

COMMITTENTE:



DIREZIONE INVESTIMENTI
DIREZIONE PROGRAMMI INVESTIMENTI
DIRETTRICE SUD - PROGETTO ADRIATICA

DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:



PROGETTAZIONE:



PROGETTO ESECUTIVO

RIASSETTO NODO DI BARI

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

PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE
RELAZIONE GENERALE

APPALTATORE	PROGETTAZIONE	SCALA:
DIRETTORE TECNICO Ing. A. DI PALMA D'Agostino Angelo Antonio Costruzioni Generali s.r.l. (data e firma)	DIRETTORE DELLA PROGETTAZIONE Ing. M. RASIMELLI (data e firma)	---

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA / DISCIPLINA	PROGR.	REV.
IA3S	01	E	ZZ	RG	CA0100	001	D

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato/Data
A	EMISSIONE ESECUTIVA	F.CONTINISIO	20/10/2021	F.LOMURNO	20/10/2021	N.RASIMELLI	20/10/2021	
B	EMISSIONE A SEGUITO ISTRUTTORIAITF	F.CONTINISIO	22/10/2021	F.LOMURNO	22/10/2021	N.RASIMELLI	22/10/2021	
C	EMISSIONE A SEGUITO ISTRUTTORIAITF	F.CONTINISIO	24/02/2022	F.LOMURNO	24/02/2022	N.RASIMELLI	25/02/2022	
D	EMISSIONE A SEGUITO ISTRUTTURIA	F.CONTINISIO	11/07/2022	F.LOMURNO	11/07/2022	N.RASIMELLI	12/07/2022	

File: IA3S01VZZRGCA0100001D

n. Elab.

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 2 DI 330

INDICE

PARTE A	14
1. INQUADRAMENTO GENERALE	14
2. PREMESSA	14
3. STRUTTURA DEL PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE	18
4. SISTEMA DI GESTIONE AMBIENTALE	18
5. NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	19
5.1. NORMATIVA NAZIONALE.....	19
5.2. NORMATIVA REGIONALE.....	21
5.2.1.ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE.....	21
5.2.2.ATMOSFERA	22
5.2.3.RUMORE	26
5.2.4.SUOLO E SOTTOSUOLO	26
6. CARATTERISTICHE DEL PROGETTO.....	29
6.1. DESCRIZIONE DEL PROGETTO	30
6.2. VINCOLI ESECUTIVI E CRITICITÀ	33
6.2.1.INTERFERENZE CON L'ESERCIZIO FERROVIARIO	34
6.2.2.INTERFERENZE CON LA VIABILITÀ ESISTENTE	34
6.2.3.VIABILITÀ DI ACCESSO ALLE AREE DI CANTIERE	34
6.2.4.DEMOLIZIONI PROPEDEUTICHE ALL'ISTALLAZIONE DEI CANTIERI	35

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 3 DI 330

7. ORGANIZZAZIONE DEL SISTEMA DI CANTIERIZZAZIONE [C.80	35
7.1. RACCOLTA E SMALTIMENTO DELLE ACQUE NEI CANTIERI	37
7.1.1.ACQUE METEORICHE.....	37
7.1.2.ACQUE NERE	37
7.1.3.ACQUE INDUSTRIALI.....	37
7.2. APPROVVIGIONAMENTO ENERGETICO	38
7.3. PREPARAZIONE DELLE AREE	38
7.4. UBICAZIONE E CARATTERISTICHE DELLE AREE DI CANTIERE	39
7.4.1.CANTIERE DI AMENDOLA– CB01	39
7.4.2.CANTIERE OPERATIVO TRIGGIANO – CO02.....	41
7.4.3.CANTIERI ARMAMENTO	44
7.4.3.1. CANTIERE ARMAMENTO - CA01	44
7.4.3.2. CANTIERE ARMAMENTO - CA02	47
7.4.4.AREE TECNICHE	49
7.4.4.1. AREA TECNICA OBERDAN – AT01.....	49
7.4.4.2. AREA TECNICA FERMATA CAMPUS – AT02	52
7.4.4.3. AREA TECNICA VALENZANO – AT03.....	55
7.4.4.4. AREA TECNICA RAFASCHIERI – AT04	58
7.4.4.5. AREA TECNICA FERMATA TRIGGIANO – AT05	61
7.4.4.6. AREA TECNICA GIANNARELLI – AT06	65
7.4.4.7. AREA TECNICA LAMA SAN GIORGIO – AT07.....	69

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl						
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RG	CA0100 001	D	4 DI 330

7.4.4.8.	AREA TECNICA PEZZA DEL SOLE – AT08	73
7.4.4.9.	AREA TECNICA CALDAROLA – AT09	74
7.4.4.10.	AREA TECNICA MARCHIO DI EVOLI – AT10.....	76
7.4.5.	AREE DI STOCCAGGIO	77
7.4.5.1.	AREA DI STOCCAGGIO AMENDOLA – AS01	77
7.4.5.2.	AREA DI STOCCAGGIO EXECUTIVE – AS02	79
7.4.5.3.	AREA DI STOCCAGGIO PEZZA DEL SOLE – AS03	82
7.4.5.4.	AREA DI STOCCAGGIO CALDAROLA – AS04	84
7.4.5.5.	AREA DI STOCCAGGIO MARCHIO DI EVOLI – AS05	88
7.4.6.	VARIANTE AMBIENTALE.....	91
7.5.	ACCESSI E VIABILITÀ.....	91
8.	IDENTIFICAZIONE DEGLI ASPETTI AMBIENTALI	92
8.1.	MATERIE PRIME.....	94
8.1.1.	MATERIALI IMPIEGATI PER LA COSTRUZIONE DELL'OPERA	94
8.1.2.	VALUTAZIONE.....	94
8.1.2.1.	IMPATTO LEGISLATIVO	94
8.1.2.2.	IMPATTO AMBIENTALE.....	94
8.1.2.3.	PERCEZIONE DELLE PARTI INTERESSATE	95
8.2.	ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE.....	95
8.2.1.	NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	95
8.2.1.1.	DIRETTIVE COMUNITARIE	95

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 5 DI 330

8.2.1.2.	NORMATIVA NAZIONALE.....	95
8.2.1.3.	NORMATIVA REGIONALE	97
8.2.2.	DEFINIZIONE DELLO STATO ATTUALE DELLA COMPONENTE IDRICA	98
8.2.2.1.	CONDIZIONI DI OFFICIOSITÀ IDRAULICA.....	108
8.2.3.	INQUADRAMENTO IDROLOGICO ED IDROGEOLOGICO	111
8.2.4.	DESCRIZIONE DEGLI IMPATTI POTENZIALI.....	117
8.2.5.	VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI.....	117
8.2.5.1.	IMPATTO LEGISLATIVO	117
8.2.5.2.	IMPATTO AMBIENTALE.....	117
8.2.5.3.	PERCEZIONE DELLE PARTI INTERESSATE.....	118
8.2.5.4.	PROCEDURE, CRITERI OPERATIVI ED INTERVENTI DIRETTI DI MITIGAZIONE AMBIENTALE.....	118
8.2.5.4.1.	OPERAZIONI DI CASSERATURA E GETTO.....	118
8.2.5.4.2.	IMPERMEABILIZZAZIONE DELLE SUPERFICI IN CALCESTRUZZO.....	119
8.2.5.4.3.	LAVORI DI MOVIMENTO TERRA	119
8.2.5.4.4.	TRASPORTO DEL CALCESTRUZZO.....	120
8.2.5.4.5.	UTILIZZO DI SOSTANZE CHIMICHE.....	121
8.2.5.4.6.	MODALITÀ DI STOCCAGGIO DELLE SOSTANZE PERICOLOSE.....	122
8.2.5.4.7.	DRENAGGIO DELLE ACQUE E TRATTAMENTO DELLE ACQUE REFLUE	122
8.2.5.4.8.	MANUTENZIONE DEI MACCHINARI DI CANTIERE	122
8.2.5.4.9.	CONTROLLO DEGLI INCIDENTI IN SITO E PROCEDURE DI EMERGENZA	123

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 6 DI 330

8.2.5.4.10. PIANO D'INTERVENTO PER EMERGENZE D'INQUINAMENTO	123
8.3. ATMOSFERA	125
8.3.1. INQUADRAMENTO NORMATIVO E LIMITI DI LEGGE	126
8.3.2. CLIMATOLOGIA E METEOROLOGIA	129
8.3.2.1. CENNI DI CLIMATOLOGIA REGIONALE	129
8.3.3. METEOROLOGIA E CARATTERISTICHE DIFFUSIVE DELL'ATMOSFERA INTORNO ALL'AREA D'INTERVENTO.....	131
8.3.4. DATI METEOROLOGICI.....	131
8.3.4.1. RETE IDROMARE- STAZIONE DI BARI	131
8.3.4.2. RETE METEO ARPA PUGLIA.....	138
8.3.4.3. DESCRIZIONE DELLO STATO ATTUALE DELLA QUALITA' DELL'ARIA ...	146
8.3.4.3.1. BLOSSIDO DI AZOTO (NO2)	149
8.3.4.3.2. OZONO (O3).....	150
8.3.4.3.3. PM10 (POLVERI FINI).....	150
8.3.4.3.4. BLOSSIDO DI ZOLFO (SO2).....	151
8.3.4.3.5. MONOSSIDO DI CARBONIO (CO)	151
8.3.4.3.6. BENZENE.....	152
8.3.5. VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI IN FASE DI CANTIERE.....	152
8.3.5.1. DESCRIZIONE DEL MODELLO DI CALCOLO	152
8.3.5.2. DESCRIZIONE DEGLI IMPATTI POTENZIALI.....	155
8.3.5.3. INQUINANTI CONSIDERATI NELL'ANALISI MODELLISTICA	155

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 7 DI 330

8.3.5.4.	MECCANISMI DI FORMAZIONE DEL BISSIDO DI AZOTO.....	156
8.3.5.5.	IDENTIFICAZIONE DELLE AREE DI CANTIERE E DEGLI SCENARI DI SIMULAZIONE	157
8.3.5.6.	STIMA DEI FATTORI DI EMISSIONE.....	164
8.3.5.7.	METODOLOGIA DI MODELLAZIONE DELLA DISPERSIONE DEGLI INQUINANTI IN ATMOSFERA	170
8.3.5.8.	VALUTAZIONE DELL'IMPATTO SULLA COMPONENTE ATMOSFERA E STIMA DELLE CONCENTRAZIONI INQUINANTI AL SUOLO	178
8.3.5.8.1.	RECETTORI GRIGLIATI	179
8.3.5.9.	CONFRONTO TRA STIMA DELL'IMPATTO E SITUAZIONE ANTE - OPERAM	179
8.3.6.	PROCEDURE, CRITERI OPERATIVI ED INTERVENTI DIRETTI DI MITIGAZIONE AMBIENTALE	180
8.3.6.1.	INTERVENTI DI MITIGAZIONE DIRETTI	180
8.3.6.2.	IMPIANTI DI LAVAGGIO DELLE RUOTE DEGLI AUTOMEZZI.....	180
8.3.6.3.	BAGNATURA DELLE PISTE E DELLE AREE DI CANTIERE	180
8.3.6.4.	SPAZZOLATURA DELLA VIABILITÀ	181
8.3.6.5.	MISURE DI OTTIMIZZAZIONE PER L'INQUINAMENTO ATMOSFERICO DA ATTUARE	181
8.4.	RIFIUTI E MATERIALE DI RISULTA.....	185
8.4.1.	ATTIVITÀ DI RACCOLTA RIFIUTI PRELIMINARE ALLA CANTIERIZZAZIONE	185
8.4.2.	TIPOLOGIE DI MATERIALI DI RISULTA PRODOTTI IN FASE DI COSTRUZIONE	185
8.4.3.	MODALITÀ DI GESTIONE E STOCCAGGIO TEMPORANEO DEI MATERIALI DI RISULTA PRODOTTI.....	187
8.4.3.1.	DESTINAZIONE DEI MATERIALI PRODOTTI	187
8.4.3.2.	STOCCAGGIO TEMPORANEO	187

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 8 DI 330

8.4.3.3. CARATTERIZZAZIONE DEL MATERIALE DA VERIFICARE E CORREGGERE NUMERO DI CAMPIONI IN RISPOSTA ALL'RDV 286 PUNTO C 31.....	188
8.4.4. VALUTAZIONE.....	189
8.4.4.1. IMPATTO LEGISLATIVO	189
8.4.4.2. IMPATTO AMBIENTALE.....	189
8.4.4.3. PERCEZIONE DELLE PARTI INTERESSATE.....	191
8.4.5. PROCEDURE, CRITERI OPERATIVI ED INTERVENTI DIRETTI DI MITIGAZIONE AMBIENTALE	192
8.4.5.1. INTERVENTI DI MITIGAZIONE	192
8.5. SUOLO E SOTTOSUOLO	192
8.5.1. NORMATIVA	192
8.5.1.1. DIRETTIVE COMUNITARIE	192
8.5.1.2. NORMATIVA NAZIONALE.....	192
8.5.1.3. NORMATIVA REGIONALE	193
8.5.2. DESCRIZIONE.....	194
8.5.2.1. INQUADRAMENTO GEOLOGICO	194
8.5.2.2. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO	194
8.5.2.3. CRITICITÀ E DESCRIZIONE DEL TRACCIATO	195
8.5.2.4. CRITICITÀ GEOLOGICHE	195
8.5.2.5. CRITICITÀ GEOMORFOLOGICHE	195
8.5.2.6. CRITICITÀ IDROGEOLOGICHE.....	196
8.5.2.7. CARATTERISTICHE DELL'AREA IN ESAME	196

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 9 DI 330

8.5.3. DESCRIZIONE DEGLI IMPATTI POTENZIALI	202
8.5.4. VALUTAZIONE.....	202
8.5.4.1. IMPATTO LEGISLATIVO	202
8.5.4.2. IMPATTO AMBIENTALE.....	203
8.5.4.3. PERCEZIONE DELLE PARTI INTERESSATE	203
8.5.5. PROCEDURE, CRITERI OPERATIVI ED INTERVENTI DIRETTI DI MITIGAZIONE AMBIENTALE	204
8.5.5.1. INTERVENTI DI MITIGAZIONE	204
8.6. RUMORE	207
8.6.1. NORMATIVA	207
8.6.1.1. NORMATIVA NAZIONALE.....	207
8.6.1.2. NORMATIVA REGIONALE	210
8.6.1.3. NORMATIVA COMUNALE	210
8.6.1.4. DESCRIZIONE E DEFINIZIONE ANTE OPERAM.....	211
8.6.1.4.1. DEFINIZIONE DELLO STATO ATTUALE DELLA COMPONENTE RUMORE	211
8.6.1.5. RISULTATI MONITORAGGI 2013-14 E AGGIORNAMENTO 2021 – LIVELLI DIURNI/NOTTURNI E LN	215
8.6.1.6. RISULTATI DEL MONITORAGGIO – LIVELLI ORARI E PERCENTILI MONITORAGGIO 2013- 14 217	
8.6.1.7. RISULTATI DEL MONITORAGGIO – LIVELLI ORARI E PERCENTILI MONITORAGGIO 2021 221	
8.6.2. CONCLUSIONI	225
8.6.3. INQUADRAMENTO ACUSTICO.....	226

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 10 DI 330

8.6.4. VALUTAZIONE.....	227
8.6.4.1. DESCRIZIONE DEGLI IMPATTI POTENZIALI DEL PROGETTO ESECUTIVO DI CANTIERIZZAZIONE.....	227
8.6.4.2. IMPATTO LEGISLATIVO	228
8.6.4.3. MODELLO ACUSTICO.....	228
8.6.4.4. VALUTAZIONE DELL'IMPATTO ACUSTICO PER AREE DI CANTIERE E FASI DI LAVORO/WBS	233
8.6.4.5. SCENARIO AT01 OBERDAN / AT02 FERMATA CAMPUS E LAVORAZIONI NELL'AREA [VARIANTE AMBIENTALE BONIFICA E MESSA IN SICUREZZA AREE EX FSE] E RELIZZAZIONE FERMATA CAMPUS	238
8.6.4.6. SCENARIO MOVIMENTAZIONI E TRASPORTI NOTTURNI DURANTE INTERRUZIONI FERROVIARIE ZONA FERMATA CAMPUS	246
8.6.4.7. SCENARI AREE TECNICHE AT03-04-05	249
8.6.4.8. SCENARIO AREA AS01	252
8.6.4.9. SCENARIO AS02 VALENZANO	256
8.6.4.10. SCENARIO AS03 E AT08 – PEZZA DEL SOLE	259
8.6.4.11. SCENARIO AREE TECNICHE AT06 GIANNARELLI, AT07 – LAMA SAN GIORGIO E RIAMBIETALIZZAZIONE CAVA CUTIZZA	264
8.6.4.12. SCENARIO AREA TECNICA AT09 CALDAROLA E AREA DI STOCCAGGIO AS04 "CALDAROLA"	269
8.6.4.13. SCENARIO AREA TECNICA AT10 CALDAROLA E AREA DI STOCCAGGIO AS05 "MARCHIO DI EVOLI"	272
8.6.4.14. LIVELLI DI PRESSIONE SONORA IN AREE LIMITROFE AL CANTIERE IN LINEA (REALIZZAZIONE DELL'OPERA).....	276
8.6.4.15. PROCEDURE, CRITERI OPERATIVI ED INTERVENTI DIRETTI DI MITIGAZIONE AMBIENTALE.....	278

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 11 DI 330

8.6.4.16. MISURE PER LA LIMITAZIONE DELL'INQUINAMENTO ACUSTICO – LINEE GENERALI E CONCLUSIONI	281
8.7. VIBRAZIONI	283
8.7.1.DESCRIZIONE E RIFERIMENTI TECNICI / NORMATIVI	283
8.7.1.1. PROPAGAZIONE DELLE VIBRAZIONI NEL TERRENO	285
8.7.1.2. EFFETTI DELLE VIBRAZIONI SULLE PERSONE.....	287
8.7.1.3. EFFETTI DELLE VIBRAZIONI SUGLI EDIFICI	288
8.7.2.VALUTAZIONE.....	289
8.7.2.1. IMPATTO LEGISLATIVO	289
8.7.2.2. IMPATTO AMBIENTALE.....	289
8.7.2.3. PREVISIONE DI IMPATTO DA VIBRAZIONI CON MODELLO DI CALCOLO	290
8.7.2.4. PERCEZIONE DELLE PARTI INTERESSATE	291
8.7.2.5. MISURE MITIGATIVE DA ATTUARE PER L'IMPATTO DA VIBRAZIONI	292
8.8. VEGETAZIONE, FLORA, FAUNA [C.65 – C.112	293
8.8.1.DESCRIZIONE ECOLOGICA	293
8.8.1.1. VEGETAZIONE E FLORA CARATTERISTICI DELL'AREALE DI PROGETTO	293
8.8.1.2. LA FAUNA TIPICA DELL'AREALE DI PROGETTO	296
8.8.1.3. SISTEMA DELLE AREE PROTETTE	300
8.8.1.3.1. IL SISTEMA DELLE INTERFERENZE FRA LE AREE DI CANTIERE E LE COMPONENTI BIOTICHE.....	300
8.8.1.4. DESCRIZIONE DEGLI IMPATTI POTENZIALI.....	311
8.8.1.5. VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI.....	312

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 12 DI 330

8.8.1.5.1. IMPATTO LEGISLATIVO	312
8.8.1.5.2. IMPATTO AMBIENTALE.....	313
8.8.1.5.3. PROCEDURE, CRITERI OPERATIVI ED INTERVENTI DIRETTI DI MITIGAZIONE AMBIENTALE.....	314
8.8.1.5.4. INTERVENTI DI MITIGAZIONE DA ADOTTARE IN CORSO D'OPERA.....	314
8.8.1.5.5. INTERVENTI DI MITIGAZIONE DA ADOTTARE AL TERMINE DEI LAVORI	317
8.9. PAESAGGIO	320
8.9.1. DESCRIZIONE DEL PAESAGGIO DELL'AREA VASTA	320
8.9.1.1. ASPETTI GENERALI.....	320
8.9.1.2. PARTICOLARITÀ PAESAGGISTICHE DEGLI AMBITI TERRITORIALI INTERESSATI DAL PROGETTO	323
8.9.2. IL SISTEMA DELLE INTERFERENZE CON IL QUADRO VINCOLISTICO	324
8.9.2.1. LE INTERFERENZE COL SISTEMA DI VINCOLI DERIVANTI DAL CODICE DEL PAESAGGIO 324	
8.9.3. DESCRIZIONE DEGLI IMPATTI POTENZIALI	326
8.9.4. VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI	327
8.9.4.1. IMPATTO LEGISLATIVO	327
8.9.4.2. IMPATTO AMBIENTALE.....	328
8.9.4.3. PERCEZIONE DELLE PARTI INTERESSATE.....	328
8.9.4.4. PROCEDURE, CRITERI OPERATIVI ED INTERVENTI DIRETTI DI MITIGAZIONE AMBIENTALE.....	328
8.9.4.4.1. INTERVENTI DI MITIGAZIONE IN CORRISPONDENZA DEI BENI TUTELATI	329
8.9.4.4.2. INTERVENTI DI RIPRISTINO DELLE AREE DI CANTIERE	329

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <u>Mandante:</u> RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 13 DI 330

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 14 DI 330

PARTE A - INQUADRAMENTO GENERALE

Il presente Piano Ambientale della Cantierizzazione, viene redatto in concomitanza alla redazione del Progetto Esecutivo del riassetto del nodo ferroviario di collegamento tra l'uscita lato sud della stazione di Bari Centrale e Bari Torre a Mare.

Tale progetto è parte di un più vasto complesso progettuale relativo all'evoluzione del Nodo ferroviario di Bari volto alla razionalizzazione, riorganizzazione e miglioramento in generale del trasporto ferroviario ed al miglior inserimento delle reti ferroviarie nel territorio urbano della città di Bari.

Il progetto comprende:

- la variante della tratta ferroviaria Bari C.le – Bari Torre a Mare;
- la realizzazione della nuova Fermata Campus;
- la realizzazione della nuova Stazione Executive;
- la realizzazione della nuova Fermata Triggiano;
- le opere di mitigazione ambientale

Gli obiettivi che la soluzione progettuale persegue sono i seguenti:

- la riduzione delle interferenze tra le linee ferroviarie ed il territorio comunale;
 - la realizzazione di un sistema infrastrutturale ferroviario al fine di poter predisporre un sistema di trasporto integrato, intermodale ed intramodale ad elevata frequenza, con l'integrazione dei "piani del ferro" delle diverse aziende ferroviarie nei punti di confluenza (o terminali) delle linee;
 - seguire, nel disegno del nuovo tracciato, l'evoluzione urbana della città con la realizzazione delle nuove fermate/stazioni di Campus, Executive e Triggiano secondo gli indirizzi programmatici e di sviluppo previsti localmente;
 - migliorare la qualità dei servizi di trasporto offerti con riduzione dei tempi di percorrenza e l'aumento dei punti di accesso alla modalità ferroviaria;
 - eliminare i passaggi a livello ancora presenti a sud di Bari;
 - liberare Bari dalla presenza di una linea ferroviaria che divide in due parti la città, impedendo di fatto la comunicazione di interi quartieri tra di loro, con il conseguente congestionamento delle aree centrali, visto l'esiguo numero di sottopassi/sovrappassi ferroviari oggi esistenti;
- abbattere i livelli di inquinamento acustico ed atmosferico nelle aree della città di Bari.

1. PREMESSA

La presente relazione ha per oggetto l'analisi delle ricadute ambientali connesse alla cantierizzazione delle opere relative alla realizzazione della nuova linea ferroviaria in variante di collegamento tra Bari e Torre a Mare. Tale analisi ha il suo fine ultimo nella valutazione degli impatti ambientali correlabili all'attività di cantiere e nella definizione degli interventi di mitigazione degli eventuali impatti arrecati al sistema territoriale dalle lavorazioni di cantiere. Il dato di base del presente Progetto Ambientale della Cantierizzazione è costituito dal sistema di cantierizzazione previsto per le opere in esame con particolare riferimento all'individuazione delle aree di cantiere, delle lavorazioni condotte al loro interno, delle tipologie di macchinari coinvolti, della viabilità interna e della viabilità pubblica impegnata, nonché dei quantitativi dei materiali movimentati per la realizzazione delle opere. In particolare il progetto ambientale della cantierizzazione risulta composto dai seguenti elaborati:

Codice Elaborato	Nome Elaborato
IA3S01VZZRGCA0100001C	Relazione generale
IA3S01VZZP6CA0100001C	Planimetria di individuazione dei bersagli sensibili, aree di cantiere, viabilità e mitigazioni 1/8

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl						
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RG	CA0100 001	D	15 DI 330

Codice Elaborato	Nome Elaborato
IA3S01VZZP6CA0100002C	Planimetria di individuazione dei bersagli sensibili, aree di cantiere, viabilità e mitigazioni 2/8
IA3S01VZZP6CA0100003C	Planimetria di individuazione dei bersagli sensibili, aree di cantiere, viabilità e mitigazioni 3/8
IA3S01VZZP6CA0100004C	Planimetria di individuazione dei bersagli sensibili, aree di cantiere, viabilità e mitigazioni 4/8
IA3S01VZZP6CA0100005C	Planimetria di individuazione dei bersagli sensibili, aree di cantiere, viabilità e mitigazioni 5/8
IA3S01VZZP6CA0100006C	Planimetria di individuazione dei bersagli sensibili, aree di cantiere, viabilità e mitigazioni 6/8
IA3S01VZZP6CA0100007C	Planimetria di individuazione dei bersagli sensibili, aree di cantiere, viabilità e mitigazioni 7/8
IA3S01VZZP6CA0100008C	Planimetria di individuazione dei bersagli sensibili, aree di cantiere, viabilità e mitigazioni 8/8
IA3S01VZZP5CA0100001C	Carta dei vincoli 1/3
IA3S01VZZP5CA0100002C	Carta dei vincoli 2/3
IA3S01VZZP5CA0100003C	Carta dei vincoli 3/3
IA3S01VZZPZCA0100001C	Tipologico barriere antirumore e antipolvere di cantiere – prospetto e sezioni

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

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

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 16 DI 330

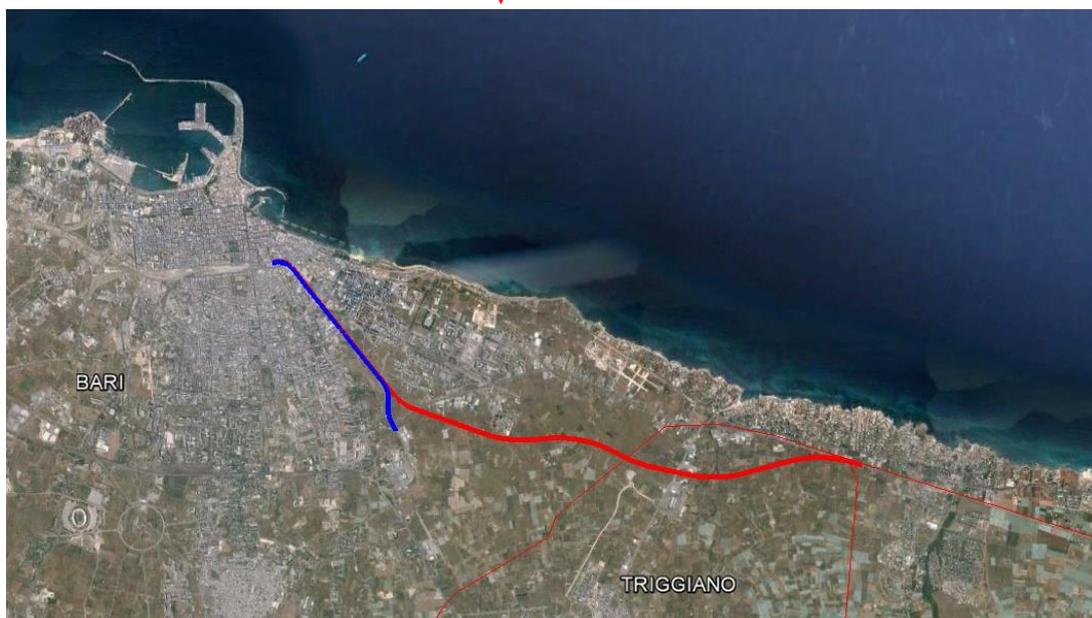


Figura 1: Ubicazione del progetto in esame. Nella parte iniziale del tratto blu viene indicato il tracciato in cui è previsto l'affiancamento tra l'attuale linea FSE e la nuova sede ferroviaria. La linea a quattro binari si suddividerà in due linee indipendenti, una che prosegue verso sud-ovest per riallacciarsi all'attuale linea FSE (tratto finale blu) e l'altra in direzione sud-est (tratto rosso).

Il progetto di variante di tracciato comprende anche la realizzazione della bonifica/messa in sicurezza delle aree afferenti allo scalo FSE "Bari Sud Est" di cui al Progetto di Bonifica approvato con Determinazione Dirigenziale della Regione Puglia - Sezione Ciclo dei Rifiuti e Bonifica – n. 016 del 06/02/2020 (di seguito tale fase realizzativa sarà abbreviata con MISO **M**essa **I**n **S**icurezza **O**perativa).

La variante è stata integrata nel progetto esecutivo. Il presente PAC ha recepito e gestito gli impatti ambientali prodotti quali: le emissioni in atmosfera, il rumore, le vibrazioni, la produzione di rifiuti, compresa la gestione dei materiali/rifiuti (prodotti dagli scavi in funzione delle CSR). Sono state adeguate le misure di abbattimento

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: <u>Mandataria:</u> <u>Mandante:</u> RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 17 DI 330

delle polveri e del rumore. Vi sono state anche delle variazioni alle fasi di realizzazione dell'opera dettate principalmente dai tempi necessari per l'esecuzione degli scavi e per l'installazione degli strati impermeabilizzanti l'area. In particolare sono state individuate soluzioni progettuali capaci di gestire correttamente le fasi realizzative della MISO.

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 18 DI 330

2. 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 delle opere, suddiviso secondo le seguenti componenti:
 - materie prime;
 - acque superficiali e sotterranee;
 - emissioni in atmosfera;
 - rifiuti e materiali di risulta;
 - suolo e sottosuolo;
 - rumore;
 - vibrazioni;
 - sostanze pericolose;
 - paesaggio;
 - vegetazione, flora e fauna.

3. SISTEMA DI GESTIONE AMBIENTALE

Per l'appalto in esame 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.

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

- caratterizzazione e gestione dei rifiuti e dei materiali di risulta;
- contenimento delle emissioni di polveri e sostanze chimiche nell'atmosfera;
- contenimento delle emissioni acustiche;
- gestione delle sostanze pericolose;
- gestione scarichi idrici;
- protezione del suolo da contaminazioni e bonifica dei siti contaminati;
- gestione dei flussi dei mezzi di cantiere sulla rete stradale pubblica;

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 19 DI 330

- 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.

4. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

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.

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

4.1. NORMATIVA NAZIONALE

- **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;
- **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";
- **Decreto Ministeriale 27 settembre 2010** "Definizione dei criteri di ammissibilità dei rifiuti in discarica, in sostituzione di quelli contenuti nel decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio 3 agosto 2005";
- **Decreto 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 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 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,

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 20 DI 330

conformemente alla direttiva 2000/60/CE, specifiche tecniche per l'analisi chimica e il monitoraggio dello stato delle acque";

- **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 Ministeriale 14 marzo 2011** "Quarto elenco aggiornato dei siti di importanza comunitaria per la regione biogeografica alpina in Italia ai sensi della direttiva 92/43/CEE";
- **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";
- **Decreto Ministeriale 18 febbraio 2011 n. 52** "Regolamento recante istituzione del sistema di controllo della tracciabilità dei rifiuti";
- **Legge 14 settembre 2011 n. 148** "Ulteriori misure urgenti per la stabilizzazione finanziaria e per lo sviluppo";
- **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");
- **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 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";
- **Decreto Ministeriale 10 agosto 2012, n. 161** - "Regolamento recante la disciplina dell'utilizzazione delle terre e rocce da scavo";
- **Decreto 14 febbraio 2013, n. 22** – "Regolamento recante disciplina della cessazione della qualifica di rifiuto di determinate tipologie di combustibili solidi secondari (CSS), ai sensi dell'articolo 184 -ter, comma 2, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, e successive modificazioni";
- **Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare prot. 0000096 del 20 marzo 2013** - "Definizione termini iniziali di operatività del sistema di controllo della tracciabilità dei rifiuti (SISTRI)";
- **Legge del 9 agosto 2013, n. 98** - "Conversione in legge, con modificazioni, del Decreto Legge 21 giugno 2013, n. 69 (c.d. Decreto Del Fare), recante disposizioni urgenti per il rilancio dell'economia";
- **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";
- **Decreto Legge 31 maggio 2014, n. 83 (c.d. Decreto Cultura)** recante "Disposizioni urgenti per la tutela del patrimonio culturale, lo sviluppo della cultura e il rilancio del turismo";
- **Decreto del Ministero dell'Ambiente del 3 giugno 2014, n. 120** - Competenze e funzionamento dell'Albo Gestori Ambientali;
- **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,

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 21 DI 330

il contenimento dei costi gravanti sulle tariffe elettriche, nonché per la definizione immediata di adempimenti derivanti dalla normativa europea”;

- **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 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”;
- **Decreto 6 luglio 2016 del MATTM**. Recepimento della direttiva 2014/80/UE della Commissione del 20 giugno 2014 che modifica l'allegato II della direttiva 2006/118/CE del Parlamento europeo e del Consiglio sulla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento.
- **Decreto del Presidente della Repubblica 13 giugno 2017, n. 120** “Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo” ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164”;
- **Dlgs 17 febbraio 2017, n. 42** “Disposizioni in materia di armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico - Modifiche al Dlgs 194/2005 e alla legge 447/1995”.

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/>.

4.2. NORMATIVA REGIONALE

Di seguito, per semplicità di lettura nel presente documento, si riportano i riferimenti normativi regionali vigenti delle componenti più significative:

4.2.1. ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE

- Deliberazione della Giunta Regionale 22 dicembre 2020, n. 2080;
- Deliberazione della Giunta Regionale 19 dicembre 2019, n. 2417;
- Deliberazione della Giunta Regionale 12 giugno 2018, n. 1004;
- Deliberazione della Giunta Regionale 14 luglio 2016, n. 1046;
- Deliberazione della Giunta Regionale 20 febbraio 2015, n. 224;
- Deliberazione della Giunta Regionale 1 ottobre 2013, n. 1786;
- Legge Regionale del 21 maggio 1980, n. 17 Norme per il censimento e il catasto in materia di tutela delle acque dall'inquinamento.

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 22 DI 330

- 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.
- 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.
- L.R. n. 12 del 20 aprile 2001 – Istituzione dell’Autorità di Bacino dei Fiumi Trigno, Biferno e minori, Saccione e Fortore.
- L.R. n 18 del 5 maggio 1999 – Disposizione in materia di ricerca e utilizzazione di acque sotterranee.
- Piano di tutela delle Acque, approvato con Deliberazione di Giunta regionale n. n. 1333 del 16 luglio 2019 di adozione della proposta di Aggiornamento 2015-2021 del Piano regionale di Tutela delle Acque
- Decreto Commissario Emergenza Ambientale 21 novembre 2003, n. 282. Acque meteoriche di prima pioggia e di lavaggio di aree esterne di cui all’art. 39 D.L.gs. 152/1999 come modificato ed integrato dal D.Lgs. n. 298/2000. Disciplina delle Autorizzazioni.
- Deliberazione della Giunta Regionale n.1441/2009: Modifiche e Integrazioni al Piano di Tutela delle Acque della Regione Puglia
- L.R. 9 dicembre 2002, n. 19. Istituzione dell’Autorità di Bacino della Puglia: La Regione Puglia istituisce, in attuazione della legge 18 maggio 1989, n. 183 e successive modificazioni e secondo la previsione dell'articolo 2, comma 1, della legge 3 agosto 1998, n. 267, un'unica Autorità di bacino, in seguito denominata "Autorità di bacino della Puglia", con sede in Bari, con competenza sia sui sistemi idrografici regionali, così come definiti dalla delibera del Consiglio regionale n. 109 del 18 dicembre 1991, che, per effetto delle intese sottoscritte con le Regioni Basilicata e Campania, sul bacino idrografico interregionale Ofanto, approvate dal Consiglio regionale con provvedimento n. 110 del 18 dicembre 1991

4.2.2. ATMOSFERA

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

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 23 DI 330

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.

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 PM2,5;
- 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).

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <u>Mandante:</u> RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 24 DI 330

Tabella 2: 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

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl						
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RG	CA0100 001	D	25 DI 330

Tabella 3: 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

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 26 DI 330

4.2.3. RUMORE

- **Legge Regionale 30 novembre 2000 n. 17** “Conferimento di funzioni e compiti amministrativi in materia di tutela ambientale”.
- **Legge Regionale 12 febbraio 2002 n°3** "Norme di indirizzo per il contenimento e la riduzione dell'inquinamento acustico" (art.4, comma 1, lettera f).
- **Legge Regionale 14 giugno 2007 n°17** "Disposizioni in campo ambientale, anche in relazione al decentramento delle funzioni amministrative in materia ambientale" (art.5).
- **Legge Regionale 12 febbraio 2014 n°3** "Esercizio delle funzioni amministrative in materia di Autorizzazione integrata ambientale (AIA) – Rischio di incidenti rilevanti (RIR) – Elenco tecnici competenti in acustica ambientale" (art.4).
- **Deliberazione della Giunta Regionale 26 giugno 2007, n. 1009** “Decreto Legislativo 19/08/2005, n. 194. Attuazione della Direttiva 2002/49/CE relativa alla Determinazione e alla gestione del rumore ambientale. Individuazione autorità competente”.
- **Deliberazione della Giunta Regionale 3 Luglio 2012 n. 1332** “D.Lgs 194/05 in materia di determinazione e gestione del rumore ambientale. Individuazione degli agglomerati urbani da sottoporre a mappatura acustica”.
- **Deliberazione della Giunta Regionale 31 gennaio 2017, n. 27** “Revoca D.G.R. n. 1698 del 29.09.2015 e annullamento Convenzione Regione - ARPA Puglia rep. n. 017796 del 10.11.2015, in materia di gestione del rumore ambientale.

4.2.4. SUOLO E SOTTOSUOLO

1. 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.
2. Regolamento regionale 12 giugno 2006, n.6 "Regolamento regionale per la gestione dei materiali edili".
3. L.R. 12 novembre 2004, n.21 Disposizioni in materia di attività estrattiva.
4. L.R. n. 17/00 Conferimento di funzioni e compiti amministrativi in materia di tutela ambientale.
5. Delibera n.25/2004 dell’Autorità di Bacino della Puglia Adozione Piano di Bacino – stralcio Assetto idrogeologico.
6. Deliberazione della Giunta Regionale n.2026/2004 - Istituzione ed avvio sperimentale dell’Anagrafe dei siti da bonificare ai sensi dell’art. 251 del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii..
7. Decreto del Commissario Delegato Emergenza Rifiuti n.41/2001 Piano di gestione di rifiuti e delle bonifiche delle aree inquinate.
8. Decreto Del Commissario Delegato Emergenza Rifiuti 28 dicembre 2006, n. 246 - BUR Puglia n. 3 del 4-1-2007 “Piano regionale di gestione dei rifiuti. Integrazione Sezione Rifiuti speciali e pericolosi. Adozione.”

APPALTATORE:
**D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI
GENERALI s.r.l.**

RIASSETTO NODO DI BARI

PROGETTISTA:

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

Mandatario: Mandante:

RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl

PROGETTO ESECUTIVO:

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA3S	01	E ZZ RG	CA0100 001	D	27 DI 330

Relazione generale

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <u>Mandante:</u> RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 28 DI 330

•

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 29 DI 330

5. CARATTERISTICHE DEL PROGETTO

Il tracciato in progetto è una variante della linea ferroviaria FS esistente tra la stazione di Bari Centrale verso sud est e la stazione di Bari Torre a Mare sita nel comune di Noicattaro. La variante si affianca al tracciato della linea ferroviaria delle Ferrovie Sud Est per porsi agli estremi del territorio comunale con ritorno sulla linea ferroviaria FS esistente all'ingresso della stazione di Bari Torre a Mare. Tale nuovo ramo ferroviario, che si sviluppa ai margini sud della conurbazione barese, attraversando i territori dei Comuni di Bari, Triggiano e Noicattaro, permette di dismettere l'attuale tracciato ferroviario costiero, interessato da zone di fitta edificazione.

La variante di tracciato si sviluppa subito a valle della PSE della radice lato Lecce della Stazione di Bari Centrale e alla progressiva della linea storica Km 649+21375 è posta il km 0+00 dell'inizio intervento, mentre la fine intervento al km 10+130 coincide alla progressiva 658+760 della medesima linea storica.

Lungo il tracciato sono stati previsti tre impianti che in sequenza sono:

1. Fermata Campus km 0+517.81
2. Stazione Executive km 2+107.60
3. Fermata Triggiano km 7+020.000

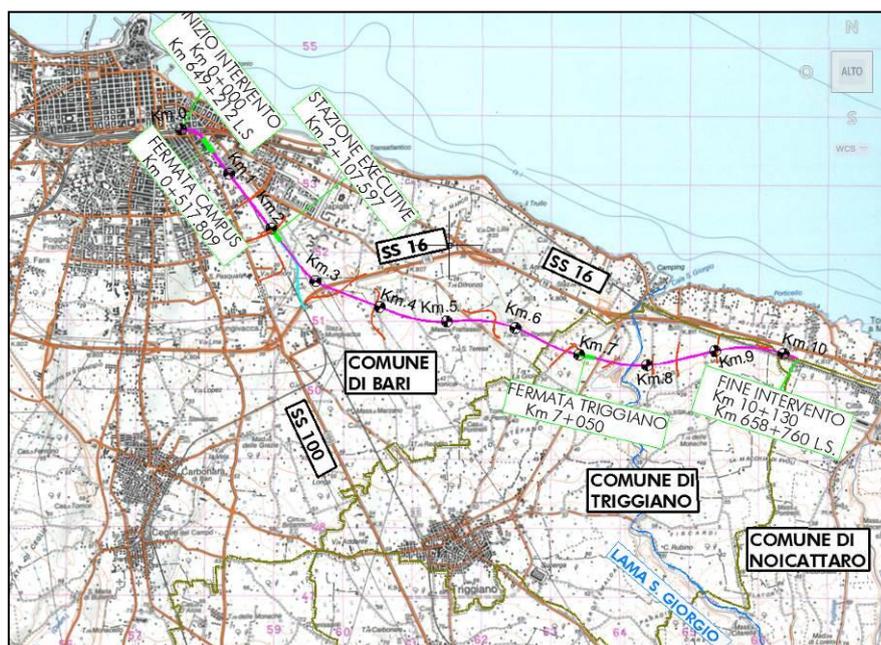


Figura 2: Ubicazione del tracciato con indicati i punti in cui verranno realizzate stazioni e fermate

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI												
PROGETTISTA: Mandatario: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl													
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	<table border="1"> <tr> <td>PROGETTO</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IA3S</td> <td>01</td> <td>E ZZ RG</td> <td>CA0100 001</td> <td>D</td> <td>30 DI 330</td> </tr> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IA3S	01	E ZZ RG	CA0100 001	D	30 DI 330
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IA3S	01	E ZZ RG	CA0100 001	D	30 DI 330								

5.1. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Gli interventi da eseguire nell'ambito del progetto in esame riguardano il tracciato ferroviario, le opere d'arte di nuova realizzazione e l'intervento su opere esistenti.

Si riporta di seguito l'elenco completo delle wbs relative al progetto in esame.

ELENCO WBS – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE			
LIVELLO 7		LIVELLO 8	
WBS	Descrizione	WBS	Descrizione
TR01	Trincea da km 0+000 a km 0+700	TR01A	Trincea in affiancamento da km 0+000 a km 0+700 LINEA FSE - Opere civili di 1^ fase
		TR01B	Trincea in affiancamento da km 0+000 a km 0+700 LINEA RFI - Opere civili di 2^ fase
RI01	Rilevato da km 0+700 a km 1+050	RI01A	Rilevato in affiancamento da km 0+700 a km 1+050 LINEA FSE - Opere civili di 1^ fase
		RI01B	Rilevato in affiancamento da km 0+700 a km 1+050 LINEA RFI - Opere civili di 2^ fase
TR02	Trincea da km 1+050 a km 1+350	TR02A	Trincea in affiancamento da km 1+050 a km 1+350 LINEA FSE - Opere civili di 1^ fase
		TR02B	Trincea in affiancamento da km 1+050 a km 1+350 LINEA RFI - Opere civili di 2^ fase
RI02	Rilevato da km 1+350 a km 1+550	RI02A	Rilevato in affiancamento da km 1+350 a km 1+550 LINEA FSE - Opere civili di 1^ fase
		RI02B	Rilevato in affiancamento da km 1+350 a km 1+550 LINEA RFI - Opere civili di 2^ fase
RI03	Rilevato da km 1+550 a km 1+700	RI03A	Rilevato in affiancamento da km 1+500 a km 1+700 LINEA RFI - Opere civili di 1^ fase
		RI03B	Rilevato in affiancamento da km 1+500 a km 1+700 LINEA FSE - Opere civili di 2^ fase
RI04	Rilevato da km 1+700 a km 2+550	RI04A	Rilevato fuori esercizio da km 1+700 a km 2+550 LINEA RFI + LINEA FSE

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RG	CA0100 001	D	31 DI 330

ELENCO WBS – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE			
LIVELLO 7		LIVELLO 8	
WBS	Descrizione	WBS	Descrizione
		RI04B	Rilevato fuori esercizio da km 2+550 a km 3+297,16 LINEA FSE (diramazione per allaccio su linea FSE esistente)
RI05	Rilevato da km 2+550 a km 4+300 - LINEA RFI		
TR03	Trincea da km 4+300 a km 5+700 - LINEA RFI		
RI06	Rilevato da km 5+700 a km 6+600 - LINEA RFI		
TR04	Trincea da km 6+600 a km 7+678 (Spalla Ponte Lama San Giorgio) - LINEA RFI		
TR05	Trincea da km 7+778 (Spalla Ponte Lama San Giorgio) a km 9+500 - LINEA RFI		
RI07	Rilevato da km 9+500 a km 9+900 - LINEA RFI		
TR06	Trincea da km 9+900 a km 10+130 (fine progetto) - LINEA RFI		
IV01	Cavalcaferrovia in viadotto al Km 1+446,53 (Viabilità NV02 Via Omodeo)	IV01A	Cavalcaferrovia in viadotto al Km 1+446,53 (Viabilità NV02 Via Omodeo) - Opere civili di 1^ fase
		IV01B	Cavalcaferrovia in viadotto al Km 1+446,53 (Viabilità NV02 Via Omodeo) - Opere civili di 2^ fase
NV02	Modifica almetrica via Omodeo Km 1+446,53		
NV03	Viabilità di accesso alla Stazione Executive		
SL01	Sottovia scatolare km 2+009,15 Viabilità di accesso alla Stazione Executive		
IV04	Cavalcaferrovia scatolare su linea FSE al km 1+112 (progr. strad. Viabilità Variante Circumvallazione Bari)		
GA01	Galleria artificiale al km 3+348,55 in corrispondenza viabilità NV05		
IR02	Rampe di approccio al cavalcaferrovia		

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl						TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 32 DI 330

ELENCO WBS – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE			
LIVELLO 7		LIVELLO 8	
WBS	Descrizione	WBS	Descrizione
	Viabilità Strada Rafaschieri km 3+981,75 (NV06)		
NV06	Deviazione via Rafaschieri km 3+981,75		
IV02	Cavalcaferrovia scatolare Viabilità Strada Rafaschieri km 3+981,75 (NV06)		
IV03	Cavalcaferrovia in viadotto Viabilità Strada Rafaschieri km 3+981,75 (NV06)		
NV07	Viabilità via Caldarola km 5+667,27		
GA02	Galleria artificiale al km 5+667,27 in corrispondenza viabilità NV07		
NV08	Viabilità Strada vecchia della Marina km 6+783,86		
GA03	Galleria artificiale al km 6+783,86 in corrispondenza viabilità NV08		
NV09	Viabilità di accesso alla Fermata Triggiano		
NV10	Viabilità Strada provinciale Triggiano-San Giorgio al km 7+275,86		
GA04	Galleria artificiale al km 7+275,86 in corrispondenza Viabilità NV10		
NV11	Viabilità Strada Giannarelli al km 7+465,82		
GA05	Galleria artificiale al km 7+465,82 in corrispondenza Viabilità NV11		
NV12	Viabilità Strada San Marco al km 8+056,29		
GA06	Galleria artificiale al km 8+056,29 in corrispondenza Viabilità NV12		
NV13	Viabilità Strada vicinale Monte al km 8+402,86		
GA07	Galleria artificiale al km 8+402,86 in corrispondenza Viabilità NV13		
NV14	Viabilità Strada interpoderale al km 9+006,05		

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RG	CA0100 001	D	33 DI 330

ELENCO WBS – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE			
LIVELLO 7		LIVELLO 8	
WBS	Descrizione	WBS	Descrizione
GA08	Galleria artificiale al km 9+006,05 in corrispondenza Viabilità NV14		
NV15	Strada vicinale di Monte al km 9+700		
FV01	Fabbricato Viaggiatori Fermata Campus	FV01A	Fabbricato Viaggiatori Fermata Campus - Opere civili di 1^ fase lato FSE
		FV01B	Fabbricato Viaggiatori Fermata Campus - Opere civili di 2^ fase lato RFI
FV02	Fabbricato Viaggiatori Stazione Executive		
FV03	Fabbricato Viaggiatori Fermata Triggiano		
VI01	Opera di scavalco Lama Valenzano L=48.00 m dal km 2+392.75 al km 2+440.75		
VI02	Opera di scavalco Lama S. Marco L=25.00 m dal km 3+400.35 al km 3+425.35		
VI03	Opera di scavalco Lama Cutizza 1 L=44.80 m dal km 6+158.20 al km 6+203.00		
VI04	Opera di scavalco Lama Cutizza 2 L=45.03 m dal km 6+544.80 al km 6+589.83		
VI05	Opera di scavalco Lama S. Giorgio L=100.00 m dal km 7+678.40 al km 7+778.40		

Tabella 4: Elenco delle WBS.

5.2. VINCOLI ESECUTIVI E CRITICITÀ

Di seguito vengono sintetizzate le principali interferenze e criticità che si potranno verificare durante l'esecuzione delle diverse lavorazioni.

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 34 DI 330

5.2.1. INTERFERENZE CON L'ESERCIZIO FERROVIARIO

Il presente intervento relativo alla variante della linea ferroviaria in uscita dalla Stazione di Bari Centrale in direzione sud si sviluppa, in gran parte in variante e parte in stretto affiancamento e/o in sovrapposizione all'attuale linea ferroviaria (Linea FSE Bari-Locorotondo). Tale sovrapposizione interferisce pertanto con l'esercizio ferroviario che dovrà essere sempre garantito durante i lavori. La realizzazione di tali tratti interferenti, in particolar modo nel primo segmento del progetto (tra inizio intervento e la nuova stazione Executive), è stata divisa per fasi costruttive. La realizzazione per fasi comporta una serie di opere provvisorie che permette di garantire costantemente il servizio viaggiatori e la continuità dell'esercizio ferroviario. Di seguito si riepilogano le principali lavorazioni che risultano potenzialmente interferenti con l'esercizio ferroviario:

9. lavori di armamento e impianti ferroviari in corrispondenza degli allacci dei tratti in variante e dei tratti in sovrapposizione alla linea esistente: TR01 - RI01 - TR02 - RI02 - RI03 - RI04 – RI07 – TR06;
10. demolizione e ricostruzione del caval-caferrovia esistente in via Omodeo: IV01 - NV02
11. fabbricato Viaggiatori Fermata Campus: FV01;
12. fabbricato Viaggiatori Executive: FV02 – Realizzazione nuovo parcheggio;
13. nuova viabilità di accesso alla fermata executive: NV03;

Alcune lavorazioni dovranno essere eseguite durante le interruzioni notturne della circolazione ferroviaria. Per ulteriori dettagli in merito alla realizzazione per fasi costruttive si rimanda agli elaborati specifici di progetto.

5.2.2. INTERFERENZE CON LA VIABILITÀ ESISTENTE

Lungo la tratta in progetto sono presenti lavorazioni in corrispondenza delle viabilità esistenti, relative al rifacimento delle viabilità stesse per lo scavalco della nuova variante ferroviaria. Tali viabilità saranno temporaneamente chiuse al traffico; sarà comunque garantito l'accesso ai fabbricati e/o alle attività attraverso dei percorsi provvisori o mediante l'attivazione di nuove viabilità previste in progetto grazie alla realizzazione per fasi delle varie lavorazioni.

In alcuni punti della tratta sarà invece necessaria la parzializzazione temporanea della sede stradale per garantire i lavori e permettere contemporaneamente la continua circolazione veicolare mediante apposita segnaletica. Per ulteriori dettagli si rimanda alla relazione di cantierizzazione (IA3S01EZZP6CA0000001B) agli elaborati grafici "Planimetria delle aree di cantiere e viabilità di accesso - Tav. 1-8" (IA3S01EZZP6CA0000001-8B).

5.2.3. VIABILITÀ DI ACCESSO ALLE AREE DI CANTIERE

Le criticità riportate di seguito riguardano le viabilità di accesso ai cantieri e l'attraversamento dei corsi d'acqua esistenti e sono strettamente correlate alla conformazione del territorio e alle infrastrutture viarie esistenti.

Le viabilità esistenti sono talvolta molto dissestate o battute soltanto dai mezzi per le attività agricole sui terreni coltivati, in fase di cantiere sarà necessario il loro adeguamento.

L'accesso ad alcune aree può avvenire tramite piste di cantiere o utilizzando le viabilità che verranno realizzate nell'ambito del presente progetto.

Il raggiungimento di alcune aree di cantiere ed aree di lavoro (per informazioni più specifiche si rimanda alle planimetrie di dettaglio) avverrà da viabilità esistenti che presentano restringimenti della carreggiata, pertanto

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RG	CA0100 001	D	35 DI 330

non sarà possibile il transito dei mezzi contemporaneamente nelle due direzioni. Sarà quindi consigliabile installare una opportuna segnaletica stradale di cantiere.

L'accesso e l'ubicazione delle aree di cantiere AT03 e AT07 (per il cui dettaglio si rimanda alle schede di cantiere) si trovano rispettivamente in corrispondenza dell'alveo del del torrente Valenzano e della Lama San Giorgio e, pertanto in caso di inondazione dovrà essere previsto l'allontanamento delle attrezzature e del personale impiegati per le lavorazioni.

Data l'ubicazione rispetto alla rete viaria principale esistente e alle opere per la variante in progetto, alcune aree di cantiere saranno dotate di più viabilità di accesso che verranno attivate o soppresse via via con il progredire delle lavorazioni.

Per ulteriori dettagli si rimanda alla relazione di cantierizzazione ed agli elaborati grafici.

5.2.4. DEMOLIZIONI PROPEDEUTICHE ALL'ISTALLAZIONE DEI CANTIERI

Parte delle aree di cantiere ricadono su aree oggetto di esproprio, al fine di minimizzare l'occupazione di suolo per la cantierizzazione dell'intervento, che risultano attualmente occupate da fabbricati, di cui ne è prevista da progetto la demolizione. La demolizione di tali preesistenze dovrà essere eseguita in via preliminare all'istallazione dei relativi impianti di cantiere, pertanto l'appaltatore ne dovrà tener conto debitamente nella propria organizzazione dei lavori.

6. ORGANIZZAZIONE DEL SISTEMA DI CANTIERIZZAZIONE [C.80]

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 realizzazione del presente appalto si è deciso di dividere il cantiere in tre sottocantieri:

SOTTOCANTIERE 1 - SOTTOCANTIERE 2- SOTTOCANTIERE 3

Tale suddivisione è stata fatta al fine di minimizzare l'impatto del cantiere sulla città di Bari cercando di sviluppare la movimentazione di mezzi all'interno delle aree di realizzazione dell'opera in tempi diversi e senza congestionare le strade cittadine.

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

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

Nell'ambito del presente progetto, è prevista l'installazione delle seguenti tipologie di cantieri:

- **cantiere base:** contiene essenzialmente la logistica e i dormitori;
- **cantiere operativo:** contiene gli impianti ed i depositi di materiali necessari per assicurare lo svolgimento delle attività di costruzione delle opere;
- **aree tecniche:** risultano essere quei cantieri funzionali in particolare alla realizzazione di specifiche opere d'arte. Al loro interno sono contenuti gli impianti ed i depositi di materiali necessari per assicurare lo svolgimento delle attività di costruzione delle opere.;

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI				
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE				
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. FOGLIO D 36 DI 330

- **aree di lavoro:** risultano essere tutte quelle aree di lavoro lungo linea ed extra linea all'interno delle quali si svolgono le lavorazioni. All'interno delle aree di lavoro sarà in generale prevista anche la pista di cantiere per consentire la movimentazione lungo linea dei mezzi d'opera;
- **cantieri armamento:** tali aree sono finalizzate alla esecuzione dei lavori di armamento ed attrezzaggio tecnologico della linea.
- **aree di stoccaggio:** tali aree sono finalizzate al deposito dei materiali.

Per la realizzazione delle opere previste sono state definite le tipologie di cantiere tali da soddisfare le esigenze costruttive delle opere da realizzare.

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

Codice	Descrizione	Comune	Superficie
CB01 – Amendola Zona Residenza Medisan	CANTIERE BASE (con utilizzo della residenza Medisan)	Bari (BA)	29.900 mq
CO02 – Triggiano	CANTIERE OPERATIVO	Triggiano (BA)	5800 mq
CA01	CANTIERE ARMAMENTO	Bari (BA)	10.000 mq
CA02	CANTIERE ARMAMENTO	Bari (BA)	4.300 mq
AT01 - Oberdan	AREA TECNICA	Bari (BA)	3.400 mq
AT02 - Fermata Campus	AREA TECNICA	Bari (BA)	5.500 mq
AT03 - Valenzano	AREA TECNICA	Bari (BA)	1.500 mq
AT04 - Rafaschieri	AREA TECNICA	Bari (BA)	2.300 mq
AT05 - Triggiano	AREA TECNICA	Bari (BA)	6.000 mq
AT06 - Giannarelli	AREA TECNICA	Bari (BA)	6.200 mq
AT07 - San Giorgio	AREA TECNICA	Triggiano (BA)	12.000 mq
AT08 - Pezza del sole	AREA TECNICA	Bari (BA)	37.025 mq
AT09 - Caldarola	AREA TECNICA	Bari (BA)	34.760 mq
AT10 - Marchio di Evoli	AREA TECNICA	Noicattaro (BA)	9.970 mq
AS01 - Amendola	AREA STOCCAGGIO	Bari (BA)	7.200 mq
AS02 - Executive	AREA STOCCAGGIO	Bari (BA)	32.500 mq
AS03 - Pezza	AREA STOCCAGGIO	Bari (BA)	8.300 mq
AS04 - Caldarola	AREA STOCCAGGIO	Bari (BA)	12.700 mq
AS05 - Marchio di Evoli	AREA STOCCAGGIO	Noicattaro (BA)	20.800 mq

Tabella 5: Elenco delle aree di cantiere

Oltre alle aree indicate, completano il quadro dei cantieri le aree di lavoro che corrispondono pressoché alle aree dove si svolgono le lavorazioni.

La scelta dei sotto-cantieri è legata alla distribuzione delle varie aree, tenendo conto delle WBS e del programma lavori

SOTTOCANTIERE 1	da Km 0 + 000 al Km 4 + 000,00			
	AREA	DENOMINAZIONE	SUPERF.(mq)	ingressi
	CB 01	Amendola	29900	VA 04 - VA 05
	CA01	Cantiere armamento	10000	
	AT 01	Oderdan	3400	VA01
	AT 02	Fermata Campus	5500	VA02
	AT 03	Valenzano	1500	VA09
	AT 04	Rafaschieri	2300	VA10
	AT 08	Pezza del Sole	37025	VA09-VA10
	AS 01	Amendola	7200	VA03
	AS 02	Stazione Executive	32500	VA 07
	AS 03	Pezza del Sole	8300	VA09-VA10
	IA 06	Miso	50000	VA02

WBS di riferimento		
RI01-RI02	RI03-RI04	RI05
TR01-TR02		
NV01-02	NV03-04	NV 06
VI01 -VI02		
GA 01		
SL01		
FV01	FV02	

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI				
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE				
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. FOGLIO D 37 DI 330

SOTTOCANTIERE 2	IA 05	Cava Cutizza		
	da Km 4 + 000 al Km 6 + 600,00			
	AREA	DENOMINAZIONE	SUPERF.(mq)	ingressi
	AS 04	Caldarola	12700	VA11-VA12
	AT 09	Caldarola	34760	VA11-VA12

WBS	
GA 02	RI 06
VI04	
TR03	NV 07

SOTTOCANTIERE 3	da Km 6 + 600 al Km 10 + 130,88			
	AREA	DENOMINAZIONE	SUPERF.(mq)	ingressi
	CO02	Fermata Triggiano	5800	VA13 - VA 14
	CA02	Bari Torre a Mare	4300	
	AT 05	Triggiano	6000	VA16 - VA 14 bis
	AT06	Giannarelli	6200	VA15
	AT07	San Giorgio	12000	VA 16
	AS 05	Marchio di evoli	20800	VA11-VA12
	AT 10	Marchio di evoli	9970	VA11-VA12

WBS		
TR 04	TR 05	TR 06
RI 07		
GA03-04	GA05-06	GA07-08
da NV 08	a NV 14	

6.1. RACCOLTA E SMALTIMENTO DELLE ACQUE NEI CANTIERI

6.1.1. ACQUE METEORICHE

Prima della realizzazione delle pavimentazioni dei piazzali del cantiere saranno predisposte tubazioni e pozzetti della rete di smaltimento delle acque meteoriche.

Le acque meteoriche saranno convogliate nella rete di captazione costituita da pozzetti e caditoie collegati ad un cunettone in c.a. e da una tubazione interrata che convoglia tutte le acque nella vasca di accumulo di prima pioggia, dimensionata per accogliere i primi 15 minuti dell'evento meteorico.

Un deviatore automatico, collocato all'ingresso della vasca di raccolta dell'acqua di prima pioggia, invia l'acqua in esubero (oltre i primi 15 minuti) direttamente in fognatura, mediante una apposita canalizzazione aperta.

6.1.2. ACQUE NERE

Gli impianti di trattamento delle acque assicureranno un grado di depurazione tale da renderle idonee allo scarico secondo le norme vigenti, pertanto le stesse potranno essere impiegate per eventuali usi industriali oppure immesse direttamente in fognatura.

6.1.3. ACQUE INDUSTRIALI

L'acqua necessaria per il funzionamento degli impianti di cantiere potrà essere approvvigionata da pozzi, o qualora possibile prelevata dalla rete acquedottistica comunale o, se necessario, trasportata tramite autobotti e convogliata in un serbatoio dal quale sarà distribuita alle utenze finali. L'impianto di trattamento delle acque industriali prevede apposite vasche di decantazione per l'abbattimento dei materiali fini in sospensione e degli oli eventualmente presenti.

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 38 DI 330

6.2. APPROVVIGIONAMENTO ENERGETICO

L'impianto elettrico di cantiere sarà costituito essenzialmente dall'impianto di distribuzione in Bassa Tensione per le utenze del campo industriale, tra le quali principalmente:

- impianti di pompaggio acqua industriale;
- impianto trattamento acque reflue;
- illuminazione esterna;
- officina, laboratorio, uffici, spogliatoi etc.

La fornitura di energia elettrica dall'ente distributore avviene con linea cavo derivato da cabina esistente.

L'impianto consta essenzialmente di:

- cabina "punto di consegna" ente gestore dei servizi elettrici;
- cabina di trasformazione containerizzata completa di scomparti M.T., trasformatore, quadro generale di distribuzione B.T. e centralina di rifasamento automatica;
- impianto di distribuzione alle utenze in B.T. attraverso cavi alloggiati entro tubazioni in PVC interrate;
- impianto generale di messa a terra per tutte le apparecchiature e le infrastrutture metalliche;
- stazione di produzione energia per le emergenze.

Tutte le apparecchiature considerate saranno dimensionate, costruite ed installate nel rispetto delle normative e leggi vigenti.

6.3. PREPARAZIONE DELLE AREE

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

- a) 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 scotico dovrà essere conservato secondo modalità agronomiche specifiche);
- b) 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);
- c) delimitazione dell'area con idonea recinzione e cancelli di ingresso;
- d) predisposizione degli allacciamenti alle reti dei pubblici servizi;
- e) 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;
- f) eventuale perforazione di pozzi per l'approvvigionamento dell'acqua industriale;
- g) costruzione dei basamenti di impianti e fabbricati;
- h) 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. Alla chiusura di ciascun cantiere

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 39 DI 330

si provvederà alla esecuzione di tutte le lavorazioni ed opere necessarie per il ripristino totale delle aree interessate per quanto attiene alla morfologia e all'uso del suolo originario ante operam, comprese la rinaturalizzazione delle piste di cantiere. Gli interventi consisteranno principalmente nel ripiegamento del cantiere e nella sistemazione del terreno agricolo finalizzata al recupero della produttività e della fertilità dello stesso. In particolare si provvederà a rimuovere tutti quei materiali portati in superficie dalle operazioni di scavo e di caratteristiche (in particolare permeabilità) tali da essere incompatibili con le finalità produttive. Per quanto tecnicamente possibile le varie tipologie di suolo attraversate dovranno essere preservate anche nella loro struttura ricostituendole senza impoverirle.

Tali misure mitigative, considerata anche la natura agricola dei siti oggetto dell'intervento, consentiranno di rendere l'impatto sulla componente suolo e sottosuolo pressochè trascurabile e del tutto reversibile

6.4. UBICAZIONE E CARATTERISTICHE DELLE AREE DI CANTIERE

Nel presente paragrafo sono illustrate le caratteristiche delle aree di cantiere definite nel progetto di cantierizzazione in fase esecutiva. Per maggiori dettagli si rimanda alla relazione di cantierizzazione, dove sono riportate, per ciascuna area di cantiere, le seguenti informazioni:

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

6.4.1. CANTIERE DI AMENDOLA– CB01

Il Cantiere di Base Amendola– CB01 è un'area di 29.900 m² che funge da supporto logistico per tutte le attività relative alla costruzione della tratta ferroviaria in progetto e delle opere connesse.

Il cantiere base è quell'area all'interno della quale saranno disposti gli alloggi e tutto ciò che occorre alla realizzazione dell'opera in termini di direzione ed uffici nonché di gestione dei rapporti con l'esterno.

Il cantiere si trova nel comune di Bari, nei pressi del ponte Padre Pio ed è costituito da tre aree adiacenti alla linea ferroviaria esistente. La prima area posizionata più a nord, è ampia circa 10.200 m² e ricade parzialmente in un'area attualmente già cantierizzata e in un'altra zona dove è presente vegetazione arborea. Le altre due aree si trovano a sud del ponte Padre Pio, ampie una circa 16.000 m² ricadente su terreni agricoli e zone incolte (ad est della linea ferroviaria), l'altra area, posta ad ovest della linea ferroviaria esistente e più ridotta (circa 3.700 m²), ricade su aree cementate. Le aree ad ovest della linea ferroviaria saranno accessibili tramite la strada secondaria Strada Privata Stoppelli, mentre l'area ad est dalla strada secondaria Via Magna Grecia.

Sono stati individuati sul territorio circostante l'intervento alcuni impianti di betonaggio esistenti potenzialmente utilizzabili durante i lavori, che potranno essere impiegati.

APPALTATORE:
D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI
GENERALI s.r.l.

RIASSETTO NODO DI BARI

PROGETTISTA:

Mandataria: Mandante:

RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl

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

PROGETTO ESECUTIVO:

Relazione generale

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA3S	01	E ZZ RG	CA0100 001	D	40 DI 330

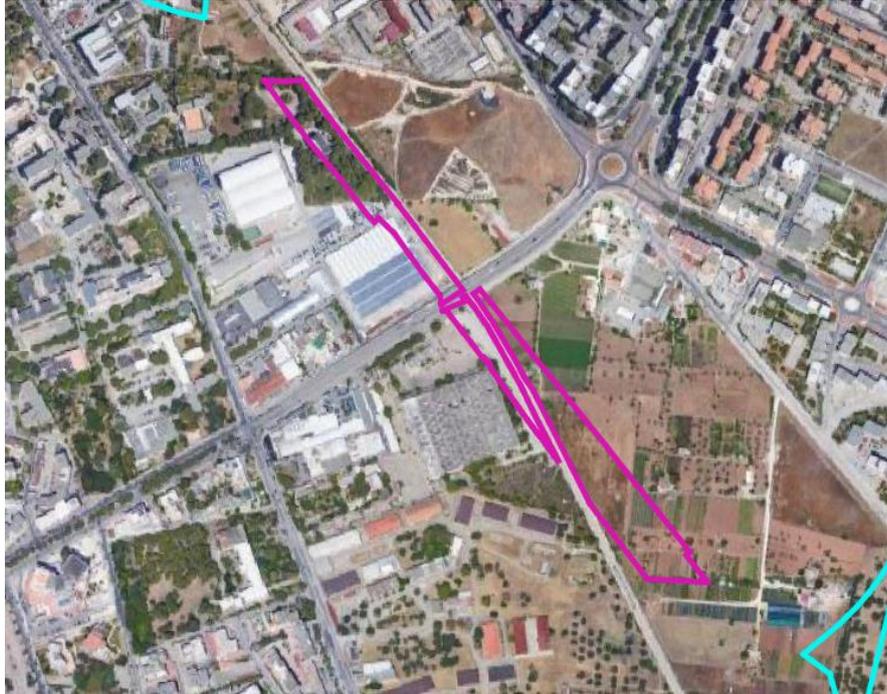
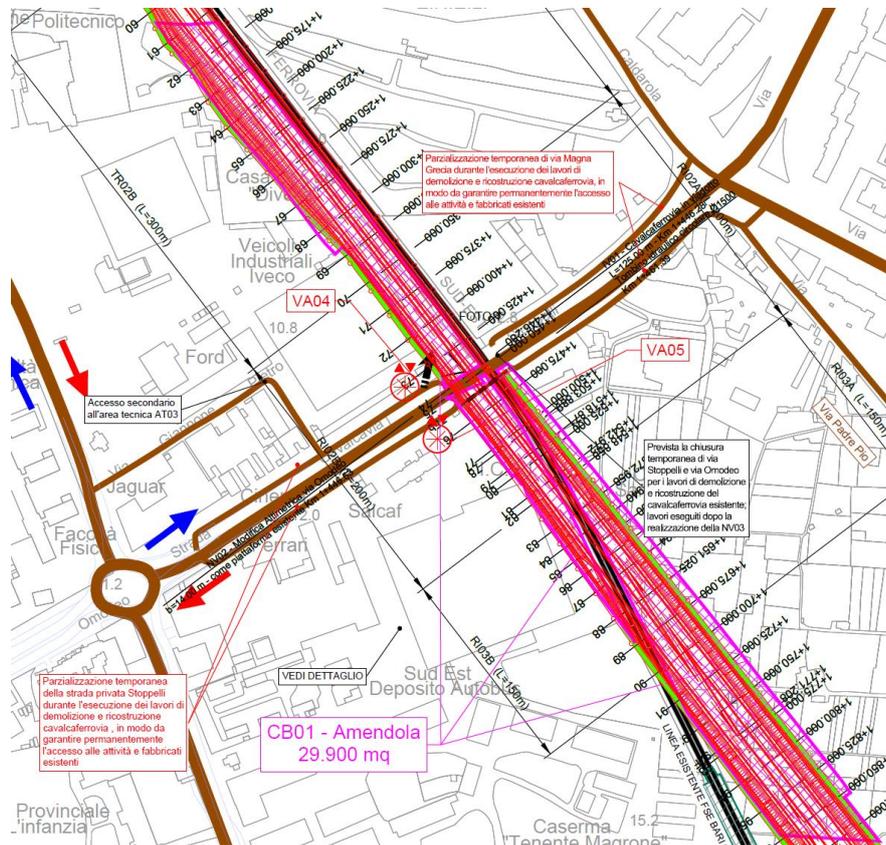


Figura 3: Vista aerea del CB01



Viabilità di accesso al cantiere base CB01

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <u>Mandante:</u> RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RG	CA0100 001	D	41 DI 330

Per quanto riguarda la preparazione all'area di cantiere, preventivamente all'installazione del cantiere si dovrà provvedere alle seguenti operazioni:

- rimozione della vegetazione presente;
- scotico, livellamento e realizzazione di un sottofondo in misto stabilizzato;
- installazione di una recinzione;
- demolizione dei pali elettrici dismessi pericolanti.
- Il cantiere base potrà ospitare indicativamente le seguenti installazioni principali:
- guardiania;
- uffici impresa e direzione lavori;
- wc;
- spogliatoi;
- dormitori;
- mensa;
- infermeria;
- serbatoio idrico;
- area raccolta rifiuti;
- parcheggio;
- torri faro per illuminazione.

L'appaltatore, in base alla propria organizzazione d'impresa, si riserva di poter ricorrere alle strutture ricettive presenti per assolvere ai servizi di vitto e alloggio delle maestranze. In tal caso nel campo base saranno previste le dotazioni di logistica minime.

Al termine dei lavori l'area sarà riportata ai caratteri morfologici e vegetazionali originari.

6.4.2. CANTIERE OPERATIVO TRIGGIANO – CO02

Il Cantiere Operativo Triggiano – CO02 è un'area di 5800 m² che funge da supporto per tutte le attività relative alla costruzione della tratta ferroviaria in progetto e delle opere connesse. L'area occupata dal CO è costituita da una porzione di terreno occupata da uliveti e coincide con l'area destinata al parcheggio della fermata Triggiano.

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 42 DI 330

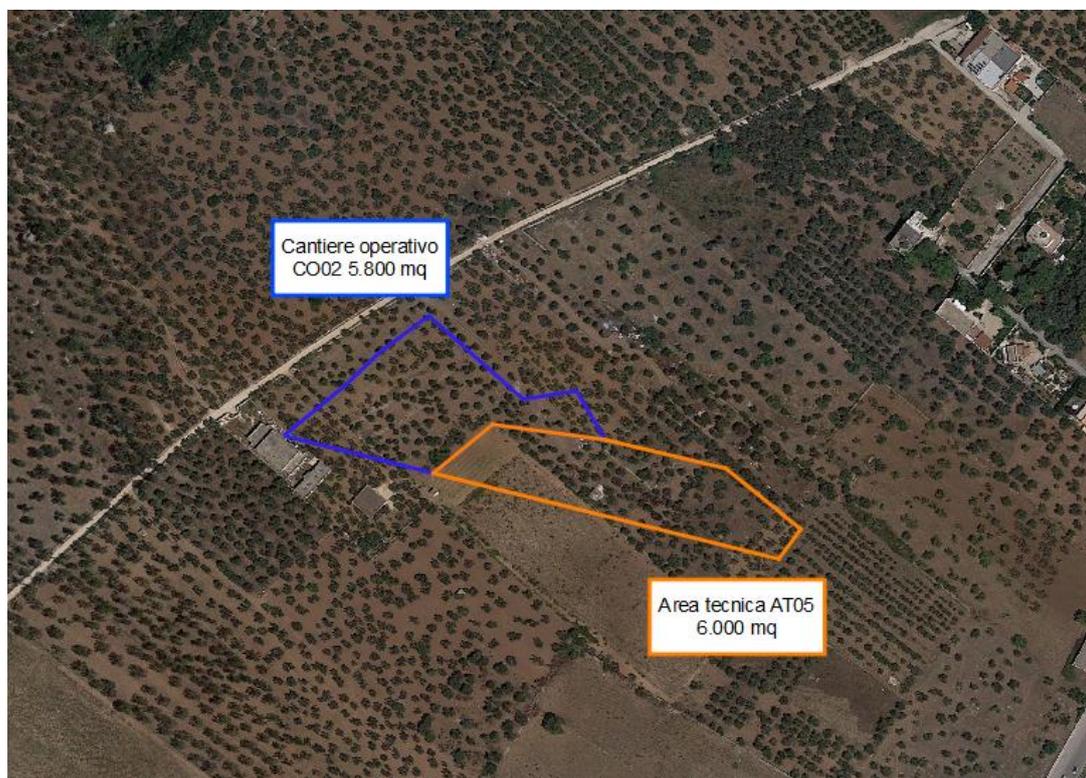
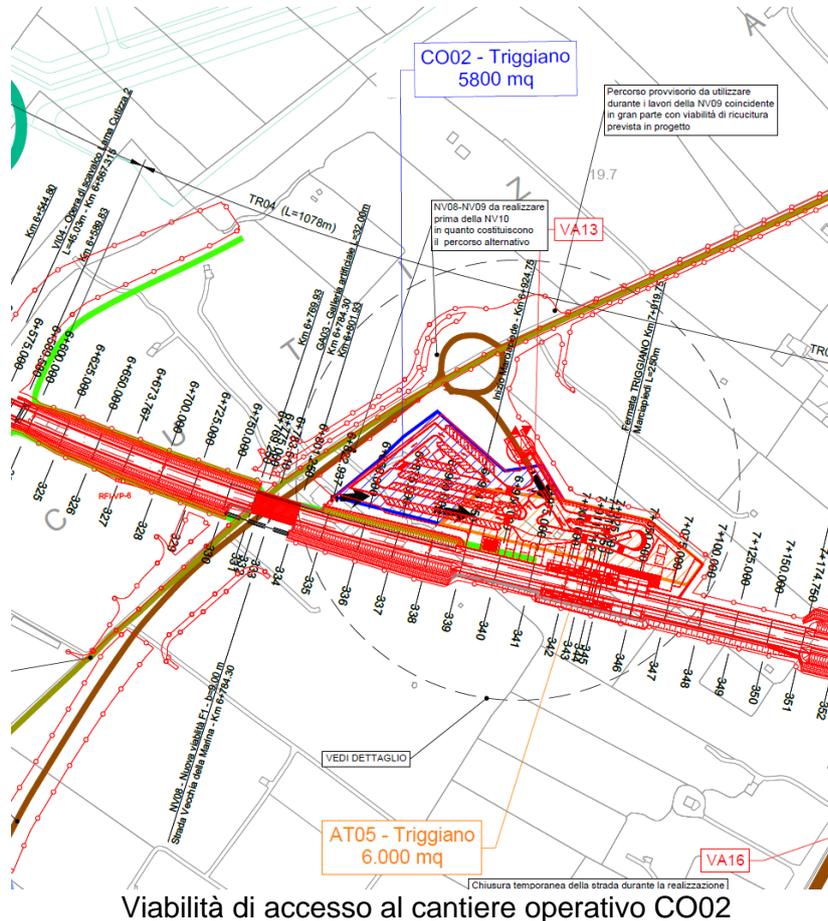


Figura 4: Vista aerea delle aree CO02 e AT05

L'accesso al cantiere potrà avvenire da due punti. Il primo accesso usufruirà della nuova viabilità di servizio (NV09) alla fermata Triggiano. La nuova viabilità si innesta su una via poderale raggiungibile prendendo la prima uscita alla rotatoria sulla SP60. Tale strada è raggiungibile prendendo l'uscita in direzione Triggiano dalla SS16. Il secondo accesso è previsto da una pista di cantiere che costeggia il tracciato della nuova ferrovia e che ha origine da strada Marina Vecchia.

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI				
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE				
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. FOGLIO D 43 DI 330



Viabilità di accesso al cantiere operativo CO02

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

- rimozione della vegetazione presente;
- livellamento e realizzazione di un sottofondo in misto stabilizzato;
- rimozione dei materiali di rifiuto presenti;
- completamento a chiusura della recinzione esistente.

Il cantiere operativo ospiterà indicativamente le seguenti installazioni principali:

- C0.** N° 1 monoblocco prefabbricato 4.00*2.50 per controllo accessi e terminale pesa a ponte;
- C1.** N° 1 monoblocco prefabbricato 7.00*2.5 per uso ufficio con due ambienti e WC centrale;
- C2.** N° 1 monoblocco prefabbricato 7.00*2.50 per uso refettorio;
- C3.** N° 1 monoblocco prefabbricato 7.00*2.50 per uso spogliatoio;
- C4.** N° 1 monoblocco prefabbricato 4.00*2.50 per uso infermeria;
- C5.** N° 4 container in ferro tipo navale 6.00*2.50 per uso magazzino;
- C6.** N° 1 torre serbatoio riserva idrica 4.00*2.00*h3.00;
- C7.** N° 1 area stoccaggio materiali mq 500.00 circa di cui mq 100.00 coperti con tettoia;
- C8.** N° 1 isola ecologica mq 100.00 in tre sezioni;

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 44 DI 330

C9. N° 1 area parcheggio autovetture;

C10. N° 1 area parcheggio automezzi e mezzi d'opera;

C11. N° 1 pesa a ponte fuori terra ingombro max 20.00*4.00 oltre spazi di manovra entrata/uscita autoarticolati

Al termine dei lavori l'area sarà riportata ai caratteri morfologici e vegetazionali originari.

6.4.3. CANTIERI ARMAMENTO

I cantieri armamento fungono da supporto per le tutte attività relative all'armamento e alla realizzazione degli impianti tecnologici: saranno destinati principalmente allo stoccaggio del materiale di armamento (pietrisco, traverse), dai quali sarà possibile eseguirne la posa anche per mezzo di carrelli ferroviari. Le due aree di cantiere sono attrezzate con un tronchino elettrificato, destinato al ricovero e movimentazione dei carrelli ferroviari destinati ai lavori di armamento e attrezzaggio tecnologico della nuova sede.

Nella seguente immagine si evidenzia l'ubicazione fuori-linea dei due Cantieri Armamento.

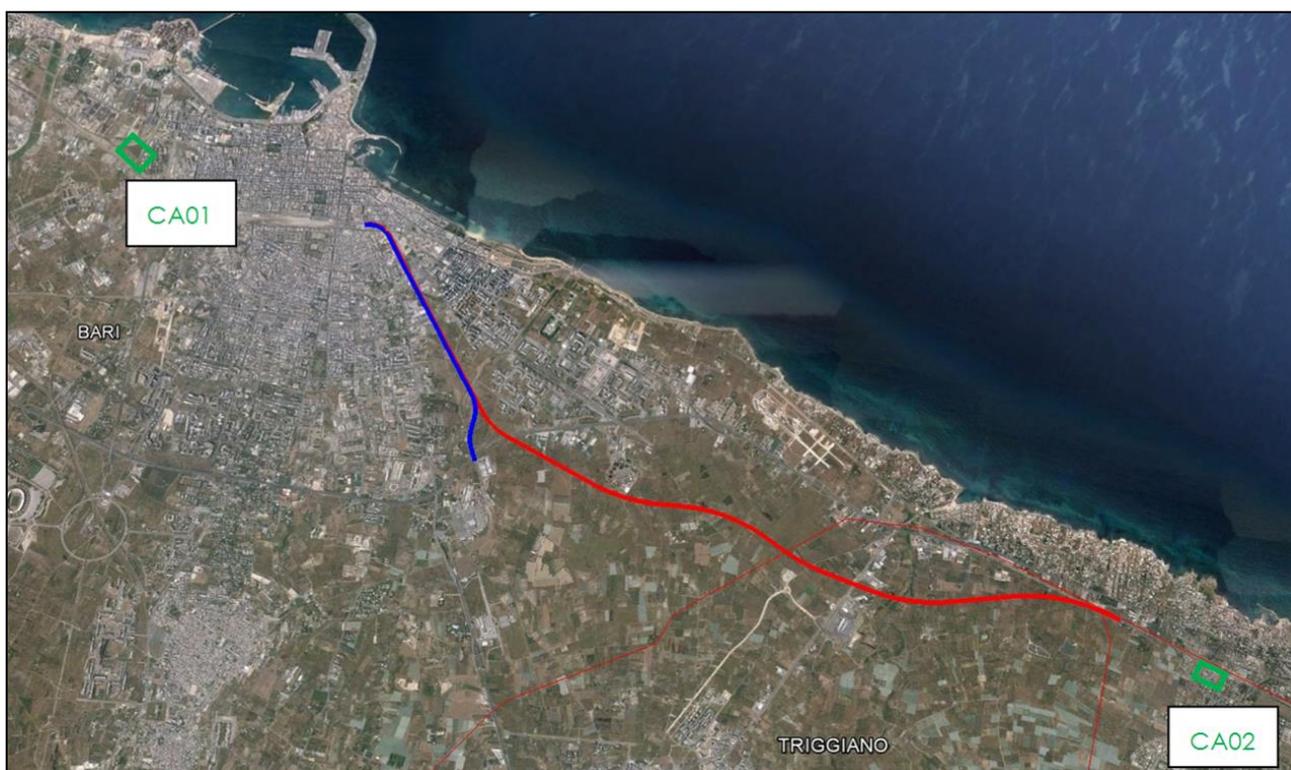


Figura 5: Ortofoto da Google Earth del tracciato e delle aree di Cantiere Armamento

6.4.3.1. CANTIERE ARMAMENTO - CA01

L'area funge da supporto per le tutte attività relative all'armamento e alla realizzazione degli impianti tecnologici: sarà destinata principalmente allo stoccaggio del materiale di armamento (pietrisco, traverse), dai quali sarà possibile eseguirne la posa anche per mezzo di carrelli ferroviari. L'area di cantiere è attrezzata con un tronchino elettrificato, destinato al ricovero e movimentazione dei carrelli ferroviari destinati ai lavori di armamento e attrezzaggio tecnologico della nuova sede.

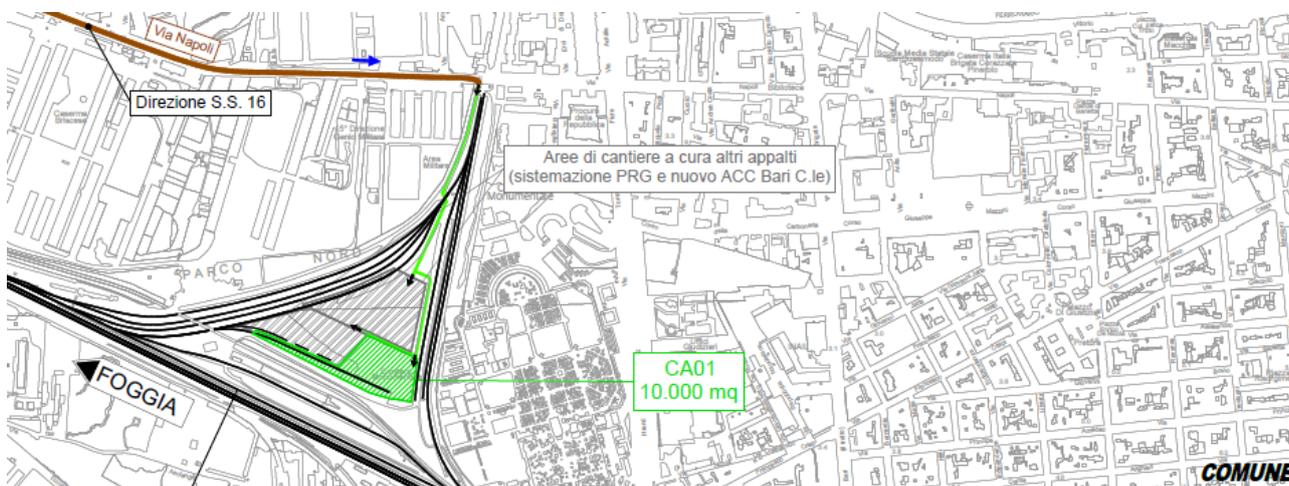
APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 45 DI 330

L'area si trova nel comune di Bari ed è attualmente utilizzata dall'impresa esecutrice dei lavori per l'ACC Bari Parco Nord. L'area risulta morfologicamente pianeggiante.



Figura 6: Vista aerea del CA01

L'accesso al cantiere avverrà direttamente da via Napoli, a cui si arriva dall'uscita 4 della SS16 in direzione "via Napoli".



Viabilità di accesso al cantiere armamento CA01

APPALTATORE:
D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI
GENERALI s.r.l.

RIASSETTO NODO DI BARI

PROGETTISTA:

Mandataria: Mandante:

RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl

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

PROGETTO ESECUTIVO:

Relazione generale

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA3S	01	E ZZ RG	CA0100 001	D	46 DI 330

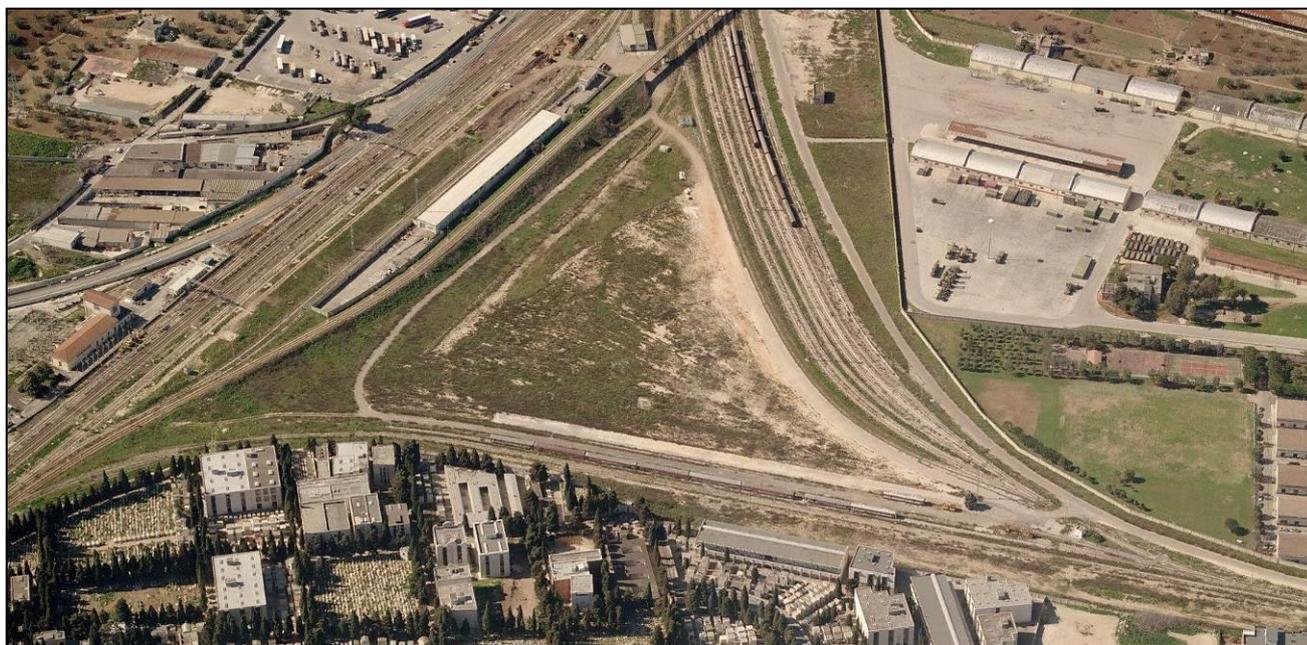


Figura 7 – Vista prospettica del CA01.



APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 47 DI 330

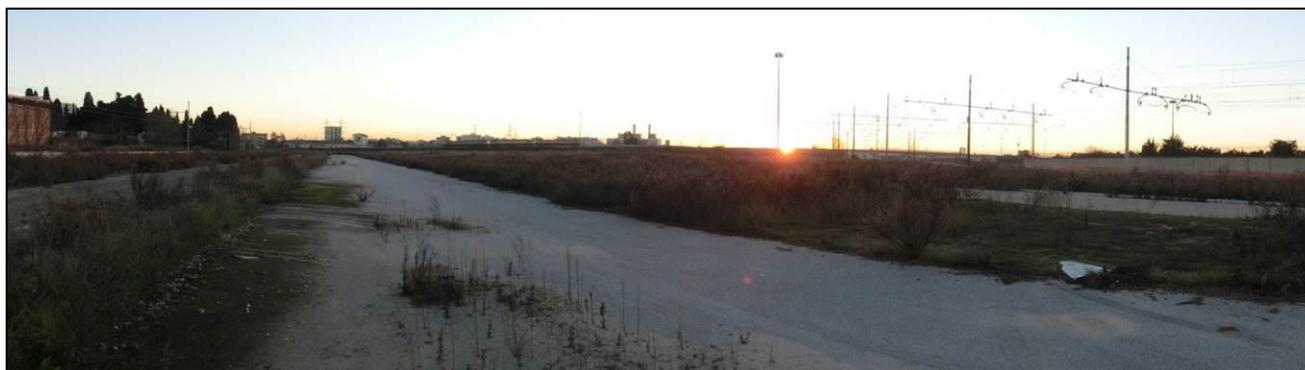


Figura 8 – Foto 1 e 2 del CA01.

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

- realizzazione di un sottofondo in misto stabilizzato;
- installazione di una recinzione.

Il cantiere ospiterà indicativamente le seguenti installazioni principali:

- guardiania;
- uffici impresa e direzione lavori;
- wc;
- spogliatoi;
- area stoccaggio pietrisco;
- area stoccaggio traverse;
- area stoccaggio materiali di elettrificazione e tecnologie.

Al termine dei lavori l'area verrà ripristinata allo stato precedente l'apertura del cantiere.

All'interno dello scalo ferroviario, su aree attigue a quella del cantiere di armamento, potranno essere presenti contemporaneamente cantieri di altri appalti ferroviari che eseguono attività nell'ambito del riassetto del nodo di Bari. L'appaltatore del presente appalto si coordinerà con tali altri operatori, nella gestione delle eventuali parti comuni delle aree di cantiere (accessi ecc).

6.4.3.2. CANTIERE ARMAMENTO - CA02

Il Cantiere Armamento – CA02 è un'area di 4.300 m² che si trova nel comune di Bari all'interno dello scalo ferroviario di Bari Torre a Mare. L'area risulta morfologicamente pianeggiante.

L'area funge da supporto ulteriore per le attività relative all'armamento e alla realizzazione degli impianti tecnologici: sarà destinata principalmente allo stoccaggio del materiale di armamento (pietrisco, traverse), dai quali sarà possibile eseguirne la posa anche per mezzo di carrelli ferroviari. L'area di cantiere è attrezzata con un tronchino elettrificato, destinato al ricovero e movimentazione dei carrelli ferroviari destinati ai lavori di armamento e attrezzaggio tecnologico della nuova sede.

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 48 DI 330

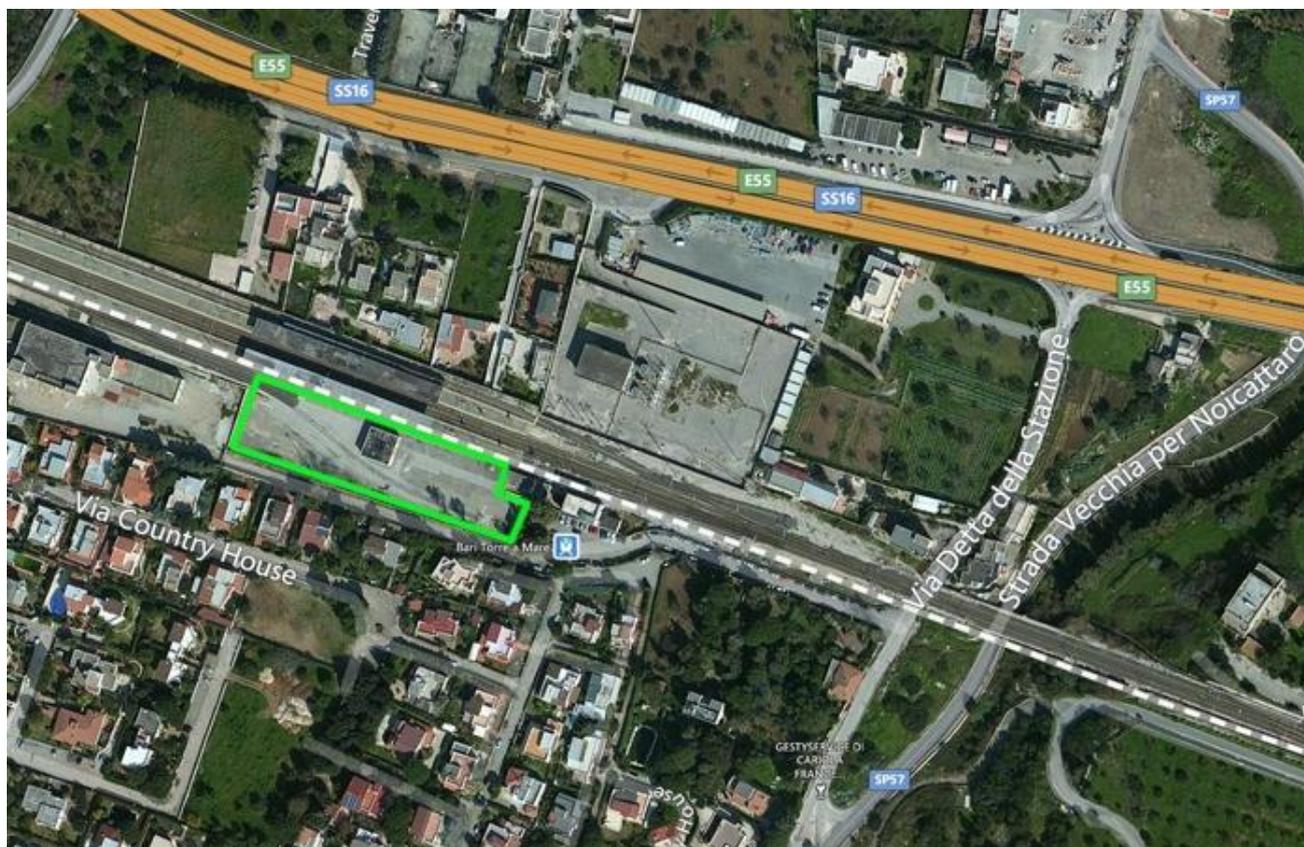
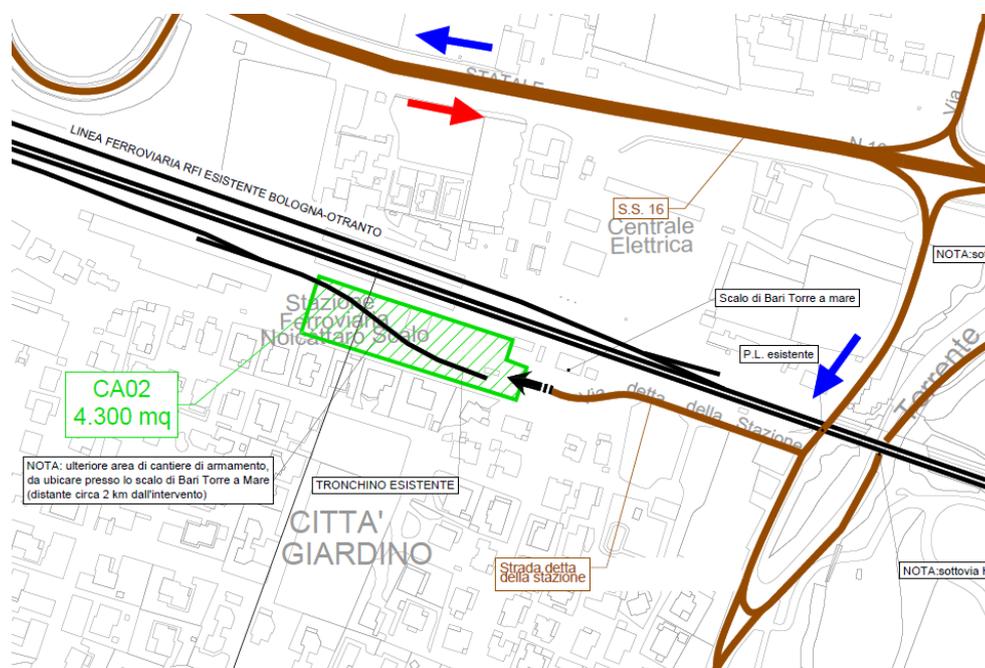


Figura 9 – Vista aerea del CA02.

L'accesso al cantiere avverrà direttamente dal cancello di ingresso alla stazione, a cui si arriva prendendo l'uscita della SS16 in direzione "Torre a Mare" e percorrendo via detta della Stazione.

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RG	CA0100 001	D	49 DI 330



Viabilità di accesso al cantiere armamento CA02

Non sarà necessario nessun intervento preventivamente all'installazione del cantiere. Il cantiere ospiterà indicativamente le seguenti installazioni principali:

- guardiania;
- uffici impresa e direzione lavori;
- WC;
- spogliatoi;
- area stoccaggio pietrisco;
- area stoccaggio traverse;
- area stoccaggio materiali di elettrificazione e tecnologie.

Al termine dei lavori l'area verrà ripristinata allo stato precedente l'apertura del cantiere.

6.4.4. AREE TECNICHE

6.4.4.1. AREA TECNICA OBERDAN – AT01

L'Area Tecnica Oberdan – AT01 è un'area di 3.400 m². L'area tecnica in oggetto funge da supporto per le attività di realizzazione del sottopasso ciclopedonale al km 0+300 circa e del primo tratto di variante tra la Stazione Centrale di Bari e la fermata Campus. L'area tecnica è costituita da tre porzioni: la più grande è interclusa dal fascio dei binari dell'attuale sede ferroviaria (linea storica), a sud da Via Guglielmo Oberdan, a nord da Via Dieta di Bari e a est di Via Emanuele Mola; l'area è occupata attualmente da alberature di alto fusto e in parte da fabbricati che verranno demoliti.

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RG	CA0100 001	D	50 DI 330

Le altre due porzioni rimangono opposte una all'altra ai lati dell'attuale sede della linea storica: quella a sud-ovest rimane in Via Capurso e quella nord-est in Via Oberdan. L'area in via Capurso è attualmente occupata da un cantiere edile. L'area opposta invece è occupata da un fabbricato che sarà demolito.

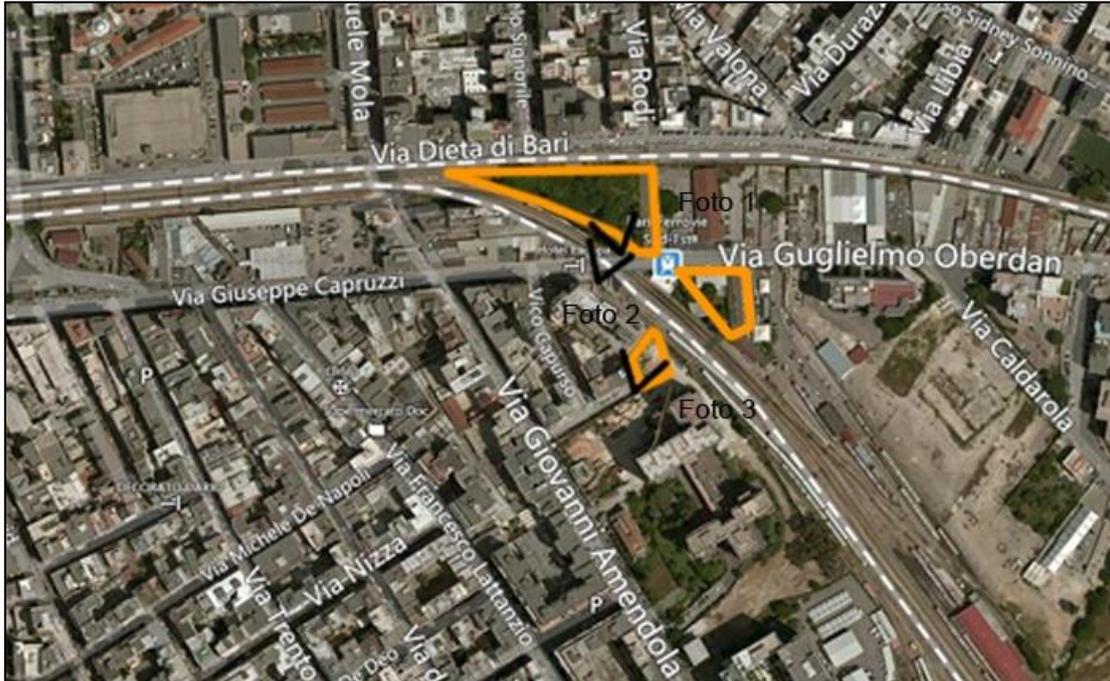
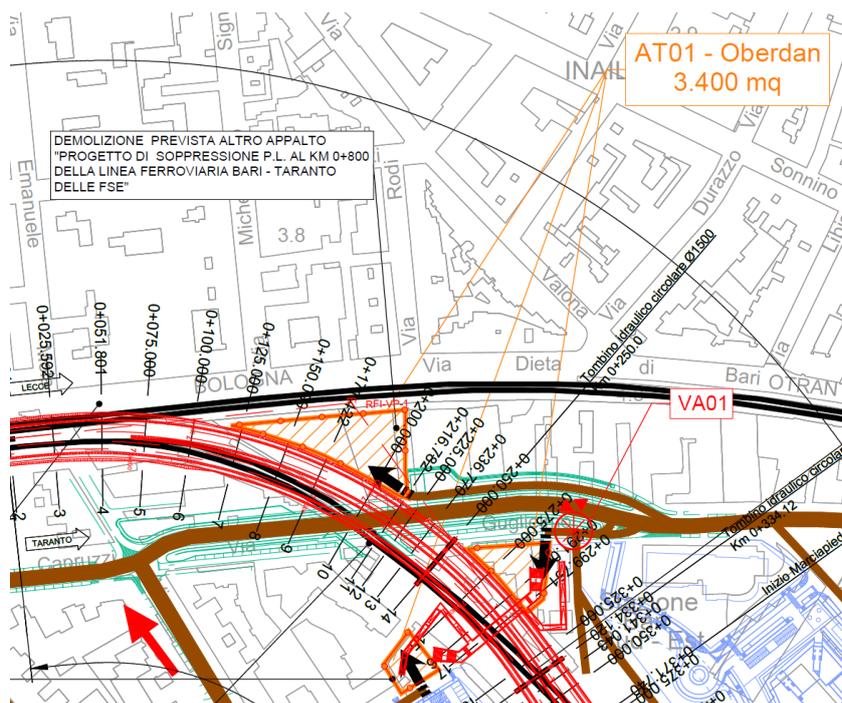


Figura 10 – Vista aerea dell'AT01.



Viabilità di accesso all'area tecnica AT01

APPALTATORE:
D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI
GENERALI s.r.l.

RIASSETTO NODO DI BARI

PROGETTISTA:

Mandataria: Mandante:

RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl

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

PROGETTO ESECUTIVO:

Relazione generale

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA3S	01	E ZZ RG	CA0100 001	D	51 DI 330

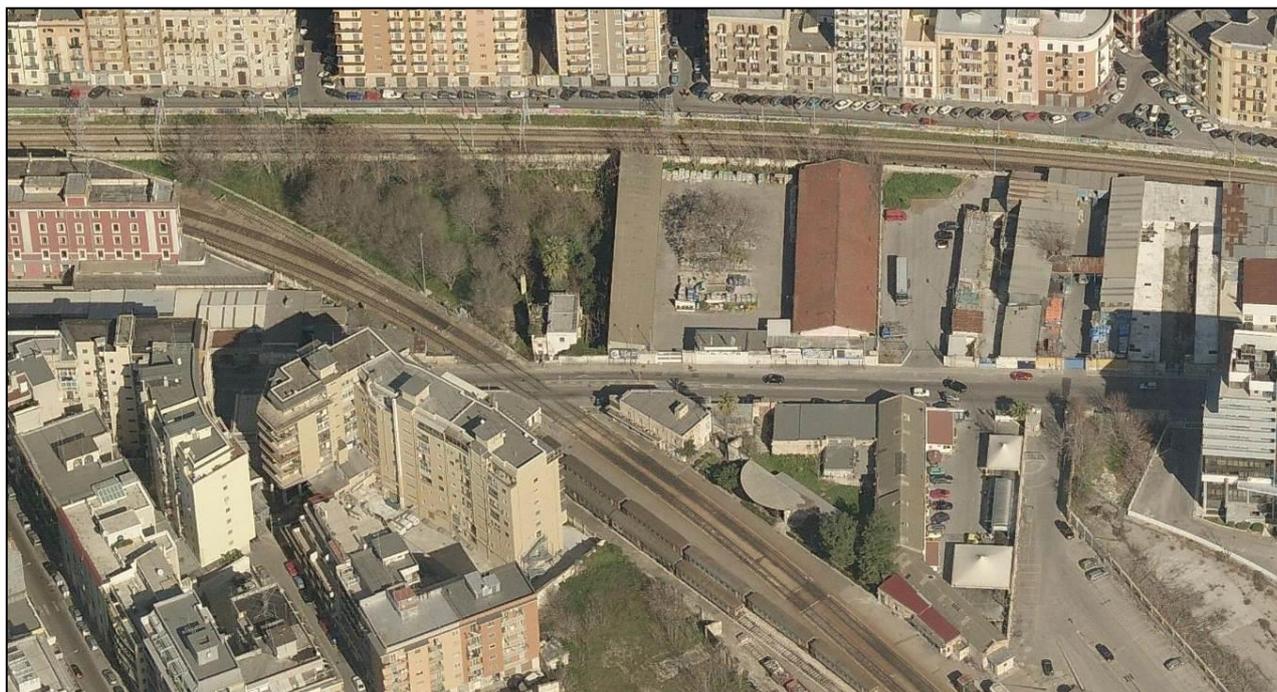
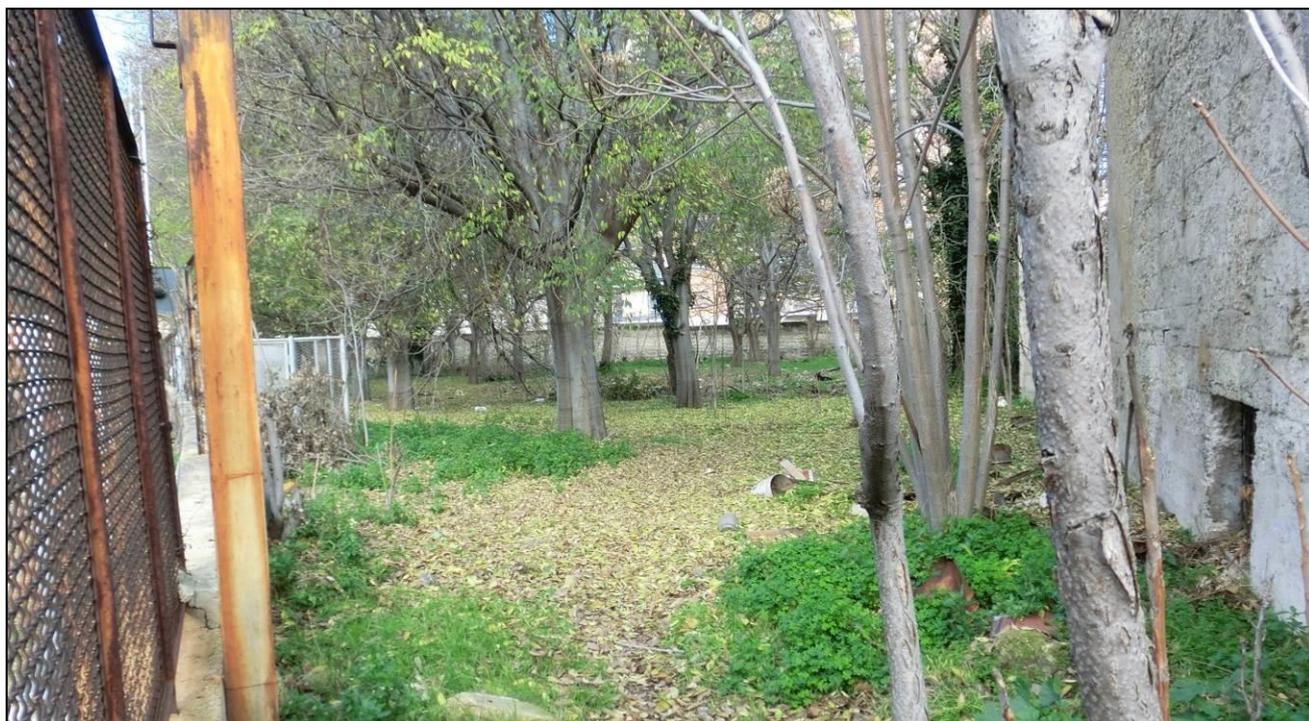


Figura 11 – Vista prospettica dell'AT01.

L'accesso alle porzioni 1 e 2 avverrà direttamente da due cancelli posti in via Oberdan.



APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RG	CA0100 001	D	52 DI 330

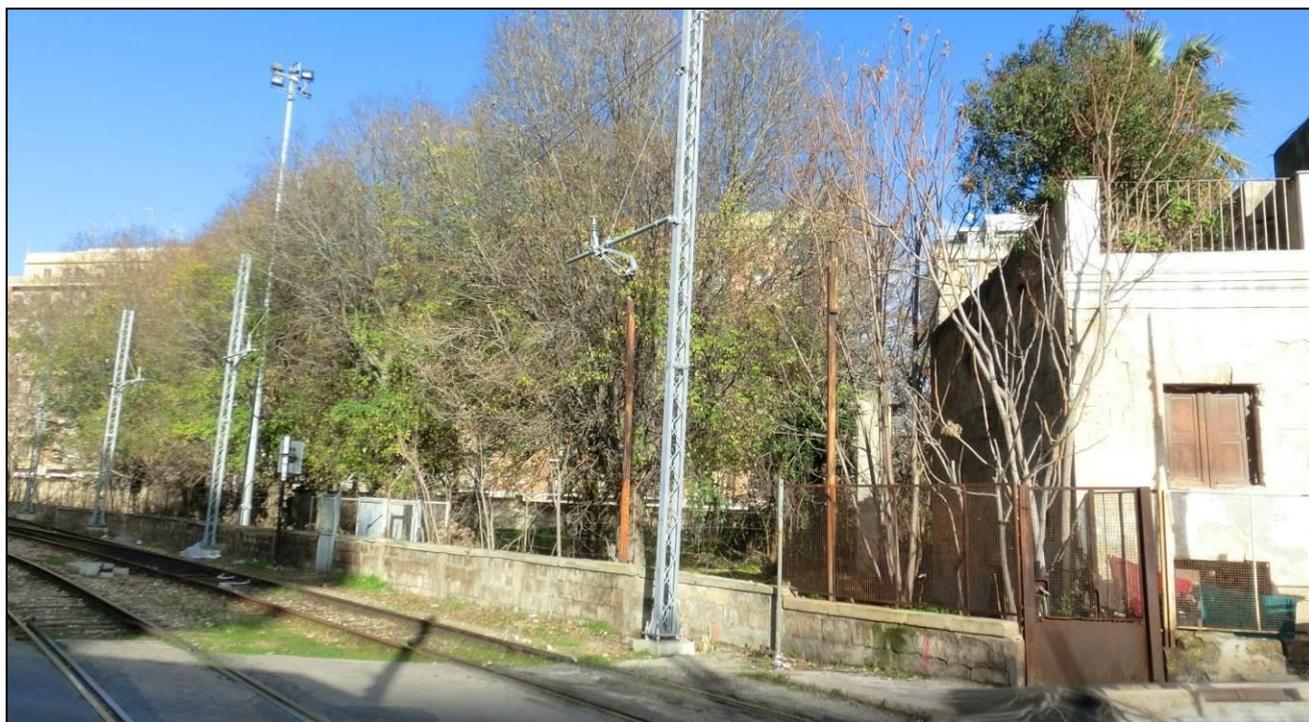


Figura 12 – Foto 1, 2 e 3 dell'Area Tecnica AT01.

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

- taglio della vegetazione spontanea;
- scotico, livellamento e realizzazione di un sottofondo in misto stabilizzato;
- installazione di una recinzione;
- demolizione fabbricati esistenti.

L'area tecnica ospiterà indicativamente le seguenti installazioni principali:

- area stoccaggio materiali da costruzione;
- parcheggi per automezzi e mezzi da lavoro;
- spogliatoi e servizi igienici;
- area lavorazione ferri e assemblaggio carpenterie.

Al termine dei lavori si provvederà allo smantellamento del cantiere.

6.4.4.2. AREA TECNICA FERMATA CAMPUS – AT02

L'area tecnica Fermata Campus – AT02 è un'area di 5.500 m² che funge da supporto per le attività di realizzazione della fermata Campus, all'altezza della Km 0+500 della nuova variante.

L'area tecnica è costituita da una porzione di terreno pavimentata e recintata adibita a parcheggio auto. È ubicata a sud-ovest della sede ferroviaria esistente della FSE, all'altezza della seconda traversa di via Amendola.

APPALTATORE:
D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI
GENERALI s.r.l.

RIASSETTO NODO DI BARI

PROGETTISTA:

Mandataria: Mandante:

RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl

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

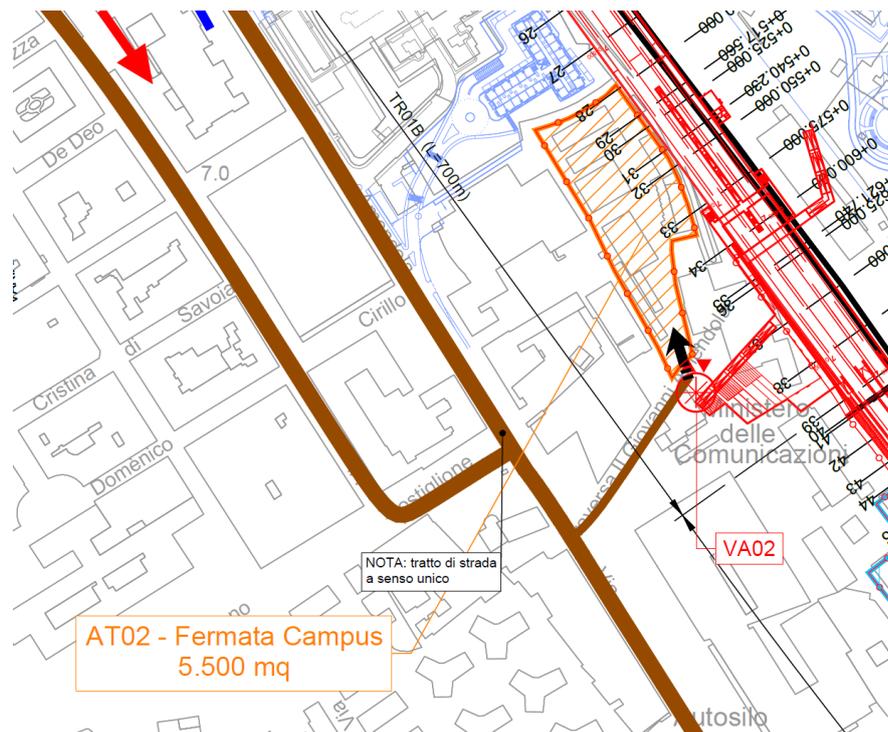
PROGETTO ESECUTIVO:

Relazione generale

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA3S	01	E ZZ RG	CA0100 001	D	53 DI 330



Figura 13 - Vista aerea dell'AT02.



Viabilità di accesso all'area tecnica AT02

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RG	CA0100 001	D	54 DI 330



Figura 14 – Vista prospettica dell'AT02.

L'accesso all'area avverrà da un cancello lungo la seconda traversa di via Amendola.



Figura 15 – Foto 1 dell'Area Tecnica AT02.

Preventivamente all'installazione del cantiere si dovrà provvedere alla rimozione delle strutture esistenti ed all'installazione di una recinzione.

L'area tecnica ospiterà indicativamente le seguenti installazioni principali:

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 55 DI 330

- area stoccaggio materiali da costruzione;
- area stoccaggio inerti e terre da scavo;
- parcheggi per automezzi e mezzi da lavoro;
- spogliatoi e servizi igienici;
- area lavorazione ferri e assemblaggio carpenterie.

Al termine dei lavori l'area sarà destinata alla nuova viabilità ciclabile/pedonale prevista in progetto.

6.4.4.3. AREA TECNICA VALENZANO – AT03

L'Area Tecnica Valenzano – AT03 è un'area di 1.500 m² che funge da supporto per le attività di realizzazione del viadotto che attraversa del Torrente Valenzano.

L'area tecnica è costituita da una porzione di terreno incolto in corrispondenza del Torrente Valenzano.

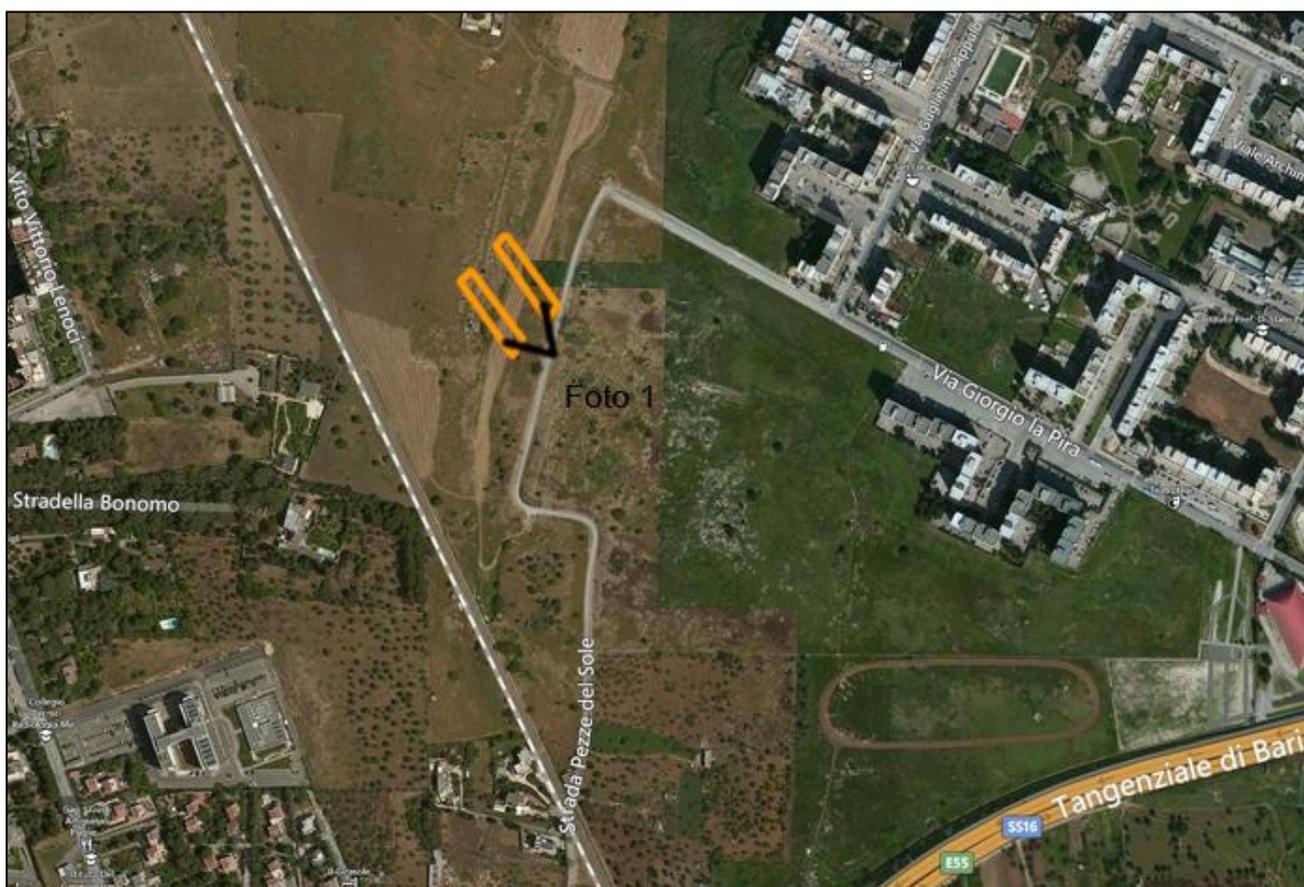
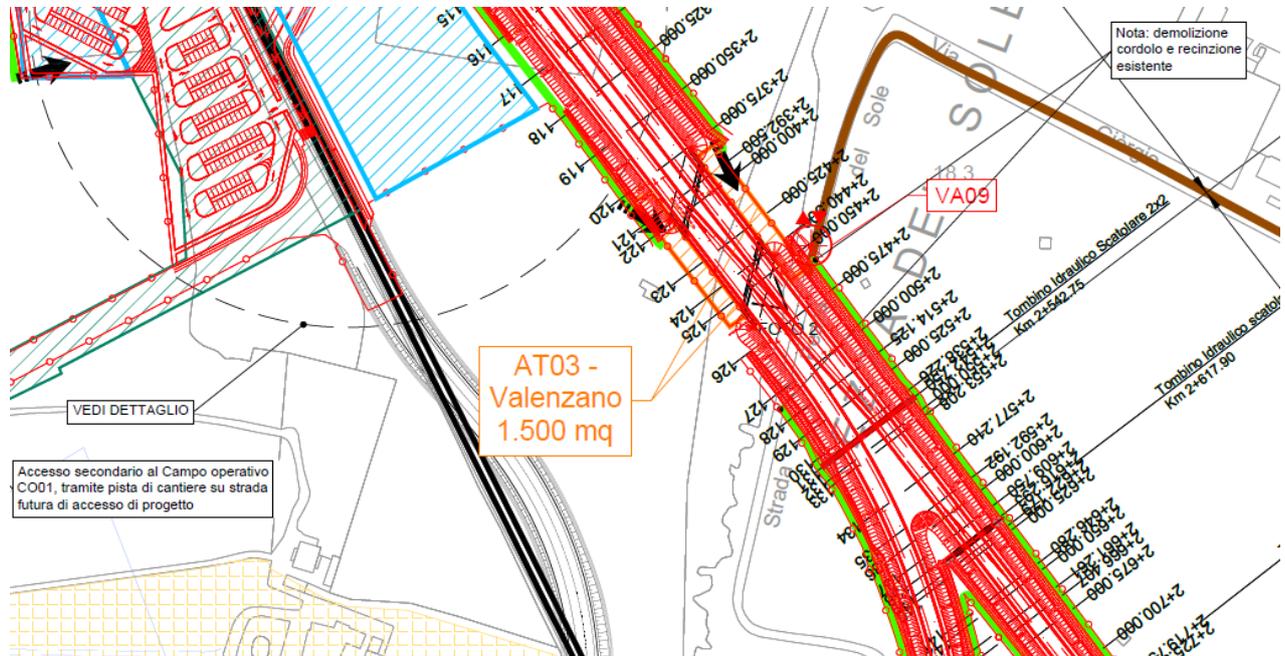


Figura 16 - Vista aerea dell'AT03.

L'accesso all'area avverrà percorrendo una pista di cantiere che ha origine da via Cavalieri di Vittorio Veneto, costeggia la nuova viabilità di accesso (NV03) della Stazione Executive e prosegue lungo il progetto della nuova ferrovia. Via Cavalieri di Vittorio Veneto è raggiungibile da via Caldarola a cui si arriva dalla SS16 prendendo l'uscita 14A2 (direzione "Bari Japigia – via Caldarola").

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI				
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE				
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. FOGLIO D 56 DI 330



Viabilità di accesso all'area tecnica AT03

L'area di cantiere ricade nelle aree assoggettate alla "Tutela delle zone di particolare interesse pubblico" e le aree di tutela di fiumi, torrenti e acque pubbliche, secondo quanto previsto dal D.Lgs 42/2004.

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 57 DI 330

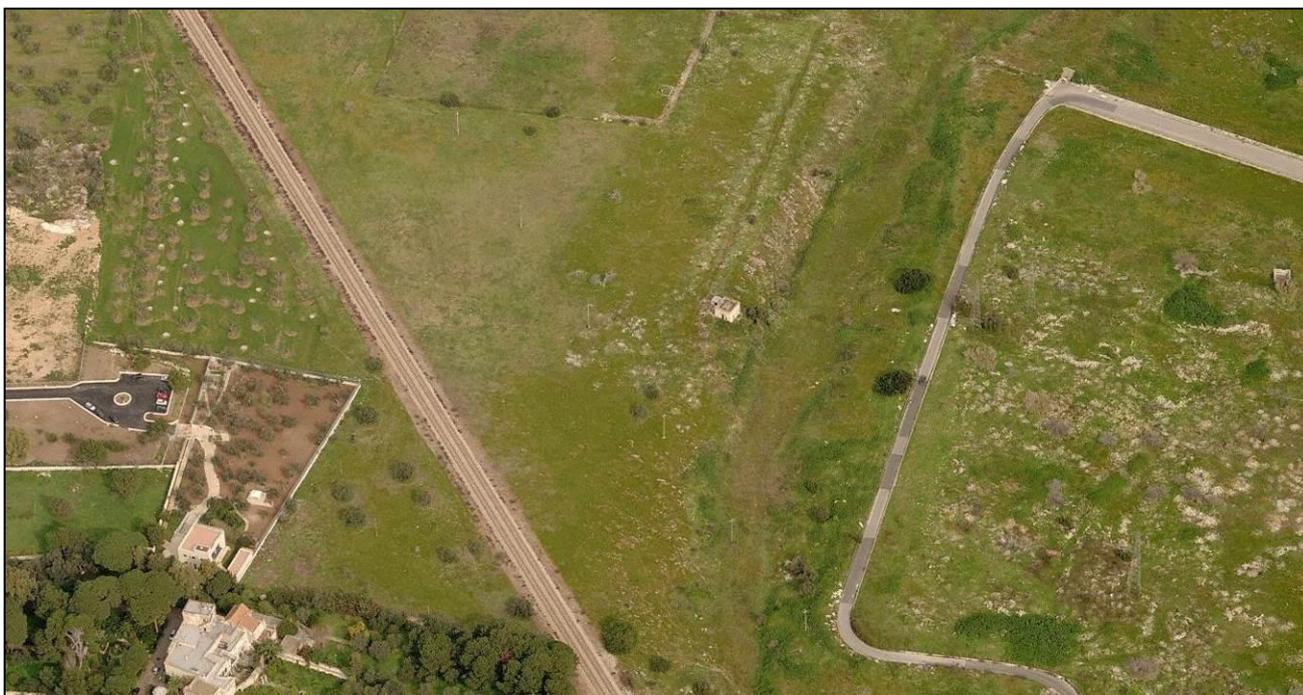


Figura 17 – Vista Prospettica dell'AT03.



Figura 18 – Foto 1 dell'AT03.

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

- taglio della vegetazione spontanea;
- scotico, livellamento e preparazione di un sottofondo in misto stabilizzato;
- rimozione dei materiali di rifiuto presenti;
- installazione di una recinzione.

L'area tecnica ospiterà indicativamente le seguenti installazioni principali:

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 58 DI 330

- area stoccaggio materiali da costruzione;
- area stoccaggio inerti e terre da scavo;
- parcheggi per automezzi e mezzi da lavoro;
- spogliatoi e servizi igienici;
- area lavorazione ferri e assemblaggio carpenterie.

Al termine dei lavori l'area sarà riportata ai caratteri morfologici e vegetazionali originali.

6.4.4.4. AREA TECNICA RAFASCHIERI – AT04

L'area tecnica Rafaschieri – AT04 è un'area di 2.300 m² funge da supporto per le attività di realizzazione del cavalcaferrovia di via Rafaschieri (IV03).

L'area tecnica è costituita da una porzione di terreno attualmente destinato a coltivazione.



Figura 19 - Vista aerea dell'AT04.

L'accesso al cantiere avverrà da strada Rafaschieri, prosecuzione di strada Santa Teresa. Tale via è raggiungibile prendendo l'uscita 14A2 dalla SS16 (direzione "Bari Japigia – via Caldarola"). Tale accesso sarà disponibile fino all'attivazione della nuova variante ferroviaria; un accesso alternativo potrà avvenire da sud percorrendo una strada poderale che si collega a via Amendola dopo circa 2 km.

APPALTATORE:
D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI
GENERALI s.r.l.

RIASSETTO NODO DI BARI

PROGETTISTA:

Mandataria: Mandante:

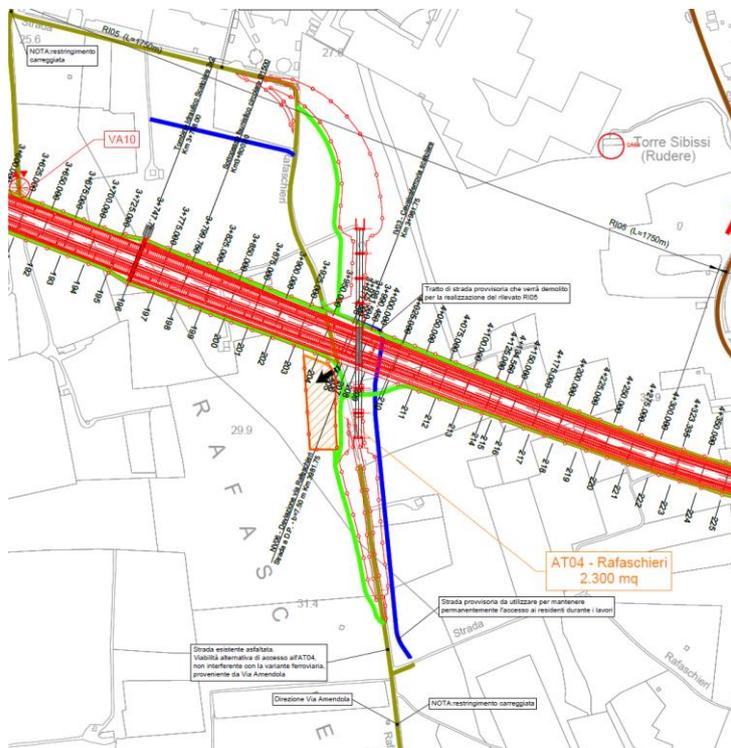
RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl

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

PROGETTO ESECUTIVO:

Relazione generale

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA3S	01	E ZZ RG	CA0100 001	D	59 DI 330



Viabilità di accesso all'area tecnica AT04

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 60 DI 330



Figura 20 – Vista prospettica dell'AT04.



Figura 21 – Foto 1 dell'AT04.

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

- taglio della vegetazione spontanea;
- scotico, livellamento e preparazione di un sottofondo in misto stabilizzato;
- rimozione dei materiali di rifiuto presenti;
- installazione di una recinzione.

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <u>Mandante:</u> RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 61 DI 330

L'area tecnica ospiterà indicativamente le seguenti installazioni principali:

- area stoccaggio materiali da costruzione;
- area stoccaggio inerti e terre da scavo;
- parcheggi per automezzi e mezzi da lavoro;
- spogliatoi e servizi igienici;
- area lavorazione ferri e assemblaggio carpenterie.

Al termine dei lavori l'area sarà riportata ai caratteri morfologici e vegetazionali originari.

6.4.4.5. AREA TECNICA FERMATA TRIGGIANO – AT05

L'area tecnica Fermata Triggiano – AT05 è un'area di 6.000 m² che funge da supporto per le attività di realizzazione della fermata Triggiano e delle relative viabilità di accesso (NV08, NV09) e della GA03. L'area tecnica è costituita da una porzione di terreno occupata da uliveti e coincide con l'area destinata al parcheggio delle fermate Triggiano.

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <u>Mandante:</u> RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RG	CA0100 001	D	62 DI 330



Figura 22 - Vista aerea dell' AT05.

L'accesso al cantiere potrà avvenire da due punti. Il primo accesso usufruirà della nuova viabilità di servizio (NV09) alla fermata Triggiano. La nuova viabilità si innesta su una via poderale raggiungibile prendendo la prima uscita alla rotatoria sulla SP60. Tale strada è raggiungibile prendendo l'uscita in direzione Triggiano dalla SS16. Il secondo accesso è previsto da una pista di cantiere che costeggia il tracciato della nuova ferrovia e che ha origine da strada Marina Vecchia.

APPALTATORE:
D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI
GENERALI s.r.l.

RIASSETTO NODO DI BARI

PROGETTISTA:

Mandataria: Mandante:

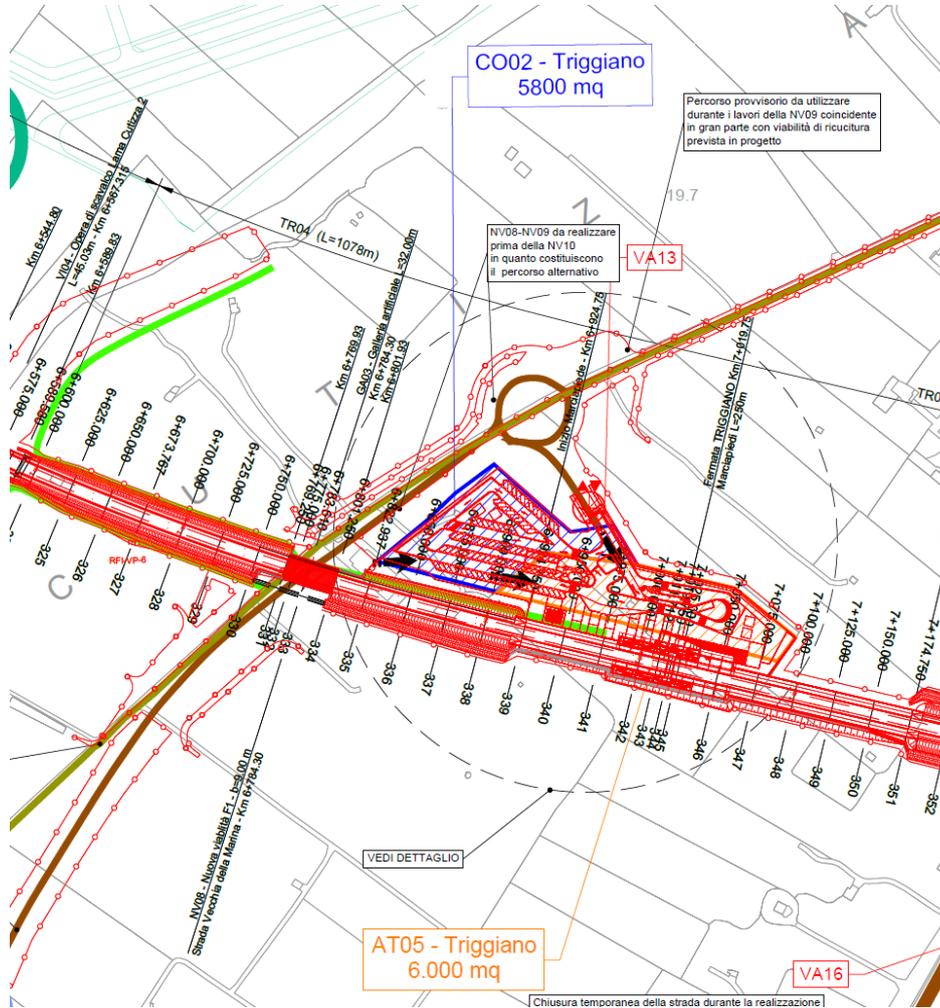
RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl

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

PROGETTO ESECUTIVO:

Relazione generale

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA3S	01	E ZZ RG	CA0100 001	D	63 DI 330



Viabilità di accesso all'area tecnica AT05

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 64 DI 330



Figura 23 - Vista prospettica dell' AT05.



Figura 24 – Foto 1 dell' AT05.

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

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

L'area tecnica ospiterà indicativamente le seguenti installazioni principali:

- area stoccaggio materiali da costruzione;

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 65 DI 330

- area stoccaggio inerti e terre da scavo;
- parcheggi per automezzi e mezzi da lavoro;
- spogliatoi e servizi igienici;
- area lavorazione ferri e assemblaggio carpenterie.

Al termine dei lavori l'area sarà destinata alla realizzazione del nuovo parcheggio della stazione Triggiano. Il sottofondo realizzato precedentemente per il cantiere sarà quindi sfruttato per la realizzazione del parcheggio.

6.4.4.6. AREA TECNICA GIANNARELLI – AT06

L'Area Tecnica Giannarelli – AT06 è un'area di 6.200 m² funge da supporto per le attività di realizzazione delle gallerie artificiali (GA04-GA05), del tratto di ferrovia circostante e delle nuove viabilità (NV10, NV11). L'area tecnica è costituita da una porzione di terreno occupata da uliveti a nord-ovest della cava Cutizza e dell'impianto di betonaggio esistenti.



Figura 25 - Vista aerea dell'AT06.

L'accesso al cantiere avverrà a sud da una strada secondaria che dalla SP60 conduce all'impianto di betonaggio della Italcementi Group, e prosegue in mezzo a campi coltivati e uliveti.

APPALTATORE:
**D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI
GENERALI s.r.l.**

RIASSETTO NODO DI BARI

PROGETTISTA:

Mandataria: Mandante:

RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl

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

PROGETTO ESECUTIVO:

Relazione generale

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA3S	01	E ZZ RG	CA0100 001	D	67 DI 330



Figura 26 – Vista prospettica dell'AT06.



APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RG	CA0100 001	D	68 DI 330



Figura 27 – Foto 1, 2 e 3 dell'Area Tecnica AT06.

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

- taglio della vegetazione presente;
- scotico, livellamento e preparazione di un sottofondo in misto stabilizzato;
- installazione di una recinzione.

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 69 DI 330

L'area tecnica ospiterà indicativamente le seguenti installazioni principali:

- area stoccaggio materiali da costruzione;
- area stoccaggio inerti e terre da scavo;
- parcheggi per automezzi e mezzi da lavoro;
- spogliatoi e servizi igienici;
- area lavorazione ferri e assemblaggio carpenterie.

Al termine dei lavori l'area sarà riportata ai caratteri morfologici e vegetazionali originari.

6.4.4.7. AREA TECNICA LAMA SAN GIORGIO – AT07

L'Area Tecnica Lama San Giorgio – AT07 è un'area di 12.000 m² funge principalmente da supporto per le attività di realizzazione del viadotto di scavalco della Lama San Giorgio (VI05), nonché la realizzazione della galleria artificiale (GA06), della nuova viabilità (NV12) e delle attività di realizzazione della tratta in variante. La porzione più a ovest sarà impiegata in particolare per le operazioni di assemblaggio e varo (di punta) dell'impalcato metallico.

L'area tecnica è costituita da quattro porzioni di terreno prevalentemente pianeggianti e costituite da poche alberature sparse e arbusti. Le due porzioni centrali si trovano in corrispondenza dell'alveo del fiume Lama San Giorgio.

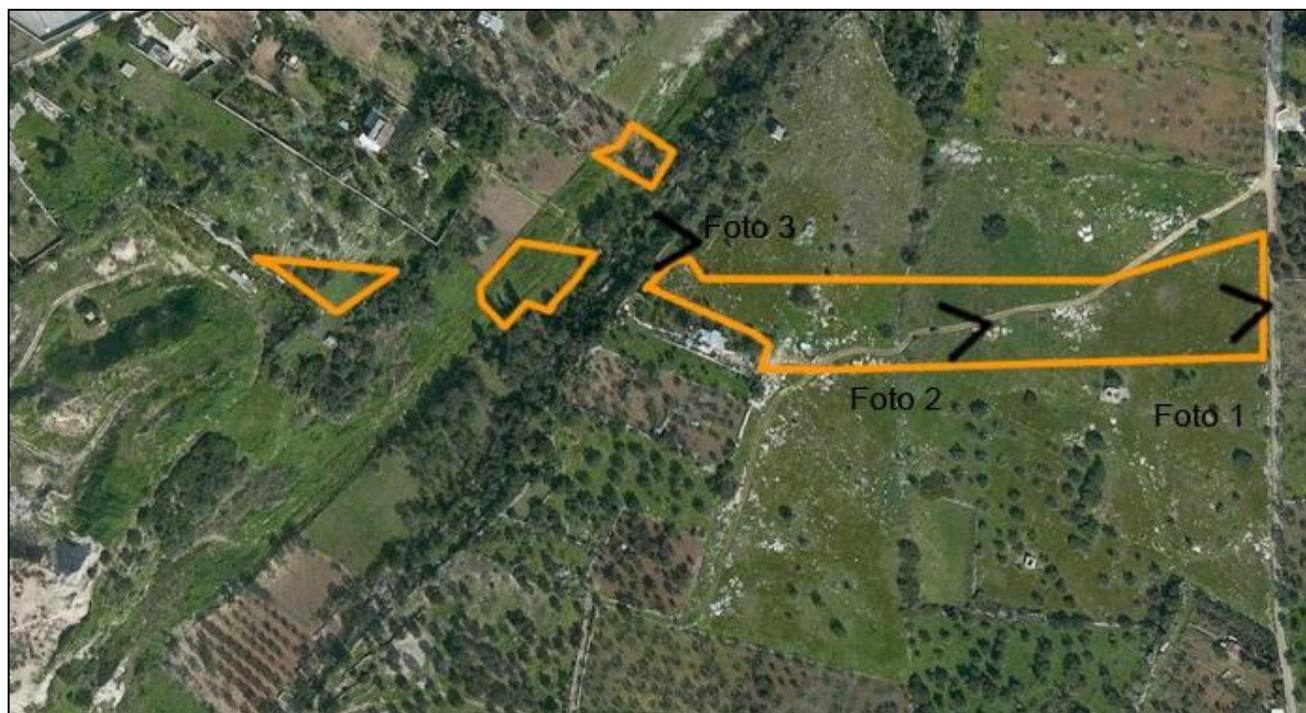


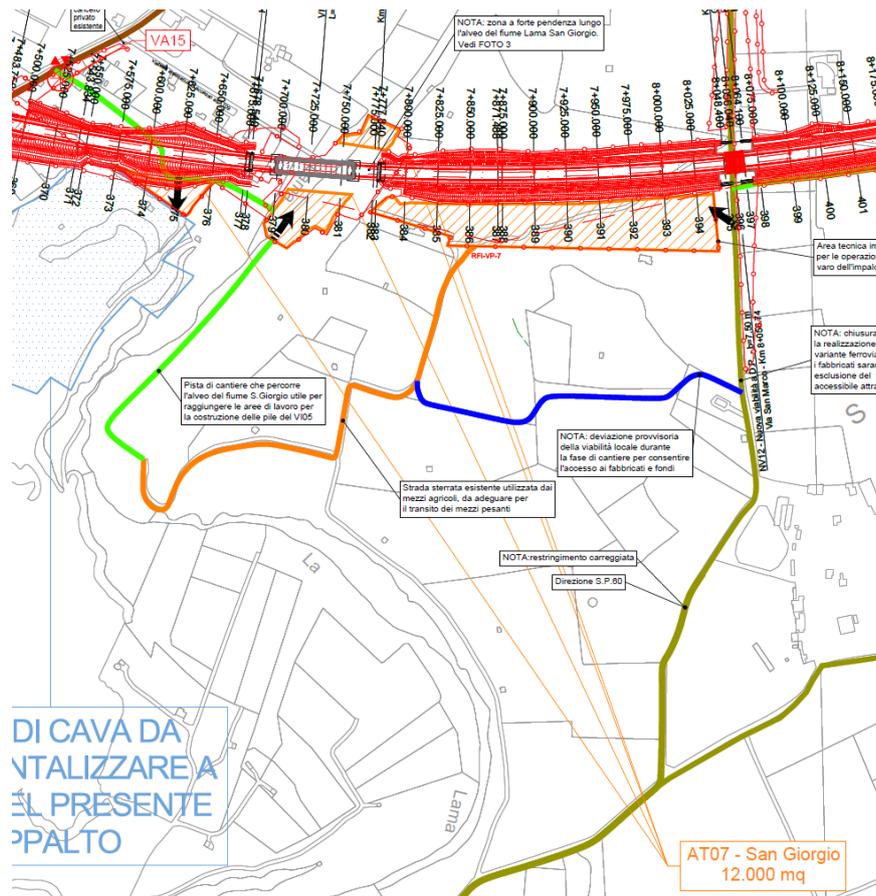
Figura 28 - Vista aerea dall' Area Tecnica AT07.

L'accesso alle tre porzioni più ad ovest avverrà da una pista di cantiere che ha origine da una strada secondaria che dalla SP60 conduce all'impianto di betonaggio della Italcementi Group, e prosegue in mezzo a campi coltivati e uliveti.

L'accesso a queste tre aree sarà possibile anche tramite una pista di cantiere che prosegue da una strada battuta dai mezzi agricoli che da via San Marco scende verso il fiume Lama San Giorgio.

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI				
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE				
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. FOGLIO D 70 DI 330

L'accesso alla porzione est avverrà da una strada podereale che prosegue la strada che dalla SP60 conduce al centro commerciale e all'impianto di betonaggio della Italcementi Group e prosegue in mezzo a campi coltivati e alberati lungo via San Marco.



Viabilità di accesso all'area tecnica AT07

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 71 DI 330

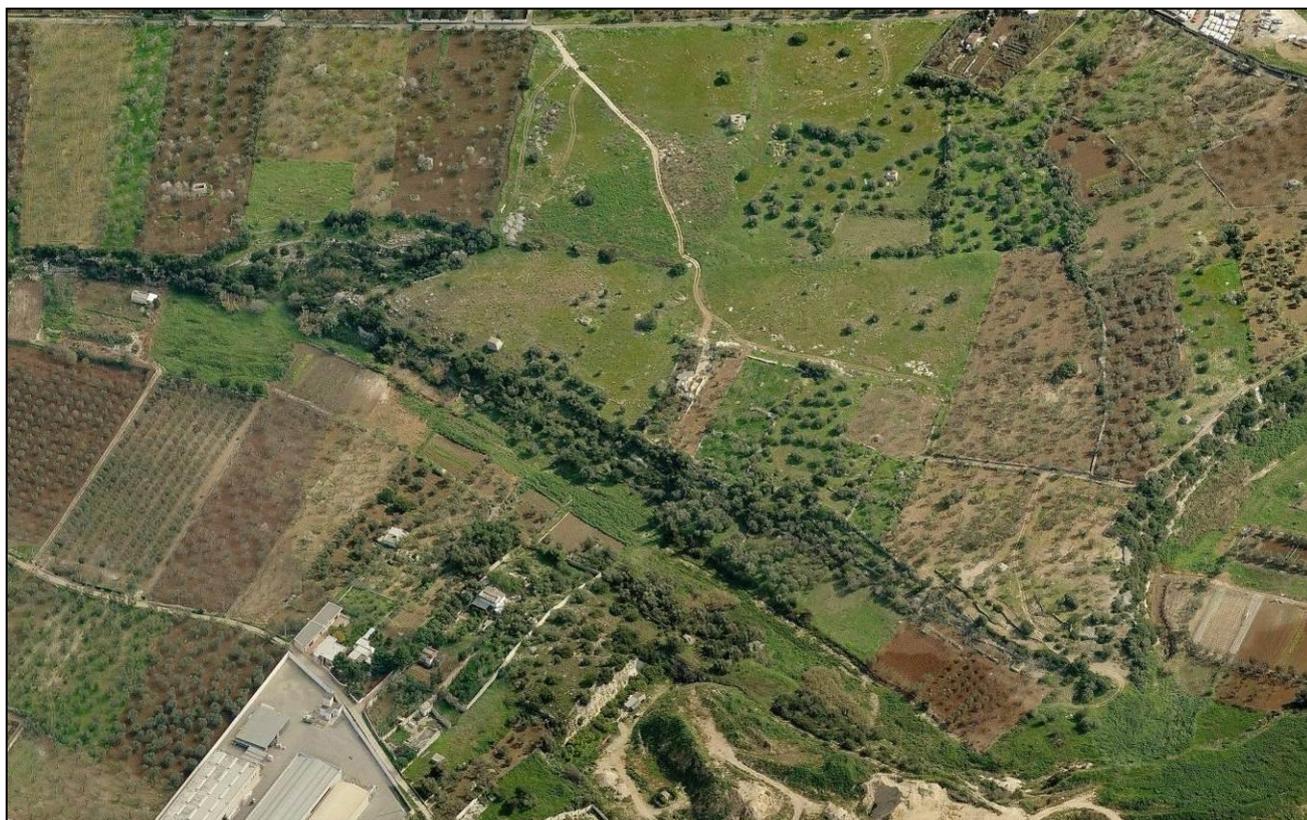


Figura 29 – Vista prospettica dell'AT07.

L'area di cantiere ricade nelle aree assoggettate alla tutela di fiumi, torrenti e acque pubbliche, ai sensi del D.Lgs. 42/2004.



APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RG	CA0100 001	D	72 DI 330

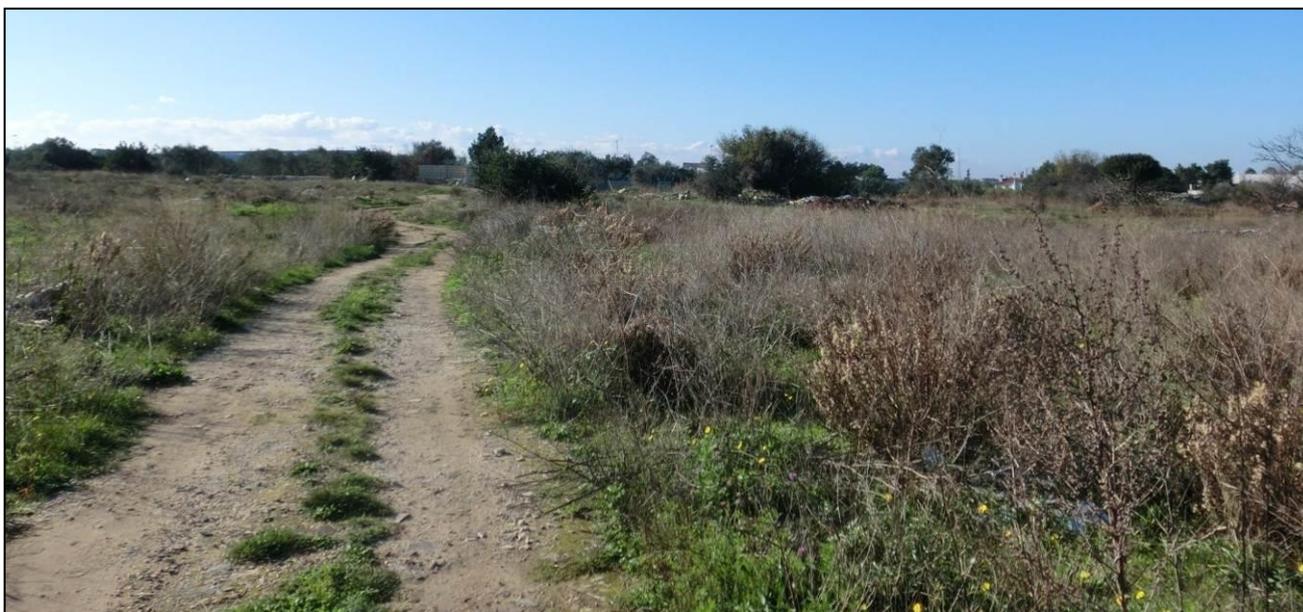


Figura 30 – Foto 1, 2 e 3 dell'Area Tecnica AT07.

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

- taglio della vegetazione presente;
- scotico, livellamento e preparazione di un sottofondo in misto stabilizzato;
- rimozione dei materiali di rifiuto presenti;

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 73 DI 330

- installazione di una recinzione.

L'area tecnica ospiterà indicativamente le seguenti installazioni principali:

- area stoccaggio materiali da costruzione;
- area stoccaggio inerti e terre da scavo;
- parcheggi per automezzi e mezzi da lavoro;
- spogliatoi e servizi igienici;
- area lavorazione ferri e assemblaggio carpenterie.

Al termine dei lavori l'area sarà riportata ai caratteri morfologici e vegetazionali originali.

6.4.4.8. AREA TECNICA PEZZA DEL SOLE – AT08

L'Area Tecnica Pezza del sole – AT08 è un'area di 37.025 m² funge principalmente da supporto per le attività di realizzazione della sede ferroviaria in variante (trincee/rilevati).

L'area tecnica è costituita da due porzioni di terreno prevalentemente pianeggianti e costituite da poche alberature sparse e arbusti.

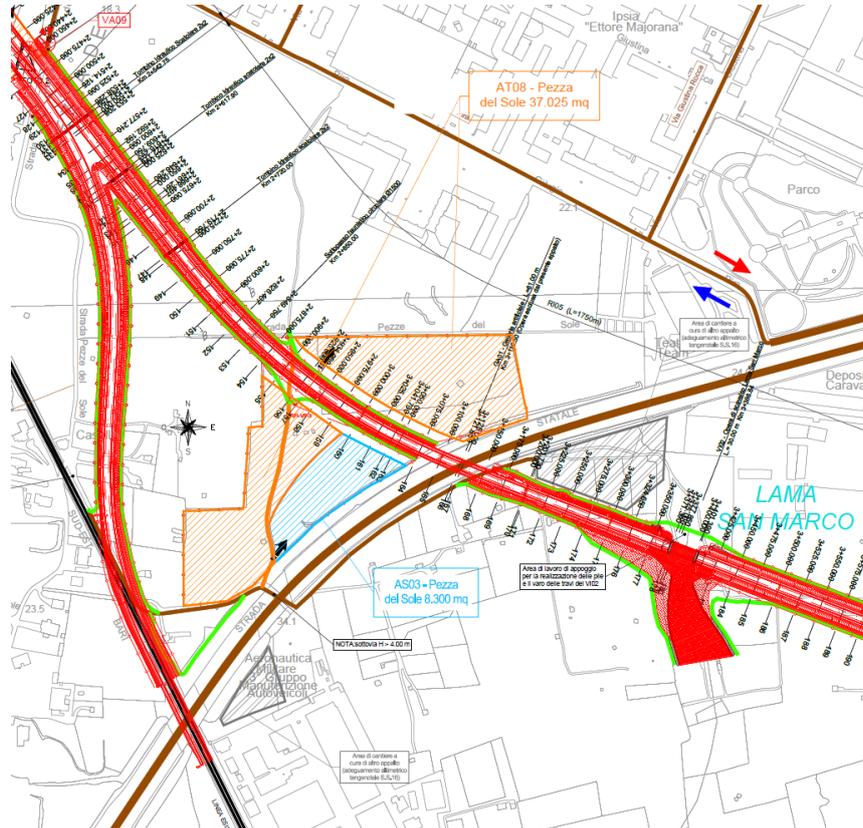


Vista aerea dell'AT08

Prima della realizzazione della variante ferroviaria principale (linea Bologna-Otranto), l'accesso all'area avverrà percorrendo una strada sterrata da adeguare che si collega a via La Pira. Tale via è raggiungibile prendendo l'uscita 14A dalla SS16 in direzione "Bari Japigia – via La Pira".

Un secondo accesso all'area sarà possibile prima dell'attivazione della variante ferroviaria (linea Bari-Locorotondo) direttamente da via Pezze del Sole prima del sottopasso della tangenziale di Bari. Tale via è la prosecuzione di via La Pira a cui si arriva da via Caldarola (uscita 14A2 direzione "Bari Japigia – via Caldarola").

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOLGIO
	IA3S	01	E ZZ RG	CA0100 001	D	74 DI 330



Viabilità area tecnica AT08

L'area tecnica ospiterà indicativamente le seguenti installazioni principali:

- area stoccaggio materiali da costruzione;
- area stoccaggio inerti e terre da scavo;
- parcheggi per automezzi e mezzi da lavoro;
- spogliatoi e servizi igienici;
- area lavorazione ferri e assemblaggio carpenterie.

6.4.4.9. AREA TECNICA CALDAROLA – AT09

L'area tecnica AT09 presenta una superficie di 34.760 m². che funge principalmente da supporto alla realizzazione della sede ferroviaria in variante.

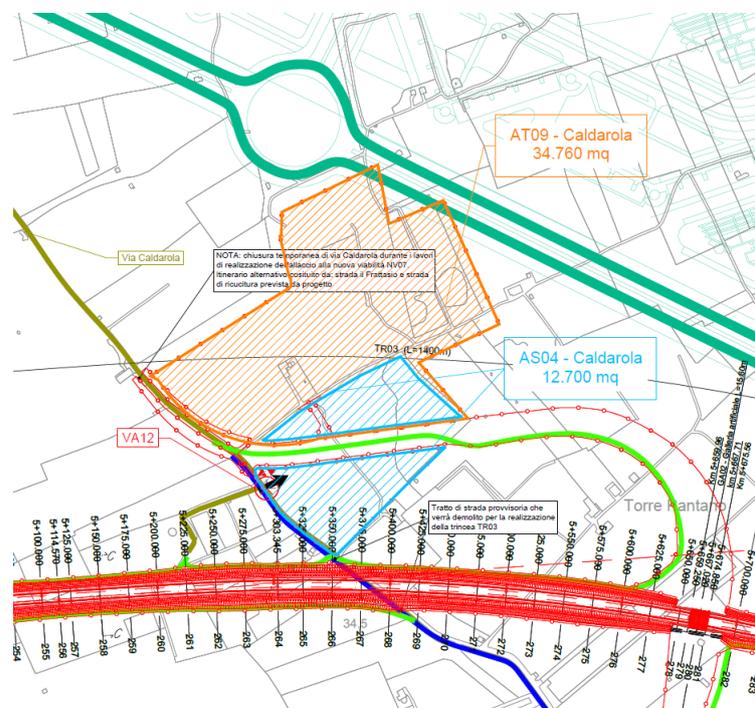
L'area tecnica è costituita da una porzione di terreno incolto posta lungo la strada rurale Caldarola, prevalentemente pianeggianti e costituita da poche alberature sparse e arbusti.

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 75 DI 330



Vista aerea delle aree AS04 e AT09

L'accesso all'area avverrà direttamente dalla strada rurale Caldarola. Tale via è la prosecuzione di via La Pira a cui si arriva da via Caldarola (uscita 14A direzione "Caldarola").



Viabilità di accesso all'area tecnica AT09

L'area tecnica ospiterà indicativamente le seguenti installazioni principali:

- area stoccaggio materiali da costruzione;

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 76 DI 330

- area stoccaggio inerti e terre da scavo;
- parcheggi per automezzi e mezzi da lavoro;
- spogliatoi e servizi igienici;
- area lavorazione ferri e assemblaggio carpenterie.

6.4.4.10. AREA TECNICA MARCHIO DI EVOLI – AT10

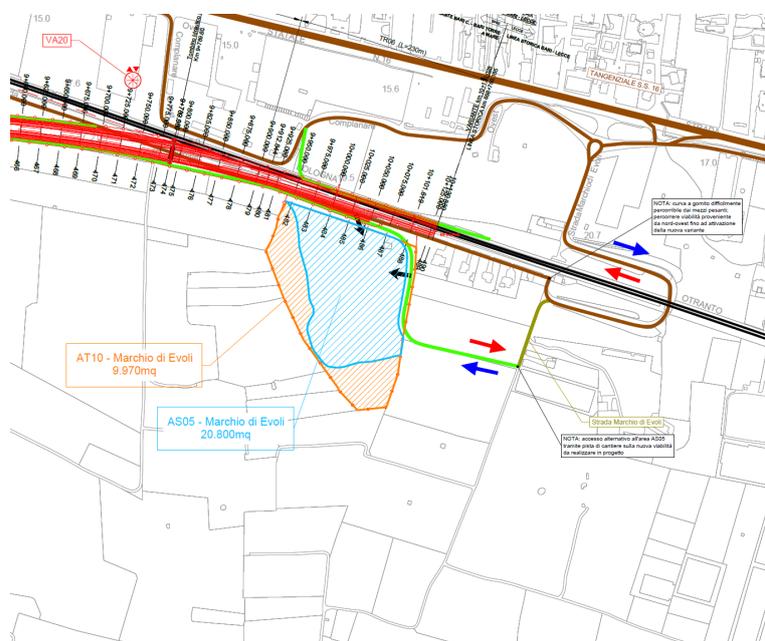
L'Area tecnica Marchio di Evoli – AT10 è un'area di 9.970 m² che verrà impiegata da supporto per le lavorazioni delle terre da scavo e dei materiali da costruzione per la realizzazione della sede ferroviaria in variante.

L'area tecnica comprende anche l'area di stoccaggio AS05 ed è costituita da una porzione di terreno incolto posta in corrispondenza del termine lato est dell'intervento di progetto. L'area è parzialmente recintata con una rete metallica che corre lungo la strada esistente.



Vista aerea AT10 e AS05

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RG	CA0100 001	D	77 DI 330



Viabilità di accesso all'area AT10

L'area tecnica ospiterà indicativamente le seguenti installazioni principali:

- area stoccaggio materiali da costruzione;
- area stoccaggio inerti e terre da scavo;
- parcheggi per automezzi e mezzi da lavoro;
- spogliatoi e servizi igienici;
- area lavorazione ferri e assemblaggio carpenterie.

6.4.5. AREE DI STOCCAGGIO

6.4.5.1. AREA DI STOCCAGGIO AMENDOLA – AS01

L'area di stoccaggio Amendola – AS01 è un'area di 7.200 m² che verrà impiegata per lo stoccaggio delle terre da scavo e dei materiali da costruzione per la realizzazione della fermata Campus e del tratto più settentrionale della sede ferroviaria.

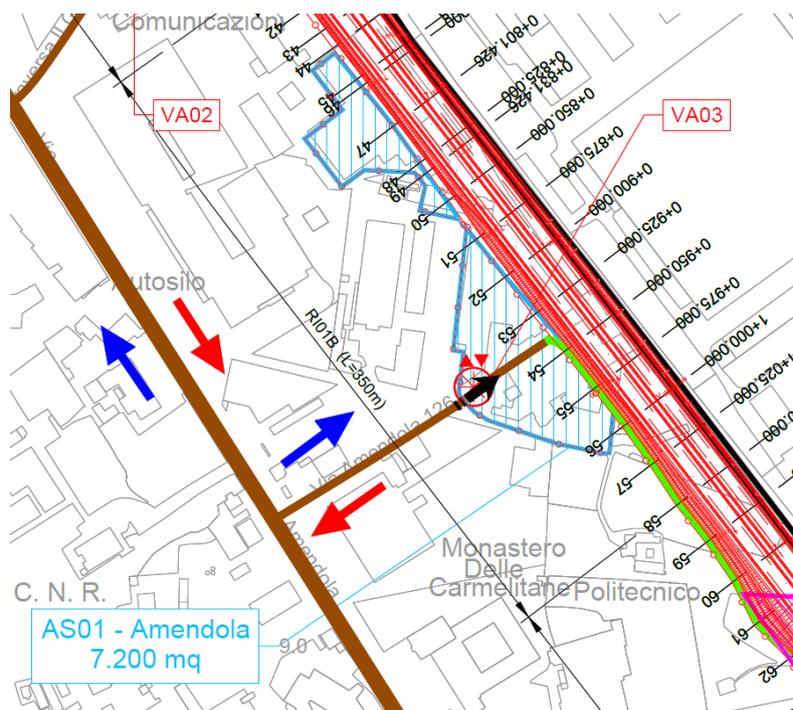
L'area di stoccaggio è costituita da un terreno in parte edificato e in parte verde nei pressi di via Amendola, in affiancamento ai binari della linea FSE.

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOLGIO 78 DI 330



Figura 31 - Vista aerea del AS01.

L'accesso all'area di stoccaggio avverrà superato un cancello che insiste su una traversa di via Amendola.



Viabilità di accesso all'area di stoccaggio AS01

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 79 DI 330

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

- demolizione degli edifici esistenti;
- realizzazione di un fondo in misto stabilizzato;
- installazione di una recinzione.

Al termine dei lavori si provvederà allo smantellamento del cantiere.

6.4.5.2. AREA DI STOCCAGGIO EXECUTIVE – AS02

L'Area di Stoccaggio Executive – AS02 è un'area di 32.500 m² che verrà impiegata per lo stoccaggio delle terre da scavo e dei materiali da costruzione per la realizzazione della Stazione Executive e della sede ferroviaria in rilevato e trincea.

L'area di stoccaggio è costituita da tre porzioni di terreno di cui una è situata a sud della linea ferroviaria esistente, mentre le restanti due si sviluppano a nord della linea stessa. Il terreno delle due porzioni a sud è incolto e costituito da vegetazione spontanea, mentre la terza porzione ricade in un'area in parte incolta e in parte costituita da alberature. La porzione ad ovest della linea ferroviaria esistente ricade in parte nell'area destinata alla realizzazione del nuovo parcheggio della stazione Executive.

La porzione 1 dell'area di stoccaggio interferisce con la segnalazione architettonica Villa de Giosa (SA51), mentre la porzione 3 interferisce sia con il vincolo architettonico Masseria Carrella (VA02) sia con l'area di rispetto delle componenti culturali insediative.

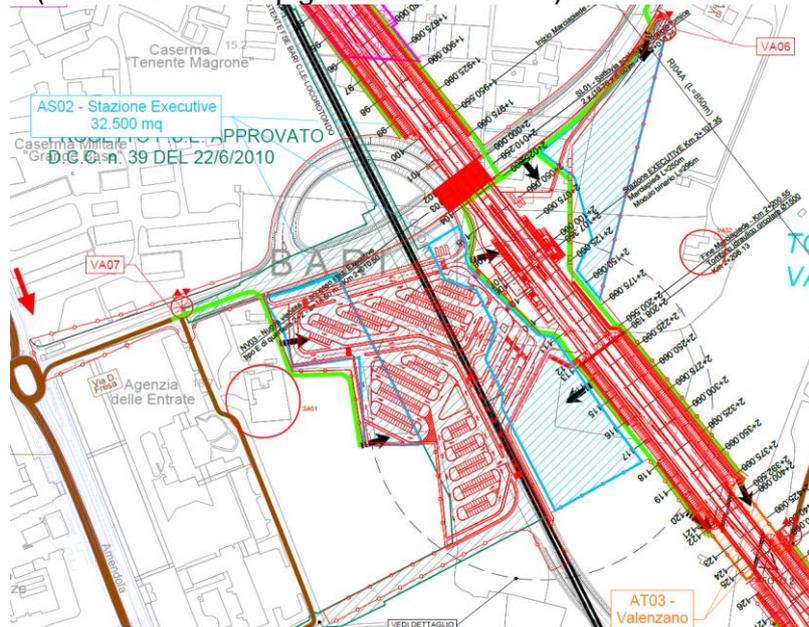


Figura 32 - Vista aerea del AS02.

L'accesso alla porzione 1 (a sud della linea storica) avverrà per mezzo di una pista di cantiere che ha origine da via Fresa, traversa di Via Amendola (via Fresa è utilizzata in particolar modo dai residenti delle palazzine visibili in Foto 2). Via Amendola è raggiungibile prendendo l'uscita 13A dalla SS16, in direzione "Bari Mungivacca – S. Pasquale". La viabilità di accesso coincide inoltre con la futura viabilità per l'accesso al parcheggio della stazione Executive.

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RG	CA0100 001	D	80 DI 330

L'accesso alle due porzioni a nord della linea ferroviaria esistente avverrà percorrendo una pista di cantiere che ha origine da via Cavalieri di Vittorio Veneto e costeggia la nuova viabilità di accesso (NV03) della Stazione Executive. Via Cavalieri di Vittorio Veneto è raggiungibile da via Caldarola a cui si arriva dalla SS16 prendendo l'uscita 14A2 (direzione "Bari Japigia – via Caldarola").



Viabilità di accesso all'area di stoccaggio AS02



APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RG	CA0100 001	D	81 DI 330

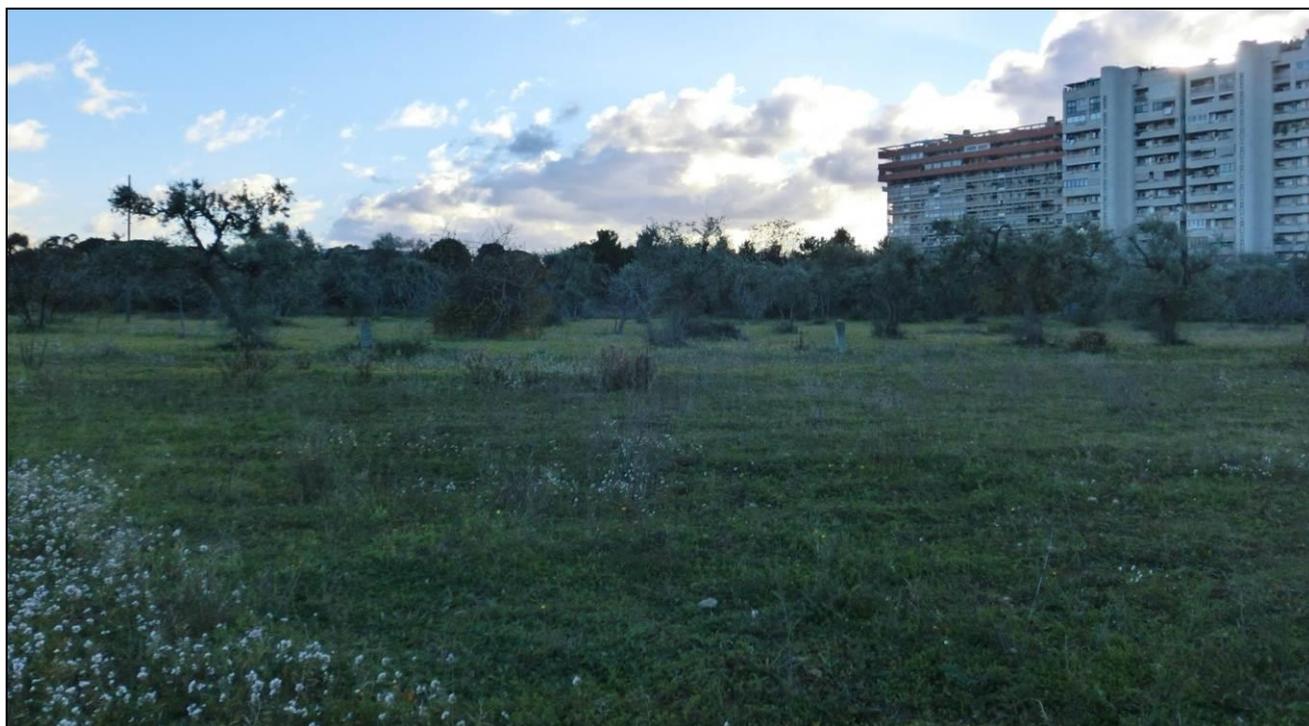


Figura 33 – Foto 1, 2 e 3 delle porzioni 1, 2 e 3 dell'AS02.

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

- taglio della vegetazione spontanea;

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: <u>Mandataria:</u> <u>Mandante:</u> RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RG	CA0100 001	D	82 DI 330

- rimozione dei materiali di rifiuto;
- realizzazione di un fondo in misto stabilizzato;
- installazione di una recinzione.

Al termine dei lavori l'area sarà riportata ai caratteri morfologici e vegetazionali originari.

6.4.5.3. AREA DI STOCCAGGIO PEZZA DEL SOLE – AS03

L'area di stoccaggio Pezza del Sole – AS03 è un'area di 8300 m². L'area di stoccaggio in oggetto verrà impiegata per lo stoccaggio delle terre da scavo e dei materiali da costruzione per la realizzazione della sede ferroviaria in variante (trincee/rilevati).



Figura 34 – Vista aerea dell'AS03 e AT08.

L'accesso all'area sarà possibile prima dell'attivazione della variante ferroviaria (linea Bari-Locorotondo) direttamente da via Pezza del Sole prima del sottopasso della tangenziale di Bari. Tale via è la prosecuzione di via La Pira a cui si arriva da via Caldarola (uscita 14A2 direzione "Bari Japigia – via Caldarola").

APPALTATORE:
D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI
GENERALI s.r.l.

RIASSETTO NODO DI BARI

PROGETTISTA:

Mandataria: Mandante:

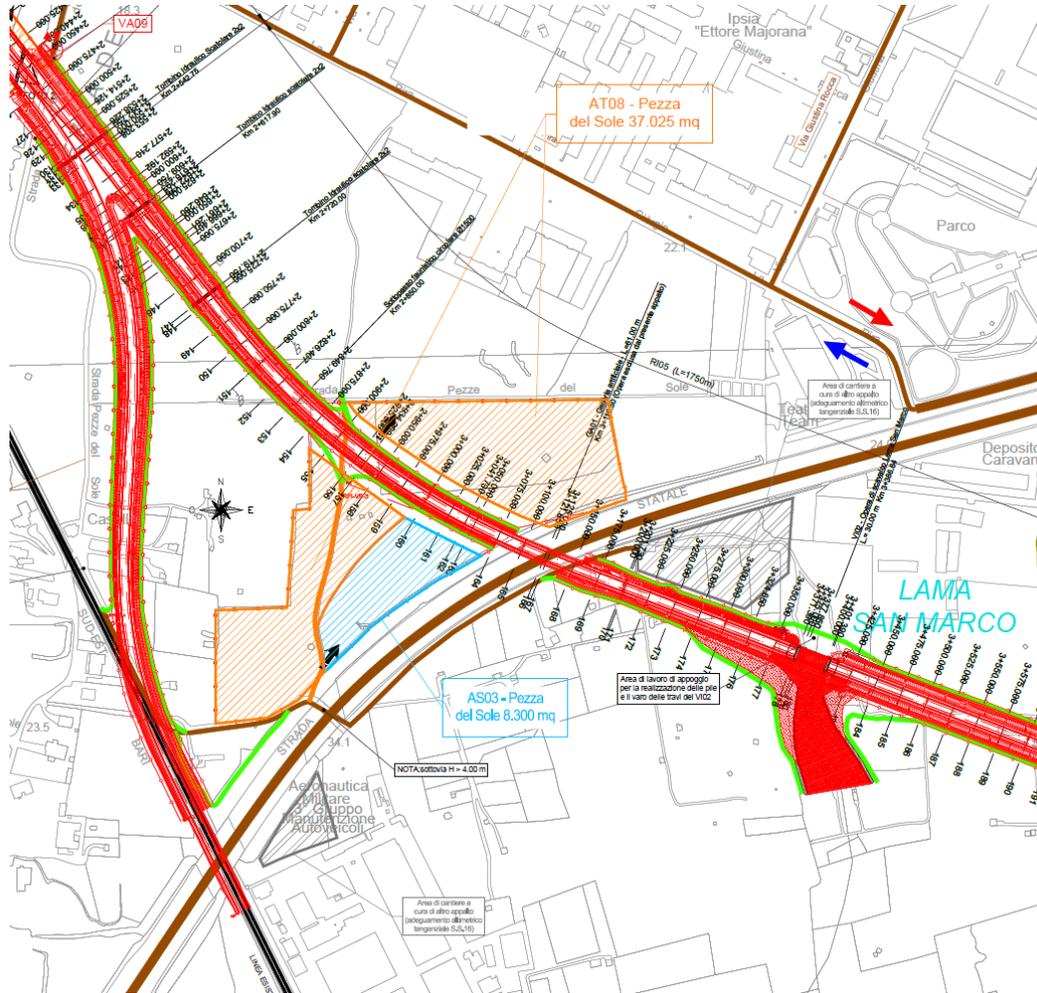
RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl

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

PROGETTO ESECUTIVO:

Relazione generale

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA3S	01	E ZZ RG	CA0100 001	D	83 DI 330



Viabilità di accesso all'area di stoccaggio AS03 e area tecnica AT08

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: <u>Mandataria:</u> <u>Mandante:</u> RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RG	CA0100 001	D	84 DI 330



Figura 35 – Foto 1 dell'Area di Stoccaggio AS03 e AT08

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

- taglio della vegetazione spontanea;
- rimozione dei materiali di rifiuto;
- realizzazione di un fondo in misto stabilizzato;
- installazione di una recinzione.

Al termine dei lavori l'area sarà riportata ai caratteri morfologici e vegetazionali originari.

6.4.5.4. AREA DI STOCCAGGIO CALDAROLA – AS04

L'Area di Stoccaggio Caldarola – AS04 è un'area di 12.700 m² che verrà impiegata per lo stoccaggio delle terre da scavo e dei materiali da costruzione per la realizzazione della sede ferroviaria in variante.

L'area di stoccaggio è costituita da una porzione di terreno incolto posta lungo la strada rurale Caldarola.

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: <u>Mandataria:</u> <u>Mandante:</u> RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RG	CA0100 001	D	85 DI 330



Figura 36 – Vista aerea Area di Stoccaggio AS04 e AT09.

L'accesso all'area avverrà direttamente dalla strada rurale Caldarola. Tale via è la prosecuzione di via La Pira a cui si arriva da via Caldarola (uscita 14A direzione "Caldarola").

APPALTATORE:
D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI
GENERALI s.r.l.

RIASSETTO NODO DI BARI

PROGETTISTA:

Mandataria: Mandante:

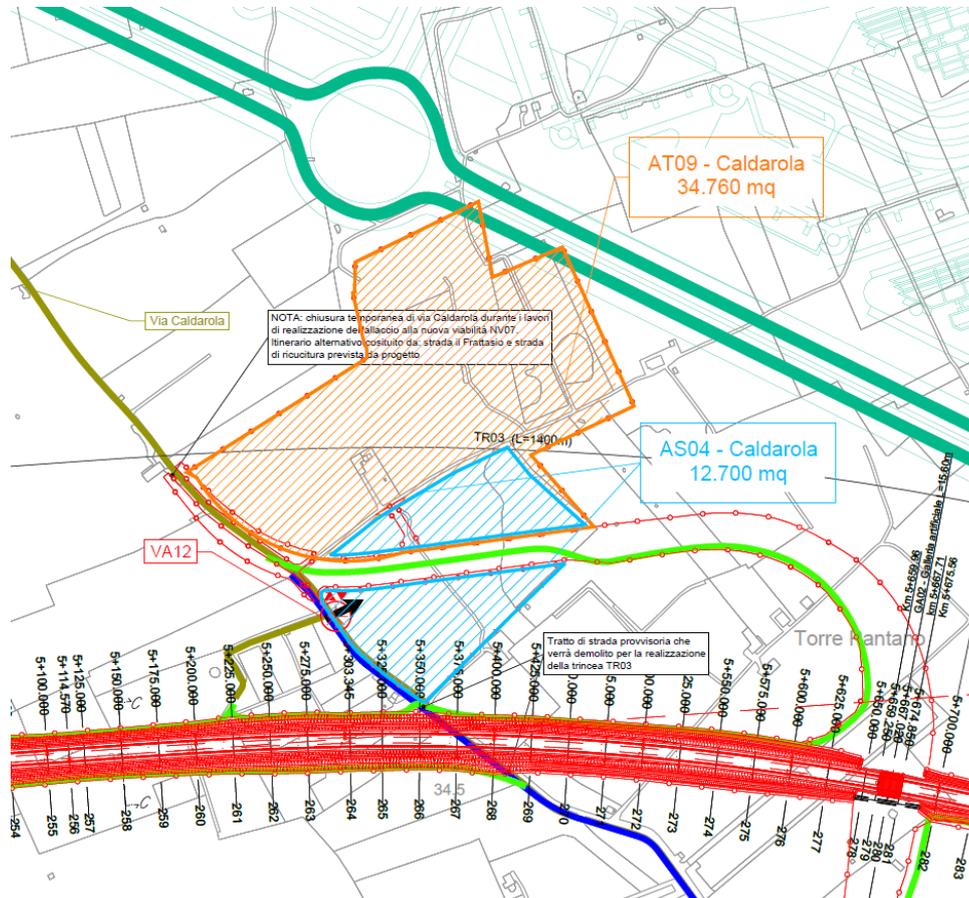
RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl

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

PROGETTO ESECUTIVO:

Relazione generale

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA3S	01	E ZZ RG	CA0100 001	D	86 DI 330



Viabilità di accesso all'area di stoccaggio AS04 e area tecnica AT09

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 87 DI 330

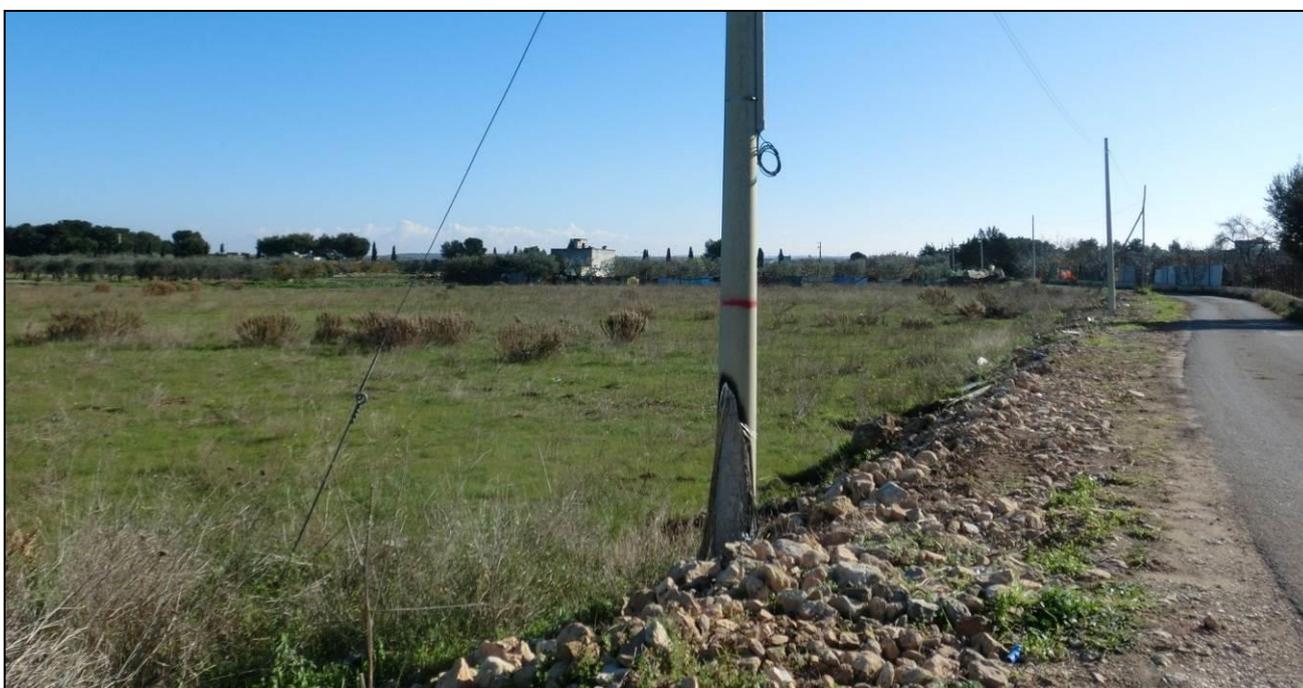


Figura 37 – Foto 1 e 2 Area di Stoccaggio AS04 e AT09

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

- taglio della vegetazione spontanea;
- rimozione dei materiali di rifiuto;
- realizzazione di un fondo in misto stabilizzato;

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 88 DI 330

- installazione di una recinzione.

Al termine dei lavori l'area sarà riportata ai caratteri morfologici e vegetazionali originari.

6.4.5.5. AREA DI STOCCAGGIO MARCHIO DI EVOLI – AS05

L'Area di Stoccaggio Marchio di Evoli – AS05 è un'area di 20.800 m² che verrà impiegata per lo stoccaggio delle terre da scavo e dei materiali da costruzione per la realizzazione della sede ferroviaria in variante. L'area di stoccaggio è costituita da una porzione di terreno incolto posta in corrispondenza del termine lato est dell'intervento di progetto. L'area è parzialmente recintata con una rete metallica che corre lungo la strada esistente.



Figura 38 - Vista aerea dell'Area di Stoccaggio AS05 e AT10.

L'accesso all'area avverrà, fino all'attivazione della nuova variante percorrendo una strada asfaltata che fiancheggia la linea storica RFI, che ha origine dalla S.S.16 Svincolo Centri Commerciali (a nord-ovest dell'area). Attivata la variante l'area sarà accessibile percorrendo una pista di cantiere che ha origine dalla strada Marchio di Evoli che si collega alla S.S.16 tramite un cavalcaferrovia esistente; tale pista sarà realizzata sulla nuova viabilità di ricucitura prevista in progetto. Mentre l'accesso diretto avverrà attraverso via Vicinale Monte.

APPALTATORE:
D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI
GENERALI s.r.l.

RIASSETTO NODO DI BARI

PROGETTISTA:

Mandataria: Mandante:

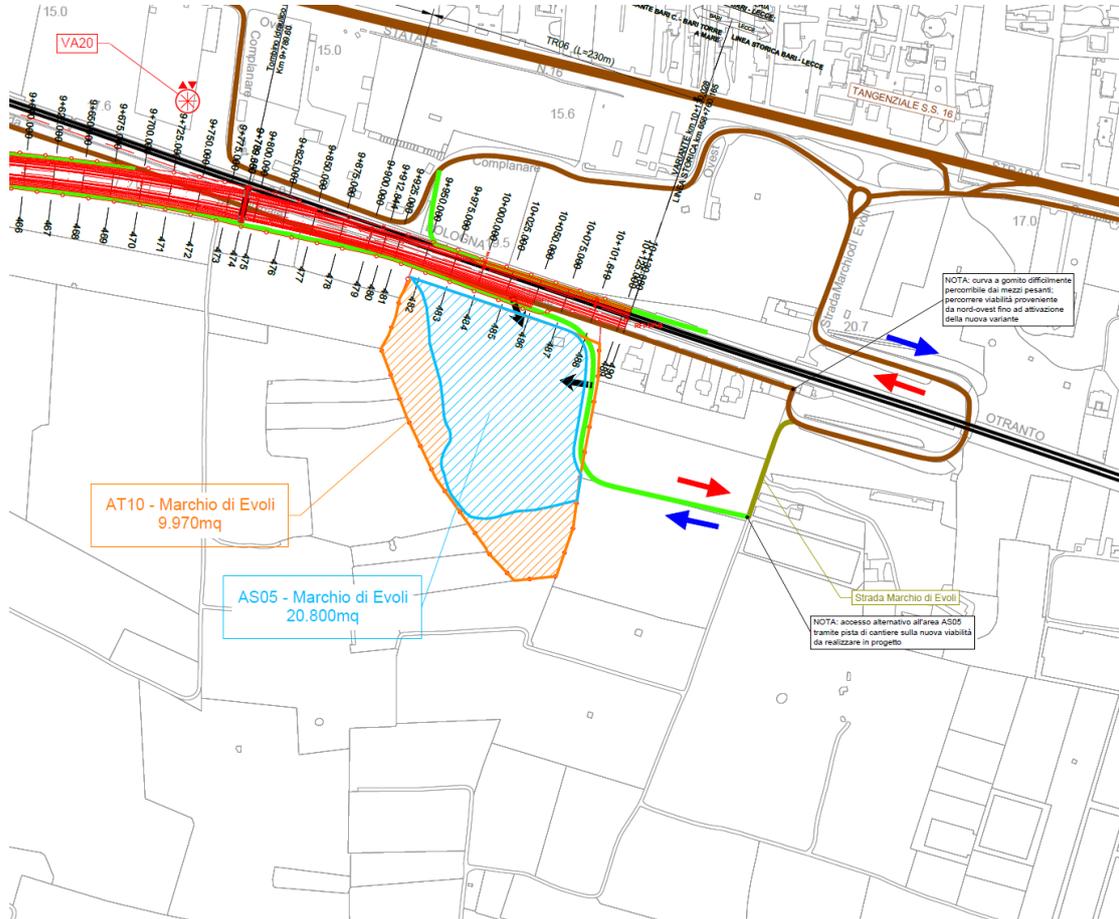
RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl

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

PROGETTO ESECUTIVO:

Relazione generale

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA3S	01	E ZZ RG	CA0100 001	D	89 DI 330



Viabilità di accesso all'area di stoccaggio AS05 e area tecnica AT10

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: <u>Mandataria:</u> <u>Mandante:</u> RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 90 DI 330



Figura 39 – Foto 1 e 2 dell'Area di Stoccaggio AS05 e AT10

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

- taglio della vegetazione spontanea;
- realizzazione di un fondo in misto stabilizzato;
- completamento a chiusura della recinzione esistente.

Al termine dei lavori l'area sarà riportata ai caratteri morfologici e vegetazionali originari.

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 91 DI 330

6.4.6. VARIANTE AMBIENTALE

L'area oggetto della variante ambientale è sita in corrispondenza della Stazione Bari Sud-Est, nella parte sud-orientale della città, ove ha sede l'impianto ferroviario delle FSE. L'impianto si sviluppa per circa 55.500 mq, circoscritto da un perimetro pari a circa 1600 m e confina, principalmente, a Nord con Via Oberdan, ad Ovest con Via Amendola, a NE con i terreni di cui al Piano attuativo SEVEN 41, e ad Est, con la "ex-Fibronit".



Figura 40 - Vista aerea dell'Area Variante Ambientale

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

- demolizione degli edifici esistenti;
- realizzazione di un fondo in misto stabilizzato;
- installazione di una recinzione.

Al termine dei lavori si provvederà allo smantellamento del cantiere.

6.5. ACCESSI E VIABILITÀ

Un aspetto importante del progetto di cantierizzazione dell'opera in esame, consiste nello studio della viabilità che verrà utilizzata dai mezzi coinvolti nei lavori. Tale viabilità è costituita da tre tipi fondamentali di strade: le

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 92 DI 330

piste di cantiere, realizzate specificatamente per l'accesso o la circolazione dei mezzi impiegati nei lavori, la viabilità ordinaria di interesse locale e la viabilità extraurbana.

La scelta delle strade da utilizzare per la movimentazione dei materiali, dei mezzi e del personale è stata effettuata sulla base delle seguenti necessità:

- minimizzazione della lunghezza dei percorsi lungo viabilità congestionate;
- minimizzazione delle interferenze con aree a destinazione d'uso residenziale;
- scelta delle strade a maggior capacità di traffico;
- scelta dei percorsi più rapidi per il collegamento tra cantieri, aree di lavoro e siti di approvvigionamento dei materiali da costruzione e di conferimento dei materiali di risulta.

Nelle schede descrittive delle singole aree di cantiere riportate nella presente relazione sono illustrati i percorsi che verranno impiegati dai mezzi di lavoro per l'accesso alle stesse.

I percorsi sono stati studiati in funzione della collocazione dei principali siti di approvvigionamento dei materiali e di conferimento delle terre da scavo. Si evidenzia che in questa fase non è possibile identificare in maniera definita i siti cui l'appaltatore si rivolgerà sia per l'approvvigionamento che per lo smaltimento (in base alle regole vigenti sugli appalti pubblici tale scelta non può che spettare all'appaltatore stesso). Tuttavia si evidenzia che i tratti di intervento, e pertanto i cantieri che eseguiranno i lavori in oggetto, sono prossimi a viabilità a scorrimento veloce come ad esempio, la strada statale SS16 (tangenziale), pertanto, i flussi generati da e per i cantieri si immetteranno rapidamente su tale viabilità riducendo al minimo i disagi e l'interferenza con la viabilità locale.

L'accesso ai cantieri avverrà attraverso la viabilità ordinaria esistente, localmente potranno essere realizzate dei brevi tratti di viabilità (piste) o saranno adeguati tratti di viabilità locale esistente, per consentire l'accesso al cantiere dalla viabilità ordinaria.

All'area di cantiere avranno accesso solo ed esclusivamente i mezzi autorizzati per le lavorazioni, movimenti terre, calcestruzzi, demolizioni, per il trasporto di persone, per l'approvvigionamento di materiali.

L'accesso ai cantieri dovrà essere facilmente individuabile mediante l'utilizzo di cartelli e segnalazioni stradali, nell'intento di ridurre al minimo l'impatto legato alla circolazione dei mezzi sulla viabilità.

Occorre intensificare e predisporre una accurata segnaletica stradale in modo da rendere il percorso facilmente individuabile dagli autisti dei mezzi di cantiere evitando indecisioni e favorendo, in tal modo, la sicurezza e la scorrevolezza del traffico veicolare.

Si specifica che l'impresa, in accordo con le proprietà, attuerà procedure di ripristino delle strade utilizzate per il cantiere in caso di eventuali danni durante i lavori e il passaggio dei mezzi.

Per il dettaglio delle viabilità di accesso alle aree di cantiere si rimanda agli elaborati specifici.

7. IDENTIFICAZIONE DEGLI ASPETTI AMBIENTALI

Il metodo utilizzato per l'identificazione degli aspetti ambientali di progetto si basa sulla correlazione fra gli elementi tipologici dell'opera e gli aspetti ambientali tipologici, con riferimento a quanto specificato nel sistema di Gestione Ambientale Integrato (S.G.I.) che l'appaltatore redige e adotterà e applicherà nel corso del cantiere (vv. IA3S 01 E ZZ PQ XX 00 00 A02)

Nella tabella di identificazione degli aspetti ambientali, riportata di seguito, sono state evidenziate esclusivamente le tipologie di opera relative al progetto in esame, compilata anche in funzione dell'ambito territoriale in cui vengono svolte le attività, al fine di individuarne gli Aspetti Ambientali interessati

Ogni aspetto ambientale dovrà essere gestito mediante il Sistema di Gestione con procedure operative che consentano di gestire le azioni e attività tese alla prevenzione e/o mitigazione degli impatti ambientali, protezioni e mitigazioni, nonché con registrazioni che garantiscono la rintracciabilità dei processi e l'evidenza dei controlli e della sorveglianza attuate (effettuazione di Audit periodici interni / esterni, effettuare sessioni di registrazioni dei controlli congiunte ad Audit, sensibilizzare all'applicazione e all'utilizzo delle Non Conformità quale strumento di miglioramento e di immediato riconoscimento delle criticità).

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 93 DI 330

È necessario dettagliare ogni aspetto ambientale e gestirlo con apposite procedure di Sistema, quali ad esempio:

- Contaminazione suolo e sottosuolo
- Gestione sostanze pericolose
- Riduzione delle Emissioni in atmosfera
- Gestione Produzione Rifiuti
- Gestione terre e rocce da scavo
- Riduzione delle emissioni acustiche e vibrazionali

TIPOLOGIA DI OPERA	ASPETTO AMBIENTALE										
	Materie prime	Acque sotterranee	Emissioni in atmosfera	Rifiuti e materiali di risulta	Suolo e sottosuolo	Rumore	Vibrazioni	Sostanze pericolose	Vegetazione, flora, fauna	Paesaggio	
Stazione Executive	X	X	X	X		X	X		X	X	
Bonifica e messa in sicurezza area ex manutenzione FSE	X	X	X	X	X	X		X	X		
Fermata Triggiano	X	X	X	X	X	X	X		X	X	
Fermata Campus	X	X	X	X	X	X	X		X	X	
Rilevato	X	X	X	X	X	X	X		X	X	
Trincea	X	X	X	X	X	X	X		X	X	
Viadotto/ponte	X	X	X	X	X	X	X		X	X	
Cavalca-ferrovia	X	X	X	X	X	X	X		X	X	
Sito deposito/Approvvigionamento	X		X	X	X	X			X		
Aree di Cantiere	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	

Tabella 6 – Matrice di correlazione tipologia Opera – Aspetto Ambientale

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 94 DI 330

PARTE B – ANALISI DEGLI ASPETTI AMBIENTALI

7.1. MATERIE PRIME

7.1.1. MATERIALI IMPIEGATI PER LA COSTRUZIONE DELL'OPERA

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

- Inerti per calcestruzzo: È previsto un approvvigionamento da impianti già esistenti nell'area, previa qualifica. Il calcestruzzo, verrà approvvigionato da impianti di betonaggio esterni tramite autobetoniere oltre che dall'impianto previsto nel cantiere base CB01.
- 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. inoltre sarà necessario ricorrere all'approvvigionamento dall'esterno in siti di cava attivi.

Per le quantità si rimanda agli elaborati della cantierizzazione

7.1.2. VALUTAZIONE

7.1.2.1. IMPATTO LEGISLATIVO

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.

7.1.2.2. IMPATTO AMBIENTALE

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.

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.

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 5 anni.

Nel complesso, è stato osservato quanto segue:

- il fabbisogno di inerti, oltre ai materiali recuperati tramite l'impianto di trattamento posto sull'AS03 , 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.

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 95 DI 330

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

7.1.2.3. PERCEZIONE DELLE PARTI INTERESSATE

I soggetti esterni presenti nel territorio (fornitori di materiali inerti e calcestruzzo), viste le dimensioni e la rilevanza dell'opera a realizzarsi, hanno mostrato grande interesse, alla fornitura delle materie prime necessarie alla realizzazione dell'opera.

7.2. ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE

7.2.1. 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.

7.2.1.1. 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.

7.2.1.2. NORMATIVA NAZIONALE

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 96 DI 330

- Decreto del Presidente della Repubblica 13 giugno 2017, n. 120 - Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164.
- Autorità di Bacino della Puglia (2005) - Piano di Bacino stralcio assetto idrogeologico. Norme tecniche di attuazione;
- D.M. 17/01/2018 - Aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni;
- C.M. 21/01/2019 - Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni"» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018;
- Decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50. Codice dei contratti pubblici;
- D. Lgs. 10 dicembre 2010, n. 219 - Attuazione della direttiva 2008/105/Ce relativa a standard di qualità ambientale nel settore della politica delle acque, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 82/176/Cee, 83/513/Cee, 84/156/Cee, 84/491/Cee, 86/280/Cee, nonché modifica della direttiva 2000/60/Ce e recepimento della direttiva 2009/90/Ce che stabilisce, conformemente alla direttiva 2000/60/Ce, specifiche tecniche per l'analisi chimica e il monitoraggio dello stato delle acque.
- D.M. 8 novembre 2010, n. 260 - Regolamento recante i criteri tecnici per la classificazione dello stato dei corpi idrici superficiali, per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 3, del medesimo decreto legislativo.
- Legge 25 febbraio 2010, n. 36 - Disciplina sanzionatoria dello scarico di acque reflue.
- D.M. 14 aprile 2009, n. 56 - Regolamento recante “Criteri tecnici per il monitoraggio dei corpi idrici e l'identificazione delle condizioni di riferimento per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante Norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 3, del decreto legislativo medesimo”.
- 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.

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 97 DI 330

- 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;
- 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.

7.2.1.3. NORMATIVA REGIONALE

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

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 98 DI 330

- Regolamento Regionale 9 dicembre 2013, n. 26 “Disciplina delle acque meteoriche di dilavamento e di prima pioggia” (attuazione dell’art. 113 del Dl.gs. n. 152/06 e ss.mm. ed ii.);
- L.R. n. 20 del 27 luglio 2001 – Norme generali di tutela ed uso del territorio;
- L.R. n. 12 del 20 aprile 2001 – Istituzione dell’Autorità di Bacino dei Fiumi Trigno, Biferno e minori, Saccione e Fortore;
- L.R. n 18 del 5 maggio 1999 – Disposizione in materia di ricerca e utilizzazione di acque sotterranee;
- 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.
- Piano di tutela delle Acque, approvato con Deliberazione di Giunta regionale n. n. 1333 del 16 luglio 2019 di adozione della proposta di Aggiornamento 2015-2021 del Piano regionale di Tutela delle Acque
- Decreto Commissario Emergenza Ambientale 21 novembre 2003, n. 282. Acque meteoriche di prima pioggia e di lavaggio di aree esterne di cui all’art. 39 D.L.gs. 152/1999 come modificato ed integrato dal D.Lgs. n. 298/2000. Disciplina delle Autorizzazioni.
- Deliberazione della Giunta Regionale n.1441/2009: Modifiche e Integrazioni al Piano di Tutela delle Acque della Regione Puglia.
- L.R. 9 dicembre 2002, n. 19. Istituzione dell’Autorità di Bacino della Puglia: La Regione Puglia istituisce, in attuazione della legge 18 maggio1989, n. 183 e successive modificazioni e secondo la previsione dell’articolo 2, comma 1, della legge 3 agosto 1998, n. 267, un’unica Autorità di bacino, in seguito denominata "Autorità di bacino della Puglia", con sede in Bari, con competenza sia sui sistemi idrografici regionali, così come definiti dalla delibera del Consiglio regionale n. 109 del 18 dicembre 1991, che, per effetto delle intese sottoscritte con le Regioni Basilicata e Campania, sul bacino idrografico interregionale Ofanto, approvate dal Consiglio regionale con provvedimento n. 110 del 18 dicembre 1991.

7.2.2. DEFINIZIONE DELLO STATO ATTUALE DELLA COMPONENTE IDRICA

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,

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 99 DI 330

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, 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 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.

In figura sono visibili le Lama insistenti nella zona di Bari e vengono poi brevemente descritte.

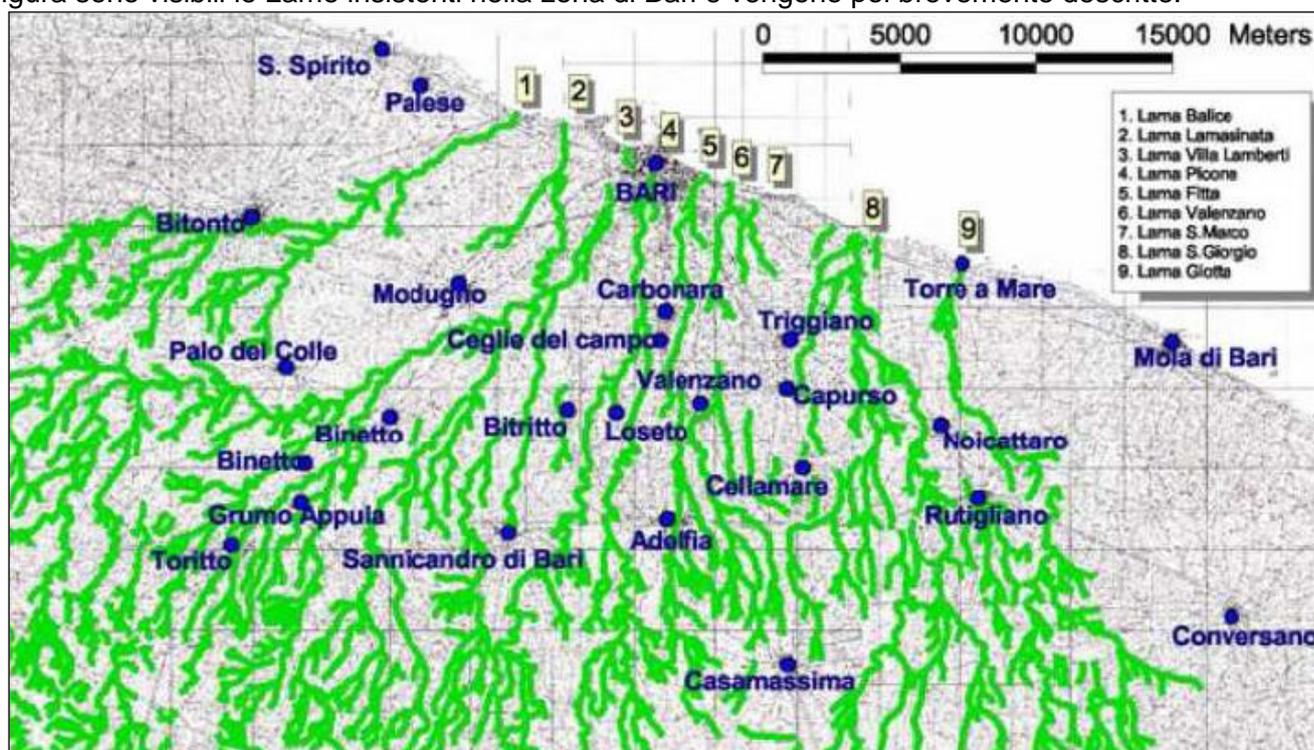


Figura 41: Complesso sistema delle Lama di Bari (M. Mossa, Le alluvioni di Bari: ciò che la storia avrebbe dovuto insegnare).

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

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: <u>Mandataria:</u> <u>Mandante:</u> RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RG	CA0100 001	D	100 DI 330

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.

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 canale 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 canale a sezione trapezia.

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

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI				
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE				
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. FOGLIO D 101 DI 330

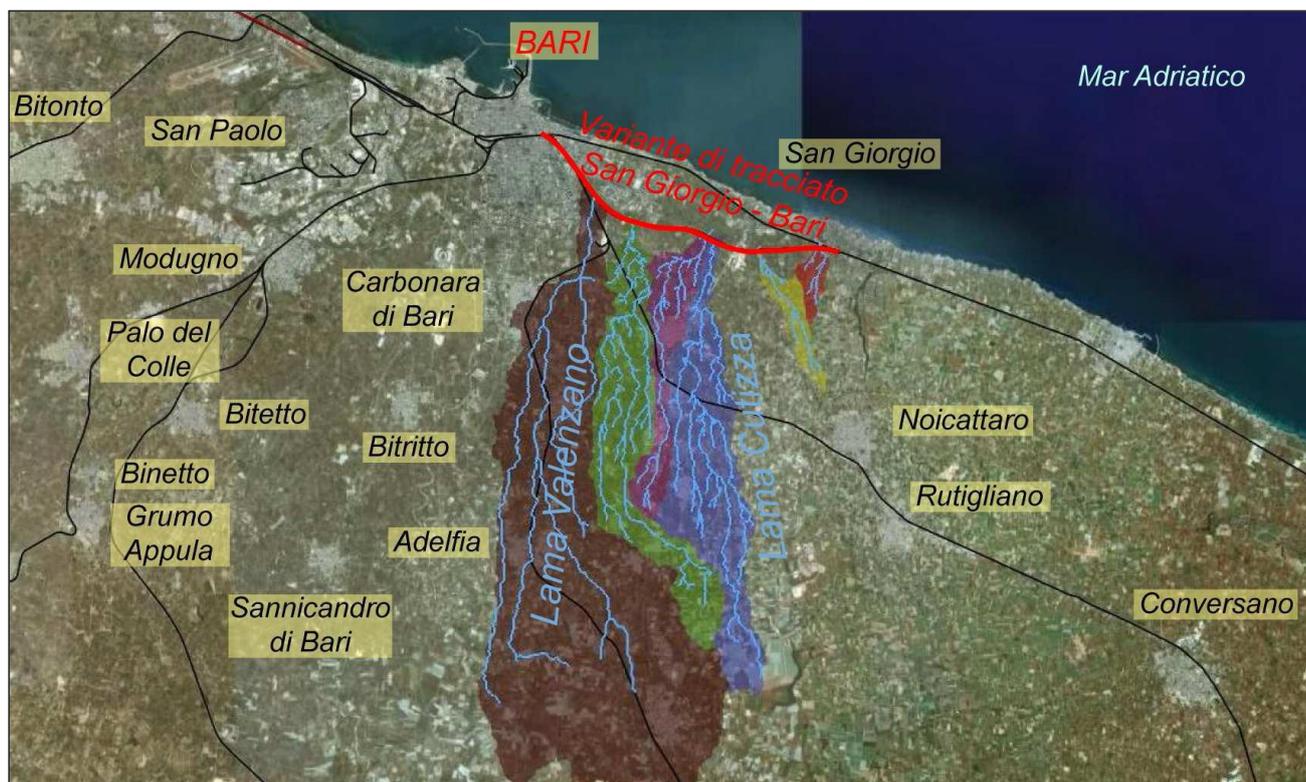


Figura 42: Bacini dei compluvi minori a monte della linea ferroviaria di progetto Foggia – Bari.

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.

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RG	CA0100 001	D	102 DI 330



Figura 43: 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.

Il progetto in esame interferisce direttamente con le tre Lame Valenzano, San Marco e San Giorgio. 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, come si evince dalle seguenti immagini, i corsi d'acqua appena citati non presentano scorrimento superficiale.

APPALTATORE:
D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI
GENERALI s.r.l.

RIASSETTO NODO DI BARI

PROGETTISTA:

Mandataria: Mandante:

RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl

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

PROGETTO ESECUTIVO:

Relazione generale

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA3S	01	E ZZ RG	CA0100 001	D	103 DI 330

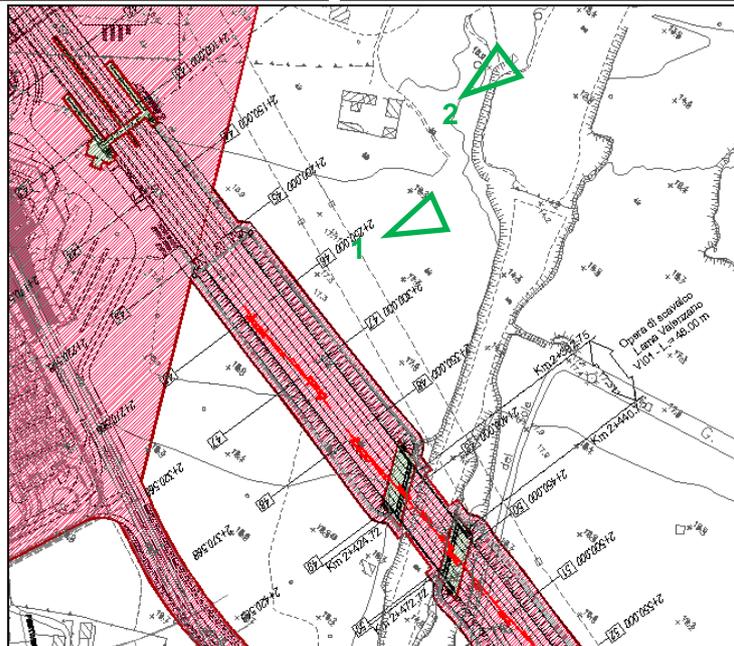


Figura 44 – Stato attuale della lama Valenzano e ubicazione delle immagini, nel tratto a valle dell'area in progetto.

APPALTATORE:
D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI
GENERALI s.r.l.

RIASSETTO NODO DI BARI

PROGETTISTA:

Mandataria: Mandante:

RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl

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

PROGETTO ESECUTIVO:

Relazione generale

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA3S	01	E ZZ RG	CA0100 001	D	104 DI 330

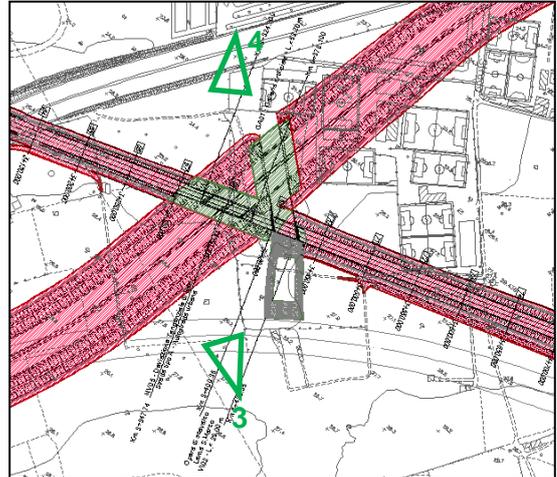


Figura 45 – Stato attuale della Lama S.Marco e ubicazione sito specifica delle immagini.



APPALTATORE:
D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI
GENERALI s.r.l.

RIASSETTO NODO DI BARI

PROGETTISTA:

Mandataria: Mandante:

RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl

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

PROGETTO ESECUTIVO:

Relazione generale

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA3S	01	E ZZ RG	CA0100 001	D	105 DI 330

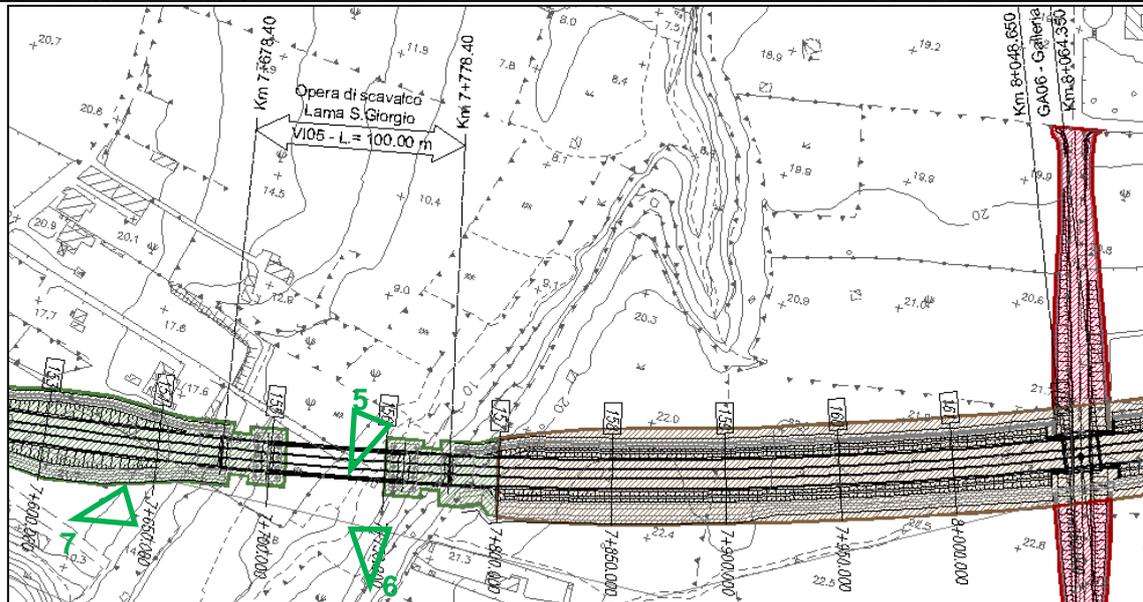


Figura 46: Stato attuale della Lama S.Giorgio e ubicazione sito specifica delle immagini.



APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 106 DI 330

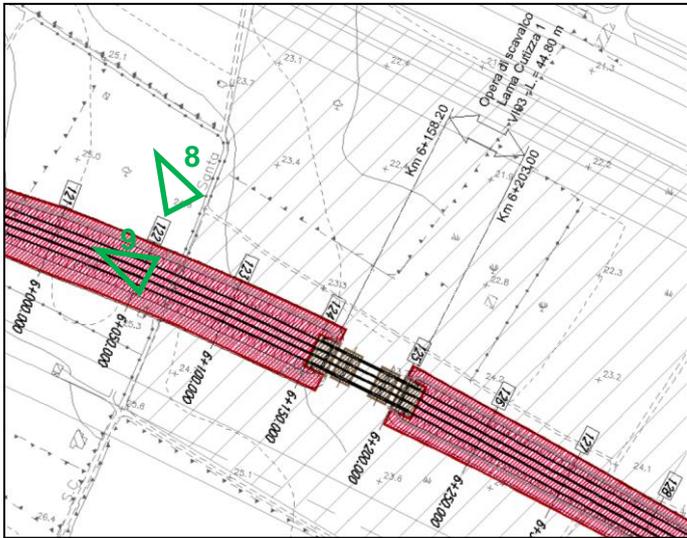


Figura 47 - Stato attuale della Lama Cutizza 1 e ubicazione sito specifica delle immagini.

APPALTATORE:
D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI
GENERALI s.r.l.

RIASSETTO NODO DI BARI

PROGETTISTA:

Mandataria: Mandante:

RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl

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

PROGETTO ESECUTIVO:

Relazione generale

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA3S	01	E ZZ RG	CA0100 001	D	107 DI 330

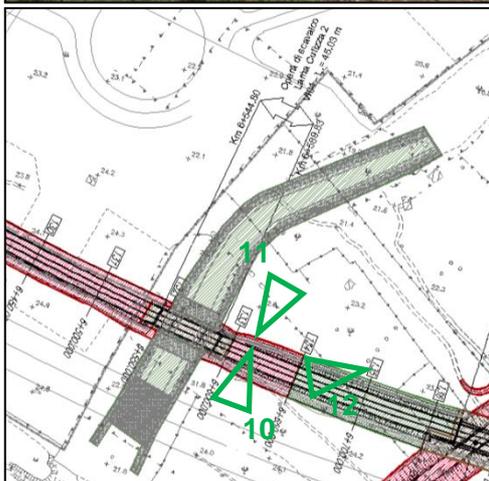


Figura 48 - Stato attuale della Lama Cutizza 2 e ubicazione sito specifica delle immagini.

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 108 DI 330

7.2.2.1. CONDIZIONI DI OFFICIOSITÀ IDRAULICA

Di seguito 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 e aggiornato con Delibera del Comitato istituzionale del 16 febbraio 2017.

La Lama Valenzano e la Lama San Giorgio interessate dagli interventi, oggetto del presente studio, sono attraversate dalle opere di progetto in corrispondenza di aree ad alta pericolosità idraulica AP; in particolar modo, la Lama Valenzano, risulta caratterizzata da aree a rischio idraulico più elevato R4.

Data la complessa morfologia del territorio e l'intensità degli eventi alluvionali a cui è soggetta l'area, le zone che evidenziano maggiori debolezze dal punto di vista idraulico e in generale tutta la linea ferroviaria sono state opportunamente studiate, al fine di progettare un ottimale sistema di smaltimento delle portate, per cui trovano motivazione gli interventi previsti in termini di opere di mitigazione del rischio idraulico, che verranno dettagliati nei paragrafi a seguire.



Figura 49 – Piano di assetto idrogeologico – Classi di probabilità e rischio di idraulico.

Per quanto riguarda nello specifico le opere di cantierizzazione, si evidenzia che le aree più sensibili dal punto di vista idraulico risultano le lavorazioni in linea ed in particolar modo, lungo i due attraversamenti delle Lame Valenzano e San Giorgio, ove si evidenzia un elevato livello di rischio idraulico.

Il Piano di Assetto Idrogeologico dell'Autorità di Bacino non prevede nessuna classe di rischio per le Lame San Marco e la Lama Cutizza.

Di seguito vengono rappresentate le perimetrazioni delle aree di cantiere che ricadono, secondo quanto stabilito dal PAI, in aree a Rischio e Pericolosità Idraulica.

In corrispondenza dell'area di cantiere AT01, si evidenzia la presenza di una perimetrazione del rischio idraulico elevato, che corrisponde all'esistenza di un lungo tombamento, sotto le strade, del quartiere Japigia.

APPALTATORE:
D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI
GENERALI s.r.l.

RIASSETTO NODO DI BARI

PROGETTISTA:

Mandataria: Mandante:

RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl

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

PROGETTO ESECUTIVO:

Relazione generale

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA3S	01	E ZZ RG	CA0100 001	D	109 DI 330



Figura 50 – Aree a rischio e pericolosità idraulica - Area di cantiere AT01.

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 110 DI 330

Analogamente, laddove il tracciato oltrepassa la Lama Valenzano, in corrispondenza del cantiere AT03, si rileva la presenza di un'area a rischio idraulico elevato e ad alta probabilità di esondazione.

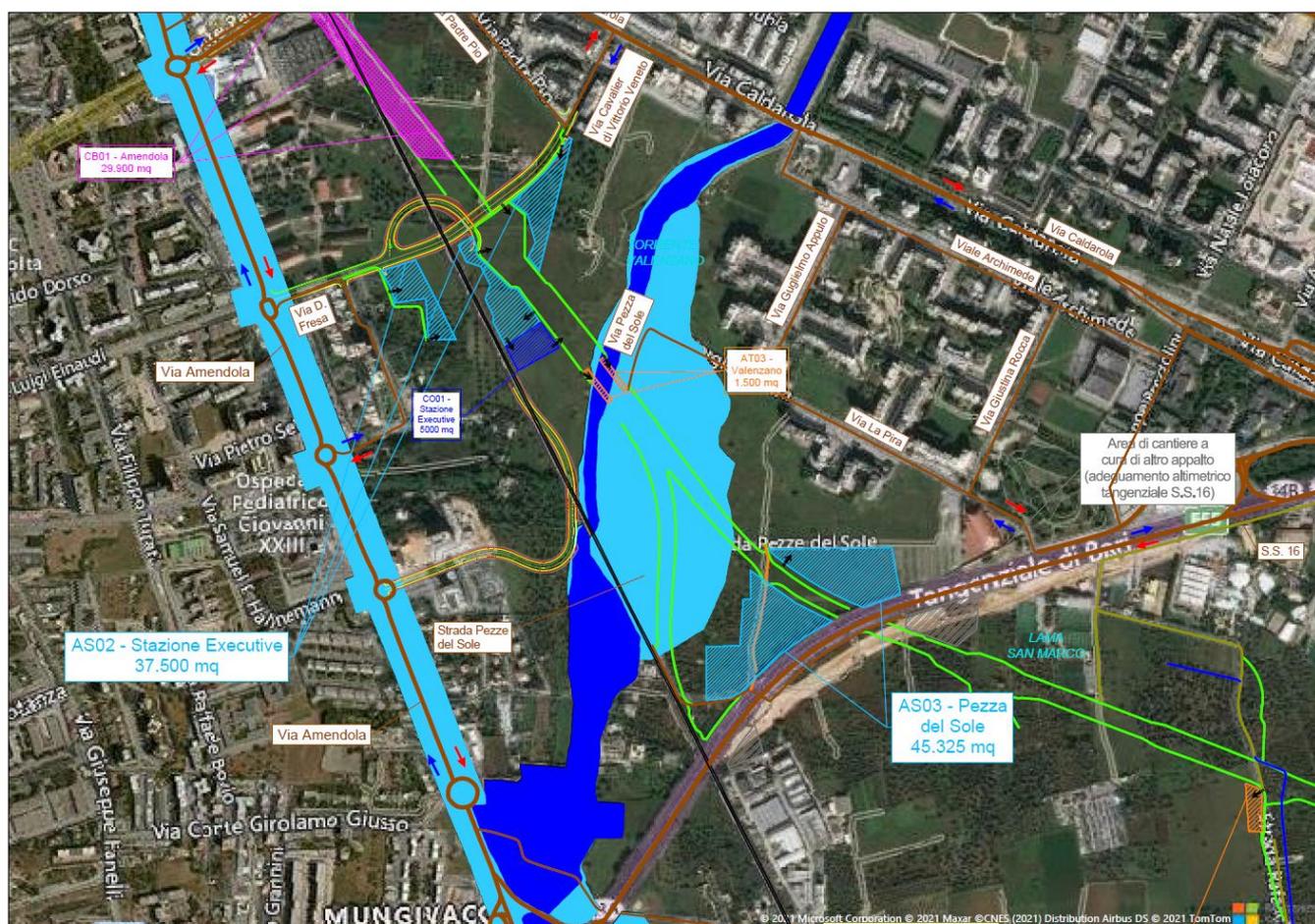


Figura 51 – Aree a rischio e pericolosità idraulica - Area di cantiere AT03.

Come si evince dalla seguente immagine, l'area di cantiere AT09, ubicata in corrispondenza dell'attraversamento della Lama San Giorgio, viene catalogata dal PAI come area ad Alta Probabilità di esondazione; la sponda del bacino risulta invece a bassa Probabilità di Esondazione.

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RG	CA0100 001	D	111 DI 330

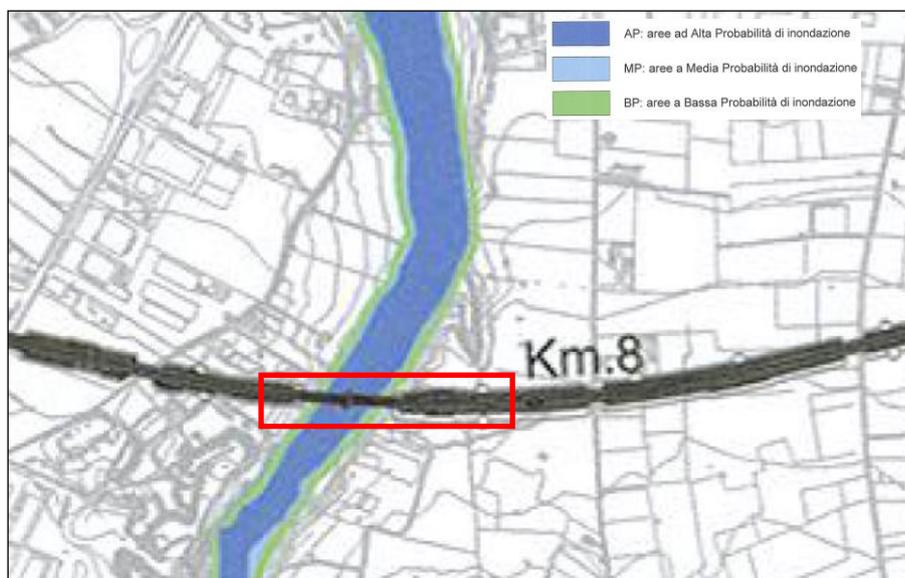


Figura 52 - Aree a rischio e pericolosità idraulica in corrispondenza della Lama S.Giorgio.

Le rimanenti aree di cantiere e di stoccaggio dei materiali, non risultano catalogate dall'Autorità di bacino come aree a pericolosità o rischio idraulico.

Per la progettazione degli interventi in esame sono state realizzate le modellazioni idrauliche con portata duecentennale degli attraversamenti.

Si rimanda alle specifiche relazioni tecniche idrauliche per le simulazioni delle lavorazioni in tali aree e le norme tecniche a cui risulta necessario attenersi per la realizzazione delle opere in progetto.

7.2.3. INQUADRAMENTO IDROLOGICO ED IDROGEOLOGICO

Nell'area in esame 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 in esame.

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 rinvencono inoltre limi laminati fossiliferi, con intercalati straterelli di calcare nodulare, passanti verso l'alto a sabbie ben classate con granuli

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RG	CA0100 001	D	112 DI 330

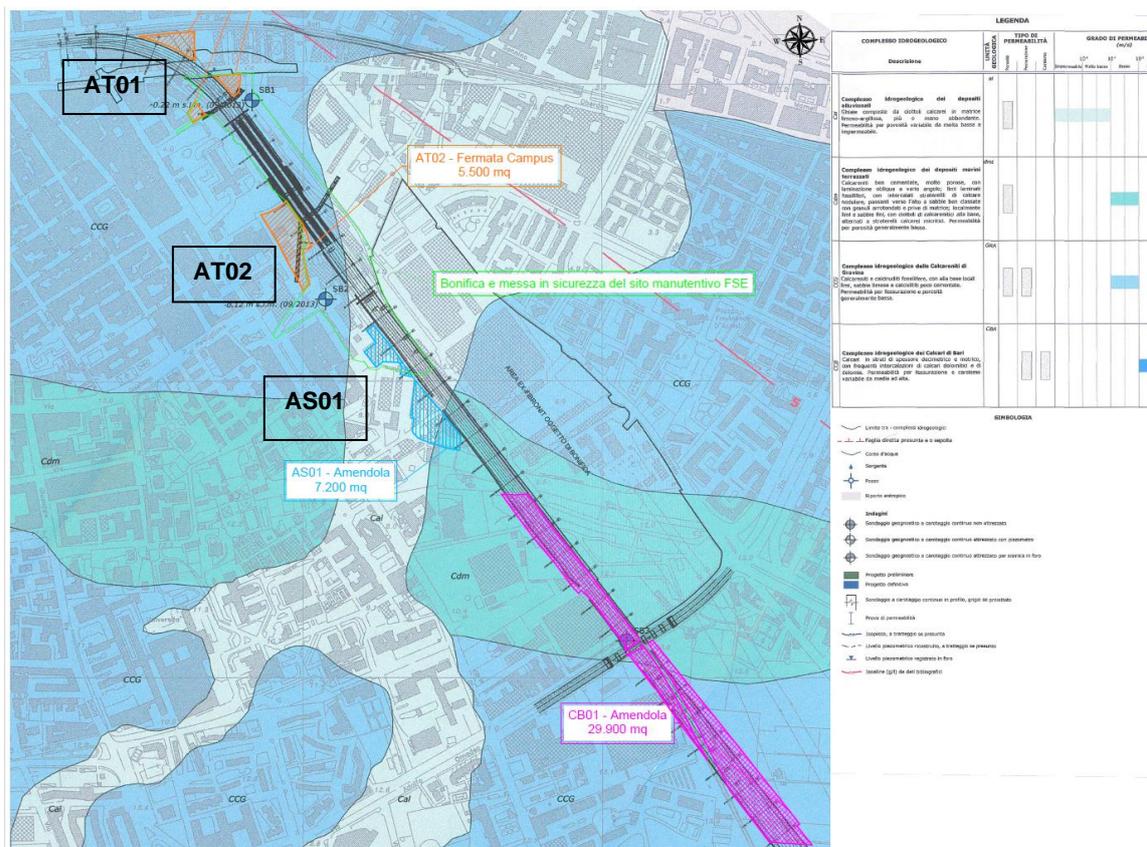
arrotondati e prive di matrice; localmente sono presenti limi e sabbie fini, con ciottoli di calcarenitici alla base, alternati a straterelli calcarei micritici. La permeabilità, essenzialmente per porosità, è generalmente bassa. A tale complesso si può quindi attribuire un coefficiente di permeabilità 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.

Caratteristiche dell'area in esame

Di seguito si riporta un'analisi dettagliata dell'area in cui ricade l'opera in esame. Il tracciato è stato suddiviso in porzioni in cui si descrivono: le caratteristiche di permeabilità dei suoli e la vulnerabilità dell'acquifero nelle zone interessate dal tracciato ferroviario e dalla cantierizzazione.

Tratto compreso tra il km 0+000 e il km 1+445



APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI				
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE				
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. FOGLIO D 113 DI 330

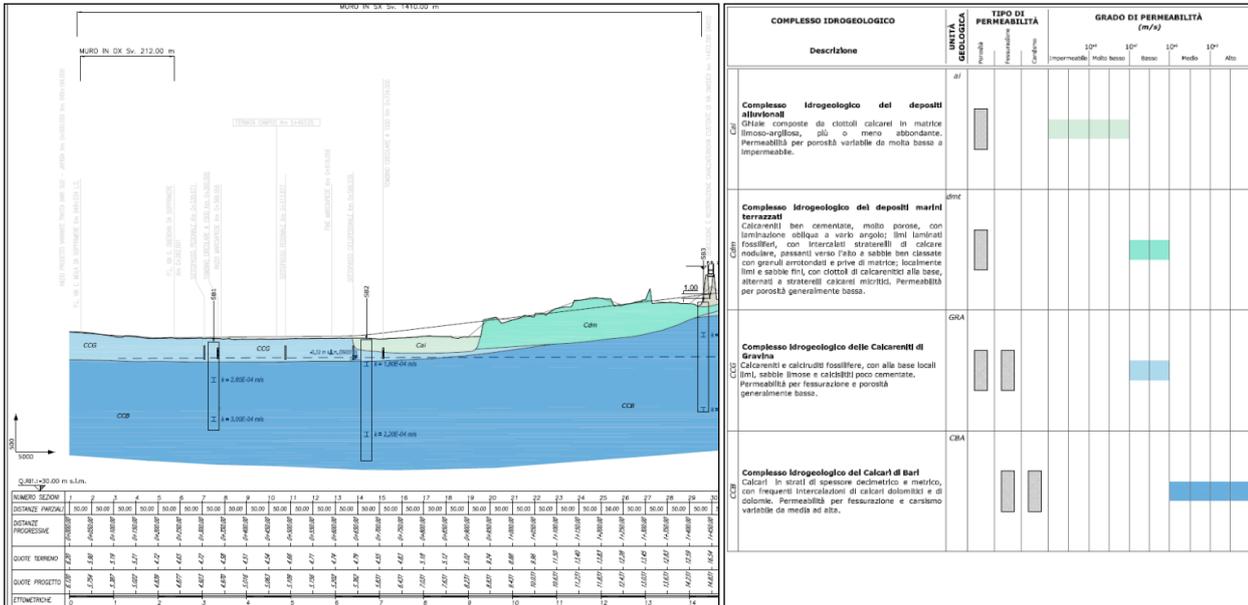


Figura 53: Stralcio della carta dei complessi idrogeologici e del profilo idrogeologico: caratteristiche dei terreni e permeabilità del primo tratto dell'area in progetto con indicazione delle aree di cantiere e legenda.

Sotto il profilo idrogeologico il tracciato, nella sua porzione iniziale, dal km 0+000 al km 0+930, si caratterizza per la presenza di una falda libera all'interno dell'acquifero calcareo e calcarenitico di base, con superficie piezometrica posta a quote inferiori a 1,0 m s.l.m. Questa porzione di tracciato è caratterizzata, dunque, dalla presenza di complessi idrogeologici ad elevata permeabilità, ascritti alle Calcareniti di Gravina (CCG) e al *sottostante* complesso idrogeologico dei Calcari di Bari (CCB). La falda presenta una elevata vulnerabilità, dovuta alla permeabilità elevata dei terreni affioranti e subaffioranti e alla specifica soggiacenza. Tuttavia, è importante sottolineare che, in virtù dell'assetto idrogeologico delineato, le opere in progetto non interferiscono direttamente con essa.

Nella successiva porzione di tracciato, compresa tra il km 0+930 e il km 1+445 è stata individuata una falda con superficie posta circa alla quota del livello del mare, confinata nell'acquifero carbonatico dei Calcari di Bari (CCB). In questo settore il tracciato intercetta in maniera diretta il complesso idrogeologico dei depositi marini terrazzati (Cdm) a permeabilità generalmente bassa e non interferisce in maniera diretta con la falda dell'acquifero carbonatico posta a profondità superiori a 7 m dal piano campagna. In virtù dell'assetto idrogeologico delineato, le opere in progetto non interferiscono direttamente con la falda che, in relazione alla permeabilità dei terreni affioranti e subaffioranti e alla specifica soggiacenza, presenta una discreta vulnerabilità

Bonifica e messa in sicurezza operativa del sito manutentivo/ stazione FSE

- Nel 2018 è stata approvata l'analisi di rischio specifica (atto dirigenziale del servizio bonifiche della Regione Puglia del 14 novembre 2018) la quale descrive il rischio idrogeologico presente in corrispondenza del sito manutentivo FSE. Il progetto di bonifica, del 2019, prevede la rimozione di circa 1 metro di suolo per l'intera superficie del sito di manutenzione FSE e per circa ulteriori 3 metri nell'area degli areali PC8 e Pi2, e comunque da estendersi alle zone interessate dalla presenza di surnatante oleoso soprafalda. Dopo la rimozione degli impianti e del suolo fino alle quote stabilite da progetto è previsto il collaudo dello scavo. L'attuale progetto non prevede l'intercettazione della falda in quanto le quote di

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 114 DI 330

progetto pongono le strutture e gli impianti al di sopra del livello di falda. Tuttavia questa eventualità potrebbe presentarsi a seguito di variazioni del livello di falda o di approfondimenti dello scavo. La fase di rimozione del suolo sarà trattata nel capitolo 7 "Rifiuti e materiali di risulta".

- L'attività di bonifica e messa in sicurezza prevede che l'area di scavo sia impermeabilizzazione superficiale dell'intera superficie e di fondo nelle aree di scavo profondo. È previsto il trattamento delle acque di falda volto a mitigare il rischio ambientale, attraverso un sistema pompaggio-trattamento-immissione; vista l'impossibilità di trattare l'intero acquifero senza avere intrusione marina si è optato per un trattamento localizzato.
- Le misure mitigative proposte prevedono, invece, un sistema mitigativo del tipo "Pump & Treat", della durata di 1 anno, dimensionato in modo da trattare solo un'aliquota della portata d'acqua viaggiante nell'acquifero, almeno pari alla penetrazione dei pozzi di emungimento in falda (circa 5-6 m). Il sistema proposto è così composto:
 - Installazione di una batteria di pozzi di emungimento lungo il perimetro di valle del sito;
 - Trattamento chimico-fisico in situ delle acque estratte (TAF);
 - Re-immissione in falda delle acque trattate.

Tratto compreso tra il km 1+445 e il km 5+265

Lo stralcio della carta dei complessi idrogeologici -e i relativi profili- del secondo tratto in esame è mostrato in figura.

La porzione di tracciato dal km 1+445 al km 2+200 ricade in un'area in cui è presente una falda confinata nell'acquifero carbonatico di base, il complesso idrogeologico dei Calcari di Bari (CCB), con superficie posta a quote prossime al livello del mare inferiori a 1 m s.l.m. Le opere in progetto impegnano direttamente il complesso idrogeologico delle Calcareniti di Gravina (CCG), a permeabilità generalmente bassa ma variabile in relazione al grado di fratturazione ed alterazione. Il tracciato non interferisce in maniera diretta con la falda dell'acquifero carbonatico che è posta a profondità superiori a 12 m dal piano campagna. Tra il km 2+200 e il km 5+265, si sottolinea ancora una volta la presenza di una falda con superficie posta a quote comprese tra 0,5 e 2,0 m s.l.m., confinata nell'acquifero carbonatico di base. 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.

APPALTATORE:
D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI
GENERALI s.r.l.

RIASSETTO NODO DI BARI

PROGETTISTA:

Mandataria: Mandante:

RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl

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

PROGETTO ESECUTIVO:

Relazione generale

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA3S	01	E ZZ RG	CA0100 001	D	115 DI 330

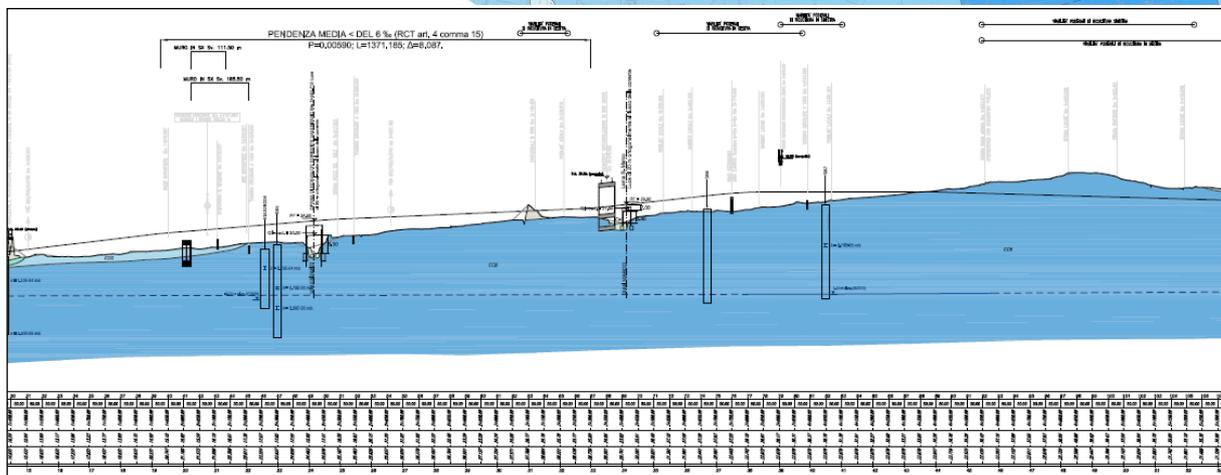
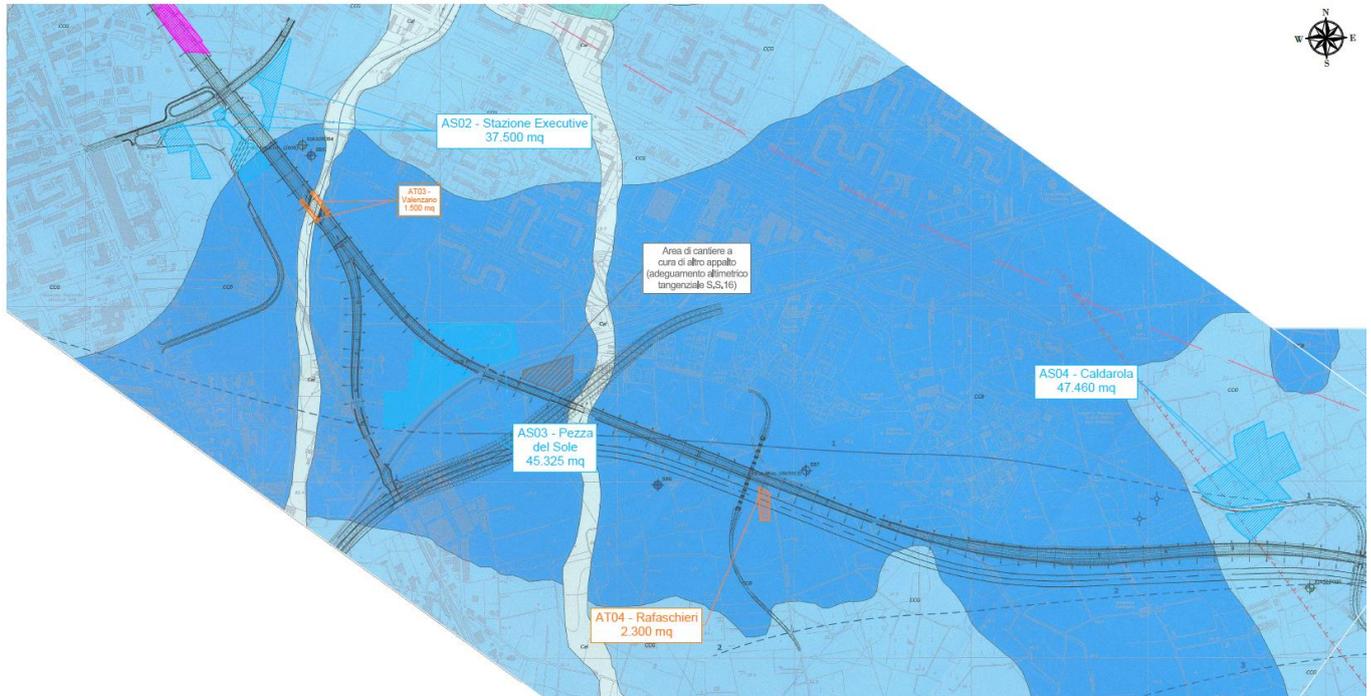


Figura 54: Stralcio della carta dei complessi idrogeologici e del profilo idrogeologico: caratteristiche dei terreni e permeabilità del secondo tratto dell'area in progetto con indicazione delle aree di cantiere

Tratto compreso tra il km 5+265 e il km 10+193

Gli stralci della carta dei complessi idrogeologici - e i relativi profili è mostrata in figura seguente. Nel primo tratto, tra il km 5+265 e il km 7+535, l'acquifero calcareo di base (CCB) è sede di una falda libera con superficie posta molto prossima al livello del mare a profondità dal piano campagna sempre maggiori di 18 m. In virtù dell'assetto idrogeologico delineato le opere in progetto non interferiscono direttamente con la falda che, in relazione all'elevata permeabilità dei terreni affioranti e subaffioranti e alla specifica soggiacenza, presenta una discreta vulnerabilità. Nel seguente tratto, fino alla fine del tracciato in progetto, gli studi condotti dal punto di vista idrogeologico, evidenziano anche in questo settore la presenza di una falda con superficie libera e confinata nell'acquifero carbonatico relativo al complesso idrogeologico dei Calcari di Bari (CBB). La falda presenta una superficie molto prossima al livello del mare, posta a profondità mediamente superiori a

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RG	CA0100 001	D	116 DI 330

15 m dal piano campagna; solo in corrispondenza del fondovalle di Lama S. Giorgio la soggiacenza si riduce a circa 6 m dal piano campagna. In virtù dell'assetto idrogeologico delineato, le opere in progetto non interferiscono direttamente con la falda che, ad ogni modo, in relazione all'elevata permeabilità dei terreni affioranti e subaffioranti e alla specifica soggiacenza, presenta comunque una discreta vulnerabilità.

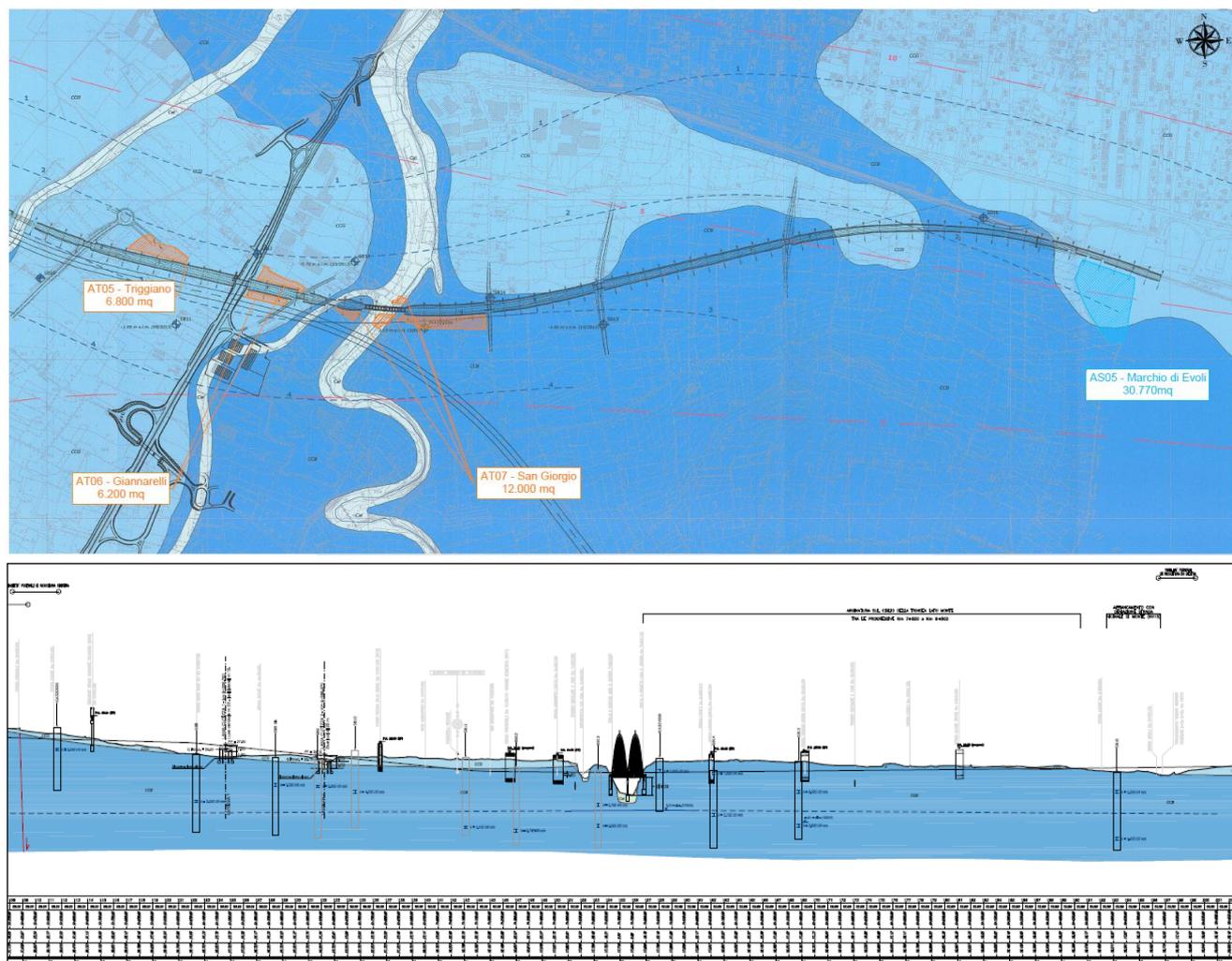


Figura 55: Stralcio della carta dei complessi idrogeologici e del profilo idrogeologico: caratteristiche dei terreni e permeabilità del terzo tratto dell'area in progetto con indicazione delle aree di cantiere.

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. In particolare, il tracciato di progetto ricade in buona parte tra le isoaline 3 e 5 g/l, mentre solo l'ultima parte della tratta in questione ricade nel settore compreso tra le isoaline 5 e 10 g/l. Ad ogni modo, **le opere in progetto non interferiscono direttamente con la falda in rete del substrato calcareo.** Infatti, nel sito manutentivo FSE oggetto di bonifica del suolo e

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 117 DI 330

della falda sarà adottato un sistema di trattamento della falda del tipo “Pump & Treat” localizzato alla sola area delle officine al fine di evitare intrusione marina.

7.2.4. 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.

Poiché gli interventi realizzati in sottoterraneo sono limitati alla costruzione di un sottopasso (ubicato presso la stazione Campus), una stazione (Executive) ed a tutte le attività inerenti alla costruzione della linea, ovvero le sezioni che prevedono lo scavo in trincea, su cui scorre la viabilità stradale, gli impatti potenziali saranno unicamente riconducibili alla possibile interferenza con la falda idrica.

In fase di realizzazione degli interventi e in caso di affioramento della falda durante le attività di scavo, si procederà 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 sottoterraneo.

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.

7.2.5. VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI

7.2.5.1. 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.

7.2.5.2. IMPATTO AMBIENTALE

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

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandatario: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RG	CA0100 001	D	118 DI 330

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 in fase realizzativa si provvederà a rispettare quanto stabilito dagli Enti preposti in tali aree.

7.2.5.3. PERCEZIONE DELLE PARTI INTERESSATE

Le parti esterne interessate sono costituite dai soggetti istituzionali dell'Autorità di bacino della Regione Puglia. Relativamente alla fase di cantiere tra i soggetti interessati vanno considerati anche i proprietari di eventuali pozzi, ma vista la non interferenza con pozzi ad uso idropotabile con le aree di lavoro si può affermare una sostanziale assenza di parti terze che possano risentire degli impatti.

7.2.5.4. 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, l'Appaltatore redige e implementa un Sistema di Gestione Ambientale Integrato (S.G.I.) 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.

7.2.5.4.1. OPERAZIONI DI CASSERATURA E GETTO

Le casserature 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.

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RG	CA0100 001	D	119 DI 330

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.

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.

7.2.5.4.2. 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.

7.2.5.4.3. 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 saranno regolarmente irrorate con acqua al fine di prevenire il sollevamento di polveri: tale operazione sarà 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).

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RG	CA0100 001	D	120 DI 330

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 anche in un trasporto di polveri nei corpi idrici), si provvederà, durante le attività di cantiere, alla bagnatura delle piste e dei piazzali. Le polveri se bagnate tendono ad impastarsi riducendo drasticamente la dispersione aerea. Inoltre dopo l'asciugatura restano agglomerate e quindi a ridotta dispersione aerea. La bagnatura delle aree e delle piste durante le attività assicura una significativa riduzione delle emissioni solide. L'ulteriore attività per la riduzione la diffusione delle polveri è costituita dalla spazzolatura della viabilità utilizzata dai mezzi di cantiere fino alla distanza di 1 Km dagli ingressi utilizzati. Di seguito di elencano gli accessi diretti suddivisi nei 3 sottocantieri:

- sottocantiere "1"
 - Via Omodeo;
 - Via Amendola;
 - Via Caldarola;
- sottocantiere "2"
 - Via G. La Pira;
 - Via Pezze del Sola;
 - Via Tre Pile;
- sottocantiere "3"
 - Via Vicinale Monte;
 - Via Vicinale S. Marco;
 - S.S. n. 60;

7.2.5.4.4. 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;

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 121 DI 330

- 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;
- 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.

7.2.5.4.5. 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;

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 122 DI 330

- 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.
- 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.

7.2.5.4.6. MODALITÀ DI STOCCAGGIO DELLE SOSTANZE PERICOLOSE

Le sostanze pericolose, qualora necessarie per talune attività o lavorazioni, saranno stoccate in uno dei 4 container predisposti nell'area di cantiere. Per lo stoccaggio saranno valutate le condizioni locali, inoltre dovranno essere utilizzati adeguati imballaggi e vasche di contenimento. Tipologie di contenitori per sostanze chimiche pericolose

7.2.5.4.7. DRENAGGIO DELLE ACQUE E TRATTAMENTO DELLE ACQUE REFLUE

I piazzali di cantiere destinati al rimessaggio degli automezzi e le aree prospicienti eventuali officine saranno impermeabilizzati al fine di convogliare le acque meteoriche in vasche a tenuta. Le acque meteoriche saranno successivamente trasportate da ditta regolarmente iscritta all'Albo Nazionale Gestori Ambientali ai sensi dell'art 212 del D.Lgs 152/06 presso impianti per il successivo trattamento.

7.2.5.4.8. MANUTENZIONE DEI MACCHINARI DI CANTIERE

Sarà sempre 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.

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RG	CA0100 001	D	123 DI 330

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.

7.2.5.4.9. 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, adottare immediatamente le procedure per la gestione delle emergenze ambientali di disinquinamento ai sensi della normativa vigente.

7.2.5.4.10. 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;
- 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;

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <u>Mandante:</u> RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 124 DI 330

- 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.

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 125 DI 330

7.3. ATMOSFERA

In relazione alla natura delle opere in progetto, i potenziali impatti sono limitati alla fase di cantiere (gli impatti di una linea ferroviaria in esercizio sulla qualità dell'aria possono essere infatti considerati nulli). Saranno pertanto 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 del progetto esecutivo volto alla realizzazione delle opere relative alla variante della linea ferroviaria in uscita dalla Stazione di Bari centrale in direzione sud. La variante si affianca al tracciato delle Ferrovie Sud Est per porsi agli estremi del territorio comunale con ritorno sulla linea esistente in prossimità della stazione di Bari Torre a mare. L'estensione dell'intervento ha una lunghezza di circa 10.2 km.

Il presente progetto comprende:

- la variante della tratta ferroviaria Bari C.le – Bari Torre a Mare;
- la realizzazione della nuova Fermata Campus;
- la realizzazione della nuova Stazione Executive;
- la realizzazione della nuova Fermata Triggiano;
- le opere di mitigazione ambientale e di riambientalizzazione.

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 documento 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;

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 126 DI 330

- Descrizione del modello di calcolo CALPUFF MODEL SYSTEM utilizzato per le simulazioni;
- Descrizione dell'approccio metodologico utilizzato;
- Studio, attraverso l'utilizzo di un modello matematico, della dispersione degli inquinanti generati dalle attività di cantiere.

7.3.1. INQUADRAMENTO NORMATIVO E LIMITI DI LEGGE

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

- D. Lgs. 351/99: recepisce ed attua la Direttiva 96/69/CE in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria. In particolare definisce e riordina un glossario di definizioni chiave che devono supportare l'intero sistema di gestione della qualità dell'aria, quali ad esempio valore limite, valore obiettivo, margine di tolleranza, zona, agglomerato etc;
- D.M. 261/02: introduce lo strumento dei Piani di Risanamento della Qualità dell'Aria, come metodi di valutazione e gestione della qualità dell'aria: in esso vengono spiegate le modalità tecniche per arrivare alla zonizzazione del territorio, le attività necessarie per la valutazione preliminare della qualità dell'aria, i contenuti dei Piani di risanamento, azione, mantenimento;
- D. Lgs. 152/2006, recante "Norme in materia ambientale", Parte V, come modificata dal D. Lgs. n. 128 del 2010. Allegato V alla Parte V del D. Lgs. 152/2006, intitolato "Polveri e sostanze organiche liquide". Più specificamente: Parte I "Emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico, scarico o stoccaggio di materiali polverulenti".
- D. Lgs. 155/2010 e 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.

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 PM2,5;
- 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).

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <u>Mandante:</u> RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 127 DI 330

Tabella 7: 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

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl						TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOLGIO 128 DI 330

Tabella 8: 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

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 129 DI 330

7.3.2. CLIMATOLOGIA E METEOROLOGIA

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

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

La 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 maestrale, 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.

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 130 DI 330

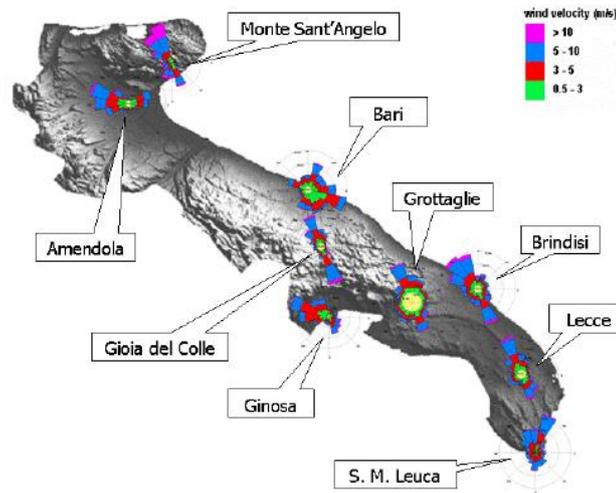


Figura 56. Mappa delle rose dei venti (www.scia.sinanet.apat.it)

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.

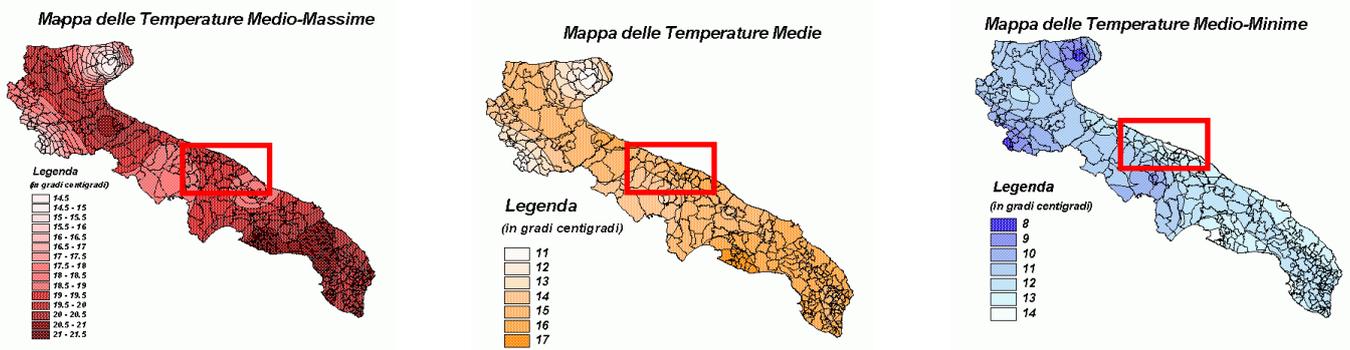
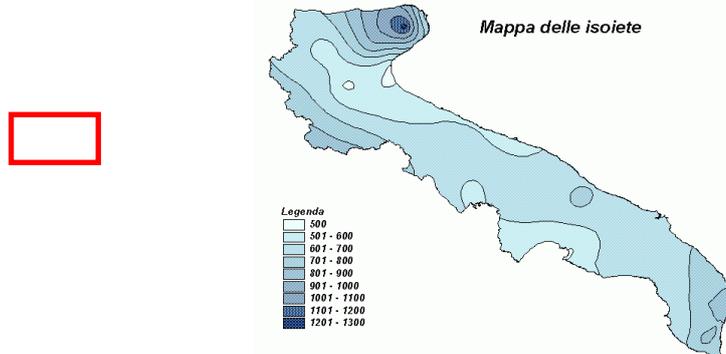


Figura 57. Temperature massime, medie e minime della regione.

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.



APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 131 DI 330

Figura 58. Mappa delle precipitazioni

7.3.3. 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 stabilità (%), 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

7.3.4. DATI METEOROLOGICI

7.3.4.1. 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. 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	
	
<p>La stazione misura i seguenti parametri</p> <ul style="list-style-type: none"> • Livello idrometrico • Temperatura acqua • Temperatura aria • Umidità relativa • Pressione atmosferica • Direzione vento • Velocità vento 	

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 133 DI 330

Il sito in esame è caratterizzato da venti prevalenti di modesta intensità che registrano tre direzioni prevalenti: direzione primaria quella da NW con frequenza totale superiore al 28% sul totale, da SW con circa il 28% e da SE con circa il 13% del totale dei dati annuali. Le altre direzioni di provenienza del vento che concorrono agli accadimenti sono inferiori al 5%. L'intensità dei venti maggiori si registra per quelli provenienti da N con intensità media superiore a circa 9.3 m/s. In media le velocità si attestano tra 3 e 7 m/s e questa classe corrisponde a circa il 55% del totale delle ore dell'anno. Le calme di vento, venti con velocità inferiore a 0.5 m/s ,si registrano per circa il 0.35% dei dati totali annuali.

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

Settori	Dir [°N]	% Data	Velocità [m/s]
1	N	3,60	9,3
2	NNE	1,91	3
3	NE	1,79	5,4
4	ENE	2,46	3,6
5	E	4,46	3,9
6	ESE	4,44	4,1
7	SE	4,13	4,2
8	SSE	4,55	4,9
9	S	4,82	4
10	SSW	11,16	4,3
11	SW	10,38	3,4
12	WSW	7,06	4,3
13	W	10,84	5,3
14	WNW	8,85	5,1
15	NW	11,97	6,1
16	NNW	7,57	7
Calma	-	0,35	< 0.5

Tabella 11. Valori mensili velocità del vento

periodo	velocità media mensile [m/s]	velocità massima mensile [m/s]	velocità minima mensile [m/s]
Gennaio	4,5	12,6	2,0
Febbraio	5,1	16,6	1,9
Marzo	4,8	12,9	1,8
Aprile	3,8	9,7	2,1
Maggio	4,8	10,6	1,9
Giugno	4,2	9,6	2,0
Luglio	4,0	8,2	1,5
Agosto	3,7	7,4	2,0
Settembre	4,3	8,3	2,3

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI				
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE				
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. FOGLIO D 134 DI 330

Ottobre	4,1	10,2	2,3
Novembre	4,1	9,8	1,6
Dicembre	4,1	11,1	1,8
Anno	4,3	16,6	1,5

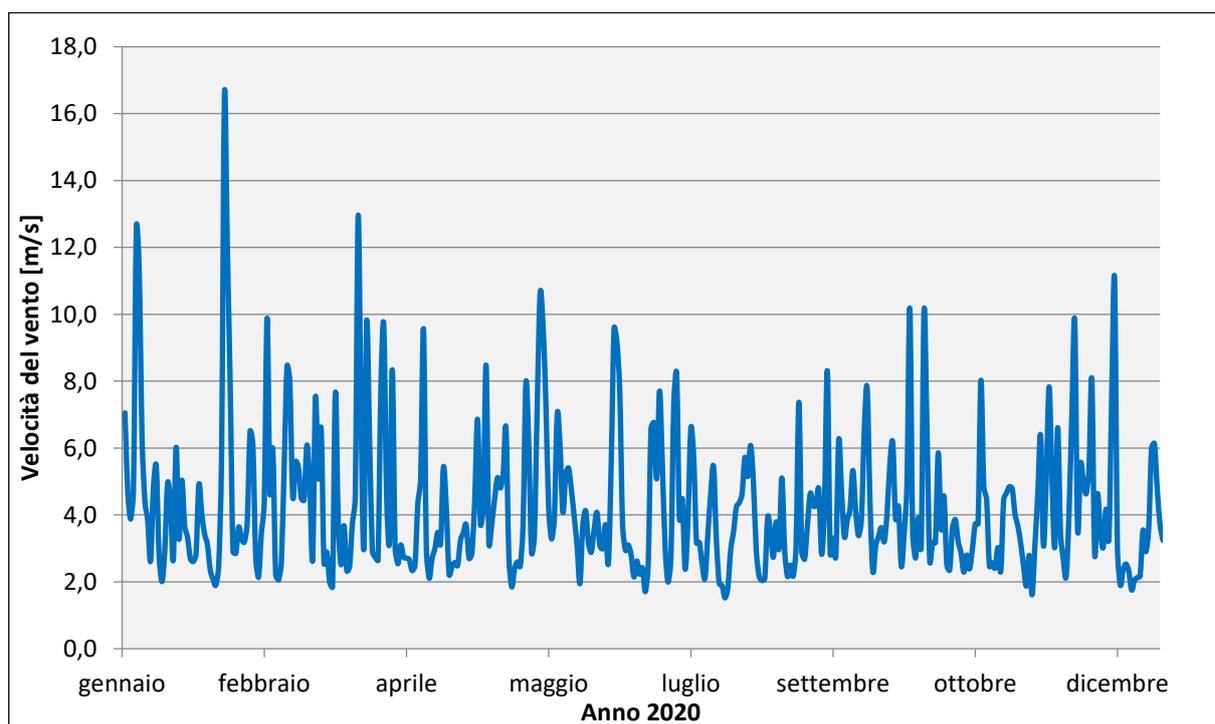


Figura 61. Serie temporali parametri velocità del vento, anno 2020

Tabella 12. Valori mensili temperatura dell'aria

Periodo	Dati validi [%]	Max [°C]	Media [°C]	Min [°C]
Gennaio	96,9%	14,9	10,1	7,5
Febbraio	96,7%	15,2	11,5	8,7
Marzo	86,0%	18,3	12,3	4,6
Aprile	96,8%	18,8	14,4	8,1
Maggio	96,9%	24,4	18,9	15,5
Giugno	96,8%	26,5	21,8	18,0
Luglio	96,9%	28,3	24,7	22,0
Agosto	96,9%	30,2	26,8	22,0

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <u>Mandante:</u> RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 135 DI 330

Settembre	96,8%	26,0	23,7	17,8
Ottobre	39,2%	35,8	20,3	15,8
Novembre	96,8%	18,2	15,1	8,3
Dicembre	96,9%	16,9	12,4	8,3
Anno	93,9%	35,8	17,7	4,6

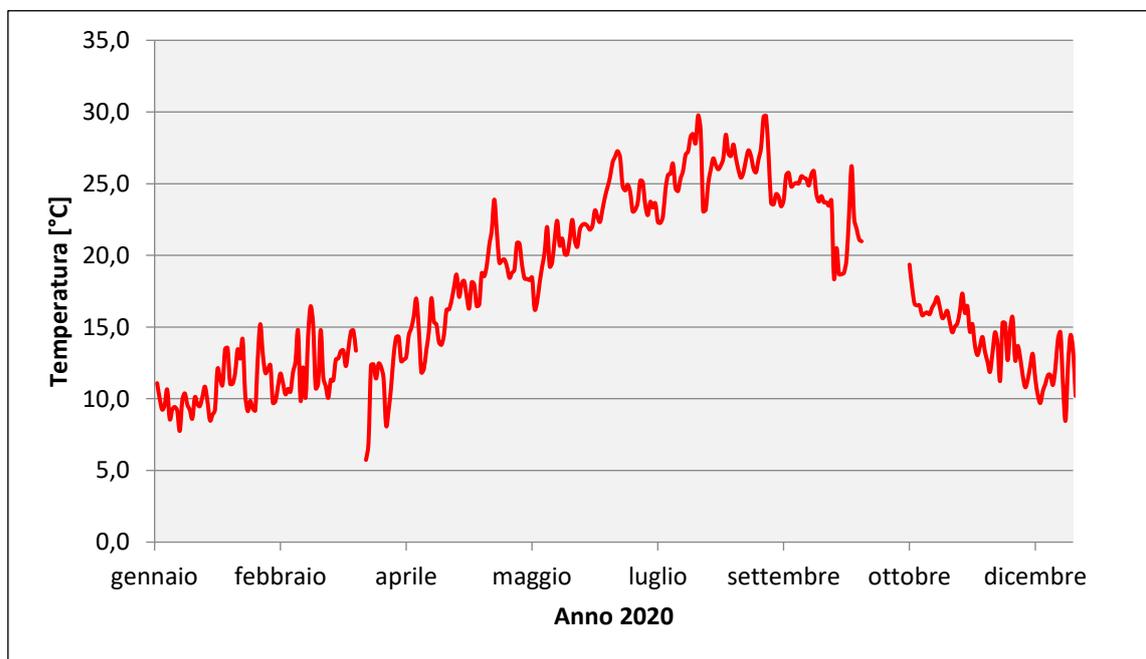


Figura 62. Serie temporali temperatura, anno 2020

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RG	CA0100 001	D	136 DI 330

Tabella 13. Valori mensili temperatura superficiale del mare

Periodo	Dati validi [%]	Max [°C]	Media [°C]	Min [°C]
Gennaio	96,9%	12,6	11,7	10,9
Febbraio	96,7%	12,5	12,0	10,8
Marzo	83,1%	14,5	13,4	12,4
Aprile	96,8%	16,8	14,7	13,6
Maggio	96,9%	20,5	18,6	16,1
Giugno	96,8%	24,5	21,7	19,4
Luglio	96,9%	26,8	25,5	24,5
Agosto	96,9%	27,9	26,9	25,6
Settembre	96,8%	26,9	25,9	23,4
Ottobre	96,9%	23,3	20,4	18,8
Novembre	96,8%	18,7	17,7	16,1
Dicembre	96,9%	16,8	15,0	13,7
Anno	95,7%	27,9	18,6	10,8

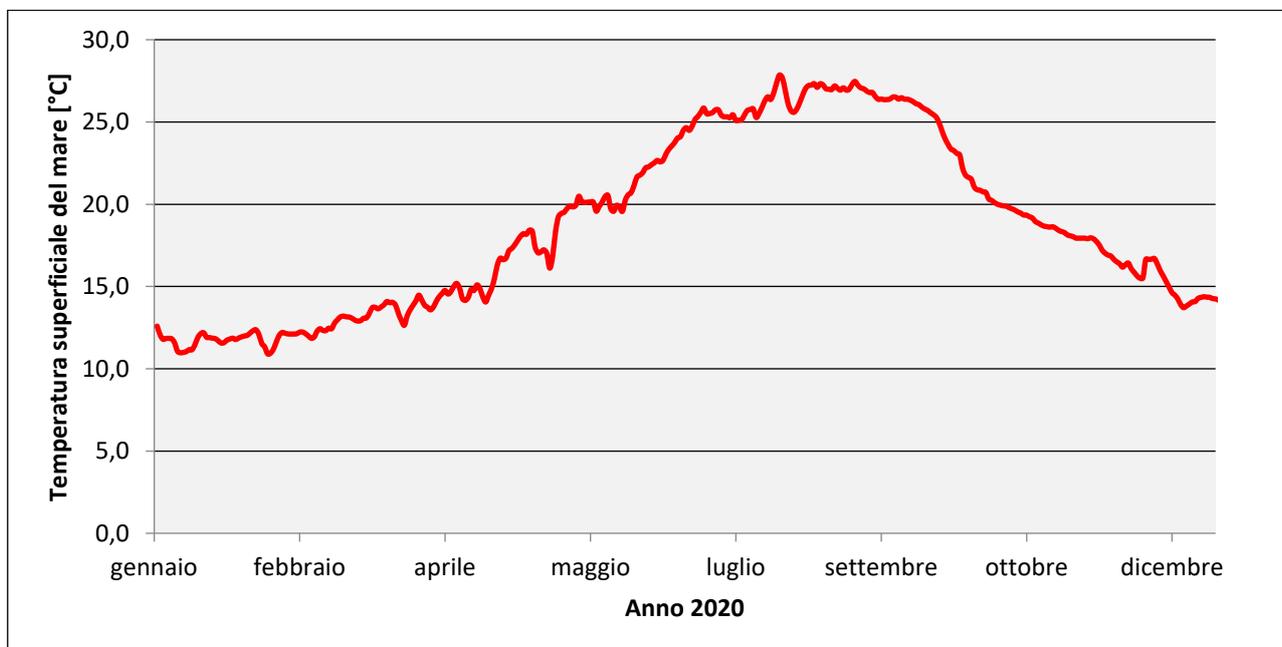


Figura 63. Serie temporali temperatura superficiale del mare, anno 2020

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl						TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	

Tabella 14. Valori mensili pressione atmosferica

Periodo	Dati validi [%]	Max [hPa]	Media [hPa]	Min [hPa]
Gennaio	96,8%	1039,5	1025,3	1011,5
Febbraio	96,6%	1031,2	1019,5	1001,8
Marzo	96,6%	1029,8	1014,9	1003,8
Aprile	99,9%	1026,6	1016,1	1008,3
Maggio	96,8%	1024,0	1015,8	1007,3
Giugno	96,7%	1018,5	1012,0	1004,7
Luglio	96,8%	1018,0	1013,4	1006,7
Agosto	96,8%	1016,2	1011,4	1005,2
Settembre	96,7%	1022,5	1014,6	999,3
Ottobre	96,8%	1025,2	1015,6	1005,1
Novembre	96,7%	1028,5	1022,7	1010,9
Dicembre	96,8%	1026,8	1012,5	999,8
Anno	97,0%	1039,5	1016,2	999,3

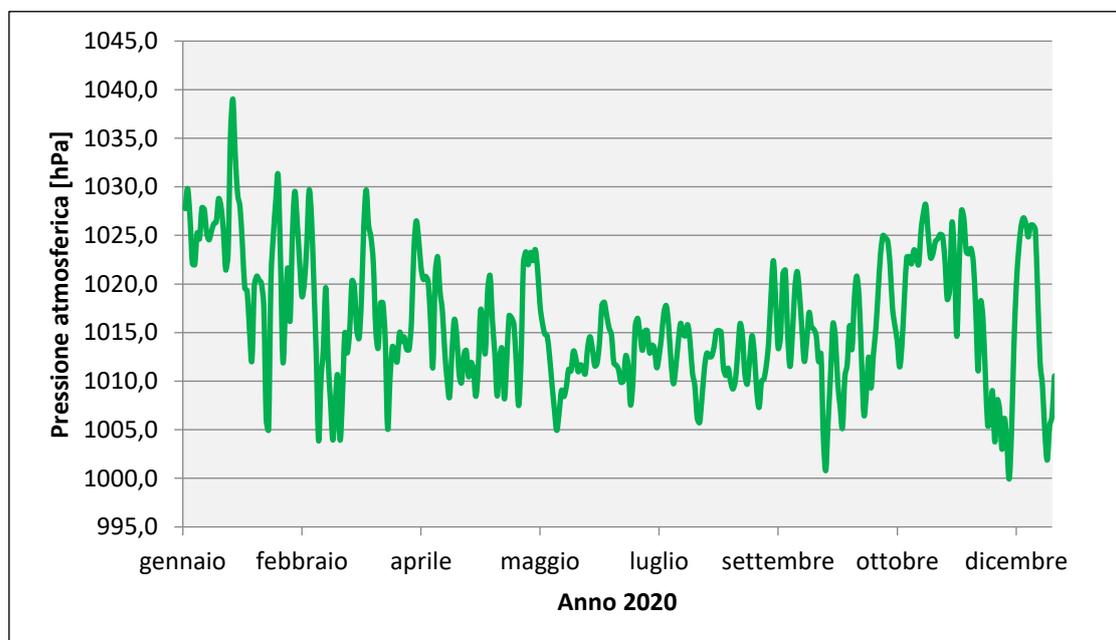


Figura 64. Serie temporali pressione anno 2020

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 138 DI 330

7.3.4.2. RETE METEO ARPA PUGLIA

La rete meteo attiva dall'agosto 2009, è , costituita da 5 stazioni automatiche ubicate presso le proprie sedi provinciali di Arpa Puglia e di 19 stazioni meteo appartenenti alla Rete Regionale di Qualità dell'Aria (RRQA); 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. Il Servizio Meteo esegue il processo di raccolta e validazione dei dati meteo della Rete di Telemisura. L'aggiornamento delle informazioni presenti in questo sito avviene con cadenza mensile. I parametri temperatura e precipitazione sono validati secondo "Linee guida per il controllo di validità dei dati idro-meteorologici", elaborate nell'ambito del Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente. Per altri gli parametri meteorologici, sono stati utilizzati i metodi di validazione standard EPA-454/R-99-005.

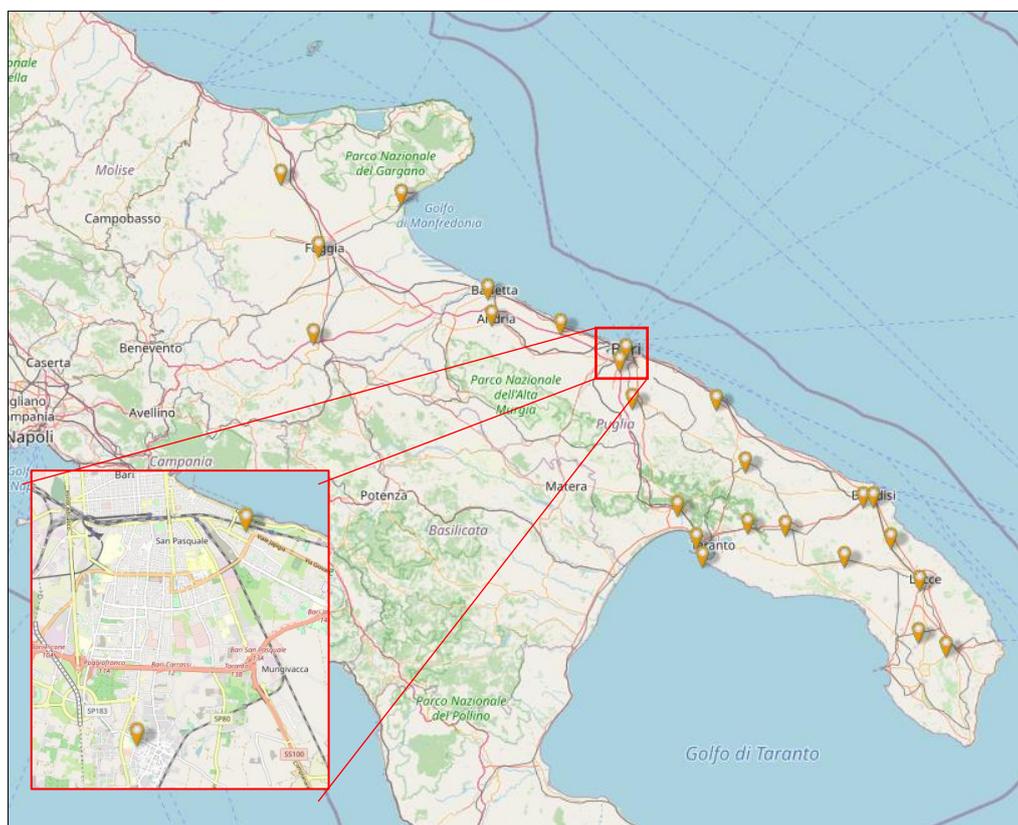


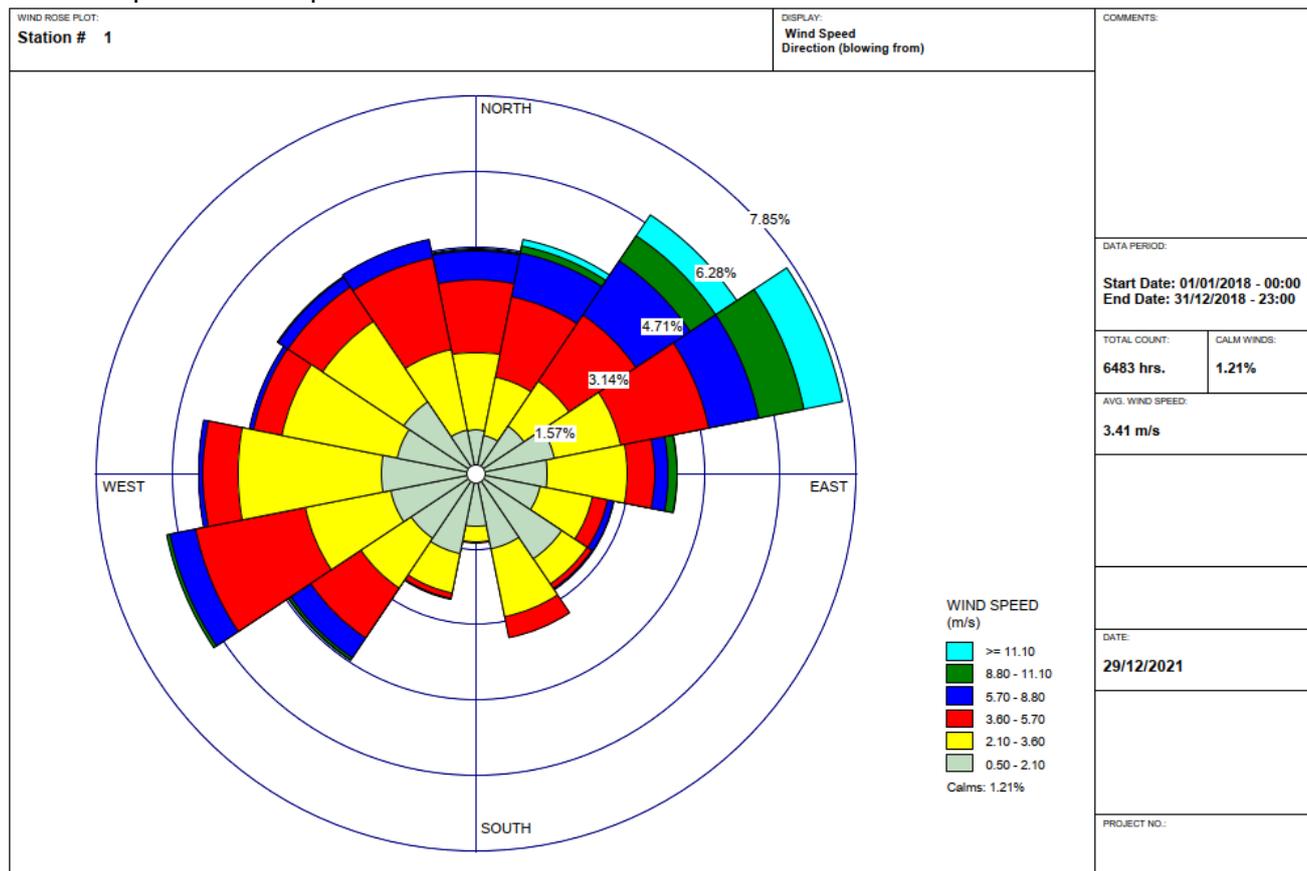
Figura 65. Ubicazione stazioni rete meteo ARPA Puglia , con individuata la zona di studio

In questo contesto è stato fatto uso dei dati della centralina di Bari (<http://www.webgis.arpa.puglia.it/meteo/index.php>), dell'anno 2019 2018 (i dati del 2019 e 2020 sono fortemente incompleti) 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.

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RG	CA0100 001	D	139 DI 330

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-EST e SUD-OVEST .



Percentuale calme di vento (calme definite per velocità del vento $\leq 0.5\text{m/s}$)
Calma di vento 1.21% dei dati validi

Figura 66. Rosa dei venti per l'anno 2018

Tabella 15. Frequenza di accadimento delle classi di velocità del vento

Intervallo	Da	Fino a	Percentuale
	[m/s]	[m/s]	
Calma	0	0.5	1.64%
1	0.5	2.10	31.87%
2	2.10	3.60	31.68%
3	3.60	5.70	21.52%
4	5.70	8.80	8.44%
5	8.80	11.00	2.81%
6	>11.10	-	2.05%

Il sito in esame è caratterizzato da venti prevalenti di modesta intensità che registrano due direzioni prevalenti: direzione primaria quella da NE con frequenza totale superiore al 19,1% sul totale e da SW con circa il 13.8 % del totale dei dati annuali. Le altre direzioni di provenienza del vento che concorrono agli

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 140 DI 330

accadimenti sono inferiori al 7%. L'intensità dei venti maggiore si registra per quelli provenienti da ENE con intensità media pari a circa 6.4 m/s mentre per la direzioni proveniente da SW le intensità medie sono paria 4.6 m/s. In media le velocità si attestano tra 0.5 e 5.7 m/s e questa classe corrisponde a circa il 85 % del totale delle ore dell'anno. Le calme di vento, venti con velocità inferiore a 0.5 m/s si registrano per circa il 1.2% dei dati totali annuali.

Tabella 16. Frequenza di accadimento delle direzioni e media della velocità del vento

Settori	Dir [°N]	%Data	Velocità [m/s]
1	N	4.7	3.65
2	NNE	5.0	4.41
3	NE	6.5	3.32
4	ENE	7.7	3.08
5	E	4.1	3.41
6	ESE	2.9	2.47
7	SE	2.9	1.80
8	SSE	3.5	2.25
9	S	1.4	1.60
10	SSW	2.7	1.78
11	SW	4.7	3.25
12	WSW	6.5	3.35
13	W	5.7	2.51
14	WNW	4.8	2.51
15	NW	4.9	2.76
16	NNW	5.0	3.57
Calma	-	1.2	< 0.5

Tabella 17. Velocità del vento

Periodo	Dati validi [%]	Max [m/s]	Media [m/s]	Min [m/s]
Gennaio	80.8%	20.0	3.9	0.3
Febbraio	40.5%	16.4	3.8	0.5

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 141 DI 330

Marzo	90.1%	18.3	3.9	0.2
Aprile	83.5%	12.2	2.6	0.1
Maggio	92.5%	8.0	2.4	0.1
Giugno	100.0%	17.6	4.3	0.2
Luglio	100.0%	15.3	3.7	0.1
Agosto	100.0%	15.1	3.0	0.2
Settembre	97.2%	14.0	3.6	0.1
Ottobre	100.0%	11.1	3.2	0.2
Novembre	0.00%	-	-	-
Dicembre	0.00%	-	-	-
Anno		20.0	3.4	0.1

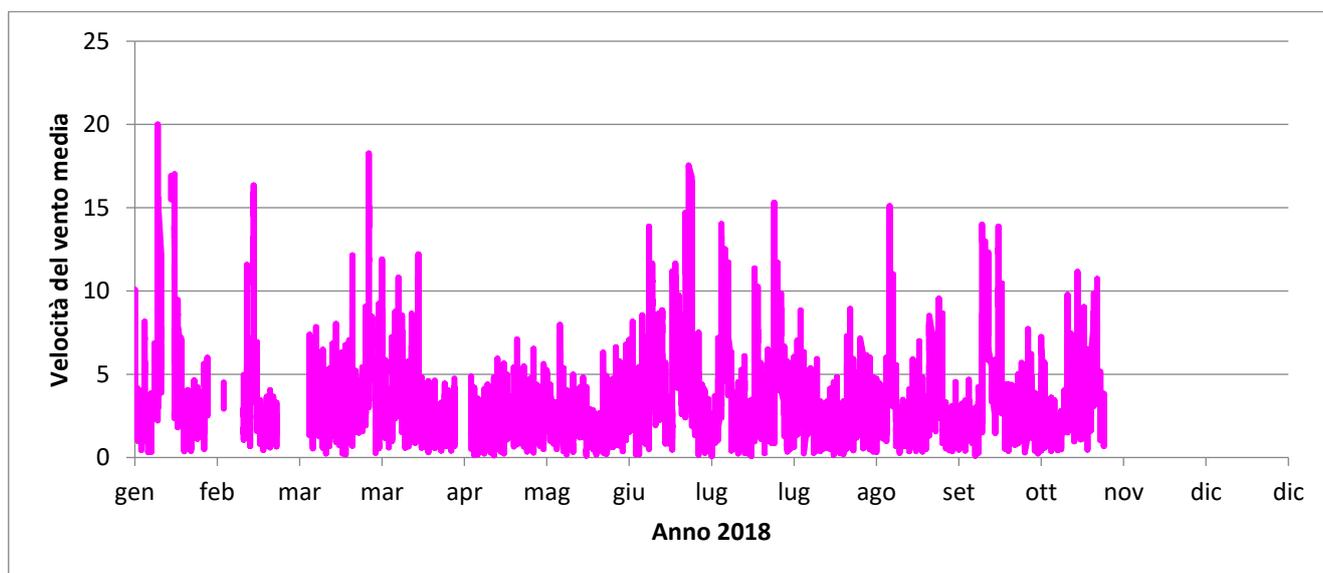


Figura 67. Serie temporale velocità del vento, anno 2018

Tabella 18. Temperatura dell'aria

Periodo	Dati validi [%]	Max [°C]	Media [°C]	Min [°C]
Gennaio	80.8%	4.3	10.2	18.4
Febbraio	40.4%	3.5	8.4	15.0
Marzo	90.1%	2.6	11.9	22.5

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl						TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	

Aprile	83.5%	8.2	16.3	29.6
Maggio	92.5%	11.8	20.0	28.8
Giugno	100.0%	15.4	23.5	30.3
Luglio	100.0%	18.2	26.0	33.5
Agosto	100.0%	18.1	26.3	33.2
Settembre	97.2%	15.3	23.2	30.7
Ottobre	100.0%	11.4	19.1	27.1
Novembre	38.5%	10.9	16.9	24.4
Dicembre	0.00%	-	-	-
Anno	77.17%	18.2	18.4	15.0

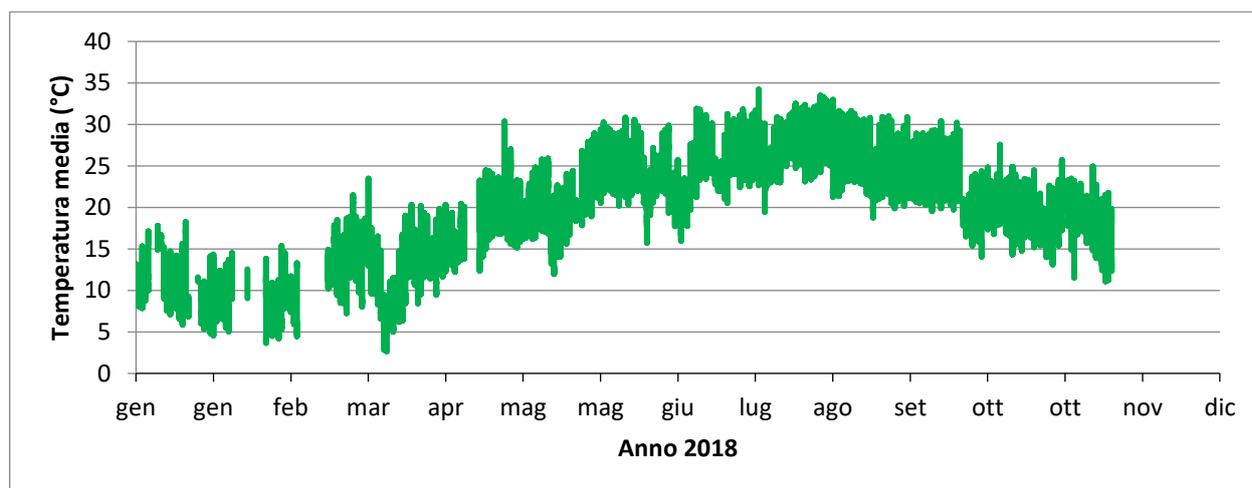


Figura 68. Serie temporale temperatura, anno 2018

Tabella 19. Pressione atmosferica

Periodo	Dati validi [%]	Max [°C]	Media [°C]	Min [°C]
Gennaio	80.8%	986.8	1009.3	1025.3
Febbraio	40.4%	989.8	1002.5	1014.8
Marzo	90.1%	980.6	995.9	1007.9
Aprile	83.5%	992.1	1004.1	1010.0
Maggio	92.5%	988.6	1002.3	1009.4
Giugno	100.0%	993.2	1001.2	1008.2

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI				
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE				
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. FOGLIO D 143 DI 330

Luglio	100.0%	995.8	1001.9	1007.3
Agosto	100.0%	996.0	1003.4	1008.7
Settembre	97.2%	1000.1	1007.8	1019.8
Ottobre	100.0%	994.7	1006.9	1014.1
Novembre	100.0%	985.5	1006.6	1018.6
Dicembre	100.00%	996.4	1009.1	1020.0
Anno	90.72%	1000.1	1004.3	1007.3

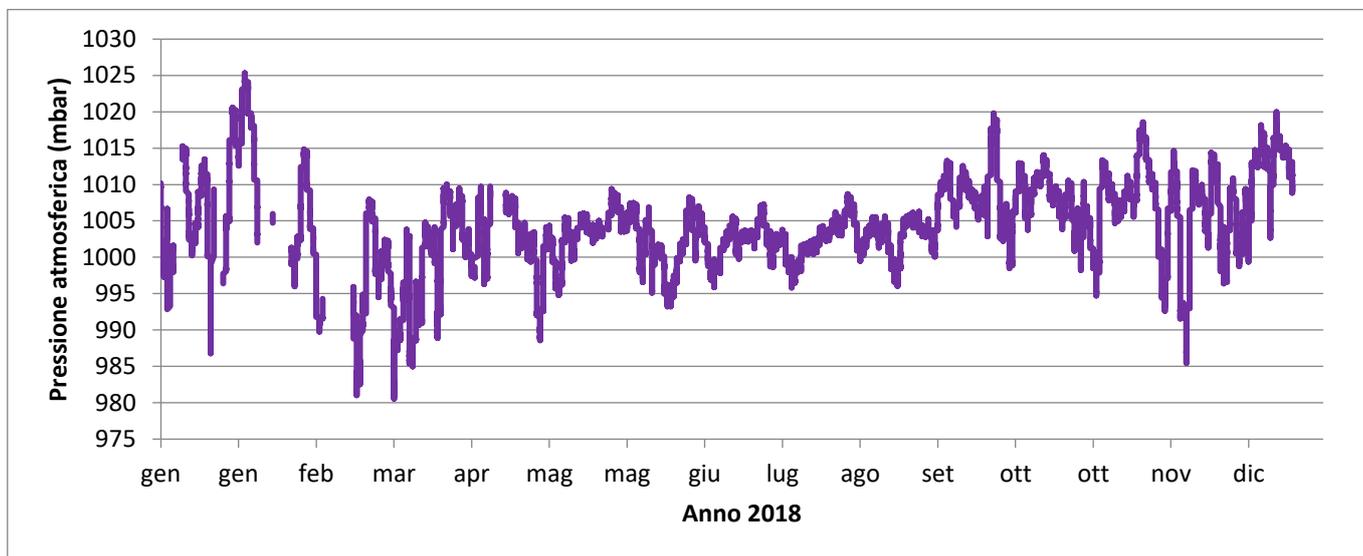


Figura 69. Serie temporale pressione atmosferica, anno 2018

Tabella 20. Umidità relativa

Periodo	Dati validi [%]	Max [°C]	Media [°C]	Min [°C]
Gennaio	80.8%	95.2	76.1	33.6
Febbraio	40.4%	94.3	77.2	47.0
Marzo	90.1%	95.8	73.0	37.8
Aprile	83.5%	95.3	71.1	28.1
Maggio	92.5%	94.8	74.0	33.8
Giugno	100.0%	96.6	68.8	45.3
Luglio	100.0%	94.4	66.3	26.1
Agosto	100.0%	92.7	71.3	34.2
Settembre	97.2%	90.7	68.8	37.6
Ottobre	100.0%	96.1	78.3	38.8

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI				
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE				
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. FOGLIO D 144 DI 330

Novembre	100.0%	96.6	80.1	45.5
Dicembre	100.00%	95.0	74.8	35.1
Anno	90.72%	96.6	73.3	26.1

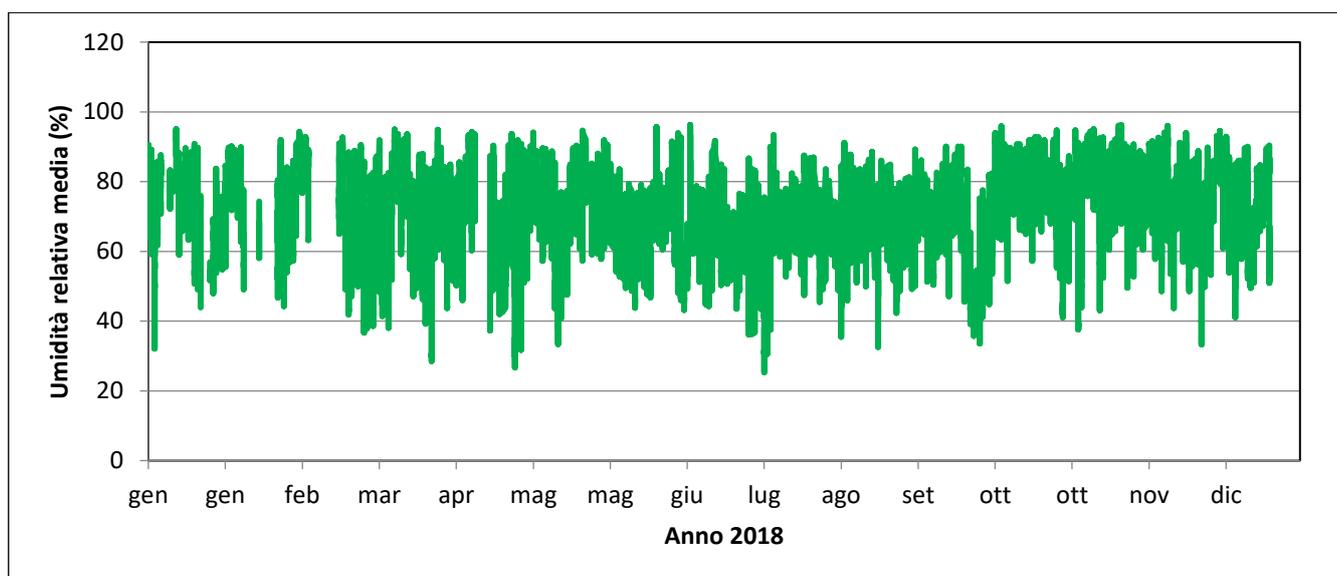


Figura 70. Serie temporale umidità relativa, anno 2018

Tabella 21. Precipitazioni

Periodo	Dati validi [%]	Numero di ore piovosi	Totale pioggia (mm)	Intensità (mm/h)
Gennaio	99.87%	26	42.8	1.6
Febbraio	100.00%	36	19.4	0.5
Marzo	100.00%	65	63.4	1.0
Aprile	100.00%	5	1.2	0.2
Maggio	100.00%	11	11	1.0
Giugno	100.00%	29	93.4	3.2
Luglio	100.00%	5	3.6	0.7
Agosto	100.00%	14	32.8	2.3
Settembre	100.00%	3	20.2	6.7
Ottobre	100.00%	54	156.2	2.9
Novembre	100.00%	60	62.2	1.0
Dicembre	100.00%	48	28.6	0.6
Anno	99.99%	356	534.8	1.5

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 145 DI 330

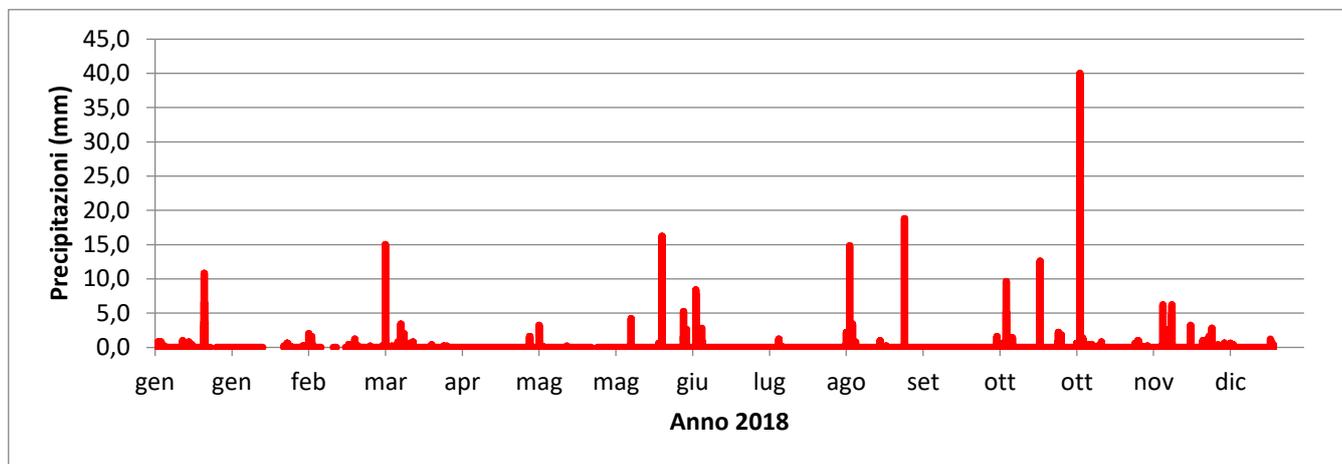


Figura 71. Serie temporale precipitazioni, anno 2018

Tabella 22. Radiazione globale Totale

Periodo	Dati validi [%]	Max [kJ/mq]	Media [kJ/mq]	Min [kJ/mq]
Gennaio	80.78%	662.5	85.8	0.0
Febbraio	40.40%	857.4	105.4	0.0
Marzo	89.52%	1600	168.0	0.0
Aprile	83.47%	1118.4	229.8	0.0
Maggio	92.54%	1197.3	262.8	0.0
Giugno	99.72%	1261.5	274.8	0.0
Luglio	100.00%	1005.1	297	0.0
Agosto	17.54%	976.7	277.3	0.0
Settembre	0.00%	-	-	0.0
Ottobre	0.00%	-	-	0.0
Novembre	0.00%	-	-	0.0
Dicembre	0.00%	-	-	0.0
Anno	52.75%	1600.0	220.9	0.0

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 146 DI 330

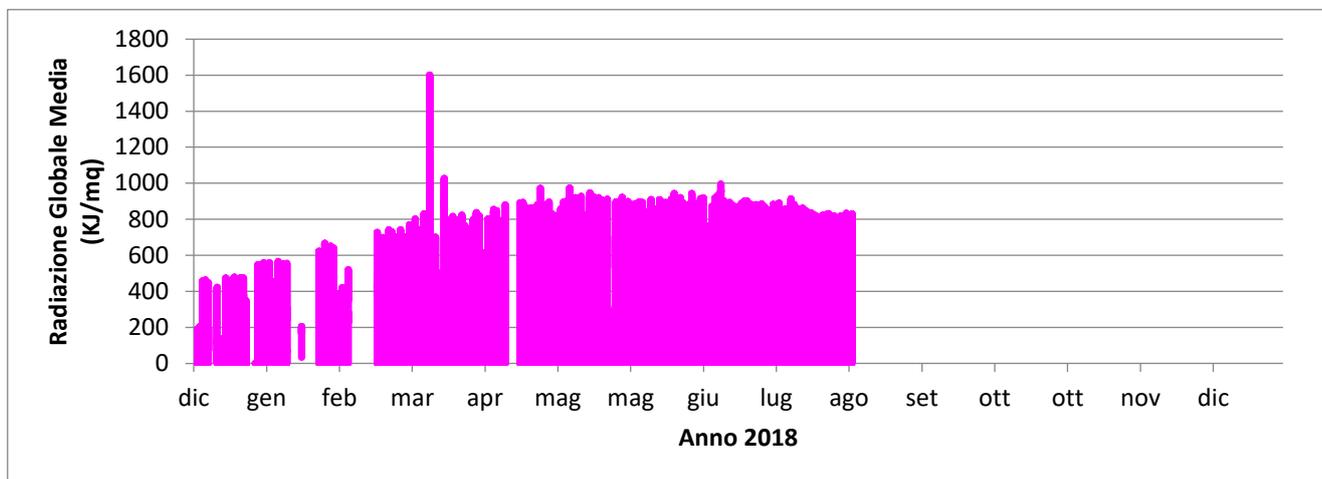


Figura 72: Serie temporale radiazione globale, anno 2018

7.3.4.3. DESCRIZIONE DELLO STATO ATTUALE DELLA QUALITA' 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 29/12/2011 e s.m.i 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.**

Le 4 zone sono rappresentate nella figura seguente:

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RG	CA0100 001	D	147 DI 330

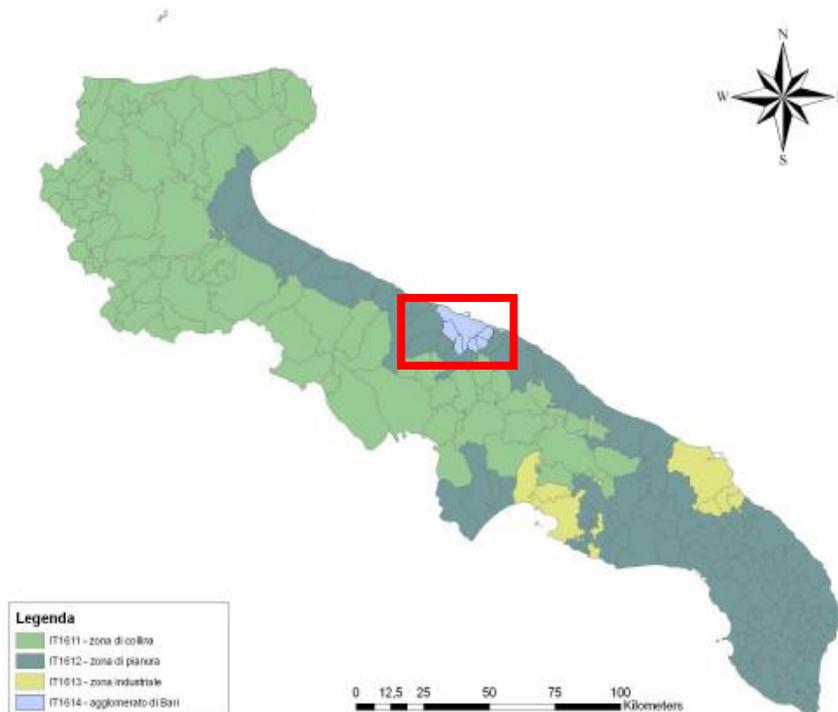


Figura 73. Zonizzazione della Regione Puglia ai sensi del D. Lgs. 155/10 e smi

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.

Di seguito si riporta uno stralcio cartografico con la localizzazione delle stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria della Provincia di Bari.

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 148 DI 330

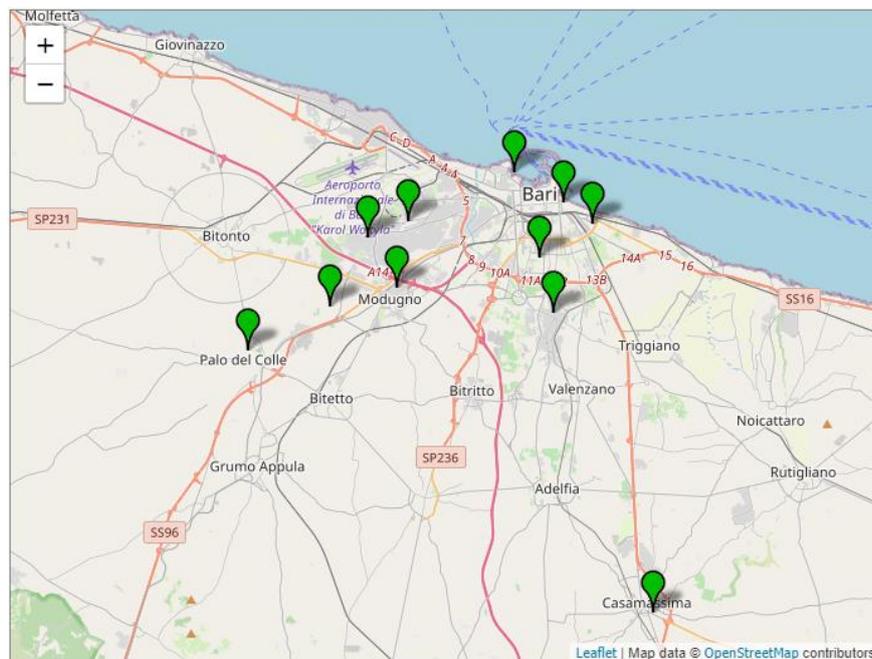


Figura 74. Localizzazione delle stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria –provincia di Bari (fonte ARPA Puglia <http://old.arpa.puglia.it/web/guest/qariaing>)

Di seguito si riportano le stazioni di monitoraggio rappresentative per la qualità dell'aria nel comune di Bari:

Tabella 23. Caratteristiche delle Stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria nel comune di Bari

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	Suburbana Fondo	656105 E 4551478 N
Politecnico	Comune di Bari	Suburbana Fondo	656634 E 4551531 N
Carbonara	Comune di Bari	Suburbana Fondo	654377 E 4598816 N
Japigia	Comune di Bari	Suburbana Traffico	657821 E 4551943 N
Stanic	Comune di Bari	Suburbana Traffico	656212 E 4552323 N
CUS	Comune di Bari	Suburbana Traffico	654377 E 4598816 N

Nella tabella seguente sono invece riportati gli inquinanti monitorati dalle centraline presenti sul territorio di studio e la data ultima di disponibilità di dati. Come si evince da tale tabella ci sono degli inquinanti i cui dati sono obsoleti e non rappresentativi della attuale situazione della qualità dell'aria nell'area di Bari.

Tabella 24. Inquinanti monitorati nelle stazioni di qualità dell'aria prossime al dominio di studio e data disponibilità dati

Postazione	SO ₂	NO ₂	CO	O ₃	C ₆ H ₆	PM ₁₀	PM _{2.5}
------------	-----------------	-----------------	----	----------------	-------------------------------	------------------	-------------------

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 149 DI 330

Caldarola	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Disponibilità dati	fino al 28/01/2013	fino al 31/12/2021	fino al 31/12/2021	fino al 26/02/2013	fino al 31/12/2021	fino al 31/12/2021	fino al 31/12/2021
Cavour		✓	✓		✓	✓	✓
Disponibilità dati		fino al 31/12/2021	fino al 31/12/2021		fino al 31/12/2021	fino al 31/12/2021	fino al 31/12/2021
Kennedy		✓	✓	✓	✓	✓	
Disponibilità dati		Fino al 31/12/2021	Fino al 03/09/2014	Fino al 31/12/2021	Fino al 12/10/2014	Fino al 31/12/2021	
Politecnico	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Disponibilità dati	fino al 11/10/2013	fino al 11/10/2013	fino al 10/10/2013	fino al 04/10/2013	fino al 10/10/2013	fino al 10/10/2013	
Carbonara	✓	✓	✓		✓	✓	
Disponibilità dati	fino al 18/10/2016	fino al 31/12/2021	fino al 31/12/2016		fino al 23/07/2016	fino al 31/12/2021	
Japigia	✓	✓	✓		✓	✓	
Disponibilità dati	fino al 14/10/2013	fino al 09/08/2012	fino al 13/10/2013		fino al 06/10/2013	fino al 13/10/2013	
Stanic			✓		✓	✓	
Disponibilità dati			fino al 02/10/2013		fino al 12/07/2012	fino al 06/10/2013	
CUS		✓			✓	✓	
Disponibilità dati		fino al 31/12/2021		fino al 31/12/2021		fino al 31/12/2021	

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

7.3.4.3.1. BISSIDO 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 25. Confronto con i limiti di riferimento

Stazione	% Dati Validi	N° medie orarie >200 µg/m ³ (V.L. 18)	Media annuale (V.L. 40 µg/m ³)
----------	---------------------	--	--

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 150 DI 330

Caldarola (anno 2021)	89.0%*	0	50.7
Kennedy (anno 2021)	98.9%	0	51.8
Politecnico (anno 2013)	75,6%	0	48.2
Carbonara (anno 2021)	95.9%	0	32.9
Japigia (anno 2012)	60.5% *	0	67.1

* % dati validi sotto il limite normativo di riferimento (D.Lgs. 155/2010 e smi)

Si riscontra per le centraline di Caldarola e Kennedy il superamento del valore limite medio annuale per l'anno 2021.

7.3.4.3.2. 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 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 26. Confronto con i limiti di riferimento

Stazione	% Dati Validi	N° sup. livello di protezione della salute umana 120 µg/m ³ (V.L. 25)
Kennedy (anno 2021)	99.5%	85,5
CUS (anno 2021)	92.3%	90.5

* % dati validi sotto il limite normativo di riferimento (D.Lgs 155/2010 e smi)

I valori dell'ozono per il 2021 sulle sole due centraline equipaggiate per la misura di questo inquinante sono al disotto del valore limite.

7.3.4.3.3. 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 27: Confronto con i limiti di riferimento

Stazione	% Dati Validi	N° medie giornaliere >50µg/m ³ (V.L. 35 giorni)	Media annuale (V.L. 40 µg/m ³)
Caldarola (anno 2021)	95.1%	12	21.9
Cavour (anno 2021)	95.1%	14	24.1
Kennedy (anno 2021)	98.1%	10	21.7

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI				
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE				
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. FOGGIO D 151 DI 330

Politecnico (anno 2013)	73.7%	5	26.5
Carbonara (anno 2021)	97.0%	8	20.7
Japigia (anno 2013)	67.7%	0	9.51
Stanic (anno 2013)	69.9%	9	25.5
CUS (anno 2021)	89.3%	9	20.0

* % dati validi sotto il limite normativo di riferimento (D.Lgs 155/2010 e smi)

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

7.3.4.3.4. BIOSSIDO DI ZOLFO (SO₂)

Il biossido di zolfo è generato sia da fonti naturali, quali le eruzioni vulcaniche, sia da fonti antropiche come i processi di combustione industriali. Nel tempo la concentrazione di questo inquinante nell'aria è notevolmente diminuita soprattutto nelle aree urbanizzate; ciò è dovuto soprattutto alla riduzione del tenore di zolfo nei combustibili per uso civile ed industriale.

Tabella 28 Confronto con i limiti di riferimento

Stazione	% Dati Validi	N° medie orarie >350 µg/m ³ (V.L. 24)	N° medie giornaliere >125 µg/m ³ (V.L. 3)	Media annuale (V.L. 20 µg/m ³)
Caldarola (anno 2012)	97.3%	0	0	5.82
Politecnico (anno 2013)	77.8%	0	0	3.6
Carbonara (anno 2016)	77.8	0	0	10.2
Japigia (anno 2013)	65.8%	0	0	9.92

* % dati validi sotto il limite normativo di riferimento (D.Lgs 155/2010 e smi)

Dall'analisi dei dati, riportati in tabella, appare evidente come per l'anno 2012 non si sia superato il limite normativo.

7.3.4.3.5. 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.

Tabella 29 Confronto con i limiti di riferimento

Stazione	% Dati Validi	Numero di sup. media mobile su 8 ore (V.L. 10 mg/m ³)	Media annuale (mg/m ³)
Caldarola (anno 2021)	96.2%	0	0.35
Cavour (anno 2021)	95.9%	0	0.45
Kennedy (anno 2014)	61.9%*	0	0.64
Politecnico (anno 2013)	70.7%*	0	0.63

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandatario: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RG	CA0100 001	D	152 DI 330

Carbonara (anno 2016)	71.8%*	0	0.62
Japigia (anno 2013)	75.9%*	0	0.67
Stanic	69.6%*	0	0.53

* % dati validi sotto il limite normativo di riferimento (D.Lgs 155/2010 e smi)

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.

7.3.4.3.6. 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 30 Confronto con i limiti di riferimento

Stazione	Media annuale (V.L. 5 µg/m ³)
Caldarola (anno 2021)	0.53
Cavour (anno 2021)	1.2
Kennedy (anno 2014)	0.43
Politecnico (anno 2013)	0.92
Carbonara (anno 2016)	1.1
Japigia (anno 2013)	0.43
Stanic (anno 2012)	0.05

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

7.3.5. VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI IN FASE DI CANTIERE

7.3.5.1. 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

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandatario: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RG	CA0100 001	D	153 DI 330

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 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.

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RG	CA0100 001	D	154 DI 330

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 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.

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 155 DI 330

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.

7.3.5.2. 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.

Il controllo dell'effettivo impatto delle attività di cantiere verrà eseguito attraverso il monitoraggio ambientale della qualità dell'aria in corso d'opera in corrispondenza delle aree di lavorazioni.

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 e realizzazione rilevati);
- dalla movimentazione dei materiali all'interno dei cantieri;
- 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 sia ai fabbisogni dei cantieri stessi che al materiale trasportato in cava per il ripristino ambientale.

7.3.5.3. 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);
- ossidi di azoto (NO_x).

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

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 156 DI 330

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

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

7.3.5.4. MECCANISMI DI FORMAZIONE DEL BISSIDO DI AZOTO

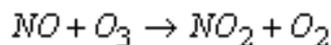
Gli ossidi di azoto NO_x sono presenti in atmosfera sotto diverse specie, di cui le due più importanti, dal punto di vista dell'inquinamento atmosferico sono l'ossido di azoto, NO, ed il biossido di azoto, NO₂, la cui origine primaria nei bassi strati dell'atmosfera è costituita dai processi di combustione 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:

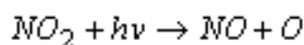
- temperatura di combustione : più elevata è la temperatura di combustione maggiore è la produzione di NO;
- tempo di permanenza a tale temperatura dei gas di combustione: maggiore è il tempo di permanenza, più elevata è la produzione di NO;
- quantità di ossigeno libero contenuto nella fiamma: più limitato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

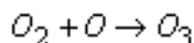
- l'O₃ reagisce con l'NO emesso per formare NO₂ e O₂



- 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:



APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 157 DI 330

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.

7.3.5.5. 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.

Il progetto prevede le seguenti tipologie di aree di cantiere:

- Cantieri Base: contengono essenzialmente la logistica e i dormitori;
- Cantieri Operativi: contengono gli impianti ed i depositi di materiali necessari per assicurare lo svolgimento delle attività di costruzione delle opere;
- Cantieri Aree Tecniche: risultano essere tutti quei cantieri che eseguono le opere all'aperto. Al loro interno sono contenuti gli impianti ed i depositi di materiali necessari per assicurare lo svolgimento delle attività di costruzione delle opere;
- Cantieri Aree di Stoccaggio: sono quelle aree di cantiere destinate allo stoccaggio del materiale proveniente da scotico, scavi, demolizioni, ecc.;

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 158 DI 330

- Cantieri Aree di lavoro: risultano essere tutte quelle area di lavoro lungo linea ed extra linea all'interno delle quali si svolgono le lavorazioni;
- Cantieri armamento: tali aree sono finalizzate all'attrezzaggio tecnologico della linea.

Delle suddette tipologie di aree, all'interno della presente valutazione si assume che quelle potenzialmente più impattanti siano quelle tecniche-operative (CO e AT) e quelle di stoccaggio (AS), proprio in corrispondenza delle quali avverranno le principali operazioni di scavo, movimentazione e stoccaggio dei materiali terrigeni potenzialmente polverulenti.

Le aree di cantiere considerate sono le seguenti:

Denominazione Cantiere da PE	Codifica	Superficie [m ²]	Comune
Cantiere Base Amendola	CB01	29.900	Bari
Cantiere Operativo Triggiano	CO02	5.800	Triggiano
Cantiere Armamento	CA01	10.000	Bari
Cantiere Armamento	CA02	4.300	Bari
Area tecnica Oberdan	AT01	3.400	Bari
Area Tecnica Fermata Campus	AT02	5.500	Bari
Area Tecnica Valenzano	AT03	1.500	Bari
Area Tecnica Rafaschieri	AT04	2.300	Bari
Area Tecnica Triggiano	AT05	6.000	Triggiano
Area Tecnica Giannarelli	AT06	6.200	Triggiano
Area Tecnica San Giorgio	AT07	12.000	Triggiano
Area Tecnica Pezza	AT08	11.670	Bari
Area Tecnica Caldarola	AT09	34.760	Bari
Area Tecnica Marchio di Evoli	AT10	9.970	Noicattaro
Area di Stoccaggio Amendola	AS01	4.400	Bari
Area di Stoccaggio Stazione Executive	AS02	32.500	Bari
Area di Stoccaggio Pezza del Sole	AS03	8.300	Bari
Area di Stoccaggio Caldarola	AS04	12.700	Bari
Area di Stoccaggio Marchio di Evoli	AS05	20.800	Noicattaro

È pertanto visibile la variazione delle aree di cantiere avvenuta senza stravolgere l'impianto progettuale iniziale. Inoltre la dislocazione dei depositi di stoccaggio inerti su cinque aree AS (01-02-03-04-05) di riferimento dei tre macro cantieri permetterà un'indubbia riduzione del movimento su camion delle terre e rocce (rispetto ad una gestione del cantiere caratterizzato da un minor numero di aree di stoccaggio). Ogni cantiere operativo, area tecnica e area di stoccaggio sottintende un'area di intervento e pertanto ognuno di essi sovrintende alle esecuzioni di assegnate WBS.

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 159 DI 330

Le aree di stoccaggio saranno impiegate per lo stoccaggio in cumulo dei materiali di risulta dalle lavorazioni, in attesa della caratterizzazione chimica indispensabile per l'individuazione della loro destinazione finale (riutilizzo in cantiere, recupero o smaltimento etc.)

Lo studio si basa sull'assunto 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, demolizione, movimentazione e stoccaggio terre, accumulo e stoccaggio degli inerti provenienti dall'esterno, interessante al contempo dal transito di mezzi su aree e/o piste non pavimentate.

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, demolizione, movimentazione e stoccaggio terre, accumulo e stoccaggio degli inerti provenienti dall'esterno, interessante al contempo dal transito di mezzi su aree e/o piste non pavimentate.

Come accennato, si sono pertanto prese in esame tutte le aree classificate quali aree operative (CO), aree tecniche (AT) aree di stoccaggio (AS), e molto importanti per l'impatto tutti i cantieri lungo il tracciato (RI e TR) certamente interessate da lavorazioni, movimentazione e stoccaggi di materiale potenzialmente polverulento, tralasciando invece i campi base (CB), per lo più costituiti da aree pavimentate, baracche, servizi e dormitori, e i cantieri di armamento (CA), interessati da stoccaggi e movimentazioni di ballast di grande pezzatura, non soggetto a produzione di polveri.

Una volta individuata per ciascuna fase l'insieme delle aree di cantiere di tipo CO, AT, AS, sede ferroviaria oggetto di trinceramento e adeguamento di quota (rilevati) si è provveduto all'analisi di dettaglio dei due fattori sinergici che contribuiscono alla definizione del cosiddetto scenario di massimo impatto: il cronoprogramma dei lavori e il bilancio dei materiali.

Il cronoprogramma dei lavori consente, infatti, di verificare la durata della singola lavorazione o opera (in gergo WBS) e di valutarne le eventuali sovrapposizioni temporali (e, conseguentemente, le possibili sovrapposizioni degli effetti laddove le aree di lavorazione siano fra loro relativamente vicine e poste all'interno della cosiddetta area di potenziale influenza, soggetta agli impatti cumulativi).

Il bilancio dei materiali consente, invece, di verificare le quantità di materiale movimentato per ciascuna WBS di riferimento, opportunamente suddivise in materiali di scavo, materiali riutilizzabili in cantiere, materiali da approvvigionare dall'esterno e materiali da riutilizzare per il progetto di riambientalizzazione della cava "Cutizza".

In tal modo si è dapprima associato a ciascuna WBS di progetto (del tipo RI: rilevato, TR: trincea, VI: viadotto, IN: tombino idraulico, NV: nuova viabilità, SL: sottopasso, ecc.) il relativo quantitativo di materiale movimentato (espresso nella forma standardizzata sotto forma di mc/g) e successivamente si è provveduto, sulla base del cronoprogramma a verificare le diverse sovrapposizioni di WBS e a determinarne i vari scenari simulati sull'arco di un anno determinandone quelli a più alto impatto.

Si è successivamente provveduto ad associare a ciascuna WBS le aree di cantiere potenzialmente coinvolte nella realizzazione dell'opera, così da attribuire a ciascuna di esse specifiche funzioni.

La strategia utilizzata per la simulazione è stata quella di seguire pedissequamente il cronoprogramma, si è suddiviso lo stesso in 16 intervalli temporali durante i quali sono state determinate le WBS in sovrapposizione. Ogni singolo periodo, con i flussi emissivi considerati costanti e pari al valore medio stimato sulla base dei giorni effettivi di durata, è stato simulato su base annuale. Per uno studio quanto più realistico si sono simulate le singole WBS, individuando le trincee, i rilevati, le opere di nuova viabilità, ripristini ambientali ecc. Il costo computazionale molto alto in termini di risorse e tempi di calcolo ha prodotto, tuttavia, una valutazione più oggettiva e con delle ipotesi meno drastiche. A titolo esemplificativo si riporta in figura un estratto del cronoprogramma con riferimento al "Periodo 1" in cui si evince la sovrapposizione di più WBS (le celle in giallo del foglio excel evidenziano il periodo 1, mentre le linee marroni rappresentano la collocazione delle

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI												
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl													
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	<table border="1"> <tr> <td>PROGETTO</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IA3S</td> <td>01</td> <td>E ZZ RG</td> <td>CA0100 001</td> <td>D</td> <td>160 DI 330</td> </tr> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IA3S	01	E ZZ RG	CA0100 001	D	160 DI 330
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IA3S	01	E ZZ RG	CA0100 001	D	160 DI 330								

WBS). E' evidente che non tutte le WBS si sovrappongono contemporaneamente, ma per semplicità di formulazione dei modelli si sono supposte attive su tutto il periodo temporale isolato, e quindi sul modello simulato. Tale situazione risulta sicuramente conservativa da un punto di vista dell'impatto.

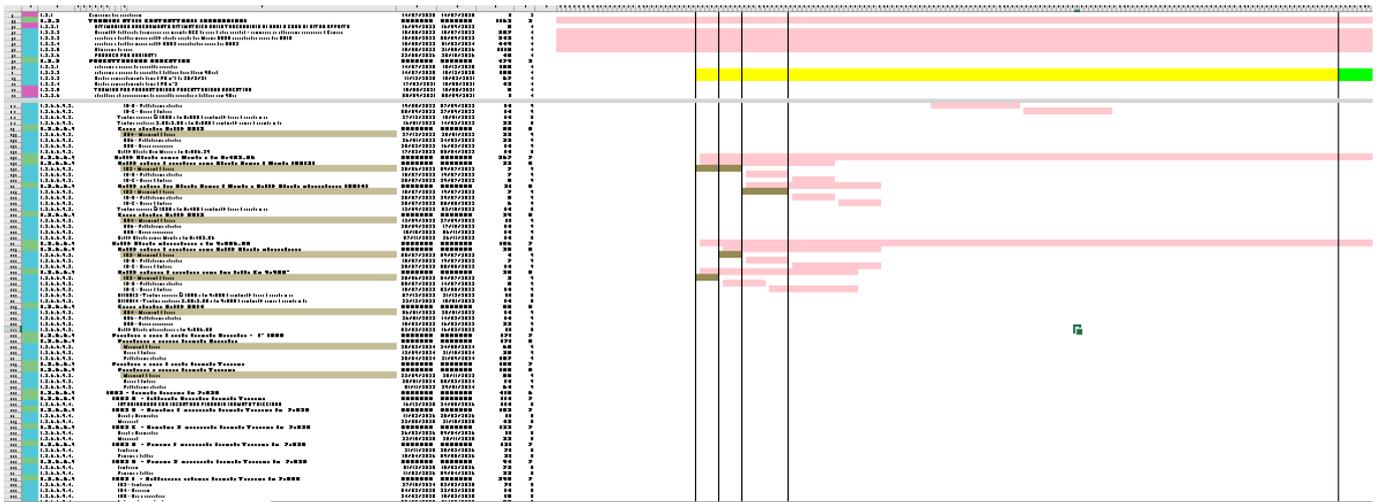


Figura 89. Cronoprogramma dei lavori

Nella tabella successiva si riportano le WBS che al cronoprogramma sono indicate come movimenti terra.

Tabella 31 Periodi di simulazione e WBS associate

Periodo	inizio	fine	WBS	Descrizione
Periodo 1	30/06/2022	15/11/2022	1.2.6.6.9.3.2.4.1.1	NV06
			1.2.6.6.9.3.8.1.1	NV12
			1.2.6.6.9.3.9.1.1	NV13
			1.2.6.6.9.3.9.2.1	NV14
			1.2.6.6.9.3.10.1.1	-
Periodo 2	16/11/2022	06/03/2023	1.2.6.6.9.3.10.2.1	-
			1.2.6.6.9.3.1.1.1	NV03
			1.2.6.6.9.3.8.4.1	NV12
			1.2.6.6.9.3.10.5.1	NV14
			1.2.6.7.9.1	TR01A demolizioni
Periodo 3	17/03/2023	14/06/2023	1.2.6.7.10.1	TR01B demolizioni
			1.2.6.6.5.4.1	Corpo stradale ferroviario Rilevato RI04A - lato monte - FASE 1
Periodo 4	15/06/2023	12/09/2023	1.2.6.6.9.3.4.1.1	-
			1.2.6.6.6.2.1	-
			1.2.6.6.6.3.1	Corpo stradale ferroviario Rilevato RI04B LINEA FSE
			1.2.6.6.6.3.3	Corpo stradale ferroviario Rilevato RI04B LINEA FSE

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: <u>Mandataria:</u> <u>Mandante:</u> RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 161 DI 330

		1.2.6.6.9.3.2.4.2.1	Rampa Ovest dal Km 0+000 al Km 0+227,42	
		1.2.6.6.9.3.2.4.3.1	Rampa Est dal Km 0+443,86 al Km 0+610	
		1.2.6.6.9.3.4.3.1	Corpo stradale Viabilità NV08	
		1.2.6.6.9.3.5.1.1	Corpo stradale Viabilità NV09	
Periodo 5	13/09/2023	21/12/2023	1.2.6.6.9.3.9.4.1	Corpo stradale Viabilità NV13
			1.2.6.6.9.3.12.1.1	Parcheggio e piazzale Fermata Triggiano
			1.2.6.10.1.1.1	Demolizioni Rilevato RI02B - Fase 1
			1.2.6.10.1.2.1	Corpo stradale ferroviario Rilevato RI02B - FASE 1
			1.2.6.10.2.1.1	Demolizioni Trincea TR02B - Fase 1
			1.2.6.10.2.2.1	Corpo stradale ferroviario Trincea TR02B
Periodo 6	22/12/2023	30/01/2024	1.2.6.10.3.2.1	Demolizioni Rilevato RI01A - Fase 1
			1.2.6.11.3.1.1	Demolizioni Rilevato RI02B - Fase 2
			1.2.6.11.3.2.1	Corpo stradale ferroviario Rilevato RI02B - FASE 2
Periodo 7	31/01/2024	18/04/2024	1.2.6.6.9.3.11.1.1	Parcheggio e piazzale Fermata Executive
			1.2.6.10.3.3.1	Corpo stradale ferroviario Rilevato RI01A
			1.2.6.10.5.3.1	Corpo stradale ferroviario Rilevato RI01A
			1.2.6.10.5.4.1	Corpo stradale ferroviario Trincea TR01A
			1.2.6.11.3.2.1	Corpo stradale ferroviario Rilevato RI02B - FASE 2
			1.2.6.11.5.1.1	Corpo stradale ferroviario Rilevato RI03A
			1.2.6.11.6.1.1	Corpo stradale ferroviario Rilevato RI03B
			1.2.6.11.7.2.1	Corpo stradale ferroviario Rilevato RI04A - lato monte - FASE 2
Periodo 8	19/04/2024	08/07/2024	1.2.6.6.9.3.3.1.1	Viabilità poderali di ricicatura zona tra Strada Rafaschieri e Via Caldarola
			1.2.6.6.9.3.6.3.1	Corpo stradale Viabilità NV10
			1.2.6.6.9.3.7.3.2	Corpo stradale Viabilità NV11
			1.2.6.6.9.3.11.1.1	Parcheggio e piazzale Fermata Executive
			1.2.6.10.3.3.1	Corpo stradale ferroviario Rilevato RI01A
			1.2.6.11.2.1.1	Demolizioni Rilevato RI02A - Fase 1
			1.2.6.11.2.2.1	Corpo stradale ferroviario Rilevato RI02A
			1.2.6.11.5.1.1	Corpo stradale ferroviario Rilevato RI03A
			1.2.6.11.7.2.1	Corpo stradale ferroviario Rilevato RI04A - lato monte - FASE 2
Periodo 9	09/07/2024	26/10/2024	1.2.6.6.9.3.1.2.1	Ramo 1 di accesso alla viabilità Executive
			1.2.6.6.9.3.3.2.1	Viabilità poderali di ricicatura zona Via Caldarola
			1.2.6.13.7.1.1	Demolizioni Rilevato RI02A - Fase 1
			1.2.6.13.7.2.1	Corpo stradale ferroviario Rilevato RI02A
			1.2.6.13.9.1.1	Demolizioni Trincea TR02A - Fase 1
			1.2.6.13.9.2.1	Corpo stradale ferroviario Trincea TR02A
Periodo 10	27/10/2024	20/12/2024	1.2.6.6.9.2.1.6.1	Viabilità poderali di ricicatura zona tra Circumvallazione Bari e diramazione rilevati RFI e FSE
			1.2.6.6.9.2.1.8.1	Corpo stradale ferroviario Rilevato RI05
			1.2.6.6.9.2.2.1.1	Corpo stradale ferroviario Trincea TR03

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl						
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RG	CA0100 001	D	162 DI 330

		1.2.6.6.9.3.3.5.1 1.2.6.14.6.1.1 1.2.6.15.4.1.1	Corpo stradale Viabilità NV07 Piazzale Fermata Campus Rampe stradali di accesso al CVF di via Omodeo (NV02) km 1+446,53	
Periodo 11	21/12/2024	15/03/2025	1.2.6.6.9.2.1.7.1	Viabilità poderali di ricucitura zona tra Variante Circumvallazione Bari
			1.2.6.6.9.2.1.8.1 1.2.6.6.9.2.2.1.1 1.2.6.14.6.1.1 1.2.6.15.4.1.1	Corpo stradale ferroviario Rilevato RI05 Corpo stradale ferroviario Trincea TR03 Piazzale Fermata Campus Rampe stradali di accesso al CVF di via Omodeo (NV02) km 1+446,53
Periodo 12	16/03/2025	12/06/2025	1.2.6.6.9.2.1.8.1	Corpo stradale ferroviario Rilevato RI05
			1.2.6.6.9.2.2.1.1 1.2.6.6.9.2.3.1.1 1.2.6.6.9.2.4.1.1 1.2.6.12.2.1.1 1.2.6.14.3.1 1.2.6.15.4.2.1	Corpo stradale ferroviario Trincea TR03 Corpo stradale ferroviario Rilevato RI06 Corpo stradale ferroviario Trincea TR04 Parcheggio e piazzale Fermata Executive - COMPLETAMENTO Demolizioni rilevato RI04B Rampe stradali di accesso al CVF di via Omodeo (NV02) km 1+446,53
Periodo 13	13/06/2025	23/07/2025	1.2.6.6.9.2.2.1.1	Corpo stradale ferroviario Trincea TR03
			1.2.6.6.9.2.3.1.1 1.2.6.6.9.2.4.1.1 1.2.6.13.4.3.1 1.2.6.13.4.4.1 1.2.6.13.5.3.1 1.2.6.14.4.1.1	Corpo stradale ferroviario Rilevato RI06 Corpo stradale ferroviario Trincea TR04 Corpo stradale ferroviario Rilevato RI01A Corpo stradale ferroviario Trincea TR01A Demolizioni Trincea TR01B - Fase 2 Corpo stradale Viabilità NV04
Periodo 14	24/07/2025	11/10/2025	1.2.6.6.9.2.3.1.1	Corpo stradale ferroviario Rilevato RI06
			1.2.6.6.9.2.4.1.1 1.2.6.13.4.4.1 1.2.6.13.5.4.1 1.2.6.14.4.1.1	Corpo stradale ferroviario Trincea TR04 Corpo stradale ferroviario Trincea TR01A Corpo stradale ferroviario Trincea TR01B Corpo stradale Viabilità NV04
Periodo 15	12/10/2025	20/03/2026	1.2.6.6.9.2.4.1.1	Corpo stradale ferroviario Trincea TR04
			1.2.6.6.9.2.5.1.1 1.2.6.13.6.3.1 1.2.6.13.6.4.1	Corpo stradale ferroviario Trincea TR05 Demolizioni Rilevato RI01A - Fase 1 Corpo stradale ferroviario Rilevato RI01A
Periodo 16	21/03/2026	17/09/2026	1.2.6.6.9.2.5.1.1	Corpo stradale ferroviario Trincea TR05
			1.2.6.15.1.2.1 1.2.6.15.2.1.1	Corpo stradale ferroviario Rilevato RI07 Corpo stradale ferroviario Trincea TR06

Analizzando in dettaglio il processo valutativo volto alla definizione degli scenari di impatto da verificare mediante l'applicazione modellistica, il primo passo è stato, pertanto, quello di definire, per ciascuna area di

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 163 DI 330

cantiere, le volumetrie di materiale movimentato, nonché la durata delle attività, così da poter definire, su base giornaliera il volume movimentato.

Si è quindi fatto riferimento ai dati desunti dal computo metrico di progetto relativo al bilancio dei materiali, riferiti alle singole opere civili, strutture e opere d'arte, e suddivisi nelle macro-voci di "produzione" (da attività di scavo), "possibile riutilizzo interno", "fabbisogno" (proveniente dall'esterno o da altre WBS) e "utilizzo esterno verso la cava". Tuttavia, poiché, come accennato, le suddette informazioni disponibili si riferiscono alle singole opere (WBS) e non alle singole aree di cantiere, queste non consentono la diretta attribuzione delle volumetrie movimentate alle singole aree di cantiere. Si è pertanto proceduto secondo la seguente metodologia di valutazione:

- per ciascuna opera areica o lineare (rilevato o trincea) distribuita su uno specifico tratto di infrastruttura delimitato da specifiche progressive chilometriche, sono stati attribuiti i flussi emissivi specifici ($g/(m^2*s)$)
- le volumetrie associate alle categorie "produzione", "possibile riutilizzo all'interno" e "fabbisogno" sono state attribuite, fra le aree di cantiere individuate come sopra descritto, alle sole aree di cantiere interessate dalle vere e proprie lavorazioni, ossia RI, TR, NV, VI e SL;
- si è assunto che le volumetrie associate alla categoria "produzione" vengano interamente conferite dalle aree di lavorazione alle aree di stoccaggio (AS), dove saranno caratterizzate chimicamente e accumulate prima del loro allontanamento finale (verso le aree per il riutilizzo in caso di riutilizzo del materiale nell'ambito della medesima o altra WBS, o verso l'esterno in caso contrario);
- si è assunto che le volumetrie associate alla categoria "riutilizzo" vengano interamente ritrasferite dalle aree di stoccaggio (AS) alle WBS;

La medesima metodologia si è seguita nel caso di interventi generalizzati lungo il tracciato, quali ad esempio i tratti in trincea e quelli in rilevato, per i quali, di volta in volta, si sono individuate le aree di cantiere di riferimento. Nel caso, ovviamente frequente, in cui una medesima opera o tipologia di lavoro considerata all'interno del bilancio terre comportasse il coinvolgimento di più aree di cantiere (CO, AT e AS), la suddivisione delle volumetrie di materiale fra dette aree è stata effettuata secondo queste ipotesi:

- le volumetrie associate ai materiali di risulta dalle operazioni di scavo, ai riutilizzi in cantiere e ai fabbisogni (approvvigionamenti dall'esterno) sono state ripartite fra le varie aree in quote ponderate sulla superficie utile delle aree di stoccaggio;
- le volumetrie del materiale di risulta dalle operazioni di scavo sono state indirizzate presso l'area di stoccaggio AS più prossima all'opera.

Per ciascuna opera si è considerato, inoltre, il relativo periodo di lavoro come desunto dal cronoprogramma di progetto e ciò ha consentito di stimare, per ciascuna opera/lavorazione e per ciascuna area di cantiere, la volumetria media giornaliera dei materiali di risulta, dei riutilizzi e dei fabbisogni, nonché l'andamento temporale annuale dei flussi di materiale movimentato.

L'ultimo step del processo di valutazione ha comportato la valutazione dell'eventuale (e, in effetti, frequente) utilizzo delle medesime aree di cantiere per diverse opere/lavorazioni. In tal caso si è provveduto a sommare i valori delle volumetrie medie giornaliere afferenti alle singole opere e si è pervenuti, per ciascun trimestre afferente all'anno rappresentativo dello scenario di massimo impatto, al valore complessivo medio giornaliero delle volumetrie di ciascuna tipologia di materiale (assumendo implicitamente, e in maniera del tutto cautelativa, una certa simultaneità fra diversi interventi progettuali).

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

Tabella 32 – Aree di cantiere oggetto di valutazione modellistica nell'elaborato di PE.

CANTIERI	SIGLA	SUPERFICIE
----------	-------	------------

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante:	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl						
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 164 DI 330

Area Tecnica	AT01	5.500 mq
Area Tecnica	AT02	5.500 mq
Area tecnica	AT03	8.800 mq
Area Tecnica	AT04	6.500 mq
Area Tecnica	AT06	2.300 mq
Area Tecnica	AT07	11.800 mq
Area Tecnica	AT09	12.000 mq
Area Tecnica	AT10	12.000 mq
Area Stoccaggio	AS01	7.200 mq
Area Stoccaggio	AS02	32.500 mq
Area Stoccaggio	AS03	32.500 mq
Area Stoccaggio	AS04	12.700 mq
Area Stoccaggio	AS05	20.800 mq
Cava	CAVA	38.800 mq
Cantiere Operativo	CO02	54545 mq

Risulta importante sottolineare che la superficie complessiva della cava è circa 38.800 mq; precisamente circa 20.000 mq è l'area di cava da riambientalizzare a cura del presente appalto, mentre la restante parte della cava sarà riambientalizzata a cura di altro progetto. Nelle simulazioni atmosferiche è stato considerato solo la superficie oggetto di indagine.

Nella presente valutazione modellistica non si prendono in considerazione le emissioni generate dalle attività di preparazione delle aree di cantiere 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 ai gas di scarico 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.

7.3.5.6. 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);

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 165 DI 330

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 areali) 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 (E_i in eq.1). Il fattore di emissione E_i dipende non solo dal tipo di sorgente considerata, ma anche dalle tecnologie adottate per il contenimento/controllo delle emissioni. La relazione tra l'emissione e l'attività della sorgente è di tipo lineare:

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

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 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 10 ore lavorative / giorno.

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 166 DI 330

Emissioni transito dei mezzi sulle piste di cantiere

Il transito dei camion su piste e strade non asfaltate è certamente la criticità maggiore con cui ci si confronta ogni volta che ci si appropria a progettare una nuova attività di scavo. Si ipotizza che il contenuto di "silt" del materiale che costituisce la pista sia pari al 5% e che il camion abbia mediamente un peso a carico di 26 t. Inserendo questi dati nell'espressione "Unpaved road":

$$EF_i = K_i \left(\frac{S}{12}\right)^{a_i} \left(\frac{W}{3}\right)^{b_i}$$

dove:

EF_i è il fattore di emissione lineare in kg/km

i particolato (PTS, PM10, PM2,5)

s contenuto di limo del suolo in percentuale in massa (%)

W il peso medio veicolo in tonnellate

K_i, a_i, b_i sono coefficienti che variano a seconda del tipo di particolato

Costante	PTS	PM10	PM2,5
ki	1,38	0,423	0,0423
ai	0,7	0,9	0,9
bi	0,45	0,45	0,45

Il contenuto di limo tipico di strade relative a stabilimenti (tabella 13.2.2-1) è compreso tra il 4,9 e il 5,3 %, il valore medio è 5,1 %. Si assume un contenuto di limo pari al 5%.

Nel caso in esame si assume:

- W il peso medio dell'autocarro:
 - 27.5 t per il trasporto dello scotico (cubatura massima pari a 18 m3)
 - 45.9 t per il trasporto del materiale scavato (cubatura massima pari a 18 m3)
 - 45.9 t per il trasporto del materiale di riutilizzo (cubatura massima pari a 18 m3)
- s = 5% (si assume il valore minimo tra quelli tipici delle piste in quanto la roccia oggetto di estrazione, che costituisce il fondo delle aree di circolazione)

Rimozione scotico

L'attività di scotico e di sbancamento superficiale viene eseguita con un apripista e secondo quanto indicato nel paragrafo 13.2.3 "Heavy construction operations" dell'AP-42, produce emissioni di PTS con un rateo di 5,7 kg/km. In altri settori (ad esempio "Mineral Products Industry: Coal Mining, Cleaning, and Material Handling" paragrafo 11.9) alle attività degli strati superficiali sono associati altri fattori di emissione. In particolare abbiamo utilizzato l'SCC 3-05-010-36 (SCC source classification code) nel quale il fattore di emissione per metro cubo espresso in chilogrammi è calcolato con la formula:

$$E = \frac{9.3 \times 10^{-4} \times \left(\frac{H}{0.30}\right)^{0.7}}{M^{0.3}}$$

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 167 DI 330

dove:

H è l'altezza di caduta in metri

M è il contenuto in percentuale di umidità del materiale

Considerando una altezza di caduta di 1 m e un contenuto medio di umidità durante tutte le situazioni meteorologiche pari al 10%. Il risultato del calcolo porta ad un fattore di emissione pari a 0,0011 kg/m³ di materiale rimosso.

Carico dello scotico su autocarro

Il carico dello scotico verrà trasportarlo nell'area di abbando in attesa del suo utilizzo in fase di riutilizzo. Poiché l'attività scavo procede progressivamente, progressiva risulta essere anche l'attività di rimozione dello scotico e conseguentemente le attività di carico dello scotico ad esse associate. Pertanto la durata è da intendersi come somma delle giornate ad esse dedicate, lungo l'intero arco di tempo di conduzione dell'attività di scavo. L'attività di carico mezzi sarà continua durante tutta la giornata. I viaggi saranno distribuiti su 10 ore lavorative. Per la valutazione delle emissioni si è fatto riferimento al SCC 3-05-010-37 "Truck loading Overburden", che ha un fattore di emissione PM10 pari a 0,0075 kg/ton di materiale caricato.

Scavo del materiale con escavatore meccanico a benna rovescia e martellone

L'estrazione del materiale avviene successivamente allo scotico e viene fatta con un escavatore cingolato a benna rovescia e mediante l'utilizzo di un martellone necessario allo scavo della roccia. Si ipotizza che il materiale movimentato sia asciutto. Poiché il materiale è umido non esiste uno specifico fattore di emissione e quindi si considera cautelativamente il fattore di emissione associato al SCC 3-05-027-60 Sand Handling, Transfer and Storage in Industrial Sand and Gravel, pari a $1,30 \times 10^{-3}$ lb/tons che corrispondono ad un flusso emissivo corrispondente a $1,66 \times 10^{-4}$ kg/t di PM10 avendo considerato il 60 % del materiale emesso come particolato PM10. Per un calcolo quanto più realistico possibile si considera che mediamente il materiale da scavare, che è assimilabile a pietra di Bari stratificata, ha un riempimento del 5% di terra rossa, che sarà responsabile dell'emissione di poveri (si vedano paragrafi 8.2 e 8.3 del presente documento).

Carico dello materiale calcareo su autocarro

I viaggi saranno stimati sulla base del cronoprogramma e dalla cubatura per la WBS. Per la valutazione delle emissioni si è fatto riferimento al SCC 3-05-010-37 "Truck loading Overburden", che ha un fattore di emissione PM10 pari a 0,0075 kg/ton di materiale caricato, già utilizzato per lo scotico. Tale scelta è assolutamente conservativa in quanto il materiale scavato sarà costituito principalmente da materiale roccioso di natura calcarea ((si vedano paragrafi 8.2 e 8.3 del presente documento), salvo l'aliquota costituente il cappellaccio. Per un calcolo quanto più realistico possibile si considera che mediamente il materiale caricato ha un riempimento del 5% di terra rossa, che sarà responsabile dell'emissione di polveri

Scarico dello scotico

Lo scarico dello scotico avviene sia per abbancarlo in attesa del suo utilizzo in fase di recupero, sia per scaricarlo in fase di recupero. Allo scarico dello scotico è associato il fattore di emissione riportato in tabella 11.9-4 «Bottom dump truck unloading (batch drop)», paragrafo 11.9, pari a 0,001 kg/ton. Tale fattore di emissione si riferisce al particolato solido, che in via conservativa viene assimilato a PM10.

Scarico del materiale roccioso per riutilizzo

Lo scarico dello materiale calcareo di risulta per utilizzarlo in fase di recupero. Allo scarico dello scotico è associato il fattore di emissione riportato in tabella 11.9-4 « Bottom dump truck unloading (batch drop) »,

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 168 DI 330

paragrafo 11.9, pari a 0,001 kg/ton. Tale fattore di emissione si riferisce al particolato solido, che in via conservativa viene assimilato a PM10, e si riferisce allo scotico. Per tale motivo il flusso emissivo è fortemente sovrastimato. Per un calcolo quanto più realistico possibile si considera che mediamente il materiale caricato ha un riempimento del 5% di terra, che sarà responsabile dell'emissione di poveri.

Erosione cumuli di accantonamento dello scotico e materiale di scavo

L'azione del vento sul deposito dello scotico determina l'erosione del cumulo e l'emissione di polveri. La sezione 13.2.5 del AP 42, indica le modalità di calcolo del fattore di emissione associato all'erosione del vento su cumuli di materiale su aree dedicate. Il fattore di emissione è dato dalla seguente formula

$$E = k \sum_{t=1...N} P_i$$

dove

k è un fattore moltiplicativo il cui valore dipende dalle dimensioni delle particelle

N è il numero di disturbi che subisce il cumulo annualmente

P_i è l'erosione potenziale corrispondente alla più intensa velocità del vento relativa all'i-esimo periodo tra due disturbi [g/m²]

Valore del fattore k			
< 2,5 µm	< 10 µm	< 15 µm	< 30 µm
0,075	0,5	0,6	1,0

La funzione dell'erosione potenziale per una superficie esposta asciutta è la seguente:

$$P = 58 (u^* - ut^*)^2 + 25(u^* - ut^*) \text{ (g/m}^2 \text{ per anno di PM10)}$$

$$P = 0 \text{ per } u^* < ut^*$$

dove

u* è la velocità di attrito (m/s)

ut* è la velocità di attrito di soglia (m/s)

Si assume come velocità di attrito di soglia 1,02 m/s (valore associato all' « overburden » - tabella 13.2.5-2, cautelativo in quanto lo scotico ha un potenziale erosivo nettamente superiore rispetto ai cumuli ma materiale litoide). Conseguentemente il rapporto tra altezza e base (16 m è il raggio dell'abbanco considerato circolare, 2,0 m l'altezza) è inferiore a 0,2 e si può assumere

$$u^* = 0,053 u^*_{10}$$

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 169 DI 330

Si assume la velocità massima di riferimento del vento pari a quella media del sito, 5 m/s misurata a 25 metri di altezza come risulta dall'atlante eolico, www.atlanteeolico.rse-web.it.

Per risalire alla velocità massima alla quota di riferimento di 10 m si, utilizza la formula

$$u+10= u+\ln(10/0,005)/\ln(z/0,005)$$

dove 0,005 m è il valore assunto per il fattore di scabrezza della superficie.

Associando a u+ e z rispettivamente i valori 5 m/s e 25 m, si ottiene il valore di u+10 pari a 4,46 m/s e u* pari a 0,24. Poiché u* (0,24) è inferiore al valore di ut* (1,02) si assume P nullo. Pertanto il contributo dell'erosione dei cumuli dello scotico alle emissioni è nullo.

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 IV ed all'Atmospheric Emission Inventory Guidebook dell'EEA. All'interno del documento è possibile individuare dati relativi ai seguenti macchinari principali (Other Mobile SouRes 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;
- 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].

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 170 DI 330

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.

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.

7.3.5.7. 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.

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 171 DI 330

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, il dominio di calcolo è stato suddiviso in un grigliato con maglie quadrate di passo pari a 200 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.

In relazione alla complessità dell'area in esame da un punto di vista orografico e di uso del suolo si è provveduto a simulare la fase meteorologica su un dominio a larga scala come descritto di seguito. Successivamente i domini di calcolo per i vari lotti di cantiere si sono ritagliati all'interno di quello meteorologico così da avere la miglior descrizione meteorologica di ogni singola area.

Tabella 33. Domini di calcolo per la dispersione

	Estensione del dominio [m] WGS 84 fuso 33N	Passo griglia
Dominio Meteorologico	E 652719 E 672719 N 4541925 N 4561925	1 km
Dominio simulazione cantieri e traffico indotto	E 652719 E 672719 N 4541925 N 4561925	200 m

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.

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.

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 172 DI 330



Figura 90. Orografia del dominio di calcolo meteorologico, con indicazione dei sottodomini di calcolo per la dispersione degli inquinanti nelle varie simulazioni.

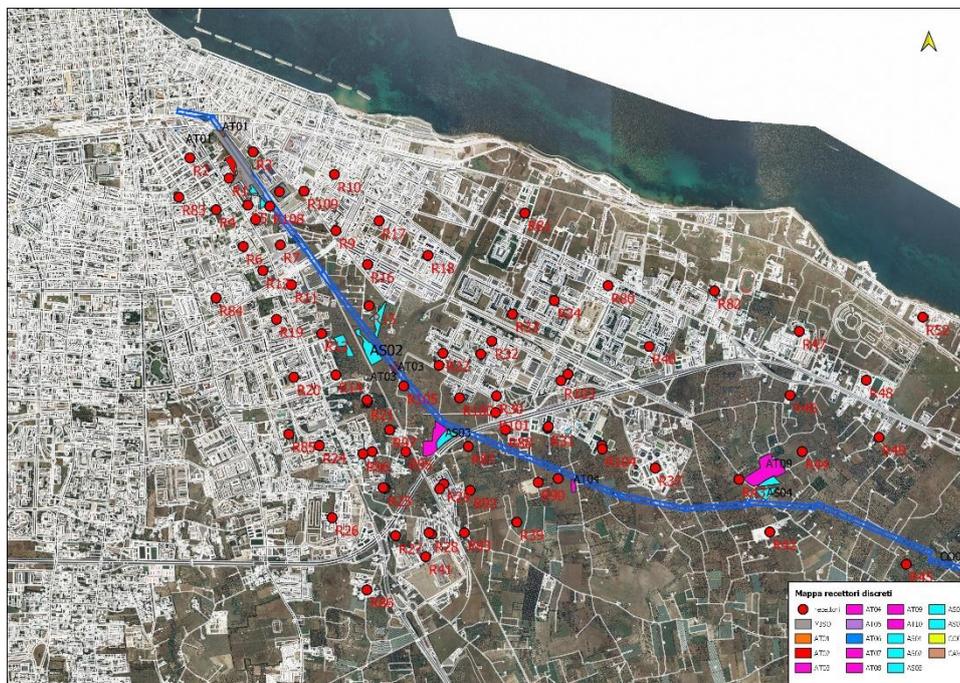


Figura 75-a. Localizzazione recettori discreti – simulazione cantieri e traffico

APPALTATORE:
D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI
GENERALI s.r.l.

RIASSETTO NODO DI BARI

PROGETTISTA:

Mandataria: Mandante:

RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl

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

PROGETTO ESECUTIVO:

Relazione generale

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA3S	01	E ZZ RG	CA0100 001	D	173 DI 330

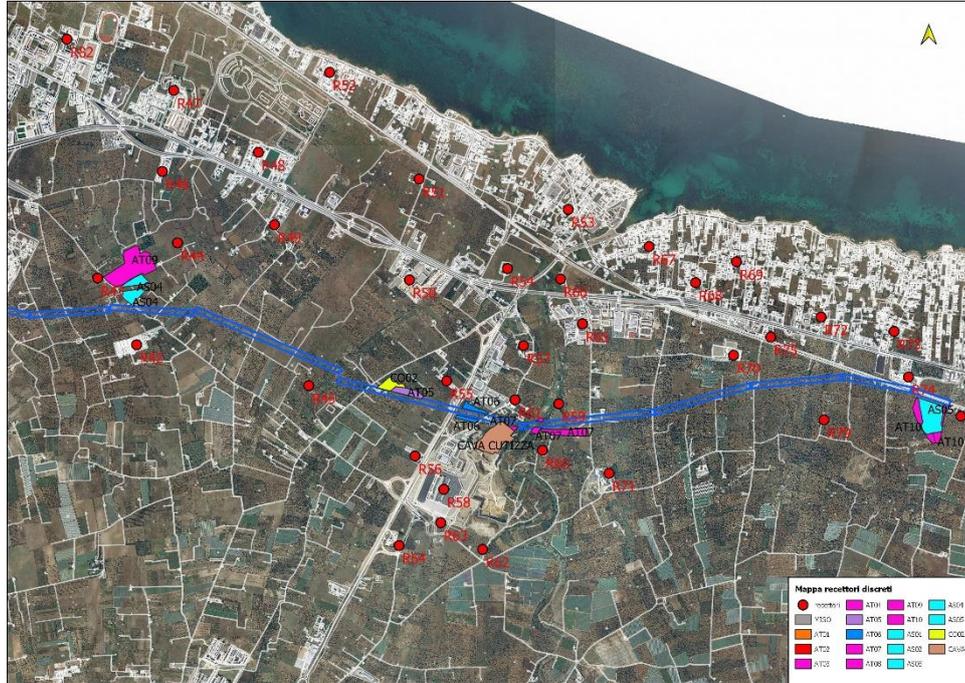


Figura 76-b. Localizzazione recettori discreti – simulazione cantieri e traffico

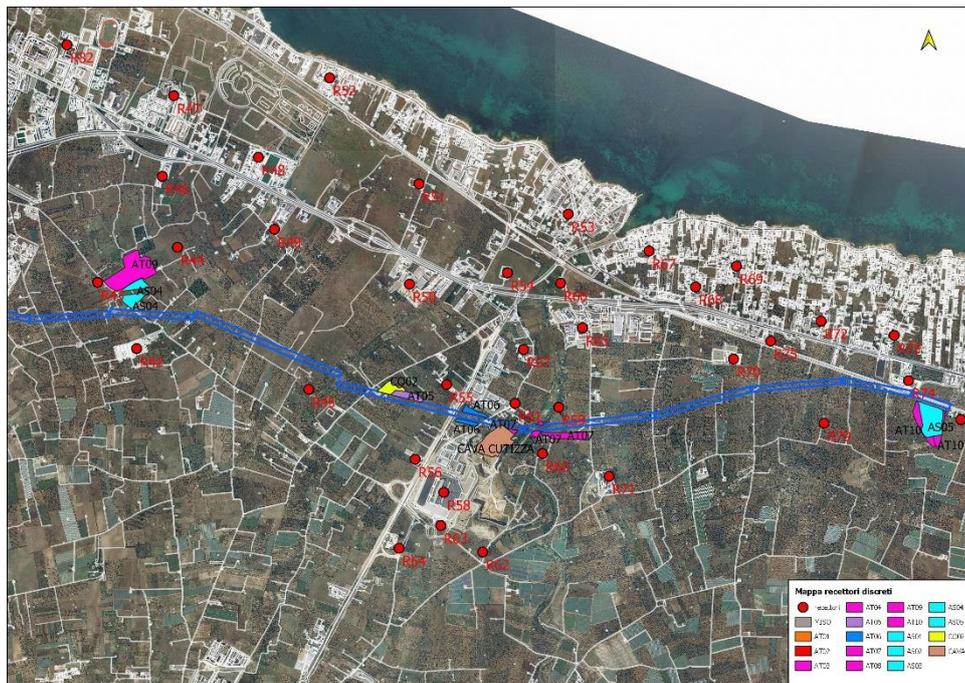


Figura 77-c. Localizzazione recettori discreti – simulazione cantieri e traffico

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl						
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 174 DI 330

Tabella 34. Recettori discreti individuati nel dominio di calcolo per le varie simulazioni.

ID	descrizione	GB[E]	GB [N]
		UTM 33 [m]	UTM 33 [m]
R1	abitazione	657947	4553135
R2	abitazione	657668	4553280
R3	abitazione	658119	4553323
R4	abitazione	657856	4552909
R5	abitazione	658082	4552942
R6	abitazione	658049	4552646
R7	abitazione	658313	4552657
R8	abitazione	658307	4553038
R9	abitazione	658710	4552759
R10	abitazione	658699	4553162
R11	abitazione	658393	4552372
R12	abitazione	658189	4552474
R13	abitazione	658608	4552023
R14	abitazione	658710	4551727
R15	abitazione	658947	4552222
R16	abitazione	658936	4552517
R17	abitazione	659017	4552829
R18	abitazione	659366	4552582
R19	abitazione	658286	4552125
R20	abitazione	658409	4551711
R21	abitazione	658936	4551534
R22	abitazione	659473	4551883
R23	abitazione	658968	4551179
R24	abitazione	658592	4551222
R25	abitazione	659059	4550916
R26	abitazione	658683	4550706
R27	abitazione	659135	4550577
R28	abitazione	659393	4550588
R29	abitazione	659479	4550948
R30	abitazione	659855	4551577
R31	abitazione	660220	4551346
R32	abitazione	659822	4551969
R33	abitazione	659968	4552162
R34	abitazione	660268	4552259
R35	abitazione	660365	4551733
R36	abitazione	660607	4551222
R37	abitazione	660988	4551061

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl						
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 175 DI 330

R38	abitazione	660295	4550986
R39	abitazione	660000	4550674
R40	abitazione	660945	4551931
R41	abitazione	659350	4550427
R42	abitazione	661805	4550604
R43	abitazione	661585	4550980
R44	abitazione	662036	4551179
R45	abitazione	662778	4550373
R46	abitazione	661950	4551582
R47	abitazione	662015	4552039
R48	abitazione	662493	4551690
R49	abitazione	662584	4551281
R50	abitazione	663347	4550970
R51	abitazione	663401	4551539
R52	abitazione	662896	4552141
R53	abitazione	664244	4551367
R54	abitazione	663901	4551034
R55	abitazione	663557	4550400
R56	abitazione	663379	4549976
R57	abitazione	663992	4550599
R58	abitazione	663541	4549788
R59	abitazione	664191	4550271
R60	abitazione	664099	4550008
R61	abitazione	663944	4550293
R62	abitazione	663761	4549449
R63	abitazione	663524	4549600
R64	abitazione	663288	4549471
R65	abitazione	664325	4550722
R66	abitazione	664201	4550975
R67	abitazione	664701	4551158
R68	abitazione	664964	4550954
R69	abitazione	665195	4551072
R70	abitazione	665179	4550545
R71	abitazione	664475	4549879
R72	abitazione	665674	4550760
R73	abitazione	666087	4550679
R74	abitazione	666168	4550422
R75	abitazione	665389	4550647
R76	abitazione	666689	4550685
R77	abitazione	666464	4550201

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl						
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 176 DI 330

R78	abitazione	667049	4550191
R79	abitazione	665690	4550180
R80	abitazione	660651	4552366
R81	abitazione	660057	4552885
R82	abitazione	661411	4552328
R83	abitazione	657590	4552999
R84	abitazione	657855	4552278
R85	abitazione	658374	4551303
R86	abitazione	658931	4550190
R87	abitazione	659654	4551216
R88	abitazione	659920	4551335
R89	abitazione	660224	4551358
R90	abitazione	660153	4550959
R91	abitazione	659450	4550912
R92	abitazione	659668	4550902
R93	abitazione	659626	4550598
R94	abitazione	659374	4550598
R95	abitazione	659207	4551178
R96	abitazione	658903	4551163
R97	abitazione	659093	4551335
R98	abitazione	658932	4551548
R99	abitazione	659445	4551796
R100	abitazione	659592	4551563
R101	abitazione	659849	4551458
R102	abitazione	659744	4551876
R103	abitazione	660315	4551686
R104	abitazione	660610	4551197
R105	abitazione	659193	4551648
R106	abitazione	659046	4550921
R107	abitazione	658137	4552837
R108	abitazione	658238	4552934
R109	abitazione	658482	4553042

Parametri micrometeorologici

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 177 DI 330

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.

Parametri di calcolo

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

- trasformazioni chimiche non considerate (condizione cautelativa);
- deposizione secca e umida non simulata (condizione cautelativa);
- 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.

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

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 178 DI 330

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. Per gli interventi di mitigazione previsti in questo caso i fattori di riduzione valgono:

- 0,95 con bagnatura piste di cantiere (water sprays)

Secondo quanto proposto dalle “Linee Guida di ARPA Toscana per la valutazione delle polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti”, l’efficienza di abbattimento delle polveri col sistema di bagnatura dipende dalla frequenza delle applicazioni e dalla quantità d’acqua per unità di superficie impiegata in ogni trattamento, in relazione al traffico medio orario ed al potenziale medio di evaporazione giornaliera del sito. Per il progetto in questione si assume di ottenere un’efficienza di abbattimento col sistema di bagnatura pari al 95%, effettuando il trattamento ogni 4 ore ed impiegando circa 1 l/m² per ogni trattamento

Tabella 35. Intervallo di tempo in ore tra due applicazioni successive per un valore di traffico medio orario > 10.

Efficienza di abbattimento	50%	60%	75%	80%	90%
Quantità media del trattamento applicato I (l/m ²)					
0.1	2	1	1	1	1
0.2	3	3	2	1	1
0.3	5	4	2	2	1
0.4	7	5	3	3	1
0.5	8	7	4	3	2
1	17	13	8	7	3
2	33	27	17	14	7

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:

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

7.3.5.8. 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 (dati orari dell’anno 2020) da gennaio a dicembre, derivanti dall’attività di cantiere e ambientalizzazione cava.

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RG	CA0100 001	D	179 DI 330

7.3.5.8.1. 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 CO e NOX. Nello specifico le tavole allegate riportano le seguenti mappe:

- Concentrazione media annua di NOx;
- Concentrazione media annua di PM10;

Nei paragrafi che seguono si riporta una stima degli impatti in fase di cantiere per il 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.

7.3.5.9. CONFRONTO TRA STIMA DELL'IMPATTO E SITUAZIONE ANTE - OPERAM

Secondo quanto emerso anche dai paragrafi precedenti, le simulazioni effettuate nella presente fase di progettazione esecutiva, 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 non tengono conto del livello di qualità dell'aria ante operam, difficilmente inseribile nello studio che ha ad oggetto un dominio di calcolo molto esteso e variegato come uso del suolo.

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 (peraltro fortemente incompleti come si evince nei paragrafi precedenti).

Per tutti i parametri e per tutte le simulazioni svolte, le concentrazioni massime (sono rappresentate in maniera esaustiva dal 98° percentile che risulta più significativo del massimo che potrebbe essere associato ad episodi spot) stimate all'interno dei domini sono localizzate in corrispondenza delle aree di cantiere.

Dallo studio condotto si può concludere, quindi, che non si rilevano criticità per un eventuale aumento di tali livelli su base annuale.

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RG	CA0100 001	D	180 DI 330

7.3.6. PROCEDURE, CRITERI OPERATIVI ED INTERVENTI DIRETTI DI MITIGAZIONE AMBIENTALE

7.3.6.1. 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, ma in considerazione del numero non trascurabile di ricettori residenziali presenti, si prevede la necessità di introdurre adeguate misure di mitigazione.

La definizione delle misure da adottare per la mitigazione degli impatti generati dalle polveri sui ricettori circostanti le aree di cantiere è stata basata sul criterio di impedire il più possibile la fuoriuscita delle polveri dalle stesse aree ovvero, ove ciò non riesca, di trattenerle al suolo impedendone il sollevamento tramite impiego di processi di lavorazione ad umido 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 "IA3S01EZZP6CA0100001-8_A" Planimetrie individuazione bersagli sensibili, aree di cantiere, viabilità e mitigazioni".

7.3.6.2. 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.

7.3.6.3. 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. 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.

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 181 DI 330

Le aree destinate allo stoccaggio dei materiali dovranno essere bagnate o in alternativa coperte al fine di evitare il sollevamento delle polveri.

7.3.6.4. SPAZZOLATURA DELLA VIABILITÀ

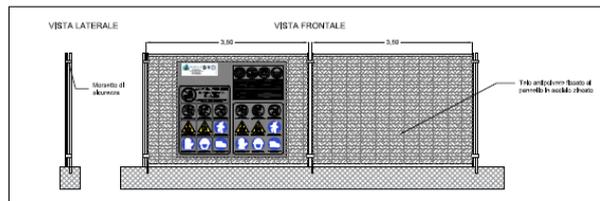
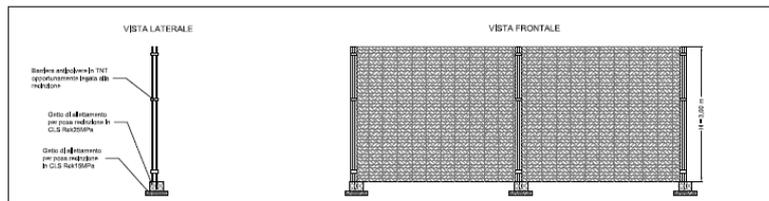
Mentre l'intervento sopra descritto di bagnatura verrà operato sulle piste sterrate ed all'interno delle aree di cantiere, sulla viabilità esterna interessata dal traffico dei mezzi di cantiere, nei tratti prossimi alle aree di cantiere si adotteranno misure di abbattimento della polverosità tramite 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. La cadenza prevista sarà pari a circa 1 volta al giorno per l'intera durata dei cantieri.

6.8.1.4 Barriere antipolvere in corrispondenza dei ricettori prossimi alle aree di lavorazione e stoccaggio
Si ritiene necessario schermare tramite barriere antipolvere (h = 3 m) tutte le aree di lavoro ritenute a rischio di propagazione di polveri, in rapporto ai ricettori ad esse prospicienti, secondo il tipologico rappresentato nella Figura seguente. Qualora i ricettori risultino già protetti da una barriera antirumore mobile, questa stessa assolverà anche la funzione di limitazione dei disagi generati dalla polverosità, indotta dalle operazioni di carico, scarico e stoccaggio terre.

BARRIERA ANTIPOLVERE SU RECINZIONE DI CANTIERE SITUATA SULLA STRADA
scala 1:50

BARRIERA ANTIPOLVERE SU RECINZIONE DI CANTIERE
scala 1:50



7.3.6.5. MISURE DI OTTIMIZZAZIONE PER L'INQUINAMENTO ATMOSFERICO DA ATTUARE

Rimangono valide le indicazioni già date nel PD, sotto forma di una lista di controllo, generali e specifici in funzione del metodo di costruzione per la riduzione delle emissioni di sostanze nocive nell'aria sui cantieri. Altri provvedimenti ed altre soluzioni non sono esclusi purché sia comprovato che comportano una riduzione delle emissioni almeno equivalente.

La maggior parte dei provvedimenti comprende requisiti base e corrisponde ad una «buona prassi di cantiere», altri consistono in misure preventive specifiche.

Processi di lavoro meccanici

Le polveri e gli aerosol in cantieri prodotti da sorgenti puntuali o diffuse (impiego di macchine ed attrezzature, trasporti su piste di cantiere, 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 – sabbatura – 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:

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RG	CA0100 001	D	182 DI 330

MOVIMENTAZIONE DEL MATERIALE	M1	Agglomerazione della polvere mediante umidificazione del materiale, per esempio mediante un'irrorazione controllata.
	M2	Impiego di sminuzzatrici che causano scarsa abrasione di materiale e che riducono il materiale di carico mediante pressione anziché urto.
	M3	Ridurre al minimo i lavori di raduno, ossia la riunione di materiale sciolto nei luoghi di trasbordo, risp. proteggere i punti di raduno dal vento.

DEPOSITI DEL MATERIALE	M4	I depositi di materiale sciolto e macerie come materiale non bituminoso di demolizione delle strade, calcestruzzo di demolizione, sabbia ghiaiosa riciclata con frequente movimentazione del materiale vanno adeguatamente protetti dal vento per es. mediante una sufficiente umidificazione, pareti/valli di protezione o sospensione dei lavori in caso di condizioni climatiche avverse.
	M5	Proteggere adeguatamente i depositi di materiale sciolto con scarsa movimentazione dall'esposizione al vento mediante misure come la copertura con stuoie, teli o copertura verde.
AREE DI CIRCOLAZIONE NEI CANTIERI	M6	Sulle piste non consolidate legare le polveri in modo adeguato mediante autocisterna a pressione o impianto d'irrigazione.
	M7	Limitazione della velocità massima sulle piste di cantiere a per es. 30 km/h.
	M8	Munire le piste di trasporto molto frequentate con un adeguato consolidamento, per es. una pavimentazione o una copertura verde. Le piste vanno periodicamente pulite e le polveri legate per evitare depositi di materiali sfusi sulla pista.
	M9	Munire le uscite dal cantiere alla rete stradale pubblica con efficaci vasche di pulizia, come per esempio impianti di lavaggio delle ruote.

DEMOLIZIONE E SMANTELLAMENTO	M10	Gli oggetti da demolire o da smantellare vanno scomposti possibilmente in grandi pezzi con adeguata agglomerazione delle polveri (per es. umidificazione).
OPERE DI PAVIMENTAZIONE E IMPERMEABILIZZAZIONE E Mastice d' asfalto, materiale di tenuta a caldo, bitume a caldo (riscaldatore mobile)	T3	Impiego di mastice d'asfalto e bitume a caldo con bassa tendenza di esalazione di fumo. Le temperature di lavorazione non devono superare i seguenti valori: - mastice d'asfalto, posa a macchina: 220°C - mastice d'asfalto, posa a mano: 240°C - bitume a caldo: 190°C
	T4	Impiego di caldaie chiuse con regolatori della temperatura.

Processi di lavoro termici e chimici

Durante i processi di lavoro termici nei cantieri (riscaldamento - pavimentazione – taglio – rivestimento a caldo – saldatura) si sprigionano gas e fumi.

Sono prioritarie misure in relazione alla lavorazione a caldo di bitume (pavimentazione stradale, impermeabilizzazioni, termoadesione) nonché ai lavori di saldatura.

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandatario: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RG	CA0100 001	D	183 DI 330

Nella lavorazione di prodotti contenenti solventi (attività: rivestire – incollare – decapare – schiumare – pitturare – spruzzare) o nei processi chimici (di indurimento) vengono sprigionate sostanze solventi. Di seguito le buone prassi che saranno attuate in cantiere per la riduzione delle emissioni in materia di rilascio di sostanze pericolose:

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'esarazione 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'esarazione di fumo.
	T6	Procedimento di saldatura: evitare il surriscaldamento delle stuoie di bitume.
Saldatura (ad arco ed autogena) di metalli	T7	I posti di lavoro di saldatura vanno attrezzati in modo che il fumo di saldatura possa essere captato, aspirato ed evacuato (per es. con un'aspirazione puntuale).
Processi di lavoro chimici	T8	Utilizzare prodotti ecologici per il trattamento delle superfici (mani di fondo, prime mani, strati isolanti, stucchi, vernici, intonaci, ponti di aderenza, primer ecc.) come pure per incollare e impermeabilizzare i giunti.

Requisiti di macchine ed attrezzature:

G1	Impiegare attrezzature di lavoro a basse emissioni, per es. con motore elettrico.
G2	Equipaggiamento e periodica manutenzione di macchine e attrezzature con motore a combustione secondo le indicazioni del fabbricante.
G3	Per macchine e attrezzature con motori a combustione <18 kW la periodica manutenzione deve essere documentata, per es. con un adesivo di manutenzione.
G4	Tutte le macchine e tutti le attrezzature con motori a combustione ≥18 kW devono: - essere identificabili; - venire controllati periodicamente ed essere muniti di un corrispondente documento di manutenzione del sistema antinquinamento; - essere muniti di un adeguato contrassegno dei gas di scarico.
G5	Le attrezzature di lavoro con motori a benzina a 2 tempi e con motori a benzina a 4 tempi senza catalizzatore vanno alimentati con benzina giusta.
G6	Per macchine e attrezzature con motore diesel vanno utilizzati carburanti a basso tenore di zolfo (tenore in zolfo < 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).

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <u>Mandante:</u> RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 184 DI 330

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RG	CA0100 001	D	185 DI 330

7.4. RIFIUTI E MATERIALE DI RISULTA

7.4.1. ATTIVITÀ DI RACCOLTA RIFIUTI PRELIMINARE ALLA CANTIERIZZAZIONE

Al fine di conoscere lo stato attuale nelle fasce di esproprio e nelle aree di cantiere della presenza di rifiuti soprassuolo sono stati effettuati dei sopralluoghi lungo tutto il percorso al fine di definire lo stato di consistenza degli sversamenti abusivi dei rifiuti. Tali rilievi hanno messo in luce la presenza di diverse tipologie e quantità di rifiuti abbandonati abusivamente assimilabili agli urbani, speciali pericolosi e non pericolosi. È stata riscontrata, la presenza di rifiuti soprassuolo, che in alcune aree, è evidente anche l'avvenuta combustione degli stessi rifiuti. In molti cumuli di rifiuti abbandonati è stata constatata la presenza di residui di lastre in piccole particelle, di diverse dimensioni, di materiale contenente amianto. Lungo il percorso, oggetto di appalto, sono state rinvenute aree recintate con presenza di rifiuti accantonati provenienti dai saggi effettuati su viale Magna Grecia. Sono stati riscontrati inoltre, cumuli di lastre di copertura contenenti amianto.

Oltre ai sopralluoghi è stata effettuata una caratterizzazione visiva dei rifiuti e al campionamento in punti significativi in alcune aree. Dei rifiuti sono state redatte le schede monografiche nelle quali viene raffigurato lo stato di consistenza, derivante da un dettagliato rilievo fotografico, dalla descrizione dei rifiuti e relativa catalogazione, mediante caratterizzazione merceologica a vista ove è stato possibile, ed i rapporti di prova con i test di cessione dei materiali campionati ed analizzati laddove sono stati effettuati i campionamenti con prelievo di materiali residuali come lastre risultate contenenti amianto e guaine bituminose.

Per maggiori dettagli si rimanda agli elaborati IA3S01EZZSDCA0000001A – “Stato di consistenza, piano di rimozione, schede descrittive, monografie, verbali di campionamento e risultati dei rifiuti presenti sulle aree di cantiere”, e IA3S01EZZP5CA0000001A – “ Planimetria con individuazione delle aree oggetto di sversamento rifiuti” e relative planimetrie di dettaglio IA3S01EZZP8CA0000001-9A

7.4.2. 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 1.000.000 m3 in banco (per le effettive quantità si rimanda agli elaborati relativi al bilancio delle materie).

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 oltre ai circa 3.000 mc di rifiuti soprassuolo individuati nel PD anche quelli rinvenuti durante i sopralluoghi effettuati preliminarmente alla progettazione esecutiva 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.

Alle frazioni di rifiuti appena descritte vanno aggiunte le terre e rocce prodotte nell'ambito della bonifica ambientale dell'area della Stazione Bari Sud-Est. La produzione di rifiuti nel solo ambito della bonifica è rappresentato da:

- terre e rocce da scavo, non recuperabili, **qualificate come rifiuti contenenti inquinanti organici persistenti** di cui al regolamento (CE) 850/2004, **stimabili in circa 5.750 mc;**

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI				
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE				
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. FOGGIO D 186 DI 330

- terre per cui non vi sarà la possibilità di riutilizzo nel cantiere da destinare a trattamento R13 presso impianti specializzati, **stimabili in circa 33.800 mc.**

CATEGORIE OPERE	Quantità prodotte (mc)	Stima terreni potenzialmente riutilizzabili in sito (C<CSR) (mc)	Stima terreni non riutilizzabili in sito (C>CSR) (mc)
Scavo (0-1 m)	55'500*	54'600	900
Scavo (1÷4 m)	39'000**	34'150	4'850
Totale (mc)	94'500	88'750	5'750

* l'area dell'intero sito è pari a 55'500 mq

**l'area dello scavo profondo è pari a circa 10'000 m2 per l'area "Campus" e 3'000 m2 per l'area "Oberdan"

Surplus Terre	Probabile conferimento recupero R13	Probabile smaltimento in D1-D15-D9
Scavo (0-1 m)	27'000	900
Scavo (1÷4 m)	6'800	4'850
Totale (mc)	33'800	5'750

Nella tabella che segue, invece, è stato considerato, ai fini dello smaltimento, un fattore di rigonfiamento incrementale dei terreni scavati rispetto allo stato naturale di sito pari al 20%; per il computo dei relativi costi di smaltimento, il peso di volume dei materiali allo stato sciolto (materiali rigonfiati) è stato assunto pari a 1,6 t/mc.

Surplus Terre	Probabile conferimento recupero R13	Probabile smaltimento in D1-D15-D9
Scavo (0-1 m)	32'400	1080
Scavo (1÷4 m)	8'160	5'820
Totale (mc)	40'560	6'900

La stima è funzione dello stato attuale delle conoscenze, e si basa sulle informazioni puntuali relative ai campionamenti ambientali dei terreni in situ, e potrà subire variazioni in funzione della qualità dei terreni rinvenuti nel corso dei lavori e dei risultati delle analisi di caratterizzazione del rifiuto e dei relativi test di cessione. Restano esclusi tutti i rifiuti derivanti dalle demolizioni, dalla rimozione delle pavimentazioni/infrastrutture esistenti.

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 187 DI 330

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 nell'ambito del DM 161/2012;
- Ulteriori materiali che 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 saranno gestiti come segue:

- materiali di risulta provenienti dagli scavi di cui:
- materiali provenienti da scavo tradizionale: codice CER 17.05.04 (Terre e rocce da scavo);
- materiali provenienti dagli scavi dei micropali: codice CER 17.09.04 (Rifiuti misti delle attività di costruzione e demolizione);
- demolizioni: di materiali derivanti dalle attività di demolizione a cui sarà attribuito il codice CER 17.09.04 (Rifiuti misti delle attività di costruzione e demolizione)
- ballast: materiali derivanti dalla dismissione di binari, a cui sarà attribuito il codice CER 17.05.08 (*pietrisco per massicciate ferroviarie, diverso da quelle di cui alla voce 17 05 07*).
- Rifiuti soprassuolo: costituiti prevalentemente da materiali inerti ma anche da eventuali rifiuti urbani abbandonati. Per la classificazione dei rifiuti e dell'attribuzione del codice CER si rimanda all'elaborato IA3S01EZZSDCA0000001A.

Per le quantità si rimandano agli elaborati specialistici della cantierizzazione.

7.4.3. MODALITÀ DI GESTIONE E STOCCAGGIO TEMPORANEO DEI MATERIALI DI RISULTA PRODOTTI

7.4.3.1. 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;
- discarica per inerti
- impianti di recupero:

7.4.3.2. 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 stoccaggio denominate:

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 188 DI 330

- AS01 - Amendola di 7.200 m²;
- AS02 – Stazione Excutive di 32.500 m²;
- AS03 – Pezza del Sole di 8.300 m²;
- AS04 – Caldarora di 12.700 m²;
- AS05 – Marchio di Evoli di 20.800 m²;

per maggiori dettagli circa l'ubicazione di quest'ultime si rimanda alla consultazione degli elaborati specifici di cantierizzazione.

Le terre e rocce da scavo per cui è certa la destinazione nell'ambito del cantiere saranno lavorati secondo la normale pratica industriale prevista dal DM 161/2012 previsto nel Piano di gestione delle materie già approvato.

Le aree di stoccaggio saranno adeguatamente allestite ai sensi di quanto previsto dalla normativa vigente (opportunamente 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.. In presenza di ricettori saranno installate le barriere per l'abbattimento di polveri e rumore.

7.4.3.3. CARATTERIZZAZIONE DEL MATERIALE DA VERIFICARE E CORREGGERE NUMERO DI CAMPIONI IN RISPOSTA ALL'RDV 286 PUNTO C 31

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, per un totale di 52 campioni che saranno sottoposti:

- ad analisi di classificazione rifiuto su campione tal quale (Allegato D alla Parte IV 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 scarica ai sensi del D.Lgs. 3 settembre 2020 , n. 121).

Caratterizzazione materiali da demolizione

Al fine di valutare la pericolosità o meno dei rifiuti ai sensi della DEC 2014/955/UE – 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".

Per quanto riguarda la caratterizzazione dei materiali da demolizione si prevede di effettuare una caratterizzazione in cumulo con il prelievo dei seguenti campioni:

WBS	VOLUMI PRODOTTI (mc)	N. CAMPIONI
-----	----------------------	-------------

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 189 DI 330

DETE01	514	1
MTTE01	3.000	1
DEFA01	35.000	7
DEIV01	2.000	1
TOTALE	40.514	10

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);
- 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.Lgs. 3 settembre 2020 , n. 121).

Caratterizzazione ballast

Si prevede di prelevare ed analizzare un campione ogni circa 3.000 mc di terreno scavato per ogni WBS; i campioni di terreno prelevati, per un totale di 2 campioni che saranno sottoposti:

- 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.Lgs. 3 settembre 2020 , n. 121).

Caratterizzazione rifiuti soprassuolo

Si prevede di prelevare ed analizzare un campione ogni circa 1.000 mc di terreno scavato per ogni WBS; i campioni di terreno prelevati, per un totale di 3 campioni che saranno sottoposti:

- ad analisi di classificazione rifiuto su campione tal quale (Allegato D alla Parte IV 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.Lgs. 3 settembre 2020 , n. 121).

7.4.4. VALUTAZIONE

7.4.4.1. IMPATTO LEGISLATIVO

L'aspetto ambientale esaminato è significativo in termini di impatto legislativo in quanto disciplinato da specifiche norme di riferimento.

7.4.4.2. 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.

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI												
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl													
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	<table border="1"> <tr> <td>PROGETTO</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IA3S</td> <td>01</td> <td>E ZZ RG</td> <td>CA0100 001</td> <td>D</td> <td>190 DI 330</td> </tr> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IA3S	01	E ZZ RG	CA0100 001	D	190 DI 330
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IA3S	01	E ZZ RG	CA0100 001	D	190 DI 330								

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:

IMPIANTI DI RECUPERO

Codic e Impianto*	Nome Società	Comune	Località	Scadenza Autorizzazione	Volume autorizzato (t/a)	Quantità recuperabile annualmente (t/a) e codice CER	distanza dall'area di intervento (km)
R1	Mallardi S.r.l.	Bari (BA)	Strada Tresca, 86	gen-34	586.900	150.000 t/a (170504), 120.000 t/a (170904)	4
R2	Nicola Veronico S.r.l.	Modugno (BA)	S.P. 231 Km1,680	lug-26	80.000	40.000 t/a (170504, 170904, 170508)	13
R3	Troilo S.r.l.	Putignano (BA)	Strada comunale Corcione, 41	giu-31	60.000	35.000 t/a (170504), 5.000 t/a (170904), 5 t/a (170508)	45
R4	Imac di Romana Angelo & C. s.n.c.	Locorotondo (BA)	Parco del Vaglio	ott-35	12.000	1.100 t/a (170504), 8.500 t/a (170904) 300 t/a (170508)	71
R6	Capodieci A. & figli s.r.l.	Mesagne (BR)	Via Murri	nov-30	197.000	197.000 t/a (170504, 170508)	120
R7	Inerti sud	Palo del Colle (BA)	Località "La Palma"	dic-27	157.400	59.500 t/a (170504), 58.400 t/a (170904), 2.000 t/a (170508)	17
R8	Nitti s.r.l.	Noicataro (BA)	Contrada Torre Corrado	dic-22	61.000	6.000 t/a (170504), 36.000 t/a (170904), 4.600 t/a (170508)	18
R9	Palella s.r.l.	Bari (BA)	Contrada Latrofa	set-33	14.900	2.000 t/a (170504), 12.000 t/a (170904)	6
R10	Giampietruzzi	Santeamo in Colle (BA)	Via Alessandriello km 5.0	apr-35	199.210	100.000 t/a (170504), 35.000 t/a (170904), 500 t/a (170508)	60
R11	Reciclairs.r.l.	Barletta (BT)	Contrada Santa Croce	set-22	54.835	23.750 t/a (170504), 18.910 t/a (170904), 34 t/a (170508)	70
R12	Vima Inerti s.r.l.	Bitonto (BA)	Contrada Sparaniello	lug-33	30.000	21.010 t/a (170504), 3.000 t/a (170904), 3.740 t/a (170508)	26
R13	Isap s.r.l.	Melfi (PZ)	Contrada Leonessa	nov-23	59.500	47.760 t/a (170504), 59.500 t/a (170904), 10.000 t/a (170508)	140

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI												
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl													
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	<table border="1"> <tr> <td>PROGETTO</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IA3S</td> <td>01</td> <td>E ZZ RG</td> <td>CA0100 001</td> <td>D</td> <td>191 DI 330</td> </tr> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IA3S	01	E ZZ RG	CA0100 001	D	191 DI 330
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IA3S	01	E ZZ RG	CA0100 001	D	191 DI 330								

R14	CAD s.r.l.	Mesagne (BR)	Via Montagna Zona PIP	feb-31	200.000	45.000 t/a (170504), 67.000 t/a (170904), 12.000 t/a (170508)	122
R15	Recuperi Pugliesi	Modugno (BA)	Contrada Gammarola	mag-32	675.710	(170201 – 170203 – 170103 – 170802 – 160103 – 160117 – 200301 – 200307 – 200138 – 170904 – 170604 – 170504 - 170302)	12
R16	Formica Ambiente s.r.l.	Brindisi (BR)	Contrada Formica	ago-22	25.000	(170201 – 170203 – 170103 – 170802 – 160103 – 160117 – 200301 – 200307 – 200138 – 170904 – 170604 – 170504 - 170302)	102

IMPIANTI DI SMALTIMENTO

Codice Impianto*	Nome Società	Comune	Località	Scadenza autorizzazione	Volume autorizzato (mc)	Codice CER	DISTANZA	TIPOLOGIA IMPIANTO
D1	Imac di Romanazzo Angelo & C. s.n.c.	Locorotondo (BA)	Parco del Vaglio	feb-31	75.000	170904 – 170504 - 170508	71	Discarica per inerti
D2	De Cristofaro s.r.l.	Lucera (FG)	Pozzo dell'orefice	lug-22	280.000	170904 – 170504 - 170508	160	Discarica per inerti
D3	Dupont energetica S.p.A.	Minervino Murge (BT)	Contrada Tufarelle	ago-27	2.200.000	170904 – 170504 - 170508	92	Discarica per rifiuti non pericolosi
D4	Formica Ambiente s.r.l.	Brindisi (BR)	Contrada Formica	ago-22	250.000	170903 – 170601 – 170603 – 150110 – 200135 – 160213 – 170605 - 160305	107	Discarica per rifiuti non pericolosi
D5	Recuperi Pugliesi	Modugno (BA)	Contrada Gammarola	mag-32	676.710	170903 – 170601 – 170603 – 150110 – 200135 – 160213 – 170605 - 160305	12	Discarica per rifiuti pericolosi e non

*Il Codice dell'impianto è quello riportato nella corografia Smaltimento/Acquisizione inerti /Planimetria localizzazione siti di cava, discarica e impianti di recupero"

Per maggiori dettagli sui suddetti impianti si rimanda all'elaborato specialistico di riferimento Dalle considerazioni sopra esposte, si ritiene che l'impatto ambientale debba essere considerato significativo.

7.4.4.3. PERCEZIONE DELLE PARTI INTERESSATE

La gestione ambientale dei rifiuti è ritenuta significativa da parte degli Enti pubblici e di controllo.

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandatario: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 192 DI 330

7.4.5. PROCEDURE, CRITERI OPERATIVI ED INTERVENTI DIRETTI DI MITIGAZIONE AMBIENTALE

7.4.5.1. INTERVENTI DI MITIGAZIONE

Per l'aspetto ambientale in esame, in ragione della sua tipologia, non sono previsti interventi di mitigazione propriamente detti.

7.5. SUOLO E SOTTOSUOLO

7.5.1. 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.

7.5.1.1. 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.

7.5.1.2. NORMATIVA NAZIONALE

- Decreto del Presidente della Repubblica 13 giugno 2017, n. 120 "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo" ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164
- 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.

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 193 DI 330

- 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.
- 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.

7.5.1.3. 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.
- L.R. n. 17/00 Conferimento di funzioni e compiti amministrativi in materia di tutela ambientale.
- 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. 251 del D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii.
- Decreto del Commissario Delegato Emergenza Rifiuti n.41/2001 Piano di gestione di rifiuti e delle bonifiche delle aree inquinate.
- Decreto Del Commissario Delegato Emergenza Rifiuti 28 dicembre 2006, n. 246 - BUR Puglia n. 3 del 4-1-2007 "Piano regionale di gestione dei rifiuti. Integrazione Sezione Rifiuti speciali e pericolosi. Adozione."

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RG	CA0100 001	D	194 DI 330

7.5.2. DESCRIZIONE

7.5.2.1. INQUADRAMENTO GEOLOGICO

L'area in cui ricade l'opera in esame impegna settori di territorio posti a quote mediamente comprese tra i 4 ed i 40 m circa s.l.m. e si colloca ai margini settentrionali della subregione delle Murge, un territorio molto esteso caratterizzato da un altopiano carsico. Dal punto di vista strutturale, si colloca in uno dei settori più esterni dell'altopiano murgiano, uno dei più estesi blocchi emersi della Piattaforma carbonatica Apula. Si tratta di un importante settore di avampaese caratterizzato da una spessa crosta continentale con importanti coperture sedimentarie paleozoiche e mesozoiche, a loro volta ricoperte da depositi cenozoici di limitato spessore.

Nei settori di stretto interesse progettuale sono state individuate e perimetrare quattro unità geologiche, di seguito descritte dal basso verso l'alto stratigrafico.

Calcarea di Bari (CBA): successione che affiora estesamente nei settori centrali e orientali dell'area di studio; formata da calcari grigio chiaro e bianchi in strati di spessore decimetrico e metrico (a tessitura prevalentemente fango-sostenuta e subordinatamente granulo-sostenuta) con frequenti intercalazioni di calcari dolomitici e di dolomie grigie e presenza di locali vuoti e/o cavità carsiche e sacche di terre rosse. I fenomeni carsici all'interno di questa unità sono diffusi e spesso connessi alla presenza di fratture e discontinuità all'interno della successione carbonatica. Le cavità ipogee sono generalmente riempite da terre rosse e prodotti residuali.

Calcarenite di Gravina (GRA): formazione affiorante nei settori meridionali, orientali e Nord-occidentali della zona di intervento, formata da calcareniti e calciruditi contenenti lamellibranchi, gasteropodi, anellidi, echinidi, alghe rosse e foraminiferi prevalentemente bentonici. Localmente, alla base, si osservano limi e sabbie limose di colore rossastro e calcisiltiti poco cementate.

Depositi marini terrazzati (dmt): complesso di depositi di spiaggia e laguna, riferibili ad alcune unità litostratigrafiche terrazzate in vari ordini collegate a distinte fasi eustatico-tettoniche, presente, in lembi di limitata estensione, nei settori Nord-occidentali e Sud-occidentali della zona di studio. In corrispondenza della costa, sono formati da calcareniti ben cementate e molto porose, con laminazione obliqua e spessore massimo di qualche metro. Altrove si rinvengono limi laminati fossiliferi con intercalati straterelli di calcare nodulare con fossili, passanti verso l'alto a sabbie ben classate con granuli arrotondati e prive di matrice. Localmente, sono presenti limi e sabbie fini con ciottoli calcarenitici alla base, alternati a straterelli di calcari micritici.

Depositi alluvionali attuali e recenti (al): unità di genesi fluviale che si rinvengono in lembi di limitata estensione lungo i fondovalle dei principali corsi d'acqua dell'area. Si tratta di ghiaie composte da ciottoli calcarei in matrice limoso-argillosa, più o meno abbondante, di colore bruno-rossastro.

7.5.2.2. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

Il tracciato ferroviario in progetto si sviluppa su una porzione di territorio tabulare o al più blandamente degradante verso il Mare Adriatico. Dopo aver abbandonato la città di Bari in direzione SSE, esso interessa un'area suburbana tra Bari ed il territorio del comune di Triggiano. L'area interessata dal tracciato si colloca sostanzialmente in corrispondenza della fascia costiera ed il primo dei gradini costituenti l'altopiano delle Murge, il quale si presenta come una vasta gradinata tettonica costituita da una serie di ripiani posti a quote via via decrescenti verso il mare. Si tratta di terrazzi marini, che si raccordano tramite scarpate spesso nette e ben riconoscibili. Sia in corrispondenza dei ripiani, sia lungo le scarpate dei terrazzi si osservano i segni del ruscellamento superficiale, che li ha modellati con solchi carsico - erosivi talora profondi e di apprezzabile ampiezza, localmente denominati "lame". Tali incisioni, il cui fondo è costituito da materiale alluvionale recente e che, in occasione di periodi particolarmente piovosi, possono convogliare ingenti quantitativi d'acqua; si attestano in corrispondenza di lineazioni tettoniche ben definite, spesso evidenziate da brusche

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 195 DI 330

deviazioni del reticolo idrografico, e rappresentano l'attuale prodotto evolutivo del sistema idrologico controllato essenzialmente da agenti litologici, tettonici e paleoclimatici.

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 generalmente 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.

7.5.2.3. CRITICITÀ E DESCRIZIONE DEL TRACCIATO

Vengono di seguito sintetizzati i principali elementi di potenziale criticità per le opere in progetto, che risultano direttamente connessi con le caratteristiche geologiche, geomorfologiche ed idrogeologiche che contraddistinguono l'area di studio.

7.5.2.4. 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.

Per quanto concerne l'assetto litostratigrafico del settore di specifico interesse, i principali elementi di criticità geologica sono connessi con la presenza localizzata di depositi continentali e marini quaternari in copertura sul locale substrato calcareo e calcarenitico. Infatti sia i depositi alluvionali attuali e recenti (al) che i depositi marini terrazzati (dmt) presentano una marcata eterogeneità, sia dal punto litologico che per quanto concerne le caratteristiche fisico-meccaniche.

Inoltre il substrato dell'area, rappresentato dai calcari di Bari, è caratterizzato dalla localizzata presenza di vuoti e/o cavità di origine carsica. Generalmente tali cavità sono riempite di depositi residuali, terre rosse costituite da argille limose e limi sabbiosi con frequenti ghiaie calcaree. I depositi residuali intercettati dalle indagini dirette eseguite evidenziano una discreta eterogeneità granulometrica e si presentano consistenti o ben addensati. Infine le indagini dirette realizzate hanno evidenziato la presenza solo sporadica di vuoti non riempiti di depositi residuali, di potenza mediamente inferiore al metro e posti a profondità generalmente superiori a 5 m dal piano campagna.

7.5.2.5. 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. Gli unici elementi geomorfologici di una certa rilevanza sono rappresentati, infatti, dalle scarpate di erosione fluviale che bordano gli impluvi dei principali corsi d'acqua dell'area. Tali elementi comunque sono caratterizzati da una debole evoluzione morfologica e, in relazione all'assetto geologico - strutturale dell'area, non rappresentano degli elementi di criticità per le opere in progetto.

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <u>Mandante:</u> RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RG	CA0100 001	D	196 DI 330

7.5.2.6. 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 del 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. Va comunque segnalata la presenza di sporadici pozzi ad uso generalmente irriguo. L'acquifero calcareo, in relazione all'elevata permeabilità dei terreni presenti nell'area, presenta un'elevata vulnerabilità e, dunque, la progettazione degli interventi dovrà consentire di minimizzare l'impatto specifico sia in fase di cantierizzazione sia in fase di esercizio e, in particolare, nel settore più settentrionale dell'intervento e in quelli di fondovalle dove la vulnerabilità degli acquiferi risulta più elevata in relazione alla ridotta soggiacenza.

7.5.2.7. CARATTERISTICHE DELL'AREA IN ESAME

Di seguito si riporta un'analisi più dettagliata dell'area in cui ricade l'opera in esame. Il tracciato è stato suddiviso in porzioni corrispondenti alle aree tecniche (AT), aree di stoccaggio (AS), campo base (CB), cantiere operativo (CO) di cui si descrive la tipologia dei substrati, nelle zone interessate dal tracciato ferroviario e dalla cantierizzazione.

Tratto AT01-AT02-AS01-CB01-Variante Ambientale

Nella figura sottostante viene riportato uno stralcio della carta geologica raffigurante il primo tratto interessato dal progetto.

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante:	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	IA3S	01	E ZZ RG	CA0100 001	D	197 DI 330

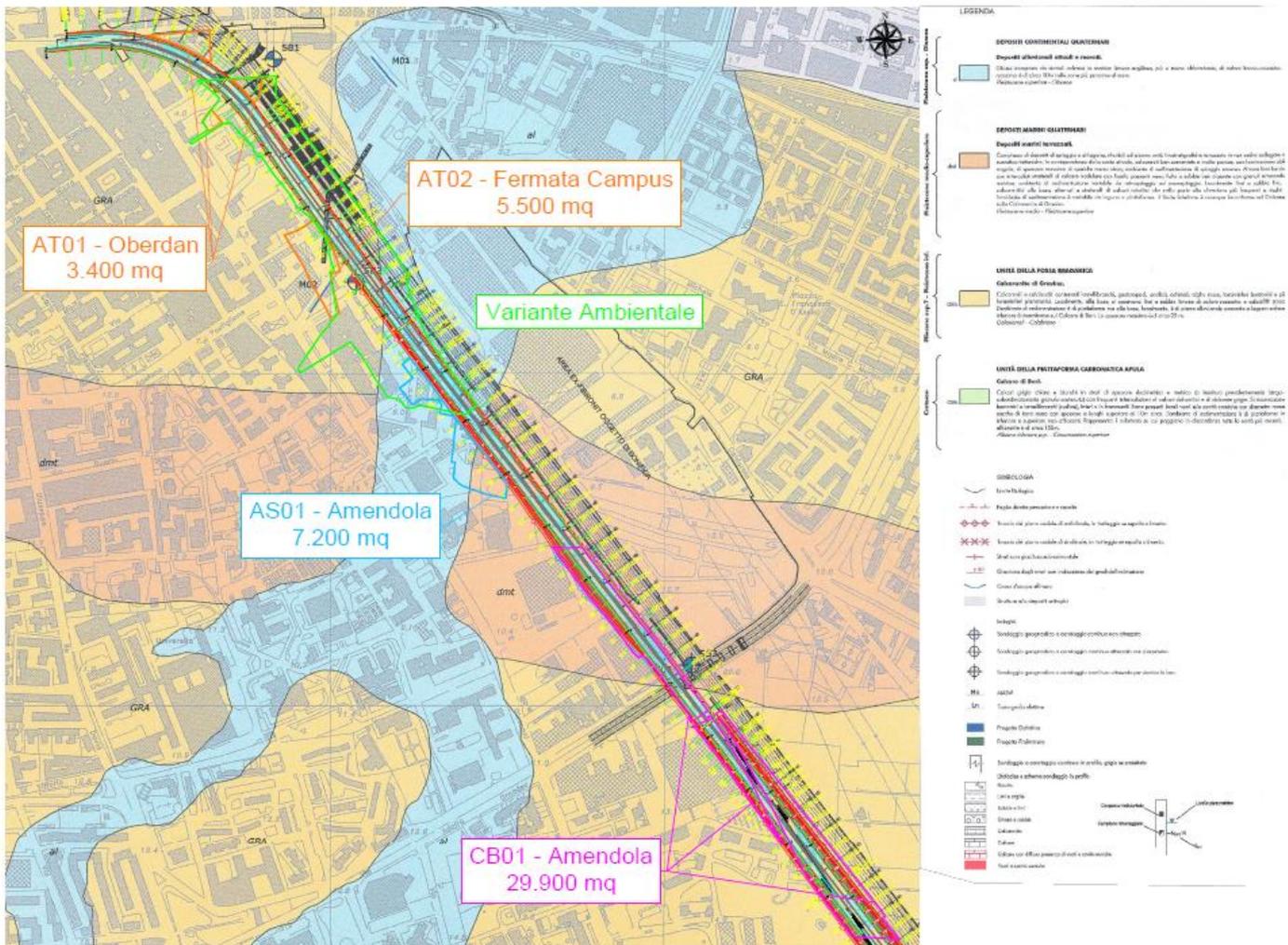


Figura 78 - Stralcio della carta geologica: caratteristiche geologico - geomorfologiche del primo tratto dell'area in progetto con indicazione delle aree di cantiere e legenda

Il tracciato, nella sua porzione in esame, si colloca nella parte più a nord dell'area di studio, a quote comprese tra i 4,4 ed i 6,2 m circa s.l.m., attraversando, per buona parte del suo sviluppo, la formazione delle Calcareniti di Gravina (GRA, calcareniti o calcitruditi contenenti lamellibranchi, gasteropodi, anellidi, echinidi, alghe rosse e foraminiferi in gran parte bentonici), con potenza di circa 5,0-6,0 metri. In quest'area ricadono l'AT01, AT02 e la maggior parte dell'area della Variante Ambientale. Nella parte finale, il tratto in questione è interessato dai depositi alluvionali (al), che consistono in ghiaie composte da ciottoli calcarei in matrice limoso – argillosa, con uno spessore variabile tra 4,0 e 3,0 m circa, posti in copertura sui depositi delle Calcareniti di Gravina. In quest'area è invece posizionata l'AS01 e la porzione terminale della Variante Ambientale.

Dal punto di vista geomorfologico, l'unico elemento di potenziale criticità è rappresentato dagli alvei in approfondimento intercettati ai km 0+703 e 0+827.

La successiva porzione di tracciato, compresa tra il km 0+930 e il km 1+445, impegna quote variabili tra i 5,6 ed i 19,3 m circa s.l.m. Il tratto in questione interessa, interamente, i terreni olocenici dei depositi marini terrazzati (dm1), un complesso di depositi di spiaggia e di laguna, riferibili ad alcune unità litostratigrafiche terrazzate in vari ordini collegate a distinte fasi eustatico – tettoniche. Tali litotipi sono caratterizzati da spessori generalmente compresi tra 1,3 e 10,0 m circa. Inoltre, nella stessa area i depositi marini terrazzati

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RG	CA0100 001	D	198 DI 330

ricoprono con contatto erosivo un lembo poco esteso delle Calcareniti di Gravina (GRA), che presenta uno spessore molto ridotto, massimo di 2-3 m, e i Calcari di Bari (CBA), che rappresentano il locale substrato geologico e sono calcari in strati di spessore decimetrico e metrico, a tessitura prevalentemente fango – sostenuta, con frequenti intercalazioni di calcari dolomitici e di dolomie grigie.

Per quanto concerne gli aspetti geomorfologici, non sono presenti elementi di potenziale criticità per le opere in progetto.

Su tale seconda porzione del primo tratto del tracciato ricade il campo base CB01.

Tratto AS02 -AT03-AS03

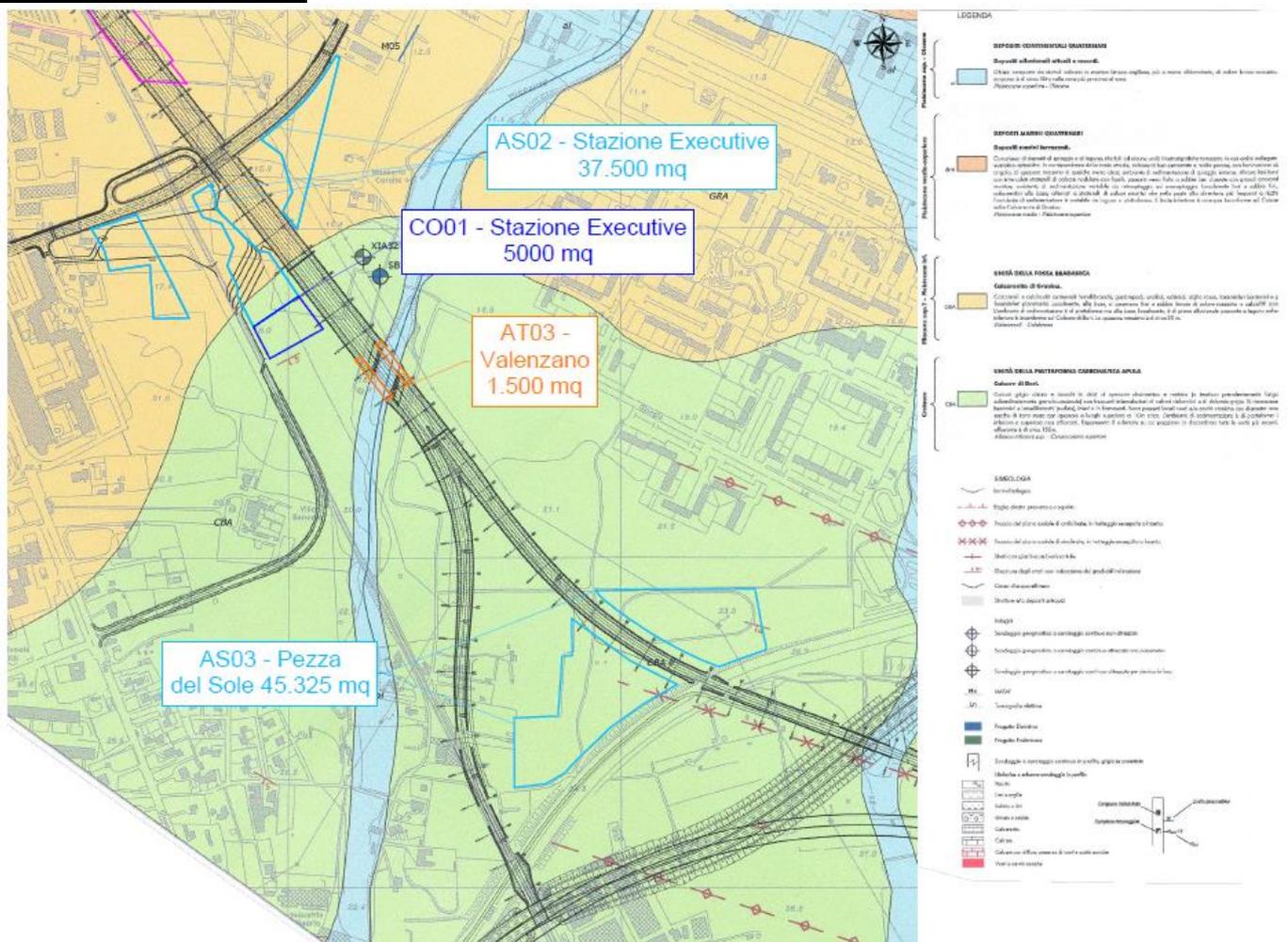


Figura 79 - Stralcio della carta geologica: caratteristiche geologico - geomorfologiche del primo tratto dell'area in progetto con indicazione delle aree di cantiere e legenda

La porzione di tracciato in esame ricade a quote comprese tra i 13,0 ed i 17,4 m circa s.l.m. ed intercetta i litotipi delle Calcareniti di Gravina (GRA), con una potenza massima di circa 3,3 m, posti in appoggio discordante sui Calcari di Bari (CBA). Nella porzione nord della carta geologica di riferimento, in corrispondenza dell'area in cui è riportata la formazione calcarenitica, è ubicata l'AS02

Dal punto di vista geomorfologico, nella porzione in esame non sono presenti particolari elementi di pericolosità.

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 199 DI 330

Tra il km 2+200 e il km 5+265, il tracciato attraversa, per gran parte del suo sviluppo, i litotipi calcarei dei Calcari di Bari (CBA), a quote variabili tra i 4,3 ed i 40,0 m circa s.l.m. in corrispondenza di questi affioramenti sono presenti la CO04 e l'AS03.

In corrispondenza dei principali corsi d'acqua dell'area, Lama Valenzano si rinvengono locali depositi alluvionali (al), con uno spessore massimo di circa 3,2 m., in quest'area sarà allestita l'AT03

Sotto il profilo geomorfologico gli elementi di potenziale criticità per le opere in progetto è principalmente caratterizzato dalla presenza di lama Valenzano.

Tratto AS04

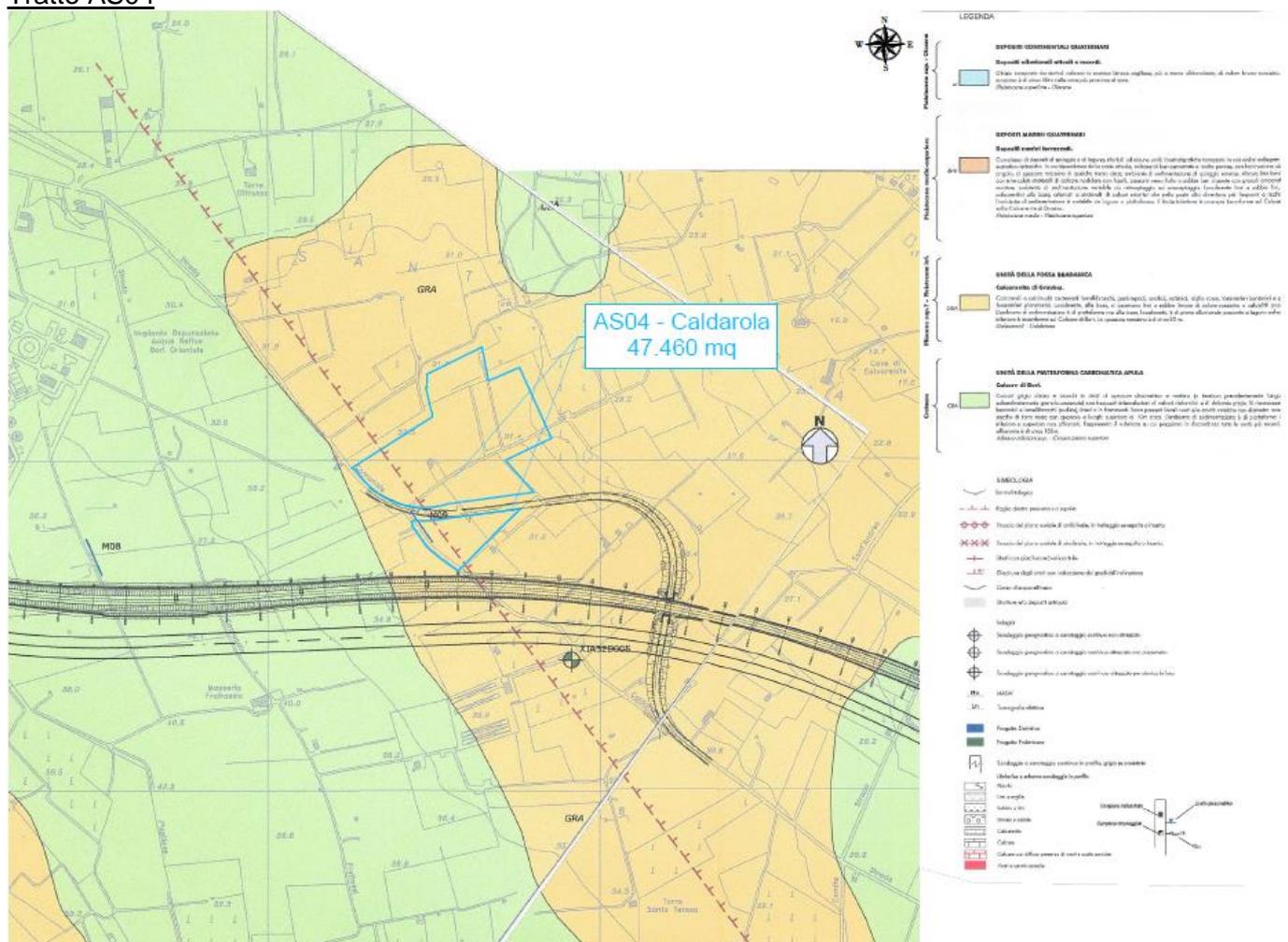


Figura 80 - Stralcio della carta geologica: caratteristiche geologico - geomorfologiche del primo tratto dell'area in progetto con indicazione delle aree di cantiere e legenda

Per quanto riguarda l'ubicazione dell'area di stoccaggio AS04, questa ricade in un'area in cui è riportata cartografata la formazione delle Calcareniti di Gravina (GRA) in appoggio discordante sui Calcari di Bari. Sotto il profilo geomorfologico non si evidenziano elementi di potenziale criticità.

Tratto AT04-AS04

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RG	CA0100 001	D	200 DI 330

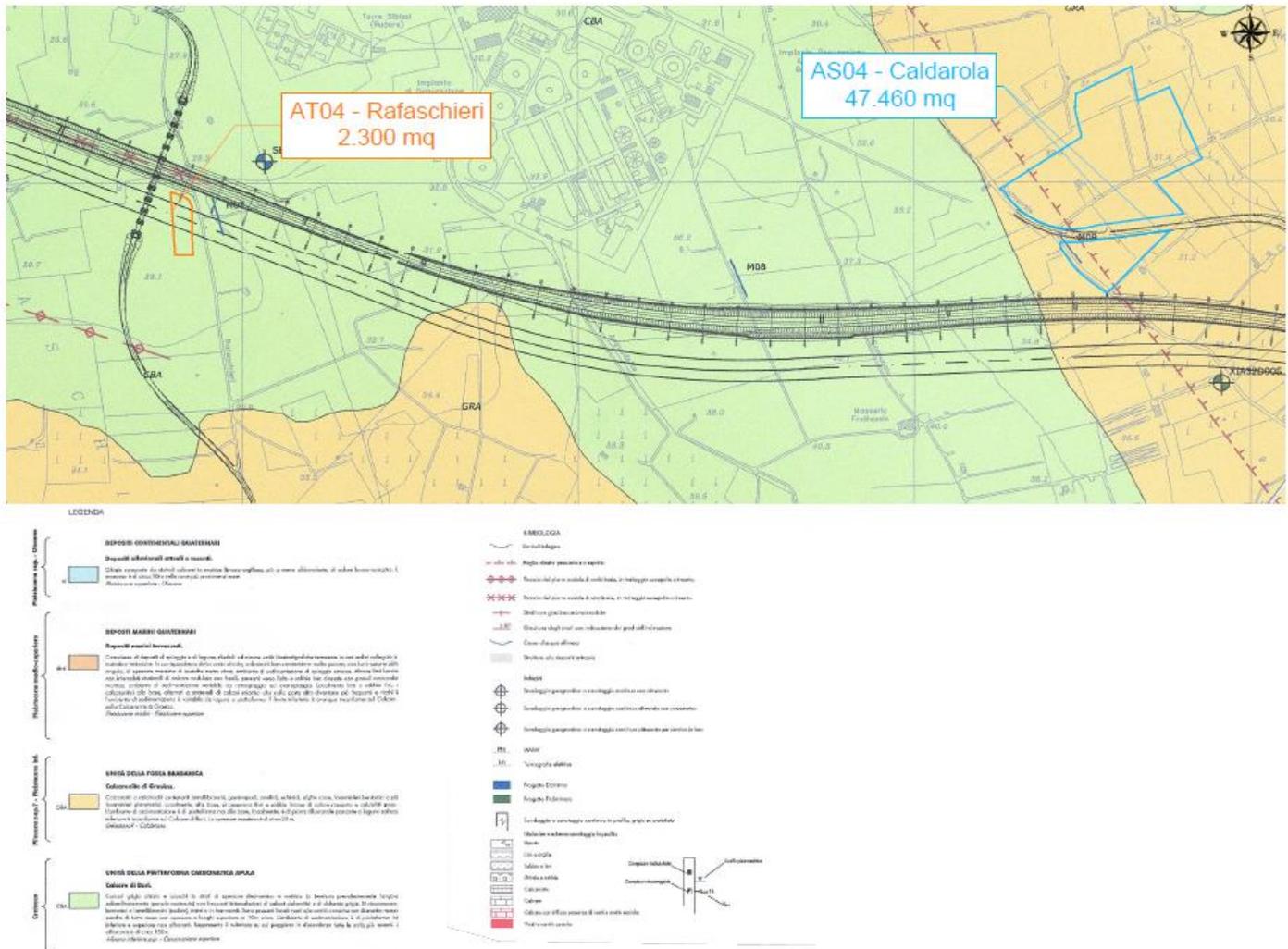


Figura 81: Stralcio della carta geologica: caratteristiche geologico - geomorfologiche del primo tratto dell'area in progetto con indicazione delle aree di cantiere e legenda

Nel tratto in esame si rinviene in affioramento le formazioni del Calcarea di Bari (CBA), all'interno della quale è stato ubicata l'area tecnica AT04. Mentre spostandosi più ad est si ritrova in affioramento la formazione calcarenitica, in cui si posiziona l'AS04. Anche in questo caso non sono presenti evidenze geomorfologiche che potrebbero essere oggetto di criticità.

Tratto CO02-AT05-AT06-AT07

L'area in esame si intercetta i litotipi delle Calcareniti di Gravina (GRA), con una potenza massima di circa 3,3 m, posti in appoggio discordante sui Calcari di Bari (CBA). Il substrato geologico dell'area, rappresentato dai Calcari di Bari (CBA), affiora solo localmente e, in corrispondenza dei principali corsi d'acqua, è coperto in affioramento da esigue coltri continentali in facies alluvionale. Le indagini condotte hanno consentito di individuare alcune cavità vuote, con potenza inferiore al metro, all'interno dell'unità dei Calcari di Bari (CBA). Dal punto di vista geomorfologico, gli unici elementi di potenziale criticità sono rappresentati dalla presenza di forme di erosione fluviale in corrispondenza delle scarpate laterali lungo le sponde dei canali principale e secondario di Lama S. Giorgio. Tali forme presentano, ad ogni modo, una ridotta intensità in termini evolutivi e dunque non rappresentano elementi di particolare criticità per le opere in progetto. In corrispondenza dello

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 202 DI 330

7.5.3. 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
Orizzonte superficiale del suolo	Impoverimento ed alterazione dello strato fertile Contaminazione da traffico veicolare, polveri e sversamento accidentale

Tabella 36: 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.

7.5.4. VALUTAZIONE

7.5.4.1. 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.

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <u>Mandante:</u> RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RG	CA0100 001	D	203 DI 330

7.5.4.2. 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.

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.

Infine, per quanto concerne la sensibilità del territorio, nell'area urbana essa risulta trascurabile, dal momento che le la linea non interessa ambiti di pregio e le aree di cantiere sono state individuate, per quanto possibile, in aree incolte, dismesse o residuali, quindi con minimo sacrificio di vegetazione. Nell'area extra-urbana interessata dal tracciato, invece, essa deve essere tenuta in considerazione, a causa della presenza di aree produttive, quali ad esempio superfici a uliveto, ma anche di zone boscate o con vegetazione arbustiva. 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 vegetazione, flora e fauna.

Nel complesso, l'impatto ambientale è considerato poco significativo.

7.5.4.3. 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

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 204 DI 330

7.5.5. PROCEDURE, CRITERI OPERATIVI ED INTERVENTI DIRETTI DI MITIGAZIONE AMBIENTALE

7.5.5.1. 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.

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.

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:

- 1 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);
- 2 la scelta della forma sotto cui impiegare determinate sostanze (prediligendo ad esempio i prodotti in pasta a quelli liquidi o in polvere);
- 3 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);
- 4 la delimitazione con barriere di protezione (formate da semplici teli o pannelli di varia natura) delle aree dove si svolgono determinate lavorazioni;
- 5 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);
- 6 la verifica che ogni sostanza sia tenuta in contenitori adeguati e non danneggiati, contenenti all'esterno una chiara etichetta per l'identificazione del prodotto;
- 7 lo stoccaggio delle sostanze pericolose in apposite aree controllate;
- 8 lo smaltimento dei contenitori vuoti e delle attrezzature contaminate da sostanze chimiche secondo le prescrizioni della vigente normativa;
- 9 la definizione di procedure di bonifica per tutte le sostanze impiegate nel cantiere;
- 10 la formazione e l'informazione dei lavoratori sulle modalità di corretto utilizzo delle varie sostanze chimiche;
- 11 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).

Prescrizioni per la prevenzione dello sversamento di oli e idrocarburi

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

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 205 DI 330

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:

- 12 il rifornimento di depositi di carburante nei cantieri tramite autobotti dovrà realizzarsi alla presenza di un addetto designato dal responsabile del cantiere;
- 13 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;
- 14 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;
- 15 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.

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:

- 16 lavaggio delle autobetoniere, secchioni, pompe per calcestruzzo ed altre macchine impiegate per i getti;
- 17 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:

- 18 il lavaggio dei macchinari deve avvenire solo nelle aree appositamente predisposte;

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <u>Mandante:</u> RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RG	CA0100 001	D	206 DI 330

- 19 la verifica della chiusura e sigillatura delle casserature 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;
- 20 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 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;
- 21 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;
- 22 in corrispondenza del punto di consegna occorrerà prendere adeguate precauzioni durante la fase di scarico, al fine di evitare sversamenti incontrollati dalle autobetoniere;
- 23 il disarmante per le casseforme dovrà essere impiegato in maniera controllata al fine di evitare sversamenti accidentali;
- 24 i getti appena eseguiti dovranno essere coperti con teli impermeabili al fine di evitarne il dilavamento in caso di precipitazioni intense;
- 25 dopo il getto il calcestruzzo in eccesso dovrà essere smaltito in luoghi prestabiliti, e non sversato sul terreno.

Si specifica l'utilizzo di canaline e vasche di raccolta delle acque utilizzate durante l'esecuzione degli scavi per micropali per la realizzazione delle opere previste.

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 207 DI 330

7.6. RUMORE

7.6.1. NORMATIVA

7.6.1.1. 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:

CLASSI DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO	TEMPI DI RIFERIMENTO	
	DIURNO (06:00– 22:00)	NOTTURNO (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)

Tabella 37 - 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)	NOTTURNO (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 38- Valori limite assoluti di immissione - Leq in dB(A) (Art. 3 del DPCM 14/11/97)

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 208 DI 330

CLASSI DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO	TEMPI DI RIFERIMENTO	
	DIURNO (06:00 – 22:00)	NOTTURNO (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)

Tabella 39 - Valori di qualità - Leq in dB(A) (Art. 7 del DPCM del 14/11/97)

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).

CLASSI DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO	TEMPI DI RIFERIMENTO	
	DIURNO (06:00 – 22:00)	NOTTURNO (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)

Tabella 40 - Valori provvisori - Leq in dB(A)

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
		100 (fascia A)	50	40	70	60

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 209 DI 330

B - extraurbana principale		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
E - urbana di quartiere		30	definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella Callegata 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 41 - 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 dalla 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

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 210 DI 330

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 42 - Valori limite di immissione – Linee ferroviarie esistenti ed assimilabili

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.

7.6.1.2. 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.

In particolare all'art. 17 commi 3 e 4 relativamente alle attività di cantieri edili temporanei, la suddetta Legge Regionale riporta che:

3. Le emissioni sonore, provenienti da cantieri edili, sono consentite negli intervalli orari 7.00 - 12.00 e 15.00 - 19.00, fatta salva la conformità dei macchinari utilizzati a quanto previsto dalla normativa della Unione europea e il ricorso a tutte le misure necessarie a ridurre il disturbo, salvo deroghe autorizzate dal Comune.

4. Le emissioni sonore di cui al comma 3, in termini di livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato (A) [Leq(A)] misurato in facciata dell'edificio più esposto, non possono inoltre superare i 70 dB (A) negli intervalli orari di cui sopra.

7.6.1.3. NORMATIVA COMUNALE

Il Comune di Bari e il Comune di Triggiano non hanno elaborato un Piano di Zonizzazione Acustica del territorio comunale, pertanto il riferimento normativo da considerare per la verifica emissioni acustiche prodotte è il D.P.C.M. del 01/03/1991, sulla base della tabella sopra riportata di cui all'art. 6 e ai contenuti del relativo P.R.G.

Il comune di Noicattaro ha adottato e in vigore un Piano di Zonizzazione Acustica con Del. Comm. Prefettizio del 03/02/2011, quindi con aree definite nelle 6 classi di cui al D.P.C.M. 14/11/1997

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RG	CA0100 001	D	211 DI 330

7.6.1.4. DESCRIZIONE E DEFINIZIONE ANTE OPERAM

7.6.1.4.1. DEFINIZIONE DELLO STATO ATTUALE DELLA COMPONENTE RUMORE

Il Progetto Ambientale di Cantierizzazione elaborato in fase di PD si è basato su una serie di misurazioni fonometriche del clima acustico esistente nell'area di progetto nel periodo di redazione dello stesso (fine 2013- inizio 2014). Nell'area non vi sono state importanti variazioni infrastrutturali nel corso degli scorsi 7 anni a meno della modifica del percorso della tangenziale di Bari avvenuta nel 2020 nell'ambito delle attività preparatorie proprio al presente Progetto (Anas ha autorizzato RFI a realizzare un percorso provvisorio della tangenziale di Bari con un tracciato temporaneo della strada statale 16 di circa 1,4 km, con sezione stradale a 6 corsie, 3 per ogni direzione, con spartitraffico).

Allo scopo di caratterizzare il clima acustico AO si riportano a seguire sia i Livelli misurati in fase di PD e sia nella fase di realizzazione del presente PE. Per quelle aree in cui si riterrà necessaria la richiesta, presso i Comuni di pertinenza, di deroga ai limiti o agli orari di lavorazione di cui all'art. 17 della L.R. Puglia n.3/2002, potranno essere necessari ulteriori monitoraggi nell'ambito delle procedure autorizzative.

La campagna di rilevamento è stata effettuata tramite misure di tipo giornaliero della durata di 24 ore, con postazione fissa non assistita da operatore.



Figura 83: Ubicazione stazioni di misura

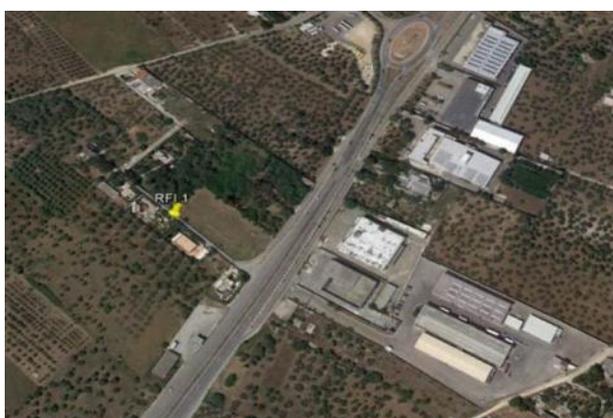
APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 212 DI 330

Punto RFI_1 TRIGGIANO (*E – Zone produttive attività primarie agricole*)

Rappresentativo delle zone agricole con rade residenze esterne del Comune di Triggiano interessate dal Progetto

Punto di Misura:	RFI_1	Comune:	Triggiano
Provincia:	Bari	Regione:	Puglia

Coordinate Nord	41° 5'18.12"N	Data/Ora Inizio	30/12/2013 11:27
Coordinate Est	16°56'50.74"E	Data/Ora Fine	31/12/2013 11:27
		Data/Ora Inizio	29/10/2021 6:00
Campagna 2021		Data/Ora Fine	30/10/2021 6:00

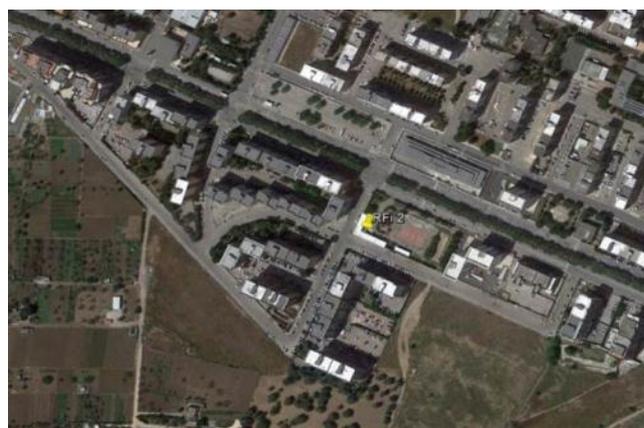
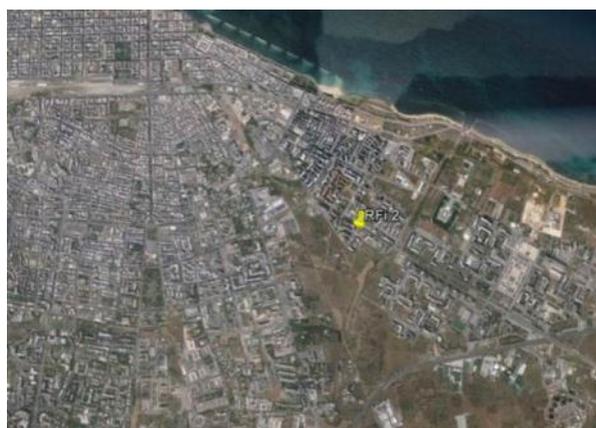


Punto RFI_2 BARI (*C1 - Zone di espansione C1*)

Rappresentativo delle zone residenziali urbane della Città di Bari e interessate dal Progetto

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
		Data/Ora Inizio	22/10/2021 17:30
Campagna 2021		Data/Ora Fine	23/10/2021 17:30



APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 213 DI 330

RFI_3 BARI (AS - Aree per le attrezzature sportive a livello urbano e regionale + Fascia di rispetto stradale)

Rappresentativo delle zone servizi sub-urbane della Città di Bari e interessate dal Progetto e dalla concorsualità con la S.S. 16

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
		Data/Ora Inizio	18/01/2021 6:00
Campagna 2021		Data/Ora Fine	19/10/2021 6:00



Il punto RFI_3 è stato spostato di posizione di alcuni metri in quanto il punto del monitoraggio 2013 si trovava sul nuovo tratto stradale temporaneo della S.S.16. (Denominato RFI_3_2021)

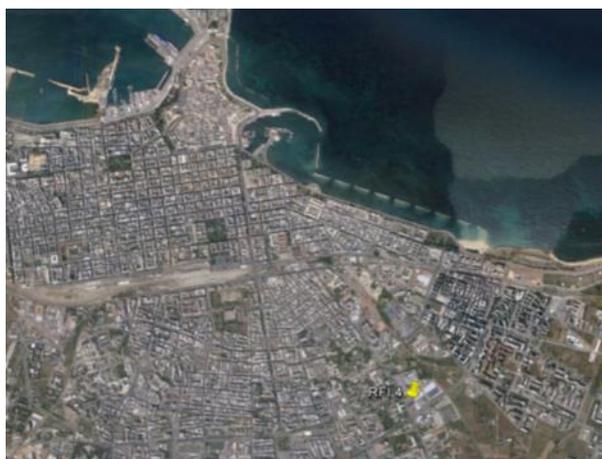
APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 214 DI 330

RFI_4 BARI (S_R - Aree per i servizi alla residenza)

Rappresentativo delle zone residenziali urbane della Città di Bari nei pressi del tracciato FSE esistente e della via Amendola (strada urbana ad alto traffico veicolare)

Punto di Misura:	RFI_4	Comune:	Bari
Provincia:	Bari	Regione:	Puglia

Coordinate Nord	41° 6'30.39"N	Data/Ora Inizio	29/11/2013 13:05
Coordinate Est	16°53'6.93"E	Data/Ora Fine	30/11/2013 13:05
		Data/Ora Inizio	21/01/2021 18:30
Campagna 2021		Data/Ora Fine	22/10/2021 18:30



Si riportano di seguito le tabelle riepilogative dei livelli di pressione sonora rilevati presso ciascuna postazione di misura. Per maggiori considerazioni si rimanda alle schede fonometriche contenute nell'elaborato IA3S01EZZRHIM006002 -C.

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 215 DI 330

7.6.1.5. RISULTATI MONITORAGGI 2013-14 E AGGIORNAMENTO 2021 – LIVELLI DIURNI/NOTTURNI E LN

RUM RFI_1 30-31/12/2013								
Orario	Data	Leq (dB(A))	L5 (dB(A))	L10 (dB(A))	L30 (dB(A))	L50 (dB(A))	L90 (dB(A))	L95 (dB(A))
11:27-22:00	30/12/2013	51,8	54,6	53,5	50,9	49,4	44,3	43,1
22:00-06:00	30-31/12/2013	47,1	51,2	49,6	46,1	43,8	35,6	33,8
06:00-11:27	31/12/2013	53,6	54,4	53,2	50,6	49,3	46,3	45,6
RUM RFI_1 2021 29-30/10/2021								
6:00-22:00	16/10/2021	58,3	61,5	60,5	58,6	57,2	53,4	52,1
22:00-6:00	16-17/10/2021	53,4	59,5	57,8	52,9	48,2	37,1	35,1

Tabella 43 - Livelli di rumore rilevati nell'intero periodo di riferimento in posizione RUM RFI_1 nei due monitoraggi

RUM RFI_2 02-03/01/2014								
Orario	Data	Leq (dB(A))	L5 (dB(A))	L10 (dB(A))	L30 (dB(A))	L50 (dB(A))	L90 (dB(A))	L95 (dB(A))
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
RUM RFI_2 22-23/10/2021								
17:30-22:00	22/10/2021	58,3	60,6	59,5	57,2	54,8	49,0	48,0
22:00-06:00	22-23/10/2021	55,2	60,3	58,2	54,3	50,8	40,6	38,6
6:00-17:30	23/10/2021	56,2	60,5	59,1	55,9	53,2	44,8	41,9

Tabella 44 – Livelli di rumore rilevati nell'intero periodo di riferimento in posizione RUM RFI_2 nei due monitoraggi

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
RUM RFI_3 18-19/10/2021								
6:00-22:00	18/10/2021	68,3	71,3	70,5	68,8	67,5	63,3	61,9
22:00-6:00	18-19/10/2021	65,7	71,7	70,1	65,4	60,7	50,4	48,4

Tabella 45- Livelli di rumore rilevati nell'intero periodo di riferimento in posizione RUM RFI_3 nei due monitoraggi

RUM RFI_4 29-30/11/2013								
Orario	Data	Leq (dB(A))	L5 (dB(A))	L10 (dB(A))	L30 (dB(A))	L50 (dB(A))	L90 (dB(A))	L95 (dB(A))
13:05-22:00	29/11/2013	58,2	62,1	60,8	57,6	55,5	49,4	47,6
22:00-06:00	29-30/11/2013	51,8	57,5	55,6	50,3	46,9	38,4	36,7
06:00-13:05	30/11/2013	55,9	60,6	59,3	56,0	53,8	45,2	43,0
RUM RFI_4 21-22/10/2021								
18:30-22:00	21/10/2021	62,3	66,7	65,7	63,0	60,2	53,6	52,2
22:00-06:00	21-22/10/2021	57,9	64,6	61,9	53,4	47,8	40,8	40,0
06:00-18:30	22/10/2021	63,8	67,9	66,7	64,0	61,5	54,4	50,3

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <u>Mandante:</u> RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 216 DI 330

Tabella 46 - Livelli di rumore rilevati nell'intero periodo di riferimento in posizione RUM RFI_4 nei due monitoraggi

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 217 DI 330

7.6.1.6. RISULTATI DEL MONITORAGGIO – LIVELLI ORARI E PERCENTILI MONITORAGGIO 2013-14

Posizione RFI_1

RUM RFI_1 30/12/2013								
Orario	Data	Leq (dB(A))	L5 (dB(A))	L10 (dB(A))	L30 (dB(A))	L50 (dB(A))	L90 (dB(A))	L95 (dB(A))
11:27-12:00	30/12/2013	50,7	51,6	50,2	47,7	46,5	43,3	42,6
12:00-13:00	30/12/2013	48,9	52,5	51,2	48,8	47,5	43,7	42,7
13:00-14:00	30/12/2013	51,0	52,6	50,9	48,1	46,7	43,0	42,1
14:00-15:00	30/12/2013	47,6	51,1	49,7	47,0	45,6	42,3	41,6
15:00-16:00	30/12/2013	50,4	53,1	51,9	49,3	47,7	43,6	42,5
16:00-17:00	30/12/2013	51,0	54,3	53,3	51,1	50,0	46,8	46,1
17:00-18:00	30/12/2013	52,6	55,5	54,3	52,1	51,2	48,3	47,6
18:00-19:00	30/12/2013	52,8	55,3	54,5	52,7	51,8	47,9	46,8
19:00-20:00	30/12/2013	54,8	56,5	54,7	52,6	51,7	49,1	48,3
20:00-21:00	30/12/2013	52,2	55,1	54,3	52,5	51,5	48,7	47,9
21:00-22:00	30/12/2013	52,6	53,7	52,5	50,0	48,8	44,6	43,1

Tabella 47 - Livelli di rumore rilevati nel periodo diurno 1 in posizione RUM RFI_1

RUM RFI_1 30-31/12/2013								
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	30/12/2013	47,0	50,9	49,8	47,3	46,0	41,9	40,6
23:00-00:00	30/12/2013	48,2	51,5	50,1	46,9	45,4	40,8	39,6
00:00-01:00	31/12/2013	46,8	51,3	50,0	46,9	45,3	40,5	38,9
01:00-02:00	31/12/2013	44,6	49,0	47,5	44,0	42,0	36,3	35,0
02:00-03:00	31/12/2013	41,6	46,6	44,8	41,0	39,0	35,0	34,0
03:00-04:00	31/12/2013	38,2	43,3	41,5	37,4	35,5	31,9	31,2
04:00-05:00	31/12/2013	39,0	43,6	41,7	38,4	36,9	32,5	30,8
05:00-06:00	31/12/2013	43,7	48,2	46,7	43,4	41,6	37,4	36,5

Tabella 48 - Livelli di rumore rilevati nel periodo notturno in posizione RUM RFI_1

RUM RFI_1 31/12/2013								
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	31/12/2013	49,8	51,5	49,2	45,9	44,4	40,4	39,2
07:00-08:00	31/12/2013	50,7	54,5	52,5	49,2	48,0	45,3	44,3
08:00-09:00	31/12/2013	50,4	54,0	52,1	49,2	47,9	45,3	44,7
09:00-10:00	31/12/2013	55,4	54,5	52,8	50,0	48,8	46,2	45,5
10:00-11:00	31/12/2013	52,1	54,7	53,7	51,5	50,3	46,9	46,2
11:00-11:27	31/12/2013	50,7	53,1	52,0	49,8	48,7	45,6	44,9

Tabella 49 - Livelli di rumore rilevati nel periodo diurno 2 in posizione RUM RFI_1

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI												
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl													
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	<table border="1"> <tr> <td>PROGETTO</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IA3S</td> <td>01</td> <td>E ZZ RG</td> <td>CA0100 001</td> <td>D</td> <td>218 DI 330</td> </tr> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IA3S	01	E ZZ RG	CA0100 001	D	218 DI 330
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IA3S	01	E ZZ RG	CA0100 001	D	218 DI 330								

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

Tabella 50 - Livelli di rumore rilevati nel periodo diurno 1 in posizione RUM RFI_2

RUM RFI_2 02-03/01/2014								
Orario	Data	Leq (dB(A))	L5 (dB(A))	L10 (dB(A))	L30 (dB(A))	L50 (dB(A))	L90 (dB(A))	L95 (dB(A))
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

Tabella 51 - 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

Tabella 52 - Livelli di rumore rilevati nel periodo diurno 2 in posizione RUM RFI_2

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 219 DI 330

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
21:00-22:00	28/11/2013	73,4	77,1	76,4	74,0	72,6	65,6	64,0

Tabella 53 - 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

Tabella 54 - 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

Tabella 55 - Livelli di rumore rilevati nel periodo diurno 2 in posizione RUM RFI_3

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE				
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale					
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA3S	01	E ZZ RG	CA0100 001	D	220 DI 330

Punto RFI_4

RUM RFI_4 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))
13:05-14:00	29/11/2013	57,8	62,0	60,8	57,8	55,9	50,7	49,2
14:00-15:00	29/11/2013	58,0	62,2	61,1	58,5	56,3	50,1	48,4
15:00-16:00	29/11/2013	57,1	62,2	61,0	56,9	54,7	47,8	45,9
16:00-17:00	29/11/2013	56,8	61,5	60,4	56,7	54,5	47,9	46,1
17:00-18:00	29/11/2013	59,7	62,5	61,3	58,0	56,0	50,4	48,9
18:00-19:00	29/11/2013	57,9	61,6	60,4	57,5	55,8	50,4	48,9
19:00-20:00	29/11/2013	60,3	63,5	61,2	57,8	56,1	50,4	48,9
20:00-21:00	29/11/2013	58,5	62,8	61,0	57,8	55,8	49,4	47,5
21:00-22:00	29/11/2013	56,3	60,7	59,6	56,4	54,1	48,0	46,3

Tabella 56 - Livelli di rumore rilevati nel periodo diurno 1 in posizione RUM RFI_4

RUM RFI_4 29-30/11/2013								
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	29/11/2013	54,6	54,6	54,6	54,6	54,6	54,6	54,6
23:00-00:00	29/11/2013	54,8	54,8	54,8	54,8	54,8	54,8	54,8
00:00-01:00	30/11/2013	52,8	52,8	52,8	52,8	52,8	52,8	52,8
01:00-02:00	30/11/2013	51,5	51,5	51,5	51,5	51,5	51,5	51,5
02:00-03:00	30/11/2013	50,3	50,3	50,3	50,3	50,3	50,3	50,3
03:00-04:00	30/11/2013	48,6	48,6	48,6	48,6	48,6	48,6	48,6
04:00-05:00	30/11/2013	47,5	47,5	47,5	47,5	47,5	47,5	47,5
05:00-06:00	30/11/2013	48,0	48,0	48,0	48,0	48,0	48,0	48,0

Tabella 57 - Livelli di rumore rilevati nel periodo notturno in posizione RUM RFI_4

RUM RFI_4 30/11/2013								
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	30/11/2013	50,2	56,5	54,2	48,5	45,6	40,7	39,5
07:00-08:00	30/11/2013	52,4	57,6	55,6	51,4	48,6	43,4	42,4
08:00-09:00	30/11/2013	55,1	60,4	58,7	54,6	52,4	47,0	46,1
09:00-10:00	30/11/2013	57,5	61,7	60,5	57,8	56,4	51,7	50,4
10:00-11:00	30/11/2013	57,3	61,1	60,0	57,7	56,4	51,6	50,4
11:00-12:00	30/11/2013	56,9	60,6	59,1	56,4	54,8	50,4	49,3
12:00-13:00	30/11/2013	57,2	61,0	59,7	57,0	55,3	51,0	50,0
13:00-13:05	30/11/2013	57,6	61,3	60,0	57,6	55,4	51,0	50,2

Tabella 58 - Livelli di rumore rilevati nel periodo diurno 2 in posizione RUM RFI_4

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 221 DI 330

7.6.1.7. RISULTATI DEL MONITORAGGIO – LIVELLI ORARI E PERCENTILI MONITORAGGIO 2021

Punto RUM RFI_1_2021

RUM RFI_1 29/10/2021								
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	29/10/2021	59,0	61,7	60,9	59,1	57,7	52,7	50,9
07:00-08:00	29/10/2021	59,6	62,1	61,4	60,2	59,4	56,9	56,1
08:00-09:00	29/10/2021	59,7	63,3	62,3	60,9	60,0	57,6	56,8
09:00-10:00	29/10/2021	59,1	63,7	62,4	60,9	60,0	57,6	56,8
10:00-11:00	29/10/2021	58,9	62,4	61,5	60,3	59,4	57,0	56,2
11:00-12:00	29/10/2021	60,5	62,1	61,5	60,2	59,3	57,0	56,2
12:00-13:00	29/10/2021	60,5	64,8	63,7	61,7	60,5	57,8	56,9
13:00-14:00	29/10/2021	58,2	65,5	64,0	61,2	60,0	57,4	56,6
14:00-15:00	29/10/2021	57,5	61,4	60,9	59,7	58,9	56,8	56,0
15:00-16:00	29/10/2021	56,3	61,0	60,3	58,9	57,9	55,3	54,4
16:00-17:00	29/10/2021	55,5	59,8	58,9	57,4	56,4	53,7	52,8
17:00-18:00	29/10/2021	57,3	58,9	58,3	56,9	56,0	53,1	52,2
18:00-19:00	29/10/2021	56,3	61,4	58,9	56,9	56,0	53,4	52,5
19:00-20:00	29/10/2021	57,5	59,6	58,8	57,3	56,3	53,6	52,9
20:00-21:00	29/10/2021	56,5	61,1	60,5	59,2	58,1	54,9	53,6
21:00-22:00	29/10/2021	55,6	61,1	60,2	58,2	56,4	50,5	49,1

Tabella 59 - Livelli di rumore rilevati nel periodo diurno in posizione RUM RFI_1_2021

RUM RFI_1 29 - 30/10/2021								
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	29/10/2021	54,9	60,7	59,6	57,0	54,8	48,7	47,4
23:00-00:00	29/10/2021	53,5	60,2	59,2	56,5	54,2	48,0	46,5
00:00-01:00	30/10/2021	50,8	59,5	58,3	55,0	51,9	44,8	43,4
01:00-02:00	30/10/2021	47,9	58,3	56,4	50,4	46,3	40,2	38,8
02:00-03:00	30/10/2021	46,2	56,2	53,1	45,4	41,8	36,6	35,5
03:00-04:00	30/10/2021	48,4	54,6	50,1	42,2	38,5	33,7	33,0
04:00-05:00	30/10/2021	53,0	56,6	53,5	44,9	41,0	34,8	33,5
05:00-06:00	30/10/2021	57,4	59,8	58,3	54,5	50,3	42,2	39,6

Tabella 60 - Livelli di rumore rilevati nel periodo notturno in posizione RUM RFI_1_2021

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 222 DI 330

Punto RUM RFI_2_2021

RUM RFI_2 22/10/2021								
Orario	Data	Leq (dB(A))	L5 (dB(A))	L10 (dB(A))	L30 (dB(A))	L50 (dB(A))	L90 (dB(A))	L95 (dB(A))
17:30-18:00	22/10/2021	57,8	68,3	67,6	60,9	55,0	52	47,24
18:00-19:00	22/10/2021	56,9	62,8	61,8	60,9	55,6	52	47,68
19:00-20:00	22/10/2021	60,6	66,0	62,6	60,7	54,7	51	47,79
20:00-21:00	22/10/2021	57,9	62,5	61,8	60,1	54,5	50	45,79
21:00-22:00	22/10/2021	55,4	64,0	61,9	60,4	54,3	51	46,49

Tabella 61 - Livelli di rumore rilevati nel periodo diurno 1 in posizione RUM RFI_2_2021

RUM RFI_2 22-23/10/2021								
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	22/10/2021	57,2	62,0	60,8	59,5	52,6	48	43,19
23:00-00:00	22/10/2021	54,2	62,1	61,4	58,7	51,1	46	41,99
00:00-01:00	23/10/2021	53,6	60,6	60,5	59,6	52,6	49	42,64
01:00-02:00	23/10/2021	52,1	60,4	59,7	58,1	50,7	46	39,70
02:00-03:00	23/10/2021	56,0	63,3	62,2	60,6	49,0	43	37,29
03:00-04:00	23/10/2021	57,3	68,5	67,8	64,9	49,0	41	37,40
04:00-05:00	23/10/2021	53,6	66,3	65,9	63,3	48,5	40	35,39
05:00-06:00	23/10/2021	55,4	64,6	62,5	60,5	48,5	39	35,06

Tabella 62 - Livelli di rumore rilevati nel periodo notturno in posizione RUM RFI_2_2021

RUM RFI_2 23/10/2021								
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	23/10/2021	54,3	65,4	64,2	60,9	50,7	45	37,99
07:00-08:00	23/10/2021	55,4	66,0	63,0	60,5	51,1	46	42,30
08:00-09:00	23/10/2021	56,9	64,3	62,7	61,9	53,2	48	43,49
09:00-10:00	23/10/2021	56,2	64,7	64,1	60,9	53,9	50	45,30
10:00-11:00	23/10/2021	56,6	63,9	63,0	60,7	55,1	52	48,50
11:00-12:00	23/10/2021	56,8	62,9	62,5	60,2	54,3	52	47,49
12:00-13:00	23/10/2021	58,4	65,3	64,0	60,5	54,7	51	46,36
13:00-14:00	23/10/2021	56,3	66,6	63,3	60,0	54,8	51	46,79
14:00-15:00	23/10/2021	55,0	62,6	61,9	60,6	54,2	50	44,15
15:00-16:00	23/10/2021	55,0	62,9	62,0	60,1	52,2	47	42,49
16:00-17:00	23/10/2021	55,8	65,0	61,8	60,8	52,7	49	41,00
17:00-17:30	23/10/2021	62,4	66,5	61,0	59,8	52,5	51	43,80

Tabella 63 - Livelli di rumore rilevati nel periodo diurno 2 in posizione RUM RFI_2_2021

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 223 DI 330

Punto RUM RFI_3_2021

RUM RFI_3 18/10/2021								
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	18/10/2021	69,6	68,5	67,7	66,0	64,6	59,0	57,0
07:00-08:00	18/10/2021	69,5	68,9	68,2	66,9	66,0	63,3	62,5
08:00-09:00	18/10/2021	69,5	68,6	68,1	66,9	66,1	63,9	63,2
09:00-10:00	18/10/2021	68,8	68,5	67,8	66,5	65,6	63,0	62,2
10:00-11:00	18/10/2021	68,7	68,0	67,5	66,4	65,5	62,9	62,0
11:00-12:00	18/10/2021	68,7	68,0	67,4	66,3	65,5	62,8	61,9
12:00-13:00	18/10/2021	68,9	68,1	67,5	66,3	65,4	62,7	61,6
13:00-14:00	18/10/2021	69,0	68,4	67,7	66,5	65,6	62,9	61,9
14:00-15:00	18/10/2021	69,2	68,2	67,6	66,5	65,6	63,1	62,2
15:00-16:00	18/10/2021	67,9	68,2	67,6	66,5	65,7	63,3	62,5
16:00-17:00	18/10/2021	67,2	67,3	66,1	64,4	63,3	60,1	59,0
17:00-18:00	18/10/2021	65,5	66,7	65,3	63,6	62,6	59,7	58,6
18:00-19:00	18/10/2021	65,8	65,3	64,4	62,7	61,6	58,8	58,0
19:00-20:00	18/10/2021	67,6	65,3	64,4	63,0	61,9	59,2	58,4
20:00-21:00	18/10/2021	67,3	67,4	66,2	64,1	62,8	59,2	58,0
21:00-22:00	18/10/2021	67,0	68,0	67,1	64,9	63,2	57,4	55,9

Tabella 64 - Livelli di rumore rilevati nel periodo diurno in posizione RUM RFI_3_2021

RUM RFI_3 18-19/10/2021								
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	18/10/2021	70,9	67,9	66,8	64,4	62,3	56,3	54,7
23:00-00:00	18/10/2021	66,5	67,5	66,4	63,7	61,3	54,8	53,3
00:00-01:00	19/10/2021	64,5	66,7	65,4	62,0	58,7	51,4	50,0
01:00-02:00	19/10/2021	62,2	65,5	63,7	58,5	54,5	48,6	47,2
02:00-03:00	19/10/2021	60,8	64,1	61,6	54,2	50,6	44,8	43,5
03:00-04:00	19/10/2021	61,4	63,1	59,4	51,4	47,4	42,4	41,4
04:00-05:00	19/10/2021	66,4	63,7	60,9	52,6	48,2	42,5	41,5
05:00-06:00	19/10/2021	71,1	66,8	65,5	61,8	58,0	49,3	47,2

Tabella 65 - Livelli di rumore rilevati nel periodo notturno in posizione RUM RFI_3_2021

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 224 DI 330

Punto RUM RFI_4_2021

RUM RFI_4 21/10/2021								
Orario	Data	Leq (dB(A))	L5 (dB(A))	L10 (dB(A))	L30 (dB(A))	L50 (dB(A))	L90 (dB(A))	L95 (dB(A))
18:30-19:00	21/10/2021	62,3	66,3	65,4	63,0	60,9	55,3	54,1
19:00-20:00	21/10/2021	64,5	66,5	65,5	63,1	60,8	54,4	53,1
20:00-21:00	21/10/2021	62,2	66,5	65,6	63,1	60,1	54,4	52,9
21:00-22:00	21/10/2021	62,4	67,3	66,3	62,5	59,1	51,6	50,0

Tabella 66 - Livelli di rumore rilevati nel periodo diurno 1 in posizione RUM RFI_4_2021

RUM RFI_4 21-22/10/2021								
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	21/10/2021	62,5	67,0	65,5	60,8	56,4	48,0	46,5
23:00-00:00	21/10/2021	59,3	65,7	63,8	58,4	53,6	46,1	44,9
00:00-01:00	22/10/2021	59,1	65,8	63,7	57,7	52,4	45,2	44,3
01:00-02:00	22/10/2021	57,9	64,5	61,9	53,7	49,4	44,3	43,4
02:00-03:00	22/10/2021	54,5	61,5	57,8	48,5	45,6	41,7	40,9
03:00-04:00	22/10/2021	51,9	58,4	52,7	43,6	41,4	39,4	39,0
04:00-05:00	22/10/2021	51,2	57,0	50,7	43,3	41,7	39,6	39,2
05:00-06:00	22/10/2021	54,7	61,6	56,7	47,6	44,9	42,0	41,6

Tabella 67 - Livelli di rumore rilevati nel periodo notturno in posizione RUM RFI_4_2021

RUM RFI_4 22/10/2021								
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	22/10/2021	58,3	65,4	63,0	54,5	50,3	46,4	45,7
07:00-08:00	22/10/2021	62,1	67,9	66,7	62,1	57,2	50,1	49,2
08:00-09:00	22/10/2021	64,0	67,9	66,8	64,5	62,5	57,2	56,0
09:00-10:00	22/10/2021	63,6	67,6	66,3	64,2	62,4	57,0	56,0
10:00-11:00	22/10/2021	65,8	68,1	66,8	64,5	62,3	56,6	55,4
11:00-12:00	22/10/2021	64,4	67,6	66,5	64,3	62,2	56,9	56,0
12:00-13:00	22/10/2021	66,0	69,1	68,1	65,4	63,0	56,6	55,2
13:00-13:05	22/10/2021	64,5	68,6	67,6	65,3	62,3	56,7	55,6
13:05-14:00	22/10/2021	63,9	68,0	66,8	64,5	62,4	56,6	55,5
14:00-15:00	22/10/2021	63,6	68,1	66,8	64,0	61,6	56,1	54,9
15:00-16:00	22/10/2021	66,3	67,4	66,1	63,7	61,7	57,1	56,1
16:00-17:00	22/10/2021	62,6	66,5	65,5	63,3	61,4	56,7	55,6
17:00-18:00	22/10/2021	65,8	67,2	66,1	63,6	61,7	56,5	55,4

Tabella 68 - Livelli di rumore rilevati nel periodo diurno 2 in posizione RUM RFI_4_2021

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 225 DI 330

7.6.2. CONCLUSIONI

I risultati delle misure di ante operam sono riportati nelle tabelle precedenti (il dettaglio delle misurazioni nell'elaborato IA3S01EZZRHIM0006002C), per le due sessioni di monitoraggio svolte nel 2013-2014 e nel 2021. Per ogni rilievo viene riportata una scheda di inquadramento del punto di misura e una scheda relativa ai grafici dei livelli misurati, verso tempo, in frequenza e verso statistica. Relativamente ai risultati si riportano i seguenti risultati e considerazioni.

Il punto **RUM_RFI_1** ricade nel territorio di Triggiano nella zona di realizzazione del progetto, i livelli sonori rilevati risentono del traffico veicolare della vicina SP60 e del centro commerciale BariBlu poco distante a sud oltre ai suoi rumori antropici della zona ville in cui si è posizionata la centralina di misura. I Limiti applicabili attualmente sono quelli della Zona "Tutto il territorio Nazionale 70 dBA / 60 dBA" e con il progetto andrà a ricadere in Fascia A ferroviaria (< 150m dal binario esterno). Il Clima Acustico attuale si attesta sui 50-60 dBA diurni e 48-53 dBA notturni.

Il punto **RUM_RFI_2** ricade nel territorio di Bari, quartiere Japigia distante dalla zona di realizzazione del progetto, ma caratteristico degli edifici residenziali nei pressi della stazione Executive. I livelli sonori rilevati risentono del basso traffico veicolare locale. I Limiti applicabili attualmente sono quelli della Zona "Tutto il territorio Nazionale 70 dBA / 60 dBA" ed è fuori dai 300m di fascia oltre il binario esterno. Il Clima Acustico attuale si attesta sui 58 dBA diurni e 55 dBA notturni.

Il punto **RUM_RFI_3** ricade nel territorio di Bari, zona tangenziale, molto prossimo dalla zona di realizzazione del progetto. I livelli sonori rilevati risentono dell'elevatissimo traffico veicolare delle SS16, delle aree a servizi circostanti (centri sportivi, commerciali, ecc.). I Limiti applicabili attualmente sono quelli della Zona "Tutto il territorio Nazionale 70 dBA / 60 dBA" e della fascia di rispetto dell'infrastruttura stradale. Con il progetto il punto di misura si trova fuori dai 300m di fascia oltre il binario esterno. Il Clima Acustico attuale si attesta a oltre 70 dBA diurni e circa 65-67 dBA notturni. Tra i monitoraggi 2013 e 2021 c'è una sensibile differenza dovuta presumibilmente allo spostamento di tracciato della SS16.

Il punto **RUM_RFI_4** ricade nel territorio di Bari, quartiere Carrassi lungo la via Amendola e distante circa 210m dal tracciato ferroviario (sia attuale e sia di progetto). Il punto di monitoraggio è caratteristico della zona urbanizzata nella zona Campus. I livelli sonori rilevati risentono del traffico veicolare locale della via Amendola in particolare, dei transiti ferroviari SE (poco udibili). I Limiti applicabili attualmente sono quelli della Zona "Tutto il territorio Nazionale 70 dBA / 60 dBA" e con il progetto andrà a ricadere in Fascia B ferroviaria (< 250m dal binario esterno). Il Clima Acustico attuale si attesta sui 62-64 dBA diurni e 58 dBA notturni (in sensibile incremento rispetto a quanto rilevato nel 2013).

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 226 DI 330

7.6.3. INQUADRAMENTO ACUSTICO

I comuni di Bari e Triggiano non hanno ad oggi approvato il PCCA (Piano Comunale di Classificazione Acustica come previsto dalla Legge n°447 del 26 ottobre 1995). Per questi comuni sono vigenti limiti massimi di esposizione transitori al rumore fissati dal DPCM 01/3/1991 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.

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

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 227 DI 330

Il Comune di Noicattaro ha provveduto a redigere il PCCA come previsto dalla Legge n°447 del 26 ottobre 1995, approvato con Delibera del Commissario Prefettizio n°1 del 2011 del 3 maggio 2011. Di seguito si riporta stralcio della tavola di zonizzazione che comprende in parte l'area interessata. (e ovest dell'agglomerato di Noicattaro / Torre a Mare) in cui le aree esterne all'abitato sono classificate in Classe II (giallo) e ricadenti nella fascia di rispetto ferroviaria (blu) della linea esistente in cui si attesta il cantiere della nuova linea (tratteggio rosso)

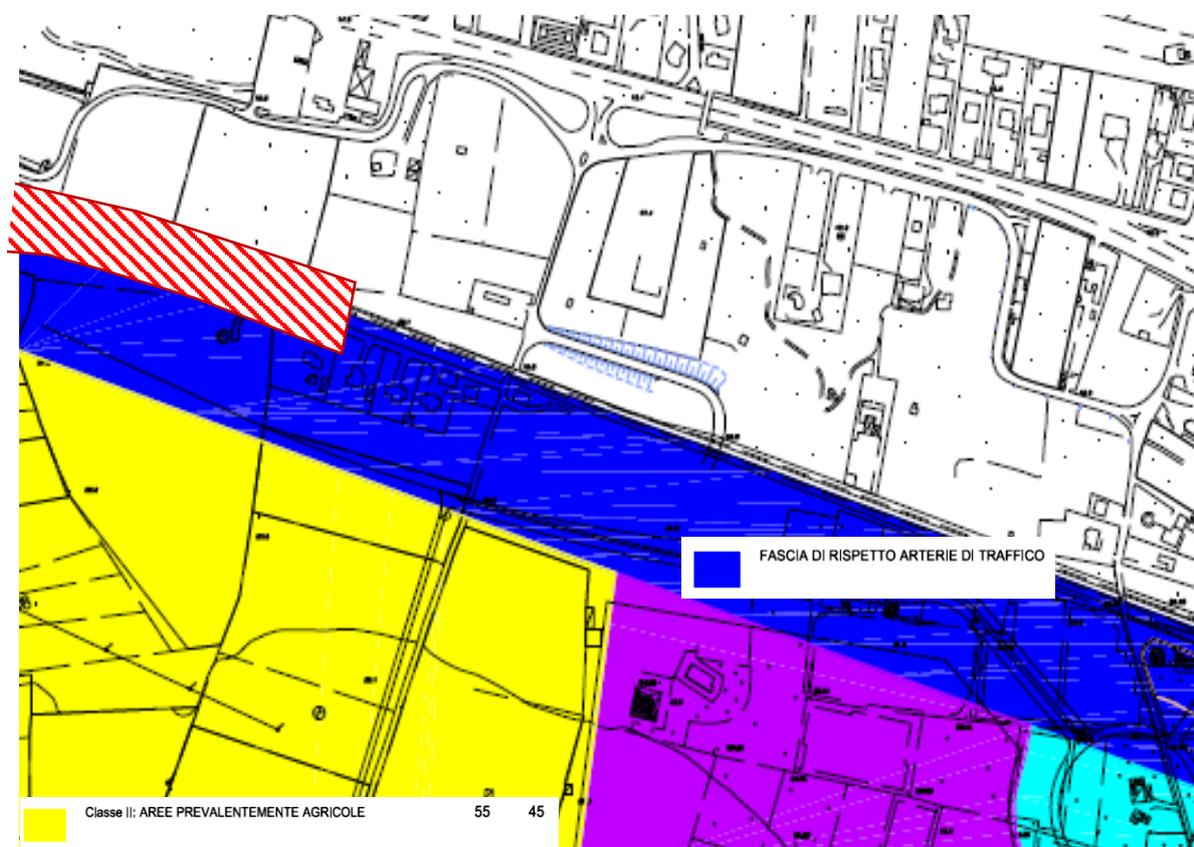


Figura 84: Stralcio della Classificazione acustica Comune di Noicattaro

Ai fini del presente PAC, trattandosi di attività temporanee ai sensi dell'art. 17 della L.R. n.3/2002 si considererà come limite applicabile per l'immissione sonora delle lavorazioni il valore di 70 dB(A) in facciata a tutti i ricettori dei tre Comuni interessati.

7.6.4. VALUTAZIONE

7.6.4.1. DESCRIZIONE DEGLI IMPATTI POTENZIALI DEL PROGETTO ESECUTIVO DI CANTIERIZZAZIONE

Come già previsto dagli studi effettuati in fase di PD, in relazione alle caratteristiche del progetto e del territorio interessato le potenziali sorgenti di rumore legate alla fase di cantierizzazione per la realizzazione delle opere sono a carattere temporaneo (art. 17 c.3 L.R. n.3/2002), in quanto limitate alla durata dei lavori e relative a:

- allestimento cantiere;

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandatario: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RG	CA0100 001	D	228 DI 330

- realizzazione dell'opera;
- movimentazione materiale;
- ripristino aree.

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, attuazione della Direttiva Comunitaria 2000/14/CE. L'impiego di cantiere di tali mezzi potrà comportare in periodo diurno alterazioni significative del clima acustico attuale in corrispondenza dei ricettori esistenti, l'entità di tale alterazione dovrà risultare comunque compatibile con i limiti acustici vigenti, con l'attuazione di opportuni accorgimenti.

7.6.4.2. IMPATTO LEGISLATIVO

Tutti gli impatti sopra illustrati sono da considerarsi potenziali, e generati da situazioni programmate all'interno del cantiere. Alcune delle modellazioni acustiche eseguite in fase di Progetto Definitivo sono recepite/accettate nel presente PE, altre sono state adeguate alle variazioni del progetto di cantiere elaborato. I calcoli effettuati in PD e in questa sede di PE sono da confrontare con i limiti di normativa.

L'aspetto ambientale dell'impatto acustico in esame è da sempre considerato significativo in termini di impatto legislativo, data la presenza di limiti prefissati e per i livelli di rumore previsti in facciata ai ricettori. E' pertanto usuale associare una corretta progettazione degli impatti all'applicazione di procedure operative durante le attività di costruzione e di controllo del cantiere (come da SGI richiesto in fase esecutiva).

7.6.4.3. MODELLO ACUSTICO

Nelle analisi di tipo previsionale i parametri che vengono stimati sono riferibili al L_p di pressione sonora e conseguentemente al LA mediato sul periodo di riferimento. Le stime vengono effettuate sulla base di algoritmi normalizzati: le leggi dell'acustica di base di propagazione e diffusione sonora, l'algoritmo di assorbimento previsto dalla norma ISO 9613-2. Tale algoritmo prevede la quantificazione dell'assorbimento dell'atmosfera, del terreno, delle eventuali barriere sul percorso di propagazione (effetti di schermatura e diffrazione) ecc. Nel dettaglio l'algoritmo si basa su un'equazione generale del tipo:

$$L_P = L_W + D_I - A_d - A_a - A_g - A_b - A_n - A_v - A_s - A_h$$

dove:

L_P : livello sonoro nella posizione del ricevitore;

L_W : livello di potenza sonora della sorgente;

D_I : indice di direttività della sorgente ($10 \log Q_{\square}$) con Q_{\square} fattore di direttività;

A_d : attenuazione per divergenza geometrica ($20 \log r$) con r distanza dal punto di calcolo;

A_a : attenuazione per assorbimento atmosferico;

A_g : attenuazione per effetto del suolo;

A_b : attenuazione per diffrazione da parte di ostacoli (barriere);

A_n : attenuazione per effetto di variazioni dei gradienti verticali di temperatura e di velocità del vento e della turbolenza atmosferica;

A_v : attenuazione per attraversamento di vegetazione;

A_s : attenuazione per attraversamento di siti industriali;

A_h : attenuazione per attraversamento di atti residenziali.

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 229 DI 330

L'attenuazione A_g (ground) nel caso non si abbiano dati di potenza sonora espressi in frequenza, è determinabile con una formula semplificata a larga banda:

$$A_{ground} = 4,8 - \frac{2h_m}{d} \left(17 + \frac{300}{d} \right)$$

dove

d è la distanza tra sorgente e ricevitore [m]

h_m è l'altezza media dal suolo del cammino di propagazione [m]

Non tutti questi parametri sono sempre applicabili o hanno influenza sul risultato finale (ad es. l'effetto di attenuazione del suolo è influente a partire da 50m). L'attenuazione A_n tiene in conto anche della variabilità statistica dei fenomeni atmosferici di gradienti termici e vento. Il modello di propagazione sonora nell'ambiente esterno è stata svolta mediante il software "dBmap della MAS Environmental Ltd - basato su librerie di calcolo:

- ISO 9613-1:1993 — Attenuation of sound during propagation outdoors — Part 1: Calculation of the absorption of sound by the atmosphere
- ISO 9613-2:1996 — Attenuation of sound during propagation outdoors — Part 2: General method of calculation
- ISO/TR 17534-3:2015 — Acoustics — Software for the calculation of sound outdoors — Part 3: Recommendations for quality assured implementation of ISO 9613-2 in software according to ISO 17534-1"

La variabilità del calcolo è strettamente legata alla variabilità dei dati di ingresso. Nelle modellizzazioni si procede 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 secondo step:

- inserimento di una mappa di base della zona interessata,
- 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 e lineari 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 è stato posto a valori pari a 0,1 – 0,3 in aree urbane e pari a 0,8-0,9 in aree coperte 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.

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 230 DI 330

Ipotesi di calcolo

I mezzi d'opera impiegati per ciascuna fase del cantiere sono tipici di un'opera di ingegneria civile e sono dettagliati di seguito nella Tabella 33. Le principali macchine operatrici / attrezzature di cantiere possono essere modellizzate con le seguenti utilizzate già per realizzazione di simili:

Macchina	Marca Modello	Potenza acustica
PALA GOMMATA	Fiat allis Mod: FR15 B	107,0 dBA
ESCAVATORE	NEW HOLLAND Mod: E265	106,0 dBA
ESCAVATORE CON MARTELLO	FIAT FH200	126,5 dBZ
AUTOCARRO	Iveco Mod: Eurotrakker	102,0 dBA
FRANTUMATORE	Parisini	120,0 dBA
MINIESCAVATORE	BOBCAT S100	108,5 dBZ
GRUPPO ELETTROGENO	ATLAS COPCO XAS46	119,8 dBZ
AUTOGRU	LIEBHERR	108,0 dBZ
TRIVELLA IDRAULICA	TECNOCOM	107,0 dBA
POMPA / BETONPOMPA	PUTZMEISTER BSF2016	109,5 dBZ
CARRELLO ELEVATORE DIESEL	MANITOU MI 70	104 dBA

Tabella 69 - Livelli di Potenza sonora attrezzature di cantiere

Le ipotesi di lavorazione sono molteplici, si devono pertanto fare delle assunzioni di esercizio sulla base delle descrizioni delle WBS e di cantieri simili. Si sono assunti un numero di mezzi di lavoro definito per ciascun Area Tecnica o Area AS come da tabella seguente. Impianto di frantumazione nella sola AS03 come indicato di seguito nell'analisi dei singoli cantieri. In merito alle sorgenti sonore, non essendo le attività dei mezzi continue su tutto il periodo di riferimento diurno (16 ore) si riportano le percentuali di attività dei singoli mezzi ipotizzate all'interno delle diverse tipologie di cantiere. Si è, inoltre, optato per effettuare gli studi acustici degli impatti acustici di area AT /AS e di lavorazione di linea WBS per tenere conto di eventuali effetti cumulativi sui ricettori più prossimi che altrimenti non emergerebbero.

In ogni area di studio modellata si è tenuto conto del livello di fondo derivante dalle rilevazioni Ante-Operam compiute sia in fase di PD e in fase di PE e descritte nel par. 9.2 precedente. Tale operazione è una taratura del modello acustico attribuendo il valore rilevato alle principali infrastrutture stradali presenti che, da analisi fonometriche svolte, sono controllanti i livelli di rumore di fondo (S.S.16, via Amendola, v.le Japigia, SP 60).

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl						
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 231 DI 330

	PALA GOMMATA	GRUPPO ELETTROGENO	MINIESCAVATORE	ESCAVATORE CON MARTELLO	ESCAVATORE	AUTOCARRO	FRANTUMATORE	CARRELLI ELEVATORI DIESEL	AUTOGRU	POMPA / BETONPOMPA	TRIVELLA
CANTIERE OPERATIVO	25%					15%		10%			
AREA TECNICA		10%	20%		20%	20%		10%			
FASE DI CANTIERIZZAZIONE			40%		20%	30%			20%		
FASE di SCAVO TRINCEA / STAZIONI	25%			30%	40%	25%					10% stazioni
FASE di REALIZZAZIONE RILEVATI	25%										
FASI DI REALIZZAZIONE GALLERIE VIADOTTI SCATOLARI		15%		15%		30%			15%	30%	10%
AREA STOCCAGGIO AS03 CON FRANTUMATORE	25%				40%	25%	25%				
AREA STOCCAGGIO AS04-5 SENZA FRANTUMATORE	30%				40%	30%	-				
LAVORAZIONI NOTTURNE – INTERRUZIONI F.						20%		20%			

Tabella 70 – Percentuali di utilizzo temporale attrezzature di cantiere per tipologia scenario

Le ulteriori WBS sono assimilate alle suddette soprattutto per minor numero di mezzi coinvolti o per durata inferiore e pertanto a impatto inferiore.

Rispettando la legge logaritmica, le potenze sonore dei macchinari considerati nelle simulazioni si riducono di 3 dB se utilizzate per il 50% del tempo, di 6 dB se utilizzate per il 25% del tempo e così via ad esempio considerando la reale attività ipotizzata della Pala caricatrice:

		Attività in periodo diurno	40%	25%	20%
		Attività (h)	6,4h	4h	3,2h
Macchinario	Potenza acustica				
PALA GOMMATA	107,0		103,0	101,0	100,0

Tabella 71 – Esempio Percentuali di utilizzo temporale / Potenza sonora

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 orto-foto geo riferite dell'area di studio;

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RG	CA0100 001	D	232 DI 330

- livelli di pressione sonora 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 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 sopralluoghi;
- 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.

Nelle tavole di PE IA3S01EZZP6CA0100001C - 8C sono riportati i ricettori individuati attorno alle aree di lavorazione identificati con una scala colori che ne denota l'altezza, quindi il numero di piani ricettori e li planimetrico delle barriere antirumore definite a valle del presente studio.

L'anagrafe ricettori è stata aggiornata rispetto a quella degli studi di PD in base ai rilievi sul campo. Le Schede di Censimento dei ricettori è stata emessa nell'elaborato dello studio acustico per le barriere ferroviarie IA3S01EZZSHIM0006001A. In tale elaborato la codifica ricettori è svolta secondo la seguente chiave X-Z-###:

X – Comune di insidenza (**A**-Bari **B**-Triggiano **C**-Noicattaro)

Z – Destinazione (**R**-Residenziale / Terziario **S**-Scuole e Università **H**-Ospedali e case di cura)

- Numerazione progressiva

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RG	CA0100 001	D	233 DI 330

7.6.4.4. VALUTAZIONE DELL'IMPATTO ACUSTICO PER AREE DI CANTIERE E FASI DI LAVORO/WBS

Dall'analisi della tabella di seguito si può verificare quanto complessa può essere la definizione della rumorosità proveniente da un cantiere quale quello in esame, in particolare per la successiva ratizzazione delle WBS a volte contemporanee tra loro. Le tipologie di WBS sono state identificate e distinte come di Linea (lavorazione e rumorosità che segue la realizzazione dell'opera per tutto il percorso o lunghi tratti) o di Singolarità (lavorazione e rumorosità fissa e caratteristica in alcune aree definite dal presente PE). di lavorazioni / WBS

DESCRIZIONE	PROGRESSIVE	ATTIVITA'	ATTREZZATURE RUMOROSE
CANTIERIZZAZIONE <i>linea</i>	da pk 0+00 a pk 10,130	Tracciamenti topografici; Recinzioni di cantiere; Allestimenti uffici di cantiere; Allestimento aree di deposito, stoccaggio e magazzini; Imp. elettrico di cantiere compreso rete di terra; Imp. idrico di cantiere;	Autocarro; Autogru; Escavatore; Minipala,
BONIFICA ORDIGNI BELLICI <i>linea</i>	da pk 0+00 a pk 10,130	Rimozione vegetazione; Esplorazione del terreno; Scavo - recupero ordigni; Rimozione ordigni bellici	Escavatore con trivella; Autocarro; Pala caricatrice frontale;
ESPIANTO E/O ABBATTIMENTO DI ALBERI DI ULIVO ED ALTRE ESSENZE <i>linea</i>	da pk 0+00 a pk 10,130	Preparazione all'espianto con potatura e cicatrizzazione dei tagli ove necessario; Trinciatura meccanica delle ramaglie; Espianto; Carico e trasporto a dimora provvisoria;	Piattaforma fuoristrada; Motosega; Tagliasiepi; Trinciatrice meccanica; Escavatore; Autocarro
TRINCEA <i>linea</i>	da pk 0+00 a pk 0+700	Scotico superficiale; Demolizione roccia; Scavo; Carico e trasporto a discarica e/o al sito di stoccaggio temporaneo del materiale di risulta;	Escavatore cingolato con martellone; Pala caricatrice; Autocarro; Autobotte per innaffiamento
	da pk 1+050 a pk 1+350		
	da pk 4+300 a pk 5+700		
	da pk 6+600 a pk 7+678		
	da pk 7+778 a pk 9+500		
RILEVATI <i>linea</i>	da pk 9+900 a pk 10+130	Scotico superficiale; Scavo; Carico e trasporto a discarica e/o al sito di stoccaggio temporaneo del materiale di risulta; Stesura e compattazione, Innaffiatura e rullatura;	Escavatore cingolato ; Pala caricatrice; Grader; Rullo vibrante; Autocarro; Autobotte per innaffiamento;
	da pk 0+700 a pk 1+050		
	da pk 1+350 a pk 1+550		
	da pk 1+550 a pk 1+700		
	da pk 1+700 a pk 2+550		
	da pk 5+700 a pk 6+600		
GALLERIE ARTIFICIALI <i>Singolarità</i>	da pk 9+500 a pk 9+900	Scotico superficiale; Demolizione roccia; Scavo; Carico e trasporto a discarica e/o al sito di stoccaggio temporaneo del materiale di risulta; Opere in c.a.; Rinterri;	Escavatore cingolato con martellone; Autocarro; Rullo vibrante; Gruppo elettrogeno; Banco sega circolare elettrico; Vibratori per cls; Autopompa; Autobetoniere;
	da pk 9+900 a pk 10+130		
	pk km 5+667,27		
	pk km 6+783,86		
	pk km 7+275,86		
	pk km 7+465,82		
	pk km 8+056,29		
pk km 8+402,86			
VIADOTTI <i>Singolarità</i>	pk km 9+006,05	Scotico superficiale; Demolizione roccia; Scavo; Carico e trasporto a discarica e/o al sito di	Escavatore cingolato con martellone; Autocarro;
	Ponte su torrente Valenzano pk 2+440; Ponte su Lama S. Marco Valenzano pk 3+400;		

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RG	CA0100 001	D	234 DI 330

DESCRIZIONE	PROGRESSIVE	ATTIVITA'	ATTREZZATURE RUMOROSE
	Ponte su Lama Cutizza 1 pk 6+158 Ponte su Lama Cutizza 2 pk 6+544 Viadotto Lama S. Giorgio pk 7+678	stoccaggio temporaneo del materiale di risulta; Micropali; Opere in c.a.; Rinterri; Impalcati da ponte in acciaio e/o cls;	Trivella; Autogru; Gruppo elettrogeno; Banco sega circolare elettrico; Vibratori per cls; Autopompa; Autobetoniere; Rullo vibrante;
SCATOLARE VIABILITA' DI ACCESSO STAZIONE EXECUTIVE <i>Singolarità</i>	Scatolare di accesso doppio fornice pk 2+008,145	Scotico superficiale; Demolizione roccia; Scavo; Carico e trasporto a discarica e/o al sito di stoccaggio temporaneo del materiale di risulta; Opere in c.a.; Rinterri;	Escavatore cingolato con martellone; Autocarro; Trivella; Autogru; Gruppo elettrogeno; Banco sega circolare elettrico; Vibratori per cls; Autopompa; Autobetoniere; Rullo vibrante;
CAVALCAVIA <i>Singolarità</i>	Cavalcaferrovia in viadotto pk km 1+446,24 Viabilità Via Omodeo Cavalcaferrovia scatolare pk km 3+981,75 Viabilità Strada Rafaschieri	Scotico superficiale; Demolizione roccia; Scavo; Carico e trasporto a discarica e/o al sito di stoccaggio temporaneo del materiale di risulta; Opere in c.a. Rinterri; Impalcati da ponte in acciaio e/o cls	Escavatore cingolato con martellone; Autocarro; Autogru; Gruppo elettrogeno; Banco sega circolare elettrico; Vibratori per cls; Autopompa; Autobetoniere; Rullo vibrante;
RAMPE DI ACCESSO <i>Singolarità</i>	Rampe di accesso al CVF di Via Omodeo pk 1+446,24; Rampe di approccio al CVF Viabilità Rafaschieri	Scotico superficiale; Demolizione roccia; Scavo; Carico e trasporto a discarica e/o al sito di stoccaggio temporaneo del materiale di risulta; Opere in c.a.; Rilevati; Fondazioni stradali e pavimentazioni stradali;	Escavatore cingolato con martellone; Autocarro; Rullo vibrante; Gruppo elettrogeno; Banco sega circolare elettrico; Vibratori per cls; Autopompa; Autobetoniere; Finitrice stradale e rullo vibrante;
VIABILITA' linea	Modifica altimetrica Via Omodeo pk 1+446,53; Viabilità di accesso Stazione Executive; Deviazione Via Rafaschieri pk 3+981,75; Viabilità Via Caldarola pk 5+667,27; Viabilità Strada Vecchia della Marina pk 6+783,86; Viabilità di accesso fermata Triggiano;	Scotico superficiale; Demolizione roccia; Scavo; Carico e trasporto a discarica e/o al sito di stoccaggio temporaneo del materiale di risulta; Opere in c.a.; Rilevati; Fondazioni stradali e Pavimentazioni stradali;	Escavatore cingolato con martellone; Autocarro; Rullo vibrante; Gruppo elettrogeno; Banco sega circolare elettrico; Vibratori per cls; Autopompa; Autobetoniera; Vibrofinitrice stradale e rullo vibrante;

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RG	CA0100 001	D	235 DI 330

DESCRIZIONE	PROGRESSIVE	ATTIVITA'	ATTREZZATURE RUMOROSE
	Viabilità Strada Provinciale Triggiano - S. Giorgio; Viabilità Strada Giannarelli pk 7+456,82; Viabilità Strada S. Marco pk 8+056,29; Viabilità Strada Vicinale Monte pk 8+402,86; Viabilità Interpodereale pk 9+006,05		
BARRIERE STRADALI linea		Scotico superficiale; Demolizione roccia; Scavo; Carico e trasporto a discarica e/o al sito di stoccaggio temporaneo del materiale di risulta; Micropali Opere in c.a.; Rinterri; Carpenteria metallica;	Escavatore cingolato con martellone; Autocarro; Trivella; Gruppo elettrogeno; Banco sega circolare elettrico; Vibratori per cls; Autopompa; Autobetoniere; Autogru; Attrezzi a mano;
Stazioni Singolarità	Fabbricato Viaggiatori Fermata Campus; Fabbricato Viaggiatori Stazione Executive; Fabbricato Viaggiatori Fermata Triggiano	Scotico superficiale; Demolizione roccia; Scavo; Carico e trasporto a discarica e/o al sito di stoccaggio temporaneo del materiale di risulta; Micropali; Opere in c.a.; Opere civili di finitura; Impianti; Carpenterie metalliche;	Escavatore cingolato con martellone; Autocarro; Trivella; Gruppo elettrogeno; Banco sega circolare elettrico; Vibratori per cls; Autopompa; Autobetoniere; Autogru;
Armamento linea		Subballast; Ballast; Rotaie	Caricatori; Portali Idraulici; Mezzi ferroviari;
Trazione Elettrica linea	Impianti TE tratta Bari C.LE Stazione Executive; Impianti TE tratta Stazione Executive - Bari Torre a Mare	Plinti di fondazione pali e portali; Carpenteria metallica; Montaggio pali, portali e mensole	Mini escavatore; Escavatore gommato da binario; Autocarro con gru e cestello;
INTERRUZIONI FERROVIARIE Movimentazioni notturne linea	Fermata Campus / Cantieri Armamento	Movimentazione materiali di armamento in periodo notturno	Mezzi ferroviari Autocarri, Carrelli elevatori

Tabella 72 – Complesso delle attrezzature di cantiere distinte per lavorazioni di progetto

Si pertanto è effettuata l'analisi delle WBS e delle Aree di cantiere (operative, tecniche e di stoccaggio) che presentando ricettori in prossimità hanno richiesto uno studio acustico. Il dettaglio delle aree con foto delle stesse è riportato al paragrafo 2.3.7 della presente relazione di PAC.

Tutte le mappe di modellazione acustica sono orientate al Nord verso l'alto e sono realizzate sulla planimetria di cantierizzazione del presente PE.

Di seguito si riportano gli scenari analizzati con la descrizione e le percentuali di utilizzo delle attrezzature previste, così come inserite nel modello di calcolo. Ove possibile sono state raggruppate le simulazioni di

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: <u>Mandataria:</u> <u>Mandante:</u> RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 236 DI 330

aree vicine considerando effetti cumulativi. Per ogni scenario si è fatto seguire ai risultati delle simulazioni in assenza di misure di mitigazione quelli post-mitigazioni.

La rumorosità da traffico veicolare è stata posta ad un valore medio di 4-5 veicoli pesanti/ora sulle piste di cantiere. Il dato è peggiorativo ed è derivato dal numero di viaggi medio per le WBS più gravose in termini di riporto materiale (WBS TR#) tra le zone di lavoro e le aree AS di sottocantiere.

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <u>Mandante:</u> RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RG	CA0100 001	D	237 DI 330

Aree di stoccaggio

Le aree di stoccaggio temporaneo sono dislocate su tutta la linea di progetto e seguono l'impostazione di cantiere progettata con la suddivisione nei 3 sottocantieri, si rispecchia anche nell'utilizzo delle 5 aree di stoccaggio:

Sottocantiere 1 da Km 0 + 000 al Km 4 + 000,00	Aree AS01 02 03
Sottocantiere 2 da Km 4 + 000 al Km 6 + 600,00	Area AS04
Sottocantiere 2 da Km 6 + 600 al Km 10 + 130,88	Area AS05

Gli scenari acustici relativi sono di tre tipi:

- Lo scenario delle aree AS01 e 02 molto prossime al centro abitato della città di Bari che serviranno la zona della fermata Campus ed Executive.
- Lo scenario acustico dell'Area AS03 che nell'impostazione del cantiere, come detto, funge da recapito principale di materiale da sottoporre a ri- lavorazione per i tre sottocantieri in cui è suddiviso il tracciato. Lo scenario acustico in esse prevede una rilavorazione in loco dei materiali valutati riutilizzabili nello stesso cantiere ai sensi del D.P.R. 120/2017, quindi un frantumatore mobile.
- Lo scenario acustico delle Aree AS04-05, sono aree senza impianti di frantumazione e che fungeranno da recapito principale per i sottocantieri relativi. Tale scenario acustico prevede in tali aree solo la movimentazione e lo stoccaggio del materiale stoccato secondo pezzatura / qualità.

Le aree di stoccaggio AS03, 04 e 05 sono adiacenti a delle aree tecniche di movimentazione e deposito mezzi e materiali da costruzione diversi da quelli delle aree AS, pertanto gli scenari acustici di queste 3 aree sono stati svolti considerando in effetto cumulativo / peggiorativo anche le sorgenti delle aree Tecniche AT adiacenti.

In quest'area è anche previsto lo scenario peggiorativo di attività lavorativa notturna. Nel periodo serale / notturno saranno vietate le attività rumorose come lo scavo o la demolizione, sarà però possibile utilizzare pause e soggezioni ferroviarie per il trasporto via rotaia di materiali da costruzione.

Il cantiere base CB01 Amendola funge da supporto per tutte le attività relative alla costruzione della tratta ferroviaria in progetto e delle opere connesse.

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 238 DI 330

7.6.4.5. SCENARIO AT01 OBERDAN / AT02 FERMATA CAMPUS E LAVORAZIONI NELL'AREA [VARIANTE AMBIENTALE BONIFICA E MESSA IN SICUREZZA AREE EX FSE] E RELIZZAZIONE FERMATA CAMPUS

L'area tecnica AT01 funge da supporto per le attività di realizzazione del primo tratto di variante tra la Stazione Centrale di Bari e la fermata Campus; L'area tecnica AT02 funge da supporto per le attività di realizzazione della fermata Campus, all'altezza della Km 0+500 della nuova variante. È costituita da una porzione di terreno pavimentata e recintata adibita a parcheggio auto.

Comune	Zonizzazione Acustica	Limite di riferimento "Zona B" DPCM 1/3/1991	Limite di riferimento Attività temporanee Art. 17 c.3 L.R. Puglia n.3/2002
Bari (BA)	Non Approvata	65 dB(A)	70 dB(A)

In quest'area concorrono diverse Aree di lavoro fisse come le aree AT01-AT02 e la realizzazione della fermata Campus e del sito di bonifica e messa in sicurezza delle aree (cd. Variante Ambientale)

In quest'area l'analisi delle sorgenti sonore ha previsto diversi scenari di stato successivo in quanto le fasi di cantiere si susseguiranno secondo quanto previsto dall'elaborato di PLE IA3S01EZZPHCA0000001C riassunto di seguito:

- WBS Demolizioni strutture FSE 105gg. fino a 14.02.2023
- WBS IM01 di scavo MISO Variante Ambientale 80gg. dal 14.02.23 fino al maggio 2023
- WBS IV01 / FA01 di demolizioni e realizzaz. Fermata Campus 60gg. dal 23.07.2024

Non vi è sovrapposizione temporale tra queste tre importanti WBS realizzate nell'area, saranno quindi eseguiti quattro scenari di calcolo di propagazione con le attrezzature sotto riportate.

	PALA GOMMATA	GRUPPO ELETTROGENO	MINIESCAVATORE	ESCAVATORE CON MARTELLO	ESCAVATORE	AUTOCARRO	FRANTUMATORE	CARRELLI ELEVATORI DIESEL	AUTOGRU	POMPA / BETONPOMPA	TRIVELLA
AREA TECNICA AT01-02		10%	20%		20%	20%		10%			
FASE di SCAVO TRINCEA / STAZIONI	25%			30%	40%	25%					10% stazioni

Lo scavo per i lavori di Bonifica ambientale dell'area ex FSE è suddiviso in due fasi (A e B) temporalmente sfasate di 40gg per permettere la messa in sicurezza e la realizzazione del binario temporaneo. Lo scavo riguarda principalmente terreno sciolto e non dovrebbe necessitare l'uso di martellone, in via cautelativa tale sorgente è stata comunque inclusa. Sono stati effettuati due scenari con sorgenti dell'area AT02 + Fase A e AT02 + Fase B. Tra le due la maggiormente impattante è risultata la fase B in quanto più prossima agli edifici a Nord – Est (A-R-46 - 58).

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI				
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE				
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. FOGLIO D 239 DI 330

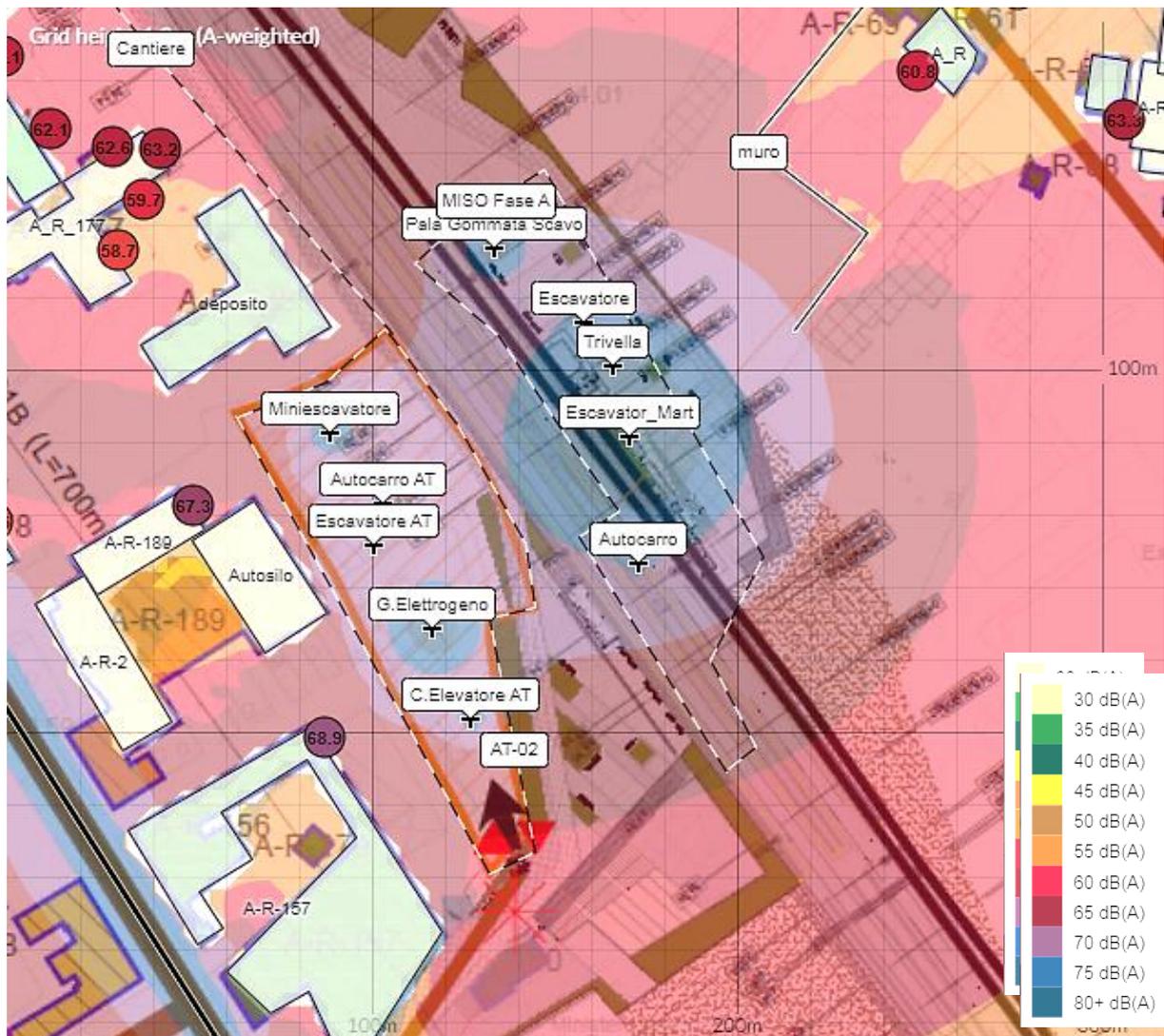


Figura 85. Risultato scenario Area Campus e AT02 con fase di scavo MISO A SENZA mitigazioni

Allo scopo di ridurre i valori in facciata degli edifici a Nord-Est dell'area di scavo Miso e quelli a Sud esposti alla rumorosità dell'Area Tecnica 02, si pianifica l'inserzione di due diversi setti di barriere da 3m.

Elenco barriere antirumore AREE DI CANTIERE				
Barriere antirumore di cantiere	Area lavorazioni	Lunghezza (m)	Altezza (m)	Area (m ²)
BAIM	MISO scavo	126	3	378
BAAT02	AT02	170	3	510

Si riporta di seguito la mappa dello scenario AT02 + fase B di scavo Miso più gravosa con mitigazioni

APPALTATORE:
D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI
GENERALI s.r.l.

RIASSETTO NODO DI BARI

PROGETTISTA:

Mandataria: Mandante:

RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl

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

PROGETTO ESECUTIVO:

Relazione generale

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA3S	01	E ZZ RG	CA0100 001	D	240 DI 330

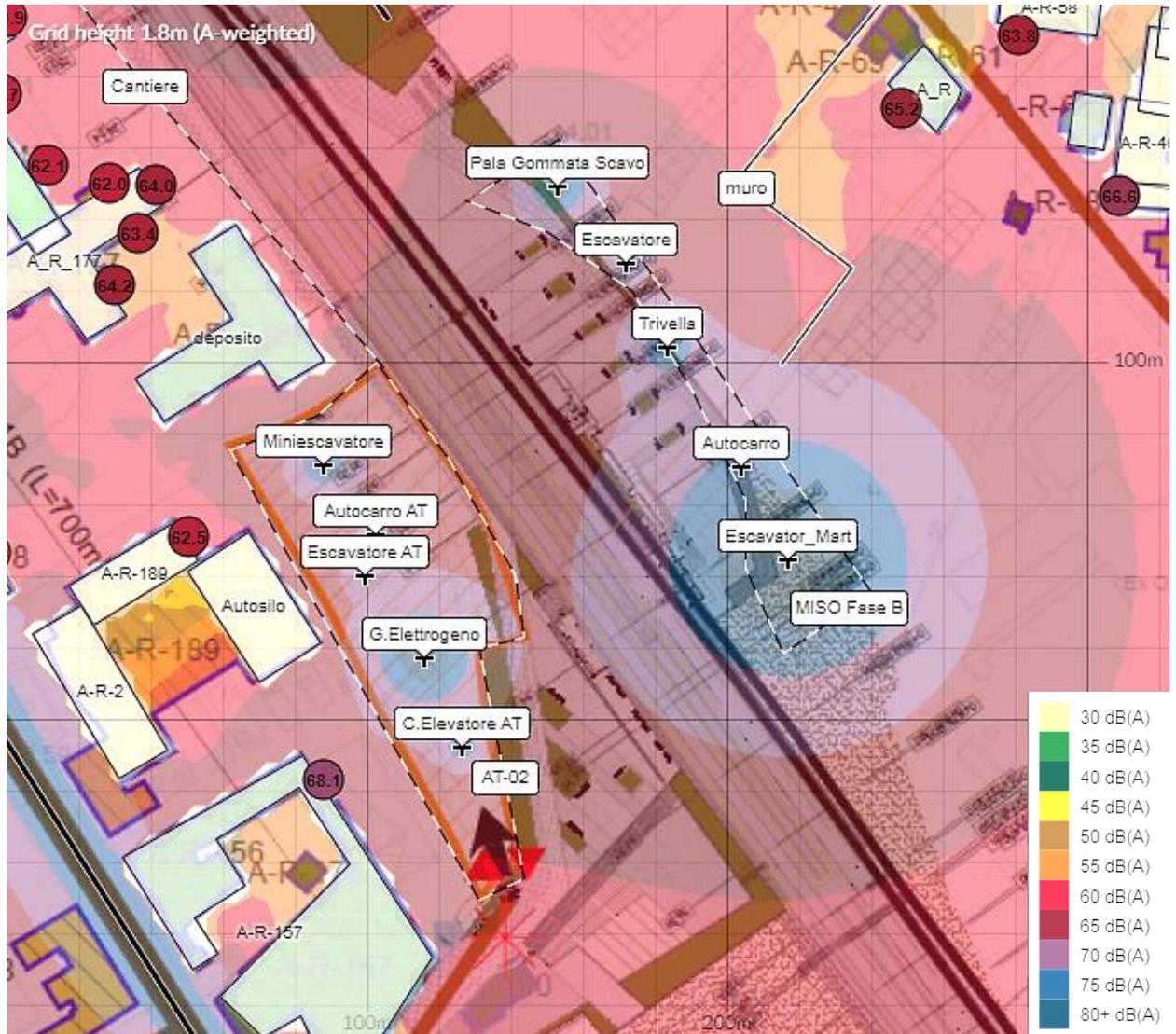


Figura 86. Risultato scenario Area Campus e AT02 con fase di scavo MISO B SENZA mitigazioni

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 241 DI 330

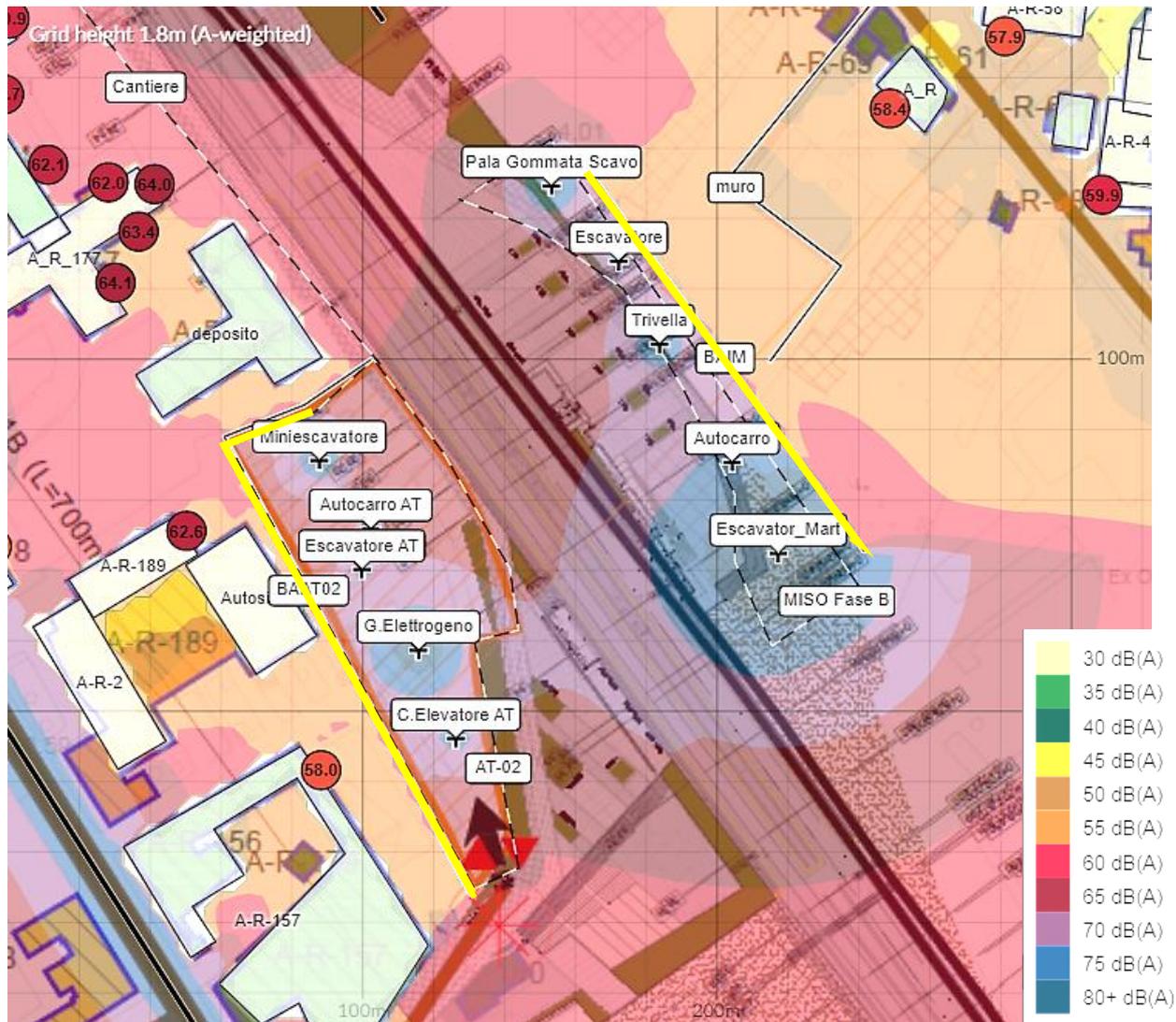


Figura 87. Risultato scenario Area Campus e AT02 con fase di scavo MISO B CON mitigazioni in giallo

La simulazione mostra i valori ai ricettori al piano con valori più alti. La mitigazione appare efficace in quanto i valori superiori a 65 dB(A) sono stati portati a valori di 8-10 dB inferiori.

Altra fase operativa che insiste nella stessa area è la demolizione di manufatti FSE, degli armamenti esistenti e la realizzazione della Fermata Campus. Con le attrezzature della fase di scavo/demolizione si è effettuato pertanto il successivo scenario, fermo l'esercizio dell'Area Tecnica AT02.

APPALTATORE:
**D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI
 GENERALI s.r.l.**

RIASSETTO NODO DI BARI

PROGETTISTA:

Mandataria: Mandante:

RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl

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

PROGETTO ESECUTIVO:

Relazione generale

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA3S	01	E ZZ RG	CA0100 001	D	242 DI 330

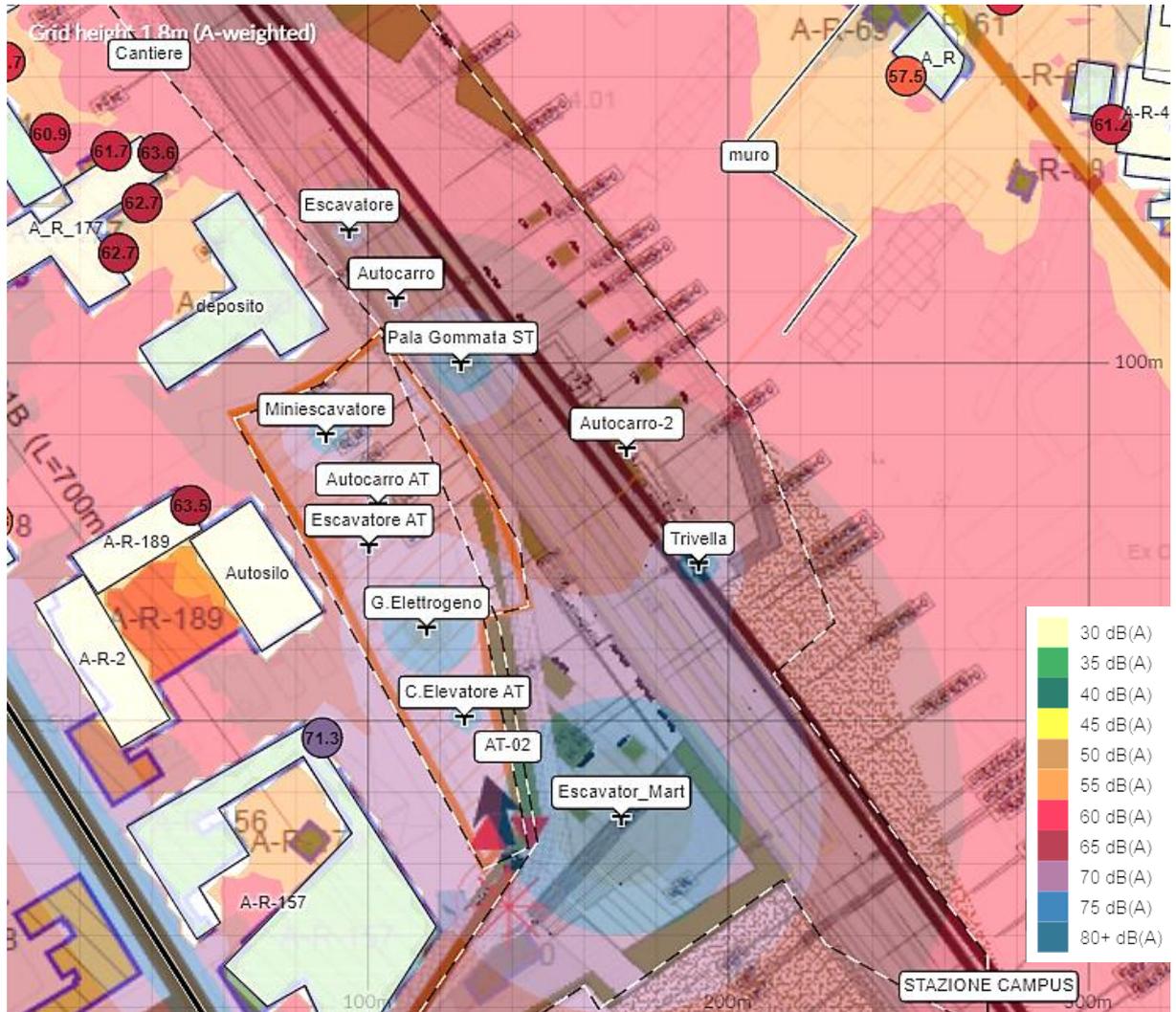


Figura 88. Risultato scenario Area Campus e AT02 con fase di demolizioni – preparazione Fermata Campus SENZA mitigazioni

Le stesse mitigazioni progettate per lo scenario precedente (AT02 + Miso) possono abbattere adeguatamente anche le emissioni di questo scenario di demolizioni per la realizzazione delle Fermata Campus.

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOLLIO
	IA3S	01	E ZZ RG	CA0100 001	D	244 DI 330

Gli scenari di impatto calcolati nella zona a nord presso AT01 prevedono le sorgenti presenti nelle due sezioni di Area Tecnica e le lavorazioni in linea della WBS TR01. Molto impattante è l'utilizzo dell'escavatore con martello per la realizzazione della Trincea anche per la vicinanza degli edifici. Occorrono quindi apporre le barriere di mitigazione di linea e a protezione dell'area AT01 (porzione quadrata a ovest presso cui è corretto prevedere una barriera vista a vicinanza del ricevitore A-R-38).

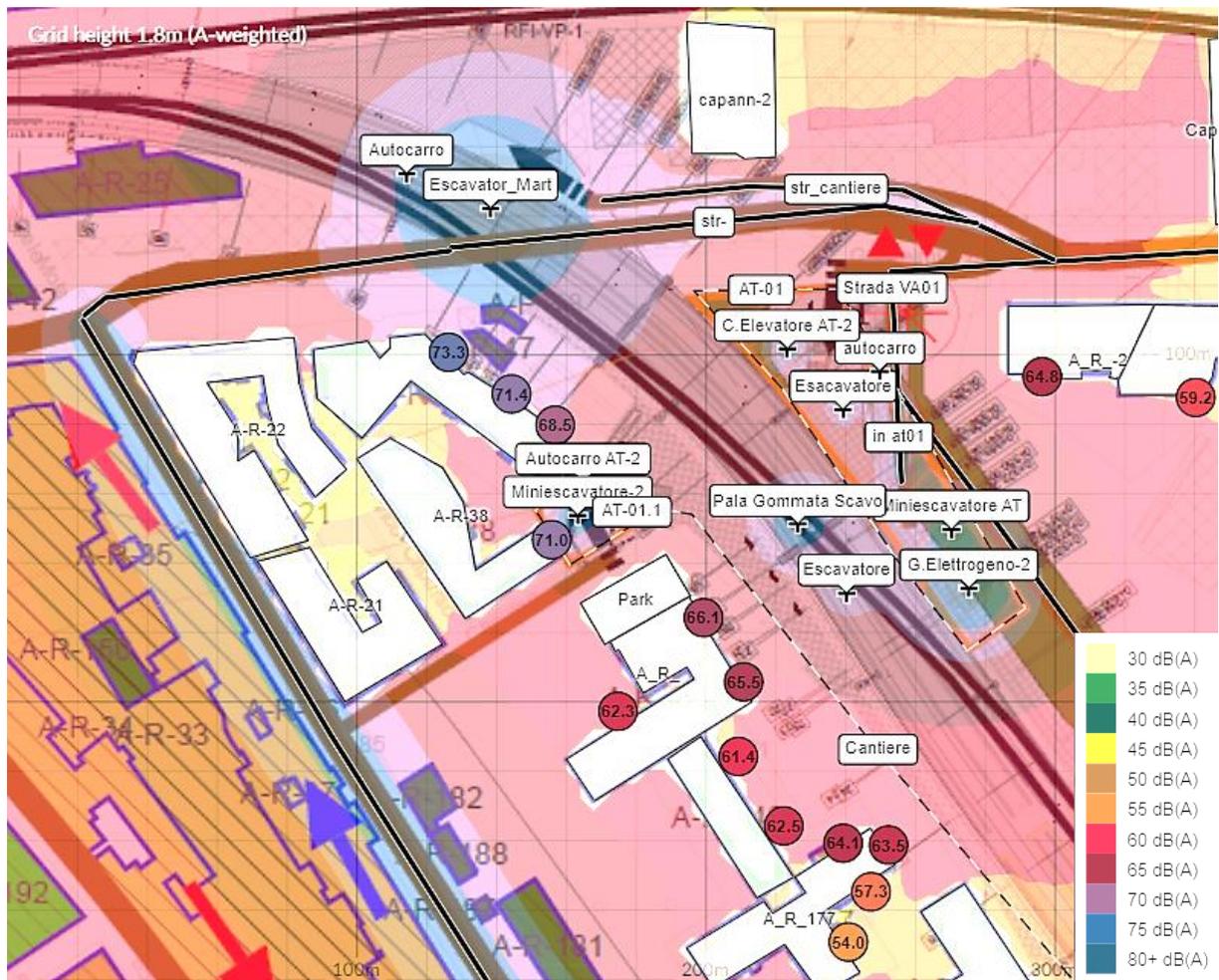


Figura 90. Risultato scenario Area Campus e AT01 con fase di lavori di trincea SENZA mitigazioni

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI				
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE				
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. FOGGIO D 245 DI 330

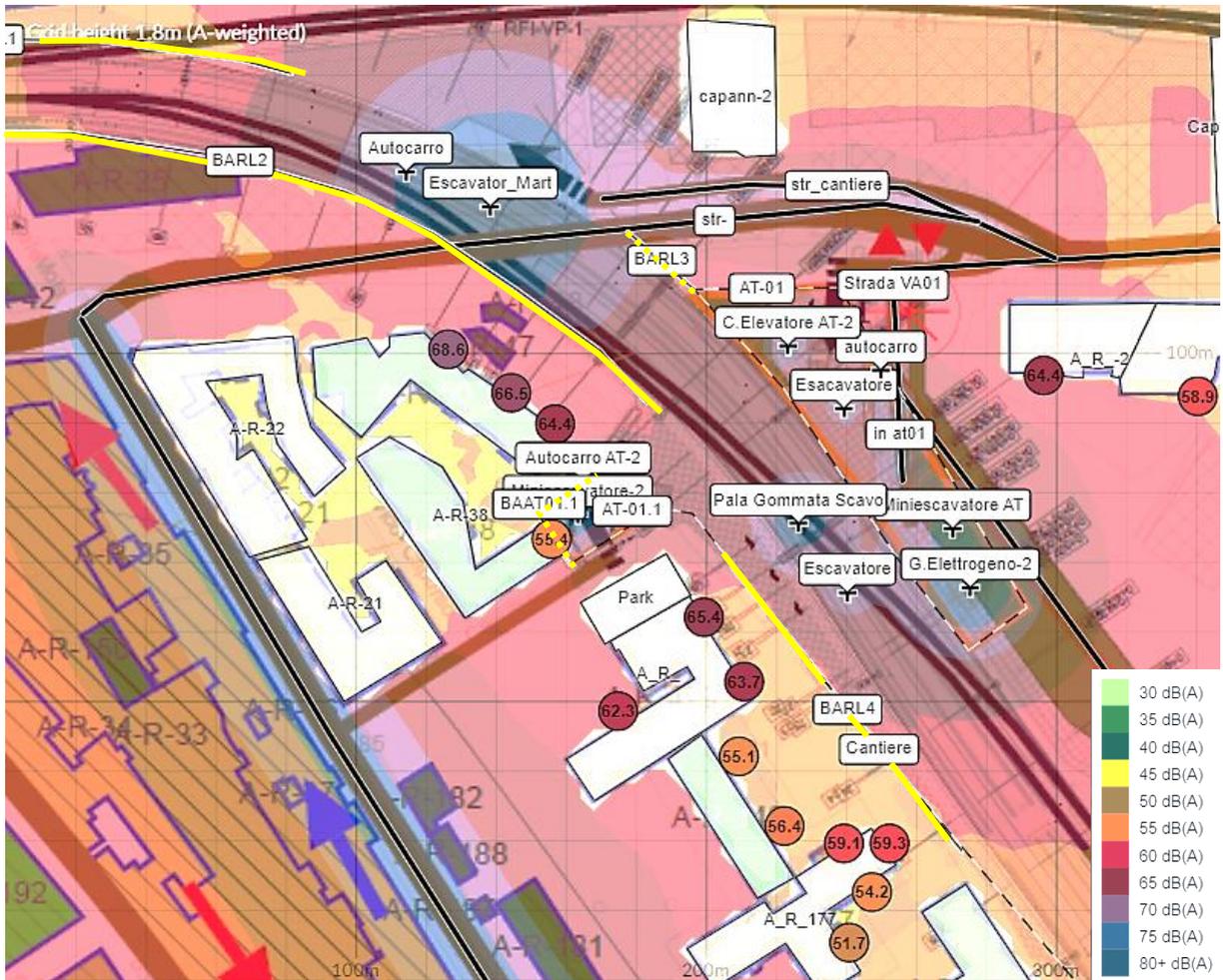


Figura 91. Risultato scenario Area Campus e AT01 con fase di lavori di trincea CON mitigazioni in giallo

Elenco barriere antirumore AREE DI CANTIERE				
Barriere antirumore di cantiere	Area lavorazioni	Lunghezza (m)	Altezza (m)	Area (m ²)
BAAT01	AT01	41	3	123

A valle della mitigazione l'inserimento delle barriere di linea e della barriere su AT01 porta i Livelli sonori in facciata (in mappa il piano a valore maggiore del singolo edificio) a valori inferiori al Limite di 70 dB(A) applicabile alle attività temporanee ai sensi della L.R. Puglia 3/2002.

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 246 DI 330

7.6.4.6. SCENARIO MOVIMENTAZIONI E TRASPORTI NOTTURNI DURANTE INTERRUZIONI FERROVIARIE ZONA FERMATA CAMPUS

Le fasi di lavoro notturne stimate prevedono movimentazioni con mezzi attorno alla linea ferroviaria esistente e in prossimità dell'area tecnica AT01 che funge da supporto per le attività di realizzazione del primo tratto di variante tra la Stazione Centrale di Bari e la fermata Campus. Le strade di cantiere non vengono modellizzate in quanto in tali fasi notturne gli spostamenti sono solo interni all'area di cantiere e verso le AT. Il carro ferroviario di trasporto è stato modellizzato sul tratto esistente RFI / FSE da e verso il cantiere armamento CA01 di Bari Parco Nord. Le lavorazioni si svolgono al di fuori dell'intervallo orario previsto dall'art. 17 della L.R. n.3/2002, quindi si è preso a riferimento il solo limite di Zonizzazione. Pertanto, prima dell'inizio di tali attività notturne l'appaltatore provvederà a richiedere apposita richiesta di deroga per orari di attività di cantiere al Comune di Bari.

Comune	Zonizzazione Acustica	Limite di riferimento "Zona B" DPCM 1/3/1991 . NOTTURNO
Bari (BA)	Non Approvata	55 dB(A)

Si prevede che lo scenario notturno si svolga in varie fasi del cantiere ma non in maniera continuativa dovendo coordinarsi appunto nel programma di soggezioni ferroviarie. La composizione di attrezzature di lavoro peggiorativa analizzata prevede le attrezzature di seguito riportate (1-2 mezzi di lavoro per tipologia) con i seguenti tempi percentuali sull'ora / periodo di lavoro notturno. Oltre ad essi si è modellizzata la rumorosità di carri ferroviari a bassa velocità (65 dBA @1m).

	PALA GOMMATA	GRUPPO ELETTROGENO	MINIESCAVATORE	ESCAVATORE CON MARTELLO	ESCAVATORE	AUTOCARRO	FRANTUMATORE	CARRELLI ELEVATORI DIESEL	AUTOGRU	POMPA / BETONPOMPA	TRIVELLA
LAVORAZIONI NOTTURNE - INTERRUZIONI F.						20%		20%			

La simulazione di seguito mostra i valori ai ricettori al piano con valori più alti durante il periodo notturno. Alcuni ricettori risultano con valori in facciata al limite con il Limite di Zonizzazione notturno di 55 dBA.

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 247 DI 330

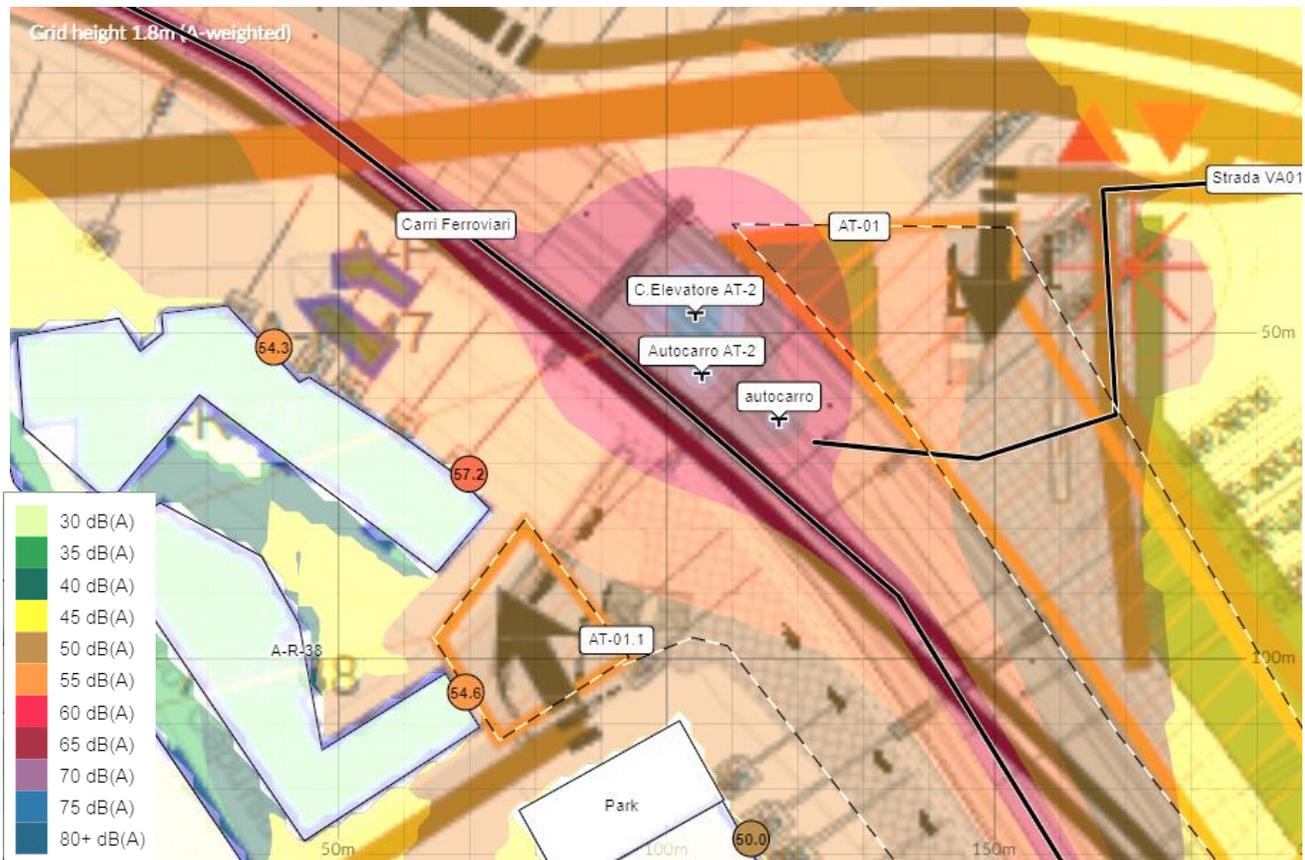


Figura 92. Risultato scenario Area Campus e AT01 fasi di movimentazioni notturne senza mitigazioni

Si è effettuata quindi la verifica con le mitigazioni di cantiere già previste per le attività diurne, ottenendo i risultati della figura seguente con valori in facciata compatibili anche con i Limiti notturni.

APPALTATORE:
D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI
GENERALI s.r.l.

RIASSETTO NODO DI BARI

PROGETTISTA:

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

Mandataria: Mandante:

RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl

PROGETTO ESECUTIVO:

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA3S	01	E ZZ RG	CA0100 001	D	248 DI 330

Relazione generale

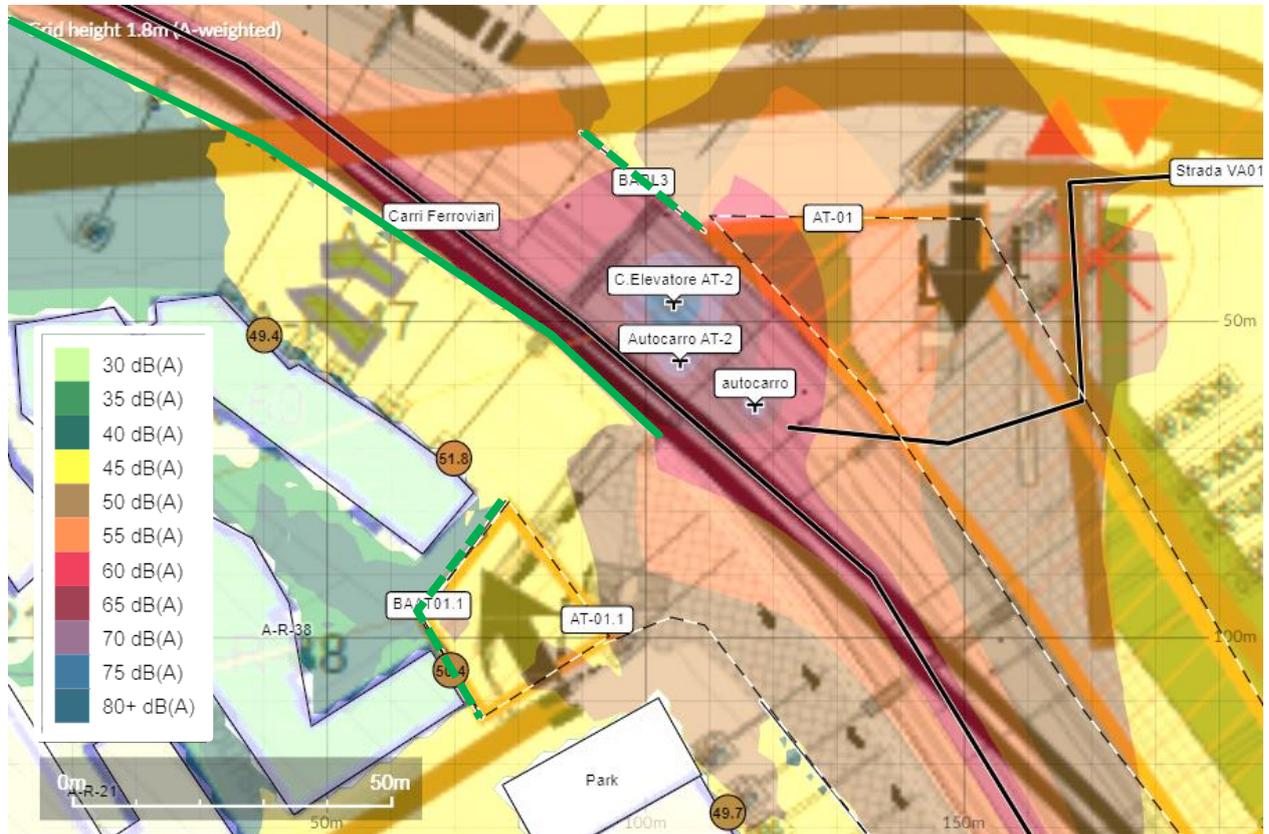


Figura 93. Risultato scenario Area Campus e AT01 fasi di movimentazioni notturne CON mitigazioni in verde

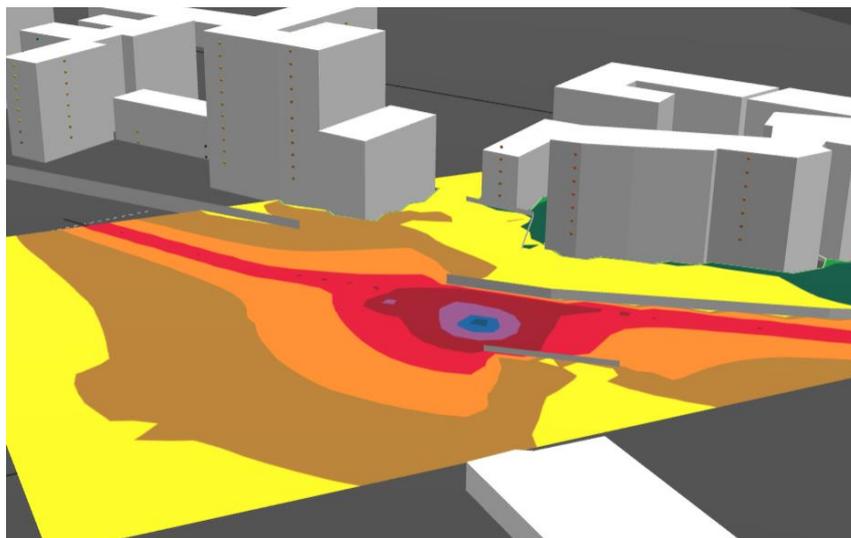


Figura 94. Risultato 3D scenario Area Campus e AT01 fasi di movimentazioni notturne CON mitigazioni

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI				
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE				
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. FOGLIO D 249 DI 330

7.6.4.7. SCENARI AREE TECNICHE AT03-04-05

Le Aree Tecniche AT03 Valenzano e AT04 Rafaschieri per dimensioni e distanza dai ricettori non hanno un impatto acustico significativo, come visibile dai seguenti estratti dalle tavole della cantierizzazione:

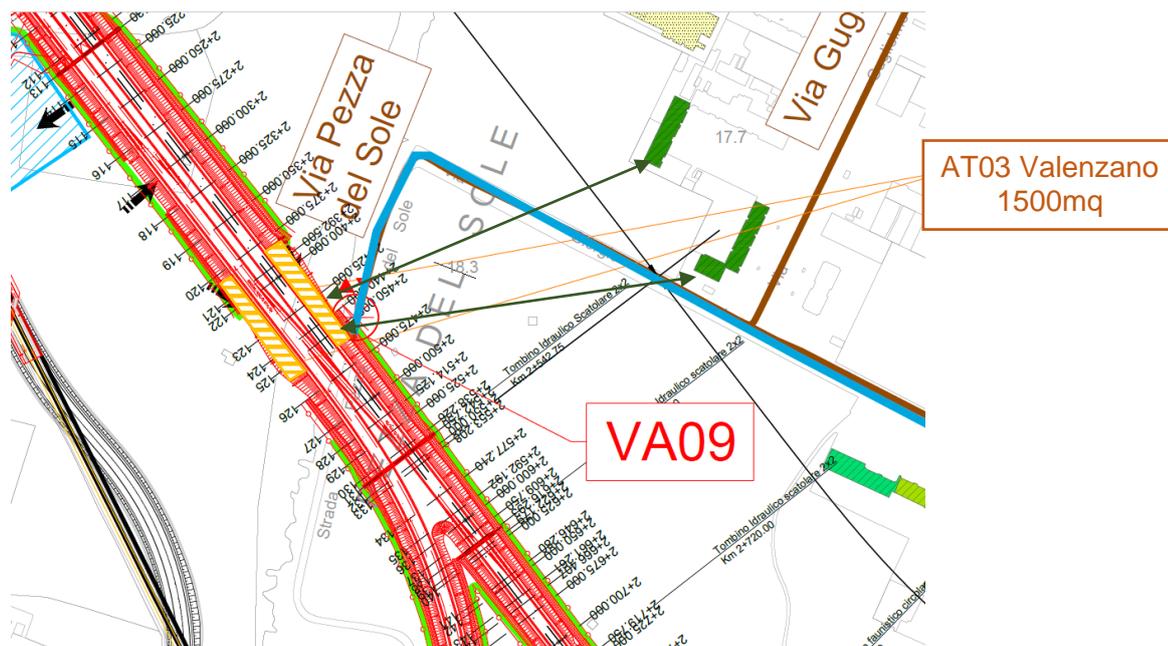


Figura 95. Area di cantierizzazione presso AT03 Valenzano – i ricettori più prossimi A-R-265 e A-R-270 si trovano a 210-215m Nord – Est

Analogamente può dirsi per l'area tecnica Triggiano – AT05: un'area di 6.000 m² che funge da supporto per le attività di realizzazione della fermata Triggiano, in adiacenza al Cantiere Operativo CO02 e distante oltre 130m da ogni ricettore in tutte le direzioni: il più prossimo è B-R- 45. Per tali aree non sono necessari interventi di mitigazione.

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 250 DI 330

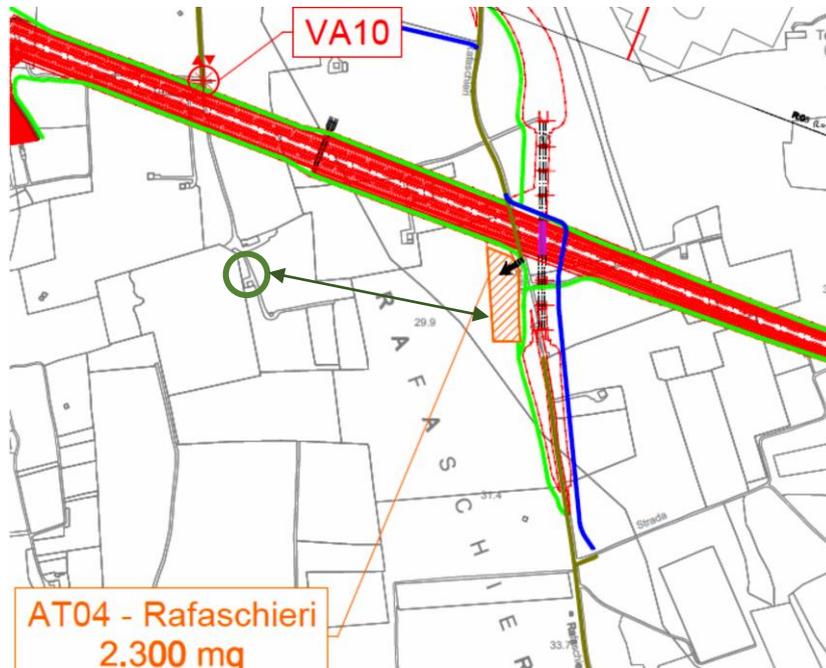


Figura 96. Area di cantierizzazione presso AT04 Rafaschieri – il ricettore più prossimo A-R-234 si trova a 260m a Ovest



Figura 97. Area di cantierizzazione presso AT05 Triggiano– il ricettore più prossimo B-R-45 si trova a 130m a Nord Est

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 251 DI 330

Come infatti visibile dallo studio acustico nella figura seguente della sola Area AT06, l'influenza acustica dalle attrezzature di una tipica Area AT è molto bassa già a 100-110m dal confine (limite con isoarea gialla a 50 dB(A)).

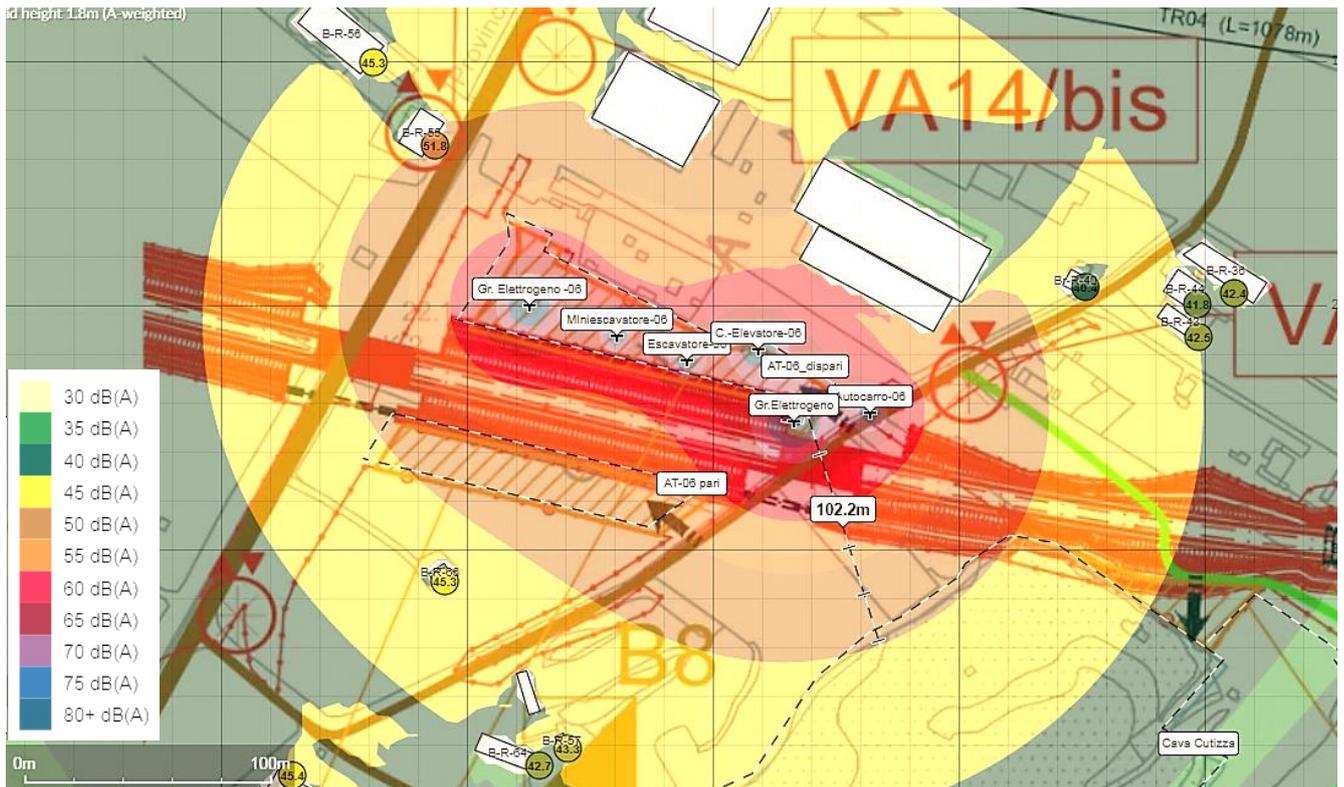


Figura 98. Simulazione acustica di rumorosità delle sole attrezzature dell'area Tecnica AT06

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 252 DI 330

7.6.4.8. SCENARIO AREA AS01

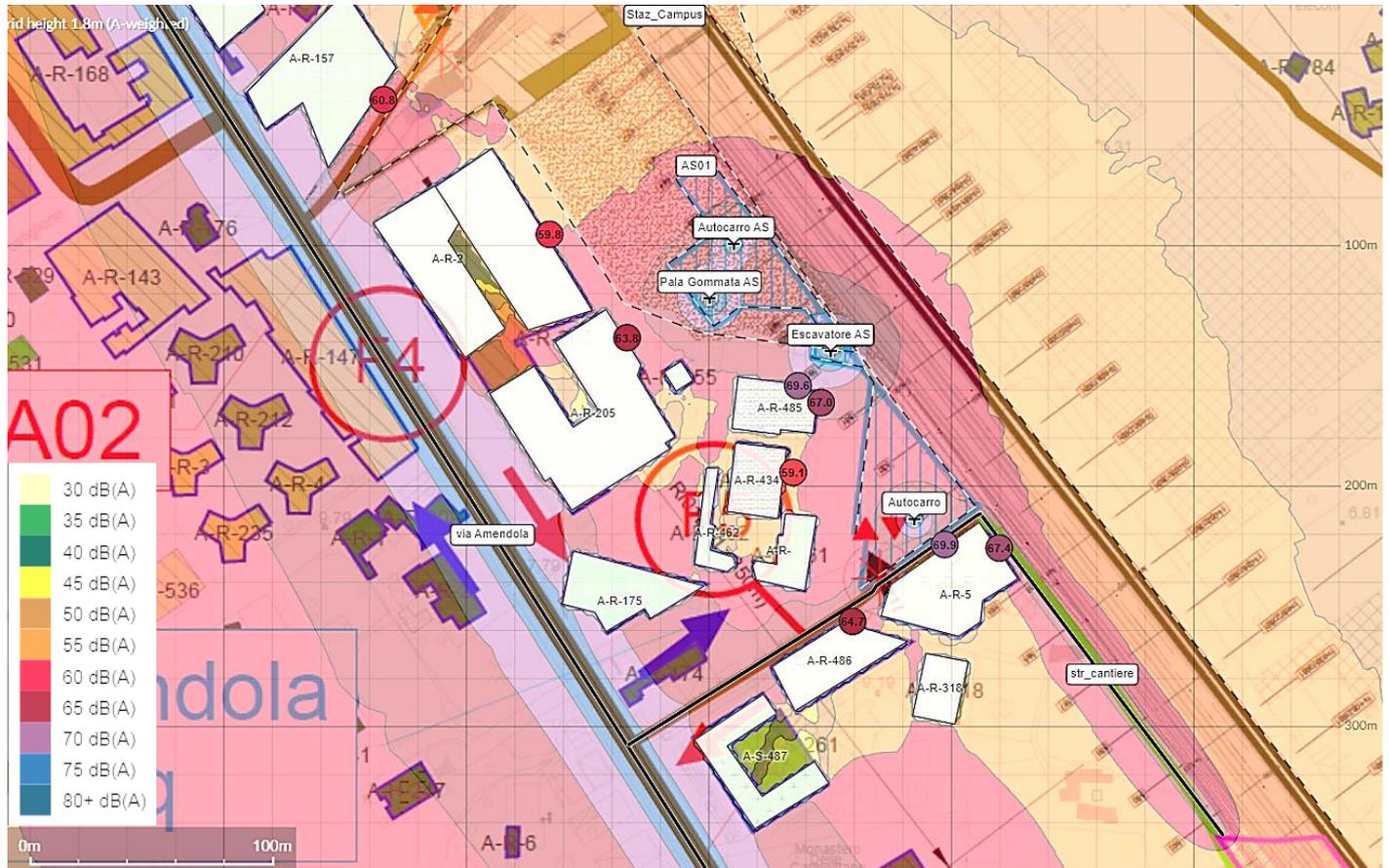
L'area di stoccaggio AS01 in oggetto verrà impiegata per lo stoccaggio delle terre da scavo e dei materiali da costruzione per la realizzazione della fermata Campus e del tratto più settentrionale della sede ferroviaria. L'area è di ridotte dimensioni (4400 m2) e inserita in conteso urbano a ridosso di via Amandola il cui traffico controlla la rumorosità dell'area come rilevato dal punto di campionamento RFI_4. Dall'aggiornamento dei ricettori è emersa la presenza di nuovi edifici al confine sud dell'area, ovviamente più esposti alla rumorosità delle attrezzature di area.

Comune	Zonizzazione Acustica	Limite di riferimento "Zona B" D.P.C.M. 01/03/1991	Limite di riferimento Attività temporanee Art. 17 c.3 L.R. Puglia n.3/2002
Bari	Non Approvata	65 dB(A)	70 dB(A)

	PALA GOMMATA	GRUPPO ELETTROGENO	MINIESCAVATORE	ESCAVATORE CON MARTELLO	ESCAVATORE	AUTOCARRO	FRANTUMATORE	CARRELLI ELEVATORI DIESEL	AUTOGRU	POMPA / BETONPOMPA
AREA STOCCAGGIO AS01 SENZA FRANTUMATORE	30%				40%	30%	-			

Di seguito si riporta la mappa acustica relativa allo scenario simulato e la relativa legenda colori / isoaree:

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 253 DI 330



**Figura 99. Risultato scenario AS01 Senza mitigazioni
i nuovi edifici ricettori a sud sono esposti a livelli elevati**

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI				
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE				
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. FOGLIO D 254 DI 330

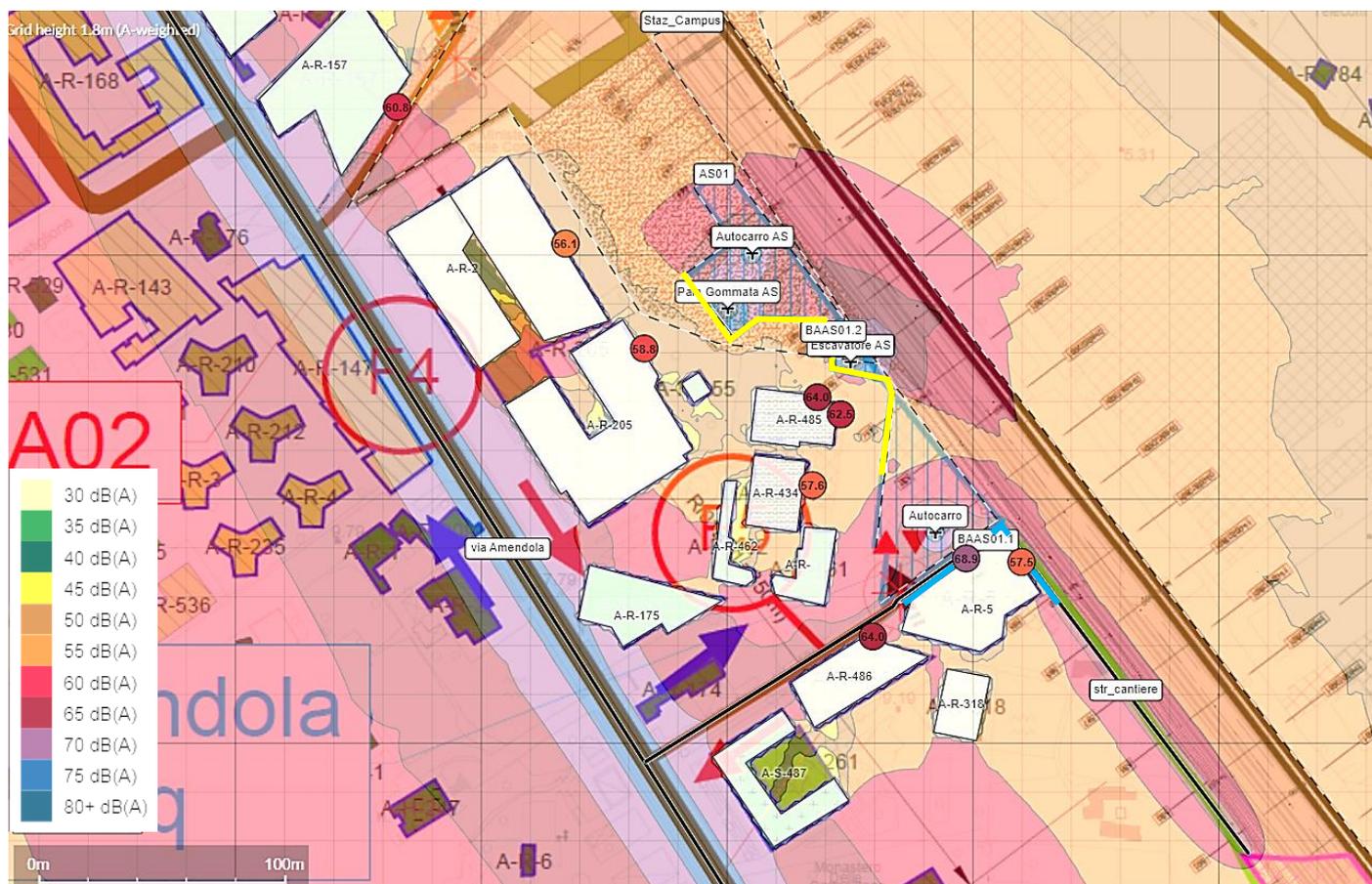


Figura 100. Risultato scenario AS01 con mitigazioni –in giallo (3m) e azzurro (5m)

Dall'analisi della mappa acustica relativa scenario simulato AS01 sono presenti possibili superamenti del limite imposto dal DPCM 1/3/1991 e sia del Limite per attività temporanee. Risultano pertanto necessari interventi di mitigazione: una barriera antirumore di altezza 3 sul lato lungo dell'Area e una di altezza 5m sul lato verso il ricettore A-R-5. Dall'immagine 3D / sezione si nota l'abbattimento ai vari piani degli edifici.

Elenco barriere antirumore AREE DI CANTIERE				
Barriere antirumore di cantiere	Area lavorazioni	Lunghezza (m)	Altezza (m)	Area (m ²)
BAAS01.2	AS01	158	3	474
BAAS01.1	AS01	86	5	430

L'esatta ubicazione delle barriere previste è riportata nelle tavole IA3S01EZZP6CA0100001C - 8C. La mitigazione è quanto possibile efficace, con la barriera a maggiore altezza l'impatto è notevolmente mitigato, per l'edificop A-R-5 i piani più alti si prevede un valore di 68-69 dB(A) inferiore ma molto prossimo al valore limite per attività temporanee di cui alla L.R. 3/2002 art. 17.

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: <u>Mandataria:</u> <u>Mandante:</u> RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RG	CA0100 001	D	255 DI 330

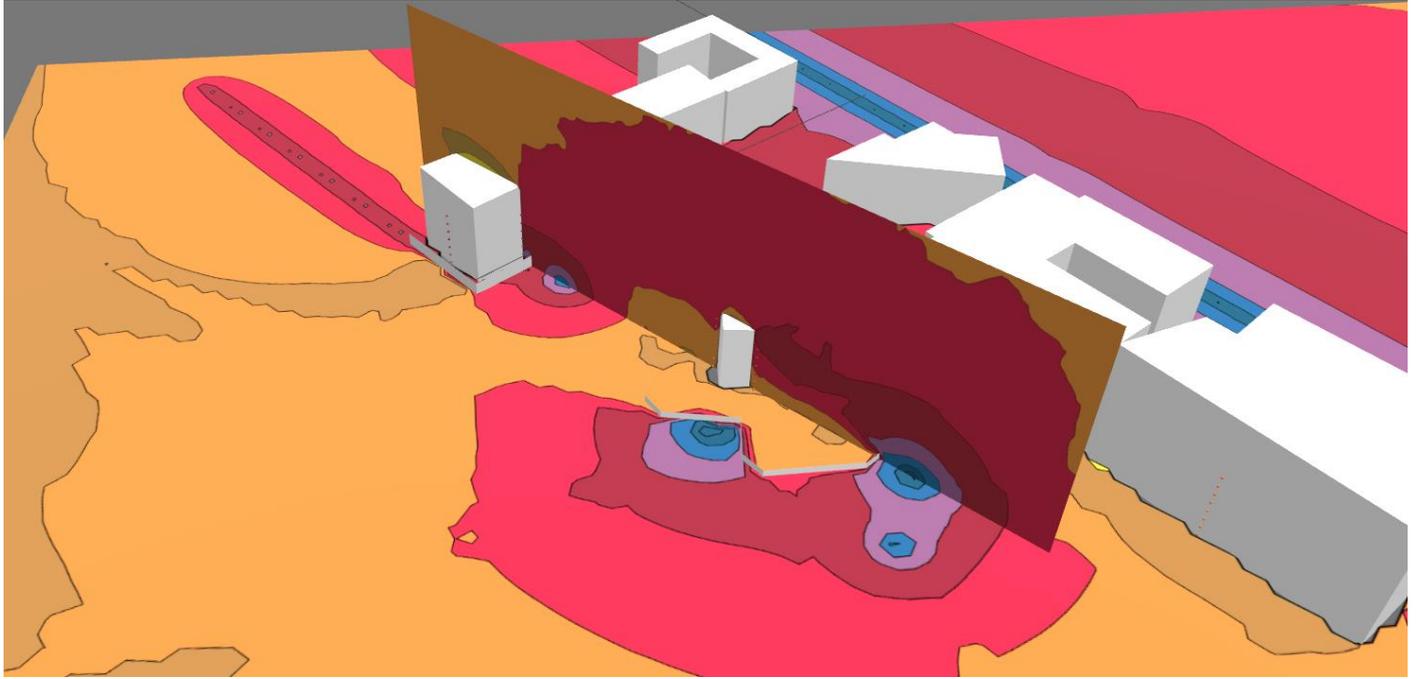


Figura 101. Risultato scenario AS01 in 3D e piano secante di sezione sugli edifici A-R-5 e A-R-con mitigazioni

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 256 DI 330

7.6.4.9. SCENARIO AS02 VALENZANO

L'area AS02 a ridosso della fermata executive del progetto è composta da tre diverse aree a forma irregolare per complessivi 32.500 mq. Vi si accederà da nord attraverso il VA06 in via Padre Pio e da sud (lato via Amendola) dal VA07 su via D.Fresa.

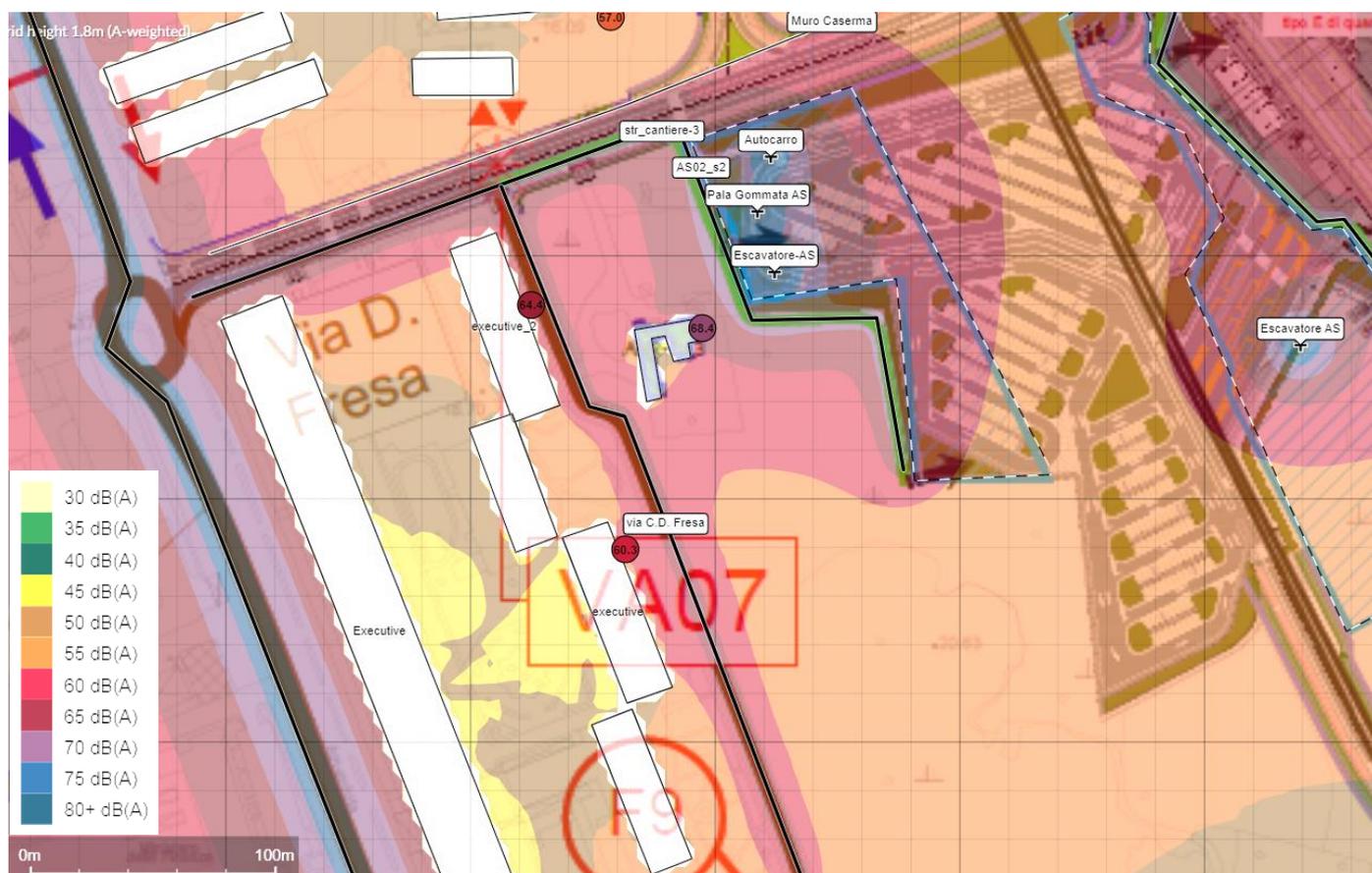


Figura 102. Risultato scenario AS02 lato ovest senza mitigazioni

Comune	Zonizzazione Acustica	Limite di riferimento "Zona B" DPCM 1/3/1991	Limite di riferimento Attività temporanee Art. 17 c.3 L.R. Puglia n.3/2002
Bari	Non Approvata	70 dB(A)	70 dB(A)

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 257 DI 330

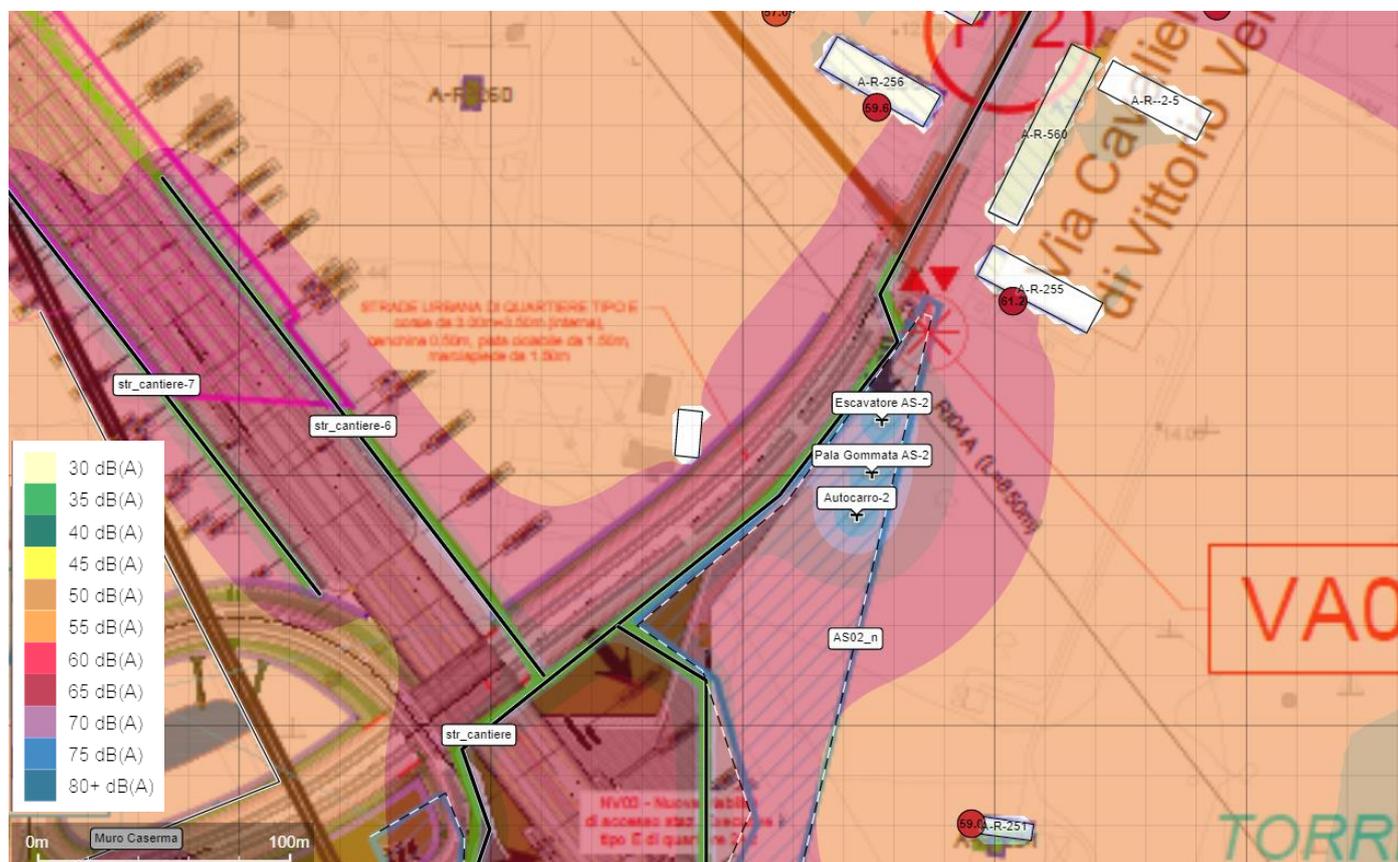


Figura 103. Risultato scenario AS02 lato nord senza mitigazioni

	PALA GOMMATA	GRUPPO ELETTROGENO	MINIESCAVATORE	ESCAVATORE CON MARTELLO	ESCAVATORE	AUTOCARRO	FRANTUMATORE	CARRELLI ELEVATORI DIESEL	AUTOGRU	POMPA / BETONPOMPA
AREA STOCCAGGIO AS02 SENZA FRANTUMATORE	30%				40%	30%	-			

Dall'analisi della mappa acustica relativa allo scenario simulato AS02, non risultano superamenti del limite imposto dal DPCM 01/3/1991 ma valori molto prossimi ad essi (68.4 dB(A) al ricevitore A-R-243 e 64-65 dB(A) agli edifici multipiano su via D.Fresa a ovest dell'area). La rumorosità di fondo dell'area è controllata dalla traffico sulla via Amendola.

Vista il numero elevato di ricettori nei palazzi prossimi e per mitigare eventuali lavorazioni più vicine al confine est, si prevedono interventi di mitigazione del tipo barriera antirumore di h 3m per una lunghezza complessiva di 174+36m (due tratti ai lati dell'ingresso all'area AS). Si noti che le strutture della caserma "Magrone" a nord hanno già un muro di cinta di circa 2,5m che è stato inserito nel modello.

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI				
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE				
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. FOGLIO D 258 DI 330

Le attrezzature, invece, disposte sulla porzione lato nord dell'area AS02 non provocano un sensibile impatto in facciata agli edifici multipiano A-R-255 e 256 (massimo 60-61 dB(A)).

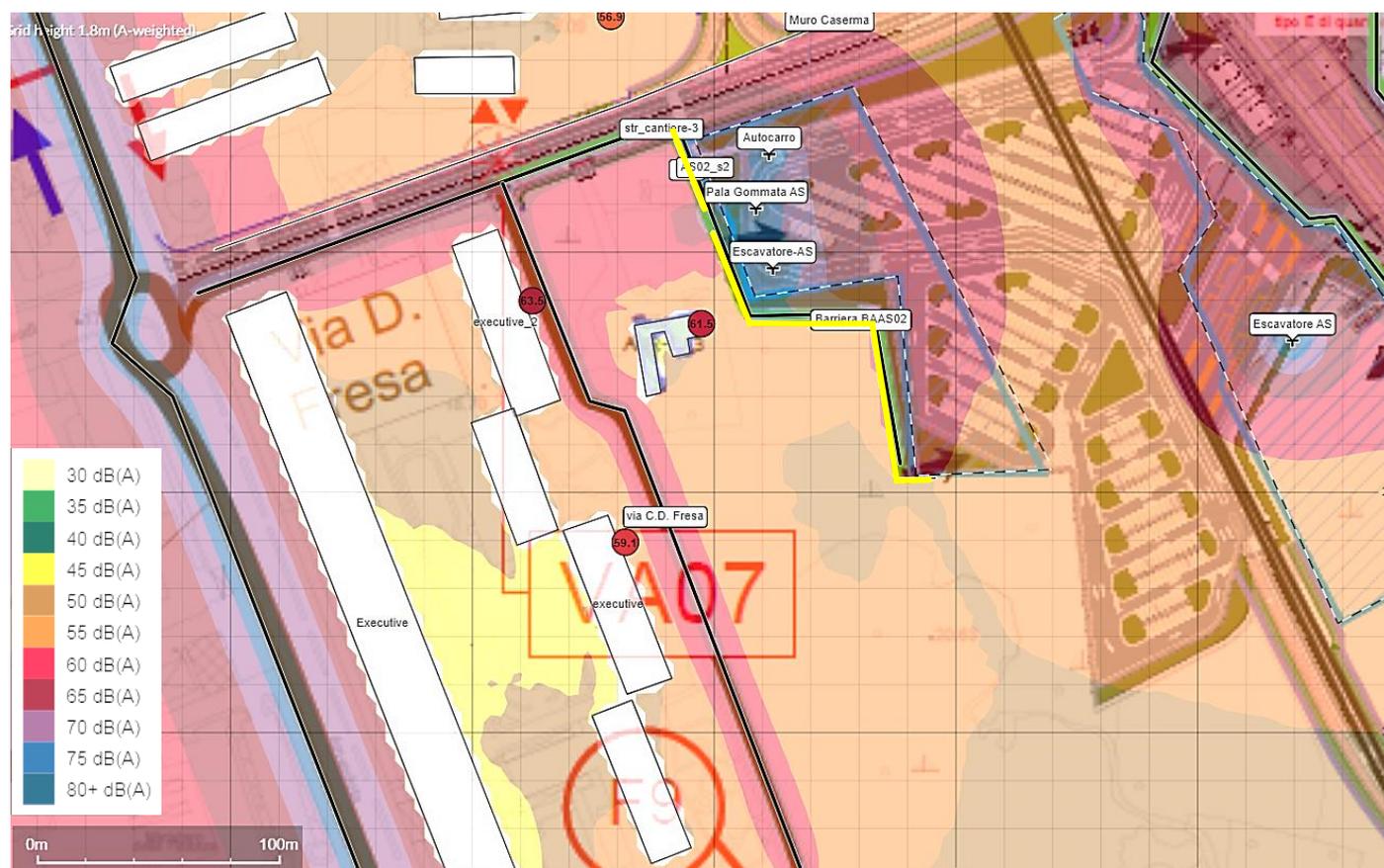


Figura 104. Risultato scenario AS02 lato ovest con mitigazioni in giallo

Elenco barriere antirumore AREE DI CANTIERE				
Barriere antirumore di cantiere	Area lavorazioni	Lunghezza (m)	Altezza (m)	Area (m ²)
BAAS02	AS02	210	3	630

L'esatta ubicazione delle barriere previste è riportata nelle tavole IA3S01EZZP6CA0100001C - 8C. La mitigazione è efficace portando i livelli in facciata al di sotto di 63 dB(A) quindi ben al di sotto dei limiti applicabili.

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI				
PROGETTISTA: Mandatari: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE				
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. FOGLIO D 259 DI 330

7.6.4.10. SCENARIO AS03 E AT08 – PEZZA DEL SOLE

L'area di stoccaggio AS03 è di circa 8300 m2 sarà impiegata per lo stoccaggio delle terre da scavo e dei materiali da costruzione per la realizzazione della nuova variante della tangenziale di Bari e della sede ferroviaria in variante (sottocantiere 1). Solamente in quest'area è prevista l'installazione di un impianto di frantumazione e vagliatura come da schema nella figura a seguire, in cui è schematizzato il layout dell'area.

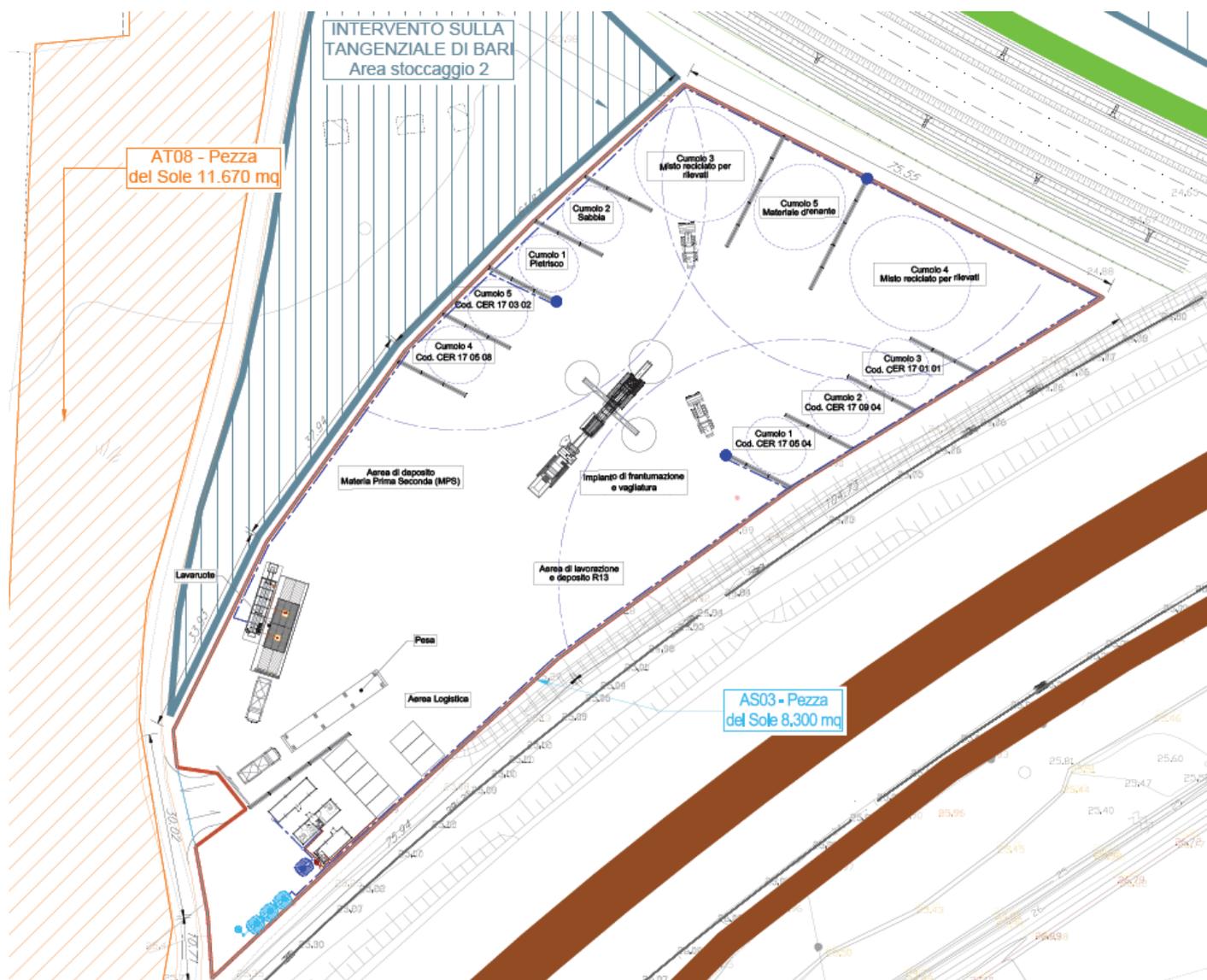


Figura 105. Layout Area AS-03 con impianto di frantumazione

L'impianto è composto da baie di stoccaggio provvisorio. L'attività che verrà svolta in questa postazione verrà svolta mediante le seguenti macchine: • N.1 escavatore idraulico cingolato, • N.1 pala meccanica gommata, • N.1-2 Autocarri / dumper Le varie attrezzature agiranno nell'ambito della superficie dell'area AS come disposte anche nella simulazione acustica.

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 260 DI 330

L'Area Tecnica Pezza del sole – AT08 è un'area di 11.670 m² funge principalmente da supporto per le attività di realizzazione della sede ferroviaria in variante (trincee/rilevati). L'area tecnica è costituita da una porzione triangolare di terreno prevalentemente pianeggiante e occupata da poche alberature sparse e arbusti. E'adiacente all'area AS03 e con essa condivide gli accessi (VA10) e la viabilità.

L'area tecnica ospiterà indicativamente le seguenti installazioni principali:

- area stoccaggio materiali da costruzione;
- parcheggi per automezzi e mezzi da lavoro;
- spogliatoi e servizi igienici;
- area lavorazione ferri e assemblaggio carpenterie.

Per le dimensioni e la presenza di notevole numero di mezzi di lavoro si è pianificata la realizzazione di dune a protezione dei ricettori a ovest che hanno una buona efficacia di abbattimento per ricettori a media distanza.

Analogamente alle altre aree si è valutato l'impatto cumulativo delle attrezzature delle 2 aree, AS03 e dell'attigua Area Tecnica AT08. La modellizzazione ha predisposto lo scenario peggiorativo di attrezzature in attività sul lato dei ricettori più prossimi a ovest come l'edificio isolato A-R-291. Nella figura a seguire si riporta il risultato della simulazione con le condizioni percentuali di lavoro riportate nella tabella seguente, con le isoaree di rumore e il calcolo ai singolo ricettore (valore maggiore tra i piani se multipiano)

	PALA GOMMATA	GRUPPO ELETTROGENO	MINIESCAVATORE	ESCAVATORE CON MARTELLO	ESCAVATORE	AUTOCARRO	FRANTUMATORE	CARRELLI ELEVATORI DIESEL	AUTOGRU	POMPA / BETONPOMPA	TRIVELLA
AREA TECNICA AT08		10%	20%		20%	20%		10%			
AREA STOCCAGGIO AS03 CON FRANTUMATORE	25%				40%	25%	25%				

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante:	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	IA3S	01	E ZZ RG	CA0100 001	D	261 DI 330

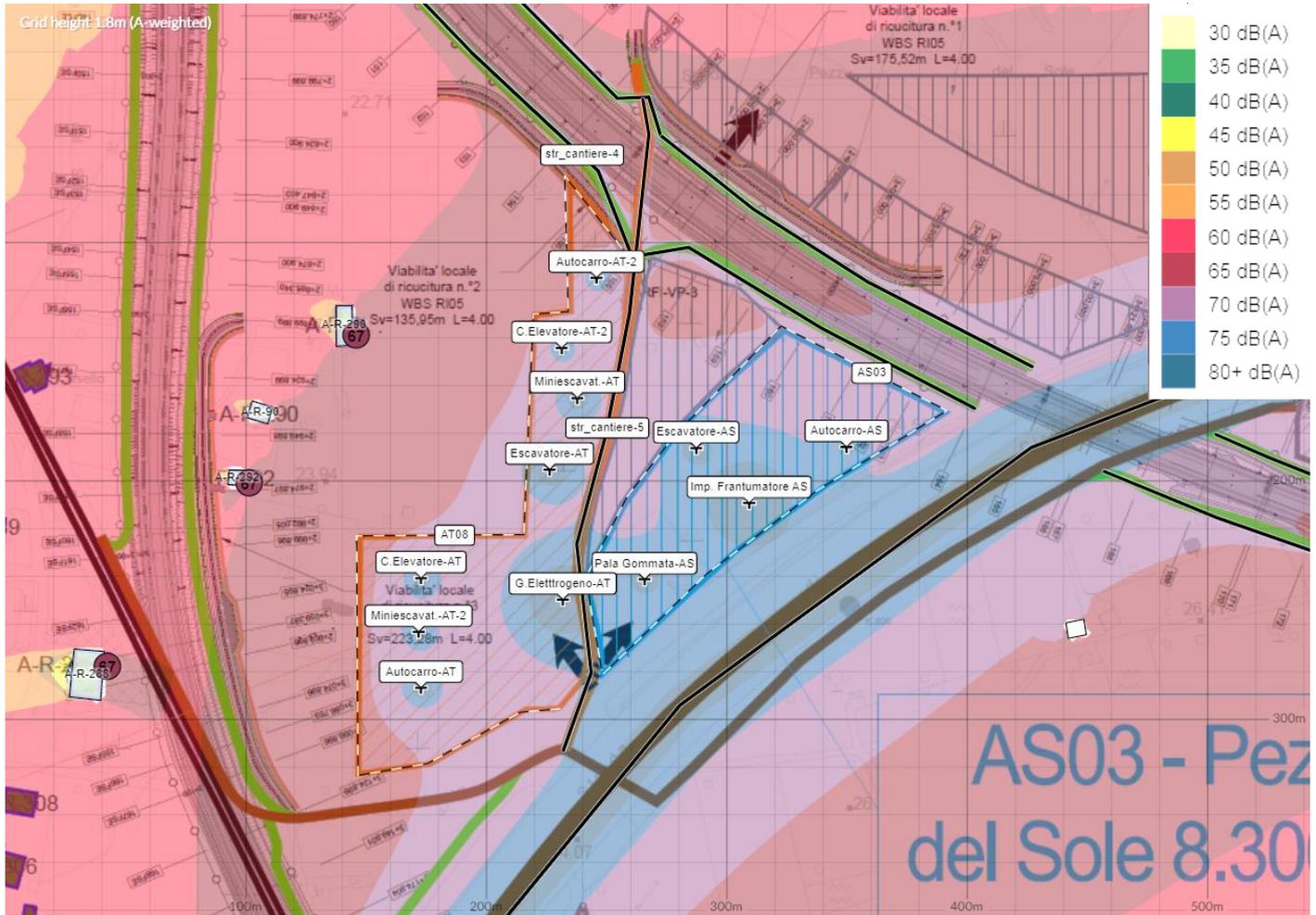


Figura 106. Risultato scenario AS03/AT08 senza mitigazioni

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 262 DI 330

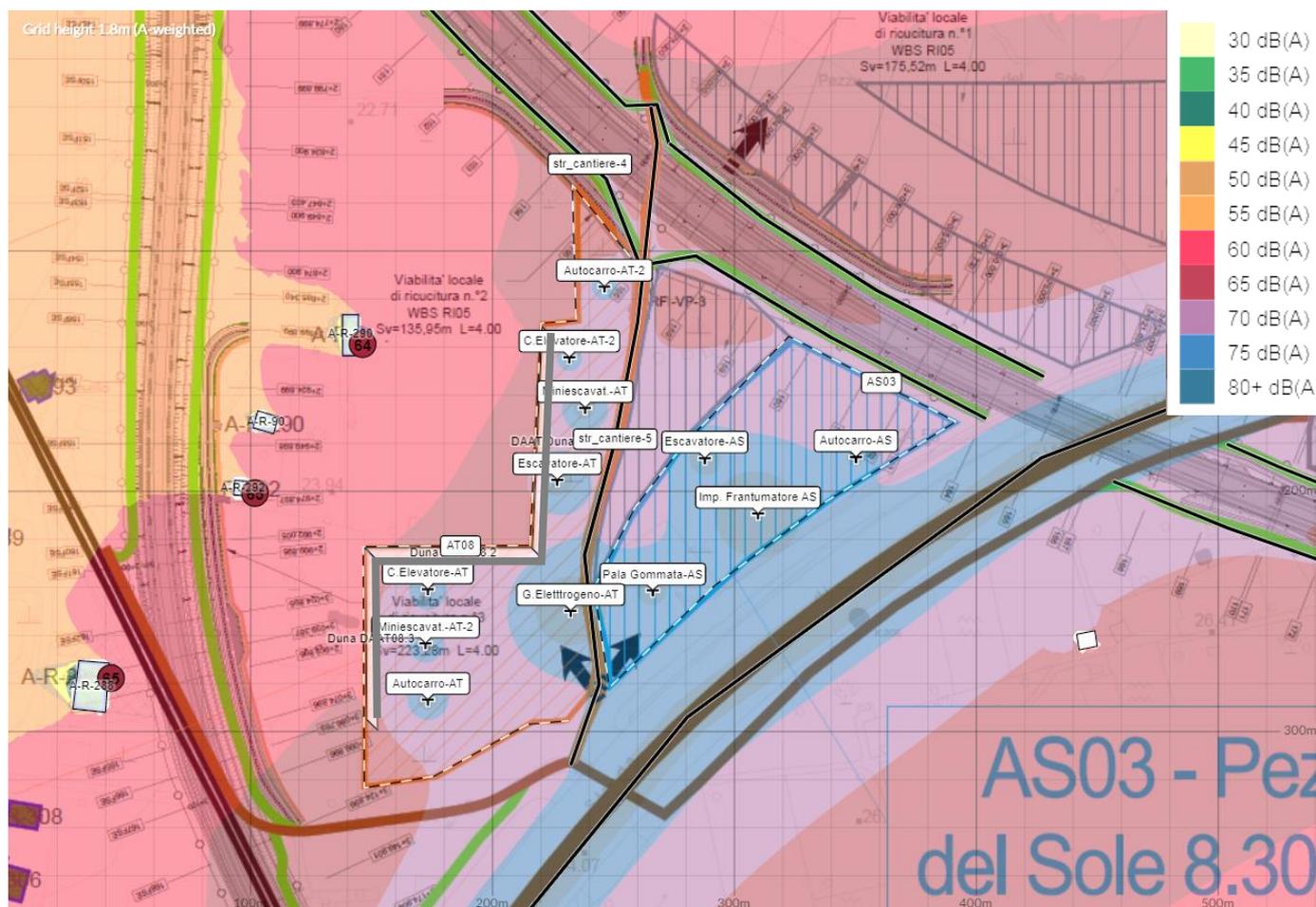


Figura 107. Risultato scenario AS03/AT08 con mitigazioni lato est in grigio

Elenco mitigazioni antirumore AREE DI CANTIERE				
Duna in terra	Area lavorazioni	Lunghezza (m)	Altezza (m)	Volumi terra (m ³)
DAAT08	AT08	230	1,5-1,8	2050

In essa sono state dislocate delle opere mitigative minime e di buona prassi, vale a dire le dune a rilevato in terra previste sul confine dell'area AT di larghezza circa 5m al piede e un'altezza di 1,5-1,8m. Ove necessario tali dune possono essere la sede di posizionamento delle barriere antirumore/antipolvere, come mostrato nello schema di seguito.

L'ubicazione delle dune previste è riportata nelle tavole IA3S01EZZP6CA0100001C - 8C. La mitigazione è efficace portando i livelli in facciata al di sotto di 63 dB(A) quindi ben lontani dai limiti applicabili.

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: <u>Mandataria:</u> <u>Mandante:</u> RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 263 DI 330

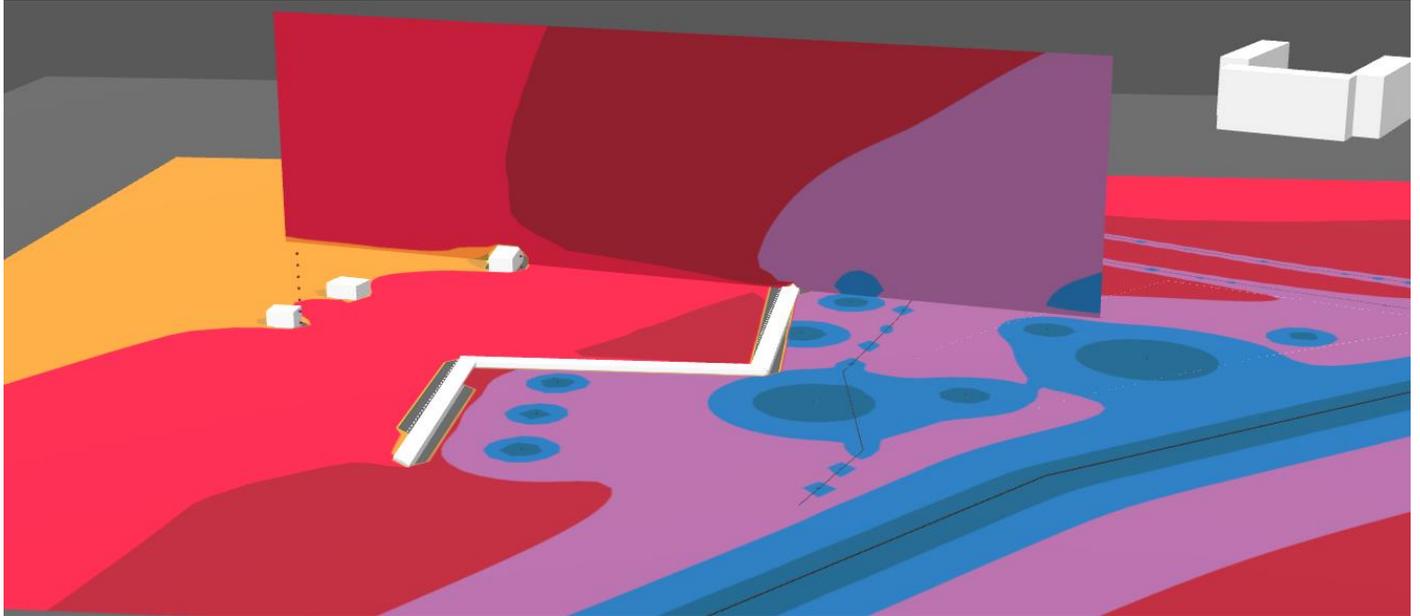


Figura 108. Risultato scenario AS03/AT08 Vita 3D e piano secante di sezione per verifica efficacia mitigazione delle dune in terra di confine

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 264 DI 330

7.6.4.11. SCENARIO AREE TECNICHE AT06 GIANNARELLI, AT07 – LAMA SAN GIORGIO E RIAMBIETALIZZAZIONE CAVA CUTIZZA

L'Area Tecnica Giannarelli – AT06 è un'area di 6.200 m² funge da supporto per le attività di realizzazione delle gallerie artificiali (GA04-GA05), del tratto di ferrovia circostante e delle nuove viabilità (NV10, NV11). L'area tecnica è costituita da due porzioni di terreno ai lati del tracciato a nord-ovest della cava Cutizza e dell'impianto di betonaggio esistenti.

L'area tecnica AT07 occupa circa 12000 m² suddivisa in più particelle attorno al tracciato di lavoro funge principalmente da supporto per le attività di realizzazione del viadotto di scavalco della Lama San Giorgio (VI05), nonché la realizzazione della galleria artificiale (GA06), della nuova viabilità (NV12) e delle attività di realizzazione della tratta in variante. La porzione più a ovest sarà impiegata in particolare per le operazioni di assemblaggio e varo (di punta) dell'impalcato metallico.

La zona di Cava Cutizza si trova al centro tra tali aree tecniche e le lavorazioni (WBS AI03) ne prevedono da riambietalizzazione e il ripristino mediante circa 180.000 m³ di terre selezionate e derivanti da varie arre di scavo del presente cantiere. Il riporto di tali terre è distribuito per una parte della durata del cantiere (circa 570 giornate da PLE) quindi con un incidenza di traffico indotto stimabile per eccesso in 5-6 viaggi/ora di dumper da 12 m³. Nell'ambito della cava è stato previsto il contributo di 2 mezzi d'opera dedicati alla sistemazione delle terre di riporto.

Gli accessi alle aree di cui sopra sono identificati VA15 e VA16, la viabilità interessata è trasversale tra la SP60 e le strade comunali Giannarelli e San Giorgio. Nel modello di calcolo è stata pertanto considerata la rumorosità indotta dai veicoli di cantiere (da e verso le aree tecniche e da e verso cava Cutizza) sui percorsi di cantiere e sulla viabilità principale di raccordo con questi.

Comune	Zonizzazione Acustica	Limite di riferimento "Tutto il territorio Nazionale" DPCM 1/3/1991	Limite di riferimento Attività temporanee Art. 17 c.3 L.R. Puglia n.3/2002
Triggiano (BA)	Non Approvata	70 dB(A)	70 dB(A)

	PALA GOMMATA	GRUPPO ELETTROGENO	MINIESCAVATORE	ESCAVATORE CON MARTELLO	ESCAVATORE	AUTOCARRO	FRANTUMATORE	CARELLI ELEVATORI DIESEL	AUTOGRU	POMPA / BETONPOMPA	
AREA TECNICA AT06-07		10%	20%		20%	20%		10%			
CAVA CUTIZZA	50%					50%					
FASI DI REALIZZAZIONE GALLERIE VIADOTTI SCATOLARI		15%		15%		30%			15%	30%	10%
FASE di SCAVO TRINCEA / STAZIONI	25%			30%	40%	25%					

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RG	CA0100 001	D	265 DI 330

Nella simulazione sotto riportata si sono considerate anche le lavorazioni di trincee TR04 e TR05 e le realizzazioni dei manufatti viadotti e scatolari ferroviari.

Vi sono ricettori isolati oltre la SP60, lungo la strada Giannarelli e a ovest lungo la strada San Marco, Per ognuno di essi nella mappa è riportato il livello stimato in facciata nel periodo di riferiemnto diurno.

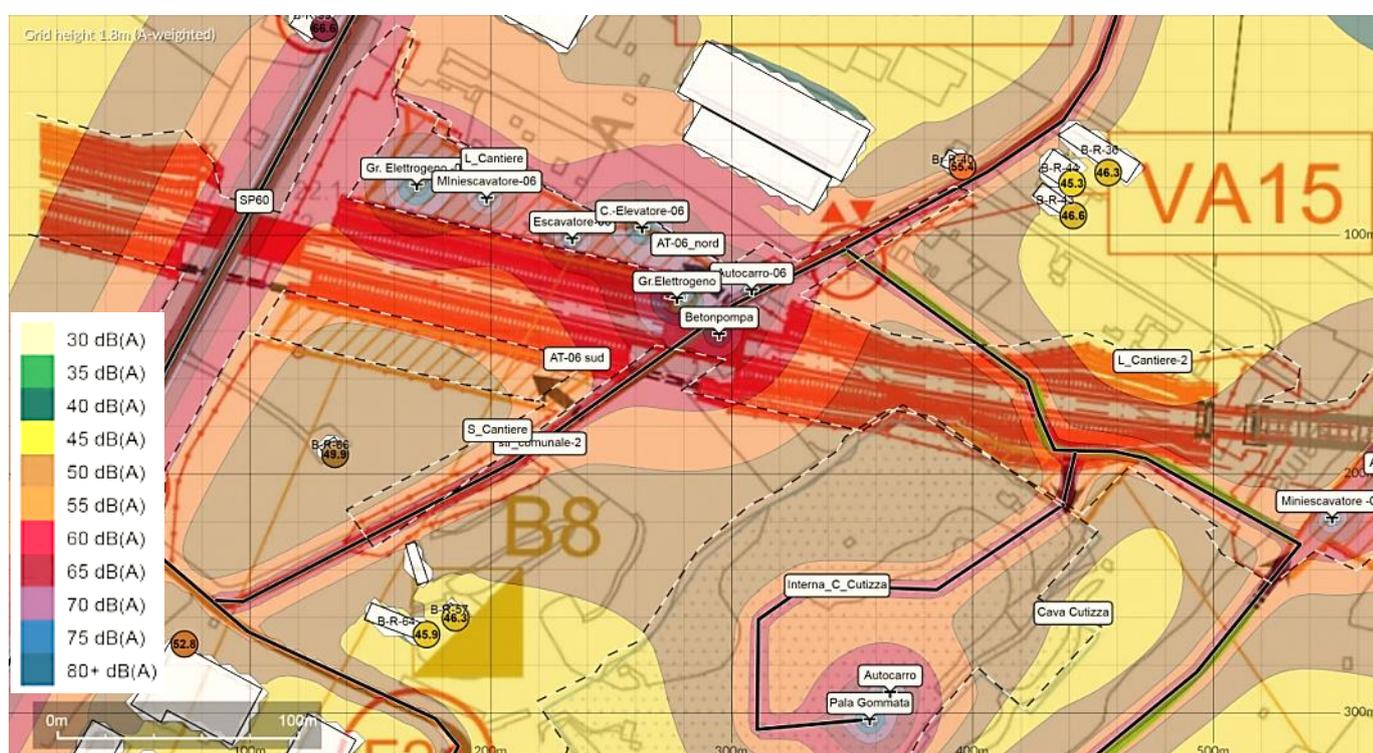


Figura 109. Risultato scenario AT06 e Cava Cutizza

Nello scenario di cui sopra per nessun ricettore si raggiungono i 70 dBA in facciata, il ricettore B-R-55 ha i valori maggiori in quanto risente del valore di fondo esistente della SP60.

Per quanto concerne le varie zone dell'area tecnica AT07 anche simulando la pesenza delle varie attrezzature di lavoro nelle varie particelle attorno al tracciato, non si ravvisano impatti significativi sui ricettori (vedi simulazione in fig. 56).

Nei pressi dell'area Tecnica sono previsti lavori in trincea TR04 e TR05 e la realizzazione di una galleria di scavalco GA06 con opere in c.a. sulla S.Comunale San Marco. Simulando la presenza delle attrezzature di scavo e realizzazione in c.a. si è ravvisato un possibile impatto al ricettore abitativo B-R-18 (circa 69 dBA), si prevede pertanto una barriera di mitigazione sul confine nord di cantiere.

APPALTATORE:
D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI
GENERALI s.r.l.

RIASSETTO NODO DI BARI

PROGETTISTA:
Mandataria: Mandante:
RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl

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

PROGETTO ESECUTIVO:
Relazione generale

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA3S	01	E ZZ RG	CA0100 001	D	266 DI 330



Figura 110. Risultato scenario AT07 varie aree

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 267 DI 330

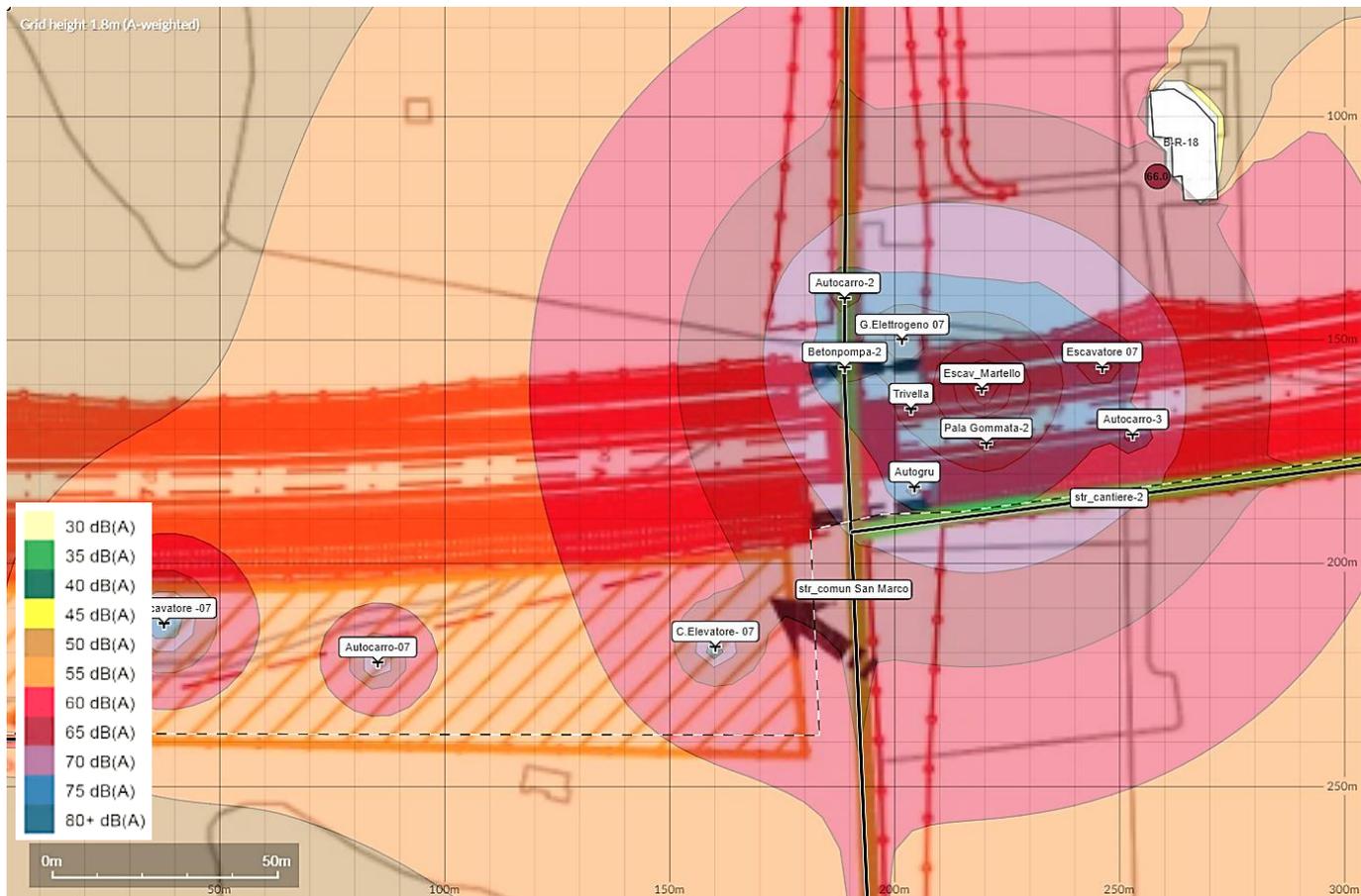


Figura 111. Risultato scenario AT07 presso strada vicinale S.Marco e opere civili – senza mitigazioni

L'intervento mitigativo dovrà essere posizionato durante le lavorazioni di linea (realizzazione Trincea) e della singolarità galleria GA06, utilizzando le barriere antirumore della tipologia 3m oltre new jersey e per una lunghezza di 43m, a proteggere il singolo ricettore.

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI				
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE				
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. FOGLIO D 268 DI 330

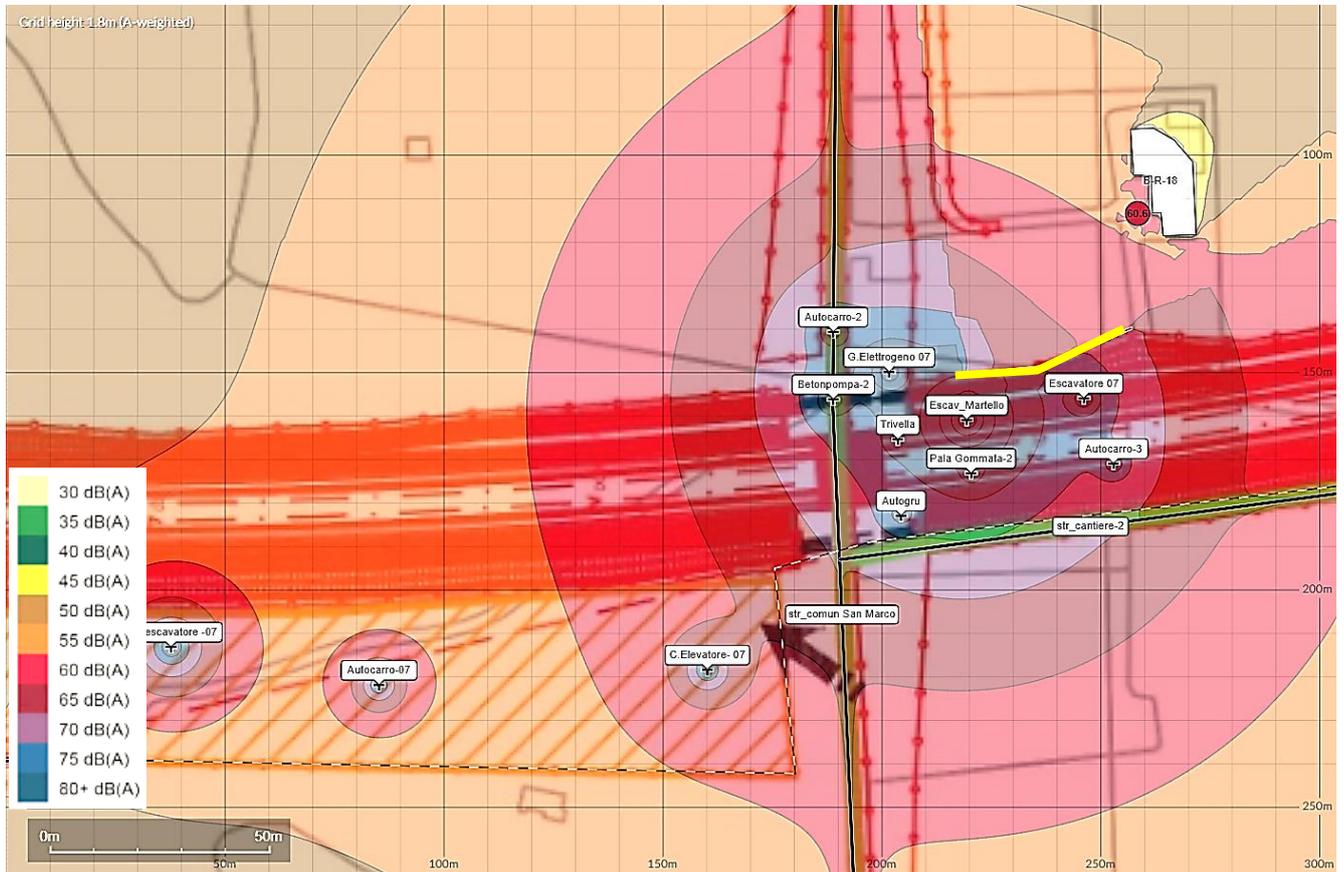


Figura 112. Risultato scenario AT07 presso strada vicinale S.Marco e opere civili – CON mitigazione in giallo

Interessando la rumorosità di WBS della singolarità galleria GA06 la barriera viene computata nelle barriere di linea.

Elenco barriere antirumore AREE DI CANTIERE / LINEA				
Barriere antirumore di cantiere	Area lavorazioni	Lunghezza (m)	Altezza (m)	Area (m ²)
BARL8	AT07 / GA06	43	3	129

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 269 DI 330

7.6.4.12. SCENARIO AREA TECNICA AT09 CALDAROLA E AREA DI STOCCAGGIO AS04 “CALDAROLA”

Le aree insistono nel Comune di BARI.

Comune	Zonizzazione Acustica	Limite di riferimento “Zona B” DPCM 1/3/1991	Limite di riferimento Attività temporanee Art. 17 c.3 L.R. Puglia n.3/2002
Bari	Non Approvata	70 dB(A)	70 dB(A)

	PALA GOMMATA	GRUPPO ELETTROGENO	MINIESCAVATORE	ESCAVATORE CON MARTELLO	ESCAVATORE	AUTOCARRO	FRANTUMATORE	CARRELLI ELEVATORI DIESEL	AUTOGRU	POMPA / BETONPOMPA
AREA TECNICA AT09		10%	20%		20%	20%		10%		
AREA STOCCAGGIO AS04 SENZA FRANTUMATORE	30%				40%	30%	-			
FASE di SCAVO TRINCEA / STAZIONI	25%			30%	40%	25%				

L'area tecnica AT09 presenta una superficie di 34.760 m². che funge principalmente da supporto alla realizzazione della sede ferroviaria in variante. E'adiacente all'area AS04 Caldarola di circa 12700 m² e con essa condivide gli accessi e la prima viabilità. L'area tecnica è costituita da una porzione di terreno incolto posta lungo la strada rurale Caldarola, prevalentemente pianeggianti e costituita da poche alberature sparse e arbusti.



APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 270 DI 330

Figura 113. Vista aerea delle aree AS04 e AT09 e tavola di progetto di cantierizzazione

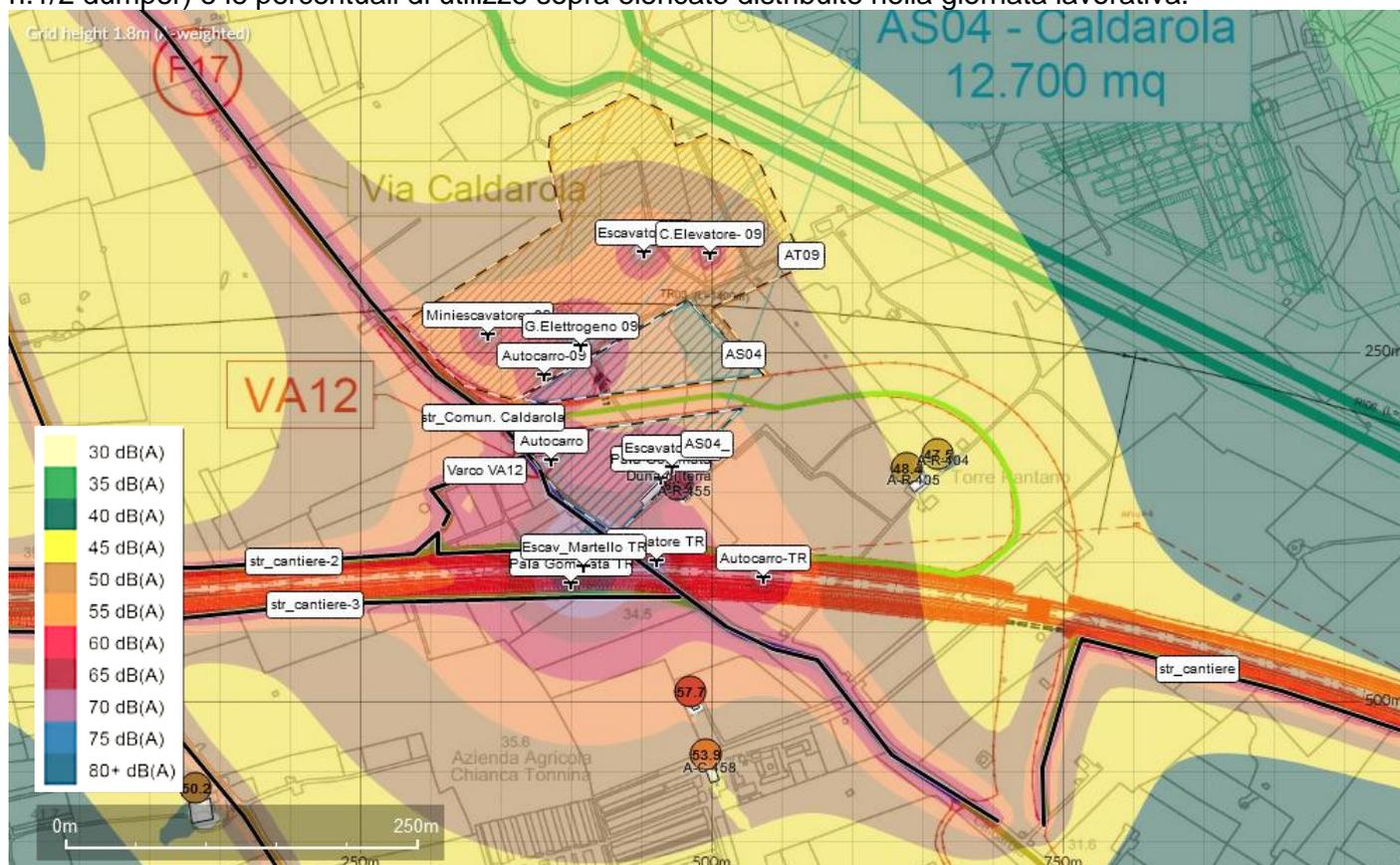
L'accesso all'area avverrà direttamente dalla strada rurale Caldarola al varco VA12. Tale via è la prosecuzione di via La Pira a cui si arriva da via Caldarola (uscita 14A direzione "Caldarola").

L'area tecnica ospiterà indicativamente le seguenti installazioni principali:

- area stoccaggio materiali da costruzione;
- parcheggi per automezzi e mezzi da lavoro;
- spogliatoi e servizi igienici;
- area lavorazione ferri e assemblaggio carpenterie.

Nei pressi di queste aree sono previsti lavori in trincea TR03 e la presenza de llo stradello di cantiere in ambo i lati. Nel modello sono state pertanto imposte le attrezzature nelle aree AS e AT, la lavorazione di Trincea e il traffico di cantiere sui percorsi (4-5 veicoli pesanti/ora).

All'interno dell'area di stoccaggio AS04 è prevista la movimentazione di inerti e la redistribuzione da e verso il sottocantiere 2 di riferimento. Nell'area sono previste baie di stoccaggio provvisorio e l'attività verrà svolta mediante le macchine da lavoro elencate sopra (n. 1 escavatore idraulico, n.1 pala meccanica gommata, n.1/2 dumper) e le percentuali di utilizzo sopra elencate distribuite nella giornata lavorativa.



APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI				
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE				
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. FOGLIO D 271 DI 330

Figura 114. Risultato modello di propagazione delle aree AS04 e AT09

Le due aree sono molto estese e si trovano a nord del tracciato in un'area agricola con pochi ricettori. Nello scenario di cui sopra per nessun ricettore si raggiungono i 70 dBA in facciata, ma i livelli sono molto prossimi per il ricettore A-R-455 nella condizione peggiorativa di mezzi di lavoro dell'area AS04 in prossimità del confine. Questo scenario viene analizzato in dettaglio nelle figure a seguire.

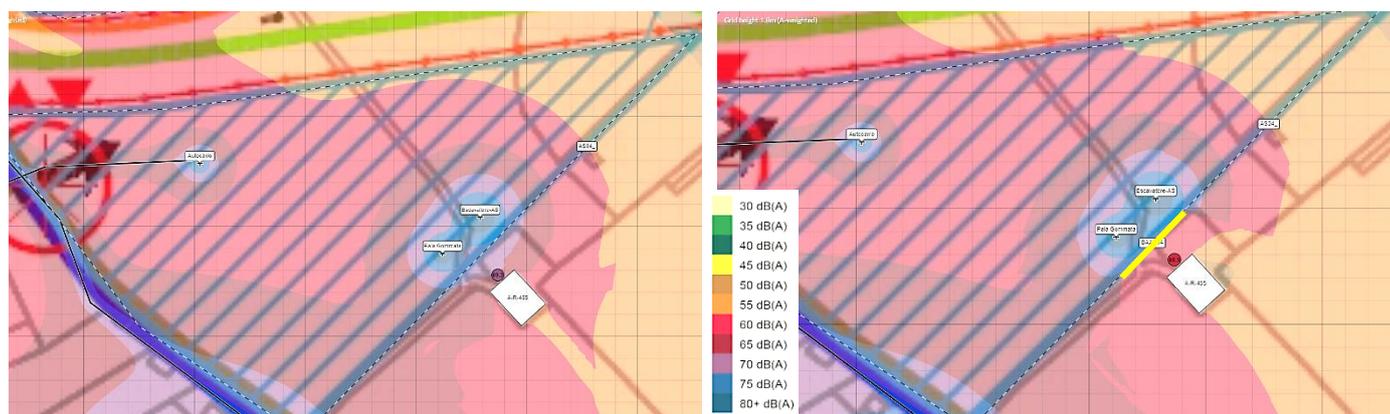


Figura 115. Risultato modello di propagazione dettaglio ricettore A-R-455 senza e CON Barriera Antirumore di mitigazione

Vista la minima distanza tra area AS e ricettore è corretto prevedere sul confine una barriera fonica di cantiere alta 3m oltre il new jersey con funzioni anche antipolvere. In figura 61 si riportano le modellazioni i dettaglio con e senza mitigazione. La presenza della barriera BAAS04 riduce l'impatto sonoro delle lavorazioni dell'Area AS04, tutelando il ricettore per la condizione peggiorativa stimata (L_A in facciata da 69,3 dBA a 60,9 dBA).

Elenco barriere antirumore / mitigazioni AREE DI CANTIERE AS - AT				
Barriere antirumore di cantiere	Area lavorazioni	Lunghezza (m)	Altezza (m)	Area (m ²)
BAAS04	AS04	20	3	60

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOLGIO 272 DI 330

7.6.4.13. SCENARIO AREA TECNICA AT10 CALDAROLA E AREA DI STOCCAGGIO AS05 “MARCHIO DI EVOLI”

Le aree insistono nel Comune di BARI (nord ferrovia) e di Noicattaro (sud ferrovia esistente).

Comune	Zonizzazione Acustica	Limite di riferimento	Limite di riferimento Attività temporanee Art. 17 c.3 L.R. Puglia n.3/2002
Bari	Non Approvata	70 dB(A) “Zona B” DPCM 1/3/1991	70 dB(A)
Noicattaro	Approvata	65 dB(A) Fascia Pertinenza (classe IV) Legge quadro 447/95 - DPCM 14/11/97	

	PALA GOMMATA	GRUPPO ELETTROGENO	MINIESCAVATORE	ESCAVATORE CON MARTELLO	ESCAVATORE	AUTOCARRO	FRANTUMATORE	CARRELLI ELEVATORI DIESEL	AUTOGRU	POMPA / BETONPOMPA
AREA TECNICA AT10		10%	20%		20%	20%		10%		
AREA STOCCAGGIO AS05 SENZA FRANTUMATORE	30%				40%	30%	-			
FASE di SCAVO TRINCEA / STAZIONI	25%			30%	40%	25%				

L'Area tecnica Marchio di Evoli – AT10 è un'area di 9.970 m² che verrà impiegata per attività di supporto e deposito di materiali da costruzione per la realizzazione della sede ferroviaria in variante. L'area Tecnica è diacente all'area AS05 (estesa circa 20800 m²) e con essa condivide gli accessi e la prima viabilità. L'area è parzialmente recintata con una rete metallica che corre lungo la strada esistente. L'area AS 05 è impiegata per lo stoccaggio delle terre da scavo e dei materiali da costruzione per la realizzazione della sede ferroviaria in variante, in particolare per il 3° sottocantiere da km 6+000 a km 10+138.

Nei pressi di queste aree sono previsti lavori in trincea TR06 e la presenza dello stradello di cantiere in ambo i lati. Nel modello sono state pertanto imposte le attrezzature nelle aree AS e AT, la lavorazione di Trincea e il traffico di cantiere sui percorsi (4-5 veicoli pesanti/ora).

All'interno dell'area di stoccaggio AS05 è prevista la movimentazione di inerti e la redistribuzione da e verso il sottocantiere 3 di riferimento. Nell'area sono previste baie di stoccaggio provvisorio e l'attività verrà svolta mediante le macchine da lavoro elencate sopra (n. 1 escavatore idraulico, n.1 pala meccanica gommata, n.1/2 dumper) e le percentuali di utilizzo sopra elencate distribuite nella giornata lavorativa.

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RG	CA0100 001	D	273 DI 330

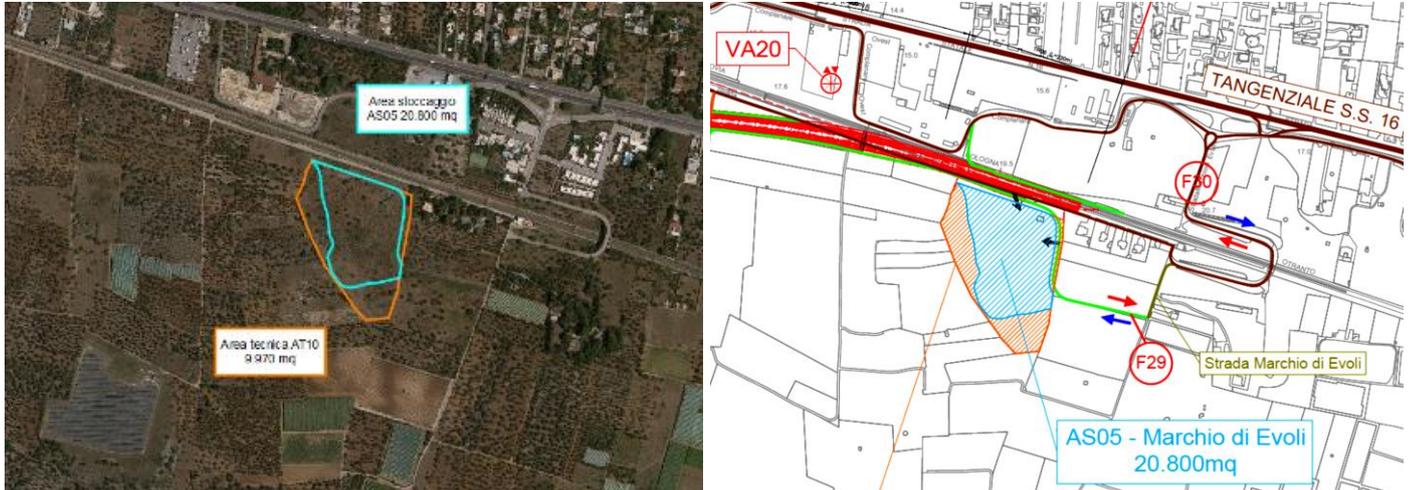


Figura 116. Vista aerea AT10 e AS05 e stralcio di cantierizzazione

L'area è molto prossima ad una serie di villette situate nell'area di attestamento della variante con la linea esistente a Torre a Mare, nel territorio di Noicattaro. Il clima acustico attuale è molto condizionato dalla presenza della SS16 a nord. Di seguito si riporta la mappa acustica relativa allo scenario simulato e la relativa legenda delle isoaree di rumore. Si rende necessaria l'inserzione di una barriera antirumore al confine est del cantiere e dell'area AS di altezza di 3m oltre il new jersey che possono svolgere funzione anche di barriere antipolvere.

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RG	CA0100 001	D	274 DI 330

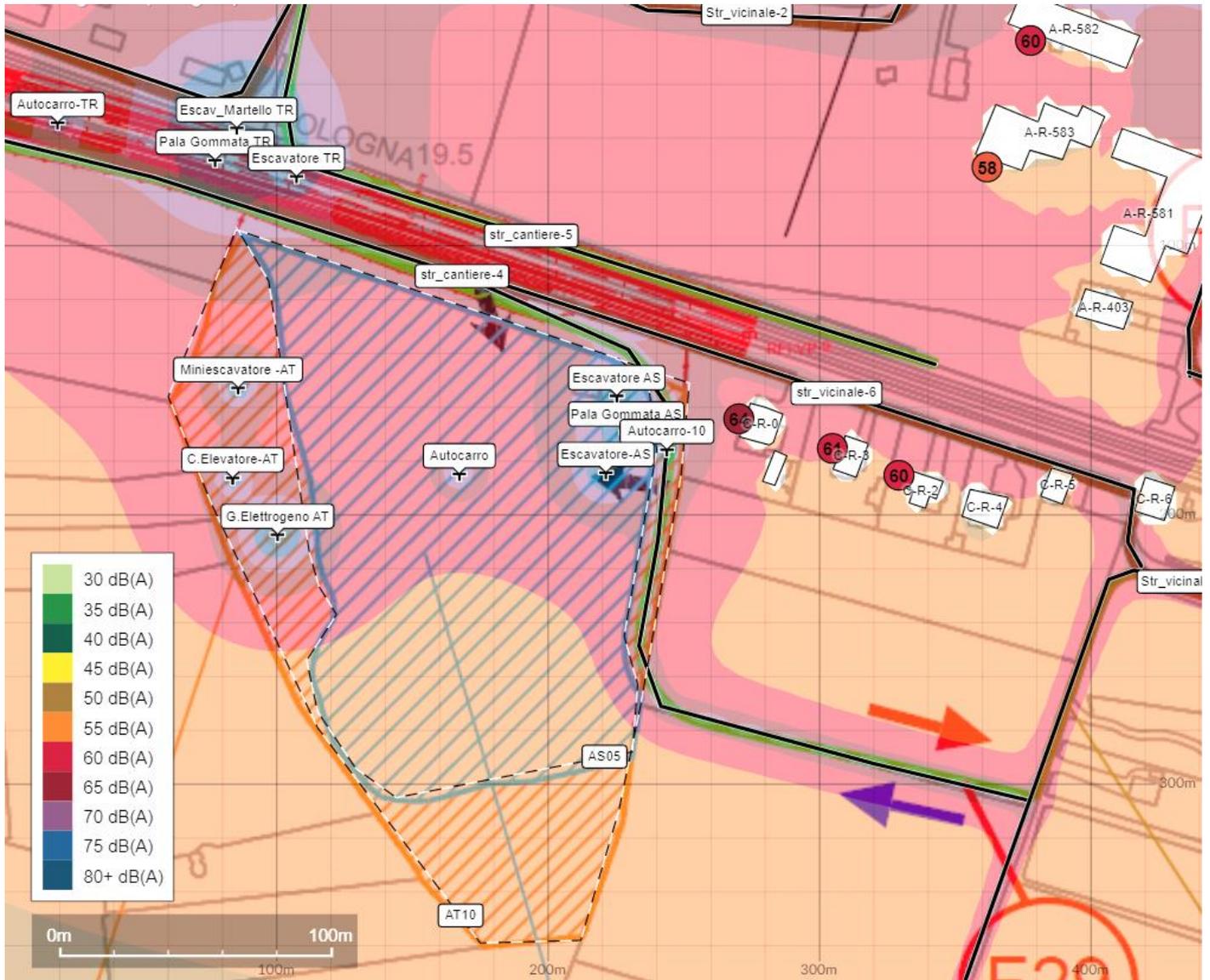


Figura 117. Risultato modello di propagazione delle aree AS05 e AT10 senza mitigazioni – condizione peggiorativa di macchine lato ricettori -

La barriera di 26 di lunghezza ha un'efficacia stimata di oltre 2 dBA in questo caso sufficiente a portare il valore in facciata al ricettore più esposto C-R-0, al di sotto dei 65 dBA del valore di zonizzazione dell'area del Comune di Noicattaro e comunque al di sotto dei 70 dBA per attività temporanee.

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 275 DI 330

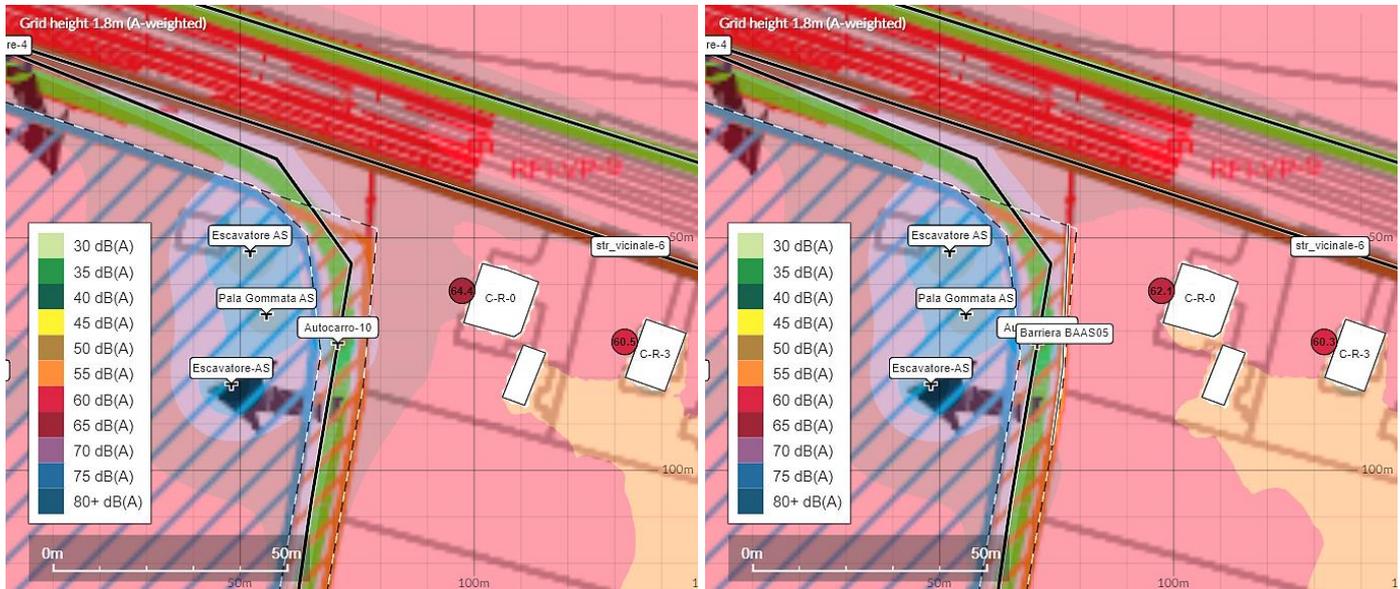


Figura 118. Verifica di efficacia lato est dell'area AS05 con e senza e CON barriera verso il ricettore C-R-0 a Noicattaro

Elenco barriere antirumore / mitigazioni AREE DI CANTIERE AS - AT				
Barriere antirumore di cantiere	Area lavorazioni	Lunghezza (m)	Altezza (m)	Area (m ²)
BAAS05	AS05 – AT10	26	3	135

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 276 DI 330

7.6.4.14. LIVELLI DI PRESSIONE SONORA IN AREE LIMITROFE AL CANTIERE IN LINEA (REALIZZAZIONE DELL'OPERA)

In linea con quanto previsto in fase di PD si possono definire i possibili superamenti dei limiti normativi per il cantiere in linea propedeutico alla realizzazione dell'opera mediante un'analisi di tipo worst case:

1. analisi scenari ed individuazione scenario di massimo impatto;
2. realizzazione di mappa acustica in sezione al fine di individuare le distanze alle quali siano superati i limiti normativi.
3. Realizzazione di fasce alle distanze individuate entro le quali sono individuati edifici con possibili superamenti
4. 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 la movimentazione terre e la perforazione ove necessario, secondo il seguente schema

	PERFORATRICE	ESCAVATORE	PALA GOMMATA	POTENZA ACUSTICA' COMPLESSIVA
PERFORAZIONE				
	109 dB(A)			
Percentuale d'uso sul periodo di riferimento	50%			
Potenza effettiva	106 dB(A)			106 dB(A)
SCAVO				
		106 dB(A)	107 dB(A)	
Percentuale d'uso sul periodo di riferimento		50%	40%	
Potenza effettiva		103 dB(A)	103 dB(A)	106 dB(A)

Si è quindi provveduto ad effettuare l'analisi sullo scenario di riferimento con potenza acustica di 106 dB(A).

- **mappa acustica in sezione**

Di seguito la mappa acustica in sezione per attività con potenza acustica pari a 106 dB(A).

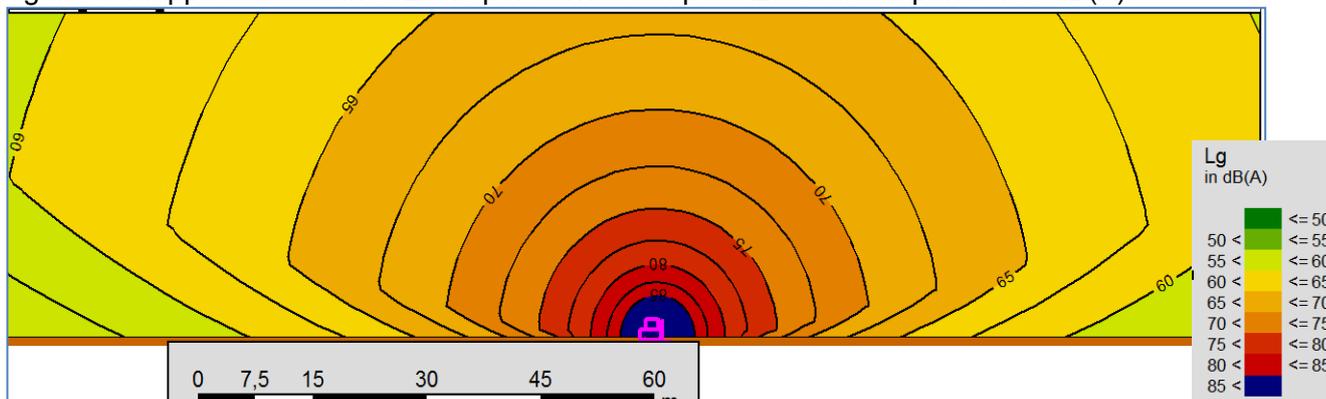


Figura 119. Mappa in sezione della rumorosità in linea

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RG	CA0100 001	D	277 DI 330

Si evince che i limiti imposti lungo il tracciato dal DPCM 1/3/91 o dalla zonizzazione acustica per il comune di Noicattaro (unico ad aver approvato la zonizzazione acustica) vengono raggiunti ad una distanza di:

	Distanza alla quale risultano rispettati i limiti a fianco indicati
70 dB(A)*	25 m
65 dB(A)	30 m
60 dB(A)	52m

*anche Valore limite per attività temporanee art. 17 c.3 L.R. Puglia

L'approccio scelto consente di poter discernere i ricettori che ricadono nelle suddette fasce e conseguentemente progettare delle barriere di linea di altezza di 3m o 5m in relazione all'altezza e distanza dei ricettori stessi. In molti dei casi i ricettori sono stati già analizzati nel paragrafo precedente e quindi le barriere di linea vanno a completare o sono coincidenti con barriere di singolarità (lavorazione o Area di cantiere). Appare evidente che l'area a maggiore criticità è l'urbanizzato attorno alla stazione Campus, attestamento binario esistente nel centro della Città di Bari, come descritto nel paragrafo successivo.

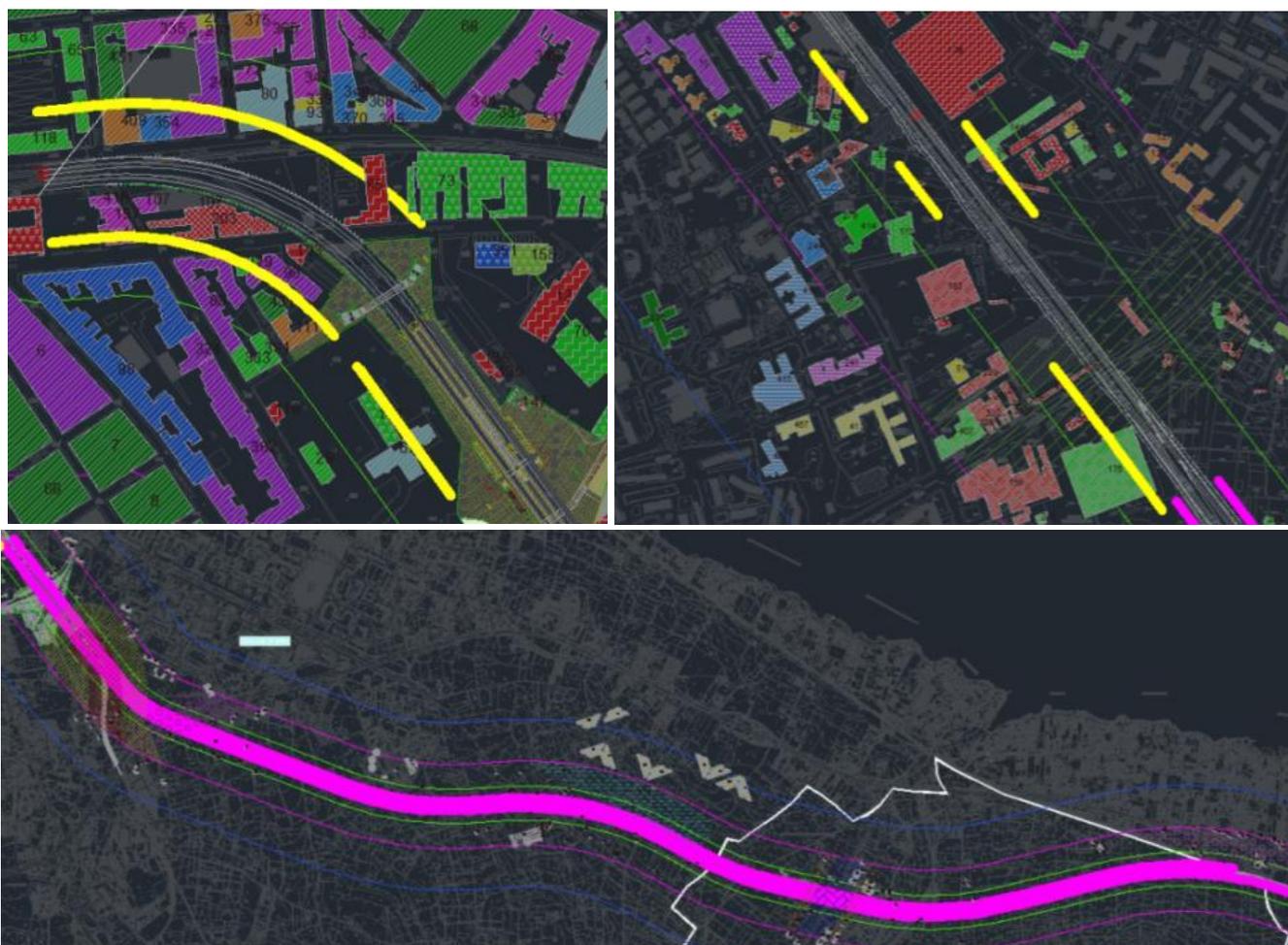


Figura 120. Mappe con fasce di rischio impatto da rumore In giallo l'offset con limite di 60 dB(A) (52 m) per il tratto urbano (Fascia B – DPCM 1/3/91) ed in rosa quello con limite 70 dB(A) (25m) (Tutto il territorio nazionale)

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl						TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	

7.6.4.15. PROCEDURE, CRITERI OPERATIVI ED INTERVENTI DIRETTI DI MITIGAZIONE AMBIENTALE

A seguito delle analisi esposte nei paragrafi precedenti, si è giunti alla definizione degli interventi diretti necessari a fini della mitigazione acustica che consentiranno, sotto le ipotesi indicate nelle simulazioni acustiche di rispettare i limiti normativi per la gran parte dei scenari / Aree di Cantiere / Aree tecniche e di Stoccaggio.

INTERVENTI DI MITIGAZIONE DIRETTI

Di seguito il riepilogo degli interventi sui singoli cantieri fissi AREE DI CANTIERE AS - AT come da analisi degli scenari nei paragrafi precedenti

Elenco barriere antirumore / mitigazioni AREE DI CANTIERE AS - AT				
Barriere antirumore di cantiere	Area lavorazioni	Lunghezza (m)	Altezza (m)	Area (m ²)
BAAT01	AT01	41	3	123
BAIM	MISO scavo	126	3	378
BAAT02	AT02	170	3	510
BAAS01.2	AS01	158	3	474
BAAS01.1	AS01	86	5	430
BAAS02	AS02	210	3	630
BAAS04	AS04	20	3	60
BAAS05	AS05 – AT10	26	3	135
Duna di confine Area AS	Area lavorazioni	Lunghezza (m)	Altezza (m)	Volume terre necessario (m ³)
DAAT08	AT08	230	1,5-1,8	2050

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 279 DI 330

- **Cantiere in Linea**

Quanto esposto nei paragrafi precedenti ha consentito di definire gli interventi di mitigazione da porre in essere durante le lavorazioni (in giallo) lungo la realizzazione della linea:

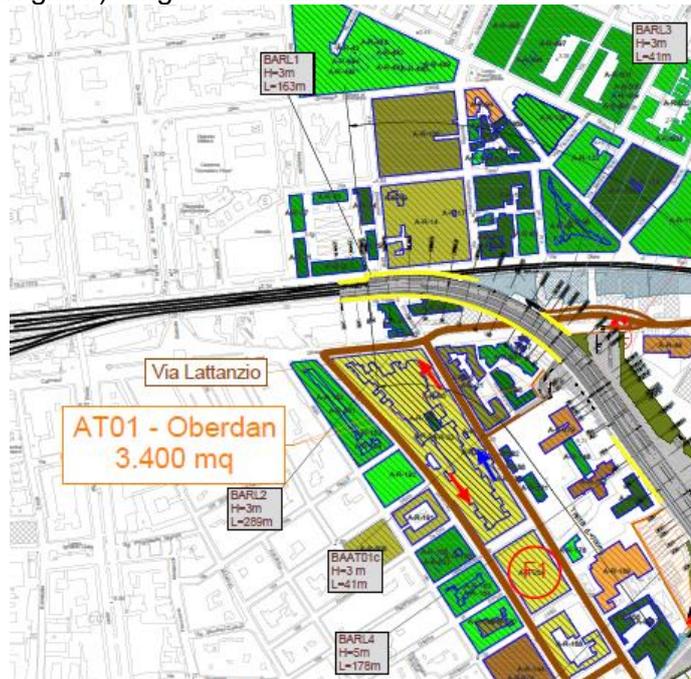


Figura 121 Barriere previste durante le attività in area urbana (BARL1,2,3,4)

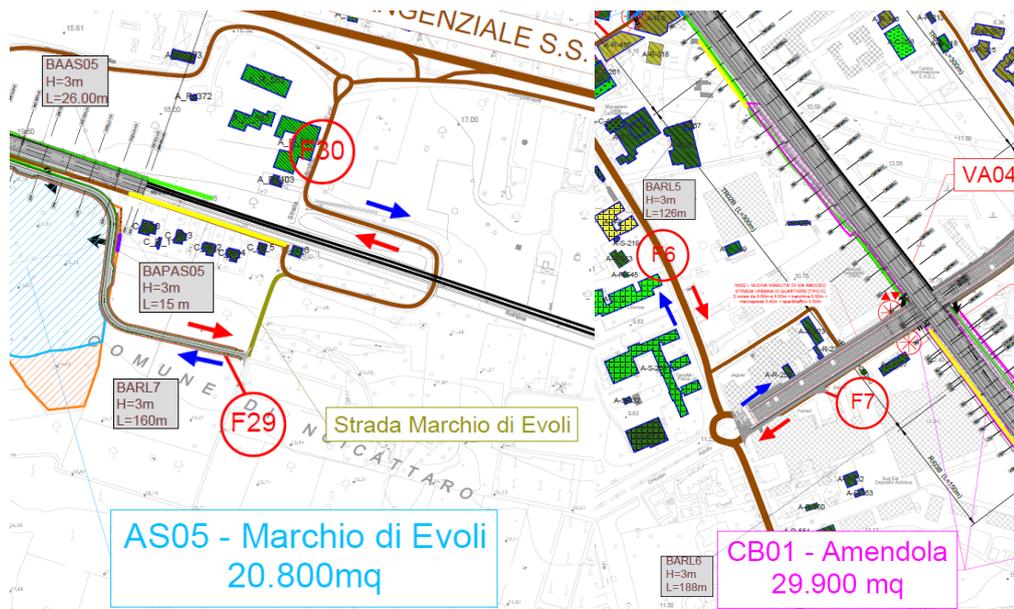
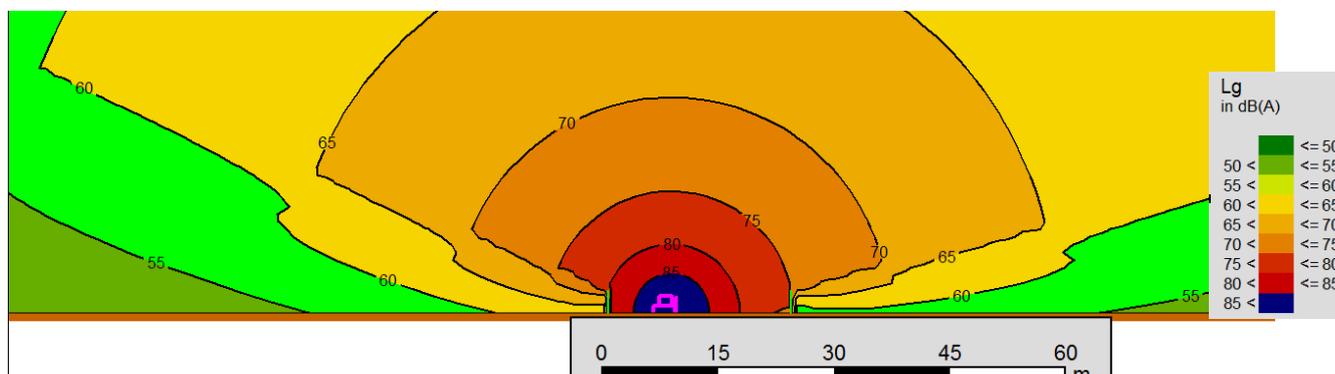


Figura 122 - Barriere previste durante le attività (BARL-5,6,7)

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI												
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl													
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	<table border="1"> <tr> <td>PROGETTO</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IA3S</td> <td>01</td> <td>E ZZ RG</td> <td>CA0100 001</td> <td>D</td> <td>280 DI 330</td> </tr> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IA3S	01	E ZZ RG	CA0100 001	D	280 DI 330
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IA3S	01	E ZZ RG	CA0100 001	D	280 DI 330								

Elenco barriere antirumore CANTIERI IN LINEA come da PD			
Barriere antirumore	Lunghezza (m)	Altezza (m)	Area (m ²)
BARL1	175	3	525
BARL2	297	3	891
BARL3	41	3	123
BARL4	178	5	534
BARL5	126	3	378
BARL6	188	3	564
BARL7	162	3	486
BARL8	43	3	129

- L'ubicazione delle barriere previste, di altezza h=3m e 5m è riportata all'interno dell'elaborato IA3S01EZZP6CA0100001C - 8C
- Le barriere BARL 5, 6, , 6.1, 7 potranno essere installate come spostamento delle barriere BARL 1,2,3,4 ove non più necessarie a conclusione delle fasi a maggiore impatto.
- Si riporta di seguito la simulazione relativa all'effetto delle barriere in caso di lavorazione in prossimità (8m) ed ad una distanza di 15 metri al fine di visualizzare la mitigazione possibile che consente di restare entro i limiti.



APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI				
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE				
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. FOGLIO D 281 DI 330

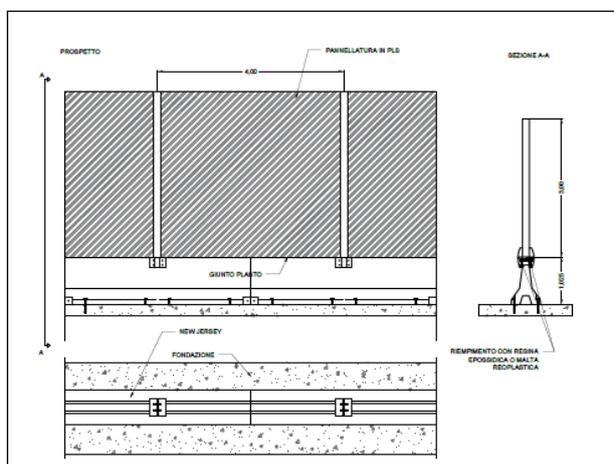
7.6.4.16. MISURE PER LA LIMITAZIONE DELL'INQUINAMENTO ACUSTICO – LINEE GENERALI E CONCLUSIONI

Le misure di limitazione dell'impatto acustico del cantiere in oggetto devono essere pertanto basate sulle seguenti linee di indirizzo generale e di dettaglio. Nei paragrafi precedenti sono state definite le misure mitigative dirette da predisporre nel corso della realizzazione delle opere / delle singole WBS.

La linea progettuale seguita ha previsto l'identificazione dei ricettori più prossimi contestualmente all'identificazione delle fasi lavorative maggiormente impattanti acusticamente. Ove necessario sono state predisposte delle barriere antirumore come misura principale di mitigazione di altezza 3m e 5m con una tipologia modulare montata su new jersey. Tali barriere sono posizionate sia in aree fisse (attorno alle aree AS, CO, AT e alle zone di realizzazione dei manufatti/stazioni) e sia lungo la linea di realizzazione ferroviaria vera e propria. Per quest'ultima le barriere potranno essere mobili e spostate nel procedere delle WBS/lavorazioni più rumorose come gli scavi di trincea, la realizzazione della viabilità.

Misura mitigativa attuabile sarà anche la realizzazione di rilevati / dune in terra battuta sui confini delle aree AT per una quota di 1,5 – 2m. Nel complesso si è computata un'incidenza di circa 230+ m lineari di dune da realizzare. Considerando una larghezza circa 5m al piede e un'altezza di 1,5-1,8m, si è computato una necessità di circa 2050 m³ di terreno da riporto.

**PARTICOLARE BARRIERA
ANTIRUMORE H= 3,00m
scala 1:100**



**PARTICOLARE BARRIERA
ANTIRUMORE H= 5,00m
scala 1:100**

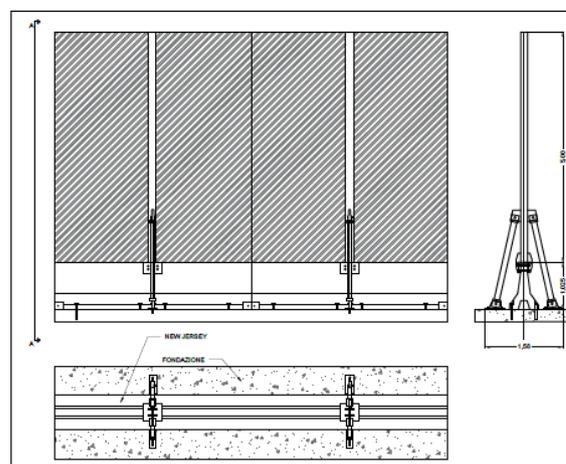


Figura 123 – Tipologie di Barriere previste delle due altezze

Relativamente alla rumorosità dei mezzi di cantiere (traffico indotto di cantiere vedi tavola IA3S01EZZP4CA0002001B) si è operata una scelta generale di far percorrere ai mezzi principalmente le piste interne al tracciato o uno stradello laterale (quindi anche all'interno di barriere antirumore presenti.) Nelle simulazioni calcolo si è simulata anche la rumorosità derivante da tali stardelli nelle aree AS AT studiate con un traffico di veicoli pesanti di 4-5 veicoli / ora, oltre alle attrezzature modellizzate nelle stesse aree.

In via generale, mediante l'applicazione di apposite procedure di gestione ambientale, si potrà contenere l'impatto acustico delle varie lavorazioni. Le procedure operative riguardano:

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: <u>Mandataria:</u> <u>Mandante:</u> RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 282 DI 330

- misure di organizzazione del lavoro nel cantiere e l'analisi dei comportamenti delle maestranze per evitare rumori inutili (ad esempio evitare di far cadere da altezze eccessive i materiali o di trascinarli quando possono essere sollevati...);
- evitare di dislocare le attrezzature rumorose al bordo delle aree di cantiere, in particolare nella AT01 e AT02 poste in area altamente urbanizzata del centro di Bari;
- ove possibile l'impresa realizzatrice privilegerà macchinari ed impianti a minore rumorosità come visibile dai Manuali di uso ai sensi della Direttiva Macchine e della Direttiva 2000/14/CE o sulla base delle seguenti buone prassi:
 - impiego di macchine movimento terra (pale) 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.
 - esecuzione delle corretta manutenzione 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.
- orientamento degli impianti che hanno una emissione direzionale in posizione di minima interferenza;

Similmente a valle di queste fasi di pianificazione e organizzazione è necessario il Controllo (mediante l'apposito Piano di sistema di Gestione) del rispetto di quanto sopra, con la verifica del rispetto delle procedure, la verifica del corretto posizionamento delle barriere, degli orari di lavoro e del rispetto di eventuali prescrizioni dei singoli comuni interessati.

Successivamente, ad attività avviate, l'attuazione del PMA acustico permetterà di effettuare una verifica sui ricettori previsti al fine di identificare le eventuali criticità residue e di conseguenza individuare le tecniche di mitigazione più idonee.

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 283 DI 330

7.7. VIBRAZIONI

7.7.1. DESCRIZIONE E RIFERIMENTI TECNICI / NORMATIVI

Di seguito si analizzano gli impatti attesi in fase di cantiere per la componente ambientale “vibrazioni meccaniche”.

In materia di vibrazioni risulta assente una Norma italiana di settore relativa alla prevenzione da impatto o danni a edifici, pertanto è necessario utilizzare come riferimento gli standard tecnici quali Norme UNI o Norme ISO:

- UNI 9614:1990 e 2017 “Misura delle vibrazioni negli edifici e criteri di valutazione del disturbo”;
- UNI 9916 “Criteri di misura e valutazione degli effetti delle vibrazioni negli edifici”;
- UNI 11048:2003 Metodo di misura delle vibrazioni negli edifici al fine della valutazione del disturbo
- ISO 2631/1 e 2631/2 “Evaluation of human exposure to whole-body vibration”.

Le Norme principali citate si occupano di due aspetti ben diversi: i limiti di danno/effetto eventuale agli edifici da parte delle vibrazioni e i limiti di percezione e soglia del disturbo vibrotattile individuati dalla norma UNI 9614.

Le vibrazioni possono essere valutate in tre diverse modalità:

- con lo spostamento (variazione della posizione di un corpo o di una particella, che è di solito misurata a partire dalla media delle posizioni assunte dal corpo o dalla particella stessa oppure dalla posizione di quiete);
- con la velocità (variazione dello spostamento rispetto al punto di riferimento, in un determinato intervallo di tempo):

per valutare la velocità si utilizza il valore di picco (PPV peak particle velocity) definito come il picco massimo istantaneo positivo o negativo del segnale di vibrazione: tale grandezza è utile per valutare i danni potenziali agli edifici ma non è adeguata per valutare la risposta umana.

La grandezza collegata alla risposta umana alle vibrazioni è il valore efficace della velocità (RMS), definito come la radice quadrata della media della velocità istantanea al quadrato. Infine si utilizza, come per le grandezze acustiche, il livello associato al valore efficace della velocità L_v , che si misura in dB definito come:

$$L_v = 20 \log \left(\frac{v}{v_0} \right)$$

dove v è il valore efficace della velocità istantanea e v_0 è il valore di riferimento ($v_0 = 10^{-9}$ m/s)

- con l'accelerazione: le grandezze impiegate sono le corrispondenti a quelle descritte per la velocità. In particolare il livello dell'accelerazione L_a è definito come:

$$L_a = 20 \log \left(\frac{a}{a_0} \right)$$

dove a è il valore efficace dell'accelerazione istantanea e a_0 è il valore di riferimento ($a_0 = 10^{-6}$ m/s²)

La sensibilità umana è variabile con la frequenza e dipende dall'asse cartesiano considerato rispetto al riferimento relativo al corpo umano. Le curve di sensibilità umana sono codificate dalla norma tecnica UNI 9614, rispetto ai sistemi di riferimento per persone sdraiate, sedute o in piedi, riportato nelle seguenti figure:

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI				
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE				
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. FOGLIO D 284 DI 330

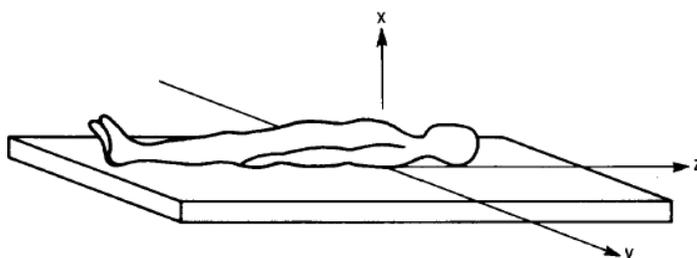


Figura 124 – Sistema cartesiano di riferimento per persona coricata

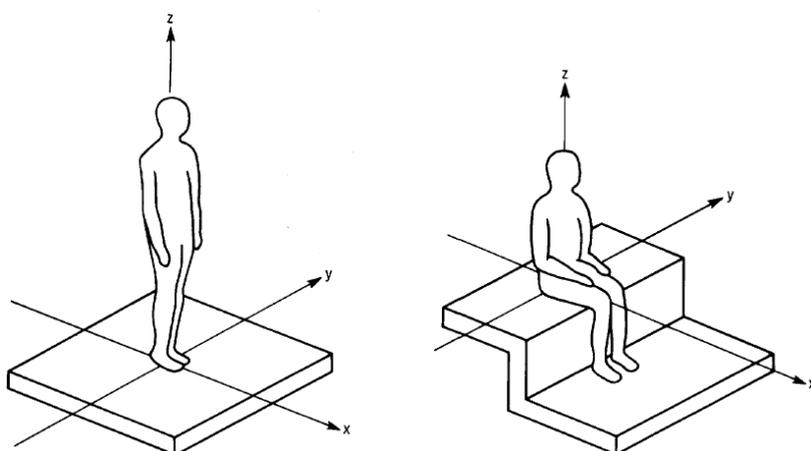


Figura 125 - Sistema cartesiano di riferimento per persona in piedi o seduta

Le caratteristiche fisiche del sistema che possono influenzare le vibrazioni nel terreno sono:

Tipologia di sorgenti e alla modalità di esercizio: questa categoria include tutti i parametri collegati ai mezzi di escavazione e sbancamento del materiale. Le attività connesse alla fase di escavazione, movimento terra generano livelli vibratori di vari gradi in relazione ai macchinari e ai mezzi impiegati. Le attività che tipicamente generano livelli di vibrazioni pericolosi sono associate all'uso di esplosivi e attrezzature d'impatto (battipalo o martellone).

Tipologia e stato dell'Edificio Ricettore: i problemi legati alla vibrazione via terra si hanno quasi esclusivamente all'interno degli edifici. Quindi le caratteristiche della struttura ricevente sono fondamentali nella comprensione e nella valutazione delle vibrazioni.

Geologia e stratigrafie del sottosuolo: le condizioni del terreno hanno una forte influenza sui livelli vibratori, in particolare la rigidità e lo smorzamento interno del terreno e la profondità del letto roccioso. Fattori quali la stratificazione del terreno e la profondità delle falde acquifere possono avere effetti significativi sulla propagazione delle vibrazioni via terra.

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 285 DI 330

Le aree di cantiere interessate dal presente progetto prevedono una predominanza di roccia calcarea fessurata (cd. Chiancarelle) a partire da 0.6 - 0.7m di profondità cioè al di sotto dello scotico superficiale. Nelle aree in cui il cantiere incontra tipologici territoriali come le lame, invece, la stratigrafia è maggiormente composta da terreno sciolto.

L'area più densamente popolata (area Campus) è stata caratterizzata maggiormente mediante studi/carotaggi in quanto interessata della fase di Bonifica e messa in sicurezza delle aree ex FSE. In tale area risulta pertanto terreno sciolto per circa 4-6m, si ritiene poco probabile la presenza di rocce in banchi in quell'area (quindi una remota possibilità di scavo con escavatore e martello)

Vibrazioni indotte: I livelli vibrazionali all'interno degli ambienti di vita dipendono dall'energia vibratoria che raggiunge le fondamenta, dall'accoppiamento tra le fondamenta e il terreno e dalla propagazione della vibrazione attraverso la struttura dell'edificio. In generale edifici più massivi hanno una minore sua risposta all'energia vibratoria ricevuta e incidente sul terreno. Analogamente al rumore le onde di vibrazioni, provocano effetti che si propagano attraverso il terreno diminuendo di intensità con la distanza. Gli edifici subiscono effetti che si possono classificare in una scala da non percepibili (livelli di vibrazione bassi), a suoni a bassa frequenza (rumore indotto da vibrazione) e vibrazioni percepibili / vibrotattili (livelli di vibrazione medi) fino a livelli più elevati tali da provocare danni alle strutture.

La Norma UNI 9614, prescindendo da considerazioni delle caratteristiche dei singoli fabbricati quali, ad esempio, lo stato di conservazione e la tipologia costruttiva dell'immobile, assegna una classificazione di sensibilità dei ricettori adiacenti alle sorgenti. Le classi di sensibilità sono definite sulla base della destinazione d'uso dell'immobile, come da successiva tabella.

Tabella 7.7.1-1: Classificazione degli edifici ricettori per destinazione d'uso (UNI 9614:1990)

n.	Destinazione d'uso	Classe di sensibilità
1	Aree critiche *	ALTA
2	Abitazioni	MEDIA
3	Uffici	BASSA
4	Fabbriche ed altre aree	BASSA

* : con aree critiche si intendono le aree archeologiche di importanza storico-monumentale, le infrastrutture sanitarie, i fabbricati scolastici di qualsiasi genere nonché le attività industriali che impiegano macchinari di precisione.

7.7.1.1. PROPAGAZIONE DELLE VIBRAZIONI NEL TERRENO

Le vibrazioni si propagano nel terreno circostante, alla zona della sorgente, subendo un'attenuazione dipendente dalla natura del terreno, dalla frequenza del segnale, e dalla distanza fra il punto di eccitazione e quello di valutazione dell'effetto.

Si deve distinguere tra tre tipi principali di onde che trasportano energia vibrazionale:

- Onde di compressione (onda P)

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl						
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 286 DI 330

- b) Onde di taglio (onda S)
- c) Onde di superficie (orizzontali, onde R, e verticali, onde L)

I primi due tipi sono onde di volume ("body-waves"), mentre le onde di superficie, come dice il nome, si propagano sull'interfaccia fra due strati con diverse proprietà meccaniche, principalmente quindi sulla superficie di separazione fra terreno ed aria. La seguente figura mostra schematicamente i diversi tipi di onde.

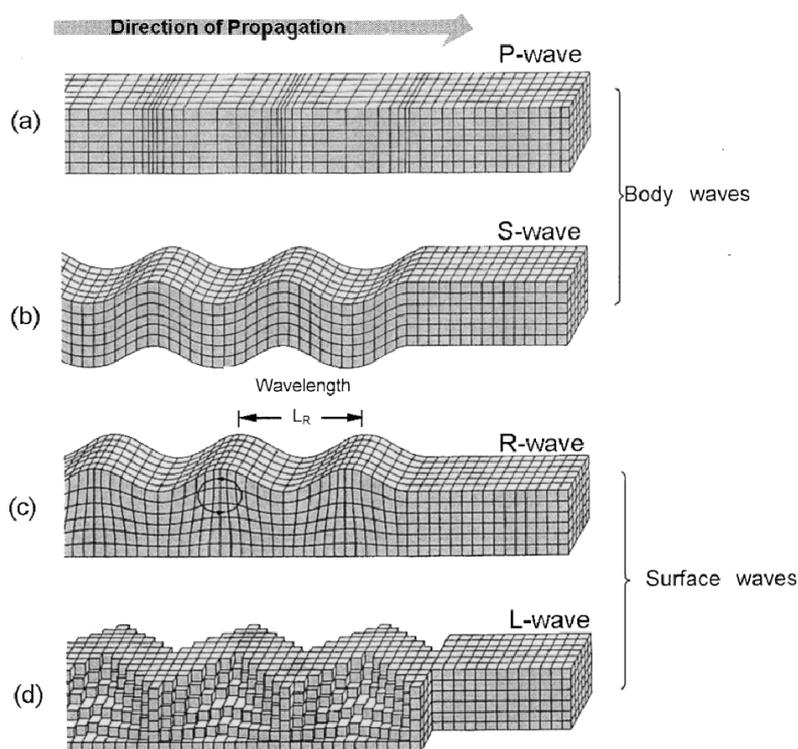


Figura 126 – Vari tipi di onde di volume e di superficie.

Va sottolineato osservato che il tipo d) (onde L) non è facilmente eccitato da sorgenti come il transito veicolare, in quanto richiederebbe l'imposizione di moti orizzontali alla fonte delle vibrazioni. Nella pratica, in caso di fondazioni dirette (linea a raso o in rilevato, o nel caso dei viadotti con fondazioni superficiali dirette), si può ritenere un predominio delle onde di superficie, in particolare di tipo R che corrono sull'interfaccia suolo-aria. Nel caso invece di fondazioni profonde (ad es. Pali) si hanno anche onde di compressione e di taglio e le onde di superficie R tendono a correre sulle superfici di separazione fra strati diversi del terreno.

Va inoltre osservato che la velocità di propagazione dei diversi tipi di onde non è la stessa: le onde di compressione (onde P) sono le più veloci, mentre le onde di taglio e di superficie viaggiano con velocità più basse, in dipendenza del valore del modulo di Poisson del terreno. La seguente figura mostra il rapporto fra velocità di propagazione delle onde P ed R riferito alla velocità di propagazione delle onde di superficie S al variare del coefficiente di Poisson del terreno/mezzo elastico.

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 287 DI 330

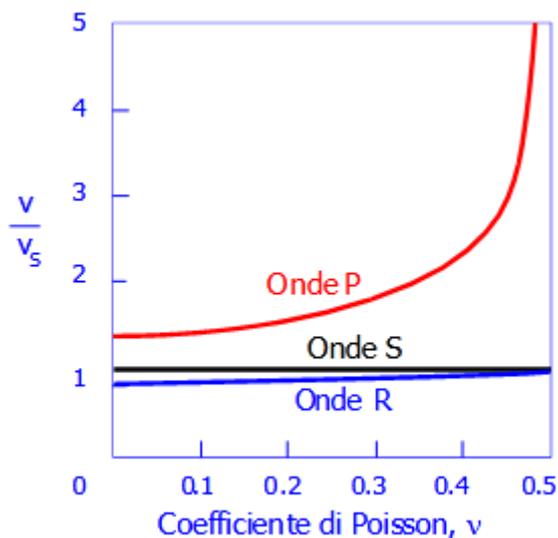


Figura 127 – Rapporto di velocità di propagazione delle onde

7.7.1.2. EFFETTI DELLE VIBRAZIONI SULLE PERSONE

La Normativa UNI 9614 permette di caratterizzare la vibrazione di livello non costante anche attraverso l'espressione del livello di accelerazione in dB:

$$L = 20 \cdot \text{Log}_{10} \frac{a}{a_0}$$

dove a il valore efficace R.M.S. dell'accelerazione sul periodo T di misura, e a_0 il valore di riferimento. Al fine di valutare l'effetto cumulativo di tutte le componenti di accelerazione per frequenze da 1 a 80, vanno introdotti opportuni filtri di ponderazione che rendano tali componenti equivalenti dal punto di vista della percezione da parte dell'individuo.

Il livello dell'accelerazione complessiva ponderata in frequenza L_w è fornito dalla relazione:

$$L_w = 10 \cdot \left(\text{Log}_{10} \sum_i 10^{L_{i,w}/10} \right)$$

dove $L_{i,w}$ sono i livelli di vibrazione in accelerazione rilevati per terzi di ottava, ponderati in frequenza secondo specifici filtri di ponderazione.

Al fine di valutare il livello di disturbo si impiegano i valori limite di normativa riportati nella tabella seguente.

Tabella 7.7.1.2-2: Valori limite di vibrazione relativi al disturbo alle persone (UNI 9614:1990)

Luogo	Accelerazione [m/s ²]	L [dB]
Aree critiche	3.3 * 10 ⁻³	71
Abitazioni (notte)	5.0*10 ⁻³	74
Abitazioni (giorno)	7.2*10 ⁻³	77

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 288 DI 330

Luogo	Accelerazione [m/s ²]	L [dB]
Uffici	14.4*10 ⁻³	83
Fabbriche	28.8*10 ⁻³	89

7.7.1.3. EFFETTI DELLE VIBRAZIONI SUGLI EDIFICI

Il riferimento adottato per la verifica del livello di vibrazione indotto dalle attività di cantiere rispetto ai limiti di danneggiamento delle strutture, è la normativa UNI 9916. Tale normativa recepisce ed è in sostanziale accordo con la normativa internazionale ISO 4866.

In accordo con tali normative, l'effetto della vibrazione sulle strutture viene valutato in termini di velocità di picco (PPV, Peak Particle Velocity), misurata in mm/s. A seconda del tipo di struttura considerato vengono assegnati i valori limite della PPV in funzione della frequenza considerata, secondo quanto riportato nella seguente.

Tabella 10-3. Valori limite di vibrazione per effetti sugli edifici (UNI 9916)

Categoria	Tipi di strutture	Velocità di vibrazione alla fondazione in mm/s		
		Campi di frequenza [Hz]		
		< 10	10-50	> 50
1	Edifici utilizzati per scopi commerciali, edifici industriali e simili	20	20-40	40-50
2	Edifici residenziali	5	5-15	15-20
3	Strutture particolarmente sensibili alle vibrazioni, non rientranti nelle categorie precedenti e di grande valore intrinseco	3	3-8	8-10

Le attività che devono essere valutate come critiche per il danno ad edifici sono: esplosioni, operazioni effettuate da macchine battipalo, demolizioni e perforazioni o scavi in prossimità di strutture particolarmente sensibili, o molto vicine.

I livelli d'impulso e di vibrazione di grande ampiezza (modulo d'onda) devono essere valutati con riferimento ai loro potenziali effetti sui fabbricati e sulle strutture. Non è semplice definire un limite di sicurezza per la velocità di vibrazione e la citata Norma italiana e la relativa Norma DIN 4150 sono l'unico riferimento Normativo.

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RG	CA0100 001	D	289 DI 330

In letteratura non esiste un'univoca rassegna di valori di riferimento per la valutazione degli effetti delle vibrazioni sugli edifici, in particolare in termini di velocità di picco puntuale (PPV). Un criterio adottabile, tra i più cautelativi in letteratura prevede i seguenti limiti di velocità di vibrazione espressi in PPV:

- 5 mm/s per edifici residenziali (vibrazioni durature)
- 2.5 mm/s per edifici storici estremamente fragili (vibrazioni durature).

Tali limiti sono ovviamente più elevati di quelli derivanti dal non disturbo alle persone. Solo in presenza di un fattore di cresta molto elevato, maggiore di 18 dB, potrebbe verificarsi il caso di superamento del limite di danno strutturale senza che si verifichi il superamento del limite di disturbo alle persone.

Il "fattore di cresta" è la differenza fra il valore massimo di picco di una forma d'onda e il suo valore efficace. Nella forma d'onda sinusoidale il fattore di cresta è pari a 3 dB, per un segnale con più componenti e con altre forme d'onda, il fattore di cresta può essere superiore ai 10 dB, ed in alcuni casi (eventi impulsivi quali martellate, esplosioni, etc.) può superare i 20 dB, condizione abbastanza rara.

In generale il rispetto dei limiti di disturbo vibrotattile alle persone garantisce anche di non avere effetti dannosi per le strutture edilizie.

7.7.2. VALUTAZIONE

7.7.2.1. IMPATTO LEGISLATIVO

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

7.7.2.2. IMPATTO AMBIENTALE

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

Dal punto di vista quantitativo, i livelli di vibrazione attesi durante i lavori di realizzazione delle opere in progetto verranno controllati attraverso il sistema di monitoraggio vibrazionale in corrispondenza delle aree dove queste lavorazioni risultano più prossime a ricettori.

In termini di disturbo alle persone va evidenziato come tutte le lavorazioni che danno origine a vibrazioni si svolgono comunque in orario diurno, cui corrispondono limiti di disturbo più elevati di quelli relativi alle ore notturne. Principalmente si tratta di:

- emissioni dirette di vibrazioni nel corso delle lavorazioni (correlate principalmente all'utilizzo di mezzi d'opera come rulli vibranti, vibrocompattatori, martelli pneumatici, perforatrici, ecc.);
- emissioni di rumore a bassa frequenza.
- Demolizioni pesanti

In termini di severità, l'impatto atteso si estenderà alla sola durata dei lavori di perforazione e di palificazione delle opere puntuali presenti lungo la linea ferroviaria e delle demolizioni previste nell'area ex FSE.

Infine, la sensibilità del territorio risulta medio bassa, dal momento che i lavori ricadono prevalentemente in ambiti territoriali scarsamente abitati, a meno dell'area Campus entro la chilometrica 0+ 800 circa.

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RG	CA0100 001	D	290 DI 330

7.7.2.3. PREVISIONE DI IMPATTO DA VIBRAZIONI CON MODELLO DI CALCOLO

La valutazione previsionale è possibile effettuarla mediante un modello di propagazione classico, riportato da diverse fonti bibliografiche che considerano modelli semplificati globali e non con stime agli elementi finiti e mirato alla stima dei Valori limite della Norma UNI 9614 nella sua precedente revisione del 1990.

La procedura per la stima delle vibrazioni indotte è la seguente:

- a. si determinano le apparecchiature impiegate e i relativi livelli di vibrazione forniti, generalmente, a una distanza di riferimento; nel caso in esame è stato utilizzato il valore di una ruspa cingolata¹ misurato a distanza di 5 m dal centro della sorgente
- b. si applica il modello di propagazione per la stima del livello di accelerazione a una diversa distanza d [m] mediante la relazione:

$$a(d, f) = a(d_0, f) \cdot \left(\frac{d_0}{d} \right)^n \cdot e^{-\alpha f (d - d_0)}$$

dove $a(d_0, f)$ è il valore dell'accelerazione alla distanza di riferimento d_0 ;
f è la frequenza considerata [Hz].

Il comportamento dissipativo del terreno (damping properties) e, pertanto, funzione anche della frequenza f. L'esponente n, invece, varia a seconda del tipo di onda e di sorgente di vibrazioni. Un valore cautelativo è n = 0.5 (considerando i valori riportati nel sopra citato testo, ciò costituisce il caso peggiore relativo a onde di superficie con sorgente puntiforme).

Il coefficiente di assorbimento α è dato dalla seguente legge di variazione lineare:

$$\alpha = \frac{2 \cdot \pi \cdot \eta}{c}$$

in cui:

η è il fattore di perdita del terreno
c è la velocità di propagazione dell'onda [m/s]

Quindi si evince che nei terreni più soffici l'attenuazione intrinseca del mezzo di propagazione è maggiore di quella nelle rocce compatte; le frequenze più alte, inoltre, sono attenuate più di quelle basse (analogamente all'attraversamento di un mezzo fluido). La migliore propagazione delle vibrazioni (equivalente ad un'attenuazione molto bassa), pertanto, si ha in presenza di terreno rigido e a basse frequenze (in tal caso infatti il termine $f \eta / c$ assume valori bassi).

¹ [A. Farina "Valutazione dei livelli di vibrazioni in edifici residenziali, Normativa, tecniche di misura e di calcolo", neo- Eubios n. 16 (2006)]

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 291 DI 330

Tabella 10-4 Velocità di propagazione delle onde longitudinali e fattore di perdita per diversi tipi di terreno

Tipo di terreno	Velocità di propagazione onda longitudinale	Fattore di perdita η	Massa volumica ρ
	m/s		(g/cm ³)
Roccia	3500	0.01	0,128472
Sabbia	600	0.10	0,083333
Argilla	1500	0.50	0,090278

Il valore dell'accelerazione determinato con la formulazione al punto b. permette di calcolare il livello ponderato di accelerazione da confrontare con i criteri di valutazione del disturbo o del danno degli edifici in base alla loro destinazione d'uso.

La soglia di percezione delle vibrazioni si pone convenzionalmente pari a (UNI 9614): $a_{soglia,z} = 5 \cdot 10^{-3} \text{ m/s}^2$ corrispondente a 74 dB (con $a_0 = 10^{-6} \text{ m/s}^2$) per l'asse z e $a_{soglia,x/y} = 3.6 \cdot 10^{-3} \text{ m/s}^2$ corrispondente a 71 dB per gli assi x e y, come da prospetto in Tabella 10-1.

Dati di input

η (fattore di perdita del terreno) = 0.1 - 0.08 (cautelativo)

c (velocità di propagazione dell'onda di Rayleigh VR) = 360 m/s (dato peggiorativo ricavato dalle indagini geonostiche che catalogano il sottosuolo delle aree come terreni di tipo A e B di cui alle NTC-18)

Nel caso oggetto della presente valutazione non saranno impiegati nei lavori di scavo esplosivi, pertanto si ritiene non possibile che vi sia danno alle strutture degli edifici nel corso delle escavazioni, anche nei ricettori più vicini. Le attrezzature utilizzabili sono da considerare con un entità di max 80-85dB di accelerazione alle frequenze più gravose si attenua ben al di sotto dei 77-74 dB già a 35m di distanza tra sorgente e ricettore (60-66 dB).

Nell'area considerata più critica per numero di lavorazioni e presenza di edifici (area nuova fermata Campus ex FSE) la distanza prevedibile tra le lavorazioni / demolizioni e la base degli edifici è di circa 40-42m.

A seguito di tali considerazioni si ritiene che la sensibilità indotta dalle problematiche in questione possa essere considerata medio/ bassa, da monitorare mediante gli strumenti operativi di SGI e PMA previsti da Progetto.

7.7.2.4. PERCEZIONE DELLE PARTI INTERESSATE

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

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <u>Mandante:</u> RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RG	CA0100 001	D	292 DI 330

7.7.2.5. MISURE MITIGATIVE DA ATTUARE PER L'IMPATTO DA VIBRAZIONI

Il progetto di cantierizzazione dell'opera, anche per le emissioni di rumore e vibrazioni non può prescindere da un efficace e ben pianificato PMA. Al fine di valutare e prevenire aggravamenti a valle delle lavorazioni sulla componente "Vibrazioni", nonché verificare l'efficacia degli interventi di mitigazione e delle misure previste, deve essere effettuato un opportuno monitoraggio ambientale almeno ante, e in corso d'opera.

Nello specifico le risultanze del monitoraggio permetteranno di verificare eventuali incrementi del livello di vibrazioni valutati in funzione dei ricettori sensibili preventivamente pianificati nell'ambito dei documenti di progetto dedicati e definirne l'eventuale correlazione con le attività di cantiere.

Saranno effettuati i controlli operativi relativi alla gestione delle emissioni da vibrazioni in particolare adeguando il PMA alle lavorazioni più gravose e presso i ricettori valutati a maggiore impatto come gli edifici multi piano dell'area Campus.

Si riportano di seguito alcuni accorgimenti da adottare nell'organizzazione del cantiere al fine di ridurre per quanto possibile l'emissione di vibrazioni:

- utilizzo di macchine conformi alla normativa di settore (DIRETTIVA MACCHINE);
- Utilizzo di macchine e impianti di recente fabbricazione e in ottimo stato manutentivo;
- Pianificare la logistica interna limitando la velocità di mezzi pesanti e macchine operatrici;
- pianificare e attuare la manutenzione ordinaria e straordinaria di macchine e mezzi;
- pianificare la cantierizzazione ponendo ove possibile la massima distanza degli impianti pesanti e vibratorii dai ricettori;
- limitazioni delle lavorazioni nelle ore più sensibili (primo mattino / primo pomeriggio / tardo serale);
- evitare, ove possibile, l'uso contemporaneo di macchine particolarmente impattanti;
- informare e formare il personale in merito alle istruzioni e procedure corrette.

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 293 DI 330

7.8. VEGETAZIONE, FLORA, FAUNA [C.65 – C.112]

7.8.1. DESCRIZIONE ECOLOGICA

7.8.1.1. Vegetazione e flora caratteristici dell'areale di progetto

Analisi generale

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. Dal punto di vista climatico, l'area vasta di interesse è riconducibile alla tipologica mediterranea, caratterizzata da estati calde, ventilate e secche e inverni miti. L'ambito di progetto attraversa un ecosistema molto vario, in cui si alternano unità di paesaggio urbane, aree agricole e ambiti in cui prevalgono i caratteri di naturalità. Nel complesso, il territorio attraversato dall'infrastruttura in progetto presenta un livello qualitativo medio-basso e i pochi elementi di pregio rinvenuti risultano localizzati in corrispondenza di aree agricole e ambiti caratterizzati da un buon livello di naturalità. Procedendo lungo il tracciato di progetto da Nord verso Sud si rileva rispettivamente la presenza dell'ecosistema urbano nel primo tratto in città, di ampie distese di incolti/praterie aride con macchie sparse di arbusti tipici al margine dell'abitato, e di un agroecosistema un tempo a seminativo, e oggi per lo più riconducibile ad oliveti, frutteti e vigneti.

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 lungo gran parte del corridoio di progetto, 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 olivi, mandorli, 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 e, in generale, vegetazione spontanea a carattere sinantropico, infestante e priva di ogni valore ecologico.

Gli unici ambiti in cui persiste ancora una certa presenza di fitoconsociazioni tipiche dell'areale mediterraneo miste alle coltivazioni sono le Lame, con particolare riferimento alla lama Cutizza e, ancor più, alla lama S. Giorgio. Presso la Lama Valenzano, invece, 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.

Fanno eccezione le zone delle Lame, ed in particolare la Lama S. Giorgio, che presentano, invece, habitat diversificati e una minore infrastrutturazione, con conseguente maggiore diversità floristica e vegetale.

La vegetazione rilevata

Lo stato climacico risulta limitato a poche aree, generalmente incluse all'interno delle formazioni di lama, 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*. Lungo i litorali, il soprassuolo è privo di vegetazione o caratterizzato da

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RG	CA0100 001	D	294 DI 330

essenze pioniere e/o opportuniste. La persistenza dei fattori di disturbo (edificazione, parcellizzazione dell'ambiente, presenza di impianti turistico-balneari e di ristorazione) rende improbabile l'innescarsi delle successioni tipiche di comunità vegetali psammofile.

I popolamenti vegetazionali riscontrati nei vari ambienti presenti nell'area risultano in genere notevolmente distanti dalle unità fitoclimatiche. Il fattore principale che determina tale scostamento è 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 foraggere	Seminaturale
Vegetazione igro-idrofittica degli invasi e delle pozze artificiali	Naturale-degradato
Frutteti, arboricoltura ad olivo, sistemi agricoli complessi	Seminaturale
Prati post-colturali a <i>Dactylis glomerata</i>	Seminaturale
Macchia a olivastro e lentisco	Naturale
Macchia alta a olivastro e carrubo	Naturale
Vegetazione erbacea su sabbie aride retrodunali	Naturale-degradato
Rimboschimenti a conifere	Seminaturale
Vigneti coperti (a "tendone")	Seminaturale

Tabella 73: 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. A livello fitosociologico, questo può essere ricondotto all'associazione *Echio-Galactition tomentosae* Bolòs & Molinier, nonostante l'assenza di alcune specie-guida (imputabile al predetto disturbo). Fra le specie dominanti si ritrovano *Diplotaxis tenuifolia*, *Inula viscosa* e graminacee (in particolare *Bromus* spp.); i rari arbusti sono rappresentati da *Ceratonia siliqua* e *Olea europaea* (olivastro), spesso colonizzati da *Rubus* sp. od altre lianose; è assente la vegetazione arborea-arborescente. 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*.

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.

Vegetazione igro-idrofittica degli invasi e delle pozze artificiali

Gli ambienti umidi risultano significativamente rarefatti; fanno eccezione gli avvallamenti sul fondo di alcune lame, in grado di raccogliere acqua meteorica e trattenere un discreto grado di umidità, seppur caratterizzati da una forte discontinuità (gli invasi non superano alcuni metri quadrati) e dal prosciugamento della maggior parte di essi durante la stagione calda. L'umidità trattenuta risulta solo talvolta sufficiente ad originare un popolamento erbaceo con caratteristiche maggiormente igrofile rispetto a quanto rilevato negli altri ambiti. Nel complesso, infatti, ad eccezione delle canne, l'influenza di tali zone umide non è sufficiente a modificare il popolamento arbustivo ed arboreo, che, ove presente, risulta composto dalle specie prevalenti per l'intera area (*Oleo-Ceratonion*).

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 295 DI 330

Frutteti, arboricoltura ad olivo, sistemi agricoli complessi

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.

Prati post-colturali a *Dactylis glomerata*

Comprendono le unità vegetazionali dei prati calcarei mesofili, non arricchiti, caratterizzati dalla presenza di graminacee (genn. *Bromus*, *Festuca*, *Brachypodium*) che risultano generalmente dominanti. La fisionomia di tali prati è generalmente caratterizzata dalla presenza di numerose emicriptofite: possono ritrovarsi anche fioriture di orchidee. Si tratta di formazioni vegetazionali instabili che possono evolversi, in base alle condizioni fisiche e alla presenza di impatto antropico, in prati xerofili. Le formazioni di questo tipo osservate in campo non presentano una tipologia sufficientemente definita da permetterne di individuarne l'evoluzione futura: la pratica di incendiare le sterpaglie, particolarmente diffusa in formazioni di questo tipo, contribuisce a mantenere tale instabilità.

Macchia a olivastro e lentisco

Tale vegetazione rappresenta uno stato di degradazione delle originarie foreste termofile mediterranee; nell'area in esame, tuttavia, essa si forma dall'inselvaticamento dell'olivo in conseguenza dell'abbandono della coltivazione (in tal caso, la specie andrebbe descritta come *Olea europaea* L. var. *sylvestris*) e dell'ingresso di specie arbustive (lentisco, alaterno, mirto), dando luogo ad un'associazione riconducibile all'*Oleo-lentiscetum* Molinier o, nelle aree più fresche e maggiormente vegetate, al *Myrtum-Pystacietum lentiscii* (Molinier) Rivas Martinez.

L'evoluzione naturale tipo è verso la macchia a leccio o la macchia a erica e corbezzolo, entrambe forme di transizione verso il climax del *Quercetalia ilicis*. Per contro, ove tale formazione degrada ulteriormente (generalmente a causa degli incendi e di altri fattori di pressione antropica), può dare origine a garighe e macchie degradate (Macchia a cisto, macchia a ginestre, macchia a euforbia, eccetera). Nel caso delle formazioni direttamente osservate, è più probabile un loro riassorbimento all'interno del tessuto agricolo in cui sono inserite: tali formazioni si localizzano, difatti, lungo i bordi dei coltivi e i margini incolti delle parcelle. Fa eccezione la Lama San Giorgio, che presenta una fitoassociazione di questo tipo, relativamente ben sviluppata, presso i margini meridionali dell'area di rilievo.

Macchia alta a olivastro e carrubo

L'associazione descritta (*Oleo-Ceratonion siliquae* Br.-Bl. ex Guinochet & Drouineau in Rivas-Martinez) è quasi analoga alla precedente, da cui si differenzia però per un aspetto maggiormente arborescente, dato dalla maggior preponderanza delle specie arboree (olivo e carrubo) su quelle arbustive (lentisco, alaterno, mirto); possono essere presenti anche specie quercine (leccio e roverella). Conseguentemente, lo strato erbaceo risulta più semplificato e dominato da specie sciafile (pungitopo, ciclamino, edera). Considerato il grado di antropizzazione del territorio circostante, all'interno delle formazioni sono presenti numerose specie estranee, originate da colture ornamentali o rimboschimenti. Le possibili evoluzioni di tali formazioni coincidono con quelle della macchia ad olivastro e lentisco. L'*Oleo-Ceratonion* ad *habitus* arborescente è presente quasi unicamente lungo i margini della Lama San Giorgio.

Vegetazione erbacea su sabbie aride retrodunali

Comprende associazioni fitosociologiche che si sviluppano sui sistemi dunali aridi, lontano dai ristagni d'acqua delle zone umide del retroduna. Si tratta, in genere, di associazioni comprendenti numerose specie adattate alle particolari condizioni ambientali dell'habitat dunale; per quanto riguarda l'area in esame, tuttavia, un tale ecosistema è stato rinvenuto soltanto in forma estremamente semplificata, lungo le aree di ripascimento a sabbia del litorale, e appare sottoposto ad un forte impatto antropico. La fitoassociazione di

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RG	CA0100 001	D	296 DI 330

riferimento è quella del *Sileno coloratae-Vulpietum membranaceae* (Pign.) Gèhu & Scopp., che si sviluppa sulle superfici scoperte della fascia di pertinenza di *Echinophoro-Ammophiletum*. Si tratta di una comunità prettamente erbacea, discontinua, a ciclo prevalente annuale: le specie dominanti sono *Vulpia membranacea*, *Cerastium semidecandrum*, *Phleum arenarium*, *Silene colorata*, *Silene italica*, spesso in associazioni con ruderali e/o opportuniste cosmopolite.

Rimboschimenti a conifere

Le indagini di campo hanno mostrato frequenti casi di impianto di conifere, prevalentemente del genere *Pinus*. Trattandosi per lo più di impianti prossimi e/o circostanti ad abitazioni private, gli stessi hanno pressochè unica funzione ornamentale. In alcune aree, tuttavia, le pinete artificiali così ottenute raggiungono estensioni notevoli, paragonabili a quelle di piccoli boschetti: si tratta di formazioni completamente artificiali, la cui evoluzione futura non è determinata da agenti naturali. La biodiversità stimata per una pineta è generalmente ridotta, rappresentata da specie sciafile od opportuniste ai margini del bosco maturo. Le specie utilizzate per la realizzazione di tali formazioni sono in prevalenza *Pinus pinea*, *P. pinaster* e *P. halepensis*; non mancano impianti a cedro (*Cedrus* spp.) e cipresso (*Cupressus sempervirens*).

Vigneti coperti (“a tendone”)

La coltivazione della vite è risultata molto diffusa nell’area di studio, seconda soltanto a quella dell’olivo in termini di occupazione del suolo. La produzione verte sull’uva da tavola: i vigneti destinati a tale tipo di produzione vengono coperti per gran parte del tempo da speciali strutture amovibili (i “tendoni”), per proteggere l’uva dagli agenti atmosferici dannosi e di altra natura (insetti, uccelli, polvere). L’allevamento a tendone ha, come caratteristica essenziale, la netta separazione fra la zona produttiva e quella vegetativa: la vegetazione si dispone al di sopra del “tetto” della pergola e la fruttificazione al di sotto e i grappoli maturano al riparo dall’irraggiamento diretto del sole. Si evitano, nelle condizioni climatiche della bassa Murgia barese, turbe nella fisiologia degli accumuli, scottature e diversità di colorazione tra il grappolo esposto al sole e la parte non interessata. Si ottiene una buona sistemazione degli organi della fruttificazione nei riguardi di una migliore efficacia dei trattamenti antiparassitari. Tali strutture limitano, tuttavia, grandemente la biodiversità vegetale al loro interno, ove l’unica specie tollerata è *Vitis vinifera*; possono essere presenti, come infestanti a livello del suolo, graminacee od altre essenze ad elevata plasticità ecologica.

7.8.1.2. La fauna tipica dell’areale 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. Fanno eccezione le sole zone delle Lame, e in particolare quella della Lama S. Giorgio, che presentano habitat diversificati e una minore infrastrutturazione, tali da consentire una maggiore presenza di specie animali. 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. Non si rileva, infatti, la presenza di zone umide di un certo rilievo: le formazioni di lama, rappresentate dalla Lama San Giorgio, sono normalmente prive di acque lotiche; risultano peraltro lavorate e adibite a parcelle colturali (in prevalenza oliveti, frutteti, colture foraggere; sono presenti alcune aree edificate a uso abitativo). L’ambiente costiero appare parimenti alterato dall’antropizzazione dell’area: si riscontrano soltanto sporadiche formazioni a carattere dunale, mentre risultano del tutto assenti sistemi ambientali più complessi (stagni costieri, pozze retrodunali, ecc.).

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

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 297 DI 330

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.

L'area di studio ricade interamente all'interno della zona classificata ad alto – molto 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. Tuttavia, considerata la relativa prossimità della stessa ad aree protette di maggior rilievo conservazionistico (es. Alta Murgia, Lama Balice), non è possibile escludere a priori la presenza, a livello potenziale, di un popolamento faunistico strutturato e di interesse naturalistico, quantomeno per alcune specie.

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) e *Sylvia atricapilla* (IUCN-LC), tutti quanti sicuramente presenti.

Considerata la scarsità di zone lacustri e fluviali, può considerarsi assente la maggior parte delle specie legate alle zone umide. 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). Fra i rapaci diurni, diverse specie sono state direttamente avvistate nel corso dei rilievi di campo o documentate nel conterminare Parco Regionale Lama Balice; la maggior parte delle specie riportate sono tuttavia da considerarsi di passo, presenti nell'area durante le stagioni migratorie.

Tra le specie probabilmente nidificanti nell'area di indagine se ne segnalano alcune di importanza naturalistica o inserite tra quelle d'interesse comunitario: *Circus pygargus* (IUCN-VU), *Calandrella brachydactyla* (IUCN-EN), *Motacilla flava* (IUCN-VU), *Oenanthe oenanthe* (IUCN-NT), *Charadrius alexandrinus* (IUCN-EN), *Anas querquedula* (IUCN-VU), *Aythya nyroca* (IUCN-EN), *Hirundo rustica* (IUCN-NT), e *Saxicola torquatus* (IUCN-VU).

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*).

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 298 DI 330

Relativamente ai mammiferi di medie dimensione e ai micromammiferi, oltre ai sinantropici cosmopoliti *Mus* spp. e *Rattus* spp., sono potenzialmente presenti *Hystrix cristata* 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.

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 rappresentate 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).

La seguente tabella riporta i contatti faunistici registrati nel corso delle indagini di campo effettuate nell'Ottobre 2013 (la stagionalità del rilievo può aver inciso sulla rilevabilità di alcuni gruppi faunistici; in particolare, non si è documentata la presenza di rettili ed anfibi, verosimilmente in periodo di dormienza invernale).

SPECIE	N. ESEMPLARI AVVISTATI	AREA DI AVVISTAMENTO	PROBABILE DIFFUSIONE
Mammiferi (esclusi domestici)			
<i>Mus musculus</i>	4	Rafaschieri – Lama San Giorgio - Caldarola	Intera area
<i>Ratus norvegicus</i>	2	Pezze del Sole – Caldarola	Intera area
<i>Sciurus vulgaris</i>	1	Tangenziale	Intera area
<i>Talpa europaea</i>	(tracce)	Tangenziale	Intera area
Uccelli			
<i>Buteo buteo</i>	1	Rafaschieri	Intera area
<i>Columba livia</i>	>10	Tutte le aree	Intera area
<i>Columba palumbus</i>	3	Lama San Giorgio	Intera area
<i>Corvus corone cornix</i>	>10	Tutte le aree	Intera area

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 299 DI 330

<i>Falco tinnunculus</i>	3	Tangenziale, Lama San Giorgio	Intera area
<i>Fringilla coelebs</i>	>10(avv/canto)	Lama San Giorgio	Intera area
<i>Larus michahellis</i>	8	Pezze del Sole, Tangenziale, Lama San Giorgio	Intera area
<i>Luscinia megarhynchos</i>	1	Triggiano	Intera area
<i>Parus major</i>	6 (canto)	Rafaschieri, Caldarola, Lama San Giorgio	Intera area
<i>Passer domesticus</i>	>10(avv./canto)	Rafaschieri, Caldarola, Lama San Giorgio, Giannarelli, Triggiano	Intera area
<i>Pica pica</i>	>10	Tutte le aree	Intera area
<i>Sylvia atricapilla</i>	2 (canto)	Lama San Giorgio	Intera area

Tabella 74: Quadro sinottico delle specie rilevate nell'areale di studio.



APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 300 DI 330



Figura 128: Alcune delle specie avvistate nell'area in esame.

Per una migliore e più dettagliata descrizione degli aspetti faunistici ed un quadro sinottico delle specie potenzialmente presenti nell'area di studio, si rimanda all'Allegato 1 – Inquadramento faunistico-dell'elaborato IA3S01EZZRGIA0002001A.

7.8.1.3. Sistema delle aree protette

Le lavorazioni per la realizzazione delle opere in progetto si svolgono al di fuori di aree protette, e a distanze tale da ritenere l'aspetto in questione non significativo in termini di impatti sull'ambiente.

7.8.1.3.1. IL SISTEMA DELLE INTERFERENZE FRA LE AREE DI CANTIERE E LE COMPONENTI BIOTICHE

Al fine di determinare con maggiore dettaglio l'impatto potenziale generato dalla cantierizzazione sul sistema delle componenti biotiche sopra descritto, si procederà di seguito alla caratterizzazione della componente floristico-vegetazionale di ogni singola area che si prevede di utilizzare nel corso della fase di costruzione. Tale caratterizzazione verrà effettuata attraverso un percorso virtuale della nuova infrastruttura, da Nord verso Sud. Tutte le figure fanno riferimento alla legenda della Carta della Vegetazione

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RG	CA0100 001	D	301 DI 330

CARTA FISIONOMICO - STRUTTURALE DELLA VEGETAZIONE	
SUPERFICI ARTIFICIALI	
	Aree urbane ed industriali, infrastruttura, cave e discariche
TERRITORI BOSCATI ED AMBIENTI SEMI-NATURALI	
	Macchia ad olivastro e lentisco (Oleo-lentiscetum Moliner, Myrtum-Pustacetum lentisci (Moliner) Riva Martinez)
	Macchia ad olivastro e carrubo (Oleo-Ceratoniae siliquae Br. - B.)
	Vegetazione igro-idrofila di invasi e pozze artificiali (Phragmitetum communis, (Gams) Schmale, Typhetum spp.)
	Vegetazione erbacea su sabbie aride retrodunali (Sileno coloratae-Vulpinetum membranaceae (Pign.) Gehu & Scopp.)
	Rimboschimenti a conifere
	Parchi, verde ornamentale, aree urbane
	Scogliere naturali/artificiali
	Spiaggia naturale/riporto
TERRITORI AGRICOLI	
	Prati stabili e colture foraggere (prevalenza di Festuca spp.)
	Sistemi agricoli complessi (Stellariae mediae Tuxen, Lohmeyer & Preisling)
	Vigneti coperti 'a tendone'
	Frutteto (Stellariae mediae Tuxen, Lohmeyer & Preisling)
	Arboricoltura ad olivo (Stellariae mediae Tuxen, Lohmeyer & Preisling)
	Prati post-culturali a Dactylis glomerata (Mesobromion Br.-B.)
	Vegetazione degli incolti pascolivi (Echio - Galaticion tomentosae, Boros & Moliner)

Figura 129: Legenda della Carta della Vegetazione



Figura 130: Stralcio della carta della vegetazione rilevata con indicazione delle aree di cantiere

La prima parte del tracciato, che nella figura seguente comprende AT01-AT02 e AS01, è caratterizzato da un tessuto urbano periferico, spesso di tipo produttivo, dove aree residenziali si alternano a comparti produttivi e a vaste aree industriali per lo più in disuso (come nel caso dell'area della Ex Fibronit, oggetto di bonifica).

Le aree di cantiere **AT01 – Oberdan**, **AT02 – Fermata Campus**, **AS01 – Amendola** ricadono in tali ambiti urbani notevolmente antropizzati e, pertanto, non si segnalano particolari interferenze con la componente vegetazione, se non in corrispondenza di una porzione dell'area AT01, interessata dalla presenza di elementi arborei di arredo urbano, a bassa naturalità e limitata valenza ecologica.

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RG	CA0100 001	D	302 DI 330



Figura 131 – Porzione dell'area AT01 con presenza di alberature d'alto fusto di arredo urbano

Il tracciato di progetto, prima di incrociare la SS 16, attraversa aree in abbandono dove le colture erbacee lasciano spazio agli arbusti e ad una vegetazione arborea di piccole dimensioni. Queste aree in degrado, dove la vegetazione spontanea, con i suoi cicli naturali, si sostituisce alle colture, contribuiscono in maniera rilevante alla sottrazione di elementi formali del paesaggio rurale (**Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**). In tali ambiti ricadono le aree di cantiere **AS02 – Stazione Executive**, **C004 – Executive**, **AT03 – Valenzano**, e **AS03 – Pezza del Sole**.

Il **CB01 – Amendola**, invece, ricade per quanto riguarda i settori ad ovest del tracciato esistente su aree urbane e industriali, mentre il settore ad est ricade in sistemi complessi agricoli.



Figura 132: Stralcio della carta della vegetazione rilevata con indicazione delle aree di cantiere

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RG	CA0100 001	D	303 DI 330

L'area di stoccaggio **AS02 – Stazione Executive** è costituita da tre porzioni, una a sud della linea ferroviaria esistente e due a nord della stessa: le due aree poste a cavallo dell'infrastruttura esistente sono caratterizzate da terreno incolto con vegetazione spontanea, quella a nord ricade in un'area in parte incolta e in parte costituita da alberature. Le interferenze con esemplari arborei (olivi) per lo più giovani e di dimensioni contenute, pressochè privi di valore ornamentale, interessano quasi esclusivamente la porzione più settentrionale.



Figura 133 – Vegetazione dell'area di cantiere AS02.

L'area tecnica **AT03-Valenzano** a supporto della realizzazione del viadotto VI01, è costituita da una porzione di terreno incolto in corrispondenza del Torrente Valenzano. La Lama presenta elementi tipici dell'habitat dei prati stabili e colture foraggere. Si segnala la possibilità di parziale interferenza con elementi arbustivi e

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RG	CA0100 001	D	304 DI 330

arborei caratteristici dell'ecosistema fluviale, che segnano l'argine del Torrente che, tuttavia, risulta per lo più in secca per quasi tutto l'anno.



Figura 134 – Prati stabili e colture foraggere: aspetto della Lama Valenzano (decorrente al centro dell'immagine), attualmente adibita a coltura foraggiera.



Figura 135 – 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).

Per quanto riguarda il Cantiere Operativo **C001-Executive** si trova in un'area in parte incolta e in un'area caratterizzata da colture foraggere e prati stabili. Non si rilevano interferenze significative con elementi arborei e l'attuale stato dell'area risulta privo di valore ecologico.

L'area di stoccaggio **AS03 – Pezze del Sole** è costituita da due porzioni di terreno incolto delimitato a sud dalla tangenziale di Bari che presenta elementi tipici dell'habitat degli incolti pascolivi descritti precedentemente. L'area risulta in stato di degrado e abbandono, priva di elementi arborei significativi e interessata dalla presenza di essenze erbacee e arbustive infestanti.



Figura 136 – Incolti ad uso pascolivo in località Pezze del Sole.

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RG	CA0100 001	D	305 DI 330

Successivamente all'attraversamento della tangenziale di Bari, la linea di progetto si sviluppa in un ambito agricolo e interferisce, col suo tracciato, con aree agricole produttive rappresentate da frutteti, vigneti (di minor estensione) e arboricoltura ad olivo (di maggior estensione).

La porzione di territorio interessata vede, infatti, l'alternanza di piccole aree a seminativo o coltura orticola a più vaste zone ad oliveto. Sono presenti numerosi campi in stato di abbandono, anche se la loro contiguità con il tessuto agricolo produttivo limita i processi evolutivi spontanei innescati dalla vegetazione della macchia mediterranea. E' in questi ambiti (**Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**) che ricadono le restanti aree di cantiere.



Figura 137: Stralcio della carta della vegetazione rilevata con indicazione delle aree di cantiere

L'area tecnica **AT04 – Rafaschieri** è costituita da una porzione di terreno attualmente destinato a coltivazione erbacea e non si registrano interferenze dirette con esemplari arborei di pregio.



Figura 138 – Vegetazione dell'area di cantiere AT04.

L'area di stoccaggio **AS04 – Caldarola** è costituita da due porzioni di terreno incolto posta lungo la strada rurale Caldarola, caratterizzata dalla sola presenza di essenze erbacee e arbustive infestanti e spontanea, senza interferenza con esemplari arborei di pregio.

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 306 DI 330



Figura 139 – Vegetazione dell'area di cantiere AS04.



Figura 140: Stralcio della carta della vegetazione rilevata con indicazione delle aree di cantiere

Le aree tecniche **AT05 – Triggiano** e **AT06 – Giannarelli** e il cantiere operativo **CO02 – Triggiano** sono costituite entrambe da una porzione di terreno occupata da uliveti. In queste due aree si registra la più significativa interferenza diretta con gli elementi olivetati. L'area AT05 e CO02 coincidono, comunque, con l'area destinata al parcheggio della fermata Triggiano.

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: <u>Mandataria:</u> <u>Mandante:</u> RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RG	CA0100 001	D	307 DI 330



Figura 141 – Vegetazione dell'area di cantiere AT05.



Figura 142 – Vegetazione dell'area di cantiere AT06.

L'area tecnica **AT07 – San Giorgio** è costituita da quattro porzioni di terreno prevalentemente pianeggianti e costituite da poche alberature sparse e arbusti. Le due porzioni centrali si trovano in corrispondenza dell'alveo del fiume Lama San Giorgio, presso le cui sponde si rilevano prevalentemente formazioni sempreverdi di latifoglie sclerofille tipiche della macchia mediterranea. La porzione più estesa invece ricade in un'area pianeggiante quasi del tutto priva di esemplari arborei e caratterizzata dalla presenza di essenze erbacee e arbustive prive di particolare rilevanza ecologica.

APPALTATORE:
D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI
GENERALI s.r.l.

RIASSETTO NODO DI BARI

PROGETTISTA:

Mandataria: Mandante:

RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl

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

PROGETTO ESECUTIVO:

Relazione generale

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA3S	01	E ZZ RG	CA0100 001	D	308 DI 330



APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RG	CA0100 001	D	309 DI 330



Figura 143 – Foto 1, 2 e 3 dell'Area Tecnica AT07.

Le porzioni di cantiere che interessano direttamente la Lama San Giorgio sono caratterizzate dalla presenza di taluni esemplari arborei relittuali appartenenti alle sclerofille termofile quali *Quercus ilex* e *Q. pubescens*, di vegetazione igro-idrofittica e di taluni elementi di macchia a olivastro e carrubo e rimboschimento a conifere.



Figura 144 – Vegetazione climacica residuale in località Lama San Giorgio. *Quercus pubescens* (a). Querceto (strato arboreo) intervallato dalla macchia arborescente dell'Oleo-Ceratonio (b).

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 310 DI 330

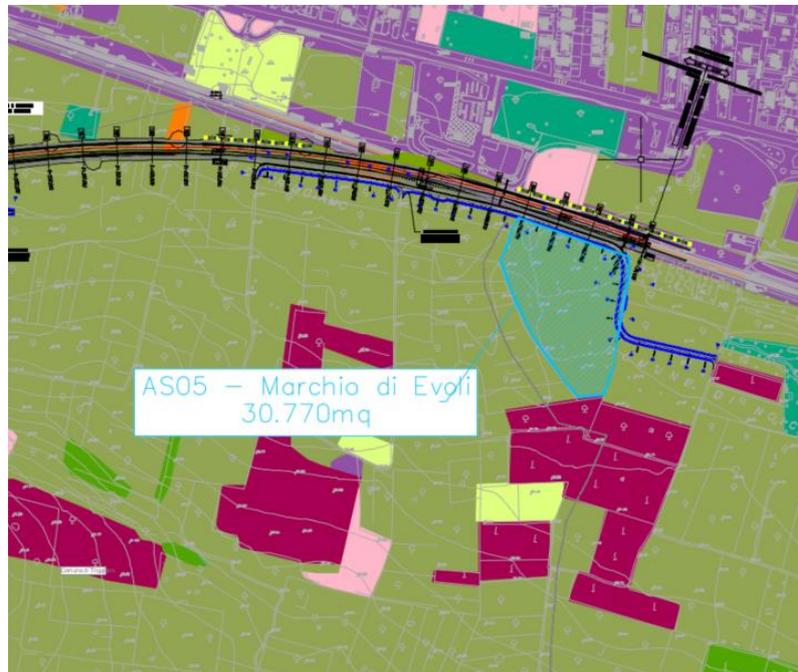


Figura 145: Stralcio della carta della vegetazione rilevata con indicazione delle aree di cantiere

Infine, l'area di stoccaggio **AS05 – Marchio di Evoli** è costituita da una porzione di terreno incolto posta in corrispondenza del termine lato est dell'intervento di progetto. La zona presenta elementi tipici dell'habitat dei prati post-colturali a *Dactylis glomerata* (Figura 147).



Figura 146 – Vegetazione dell'area di cantiere AS05.



APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 311 DI 330

Figura 147 – Mesobromieto: aspetto dell'ambiente in esame in località Marchio di Evoli.

7.8.1.4. Descrizione degli impatti potenziali

In relazione alle caratteristiche del progetto e del territorio da questo interessato, si ritiene che le interferenze maggiori determinate dalla fase di cantierizzazione per la realizzazione delle opere possano ritenersi per lo più a carattere temporaneo, in quanto limitate alla durata dei lavori e relative a:

- occupazione di suolo;
- alterazione della qualità visiva del contesto;
- taglio di vegetazione.

Da quanto emerso nel corso delle indagini di campo e riportato nelle sezioni precedenti, non si rileva la presenza di elementi faunistici di particolare pregio naturalistico e le interferenze più significative con esemplari arborei si limitano ad olivi, per lo più giovani e di dimensioni ed età contenute. Dal punto di vista ecosistemico e della biodiversità animale e vegetale, le uniche aree di lavoro che rivestono importanza per le componenti naturali possono considerarsi quelle poste in corrispondenza delle lame principali o di altre incisioni minori, anch'esse tuttavia fortemente alterate da azioni antropiche preesistenti. In tal senso, dette aree caratterizzate da una certa presenza di elementi di naturalità, sono quelle agricole ad uliveto e frutteto, comunque già collegate ad un'azione antropica.

Componente Vegetazione

In relazione alla componente vegetazione, le potenziali interferenze relative alla fase di costruzione delle opere ferroviarie sono riferibili a:

- consumo di suolo potenzialmente reversibile sotto il profilo naturalistico, impiegato per le aree e le piste di cantiere;
- eliminazione di vegetazione naturale;
- possibilità di incidenti con ricadute ambientali (es. sversamenti accidentali nelle aree di cantiere a ridosso della vegetazione);
- deposizione di polvere sulla pagina fogliare, a causa del sollevamento di polveri provocato dai lavori di movimento terra e dal transito dei mezzi di cantiere, con potenziale occlusione degli stomi respiratori, riduzione della fotosintesi clorofilliana e generale sofferenza della vegetazione;

apertura di nuovi spazi con conseguente inserimento di specie sinantropiche infestanti o specie alloctone invadenti, tipiche delle aree ruderali. Il degrado della composizione e della struttura delle comunità vegetali può accentuarsi in modo particolare in corrispondenza delle aree e piste di cantiere, dove viene sottratto anche lo strato più fertile del suolo; sui terreni smossi le specie ruderali hanno maggiore facilità di inserimento, con limitazioni alla ricolonizzazione delle specie autoctone e banalizzazione complessiva della variabilità floristica locale.

Nello specifico, per quanto riguarda l'eliminazione di vegetazione, con particolare riferimento alle colture olivetate, una sola delle tre porzioni dell'area AT01, quella più a nord, denota interferenza con esemplari arborei di arredo urbano. Una rilevanza non trascurabile può determinarsi solo in corrispondenza delle aree AT05, CO02, AT06 e AT07 che, infatti, denotano l'attuale presenza, in fito-consociazioni più o meno rade, di esemplari arborei (olivi) da asportare. Analoga considerazione vale per una sola delle tre porzioni in cui si articola l'area di stoccaggio AS02 e alcune aree del CB01.

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 312 DI 330

Per tutte le altre aree gli impatti a carico della componente vegetazione risultano del tutto trascurabili, in quanto riconducibili a mero decespugliamento di essenze erbacee ed arbustive prive di pregio ecologico (aree incolte con presenza di specie spontanee) o poiché inserite in ambito urbano antropizzato.

Componente Fauna

Le analisi bibliografiche e le indagini speditive di campo hanno evidenziato che:

- il territorio interessato dall'intervento non comprende in alcun modo zone protette a fini naturalistici, aree pregiate di nidificazione, aree di alimentazione o di rifugio di specie faunistiche rare o sensibili, aree di ripopolamento e cattura;
- l'intervento di progetto insiste su un territorio dove è espressa una valenza faunistica limitata.

La fase di costruzione dell'opera può determinare, sulla fauna pressochè sinantropica presente, impatti riconducibili per lo più a:

- sottrazione temporanea o permanente di habitat;
- introduzione di barriere fisiche;
- interferenze con i corridoi ecologici;
- incremento del traffico su gomma e relativi rischi di investimento per diverse specie;
- aumento del disturbo antropico nei confronti della fauna selvatica, determinato da inquinamento atmosferico ed inquinamento acustico;
- possibilità di incidenti con ricadute ambientali a carico dell'ecosistema (es. sversamenti accidentali, aree di deposito a ridosso della vegetazione, deviazione o momentanea sospensione dei flussi idrici);
- abbandono dei siti riproduttivi e/o della prole da parte di diverse specie animali in caso di lavori effettuati nel periodo febbraio–agosto.

In generale, data la povertà faunistica del sistema territoriale interessato, l'impatto potenziale sulla componente fauna può considerarsi molto basso.

7.8.1.5. VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI

7.8.1.5.1. 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 alle zone caratterizzate da ecosistema urbano nel tratto in città e a quelle caratterizzate da ampie distese di incolti o praterie aride con macchie sparse di arbusti al margine dell'abitato.

I pochi elementi di pregio del territorio sono localizzati esclusivamente in corrispondenza di aree agricole ed ambiti caratterizzati da un buon livello di naturalità (lama San Giorgio). L'ambito territoriale interessato

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 313 DI 330

dall'infrastruttura è in buona parte costituito da un agroecosistema dominato dalla presenza degli uliveti, solo in pochi casi a carattere monumentale.

Per tali ambiti, l'impatto legislativo deve essere considerato rilevante.

Gli ulivi di interesse monumentale sono, infatti, 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.

Pur non presentando, l'areale d'intervento, esemplari iscritti nel suddetto albo, 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 un rilievo di campo del numero di ulivi monumentali e non monumentali interferenti dal nuovo tracciato ferroviario e, successivamente, sono state individuate idonee misure di mitigazione per la loro conservazione e valorizzazione.

7.8.1.5.2. 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.

Nel caso in esame la quantità coincide con la dimensione quantitativa degli elementi naturalistici di valore e, nel caso in esame, il censimento degli ulivi in fase esecutiva ha determinato un valore molto alto di alberi interferenti, per la precisione 5734 essenze arboree di varie specie. È stato previsto il riutilizzo di solo circa il 20% degli ulivi (1106) e un carrubo classificato monumentale nell'ottica di mitigare l'impatto ambientale dell'opera. Per la restante parte è previsto l'abbattimento e il successivo smaltimento/recupero. In questo caso l'impatto ambientale dell'opera risulta alto.

Per quanto riguarda le interferenze del progetto della cantierizzazione con le coltivazioni ulivicole risultano, comunque, ben contenute, a meno delle aree tecniche e cantiere operativo previste nella Fermata Triggiano. Per quanto tecnicamente possibile, le aree operative, le aree tecniche, le aree di stoccaggio, i cantieri di armamento e il cantiere base si è cercato di ubicarli in corrispondenza di ambiti urbani, peri-urbani o in aree incolte e/o di degrado.

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.

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 particellare sugli apparati fogliari delle fitocenosi presenti.

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RG	CA0100 001	D	314 DI 330

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.

La sensibilità viene ricondotta alla presenza o meno nel territorio di elementi naturalistici sensibili (specie od ecosistemi rari): viste le caratteristiche del territorio interessato, tra l'altro privo di aree protette istituite direttamente interferite, essa può essere considerata non significativa.

Nel complesso l'impatto ambientale può essere considerato basso.

7.8.1.5.3. PROCEDURE, CRITERI OPERATIVI ED INTERVENTI DIRETTI DI MITIGAZIONE AMBIENTALE

Lo studio delle mitigazioni dell'impatto dei cantieri sulle componenti Vegetazione, Flora e Fauna, viene effettuato prendendo in considerazione due fasi di vita dei cantieri:

1. le ricadute indotte sulle componenti vegetazione durante la realizzazione dei lavori;
2. 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 il tracciato attraversa 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.

7.8.1.5.4. Interventi di mitigazione da adottare in corso d'opera

Interventi di mitigazione sugli ulivi interferiti

L'ambito territoriale interessato dall'infrastruttura è in buona parte costituito da un agroecosistema dominato dalla presenza degli uliveti. In minor parte sono presenti anche altre essenze arboree quali carrubi e mandorli. In rari casi, alcune essenze presentano le caratteristiche di alberi monumentali. In particolare, gli ulivi di interesse monumentale costituiscono elementi fondamentali del paesaggio sia per il loro valore estetico-percettivo che per il loro interesse storico-testimoniale legato alle tradizioni locali ed alla funzionalità ecologica.

Presso l'Assessorato regionale all'ecologia esiste un albo degli "Alberi monumentali" dove sono iscritti gli alberi che costituiscono elemento caratteristico del paesaggio per le loro caratteristiche di monumentalità, e dove possono anche essere iscritti esemplari arborei di particolare importanza storica e culturale.

Nell'areale di intervento non sono stati riscontrati esemplari iscritti a tale albo. Nonostante ciò è stato eseguito un censimento completo degli ulivi interferiti dalle opere da realizzare e dai relativi cantieri (comprendendo le aree di esproprio e considerando le cinque varianti progettuali), aventi carattere di monumentalità e non secondo la legge regionale di riferimento (L.R. 14/2007 e s.m.i.). con l'obiettivo di integrare il rilievo riportato nel progetto definitivo. In fase costruttiva verrà implementato il censimento considerando lo stato fitosanitario delle essenze anche in seguito agli incendi occorsi in alcune aree.

L'approccio metodologico per il censimento effettuato in fase esecutiva si differenzia da quello effettuato nel progetto definitivo, in quanto nel rilievo, per ogni essenza arborea riconosciuta, è stata censita la tipologia e

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 315 DI 330

misurato il numero di ramificazioni, la circonferenza e il diametro del fusto misurato a 1,30 m dal suolo. Il rilievo è stato attuato da una squadra di topografi che ha provveduto a riportare graficamente e tabellarmente tutte le piante individuate riportando le coordinate planimetriche. con sistema di riferimento Gauss-Boaga. Il rilievo ha evidenziato un numero molto più elevato, quasi quadruplicato, di alberi presenti nelle aree adibite al tracciato ferroviario, che ammontano a 5734 alberi di vario tipo, tra cui 5261 di ulivi. Il resto comprende le specie di arancio, albicocca, caco, ciliegio, cipresso, carrubo, fico, fico d'india, alberi da frutto, gelso, lauro, mandorlo, melo, melograno, nespolo, noce, mandorla, percoco, pero e pino.

Di seguito si riporta una tabella con la classificazione ed il numero di specie individuate:

Essenza	N.
Ulivi	5261
Carrubi	62
Fichi	56
Mandorli	208
Altre essenze	147
Totale	5734

Il rilievo in campo ha consentito di individuare sei alberi classificati come monumentali:

UBICAZIONE ATTUALE DEGLI ALBERI A CARATTERE MONUMENTALE									
Etichetta	Coordinata Est	Coordinata Nord	Tipologia	Ramificazioni	Diametro (cm)	Sezione	Progressiva PK	Foglio	Particella
P0033	2685996,969	4550369,908	Ulivo	1	108	195	9+700	3	730
2000	2684658,802	4550225,335	Carrubo	2	31	168	8+350	2	296
P3337	2683078,958	4550333,71	Ulivo	2	76/48	136	6+750	1	154
P3742	2683306,191	4550499,727	Ulivo	2	89-29	Ulivo interferente con le aree di cantiere della Fermata Triggiano		1	33
UM05	2684099.073	4550188.065	Ulivo	1	70-100	382	7+775	2	307
CA06	2684083.197 3	4550173.861 3	Carrubo	1	100-200	381	7+750	2	310

Il numero elevato di ulivi rilevato nel censimento permette di utilizzare nella totalità le 1106 piante previste nel progetto definitivo. Il resto delle piante (4628 unità) verranno abbattute e smaltite in discariche autorizzate. Per tutte le essenze è stato definito quindi la quantificazione e la qualificazione delle stesse per poter discernere quelle da espiantare e trapiantare, e quelle invece da tagliare e portare a rifiuto/recupero.

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 dell'opera in esame con gli esemplari candidabili come monumentali, è stata individuata quale misura di mitigazione il trapianto di 1106 alberi.

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RG	CA0100 001	D	316 DI 330

Per gli alberi classificati monumentali è stata previsto, dopo l'espianto, il reimpianto definitivo in un'area verde nella Fermata Triggiano e all'interno dell'area tecnica AT07 Lama San Giorgio. Per il resto delle essenze, di 1106 piante previste per il riutilizzo, 1100 subiscono una fase transitoria con realizzazione di vaso tramite film plastico nero e rete metallica nell'ambito del cantiere base e cantiere operativi. Per le stesse piante, a fine lavori, si prevede il reimpianto definitivo nelle Stazioni Executive e Triggiano, in aree tecniche in cui si prevede il ripristino delle condizioni originarie e nelle aree di riqualificazione ambientale di Lama San Marco e Lama San Giorgio.

Per il dettaglio delle opere di mitigazione previste per gli ulivi interferenti si rimanda all'elaborato IA3S01VZZRGIA0402001B.

Le operazioni di trasferimento in altro sito di alberi di grandi dimensioni/monumentali e non monumentali comprende le operazioni preparatorie e le cure manutentive da eseguirsi sulle piante prima e dopo il trapianto, sia in fase transitoria che in fase definitiva.

L'espianto verrà eseguito assicurando alla pianta un idoneo pane di terra, contenuto in una zolla, secondo le seguenti operazioni:

- si procederà con uno scavo verticale attorno alla pianta,
- contestualmente effettuando, con opportuna attrezzatura, tagli netti sull'apparto radicale, al fine di evitare strappi delle radici.
- Per il sollevamento, spostamento e trasporto della pianta interverremo con escavatori di adeguata portata.

Il reimpianto definitivo degli alberi monumentali sarà effettuato contestualmente all'espianto e comunque in tempi brevi, in idonee buche preparate all'occorrenza in funzione della rispettiva larghezza della zolla. Gli alberi monumentali, infatti, non subiranno una fase transitoria.

Per la restante parte degli alberi verrà predisposta prima una fase transitoria e successivamente una fase definitiva. La fase transitoria avviene tramite il reimpianto degli alberi non monumentali in idonei vasi realizzati con rete e film plastico di grandezza variabile in funzione della dimensione della zolla.

Per quanto riguarda il reimpianto definitivo le buche di accoglimento saranno parzialmente riempite con terra e torba, per consentire alla zolla di poggiare su uno strato idoneo ben assestato. Si procederà, inoltre a smuovere il terreno lungo le pareti e il fondo della buca per evitare l'effetto vaso. Al termine del posizionamento della pianta si procederà al riempimento definitivo della buca con terra di coltivo, fine e asciutta compattata manualmente. Immediatamente dopo la messa a dimora verrà effettuato un intervento irriguo, ad esso sono seguiti ulteriori interventi con frequenza e portata d'acqua propri della specie, caratteristiche pedo-climatiche, sino ad avvenuto attecchimento, con il sistema "a conca".

Gli ulivi saranno sottoposti ad attività di monitoraggio e controllo delle principali avversità di natura parassitaria e abiotica, al fine di garantirne un buono stato sanitario, ricorrendo alle opportune strategie di difesa integrata. All'atto del reimpianto non saranno somministrati concimi. La nutrizione minerale sarà prevista a partire dalla stagione vegetativa successiva al trapianto con concimi organominerali (nitrophosca gold e dermazoto).

L'attecchimento potrà considerarsi avvenuto quando, al termine di 90 giorni dopo la prima vegetazione dell'anno successivo al reimpianto, le piante si presentino sane e in buono stato vegetativo. Tutte le piante di cui ne è stata individuata il non possibile reimpiego per opere di riambientalizzazione, verranno tagliate. Le attività saranno attuate per fasi, previa riduzione della chioma e taglio dei rami secondari per sezioni di tronchi non superiori ad un metro di lunghezza.

Procedure operative per lo stoccaggio del terreno vegetale

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandatario: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 317 DI 330

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).

7.8.1.5.5. Interventi di mitigazione da adottare al termine dei lavori

Interventi di ripristino delle aree di cantiere

Al termine dei lavori gran parte delle aree di cantiere sarà oggetto di interventi di ripristino della situazione ante – operam. Fanno eccezione i cantieri:

1. **AT02 – Fermata Campus** sarà destinata alla nuova viabilità ciclabile/pedonale prevista in progetto.
2. Le aree **AT04 – Stazione Executive e AS02** saranno destinate alla realizzazione della nuova stazione Executive ed il sottofondo realizzato precedentemente per il cantiere sarà quindi sfruttato per la realizzazione della stazione
3. **AT05 e CO02** saranno destinate alla realizzazione del nuovo parcheggio della stazione Triggiano ed il sottofondo realizzato precedentemente per il cantiere sarà quindi sfruttato per la realizzazione del parcheggio.

Per tutte le restanti aree si prevede il recupero delle aree di cantiere con previsione della loro restituzione all'uso pregresso. Come già riportato nel paragrafo 2.6, gli interventi consisteranno principalmente nel ripiegamento del cantiere e nella sistemazione del terreno agricolo finalizzata al recupero della produttività e della fertilità dello stesso. In particolare si provvederà a rimuovere tutti quei materiali portati in superficie dalle operazioni di scavo e di caratteristiche (in particolare permeabilità) tali da essere incompatibili con le finalità produttive. Per quanto tecnicamente possibile le varie tipologie di suolo attraversate dovranno essere preservate anche nella loro struttura ricostituendole senza impoverirle.

Tali misure mitigative, considerata anche la natura agricola dei siti oggetto dell'intervento, consentiranno di rendere l'impatto sulla componente suolo e sottosuolo pressochè trascurabile e del tutto reversibile.

Inoltre al termine dei lavori si è prevista la ricostruzione dei muretti a secco eventualmente danneggiati dalle attività di cantiere. Per maggiori dettagli si rimanda ai paragrafi precedenti e all'elaborato IA3S01EZZPZIA0000001A.

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 318 DI 330

E' infine da rilevare come i cantieri **AT03 – Valenzano** e **AT07 San Giorgio** ricadano in un'area interessata da un passaggio faunistico naturale che sarà sede di realizzazione di opere di mitigazione definitive che si configureranno nella realizzazione di macchie arbustive di invito al passaggio faunistico. La realizzazione di macchie arbustive di invito ai passaggi faunistici ha il fine di garantire una migliore funzionalità delle opere di attraversamento garantendo una continuità in termini ecologici e riducendo l'effetto di frammentazione ed insularizzazione tipico delle infrastrutture lineari.

Inoltre, parte del perimetro dell'area di cantiere **AT06 – Giannarelli** sarà sede di realizzazione di interventi di mitigazione definitiva di realizzazione di formazioni lineari arboree, ricadenti negli interventi di inserimento paesaggistico-ambientale della nuova linea ferroviaria. Tali sistemazione di formazioni arboree lineari a funzione di schermo sono previste in prossimità delle barriere antirumore le quali si configurano come l'elemento maggiormente impattante in termini percettivi rispetto all'infrastruttura ferroviaria che, per sua stessa natura, non prevede un elevato sviluppo in altezza e quindi interferenze percettive significative. Inoltre si evidenzia la funzionalità di tipo ecologico che rivestono tali elementi lineari in qualità di interconnessione di unità naturali lontane e di continuità vegetazionale.

In ultimo è da rilevare come in corrispondenza dell'attraversamento della Lama San Giorgio, dove ricade anche il cantiere **AT07- San Giorgio**, il progetto prevede una riqualificazione ambientale mediante interventi di miglioramento dello stato ecologico del corridoio ecologico. In particolare, a seguito del rimodellamento della "lama" si prevede la formazione di macchie arbustive e/o arboree con funzione di miglioramento della connettività ecologica

L'intervento di riqualificazione è strutturato secondo due tipologie:

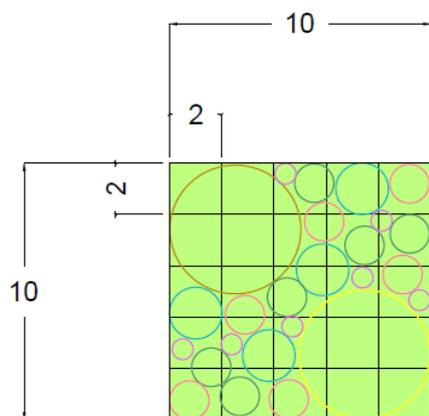
- Macchia arboreo-arbustiva della Lama S. Giorgio - TIPO C1
- Macchia arbustiva delle scarpate della Lama S. Giorgio - TIPO C2

Gli interventi del Tipo C1 comprendono due specie arboree (*Ceratonia siliqua*, *Quercus pubescens*) e quattro specie arbustive (*Olea europea oleaster*, *Acanthus mollis*, *Crataegus monogyna*, *Quercus coccifera*), mentre per gli interventi Tipo C2 è prevista la formazione di macchie arbustive costituite da *Olea europea oleaster*, *Acanthus mollis*, *Crataegus monogyna*, *Quercus coccifera*.

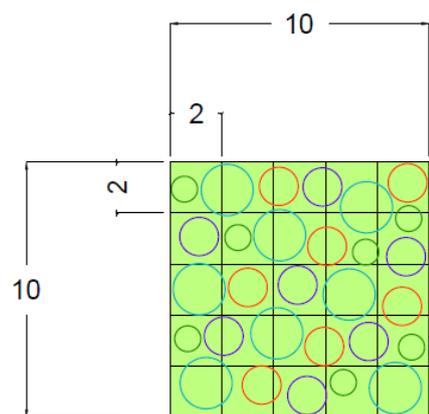
L'intervento di riqualificazione ambientale della Lama San Giorgio prevede la creazione di macchie arbustive nelle aree in prossimità dell'impluvio, nei tratti di rilevato in corrispondenza dell'attraversamento nonché lungo gli interventi di rimodellamento idraulico realizzati con materassi metallici. Tali macchie arbustive si connettono quindi con macchie arboreo- arbustive che si sviluppano lungo il tracciato con spessore variabile (minimo 5 metri).

Per entrambi i tipologie di riferimento il sesto di impianto ha dimensioni 10 m x10 m.

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RG	CA0100 001	D	319 DI 330



NOME LATINO	NOME VOLGARE	PERCENTUALE
<i>Ceratonia siliqua</i>	Carrubo	4%
<i>Quercus pubescens</i>	Roverella	4%
<i>Olea europea oleaster</i>	Oleastro	16%
<i>Acanthus mollis</i>	Acanto molle	28%
<i>Crataegus monogyna</i>	Biancospino	24%
<i>Quercus coccifera</i>	Quercia spinosa	24%



NOME LATINO	NOME VOLGARE	PERCENTUALE
<i>Olea europea oleaster</i>	Oleastro	23.5%
<i>Acanthus mollis</i>	Acanto molle	29.4%
<i>Crataegus monogyna</i>	Biancospino	23.5%
<i>Quercus coccifera</i>	Quercia spinosa	23.5%

Figura 148 – Composizione delle macchie di riqualificazione della Lama San Giorgio (Tipo C1 e Tipo C2).

Qua la progettazione si è principalmente indirizzata sulla mimetizzazione dei rilevati e delle opere strutturali delle spalle del viadotto che si intende realizzare.

La proposta di mettere a dimora una fitta macchia arborea e arbustiva in corrispondenza della intersezione del tracciato con le sponde del percorso fluviale si prefigge non solo l'obiettivo di limitare la percezione dei volumi strutturali della infrastruttura ma di "ricucire" la continuità vegetazionale delle rive del corso d'acqua.

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 320 DI 330

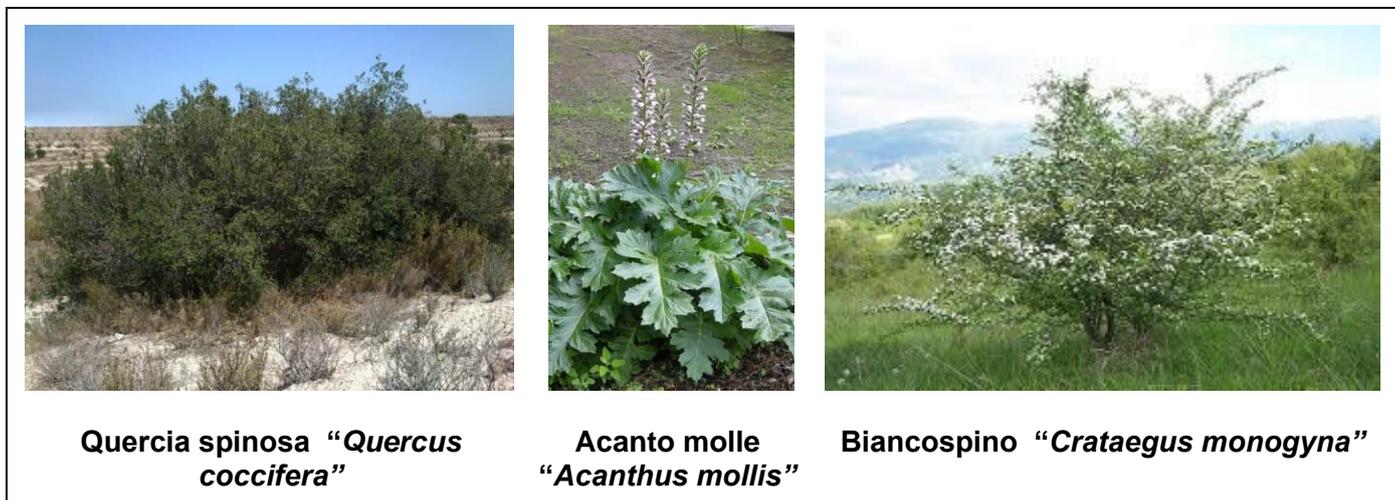


Figura 149 – Alcune specie che compongono le macchie di riqualificazione della Lama San Giorgio

7.9. PAESAGGIO

Il progetto definitivo sottoposto a Conferenza dei Servizi, ha ottenuto l'assenso alla localizzazione dell'intervento (ai sensi e per gli effetti dell'art. 165 del D.Lgs. 163/2006) e l'Attestazione di Compatibilità Paesaggistica in deroga all'art.5.04 ed art. 5.07 delle NTA del PUTT/Paesaggio con prescrizioni (ottemperate nella presente versione di progetto) nell'ambito della Delibera di Giunta Regionale n.1782 del 6-08-2014. Stante quanto sopra di seguito si riportano le principali caratteristiche dell'area oggetto dell'intervento in merito alla componente Paesaggio.

Il progetto esecutivo ha integrato gli studi vincolistici apportati aggiornando le carte dei vincoli con le perimetrazioni del PPTR. Il Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (PPTR) è piano paesaggistico ai sensi degli artt. 135 e 143 del Codice, con specifiche funzioni di piano territoriale ai sensi dell'art. 1 della L.r. 7 ottobre 2009, n. 20 "Norme per la pianificazione paesaggistica". Esso è rivolto a tutti i soggetti, pubblici e privati, e, in particolare, agli enti competenti in materia di programmazione, pianificazione e gestione del territorio e del paesaggio.

Il PPTR persegue le finalità di tutela e valorizzazione, nonché di recupero e riqualificazione dei paesaggi di Puglia, in attuazione dell'art. 1 della L.R. 7 ottobre 2009, n. 20 " Norme per la pianificazione paesaggistica" e del D.lgs. 22 gennaio 2004, n. 42 "Codice dei beni culturali e del Paesaggio" e successive modifiche e integrazioni (di seguito denominato Codice), nonché in coerenza con le attribuzioni di cui all'articolo 117 della Costituzione, e conformemente ai principi di cui all'articolo 9 della Costituzione ed alla Convenzione Europea sul Paesaggio adottata a Firenze il 20 ottobre 2000, ratificata con L. 9 gennaio 2006, n. 14.

7.9.1. DESCRIZIONE DEL PAESAGGIO DELL'AREA VASTA

7.9.1.1. Aspetti generali

Assetto morfologico

La pianura barese si sviluppa, su vasta scala, a valle della fascia della Murgia che degrada con lieve pendenza verso la linea di costa.

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RG	CA0100 001	D	321 DI 330

In un territorio dove la mancanza di differenza di quota appare come il carattere morfologico più rilevante, il reticolo idrografico assume un ruolo particolarmente significativo. La rete delle Lame, dalla forma radiale, segna infatti il paesaggio: le lame, come linee di confine orografico, scansionano la piana in ampie porzioni dall'orientamento differente.

In molti tratti, specie in corrispondenza dell'area fortemente urbanizzata, questi solchi sono stati interrotti, colmati o deviati dall'intervento umano. Esse hanno una notevole importanza ai fini idraulici in quanto, pur risultando normalmente prive di deflusso idrico, in occasione di eventi meteorologici più intensi possono diventare collettori delle acque. La presenza dell'acqua nei corsi d'acqua superficiali è, pertanto, limitata ai soli periodi delle piogge.

Le acque, poco presenti in superficie, hanno invece una loro importante presenza nel sottosuolo dovuta al carsismo delle rocce, e defluiscono in sotterraneo al mare, sulla cui costa sono presenti grotte ed altre manifestazioni carsiche.

Sempre originate dal carsismo, si possono contare doline ed inghiottitoi, più numerosi dove l'altimetria è più importante. La presenza del calcare barese, che in molte aree affiora ancora in superficie, si identifica quindi come ulteriore segno distintivo del paesaggio.

Nell'areale di progetto, due significative incisioni sono costituite dal solco incassato e stretto della Lama Cutizza 2 e da quello più ampio e fortemente inciso della Lama S. Giorgio, nella parte dove le pareti sub verticali a strati ben dimostrano la loro origine di erosione .

La lama Valenzano si colloca, invece, in ambito già urbano: il suo corso finale è stato ricoperto dall'urbanizzazione del quartiere Japigia, mentre sulle sue rive, nel tratto ancora a cielo aperto, è posta la masseria Carella.

Uso del suolo

L'infrastruttura di progetto si inserisce in un'area avente prevalente matrice agricola posta a ridosso della fascia costiera e caratterizzata da un peso insediativo significativamente minore rispetto alle aree urbanizzate costiere. Più nel dettaglio, il contesto è interessato nel tratto settentrionale da tessuto urbano periferico spesso di tipo produttivo, poi da aree in abbandono dove le colture erbacee lasciano spazio agli arbusti e ad una vegetazione arborea di piccole dimensioni, e infine da aree agricole. La pianura semi-naturale alterna piccole aree a seminativo o coltura orticola a più vaste zone ad oliveto.

Assetto insediativo

L'evoluzione dell'antropizzazione del territorio risulta fortemente connessa alla limitrofa città di Bari: il suo ruolo come luogo di arrivo e partenza legato al porto e la sua posizione baricentrica lungo la linea di costa fra S. Maria di Leuca e il Gargano hanno, infatti, disegnato la rete infrastrutturale della regione. La viabilità costiera (attuale SS 16) costituisce il percorso principale di antropizzazione del territorio barese, collegando i centri costieri e rappresentando il percorso matrice per un insediamento diffuso che dai centri più densamente edificati si espande verso l'esterno, con densità decrescente. La posizione della città di Bari ha determinato un assetto radiale delle vie di comunicazione verso l'interno del territorio pugliese e dei centri rurali; un sistema di orientamento utilizzato anche per la definizione del percorso delle linee ferroviarie.

La linea ferroviaria costiera, nata su un percorso dettato da esigenze di accessibilità e collegamento, oggi entra in conflitto nei suoi tratti lungo le zone costiere naturali o quelle densamente abitate. Nella pianura rurale si trovano ancora diversi tracciati poderali che hanno mantenuto la loro dimensione originaria grazie al sistema di chiusura dei campi con muretti a secco che ha, di fatto, impedito un ampliamento della sede stradale e contribuito a preservare l'assetto e il ruolo nel contesto paesistico rurale.

Il contesto rurale attraversato dalla linea ferroviaria in progetto trova nell'insediamento puntuale della masseria la matrice di antropizzazione del territorio agricolo. Alcune masserie sono edifici complessi con divisione tra le zone in uso ai proprietari, quelle in uso ai massari e quelle per le lavorazioni e stoccaggi.

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RG	CA0100 001	D	322 DI 330

Nel secolo scorso parti significative del territorio della periferia barese sono state interessate dall'insediamento di aree industriali ed artigianali di grandi dimensioni, quantitativamente fuori scala rispetto ai volumi presenti in un contesto di matrice rurale.

L'abbandono dei lavori agricoli e l'insediarsi delle attività produttive di tipo industriale hanno portato ad una trasformazione della viabilità connessa al paesaggio rurale e alla conseguente modifica delle dimensioni e della natura di quei tratti di strada che fungono da assi di penetrazione e accesso alle nuove attività produttive. L'insediamento della grande distribuzione all'interno dei vasti spazi della piana ha poi ulteriormente aggravato il fenomeno dell'edificazione fuori scala rispetto alle volumetrie del contesto di riferimento.

Alle suddette volumetrie importanti si aggiunge un'occupazione del suolo planimetricamente molto estesa, dettata da esigenze di accessibilità e soprattutto di sosta veicolare, con conseguente creazione di superfici artificiali.

Gli interventi di espansione residenziale avvenuti a sud est di Bari hanno infine contribuito in maniera rilevante alla ridefinizione, anche quantitativa, della geometria dei lotti insediativi. Queste macro-aree sono caratterizzate da tipologie edilizie estranee al contesto su cui insistono, sia negli aspetti formali architettonici, sia, soprattutto, per gli aspetti dimensionali. Questi interventi appaiono sovente fuori scala rispetto al tessuto edilizio esistente, determinando un nuovo criterio di percezione e divenendo essi stessi elementi preferenziali di orientamento nella lettura del paesaggio.

Muretti a secco

Il paesaggio pugliese è il risultato di una serie di azioni dell'uomo sul territorio nel tempo che comprendono il dissodamento dei terreni, l'impianto di nuove forme colturali agricole e la costruzione di manufatti abitativi e a servizio dei lavori nei campi, spesso in pietra a secco. Le costruzioni in pietra a secco costituiscono nel loro insieme un patrimonio inalienabile di cultura materiale e di valori testimoniali, rappresentando in forma visibile la memoria della comunità e in particolare quella delle masse contadine impegnate nei secoli passati direttamente nell'opera di messa a coltura dei nuovi territori. La costruzione in pietra a secco si è affermata nel corso del tempo come una delle componenti fondamentali del paesaggio pugliese, che molti studiosi non hanno esitato a valutare come "interamente costruito dall'uomo. Sono differenti i tipi di manufatti in pietra a secco nel territorio pugliese, i quali possono essere distinti nelle seguenti quattro categorie:

- Le specchie, che indicano segni puntiformi sul territorio, costituiti da ingente quantità di pietrame informe di risulta delle operazioni agrarie di dissodamento, depositato nei campi in accumuli, eventualmente circoscritti da muri di contenimento e accresciuti da continui apporti
- I Muretti a secco che indicano segni a sviluppo lineare sul territorio corrispondenti a murature realizzate con conci lapidei generalmente irregolari giustapposti senza malta più o meno ordinatamente in modo da formare una struttura a due paramenti inclinati verso un nucleo centrale costituito da pietrame sfuso e informe di minore pezzatura
- I parietoni sono anch'essi segni lineari come i muretti a secco, che rappresentano resti di antiche divisioni territoriali e, forse, tracce di strutture difensive spesso connesse con le più antiche specchie.
- I trulli sono segni puntiformi, isolati o aggregati, con carattere in genere cellulare e, eventualmente, con valenza abitativa e, nei casi più evoluti, insediativa. Si presentano come moduli plani-volumetrici coperti da una falsa cupola e contenenti un vano interno accessibile da un'unica porta architravata o protetta da un triangolo di scarico; sono presenti anche commistioni con altre forme costruttive quali l'arco, la volta a botte, il tetto e il solaio a struttura lignea.

Nell'area d'indagine il rilievo topografico ha evidenziato la presenza di numerosi muretti a secco realizzati con sassi ottenuti dallo spietramento dei campi per la messa a coltura delle terre. In particolare, essi costeggiano la viabilità minore.

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RG	CA0100 001	D	323 DI 330

7.9.1.2. Particolarità paesaggistiche degli ambiti territoriali interessati dal progetto

Risultano interessati dall'opera in esame **tre diversi ambiti paesaggistici**.

Il primo coincide con l'abitato di Bari, dal centro alla periferia di sud-est, composto dagli isolati costruiti e destinati in modo quasi esclusivo a residenza o attività produttive di tipo industriale o terziario commerciale. Il secondo è costituito dalle aree di frangia nelle quali sono presenti infrastrutture a servizio, espansioni fuori dall'abitato, o previste importanti opere di trasformazione per l'insediamento di nuove zone urbane. Il terzo è quello che coincide con la parte prevalentemente agricola ancora destinata a tali attività, e nella quale le componenti naturalistico-vegetazionali sono prevalenti e caratterizzanti.

Progredendo da nord verso sud, l'opera in esame interessa inizialmente zone interne all'abitato ma fiancheggiando una spina di aree industriali e non edificate, lasciate libere per le previsioni infrastrutturali del PRG, ma anche alti elettrodotti e una centrale di trasformazione elettrica. In particolare, il tracciato risulta caratterizzato, nel suo **primo tratto**, da tessuto urbano periferico, in buona parte di tipo produttivo, dove si riscontra l'alternarsi di aree residenziali, comparti produttivi e ampie aree industriali in disuso, come ad esempio l'area della Ex Fibronit. In tale ambito urbano, notevolmente antropizzato e di forte frammentazione paesistica, si inseriscono le aree di cantiere **AT01 – Oberdan**, **AT02 – Fermata Campus** e **AS01 – Amendola**.

Oltre a tale tratto iniziale, fino alla tangenziale di Bari il progetto percorre la suddetta spina, circondato, da vicino e in lontananza, da edifici di nuovo insediamento multipiano, da ultimi lembi di colture, ma specialmente dagli incolti di frangia urbana, aree in attesa di una trasformazione di tipo urbano e, quindi, non più appetibili come aree agricole. Le aree di cantiere **AS02 – Stazione Executive**, **CB01 - Amendola**, **AT03- Valenzano** e **AS03 – Pezza del Sole** ricadono in tali zone. Qui il paesaggio ha perso gran parte della sua identità a causa, soprattutto, dell'abbandono delle aree agricole. Queste aree in degrado, dove la vegetazione spontanea, con i suoi cicli naturali, si sostituisce alle colture, contribuiscono in maniera rilevante alla sottrazione di elementi formali del paesaggio rurale. Dal punto di vista della percezione del paesaggio, la verticalità degli ultimi insediamenti realizzati sovrasta la presenza degli elementi storici, come le masserie o le ville: è il caso della Masseria Carella, isolata tra differenti e lontane urbanizzazioni ad alti volumi e la villa Sbisà, sui cui margini è sorto il centro multipiano e multifunzione Executive.

Il **terzo tratto** dell'opera in esame, compreso tra la circonvallazione e la fine del tracciato, fino alla congiunzione con la linea storica presso Triggiano, è compreso tra gli ampi orizzonti delle ondulazioni circostanti il territorio barese ed il vicino mare. Successivamente all'attraversamento della tangenziale di Bari, la linea di progetto si sviluppa in un ambito agricolo che vede l'alternanza di piccole aree a seminativo o coltura orticola a più vaste zone ad oliveto. **Tutte le restanti aree di cantiere** ricadono in tale contesto.

La piana agricola a ridosso della fascia costiera, caratterizzata da un edificato rarefatto dal basso peso insediativo e dalla eterogeneità tipologica, mantiene ancora presenti i caratteri e gli elementi del tessuto rurale storico. La presenza dell'olivo come coltura estesa, che si sviluppa in maniera omogenea per grandi estensioni, risulta l'elemento più forte e caratteristico del paesaggio della piana.

L'opera interferisce parzialmente con aree agricole produttive con presenza di frutteti, vigneti e, soprattutto, uliveti. Sono tuttavia presenti numerosi campi in uno stato di abbandono, anche se la loro contiguità con un tessuto agricolo produttivo limita i processi evolutivi spontanei innescati dalla vegetazione della macchia mediterranea. Le colture orticole spesso si sostituiscono ai seminativi alterando soprattutto le orditure colturali e modificando, in questo modo, le scansioni del paesaggio rurale e la presenza degli elementi formali di confine come le siepi e le alberature. L'esigua estensione dei terreni seminativi si spiega, in particolare, con una complessa articolazione dei rapporti tra assetti fondiari e natura dei luoghi. Difficilmente si trovano vere e proprie monoculture del vigneto, tanto che l'artificializzazione di questa coltura, con presenza di serre e coperture plastificate, segna in maniera puntuale ed evidente il paesaggio.

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 324 DI 330

La trasformazione della viabilità minore in più ampie vie di accesso veicolare alle proprietà ha modificato i bordi e i cigli stradali, eliminando spesso gli elementi formali, naturali o antropici, che si sviluppavano lungo i margini della sede stradale.

L'espansione urbana ha in parte intaccato anche i pregiati paesaggi delle lame, sia disgregando i tessuti rurali che le circoscrivevano, sia occupando fisicamente le lame stesse. A ciò si accompagna una certa frammentazione del territorio rurale che tende ad assumere caratteristiche del periurbano; anche la presenza di cave frammenta e degrada il paesaggio rurale. Area a forte componente naturalistica appare quella che si sviluppa lungo le sponde della Lama di San Giorgio, in comune di Triggiano dove si trovano prevalentemente formazioni sempreverdi di latifoglie sclerofille tipiche della macchia mediterranea. L'area delle lame appare, proprio per la sua caratteristica di essere percorsa da acque sotterranee, in superficie caratterizzata dalla presenza di aree boscate di piccole dimensioni, capaci, con la loro estensione, di definire una continuità vegetazionale ai confini del corso d'acqua, confini che spesso scompaiono nell'orditura dei campi adiacenti.

7.9.2. IL SISTEMA DELLE INTERFERENZE CON IL QUADRO VINCOLISTICO

7.9.2.1. Le interferenze col sistema di vincoli derivanti dal Codice del Paesaggio

Le opere progettuali intersecano solo alcune perimetrazioni che individuano regimi normativi vincolistici indicati nel Codice dei beni culturali e del paesaggio normato dal Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n. 42. Per l'analisi del quadro vincolistico è stata comparata la perimetrazione delle aree di progetto di cantiere con le zone vincolate dal PPTR, approvato dalla Giunta Regionale con DGR n. 1801 del 15 novembre 2021. Il Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (PPTR) è piano paesaggistico ai sensi degli artt. 135 e 143 del Codice, con specifiche funzioni di piano territoriale ai sensi dell'art. 1 della L.r. 7 ottobre 2009, n. 20 "Norme per la pianificazione paesaggistica", e persegue le finalità di tutela e valorizzazione, nonché di recupero e riqualificazione dei paesaggi di Puglia.

Per quanto riguarda gli elaborati progettuali si rimanda alla carta dei vincoli IA3S01VZZP5CA0100001-3 B. Negli elaborati sono stati rappresentati i vincoli all'interno di un buffer di 1 km.

L'intera tratta ferroviaria di progetto interseca quasi tutti i beni paesaggistici ed ulteriori contesti paesaggistici stabiliti dal Piano Paesaggistico, in particolare, per quanto riguarda le componenti geomorfologiche il tracciato interseca **UCP - LAME E GRAVINE e BP - FIUMI, TORRENTI E ACQUE PUBBLICHE** in corrispondenza di Lama Valenzano e Lama San Giorgio. In particolare, lungo quest'ultima sussiste il vincolo **BP - IMMOBILI ED AREE DI NOTEVOLE INTERESSE PUBBLICO**.

Per quanto riguarda le aree di cantiere, le **AT01 – Oberdan e AT02 – Campus**, ricadono all'interno del vincolo **UCP - CITTÀ CONSOLIDATA**, ai sensi dell'art 143, comma 1, lett. e, del Codice dei beni culturali e del Paesaggio. Le aree tecniche **AT03 – Valenzano e AT07 – San Giorgio**, funzionale alla realizzazione dell'attraversamento delle lame, ricade inevitabilmente all'interno delle zone vincolate citate precedentemente.

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RG	CA0100 001	D	325 DI 330

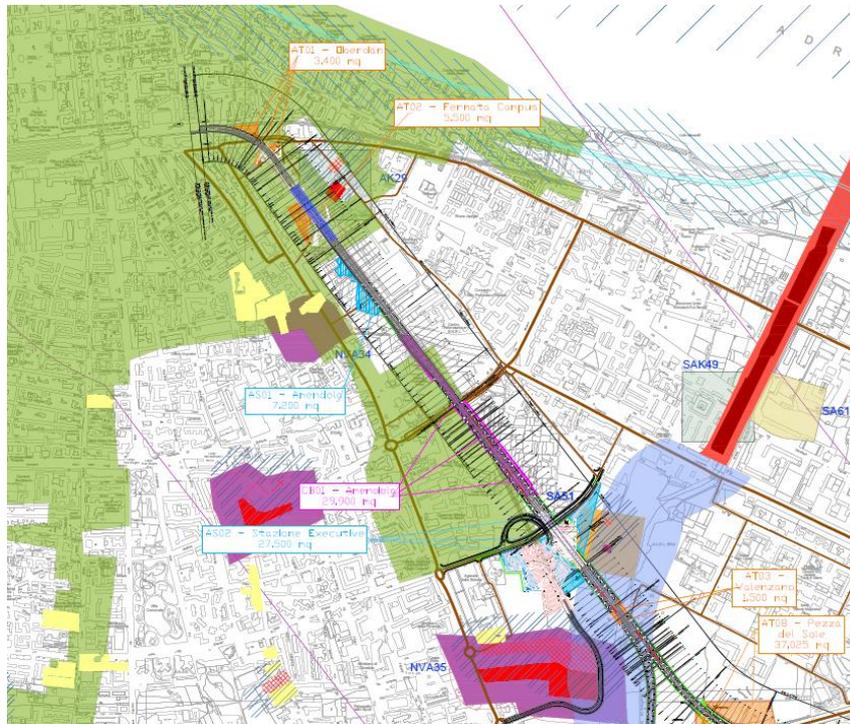


Figura 150: Stralcio della carta dei vincoli con indicazione delle aree di cantiere – 1 di 2

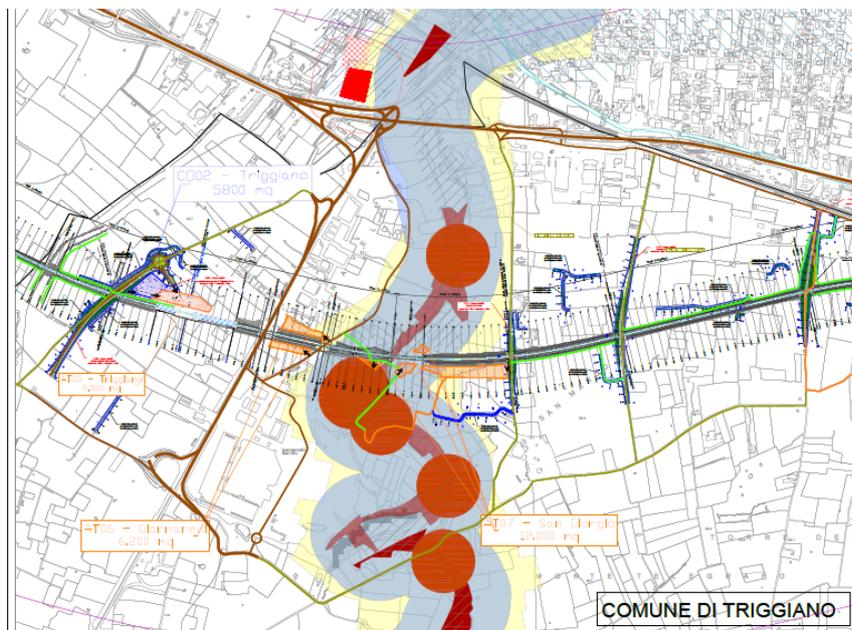


Figura 151: Stralcio della carta dei vincoli con indicazione delle aree di cantiere – 2 di 2

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RG	CA0100 001	D	326 DI 330

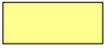
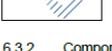
<p>6.1.1. Componenti geomorfologiche</p> <p> UCP - LAME E GRAVINE (0.1.1_ Il sistema delle tutele_struttura idrogeomorfologica_componenti geomorfologiche_ulteriori contesti paesaggistici)</p> <p> UCP - GROTTA (0.1.1_ Il sistema delle tutele_struttura idrogeomorfologica_componenti geomorfologiche_ulteriori contesti paesaggistici)</p> <p> UCP - VERSANTI (0.1.1_ Il sistema delle tutele_struttura idrogeomorfologica_componenti geomorfologiche_ulteriori contesti paesaggistici)</p> <p>6.1.2. Componenti idrologiche</p> <p> BP - FIUMI, TORRENTI E ACQUE PUBBLICHE (0.1.2_ Il sistema delle tutele_struttura idrogeomorfologica_componenti idrologiche beni paesaggistici)</p> <p> BP - TERRITORI COSTIERI (0.1.2_ Il sistema delle tutele_struttura idrogeomorfologica_componenti idrologiche beni paesaggistici)</p> <p> UCP - RETICOLO IDROGRAFICO DI CONNESSIONE DELLA R.E.R. (100m) (0.1.2_ Il sistema delle tutele_struttura idrogeomorfologica_componenti idrologiche ulteriori contesti paesaggistici)</p> <p> UCP - SORGENTI (25M) (0.1.2_ Il sistema delle tutele_struttura idrogeomorfologica_componenti idrologiche ulteriori contesti paesaggistici)</p> <p>6.2.1. Componenti botanico - vegetazionale</p> <p> BP - BOSCHI (0.2.1_ Il sistema delle tutele_struttura ecosistemica ed ambientale_componenti botanico vegetazionali_ulteriori contesti paesaggistici)</p> <p> UCP - AREE DI RISPETTO DEI BOSCHI (0.2.1_ Il sistema delle tutele_struttura ecosistemica ed ambientale_componenti botanico vegetazionali_ulteriori contesti paesaggistici)</p> <p> UCP - FORMAZIONI ARBUSTIVE IN EVOLUZIONE NATURALE (0.2.1_ Il sistema delle tutele_struttura ecosistemica ed ambientale_componenti botanico vegetazionali_ulteriori contesti paesaggistici)</p> <p>6.2.2. Componenti delle aree protette e dei siti naturalistici</p> <p> UCP - SITI DI RILEVANZA NATURALISTICA - SIC MARE (0.2.2_ Il sistema delle tutele_struttura ecosistemica ed ambientale_componenti delle aree protette_ulteriori contesti paesaggistici)</p>	<p>6.3.1. Componenti culturali e insediative</p> <p> BP - IMMOBILI ED AREE DI NOTEVOLE INTERESSE PUBBLICO (0.3.1_ Il sistema delle tutele_struttura antropica e storico culturale_componenti culturali ed insediative_beni paesaggistici)</p> <p> BP - ZONE DI INTERESSE ARCHEOLOGICO (0.3.1_ Il sistema delle tutele_struttura antropica e storico culturale_componenti culturali ed insediative_beni paesaggistici)</p> <p> UCP - CITTÀ CONSOLIDATA (0.3.1_ Il sistema delle tutele_struttura antropica e storico culturale_componenti culturali ed insediative_ulteriori contesti paesaggistici)</p> <p> UCP - TESTIMONIANZA DELLA STRATIFICAZIONE INSEDIATIVA - SEGNALAZIONI ARCHITETTONICHE E SEGNALAZIONI ARCHEOLOGICHE (0.3.1_ Il sistema delle tutele_struttura antropica e storico culturale_componenti culturali ed insediative_ulteriori contesti paesaggistici)</p> <p> UCP - AREA DI RISPETTO DELLE COMPONENTI CULTURALI_INSEDIATIVE (100-30 m)-SITI STORICO CULTURALI (0.3.1_ Il sistema delle tutele_struttura antropica e storico culturale_componenti culturali ed insediative_ulteriori contesti paesaggistici)</p> <p>6.3.2. Componenti dei valori percettivi</p> <p> UCP - STRADA A VALENZA PAESAGGISTICA (0.3.2_ Il sistema delle tutele_struttura antropica e storico culturale_componenti dei valori percettivi_ulteriori contesti paesaggistici)</p> <p>(FONTE: Piano Paesaggistico Territoriale Regione Puglia)</p>
---	--

Figura 152: Legenda della carta dei vincoli

All'interno delle tavole sono state riportate anche le segnalazioni e vincoli architettoniche e archeologiche. Percorrendo il tracciato da Nord verso Sud, le zone di interferenza diretta con segnalazioni di pregio paesaggistico risultano le seguenti:

- Vincolo architettonico VA20**, corrispondente alla sola zona circostante la **“Masseria Carella”**, con torre medioevale. L'interferenza, come accennato, non coinvolge il manufatto edilizio ma solo la sua area di pertinenza e interessa una delle tre porzioni in cui si articola l'area di stoccaggio **AS02 – Stazione Executive** (porzione settentrionale), nonché una minima parte del tracciato ferroviario,
- Lama Valenzano**, non segnalata nel PUTT, ma individuata come tutelata dal comune di Bari. L'interferenza riguarda l'area di cantiere **AT03 – Valenzano**, un piccolo lembo di una delle tre porzioni in cui si articola l'area di stoccaggio **AS02 – Stazione Executive** (porzione centrale
- Segnalazione architettonica (SA 51) villa De Giosa**: l'interferenza con detta Segnalazione (non vincolo) interessa una porzione dell'area di cantiere **AS02 – Stazione Executive**.

7.9.3. DESCRIZIONE DEGLI IMPATTI POTENZIALI

In relazione alle caratteristiche del progetto e della sua cantierizzazione, si ritiene che le interferenze maggiori determinate dalla fase di realizzazione delle opere possano ritenersi oggettivamente a carattere temporaneo, in quanto limitate alla sola durata dei lavori. Detti fattori di impatto ambientali sono relativi a:

- temporanea alterazione della morfologia e della struttura del paesaggio;

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandatario: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 327 DI 330

- interferenza sulla percezione del paesaggio e sulla visibilità dei luoghi;
- presenza di lavorazioni e aree di cantiere in corrispondenza di beni culturali vincolati.

Dall'analisi delle componenti fisico-naturalistiche ed antropiche del paesaggio e delle sue caratteristiche percettive riportata nelle sezioni precedenti, emerge, nel complesso, l'inserimento dell'opera in ambito paesaggistico di qualità medio-bassa, in cui i pochi elementi di pregio e di buona qualità sono ravvisabili quasi esclusivamente in corrispondenza delle aree tutelate e delle aree agricole.

Domina, infatti, un paesaggio con grande presenza di seminativi, più estesi e poco arborati, alternati alle colture legnose specializzate, oliveti agrumeti e vigneti. Vicino al centro urbano predomina, anche visualmente, il paesaggio di frangia urbana con ampie distese di incolti, macchie sparse di vegetazione dei giardini o di arbusti tipici degli incolti. Affacciate su tali aree incombono, da più o meno lontano, le urbanizzazioni periferiche di grandi volumi pluripiano.

Impatto sulla morfologia e struttura del paesaggio.

Tale potenziale impatto risulta basso in quanto l'opera si inserisce in un ambito paesaggistico di qualità medio-bassa, in cui sono presenti solo pochi elementi di pregio e di buona qualità, riconducibili alle aree tutelate e alle aree agricole.

Impatto sulla percezione del paesaggio e sulla visibilità.

Gli impatti sulla percezione del paesaggio e sulla visibilità risultano trascurabili. Le aree di cantiere comportano, infatti, ingombri minimi che non produrranno effetti rilevanti dal punto di vista percettivo. Le strutture, i macchinari e i baraccamenti di cantiere avranno, inoltre, carattere transitorio e limitato nel tempo. Si sottolinea, inoltre, come nel primo tratto dell'opera, in corrispondenza dell'area urbana periferica della città, si avrà una percezione delle aree di cantiere molto limitata, contenuta all'interno della fascia immediatamente contigua al percorso, per la significativa azione di interdizione visiva messa in atto dal tessuto edilizio e, in alcune zone, dai volumi di tipo produttivo.

Nelle zone agricole, in assenza di manufatti ed ingombri visivi di tipo edilizio, la pressoché totale assenza di rilevanti dislivelli fa sì che le medesime coltivazioni arboree possano esercitare un ruolo schermante. È il caso, ad esempio, delle coltivazioni a oliveto che attraverso, la trama di impianto, si strutturano sovente in una cortina continua delle proprie chiome, tale da inibire la percezione dell'opera e dei cantieri.

Presenza dell'opera presso aree e beni culturali vincolati.

L'ottimizzazione del tracciato ha fatto sì che non ci siano interferenze dirette con beni vincolati, se si escludono gli inevitabili attraversamenti delle due lame principali San Giorgio e Valenzano (dove ricadono rispettivamente le aree di cantiere AT07 – San Giorgio e AT03 - Valenzano), le interferenze con la segnalazione architettonica di villa De Giosa. (SA 51) che interessa porzioni delle aree di cantiere AS02 – Stazione Executive ed il vincolo architettonico di masseria Carella (V20) che interessa una porzione dell'area di cantiere AS02 – Stazione Executive. Per tali interferenze sono state tuttavia prese le opportune misure di mitigazione, tra cui il trapianto degli ulivi nelle aree di stazione.

7.9.4. VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI

7.9.4.1. Impatto legislativo

La legislazione sulla componente in esame ha uno scopo di protezione, mantenimento, salvaguardia e, laddove possibile, valorizzazione dei beni e delle aree tutelati paesaggisticamente.

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandatario: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA3S	01	E ZZ RG	CA0100 001	D	328 DI 330

Nello specifico caso in esame, l'ottimizzazione del tracciato ha fatto sì che per gran una parte del territorio non ci siano interferenze dirette con i beni vincolati, per cui l'impatto legislativo può essere considerato non significativo in tali porzioni.

Fanno eccezione gli attraversamenti delle due Lame San Giorgio e Valenzano, le interferenze con un vincolo architettonico (masseria Carella - V20) e quelle con una segnalazione architettonica (villa De Giosa. - SA 51), che interessano solo quattro delle aree di cantiere. Per tali ambiti, l'impatto legislativo non può non considerarsi rilevante.

7.9.4.2. Impatto ambientale

La valutazione dell'impatto ambientale sulla componente in esame, indotto dalle attività di costruzione, viene condotta tenendo presenti tre criteri differenti, quali la quantità, la severità e la sensibilità.

Nel caso in esame, la quantità assume valore basso in considerazione del fatto che non emergono aree critiche dal punto di vista paesaggistico, con l'eccezione dei pochi gli elementi di pregio e di buona qualità, ravvisabili in corrispondenza delle aree tutelate e delle aree agricole presenti sul territorio. È infatti da sottolineare come gran parte della cantierizzazione interesserà ambiti urbani, peri-urbani o aree incolte e/o di degrado.

Si segnala, inoltre, che l'interferenza con l'area di rispetto della segnalazione architettonica (villa De Giosa. - SA 51) deve comunque intendersi al solo livello potenziale in quanto non si rilevano, in campo, elementi di interferenza diretta con alcuna struttura edilizia e manufatto in qualche modo riconducibile a detto immobile. La severità indica l'arco di tempo in cui avviene l'attività di disturbo sul paesaggio, 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.

Per quanto riguarda la sensibilità, viste le caratteristiche del territorio interessato, su cui sono presenti solo pochi elementi sensibili, essa può essere considerata non significativa.

Nel complesso l'impatto ambientale può essere considerato basso.

7.9.4.3. Percezione delle parti interessate

Gli Enti interessati alle aree, beni e ambiti di tutela paesaggistica parzialmente interferiti nel corso della fase di cantiere debbono intendersi quelli competenti per legge, riconducibili sostanzialmente al Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo e alla propria Soprintendenza territorialmente competente (Soprintendenza per i beni architettonici e paesaggistici per le Province di Bari, Barletta-Andria-Trani, Foggia), alla Regione e ai Comuni.

Si ribadisce, tuttavia, il carattere transitorio degli apprestamenti e baraccamenti di cantiere.

7.9.4.4. PROCEDURE, CRITERI OPERATIVI ED INTERVENTI DIRETTI DI MITIGAZIONE AMBIENTALE

Di seguito si riportano gli interventi di mitigazione previsti in relazione ai possibili impatti che potrebbero essere generati relativamente alla componente paesaggio.

Va comunque sottolineato come il primo livello di mitigazione degli impatti sulla componente in esame, riguardante le aree di cantiere, sia avvenuto già in fase progettuale. Infatti, durante la fase di progettazione, notevole importanza è stata data alla potenziale interferenza con i vincoli o le segnalazioni di tipo paesaggistico, architettonico ed archeologico e con le colture agricole di pregio, riducendo al minimo l'interferenza del progetto con tali ambiti.

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 329 DI 330

Inevitabilmente esistono alcune aree dotate di maggiore pregio paesaggistico e/o vincolate interferenti con il progetto in esame, ma in questo caso la mitigazione ha come obiettivo il recupero delle qualità paesaggistiche del contesto territoriale in oggetto.

7.9.4.4.1. Interventi di mitigazione in corrispondenza dei beni tutelati

Lama San Giorgio

Gli interventi di mitigazione nei confronti dell'impatto sul paesaggio rimandano per la gran parte ad un uso appropriato della componente vegetazionale.

Particolare attenzione è stata posta nella scelta degli interventi di mitigazione a verde in corrispondenza dell'attraversamento della Lama di San Giorgio, bene naturale vincolato e tutelato, in cui ricade l'area di cantiere **AT07 – San Giorgio**.

Qua la progettazione si è principalmente indirizzata sulla mimetizzazione dei rilevati e delle opere strutturali delle spalle del viadotto che si intende realizzare.

La proposta di mettere a dimora una fitta macchia arborea e arbustiva in corrispondenza della intersezione del tracciato con le sponde del percorso fluviale si prefigge non solo l'obiettivo di limitare la percezione dei volumi strutturali della infrastruttura ma di "ricucire" la continuità vegetazionale delle rive del corso d'acqua.

La continuità della vegetazione arbustiva lungo il percorso del letto del torrente diviene un elemento fondamentale nella tutela del ruolo di corridoio ecologico svolto dalla lama di San Giorgio. L'intervento di riqualificazione ambientale della Lama San Giorgio prevede la creazione di macchie arbustive nelle aree in prossimità dell'impluvio.

Si rimanda alla specifica componente Vegetazione, Flora e Fauna per maggiori dettagli in merito alle specie vegetali utilizzate e alle opere di mitigazione previste.

Vincoli e segnalazioni architettoniche

Per l'avvicinamento dell'infrastruttura alla **Masseria Carella (vincolo architettonico VA 20)**, la creazione delle aree verdi circostanti la stazione e di filari lungo la linea costituisce un intervento di assorbimento nel paesaggio locale dell'opera, nonché di interdizione visiva, dal punto di osservazione della Masseria, della nuova infrastruttura e dell'interventi di mitigazione acustica previsto.

Per la Segnalazione Architettonica Villa de Gioiosa (SA51), non risultando un effettivo riscontro di tipo edilizio in campo e una diretta interferenza con corpi edilizi e manufatti, non si prevedono particolari misure di mitigazione.

7.9.4.4.2. Interventi di ripristino delle aree di cantiere

Al termine dei lavori gran parte delle aree di cantiere sarà oggetto di interventi di ripristino della situazione ante – operam. Fanno eccezione le aree afferenti ai cantieri: **AT02 – Fermata Campus, AT04 – Stazione Executive, AS02, AT05 e CO02**. Per tutte le restanti aree si prevede il recupero delle aree di cantiere con previsione della loro restituzione all'uso pregresso.

In merito alla prescrizione in sede di progettazione esecutiva della Delibera CIPE, punto 8, al termine dei lavori è stata prevista la ricostruzione dei muretti a secco deteriorati dalle attività di cantiere, secondo le linee guida per la tutela, il restauro e gli interventi sulle strutture in pietra a secco della Puglia. Nella ricostruzione è necessario rispettare l'originale tipologia costruttiva dei manufatti senza apportare elementi estranei come reti, malta cementizia, ecc., conservando la stessa sezione, forma, acconciatura muraria, materiali. Per i materiali di riempimento degli spazi centrali dei muretti a secco si dovrà utilizzare esclusivamente pietrame di ridotte dimensioni e garantire la capacità di drenaggio del muro.

Le modalità operative di ricostruzione del muro danneggiato prevedono le seguenti fasi

- smontaggio del muro danneggiato e preparazione delle fondazioni
- selezione e posa delle pietre nel muro

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	RIASSETTO NODO DI BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE					
PROGETTO ESECUTIVO: Relazione generale	PROGETTO IA3S	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO CA0100 001	REV. D	FOGLIO 330 DI 330

- **completamento del muro**

La ricostruzione di un muro inizia dalla asportazione, dall'accumulo e dalla selezione delle pietre che componevano il muro crollato o, comunque pericolante. Prima di cominciare la costruzione del muro, è opportuno selezionare le pietre per ordine di grandezza e/o di spessore o di lunghezza. Conviene che esse formino piccoli mucchi tali da facilitare la scelta delle singole pietre. In tal modo sarà più facile, in seguito, collocare le pietre per realizzare il muro. Si tratta di una fase importante perchè permette di comprendere se e quanto materiale originale è possibile recuperare o se è necessario reperire altre pietre e di quale tipologia. Alla base del muro (se l'intervento prevede la ricostruzione fino a terra) vanno poste le pietre più grandi, resistenti e pesanti, sia per la difficoltà di spostamento, sia per creare una base solida per il muro.

Per consolidare il terreno retrostante, nei manufatti più alti, è utile conficcare uno o più pali di rinforzo trasversalmente alla muratura, per aumentare la resistenza del muro stesso alla spinta della terra. Durante la posa, pietre corte vengono alternate, anche se non regolarmente, con pietre lunghe che danno consistenza al muro. Le pietre più lunghe devono essere infilate nel terreno retrostante, poste leggermente inclinate verso monte per contrastare le spinte allo spanciamento e ribaltamento. È importante utilizzare negli spazi vuoti del muro sabbia da frantoio o ghiaietto evitando sabbia o ghiaia di fiume, a spigoli arrotondati: questo materiale infatti non darà luogo a una struttura solida, poiché gli attriti sono minori. Nel caso sia presente un grosso masso bisogna predisporre l'attacco ad esso cercando di sbizzare la pietra in modo da formare il più possibile un appoggio piano da cui far partire il muro. Il muro deve essere smontato non solo nel punto in cui è crollato, ma almeno per 0,5-1 m da entrambi i lati. A volte nel caso di attacco diretto alla roccia madre, può essere utile un ancoraggio del muro a secco tramite "spezzoni" di ferro infissi nella roccia stessa.

Negli interventi di recupero dei manufatti esistenti, la pietra da utilizzare è la pietra del posto, quella che si può recuperare nelle immediate vicinanze. Le pietre adatte per l'edificazione di un muro a secco presentano facce grandi e piatte. Quelle che si trovano sulla faccia visibile devono avere almeno un lato liscio. Per questa ragione è bene preferire le pietre piatte e angolose piuttosto che quelle arrotondate e curvilinee. Le pietre angolose sono più facili da mettere in posa e offrono di conseguenza un appoggio durevole all'insieme della costruzione. Le pietre meno idonee servono da materiale di riempimento.

La scelta e la posa di ogni pietra, spesso anisotropa (cioè che resiste di più su un lato piuttosto che su un altro), deve avvenire evitando che questa sia soggetta a forze di taglio, specialmente se caratterizzata da venature, che ne comprometterebbero la resistenza. Inoltre, nella scelta della faccia della pietra, ovvero il lato che rimane a vista, bisogna scegliere quella più "bella" (più regolare, ben squadrate, piuttosto liscia e che presenta le venature più gradevoli alla vista) e/o più piatta per mantenere omogenea la superficie del muro (che non è verticale). In tal senso è interessante notare che l'esigenza di costruzione, o ricostruzione, del muretto è accompagnata dalla volontà di realizzare un manufatto gradevole alla vista e di cui ci si possa compiacere sia durante la costruzione sia al termine di essa. La costruzione del paramento murario avviene apponendo strati successivi distribuiti su tutta la larghezza. Non deve comparire alcun giunto continuo né in senso verticale né orizzontale; è indispensabile sfalsare i giunti verticali in modo tale da distribuire meglio i carichi.