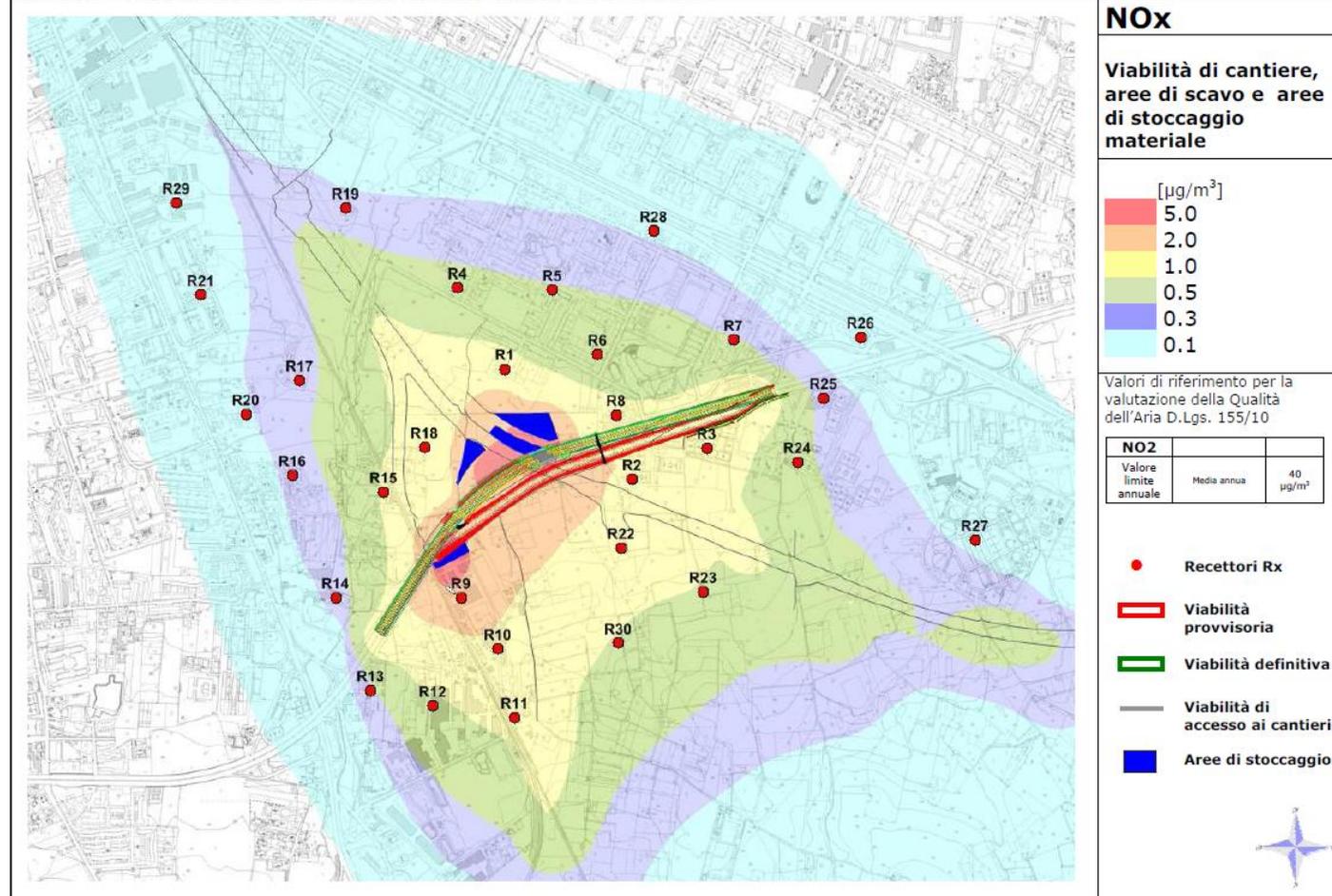
RIASSETTO NODO DI BARI

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

VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	02	E 22	RG CA0000 101	B	156 DI 262

TAVOLA- VALORI di CONCENTRAZIONE MEDIA ANNUALE di NOx





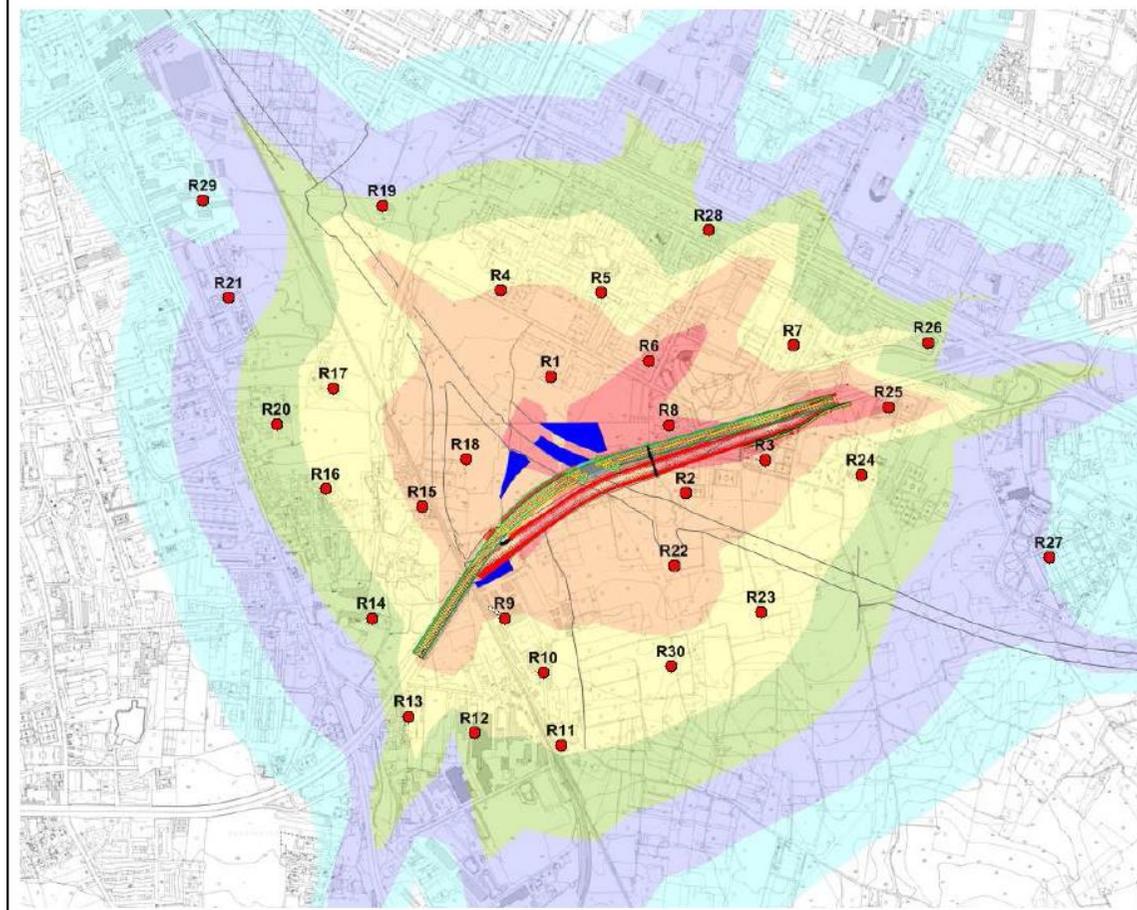
RIASSETTO NODO DI BARI

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

VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	02	E 22	RG CA0000 101	B	157 DI 262

TAVOLA- VALORI di CONCENTRAZIONE MASSIMA ORARIA DI NOx



NOx

Viabilità di cantiere, aree di scavo e aree di stoccaggio materiale

[µg/m³]
90
75
60
45
30
20

Valori di riferimento per la valutazione della Qualità dell'Aria D.Lgs. 155/10

NO2		
Valore limite orario	Massimo della media oraria	200 µg/m³

- Recettori Rx
- Viabilità provvisoria
- Viabilità definitiva
- Viabilità di accesso ai cantieri
- Aree di stoccaggio



	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI				
	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA E 22	DOCUMENTO RG CA0000 101	REV. B

9.8 PROCEDURE, CRITERI OPERATIVI ED INTERVENTI DIRETTI DI MITIGAZIONE AMBIENTALE

9.8.1 *Interventi di mitigazione diretti*

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

Nonostante la non elevata magnitudo dell'impatto atteso si prevede, comunque, la necessità di introdurre adeguate misure di mitigazione.

La definizione delle misure da adottare per la mitigazione degli impatti generati dalle polveri sui ricettori circostanti le aree di cantiere è stata basata sul criterio di impedire il più possibile la fuoriuscita delle polveri dalle stesse aree ovvero, ove ciò non riesca, di trattenerle al suolo impedendone il sollevamento tramite impiego di processi di lavorazione ad umido e pulizia delle strade esterne impiegate dai mezzi di cantiere.

Nel presente capitolo sono descritte sia misure a carattere generale che consentono una riduzione della polverosità attraverso l'applicazione di generiche procedure operative, che veri e propri interventi di mitigazione specifici.

Le mitigazioni previste all'interno dei cantieri sono illustrate nelle tavole allegate alla presente relazione "IA1U02E22P6CA0000101A-Planimetrie individuazione bersagli sensibili, aree di cantiere, viabilità e mitigazioni".

9.8.1.1 Impianti di lavaggio delle ruote degli automezzi

Si tratta di impianti costituiti da una griglia sormontata da ugelli disposti a diverse altezze che spruzzano acqua in pressione con la funzione dilavare le ruote degli automezzi in uscita dai cantieri e dalle aree di lavorazione, per prevenire la diffusione delle 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 esplicitati nel presente documento ma non inseriti nel computo metrico estimativo.

9.8.1.2 Bagnatura delle piste e delle aree 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 incrementi 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 della 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.

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI				
	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA DOCUMENTO E 22 RG CA0000 101	REV. B	FOGLIO 159 DI 262

E' stato previsto un programma di bagnatura che prevede la bagnatura di tutte le aree di cantiere e per tutta la durata del cantiere. Si prevede quindi per ciascuna area di cantiere una frequenza di bagnatura nel periodo da Gennaio a Giugno e da Ottobre a Dicembre una bagnatura una volta ogni due giorni, mentre nel periodo da Giugno a settembre una frequenza delle bagnature pari a 2 volte al giorno.

Per contenere le interferenze dei mezzi di cantiere 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.

Tali interventi di mitigazione sono ricompresi tra gli oneri di sicurezza.

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

Il tratto di strada interessato si estenderà per almeno 1.000 metri su ciascuna viabilità. Tali interventi di mitigazione sono ricompresi tra gli oneri di sicurezza.

9.8.2 **Misure di ottimizzazione per l'inquinamento atmosferico a carico dell'appaltatore**

Di seguito vengono prescritti provvedimenti, sotto forma di una lista di controllo, generali e specifici in funzione del metodo di costruzione per la riduzione delle emissioni di sostanze nocive nell'aria sui cantieri. Altri provvedimenti ed altre soluzioni non sono esclusi purché sia comprovato che comportano una riduzione delle emissioni almeno equivalente.

La maggior parte dei provvedimenti comprende requisiti base e corrisponde ad una «buona prassi di cantiere, altri consistono in misure preventive specifiche.

9.8.2.1 Processi di lavoro meccanici

Le polveri e gli aerosol in cantieri prodotti da sorgenti puntuali o diffuse (impiego di macchine ed attrezzature, trasporti su piste di cantiere, estrazione, trattamento e trasbordo di materiale, dispersione tramite il vento ecc.) sono da ridurre alla fonte mediante l'adozione di adeguate misure. In particolare per le attività che producono polvere, come smerigliatura – fresatura – foratura – sabbiatura – sgrossatura – lavorazione alla punta e allo scalpello, spaccatura – frantumazione – macinatura – getto – deposizione – separazione -crivellatura – carico/scarico – presa con la benna – pulizia a scopa – trasporto, vanno adottati i seguenti provvedimenti:

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI				
	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA DOCUMENTO E 22 RG CA0000 101	REV. B	FOGLIO 160 DI 262

IMMENTAZIONE DEL MATERIALE	M1	Agglomerazione della polvere mediante umidificazione del materiale, per esempio mediante un'irrorazione controllata.
	M2	Impiego di sminuzzatrici che causano scarsa abrasione di materiale e che riducono il materiale di carico mediante pressione anziché urto.
	M3	Ridurre al minimo i lavori di raduno, ossia la riunione di materiale sciolto nei luoghi di trasbordo, risp. proteggere i punti di raduno dal vento.

DEPOSITI DEL MATERIALE	M4	I depositi di materiale sciolto e macerie come materiale non bituminoso di demolizione delle strade, calcestruzzo di demolizione, sabbia ghiaiosa riciclata con frequente movimentazione del materiale vanno adeguatamente protetti dal vento per es. mediante una sufficiente umidificazione, pareti/valli di protezione o sospensione dei lavori in caso di condizioni climatiche avverse.
	M5	Proteggere adeguatamente i depositi di materiale sciolto con scarsa movimentazione dall'esposizione al vento mediante misure come la copertura con stuoie, teli o copertura verde.
AREE DI CIRCOLAZIONE NEI CANTIERI	M6	Sulle piste non consolidate legare le polveri in modo adeguato mediante autocisterna a pressione o impianto d'irrigazione.
	M7	Limitazione della velocità massima sulle piste di cantiere a per es. 30 km/h.
	M8	Munire le piste di trasporto molto frequentate con un adeguato consolidamento, per es. una pavimentazione o una copertura verde. Le piste vanno periodicamente pulite e le polveri legate per evitare depositi di materiali sfusi sulla pista.
	M9	Munire le uscite dal cantiere alla rete stradale pubblica con efficaci vasche di pulizia, come per esempio impianti di lavaggio delle ruote.

DEMOLIZIONE E SMANTELLAMENTO	M10	Gli oggetti da demolire o da smantellare vanno scomposti possibilmente in grandi pezzi con adeguata agglomerazione delle polveri (per es. umidificazione).
OPERE DI PAVIMENTAZIONE E IMPERMEABILIZZAZIONI E Mastice d'asfalto, materiale di tenuta a caldo, bitume a caldo	T3	Impiego di mastice d'asfalto e bitume a caldo con bassa tendenza di esalazione di fumo. Le temperature di lavorazione non devono superare i seguenti valori: - mastice d'asfalto, posa a macchina: 220°C - mastice d'asfalto, posa a mano: 240°C

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI				
	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA1U	02	E 22 RG CA0000 101	B	161 DI 262

		- bitume a caldo: 190°C
	T4	Impiego di caldaie chiuse con regolatori della temperatura.

9.8.2.2 Processi di lavoro termici e chimici

Durante i processi di lavoro termici nei cantieri (riscaldamento - pavimentazione – taglio – rivestimento a caldo – saldatura) si sprigionano gas e fumi.

Sono prioritarie misure in relazione alla lavorazione a caldo di bitume (pavimentazione stradale, impermeabilizzazioni, termoadesione) nonché ai lavori di saldatura.

Nella lavorazione di prodotti contenenti solventi (attività: rivestire – incollare – decapare – schiumare – pitturare – spruzzare) o nei processi chimici (di indurimento) vengono sprigionate sostanze solventi. L'Appaltatore valuterà le azioni di seguito proposte evidenziando se esistano impedimenti tecnici alla loro attuazione. Qualora così non fosse, sarà sua cura darne attuazione.

OPERE DI PAVIMENTAZIONE ED IMPERMEABILIZZAZIONE Trattamento di materiali per la pavimentazione stradale	T1	Impiego di bitume con basso tasso di emissione d'inquinanti atmosferici (tendenza all'escalazione di fumo).
	T2	Riduzione della temperatura di lavorazione mediante scelta di leganti adatti.

Opere di impermeabilizzazione	T5	Impiego di stuoie di bitume con scarsa tendenza all'escalazione di fumo.
	T6	Procedimento di saldatura: evitare il surriscaldamento delle stuoie di bitume.

Saldatura (ad arco ed autogena) di metalli	T7	I posti di lavoro di saldatura vanno attrezzati in modo che il fumo di saldatura possa essere captato, aspirato ed evacuato (per es. con un'aspirazione puntuale).
--	----	--

Processi di lavoro chimici	T8	Utilizzare prodotti ecologici per il trattamento delle superfici (mani di fondo, prime mani, strati isolanti, stucchi, vernici, intonaci, ponti di aderenza, primer ecc.) come pure per incollare e impermeabilizzare i giunti.
----------------------------	----	---

Requisiti di macchine ed attrezzature:

G1	Impiegare attrezzature di lavoro a basse emissioni, per es. con motore elettrico.
G2	Equipaggiamento e periodica manutenzione di macchine e attrezzature con motore a

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI				
	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA DOCUMENTO E 22 RG CA0000 101	REV. B	FOGLIO 162 DI 262

	combustione secondo le indicazioni del fabbricante.
G3	Per macchine e attrezzature con motori a combustione <18 kW la periodica manutenzione deve essere documentata, per es. con un adesivo di manutenzione.
G4	Tutte le macchine e tutti le attrezzature con motori a combustione ≥18 kW devono: <ul style="list-style-type: none"> - essere identificabili; - venire controllati periodicamente ed essere muniti di un corrispondente documento di manutenzione del sistema antinquinamento; - essere muniti di un adeguato contrassegno dei gas di scarico.
G5	Le attrezzature di lavoro con motori a benzina a 2 tempi e con motori a benzina a 4 tempi senza catalizzatore vanno alimentati con benzina giusta.
G6	Per macchine e attrezzature con motore diesel vanno utilizzati carburanti a basso tenore di zolfo (tenore in zolfo < 50 ppm).
G7	Per i lavori con elevata produzione di polveri con macchine e attrezzature per la lavorazione meccanica dei materiali (come per es. mole per troncatura, smerigliatrici), vanno adottate misure di riduzione delle polveri (come per es. bagnare, captare, aspirare, separare).

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI				
	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA DOCUMENTO E 22 RG CA0000 101	REV. B	FOGLIO 163 DI 262

10 RIFIUTI E MATERIALI DI RISULTA

10.1 DESCRIZIONE

10.1.1 Tipologie di materiali di risulta prodotti in fase di costruzione

La realizzazione delle opere previste nel presente Progetto Esecutivo determina la produzione complessiva di circa 233.208 m³ di materiale di scavo in banco.

Nella tabella seguente si riportano i quantitativi di scavo, i fabbisogni, i quantitativi di materiale riutilizzato all'interno dell'appalto ai sensi del comma 1, art 185 del D. Lgs. 152/2006 e L. 98/2013, quelli in approvvigionamento e le volumetrie che dovranno essere smaltite in opportuno impianto di conferimento:

Tabella 30 – Quantitativi di materiali e loro utilizzo.

	Attività	Quantità (mc banco)
Produzione	Attività di Scavo	192.791
	Attività Demolizione	51.170
	Totale	243.961
Fabbisogni	Inerti per Calcestruzzo	40.896
	Rinterri - Rilevati	224.379
	Terreno vegetale	3.706
	Supercompattato stradale	16.958
	Nuove pavimentazioni bituminose	15.545
	Nuove pavimentazioni in misto granulare	20.113
	Ricostruzione terreno agricolo	19.559
	Misto cemento	7.006
	Totale	348.162
Riutilizzo interno	nella stessa WBS	72.625
	in WBS differente	27.617
	Totale	100.242
Approvvigionamenti	Inerti per Calcestruzzo	25.538
	Rinterri - Rilevati	147.402
	Terreno vegetale	0

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI				
	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA E 22	DOCUMENTO RG CA0000 101	REV. B

	Supercompattato stradale	16.958
	Nuove pavimentazioni bituminose	15.545
	Nuove pavimentazioni in misto granulare	20.113
	Ricostruzione terreno agricolo	0
	Misto cemento	5.694
	Totale	231.250
Materiali in esubero	Attività di scavo	92.549
	Attività di demolizione	51.170
	Totale	143.719

In riferimento ai lavori di realizzazione dell'opera si prevede inoltre la rimozione di rifiuti soprassuolo interferenti con le aree delle lavorazioni e rilevati a seguito di ricerche bibliografiche e sopralluoghi di campo; in considerazione dell'estensione delle aree individuate si prevede di dover rimuovere circa 500 mc di rifiuti soprassuolo che verranno gestiti nell'ambito della Parte IV, Titolo IV del D. Lgs. 152/2006; tali materiali dovranno essere necessariamente rimossi prima dell'inizio dei lavori.

Alla luce di quanto sopra la gestione dei materiali di risulta può essere suddivisa nelle seguenti macro modalità:

- Materiali di risulta prodotti e destinati al riutilizzo nell'ambito dei lavori, gestiti come sottoprodotti, ai sensi del comma 1, art 185 del D. Lgs. 152/2006 e L. 98/2013;
- Materiali di cui non si prevede il riutilizzo nell'ambito dei presenti lavori; tali materiali saranno gestiti nell'ambito dei rifiuti (Parte IV del D. Lgs. 152/2006) e pertanto inviati ad idoneo impianto di smaltimento/recupero, privilegiando il conferimento presso siti autorizzati al recupero, previa verifica delle caratteristiche chimiche;
- Rifiuti soprassuolo interferenti le aree di lavorazione; tali materiali saranno gestiti nell'ambito dei rifiuti (Parte IV del D. Lgs. 152/2006) e pertanto inviati ad idoneo impianto di smaltimento/recupero, privilegiando il conferimento presso siti autorizzati al recupero, previa verifica delle caratteristiche chimiche.

I materiali di cui non si prevede il riutilizzo per le lavorazioni all'interno dell'opera saranno gestiti come segue:

- Materiali di risulta provenienti dagli scavi in tradizionale: circa 92.549 mc a cui sarà attribuito il codice CER 17.05.04 (Terre e rocce da scavo).
- Demolizioni: circa 41.532 m³ di materiali derivanti dalle attività di scarifica dell'esistente pavimentazione stradale e 9.638 mc provenienti dalla demolizione dei manufatti in cls. Ai primi (asfalto) sarà attribuito il codice CER 17.03.02 mentre ai secondi (cls) il codice CER 17.09.04 (Rifiuti misti delle attività di costruzione e demolizione).
- Rifiuti soprassuolo: circa 500 m³ costituiti da materiali inerti e rifiuti urbani.

I codici CER indicati sono da intendersi assolutamente indicativi.

	<p>RIASSETTO NODO DI BARI</p> <p>TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</p> <p>VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI</p>										
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IA1U</td> <td>02</td> <td>E 22 RG CA0000 101</td> <td>B</td> <td>165 DI 262</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IA1U	02	E 22 RG CA0000 101	B	165 DI 262
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO							
IA1U	02	E 22 RG CA0000 101	B	165 DI 262							

Per approfondimenti sulla gestione dei materiali da scavo si rimanda allo specifico elaborato IA1U02E22RGTA0000101.

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI				
	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA DOCUMENTO E 22 RG CA0000 101	REV. B	FOGLIO 166 DI 262

10.2 MODALITÀ DI GESTIONE E STOCCAGGIO TEMPORANEO DEI MATERIALI DI RISULTA PRODOTTI

10.2.1 Destinazione dei materiali prodotti

Per le tipologie di rifiuti sopra elencati, a seguito delle risultanze analitiche ottenute dalla campagna di indagine svolta nel mese di ottobre/novembre 2013, sono state ipotizzate le seguenti destinazioni:

- discarica per rifiuti non pericolosi: circa 9.255 m³;
- discarica per inerti: circa 37.020 m³;
- impianti di recupero: circa 97.445 m³.

I quantitativi sopra riportati dovranno essere comunque definiti in fase di movimentazione del materiale con nuove analisi su campioni prelevati da cumuli.

10.2.2 Stoccaggio temporaneo

Il materiale derivante dalle lavorazioni verrà trasportato presso aree attrezzate all'interno delle quali sarà eseguita anche la caratterizzazione finalizzata alla scelta della destinazione del materiale (smaltimento/recupero); tali aree saranno collocate all'interno delle aree di cantiere - stoccaggio denominate: Cantiere sud, Area stoccaggio 1 e Area Stoccaggio 2; per maggiori dettagli circa l'ubicazione di quest'ultime si rimanda alla consultazione degli elaborati specifici di cantierizzazione.

Le aree di stoccaggio saranno adeguatamente allestite ai sensi di quanto previsto dalla normativa vigente (opportunitamente perimetrale, eventualmente impermeabilizzate, stoccaggio con materiale omogeneo, etc.) e in particolare, secondo quanto prescritto dall'art. 183 del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.

10.2.3 Caratterizzazione del materiale

10.2.3.1 Caratterizzazione materiali provenienti dagli scavi

Il materiale da destinare allo smaltimento, seppur preliminarmente investigato, sarà caratterizzato a valle delle operazioni di scavo, all'interno di aree di stoccaggio appositamente allestite al fine di accertarne le caratteristiche di pericolosità e le idonee modalità di conferimento.

Saranno dunque ripetute sul materiale temporaneamente stoccato in cumuli le analisi previste in fase preliminare che accertino rispettivamente:

- le caratteristiche di pericolosità dei terreni di scavo;
- la tipologia di impianto idonea per il loro corretto smaltimento.

Si prevede di prelevare ed analizzare un campione ogni circa 5.000 mc di terreno scavato per ogni WBS; i campioni di terreno prelevati saranno sottoposti:

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI				
	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA DOCUMENTO E 22 RG CA0000 101	REV. B	FOGLIO 167 DI 262

- ad analisi di caratterizzazione su campione passante a 2 mm ai sensi di Tab.1 allegato 5 titolo V° parte IVa D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. per la determinazione del grado di contaminazione del terreno in funzione della destinazione d'uso delle aree;
- ad analisi di classificazione rifiuto su campione tal quale (Allegato D alla Parte IVa D.Lgs. 152/2006);
- ai test di cessione necessari alla definizione del corretto conferimento (impianto di recupero ai sensi del D.M. 186/2006 o discarica ai sensi del D.M. 27/09/2010).

10.2.3.2 Caratterizzazione materiali da demolizione

Al fine di valutare la pericolosità o meno dei rifiuti ai sensi della Dec. 2000/532/CE – verranno prelevati campioni secondo i criteri, le procedure, i metodi e gli standard di cui alla norma UNI 10802 del 2004 e UNI 14899 del 2006 "Rifiuti liquidi, granulari, pastosi e fanghi - Campionamento manuale e preparazione ed analisi degli eluati".

Come indicato sopra, si prevede la produzione delle seguenti volumetrie di materiale provenienti dalle operazioni di demolizione delle parti in c.a. e scarifica della pavimentazione stradale esistente.

- 41.532 m³ di materiali derivanti dalle attività di scarifica dell'esistente pavimentazione stradale;
- 9.638 m³ provenienti dalla demolizione dei manufatti in cls.

Per quanto riguarda la caratterizzazione dei materiali da demolizione si prevede di effettuare una caratterizzazione in cumulo con il prelievo dei seguenti campioni:

Scarifica asfalto		
WBS	VOLUMI PRODOTTI (mc)	N. CAMPIONI
DE01	41.532	14 (1 campione ogni 3.000 mc di materiale)
Demolizione cls		
DE02	9.638	3
TOTALE	51.170	17

Sui campioni sopra riportati saranno eseguite le seguenti determinazioni analitiche:

- analisi di classificazione rifiuto su campione tal quale (Allegato D alla Parte IVa D.Lgs. 152/2006);
- test di cessione necessari alla definizione del corretto conferimento (impianto di recupero ai sensi del D.M. 186/2006 o discarica ai sensi del D.M. 27/09/2010).

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI				
	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA DOCUMENTO E 22 RG CA0000 101	REV. B	FOGLIO 168 DI 262

10.2.3.3 Caratterizzazione rifiuti soprassuolo

Per una corretta caratterizzazione dei rifiuti soprassuolo si rimanda a specifici sopralluoghi di campo da condursi subito prima dell'inizio lavori. Inoltre sarà necessario una separazione delle categorie dei rifiuti soprassuolo al fine di caratterizzarli e procedere all'esecuzione del test di cessione.

10.3 VALUTAZIONE

10.3.1 *Impatto legislativo*

L'aspetto ambientale esaminato è significativo in termini di impatto legislativo in quanto disciplinato da specifiche norme di riferimento.

10.3.2 *Impatto ambientale*

La valutazione viene condotta tenendo presenti tre criteri differenti: la quantità, la severità e la sensibilità. Nel caso dei rifiuti la quantità coincide con i volumi di materiale che occorre inviare a smaltimento/recupero.

La severità indica l'arco di tempo in cui avviene l'attività di smaltimento/recupero.

La sensibilità viene ricondotta alla presenza o meno nel territorio di un numero adeguato di siti di smaltimento/recupero per rispondere ai fabbisogni del progetto. I lavori si svolgono per fasi, per cui in relazione ai quantitativi in gioco la severità può essere considerata non significativa.

Per procedere all'analisi della sensibilità si è eseguita un'analisi della situazione attuale nel territorio circostante le aree di lavoro al fine di verificare la capacità di impianti di smaltimento/recupero dei materiali di risulta. I risultati dell'analisi sono sintetizzati qui di seguito.

Da un'indagine conoscitiva sul territorio sono stati identificati alcuni dei soggetti autorizzati all'attività di recupero/smaltimento di rifiuti.

In particolare, è stato possibile individuare le seguenti Società che si occupano di recupero/smaltimento in prossimità delle aree di intervento.

Tabella 31. Impianti di recupero

Codice Impianto*	Nome Società	Comune	Località	Scadenza Autorizzazione	Volume autorizzato (t/a)	Quantità recuperabile annualmente (t/a)
R1	Frallonardo S.r.l.	Putignano (BA)	Contrada Ferrone	Novembre 2015	14.000	2.500 t/a (170504) 3.000 t/a (170904)
R2	IMAC di Romanazzo Angelo & C. S.n.c.	Locorotondo (BA)	Parco del Vaglio	Gennaio 2019	12.000	1.100 t/a (170504) 8.500 t/a (170904) 300 t/a (170508)

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI				
	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA E 22	DOCUMENTO RG CA0000 101	REV. B

Codice Impianto*	Nome Società	Comune	Località	Scadenza Autorizzazione	Volume autorizzato (t/a)	Quantità recuperabile annualmente (t/a)
R3	Capodieci A. & figli s.r.l.	Mesagne (BR)	Via Murri	Aprile 2016	197.000	197.000 t/a (170504, 170508)
R4	Inerti sud	Palo del Colle (BA)	La palma	Giugno 2016	157.400	59.500 t/a (170504) 58.400 t/a (170904) 2.000 t/a (170508)
R5	Nitti s.r.l.	Noicattaro (BA)	Contrada Torre Corrado	Marzo 2019	61.000	23.000 t/a (170504) 33.000 t/a (170904) 50 t/a (170508)
R6	Palella s.r.l.	Bari (BA)	Contrada la Trofa	Luglio 2017	14.900	2.000 t/a (170504) 12.000 t/a (170904)
R7	Giampietruzzi	Sant' Eramo in Colle (BA)	Via Alessandriello	Marzo 2019	199.210	100.000 t/a (170504) 35.000 t/a (170904) 500 t/a (170508)
R8	Ecoter	Trinitapoli (BT)	S.P. Trinitapoli Foggia Km 42,2	Ottobre 2017	100.000	48.000 t/a (170504) 39.000 t/a (170904) 500 t/a (170508)

* Il Codice dell'impianto è quello riportato nel doc. "Smaltimento/Acquisizione inerti /Planimetria localizzazione siti di cava, discarica e impianti di recupero" (IA1U02E22CXCA0000101A)

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI				
	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA1U	02	E 22 RG CA0000 101	B	170 DI 262

Tabella 32. Impianto di smaltimento

Codice Impianto*	Nome Società	Comune	Località	Scadenza autorizzazione	Volume autorizzato (mc)
DISCARICHE PER INERTI					
D1	IMAC di Romanazzo Angelo & C. S.n.c.	Agro di Locorotondo (BA)	Contrada Parco del Vaglio	2021	75.918 Volume residuo: 67.444 a dic-2014
D2	SO.ME.C. S.r.l.	Agro di Brindisi (BR)	Contrada Autigno, Strada Comunale, 41	2019	800.000 Volume residuo: 380.000 a mar-2015
D3	De Cristofaro s.r.l.	Agro di Lucera Contrada Pozzo dell'Orefice (FG)	S.S. 17 Km 3+500	2019	280.000 Volume residuo: non disponibile
D4	Acquaviva	Contrada da S. Nicola La Guardia Andria (BT)	Contrada Torre della Guardia	2019	520.000 Volume residuo: 450.000 a mar-2015
D5	R.E.I. Recupero Ecologico Inerti s.r.l.	Galatone (LE)	Località Vignali - Castellino	2018	86.000 Volume residuo: 50.000 a apr-2015
DISCARICHE PER RIFIUTI NON PERICOLOSI					
D6	Formica Ambiente s.r.l.	Brindisi (BR)	Contrada Formica	2019	1.537.918
D7	Recuperi Pugliesi	Modugno (BA)	Contrada Gammarola	2019	12.000 t
D8	Italcave S.p.a.	Località Statte (TA)	Strada Provinciale Taranto - Statte	2019	3.409.311

* Il Codice dell'impianto è quello riportato nella corografia Smaltimento/Acquisizione inerti /Planimetria localizzazione siti di cava, discarica e impianti di recupero" IA1U02E22CXCA0000101A)

Per maggiori dettagli sui suddetti impianti si rimanda all'elaborato specialistico di riferimento IA1U02E22CXCA0000101A. Dalle considerazioni sopra esposte, si ritiene che l'impatto ambientale debba essere considerato non significativo.

10.3.3 Percezione delle parti interessate

La gestione ambientale dei rifiuti è ritenuta significativa da parte degli Enti pubblici e di controllo.

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI				
	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA E 22	DOCUMENTO RG CA0000 101	REV. B

10.4 PROCEDURE, CRITERI OPERATIVI ED INTERVENTI DIRETTI DI MITIGAZIONE AMBIENTALE

10.4.1 *Interventi di mitigazione*

Per l'aspetto ambientale in esame, in ragione della sua tipologia, non sono previsti interventi di mitigazione propriamente detti.

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI				
	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA E 22	DOCUMENTO RG CA0000 101	REV. B

11 SUOLO E SOTTOSUOLO

11.1 NORMATIVA

Nel presente paragrafo si enunciano le principali Leggi e Norme a cui si fa riferimento per le caratteristiche della componente suolo e sottosuolo dell'area oggetto di studio.

11.1.1 Direttive comunitarie

- Direttiva del Parlamento e del Consiglio Europeo 23 ottobre 2007, n.2007/60/CE - Valutazione e gestione dei rischi di alluvioni.
- Proposta di Direttiva del Parlamento Europeo e del Consiglio del 22/09/2006, n.232, che istituisce un quadro per la protezione del suolo e modifica la direttiva 2004/35/CE.
- Comunicazione della Commissione al Consiglio, al Parlamento Europeo, al Comitato Economico e Sociale Europeo e al Comitato delle Regioni, del 22/09/2006, n.231 – Strategia tematica per la protezione del suolo.
- Direttiva del Parlamento Europeo e del Consiglio del 5 aprile 2006, n.2006/12/CE, relativa ai rifiuti.
- Comunicazione Commissione CE 16/04/2002, n.179 - Verso una strategia tematica per la protezione del suolo.

11.1.2 Normativa Nazionale

- Circolare Ministero Infrastrutture e Trasporti 02/02/2009, n. 617 - Istruzioni per l'applicazione delle Nuove norme tecniche per le costruzioni di cui al D.M. 14/01/2008
- D.Lgs. 23/02/2010, n.49 - Attuazione della direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni.
- D.Lgs. 16/01/2008, n.4 - Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del D.Lgs. 152/2006 recante norme in materia ambientale.
- D.M. 14/01/2008 e s.m.i. - Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni.
- D.M. 28/11/2006, n.308 - Regolamento recante integrazioni al D.M. 18/09/2001, n.468, concernente il programma nazionale di bonifica e ripristino ambientale dei siti inquinati.
- D.Lgs. 08/11/2006, n.284 - Disposizioni correttive e integrative del D.Lgs. 3/04/2006, n.152, recante norme in materia ambientale.
- D.Lgs. 03/04/2006, n.152 - Norme in materia ambientale e s.m.i
- D.M. 18/09/2001, n.468 - Regolamento recante: Programma nazionale di bonifica e ripristino ambientale.
- D.M. 25/10/1999, n.471 - Regolamento recante criteri, procedure e modalità per la messa in sicurezza, la bonifica ed il ripristino ambientale dei siti inquinati, ai sensi dell'art. 17 del D.Lgs. 22/1997 e s.m.i.

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI				
	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA DOCUMENTO E 22 RG CA0000 101	REV. B	FOGLIO 173 DI 262

- D.M. 14/02/1997 - Direttive tecniche per l'individuazione e la perimetrazione, da parte delle regioni, delle aree a rischio idrogeologico.
- D.P.R. 18/07/1995 - Approvazione dell'atto di indirizzo e di coordinamento concernente i criteri per la redazione dei piani di bacino.
- Legge 07/08/1990, n.253 - Disposizioni integrative alla legge 18/05/1989, n.183, recante norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo.
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 23/03/1990 - Atto di indirizzo e coordinamento ai fini della elaborazione e della adozione degli schemi previsionali e programmatici di cui all'art. 31 della legge 18/05/1989, n.183, recante norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo.
- Legge 18/05/1989, n. 183 - Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo.
- Regio Decreto n. 1443 del 29 luglio 1927 - Norme di carattere legislativo per disciplinare la ricerca e la coltivazione delle miniere.

11.1.3 Normativa Regionale

- DGR 15 maggio 2007, n.580 Legge regionale n. 37/85 e s.m.i. – Piano Regionale delle Attività Estrattive (P.R.A.E.). Approvazione definitiva.
- Regolamento regionale 12 giugno 2006, n.6 "Regolamento regionale per la gestione dei materiali edili".
- L.R. 12 novembre 2004, n.21 Disposizioni in materia di attività estrattiva.
- Delibera n.25/2004 dell'Autorità di Bacino della Puglia Adozione Piano di Bacino – stralcio Assetto idrogeologico.
- Deliberazione della Giunta Regionale n.2026/2004 - Istituzione ed avvio sperimentale dell'Anagrafe dei siti da bonificare ai sensi dell'art. 17 del D.M. Ambiente n.471/99.
- Decreto del Commissario Delegato Emergenza Rifiuti n.41/2001 Piano di gestione di rifiuti e delle bonifiche delle aree inquinate.
- L.R. n. 17/00 Conferimento di funzioni e compiti amministrativi in materia di tutela ambientale.

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI				
	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA DOCUMENTO E 22 RG CA0000 101	REV. B	FOGLIO 174 DI 262

11.2 DESCRIZIONE

11.2.1 Inquadramento geologico di area vasta

L'area vasta in cui ricade l'opera in esame risulta caratterizzata da più Unità litostratigrafiche riconducibili al Gruppo dei **Calcari delle Murge** (formazioni marine del Cretaceo) ed al **Deposito Calcareo-Detritico Trasgressivo** (formazioni marine del Pliocene-Quaternario). Solo localmente si rinvencono depositi di limitato spessore riferibili alle **Successioni continentali di geni prevalentemente alluvionale**.

Il Gruppo dei Calcari delle Murge è un complesso sedimentario costituito dal *Calcare di Bari* e dalla sovrastante formazione del *Calcare di Altamura*; nell'area in oggetto affiora solo il *Calcare di Bari*.

- *Calcare di Bari, CBA* (Albiano inferiore – Cenomaniano superiore). Si tratta di una successione di strati, banchi di calcari, calcari dolomitici e dolomie; i calcari sono frequentemente di tipo detritico. Si possono osservare anche letti discontinui di breccie calcareo-dolomitiche (ghiaie fortemente eterometriche con matrice argilloso-limosa e limoso sabbiosa). In relazione alla loro natura, i calcari sono soggetti al fenomeno carsico, che si manifesta sia con forme ipogee (cavità) che superficiali (doline, inghiottitoi). Le cavità sono poi riempite talvolta da terre rosse che rappresentano i prodotti residuali insolubili del carsismo (sabbie e limi da debolmente argillosi ad argillosi di colore rossastro con ghiaie e blocchi calcarei eterometrici). I fenomeni carsici sono piuttosto diffusi e difficilmente riconoscibili in superficie.

Il gruppo del *Deposito Calcareo-Detritico Trasgressivo* risulta costituito da terreni essenzialmente marini presenti in copertura sul substrato carbonatico mesozoico; l'area di studio comprende la formazione delle *Calcareniti di Gravina* ed i *Depositi marini terrazzati*.

- *Calcareniti di Gravina, GRA* (Galesiano – Calambriano). La formazione si trova sopra il *calcare di Bari* con contatto rappresentato da una netta superficie di erosione marina. E' costituita da calcareniti di colore giallastro, massicce o con stratificazione poco evidente, con buon grado di cementazione. Nel tracciato in esame la potenza dello strato è sempre inferiore ai 10 m; localmente alla base si osservano limi e sabbie limose e calcisiltiti poco cementate.
- *Depositi marini terrazzati, Dmt* (Pleistocene medio – Pleistocene superiore). Sono formati da depositi di spiaggia di natura essenzialmente carbonatico-terrigena. Si tratta di orizzonti sabbiosi e argilloso-limosi di colore giallastro o rossastro con grado di cementazione generalmente scadente. Lo spessore è mediamente intorno ai 5 m, il limite inferiore è sul *Calcare di Bari* e/o sulla *Calcarenite di Gravina*. Lungo il tracciato ferroviario di linea, la formazione è rintracciata tra le progressive chilometriche 0+930 e 1+445 circa, dove comunque è stata carotata (SB3) come alternanza di sabbia limosa con pietrisco calcareo e calcare fratturato con sabbia limosa.

In ultimo le *Successioni continentali* risultano costituite da sedimenti di geni prevalentemente alluvionale posti in copertura alle formazioni più antiche.

- *Depositi alluvionali attuali e recenti* (Pleistocene superiore – Olocene): si rinvencono in corrispondenza dei principali corsi d'acqua a regime essenzialmente stagionale o effimero. Dal punto di vista litologico sono piuttosto eterogenei con scheletro ciottoloso-ghiaioso eterometrico

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI				
	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA E 22	DOCUMENTO RG CA0000 101	REV. B

e di natura prevalentemente calcarea, immerso in matrice limoso argillosa, talvolta sabbiosa, costituita dai prodotti residuali dell'alterazione dei calcari.

11.2.2 Inquadramento geomorfologico di area vasta

Nel territorio di Bari è presente un elevato numero di lame, alcune delle quali caratterizzate da aste fluviali ben individuabili e con bacino imbrifero di significativa estensione; tuttavia, lo sviluppo urbano ha modificato l'assetto morfologico dell'area, obliterando buona parte dei percorsi di deflusso e perciò determinando diversi eventi alluvionali che, all'inizio del secolo scorso spinsero all'adozione di un sistema di regolazione idrologica costituito da una rete di canali scolmatori.

In generale, le rocce carbonatiche del substrato sono soggette, per loro natura, a fenomeni carsici prevalentemente ipogei, fenomeni difficilmente riconoscibili in superficie e associati essenzialmente a fratture e discontinuità tettoniche presenti all'interno della successione carbonatica.

Un'altra peculiarità dell'area in esame è la presenza diffusa di "terre rosse" o "terreni residuali", costituiti soprattutto da residui insolubili del calcare come l'ossido di ferro e quello di alluminio che conferiscono al terreno un colore marrone - ruggine.

A seguito dell'azione dilavante dell'acqua di ruscellamento la terra rossa si accumula nelle zone topograficamente depresse e penetra nel sistema carsico ipogeo.

11.3 CRITICITÀ E DESCRIZIONE DEL PROGETTO IN ESAME

Vengono di seguito sintetizzati i principali elementi di potenziale criticità per l'opera di progetto, che risultano direttamente connessi con le caratteristiche geologiche, geomorfologiche ed idrogeologiche che contraddistinguono l'area di studio.

11.3.1 Criticità geologiche

Dal punto di vista geologico, in relazione al locale assetto litostratigrafico e strutturale, non sono da segnalare elementi di particolare criticità per le opere in progetto. Senza dubbio rappresenta un elemento di attenzione la sismicità attuale della regione pugliese.

In relazione ai carichi esterni agenti ed alle buone caratteristiche meccaniche e bassa deformabilità del substrato, le fondazioni di tali opere saranno prevalentemente di tipo diretto, impostate sul substrato roccioso del Calcare di Bari integro, compatto.

11.3.2 Criticità geomorfologiche

Sotto il profilo geomorfologico, l'area di studio non presenta elementi di potenziale criticità per le opere in progetto, in quanto l'assetto morfologico prevalentemente sub-pianeggiante e la presenza in affioramento di litotipi a comportamento lapideo inibiscono di fatto lo sviluppo di fenomeni erosivi o di dissesto.

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI				
	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA E 22	DOCUMENTO RG CA0000 101	REV. B

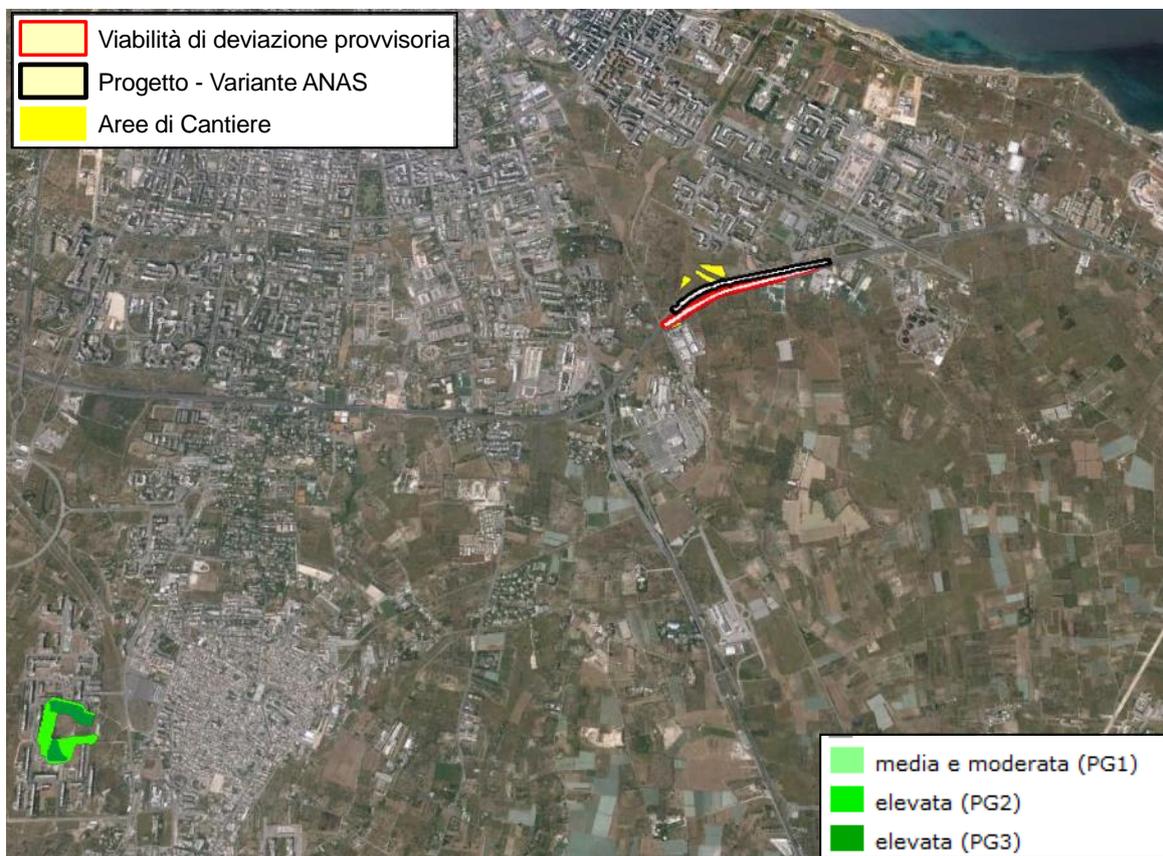


Figura 47. Aree a pericolosità geomorfologica con indicazione del progetto, aree di lavoro e aree di cantiere

11.3.3 Criticità idrogeologiche

Per quanto concerne gli aspetti connessi con la circolazione delle acque nel sottosuolo, si evidenzia la presenza costante di una falda di base all'interno del locale substrato calcareo, posta a quote prossime a quella del livello del mare. I dati piezometrici a disposizione confermano la presenza di una falda continua nell'acquifero rappresentato dall'unità dei Calcari di Bari.

Nell'area è presente una generale e diffusa intrusione delle cuneo salino delle acque marine verso l'interno, che determina un marcato incremento della salinità delle acque di falda. In relazione allo sviluppo del tracciato le opere previste non interferiscono in maniera diretta con la falda presente nel locale substrato.

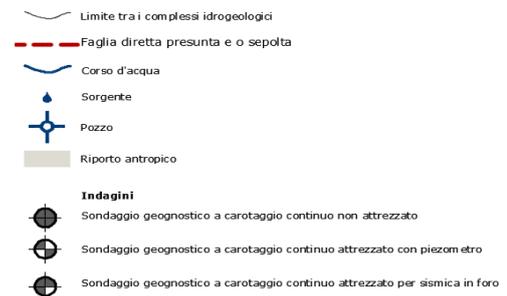
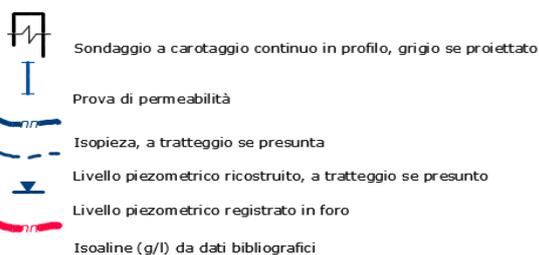
Gli acquiferi presenti nel settore di studio non sono oggetto di sfruttamento intensivo o di rilevanza strategica.

11.3.4 Caratteristiche dell'area in esame

Nello specifico dell'area interessata dall'intervento l'unità litostратigrafica prioritariamente presente è il Gruppo dei **Calcari delle Murge**; come detto precedentemente trattasi di un complesso sedimentario costituito dal *Calcare di Bari* e dalla sovrastante formazione del *Calcare di Altamura*. Nell'area in oggetto **affiora** solamente il **Calcare di Bari**.

Dopo una copertura di materiale vegetale da 0.5 a 1.3 m al massimo e/o sotto il terreno di riporto dell'attuale sede stradale, si rinviene il *Calcare di Bari*, superiormente fortemente alterato fino a circa 2.5 m dal p.c., poi compatto con elevati valori di RQD, generalmente tra 30 e 70%.

Nell'estratto cartografico di seguito riportato sono evidenziate le Unità litostратigrafiche presenti nell'area di progetto.



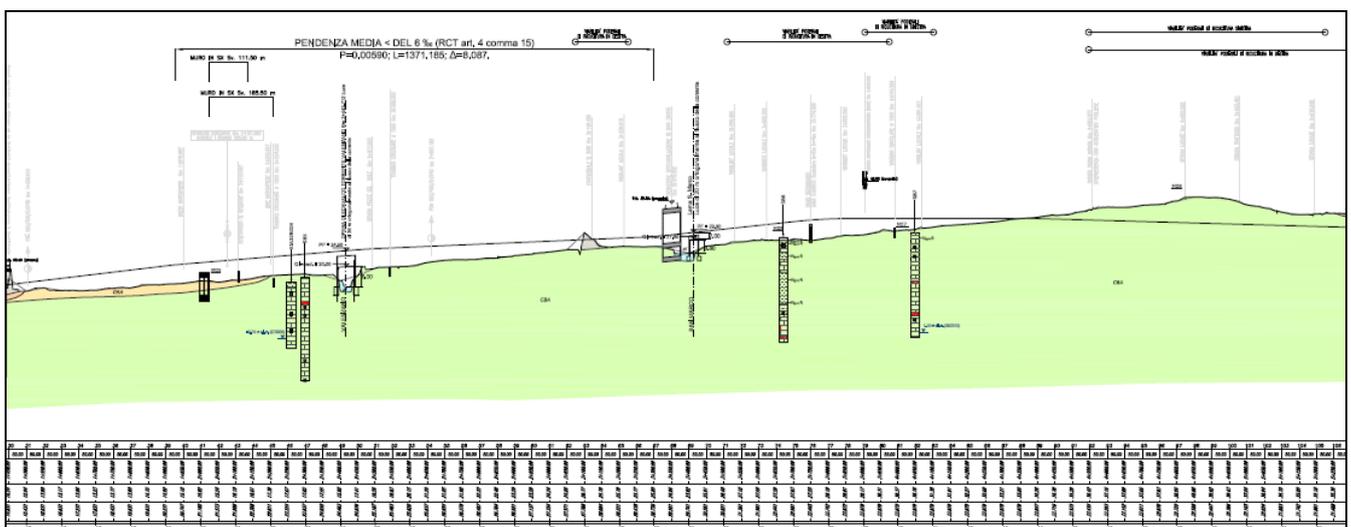


Figura 48 – Stralcio della carta geologica e del profilo geologico: caratteristiche geologico - geomorfologiche dell'area in progetto con indicazione delle aree di cantiere e aree di lavoro.

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI				
	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA E 22	DOCUMENTO RG CA0000 101	REV. B

Dal punto di vista **morfologico** generale l'area in cui ricade l'intervento è compresa fra le quote del p.c. locale +27 m s.l.m. e +23 m s.l.m. circa. Nella porzione di area in esame non risultano presenti particolari elementi di pericolosità geomorfologica.

La caratterizzazione *geotecnica* generale dell'area individua le seguenti *Unità geotecniche* (procedendo dal p.c. fino alla massima profondità investigata (30.0 m)):

- *Unità R - Terreni di riporto e coltre vegetale.* Si tratta di terreno di riporto antropico (Ra) che costituisce il corpo dei rilevati esistenti e del terreno vegetale (Rv) costituito da sabbie limose e limi sabbiosi con inclusi elementi lapidei, laterizi. Lungo il tracciato in progetto è presente il terreno di riporto del rilevato stradale esistente.
- *Unità Al: Alluvioni.* Si tratta di limi sabbiosi argillosi con ghiaia e/o ciottoli calcarei. Nell'area in esame sono stati intercettati per uno spessore di 3 m circa, ma in prossimità del Lama S. Marco e quindi non ricadono nell'ingombro degli interventi in progetto.
- *Unità CBA: Calcari di Bari.* Si tratta di calcari dolomitici bianchi o grigio chiari. L'ammasso si presenta da fratturato a molto fratturato, a duro, e caratterizzato talvolta dalla presenza di vuoti generati da dissoluzione carsica, quasi sempre riempiti da materiale residuale di colore rossastro, a granulometria limo – sabbiosa. Il Calcare di Bari rappresenta la formazione prevalente in tutta l'area in esame, intercettato immediatamente sotto il terreno di riporto, dalla profondità di 1 m dal p.c.

11.3.5 **Descrizione degli impatti potenziali**

Per la componente suolo/sottosuolo le eventuali criticità legate alle interferenze con le attività di cantiere possono derivare generalmente dalle possibili alterazioni della qualità del suolo e al suo possibile inquinamento per sversamento di sostanze inquinanti.

Il suolo è un elemento ambientale di primaria importanza, che va considerato come una risorsa difficilmente rinnovabile, se non in tempi molto lunghi; per questo motivo è necessario operare al fine di minimizzarne le modificazioni e se possibile migliorarne le caratteristiche.

Durante la fase di esercizio del cantiere, le attività lavorative sono potenzialmente in grado di provocare impatti negativi sul suolo e sul sottosuolo nelle aree di lavoro e di cantiere a causa di sversamento di sostanze inquinanti quali:

- oli, idrocarburi;
- metalli pesanti;
- altre sostanze pericolose.

Per la componente suolo/sottosuolo, le eventuali criticità legate alle interferenze con le attività di cantiere possono derivare generalmente dalle possibili alterazioni della qualità del suolo, al suo possibile inquinamento per sversamento di sostanze inquinanti e contaminazione dovuta alle polveri da traffico veicolare.

Indicatore	Impatto
------------	---------

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI				
	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA DOCUMENTO E 22 RG CA0000 101	REV. B	FOGLIO 180 DI 262

Orizzonte superficiale del suolo	Impoverimento ed alterazione dello strato fertile Contaminazione da traffico veicolare, polveri e sversamento accidentale
----------------------------------	---

Tabella 33 - Impatti potenziali per la componente suolo e sottosuolo

L'impoverimento e l'alterazione del suolo fertile sono dovuti soprattutto alla sottrazione definitiva di orizzonte fertile, connessa all'occupazione di suolo agrario per il sistema di cantierizzazione. In particolare, poiché la linea si sviluppa in parte in ambito agricolo, interessando aree produttive, quali ad esempio superfici a uliveto, alcune delle aree interferite dal sistema della cantierizzazione rappresentano aree di pregio dal punto di vista agricolo.

L'orizzonte superficiale del suolo risulta interessato anche dalla modificazione delle caratteristiche fisiche dei terreni e dalla variazione di fertilità, dovuta ad esempio alla compattazione dei terreni, modifica delle caratteristiche di drenaggio, rimescolamento degli strati costitutivi, etc.

11.4 VALUTAZIONE

11.4.1 *Impatto legislativo*

Tutti gli impatti sopra illustrati sono da considerarsi potenziali, e generati da situazioni accidentali all'interno del cantiere. Non sono state eseguite modellazioni e non sono disponibili valori certi di parametri da confrontare con i limiti di normativa.

L'aspetto ambientale in esame va comunque considerato significativo in termini di impatto legislativo, data la presenza di limiti prefissati per il contenuto di materiali inquinanti nel suolo. A riguardo sono pertanto previste una serie di procedure operative da adottare durante le attività di costruzione e di controllo cantieri.

11.4.2 *Impatto ambientale*

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

L'analisi dell'impatto ambientale 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 suoli "di valore" per il loro utilizzo o per il loro ruolo di tutela del sottosuolo).

Dal punto di vista quantitativo, non sono state fatte delle simulazioni, ma 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, il potenziale impatto si estenderà alla durata del cantiere, stimata in circa 5 anni.

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI				
	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA DOCUMENTO E 22 RG CA0000 101	REV. B	FOGLIO 181 DI 262

In particolare, per quanto riguarda le emissioni in polveri ed inquinanti legate al traffico dovuto ai cantieri, l'impatto risulta trascurabile, temporaneo e reversibile, come descritto nella specifica sezione della presente relazione relativa all' atmosfera.

Nell'area interessata dal progetto si rileva la presenza di aree produttive, quali ad esempio superfici a uliveto. Tuttavia, tale impatto risulta non significativo in quanto si prevede il ripristino della situazione ante-operam alla fine dei lavori, e per maggiori dettagli si rimanda alla consultazione degli elaborati specifici relativi alle opere a verde e alla specifica sezione dedicata alla componente biotiche.

Nel complesso, l'impatto ambientale è considerato poco significativo.

11.4.3 Percezione delle parti interessate

Le principali parti esterne coinvolte, saranno costituite:

- Dai proprietari delle aree che subiranno occupazione temporanea per l'impianto delle opere di cantierizzazione;
- Dagli enti pubblici preposti alla tutela del territorio che saranno coinvolti nell'approvazione delle modalità di gestione delle terre da scavo e nel controllo delle caratteristiche dei materiali.

La percezione degli stakeholder in relazione all'aspetto ambientale è da ritenersi significativa.

11.5 PROCEDURE, CRITERI OPERATIVI ED INTERVENTI DIRETTI DI MITIGAZIONE AMBIENTALE

11.5.1 Interventi di mitigazione

Di seguito si riportano gli interventi di mitigazione e le prescrizioni gestionali previsti in relazione ai possibili impatti che potrebbero essere generati relativamente alla componente suolo e sottosuolo.

11.5.1.1 Impoverimento ed alterazione del suolo fertile.

Il suolo è un elemento ambientale di primaria importanza, che va considerato come una risorsa difficilmente rinnovabile, se non in tempi molto lunghi; per questo motivo è necessario operare al fine di minimizzarne le modificazioni e se possibile migliorarne le caratteristiche. Per quanto riguarda gli interventi di tutela a favore della risorsa pedologica, gli specifici interventi di mitigazione previsti sono volti alla sua preservazione sia in termini quantitativi che in termini qualitativi.

11.5.1.2 Procedure generali di gestione e stoccaggio delle sostanze inquinanti

La possibilità di inquinamento del suolo e del sottosuolo da parte delle sostanze chimiche impiegate sul sito di cantiere deve essere prevenuta da parte dell'Appaltatore tramite apposite procedure. Queste comprendono:

- la scelta, tra i prodotti che possono essere impiegati per uno stesso scopo, di quelli più sicuri (ad esempio l'impiego di prodotti in matrice liquida in luogo di solventi organici volatili);

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI					
	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	02	E 22	RG CA0000	101	B	182 DI 262

- la scelta della forma sotto cui impiegare determinate sostanze (prediligendo ad esempio i prodotti in pasta a quelli liquidi o in polvere);
- la definizione di metodi di lavoro tali da prevenire la diffusione nell'ambiente di sostanze inquinanti (ad esempio tramite scelta di metodi di applicazione a spruzzo di determinate sostanze anziché metodi basati sul versamento delle stesse);
- la delimitazione con barriere di protezione (formate da semplici teli o pannelli di varia natura) delle aree dove si svolgono determinate lavorazioni;
- la limitazione dei quantitativi di sostanze mantenuti nei siti di lavoro al fine di ridurre l'impatto in caso di perdite (ciò si può ottenere ad esempio acquistando i prodotti in recipienti di piccole dimensioni);
- la verifica che ogni sostanza sia tenuta in contenitori adeguati e non danneggiati, contenenti all'esterno una chiara etichetta per l'identificazione del prodotto;
- lo stoccaggio delle sostanze pericolose in apposite aree controllate;
- lo smaltimento dei contenitori vuoti e delle attrezzature contaminate da sostanze chimiche secondo le prescrizioni della vigente normativa;
- la definizione di procedure di bonifica per tutte le sostanze impiegate nel cantiere;
- la formazione e l'informazione dei lavoratori sulle modalità di corretto utilizzo delle varie sostanze chimiche;
- l'isolamento dal terreno delle lavorazioni per cui si impiegano oli, solventi e sostanze detergenti, così come delle aree di stoccaggio di tali sostanze, tramite teli impermeabili (anche in geotessuto).

11.5.1.3 Prescrizioni per la prevenzione dello sversamento di oli e idrocarburi

Il possibile sversamento sul suolo di oli e idrocarburi interessa i cantieri nei quali sono previste attività di:

- deposito oli e carburanti;
- rifornimento mezzi e serbatoi di deposito;
- manutenzione mezzi (officina).

Al fine di prevenire i relativi rischi di contaminazione del suolo, i serbatoi del carburante devono essere posti all'interno di una vasca di contenimento impermeabile con capacità pari almeno al 110% di quella dello stesso serbatoio; questa dovrà essere posta su un'area pavimentata, per impedire la contaminazione del suolo durante le operazioni di rifornimento, e sotto una tettoia (al fine di prevenire il riempimento della vasca di contenimento in caso di precipitazioni piovose, l'impianto dovrà essere comunque provvisto di una pompa per rimuovere l'acqua dalla vasca).

I serbatoi devono essere posti lontano dalla viabilità di cantiere ed essere adeguatamente protetti tramite una barriera tipo new-jersey dal rischio di collisione di automezzi.

Per le attività di rifornimento devono essere predisposte adeguate procedure che riducano al minimo il rischio di perdite:

- il rifornimento di depositi di carburante nei cantieri tramite autobotti dovrà realizzarsi alla presenza di un addetto designato dal responsabile del cantiere;

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI				
	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA DOCUMENTO E 22 RG CA0000 101	REV. B	FOGLIO 183 DI 262

- tutte le valvole dell'impianto di distribuzione del deposito carburante dovranno essere in acciaio inossidabile; su esse dovranno essere chiaramente indicate le posizioni di apertura e di chiusura;
- l'impianto di distribuzione del carburante dovrà essere sottoposto a periodica manutenzione; l'Appaltatore dovrà provvedere immediatamente alla riparazione in caso di perdite. In vicinanza della tettoia che ospita l'impianto dovranno essere tenuti a disposizione dei materiali assorbenti (materiali granulari o in fogli) da impiegare in caso di perdite accidentali durante le operazioni di rifornimento;
- l'area prossima al serbatoio impiegata per il rifornimento dei mezzi dovrà essere pavimentata.

La manutenzione dei macchinari impiegati nelle aree di cantiere è di fondamentale importanza: gli addetti alle macchine operatrici dovranno controllare il funzionamento delle stesse con cadenza giornaliera, al fine di verificare eventuali problemi meccanici, mentre settimanalmente dovrà essere redatto un rapporto d'ispezione di tutti i mezzi impiegati dal cantiere. Ogni perdita di carburante, di liquido dell'impianto frenante, di oli del motore o degli impianti idraulici dovrà essere immediatamente segnalata al responsabile della manutenzione.

Le operazioni di manutenzione o di riparazione dei macchinari devono aver luogo unicamente all'interno del cantiere, in aree opportunamente definite e pavimentate, dove siano disponibili dei dispositivi e delle attrezzature per intervenire prontamente in caso di dispersione di sostanze inquinanti sul terreno.

L'impiego di una macchina che abbia problemi di perdite dovrà essere consentito solo se il fluido in questione può essere contenuto tramite un apposito recipiente o una riparazione temporanea e alla sola condizione che la riparazione del guasto sia effettuata nel più breve tempo possibile. In ogni altro caso la macchina in questione non potrà operare.

11.5.1.4 Prescrizioni per la gestione dei prodotti di natura cementizia

Le attività di realizzazione delle opere civili prevedono l'utilizzo di prodotti di natura cementizia (cls, malta per le iniezioni, spritz beton, ecc) che sostanzialmente non alterano la natura qualitativa delle matrici suolo, sottosuolo e acque. Tuttavia, secondo la buona pratica di cantiere, la loro gestione deve essere correttamente regolamentata, in particolare nelle seguenti operazioni:

- lavaggio delle autobetoniere, secchioni, pompe per calcestruzzo ed altre macchine impiegate per i getti;
- trasporto di calcestruzzo per evitare eventuali perdite.

Il lavaggio delle betoniere e delle altre macchine impiegate per i getti sarà effettuato in aree di lavoro appositamente adibite allo scopo.

Al fine di prevenire rischi d'inquinamento occorre adottare le seguenti precauzioni:

- il lavaggio dei macchinari deve avvenire solo nelle aree appositamente predisposte;
- la verifica della chiusura e sigillatura delle cassetture deve essere eseguita in modo da evitare perdite durante il getto: esse debbono essere preferibilmente nuove o comunque ben mantenute in modo che venga assicurata la perfetta aderenza delle loro superfici di contatto;
- ove possibile, è preferibile l'esecuzione dei getti di calcestruzzo mediante l'impiego di una pompa idraulica al fine di ridurre il rischio di perdite o sversamenti accidentali: l'estremità del manicotto

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI				
	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA DOCUMENTO E 22 RG CA0000 101	REV. B	FOGLIO 184 DI 262

della pompa dovrà essere tenuta ferma per mezzo di una fune durante le operazioni al fine di evitare che la pompa versi accidentalmente del calcestruzzo al di fuori dell'area interessata dal getto;

- assicurarsi che eventuali scavi sotto falda siano stati adeguatamente drenati prima dell'inizio del getto e che le operazioni di drenaggio proseguano anche durante il getto stesso;
- in corrispondenza del punto di consegna occorrerà prendere adeguate precauzioni durante la fase di scarico, al fine di evitare sversamenti incontrollati dalle autobetoniere;
- il disarmante per le casseforme dovrà essere impiegato in maniera controllata al fine di evitare sversamenti accidentali;
- i getti appena eseguiti dovranno essere coperti con teli impermeabili al fine di evitarne il dilavamento in caso di precipitazioni intense;
- dopo il getto il calcestruzzo in eccesso dovrà essere smaltito in luoghi prestabiliti, e non sversato sul terreno.

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI				
	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA E 22	DOCUMENTO RG CA0000 101	REV. B

12 RUMORE

12.1 NORMATIVA

12.1.1 Normativa Nazionale

La **Legge n°447 del 26 ottobre 1995** (Legge Quadro sull'Inquinamento Acustico) fissa i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente dall'inquinamento acustico, ai sensi e per gli effetti dell'articolo 117 della Costituzione, in particolare stabilisce:

- le competenze dello Stato, delle Regioni, delle Provincie e dei Comuni;
- le modalità di redazione dei piani di risanamento acustico;
- i soggetti che devono produrre le valutazioni di impatto acustico e le valutazioni previsionali di clima acustico;
- le sanzioni amministrative in caso di violazione dei regolamenti di esecuzione;
- gli enti incaricati del controllo e della vigilanza per l'attuazione della legge.

La Legge n°447 del 26 ottobre 1995 è stata attuata dal DPCM del 14 novembre 1997 che stabilisce i seguenti limiti:

Tabella 34. Valori limite assoluti di emissione - Leq in dB(A) (Art. 2 del DPCM 14/11/97)

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06:00– 22:00)	Notturmo (22:00 – 06:00)
I - aree particolarmente protette	45 dB(A)	35 dB(A)
II - aree prevalentemente residenziali	50 dB(A)	40 dB(A)
III - aree di tipo misto	55 dB(A)	45 dB(A)
IV - aree di intensa attività umana	60 dB(A)	50 dB(A)
V - aree prevalentemente industriali	65 dB(A)	55 dB(A)
VI - aree esclusivamente industriali	65 dB(A)	65 dB(A)

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI				
	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA E 22	DOCUMENTO RG CA0000 101	REV. B

Tabella 35. Valori limite assoluti di immissione - Leq in dB(A) (Art. 3 del DPCM 14/11/97)

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06:00 – 22:00)	Notturmo (22:00 – 06:00)
I - aree particolarmente protette	50 dB(A)	40 dB(A)
II - aree prevalentemente residenziali	55 dB(A)	45 dB(A)
III - aree di tipo misto	60 dB(A)	50 dB(A)
IV - aree di intensa attività umana	65 dB(A)	55 dB(A)
V - aree prevalentemente industriali	70 dB(A)	60 dB(A)
VI - aree esclusivamente industriali	70 dB(A)	70 dB(A)

Tabella 36. Valori di qualità - Leq in dB(A) (Art. 7 del DPCM del 14/11/97)

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06:00 – 22:00)	Notturmo (22:00 – 06:00)
I - aree particolarmente protette	47 dB(A)	37 dB(A)
II - aree prevalentemente residenziali	52 dB(A)	42 dB(A)
III - aree di tipo misto	57 dB(A)	47 dB(A)
IV - aree ad intensa attività umana	62 dB(A)	52 dB(A)
V - aree prevalentemente industriali	67 dB(A)	57 dB(A)
VI - aree esclusivamente industriali	70 dB(A)	70 dB(A)

Il **DPCM del 14 novembre 1997** prevede inoltre che, in attesa che i Comuni provvedano all'approvazione del PCCA (Piano Comunale Classificazione Acustica) previsto dalla Legge n°447 del 26 ottobre 1995, si applichino i limiti previsti dalla tabella dei valori transitori del DPCM del 1° Marzo 1991 (Art. 6).

Tabella 37. Valori provvisori - Leq in dB(A)

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06:00 – 22:00)	Notturmo (22:00 – 06:00)
Tutto il territorio nazionale	70 dB(A)	60 dB(A)
Zona A (d.m. n.1444/68)	65 dB(A)	55 dB(A)
Zona B (d.m. n.1444/68)	60 dB(A)	50 dB(A)
Zona esclusivamente industriale	70 dB(A)	70 dB(A)

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI				
	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA DOCUMENTO E 22 RG CA0000 101	REV. B	FOGLIO 187 DI 262

Il **Decreto del Presidente della Repubblica n°142 del 30 marzo 2004** "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della Legge n°447 del 26 ottobre 1995" prevede che, in corrispondenza delle infrastrutture viarie, siano fissate delle "fasce di pertinenza acustica", per ciascun lato della strada, misurate a partire del confine stradale, all'interno delle quali sono stabiliti i limiti di immissione del rumore prodotto dalla infrastruttura stessa.

Le dimensioni ed i limiti di immissione variano a seconda che si tratti di strade nuove o esistenti, in funzione della tipologia di infrastruttura e del tipo di ricettore presente all'interno della fascia, secondo le tabelle riportate nel decreto.

All'interno di tale fasce, le attività produttive sono obbligate a rispettare i limiti fissati dal DPCM del 14 novembre 1997 mentre per la rumorosità prodotta dal traffico stradale i limiti sono quelli fissati dal decreto.

TIPO DI STRADA (codice della strada)	SOTTOTIPI A FINI ACUSTICI (secondo Norme CNR 1980 e direttive PUT)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole*, ospedali, case di cura e di riposo		Altri Ricettori	
			Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)	Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)
A - autostrada		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
B - extraurbana principale		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
C - extraurbana secondaria	Ca (strade a carreggiate separate e tipo IV CNR 1980)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
	Cb (tutte le altre strade extraurbane secondarie)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		50 (fascia B)			65	55
D - urbana di scorrimento	Da (strade a carreggiate separate e interquartiere)	100	50	40	70	60
	Db (tutte le altre strade urbane di scorrimento)	100	50	40	65	55

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI					
	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA1U	02	E 22 RG	CA0000 101	B	188 DI 262

E - urbana di quartiere	30	definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al D.P.C.M. in data 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'art. 6, comma 1, lettera a), della legge n. 447 del 1995
-------------------------	----	---

* per le scuole vale il solo limite diurno

Tabella 38. Valori limite di immissione – Strade esistenti ed assimilabili

Per quanto concerne le strutture ferroviarie si deve fare riferimento al **Decreto del Presidente della Repubblica del 18 novembre 1998 n.459** "Regolamento recante norme di esecuzione dell'art.11 della Legge 26 ottobre 1995 n. 447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario".

Tale decreto prevede che in corrispondenza delle infrastrutture ferroviarie siano previste delle "fasce di pertinenza acustica", per ciascun lato della ferrovia, misurate a partire della mezzera dei binari più esterni, all'interno delle quali sono stabiliti dei limiti di immissione del rumore prodotto dalla infrastruttura stessa.

Le dimensioni delle fasce ed i limiti di immissione variano a seconda che si tratti di tratti ferroviari di nuova costruzione oppure esistenti, e in funzione della tipologia di infrastruttura, distinguendo tra linea dedicata all'alta velocità e linea per il traffico normale.

Le fasce territoriali di pertinenza delle infrastrutture sono definite nella tabella sottostante:

TIPO DI INFRASTRUTTURA	VELOCITA' DI PROGETTO Km\h	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole*, ospedali, case di cura e di riposo		Altri Ricettori	
			Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)	Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)
ESISTENTE	≤ 200	A=100mt	50	40	70	60
	≤ 200	B=150mt	50	40	65	55
NUOVA (*)	≤ 200	A=100mt (**)	50	40	70	60
	≤ 200	B=150mt (**)	50	40	65	55
NUOVA (*)	> 200	A+B (**)	50	40	65	55

* il significato di infrastruttura esistente si estende alle varianti ed alle infrastrutture nuove realizzate in affiancamento a quelle esistenti.

** per infrastrutture nuove e per i ricettori sensibili la fascia di pertinenza

Tabella 39. Valori limite di immissione – Linee ferroviarie esistenti ed assimilabili

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI				
	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA DOCUMENTO E 22 RG CA0000 101	REV. B	FOGLIO 189 DI 262

Le norme tecniche per le modalità di rilevamento del rumore sono fissate dal Decreto 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell' inquinamento acustico" . La Legge Regionale 1 dicembre 1998 n. 89 recepisce le disposizioni emanate con la legge ordinaria del parlamento (legge quadro) 447 del 1995.

12.1.2 Normativa Regionale

La Legge Regionale (Puglia) 12 febbraio 2002, N. 3 "Norme di indirizzo per il contenimento e la riduzione dell'inquinamento acustico" detta norme di indirizzo per la tutela dell'ambiente esterno e abitativo, per la salvaguardia della salute pubblica da alterazioni conseguenti all'inquinamento acustico proveniente da sorgenti sonore, fisse o mobili, e per la riqualificazione ambientale.

12.2 DESCRIZIONE

12.2.1 Definizione dello stato attuale della componente rumore

Al fine di definire i livelli di rumore presenti sul territorio oggetto di indagine ed interessati dalle attività di cantiere si riportano i dati relativi ad alcuni punti di una campagna di monitoraggio acustico ante operam per la realizzazione della tratta ferroviaria. La campagna di rilevamento è stata effettuata tramite misure di tipo giornaliero della durata di 24 ore, con postazione fissa non assistita da operatore. La presente documentazione è redatta da Tecnici Competenti in Acustica Ambientale, come indicato dalla Legge 447/95 all'art. 2 commi 6 e 7.

In considerazione di questi primi elementi le misure sono state effettuate secondo le seguenti modalità:

- numero postazioni: 2;
- periodo di riferimento: diurno e notturno;
- numero di misure per singola campagna: 1;
- metodologia: misure di tipo G (giornaliera).
- Per ciascuna postazione sono stati rilevati i seguenti parametri:
- livello equivalente di pressione sonora pesato A (L_{eq}) con scansione temporale di 1 sec;
- livello massimo di pressione sonora pesato A (L_{max});
- livello minimo di pressione sonora pesato A (L_{min});
- analisi statistica della misura nel tempo (Livelli percentili L10, L50, L90, ...);
- L_{eq} progressivo pesato A della misura nel tempo.

La misurazione, del livello di rumore e degli altri livelli ambientali, è stata effettuata secondo quanto indicato dal Decreto Ministeriale 16/03/98.

In particolare si è adottata la seguente metodologia:

- la misura è stata effettuata in modo continuativo in periodo diurno e notturno;
- la lettura è stata effettuata in dinamica Fast e ponderazione A;

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI				
	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA DOCUMENTO E 22 RG CA0000 101	REV. B	FOGLIO 190 DI 262

- il fonometro è stato collocato su apposito sostegno;
- immediatamente prima e dopo ciascuna misura si è proceduto alla calibrazione della strumentazione di misura: la deviazione non è mai risultata essere superiore a 0,5 dB(A).

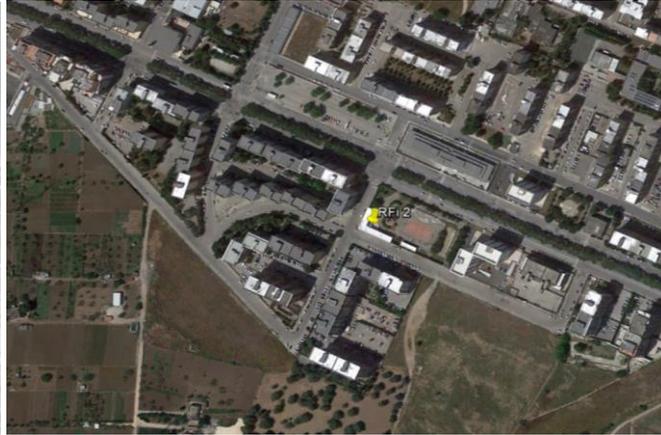


Figura 49 – Stralcio posizioni di misura

Punto RFI_2

Punto di Misura:	RFI_2	Comune:	Bari
Provincia:	Bari	Regione:	Puglia

Coordinate Nord	41° 6'25.27"N	Data/Ora Inizio	02/01/2014 09:49
Coordinate Est	16°53'40.36"E	Data/Ora Fine	03/01/2014 09:49


Punto RFI_3

Punto di Misura:	RFI_3	Comune:	Bari
Provincia:	Bari	Regione:	Puglia

Coordinate Nord	41° 5'54.21"N	Data/Ora Inizio	28/11/2013 12:21
Coordinate Est	16°54'25.24"E	Data/Ora Fine	29/11/2013 12:21



Si riportano di seguito le tabelle riepilogative dei livelli di pressione sonora rilevati presso ciascuna postazione di misura.

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI				
	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA E 22	DOCUMENTO RG CA0000 101	REV. B

Orario	Data	Leq dB(A)	L5 dB(A)	L10 dB(A)	L30 dB(A)	L50 dB(A)	L90 dB(A)	L95 dB(A)
09:49-22:00	02/01/2014	58,9	62,8	61,1	57,8	56,1	51,3	49,8
22:00-06:00	02-03/01/2014	54,3	60,8	58,6	52,4	48,7	40,9	40,0
06:00-09:49	03/01/2014	59,3	63,5	61,9	58,4	56,4	48,9	47,6

Livelli di rumore rilevati nell'intero periodo di riferimento in posizione RUM RFI_2

RUM RFI_3 28-29/11/2013								
Orario	Data	Leq dB(A)	L5 dB(A)	L10 dB(A)	L30 dB(A)	L50 dB(A)	L90 dB(A)	L95 dB(A)
12:21-22:00	28/11/2013	73,9	77,8	76,8	74,5	73,0	66,3	64,6
22:00-06:00	28-29/11/2013	67,7	74,8	72,8	63,6	59,0	45,1	42,0
06:00-12:21	29/11/2013	73,3	78,1	77,0	74,0	71,7	60,0	56,4

Livelli di rumore rilevati nell'intero periodo di riferimento in posizione RUM RFI_3

- **Posizione RFI_2**

RUM RFI_2 02/01/2014								
Orario	Data	Leq dB(A)	L5 dB(A)	L10 dB(A)	L30 dB(A)	L50 dB(A)	L90 dB(A)	L95 dB(A)
09:49-10:00	02/01/2014	58,5	62,7	61,1	57,7	56,2	52,4	51,4
10:00-11:00	02/01/2014	58,5	62,8	61,4	58,3	56,6	52,2	51,1
11:00-12:00	02/01/2014	57,8	61,7	60,4	57,6	56,0	51,9	50,6
12:00-13:00	02/01/2014	59,3	63,8	61,6	58,2	56,4	52,2	51,0
13:00-14:00	02/01/2014	59,0	63,2	61,3	57,9	56,2	51,7	50,5
14:00-15:00	02/01/2014	60,4	61,7	60,1	56,2	54,0	48,4	47,1
15:00-16:00	02/01/2014	57,9	62,3	60,7	57,2	55,1	50,2	48,7
16:00-17:00	02/01/2014	57,6	61,6	60,1	57,4	55,9	51,2	50,0
17:00-18:00	02/01/2014	60,2	62,9	60,7	57,8	56,4	52,6	51,5
18:00-19:00	02/01/2014	59,4	64,7	62,7	58,7	57,0	52,9	52,1
19:00-20:00	02/01/2014	59,0	63,0	61,4	58,2	56,5	52,5	51,6
20:00-21:00	02/01/2014	58,5	62,5	61,4	58,4	56,5	51,9	50,9
21:00-22:00	02/01/2014	58,1	62,9	61,7	57,7	55,0	48,9	47,7

Livelli di rumore rilevati nel periodo diurno 1 in posizione RUM RFI_2

RUM RFI_2 02-03/01/2014								
-------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI				
	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA E 22	DOCUMENTO RG CA0000 101	REV. B

Orario	Data	Leq dB(A)	L5 dB(A)	L10 dB(A)	L30 dB(A)	L50 dB(A)	L90 dB(A)	L95 dB(A)
22:00-23:00	02/01/2014	57,5	62,7	61,2	56,6	54,0	48,1	47,3
23:00-00:00	02/01/2014	56,4	62,2	60,5	55,6	53,0	47,2	46,5
00:00-01:00	03/01/2014	55,7	61,7	60,1	54,6	51,8	46,1	45,4
01:00-02:00	03/01/2014	53,9	59,7	57,8	52,9	49,5	44,0	43,1
02:00-03:00	03/01/2014	52,3	59,1	56,4	49,5	45,8	41,1	40,4
03:00-04:00	03/01/2014	49,7	56,6	53,4	45,0	42,7	39,9	39,5
04:00-05:00	03/01/2014	50,5	57,3	53,9	43,8	41,8	39,3	38,8
05:00-06:00	03/01/2014	52,5	58,9	55,9	48,7	46,5	41,7	40,9

Livelli di rumore rilevati nel periodo notturno in posizione RUM RFI_2

RUM RFI_2 03/01/2014								
Orario	Data	Leq (dB(A))	L5 (dB(A))	L10 (dB(A))	L30 (dB(A))	L50 (dB(A))	L90 (dB(A))	L95 (dB(A))
06:00-07:00	03/01/2014	56,4	62,5	60,5	53,8	50,7	46,7	46,1
07:00-08:00	03/01/2014	59,3	63,8	62,3	58,7	56,6	51,3	49,6
08:00-09:00	03/01/2014	60,0	64,1	62,3	59,4	57,8	54,1	53,3
09:00-09:49	03/01/2014	60,5	63,5	61,8	58,8	57,1	53,2	52,1

Livelli di rumore rilevati nel periodo diurno 2 in posizione RUM RFI_2

Posizione RFI_3

RUM RFI_3 28/11/2013								
Orario	Data	Leq dB(A)	L5 dB(A)	L10 dB(A)	L30 dB(A)	L50 dB(A)	L90 dB(A)	L95 dB(A)
12:21-13:00	28/11/2013	73,9	78,1	77,2	74,6	72,8	65,5	63,7
13:00-14:00	28/11/2013	74,3	78,6	77,4	74,9	73,2	66,4	64,8
14:00-15:00	28/11/2013	74,6	78,4	77,5	75,2	73,7	67,3	65,6
15:00-16:00	28/11/2013	73,9	78,1	77,0	74,5	72,6	65,3	63,8
16:00-17:00	28/11/2013	73,7	77,7	76,8	74,4	72,7	65,8	64,2
17:00-18:00	28/11/2013	73,8	77,6	76,8	74,5	73,0	66,6	64,9
18:00-19:00	28/11/2013	73,8	77,2	76,5	74,5	73,2	67,2	65,7
19:00-20:00	28/11/2013	73,9	77,3	76,6	74,7	73,4	67,8	66,0
20:00-21:00	28/11/2013	73,3	77,0	76,2	74,1	72,6	65,6	64,0

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI							
	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO		
IA1U	02	E 22	RG CA0000	101	B	194 DI 262		

21:00-22:00	28/11/2013	73,4	77,1	76,4	74,0	72,6	65,6	64,0
-------------	------------	------	------	------	------	------	------	------

Livelli di rumore rilevati nel periodo diurno 1 in posizione RUM RFI_3

RUM RFI_3 28-29/11/2013								
Orario	Data	Leq dB(A)	L5 dB(A)	L10 dB(A)	L30 dB(A)	L50 dB(A)	L90 dB(A)	L95 dB(A)
22:00-23:00	28/11/2013	71,5	76,4	75,4	72,0	69,3	60,9	59,3
23:00-00:00	28/11/2013	69,0	75,4	73,7	67,6	63,4	56,1	54,5
00:00-01:00	29/11/2013	68,7	75,1	73,5	66,0	62,1	54,6	53,0
01:00-02:00	29/11/2013	67,4	74,4	72,2	63,5	59,9	52,7	51,0
02:00-03:00	29/11/2013	65,4	72,8	68,9	59,0	55,6	47,3	46,3
03:00-04:00	29/11/2013	64,1	71,1	66,2	55,1	50,5	41,8	40,0
04:00-05:00	29/11/2013	63,4	70,1	64,0	52,8	48,0	38,6	37,0
05:00-06:00	29/11/2013	66,2	74,0	69,1	58,5	53,7	43,2	41,5

Livelli di rumore rilevati nel periodo notturno in posizione RUM RFI_3

RUM RFI_3 29/11/2013								
Orario	Data	Leq dB(A)	L5 dB(A)	L10 dB(A)	L30 dB(A)	L50 dB(A)	L90 dB(A)	L95 dB(A)
06:00-07:00	29/11/2013	69,0	76,5	73,9	64,8	61,1	51,9	49,5
07:00-08:00	29/11/2013	71,6	77,5	76,0	71,1	67,0	58,2	56,0
08:00-09:00	29/11/2013	73,9	78,4	77,2	74,6	72,6	64,4	62,7
09:00-10:00	29/11/2013	74,8	78,5	77,5	75,5	74,2	68,3	66,8
10:00-11:00	29/11/2013	74,1	78,3	77,3	74,8	73,1	66,5	65,0
11:00-12:00	29/11/2013	74,0	78,3	77,1	74,5	72,8	65,6	63,9
12:00-12:21	29/11/2013	73,7	78,1	77,0	74,4	72,5	65,5	64,1

Livelli di rumore rilevati nel periodo diurno 2 in posizione RUM RFI_3

12.2.2 Inquadramento acustico

Il comune di Bari non ha ad oggi approvato il PCCA (Piano Comunale di Classificazione Acustica come previsto dalla Legge n°447 del 26 ottobre 1995). Pertanto sono vigenti limiti massimi di esposizione transitori al rumore fissati dal DPCM 1/3/1991 e vengono determinati sulla base di una classificazione del territorio realizzata anche in ragione della suddivisione in zone urbanistiche, secondo quanto previsto dal D.M. 02/04/1968, n. 1444.

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI				
	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA E 22	DOCUMENTO RG CA0000 101	REV. B

Secondo tale criterio il territorio comunale viene suddiviso in:

- Zona A : che comprende agglomerati urbani che rivestono carattere storico, artistico o di particolare pregio ambientale
- Zona B : che si riferisce a zone miste diverse dalla A
- Zona Esclusivamente Industriale
- Tutto il Territorio Nazionale.

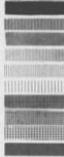
Per ciascuna delle citate zone vengono individuati limiti massimi assoluti da rispettare all'interno della stessa.

In particolare:

Zonizzazione	Limite diurno Leq (A)	Limite notturno Leq (A)
Zona A	65	55
Zona B	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70
Tutto il territorio nazionale	70	60

Di seguito si riporta uno stralcio cartografico del piano regolatore del Comune di Bari, nei quali si evince la destinazione di uso.



AREE AD USO DELLE ATTREZZATURE DI SERVIZIO PUBBLICHE E PRIVATE A CARATTERE REGIONALE O URBANO	AREE PER LE ATTREZZATURE SCRIVITE A LIVELLO URBANO, E PER LE SEB E ATTREZZATURE SANITARIE REGIONALI PER LE ATTREZZATURE SCOLASTICHE E DIDATTICHE SUPERIORI PER LE ATTREZZATURE UNIVERSITARIE PER LE ATTREZZATURE A CARATTERE PERISTICO PER LE ATTREZZATURE TECNOLOGICHE CANTIERI	
ZONE DESTINATE AD ATTIVITA' PRODUTTIVE	ZONE PER ATTIVITA' PRIMARIE: TPO A, TPO B ZONE PER ATTIVITA' SECONDARIE: TPO A, TPO B TPO B: ZONE PRODUTTIVE B ATTERRAGGIO DEPOSITO TPO C: ZONE PRODUTTIVE C RELATIVE ALLE ATTIVITA' A CARATTERE AGRICOLA ZONE PER ATTIVITA' TERZIARIE	
ZONE RESIDENZIALI	QUARTIERI STORICI: A1 ZONE DI INTERESSE AMBIENTALE COMPLETAMENTO: B1, B2, B3, B4 RINNOVAMENTO URBANO: B5, B6, B7 RINNOVAMENTO TERZIARIO DIRIGENZIALE: B8	

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI				
	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA E 22	DOCUMENTO RG CA0000 101	REV. B

12.3 VALUTAZIONE

12.3.1 *Descrizione degli impatti potenziali*

In relazione alle caratteristiche del progetto e del territorio da questo interessato, si ritiene che le potenziali sorgenti di rumore legate alla fase di cantierizzazione per la realizzazione delle opere possano ritenersi a carattere temporaneo, in quanto limitate alla durata dei lavori e relative a:

- allestimento cantiere;
- realizzazione dell'opera;
- movimentazione materiale;
- ripristino aeree.

Le emissioni acustiche sono riconducibili esclusivamente alle fasi in cui è previsto l'impiego all'aperto di macchine semoventi, aventi caratteristiche comunque compatibili con i valori limiti di emissione acustica di cui al D.Lgs. n°262 del 04 settembre 2002, di attuazione della Direttiva Comunitaria 2000/14/CE. L'impiego di tali mezzi risulterà tale da comportare in periodo diurno alterazioni significative del clima acustico presente in corrispondenza dei ricettori esistenti, anche se di entità tale da risultare comunque compatibile, pur con l'attuazione di opportuni accorgimenti, con i limiti acustici vigenti.

Dette emissioni, sulla base sia dei dati derivanti dalle rilevazioni effettuate per la caratterizzazione del rumore residuo dell'area interessate dal progetto in questione, che di quelli tipici di caratterizzazione delle attività previste sopra indicate, sono riportate nella loro completezza nelle valutazioni acustiche sviluppate di seguito.

12.3.2 *Impatto legislativo*

Tutti gli impatti sopra illustrati sono da considerarsi potenziali, e generati da situazioni programmate all'interno del cantiere e delle aree di lavoro. Di seguito sono state eseguite modellazioni acustiche e sono disponibili i dati da confrontare con i limiti di normativa.

L'aspetto ambientale in esame va comunque considerato significativo in termini di impatto legislativo, data la presenza di limiti prefissati e per i livelli di rumore previsti in facciata ai ricettori. A riguardo sono pertanto previste una serie di procedure operative da adottare durante le attività di costruzione e di controllo cantieri.

12.3.3 *Modello acustico*

Il modello di propagazione sonora nell'ambiente esterno è stata eseguita dal software previsionale acustico Soundplan 7.2 sulla base delle relazioni contenute nella norma ISO 9613 per quanto riguarda la modellizzazione di sorgenti puntiformi, lineari, superficiali, norma alle quali si rimanda per indicazioni particolareggiate riguardo l'attendibilità delle stime. La variabilità del calcolo è strettamente

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI				
	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA DOCUMENTO E 22 RG CA0000 101	REV. B	FOGLIO 197 DI 262

legata alla variabilità dei dati di ingresso. Si procede di conseguenza a creare uno scenario con lo scopo di ricreare nella maniera più ampia possibile la variabilità derivata strettamente dalla tipologia di sorgenti sonore e di traffico considerato. Per lo sviluppo del modello si procede nel seguente modo:

- inserimento di una mappa di base 1:10.000 della zona interessata, nel nostro caso si è proceduto all'inserimento di una vasta area comprendente una fascia di circa 250 mt a partire dall'area ferroviaria;
- inserimento sulla planimetria di base dei vari edifici più o meno isolati e le curve di livello relative alla morfologia del territorio;
- creazione ed inserimento delle sorgenti di rumore (nel caso specifico si inseriranno un numero sufficiente di sorgenti puntiformi necessarie a caratterizzare le apparecchiature ed i mezzi presenti nell'area).
- predisposizione di una griglia di calcolo per la previsione di impatto acustico.
- Riguardo alle fonti di incertezza del modello numerico di seguito si riportano criteri cautelativi con cui sono state condotte le simulazioni:
- la propagazione sonora dell'onda sonora è sempre stata considerata sottovento;
- nel modello non sono state inserite le aree coperte da vegetazione o alberature;
- il fattore G per mezzo del quale la Norma ISO 9613-2 determina l'attenuazione dovuta al terreno non è mai stato posta a valori superiori a 0,5 (G = 1 terreno coperto da erba e vegetazione tipico delle aree di campagna);
- si suppone che le sorgenti sonore siano in funzione contemporaneamente nei relativi periodi di riferimento con percentuali relative di utilizzo;

12.3.3.1 Ipotesi di calcolo

I mezzi meccanici impiegati per ciascun cantiere risultano essere assimilabili alle seguenti macchine operatrici utilizzate già per realizzazione di simili:

Macchina	Potenza acustica massima
VIBROFINITRICE	112,0 dB(A)
ESCAVATORE	106,0 dB(A)
AUTOCARRO	106,0 dB(A)
SCARIFICATRICE	112,0 dB(A)
RULLO COMPATTATORE	109 dB(A)

Si è quindi assunto come scenario di massimo impatto la possibile sovrapposizione tra le principali attività propedeutiche alla realizzazione dell'opera sotto riportate.

In merito alle sorgenti sonore, non essendo le attività dei mezzi continue su tutto il periodo di riferimento diurno (16 ore) si riportano di seguito le considerazioni in merito alle percentuali di attività dei singoli mezzi ipotizzate all'interno delle diverse tipologie di cantiere per ciascuna attività.

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI				
	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA DOCUMENTO E 22 RG CA0000 101	REV. B	FOGLIO 198 DI 262

	VIBROFINITRICE	ESCAVATORE	AUTOCARRO	SCARIFICATRICE	RULLO
CANTIERI FISSI (stoccaggio terre e materiali)		50%	50%		
<i>Lavorazioni VIABILITA' ALTERNATIVA</i>					
REALIZZAZIONE RILEVATO		50%	50%		50%
REALIZZAZIONE MANTO STRADALE	50%		50%		50%
<i>Lavorazioni VARIANTE ANAS</i>					
RIMOZIONE MANTO STRADALE		50%	50%	50%	
SCAVO / RIMOZIONE RILEVATO		50%	50%		

Di seguito si riportano quindi le potenze acustiche dei macchinari considerate all'interno delle simulazioni considerando la reale attività ipotizzata:

		Attività in periodo diurno	50%
		Attività (h)	8h
Macchinario	Potenza acustica dB(A)		
VIBROFINITRICE	112,0		109,0
ESCAVATORE	106,0		103,0
AUTOCARRO	106,0		103,0
SCARIFICATRICE	106,0		
RULLO COMPATTATORE	109,0		106

A fini cautelativi lo scenario ha previsto la contemporaneità delle attività indicate nelle posizioni più prossime ai ricettori individuati.

I dati utilizzati per la definizione del modello di simulazione sono:

- classificazione e caratteristiche tecnico-geometriche del progetto in questione;
- elaborati progettuali digitali, comprendenti tracciati planimetrici, profili altimetrici ed elaborati cantierizzazione;
- cartografia numerica digitale 3D ed ortofoto georiferite dell'area di studio;
- livelli di potenza sonora massimo o dati di targa delle sorgenti inserite.
- Il materiale documentale è stato integrato da sopralluoghi in sito mirati a definire le porzioni di territorio interessate dallo studio, di analizzarne la relativa morfologia e corografia e in particolar

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI				
	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA DOCUMENTO E 22 RG CA0000 101	REV. B	FOGLIO 199 DI 262

modo di individuare i principali recettori. Sulla scorta del materiale disponibile si è proceduto all'inserimento nel software dei seguenti elementi:

- modello digitale del terreno (DGM Digital Ground Model) ottenuto sulla base di punti di elevazione provenienti dal rilievo plano-altimetrico, che descrive con sufficiente accuratezza la morfologia del terreno, opportunamente modificata tenendo conto degli interventi sul terreno previsti dal progetto stesso;
- modelli tridimensionali degli edifici ottenuti sulla base delle quote della cartografia digitale e mediante integrazioni dovute a sopraluoghi;
- modello tridimensionale del progetto;
- caratterizzazione delle sorgenti.

La disponibilità di dati cartografici in formato numerico permette di ottenere un controllo completo ed un'accuratezza elevata nella modellazione dello stato reale.

Inoltre, ciascuno degli elementi è caratterizzato mediante l'attribuzione di tutte le grandezze e le caratteristiche d'esercizio idonee per simulare con accuratezza lo stato reale.

Considerate le condizioni conservative adottate per la realizzazione del modello e la scelta di considerare i risultati delle simulazioni entro i limiti solo nel caso di un livello calcolato sempre minore e mai uguale al limite vigente, si può ritenere di aver adoperato impostazioni modellistiche di tipo ampiamente cautelativo.

Altri parametri impostati nel modello di calcolo sono l'imposizione di calcolare almeno una riflessione, l'imposizione di un campo libero davanti alle superfici di almeno 1 mt lineare, la condizione di propagazione sottovento, la predisposizione di una griglia i cui elementi hanno dimensioni 5 m x 5 m.



Figura 50. Modello acustico dell'area di studio

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI				
	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA DOCUMENTO E 22 RG CA0000 101	REV. B	FOGLIO 200 DI 262

12.3.4 Aree di cantiere

Si riportano di seguito le aree di cantiere fisse con le principali attività ed il loro inquadramento.

Codice	Descrizione	Comune	Superficie
CANTIERE SUD		Bari (BA)	2900 mq
			

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

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

Comune	Zonizzazione Acustica	Limite di riferimento "Tutto il territorio Nazionale" DPCM 1/3/1991
Bari (BA)	Non Approvata	70 dB(A)

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI			
	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA DOCUMENTO E 22 RG CA0000 101	REV. B

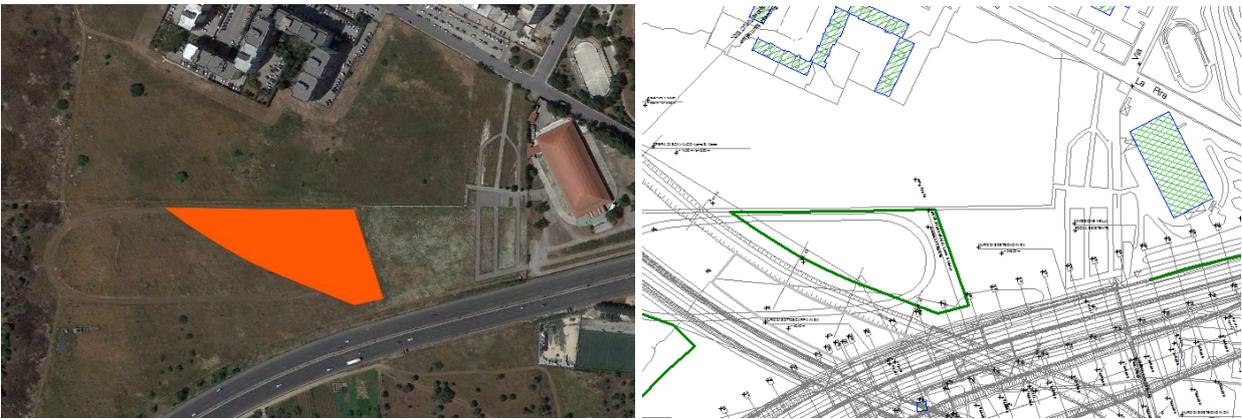
Codice CANTIERE NORD	Descrizione	Comune Bari (BA)	Superficie 3.700 mq
			

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

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

Comune	Zonizzazione Acustica	Limite di riferimento "Tutto il territorio Nazionale" DPCM 1/3/1991
Bari (BA)	Non Approvata	70 dB(A)

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI				
	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA DOCUMENTO E 22 RG CA0000 101	REV. B	FOGLIO 202 DI 262

Codice AREA STOCCAGGIO 1	Descrizione AREA DI STOCCAGGIO	Comune Bari (BA)	Superficie 8000 mq
			

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

- Area stoccaggio terre e materiali da costruzione;

Comune	Zonizzazione Acustica	Limite di riferimento "Tutto il territorio Nazionale" DPCM 1/3/1991
Bari (BA)	Non Approvata	70 dB(A)

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI					
	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	02	E 22	RG CA0000	101	B	203 DI 262

Codice AREA STOCCAGGIO 2	Descrizione AREA DI STOCCAGGIO 2	Comune Bari (BA)	Superficie 3500 mq
------------------------------------	-------------------------------------	---------------------	-----------------------



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

- Area stoccaggio terre e materiali da costruzione;

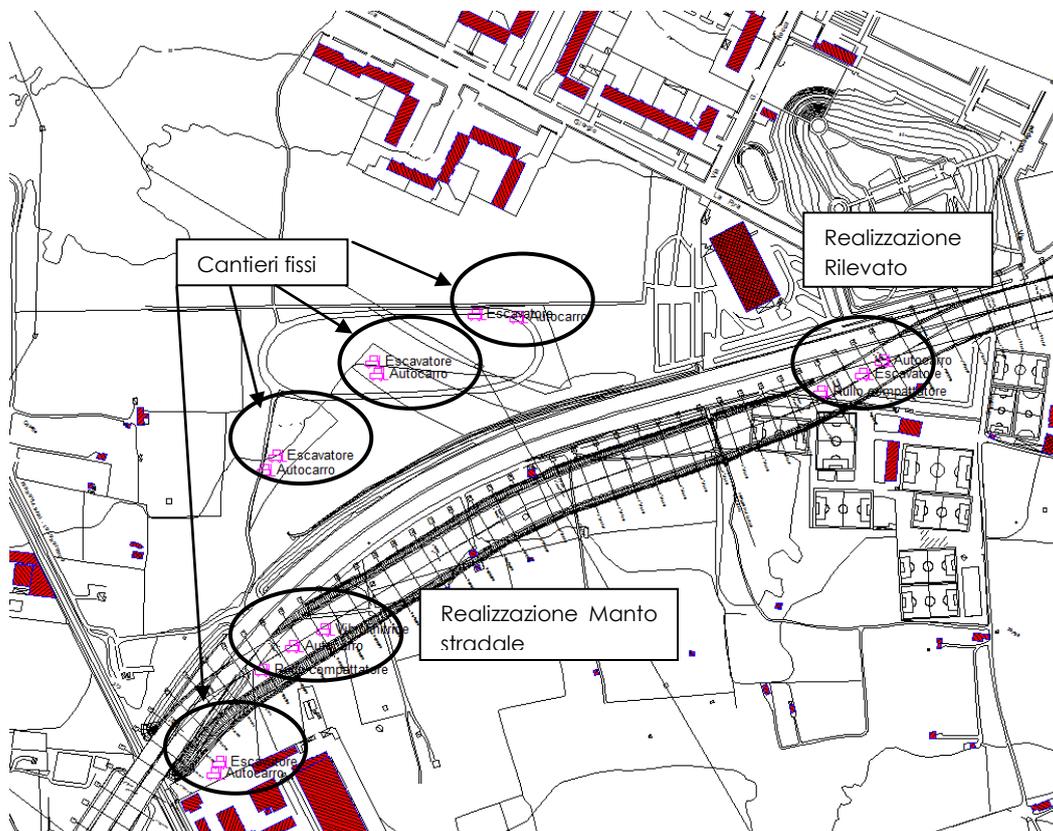
Comune	Zonizzazione Acustica	Limite di riferimento "Tutto il territorio Nazionale" DPCM 1/3/1991
Bari (BA)	Non Approvata	70 dB(A)

12.3.5 Scenario S01 Lavorazioni in area- realizzazione viabilità provvisoria

Nello scenario considerato sono state valutate le sovrapposizioni possibili tra le varie attività (a scopo cautelativo) propedeutico alla realizzazione della viabilità provvisoria (lavorazioni con potenza sonora analoghe saranno realizzate per la rimozione della stessa), posizionando le lavorazioni nei punti più prossimi ai ricettori.

I Mezzi considerati nello scenario simulato, sono:

	VIBROFINITRIC E	ESCAVATOR E	AUTOCARR O	SCARIFICATRIC E	RULL O
CANTIERI FISSI (stoccaggio terre e materiali)		X	X		
<i>Lavorazioni VIABILITA' ALTERNATIVA</i>					
REALIZZAZIONE RILEVATO			X	X	X
REALIZZAZIONE MANTO STRADALE	X		X		X



	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI				
	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA E 22	DOCUMENTO RG CA0000 101	REV. B

Di seguito si riporta la mappa acustica relativa allo scenario simulato:

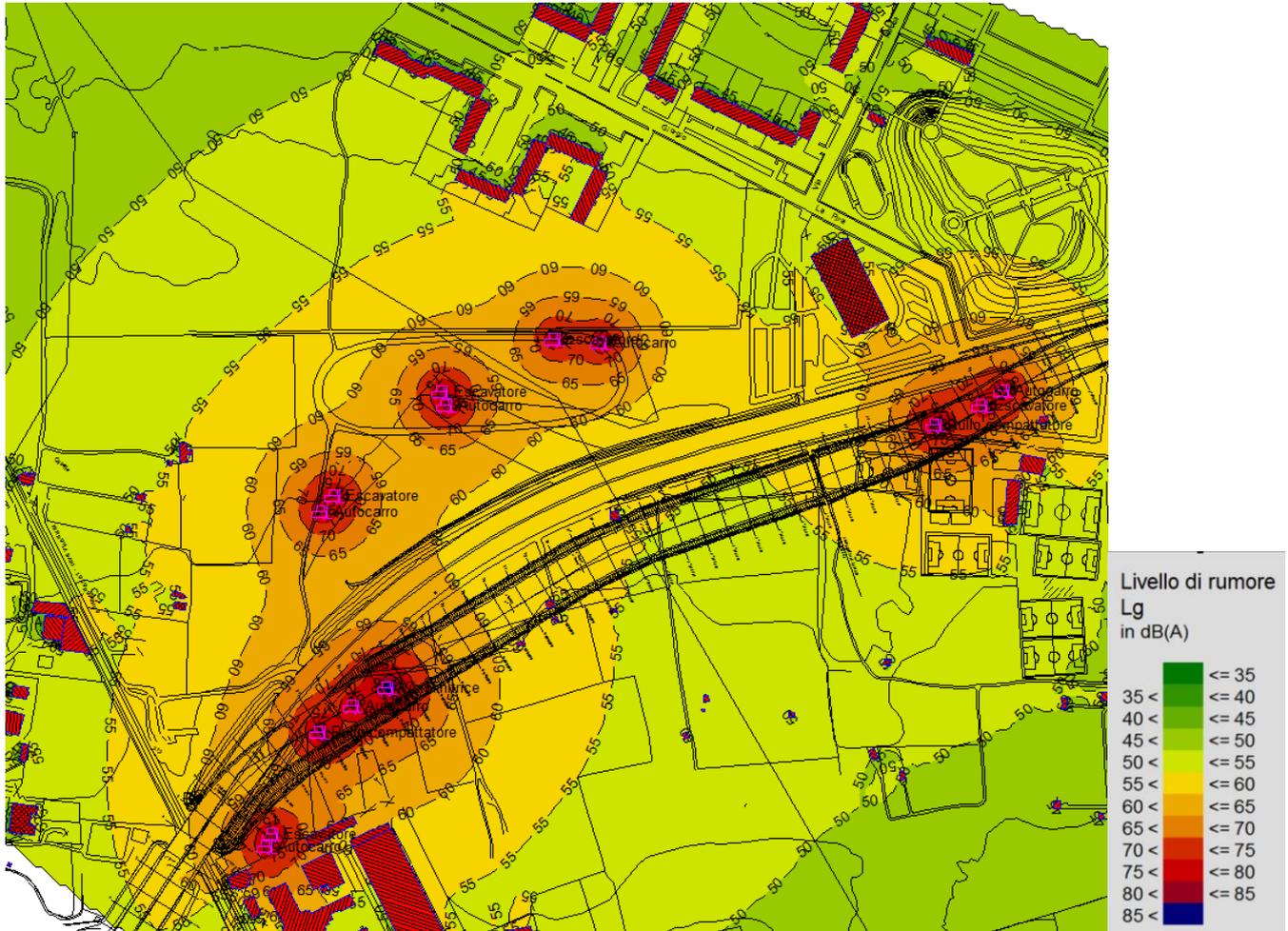


Figura 51. Risultato scenario S01-vista complessiva

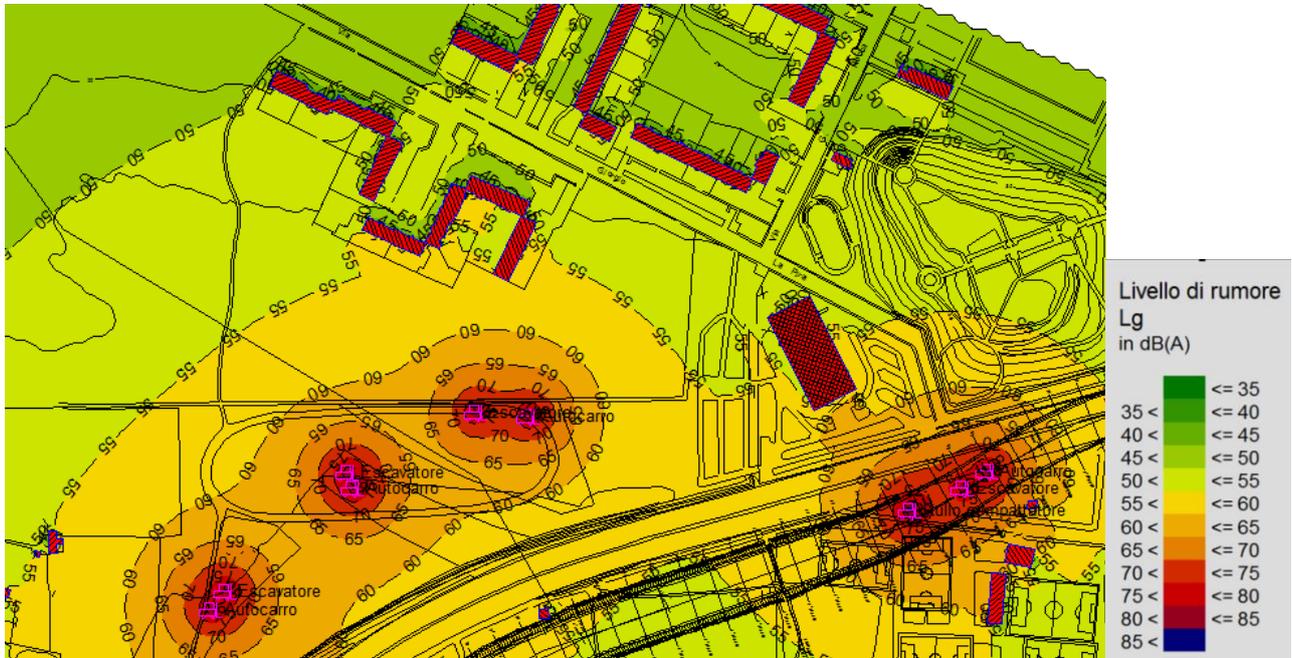


Figura 52. Risultato scenario S01-vista zona nord

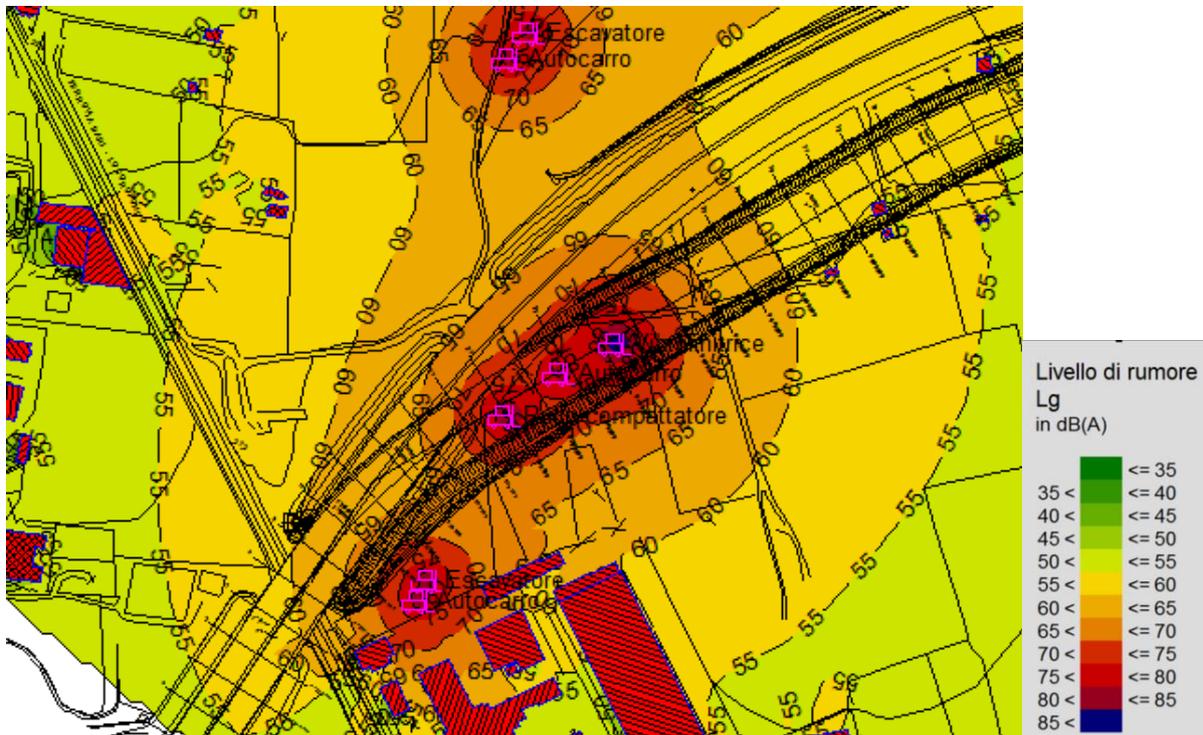


Figura 53. Risultato scenario S01-vista zona sud

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI				
	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA E 22	DOCUMENTO RG CA0000 101	REV. B

Dall'analisi acustica della mappa sopra riportata, si evince che alcuni ricettori artigianali, nella zona sud, presentano superamenti dei limiti considerati. Si rilevano valori di emissione ai ricettori, nella zona del cantiere sud, superiore a 70dB(A), limite considerato per l'attività artigianale come di seguito illustrato.

Zonizzazione	Limite diurno Leq (A)	Limite notturno Leq (A)
Zona A	65	55
Zona B	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70
Tutto il territorio nazionale	70	60

Dall'applicazione di apposita modellistica e dai risultati ottenuti è possibile concludere che risultano necessari interventi di mitigazione, quali installazioni di barriere, posizionate sul confine del cantiere in prossimità dei ricettori.

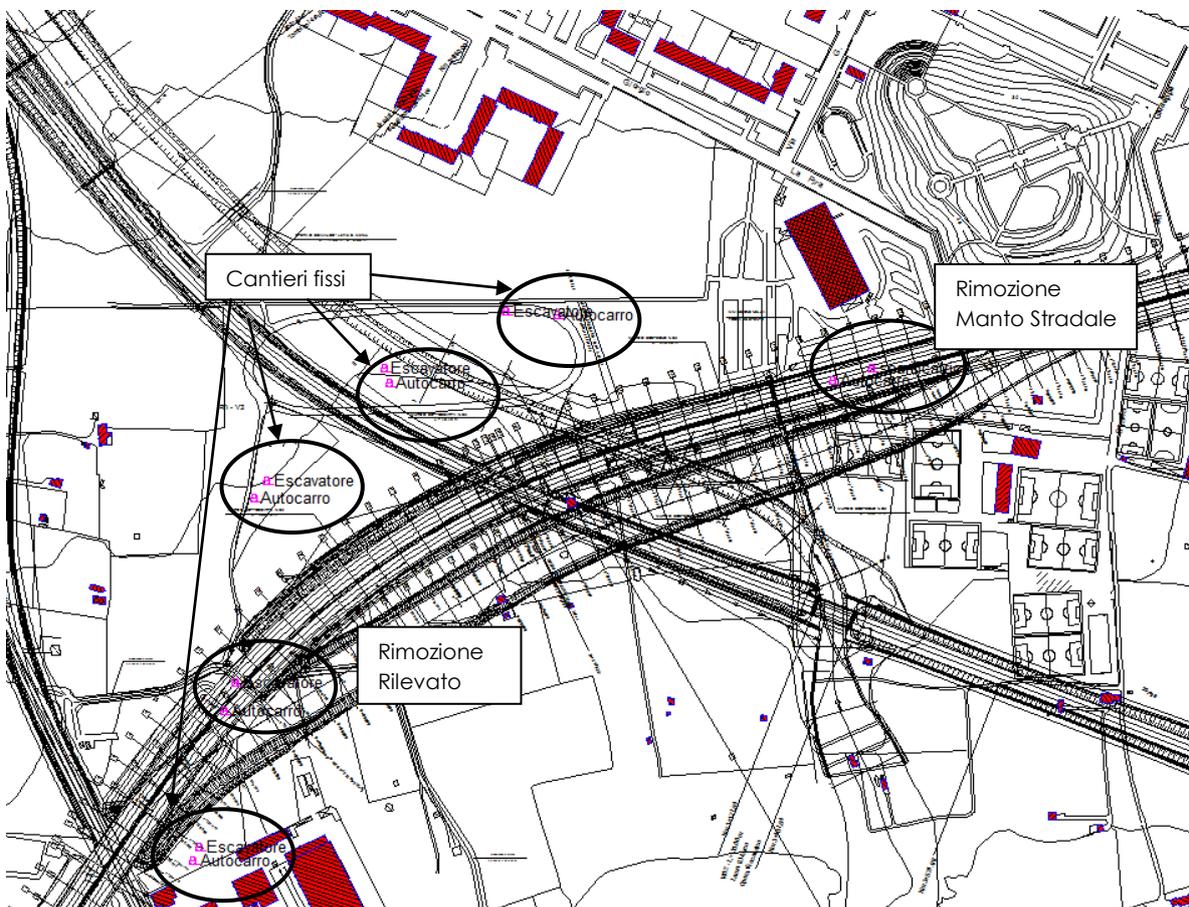
	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI				
	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA DOCUMENTO E 22 RG CA0000 101	REV. B	FOGLIO 208 DI 262

12.3.6 Scenario S02 – Rimozione rilevato e Manto stradale

Nello scenario considerato sono state valutate le sovrapposizioni possibili tra le varie attività (a scopo cautelativo), posizionando le lavorazioni nei punti più prossimi ai ricettori. Nel paragrafo successivo seguiranno invece considerazioni relativamente allo spostamento delle attività lungo la linea di realizzazione delle opere.

I Mezzi considerati nello scenario simulato, sono:

	ESCAVATORE	AUTOCARRO	SCARIFICATRICE	RULLO
CANTIERI FISSI (stoccaggio terre e materiali)	X	X		
<i>Lavorazioni VARIANTE ANAS</i>				
RIMOZIONE MANTO STRADALE	X	X	X	
SCAVO / RIMOZIONE RILEVATO	X	X		



Di seguito si riporta la mappa acustica relativa allo scenario simulato ed a seguire il dettaglio:

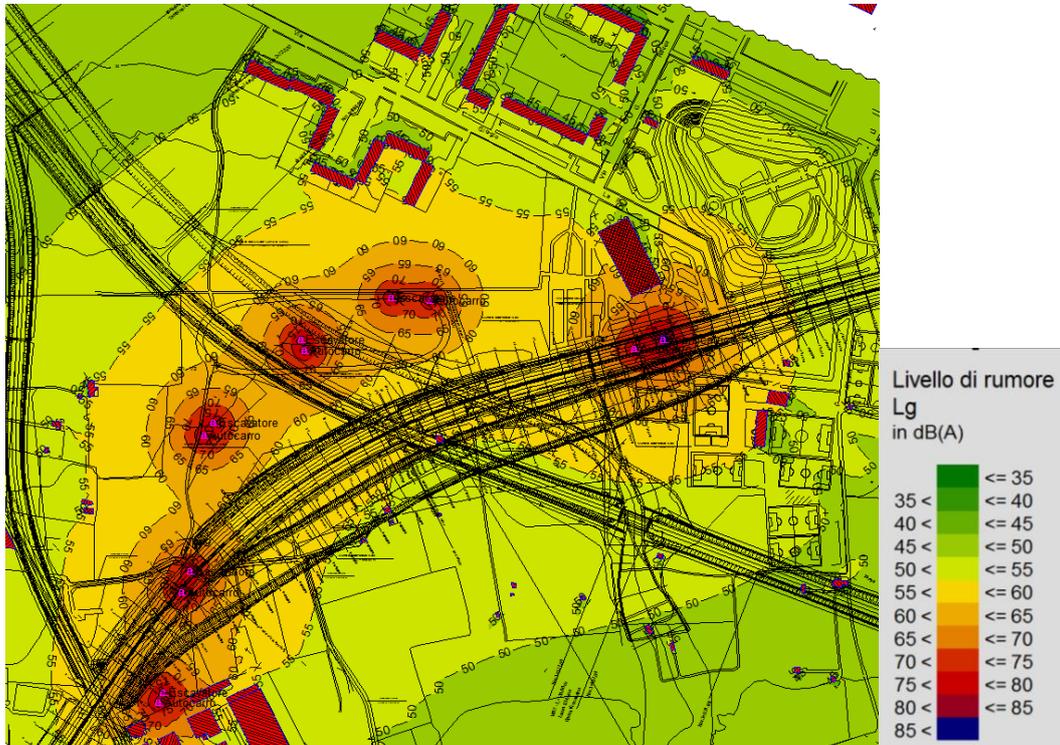


Figura 54. Risultato scenario S02-vista complessiva

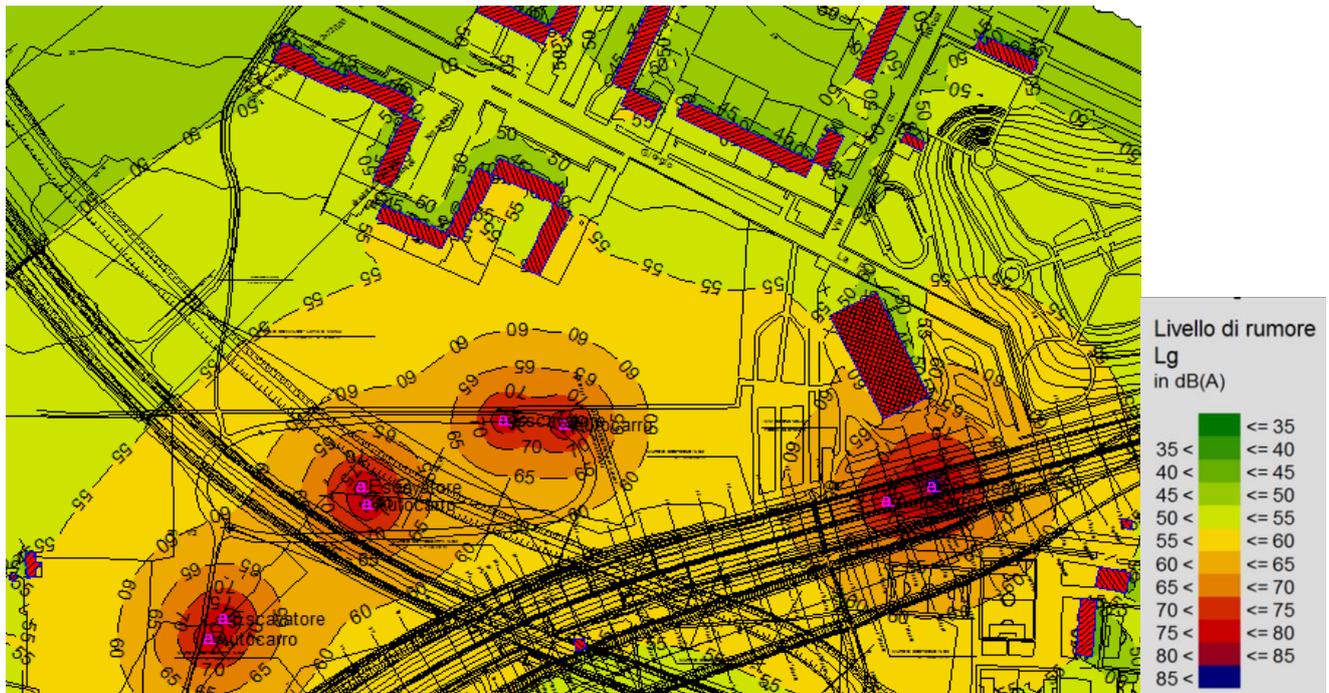


Figura 55. Risultato scenario S02-vista zona nord

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI				
	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA E 22	DOCUMENTO RG CA0000 101	REV. B

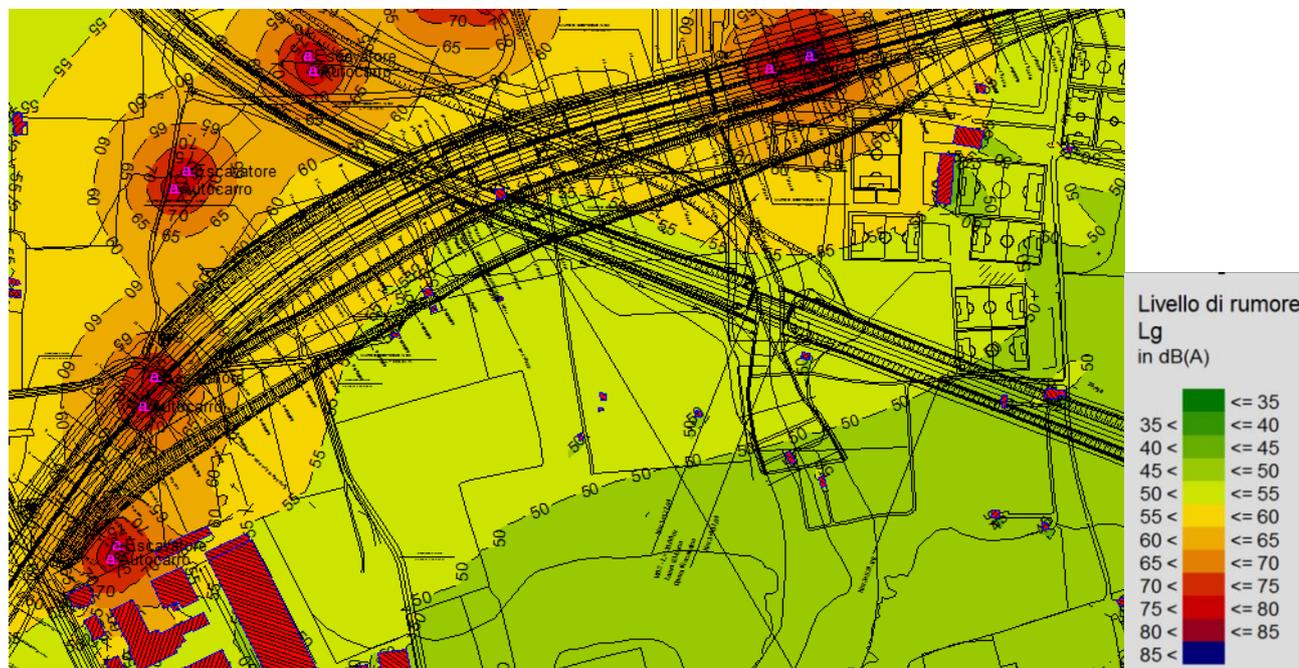


Figura 56. Risultato scenario S02-vista zona sud

Come nello scenario precedente, dall'analisi acustica della mappa sopra riportata, si evince che alcuni ricettori artigianali, presentano superamenti dei limiti considerati. Si rilevano valori di emissione ai ricettori, superiore a 70dB(A), limite considerato per l'attività artigianale come di seguito illustrato.

Zonizzazione	Limite diurno	Limite notturno
	Leq (A)	Leq (A)
Zona A	65	55
Zona B	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70
Tutto il territorio nazionale	70	60

Si rilevano inoltre valori superiori a 65 dB(A) nell'area limitrofa alla variante ANAS presso un ricettore limitrofo all'area (edificio adibito a teatro). Considerata la limitata durata delle attività e qualora si verifichi il superamento dei limiti acustici si provvederà ad una richiesta di deroga ai limiti acustici.

12.3.7 Livelli di pressione sonora in aree limitrofe al cantiere per lavorazioni in linea

Al fine di definire i possibili superamenti dei limiti normativi per il cantiere in linea propedeutico alla realizzazione delle opere si è provveduto secondo la seguente metodologia:

1. analisi scenari ed individuazione scenario di massimo impatto

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI				
	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA DOCUMENTO E 22 RG CA0000 101	REV. B	FOGLIO 211 DI 262

- realizzazione di mappa acustica in sezione al fine di individuare le distanze alle quali fossero superati i limiti normativi
- Realizzazione di fasce alle distanze individuate entro le quali sono individuati edifici con possibili superamenti
- affinamento in dipendenza delle tipologie di edifici, aree di cantiere fisse già presenti in prossimità e successiva disposizione degli interventi di mitigazione

Di seguito si riportano in dettaglio la metodologia sopra indicata:

- analisi scenari ed individuazione scenario di massimo impatto

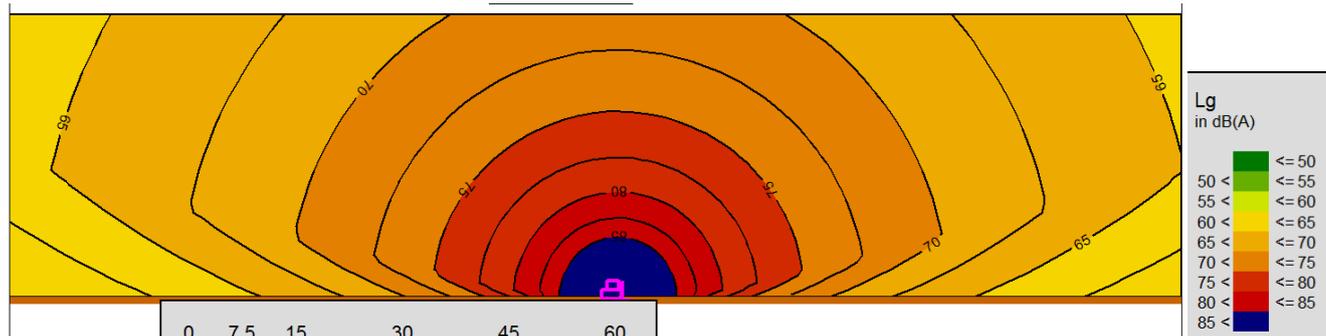
Gli scenari analizzati per le lavorazioni hanno consentito di definire quali principali attività secondo il seguente schema:

	VIBROFINITRICE	ESCAVATORE	AUTOCARRO	SCARIFICATRICE	RULLO	POTENZA SONORA MASSIMA TOTALE SCENARIO
Lavorazioni VIABILITA' ALTERNATIVA						
REALIZZAZIONE RILEVATO		103	103		106	109
REALIZZAZIONE MANTO STRADALE	109		103		106	111,4
Lavorazioni VARIANTE ANAS						
RIMOZIONE MANTO STRADALE		103	103	103		107,8
SCAVO / RIMOZIONE RILEVATO		103	103			106

Si è quindi provveduto ad effettuare l'analisi sullo scenario di riferimento con potenza acustica di 111,4dB(A).

- mappa acustica in sezione

Di seguito la mappa acustica in sezione per attività con potenza acustica pari a 111,4 dB(A).



	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI				
	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA DOCUMENTO E 22 RG CA0000 101	REV. B	FOGLIO 212 DI 262

Si evince che i limiti imposti lungo il tracciato dal DPCM 1/3/91 vengono raggiunti ad una distanza di :

	distanza alla quale risultano rispettati i limiti a fianco indicati
70 dB(A)	35 m
65 dB(A)	60 m
60 dB(A)	75 m

Per lavorazioni a distanza inferiori potrà essere necessario ricorrere alla richiesta di deroga ai limiti acustici.

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI				
	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA DOCUMENTO E 22 RG CA0000 101	REV. B	FOGLIO 213 DI 262

12.4 PROCEDURE, CRITERI OPERATIVI ED INTERVENTI DIRETTI DI MITIGAZIONE AMBIENTALE

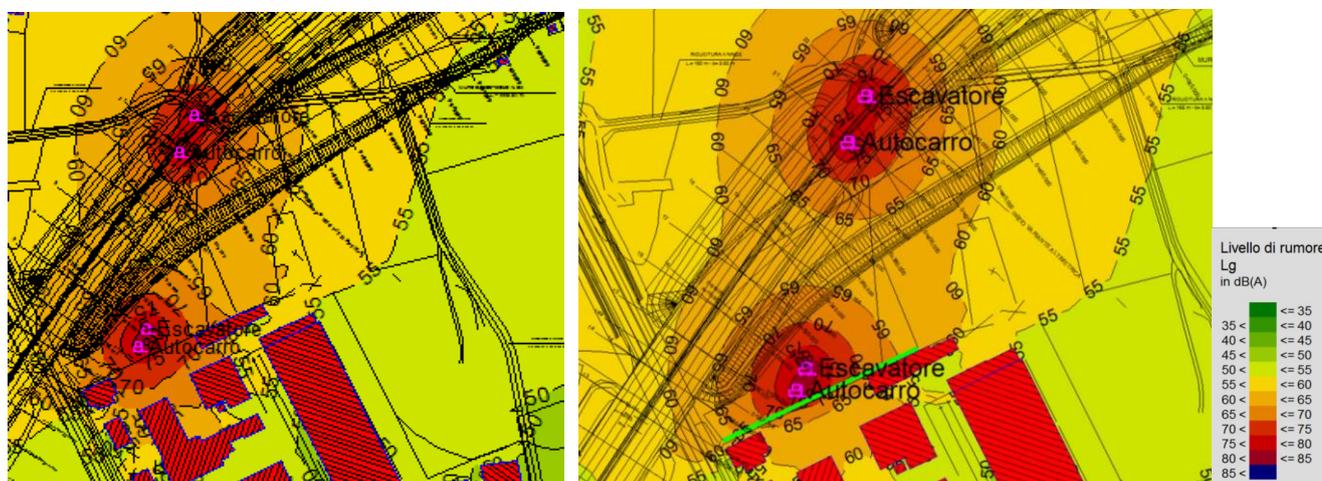
12.4.1 INTERVENTI DI MITIGAZIONE DIRETTI

Come illustrato nei paragrafi precedenti, stante la posizione dei ricettori, delle aree di cantiere e delle attività propedeutiche alla realizzazione dell'opera si è rilevata la necessità di interventi di mitigazione di seguito analizzati:

- Si prevede quindi l'inserimento di una barriera di altezza pari a 5m al confine con l'area artigianale del cantiere sud come di seguito illustrato (in verde).
- **BARRIERA BAS01 : L=100m h= 5m**



Di seguito il confronto senza e con barriere che mostra l'effetto mitigante della barriera che consente di restare entro i limiti normativi:



	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI				
	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA E 22	DOCUMENTO RG CA0000 101	REV. B

12.4.2 MISURE DI OTTIMIZZAZIONE PER LA LIMITAZIONE DELL'INQUINAMENTO ACUSTICO A CARICO DELL'APPALTATORE

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.

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 come da ultima direttiva macchine;
- 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 ricorrendo se possibili a schermature;
- 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 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...).

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI				
	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA E 22	DOCUMENTO RG CA0000 101	REV. B

13 VIBRAZIONI

La presente sezione ha per oggetto lo studio previsionale delle problematiche vibrazionali dovuti alla realizzazione dell'opera in oggetto. Per questa ragione qualora si verifichi, dall'esame delle mappe di simulazione, la presenza di edifici nelle più zone più critiche, questo fatto non può rivestire alcuna valenza 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;
- definizione dei tempi di funzionamento e del posizionamento delle sorgenti attive (per le fasi di cantiere con mezzi in opera).

13.1 NORMATIVA

La caratterizzazione delle emissioni di vibrazioni da parte di veicoli e mezzi di cantiere 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.

13.1.1 Normativa Nazionale

- **Norma UNI 9614 Misura delle vibrazioni negli edifici e criteri di valutazione del disturbo.**

Viene definito il metodo di misura delle vibrazioni di livello costante immesse negli edifici ad opera di sorgenti esterne o interne agli edifici stessi. Non costituisce una guida per la valutazione delle vibrazioni considerate come possibile causa di danni strutturali o architettonici agli edifici. Non costituisce inoltre una guida per la valutazione delle vibrazioni che, a bordo di veicoli, navi, aerei e all'interno di installazioni industriali, possono pregiudicare il comfort, l'efficienza lavorativa, la salute-sicurezza dei soggetti esposti; tali vibrazioni, i cui limiti sono strettamente dipendenti dalla durata dell'esposizione, sono anch'esse oggetto di norme specifiche. In appendice sono riportate alcune considerazioni sulla 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,

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI				
	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA E 22	DOCUMENTO RG CA0000 101	REV. B

- i periodi di riferimento,
- i limiti 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 limiti riportati nelle tabelle 1 e 2; tali limiti sono espressi mediante l'accelerazione complessiva ponderata in frequenza $a(w)$ e del suo corrispondente livello $L_{a,w}$. Quando i valori dei livelli delle vibrazioni in esame superano i limiti, 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..

	a (m/s ²)	$L_{a,w}$ (dB)
aree critiche	$5.0 \cdot 10^{-3}$	74
abitazioni (notte)	$7.0 \cdot 10^{-3}$	77
abitazioni (giorno)	$10.0 \cdot 10^{-3}$	80
uffici	$20.0 \cdot 10^{-3}$	86
fabbriche	$40.0 \cdot 10^{-3}$	92

Tabella 40 – Valori e livelli limite delle accelerazioni ponderate in frequenza validi per l'asse z

	a (m/s ²)	$L_{a,w}$ (dB)
--	-------------------------	----------------

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI				
	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA E 22	DOCUMENTO RG CA0000 101	REV. B

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

Tabella 41 – Valori e livelli limite delle accelerazioni ponderate in frequenza validi per l'asse x e y

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

Nell'Appendice B della norma, che non costituisce parte integrante della norma, sono indicate nel Prospetto IV le velocità ammissibili per tipologia di edificio, nel caso particolare di civile abitazione i limiti sono riportati nella tabella 3.

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

Tabella 42 – Valori limite delle velocità

- **Norma UNI11048 - Vibrazioni meccaniche ed urti - Metodo di misura delle vibrazioni negli edifici al fine della valutazione del disturbo**

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI				
	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA E 22	DOCUMENTO RG CA0000 101	REV. B

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.

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI				
	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA E 22	DOCUMENTO RG CA0000 101	REV. B

13.2 METODOLOGIA DI LAVORO

13.2.1 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. E' 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:

$$L_{acc} = 20 \cdot \lg \left[\frac{a}{a_0} \right] \qquad L_{vel} = 20 \cdot \lg \left[\frac{v}{v_0} \right]$$

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 congiuntamente misure sperimentali e simulazioni numeriche. A partire dagli spettri di emissione del modello di veicolo previsto dal progetto sono state eseguite delle simulazioni numeriche volte a definire l'effetto combinato di tali macchinari in corrispondenza di ricettori (persone o edifici) posti nell'intorno del tracciato. La valutazione dei livelli vibrazionali indotti ai ricettori ha pertanto richiesto la definizione di:

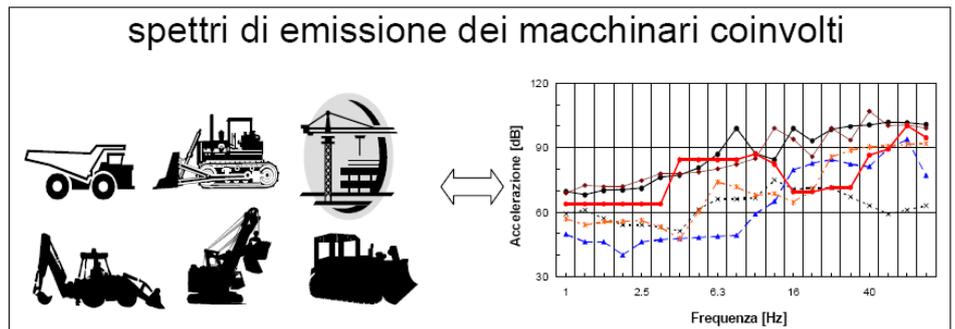
- uno spettro di emissione rappresentativo della variazione in frequenza dell'accelerazione indotta nel terreno ad una distanza di riferimento (problema sorgente);
- una funzione di trasferimento che esprima, al variare della frequenza, il rapporto tra l'ampiezza di vibrazione al piede del ricettore in condizioni di campo libero e l'ampiezza dello spettro di accelerazione alla sorgente per ciascun transito (problema di propagazione);
- una legge di combinazione degli spettri di accelerazione indotti al ricettore in condizioni di campo libero dai macchinari presenti nei vari scenari di progetto ipotizzati;
- confronto con i limiti in condizioni di campo libero.

In dettaglio si illustrano i passi seguiti nell'elaborazione :

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI				
	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA E 22	DOCUMENTO RG CA0000 101	REV. B

1. la valutazione dei livelli vibrazionali è stata quindi condotta a fronte dell'acquisizione degli spettri di emissione dei fenomeni considerati (convogli o 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.

2. 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:

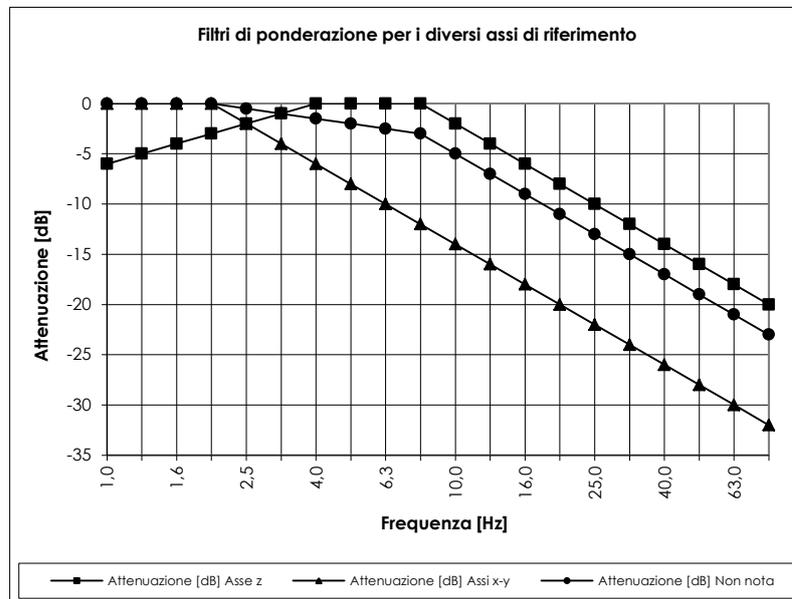
$$a(d, f) = a(d_0, f) \cdot \left(\frac{d_0}{d}\right)^n \cdot e^{-2\pi \cdot f(\eta/c) \cdot (d-d_0)}$$

3. 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.

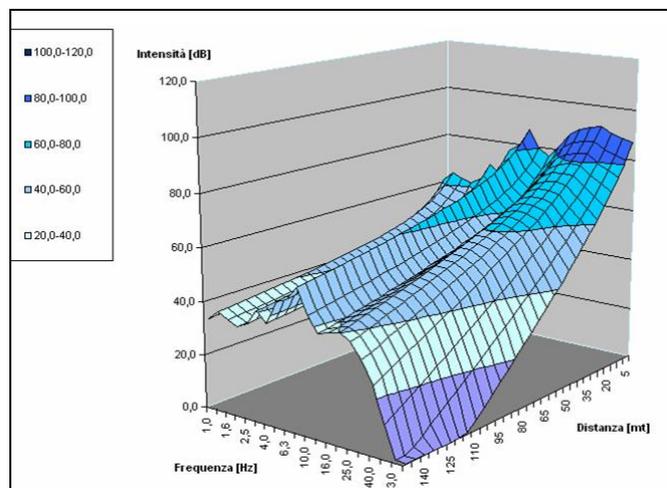
Per ciascuna frequenza si è quindi ottenuto quindi un valore complessivo non pesato di tutte le macchine attive ($A_{TOT,f}$) sotto forma di matrice:

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

4. 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.

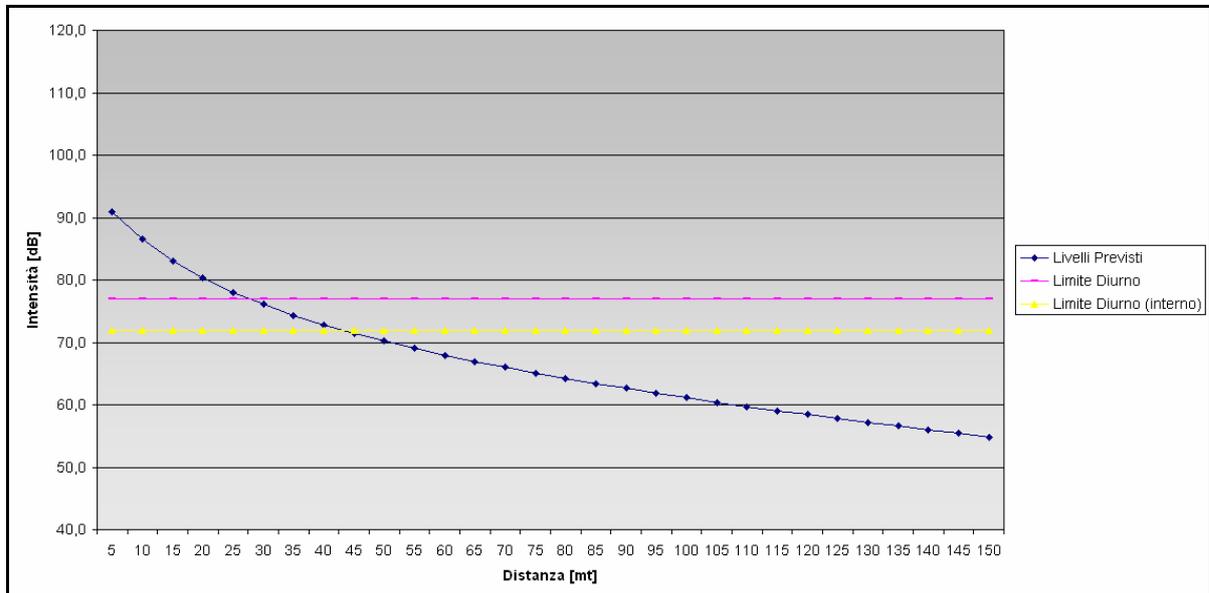


5. Si è quindi ottenuta la matrice dei livelli ponderati di accelerazione complessiva per singola frequenza e distanza, con cui è stato possibile realizzare specifici grafici di propagazione



6. Il livello totale di accelerazione ponderata in funzione della distanza $L_{a,w,d}$ è stato ottenuto sommando tutti i corrispondente valori per frequenza $A_{TOT,f}$ 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.

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI				
	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA DOCUMENTO E 22 RG CA0000 101	REV. B	FOGLIO 222 DI 262



7. Ai fini del confronto con i limiti della norma UNI 9614, si stabilisce di prendere in esame il valore massimo fra i tre valori di livello 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 limite originariamente stabilita per gli assi XY.

13.2.2 Modello di calcolo

13.2.2.1 Sorgenti superficiali

Rammentando come, parlando della trasmissione di vibrazioni nel terreno, si debba distinguere tra tre tipi principali di onde che trasportano energia vibrazionale [1] (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 [5]:

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

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.

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI				
	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA DOCUMENTO E 22 RG CA0000 101	REV. B	FOGLIO 223 DI 262

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.

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.

Il rapporto η/c (indicato anche come ρ) dipende infine dal particolare tipo di terreno considerato, o meglio dalle sue caratteristiche elastiche (riassunte nei paragrafi seguenti), ed assume valori elevati nel caso di terreno coltivato soffice, mentre assume valori molto modesti nel caso di pavimentazioni rigide.

Sulla base di numerosi studi ed ricerche (rif. Amick and Gendreau, Rudder, Jones & Stokes Associates), è stato possibile negli anni giungere ad una correlazione per via sperimentale tra il fattore di smorzamento (η/c o ρ) e le caratteristiche litologiche del terreno.

Si riporta in particolare una tabella che associa alla tipologia di terreno i valori usuali del coefficiente di attenuazione ed il relativo fattore di smorzamento

Classe	Descrizione del materiale	Coefficiente di attenuazione	ρ
I	Cedevole o tenero (terreno che può essere scavato facilmente)	0.003-0.01	$2 \times 10^{-4} - 6 \times 10^{-4}$
II	Consolidato (terreno che può essere scavato utilizzando una pala)	0.001-0.003	$6 \times 10^{-5} - 2 \times 10^{-4}$
III	Duro (terreno che non può essere scavato con una pala ma necessità di un piccone)	0.0001-0.001	$6 \times 10^{-6} - 6 \times 10^{-5}$
IV	Duro consolidato (terreno che scavato difficilmente utilizzando un martello)	<0.0001	< 6×10^{-6}

Il modello semplificato di propagazione illustrato tiene in considerazione i soli fenomeni previsti in un terreno supposto omogeneo ed isotropo, nel caso si abbia propagazione in presenza di edifici dalla struttura complessa, collegati al terreno mediante sistemi di fondazione, è evidente che i livelli di

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI				
	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA DOCUMENTO E 22 RG CA0000 101	REV. B	FOGLIO 224 DI 262

accelerazione riscontrabili all'interno risultino "filtrati" dalla funzione di trasferimento del sistema costituito dalla struttura edilizia.

13.2.2.2 Sorgenti in profondità

Nel caso dell'attività di cantiere ove intervenga necessità di realizzazioni di opere in profondità (palificazione etc), la valutazione della legge di propagazione delle vibrazioni con la distanza è più complessa, in quanto non si ha più la semplice legge di propagazione delle onde superficiali, ma si ha a che fare con una sorgente posta in profondità, che dà luogo alla propagazione di onde di volume. Si consideri ora lo schema di emissione illustrato nella seguente figura:

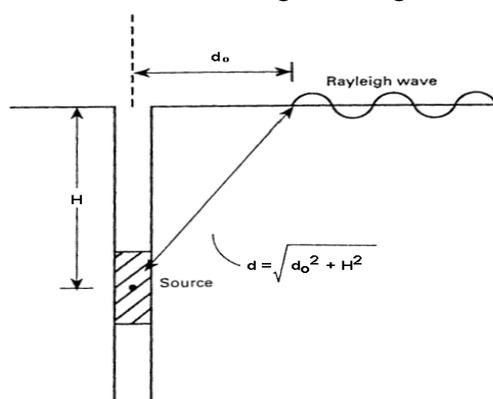


Figura 57– Schema della propagazione a partire da una sorgente profonda

Si può notare che, rispetto all'emissione di onde di superficie da parte di una sorgente concentrata posta sulla sommità del suolo, al recettore arrivano onde che hanno compiuto un percorso più lungo, e che si sono maggiormente attenuate lungo tale percorso a causa della legge di divergenza volumetrica anziché superficiale.

Considerando che l'epicentro di emissione si collochi circa ad 1/2 della lunghezza dell'elemento infisso, ovvero, per un palo di 9 m, a circa 5 m di profondità, si ha la seguente espressione relativa alla propagazione delle vibrazioni con cui è possibile calcolare il livello di accelerazione sulla superficie del suolo in funzione della distanza d_0 (misurata in orizzontale, sulla superficie) fra l'asse del palo ed il recettore :

$$a(d_0, f) = a(d_0, f) \cdot \left[\frac{d_0}{\sqrt{D^2 + H^2}} \cdot e^{-2\pi \cdot f \cdot \frac{\eta}{c} (\sqrt{D^2 + H^2} - d_0)} \right]$$

Il calcolo verrà poi eseguito assumendo che :

- il recettore si trovi ad una profondità di 3m sotto il piano di campagna, poiché questa è la quota a cui si trovano le basi delle fondazioni degli edifici circostanti

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI				
	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA E 22	DOCUMENTO RG CA0000 101	REV. B

– rispetto a tale posizione, poiché l'epicentro di emissione è posto a 5 m di profondità, H assume un valore pari a 2 m;

–

Sintesi delle ipotesi

Il calcolo dei livelli vibrazionali ai ricettori in condizioni di campo libero risultanti dalle configurazioni previste dal progetto e dallo scenario analizzato è stato condotto considerando una legge di attenuazione stabilita sulla base delle seguenti assunzioni :

- a. l'attenuazione geometrica afferente la sorgente puntuale che lavora in superficie (escavatore con pinza, autocarro, pala, autocarro) è stata assunta proporzionale a r^{-1} , mentre quella che opera in profondità è stata considerata con una legge di attenuazione proporzionale a $r^{-0.5}$.
- b. l'epicentro di emissione, nel caso di sorgenti profonde, si collochi circa ad 1/2 della lunghezza dell'elemento infisso nel terreno;
- c. i livelli vibrazionali a distanze crescenti dalla sorgente corrispondenti agli scenari analizzati sono dati dalla combinazione, frequenza per frequenza, degli spettri di vibrazione relativi alle singole macchine, mediante radice quadrata della somma dei quadrati delle ordinate spettrali relative alle singole macchine.

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI				
	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA E 22	DOCUMENTO RG CA0000 101	REV. B

13.3 STATO ATTUALE DELLA COMPONENTE

13.3.1 *Frequenze di interesse*

Riportiamo in seguito lo spettro di interesse del fenomeno considerato, consistente nelle frequenze centrali delle prime venti bande di terzo d'ottava, come prescritto dalla norma UNI 9614:

Numero Banda Terzo d'Ottava	Frequenza Centrale (Hz)
0	1
1	1.25
2	1.6
3	2
4	2.5
5	3.15
6	4
7	5
8	6.3
9	8
10	10
11	12.5
12	16
13	20
14	25
15	31.5
16	40
17	50
18	63
19	80

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI				
	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA DOCUMENTO E 22 RG CA0000 101	REV. B	FOGLIO 227 DI 262

13.3.2 Caratterizzazione del terreno

Nello studio della componente vibrazionale, il terreno è descritto in termini delle grandezze che ne identificano il comportamento meccanico:

E	Modulo di Young
ν	Modulo di Poisson
ρ	Densità
ϕ	Angolo di attrito

In generale, le caratteristiche elastiche dei terreni più comunemente riscontrabili possono essere descritte mediante le seguenti tabelle :

Depositi alluvionali, paleoalvei
Ghiaie, ghiaie sabbiose e sabbie, prevalenti con torbe.
1) E modulo di elasticità (o modulo di Young)= 500 kg/cmq
2) ν modulo di Poisson = 0,15
3) rho densità = 2,5 t/mc
4) angolo di attrito = 35-38°

Depositi litorali lagunari
Sabbie e sabbie limose con limi.
1) E modulo di elasticità (o modulo di Young)= 200 kg/cmq
2) ν modulo di Poisson = 0,20
3) rho densità = 2,0 t/mc
4) angolo di attrito = 30-35°

Depositi alluvionali
Sabbie da medie a fini e finissime, sabbie limose e ghiaie
E modulo di elasticità (o modulo di Young)= 250 kg/cmq
2) ν modulo di Poisson = 0,30
3) rho densità = 2,2 t/mc
4) angolo di attrito = 35-40°

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI				
	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA DOCUMENTO E 22 RG CA0000 101	REV. B	FOGLIO 228 DI 262

Depositi litorali lagunari
Limi, limi argillosi e/o sabbiosi, talora contenenti sostanza organica.
1) E modulo di elasticità (o modulo di Young)= 40 kg/cmq
2) v modulo di Poisson = 0,20
3) rho densità = 1,7 t/mc
4) angolo di attrito = 20-25°

Depositi alluvionali
Ghiaie da grossolane a fini e ghiaie sabbiose, talvolta limose
1) E modulo di elasticità (o modulo di Young)= 250 kg/cmq
2) v modulo di Poisson = 0,45
3) rho densità = 2.4 t/mc
4) angolo di attrito = 35-40°

Sabbie ghiaiose, ghiaie fini, sabbie, limi sabbiosi Limi, limi argillosi, e argille limose
1) E modulo di elasticità (o modulo di Young)= 250 kg/cmq
2) v modulo di Poisson = 0,45
3) rho densità = 2.4 t/mc
4) angolo di attrito = 35-38°

Limi, limi argillosi, argille limose e limi sabbiosi
1) E modulo di elasticità (o modulo di Young)= 210 kg/cmq
2) v modulo di Poisson = 0,40
3) rho densità = 2.2 t/mc
4) angolo di attrito = 20-25°

Sabbie e sabbie limose di canale attivo, localizzate in corrispondenza di dossi fluviali
Limi, limo sabbiosi e/o argillosi, talora contenenti sostanza organica, di piana alluvionale
1) E modulo di elasticità (o modulo di Young)= 210 – 250 kg/cmq
2) v modulo di Poisson = 0,40-0,45
3) rho densità = 2.2 – 2,4 t/mc
4) angolo di attrito = 35-38°

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI				
	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA DOCUMENTO E 22 RG CA0000 101	REV. B	FOGLIO 229 DI 262

Limi argillosi ed argille limose spesso organiche (riempimento alvei antichi)
1) E modulo di elasticità (o modulo di Young)= 35 kg/cmq
2) v modulo di Poisson = 0,20
3) rho densità = 1,7 t/mc
4) angolo di attrito = 20-25°

13.3.3 Definizione della sorgente

Con riferimento alle vigenti normative, le attività di cantiere possono essere definite come sorgenti di vibrazione intermittente.

Lo studio di seguito riportato relativamente alla fase di cantiere analizza le seguenti fasi di lavorazione propedeutiche alla realizzazione dell'opera:

- fase di scavo e movimentazioni materiali;

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 limiti di disturbo alle persone.

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 5m dalla sorgente vibratoria, e sono afferenti alla sola componente verticale.



RIASSETTO NODO DI BARI

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

VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	02	E 22 RG CA0000 101	B	230 DI 262

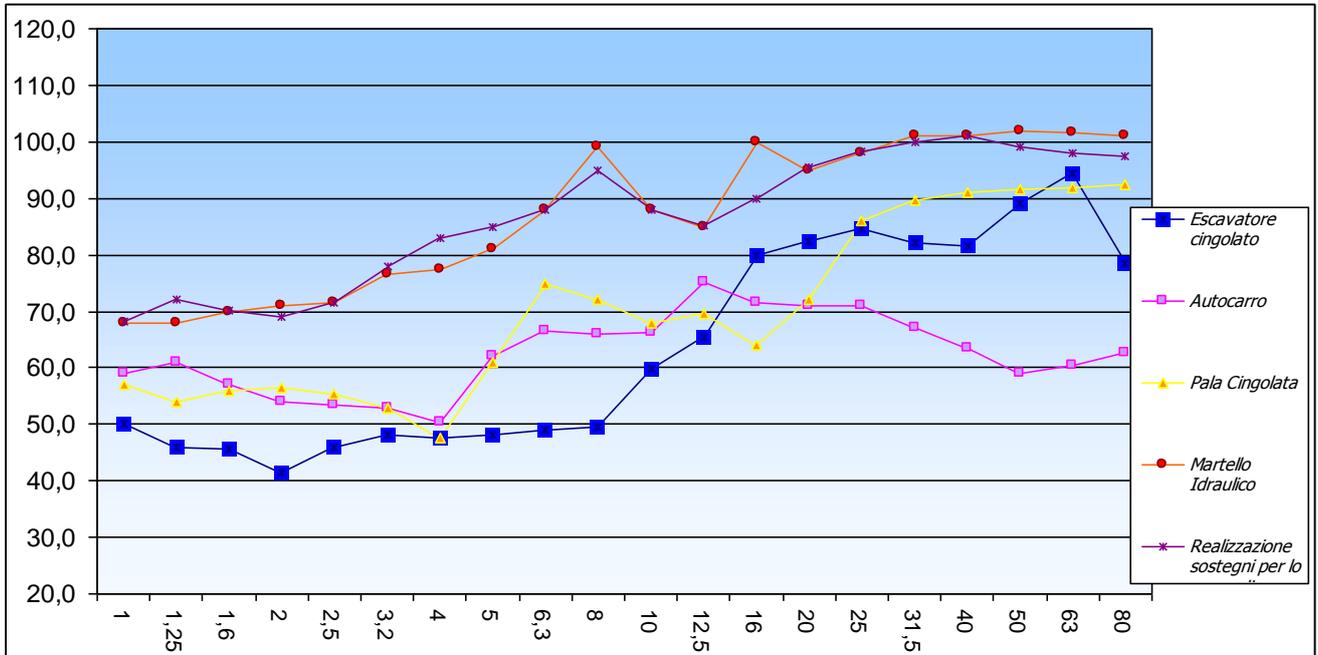


Figura 58. Spettri di sorgente dei macchinari da cantiere, misurati a distanza nota dalla sorgente

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI				
	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA DOCUMENTO E 22 RG CA0000 101	REV. B	FOGLIO 231 DI 262

13.4 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI

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

Di seguito la mappatura per la fase di movimentazione e scavo.

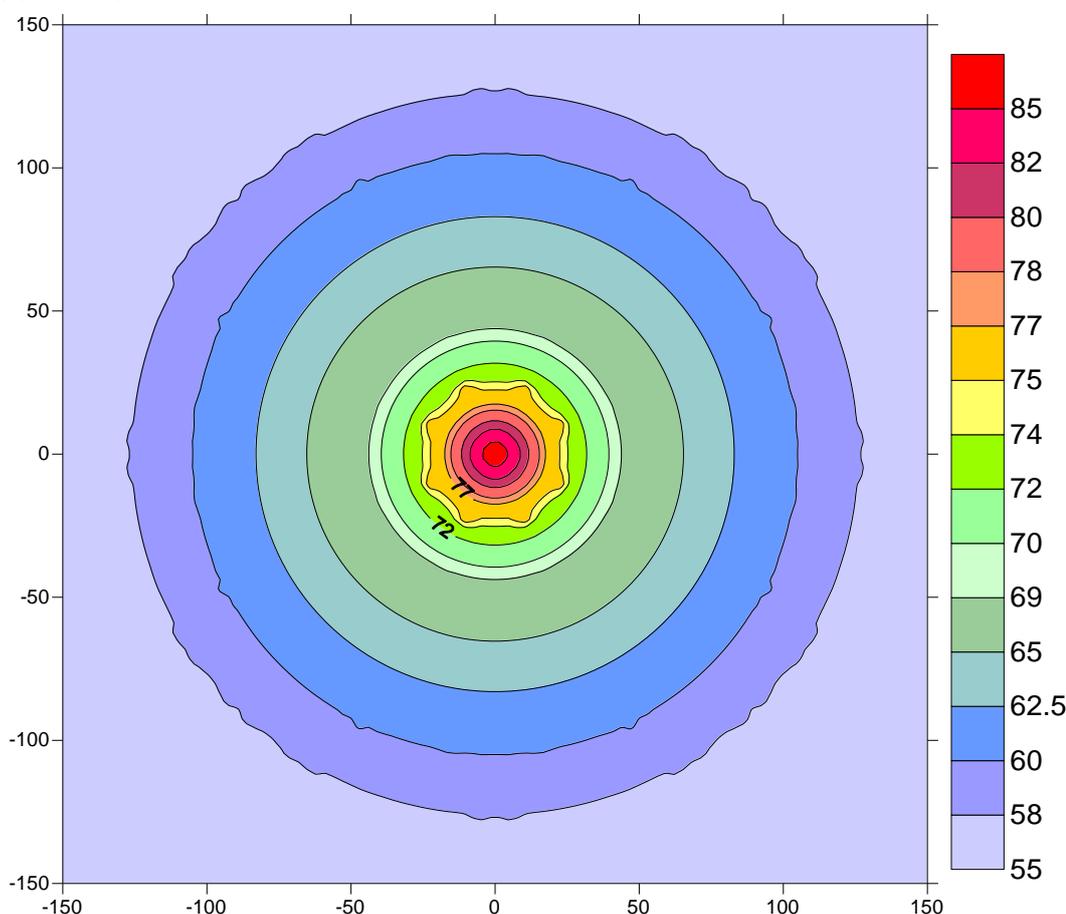


Figura 59. Livelli di accelerazione ponderata complessiva in dB stimati durante la fase di scavo e movimentazioni materiali

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;

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI				
	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA DOCUMENTO E 22 RG CA0000 101	REV. B	FOGLIO 232 DI 262

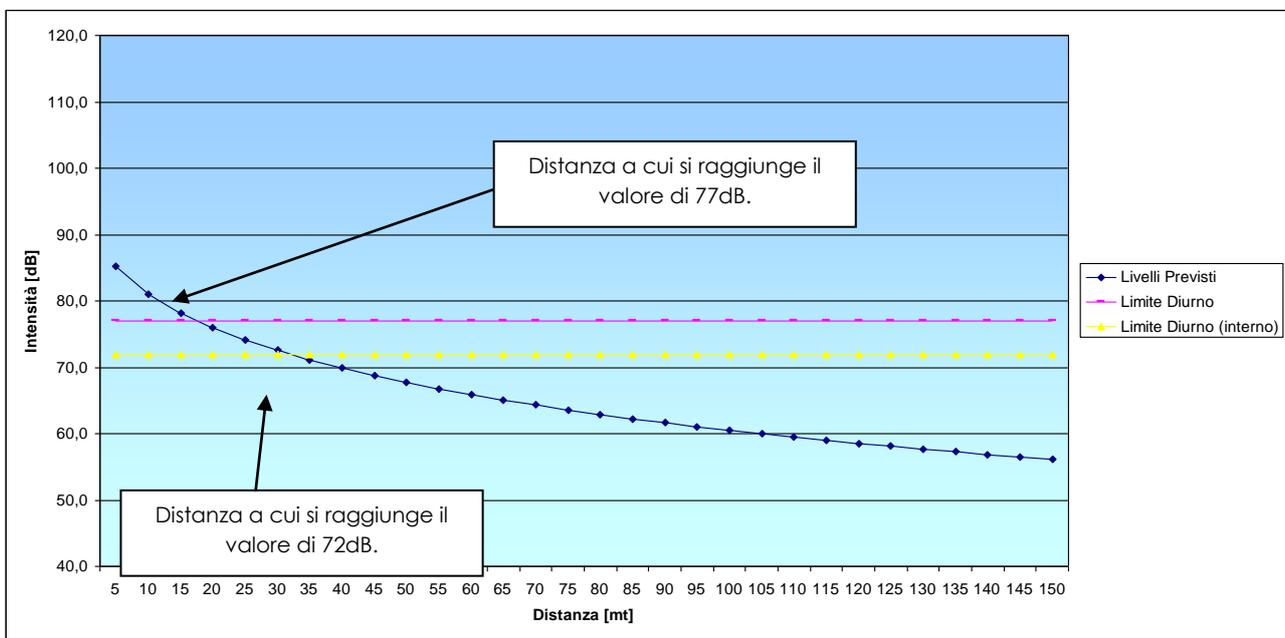


Figura 60. Livelli di accelerazione complessiva in dB stimati durante la fase di scavo e movimentazione materiali all'interno del cantiere

Considerata la possibilità di lavorazioni in prossimità dell'edificio adibito ad uso ricreativo (teatro, per maggiori dettagli si rimanda alla sezione di analisi ricettori capitolo 3) si suggerisce di effettuare un monitoraggio in corso d'opera durante le attività più prossime.

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI				
	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA E 22	DOCUMENTO RG CA0000 101	REV. B

14 COMPONENTI BIOTICHE

14.1 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

14.1.1 Norme sulla tutela degli ulivi in Regione Puglia

L'ambito territoriale interessato dall'infrastruttura è costituito da un agroecosistema in cui si rileva la presenza degli uliveti.

La Regione Puglia *tutela e valorizza gli alberi di ulivo monumentali, anche isolati, in virtù della loro funzione produttiva, di difesa ecologica e idrogeologica nonché quali elementi peculiari e caratterizzanti della storia, della cultura e del paesaggio regionale* (art. 1) mediante la L.R. 4 giugno 2007 n. 14 "Tutela e valorizzazione del paesaggio degli ulivi monumentali della Puglia" e s.m.i.

La tutela degli ulivi non aventi carattere di monumentalità resta disciplinata dalla legge 14 febbraio 1951, n. 144 (Modificazione degli artt. 1 e 2 del decreto legislativo luogotenenziale 27 luglio 1945, n. 475, concernente il divieto di abbattimento di alberi di ulivo), e dalle norme applicative regionali.

L'art. 2 della LR 14/2007 afferma che il carattere di monumentalità viene attribuito quando la pianta di ulivo possiede età plurisecolare deducibile da:

- a) dimensioni del tronco della pianta, con diametro uguale o superiore a centimetri 100, misurato all'altezza di centimetri 130 dal suolo [...];
- b) oppure accertato valore storico-antropologico per citazione o rappresentazione in documenti o rappresentazioni iconiche-storiche.

Può prescindere dai caratteri definiti al com. 1 nel caso di alberi con diametro compreso tra i centimetri 70 e 100 misurato ricostruendo, nel caso di tronco frammentato, la forma teorica del tronco intero nei seguenti casi:

- a) forma scultorea del tronco (forma spiralata, alveolare, cavata, portamento a bandiera, presenza di formazioni mammellonari);
- b) riconosciuto valore simbolico attribuito da una comunità;
- c) localizzazioni in adiacenza a beni di interesse storico-artistico, architettonico, archeologico riconosciuti ai sensi del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 (Codice dei beni culturali, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137).

Il carattere di monumentalità può attribuirsi agli uliveti che presentano una percentuale minima del 60 per cento di piante monumentali all'interno dell'unità culturale, individuata nella relativa particella catastale.

A seguito della rilevazione sistematica e delle segnalazioni degli ulivi monumentali la Giunta regionale predispone ed aggiorna annualmente l'elenco degli ulivi monumentali della Regione Puglia e determina le risorse finanziarie destinate alla loro tutela e valorizzazione.

In relazione agli esemplari riportati in elenco, la legge regionale afferma (art. 10) che ne è vietato il danneggiamento, l'abbattimento, l'espianto ed il commercio. Per tali ulivi possono essere concesse

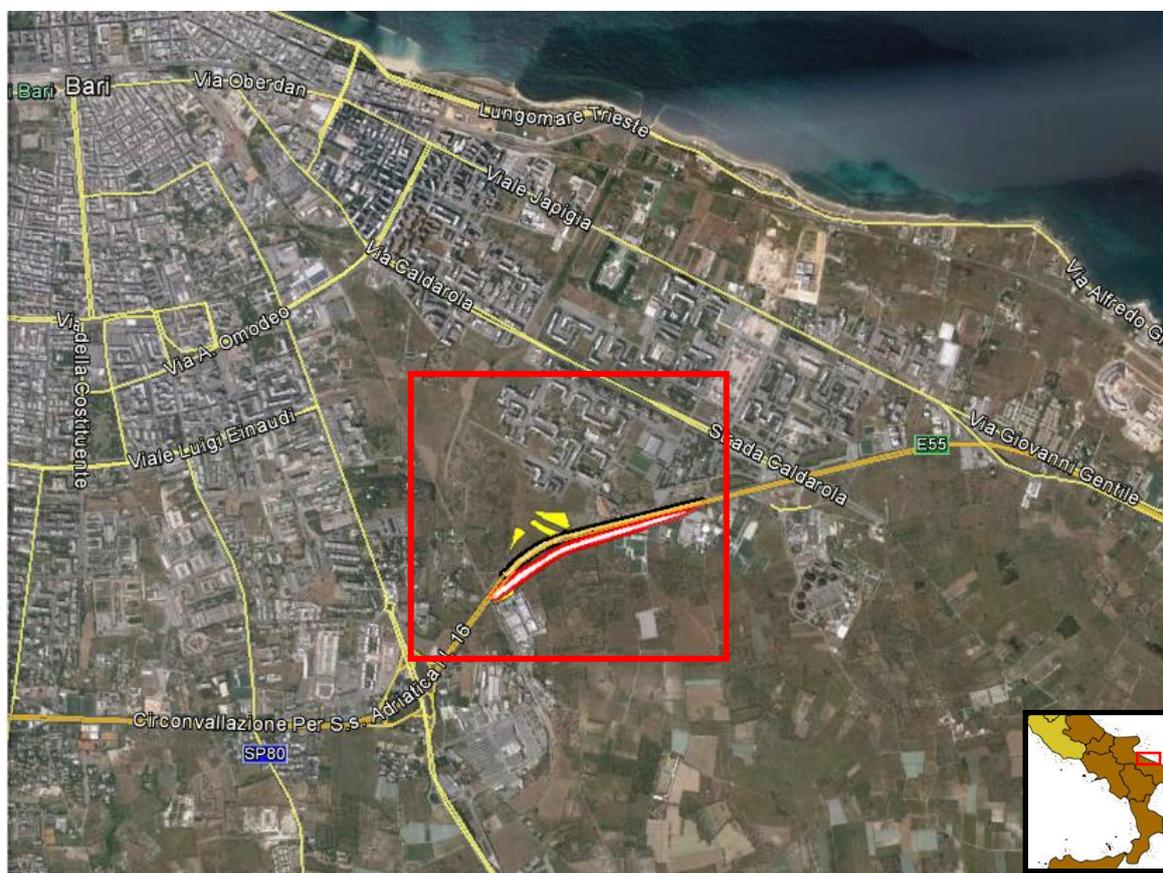
	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI				
	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA DOCUMENTO E 22 RG CA0000 101	REV. B	FOGLIO 234 DI 262

deroghe ai divieti di cui all'art. 10 esclusivamente per motivi di pubblica utilità o per opere i cui procedimenti autorizzativi siano stati completati alla data di entrata in vigore della presente legge. Tali deroghe, infine, possono essere concesse soltanto previa acquisizione del parere vincolante della Commissione tecnica che deve valutare la sussistenza delle condizioni che possono consentire l'espianto, le sue finalità, la documentata inesistenza di soluzioni alternative nonché l'esistenza di un apposito progetto di reimpianto.

14.2 DESCRIZIONE ECOLOGICA

14.2.1 Definizione dell'area vasta e caratterizzazione bioclimatica

L'area di intervento si colloca presso la periferia sud di Bari, in un'area pianiziale attraversata da formazioni vallive di estensione limitata, generalmente prive di acqua e di profondità limitata (le cosiddette "lame"). Lo sfruttamento del territorio a fini agricoli (prevalentemente arboricoltura ad ulivo e mandorlo; presenti anche seminativi e superfici adibite a pascolo) è invece diffuso ed interessa la maggior parte della superficie dell'area in oggetto (oltre l'80%).



	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI				
	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA E 22	DOCUMENTO RG CA0000 101	REV. B

Il territorio di area vasta in cui si inserisce l'intervento si presenta come una pianura omogenea, saltuariamente interrotta da solchi erosivi (le lame, in prevalenza asciutte e di profondità limitata) che percorrono la pianura in senso S-N. La piana risulta largamente utilizzata a fini agricoli. L'antropizzazione del territorio risulta particolarmente evidente lungo la fascia costiera e presso le periferie dei maggiori centri urbani: per tali zone l'ambiente prevalente risulta quello antropizzato/costruito.

Dal punto di vista climatico, il territorio compreso all'interno dell'area vasta è riconducibile fondamentalmente alla tipologica mediterranea. Tale clima, prevalente nelle zone costiere e pianeggianti dell'intera Regione, è generalmente caratterizzato da 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 possono raggiungere valori elevati nelle pianure interne, mentre risultano più miti lungo le aree costiere. Il clima del subappennino Dauno e del promontorio del Gargano si presenta maggiormente diversificato, in particolare per quanto l'escursione termica media.

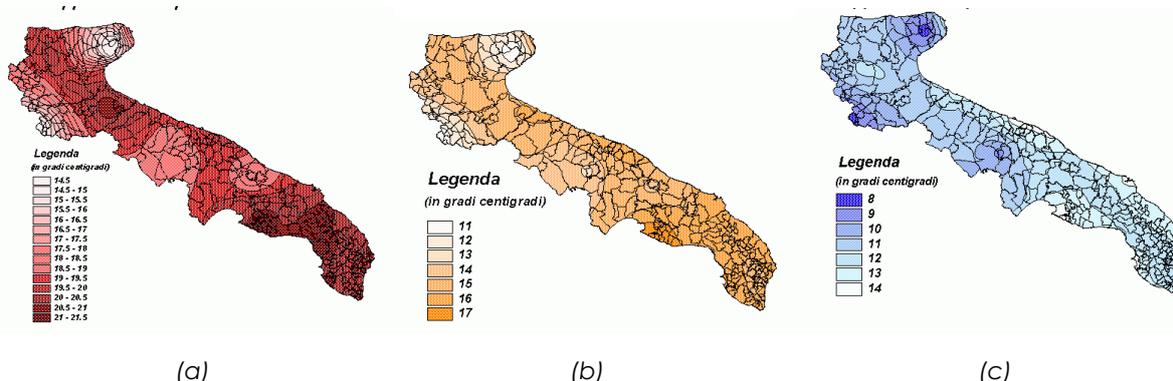


Figura 61. Temperature massime (a), medie (b) e minime (c) della regione Puglia; in evidenza l'area di studio.

Per quanto riguarda l'andamento pluviometrico, la Regione presenta un clima sostanzialmente asciutto, con una media di precipitazione annua che varia da 00 mm della zona di Taranto e Manfredonia ai 1.300 del promontorio del Gargano.

La diversità riscontrata è prevalentemente imputabile alla situazione geografica e morfologica del Promontorio, sul quale si alternano zone marcatamente mediterranee ad aree caratterizzate da un clima subcontinentale o quasi continentale.

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI				
	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA DOCUMENTO E 22 RG CA0000 101	REV. B	FOGLIO 236 DI 262

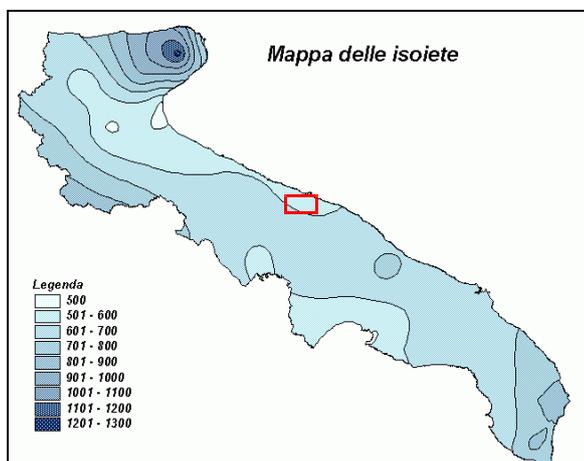


Figura 62. Andamento pluviometrico nella regione Puglia; in evidenza l'area di studio

In generale, il clima della Regione indagata appare determinato, o quantomeno fortemente influenzato, da tre fattori responsabili del macroclima: l'esposizione al Mar Adriatico, la separazione dal settore tirrenico dovuto alle alte catene montuose dell'Appennino che intercettano le correnti caldo-umide da SW ed il flusso delle correnti fredde provenienti da N-NE in inverno, che investono la costa adriatica e arrivano all'interno del bacino; a queste fanno riscontro quelle estive, calde e torride. Tali fattori determinano condizioni di continentalità via via più accentuata verso l'interno, dove l'altitudine più elevata favorisce anche frequenti precipitazioni nevose sui rilievi appenninici e preappenninici (tali aree non sono tuttavia comprese nell'area di studio). Per quanto riguarda il clima nella pianura e nella fascia litoranea si riscontrano, in media, otto mesi "temperati" e quattro mesi "aridi" (Maggio, Giugno, Luglio ed Agosto).

L'unità fitoclimatica mediterranea risulta pertanto prevalente nell'area vasta.

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI				
	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA E 22	DOCUMENTO RG CA0000 101	REV. B

14.2.2 **Vegetazione e flora caratteristica dell'area di progetto**

Il territorio compreso all'interno dell'area di studio si presenta come una pianura omogenea, saltuariamente interrotta da solchi erosivi, detti "lame", in prevalenza asciutte e di profondità limitata, che percorrono la pianura in senso S-N. Nel complesso, il territorio attraversato dall'infrastruttura in progetto presenta un livello di diversificazione medio-basso e i pochi elementi di pregio rinvenuti risultano localizzati in corrispondenza di aree agricole e ambiti caratterizzati da un livello di naturalità leggermente maggiore.

La vegetazione tipica dell'ambito territoriale di studio è quella comune agli areali mediterranei, costituita cioè da macchie arboreo-arbustive di specie xerofile variamente consociate. Tuttavia, a seguito di sopralluoghi e indagini sito-specifiche effettuate, si è avuto modo di verificare come le suddette cenosi naturali siano state, in realtà, sostituite da un agroecosistema caratterizzato da colture arboree specializzate come ulivi, viti e frutteti. I seminativi sono meno presenti ed occupano, in genere, appezzamenti limitati, mentre sono sempre più diffuse le colture orticole, anche a carattere amatoriale. Queste ultime occupano, ad esempio, le aree delle Lame, trovandovi un substrato particolarmente fertile in termini di presenza di elementi minerali essenziali per l'accrescimento vegetale.

La presenza di numerosi ambiti antropizzati condiziona fortemente la presenza delle cenosi vegetali che, in prossimità della frangia urbana, risultano costituite prevalentemente da incolti ruderali e, in generale, vegetazione spontanea a carattere sinantropico, infestante e priva di ogni valore ecologico.

Nella fascia vegetata distalmente posta rispetto alle aree urbane ma non ancora interessata dalle attività agricole, l'aspetto degli incolti assume caratteristiche di maggior naturalità: in tali aree si ha la predominanza di erbacee spontanee, non necessariamente ruderali od opportuniste, soggette ai normali cicli stagionali e relativamente indisturbate (nonostante l'occasionale uso pascolivo delle aree).

Presso la Lama Valenzano ai predominanti incolti si alternano giardini, piccole macchie di conifere e fichi d'india.

Nelle zone interessate dalla presenza di infrastrutture viabilistiche si nota un aumento del livello di frammentazione del territorio e l'insularizzazione di habitat naturali o semi-naturali. Ne risulta, nel complesso, uno stato scadente in termini di presenza di fitocenosi che in queste aree tendono ad essere costituite prevalentemente da specie pioniere a carattere infestante dotate di ridotto valore ecologico.

La vegetazione rilevata

Lo stato climacico risulta praticamente assente per l'area indagata, mentre la maggior parte del territorio risulta in stato antropizzato o seminaturale. In particolare, la deforestazione e le opere di bonifica della pianura alluvionale hanno contribuito alla scomparsa delle aree boscate e delle piane alluvionali a vantaggio dell'agroecosistema. Ad oggi, l'area è occupata per gran parte da superfici artificiali ed aree agro-pastorali, in gran parte adibite a oliveto.

Il popolamento vegetazionale litorale risente anch'esso di alterazioni antropiche che impediscono il raggiungimento dello stato di *climax*.

I popolamenti vegetazionali riscontrati nei vari ambienti presenti nell'area risultano in genere notevolmente distanti dalle unità fitoclimaciche. Il fattore principale che determina tale scostamento è

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI				
	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA E 22	DOCUMENTO RG CA0000 101	REV. B

individuato nell'uso agricolo del suolo e, in misura minore, nella frammentazione e degrado dell'ambiente boschivo residuale presente all'interno delle formazioni di lama.

Ciascuno dei popolamenti vegetazionali individuati è riconducibile, con approssimazione più o meno significativa, ad una unità fitosociologica (generalmente non corrispondente al *climax* teorico). Di seguito vengono definite le associazioni riscontrate per i vari ambienti, sia naturali che seminaturali.

TIPO DI HABITAT	NATURALITÀ
Vegetazione degli incolti pascolivi	Naturale-degradato
Prati stabili e colture foraggiere	Seminaturale
Frutteti, arboricoltura ad olivo, sistemi agricoli complessi	Seminaturale

Tabella 43 - Unità vegetazionali presenti in area di studio.

Vegetazione degli incolti pascolivi

Le formazioni di prato stabile sono utilizzate in maniera sporadica per foraggiare le greggi degli allevatori locali, alterando sensibilmente il popolamento vegetale riscontrato. Si tratta di distese prative aride su substrato calcareo, relativamente omogeneo, in cui lo strato erbaceo risulta predominante, mentre la componente arbustiva ed arborea è fortemente ridotta od assente. A livello fitosociologico, questo può essere ricondotto all'associazione *Echio-Galactition tomentosae* Bolòs & Molinier, nonostante l'assenza di gran parte delle specie-guida (imputabile al predetto disturbo), così come a quella del *Festuco-Brometalia sensu lato*, riconducibile alle sintassonomie del *Phleion-Bromenion* o del *Brachypodietalia dystachiae* nelle zone più xeriche.

Fra le specie abbondanti si ritrovano *Diplotaxis tenuifolia*, *Inula viscosa* e, dominanti soprattutto nella stagione di rilievo (primavera), le graminacee (in particolare *Bromus* spp. e *Stipa capensis*); i rari arbusti sono rappresentati da *Ceratonia siliqua*, *Olea europaea* (olivastro) e soprattutto *Ficus carica*, spesso colonizzati da *Rubus* sp. od altre lianose; è assente la vegetazione arborescente-arborea ad eccezione di alcuni esemplari del suddetto *F. carica*, solitamente in posizione isolata. Il genere infestante *Opuntia* forma addensamenti monospecifici di discrete dimensioni, per lo più concentrati ai bordi delle aree prative e/o nei pressi di ruderi o muretti a secco, spesso in associazione col rampicante *Senecio angulatus*.



	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI				
	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA E 22	DOCUMENTO RG CA0000 101	REV. B

Figura 63– Incolti ad uso pascolivo in località Pezze del Sole: in secondo piano i radi esemplari arborei appartenenti alla specie Ficus carica.

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI				
	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA DOCUMENTO E 22 RG CA0000 101	REV. B	FOGLIO 240 DI 262



(a)



(b)

Figura 64- Incolti: dettaglio vegetazionale. Fioritura di *Diplotaxis tenuifolia* (a). Aspetto del popolamento a graminacee ed erbacee ruderali (riconoscibili, tra le altre, *Stipa capensis* e *Glebionis coronaria*): al centro della carrareccia che attraversa l'area è visibile un esemplare mimetizzato di *Upupa epops*.



(a)



(b)

Figura 65- Incolti: dettaglio vegetazionale. Fioritura di *Senecio angulatus* (a). La stessa pianta in associazione con opuntia; sullo sfondo, margine del prato stabile e macchia a olivastro e carrubo (b)

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI				
	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA E 22	DOCUMENTO RG CA0000 101	REV. B



(a)



(b)

Figura 66- Incolti: dettaglio vegetazionale. *Inula viscosa* (a). *Esemplare spontaneo di Chamaerops humilis* (b).

Prati stabili e colture foraggere

Si discostano dai precedenti soprattutto per il maggior impatto antropico, con conseguente ulteriore semplificazione del ricoprimento vegetazionale. Le frequenti arature/sarchiature limitano la presenza di essenze spontanee ai periodi di riposo e/o alle aree non direttamente interessate dai lavori. Colture di questo tipo sono principalmente adibite a foraggio per gli animali da pascolo.



(a)



(b)

Figura 67- Prati stabili e colture foraggere: dettaglio vegetazionale. Aspetto del terreno lavorato sul fondo della Lama Valenzano (a). Erbe ruderali spontanee (riconoscibili, fra le altre, aspraggine, rughetta, dente di leone ramoso) ai margini dell'area lavorata (b)

Frutteti, arboricoltura ad ulivo, sistemi agricoli complessi

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI				
	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA DOCUMENTO E 22 RG CA0000 101	REV. B	FOGLIO 242 DI 262

Gli ambienti coltivati risultano generalmente impoveriti a livello di biodiversità vegetale. Le specie più comuni, al di là delle essenze impiantate, sono solitamente ruderali, opportuniste o pioniere, a portamento erbaceo e solitamente durata annuale; gran parte di esse è riconducibile ai popolamenti descritti per l'associazione *Stellarietea mediae* Tüxen, Lohmeyer & Preising. Il turnover relativamente rapido e le frequenti rivoluzioni del soprassuolo rendono, tuttavia, complicato stabilire una fitoassociazione di riferimento per ambienti di questo tipo.



(a)

(b)

Figura 68- Agroecosistema: dettaglio vegetazionale. Coltivatore durante i lavori di manutenzione della propria parcella (oliveto-vigneto) (a). Primo piano di coltivo a brassicacee (b)

14.2.3 Fauna dell'area di progetto

Nell'intero areale di progetto si evidenzia, in generale, uno stato complessivo scadente in termini di presenza di popolamenti faunistici, che tendono infatti a preferire habitat maggiormente tranquilli in cui sostare e/o riprodursi.

La biodiversità faunistica (ovvero la *complessità della vita animale localizzata nell'area stessa*, quantificabile in termini di ricchezza di specie) potenzialmente rilevabile nell'area di indagine risulta verosimilmente ridotta in conseguenza del basso numero di habitat riscontrati in essa, nonché della sensibile antropizzazione degli habitat prevalenti (riconducibili in massima parte a formazioni di agroecosistema e/o a zone periurbane), e della mancanza di nicchie ecologiche (es. zone umide di una certa estensione) in grado di ospitare un maggior numero di specie.

Per le stesse ragioni, le specie endemiche sono scarsamente rappresentate o particolarmente rare. Tali specie si caratterizzano, infatti, per alti valori di sensibilità e bassa tolleranza all'impatto antropico, ed è quindi logico non reperirle in contesti agricoli o periurbani quali quelli rilevati nell'area di studio. Una possibile eccezione è rappresentata dalla sola avifauna: gli uccelli, in virtù della loro maggiore mobilità, possono infatti essere presenti in maniera transiente anche in ambienti lontani dal proprio optimum ecologico, purché dotati di sufficienti caratteristiche di plasticità adattativa. Viceversa, la minore mobilità condiziona significativamente le altre componenti faunistiche.

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI				
	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA DOCUMENTO E 22 RG CA0000 101	REV. B	FOGLIO 243 DI 262

L'area di studio ricade interamente all'interno della zona classificata ad alto grado di minaccia per la fauna residente, a causa dell'elevata pressione antropica che insiste sull'intera area. Nel complesso, il grado di importanza faunistica rivestito dall'area in esame appare relativamente basso.

Di seguito si definisce il popolamento faunistico atteso per i vari ambienti riscontrati nell'area di indagine.

Avifauna

Il profilo ecologico del popolamento atteso è quello di un'avifauna costituita in maggioranza da specie di ambienti aperti, prevalentemente agroecosistemi (colture foraggere, parcelle olivetate, frutteti), comprendenti sporadicamente macchie, arbusteti e cespugliate, ma privi di zone a copertura arborea di un certo rilievo. La presenza di specie maggiormente legate ad un ambiente boscato risulterà limitata a quelle provviste di più elevata plasticità ecologica, in grado di adattarsi a vivere come specie opportuniste anche in sistemi di tipo agricolo, quali *Garrulus glandarius* (IUCN-LC) e *Fringilla coelebs* (IUCN-LC). E' invece attesa la prevalenza di specie sinantropiche e più marcatamente opportuniste, che possono risultare favorite dall'incidenza dell'uomo sul territorio in indagine: *Streptopelia* spp., *Columba* spp., *Phoenicurus* sp., *Parus* spp., *Pica pica* (IUCN-LC), *Corvus monedula* (IUCN-LC), *Corvus corone cornix* (IUCN-LC), *Sturnus vulgaris* (IUCN-LC), *Passer domesticus* (IUCN-VU). Tipici degli ambienti prativi risultano essere *Luscinia megarhynchos* (IUCN-LC), *Parus major* (IUCN-LC), *Sylvia atricapilla* (IUCN-LC) e *Upupa epops* (IUCN-LC), tutti quanti sicuramente presenti.

A causa dello stato di antropizzazione delle coste, si ritiene di escludere anche la presenza di uccelli marini (procellariformi, pelecaniformi) che, seppur documentati in Puglia, abbisognano di situazioni costiere particolari per nidificare; si è fatta eccezione solo per il cormorano che risale abbondantemente nell'entroterra, nonché per i laridi opportunisti.

Infine, la presenza di terreni aperti costituisce un ambiente vantaggioso per le specie di rapaci che cacciano a vista (falconiformi, strigiformi).

Mammalofauna

L'ambiente che caratterizza prevalentemente l'area di progetto, rappresentato da superfici aperte, in gran parte coltivate e prive di aree boscate di estensione significativa, risulta inadatto ad ospitare popolazioni di mammiferi di grandi o medie dimensioni, con la possibile eccezione di specie sinantropico-opportuniste (ad es. *Vulpes vulpes*) ed esemplari rinselvatichiti di specie domestiche (cane, gatto). Il territorio non risulta particolarmente adatto agli artiodattili. Le sole specie di mammifero di rilevanza conservazionistica (all. II della Direttiva Habitat) potenzialmente presenti nell'area sono rappresentate dai chiroteri rinolofidi (*Rhinolophus hipposideros*); possono risultare verosimilmente presenti anche i chiroteri vespertilionidi (*Pipistrellus pipistrellus*, *Hypsugo savii*).

Relativamente ai mammiferi di medie dimensione e ai micromammiferi, oltre ai sinantropici cosmopoliti *Mus* spp. e *Rattus* spp., sono potenzialmente presenti *Hystrix cristata*, *Talpa europaea* ed *Erinaceus europaeus*. L'esistenza dei carnivori *Felis sylvestrus* e *Canis lupus*, seppure considerati presenti nelle aree boscate della Regione, non è considerata plausibile per l'area di esame per le caratteristiche ambientali insufficienti ad ospitare tali specie e per la pressione antropica insistente sul territorio.

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI				
	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA DOCUMENTO E 22 RG CA0000 101	REV. B	FOGLIO 244 DI 262

Erpetofauna e batracofauna

L'erpetofauna potenziale comprende in massima parte specie comuni, adattabili anche a contesti antropizzati: fra i rettili, appare verosimile la presenza di lucertole (*Podarcis* spp.), gechi (*Tarentula mauritanica*) e serpenti (*Hierophis viridiflavus*, *Elaphe quatuorlineata*). Risulta solo plausibile la presenza sporadica della testuggine terrestre (*Testudo hermanni*), in quanto il habitat idoneo (macchie mediterranee, garighe, margini ecotonali di aree boscate o coltivate) appare scarsamente rappresentato all'interno dell'area di progetto.

Tra gli anfibi, è probabile la presenza di anuri del genere *Bufo* (la specie *B. viridis*, verosimilmente presente, risulta listata in allegato IV della Direttiva Habitat), mentre l'assenza di zone umide con caratteristiche adeguate rende estremamente poco probabile la presenza di urodeli e altre specie di anfibi anuri.

Entomofauna ed altri invertebrati

L'entomofauna presente in area vasta si compone di specie adattabili ad un contesto agropastorale privo di zone umide di rilievo, nonché di aree boscate. Risultano pertanto poco rappresentative le specie legate alla presenza di alberi maturi e/o necromassa vegetale al suolo, mentre sono diffuse quelle legate ad ambienti aperti e con limitate esigenze ecologiche. Relativamente alle specie di maggiore interesse conservazionistico, è segnalata la presenza dei lepidotteri *Melanargia arge* (specie endemica italiana, presente unicamente nell'Italia centromeridionale sino al nord-est della Sicilia) e *Euplagia (Callimorpha) quadripunctata*, entrambi elencati nell'All. II della Dir. 92/43/CEE: si tratta di insetti legati ad ambienti boscati e/o planiziali. Le rimanenti specie di invertebrati di interesse comunitario potenzialmente presenti all'interno dell'area vasta sono gli insetti *Coenagrion mercuriale* (Odonata), *Eriogaster catax* (Lepidoptera), *Proserpinus proserpina* (Lepidoptera), *Zerynthia polyxena* (Lepidoptera) e *Saga pedo* (Orthoptera).

Relativamente al popolamento faunistico, sebbene la fauna potenziale ricomprenda alcune specie di possibile interesse conservazionistico, la presenza di queste ultime nel popolamento faunistico effettivamente riscontrabile nell'area in esame appare relativamente poco probabile, considerata l'entità del disturbo antropico già insistente sull'area (prevalentemente dovuto al traffico veicolare ed alle attività agricole). Si rappresenta inoltre come la gran parte delle specie di pregio non siano presenti in ambienti periurbani quale quello indagato.

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI				
	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA E 22	DOCUMENTO RG CA0000 101	REV. B

14.3 IL SISTEMA DELLE INTERFERENZE FRA LE AREE DI CANTIERE E LE COMPONENTI BIOTICHE

Le interferenze a carico delle tipologie ambientali individuate sono ripartite come segue:

Vegetazione degli incolti pascolivi

Tale ambiente risulta quello maggiormente interferito dall'opera in progetto. In dettaglio, su di esso si sviluppa l'intero percorso del canale, nonché le opere di viabilità accessoria di ricucitura poste a N del tracciato della SS16.



Figura 69– Incolti ad uso pascolivo in località Pezze del Sole: in secondo piano i radi esemplari arborei appartenenti alla specie *Ficus carica*.

Prati stabili e colture foraggere

L'ambiente è interferito in minima parte, unicamente in corrispondenza dell'intersezione fra il canale ed il piano suolo della lama Valenzano: il consumo a carico di tale ambiente è stimato come inferiore ai 1000mq. L'ambiente interferito non presenta alcun pregio ecologico.

Frutteti, arboricoltura a olivo, sistemi agricoli complessi

Tale ambiente risulta minimamente interferito dall'opera in progetto; tuttavia, su di esso insistono due delle aree di cantiere, nonché parte della viabilità di ricucitura annessa al progetto, poste a S del tracciato della SS16.

L'ambiente interferito non riveste di per sé particolare pregio conservazionistico: si rappresenta tuttavia come tali aree ospitano potenzialmente alcuni esemplari di ulivo aventi i requisiti di monumentalità stabiliti dalla normativa regionale di riferimento (L.R. 12/2013, 14/2007 e L.R. 144/1951). In tal caso, ai sensi della citata normativa, occorre prevedere adeguati interventi di tutela e/o ricollocazione delle piante a rischio mediante trapianto (per il relativo computo di dettaglio cfr. par. successivi)

Gli impatti ascrivibili all'interferenza delle singole aree sono ricapitolati nella seguente tabella.

Area Cantiere	Loc.	Ambiente Interferito	Naturalità
---------------	------	----------------------	------------

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI				
	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA E 22	DOCUMENTO RG CA0000 101	REV. B

Area Sud	Caldarola	Arboricoltura a ulivo	Seminaturale
Area stoccaggio 1	Pezze del Sole	Veg. degli incolti	Naturale-degradato
Area Nord	Pezze del Sole	Veg. degli incolti	Naturale-degradato
Area stoccaggio 2	Pezze del Sole	Veg. degli incolti	Naturale-degradato



Figura 70– Area cantiere Sud. nell'area sono presenti alcune piante di ulivo relativamente annose; l'area è interclusa fra il tracciato della SS16 (a N, visibile sullo sfondo) ed alcune installazioni militari (a S).



Figura 71 – Area cantiere Stoccaggio 1; l'area presenta un soprassuolo uniforme, dato da graminacee tipica dei prati aridi; sullo sfondo il tracciato della SS16.

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI				
	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA E 22	DOCUMENTO RG CA0000 101	REV. B



Figura 72– Area cantiere Nord. l'area presenta un soprassuolo uniforme, dato da graminacee tipica dei prati aridi e individui isolati di Ficus carica; sullo sfondo gli edifici della periferia meridionale di Bari.



Figura 73– Area cantiere stoccaggio 2. l'area presenta un soprassuolo uniforme, dato da graminacee tipica dei prati aridi; sullo sfondo gli edifici della periferia meridionale di Bari.

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI				
	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA E 22	DOCUMENTO RG CA0000 101	REV. B

14.4 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI

14.4.1 *Impatto legislativo*

La legislazione sulle componenti in esame ha uno scopo essenzialmente di protezione degli elementi vegetazionali, faunistici ed ecosistemici "di valore", ove la definizione di valore è direttamente associata alla rarità, spesso legata anche al rischio di estinzione.

Nello specifico caso in esame, una parte del territorio si caratterizza per la sostanziale assenza di elementi di valore, per cui l'impatto legislativo può essere considerato non significativo in tale porzione: ci si riferisce in particolare alle zone caratterizzate da ecosistema urbano nel tratto in città ed alle fasce vegetazionali immediatamente contermini allo stesso. Le stesse considerazioni si applicano alle aree prative concimate e governate attivamente in regime di coltura foraggiera.

Il restante ambito territoriale è caratterizzato dalla presenza di formazioni prative di incolti aridi su substrato calcareo, saltuariamente impiegati ad uso pascolivo, e di sistemi agricoli complessi, tra cui predomina l'arboricoltura dell'ulivo. Come illustrato alle precedenti sezioni, gli elementi di pregio presenti nell'area oggetto dell'intervento sono riconducibili alla presenza di piante annose di ulivo, molte delle quali rivestono carattere di pregio e, in casi ben più rari, di monumentalità. Per tali ambiti l'impatto legislativo deve essere considerato **rilevante**.

Gli ulivi di interesse monumentale sono da considerarsi elementi fondamentali del paesaggio non soltanto per il loro valore estetico-percettivo, ma anche per il loro interesse storico-testimoniale legato alle tradizioni locali e alla funzionalità ecologica.

Si rileva a tal proposito che è istituito presso l'Assessorato regionale all'ecologia l'albo degli "Alberi monumentali" nel quale sono iscritti gli alberi di qualsiasi essenza spontanea o coltivata, anche in esemplari isolati, che, per le loro caratteristiche di monumentalità, costituiscono elemento caratteristico del paesaggio. Nell'albo possono anche essere iscritti esemplari arborei che rivestano importanza storica e culturale. Relativamente alla regione Puglia, è inoltre disponibile l'**Elenco degli ulivi e uliveti monumentali**, redatto ai sensi dell'Art. 5 della L.R.14/2007: si rappresenta come tale elenco abbia tuttavia carattere di provvisorietà ancora alla data di oggi (Maggio 2015).

Pur non presentando l'areale d'intervento esemplari iscritti nel suddetto elenco, per rispondere efficacemente a quanto previsto dalla normativa regionale in materia di tutela e valorizzazione degli ulivi monumentali e dei non aventi caratteri di monumentalità (L.R. 14/2007 e L.R. 144/1951), e con l'intento di perseguire elevati livelli di protezione e tutela ambientale, è stato comunque predisposto un programma d'interventi di mitigazione e compensazione per la tutela e la valorizzazione degli esemplari di ulivo interferiti con le opere in questione. In particolare, si è provveduto ad una stima quantitativa del numero di ulivi monumentali o di pregio interferiti e, successivamente, sono state individuate idonee misure di mitigazione per la loro conservazione e valorizzazione.

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI				
	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA E 22	DOCUMENTO RG CA0000 101	REV. B

14.4.2 **Impatto ambientale**

L'impatto ambientale sulla componente è costituito dalle modifiche indotte su di essa dalle attività di costruzione. Tale valutazione viene condotta tenendo presenti tre criteri differenti, quali la quantità, la severità e la sensibilità, e stimato su una scala progressiva articolata in cinque livelli (molto basso – basso – medio – elevato – molto elevato).

Nel caso in esame, la quantità coincide con la dimensione quantitativa degli elementi naturalistici di valore che, nel caso in esame, sono rappresentati esclusivamente dalle aree olivetate (potenzialmente protette a livello regionale).

Le interferenze con le coltivazioni ulivicole risultano ben contenute dal progetto della cantierizzazione che, per quanto tecnicamente possibile, ha sempre localizzato le aree operative, le aree tecniche, le aree di stoccaggio, i cantieri di armamento e il cantiere base in corrispondenza di ambiti urbani, peri-urbani o in aree incolte e/o di degrado: il valore di tale indice è stimabile come **medio**, e risulta influenzato principalmente dall'effettiva presenza, sul territorio interessato, di piante di ulivo rispondenti ai requisiti di monumentalità di cui alla relativa normativa regionale (cfr. le prossime sezioni per il computo di dettaglio).

La severità indica l'arco di tempo in cui avviene l'attività di disturbo su vegetazione, flora e fauna, pari alla durata dell'intera attività di costruzione. Nel caso in esame, trattandosi di fase di cantiere, gli impatti prevedibili hanno intrinseco carattere transitorio e limitato nel tempo. Tra l'altro, le aree di cantiere e di lavorazione potenzialmente interessate da più elevati livelli di interferenza diretta col sistema vegetazionale risultano a servizio di opere (WBS) aventi durata temporale limitata. E' pertanto possibile ipotizzare un contenimento dell'impatto mediante la ricollocazione delle essenze vegetali di maggior pregio, seguita da un'attenta opera di rimodellamento e ripristino dello *status quo ante* delle aree impattate, prodroma al reinserimento a dimora delle essenze stesse. Il consumo di suolo, anche temporaneo, dovrà comunque essere ridotto al minimo indispensabile onde garantire la permanenza *in situ* della maggior parte del popolamento naturale già presente. In nessun caso la progettazione delle opere di cantiere deve prevedere la rimozione deliberata ed irreversibile delle essenze vegetazionali di pregio, individuate negli esemplari di ulivo monumentali/di pregio.

Gli impatti atmosferici ascrivibili alla fase di cantiere e quantificati nella specifica sezione del presente documento risultano, inoltre, pienamente conformi alle indicazioni normative vigenti in materia di qualità dell'aria, e in particolare risulta ampiamente rispettato il valore limite previsto a protezione della vegetazione per il parametro concentrazione media annuale di NO_x (D.Lgs 155/2010 e smi).

Analogamente, i valori di concentrazione di PM₁₀ conseguenti alla movimentazione degli inerti risultano non solo ampiamente conformi alle indicazioni fornite dalla vigente normativa di settore (D.Lgs 155/2010), ma tali da ritenere non significativi i potenziali (e teorici) fenomeni di alterazione della funzionalità fogliare dovuta alla deposizione del materiale particolato sugli apparati fogliari delle fitocenosi presenti.

Da ultimo, i livelli di impatto acustico quantificati all'interno della specifica sezione del presente documento risultano tali da non ritenere significativa l'entità del disturbo arrecato alla fauna.

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI				
	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA DOCUMENTO E 22 RG CA0000 101	REV. B	FOGLIO 250 DI 262

In relazione a tali considerazioni, il valore di severità dell'impatto può essere stimato come **medio**, in relazione alla presenza delle specie protette e/o degli altri elementi floristici di pregio; come **molto basso** in tutti gli altri casi.

Nel complesso l'impatto ambientale può essere considerato **basso** o **molto basso** per le aree non interessate dalla presenza di emergenze floristiche; deve essere considerato **da medio ad elevato** ove queste siano presenti. Tale impatto può e deve essere mitigato sulla base delle anzidette misure di conservazione da applicarsi alle essenze floristiche a maggior pregio conservazionistico presenti nell'area (ulivi monumentali/di pregio).

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI				
	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA E 22	DOCUMENTO RG CA0000 101	REV. B

14.4.3 **Percezione delle parti interessate**

L'ambito territoriale interessato dalla fase di realizzazione dell'opera non presenta al suo interno aree protette istituite e non si rilevano, pertanto, Enti gestori direttamente interessati.

Gli unici fattori di potenziale impatto sulle parti interessate si riferiscono, pertanto, ai soli proprietari degli appezzamenti direttamente interferiti dall'infrastruttura e dalle aree di cantiere e lavorazioni ad essa afferenti.

Il progetto della cantierizzazione ha, comunque, massimizzato l'impiego di aree urbane, peri-urbane, in stato di abbandono o incolte. L'inevitabile interferenza con talune colture ulivicole risulta, comunque, ben definita, quantificata e mitigata.

14.5 **PROCEDURE, CRITERI OPERATIVI ED INTERVENTI DIRETTI DI MITIGAZIONE AMBIENTALE**

Lo studio delle mitigazioni dell'impatto dei cantieri sulle componenti biotiche viene effettuato prendendo in considerazione due fasi di vita dei cantieri:

- le ricadute indotte sulle componenti vegetazione durante la realizzazione dei lavori;
- la fase di ripristino delle aree di cantiere da effettuarsi al termine dei lavori.

Relativamente al primo aspetto, lo studio delle mitigazioni viene rivolto sia a contenere il fenomeno dell'alterazione della qualità visiva indotto dall'impianto dei cantieri sia il danno o l'alterazione alle componenti naturalistiche.

Va comunque sottolineato come il primo livello di mitigazione degli impatti sulle componenti in esame, riguardante le aree di cantiere, sia avvenuto già in fase progettuale. Infatti, poiché alcune aree relative al progetto risultano interferenti con aree caratterizzate dalla presenza di colture agricole di pregio, durante la fase di progettazione si è tenuto conto della primaria necessità di contenere massimamente il consumo di suolo e l'eliminazione di vegetazione.

Inevitabilmente esistono alcune aree dotate di maggiore valenza naturalistica interferenti con il progetto in esame, ma in questo caso la mitigazione ha come obiettivo il recupero delle qualità ecologiche ed ambientali del contesto territoriale in oggetto.

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI				
	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA E 22	DOCUMENTO RG CA0000 101	REV. B

14.5.1 **Interventi di mitigazione sugli ulivi interferiti**

L'ambito territoriale interessato dall'opera è in buona parte costituito da un agroecosistema dominato dalla presenza degli uliveti, molti dei quali rivestono carattere di pregio e, in rari casi, di monumentalità.

Gli ulivi di interesse monumentale sono da considerarsi elementi fondamentali del paesaggio non soltanto per il loro valore estetico-percettivo ma anche per il loro interesse storico-testimoniale legato alle tradizioni locali ed alla funzionalità ecologica.

E' istituito presso l'Assessorato regionale all'ecologia l'albo degli "Alberi monumentali" nel quale sono iscritti gli alberi di qualsiasi essenza spontanea o coltivata, anche in esemplari isolati, che, per le loro caratteristiche di monumentalità, costituiscono elemento caratteristico del paesaggio. Nell'albo possono anche essere iscritti esemplari arborei che rivestano importanza storica e culturale. Relativamente alla regione Puglia, è inoltre disponibile l'Elenco degli ulivi e uliveti monumentali, redatto ai sensi dell'Art. 5 della L.R.14/2007: si rappresenta come tale elenco abbia tuttavia carattere di provvisorietà ancora alla data di oggi (Maggio 2015).

Si ritiene utile riportare di seguito i requisiti di monumentalità ai sensi della normativa regionale vigente (L.R. 14/2007 e s.m.i.). In base alla citata normativa (comma 1) il carattere di monumentalità viene attribuito quando la pianta di ulivo possiede età plurisecolare deducibile da:

- a) dimensioni del tronco della pianta, con **diametro uguale o superiore a centimetri 100**, misurato all'altezza di centimetri 130 dal suolo; nel caso di alberi con tronco frammentato il diametro è quello complessivo ottenuto ricostruendo la forma teorica del tronco intero;
- b) oppure **accertato valore storico-antropologico** per citazione o rappresentazione in documenti o rappresentazioni iconiche-storiche.

La medesima normativa specifica inoltre (comma 2) che può prescindere dai caratteri definiti al comma 1 nel caso di alberi con diametro **compreso tra i centimetri 70 e 100** misurato ricostruendo, nel caso di tronco frammentato, la forma teorica del tronco intero nei seguenti casi:

- a) **forma scultorea** del tronco (forma spiralata, alveolare, cavata, portamento a bandiera, presenza di formazioni mammellonari);
- b) riconosciuto **valore simbolico** attribuito da una comunità;
- c) localizzazioni in **adiacenza a beni di interesse storico-artistico, architettonico, archeologico** riconosciuti ai sensi del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 (Codice dei beni culturali, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137).

Infine, viene specificato al comma 3 che il carattere di monumentalità può attribuirsi agli uliveti che presentano una percentuale minima del 60 per cento di piante monumentali all'interno dell'unità culturale, individuata nella relativa particella catastale.

Nella presente sezione è stata svolta una stima quantitativa del numero di ulivi monumentali o di pregio interferiti dal progetto, ripartita per singole aree impattate, e, successivamente, sono state individuate idonee misure di mitigazione per la loro conservazione e valorizzazione.

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI				
	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA DOCUMENTO E 22 RG CA0000 101	REV. B	FOGLIO 253 DI 262

La metodologia adottata per stimare il numero di ulivi interferiti consiste nel conteggio e indagine sul campo di tutte le piante di ulivo presenti nelle aree possibilmente impattate, eventualmente integrando i dati di campo reperiti durante i sopralluoghi con un'attenta analisi ortofotogrammetrica nel caso delle aree non direttamente accessibili perchè recintate.

La sovrapposizione delle informazioni ha consentito di individuare quattro principali classi di ulivi in funzione del diametro del tronco misurato a cm 130 dal suolo, nonché dell'aspetto dello stesso: ove la pianta non fosse raggiungibile direttamente, l'analisi fotogrammetrica si è basata sul diametro della chioma misurato dalle ortofoto.

Di seguito si riporta una tabella i criteri di classificazione adottati.

CLASSIFICAZIONE IN FUNZIONE DEL DIAMETRO DEL TRONCO A 1,3M DAL SUOLO			
Diametro (cm)	Aspetto del tronco	Classe	Classificazione
≥ 100	qualsiasi	I	Monumentale
≥ 70	cfr. LR14/07, comma 2	II	Monumentale
≥ 70	non come sopra	III	Esemplare di pregio
< 70	qualsiasi	IV	Es. non di pregio

CLASSIFICAZIONE IN FUNZIONE DEL DIAMETRO DELLA CHIOMA			
Diametro (m)	Aspetto del tronco	Classe	Classificazione
≥ 8	n.r.	I	Candidabile monumentale
7 ≤ d ≤ 8	n.r.	II	Candidabile monumentale
6 ≤ d ≤ 7	n.r.	III	Esemplare di pregio
< 6	n.r.	IV	Es. non di pregio

Le seguenti tabelle riportano i risultati dei conteggi effettuati sulle piante di ulivo durante i rilievi di campo (Luglio 2015). Per maggiori dettagli, si rimanda alla consultazione degli elaborati "schede censimento-IA1U02E22SDCA0000101A" e "Planimetria con ubicazione dei ricettori censiti- IA1U02E22SXCA0000101".

ATTIVITÀ DI CENSIMENTO ULIVI E ULIVI MONUMENTALI		
Classe	Classificazione	Numero
I	Candidabile monumentale	14
II	Candidabile monumentale	10
III	Esemplare di pregio	77
IV	Es. non di pregio	27

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI				
	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA DOCUMENTO E 22 RG CA0000 101	REV. B	FOGLIO 254 DI 262

14.5.2 Misure di mitigazione e compensazione per la tutela e valorizzazione degli ulivi

Ottemperando a quanto previsto dalla normativa regionale e comunque al fine di mitigare l'impatto derivato dall'interferenza delle opere con gli esemplari candidabili come monumentali e/o riconosciuti come esemplari di pregio, è stata individuata quale misura di mitigazione il **trapianto di ogni singolo esemplare**.

Il trapianto sarà preceduto, prima di dare avvio al cantiere, da un'indagine di campo finalizzata a verificare sia l'effettivo interesse botanico degli esemplari individuati (attualmente soltanto stimato mediante sopralluoghi preliminari *in situ* e successiva integrazione dei dati di campo con le analisi ortofotogrammetriche) sia il relativo stato fitosanitario delle piante. Questa seconda fase acquista un'importanza notevole per la buona riuscita del trapianto e dovrà essere realizzata da tecnico Agronomo o Forestale competente poiché una pianta compromessa dal punto di vista fitosanitario ha, di fatto, ridotte possibilità di resistere ad interventi di trapianto.

Per tale ragione, gli esemplari compromessi o comunque a rischio di fallazione saranno trapiantati adottando tutti gli accorgimenti necessari a ridurre lo stress per la pianta (es. ottimizzazione della potatura al fine di non indebolire eccessivamente la pianta, trapianto in zona possibilmente contermini o comunque scelta in modo da evitare il trasporto su lunga distanza, monitoraggio frequente e valutazione delle condizioni fitosanitarie post-trapianto).

14.5.3 Grandi trapianti

Le operazioni di trasferimento in altro sito di alberi di grandi dimensioni/monumentali prende il nome di grande trapianto e comprende:

- le operazioni preparatorie e le cure manutentive da eseguirsi sulle piante prima e dopo il trapianto;
- le operazioni di zollatura, trasporto e messa a dimora (eseguite mediante macchina operatrice meccanica indipendente tipo OPITZ).

Le operazioni di trapianto devono avvenire in un'unica operazione e nella stagione fisiologica più opportuna per le diverse specie.

Il livello di tutela delle aree olivetate interferite deriva in primo luogo da un intrinseco valore storico-monumentale e ornamentale proprio delle essenze arboree che la medesima normativa regionale inserisce fra gli elementi caratteristici e costitutivi dell'assetto agricolo-colturale dei luoghi.

Nell'ambito della valutazione degli impatti ambientali generati dal progetto, tuttavia, si è ritenuto opportuno integrare detta valutazione di tipo normativo e amministrativo con una più ampia analisi di tipo naturalistico-ambientale, volta a tenere in opportuna considerazione anche il precipuo valore ecologico che dette alberature ricoprono all'interno dell'agroecosistema di riferimento.

Ne è derivata una più ampia valutazione in base alla quale si è ritenuto necessario, sotto l'aspetto ambientale, sottoporre a tutela e ad interventi di mitigazione non solo gli esemplari arborei inseriti all'interno della catalogazione regionale delle alberature ad elevato valore ornamentale, storico e monumentale, ma anche quelli aventi significativa funzione naturalistica ed ecologica, esplicitata da funzioni di connessione ecologica e importanti caratteri identificativi dei biotopi interferiti.

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI				
	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA DOCUMENTO E 22 RG CA0000 101	REV. B	FOGLIO 255 DI 262

La fase di preparazione della pianta al trapianto riveste un ruolo fondamentale per buona riuscita dell'intervento e si realizza mediante: potatura strettamente funzionale al trapianto (da evitare la capitozzatura della pianta, se non intesa come procedura assolutamente indispensabile ai fini della sopravvivenza della stessa, e debitamente giustificata dal perito agronomo competente); disinfezione, con specifici prodotti fungicidi, delle superfici di taglio con diametro superiore a 5 cm; fasciatura dei tronchi, dove necessario, con teli di juta o similari; legatura della chioma ove necessario.

Le operazioni di trapianto vere e proprie avverranno con macchina trapiantatrice che sarà in grado di prelevare la pianta garantendo la formazione di una zolla compatta di dimensioni tali da comprendere la maggior parte possibile dell'apparato radicale e di trasferirla nel nuovo sito dove, precedentemente, la stessa macchina avrà realizzato la nuova buca d'impianto. Sul fondo della buca sarà distribuita terra di coltivo miscelata con torba; sarà poi realizzata una concimazione con fertilizzante specifico o micorrize per alberi (particolare tipo di associazione simbiotica tra un fungo ed una pianta superiore localizzata nell'ambito dell'apparato radicale del simbionte vegetale che si estende, per mezzo delle ife o di strutture più complesse come le rizomorfe, nella rizosfera e nel terreno circostante facilitando l'attecchimento dell'apparato radicale). Infine sarà realizzata la sigillatura della zolla con formazione del tornello.

Ogni singola pianta dovrà essere dotata di tutoraggio mediante 3 o 4 pali tutori d'adeguate dimensioni opportunamente controventati che garantiscano la stabilità della pianta durante i primi periodi in cui l'apparato radicale sta insediandosi nel nuovo terreno.

Al termine delle operazioni di tutoraggio dovrà essere realizzata una prima bagnatura e l'intasamento delle fessure dovute all'assestamento definitivo della zolla mediante terriccio e torba.

Dovranno essere garantiti, così come per tutte le operazioni di impianto, **monitoraggio e manutenzione post trapianto per almeno 5 anni** dalle operazioni di trapianto.

Tutte le operazioni di trapianto e le successive fasi post trapianto dovranno essere eseguite sotto il diretto controllo di tecnico Agronomo o Forestale competente.

In conclusione, quindi, dai risultati dei conteggi effettuati sulle piante di ulivo durante i rilievi di campo, sono previsti :

- 1) Trapianto per alberi con circonferenza del fusto sino a 45 cm: 27 alberature;
- 2) Trapianto per alberi con circonferenza del fusto tra 45 cm e 100 cm : 77 alberature;
- 3) Grande Trapianto per alberi con circonferenza del fusto superiore a 100 cm: 24 alberature.

Nella redazione del documento si è fatto inoltre riferimento a quanto contenuto nel Capitolato Generale Tecnico di Appalto delle Opere Civili – Parte II – Sezione 15 "Opere a Verde" (RFI DTC SICS SP IFS 001 A del 30/06/2014).

Tutte le piante, riportate nella tabella sovrastante, saranno reimpiantate nella stessa localizzazione, ovvero nelle stesse coordinate GPS. Questo è possibile poiché sia le aree di cantiere che l'area di lavoro necessaria per la realizzazione della viabilità provvisoria, al termine dei lavori saranno riportate allo stato AO.

14.5.4 Procedure operative per lo stoccaggio del terreno vegetale

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI				
	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA DOCUMENTO E 22 RG CA0000 101	REV. B	FOGLIO 256 DI 262

Nelle zone di cantiere, verrà prestata particolare attenzione nel disegno di ricucitura con la vegetazione presente in modo da mantenere la conservazione dei segni e delle valenze naturalistiche locali.

L'intervento per le aree di cantiere prevede lo scotico, lo stoccaggio e il riutilizzo del terreno vegetale presente nelle aree di cantiere. Il terreno vegetale presente nelle aree di cui sopra verrà asportato tramite mezzo meccanico (escavatore) per una profondità media pari a 30 cm. Il materiale così prelevato verrà accumulato in aree di stoccaggio a formare dei depositi a forma di cordone di altezza massima pari a 2,5 m.



A seconda delle condizioni operative il terreno verrà deposto su teli sintetici drenanti per evitare rimescolamento con altri materiali terrosi (vedi foto) e verrà effettuata una semina protettiva, in modo da limitare la proliferazione delle specie vegetali infestanti. In alternativa potranno essere utilizzati teli pacciamanti.

Per il ripristino delle aree di cantiere a fine lavori saranno previste le seguenti operazioni:

- rimodellamento morfologico, previa rimozione e collocamento degli inerti e di tutti i materiali utilizzati per la realizzazione delle strutture e pavimentazioni temporanee di cantiere;
- ripristino della destinazione all'uso agricolo (coltivi).

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI				
	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA E 22	DOCUMENTO RG CA0000 101	REV. B

15 ASPETTI AMBIENTALI SIGNIFICATIVI

Si riportano nella tabella che segue, a scopo riepilogativo, i risultati della fase di valutazione di significatività degli aspetti ambientali.

Tabella 44. Aspetti ambientali dei cantieri per le opere da realizzarsi

ASPETTI AMBIENTALI	Sistema dei vincoli e delle aree protette	Archeologia	Acque	Suolo e sottosuolo	Emissioni in atmosfera	Rumore	Vibrazioni	Rifiuti e materiali di risulta	Materie prime	Componenti biotiche
Impatto legislativo	X	X	X	X	X	X		X		X
Interazione opera – ambiente	X	X	X		X	X	X	X		X
Percezione delle parti interessate					X	X	X	X		X
Valutazione complessiva di significatività	S	S	N	S	N	S	N	S	N	S

S = significativo

N = non significativo

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI				
	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA E 22	DOCUMENTO RG CA0000 101	REV. B

INDICE DELLE FIGURE

Figura 1. Ubicazione del progetto in esame- Variante Anas.	10
Figura 2. Stralcio cartografico con indicazione del progetto in esame e i confini comunali.....	19
Figura 3. Areale complessivo: fotografia aerea complessiva delle aree interessate dal progetto	20
Figura 4. Ambiti paesaggistici e localizzazione dell'area di intervento	40
Figura 5. Componenti geo - morfologiche con indicazione delle aree di lavoro e aree di cantiere	43
Figura 6. Componenti Idrologiche con indicazione delle aree di lavoro e aree di cantiere	44
Figura 7. Componenti botanico - vegetazionali con indicazione delle aree di lavoro e aree di cantiere	46
Figura 8. Componente Aree Protette e dei Siti naturalistici con indicazione delle aree di lavoro e aree di cantiere	47
Figura 9. Componenti culturali ed insediative con indicazione delle aree di lavoro e aree di cantiere	48
Figura 10. Componenti dei valori percettivi con indicazione delle aree di lavoro e aree di cantiere	49
<i>Figura 11. Aree di pericolosità idraulica con indicazione del progetto, aree di lavoro e aree di cantiere</i>	<i>51</i>
<i>Figura 12. Aree a rischio idraulico con indicazione del progetto, aree di lavoro e aree di cantiere.....</i>	<i>52</i>
Figura 13. Aree a pericolosità geomorfologica con indicazione del progetto, aree di lavoro e aree di cantiere ..	53
Figura 14. Stralcio planimetrico con la valutazione del rischio archeologico relativo: l'area interessata dalle cd. opere anticipate risulta a potenziale rischio archeologico basso (giallo)	54
Figura 15. Reticolo idrografico della regione Puglia, Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) Puglia.....	71
Figura 16. Complesso sistema delle Lame di Bari (M. Mossa, Le alluvioni di Bari: ciò che la storia avrebbe dovuto insegnare).....	72
Figura 17 - Bacini dei compluvi minori a monte della linea ferroviaria di Foggia - Bari.....	74
Figura 18 - Bacino idrografico della Lama San Giorgio.	75
Figura 19 - Stato attuale della lama Valenzano.....	76
Figura 20 - Stato attuale della Lama S.Marco	76
Figura 21 - Stato attuale della Lama S.Giorgio.....	77
Figura 22 - Stato attuale della Lama Cutizza 1	77
Figura 23 - Stato attuale della Lama Cutizza 2	78
Figura 24. Aree di pericolosità idraulica con indicazione del progetto, aree di lavoro e aree di cantiere.....	80
Figura 25. Aree a rischio idraulico con indicazione del progetto, aree di lavoro e aree di cantiere	81
Figura 26 - Stralcio della carta dei complessi idrogeologici e del profilo idrogeologico: caratteristiche dei terreni e permeabilità del secondo tratto dell'area in progetto con indicazione delle aree di cantiere e aree di lavoro.	84

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI					
	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA E 22	DOCUMENTO RG CA0000 101	REV. B	FOGLIO 259 DI 262

Figura 27. Mappa delle rose dei venti (www.scia.sinanet.apat.it)	100
Figura 28. Temperature massime, medie e minime della regione.	100
Figura 29. Mappa delle precipitazioni	101
Figura 30. Ubicazione stazione mareografica BARI	102
Figura 31. Rosa dei venti anno 2013 - Stazione di Bari	102
Figura 32. Serie temporali parametri velocità del vento, anno 2013	104
Figura 33. Serie temporali temperatura, anno 2013	105
Figura 34. Serie temporali temperatura superficiale del mare, anno 2013	106
Figura 35. Serie temporali pressione anno 2013	107
Figura 36. Ubicazione stazioni rete meteo ARPA Puglia, con individuata la zona di studio	108
Figura 37. Rosa dei venti per l'anno 2013	109
Figura 38. Serie temporale velocità del vento, anno 2013.....	111
Figura 39. Serie temporale temperatura, anno 2013	112
Figura 40. Serie temporale pressione atmosferica, anno 2013.....	113
Figura 41. Serie temporale radiazione globale, anno 2013	114
Figura 42. Zonizzazione della Regione Puglia ai sensi del D. Lgs. 155/10 e smi	116
Figura 43. Localizzazione delle stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria -provincia di Bari (fonte ARPA Puglia)	117
Figura 44. In giallo sono raffigurate le aree di cantiere.	127
Figura 45. Orografia del dominio di calcolo meteorologico, con indicazione dei sottodomini di calcolo per la dispersione degli inquinanti nelle varie simulazioni.	136
Figura 46. Localizzazione recettori discreti	137
Figura 47. Aree a pericolosità geomorfologica con indicazione del progetto, aree di lavoro e aree di cantiere .	176
Figura 48 - Stralcio della carta geologica e del profilo geologico: caratteristiche geologico - geomorfologiche dell'area in progetto con indicazione delle aree di cantiere e aree di lavoro.	178
Figura 49 - Stralcio posizioni di misura	190
Figura 50. Modello acustico dell'area di studio	199
Figura 51. Risultato scenario S01-vista complessiva	205
Figura 52. Risultato scenario S01-vista zona nord	206
Figura 53. Risultato scenario S01-vista zona sud	206
Figura 54. Risultato scenario S02-vista complessiva	209
Figura 55. Risultato scenario S02-vista zona nord	209
Figura 56. Risultato scenario S02-vista zona sud	210

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI					
	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA E 22	DOCUMENTO RG CA0000 101	REV. B	FOGLIO 260 DI 262

Figura 57- Schema della propagazione a partire da una sorgente profonda	224
Figura 58. Spettri di sorgente dei macchinari da cantiere, misurati a distanza nota dalla sorgente	230
Figura 59. Livelli di accelerazione ponderata complessiva in dB stimati durante la fase di scavo e movimentazioni materiali	231
Figura 60. Livelli di accelerazione complessiva in dB stimati durante la fase di scavo e movimentazione materiali all'interno del cantiere.....	232
Figura 61. Temperature massime (a), medie (b) e minime (c) della regione Puglia; in evidenza l'area di studio.	235
Figura 62. Andamento pluviometrico nella regione Puglia; in evidenza l'area di studio	236
Figura 63- Incolti ad uso pascolivo in località Pezze del Sole: in secondo piano i radi esemplari arborei appartenenti alla specie <i>Ficus carica</i>	239
Figura 64- Incolti: dettaglio vegetazionale. Fioritura di <i>Diplotaxis tenuifolia</i> (a). Aspetto del popolamento a graminacee ed erbacee ruderali (riconoscibili, tra le altre, <i>Stipa capensis</i> e <i>Glebionis coronaria</i>): al centro della carrareccia che attraversa l'area è visibile un esemplare mimetizzato di <i>Upupa epops</i>	240
Figura 65- Incolti: dettaglio vegetazionale. Fioritura di <i>Senecio angulatus</i> (a). La stessa pianta in associazione con opuntia; sullo sfondo, margine del prato stabile e macchia a olivastro e carrubo (b)	240
Figura 66- Incolti: dettaglio vegetazionale. <i>Inula viscosa</i> (a). Esemplare spontaneo di <i>Chamaerops humilis</i> (b).	241
Figura 67- Prati stabili e colture foraggere: dettaglio vegetazionale. Aspetto del terreno lavorato sul fondo della Lama Valenzano (a). Erbe ruderali spontanee (riconoscibili, fra le altre, aspraggine, rughetta, dente di leone ramoso) ai margini dell'area lavorata (b).....	241
Figura 68- Agroecosistema: dettaglio vegetazionale. Coltivatore durante i lavori di manutenzione della propria parcella (oliveto-vigneto) (a). Primo piano di coltivo a brassicacee (b)	242
Figura 69- Incolti ad uso pascolivo in località Pezze del Sole: in secondo piano i radi esemplari arborei appartenenti alla specie <i>Ficus carica</i>	245
Figura 70- Area cantiere Sud. nell'area sono presenti alcune piante di ulivo relativamente annose; l'area è interclusa fra il tracciato della SS16 (a N, visibile sullo sfondo) ed alcune installazioni militari (a S).	246
Figura 71 - Area cantiere Stoccaggio 1; l'area presenta un soprassuolo uniforme, dato da graminacee tipica dei prati aridi; sullo sfondo il tracciato della SS16.....	246
Figura 72- Area cantiere Nord. l'area presenta un soprassuolo uniforme, dato da graminacee tipica dei prati aridi e individui isolati di <i>Ficus carica</i> ; sullo sfondo gli edifici della periferia meridionale di Bari.	247
Figura 73- Area cantiere stoccaggio 2. l'area presenta un soprassuolo uniforme, dato da graminacee tipica dei prati aridi; sullo sfondo gli edifici della periferia meridionale di Bari.	247

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI				
	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA DOCUMENTO E 22 RG CA0000 101	REV. B	FOGLIO 261 DI 262

INDICE DELLE TABELLE

Tabella 2. Valori limite per l'esposizione acuta D.Lgs. 155/2010 e smi	97
Tabella 3. Valori limite per l'esposizione cronica D.Lgs. 155/2010 e smi.....	98
Tabella 4. Frequenza di accadimento delle classi di velocità del vento	102
Tabella 5. frequenza di accadimento delle direzioni e media della velocità del vento	103
Tabella 6. Valori mensili velocità del vento	104
Tabella 7. Valori mensili temperatura dell'aria	105
Tabella 8. Valori mensili temperatura superficiale del mare	106
Tabella 9. Valori mensili pressione atmosferica	107
Tabella 10. Frequenza di accadimento delle classi di velocità del vento	109
Tabella 11. Frequenza di accadimento delle direzioni e media della velocità del vento	109
Tabella 12. Velocità del vento	110
Tabella 13. Temperatura dell'aria	111
Tabella 14. Pressione atmosferica.....	112
Tabella 15. Radiazione globale Totale.....	113
Tabella 16. Caratteristiche delle Stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria nel comune di Bari (2013)	117
Tabella 17. Inquinanti monitorati nelle stazioni di qualità dell'aria prossime nel comune di Bari (2013)	117
Tabella 18. Confronto con i limiti di riferimento	118
Tabella 19. Confronto con i limiti di riferimento	119
Tabella 20: Confronto con i limiti di riferimento	119
Tabella 21 Confronto con i limiti di riferimento	120
Tabella 22 Confronto con i limiti di riferimento	120
Tabella 23. Fattori di emissione areali per ogni movimentazione, per ciascun tipo di particolato	132
Tabella 24. Domini di calcolo per la dispersione	136
Tabella 25. Recettori discreti individuati nel dominio di calcolo.....	137
Tabella 26. Frequenza di accadimento delle classi di stabilità [dati elaborazione CALMET]	138
Tabella 27. Frequenza delle classi di stabilità per classe di velocità [dati elaborati CALMET].....	139
Tabella 28. Altezza di miscelamento [dati elaborati CALMET]	139
Tabella 29. Intervallo di tempo in ore tra due applicazioni successive per un traffico medio orario <5 camion/h.	141
Tabella 30: Massimi orari e medie annuali massimi per le simulazioni considerate valutati sui recettori	151

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI				
	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA DOCUMENTO E 22 RG CA0000 101	REV. B	FOGLIO 262 DI 262

Tabella 31 - Quantitativi di materiali e loro utilizzo.....	163
Tabella 32. Impianti di recupero	168
Tabella 33. Impianto di smaltimento	170
Tabella 34 - Impatti potenziali per la componente suolo e sottosuolo	180
Tabella 35. Valori limite assoluti di emissione - Leq in dB(A) (Art. 2 del DPCM 14/11/97)	185
Tabella 36. Valori limite assoluti di immissione - Leq in dB(A) (Art. 3 del DPCM 14/11/97)	186
Tabella 37. Valori di qualità - Leq in dB(A) (Art. 7 del DPCM del 14/11/97)	186
Tabella 38. Valori provvisori - Leq in dB(A).....	186
Tabella 39. Valori limite di immissione - Strade esistenti ed assimilabili.....	188
Tabella 40. Valori limite di immissione - Linee ferroviarie esistenti ed assimilabili	188
Tabella 41 - Valori e livelli limite delle accelerazioni ponderate in frequenza validi per l'asse z.....	216
Tabella 42 - Valori e livelli limite delle accelerazioni ponderate in frequenza validi per l'asse x e y	217
Tabella 43 - Valori limite delle velocità.....	217
Tabella 44 - Unità vegetazionali presenti in area di studio.	238
Tabella 45. Aspetti ambientali dei cantieri per le opere da realizzarsi	257

CODIFICA PPA.0001216	REV. A	FOGLIO 1 DI 25
-------------------------	-----------	-------------------

**QUADRO NORMATIVO PER LA PROGETTAZIONE AMBIENTALE E ARCHEOLOGICA DELLE
INFRASTRUTTURE FERROVIARIE**

SEZIONE	Titolo
SEZIONE I	Scopo – Campo di applicazione – Riferimenti – Acronimi
SEZIONE II	Prescrizioni normative

A	20/10/2010	Prima Emissione	 N. Antonias UO AMBIENTE E ARCHEOLOGIA	 C. Ercolani UO AMBIENTE E ARCHEOLOGIA	 Luigi Evangelista UO INGEGNERIA DELLE INFRASTRUTTURE	 A. Martino UO AMBIENTE E ARCHEOLOGIA
REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDAZIONE	VERIFICA	APPROVAZIONE	AUTORIZZAZIONE

INDICE

SEZIONE I	3
I.1 SCOPO	3
I.1.1 Quando si applica	3
I.1.2 Chi è interessato	3
I.2 CAMPO DI APPLICAZIONE	3
I.3 RIFERIMENTI	3
I.3.1 Documenti Referenziati	3
I.3.2 Documenti correlati	3
I.3.3 Documenti superati	4
I.4 ACRONIMI	4
II SEZIONE II – PRESCRIZIONI NORMATIVE	5
II.1 LEGGI E NORMATIVE COGENTI	5
II.1.1 Acque*	5
II.1.2 Emissioni in atmosfera	7
II.1.3 Terre e rifiuti*	8
II.1.4 Archeologia	14
II.1.5 Beni storico – architettonici e paesaggio	14
II.1.6 Conservazione della Natura, vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi	15
II.1.7 Materie prime ed energia*	17
II.1.8 Programmazione, pianificazione territoriale, Aree protette, VIA e VAS*	18
II.1.9 Rumore*	22
II.1.10 Suolo e sottosuolo	24
II.2 ALTRE NORMATIVE NON COGENTI	24
II.3 ULTERIORI PRESCRIZIONI E SPECIFICHE TECNICHE DI RFI	25
II.4 ULTERIORI PRESCRIZIONI E SPECIFICHE TECNICHE DI ITALFERR	25

SEZIONE I

I.1 SCOPO

Questo documento raccoglie una serie di riferimenti normativi (norme, specifiche tecniche, ecc.) che devono costituire la base per la progettazione ambientale ed archeologica di linee, nodi ed opere connesse.

I.1.1 Quando si applica

Questo documento si applica ogni qualvolta si debba redigere uno studio o progetto ambientale/ archeologico; esso costituisce l'elenco dei riferimenti normativi dal quale estrarre quelli da prendere a riferimento per ogni singolo progetto/studio. Per specifiche esigenze è possibile che i riferimenti normativi elencati debbano essere integrati con ulteriori norme non contenute nel presente documento.

Questo documento costituisce parte integrante del presidio normativo di cui al Manuale di Progettazione di Italferr (Rif. [2]) ed è compilato nel rispetto della Specifica Tecnica per i documenti aventi la funzione sopra citata (Rif. [1]). Esso deve sempre essere applicato unitamente agli omologhi documenti emessi dalle altre U.O.della Direzione Tecnica, costituenti il presidio normativo di cui al Manuale di Progettazione.

I.1.2 Chi è interessato

Questo documento costituisce un riferimento fondamentale per tutti coloro che operano nell'ambito definito al paragrafo I.2.

I.2 CAMPO DI APPLICAZIONE

Studi e Progetti ambientali ed archeologici di linee, nodi ed opere connesse.

I.3 RIFERIMENTI

I.3.1 Documenti Referenziati

Per i documenti referenziati è necessario riportare sia la data che la revisione in quanto le informazioni, a partire dalle quali il presente documento è stato sviluppato, potrebbero variare nelle revisioni successive.

Rif. [1] Italferr, documento n° PPA.0000969, intitolato "Modalità di compilazione dei documenti che compongono il presidio normativo", datato 09/03/2010.

I.3.2 Documenti correlati

I documenti correlati sono documenti la cui lettura è consigliata per allargare la conoscenza dell'ambito nel quale il presente documento si inquadra.

Non si riporta la revisione e la data in quanto si fa riferimento all'ultima revisione del documento citato.

Rif. [2] Italferr, documento n° PR0.0000689, intitolato "Manuale di Progettazione".

I.3.3 Documenti superati

Il presente documento non modifica o sostituisce alcun documento precedentemente emesso.

I.4 ACRONIMI

RFI: Rete Ferroviaria Italiana

UO: Unità Organizzativa

II SEZIONE II – PRESCRIZIONI NORMATIVE

Si evidenzia la necessità di integrare il quadro normativo generale di seguito riportato con eventuali prescrizioni locali emanate da Autorità Competenti in relazione ad esempio agli aspetti ambientali Acque, Terre e Rifiuti, Materie Prime, Programmazione - Pianificazione Territoriale – Aree Protette – VIA e VAS, Rumore, come peraltro indicato nelle note riportate negli appositi paragrafi.

II.1 LEGGI E NORMATIVE COGENTI

II.1.1 Acque*

Ente Originatore	Tipologia	Numero della Norma	Titolo	Data
Governo	Legge	36	Disciplina sanzionatoria dello scarico di acque reflue.	25/02/2010
Comunità Europea	Decisione	87/2009	Decisione del Comitato Misto SEE N. 87/2009 del 3 luglio 2009 che modifica l'allegato XX (Ambiente) dell'accordo SEE	03/07/2009
Ministero dell'Ambiente	Decreto Ministeriale	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"	14/04/2009
Governo	Decreto Legislativo	30	Attuazione della direttiva 2006/118/CE, relativa alla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento.	16/03/2009
Governo	Legge	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.	27/02/2009
Governo	Decreto Legge	208	Misure straordinarie in materia di risorse idriche e di protezione dell'ambiente	30/12/2008
Governo	Decreto Legge	113	Proroga di termini previsti da disposizioni legislative.	30/06/2008

Ente Originatore	Tipologia	Numero della Norma	Titolo	Data
Ministero dell'Ambiente	Decreto Ministeriale	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.	16/06/2008
Governo	Decreto Legislativo	4	Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del Dlgs 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale	16/01/2008
Governo	Decreto Legislativo	152	Norme in materia ambientale – Parte Terza: Norme in materia di difesa del suolo e lotta alla desertificazione, di tutela delle acque dall'inquinamento e di gestione delle risorse idriche	03/04/2006
Ministero dell'Ambiente	Decreto Ministeriale	367	Regolamento concernente la fissazione di standard di qualità nell'ambiente acquatico per le sostanze pericolose, ai sensi dell'articolo 3, comma 4, del decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152.	06/11/2003
Ministero dell'Ambiente	Decreto Ministeriale	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.	12/06/2003
Governo	Decreto Legislativo	258	Disposizioni correttive e integrative del decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152, in materia di tutela delle acque dall'inquinamento, a norma l'articolo 1, comma 4, della legge 24 aprile 1998, n. 128.	18/08/2000
Governo	Decreto del Presidente della Repubblica	238	Regolamento recante norme per l'attuazione di talune disposizioni della L. 5.01.1994, n. 36, in materia di risorse idriche.	18/02/1999
Consiglio dei Ministri	Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri	S/N	Disposizioni in materia di risorse idriche.	04/03/1996

Ente Originatore	Tipologia	Numero della Norma	Titolo	Data
Governo	Legge	36	Disposizioni in materia di risorse idriche.	05/01/1994
Governo	Legge	37	Norme per la tutela ambientale delle aree demaniali dei fiumi, dei torrenti, dei laghi e delle altre acque pubbliche	05/01/1994
Governo	Decreto Legislativo	275	Riordino in materia di concessione di acque pubbliche.	12/07/1993
Governo	Legge	183 *	Norme per il riassetto organizzativo e funzionale del sottosuolo	18/05/1989
Delibera del Comitato Interministeriale per la Tutela delle Acque	Delibera	S/N	Criteri, metodologie e norme tecniche generali di cui all'art. 2, lettere b), d) ed e), della legge 10 maggio 1976, n. 319, recante norme per la tutela delle acque dall'inquinamento – Allegato V	04/02/1977
Autorità governativa	Regio Decreto	1775	Testo unico delle disposizioni di legge sulle acque e impianti elettrici	11/12/1933

II.1.2 Emissioni in atmosfera

Ente Originatore	Tipologia	Numero della Norma	Titolo	Data
Governo	Decreto Legislativo	155	Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa.	13/08/2010
Governo	Decreto Legislativo	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.	29/06/2010
Comunità Europea	Direttiva Comunità Europea	2010/26/UE	Direttiva 2010/26/UE della Commissione, del 31 marzo 2010, che modifica la direttiva 97/68/CE del Parlamento europeo e del Consiglio concernente il ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative ai provvedimenti da adottare contro l'emissione di inquinanti gassosi e particolato inquinante prodotti dai motori a combustione interna destinati all'installazione su macchine mobili non stradali.	31/03/2010

Ente Originatore	Tipologia	Numero della Norma	Titolo	Data
Comitato Misto SEE	Decisione	149/2009	Decisione del Comitato misto SEE n. 149/2009, del 4 dicembre 2009, che modifica l'allegato XX (Ambiente) dell'accordo SEE	04/12/2009
Parlamento Europeo e Consiglio	Regolamento	1005/2009	Regolamento (CE) n. 1005/2009 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 16 settembre 2009 sulle sostanze che riducono lo strato di ozono	16/09/2009
Comunità Europea	Direttiva Comunità Europea	2008/50/CE	Qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa	21/05/2008
Ministero dei Trasporti	Decreto Ministeriale	42	Regolamento recante disposizioni concernenti l'omologazione e l'installazione di sistemi idonei alla riduzione della massa di particolato emesso da autoveicoli, dotati di motore ad accensione spontanea, appartenenti alle categorie M1 ed N1.	01/02/2008
Ministero dei Trasporti	Decreto Ministeriale	39	Regolamento recante disposizioni concernenti l'omologazione e l'installazione di sistemi idonei alla riduzione della massa di particolato emesso da motori ad accensione spontanea destinati alla propulsione di autoveicoli.	25/01/2008
Comunità Europea	Regolamento	899/2007	Regolamento (CE) n. 899/2007 della commissione del 27 luglio 2007 recante modifica del regolamento (CE) n. 2037/2000 del Parlamento Europeo e del Consiglio per quanto riguarda l'adeguamento dei codici NC di alcune sostanze che riducono lo strato di ozono e dei miscugli contenenti sostanze che riducono lo strato di ozono per tenere conto di modifiche apportate alla nomenclatura combinata stabilita nel regolamento (CEE) n. 2658/87 del Consiglio.	27/07/2007
Governo	Decreto Legislativo	152	Norme in materia ambientale – Parte Quinta: Norme in materia di tutela dell'aria e di riduzione dell'emissioni in atmosfera.	03/04/2006

II.1.3 Terre e rifiuti*

*: le modalità di gestione delle terre possono essere definite in ambito locale o sovraordinato

Ente Originatore	Tipologia	Numero della Norma	Titolo	Data
Parlamento Europeo e Consiglio	Direttiva	98/2008/CE	Direttiva 2008/98/CE Del Parlamento Europeo e del Consiglio del 19 novembre 2008 relativa ai rifiuti e che abroga alcune direttive (Testo rilevante ai fini del SEE)	19/11/2008
Governo	Decreto Legislativo	117	Attuazione della direttiva 2006/21/CE relativa alla gestione dei rifiuti delle industrie e che modifica la direttiva 2004/35/CE	30/05/2008
Ministero dell'Ambiente	Decreto Ministeriale	S/N	Modifiche ed integrazioni al decreto 17 dicembre 2009, recante l'istituzione del sistema di controllo della tracciabilità dei rifiuti.	28/09/2010
Ministero dell'Ambiente	Decreto Ministeriale	S/N	Modifiche ed integrazioni al decreto 17 dicembre 2009, recante l'istituzione del sistema di controllo della tracciabilità dei rifiuti, ai sensi dell'articolo 189 del decreto legislativo n. 152 del 2006 e dell'articolo 14-bis del decreto-legge n. 78 del 2009, convertito, con modificazioni, dalla legge n. 102 del 2009.	09/07/2010
Governo	Legge	96	Disposizioni per l'adempimento di obblighi derivanti dall'appartenenza dell'Italia alle Comunità europee - Legge comunitaria 2009	4/06/2010
Ministero dell'Ambiente	Decreto Ministeriale	S/N	Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare - SISTRI - Modifiche ed integrazioni al decreto 17 dicembre 2009, recante: «Istituzione del sistema di controllo della tracciabilità dei rifiuti, ai sensi dell'articolo 189 del decreto legislativo n. 152 del 2006 e dell'articolo 14-bis del decreto-legge n. 78 del 2009 convertito, con modificazioni, dalla legge n. 102 del 2009».	15/02/2010

Ente Originatore	Tipologia	Numero della Norma	Titolo	Data
Ministero dell'Ambiente	Decreto Ministeriale	S/N	Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare Istituzione del sistema di controllo della tracciabilità dei rifiuti, ai sensi dell'articolo 189 del decreto legislativo n. 152 del 2006 e dell'articolo 14-bis del decreto-legge n. 78 del 2009 convertito, con modificazioni, dalla legge n. 102 del 2009	17/12/2009
Governo	Legge	13	Misure straordinarie in materia di risorse idriche e di protezione dell'ambiente	27/02/2009
Governo	Legge	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	28/01/2009
Governo	Decreto Legislativo	81	Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro (Testo Unico Sicurezza)	9/04/2008
Parlamento Europeo e Consiglio	Direttiva	2008/98/CE	Direttiva 2008/98/Ce Del Parlamento Europeo e del Consiglio del 19 novembre 2008 relativa ai rifiuti e che abroga alcune direttive	19/11/2008
Ministero dell'Ambiente	Decreto Ministeriale	S/N	Semplificazione degli adempimenti amministrativi di cui all'articolo 195, comma 2, lettera s-bis) del decreto legislativo n. 152/2006, in materia di raccolta e trasporto di specifiche tipologie di rifiuti.	22/10/2008

Ente Originatore	Tipologia	Numero della Norma	Titolo	Data
Governo	Decreto Legge	59	Disposizioni urgenti per l'attuazione di obblighi comunitari e l'esecuzione di sentenze della Corte di giustizia delle Comunità europee.	08/04/2008
Governo	Legge	34	Disposizioni per l'adempimento di obblighi derivanti dall'appartenenza dell'Italia alle Comunità europee. (Legge comunitaria 2007)	25/02/2008
Governo	Decreto Legislativo	4	Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del Dlgs 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale	16/01/2008
Comunità Europea	Regolamento Comunità Europea	1013/2006	Regolamento (CE) n. 1013/2006 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 14.06.2006, relativo alle spedizioni di rifiuti.	14/06/2006
Ministero dell'Ambiente	Decreto Ministeriale	186	Regolamento recante modifiche al decreto ministeriale 5 febbraio 1998 "Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero, ai sensi degli articoli 31 e 33 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22	05/05/2006
Governo	Decreto Legislativo	152	Norme in materia ambientale – Parte Quarta: Norme in materia di gestione dei rifiuti e di bonifica dei siti inquinati	03/04/2006
Ministero dell'Ambiente	Circolare	5205	Indicazioni per l'operatività' nel settore edile, stradale e ambientale, ai sensi del decreto ministeriale 8 maggio 2003, n. 203	15/07/2005
Ministero dell'Ambiente	Decreto Ministeriale	S/N	Definizione dei criteri di ammissibilità dei rifiuti in discarica.	03/08/2005
Ministero dell'Ambiente	Decreto Ministeriale	203	Norme affinché gli uffici pubblici e le società a prevalente capitale pubblico coprano il fabbisogno annuale di manufatti e beni con una quota di prodotti ottenuti da materiale riciclato nella misura non inferiore al 30% del fabbisogno medesimo.	08/05/2003
Governo	Decreto Legislativo	36	Attuazione della direttiva 1999/31/CE relativa alle discariche di rifiuti	13/01/2003

Ente Originatore	Tipologia	Numero della Norma	Titolo	Data
Ministero dell'Ambiente	Decreto Ministeriale	161	Regolamento attuativo degli articoli 31 e 33 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22, relativo all'individuazione dei rifiuti pericolosi che è possibile ammettere alle procedure semplificate.	12/06/2002
Ministero dell'Ambiente	Direttiva Ministeriale	S/N	Indicazioni per la corretta e piena applicazione del regolamento comunitario n. 2557/2001 sulle spedizioni di rifiuti ed in relazione al nuovo elenco dei rifiuti.	09/04/2002
Governo	Legge	39	Disposizioni per l'adempimento di obblighi derivanti dall'appartenenza dell'Italia alle Comunità europee. (Legge comunitaria 2001).	01/03/2002
Consiglio dell'Unione Europea	Decisione	2001/573/CE	Decisione del Consiglio del 23 luglio 2001 che modifica l'elenco di rifiuti contenuto nella decisione 2000/532/CE della Commissione	23/07/2001
Comunità Europea	Regolamento Comunità Europea	2557	Regolamento della Commissione (CE) n. 2557/2001, del 28 dicembre 2001, che modifica l'allegato V del regolamento (CEE) n. 259/93 del Consiglio relativo alla sorveglianza e al controllo delle spedizioni di rifiuti all'interno della Comunità europea, nonché in entrata e in uscita dal suo territorio.	28/12/2001
Ministero dell'Ambiente	Decreto Ministeriale	148	Regolamento recante approvazione del modello dei registri di carico e scarico dei rifiuti ai sensi degli articoli 12, 18, comma 2, lettera m), e 18, comma 4, del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22.	01/04/1998
Ministero dell'Ambiente	Decreto Ministeriale	145	Regolamento recante la definizione del modello e dei contenuti del formulario di accompagnamento dei rifiuti ai sensi degli articoli 15 e 18, comma 2, lettera e), e comma 4, del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22.	01/04/1998

Ente Originatore	Tipologia	Numero della Norma	Titolo	Data
Ministero dell'Ambiente	Decreto Ministeriale	S/N	Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero ai sensi degli articoli 31 e 33 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22.	05/02/1998
Ministero della Sanità	Decreto Ministeriale	S/N	Normative e metodologie tecniche per gli interventi di bonifica, ivi compresi quelli per rendere innocuo l'amianto, previsti dall'art. 5, comma 1, lettera f), della legge 27 marzo 1992, n. 257, recante: "Norme relative alla cessazione dell'impiego dell'amianto".	14/05/1996
Ministero della Sanità	Decreto Ministeriale	S/N	Normative e metodologie tecniche di applicazione dell'art. 6, comma 3, e dell'art. 12, comma 2, della legge 27 marzo 1992, n. 257, relativa alla cessazione dell'impiego dell'amianto.	06/09/1994
Ministero dell'Ambiente	Decreto Ministeriale	S/N	Individuazione delle materie prime secondarie e determinazione delle norme tecniche generali relative alle attività di stoccaggio, trasporto, trattamento e riutilizzo delle materie prime secondarie.	26/01/1990
Governo	Decreto Legge	361	Disposizioni urgenti in materia di smaltimento dei rifiuti.	31/08/1987
Comitato Interministeriale	Delibera	S/N	Disposizioni per la prima applicazione dell'articolo 4 del decreto del Presidente della Repubblica 10 settembre 1982, n. 915, concernente lo smaltimento dei rifiuti	27/07/1984

II.1.4 Archeologia

Ente Originatore	Tipologia	Numero della Norma	Titolo	Data
Governo	Decreto Legislativo	152	Ulteriori disposizioni correttive e integrative del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, recante il Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture, a norma dell'articolo 25, comma 3, della legge 18 aprile 2005, n. 62.	11/09/2008
Governo	Decreto Legislativo	163	Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE	12/04/2006
Governo	Decreto Legislativo	156	Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, in relazione ai beni culturali	24/03/2006
Governo	Decreto Legislativo	42	Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137	22/01/2004

II.1.5 Beni storico – architettonici e paesaggio

Ente Originatore	Tipologia	Numero della Norma	Titolo	Data
Presidenza del Consiglio dei Ministri	Decreto	139	Regolamento recante procedimento semplificato di autorizzazione paesaggistica per gli interventi di lieve entità, a norma dell'art. 146, comma 9, del D.Lgs. 22/01/2004, n. 42, e successive modificazioni.	9/07/2010
Ministero per i Beni e le Attività Culturali	Decreto Ministeriale	S/N	Dichiarazione di notevole interesse pubblico per l'intero territorio dei comuni di Cercemaggiore-Cercepiccola - San Giuliano del Sannio, in provincia di Campobasso	23/07/2009
Governo	Decreto Legislativo	62	Ulteriori disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, in relazione ai beni culturali.	26/03/2008
Governo	Decreto Legislativo	163	Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE	12/04/2006

Ente Originatore	Tipologia	Numero della Norma	Titolo	Data
Governo	Decreto Legislativo	156	Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, in relazione ai beni culturali	24/03/2006
Governo	Decreto Legislativo	157	Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, in relazione al paesaggio	24/03/2006
Governo	Legge	14	Ratifica ed esecuzione della Convenzione europea sul paesaggio, fatta a Firenze il 20 ottobre 2000.	09/01/2006
Presidenza del Consiglio dei Ministri	Decreto	S/N	Individuazione della documentazione necessaria alla verifica della compatibilità paesaggistica degli interventi proposti, ai sensi dell'articolo 146, comma 3, del Codice dei beni culturali e del paesaggio di cui al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42	12/12/2005
Ministero per i Beni e le Attività Culturali	Decreto Ministeriale	S/N	Modifiche ed integrazioni al decreto 6 febbraio 2004, concernente la verifica dell'interesse culturale dei beni immobili di utilità pubblica	28/02/2005
Governo	Decreto Legislativo	42	Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137	22/01/2004

II.1.6 Conservazione della Natura, vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi

Ente Originatore	Tipologia	Numero della Norma	Titolo	Data
Ministero dell'Ambiente	Decreto Ministeriale	S/N	Terzo elenco aggiornato dei siti di importanza comunitaria per la regione biogeografia continentale in Italia, ai sensi della direttiva 92/43/CEE (10A10404)	2/08/2010
Ministero dell'Ambiente	Decreto Ministeriale	S/N	Terzo elenco aggiornato dei siti di importanza comunitaria per la regione biogeografia alpina in Italia, ai sensi della direttiva 92/43/CEE (10A10403)	2/08/2010
Ministero dell'Ambiente	Decreto Ministeriale	S/N	Terzo elenco aggiornato dei siti di importanza comunitaria per la regione biogeografia mediterranea in Italia, ai sensi della direttiva 92/43/CEE	2/08/2010

Ente Originatore	Tipologia	Numero della Norma	Titolo	Data
			(10A10405)	
Ministero dell'Ambiente	Decreto Ministeriale	S/N	Elenco delle Zone di protezione speciale (ZPS) classificate ai sensi della direttiva 79/409/CEE	19/06/2009
Ministero dell'Ambiente	Decreto Ministeriale	S/N	Modifica del decreto 17 ottobre 2007, concernente i criteri minimi uniformi per la definizione di misure di conservazione relative a Zone Speciali di Conservazione (ZSC) e Zone di Protezione Speciale (ZPS).	22/01/2009
Comunità Europea	Direttiva Comunità Europea	2009/147/CE	Direttiva 2009/147/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 30 novembre 2009, concernente la conservazione degli uccelli selvatici	30/11/2009
Presidenza della Repubblica	Decreto del Presidente della Repubblica	120	Regolamento recante modifiche ed integrazioni al decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357, concernente attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche.	12/03/2003
Presidenza della Repubblica	Decreto del Presidente della Repubblica	357	Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche.	08/09/1997
Ministero per i Beni culturali e Ambientali	Decreto Ministeriale	S/N	Dichiarazione di notevole interesse pubblico dei territori costieri, dei territori contermini ai laghi, dei fiumi, dei torrenti, dei corsi d'acqua, delle montagne, dei ghiacciai, dei circhi glaciali, dei parchi, delle riserve, dei boschi, delle foreste, delle aree assegnate alle Università agrarie e delle zone gravate da usi civici	21/09/1984
Autorità governativa	Regio Decreto	3267	Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montani.	30/12/1923

II.1.7 Materie prime ed energia*

*: la gestione dei siti di approvvigionamento è demandata a livello provinciale e regionale.

Ente Originatore	Tipologia	Numero della Norma	Titolo	Data
Governo	Legge	96	Disposizioni per l'adempimento di obblighi derivanti dall'appartenenza dell'Italia alle Comunità europee - Legge comunitaria 2009	04/06/2010
Comunità Europea	Direttiva Comunità Europea	2010/31/UE	Direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio, del 19 maggio 2010, sulla prestazione energetica dell'edilizia.	19/05/2010
Ministero dello Sviluppo Economico	Decreto Ministeriale	S/N	Aggiornamento del decreto 11 marzo 2008 in materia di riqualificazione energetica degli edifici.	26/01/2010
Comunità Europea	Direttiva Comunità Europea	2009/28/CE	Direttiva 2009/28/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 23 aprile 2009, sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE	23/04/2009
Presidenza della Repubblica	Decreto del Presidente della Repubblica	59	Regolamento di attuazione dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e b), del decreto legislativo 19 agosto 2005, n.192, concernente attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia.	02/04/2009
Ministero dello Sviluppo Economico	Decreto Ministeriale	S/N	Disposizioni in materia di incentivazione della produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare	02/03/2009
Governo	Decreto Legislativo	4	Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale	16/01/2008
Governo	Decreto Legislativo	311	Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia	29/12/2006

Ente Originatore	Tipologia	Numero della Norma	Titolo	Data
Governo	Decreto Legislativo	152	Norme in materia ambientale – Parte Quarta: Norme in materia di gestione dei rifiuti e di bonifica dei siti inquinati	03/04/2006
Governo	Decreto Legislativo	192	Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia	19/08/2005
Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti	Decreto	S/N	Norma concernente il regolamento d'attuazione della legge 9 gennaio 1991, n. 10 (articolo 4, commi 1 e 2), recante: «Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia».	27/07/2005
Decreto del Presidente della Repubblica	Decreto	616	Attuazione della delega di cui all'art. 1 della legge 22 luglio 1975, n. 382.	24/07/1977
Governo	Legge	382	Norme sull'ordinamento regionale e sulla organizzazione della pubblica amministrazione	22/07/1975
Decreto del Presidente della Repubblica	Decreto	3	Trasferimento alle Regioni a statuto ordinario delle funzioni amministrative statali in materia di assistenza scolastica e di musei e biblioteche di enti locali e dei relativi personali ed uffici	14/01/1972
Autorità governativa	Regio Decreto	1443	Norme di carattere legislativo per disciplinare la Ricerca e la coltivazione delle miniere nel Regno	29/07/1927

II.1.8 Programmazione, pianificazione territoriale, Aree protette, VIA e VAS*

*: la pianificazione territoriale in ambito locale o sovraordinato è demandata ai singoli strumenti urbanistici e territoriali vigenti; per le normative regionali specifiche in materia di Aree protette, VIA e VAS occorre far riferimento ai testi vigenti nelle singole regioni.

Ente Originatore	Tipologia	Numero della Norma	Titolo	Data
------------------	-----------	--------------------	--------	------

Ente Originatore	Tipologia	Numero della Norma	Titolo	Data
Governo	Decreto Legislativo	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.	29/06/2010
Governo	Decreto Legislativo	32	Attuazione della direttiva 2007/2/Ce, che istituisce un'infrastruttura per l'informazione territoriale nella Comunità europea (Inspire)	27/01/2010
Comunità Europea	Decisione Comunità Europea	2010/79/CE	Decisione della Commissione, del 19.10.2009, che modifica le decisioni 2006/679/CE e 2006/860/CE relative alle specifiche tecniche di interoperabilità per i sottosistemi del sistema ferroviario transeuropeo convenzionale e ad alta velocità.	19/10/2009
Ministero delle Infrastrutture	Circolare	S/N	Nuove norme tecniche per le costruzioni approvate con decreto del Ministro delle infrastrutture 14 Gennaio 2008 - Cessazione del regime transitorio di cui articolo 20, comma 1, del decreto-legge 31 Dicembre 2007, n. 248	05/08/2009
Governo	Legge	88	Disposizioni per l'adempimento di obblighi derivanti dall'appartenenza dell'Italia alle Comunità europee - Legge comunitaria 2008.	07/07/2009
Governo	Decreto Legge	78	Provvedimenti anticrisi, nonché proroga di termini.	01/07/2009
Comunità Europea	Direttiva Comunità Europea	2008/99/CE	Tutela penale dell'ambiente (Testo rilevante ai fini del SEE)	19/11/2008
Governo	Decreto Legislativo	152	Ulteriori disposizioni correttive e integrative del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, recante il Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture, a norma dell'articolo 25, comma 3, della legge 18 aprile 2005, n. 62.	11/09/2008
Governo	Decreto Legislativo	4	Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del Dlgs 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale	16/01/2008

Ente Originatore	Tipologia	Numero della Norma	Titolo	Data
Ministero delle Infrastrutture	Decreto Ministeriale	S/N	Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni.	14/01/2008
Governo	Decreto Legislativo	163	Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE	12/04/2006
Governo	Decreto Legislativo	152	Norme in materia ambientale – Parte Seconda: Procedure per la valutazione ambientale strategica (Vas), per la valutazione d'impatto ambientale (Via) e per l'autorizzazione ambientale integrata (Ippc)	03/04/2006
Governo	Decreto Legislativo	42	Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137.	22/01/2004
Presidenza della Repubblica	Decreto del Presidente della Repubblica	120	Regolamento recante modifiche ed integrazioni al decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357, concernente attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche.	12/03/2003
Governo	Legge	166	Disposizioni in materia di infrastrutture e trasporti [Collegato Infrastrutture - Merloni quater]	01/08/2002
Governo	Legge	443	Delega al Governo in materia di infrastrutture ed insediamenti produttivi strategici ed altri interventi per il rilancio delle attività produttive. [Legge Obiettivo]	21/12/2001
Governo	Decreto Legislativo	267	Testo unico delle leggi sull'ordinamento degli enti locali	18/08/2000
Governo	Decreto Legislativo	(490)	Testo unico delle disposizioni legislative in materia di beni culturali e ambientali, a norma dell'articolo 1 della legge 8 ottobre, n. 352	29/10/1999
Presidenza della Repubblica	Decreto del Presidente della Repubblica	554	Regolamento di attuazione della legge quadro in materia di lavori pubblici 11 febbraio 1994, n. 109, e successive	21/12/1999

Ente Originatore	Tipologia	Numero della Norma	Titolo	Data
	Repubblica		modificazioni.	
Presidenza della Repubblica	Decreto del Presidente della Repubblica	383	Regolamento recante disciplina dei procedimenti di localizzazione delle opere di interesse statale	18/04/1994
Governo	Legge	640	Ratifica ed esecuzione della Convenzione sulla valutazione dell'impatto ambientale in un contesto transfrontaliero, con annessi, fatto a Espoo il 25 febbraio 1991.	03/11/1994
Governo	Legge	394	Legge quadro sulle aree protette.	06/12/1991
Governo	Legge	241	Nuove norme in materia di procedimento amministrativo e di diritto di accesso ai documenti amministrativi.	7/08/1990
Consiglio dei Ministri	Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri	S/N	Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale e la formulazione del giudizio di compatibilità di cui all'art. 6, L. 8 luglio 1986, n. 349, adottate ai sensi dell'art. 3 del D.P.C.M. 10 agosto 1988, n. 377.	27/12/1988
Comunità Europea	Direttiva	337	Direttiva 85/337/CE concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati	27/06/1986
Governo	Legge	(431)	Conversione in legge con modificazioni del decreto legge 27 giugno 1985, n. 312 concernente disposizioni urgenti per la tutela delle zone di particolare interesse ambientale.	08/08/1985
Governo	Legge	457	Norme per l'edilizia residenziale	05/08/1978
Governo	Legge	10	Norme per la edificabilità dei suoli	28/01/1977
Governo	Legge	865	Programmi e coordinamento dell'edilizia residenziale pubblica; norme sulla espropriazione per pubblica utilità;	22/10/1971

Ente Originatore	Tipologia	Numero della Norma	Titolo	Data
			modifiche ed integrazioni alle leggi 17 agosto 1942, n. 1150; 18 aprile 1962, n. 167; 29 settembre 1964, n. 847; ed autorizzazione di spesa per interventi straordinari nel settore dell'edilizia residenziale, agevolata e convenzionata.	
Governo	Legge	167	Disposizioni per favorire l'acquisizione di aree per l'edilizia economica e popolare	18/04/1962
Governo	Legge	(1150)	Legge urbanistica statale	17/08/1942
Governo	Legge	(1089)	Tutela delle cose d'interesse artistico e storico	01/06/1939
Governo	Legge	(1497)	Protezione delle bellezze naturali	29/06/1939

(): Nonostante le abrogazioni totali o parziali delle norme si ritiene opportuno riportarle nel presente elenco perché spesso richiamate negli atti amministrativi e pianificatori emanati prima della loro abrogazione.

II.1.9 Rumore*

*: si evidenzia che i livelli sonori di riferimento sono definiti in ambito locale

Ente Originatore	Tipologia	Numero della Norma	Titolo	Data
Presidenza della Repubblica	Decreto	194	Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale	19/08/2005
Presidenza della Repubblica	Decreto	142	Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447	30/03/2004
Presidenza della Repubblica	Decreto legislativo	262	Attuazione della direttiva 2000/14/CE concernente l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto	04/09/2002

Ente Originatore	Tipologia	Numero della Norma	Titolo	Data
Parlamento europeo	Direttiva	S/N	Direttiva 2002/49/CE del parlamento europeo e del consiglio del 25/6/2002 relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale	25/06/2002
Ministero dell'Ambiente	Decreto	S/N	Modifiche dell'allegato 2 del decreto ministeriale 29 novembre 2000 - Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore	23/11/2001
Ministero dell'Ambiente	Decreto	S/N	Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore	29/11/2000
Governo	Legge	447	Legge quadro sull'inquinamento acustico	26/10/1995
Consiglio dei Ministri	Direttiva	S/N	Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno	01/03/1991
Presidenza della Repubblica	Decreto	459	Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n.447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario	18/11/1998
Presidente consiglio dei ministri	Decreto	S/N	Atto di indirizzo e coordinamento recante criteri generali per l'esercizio dell'attività del tecnico competente in acustica, ai sensi dell'art. 3, comma 1, lettera b), e dell'art. 2, commi 6, 7, e 8, della legge 26 ottobre 1995, n. 447.	31/03/1998
Ministero dell'Ambiente	Decreto	S/N	Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico	16/03/1998
Presidenza del consiglio dei ministri	Decreto	S/N	Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore	14/11/1997
Consiglio dei Ministri	Direttiva	S/N	Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno	01/03/1991

II.1.10 Suolo e sottosuolo

Ente Originatore	Tipologia	Numero della Norma	Titolo	Data
Governo	Decreto-Legge	208	Misure straordinarie in materia di risorse idriche e di protezione dell'ambiente	30/12/2008
Governo	Decreto Legislativo	4	Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale	16/01/2008
Ministero dell'Ambiente	Decreto Ministeriale	308	Regolamento recante integrazioni al decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio 18 settembre 2001, n. 468, concernente il programma nazionale di bonifica e ripristino ambientale dei siti inquinati.	28/11/2006
Governo	Decreto Legislativo	152	Norme in materia ambientale – Parte Quarta: Norme in materia di gestione dei rifiuti e di bonifica dei siti inquinati	03/04/2006
Ministero delle Politiche Agricole e Forestali	Decreto Ministeriale	S/N	Metodi ufficiali di analisi mineralogica del suolo.	21/03/2005
Ministero dell'Ambiente	Decreto Ministeriale	468	Programma nazionale di bonifica e ripristino ambientale	18/09/2001
Ministero dell'Ambiente	Decreto Ministeriale	S/N	Approvazione dei "Metodi ufficiali di analisi chimica del suolo"	13/09/1999

II.2 ALTRE NORMATIVE NON COGENTI

- APAT, documento Prot. 18744, intitolato "Protocollo operativo per la determinazione dei valori di fondo di metalli/metalloidi nei suoli dei siti d'interesse nazionale", datato 28 Giugno 2006
- Commissione Speciale VIA, "Linee guida per progetto di monitoraggio ambientale delle infrastrutture strategiche ed insediamenti produttivi di cui al Decreto Legislativo 12 aprile 2006, n°163 – Rev.2, datato 23 Luglio 2007

- UNI, documento n° UNI EN ISO 14001, intitolato " Sistemi di Gestione Ambientale – Requisiti e guida per l'uso", datato Dicembre 2004
- UNI, documento n° UNI 10802, intitolato "Rifiuti liquidi, granulari, pastosi e fanghi. Campionamento manuale e preparazione ed analisi degli eluati", datato 01/10/2004
- UNI, documento n° UNI 11109, intitolato "Impatto ambientale - Linee guida per lo studio dell'impatto sul paesaggio nella redazione degli studi di impatto ambientale", datato 01/04/2004
- UNI, documento n° UNI 9916, intitolato "Criteri di misura e valutazione degli effetti delle vibrazioni sugli edifici", datato 01/04/2004
- UNI, documento n° UNI 11048, intitolato "Vibrazioni meccaniche ed urti - Metodo di misura delle vibrazioni negli edifici al fine della valutazione del disturbo", datato 01/03/2003
- UNI, documento n° UNI 10742, intitolato "Impatto ambientale - Finalità e requisiti di uno studio di impatto ambientale", datato 31/07/1999
- UNI, documento n° UNI 9614, intitolato "Misura delle vibrazioni negli edifici e criteri di valutazione del disturbo", datato 31/03/1990

II.3 ULTERIORI PRESCRIZIONI E SPECIFICHE TECNICHE DI RFI

- Documento RFI, intitolato "Barriere antirumore per impieghi ferroviari – Disciplinare tecnico", datato Dicembre 1998 (nota DI/TC/AR/009/D44 del 29/12/1998) successivamente integrato/modificato da:
 - Ulteriore allegato trasmesso con nota DI.TC.A1007/P/00/000088 del 28/01/2000
 - Prescrizioni tecniche integrative di cui alla nota RFI/DIN/IC/009/239 del 24/03/2004
 - Aggiornamento del Disciplinare Tecnico di cui alla nota RFI-DIN-IC\A0011\P\2005\0001184 del 19/12/2005
 - Prescrizioni inerenti traverso e preserraggio di cui alla nota RFI-DIN-IC\A0011\P\2006\0000717 del 21/06/2006
 - Prescrizioni inerenti omologazione e prove a fatica di cui alla nota RFI-DIN\A0011\P\2008\0000721 del 08/04/2008
- Documento RFI, intitolato Procedura Societaria "Gestione dell'amianto e dei MCA", datato 05/06/2007 (RFI DPO/SLA SIGS P04 1)
- Documento RFI, intitolato "Analisi campioni di pietrisco tolto d'opera a seguito di lavori internalizzati", datato 20/07/2006 (nota RFI-DMA-DIGE.ME.UL\A0011\P\2006\0000683)
- Documento RFI, intitolato Procedura Operativa "Gestione materiali provenienti da tolto d'opera", datato 21/10/2009
- Documento RFI, intitolato Procedura "Gestione degli scarichi idrici", datato 13/02/2008 (RFI DPO/SLA SIGS P03 1)

II.4 ULTERIORI PRESCRIZIONI E SPECIFICHE TECNICHE DI ITALFERR

- Documento Italferr, intitolato Specifica Tecnica "Il collaudo acustico delle barriere antirumore – protocollo di prova", datato 15/01/2007 (bozza interna)
- Documento Italferr, intitolato "Linee guida per il dimensionamento delle opere di mitigazione acustica per le linee di nuova realizzazione e per il Piano di Risanamento Acustico", datato 1/07/2007 (nota Prot.DT.37286.10.U)