

COMMITTENTE



PROGETTAZIONE:



**DIREZIONE TECNICA**

**U.O. ARCHITETTURA, AMBIENTE E TERRITORIO**

**S.O. AMBIENTE**

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**

**BYPASS DI AUGUSTA**

**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Relazione generale

SCALA:

-

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

RS60 00 R 22 RG SA0001 001 E

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
B	Aggiornamento a seguito di verifica 1° livello e tecnica	F. Massari	Gennaio 2023	S. Potena G. Dajelli	Gennaio 2023	P. Carlesimo	Gennaio 2023	C. Ercolani Luglio 2023
C	Istruttoria RFI	F. Massari	Febbraio 2023	S. Potena G. Dajelli	Febbraio 2023	P. Carlesimo	Febbraio 2023	
D	Istruttoria RFI	F. Massari	Marzo 2023	S. Potena G. Dajelli	Marzo 2023	P. Carlesimo	Marzo 2023	
E	Integrazioni spontanee per VIA	F. Massari	Luglio 2023	S. Potena G. Dajelli	Luglio 2023	P. Carlesimo	Luglio 2023	

ITALFERR S.p.A.  
Dott.ssa Carolina Ercolani  
Ordine Agrotecnici e Agronomi Laureati  
di Roma, Rieti e Viterbo  
6/245

File: RS6000R22RGSA0001001E

n. Elab.:

## INDICE

1	INQUADRAMENTI PRELIMINARI.....	11
1.1	L'OGGETTO DELLA PROCEDURA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE .....	11
1.2	INQUADRAMENTO PROGETTUALE .....	11
1.2.1	<i>Finalità generali.....</i>	11
1.2.2	<i>Le tipologie di opere.....</i>	12
1.3	INQUADRAMENTO TERRITORIALE .....	12
1.4	DOCUMENTI ALLEGATI.....	13
1.5	CONTENUTI, ARTICOLAZIONE E FINALITÀ DELLO STUDIO E SUA CORRISPONDENZA ALL'ALLEGATO VII DEL DLGS 152/2006 E SS.MM.II .....	14
2	DESCRIZIONE DEL PROGETTO .....	22
2.1	GLI INTERVENTI IN PROGETTO .....	22
2.1.1	<i>Il quadro delle opere e degli interventi in progetto.....</i>	22
2.1.2	<i>Il progetto di dismissione della Linea storica .....</i>	24
2.1.3	<i>Il progetto di Bypass ferroviario di Augusta .....</i>	24
2.1.4	<i>La nuova stazione ferroviaria di Augusta.....</i>	26
2.1.5	<i>Le opere d'arte principali .....</i>	27
2.1.5.1	<i>Scatolari e scavalchi a farfalla.....</i>	27
2.1.5.2	<i>Scatolari di stazione.....</i>	28
2.1.5.3	<i>Viadotto VI01.....</i>	29
2.1.6	<i>Le opere viarie connesse.....</i>	33
2.1.7	<i>L'esercizio della linea .....</i>	35
2.2	CANTIERIZZAZIONE: ATTIVITÀ, BILANCI E TEMPI.....	36
2.2.1	<i>Le aree di cantiere .....</i>	36

2.2.2	<i>Bilancio dei materiali</i> .....	37
2.2.3	<i>Viabilità e flussi di traffico di cantiere</i> .....	38
3	<b>ALTERNATIVE DI PROGETTO</b> .....	40
3.1	<b>LE ALTERNATIVE DI PROGETTO</b> .....	40
3.2	<b>IL CONFRONTO TRA LE ALTERNATIVE E LA SCELTA DELLA SOLUZIONE DI PROGETTO</b> .....	44
3.2.1	<i>Metodologia di lavoro</i> .....	44
3.2.2	<i>Risultati</i> .....	46
3.3	<b>IL CONFRONTO TRA L'ALTERNATIVA ZERO E LA SOLUZIONE DI PROGETTO</b> .....	47
4	<b>COERENZE E CONFORMITÀ</b> .....	48
4.1	<b>GLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE DI RIFERIMENTO</b> .....	48
4.1.1	<i>Il livello regionale</i> .....	48
4.1.1.1	<i>Piano Territoriale Paesistico Regionale (PTPR) - Le Linee Guida del PTPR e lo stato approvativo dei Piani paesaggistici d'ambito</i> .....	48
4.1.1.2	<i>Il Piano paesaggistico degli ambiti regionali 14 – 17 della provincia di Siracusa</i> .....	51
4.1.2	<i>Il livello provinciale</i> .....	54
4.1.2.1	<i>Articolazione e contenuti della pianificazione provinciale in Sicilia</i> .....	54
4.1.2.2	<i>Piano Territoriale Provinciale di Siracusa</i> .....	56
4.1.3	<i>La pianificazione locale</i> .....	58
4.2	<b>IL SISTEMA DEI VINCOLI E DELLE DISCIPLINE DI TUTELA PAESISTICO-AMBIENTALE</b> .....	64
4.2.1	<i>Ambito tematico di analisi e fonti conoscitive</i> .....	64
4.2.2	<i>I beni culturali</i> .....	66
4.2.3	<i>I beni paesaggistici ed i regimi normativi del Piano Paesaggistico d'Ambito di Siracusa</i> .....	66
4.2.3.1	<i>Beni paesaggistici</i> .....	66
4.2.3.2	<i>Regimi Normativi</i> .....	68
4.2.4	<i>Le aree naturali protette e la Rete Natura 2000</i> .....	72

4.2.5	Aree soggette a vincolo idrogeologico.....	72
4.3	CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE .....	72
4.3.1	Il rapporto con gli strumenti di pianificazione.....	72
4.3.2	Il rapporto con il sistema dei vincoli e delle tutele .....	74
5	SCENARIO DI BASE .....	85
5.1	L'INFRASTRUTTURA ATTUALE .....	85
5.2	IL CONTESTO AMBIENTALE.....	86
5.2.1	Suolo.....	86
5.2.1.1	Inquadramento geologico.....	86
5.2.1.2	Inquadramento geomorfologico .....	92
5.2.1.3	Pericolosità geomorfologica .....	95
5.2.1.4	Inquadramento idrogeologico.....	97
5.2.1.5	Sismicità.....	101
5.2.1.6	Siti contaminati e potenzialmente contaminati .....	108
5.2.2	Acque .....	112
5.2.2.1	Reticolo idrografico .....	112
5.2.2.2	Pericolosità idraulica .....	112
5.2.2.3	Stato qualitativo delle acque superficiali .....	112
5.2.2.4	Stato qualitativo delle acque sotterranee .....	113
5.2.2.5	Vulnerabilità della falda .....	114
5.2.3	Aria e clima .....	115
5.2.3.1	Climatologia e meteorologia.....	115
5.2.3.2	Zonizzazione e classificazione del territorio per qualità dell'aria .....	119
5.2.3.3	Stato della qualità dell'aria .....	120
5.2.3.4	Emissioni di gas serra.....	125
5.2.4	Biodiversità .....	130
5.2.4.1	Inquadramento bioclimatico .....	130
5.2.4.2	Inquadramento vegetazionale e floristico.....	133
5.2.4.3	Inquadramento faunistico.....	135
5.2.4.4	Idoneità faunistica .....	140

5.2.4.5	<i>Inquadramento ecosistemico</i>	141
5.2.4.6	<i>Habitat secondo la classificazione Corine Biotopes</i>	147
5.2.4.7	<i>Aree di interesse ambientale</i>	149
5.2.4.8	<i>Reti ecologiche</i>	150
5.2.5	<i>Territorio e Patrimonio agroalimentare</i>	155
5.2.5.1	<i>Struttura territoriale e usi del suolo</i>	155
5.2.5.2	<i>Stabilimenti a Rischio di Incedente Rilevante</i>	157
5.2.5.3	<i>Patrimonio agroalimentare</i>	158
5.2.6	<i>Patrimonio culturale e Beni materiali</i>	162
5.2.6.1	<i>Il patrimonio culturale</i>	162
5.2.6.2	<i>Il patrimonio storico-testimoniale</i>	166
5.2.7	<i>Paesaggio</i>	169
5.2.7.1	<i>Il contesto paesaggistico di riferimento</i>	169
5.2.7.2	<i>La struttura del paesaggio</i>	174
5.2.7.3	<i>I caratteri percettivi del paesaggio</i>	184
5.2.8	<i>Clima acustico</i>	190
5.2.8.1	<i>Premessa</i>	190
5.2.8.2	<i>Censimento ricettori</i>	190
5.2.8.3	<i>Limiti acustici</i>	192
5.2.8.4	<i>Stima dei livelli acustici Ante Operam</i>	193
5.2.9	<i>Popolazione e salute umana</i>	193
5.2.9.1	<i>Inquadramento demografico</i>	193
5.2.9.2	<i>Inquadramento epidemiologico</i>	198
6	<b>ANALISI AMBIENTALE DELL'OPERA</b>	207
6.1	<b>METODOLOGIA DI LAVORO</b>	207
6.2	<b>INDIVIDUAZIONE DELLE AZIONI DI PROGETTO E MATRICE GENERALE DI CAUSALITÀ</b>	216
6.2.1	<i>Le Azioni di progetto</i>	216
6.2.2	<i>La Matrice generale di causalità oggetto di analisi</i>	218
6.3	<b>SUOLO</b>	220

6.3.1	<i>Inquadramento del tema</i> .....	220
6.3.2	<i>Effetti potenziali riferiti alla dimensione Costruttiva</i> .....	222
6.3.2.1	<i>Perdita di suolo</i> .....	222
6.3.2.2	<i>Consumo di risorse non rinnovabili</i> .....	223
6.3.2.3	<i>Modifica dell'assetto geomorfologico</i> .....	226
6.4	<b>ACQUE</b> .....	227
6.4.1	<i>Inquadramento del tema</i> .....	227
6.4.2	<i>Effetti potenziali riferiti alla dimensione Costruttiva</i> .....	229
6.4.2.1	<i>Modifica delle caratteristiche qualitative delle acque</i> .....	229
6.4.3	<i>Effetti potenziali riferiti alla dimensione Operativa</i> .....	233
6.4.3.1	<i>Modifica delle caratteristiche qualitative delle acque</i> .....	233
6.5	<b>ARIA E CLIMA</b> .....	235
6.5.1	<i>Inquadramento del tema</i> .....	235
6.5.2	<i>Effetti potenziali riferiti alla dimensione Costruttiva</i> .....	237
6.5.2.1	<i>Modifica delle condizioni di qualità dell'aria</i> .....	237
	<i>Individuazione delle sorgenti emissive e dei parametri inquinanti considerati nell'analisi modellistica</i> .....	237
	<i>Individuazione degli Scenari di riferimento delle simulazioni</i> .....	237
	<i>Sintesi dei dati di input</i> .....	240
	<i>Risultati del modello di simulazione</i> .....	252
	<i>Confronto tra livelli di concentrazione stimati ed i valori limite normativi</i> .....	259
	<i>Considerazioni conclusive</i> .....	262
6.5.3	<i>Effetti potenziali riferiti alla dimensione Operativa</i> .....	268
6.5.3.1	<i>Modifica dei livelli di gas climalteranti</i> .....	268
6.6	<b>BIODIVERSITÀ</b> .....	269
6.6.1	<i>Inquadramento del tema</i> .....	269
6.6.2	<i>Effetti potenziali riferiti alla dimensione Costruttiva</i> .....	270
6.6.2.1	<i>Sottrazione di habitat e biocenosi</i> .....	270
6.6.3	<i>Effetti potenziali riferiti alla dimensione Fisica</i> .....	281

6.6.3.1	<i>Modifica connettività ecologica</i>	281
6.7	TERRITORIO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE	287
6.7.1	<i>Inquadramento del tema</i>	287
6.7.2	<i>Effetti potenziali riferiti alla dimensione Costruttiva</i>	289
6.7.2.1	<i>Modifica degli usi in atto</i>	289
6.7.3	<i>Effetti potenziali riferiti alla dimensione Fisica</i>	294
6.7.3.1	<i>Consumo di suolo</i>	294
6.7.3.2	<i>Modifica degli usi in atto</i>	299
6.7.3.3	<i>Riduzione della produzione agroalimentare di eccellenza</i>	303
6.8	PATRIMONIO CULTURALE E BENI MATERIALI	306
6.8.1	<i>Inquadramento del tema</i>	306
6.8.2	<i>Effetti potenziali riferiti alla dimensione Costruttiva</i>	307
6.8.2.1	<i>Alterazione fisica dei beni del patrimonio culturale</i>	307
6.8.2.2	<i>Alterazione fisica dei beni materiali</i>	315
6.9	PAESAGGIO	319
6.9.1	<i>Inquadramento del tema</i>	319
6.9.2	<i>Effetti potenziali riferiti alla dimensione Costruttiva</i>	320
6.9.2.1	<i>Modifica della struttura del paesaggio</i>	320
6.9.2.2	<i>Modifica delle condizioni percettive e del paesaggio percettivo</i>	324
6.9.3	<i>Effetti potenziali riferiti alla dimensione Fisica</i>	332
6.9.3.1	<i>Modifica della struttura del paesaggio</i>	332
6.9.3.2	<i>Modifica delle condizioni percettive e del paesaggio percettivo</i>	339
6.10	CLIMA ACUSTICO	348
6.10.1	<i>Inquadramento del tema</i>	348
6.10.2	<i>Effetti potenziali riferiti alla dimensione Costruttiva</i>	350
6.10.2.1	<i>Modifica del clima acustico</i>	350
	<i>Inquadramento generale</i>	350
	<i>Individuazione degli Scenari di riferimento</i>	352

	<i>Caratterizzazione acustica degli Scenari di riferimento</i> .....	353
	<i>Risultati del modello di simulazione</i> .....	358
	<i>Considerazioni conclusive</i> .....	368
6.10.3	<i>Effetti potenziali riferiti alla dimensione Operativa</i> .....	373
6.10.3.1	<i>Modifica del clima acustico</i> .....	373
6.11	POPOLAZIONE E SALUTE PUBBLICA .....	376
6.11.1	<i>Inquadramento del tema</i> .....	376
6.11.2	<i>Effetti potenziali riferiti alla dimensione Costruttiva</i> .....	379
6.11.2.1	<i>Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento atmosferico</i> .....	379
6.11.2.2	<i>Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento acustico</i> .....	382
6.11.2.3	<i>Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento vibrazionale</i> .....	386
6.11.3	<i>Effetti potenziali riferiti alla dimensione Operativa</i> .....	395
6.11.3.1	<i>Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento acustico</i> .....	395
6.11.3.2	<i>Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento vibrazionale</i> .....	397
6.12	RIFIUTI E MATERIALI DI RISULTA .....	400
6.12.1	<i>Inquadramento del tema</i> .....	400
6.12.2	<i>Effetti potenziali riferiti alla dimensione Costruttiva</i> .....	401
6.12.2.1	<i>Produzione di rifiuti</i> .....	401
6.13	EFFETTI CUMULATI .....	405
6.13.1	<i>Inquadramento del tema</i> .....	405
6.13.2	<i>La ricognizione della progettualità</i> .....	413
6.13.3	<i>Analisi preliminare delle altre opere in progetto</i> .....	415
6.13.4	<i>Analisi degli effetti cumulati</i> .....	419
7	QUADRO DI SINTESI .....	420
7.1	MISURE ED INTERVENTI PER PREVENIRE, RIDURRE E MITIGARE GLI EFFETTI.....	420
7.1.1	<i>Misure ed interventi previsti in fase di cantiere</i> .....	420

7.1.1.1	<i>Interventi per la riduzione della polverosità nelle aree di cantiere</i>	420
7.1.1.2	<i>Interventi di mitigazione acustica</i>	421
7.1.2	<i>Misure ed interventi previsti in fase di esercizio</i>	425
7.1.2.1	<i>Interventi di mitigazione acustica</i>	425
7.1.2.2	<i>Opere a verde</i>	425
	<i>Finalità e metodologia di lavoro</i>	425
	<i>I tipologici di intervento</i>	427
	<i>Sintesi delle opere a verde</i>	431
7.2	<b>SINTESI DEI POTENZIALI EFFETTI</b>	432
7.2.1	<i>Quadro sinottico delle tipologie di effetti considerati</i>	432
7.2.2	<i>Rapporto con il sistema dei vincoli e delle tutele</i>	436
7.2.3	<i>Effetti potenziali riferiti alla dimensione Costruttiva</i>	439
7.2.4	<i>Effetti potenziali riferiti alla dimensione Fisica</i>	470
7.2.5	<i>Effetti potenziali riferiti alla dimensione Operativa</i>	481
7.3	<b>RESILIENZA E VULNERABILITÀ AI CAMBIAMENTI CLIMATICI</b>	487
7.3.1	<i>La Strategia nazionale di adattamento ai cambiamenti climatici ed il settore Trasporti ed infrastrutture</i>	487
7.3.2	<i>Resilienza e livelli di vulnerabilità dell'opera ferroviaria agli impatti derivanti dai cambiamenti climatici</i>	490
7.4	<b>ENERGY SAVING</b>	496
7.4.1	<i>Introduzione</i>	496
7.4.2	<i>Consumi Energetici</i>	497
7.4.2.1	<i>Analisi del mix energetico di RFI</i>	497
7.4.2.2	<i>Analisi dei consumi da Trazione Elettrica</i>	499
7.4.2.3	<i>Analisi dei consumi LFM e dei benefici derivanti da una progettazione virtuosa</i>	500
7.4.2.4	<i>Impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili</i>	502
7.4.2.5	<i>Mix energetico e bilancio complessivo dell'opera</i>	503
7.4.3	<i>I benefici ambientali derivanti dalla diversione modale</i>	504

7.4.3.1	<i>Emissioni inquinanti evitate</i> .....	505
7.4.3.2	<i>Emissioni climalteranti evitate</i> .....	506
7.5	DO NOT SIGNIFICANT HARM .....	507

## **1 INQUADRAMENTI PRELIMINARI**

### **1.1 L'oggetto della procedura di Valutazione di Impatto Ambientale**

### **1.2 Inquadramento progettuale**

Il presente Studio di impatto ambientale e, con ciò, l'istanza di Valutazione di impatto ambientale ai sensi dell'articolo 23 del D.Lgs. 152/2006 e smi alla quale detto studio è finalizzato riguarda il Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica (PFTE) del Bypass ferroviario di Augusta previsto nel Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR).

In breve, il progetto prevede la realizzazione di una variante al tracciato della linea Catania - Siracusa in prossimità della città di Augusta e la realizzazione di una nuova stazione ubicata fuori dal centro abitato, consentendo la liberazione del centro abitato e delle Saline di Augusta dalla ferrovia ed annessi passaggi a livello.

#### **1.2.1 Finalità generali**

La città di Augusta è attualmente attraversata dalla direttrice ferroviaria che collega tra di loro i due capoluoghi di Catania e Siracusa.

Il tracciato dell'attuale linea ferroviaria attraversa per 2 tratti l'area protetta delle Saline di Augusta (subito prima e subito dopo il centro abitato) e presenta 3 passaggi a livello che implicano diversi disagi per la circolazione all'interno della città di Augusta in particolare a causa del PL in prossimità dell'attuale Stazione.

Il progetto prevede la realizzazione di una variante al tracciato della linea Catania-Siracusa in prossimità della città di Augusta e la realizzazione di una nuova stazione ubicata fuori dal centro abitato, in zona di nuova espansione per perseguire i seguenti obiettivi:

- Riqualificazione urbana;
- Liberazione del centro abitato di Augusta dalla ferrovia ed annessi PL;
- Riduzione dell'impatto della linea sulle aree protette (saline).

La variante di Augusta consente di raggiungere tutti gli obiettivi prefissati oltre a contribuire alla riduzione dei tempi di percorrenza della tratta dato che il nuovo progetto prevede 2,8 km di tracciato in sostituzione degli oltre 7 km di linea storica.

Si precisa che il progetto in essere prevede la sola demolizione della piattaforma ferroviaria (binari, ballast, palificata e linea di contatto) della linea storica dismessa.

Inoltre, il nuovo tracciato risolve le interferenze con le viabilità esistenti non apportando significative modifiche alle arterie principali presenti sul territorio.

### **1.2.2 Le tipologie di opere**

Procedendo per estrema sintesi, le opere e gli interventi previsti dal progetto in esame e, come tali, l'oggetto della procedura di VIA possono essere distinti, sotto il profilo della loro tipologia, in:

- Interventi a carattere lineare e continuo  
All'interno di detta tipologia ricade l'intervento ferroviario vero e proprio del Bypass di Augusta, costituito da un insieme di tratti in variante, opere scolorari ed il viadotto VI01.
- Interventi a carattere puntuale  
Sono ricompresi all'interno di questa tipologia gli interventi relativi alla nuova stazione ferroviaria di Augusta, le opere viarie connesse, funzionali ad adeguare la viabilità stradale esistente interessata dall'opera ferroviaria in progetto, nonché le opere di stabilizzazione del versante.

### **1.3 Inquadramento territoriale**

Come premesso, il Bypass di Augusta, funzionale a liberare il centro abitato e le saline dall'attuale linea ferroviaria, si sviluppa per circa 3 Km nella porzione nord-occidentale del territorio comunale di Augusta, attraversando un ambito a prevalente destinazione agricola e con la presenza di tessuti urbani produttivi e commerciali e residenziali di nuova formazione.



*Figura 1-1 Inquadramento territoriale del Bypass di Augusta*

#### 1.4 Documenti allegati

La documentazione a corredo del PFTE relativo al Bypass di Augusta, oggetto di VIA, si compone di numerosi elaborati così come riportati nell'Elenco elaborati (RS6000R05LSMD0000001F).

Le informazioni e le considerazioni contenute nel presente SIA sono state tratte e sviluppate sulla base di detta documentazione e, in particolare, dei seguenti elaborati ai quali si rimanda per una più approfondita trattazione dei singoli aspetti di rispettiva pertinenza:

- Relazione Tecnica Generale (RS6000R05RGMD0000001C)
- Analisi multicriteria (RS6000R16RGEF0005001A)
- Relazione Tecnica di Esercizio (RS6000R16RGES0001001B)
- Relazione geologica, geomorfologica, idrogeologica (RS6000R69RGGE0001001A) e relativi allegati
- Relazione idrologica generale (RS6000R14RIID0001001B) e Relazione idraulica e di compatibilità idraulica (RS6000R14RIID0002001B) e relativi allegati
- Studio acustico - Relazione Acustica Generale (RS6000R22RGIM0004001C) e relativi allegati
- Relazione Generale – Vibrazioni (RS6000R22RGIM0004002B) e relativi allegati
- Relazione tecnico descrittiva delle Opere a Verde (RS6000R22RGIA0000001B) e relativi allegati
- Relazione generale della cantierizzazione (RS6000R53RGCA0000001D) e relativi allegati

- Progetto ambientale della cantierizzazione, costituito dalla Relazione Generale (RS6000R69RGCA0000001D), Relazione generale - Piano di Gestione dei Materiali di Risultato (RS6000R69RGTA0000001D), Siti di Approvvigionamento e smaltimento - Relazione Generale (RS6000R69RHCA0000001B), Relazione generale del Piano di Utilizzo dei materiali di scavo (RS6000R69RGTA0000002C) e relativi allegati
- Relazione paesaggistica (RS6000R22RGIM0002001D) e relativi allegati
- Studio di Incidenza Ambientale (RS6000R22RGIM0003001D) e relativi allegati
- Piano di Monitoraggio Ambientale (RS6000R22RGMA0003001C) e relativi allegati

### 1.5 Contenuti, articolazione e finalità dello Studio e sua corrispondenza all'allegato VII del Dlgs 152/2006 e ss.mm.ii

Il Decreto legislativo 16 giugno 2017 n.104 (GU n. 156 del 6 luglio 2017), entrato in vigore il 21 luglio 2017, attua la Direttiva 2014/52/UE concernente la Valutazione di Impatto Ambientale di determinati progetti pubblici e privati e modifica il Dlgs 152/2006, parte II, Titolo III (Valutazione di Impatto Ambientale).

L'art. 26 del Dlgs 104/2017, co.1, lett. b) abroga il DPCM 27 dicembre 1988 recante norme tecniche per la redazione degli Studi di Impatto Ambientale. I contenuti dello Studio di Impatto Ambientale sono definiti dall'art. 11 che modifica l'art. 22 del 152/2006 (Studio di Impatto Ambientale) e dall'Allegato VII (Contenuti dello Studio di Impatto Ambientale di cui all'articolo 22).

Il presente Studio di Impatto Ambientale è caratterizzato da una struttura articolata secondo quanto indicato dall'allegato VII alla parte II del D. Lgs. 152/2006 "Contenuti dello Studio di Impatto Ambientale di cui all'articolo 22" del D. Lgs. 104/2017".

Il quadro seguente in Tabella 1-1 riporta i capitoli del presente Studio di Impatto Ambientale ovvero le ulteriori documentazioni specialistiche e le corrispondenze con l'allegato VII del D.Lgs 152/06 e ss.mm.ii.

*Tabella 1-1 Corrispondenza elaborati dello Studio di Impatto Ambientale con il contenuto dell'allegato VII del DLgs 152/2006 e ssmmii*

DLGS 152/2006 ALLEGATO VII	RELAZIONE GENERALE DELLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		RELAZIONI SPECIALISTICHE DELLO SIA	ELABORATI SPECIALISTICI DELLO SIA
	N. CAPITOLO	PARAGRAFO		
1. DESCRIZIONE DEL PROGETTO, COMPRESSE IN PARTICOLARE:	<b>CAPITOLO 1. INQUADRAMENTI PRELIMINARI</b> <b>CAPITOLO 2. DESCRIZIONE DEL PROGETTO</b> <b>CAPITOLO 4. COERENZE E CONFORMITÀ</b>			
A) LA DESCRIZIONE DELL'UBICAZIONE DEL PROGETTO, ANCHE IN	<b>CAPITOLO 1. INQUADRAMENTI PRELIMINARI</b>	1.3 INQUADRAMENTO TERRITORIALE		COROGRAFIA GENERALE

DLGS 152/2006 ALLEGATO VII	RELAZIONE GENERALE DELLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		RELAZIONI SPECIALISTICHE DELLO SIA	ELABORATI SPECIALISTICI DELLO SIA
	N. CAPITOLO	PARAGRAFO		
RIFERIMENTO ALLE TUTELE E AI VINCOLI PRESENTI;	<b>CAPITOLO 4. COERENZE E CONFORMITÀ</b>	4.1 GLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE DI RIFERIMENTO		CARTA DEI VINCOLI E DELLE TUTELE
		4.2 IL SISTEMA DEI VINCOLI E DELLE DISCIPLINE DI TUTELA PAESISTICO-AMBIENTALE		
B) UNA DESCRIZIONE DELLE CARATTERISTICHE FISICHE DELL'INSIEME DEL PROGETTO, COMPRESI, OVE PERTINENTI, I LAVORI DI DEMOLIZIONE NECESSARI, NONCHÉ DELLE ESIGENZE DI UTILIZZO DEL SUOLO DURANTE LE FASI DI COSTRUZIONE E DI FUNZIONAMENTO;	<b>CAPITOLO 2. DESCRIZIONE DEL PROGETTO</b>	2.1 GLI INTERVENTI IN PROGETTO		PLANIMETRIA DI PROGETTO SU CARTOGRAFIA  PROFILO LONGITUDINALE  SEZIONI TIPO
		2.2 CANTIERIZZAZIONE: ATTIVITÀ, BILANCI E TEMPI	RELAZIONE GENERALE DI CANTIERIZZAZIONE	PLANIMETRIA CON INDICAZIONE DELLE AREE DI CANTIERE E RELATIVA VIABILITÀ DI ACCESSO
			PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE - RELAZIONE GENERALE	PLANIMETRIE LOCALIZZAZIONE INTERVENTI DI MITIGAZIONE
C) UNA DESCRIZIONE DELLE PRINCIPALI CARATTERISTICHE DELLA FASE DI FUNZIONAMENTO DEL PROGETTO E, IN PARTICOLARE DELL'EVENTUALE PROCESSO PRODUTTIVO, CON L'INDICAZIONE, A TITOLO ESEMPLIFICATIVO E NON ESAUSTIVO, DEL FABBISOGNO E DEL CONSUMO DI ENERGIA, DELLA NATURA E DELLE QUANTITÀ DEI MATERIALI E DELLE RISORSE NATURALI IMPIEGATE (QUALI ACQUA, TERRITORIO, SUOLO E BIODIVERSITÀ)	<b>CAPITOLO 2. DESCRIZIONE DEL PROGETTO</b>	2.1 GLI INTERVENTI IN PROGETTO  2.1.8 ESERCIZIO DELLA LINEA	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE - RELAZIONE GENERALE  RELAZIONE TECNICA DI ESERCIZIO	
D) UNA VALUTAZIONE DEL TIPO E DELLA QUANTITÀ DEI RESIDUI E DELLE EMISSIONI PREVISTI, QUALI, A TITOLO ESEMPLIFICATIVO E NON ESAUSTIVO, INQUINAMENTO DELL'ACQUA, DELL'ARIA, DEL SUOLO E DEL SOTTOSUOLO, RUMORE, VIBRAZIONE, LUCE, CALORE, RADIAZIONE, E DELLA QUANTITÀ E DELLA TIPOLOGIA DI RIFIUTI PRODOTTI DURANTE LE FASI DI COSTRUZIONE E DI FUNZIONAMENTO;	<b>CAPITOLO 6. ANALISI AMBIENTALE DELL'OPERA</b>		PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE - RELAZIONE GENERALE	
			STUDIO ACUSTICO – RELAZIONE	LIVELLI ACUSTICI IN FACCIAATA ANTE E POST MITIGAZIONE  SCHEDE DI CENSIMENTO DEI RICETTORI

DLGS 152/2006 ALLEGATO VII	RELAZIONE GENERALE DELLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		RELAZIONI SPECIALISTICHE DELLO SIA	ELABORATI SPECIALISTICI DELLO SIA
	N. CAPITOLO	PARAGRAFO		
				PLANIMETRIA LOCALIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI DI MITIGAZIONE ACUSTICA
E) LA DESCRIZIONE DELLA TECNICA PRESCELTA, CON RIFERIMENTO ALLE MIGLIORI TECNICHE DISPONIBILI A COSTI NON ECCESSIVI, E DELLE ALTRE TECNICHE PREVISTE PER PREVENIRE LE EMISSIONI DEGLI IMPIANTI E PER RIDURRE L'UTILIZZO DELLE RISORSE NATURALI, CONFRONTANDO LE TECNICHE PRESCELTE CON LE MIGLIORI TECNICHE DISPONIBILI.	<b>CAPITOLO 2. DESCRIZIONE DEL PROGETTO</b>	2.2. CANTIERIZZAZIONE: ATTIVITÀ, BILANCI E TEMPI		
			PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE - RELAZIONE GENERALE	
<b>2.</b> UNA DESCRIZIONE DELLE PRINCIPALI ALTERNATIVE RAGIONEVOLI DEL PROGETTO (QUALI, A TITOLO ESEMPLIFICATIVO E NON ESAUSTIVO, QUELLE RELATIVE ALLA CONCEZIONE DEL PROGETTO, ALLA TECNOLOGIA, ALL'UBICAZIONE, ALLE DIMENSIONI E ALLA PORTATA) PRESE IN ESAME DAL PROPONENTE, COMPRESA L'ALTERNATIVA ZERO, ADEGUATE AL PROGETTO PROPOSTO E ALLE SUE CARATTERISTICHE SPECIFICHE, CON INDICAZIONE DELLE PRINCIPALI RAGIONI DELLA SCELTA, SOTTO IL PROFILO DELL'IMPATTO AMBIENTALE, E LA MOTIVAZIONE DELLA SCELTA PROGETTUALE, SOTTO IL PROFILO DELL'IMPATTO AMBIENTALE, CON UNA DESCRIZIONE DELLE ALTERNATIVE PRESE IN ESAME E LORO COMPARAZIONE CON IL PROGETTO PRESENTATO.	<b>CAPITOLO 3. ALTERNATIVE DI PROGETTO</b>			
<b>3.</b> LA DESCRIZIONE DEGLI ASPETTI PERTINENTI DELLO STATO ATTUALE DELL'AMBIENTE (SCENARIO DI BASE) E UNA DESCRIZIONE GENERALE DELLA SUA PROBABILE EVOLUZIONE IN CASO DI MANCATA ATTUAZIONE DEL PROGETTO, NELLA MISURA IN CUI I CAMBIAMENTI NATURALI RISPETTO ALLO SCENARIO DI BASE POSSANO ESSERE VALUTATI CON UNO SFORZO RAGIONEVOLE IN FUNZIONE DELLA DISPONIBILITÀ DI INFORMAZIONI AMBIENTALI E CONOSCENZE SCIENTIFICHE.	<b>CAPITOLO 5. SCENARIO DI BASE</b>	5.1 L'INFRASTRUTTURA ATTUALE 5.2 IL CONTESTO AMBIENTALE 5.2.1 SUOLO 5.2.2 ACQUE 5.2.3 ARIA E CLIMA 5.2.4 BIODIVERSITÀ 5.2.5 TERRITORIO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE		

DLGS 152/2006 ALLEGATO VII	RELAZIONE GENERALE DELLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		RELAZIONI SPECIALISTICHE DELLO SIA	ELABORATI SPECIALISTICI DELLO SIA
	N. CAPITOLO	PARAGRAFO		
		5.2.6 PATRIMONIO CULTURALE E BENI MATERIALI 5.2.7 PAESAGGIO 5.2.8 CLIMA ACUSTICO 5.2.9 POPOLAZIONE E SALUTE UMANA		
4. UNA DESCRIZIONE DEI FATTORI SPECIFICATI ALL'ARTICOLO 5, COMMA 1, LETTERA C), DEL PRESENTE DECRETO POTENZIALMENTE SOGGETTI A IMPATTI AMBIENTALI DAL PROGETTO PROPOSTO, CON PARTICOLARE RIFERIMENTO ALLA POPOLAZIONE, SALUTE UMANA, BIODIVERSITÀ (QUALI, A TITOLO ESEMPLIFICATIVO E NON ESAUSTIVO, FAUNA E FLORA), AL TERRITORIO (QUALE, A TITOLO ESEMPLIFICATIVO E NON ESAUSTIVO, SOTTRAZIONE DEL TERRITORIO), AL SUOLO (QUALI, A TITOLO ESEMPLIFICATIVO E NON ESAUSTIVO, EROSIONE, DIMINUZIONE DI MATERIA ORGANICA, COMPATTAZIONE, IMPERMEABILIZZAZIONE), ALL'ACQUA (QUALI, A TITOLO ESEMPLIFICATIVO E NON ESAUSTIVO, MODIFICAZIONI IDROMORFOLOGICHE, QUANTITÀ E QUALITÀ), ALL'ARIA, AI FATTORI CLIMATICI (QUALI, A TITOLO ESEMPLIFICATIVO E NON ESAUSTIVO, EMISSIONI DI GAS A EFFETTO SERRA, GLI IMPATTI RILEVANTI PER L'ADATTAMENTO), AI BENI MATERIALI, AL PATRIMONIO CULTURALE, AL PATRIMONIO AGROALIMENTARE, AL PAESAGGIO, NONCHÉ ALL'INTERAZIONE TRA QUESTI VARI FATTORI.	<b>CAPITOLO 6. ANALISI AMBIENTALE DELL'OPERA</b>	6.3 SUOLO 6.4 ACQUE 6.5 ARIA E CLIMA 6.6 BIODIVERSITÀ 6.7 TERRITORIO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE 6.8 PATRIMONIO CULTURALE E BENI MATERIALI 6.9 PAESAGGIO 6.10 CLIMA ACUSTICO 6.11 POPOLAZIONE E SALUTE UMANA 6.12 RIFIUTI E MATERIALI DI RISULTA		CARTA DEGLI HABITAT CARTA DELLA VEGETAZIONE RILEVATA CARTA DELLA RETE ECOLOGICA LOCALE E DELLA IDONEITÀ FAUNISTICA ANALISI DELLE RISORSE NATURALI: SUOLO, VEGETAZIONE, BIODIVERSITÀ CARTA DEGLI USI IN ATTO CARTA DEL PATRIMONIO CULTURALE E STORICO TESTIMONIALE CARTA DELLA STRUTTURA DEL PAESAGGIO E VISUALITÀ CARTA DI SINTESI DEGLI ASPETTI AMBIENTALI
5. UNA DESCRIZIONE DEI PROBABILI IMPATTI AMBIENTALI RILEVANTI DEL PROGETTO PROPOSTO, DOVUTI, TRA L'ALTRO:	<b>CAPITOLO 2. DESCRIZIONE DEL PROGETTO</b> <b>CAPITOLO 6. ANALISI AMBIENTALE DELL'OPERA</b> <b>CAPITOLO 7. QUADRO DI SINTESI</b>			
A) ALLA COSTRUZIONE E ALL'ESERCIZIO DEL PROGETTO, INCLUSI, OVE PERTINENTI, I LAVORI DI DEMOLIZIONE;	<b>CAPITOLO 6. ANALISI AMBIENTALE DELL'OPERA</b>			

DLGS 152/2006 ALLEGATO VII	RELAZIONE GENERALE DELLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		RELAZIONI SPECIALISTICHE DELLO SIA	ELABORATI SPECIALISTICI DELLO SIA
	N. CAPITOLO	PARAGRAFO		
			PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE - RELAZIONE GENERALE	
B) ALL'UTILIZZAZIONE DELLE RISORSE NATURALI, IN PARTICOLARE DEL TERRITORIO, DEL SUOLO, DELLE RISORSE IDRICHE E DELLA BIODIVERSITÀ, TENENDO CONTO, PER QUANTO POSSIBILE, DELLA DISPONIBILITÀ SOSTENIBILE DI TALI RISORSE;	<b>CAPITOLO 6. ANALISI AMBIENTALE DELL'OPERA</b>	6.3 SUOLO		
		6.4 ACQUE		
		6.6 BIODIVERSITÀ		
		6.7 TERRITORIO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE		
			PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE - RELAZIONE GENERALE	
C) ALL'EMISSIONE DI INQUINANTI, RUMORI, VIBRAZIONI, LUCE, CALORE, RADIAZIONI, ALLA CREAZIONE DI SOSTANZE NOCIVE E ALLO SMALTIMENTO DEI RIFIUTI;	<b>CAPITOLO 6. ANALISI AMBIENTALE DELL'OPERA</b>	6.10 CLIMA ACUSTICO		
		6.12 RIFIUTI E MATERIALI DI RISULTA		
			PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE - RELAZIONE GENERALE	
			STUDIO ACUSTICO – RELAZIONE REPORT INDAGINI ACUSTICHE REPORT INDAGINI VIBRAZIONALI	
D) AI RISCHI PER LA SALUTE UMANA, IL PATRIMONIO CULTURALE, IL PAESAGGIO O L'AMBIENTE (QUALI, A TITOLO ESEMPLIFICATIVO E NON ESAUSTIVO, IN CASO DI INCIDENTI O DI CALAMITÀ);	<b>CAPITOLO 6. ANALISI AMBIENTALE DELL'OPERA</b>	6.8 PATRIMONIO CULTURALE E BENI MATERIALI		
		6.9 PAESAGGIO		
		6.11 POPOLAZIONE E SALUTE UMANA		
			PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE - RELAZIONE GENERALE	

DLGS 152/2006 ALLEGATO VII	RELAZIONE GENERALE DELLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		RELAZIONI SPECIALISTICHE DELLO SIA	ELABORATI SPECIALISTICI DELLO SIA
	N. CAPITOLO	PARAGRAFO		
E) AL CUMULO CON GLI EFFETTI DERIVANTI DA ALTRI PROGETTI ESISTENTI E/O APPROVATI, TENENDO CONTO DI EVENTUALI CRITICITÀ AMBIENTALI ESISTENTI, RELATIVE ALL'USO DELLE RISORSE NATURALI E/O AD AREE DI PARTICOLARE SENSIBILITÀ AMBIENTALE SUSCETTIBILI DI RISENTIRE DEGLI EFFETTI DERIVANTI DAL PROGETTO;	<b>CAPITOLO 6. ANALISI AMBIENTALE DELL'OPERA</b>	6.13 EFFETTI CUMULATI		
F) ALL'IMPATTO DEL PROGETTO SUL CLIMA (QUALI, A TITOLO ESEMPLIFICATIVO E NON ESAUSTIVO, NATURA ED ENTITÀ DELLE EMISSIONI DI GAS A EFFETTO SERRA) E ALLA VULNERABILITÀ DEL PROGETTO AL CAMBIAMENTO CLIMATICO;	<b>CAPITOLO 7. QUADRO DI SINTESI</b>	7.3 RESILIENZA E LIVELLI DI VULNERABILITÀ DELL'OPERA FERROVIARIA AGLI IMPATTI DERIVANTI DAI CAMBIAMENTI CLIMATICI  7.4 ENERGY SAVING  7.5 Do NOT SIGNIFICANT HARM		
G) ALLE TECNOLOGIE E ALLE SOSTANZE UTILIZZATE.	<b>CAPITOLO 2. DESCRIZIONE DEL PROGETTO</b>	2.2. CANTIERIZZAZIONE: ATTIVITÀ, BILANCI E TEMPI  2.2.3. TECNICHE UTILIZZATE		
			PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE - RELAZIONE GENERALE	
6. LA DESCRIZIONE DEI POSSIBILI IMPATTI AMBIENTALI SUI FATTORI SPECIFICATI ALL'ARTICOLO 5, COMMA 1, LETTERA C), DEL PRESENTE DECRETO INCLUDE SIA EFFETTI DIRETTI CHE EVENTUALI EFFETTI INDIRETTI, SECONDARI, CUMULATIVI, TRANSFRONTALIERI, A BREVE, MEDIO E LUNGO TERMINE, PERMANENTI E TEMPORANEI, POSITIVI E NEGATIVI DEL PROGETTO. LA DESCRIZIONE DEVE TENERE CONTO DEGLI OBIETTIVI DI PROTEZIONE DELL'AMBIENTE STABILITI A LIVELLO DI UNIONE O DEGLI STATI MEMBRI E PERTINENTI AL PROGETTO.	<b>CAPITOLO 6. ANALISI AMBIENTALE DELL'OPERA</b>  <b>CAPITOLO 7. QUADRO DI SINTESI</b>			
7. LA DESCRIZIONE DA PARTE DEL PROPONENTE DEI METODI DI PREVISIONE UTILIZZATI PER	<b>CAPITOLO 6. ANALISI</b>	6.1 METODOLOGIA DI LAVORO		

DLGS 152/2006 ALLEGATO VII	RELAZIONE GENERALE DELLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		RELAZIONI SPECIALISTICHE DELLO SIA	ELABORATI SPECIALISTICI DELLO SIA
	N. CAPITOLO	PARAGRAFO		
INDIVIDUARE E VALUTARE GLI IMPATTI AMBIENTALI SIGNIFICATIVI DEL PROGETTO, INCLUSE INFORMAZIONI DETTAGLIATE SULLE DIFFICOLTÀ INCONTRATE NEL RACCOGLIERE I DATI RICHIESTI (QUALI, A TITOLO ESEMPLIFICATIVO E NON ESAUSTIVO, CARENZE TECNICHE O MANCANZA DI CONOSCENZE) NONCHÉ SULLE PRINCIPALI INCERTEZZE RICONTRATE.	<b>AMBIENTALE DELL'OPERA</b>	6.2 INDIVIDUAZIONE DELLE AZIONI DI PROGETTO E MATRICE GENERALE DI CASUALITÀ		
8. UNA DESCRIZIONE DELLE MISURE PREVISTE PER EVITARE, PREVENIRE, RIDURRE O, SE POSSIBILE, COMPENSARE GLI IMPATTI AMBIENTALI SIGNIFICATIVI E NEGATIVI IDENTIFICATI DEL PROGETTO E, OVE PERTINENTI, DELLE EVENTUALI DISPOSIZIONI DI MONITORAGGIO (QUALE, A TITOLO ESEMPLIFICATIVO E NON ESAUSTIVO, LA PREPARAZIONE DI UN'ANALISI EX POST DEL PROGETTO). TALE DESCRIZIONE DEVE SPIEGARE IN CHE MISURA GLI IMPATTI AMBIENTALI SIGNIFICATIVI E NEGATIVI SONO EVITATI, PREVENUTI, RIDOTTI O COMPENSATI E DEVE RIGUARDARE SIA LE FASI DI COSTRUZIONE CHE DI FUNZIONAMENTO.	<b>CAPITOLO 7. QUADRO DI SINTESI</b>	7.1 MISURE ED INTERVENTI PER PREVENIRE, RIDURRE E MITIGARE GLI EFFETTI		
			PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE - RELAZIONE GENERALE	PLANIMETRIE LOCALIZZAZIONE INTERVENTI DI MITIGAZIONE
				PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE
9. LA DESCRIZIONE DEGLI ELEMENTI E DEI BENI CULTURALI E PAESAGGISTICI EVENTUALMENTE PRESENTI, NONCHÉ DELL'IMPATTO DEL PROGETTO SU DI ESSI, DELLE TRASFORMAZIONI PROPOSTE E DELLE MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE EVENTUALMENTE NECESSARIE.	<b>CAPITOLO 5. SCENARIO DI BASE</b>	5.2.6 PATRIMONIO CULTURALE E BENI MATERIALI 5.2.7 PAESAGGIO		
	<b>CAPITOLO 6. ANALISI AMBIENTALE DELL'OPERA</b>	6.8 PATRIMONIO CULTURALE E BENI MATERIALI 6.9 PAESAGGIO		
			PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE - RELAZIONE GENERALE	
10. UNA DESCRIZIONE DEI PREVISTI IMPATTI AMBIENTALI SIGNIFICATIVI E NEGATIVI DEL PROGETTO, DERIVANTI DALLA VULNERABILITÀ DEL PROGETTO AI RISCHI DI GRAVI INCIDENTI E/O CALAMITÀ CHE SONO PERTINENTI PER IL PROGETTO IN QUESTIONE. A TALE FINE POTRANNO ESSERE UTILIZZATE				

DLGS 152/2006 ALLEGATO VII	RELAZIONE GENERALE DELLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		RELAZIONI SPECIALISTICHE DELLO SIA	ELABORATI SPECIALISTICI DELLO SIA
	N. CAPITOLO	PARAGRAFO		
LE INFORMAZIONI PERTINENTI DISPONIBILI, OTTENUTE SULLA BASE DI VALUTAZIONI DEL RISCHIO EFFETTUATE IN CONFORMITÀ DELLA LEGISLAZIONE DELL'UNIONE (A TITOLO E NON ESAUSTIVO LA DIRETTIVA 2012/18/UE DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO O LA DIRETTIVA 2009/71/ EURATOM DEL CONSIGLIO), OVVERO DI VALUTAZIONI PERTINENTI EFFETTUATE IN CONFORMITÀ DELLA LEGISLAZIONE NAZIONALE, A CONDIZIONE CHE SIANO SODDISFATTE LE PRESCRIZIONI DEL PRESENTE DECRETO. OVE OPPORTUNO, TALE DESCRIZIONE DOVREBBE COMPRENDERE LE MISURE PREVISTE PER EVITARE O MITIGARE GLI IMPATTI AMBIENTALI SIGNIFICATIVI E NEGATIVI DI TALI EVENTI, NONCHÉ DETTAGLI RIGUARDANTI LA PREPARAZIONE A TALI EMERGENZE E LA RISPOSTA PROPOSTA.				
11. UN RIASSUNTO NON TECNICO DELLE INFORMAZIONI TRASMESSE SULLA BASE DEI PUNTI PRECEDENTI.			SINTESI NON TECNICA	
12. UN ELENCO DI RIFERIMENTI CHE SPECIFICHI LE FONTI UTILIZZATE PER LE DESCRIZIONI E LE VALUTAZIONI INCLUSE NELLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE.	<b>IL RIFERIMENTO ALLE FONTI UTILIZZATE È INDIVIDUABILE NEI SINGOLI CAPITOLI, QUANDO CONSULTATE.</b>			
13. UN SOMMARIO DELLE EVENTUALI DIFFICOLTÀ, QUALI LACUNE TECNICHE O MANCANZA DI CONOSCENZE, INCONTRATE DAL PROPONENTE NELLA RACCOLTA DEI DATI RICHIESTI E NELLA PREVISIONE DEGLI IMPATTI DI CUI AL PUNTO 5.».	<b>IL RIFERIMENTO ALLE EVENTUALI DIFFICOLTÀ SONO SPECIFICATE NEI SINGOLI CAPITOLI, QUANDO INCONTRATE.</b>			

## **2 DESCRIZIONE DEL PROGETTO**

### **2.1 Gli interventi in progetto**

#### **2.1.1 Il quadro delle opere e degli interventi in progetto**

Il quadro delle opere e degli interventi in progetto è sinteticamente composto da:

- Progetto di realizzazione del Bypass ferroviario

Il progetto nello specifico prevede:

- Realizzazione di una variante di tracciato (Bypass) della linea Catania-Siracusa, in prossimità della città di Augusta

La variante di Augusta (Bypass) si estende per circa 2,8 Km ed ha inizio lato Catania al Km 276+300 della linea storica, appena prima del ponticello di Via Vitaliano Brancati, mentre lato Siracusa, l'intervento termina al Km 283+985 LS, in corrispondenza dell'imbocco della galleria.

- Realizzazione di una nuova stazione in zona di nuova espansione.
- Progetto di dismissione della Linea storica Siracusa-Catania, nel tratto compreso tra il previsto bypass

Il progetto prevede nello specifico la demolizione della piattaforma ferroviaria (binari, ballast, palificata e linea di contatto)

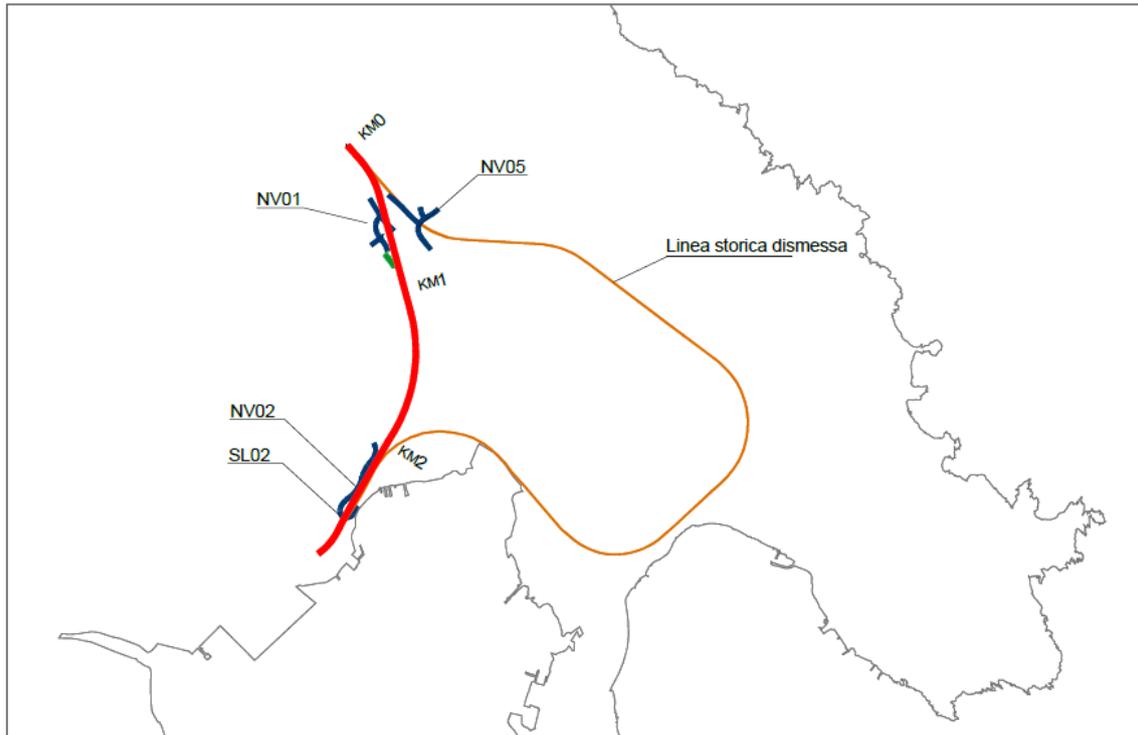


Figura 2-1 Schematizzazione opere ed interventi in progetto

In sintesi, i principali interventi previsti dal PFTE oggetto del presente Studio sono riportati nella tabella seguente e descritti nei paragrafi a seguire.

Tabella 2-1 Interventi previsti dal PFTE Bypass di Augusta

WBS	Intervento	Pk (da – a)	
<i>Opere ferroviarie di linea</i>			
TR01	Trincea ferroviaria	0+000	0+295
RI01	Rilevato	0+295	0+402,86
SL01	Scatolare doppio binario	0+402,86	0+524
GA01	Galleria artificiale a farfalla	0+524	0+591,27
FV01	Scatolare di stazione	0+591,27	0+832,57
RI02	Rilevato	0+832,57	1+148
VI01	Viadotto ferroviario	1+148	2+083
SL03	Scatolare	2+083	2+133,10
RI03	Rilevato	2+133,10	2+260
TR02	Trincea ferroviaria	2+260	2+410
RI04	Rilevato	2+410	2+833

WBS	Intervento	Pk (da – a)	
		SL02	Sottovia Litoranea
<i>Opere viarie connesse</i>			
NV01	Viabilità accesso Stazione	+0,00	+249,00
NV02	Viabilità accesso Area portuale	+0,00	+680,00
NV05	Viabilità accesso fabbricato	+0,00	+343,53

In generale il progetto prevede interventi di mitigazione acustica mediante realizzazione di barriere antirumore, opere idrauliche e di stabilizzazione del versante, attrezzaggio tecnologico, quali impianti di segnalamento, impianti TLC, impianti di trazione elettrica, impianti LFM, impianti meccanici, safety e security, ed armamento.

Si ricorda inoltre che, nell'ambito del PFTE in oggetto è prevista la dismissione della tratta di linea storica.

### **2.1.2 Il progetto di dismissione della Linea storica**

Il progetto del Bypass e della nuova stazione di Augusta offre l'opportunità, ancor più necessaria in questo luogo, di riqualificare l'area urbanizzata e naturale tramite delle importanti ricuciture territoriali. Obiettivo primario del progetto è quello di liberare il centro abitato dal suo attraversamento nella parte sud del territorio comunale, e abbattere il limite invalicabile che invece costituisce tra il centro stesso e le costruzioni insediate sulla costa ionica. In altri termini, attraverso la costruzione del nuovo Bypass, si intendono introdurre nuove e significative modalità di connessione per i cittadini e per i turisti verso il centro di Augusta e verso le aree della città che oggi risultano più marginalizzate.

Parte integrante del progetto, è la proposta di dismissione della linea storica Siracusa-Catania, che oggi attraversa il centro abitato di Augusta e l'area naturale protetta delle saline (Migneco-Lavaggi e Regina), che si affacciano, rispettivamente, a ovest sul Porto Megarese e a est sul Porto Xifonio.

Con tale proposta si intende lo smantellamento della linea storica, mediante la rimozione dell'armamento, dei pali per la trazione elettrica e relativa catenaria e del pietrisco ferroviario.

### **2.1.3 Il progetto di Bypass ferroviario di Augusta**

Il Tracciato inizia al Km 276+300 della LS ma l'intervento di ampliamento della sede inizia al Km 0+150 circa, dove il nuovo tracciato si mantiene complanare all'esistente fino al Km 0+250 circa.

Dopo il breve tratto in trincea il tracciato procede per circa 75 m in rilevato a singolo binario fino al Km 0+400, appena prima della punta scambi del deviatoio da cui si sviluppa il binario di precedenza della stazione.

Considerate le scadenti caratteristiche di resistenza e deformabilità dei terreni di sedime e tenuto conto anche degli elevati valori delle accelerazioni sismiche che caratterizzano la zona in esame, è stato previsto in progetto di limitare l'altezza dei rilevati a 5m; per altezze superiori è stata prevista la realizzazione di scatolari cavi al fine di limitare le tensioni indotte nel terreno e quindi i cedimenti.

Tenuto conto di quanto sopra e al fine di posare la comunicazione che va dal Km 0+413 al Km 0+498, su un piano di caratteristiche omogenee, dal Km 0+400 al km 0+524 è stata inserita un'opera scatolare a doppio binario (SL01).

Al Km 0+558 il tracciato interseca la Strada Provinciale SP1 con un delta quota tra pf e pc di circa 8m. L'asse della viabilità presenta una forte inclinazione rispetto a quello ferroviario, pertanto, al fine di riuscire a garantire un franco di 5 m, si è scelto di realizzare un'opera di scavalco "a farfalla" da realizzarsi esternamente alla strada esistente mediante piedritti fondati su pali completati poi da una copertura in travi prefabbricate in c.a. Per la realizzazione dell'opera è prevista una viabilità alternativa per non interrompere il traffico.

L'opera si sviluppa dal km 0+524 fino al Km 0+592, dove ha inizio una struttura scatolare di circa 250 m in corrispondenza della nuova stazione di Augusta. L'opera (FV01) è funzionale alla stazione e ospita un atrio con biglietterie automatiche, una zona attesa con servizi igienici, i locali tecnologici e i collegamenti verticali. Alla stazione si accede da una piazza realizzata in continuità col parcheggio di progetto, a quota - 5 m dal piano ferro, da cui, tramite scale e ascensori si accede alle banchine (L= 250 m, h=55cm).

Dopo lo scatolare FV01 i binari procedono su rilevato fino al Km 1+1448 circa, dove è localizzata la spalla del successivo viadotto VI01. In questo tratto di rilevato è localizzata la comunicazione in uscita dalla stazione, per cui il successivo viadotto è a singolo binario.

Terminato il viadotto inizia il tratto in affiancamento alla linea storica dove la nuova infrastruttura si trova prima in leggera trincea e poi in rilevato per richiudersi sul sedime esistente prima dell'imbocco della galleria.

Tra il Km 2+150 e il Km 2+250 circa, le due linee presentano ancora una differenza di quota, pertanto, al fine di consentire la realizzazione della nuova sede in questo tratto senza interruzione di esercizio, è stato introdotto un muro di sottoscarpa tra il nuovo e l'attuale sedime.

### 2.1.4 La nuova stazione ferroviaria di Augusta

L'elemento della stazione si inserisce sul territorio configurandosi come una sorta di "porta" della città, segnando quindi l'ingresso ad Augusta. Per tale motivo, si è inteso attribuire al progetto una valenza architettonica ma anche un significato in termini di promozione del turismo.

Dal punto di vista formale, la configurazione della stazione, quale elemento puntuale, si adatta alla morfologia territoriale, dunque al nuovo paesaggio, che viene a sua volta generato dal sistema lineare del nuovo Bypass ferroviario.

L'intervento vuole essere dichiaratamente riconoscibile per evitare di confondersi in un territorio così tanto frammentato, cioè costituito da un grande sistema verde naturalistico interrotto dai tanti insediamenti produttivi e dall'edilizia privata. Secondo tale criterio, l'opera è costituita nella sua parte basamentale da un elemento murario che richiama i colori della terra, tentando di evocare i luoghi in cui sorge, ed è bucato, dove necessario, da aperture misurate nell'ampiezza e dal disegno pulito. Questa sorta di stilobate è sormontata da un elemento aggettante dalla forma libera che, oltre ad assolvere la funzione di pensilina, contenere i collegamenti verticali e raccogliere le energie rinnovabili grazie ai sistemi tecnologici impiegati, indica l'ingresso alla Nuova Stazione di Augusta.

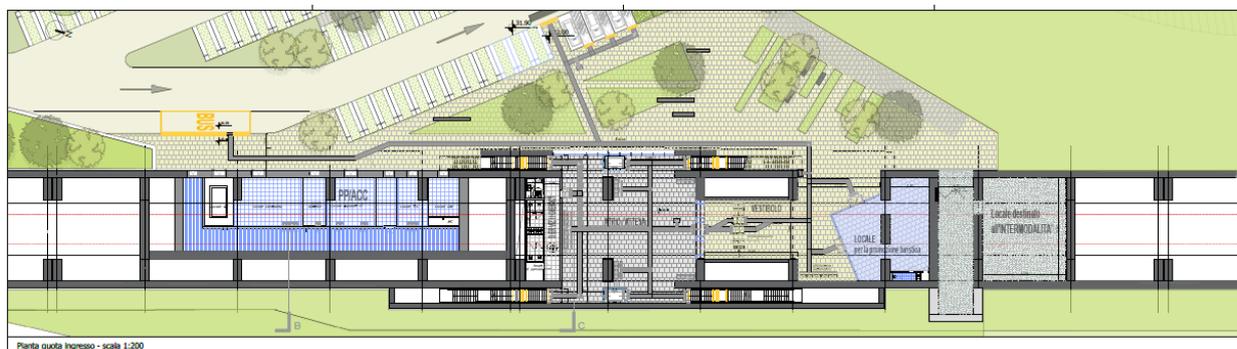


Figura 2-2 Layout Stazione quota ingresso (Interno opera scatolare)

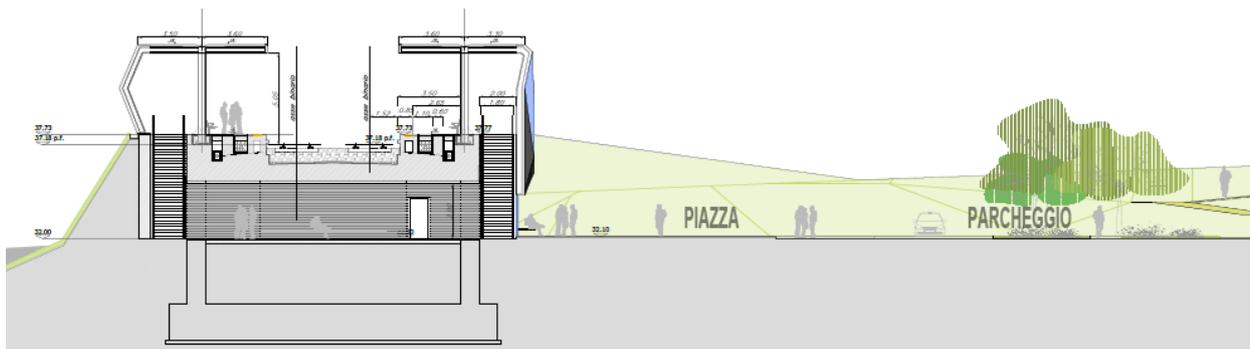


Figura 2-3 Nuova stazione di Augusta - Prospetto

La nuova stazione di Augusta è ubicata alla pk 0+748.000, su viadotto scatolare, ad una quota di circa 37.70 m.s.l.m.

La stazione, dal punto di vista funzionale si sviluppa su due livelli; al livello inferiore dello scatolare sono localizzati un atrio con biglietterie automatiche, una zona attesa con servizi igienici, collegamenti verticali di accesso alla banchina, locali tecnologici; alla quota ferro (dislivello 5.8 m) si trovano i marciapiedi con un'altezza di 0.55m sul p.f. e uno sviluppo lineare di 250m dotati per 70 m di pensiline.

La nuova stazione sarà servita da un parcheggio dimensionato secondo i dati dello studio trasportistico effettuato e dalla piazza realizzata alla stessa quota (6 m circa dal pf).

### **2.1.5 Le opere d'arte principali**

#### **2.1.5.1 Scatolari e scavalchi a farfalla**

Le opere scatolari presenti in progetto sono le seguenti:

- SL01 – Scatolare doppio binario
- GA01 – Galleria artificiale a farfalla
- SL02 – Sottovia Litoranea

L'opera SL01 è uno scatolare ferroviario doppio binario di approccio alla Galleria artificiale fuori terra a farfalla (GA01) realizzata per lo scavalco, con significativa inclinazione reciproca tra gli assi stradale e ferroviario, della SP1, senza soggezione critiche all'esercizio stradale della stessa.

La GA01 è una galleria cosiddetta a farfalla poiché si sviluppa per circa 67 m al di sotto della linea ferroviaria del Bypass in un tratto caratterizzato da doppio binario, con interasse binario di 4m, per la presenza del binario di precedenza previsto per la configurazione della fermata di progetto, all'incirca tra le pk del binario di corretto tracciato 0+520 e 0+590.

La struttura è da realizzarsi esternamente alla viabilità esistente SP1 mediante piedritti completati poi da una copertura costituita da una soletta in c.a. I piedritti esterni sono a parete piena di spessore costante pari a 100cm, quelli interni di spessore costante pari a 120cm mentre la soletta di copertura ha uno spessore costante di 130cm. La struttura è fondata su una platea di fondazione di spessore 150cm.

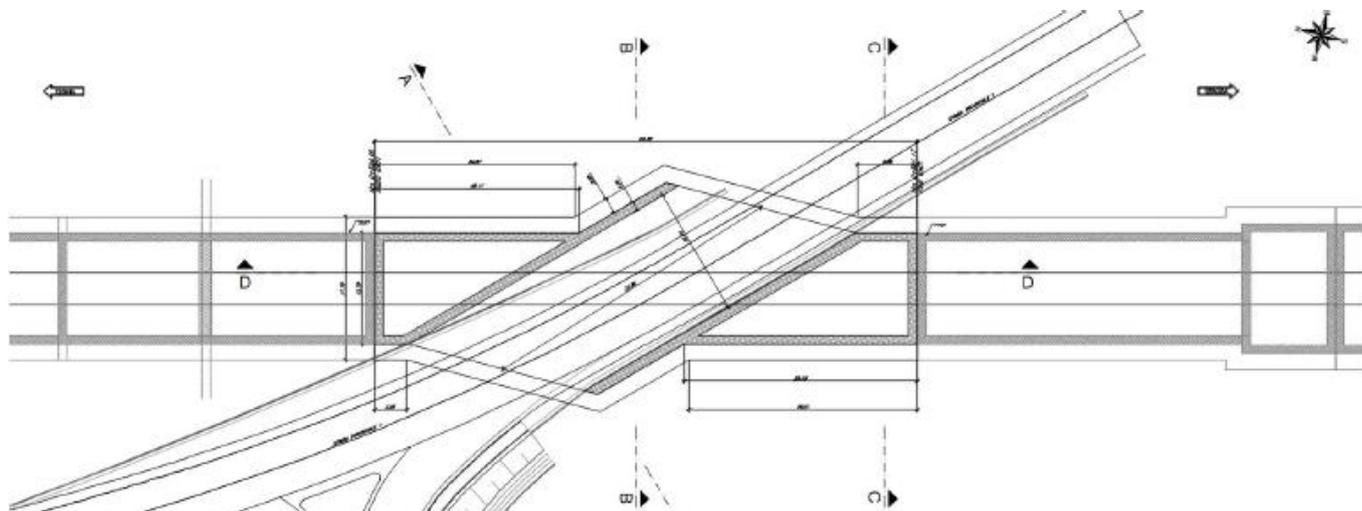


Figura 2-4 GA01 - Planimetria di progetto

Il sottovia SL02 è un sottovia necessario agli adeguamenti della viabilità di accesso all'area litoranea NV02.

L'opera è da realizzarsi in tre parti: una parte centrale sotto il corpo stradale della LS mediante una galleria su pali realizzata con Metodo Milano e le due parti esterne da realizzarsi fuori terra con le caratteristiche geometriche scatolari tipiche di un sottovia che ospita una viabilità.

#### 2.1.5.2 Scatolari di stazione

La nuova stazione di Augusta è ubicata su opera scatolare, in variante rispetto alla linea storica in località Falà. Si estende per una lunghezza complessiva di circa 253 m, suddivisa in moduli separati da giunti di tipo strutturale.

La struttura è caratterizzata da un sistema a telaio costituito da una soletta di fondazione ancorata su pali, due pilastri (e relativa trave di accoppiamento), eventuali setti laterali ed una soletta di copertura. Analizzandoli nel dettaglio è possibile definire le seguenti proprietà geometriche degli elementi strutturali appena citati:

- *Soletta di fondazione*: spessa 2.00m e larga 18.00m
- *Pilastri laterali*: base lungo la direzione longitudinale della stazione, dimensioni sezione pari  $b=1.20m \times h=3.00m$
- *Soletta di copertura*: spessa 1.00m e larga 16.04m

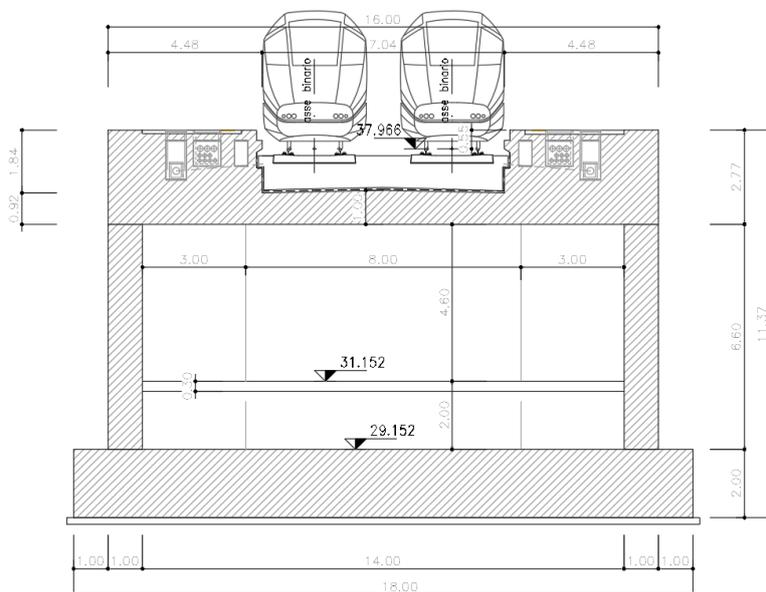


Figura 2-5 Scatolare di Stazione - Sezione trasversale

### 2.1.5.3 Viadotto VI01

Il PFTE del Bypass prevede la realizzazione di un importante unico viadotto a singolo binario tra le progressive ferroviarie 1+148 e 2+083, e denominato VI01.

Le scelte progettuali adottate per questo viadotto sono state compiute cercando di ottimizzare le tipologie strutturali di pile, spalle e impalcati tenendo presente il contesto di inserimento dell'opera, la sua compatibilità con la rete stradale territoriale, le condizioni morfologiche del territorio nel rispetto dell'invarianza idraulica, e i requisiti richiesti in termini di esercizio ferroviario.

In sintesi, i criteri che hanno condotto a tali scelte progettuali sono i seguenti:

- Migliore trasparenza visiva dell'opera

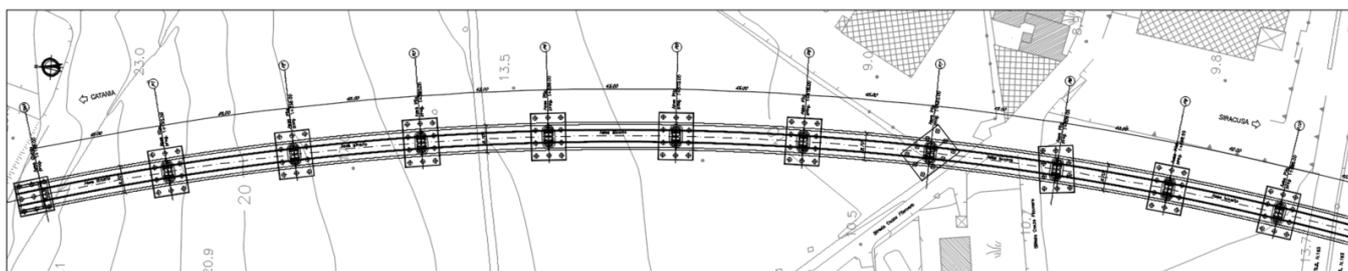
La soluzione proposta in progetto vede l'impiego di campate di media luce (40,45 metri) per un totale di 21 pile a sezione cava costante e snellite da lesene sui due lati lunghi, che caratterizzano il manufatto, contribuendo ad aumentarne la plasticità, con il relativo gioco di chiaroscuri.

- Minimo impatto con le viabilità esistenti

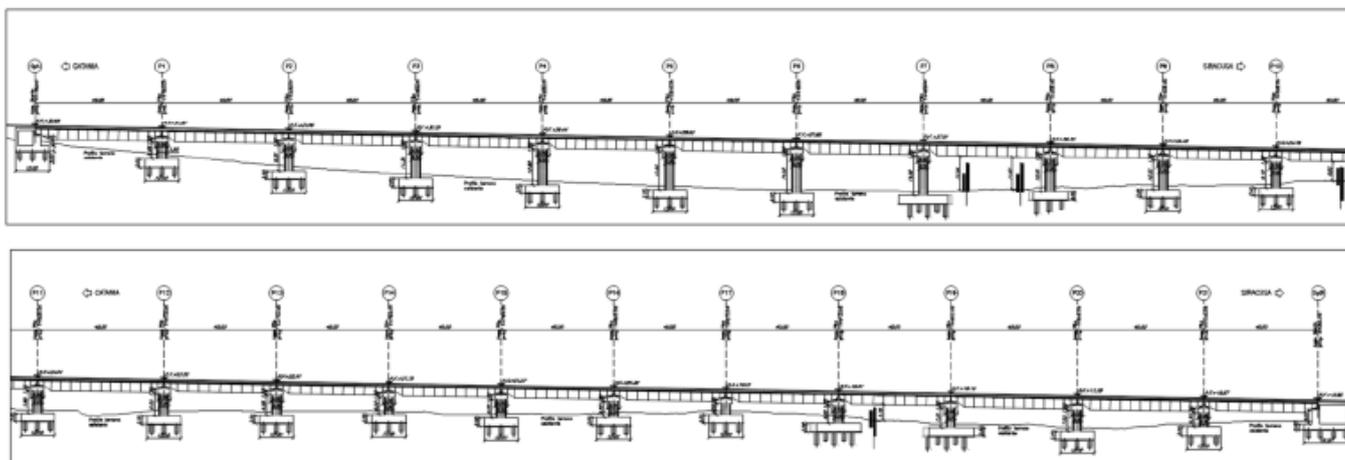
Le scelte progettuali sono state indirizzate verso l'impiego di impalcati di media luce (40-45 metri).

- Uniformità e omogeneità della tipologia costruttiva degli impalcati che si traducono in una ottimizzazione dei tempi e dei costi di realizzazione dell'opera nonché benefici in termini di impatto architettonico e acustico.

Il viadotto VI01, avente lunghezza complessiva pari a circa 935 m ca, è a singolo binario, presenta 22 campate (11 x 40 m + 11 x 45 m) tutte in semplice appoggio realizzate tramite impalcati sezione mista acciaio-clc.



*Figura 2-6 VI01 - Planimetria*



*Figura 2-7 VI01 - Prospetti longitudinali*

Gli impalcati in misto acciaio-clc per luci da 40 m sono costituiti da due travi in acciaio ad interasse di 3.60 m ed altezza pari a 3.20 m. Al di sopra delle travi viene realizzata una soletta in calcestruzzo gettata in opera avente spessore variabile da un minimo di 0.36 m ad un massimo di 0.43 in asse impalcato.

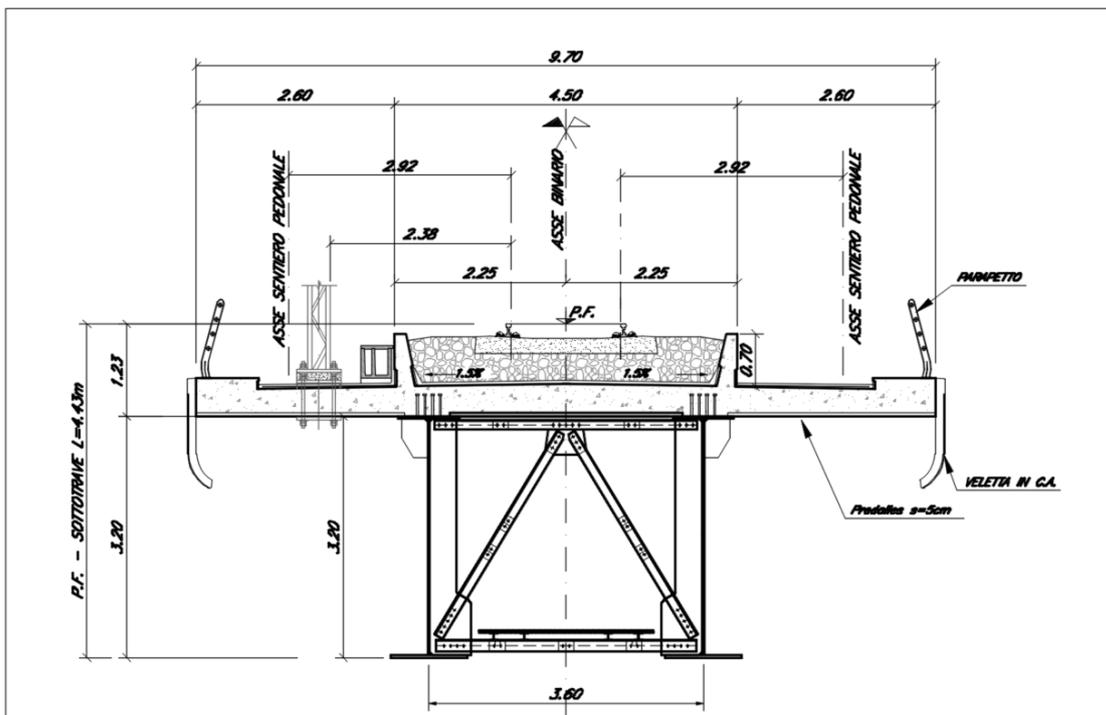


Figura 2-8 Sezione trasversale impalcato da 40 m

Gli impalcati in misto acciaio-clt di luce 45m sono costituiti da due travi in acciaio ad interasse di 3.60 m ed altezza pari a 3.60 m. Al di sopra delle travi viene realizzata una soletta in calcestruzzo gettata in opera avente spessore variabile da un minimo di 0.36 m ad un massimo di 0.43 m in asse impalcato.

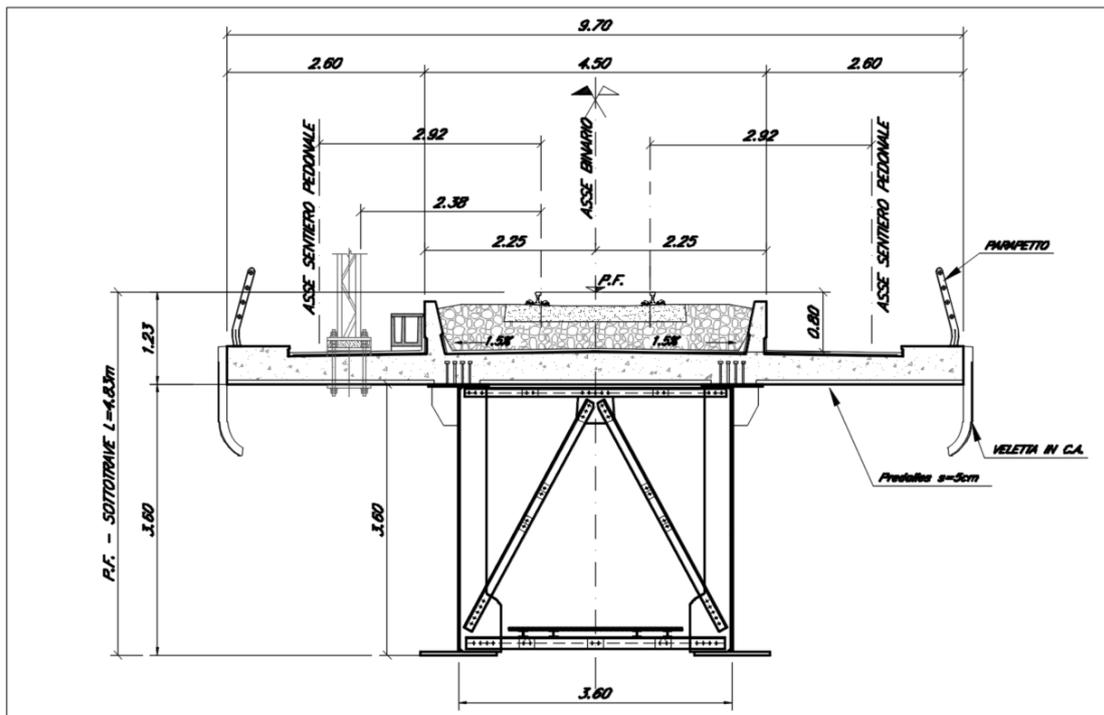


Figura 2-9 Sezione trasversale impalcato da 45 m

Le pile sono realizzate in cls a sezione cava.

La fondazione è a plinto quadrato 12m x12m x 3m su n.9 pali  $\Phi$  1500 lunghezza 38m. È previsto un ricoprimento minimo sui plinti di 1m.

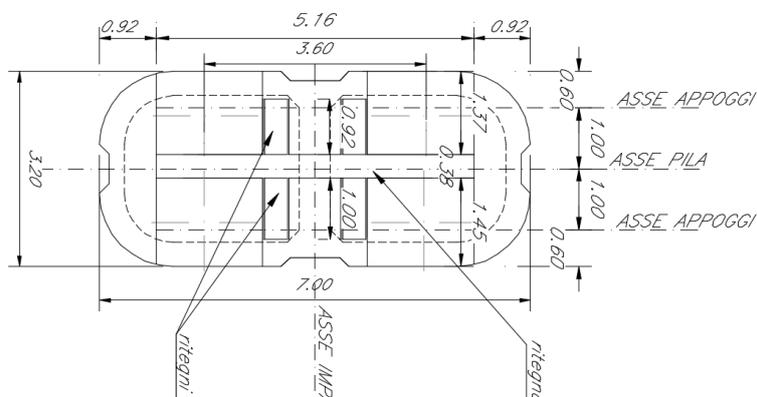


Figura 2-10 Sezione trasversale delle pile

Le spalle, con due appoggi ognuna, hanno una altezza del paramento a tergo del terreno di circa 6.00 m, e spessore del fusto di 2.00 m.

La fondazione è su plinto di dimensioni 16.5m trasversale, 12m longitudinale e 2.5m altezza su n.12 pali  $\Phi$  1500 lunghezza 40m. È previsto un ricoprimento minimo sui plinti di 1m.

## 2.1.6 Le opere viarie connesse

Nell'ambito del PFTE in oggetto sono previsti i seguenti 3 interventi viari:

- NV01, legata all'accessibilità della nuova stazione di Augusta
- NV02 relativa al collegamento tra il porto e Contrada Costa Pisone, in variante all'esistente viabilità che utilizza un sottopasso alla linea ferroviaria che sarà affiancato dal nuovo SL02
- NV05 funzionale all'accesso di fabbricati esistenti e legata alla demolizione del rilevato ferroviario esistente.

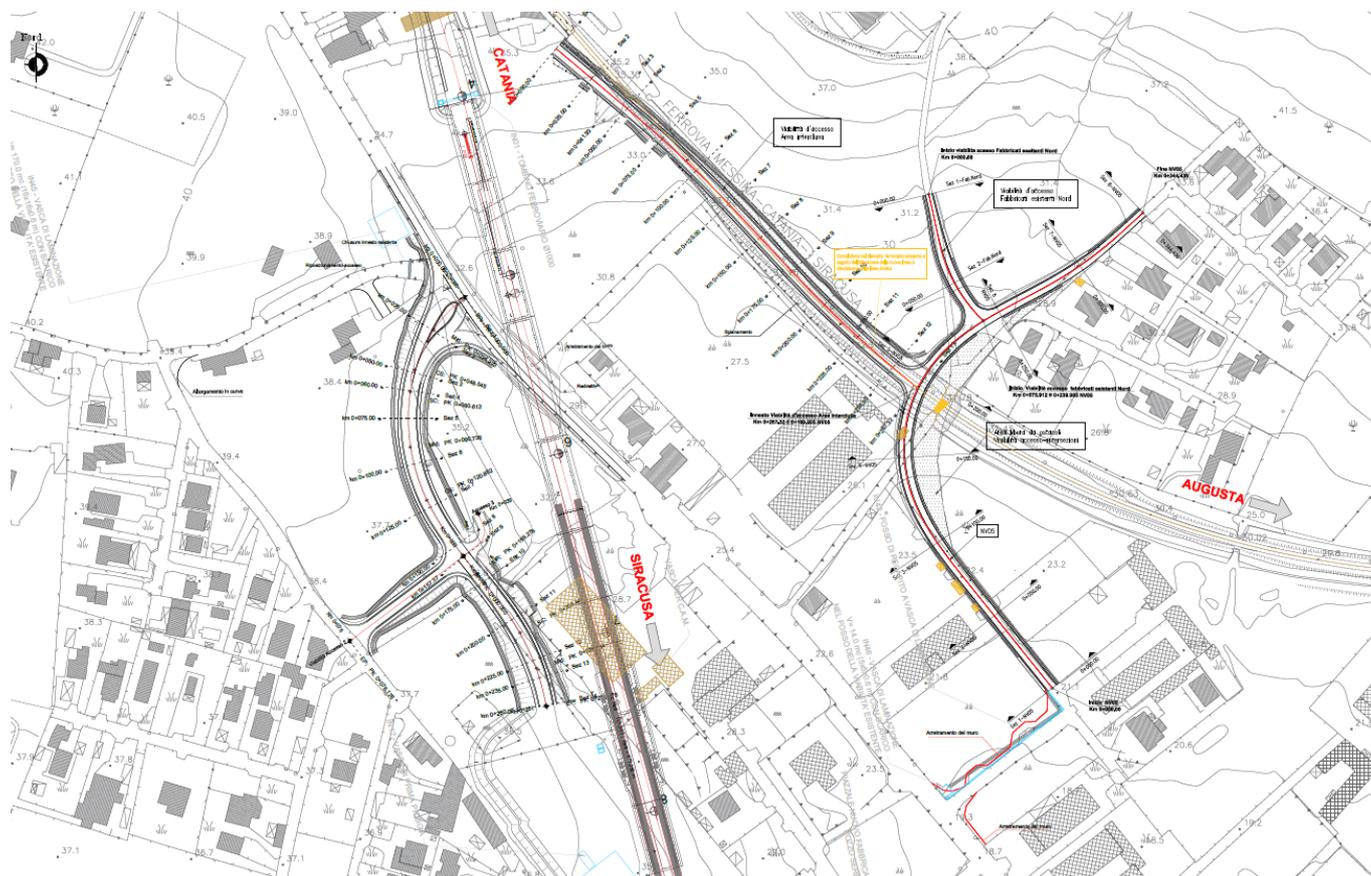
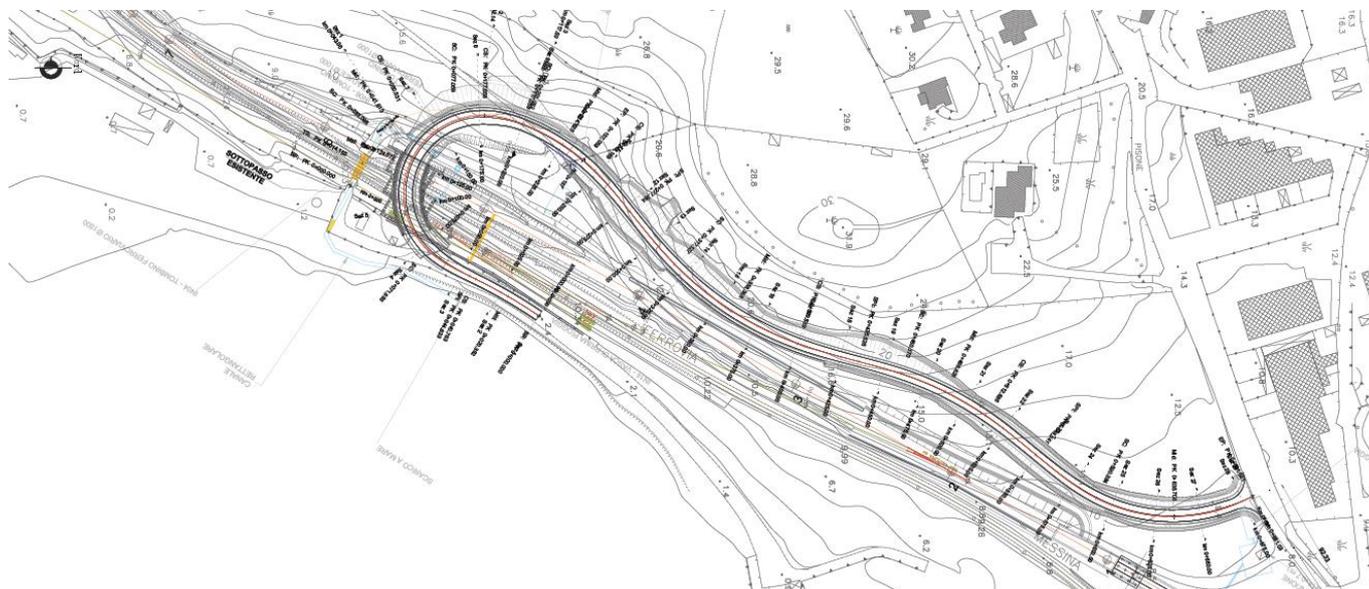


Figura 2-11 NV01 e NV05 - Planimetria



*Figura 2-12 NV02 - Planimetria*

La NV01 è una nuova viabilità che si innesta con una intersezione a T sulla SP01, in prossimità dell'intersezione esistente tra contrada Falà e la SP01, a nord di Augusta. La nuova intersezione oltre a garantire l'accesso alla stazione di Augusta, ripristina la continuità di contrada Falà, per cui l'intersezione esistente sarà dismessa.

La NV01, ubicata in prossimità della pk 0+500 del bypass, collega la SP01 al piazzale della nuova stazione, ha un'estensione pari a 249 m ed è inquadrata come strada E urbana di quartiere, e presenta una sezione tipo E (0.50-3.50.-3.50-.0.50) con marciapiedi e corsie ampie 3.50m per consentire il transito a tutte le categorie di veicoli.

Su questa viabilità, alla progressiva prima di arrivare al piazzale di stazione, in destra è previsto un tronco stradale per il ripristino della continuità di contrada Falà.

La NV02, ubicata in prossimità della pk 2+075 del bypass, è una viabilità a destinazione particolare assimilabile a una F urbana (0.50-2.75.-2.75-.0.50) senza marciapiedi, lunga 680 m che collega mediante una intersezione a T Contrada Costa Pisone al piazzale di rimessaggio portuale. Tale collegamento sotto attraversa, in prossimità del suo tratto iniziale pk 0+100, il nuovo Bypass e la linea esistente, mediante un nuovo sottopasso SL02. Tale viabilità di progetto sostituisce l'attuale strada di accesso all'area di rimessaggio, che costeggia la linea esistente, interferita parzialmente dal progetto del nuovo Bypass; l'attuale viabilità avente una sezione pari a 4m circa sarà dismessa.

La viabilità NV05, lunga 343.53 m, si trova in prossimità della pk 0+800 del Bypass e riguarda l'accessibilità ad un agglomerato di fabbricati prevalentemente abitazioni private, alcuni dei quali privati dell'accesso dal nuovo Bypass.

Parte di questa nuova viabilità, in particolare il tratto che mantiene l'accesso ad alcuni fondi interclusi, al fine di ridurre il consumo di suolo, viene collocata sul sedime della linea ferroviaria dismessa.

La funzionalità della viabilità NV05, ubicata in prossimità della pk 0+800 del bypass, è quindi di accesso ad un agglomerato di fabbricati per cui è stata classificata a destinazione particolare, e presenta una sezione tipo assimilabile a una F (0.50-2.75.-2.75-.0.50) locale urbana senza marciapiedi.

Sulla NV05 si innestano due viabilità di accesso, una che ricalca il sedime della linea Storica dismessa lunga 178 m. e un'altra di circa 76m, di accesso a un esistente abitazione.

### 2.1.7 L'esercizio della linea

All'attualità, il traffico circolante che interessa la linea passante per Augusta è composto da servizi di tipo regionale, regionale veloce e di tipo lunga percorrenza, secondo il modello di esercizio riportato nella Tabella 2-2 e Tabella 2-3.

*Tabella 2-2 Modello di esercizio attuale: Servizio regionale*

Tratta	Servizio Regionale		
	Diurno	Notturmo	Totale
Siracusa-Messina Cent.	6	1	7
Augusta-Siracusa	1	0	1
Augusta- Ragusa	1	0	1
Palermo C.le-Siracusa	2	0	2
Catania-Siracusa	1	0	1
Fiumefreddo di S-Siracusa	1	0	1
Modica-Augusta	1	0	1
Messina-Siracusa	5	0	5
<b>TOTALE TRENI/GIORNO</b>			<b>19</b>

*Tabella 2-3 Modello di esercizio attuale: Servizio lunga percorrenza*

Tratta	Servizio lunga percorrenza (IC)		
	Diurno	Notturmo	Totale
Siracusa-Roma Termini	2	1	3
Siracusa-Milano C.le	1	0	1

Siracusa-Messina Cent.	1	0	1
Catania Centrale-Siracusa	1	0	1
Messina Cent-Siracusa	1	0	1
Roma Termini-Siracusa	0	1	1
<b>TOTALE TRENI/GIORNO</b>			<b>8</b>

Il modello di esercizio di progetto prevede il potenziamento dei collegamenti regionali e di lunga percorrenza attualmente programmati.

*Tabella 2-4 Modello di esercizio di progetto*

Categoria	Treni/giorno		
	Diurno	Notturmo	Totale
Regionale	30	2	32
Lunga percorrenza	9	3	12
<b>Totale</b>	<b>39</b>	<b>5</b>	<b>44</b>

Inoltre, assunto che la componente di traffico merci sarebbe presente al momento dell'attivazione del collegamento tra il Bypass ed il porto di Augusta, ai fini di una maggiore esaustività delle analisi condotte anche nell'ambito dello Studio acustico (RS6000R22RGIM0004001C), si è fatto riferimento alle stime al momento disponibili per il progetto relativo al porto di Augusta, in corso di definizione, considerando 2 treni/gg merci di cui uno in periodo diurno e l'altro in quello notturno.

## **2.2 Cantierizzazione: attività, bilanci e tempi**

### **2.2.1 Le aree di cantiere**

Per la realizzazione delle opere in progetto, si prevede l'utilizzo di una serie di aree di cantiere lungo il tracciato della linea ferroviaria, che sono state selezionate sulla base delle seguenti esigenze principali:

- disponibilità di aree libere in prossimità delle opere da realizzare;
- lontananza da ricettori critici e da aree densamente abitate;
- facile collegamento con la viabilità esistente, in particolare con quella principale;
- minimizzazione del consumo di territorio;
- minimizzazione dell'impatto sull'ambiente naturale ed antropico;
- riduzione al minimo delle interferenze con il patrimonio culturale esistente.

Le tipologie di aree di cantiere previste sono:

- cantiere base, destinata ad ospitare le principali strutture logistiche e operative funzionali all'esecuzione dei lavori;
- cantiere operativo che contiene gli impianti principali di supporto alle lavorazioni che si svolgono nel lotto, insieme alle aree di stoccaggio dei materiali da costruzione e potrà essere utilizzato per l'assemblaggio e il varo delle opere metalliche;
- aree tecniche (che in fase di progettazione definitiva ed esecutiva potranno anche essere incrementate in funzione delle possibili ottimizzazioni progettuali), che fungono da base per la costruzione di singole opere d'arte e per l'assemblaggio e varo delle opere metalliche;
- cantiere di armamento costituito da un tronchino individuato nell'esistente piazzale della stazione di Augusta per il ricovero dei mezzi di cantiere su rotaia per consentire la realizzazione delle opere di armamento, nonché la realizzazione dell'attrezzaggio tecnologico.

Nella tabella che segue si riportano nel dettaglio le aree di cantiere previste.

*Tabella 2-5 Sistema di cantierizzazione*

<b>CODICE</b>	<b>TIPOLOGIA</b>	<b>SUPERFICIE MQ</b>	<b>COMUNE</b>
CB.01	CAMPO BASE	5.000	Augusta (SR)
CO.01	CANTIERE OPERATIVO	3.100	Augusta (SR)
CO.02	CANTIERE OPERATIVO	4.700	Augusta (SR)
AS.01	AREA DI STOCCAGGIO	6.400	Augusta (SR)
AS.02	AREA DI STOCCAGGIO	1.500	Augusta (SR)
AT.01	AREA TECNICA	1.800	Augusta (SR)
AT.02	AREA TECNICA	2.600	Augusta (SR)
AT.03	AREA TECNICA	3.200	Augusta (SR)
AT.04	AREA TECNICA	4.100	Augusta (SR)
AT.05	AREA TECNICA	3.000	Augusta (SR)
AT.06	AREA TECNICA	2.600	Augusta (SR)
AR.01	CANTIERE DI ARMAMENTO	3.500	Augusta (SR)

### **2.2.2 Bilancio dei materiali**

I materiali principali (dal punto di vista quantitativo) coinvolti nella realizzazione delle opere in progetto sono costituiti da:

- elementi prefabbricati in ingresso al cantiere

- calcestruzzo in ingresso al cantiere
- terre e inerti in ingresso al cantiere
- terre da scavo in uscita dal cantiere.

Nella tabella che segue sono sintetizzati i volumi dei materiali principali da movimentare in termini di volume (mc in banco).

*Tabella 2-6 Tabella riepilogativa bilancio complessivo dei materiali prodotti*

Produzione complessiva [m <sup>3</sup> ]	Utilizzo in qualità di sottoprodotti		Utilizzo esterno in qualità di rifiuti			Fabbisogno del progetto [m <sup>3</sup> ]	Approvvigionamento esterno [m <sup>3</sup> ]
	Utilizzo interno in qualità di sottoprodotti [m <sup>3</sup> ]	Utilizzo esterno in qualità di sottoprodotti [m <sup>3</sup> ]	Ballast [m <sup>3</sup> ]	Altri scavi/riporti [m <sup>3</sup> ]	Demolizioni [m <sup>3</sup> ]		
186.596	75.376	0	27.530	111.219	49.617	154.506	79.130
	75.376		188.366				

### **2.2.3 Viabilità e flussi di traffico di cantiere**

Un aspetto importante del progetto di cantierizzazione dell'opera in esame consiste nello studio della viabilità che verrà utilizzata dai mezzi coinvolti nei lavori. Le viabilità individuate nell'area sono costituite da tre tipi fondamentali di strade: le 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 principali;
- 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.

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

Per quanto riguarda il tema dei flussi di traffico, le stime sono state eseguite sulla base delle produzioni riferite ai materiali maggiormente significativi in termini di volume, in particolare:

- in USCITA dai cantieri dalle terre di risulta derivati dagli scavi e dalle demolizioni (per le quali si è ipotizzato il trasporto mediante autocarro quattro assi da 18 mc);
- in INGRESSO ai cantieri rinterri (anche per questi è stato ipotizzato il trasporto mediante autocarro quattro assi da 18);
- in INGRESSO ai cantieri del calcestruzzo (per le quali si è ipotizzato il trasporto mediante betoniera da 9 mc).

È importante evidenziare come la stima dei flussi potrà subire delle modifiche in relazione sia all'effettiva stima dei volumi di terre riutilizzabili che alle diverse sequenze realizzative delle opere che saranno studiate ed approfondite nelle fasi successive di progettazione. Nel caso specifico sono stati valutati flussi di traffico in entrata ed in uscita dai due cantieri operativi dislocati lungo il bypass, che risultano essere di modeste entità.

Per approfondimenti si rimanda alla relazione di cantierizzazione (RS6000R53RGCA0000001D).

### 3 ALTERNATIVE DI PROGETTO

#### 3.1 Le alternative di progetto

La soluzione progettuale sviluppata nel PFTE al quale è riferito il presente Studio di impatto ambientale, scaturisce dall'esito dell'analisi multicriteria condotta, con riferimento alle quattro seguenti alternative di tracciato (cfr. Figura 3-1):

- Alternativa 1: Bypass con livelletta alta e stazione sul bypass a nord - Pendenza stazione 6 ‰ (Tracciato verde)

La alternativa 1 prevede la stazione posizionata a nord del Bypass e l'andamento altimetrico sviluppato in viadotto. Questa soluzione non prevede alcun intervento su tutte le viabilità interferenti. In particolare, al fine di non interferire con la strada provinciale SP1 i due binari di progetto della nuova stazione di Augusta presentano una pendenza massima del 6 ‰ circa.

Inoltre, si evidenzia che dopo la stazione il profilo presenta una pendenza della livelletta al 18‰ superiore al valore limite del 12‰ prescritto nel Manuale di Progettazione d'Armamento RFI.

- Alternativa 2: Bypass con livelletta alta e stazione sul bypass a nord - Pendenza stazione 2.5 ‰ (Tracciato verde)

Anche l'alternativa 2 prevede la nuova stazione di Augusta posizionata a nord del Bypass e l'andamento altimetrico sviluppato in viadotto. Questa alternativa presenta i binari di stazione con pendenza del 2.5‰ (valore eccezionale della pendenza lungo i marciapiedi secondo quanto prescritto nel Manuale di progettazione RFI) e inoltre, un'interferenza con la viabilità Strada Provinciale SP1.

Per poter eliminare tale interferenza e garantire gli standard di sicurezza e funzionalità della strada SP1 dovrebbe essere prevista una variante altimetrica del tracciato al fine di garantire il franco altimetrico adeguato (abbassamento di circa 2 m) in prossimità dell'interferenza con la linea ferroviaria.

Tale adeguamento altimetrico interesserebbe la viabilità esistente per uno sviluppo pari a circa 300 m a monte e valle dell'interferenza della linea e pertanto dovranno essere verificate le possibilità di mantenere e/o delocalizzare gli accessi degli edifici presenti lungo il tratto della SP1.

- Alternativa 3: Bypass con livelletta alta e stazione a nord sulla linea attuale - Pendenza stazione 1.2 ‰ (Tracciato rosso)

L'alternativa 3 prevede la stazione posizionata sulla linea attuale a nord del Bypass e l'andamento altimetrico sviluppato in viadotto.

In questa alternativa la stazione posizionata sulla linea attuale presenta una pendenza del 1.2‰, a seguire la tratta del Bypass in viadotto ha una pendenza del 15‰. L'alternativa 3 rispetto alle altre riporta una pendenza della livelletta inferiore al 18‰, ma questa pendenza risulta comunque superiore al valore limite del 12‰ prescritto nel Manuale di Progettazione RFI, e quindi necessita di deroga.

L'alternativa proposta, pur non avendo interferenze con le viabilità principali, necessita del rifacimento della cavalcaferrovia di Via Vitaliano Brancati, che non comporterebbe particolari problematiche.

- Alternativa 4: Bypass con livelletta bassa e stazione sul bypass al centro - Pendenza stazione 1.2 ‰ (Tracciato azzurro)

L'alternativa 4 prevede la stazione posizionata sul Bypass nella parte centrale mentre per l'altimetria si è cercato di minimizzare l'impatto a livello paesaggistico.

L'alternativa 4 presenta un tratto antecedente la stazione di 1400 m circa con pendenza altimetrica al 16.8‰, superiore al valore limite del 12‰ prescritto nel Manuale di Progettazione RFI, e quindi necessita di deroga. La stazione invece ha pendenza del 1.2‰ anche se un tratto ricade in galleria. Si evidenzia che per quanto questa soluzione mitighi l'impatto paesaggistico, presenta delle criticità dal punto di vista delle interferenze con le strade principali.

Anche per questa alternativa la linea ferroviaria di progetto attraversa le viabilità Strada Provinciale SP1. Per poter eliminare tale interferenza e garantire gli standard di sicurezza e funzionalità si prevede una variante plano altimetrica di tracciato della SP1.

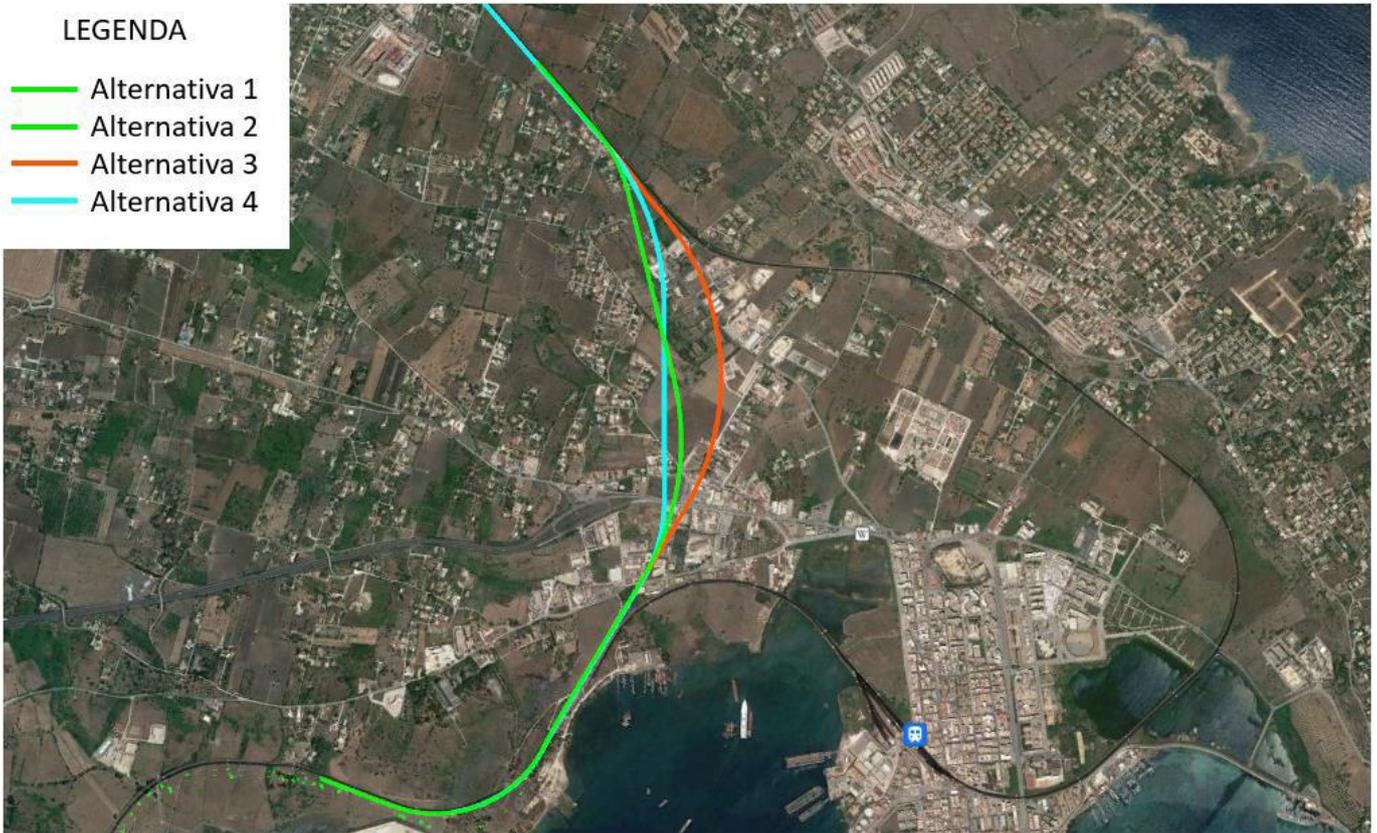
Anche la Strada Statale SS193 viene intercettata con una quota del piano ferro più alta del piano strada di circa 4 m. La predisposizione della ferrovia più alta rispetto alla strada prevede la risoluzione dell'interferenza mediante un sottoattraversamento della strada rispetto alla ferrovia. L'eliminazione di tale interferenza prevede quindi una variante plano-altimetrica della SS193.

Infine, la strada Provinciale ex 193 non necessita di modifiche plano-altimetriche e viene attraversata mediante scavalco con viadotto ferroviario.

Come si evince dalla Figura 3-1, le quattro soluzioni alternative, a fronte di una parte iniziale e finale comune, presentano sostanziali differenze nella parte centrale del tracciato in corrispondenza della nuova stazione ferroviaria, ordine allo sviluppo del tracciato ed alle tipologie infrastrutturali.

**LEGENDA**

- Alternativa 1
- Alternativa 2
- Alternativa 3
- Alternativa 4



*Figura 3-1 Planimetria delle alternative di progetto*



*Figura 3-2 Alternativa 1 - Profilo longitudinale*



Figura 3-3 Alternativa 2 - Profilo longitudinale

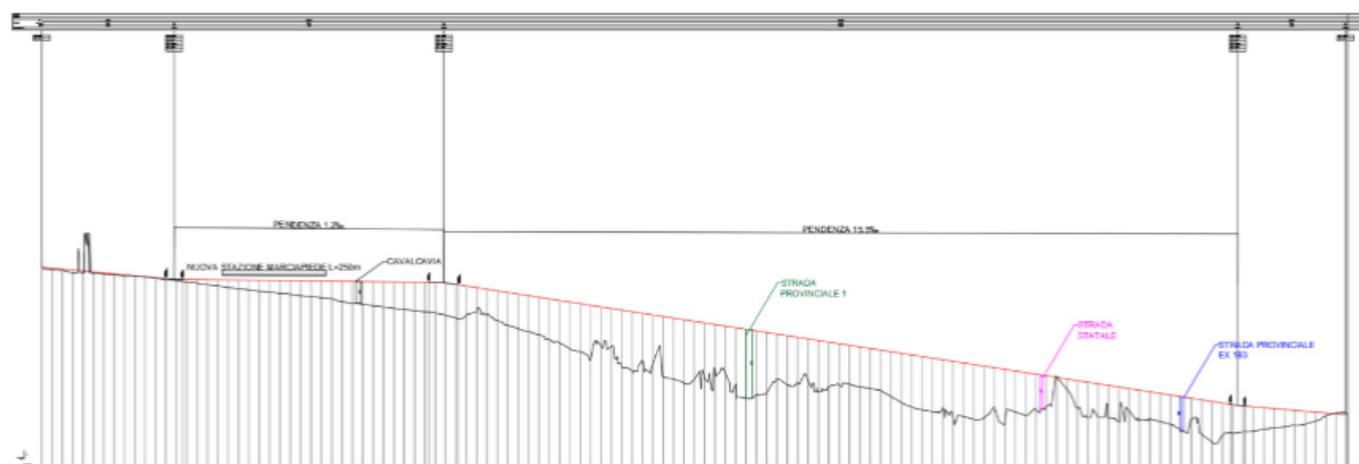


Figura 3-4 Alternativa 3 - Profilo longitudinale

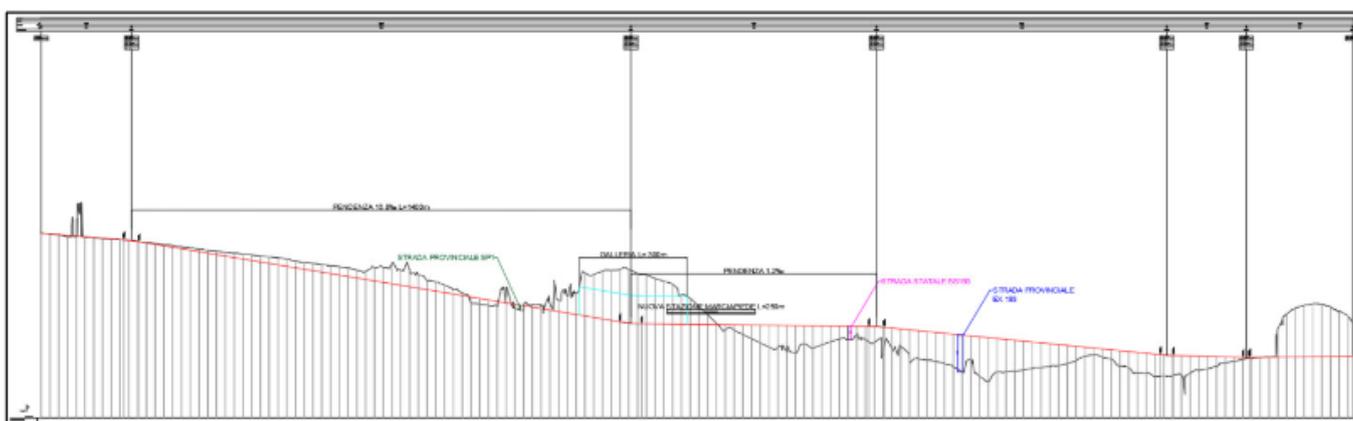


Figura 3-5 Alternativa 4 - Profilo longitudinale

A valle degli esiti scaturiti dalla succitata analisi multicriteria, la soluzione di progetto è stata ulteriormente rapportata a quella di non intervento, ossia la cosiddetta "Alternativa zero".

## **3.2 Il confronto tra le alternative e la scelta della soluzione di progetto**

### **3.2.1 Metodologia di lavoro**

Il confronto tra le alternative prima sinteticamente descritte è stato condotto attraverso l'applicazione dell'"Analisi Multicriteria" (AMC), espressione con la quale si definiscono una serie di elaborazioni concettuali e di calcoli che permettono di analizzare e confrontare nel loro insieme le "performance" di alternative decisionali rispetto a criteri di valutazione di natura diversa (sia qualitativi che quantitativi) fra loro non direttamente comparabili.

Con l'Analisi Multicriteria si sposta quindi la ricerca dalla soluzione "ottima" (concetto riferibile al criterio unico) a quella di soluzione "giustificata", ossia quella che, nel confronto basato su una molteplicità di criteri, risulta più volte vincente rispetto alle altre alternative decisionali.

In buona sostanza, l'elemento innovativo introdotto dall'analisi a criteri multipli consiste nell'abbandono del paradigma dell'ottimalità, a favore della ricerca del compromesso ottimale in cui non si ricerca un risultato unico, ma sono individuati quegli elementi che servono a chiarire le priorità su cui basare le scelte (Las Casas 1996).

Per quanto specificatamente riguarda l'applicazione all'iniziativa in esame, tra i diversi metodi di AMC, si è scelto di utilizzare il PROMETHEE (Brans e Vincke, 1985), metodo più complesso ma più efficace, riconosciuto dalla comunità scientifica internazionale.

Il metodo in questione mira costruire una relazione tra le alternative in esame, detta di surclassamento, attraverso il confronto a coppie su ogni singolo criterio per stabilire se una delle due sia preferibile all'altra o se, invece, siano indifferenti.

Il confronto a coppie tra soluzioni progettuali si realizza attraverso il set di indicatori di valutazione, modellizzati con curve di preferenza. Queste curve sono il risultato di funzioni aventi come valore di input la misura fornita dall'indicatore.

L'utilizzo di dette funzioni risulta necessario al fine di rendere comparabili elementi di valutazione di tipo qualitativo e quantitativo. In particolare, gli indicatori di tipo quantitativo possono tra di loro divergere dal punto di vista dimensionale (unità di misura e ordini di grandezza). Le funzioni permettono dunque di ricondurre tutti gli elementi di valutazione ad una scala di normalizzazione.

Il confronto tra due alternative progettuali, in considerazione di un indicatore, sulla base della curva di preferenza ad esso associata, determina una relazione detta di surclassamento che fornisce indicazione su quale delle due alternative è vincente e quale di conseguenza perdente (una delle due surclassa l'altra) oppure se le due alternative risultano indifferenti (nessuna delle due surclassa l'altra).

Entrando nel merito del lavoro svolto, le due alternative progettuali sono state valutate relativamente alle seguenti categorie:

1. Complessità infrastrutturale
2. Andamento del tracciato
3. Esercizio ferroviario
4. Accessibilità
5. Relazioni con il sistema infrastrutturale
6. Effetti sul territorio
7. Impatti ambientali e paesaggistici
8. Onerosità della fase di cantiere
9. Costi

Ciascuna categoria è stata a sua volta rappresentata da più criteri di valutazione per cui sono stati definiti uno o più indicatori su cui poter realizzare il confronto a coppie previsto dal metodo Promethee.

*Tabella 3-1 Matrice di valutazione*

CATEGORIA	PESO	CRITERIO	PESO	INDICATORE	PESO
<i>Complessità infrastrutturale</i>	5%	1.1 Tipologia di opera prevista e relativi sviluppi	100%	km trincee profonde	50%
				km gallerie artificiali	50%
<i>Andamento del tracciato</i>	5%	2.1 Caratteristiche di tracciato	100%	km di pendenza massima (12‰)	50%
				km sviluppo di intervento	50%
<i>Esercizio ferroviario</i>	5%	3.1 Caratteristiche rispetto all'esercizio ferroviario	100%	tempi di percorrenza (servizi REGIONALI)	25%
				velocità commerciale (servizi REGIONALI)	25%
				consumo energetico (servizi REGIONALI)	50%
<i>Accessibilità</i>	25%	4.1 Caratteristiche di accessibilità al servizio ferroviario	100%	indicatore di accessibilità regionale (70% attuale)	33%
				indicatore di popolazione servita (85% attuale)	33%
				indicatore di popolazione potenziale (80% attuale)	33%
<i>Relazioni con il sistema infrastrutturale</i>	5%	5.1 Caratteristiche viabilità interessate	100%	numero di viabilità interferite	50%
				km di viabilità deviate	50%
<i>Effetti sul territorio Impatti ambientali e paesaggistici</i>	10%	6.1 Interferenze con l'edificato	67%	numeri di edifici in demolizione	50%
		6.2 Sottrazione di suolo	33%	volume demolizione edifici	50%
<i>Impatti ambientali e paesaggistici</i>	5%	7.1 Effetti sui ricettori antropici	50%	aree da espropriare	100%
		7.2 Interferenze aree sottoposte a vincoli	50%	interferenza con ambienti antropizzati	100%
<i>Onerosità fase di cantiere</i>	15%	8.1 Sottrazione di suolo	50%	estensione superficiale aree soggette a vincolo paesaggistico	100%
				km di territorio occupato	33%
		8.2 Interferenze provvisorie con le viabilità	50%	tempo di realizzazione dell'intervento	67%
				km di viabilità in deviazione provvisoria	50%
<i>Costi</i>	25%	9.1 Valore complessivo delle opere	100%	numero di viabilità principali interrotte	50%
				valore opere	100%

Nel suo complesso, la Matrice di valutazione sulla base del quale è stato operato il confronto è risulta composta da 22 righe, pari al numero degli indicatori, per 3 colonne, rappresentative delle alternative considerate.

Senza entrare nelle technicalità del processo di lavoro, una volta popolata la Matrice di valutazione sulla base delle risultanze delle singole analisi condotte da ognuno dei gruppi di esperti coinvolti, il successivo fondamentale passaggio è consistito nell'assegnazione dei pesi degli indicatori e delle categorie di appartenenza.

### 3.2.2 Risultati

I risultati dell'Analisi Multicriteria mostrano come l'alternativa "1" risulti preferibile rispetto alle altre tre soluzioni progettuali, con un punteggio complessivo di 62.67/100.

In particolare, questa alternativa presenta i migliori risultati rispetto alle categorie "Sostenibilità Ambientale", "Efficacia Trasportistica" e "Realizzazione ed Economia del progetto".

Nella seguente Figura 3-6, in sintesi, il ranking finale con ripartizione delle quote di contributo al risultato di ciascuna categoria.

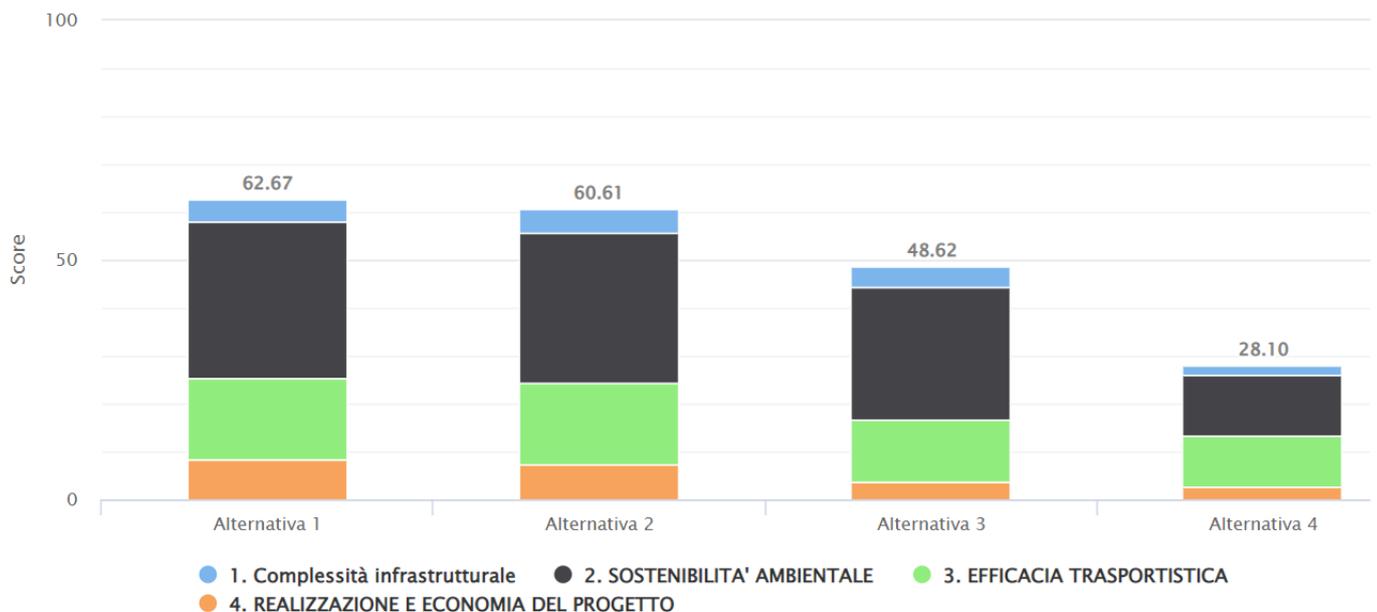


Figura 3-6 Ranking finale con le 4 alternative progettuali

### 3.3 Il confronto tra l'Alternativa Zero e la soluzione di progetto

Stante quanto emerso dalla analisi multicriteria appena riportata, appare evidente come le caratteristiche del territorio abbiano fatto sì che la scelta progettuale adottata sia l'unica fattibile oltre a quella del non intervento, ossia la cosiddetta "Alternativa zero".

Questa ultima soluzione, oltre a non permettere ad un generale miglioramento dei servizi su ferro offerti attraverso una riduzione dei tempi di percorrenza, non consentirebbe di conseguire gli obiettivi di liberare il centro storico di Augusta dalla ferrovia stessa e di ridurre gli attuali effetti della linea sulle Saline di Augusta, in quanto costituenti il sito appartenente alla Rete Natura 2000.

La scelta della soluzione di non intervento, non rendendo possibile la realizzazione del Bypass con relativa dismissione dei tratti di linea storica esistenti, impedirebbe di conseguire a quella riduzione di inquinamento acustico all'interno del centro storico di Augusta e, in particolare, in corrispondenza della ZSC/ZPS Saline di Augusta dove, allo stato attuale, il traffico ferroviario rappresenta uno dei principali fattori di disturbo ed allontanamento della fauna.

In aggiunta a ciò, occorre inoltre considerare che, la soluzione di non intervento non consentirebbe di apportare al territorio interessato di quell'insieme di benefici, costituiti dalla possibilità di riqualificare parti del territorio urbano di periferia attraverso la realizzazione della nuova stazione ferroviaria e le opere a verde ad essa associate.

Quanto qui sinteticamente riportato rende quindi evidente come anche l'Alternativa Zero, seppur teoricamente concepibile, di fatto non risulti percorribile.

	<b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA BYPASS DI AUGUSTA</b>					
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b> Relazione generale	COMMESSA RS60	LOTTO 00	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001001	REV. D	FOGLIO 48 di 511

## 4 COERENZE E CONFORMITÀ

### 4.1 Gli strumenti di pianificazione di riferimento

#### 4.1.1 Il livello regionale

##### 4.1.1.1 Piano Territoriale Paesistico Regionale (PTPR) - Le Linee Guida del PTPR e lo stato approvativo dei Piani paesaggistici d'ambito

In ottemperanza a quanto previsto dall'art.1 bis della Legge 431/1985, trasfuso nell'art.149 del T.U., che ha introdotto l'obbligo per le Regioni della redazione di Piani Territoriali Paesistici, la Regione Siciliana, con il D.A n.7276 del 28 dicembre 1992, ha predisposto ed approvato un piano di lavoro per la redazione del Piano Territoriale Paesistico.

Precedentemente, l'art. 5 della Legge Regionale n. 15 del 30 aprile 1991, nel ribadire l'obbligo di provvedere alla pianificazione paesistica, aveva conferito all'Assessorato ai Beni Culturali e Ambientali la facoltà di impedire ogni modificazione del paesaggio, in aree individuate in funzione del loro interesse paesistico, sino all'approvazione del Piano Paesistico (vincoli di immodificabilità temporanea).

Per superare tale fase, l'Assessorato ai Beni Culturali e Ambientali ha provveduto all'istituzione di un Ufficio del Piano, supportato da un Comitato Scientifico, con compiti di indirizzo e coordinamento tra le Soprintendenze e gli altri Assessorati Regionali. L'Ufficio del Piano ha così provveduto all'elaborazione delle Linee Guida.

Il 21 Maggio 1999, con Decreto Assessoriale n. 6080 (Assessorato dei beni culturali ed ambientali e della pubblica istruzione), vengono approvate le Linee Guida del Piano Territoriale Paesaggistico Regionale, disponendo, all'articolo 2 del citato DA che «l'Assessorato, tramite l'ufficio del Piano territoriale paesistico regionale nonché gli uffici periferici, ai sensi della legge n. 431/85, procederà conseguentemente alla redazione del Piano territoriale paesistico regionale articolato nei diciotto ambiti territoriali descritti nelle linee guida».

Tale atto può essere quindi identificato come cardine del processo di pianificazione paesaggistica della Regione Siciliana, unitamente all'accordo tra il Ministro per i beni e le attività culturali e le Regioni e le Province autonome di Trento e Bolzano sull'esercizio dei poteri in materia di paesaggio, sancito il Aprile 2011, e il DA 5820 del 8 Maggio 2002 «Atto di indirizzo della pianificazione paesistica» con il quale l'Assessore regionale per i beni culturali ed ambientali e pubblica istruzione ha recepito il citato accordo Stato-Regioni ed ha istituito l'Osservatorio Regionale per la Qualità del Paesaggio al fine di orientare i

	<b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA BYPASS DI AUGUSTA</b>					
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b> Relazione generale	COMMESSA RS60	LOTTO 00	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001001	REV. D	FOGLIO 49 di 511

criteri della pianificazione paesistica in conformità agli apporti innovativi recati dalla Convenzione Europea del Paesaggio e – sempre – dell'accordo del 2001.

Tornando alle Linee guida del PTPR, il documento ha identificato sul territorio regionale 18 aree di analisi omogenee, per ciascuna delle quali ha sviluppato un quadro conoscitivo articolato in sistemi (biotico e abiotico) e componenti, intesi come elementi strutturanti del paesaggio. Le aree individuate dalle Linee Guida PTPR sono:

1. Area dei rilievi del trapanese
2. Area della pianura costiera occidentale
3. Area delle colline del trapanese
4. Area dei rilievi e delle pianure costiere del palermitano
5. Area dei rilievi dei monti Sicani
6. Area dei rilievi di Lercara, Cerda e Caltavuturo
7. Area della catena settentrionale (Monti delle Madonie)
8. Area della catena settentrionale (Monti Nebrodi)
9. Area della catena settentrionale (Monti Peloritani)
10. Area delle colline della Sicilia centro-meridionale
11. Area delle colline di Mazzarino e Piazza Armerina
12. Area delle colline dell'ennese
13. Area del cono vulcanico etneo
14. Area della pianura alluvionale catanese
15. Area delle pianure costiere di Licata e Gela
16. Area delle colline di Caltagirone e Vittoria
17. Area dei rilievi e del tavolato ibleo
18. Area delle isole minori.

L'area interessata dall'Opera in progetto, rientrante all'interno della provincia di Siracusa e Comune di Siracusa, ricade nell'**Ambito 17 Area dei rilievi e del tavolato ibleo**.

Con riferimento alla suddivisione del territorio regionale in aree di analisi omogenee, le Linee Guida hanno demandato la pianificazione di dettaglio ad una scala locale, assegnando alle Soprintendenze ai Beni Culturali e Ambientali il compito di redigere specifici "Piani Territoriali d'Ambito" per ognuna delle suddette 18 aree omogenee. Sebbene tutti Piani Territoriali d'Ambito siano stati redatti, ad oggi solo alcuni risultano

vigenti. Di seguito si riporta una tabella con l'attuale stato di attuazione per territorio Provinciale (cfr. Tabella 4-1) e in riferimento ai territori delle isole minori e per arcipelago (cfr. Tabella 4-2).

*Tabella 4-1 Stato approvativo della pianificazione paesaggistica in Sicilia (Fonte Dip. Beni Cult. e dell'Identità Siciliana)*

Provincia	Ambiti paesaggistici regionali (PTPR)	Stato attuazione	In regime di adozione e salvaguardia	Approvato
Agrigento	2, 3, 10, 11, 15	vigente	2013	No
Caltanissetta	6, 7, 10, 11, 15	vigente	2009	2015
Catania	8, 11, 12, 13, 14, 16, 17	vigente	2018	No
Enna	8, 11, 12, 14	istruttoria in corso	No	No
Messina	8	fase concertazione	No	No
	9	vigente	2009	2016
Palermo	3, 4, 5, 6, 7, 11	fase concertazione	No	No
Ragusa	15, 16, 17	vigente	2010	2016
<b>Siracusa</b>	<b>14, 17</b>	<b>vigente</b>	<b>2012</b>	<b>2018</b>
Trapani	1	vigente	2004	2010
	2, 3	vigente	2016	No

*Tabella 4-2 Stato di attuazione della pianificazione paesaggistica nelle Isole minori Siciliane (Fonte Dip. Beni Cult. e dell'Identità Siciliana)*

Isole	Ambiti paesaggistici regionali (PTPR)	Stato attuazione	Adottato (regime di salvaguardia)	Approvato
Arcipelago Eolie	18	vigente		2007
Arcipelago Egadi	18	vigente		2013
Arcipelago Pelagie	18	vigente	2014	
Isola di Ustica	18	vigente		1997
Isola di Pantelleria	18	vigente		1997

Come si evince dalla precedente Tabella 4-1 e come riportato sul sito web Regione Siciliana – Assessorato Beni culturali ed Identità siciliana – Dipartimento Assessorato Beni culturali ed Identità siciliana, il Piano Paesaggistico degli Ambiti 14 e 17 ricadenti nella provincia di Siracusa risulta approvato con D.A.5040 del 20 ottobre 2017.

#### 4.1.1.2 Il Piano paesaggistico degli ambiti regionali 14 – 17 della provincia di Siracusa

Prima di entrare nel merito dei rapporti intercorrenti tra l'opera in progetto e le disposizioni contenute nel Piano paesaggistico degli ambiti 14 e 17 ricadenti nel territorio della Provincia di Siracusa, ai fini di una più compiuta comprensione del dettato normativo si ritiene utile accennare brevemente all'impianto normativo.

In tal senso, con riferimento all'articolato delle Norme di attuazione del Piano, nel seguito per brevità NA, gli articoli che si ritengono a tal fine essenziali sono rappresentati da:

- Titolo I – Norme generali
  - Art. 3 “Struttura e contenuti del Piano paesaggistico
  - Art. 6 “Efficacia del Piano paesaggistico”
- Titolo II – Norme per componenti
  - Art. 10 “Applicazioni”
- Titolo III – Norme per Paesaggi locali
  - Art. 20 “Articolazione delle norme”

Come stabilito dall'articolo 3 “Struttura e contenuti del Piano Paesaggistico” delle NA del Piano, «la normativa di Piano si articola in:

- 1) Norme per componenti del paesaggio, che riguardano le componenti del paesaggio analizzate e descritte nei documenti di Piano, nonché le aree di qualità e vulnerabilità percettivo-paesaggistica, individuate sulla base della relazione fra beni culturali e ambientali e ambiti di tutela paesaggistica a questi connessi;
- 2) Norme per paesaggi locali in cui le norme per componenti trovano maggiore specificazione e si modellano sulle particolari caratteristiche culturali e ambientali dei paesaggi stessi, nonché sulle dinamiche insediative e sui processi di trasformazione in atto».

Come espressamente indicato dal dettato normativo, nella logica del Piano le norme relative ai Paesaggi locali rappresentano la contestualizzazione, rispetto alle specificità dei 18 paesaggi locali individuati dal Piano stesso, delle norme da questo espresse con riferimento alle componenti di paesaggio.

Sotto il profilo concettuale, i Paesaggi locali sono definiti, al primo comma dell'articolo 5 delle NA, come «una porzione di territorio caratterizzata da specifici sistemi di relazioni ecologiche, percettive, storiche, culturali e funzionali, tra componenti eterogenee che le conferiscono immagine di identità distinte e riconoscibili» e pertanto, come tali, detti paesaggi costituiscono «ambiti paesaggisticamente identitari nei quali fattori ecologici e culturali interagiscono per la definizione di specificità, valori, emergenze».

Sotto il profilo normativo, i Paesaggi locali «costituiscono il riferimento per gli indirizzi programmatici e le direttive la cui efficacia è disciplinata dall'art. 6 delle presenti Norme di Attuazione»<sup>1</sup>.

A tal riguardo, secondo quanto disposto dall'articolo 6, le disposizioni di Piano sono articolate in ragione della loro natura, in carattere prescrittivo e di indirizzo, presentando efficacia differente in relazione al regime vincolistico delle aree alle quali sono riferite.

*Tabella 4-3 Piano paesaggistico ambiti Provincia Caltanissetta: Efficacia delle disposizioni di Piano*

Regime vincolistico	Disposizioni di Piano	
	Natura	Efficacia
Beni paesaggistici ai sensi degli articoli 134 lett. a, 134 lett. b e 134 lett. c del D.Lgs. 42/2004 e smi	Prescrittivo	La normativa di Piano ha efficacia su: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pianificazione territoriale ed urbanistica, nonché tutti gli atti aventi carattere di programmazione «sono tenuti a recepire la normativa di Piano paesaggistico»</li> <li>• «Tutti i soggetti pubblici e privati che intraprendono opere suscettibili di produrre alterazione dello stato dei luoghi con le limitazioni di cui all'art. 149 del Codice»</li> </ul>
Aree non soggette a tutela	Indirizzo	La normativa di Piano ha efficacia su: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pianificazione territoriale ed urbanistica, nonché tutti gli atti aventi carattere di programmazione, assumendo il Piano quale «strumento propositivo, di orientamento, di indirizzo e di conoscenza»</li> </ul>

Assunto che, ai sensi dell'articolo 10 "Applicazioni", «le norme di cui al presente Titolo [ossia Titolo II "Norme per componenti"] si applicano, qualora non siano introdotte prescrizioni più restrittive nel quadro del successivo Titolo III [Norme per Paesaggi locali]», la presente analisi ha fatto, in primo luogo, riferimento alle disposizioni di cui all'articolo 20 del citato Titolo III e, se del caso, a quelle di cui al Titolo II.

Con riferimento al citato articolo, gli aspetti che rilevano ai fini della presentazione sono i seguenti:

A. Articolazione delle componenti considerate dal Piano

<sup>1</sup> Piano Paesaggistico, NA art. 5 "Articolazione in Paesaggi locali"

	<b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA BYPASS DI AUGUSTA</b>					
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b> Relazione generale	COMMESSA RS60	LOTTO 00	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001001	REV. D	FOGLIO 53 di 511

## B. Tipologia di aree considerate dalle norme

In merito alle componenti considerate dal Piano, aspetto che – come nel seguito precisato – presenta una specifica rilevanza ai fini della definizione delle aree con diversi livelli di tutela, dette componenti sono così articolate e definite:

- «*Componenti strutturanti* del paesaggio di cui agli articoli precedenti, che attengono essenzialmente ai contenuti della geomorfologia del territorio, ai suoi aspetti dal punto di vista biotico, nonché alla forma e alla tipologia dell'insediamento, e le cui qualità e relazioni possono definire aspetti configuranti specificamente un determinato territorio;
- *Componenti qualificanti*, derivanti dalla presenza e dalla rilevanza dei beni culturali e ambientali di cui agli articoli precedenti»

Per quanto concerne le tipologie di aree considerate, nel citato articolo è riportato che «sulla base degli scenari strategici, che definiscono valori, criticità, relazioni e dinamiche, vengono definite:

- 1) le aree in cui opere ed interventi di trasformazione del territorio sono consentite sulla base della verifica del rispetto delle prescrizioni, delle misure e dei criteri di gestione stabiliti dal Piano Paesaggistico ai sensi dell'art.143, comma 1 lett. e), f), g) e h) del Codice;
- 2) le aree in cui il Piano paesaggistico definisce anche specifiche previsioni vincolanti da introdurre negli strumenti urbanistici, in sede di conformazione ed adeguamento ivi comprese la disciplina delle varianti urbanistiche, ai sensi dell'art.145 del Codice», le quali comprendono i beni paesaggistici di cui all'articolo 134 lettere a), b), c).

Tali aree sono articolate secondo distinti regimi normativi che devono essere recepiti negli strumenti di pianificazione locale e territoriale, e – in estrema sintesi - sono così individuate dal Piano:

- Aree con Livello di tutela 1  
Tali aree sono «caratterizzate da valori percettivi dovuti essenzialmente al riconosciuto valore della configurazione geomorfologica; emergenze percettive (componenti strutturanti); visuali privilegiate e bacini di intervisibilità (o afferenza visiva)».  
In tali aree la tutela si attua attraverso i procedimenti autorizzatori di cui all'art. 146 del Codice
- Aree con Livello di tutela 2  
Tali aree sono «caratterizzate dalla presenza di una o più delle componenti qualificanti e relativi contesti e quadri paesaggistici».  
In tali aree, oltre alle procedure di cui al livello precedente, è prescritta la previsione di mitigazione degli impatti dei detrattori visivi da sottoporre a studi ed interventi di progettazione paesaggistico

ambientale. Inoltre, il dettato normativo di cui all'articolo 20 definisce specifiche previsioni vincolanti per la fase di formazione ed adeguamento degli strumenti urbanistici

- Aree con Livello di tutela 3

Tali aree sono quelle «che devono la loro riconoscibilità alla presenza di varie componenti qualificanti di grande valore e relativi contesti e quadri paesaggistici, o in cui anche la presenza di un elemento qualificante di rilevanza eccezionale a livello almeno regionale determina particolari e specifiche esigenze di tutela».

L'articolo 20 definisce le tipologie di interventi consentiti e specifiche previsioni vincolanti per la fase di formazione ed adeguamento degli strumenti urbanistici

- Aree di recupero

Tali aree sono costituite da aree interessate da processi di trasformazione intensi e disordinati, caratterizzati dalla presenza di attività o di usi che compromettono il paesaggio e danneggiano risorse e beni di tipo naturalistico e storico-culturale.

L'articolo 20 definisce le tipologie di interventi consentiti e specifiche previsioni vincolanti per la fase di formazione ed adeguamento degli strumenti urbanistici

Le norme ed i regimi di tutela di cui all'articolo 20 sono dettagliati negli articoli relativi a ciascuno dei 18 Paesaggi locali riconosciuti all'interno degli ambiti oggetto del Piano paesaggistico.

Nello specifico, ciascun articolo, oltre all'inquadramento territoriale, agli obiettivi di qualità paesaggistica da perseguire ed agli indirizzi, riporta le "Prescrizioni relative alle aree individuate ai sensi dell'articolo 134 del Codice" nel cui ambito sono indicati, con riferimento al livello di tutela, gli obiettivi specifici e le opere ed interventi consentiti.

I rapporti tra l'opera in progetto ed il sistema dei beni paesaggistici e regimi normativi individuati da tale piano sono analizzati al seguente paragrafo 4.2.3 al quale si rimanda.

#### **4.1.2 Il livello provinciale**

##### **4.1.2.1 Articolazione e contenuti della pianificazione provinciale in Sicilia**

I Piani Territoriali Provinciali, indicano la politica di governo del territorio provinciale, ponendosi quale sede di raccordo e verifica delle politiche settoriali della Provincia e strumento di indirizzo e coordinamento per la pianificazione urbanistica comunale, ovvero elemento di coerente congiunzione tra gli atti ed i quadri normativi di riferimento della programmazione territoriale regionale e la medesima pianificazione urbanistica comunale.

	<b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA BYPASS DI AUGUSTA</b>					
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b> Relazione generale	COMMESSA RS60	LOTTO 00	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001001	REV. D	FOGLIO 55 di 511

Il PTP, quale strumento di coordinamento e di indirizzo, mira a definire, promuovere ed incentivare politiche, strategie e modalità di accordo tra soggetti, azioni concertate e criteri di gestione, proponendo un progetto di territorio quale luogo di relazioni e reti sociali, per uno sviluppo sostenibile, collettivo, condiviso.

Il PTP assume come obiettivi fondamentali la moderna ottimizzazione del sistema dei trasporti e della viabilità, della tutela dell'ambiente, dello sviluppo delle attività economiche, e della valorizzazione del settore socio-culturale.

Tali obiettivi sono perseguiti secondo i principi di sostenibilità ambientale dello sviluppo culturale e sociale della comunità provinciale.

La redazione del Piano Territoriale Provinciale (P.T.P.) è prevista dall'art.12 della legge regionale n. 9/86, istitutiva, in Sicilia, della Provincia Regionale e richiede un iter complesso ed articolato, con fasi tecniche e fasi di concertazione. Tale pianificazione territoriale di area vasta è relativa a:

- la rete delle principali vie di comunicazione stradali e ferroviarie;
- la localizzazione delle opere ed impianti di interesse sovracomunale.

Con circolare n./D.R.U. dell'11 aprile 2002 relativa ai "processi di co-pianificazione nel quadro della formazione del Piano Urbanistico Regionale", il Dipartimento Regionale dell'Urbanistica e il Comitato tecnico scientifico del Ptur sono intervenuti ampliando gli orizzonti ed il ruolo della pianificazione provinciale nel rispetto della normativa vigente, attraverso una più attenta, aggiornata e complessiva rilettura della legge regionale n. 9/86 e della successiva legge regionale n. 48/91 (che non assegnavano, invero, al PTP il ruolo, e il potere, di strumento pianificatorio di coordinamento, limitandone la portata ad un piano di localizzazione dei servizi di esclusiva competenza della provincia e di azioni per la tutela fisica dell'ambiente), indicando i contenuti minimi che ogni piano provinciale deve contenere:

- A. Quadro conoscitivo con valenza strutturale (QCS),
- B. Quadro propositivo con valenza strategica (QPS),
- C. Piano operativo (PO).

La circolare, nel ribadire i contenuti operativi del PTP, recepisce le numerose istanze di innovazione poste dalla cultura urbanistica, attraverso una articolazione del PTP in tre figure pianificatorie con diverso valore e diversa cogenza, e attuabili con procedure differenti a seconda del diritto ad esse riconosciuto.

	<b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA BYPASS DI AUGUSTA</b>					
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b> Relazione generale	COMMESSA RS60	LOTTO 00	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001001	REV. D	FOGLIO 56 di 511

L'entrata in vigore della legge regionale n. 15 del 4 agosto 2015 prevede la sostituzione delle Province Regionali con nuovi liberi consorzi comunali e città metropolitane.

Questi, ai sensi dell'art. 34 di detta legge regionale, sono tenuti a predisporre di rispettivi Piani Territoriali di Coordinamento (P.T.C.), che determinano gli indirizzi generali di assetto strutturale del territorio e le scelte strategiche di sviluppo economico dei relativi territori, con la finalità ulteriore di tutelarne l'integrità fisica ed ambientale, l'identità culturale nonché di promuoverne lo sviluppo sostenibile.

A tal fine, i suddetti piani indicano, nel rispetto delle previsioni degli strumenti di pianificazione territoriale della Regione:

- i diversi usi e destinazioni del territorio, in relazione alle sue caratteristiche geologiche, morfologiche ed idrogeologiche;
- la localizzazione dei servizi e delle attività di livello consortile e metropolitano;
- la localizzazione di massima delle maggiori infrastrutture, degli impianti produttivi e commerciali, delle principali linee di comunicazione e delle reti per la gestione delle risorse energetiche e dei rifiuti;
- le linee di intervento per la sistemazione idrica, idrogeologica ed idraulico-forestale ed in genere per il consolidamento del suolo e la regolamentazione delle acque.

#### 4.1.2.2 Piano Territoriale Provinciale di Siracusa

Il Piano Territoriale Provinciale (PTP) della Provincia di Siracusa, ad oggi sottoposto al processo di VAS, costituisce lo strumento di riferimento per la disciplina territoriale ed urbanistica del proprio territorio di competenza.

I contenuti del PTP si articolano secondo le seguenti tre linee strategiche:

- Sistema ambientale e delle risorse culturali
  - Promozione e valorizzazione delle grandi risorse turistiche;
  - Tutela e nuove occasioni di fruizione delle risorse ambientali, sistemi di connessione e reti ecologiche;
  - Riqualificazione del territorio costiero;
  - Attribuzione di un nuovo ruolo alle aree interne; ambiente, paesaggio e agricoltura di qualità;
  - Razionalizzazione delle risorse energetiche;
  - Mitigazione dei rischi naturali (sismico, idrogeologico, da conseguenze del cambiamento climatico) e miglioramento della gestione delle acque;
  - Riqualificazione e nuovi usi delle cave.

- L'armatura urbana e il sistema della produzione industriale:
  - Potenziamento e razionalizzazione del sistema dei servizi urbani di scala sovralocale;
  - Riduzione del consumo di suolo;
  - Risanamento dei siti industriali dismessi, innovazione e qualità territoriale a servizio della produzione industriale;
  - Mitigazione del rischio industriale;
  - Razionalizzazione del sistema della gestione dei rifiuti solidi urbani.
- Le infrastrutture della mobilità e dei trasporti:
  - Riorganizzazione del sistema multimodale dei trasporti;
  - Costituzione di una rete di percorsi per la mobilità lenta.

Per quanto attiene al trasporto su ferro, il PTP ribadisce il ruolo e la priorità del sistema ferroviario; viene pertanto sottolineata la necessità di intervenire su di esso con azioni di adeguamento e strutturazione volti a realizzare un efficiente esercizio con caratteristiche metropolitane e suburbane.

Il PTP persegue pertanto la realizzazione dei seguenti interventi:

**A. Interventi infrastrutturali:**

- Nuova stazione ferroviaria sotterranea di Brugaletta (Siracusa);
- Nuove fermate turistiche.

**B. Nuove ipotesi di esercizio:**

- Servizio suburbano nella tratta Siracusa – Lentini;
- Servizio suburbano nella tratta Siracusa – Rosolini;
- Servizio metropolitano tra Targia e Fontane Bianche;
- Collegamento con l'aeroporto Fontanarossa di Catania;
- Collegamento con il porto di Augusta;
- Servizio Treno – Mobilità dolce.

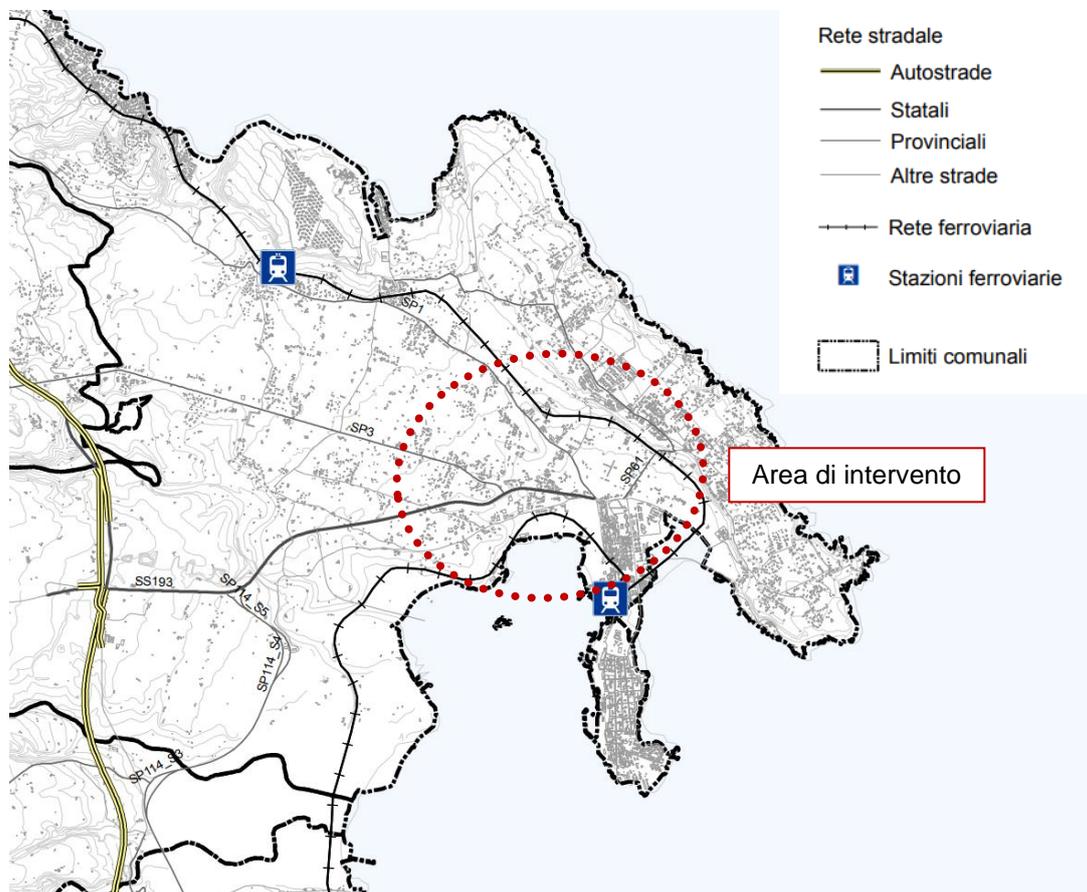


Figura 4-1 Stralcio del Piano Territoriale Provinciale -tav.4.1 Rete multimediale di trasporto di persone e merci

### 4.1.3 La pianificazione locale

Il Comune di Augusta risulta dotato di due Piani Regolatori Generali: il primo Piano Regolatore Generale del Comune di Augusta, denominato PRG MARCON, viene elaborato assieme al regolamento edilizio alla fine degli anni Sessanta dall'Ufficio Tecnico Comunale diretto dall'ing. Capo Tullio Marcon. Il Decreto Assessoriale n.172/71 approva una parte del Piano, stralciando delle zone particolari del territorio. Il Piano delle zone stralciate dal D.A. 172/71, denominato PRG CALANDRA, viene redatto dal Prof. Roberto Calandra e viene approvato nel 1975 con decreto assessoriale n.171.

Si riporta a seguire lo stralcio del PRG vigente (estrapolazione SIT Comune di Augusta).

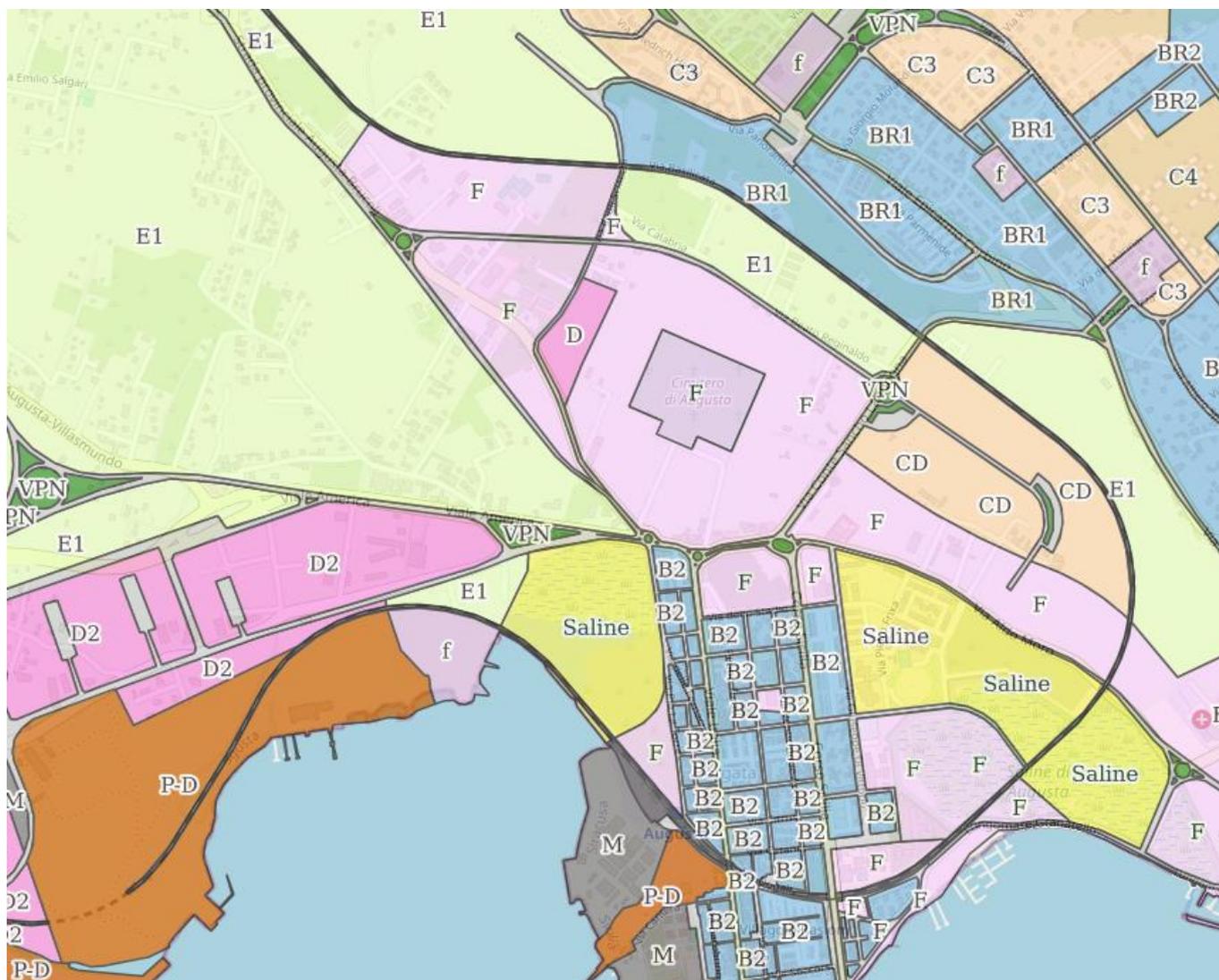


Figura 4-2 Stralcio del Piano Regolatore Vigente (P.R.G. Calandra)

Con riferimento al progetto di Bypass e relative opere viarie connesse, si evidenzia l'interessamento delle zone da PRG interessate riportate nella tabella che segue.

Tabella 4-4 Opera in progetto - Zone Omogenee da PRG

Progressiva	Zone omogenee da PRG
0+000 – 1+160	Sottozona Zona E1: Agricolo
1+600 – 1+630	Viabilità: Zone speciali
1+630 – 1+925	Sottozona Zona D2 – Industrie del Piano A.S.I.
1+925 – 1+945	Viabilità: Zone speciali
1+945 – 2+025	Sottozona Zona D2 – Industrie del Piano A.S.I.

Progressiva	Zone omogenee da PRG
2+025 – 2+883	PD – Zona Portuale e Industriale

*Tabella 4-5 Opere viarie connesse - Zone Omogenee da PRG*

Opera viaria	Zone omogenee da PRG
NV01	E1 - Agricolo
NV02	PD - Zona Portuale e industriale
	D2 - Industrie del Piano ASI
NV05	E1 - Agricolo
	F - Zone attrezzature urbane e comprensoriali

Il progetto relativo al Bypass di Augusta prevede inoltre una serie di opere di stabilizzazione dei versanti a protezione delle opere infrastrutturali. In particolare, dette opere hanno riguardato il tratto di linea compreso tra le progressive 2+400 e 2+790 circa.

Rispetto alla zonizzazione da PRG, tali interventi risultano ricadere all'interno della Zona portuale e Industriale (PD).

In ultimo, la tabella che segue riporta le aree di cantiere fisso in rapporto alla zonizzazione di Piano.

*Tabella 4-6 Aree di cantiere fisso e Zone Omogenee da PRG*

Cantiere Fisso		Zone omogenee da PRG
AS.01	Area di stoccaggio	E1 - Agricolo
CO.01	Cantiere Operativo	E1 - Agricolo
AT.01	Area Tecnica	E1 - Agricolo
AT.02	Area Tecnica	E1 - Agricolo
CB.01	Cantiere Base	E1 - Agricolo
AT.03	Area Tecnica	E1 - Agricolo
CO.02	Cantiere Operativo	PD - Zona Portuale e industriale
		D2 - Industrie del Piano ASI
AT.04	Area Tecnica	PD - Zona Portuale e industriale
AT.05	Area Tecnica	F - Zone attrezzature urbane e comprensoriali
AT.06	Area Tecnica	F - Zone attrezzature urbane e comprensoriali
AS.02	Area di stoccaggio	F - Zone attrezzature urbane e comprensoriali

Cantiere Fisso		Zone omogenee da PRG
AR.01	Cantiere di Armamento ed Attrezzaggio Tecnologico	Ferrovia

Con riferimento agli esiti delle analisi contenute nelle tabelle precedenti, di seguito si riporta il quadro delle tipologie di zone omogenee definite dal PRG interessate dalle opere in progetto e relativi cantieri.

Art.22 – Zone omogenee “D” – sottozone D/2 – Industrie del Piano A.S.I.

*Le sottozone individuate nelle tavole di piano con simbolo letterale D/2 sono aree già individuate e vincolate dal Piano di Sviluppo Industriale. Per esse valgono le norme specifiche approvate dal Comitato dei Ministri per il Mezzogiorno in sede della relativa legislazione settoriale.*

Art.23 – Zone omogenee “E” – sottozone E/1 – Agricole

*Tutte le zone contraddistinte con simboli letterali che utilizzano la lettera E, comprendono aree tuttora utilizzate – almeno in parte – per le attività primarie e che per esigenze produttive o ecologiche o opportuno riservare ad esse o trasformare per altri usi (fondamentalmente edilizia stagionale, tempo libero e turismo) con le opportune cautele di gradualità temporale e di conservazione almeno parziale dell’ambiente naturale. Fra esse le sottozone contraddistinte col simbolo E1 riguardano parti di territorio che si ritiene opportuno conservare in toto alle attività primarie di tipo agricolo e orto-floro-frutticolo, e zootecnia. Le aree E/1 comprese nel territorio a sud della S.P. n.3 e ad occidente delle zone B dell’Abitato di Augusta, e già facenti parte delle zone industriali e portuali stralciate dal P.R.G. con D.A. di approvazione n. 172/71 della Regione Siciliana potranno avere diversa destinazione d’uso negli eventuali piani particolareggiati che redigerà il Comune nel rispetto del Piano Regolatore del Consorzio di sviluppo industriale del siracusano.*

Art.32 Zone Speciali - Aree ferroviarie

*Sono zone in atto destinate alle esigenze ferroviarie. In attesa di auspicabili modifiche dei tracciati di linea e ammodernamenti degli impianti, oltre alle norme di salvaguardia previste dalla leslazione specifica inerente il settore. Qualora le aree ferroviarie, non più necessarie alle esigenze per cui sono state create, venissero cedute a pubbliche amministrazioni o a privati il loro utilizzo sarà necessariamente proceduto da piani particolareggiati o piani di lottizzazione convenzionari di coordinamento alle previsaioni generali di PRG.*

#### Art. 34 – Zone speciali - Aree di rispetto

*Le aree di rispetto, indicate in planimetria con velatura grigio chiaro, sono aree (appartenti a qualsiasi zona o sottozona) nelle quali ai fini della protezione dei nastri stradali l'edificazione non è consentita oppure limitata e sottoposta a particolari controlli e condizioni. Pertanto valgono le seguenti norme:*

- 1) *Le aree di rispetto a protezione dei nastri stradali in corrispondenza delle zone omogenee "D" ed "E" (e in ogni sottozona relativa), sono sottoposte al dispositivo del D.M. 1/4/1968 del LL:PP., e quindi inedificabili, per profondità variabili a seconda delle caratteristiche stradali.*
- 2) [...]
- 3) *Le aree di rispetto a protezione della costa marina (della profondità di 200 metri) sono solo parzialmente edificabili. Infatti, nella fascia prossima alla battigia, della profondità costante di m 100, è consentita la realizzazione di attrezzature smontabili per la balneazione ed eventuali piccole opere portuali per l'attracco dei natanti, ma è vietata la realizzazione di nuove opere edili a carattere fisso anche se precario. Qualora la fascia costiera demaniale fosse in qualche punto più profonda di 100 metri essa sarà totalmente inedificabile.*

In aggiunta a quanto sin qui riportato, si specifica che, con la nuova legge regionale del 13 agosto 2020 n. 19, pubblicata nella GURS il 21 agosto 2020 n. 44, la Regione Siciliana definisce le nuove norme per il governo del territorio, introducendo il Piano Urbanistico Generale (PUG), uno strumento radicalmente diverso dal Piano Regolatore Generale, sia nell'impostazione concettuale e metodologica, sia nei contenuti e negli effetti programmatici.

In tal senso, considerando che il vigente PRG del Comune di Augusta, non solo per il fatto di essere stato approvato negli anni Settanta, quanto soprattutto per la ragione che risulti di fatto ormai superato e non adeguabile ai cambiamenti normativi che sono intervenuti, la Giunta municipale ha approvato, con delibera n. 133 del 16/05/2022, l'atto di indirizzo finalizzato all'avvio del processo di redazione del Piano Urbanistico Generale, così come stabilito dall'articolo 26 della legge regionale 19/2020, da redigersi in conformità al decreto del 7 luglio 2021 dell'Assessorato del Territorio e dell'Ambiente della Regione Siciliana recante l' "Approvazione delle Linee guida per la redazione del Piano urbanistico generale comunale, di cui all'art. 25, comma 7, della legge regionale 13 agosto 2020, n. 19".

L'atto di indirizzo, essenziale ai fini dell'avvio del procedimento per la formazione del PUG (Piano Urbanistico Generale), viene predisposto secondo quanto stabilito dalla nuova della Regione Sicilia n. 19 del 13 agosto 2020 "Norme per il governo del territorio" e successive modifiche e integrazioni: come previsto dalla norma in questione (art. 26, comma 1), l'avvio del processo di formazione e approvazione

del PUG. deve essere preceduto da un apposito "Atto di Indirizzo", avente natura di documento politico ed organizzativo, che definisce i contenuti generali, le finalità e gli obiettivi del nuovo Piano Urbanistico Generale.

Il nuovo Piano Urbanistico Generale della Città di Augusta si configura come uno strumento generale di governo del territorio comunale e di programmazione particolarmente complesso poiché determina l'assetto organizzativo, sociale, economico, ambientale della città e del territorio per gli anni a venire: è un "progetto urbano" e un "progetto territoriale" che mette in atto le azioni di governo del territorio che la comunità, attraverso i suoi Organi istituzionali, ritiene di darsi per lo sviluppo futuro, nell'ottica del miglioramento degli equilibri territoriali per uno sviluppo sostenibile.

La finalità è quella di attuare "un efficiente sistema di pianificazione territoriale ed urbanistica" con lo scopo di raggiungere, anche a livello locale, gli obiettivi riassunti dalla nuova normativa ovvero:

- prevedere lo sviluppo della città e del territorio in modo armonico, sostenibile e durevole, con la finalità di promuovere la bellezza, la salubrità e il miglioramento della qualità di vita nella città, nel territorio e nell'ambiente;
- assicurare che i processi di trasformazione urbana e territoriale siano compatibili con la sicurezza e la riduzione dei rischi territoriali, la salute e la qualità della vita dei cittadini, preservino da alterazioni irreversibili i connotati fisici del territorio e ne mantengano l'identità storico-culturale con adeguate azioni di recupero dei siti compromessi, nel rispetto delle disposizioni in materia di tutela dei beni culturali e delle altre normative di settore aventi incidenza sull'attività urbanistico-edilizia;
- promuovere la valorizzazione e il miglioramento delle qualità ambientali, architettoniche, culturali e sociali della città e del territorio, attraverso interventi di riqualificazione del tessuto esistente, finalizzati anche alla eliminazione delle sperequazioni territoriali;
- valorizzare il Centro Storico (Augusta centro e Borgo di Brucoli), promuovendo e attuando interventi di restauro urbano, riqualificazione urbana e recupero edilizio;
- ridurre il consumo di suolo, limitandolo ai casi in cui non sussistano valide alternative, assumendo l'obiettivo del consumo di suolo "a saldo zero" da raggiungere entro il 2050 attraverso il riuso e la rigenerazione urbana;
- garantire un'urbanistica capace di conseguire un'equa ripartizione dei vantaggi ed oneri connessi alla trasformazione territoriale, applicando in ogni caso sistemi perequativi;
- promuovere la conoscenza del territorio attraverso strumenti condivisi tra Ente locale ed Enti sovraordinati;
- promuovere e sviluppare interventi di rigenerazione urbana sostenibile.

Il perseguimento di tali obiettivi sarà perseguito mediante una serie di direttive ed indirizzi specifici; in particolare, con riferimento alle direttive del sistema infrastrutturale e della mobilità, l'atto di indirizzo stabilisce che:

*«il nuovo Piano Urbanistico Generale dovrà tenere conto della programmazione e delle opere dei diversi Enti in corso di realizzazione o previste negli strumenti di pianificazione e di programmazione che incidono sul territorio comunale.*

*Il nuovo Piano Urbanistico Generale dovrà tenere conto delle opere pubbliche in programmazione nel Programma Triennale delle Opere Pubbliche, specialmente quelle soggette a finanziamento inseriti nel Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza, nonché di tutti i suggerimenti e/o le modifiche relative alla realizzazione e/o modifica di infrastrutture esistenti o in progetto».*

## **4.2 Il sistema dei vincoli e delle discipline di tutela paesistico-ambientale**

### **4.2.1 Ambito tematico di analisi e fonti conoscitive**

La finalità dell'analisi documentata nel presente paragrafo risiede nel verificare l'esistenza di interferenze fisiche tra le opere in progetto ed il sistema dei vincoli e delle tutele, quest'ultimo inteso con riferimento alle tipologie di beni nel seguito descritte rispetto alla loro natura e riferimenti normativi:

- *Beni culturali di cui alla parte seconda del D.lgs. 42/2004 e smi*

Secondo quanto disposto dal co. 1 dell'articolo 10 del suddetto decreto «sono beni culturali le cose immobili e mobili appartenenti allo Stato, alle regioni, agli altri enti pubblici territoriali, nonché ad ogni altro ente ed istituto pubblico e a persone giuridiche private senza fine di lucro, ivi compresi gli enti ecclesiastici civilmente riconosciuti, che presentano interesse artistico, storico, archeologico o etnoantropologico», nonché quelli richiamati ai commi 2, 3 e 4 del medesimo articolo.

- *Beni paesaggistici di cui alla parte terza del D.lgs. 42/2004 e smi e segnatamente ex artt. 136 "Immobili ed aree di notevole interesse pubblico", 142 "Aree tutelate per legge" e 143 co. 1 lett. d "Ulteriori immobili od aree, di notevole interesse pubblico a termini dell'articolo 134, comma 1, lettera c)"*

Come noto, i beni di cui all'articolo 136 sono costituiti dalle "bellezze individue" (co. 1 lett. a) e b)) e dalle "bellezze d'insieme" (co. 1 lett. c) e d)), individuate ai sensi degli articoli 138 "Avvio del procedimento di dichiarazione di notevole interesse pubblico" e 141 "Provvedimenti ministeriali".

Per quanto riguarda le aree tutelate per legge, queste sono costituite da un insieme di categorie di elementi territoriali, per l'appunto oggetto di tutela ope legis in quanto tali, identificati al comma 1 del succitato articolo dalla lettera a) alla m). A titolo esemplificativo, rientrano all'interno di dette

categorie i corsi d'acqua e le relative fasce di ampiezza pari a 150 metri per sponda, i territori coperti da boschi e foreste, etc.

Ai sensi dell'art. 143 i Piani paesaggistici sono tenuti ad individuare eventuali ulteriori immobili od aree, di notevole interesse pubblico a termini dell'articolo 134, comma 1, lettera c), determinandone specifiche prescrizioni d'uso, a termini dell'articolo 138, comma 1.

- *Aree naturali protette, così come definite dalla L 394/91, ed aree della Rete Natura 2000*

Ai sensi di quanto disposto dall'articolo 1 della L394/91, le aree naturali protette sono costituite da quei territori che, presentando «formazioni fisiche, geologiche, geomorfologiche e biologiche, o gruppi di esse, che hanno rilevante valore naturalistico e ambientale», sono soggetti a specifico regime di tutela e gestione. In tal senso, secondo quanto disposto dal successivo articolo 2 della citata legge, le aree naturali protette sono costituite da parchi nazionali, parchi naturali regionali, riserve naturali.

Ai sensi di quanto previsto dalla Direttiva 92/43/CEE "Habitat", con Rete Natura 2000 si intende l'insieme dei territori soggetti a disciplina di tutela costituito da aree di particolare pregio naturalistico, quali le Zone Speciali di Conservazione (ZSC) ovvero i Siti di Interesse Comunitario (SIC), e comprendente anche le Zone di Protezione Speciale (ZPS), istituite ai sensi della Direttiva 79/409/CEE "Uccelli", abrogata e sostituita dalla Direttiva 2009/147/CE.

- *Vincolo idrogeologico ai sensi del RDL 3267/1923*

Come chiaramente definito dall'articolo 1, il "vincolo per scopi idrogeologici" attiene ai quei «terreni di qualsiasi natura e destinazione che, per effetto di forme di utilizzazione contrastanti con le norme di cui agli artt. 7,8 e 9, possono con danno pubblico subire denudazioni, perdere la stabilità o turbare il regime delle acque».

In tal senso e, soprattutto, letto nell'attuale prospettiva, è possibile affermare che detto vincolo definisce un regime d'uso e trasformazione (dissodamenti, cambiamenti di coltura ed esercizio del pascolo) di dette tipologie di terreni, il quale, oltre a prevenire il danno pubblico, è volto a garantire l'equilibrio ecosistemico.

Le fonti conoscitive adottate ai fini dello svolgimento degli approfondimenti condotti sono state le seguenti:

- Regione Siciliana, Piano Piano Paesaggistico degli Ambito 14 e 17 ricadenti nella provincia di Siracusa, con riferimento ai shapefile ("beni paesaggistici" e "regimi normativi") disponibili sul portale di Regione Siciliana
- Ministero della Cultura, Istituto Superiore per la Conservazione ed il Restauro (portale Vincoli in Rete) relativamente ai beni architettonici di interesse culturale dichiarato

- Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica, Geoportale nazionale – Elenco Ufficiale Aree Protette (EUAP), al fine di individuare la localizzazione dei parchi e le riserve nazionali o regionali;
- Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica, Portale FTP, Rete Natura 2000, al fine di individuare la localizzazione dei siti Natura 2000;
- Regione Siciliana, Sistema informativo forestale, Vincolo idrogeologico, al fine di individuare le aree gravate da vincolo idrogeologico.

#### **4.2.2 I beni culturali**

La ricognizione dei Beni culturali di cui alla parte seconda del D.Lgs. 42/2004 e smi, condotta sulla scorta delle fonti conoscitive consultate anzidette, mette in evidenza l'assenza di beni di interesse culturale dichiarato nell'ambito del territorio attraversato dalla infrastruttura ferroviaria in progetto.

Per quanto riguarda i tratti di linea ferroviaria storica da dismettere, posto che le lavorazioni di dismissione consisteranno nella rimozione dell'armamento e del pietrisco ferroviario, si specifica che per tali tratti, essendo relativi ad una linea ferroviaria risalente alla seconda metà dell'Ottocento, sarà preventivamente data attuazione alla richiesta della non sussistenza dell'interesse culturale ai sensi dell'art. 12 del Dlgs 42/2004 e smi.

#### **4.2.3 I beni paesaggistici ed i regimi normativi del Piano Paesaggistico d'Ambito di Siracusa**

##### **4.2.3.1 Beni paesaggistici**

Mediante la "Carta dei vincoli e regimi di tutela" si evince che le opere ferroviarie in progetto interessano i seguenti beni paesaggistici:

- Aree tutelate per legge di cui all'art. 142 del D.lgs. 42/2004 e smi e nello specifico:
  - i territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare (Art. 142 co. 1 lett. a),
  - i territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definiti dagli articoli 3 e 4 del decreto legislativo n. 34 del 2018 (Art. 142 co. 1 lett. g),
  - zone di interesse archeologico (Art. 142 co. 1 lett. m).
- Ulteriori immobili od aree, di notevole interesse pubblico a termini dell'articolo 134, comma 1, lettera c) di cui all'art. 143 co. 1 lett. d.

Entrando nel merito, le interferenze tra opere di linea, le opere viarie connesse ed i cantieri fissi con i beni paesaggistici sono riportati nelle tabelle che seguono.

*Tabella 4-7 Rapporto tra opere di linea e Beni Paesaggistici*

<i>Progressive chilometriche</i>	<i>Beni Paesaggistici</i>
0+370 – 0+400	art. 142 co. 1 lett g)
1+950 – 2+833	art. 142 co. 1 lett a)
1+980 – 2+600	art. 142 co. 1 lett g)

*Tabella 4-8 Rapporto tra opere viarie connesse e Beni Paesaggistici*

<i>Opere viarie connesse</i>	<i>Beni Paesaggistici</i>
NV01	-
NV02	art. 142 co. 1 lett. a) art. 142 co. 1 lett. g)
NV05	art. 143 co. 1 lett. d

*Tabella 4-9 Rapporto tra Aree di cantiere fisso e Beni paesaggistici*

<i>Cantiere fisso</i>		<i>Beni Paesaggistici</i>
AS.01	Area di stoccaggio	-
CO.01	Cantiere Operativo	-
AT.01	Area Tecnica	-
AT.02	Area Tecnica	-
CB.01	Cantiere Base	-
AT.03	Area Tecnica	-
CO.02	Cantiere Operativo	art.142 lett. a
AT.04	Area Tecnica	art.142 lett. a
AT.05	Area Tecnica	-
AT.06	Area Tecnica	-
AS.02	Area di stoccaggio	-
AR.01	Cantiere di Armamento ed Attrezzaggio Tecnologico	art.142 lett. a

Il progetto relativo al Bypass di Augusta prevede inoltre una serie di opere di stabilizzazione dei versanti a protezione delle opere infrastrutturali. In particolare, dette opere hanno riguardato il tratto di linea compreso tra le progressive 2+400 e 2+790 circa.

Rispetto al sistema dei beni paesaggistici presenti, tali interventi risultano in parte interessare territori tutelati ai sensi dell'art. 142 co. 1 lett. a), g) ed m) del DLgs 42/2004 e smi.

Con riferimento ai tratti di linea ferroviaria storica da dismettere, si specifica che, allo stato attuale, il tratto nord della linea storica rappresenta l'elemento fisico di perimetrazione degli ambiti posti a nord e sottoposti a vincolo paesaggistico, costituiti da beni tutelati ai sensi degli artt. 142 co. 1 lett. g) ed m) e 143 co. 1 lett. d) del DLgs 42/2004 e smi; la medesima linea storica, in corrispondenza dell'area del nucleo antico di Augusta, attraversa ambiti sottoposti a vincolo paesaggistico, così come tutelati ai sensi degli artt. 142 co. 1 lett. a) e g) e 143 co. 1 lett. d) del DLgs 42/2004 e smi.

#### 4.2.3.2 Regimi Normativi

Una volta stabiliti quali siano i beni paesaggistici interessati dal tracciato di progetto, è necessario analizzare, come già esplicitato nei par. precedenti in relazione all'impianto normativo del Piano Paesaggistico d'Ambito di Siracusa, quali siano i paesaggi locali ed i relativi livelli di tutela che vengono interferiti.

Nelle tabelle che seguono sono riportati i rapporti tra opere di linea, le opere viarie connesse ed i cantieri fissi con i suddetti regimi normativi.

*Tabella 4-10 Individuazione dei regimi normativi interessati dalle opere in progetto*

<i>Progressiva</i>	<i>Paesaggio locale</i>	<i>Livello di tutela</i>
0+370 – 0+400	PL06f	1
1+950 – 1+980	PL06d	1
1+980 – 2+070	PL06r	3
2+070 – 2+380	PL06r	3
	PL06d	1
2+380 – 2+610	PL06r	3
2+610 – 2+833	PL06d	1

*Tabella 4-11 Individuazione dei regimi normativi interessati dalle opere viarie connesse*

<i>Opere viarie connesse</i>	<i>Paesaggio locale</i>	<i>Livello di tutela</i>
NV01	-	
NV02	PL06d	1
	PL06r	3

<i>Opere viarie connesse</i>	<i>Paesaggio locale</i>	<i>Livello di tutela</i>
NV05	PL06f	1
	PL06g	2

*Tabella 4-12 Individuazione dei regimi normativi interessati dalle aree di cantiere fisso*

<i>Aree di cantiere fisso</i>		<i>Paesaggio locale</i>	<i>Livello di tutela</i>
AS.01	Area di stoccaggio	-	-
CO.01	Cantiere Operativo	-	-
AT.01	Area Tecnica	-	-
AT.02	Area Tecnica	-	-
CB.01	Cantiere Base	-	-
AT.03	Area Tecnica	-	-
CO.02	Cantiere Operativo	PL06d	1
AT.04	Area Tecnica	PL06d	1
AT.05	Area Tecnica	-	-
AT.06	Area Tecnica	-	-
AS.02	Area di stoccaggio	-	-
AR.01	Cantiere di Armamento ed Attrezzaggio	PL06d	1
	Tecnologico	PL06o	3

Le opere di stabilizzazione dei versanti comprese tra le progressive 2+400 e 2+790 circa si collocano nei paesaggi locali PL06d con livello di tutela 1 e PL06r con livello di tutela 3.

Come riportato nell'ambito delle analisi dei beni paesaggistici, i tratti di linea ferroviaria storica da dismettere posti a nord si sviluppano lungo territori connotati dalla presenza del PL6g, avente un livello di tutela 2, mentre i tratti che si sviluppano in corrispondenza del centro storico di Augusta e della costa, attraversano aree caratterizzate dalla presenza dei seguenti paesaggi locali PL6o, PL6r, con un livello di tutela 3, ed il PL6d, con livello di tutela 1.

Con riferimento ai paesaggi ed alle aree interessate, ai fini della comprensione della disciplina di tutela ad essi relativa, nel seguito sono riportate i relativi stralci delle Norme di Attuazione.

*PL6d. Paesaggio del centro storico di Augusta, litorale costiero megarese ed aree di interesse archeologico comprese - Livello di tutela 1*

	<b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA BYPASS DI AUGUSTA</b>					
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b> Relazione generale	COMMESSA RS60	LOTTO 00	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001001	REV. D	FOGLIO 70 di 511

Per tale paesaggio locale le norme specificano esclusivamente misure orientate alla tutela e valorizzazione del patrimonio paesaggistico.

Per le aree di interesse archeologico valgono inoltre le seguenti prescrizioni:

- mantenimento dei valori del paesaggio agrario a protezione delle aree di interesse archeologico;
- tutela secondo quanto previsto dalle norme per la componente "Archeologia" e, in particolare, qualsiasi intervento che interessi il sottosuolo deve avvenire sotto la sorveglianza di personale della Soprintendenza.

*PL6f. Paesaggio dei territori coperti da vegetazione di interesse forestale (vegetazione forestale in evoluzione di cui al D.Lvo 227/01) – Livello di Tutela 1*

In queste aree non è consentito:

- attuare interventi che modifichino il regime, il corso o la composizione delle acque, fatte salve le esigenze di attività agricole esistenti;
- realizzare discariche di rifiuti solidi urbani, di inerti e di materiali di qualsiasi genere;
- realizzare cave;
- realizzare impianti eolici.

*PL6g. Paesaggio della Balza ed aree di interesse archeologico comprese (Località Quarantamigliara) – Livello di Tutela 2*

In queste aree non è consentito:

- realizzare attività che comportino eventuali varianti agli strumenti urbanistici previste dagli artt. 35 L.R. 30/97, 89 l.r. 06/01 e s.m.i., 25 l.r. 22/96 e s.m.i. e art. 8 D.P.R. 160/2010;
- realizzare tralicci, antenne per telecomunicazioni ad esclusione di quelle a servizio delle aziende, impianti per la produzione di energia anche da fonti rinnovabili escluso quelli destinati all'autoconsumo e/o allo scambio sul posto architettonicamente integrati;
- aprire nuove cave;
- ad eccezione di quelle mobili stagionali, realizzare serre provviste di strutture in muratura e ancorate al suolo con opere di fondazione;
- effettuare movimenti di terra e le trasformazioni dei caratteri morfologici e paesistici dei versanti anche ai fini del mantenimento dell'equilibrio idrogeologico;
- realizzare discariche di rifiuti solidi urbani, di inerti e di materiale di qualsiasi genere.

	<b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA BYPASS DI AUGUSTA</b>					
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b> Relazione generale	COMMESSA RS60	LOTTO 00	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001001	REV. D	FOGLIO 71 di 511

*PL6o. Paesaggio delle Saline di Augusta (S.I.C. ITA090014) – Livello di Tutela 3*

In queste aree non è consentito:

- attuare le disposizioni di cui all'art. 22 L.R. 71/78 e le varianti agli strumenti urbanistici comunali ivi compresa la realizzazione di insediamenti produttivi previste dagli artt.35 l.r. 30/97, 89 l.r. 06/01 e s.m.i., 25 l.r. 22/96 e s.m.i. e art. 8 D.P.R. 160/2010;
- realizzare nuove costruzioni ed esercitare qualsiasi attività comportante trasformazione urbanistica ed edilizia del territorio, ivi comprese l'apertura di nuove strade;
- collocare strutture prefabbricate anche mobili;
- realizzare infrastrutture e reti ad eccezione delle opere interrato;
- realizzare tralicci, antenne per telecomunicazioni, impianti per la produzione di energia anche da fonti rinnovabili escluso quelli destinati all'autoconsumo e/o allo scambio sul posto architettonicamente integrati negli edifici esistenti;
- realizzare cave;
- realizzare serre;
- realizzare agroindustrie, infrastrutture e impianti industriali;
- effettuare movimenti di terra che trasformino i caratteri morfologici e paesistici;
- alterare o distruggere le saline superstiti;
- realizzare discariche di rifiuti solidi urbani, di inerti e di materiale di qualsiasi genere impianti per il trattamento e lo smaltimento dei rifiuti (depuratori).

*PL6r. Paesaggio delle aree boscate e vegetazione assimilata – Livello di Tutela 3*

In queste aree non è consentito:

- attuare le disposizioni di cui all'art. 22 L.R. 71/78 e le varianti agli strumenti urbanistici comunali ivi compresa la realizzazione di insediamenti produttivi previste dagli artt.35 l.r. 30/97, 89 l.r. 06/01 e s.m.i., 25 l.r. 22/96 e s.m.i. e art. 8 D.P.R. 160/2010;
- realizzare nuove costruzioni e aprire nuove strade e piste, ad eccezione di quelle necessarie all'organo istituzionale competente per la migliore gestione dei complessi boscati e per le proprie attività istituzionali e fatte salve tutte quelle opere necessarie agli adempimenti propri dell'Amministrazione Militare per lo svolgimento dei suoi compiti;
- realizzare infrastrutture e reti ad eccezione delle opere interrato;
- realizzare tralicci, antenne per telecomunicazioni ad esclusione di quelle a servizio delle aziende, impianti per la produzione di energia anche da fonti rinnovabili escluso quelli destinati all'autoconsumo e/o allo scambio sul posto architettonicamente integrati negli edifici esistenti;
- realizzare discariche di rifiuti solidi urbani, di inerti e di materiale di qualsiasi genere;

- realizzare serre;
- effettuare movimenti di terra che trasformino i caratteri morfologici e paesistici;
- realizzare cave;
- effettuare trivellazioni e asportare rocce, minerali, fossili e reperti di qualsiasi natura, salvo per motivi di ricerca scientifica a favore di soggetti espressamente autorizzati.

#### **4.2.4 Le aree naturali protette e la Rete Natura 2000**

Il contesto territoriale all'interno del quale è localizzato il nuovo Bypass ferroviario di Augusta è caratterizzato dalla presenza di siti Natura 2000, mentre non si ravvisa la presenza di Aree naturali protette.

Attraverso la "Corografia delle aree naturali protette e Rete Natura 2000", allegata alla presente relazione, è possibile individuare i siti iscritti nell'elenco di Rete Natura 2000 ricadenti entro una distanza inferiore di 5 km dall'asse ferroviario in progetto.

Tali siti sono:

- ZSC/ZPS ITA090014 Saline di Augusta sita a meno di 50 metri dal progetto di Bypass, ed attraversato dai tratti di linea ferroviaria da dismettere.
- ZSC ITA090026 Fondali di Brucoli-Agnone a circa 2 km dal tratto iniziale di progetto.

Si specifica che, l'area di cantiere AR.01 Cantiere di Armamento ed Attrezzaggio Tecnologico risulta localizzato all'interno del sedime ferroviario esistente della stazione che, allo stato attuale, risulta ricadere all'interno della ZSC/ZPS ITA090014 Saline di Augusta. Le restanti aree di cantiere fisso risultano esterne ai siti Natura 2000.

#### **4.2.5 Aree soggette a vincolo idrogeologico**

Sulla scorta delle informazioni desunte dal Sistema informativo forestale della Regione Siciliana, il territorio attraversato dal progetto non risulta gravato da vincolo idrogeologico ai sensi del RDL 3267/1923.

### **4.3 Considerazioni conclusive**

#### **4.3.1 Il rapporto con gli strumenti di pianificazione**

Con riferimento al paragrafo 4.1 Gli strumenti di pianificazione di riferimento, sono state svolte le analisi dei rapporti intercorrenti tra l'opera in progetto e gli strumenti pianificatori territoriali e urbanistici.

A livello regionale, la Regione Siciliana - Assessorato dei beni culturali ed ambientali e della pubblica istruzione, con Decreto Assessoriale n. 6080 del 21 Maggio 1999, ha approvato le Linee Guida del Piano Territoriale Paesaggistico Regionale. Le Linee guida del PTPR hanno articolato il territorio regionale in 18 aree di analisi omogenee o ambiti subregionali, per ciascuna delle quali è stato sviluppato un quadro conoscitivo suddiviso in sistemi (biotico e abiotico) e componenti, intesi come elementi strutturanti del paesaggio.

Con riferimento a tale suddivisione del territorio regionale, le Linee Guida hanno demandato la pianificazione di dettaglio ad una scala locale, assegnando alle Soprintendenze ai Beni Culturali e Ambientali il compito di redigere specifici "Piani Territoriali d'Ambito" per ognuna delle suddette 18 aree omogenee.

Il territorio comunale di Augusta interessato dall'opera in progetto, appartenente alla provincia di Siracusa, ricade all'interno dell'**Ambito 17 "Area dei rilievi e del tavolato ibleo"**.

Come riportato sul sito web Regione Siciliana – Assessorato Beni culturali ed Identità siciliana – Dipartimento Assessorato Beni culturali ed Identità siciliana, il Piano Paesaggistico degli Ambiti 14-17 ricadenti nella provincia di Siracusa risulta approvato e vigente con D.A. 5040 del 20 ottobre 2017.

I rapporti tra l'opera in progetto ed il sistema dei beni paesaggistici e regimi normativi individuati da tale piano sono analizzati al seguente paragrafo 4.3.2 al quale si rimanda.

A livello provinciale, la provincia di Siracusa si sta dotando del Piano Territoriale Provinciale, ad oggi sottoposto al processo di VAS.

Tale piano si articola secondo le seguenti strategie:

- Sistema ambientale e delle risorse culturali
- L'armatura urbana e il sistema della produzione industriale
- Le infrastrutture della mobilità e dei trasporti

Con specifico riferimento alle infrastrutture della mobilità e dei trasporti, il Piano evidenzia il ruolo e la priorità del sistema ferroviario, sottolineando la necessità di intervenire su di esso con azioni di adeguamento e strutturazione volti a realizzare un efficiente esercizio con caratteristiche metropolitane e suburbane.

	<b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA BYPASS DI AUGUSTA</b>					
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b> Relazione generale	COMMESSA RS60	LOTTO 00	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001001	REV. D	FOGLIO 74 di 511

A livello locale, il territorio comunale interessato dall'opera in progetto è quello di Augusta, dotato di due Piani Regolatori Generali: il PRG MARCON, elaborato assieme al regolamento edilizio alla fine degli anni Sessanta ed il PRG CALANDRA, elaborato nella metà degli anni Settanta e stralcia delle zone particolari del territorio.

Rispetto a tale piano, in esito all'analisi condotta è emerso che, fatti salvi i tratti in cui l'opera in progetto ricade all'interno di aree ferroviarie, per il restante tratto di tracciato le zone territoriali omogenee interessate sono rappresentate da zone D, definite come «le parti del territorio destinate a nuovi insediamenti per impianti industriali o ad essi assimilabili» e da zone E, definite a termini del citato decreto come «parti del territorio destinate ad usi agricoli». In aggiunta a dette zone, il PRG individua zone denominate Zone speciali, all'interno delle quali sono ricompresi gli ambiti Portuali e Industriali, la Ferrovia e le Aree di rispetto.

Come si è avuto modo di indagare in precedenza, occorre evidenziare come, l'introduzione del Piano Urbanistico Generale (PUG) attraverso la nuova LR n. 19/2020, l'analisi di coerenza con uno strumento le cui previsioni pianificatorie siano del tutto decontestualizzate e superate e con riferimento al quale è stato previsto l'avvio di una nuova fase pianificatoria, risulti un'operazione non perseguibile nei fatti.

In tal senso, si specifica che la Giunta municipale ha approvato, con delibera n. 133 del 16/05/2022, l'atto di indirizzo finalizzato all'avvio del processo di redazione del Piano Urbanistico Generale nell'ottica del miglioramento degli equilibri territoriali per uno sviluppo sostenibile.

In particolare, con riferimento al sistema infrastrutturale e della mobilità, l'atto di indirizzo stabilisce che:  
*«il nuovo Piano Urbanistico Generale dovrà tenere conto della programmazione e delle opere dei diversi Enti in corso di realizzazione o previste negli strumenti di pianificazione e di programmazione che incidono sul territorio comunale.*

*Il nuovo Piano Urbanistico Generale dovrà tenere conto delle opere pubbliche in programmazione nel Programma Triennale delle Opere Pubbliche, specialmente quelle soggette a finanziamento inseriti nel Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza, nonché di tutti i suggerimenti e/o le modifiche relative alla realizzazione e/o modifica di infrastrutture esistenti o in progetto».*

#### **4.3.2 Il rapporto con il sistema dei vincoli e delle tutele**

Per quanto attiene al sistema dei vincoli e delle tutele, così come indagato al precedente par. 4.2, si dà evidenza che le opere in progetto e relative aree di cantiere fisso non interessano direttamente:

- Beni di interesse culturale dichiarato di cui all'art. 10 del D.Lgs. 42/2004 e smi,
- Immobili ed Aree di notevole interesse pubblico di cui all'art. 136 del D.Lgs. 42/2004 e smi;

- Aree naturali protette ai sensi della Legge 394/91;
- Aree gravate da vincolo idrogeologico ai sensi del RDL 3267/1923.

Tenuto conto di quanto premesso, le situazioni di interferenza tra l'opera in progetto ed il sistema dei vincoli attiene a:

- Aree tutelate per legge di cui all'art 142 del DLgs 42/2004 e smi, costituite da:
  - i territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare (Art. 142 co. 1 lett. a),
  - i territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definiti dagli articoli 3 e 4 del decreto legislativo n. 34 del 2018 (Art. 142 co. 1 lett. g),
  - zone di interesse archeologico (Art. 142 co. 1 lett. m).
- Ulteriori immobili od aree di notevole interesse pubblico a termini dell'articolo 134, comma 1, lettera c) di cui all'art. 143 co. 1 lett. d.
- Rete Natura 2000

Con riferimento ai beni paesaggistici, le situazioni evidenziate sono riassunte nella tabella che segue, distinguendole tra gli interventi relativi al Bypass ferroviario ed alla dismissione della Linea storica, unitamente alle aree di cantiere fisso.

*Tabella 4-13 Rapporto tra opere e beni paesaggistici*

<i>Bene paesaggistico</i>	<i>Opere in progetto e cantieri</i>	
Art. 142 co. 1 lett. a	By pass ferroviario	Opere di linea pk - 1+950 – 2+833
		Opere di stabilizzazione dei versanti
	Opere viarie connesse	NV02
	Dismissione Linea Storica	
	Aree di cantiere fisso	CO.02 AT.04 AR.01
Art. 142 co. 1 lett. g	By pass ferroviario	Opere di linea pk - 0+370 – 0+400 - 1+980 – 2+600
		Opere di stabilizzazione dei versanti

<i>Bene paesaggistico</i>	<i>Opere in progetto e cantieri</i>	
	Opere viarie connesse	NV02
	Dismissione Linea Storica	
Art. 142 co. 1 lett. m	By pass ferroviario	Opere di stabilizzazione dei versanti
Art. 143 co. 1 lett. d	Dismissione Linea Storica	
	Opere viarie connesse	NV05

Sulla scorta delle analisi sin qui riportate, le relazioni tra opere in progetto e beni paesaggistici possono essere lette sia dal punto di vista quantitativo che dal punto di vista concettuale.

In termini quantitativi, i dati sopra riportati danno conto di una maggiore incidenza sui territori costieri (Art. 142 co. 1 lett. a) rispetto alle aree boscate (Art. 142 co. 1 lett. g), mentre l'incidenza sulle zone di interesse archeologico (Art. 142 co. 1 lett. m) e gli ulteriori immobili od aree, di notevole interesse pubblico a termini dell'articolo 134, comma 1, lettera c) (Art. 143 co. 1 lett. d) risulta del tutto marginale.

Dal punto di vista concettuale, sebbene tali elementi nel loro complesso costituiscano beni paesaggistici, presentano natura totalmente differente da quelle di cui all'articolo 136, in ragione della ratio della norma. Se nel caso delle aree di notevole interesse pubblico l'apposizione del vincolo discende dal riconoscimento in dette aree di «valori storici, culturali, naturali, morfologici, estetici [e della] loro valenza identitaria in rapporto al territorio in cui ricadono», in quello delle aree tutelate per legge, essendo le più rappresentative, la loro qualificazione come beni paesaggistici discende dalla volontà di preservare nella loro integrità specifiche tipologie di elementi del paesaggio, quali per l'appunto i corsi d'acqua e le loro sponde o le aree boscate, a prescindere dalla loro qualità paesaggistica o rappresentatività.

Stante ciò, per quanto concerne le opere in progetto e le aree di cantiere relative al progetto del Bypass ferroviario, escludendo l'area di armamento AR.01, in quanto prevista all'interno del sedime ferroviario esistente, la cui presenza è di carattere temporaneo, le aree di lavoro e di cantierizzazione insistenti su territori oggetto a vincolo paesaggistico si localizzano in stretto affiancamento alla linea ferroviaria esistente che, già allo stato attuale, si sviluppa all'interno dei territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia (Art. 142 co. 1 lett. a) del DLgs 42/2004 e smi).

Nello specifico, l'area indagata risulta prossima ad un ambito di costa che, nel corso del tempo, è stato oggetto ad importanti trasformazioni, conseguentemente alla realizzazione del Porto commerciale di Augusta che, di fatto, hanno alterato l'originaria configurazione della fascia costiera.



*Figura 4-3 Inquadramento del progetto all'interno dei territori costieri*

In tale ambito, dove le aree boscate risultano del tutto residuali, osservando la Figura 6-41, si evince come dette aree siano connotate da una estensione del tutto più limitata rispetto a quanto indicato dalla perimetrazione del Piano paesaggistico. In aggiunta a ciò, occorre specificare che, secondo quanto riportato dalla Carta degli habitat secondo Corine biotopes disponibile sul geoportale della Regione Siciliana, tali aree boscate sono esclusivamente costituiti da Eucalipteti che, seppur facciano ormai parte del territorio, costituiscono sempre degli elementi non naturali, introdotti dall'azione antropica e, in quanto tali, in contrasto con la vegetazione naturale autoctona circostante.

In ragione di ciò, si ritiene opportuno specificare che, nelle aree comprese tra il nuovo Bypass e la nuova viabilità NV02, sono stati predisposti importanti interventi di mitigazione che prevedono la messa a dimora di specie arboree ed arbustive coerenti con la vegetazione potenziale dei luoghi.

Per quanto riguarda i tratti di linea storica da dismettere, come precedentemente evidenziato e come si evince chiaramente dalla seguente figura, ad oggi il tracciato esistente rappresenta l'elemento fisico di

riferimento alla perimetrazione delle aree vincolate poste a nord, costituiti da beni tutelati ai sensi degli artt. 142 co. 1 lett. g) ed m) e 143 co. 1 lett. d) del DLgs 42/2004 e smi, mentre la medesima linea storica, sviluppandosi in prossimità della costa, attraversa inevitabilmente i relativi territori sottoposti a vincolo paesaggistico e rappresentati dalle aree tutelate per legge ai sensi dell'art. 142 co. 1 lett. a), g) ed ai sensi dell'art. 143 co. 1 lett. d), quest'ultimo costituito dal sito Natura 2000 Saline di Augusta.

Stante ciò si evidenzia come tale dismissione possa consentire di liberare le aree vincolate in corrispondenza del centro storico e delle Saline dalla ferrovia.

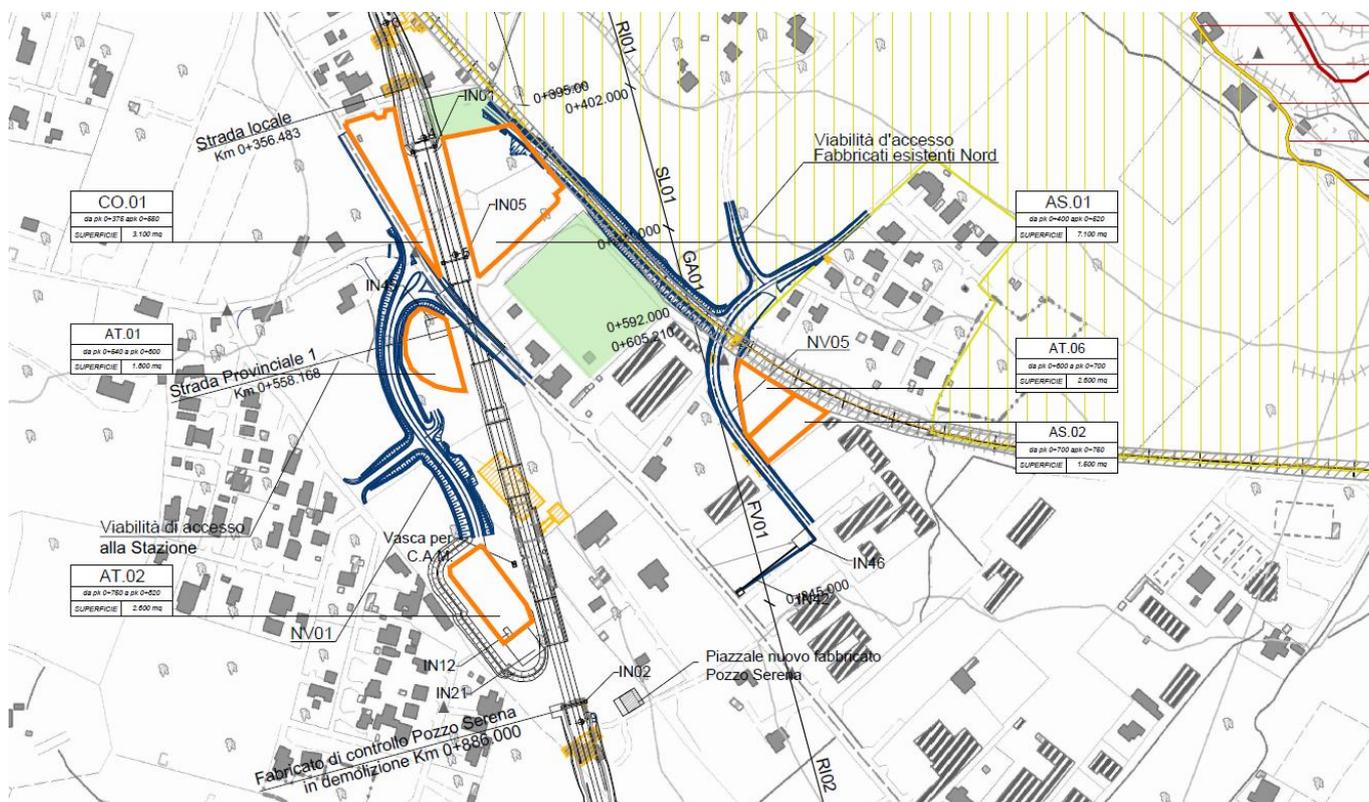


Figura 4-4 Rapporto tra linea storica da dismettere ed i beni paesaggistici (Fonte: Comune di Augusta, SIT comunale)

Gli Ulteriori immobili od aree di notevole interesse pubblico a termini dell'articolo 134, co. 1 lettera c) interessati dalla nuova opera viaria connessa NV05 sono costituiti dall'area denominata Paesaggio della Balza, definito dal punto di vista geomorfologico dalla chiara presenza del sistema del Monte Tauro e dagli altri rilievi costieri che, concludendosi con la balza di Agnone costituiscono anche il limite settentrionale del territorio siracusano.

Osservando il rapporto tra tale Paesaggio e la nuova opera viaria connessa NV05, riportato nelle figure che seguono, si evince sin da subito che l'opera in progetto riguarda un adeguamento ad una viabilità esistente che, allo stato attuale, unitamente alla linea ferroviaria esistente, costituisce anch'esso elemento fisico di riferimento alla perimetrazione dell'area vincolata. Inoltre, si sottolinea come al fine di ridurre il consumo di suolo, parte di detta nuova viabilità venga collocata sul sedime della linea ferroviaria storica oggetto di dismissione.

Pertanto, data l'ubicazione della nuova viabilità in un ambito del perimetrale e marginale del Paesaggio della Balza e della sua finalità progettuale, essendo un adeguamento alla viabilità esistente, si ritiene del tutto trascurabile ogni sua alterazione potenzialmente indotta dall'asse stradale di progetto.



Piano paesaggistico (art. 143 del D.Lgs 42/2004)

 d) Eventuale individuazione di ulteriori immobili od aree, di notevole interesse pubblico a termini dell'articolo 134, comma 1, lettera c)

Figura 4-5 Stralcio della Carta dei vincoli e delle tutele



*Figura 4-6 Inquadramento dell'opera viaria connessa rispetto ai beni di cui all'art. 143 co. 1 lett. d)*

Ad ogni modo, l'intervento in progetto è corredato dalla Relazione Paesaggistica redatta in conformità a quanto disposto dal DPCM 12/12/2005 al fine dell'ottenimento dell'autorizzazione paesistica ai sensi degli articoli 146 e 159 del D.lgs. 42/2004 e smi.

In merito al rapporto tra opera in progetto e regimi normativi previsti dalla pianificazione paesaggistica, l'opera in progetto ricade all'interno del Paesaggio locale 06 – Balza di Agnone, monte Tauro ed entroterra megarese, interessando i seguenti contesti:

- PL6d. Paesaggio del centro storico di Augusta, litorale costiero megarese ed aree di interesse archeologico comprese - Livello di tutela 1
- PL6f. Paesaggio dei territori coperti da vegetazione di interesse forestale (vegetazione forestale in evoluzione di cui al D.Lvo 227/01) – Livello di Tutela 1
- PL6g. Paesaggio della Balza ed aree di interesse archeologico comprese (Località Quarantamigliara) – Livello di Tutela 2

- PL6o. Paesaggio delle Saline di Augusta (SIC ITA090014) – Livello di Tutela 3
- PL6r. Paesaggio delle aree boscate e vegetazione assimilata – Livello di Tutela 3

Tabella 4-14 Quadro riepilogativo dei rapporti tra regimi normativi ed opere in progetto

Paesaggi ed aree	Livelli di tutela	Opere in progetto ed aree di cantiere			
		Opere di linea	Opere viarie connesse	Opere di stabilizzazione dei versanti	Aree di cantiere fisso
PL6d	1	•	•	•	•
PL6f	1	•	•		
PL6g	2		•		
PL6o	3				•
PL6r	3	•	•	•	

Da una attenta analisi della tabella sopra riportata si evince come le opere in progetto incidano prevalentemente sul contesto 6d, avente un livello di tutela 1, e sul contesto 6r, avente un livello di tutela 3, mentre l'incidenza sui contesti 6f, 6g e 6o, aventi rispettivamente un livello di tutela 1, 2 e 3, risulti nettamente limitata.

Per quanto nello specifico riguarda il Paesaggio delle aree boscate e vegetazione assimilata (PL6r), occorre necessariamente effettuare alcune considerazioni.

In primo luogo, come già evidenziato pocanzi in merito all'analisi dei beni paesaggistici, il territorio in questione risulta connotato da una presenza estremamente limitata di aree boscate rispetto a quelle indicate dalla perimetrazione del Piano paesaggistico.

A supporto di ciò, occorre evidenziare che nell'ambito della "Circolare n. 9 - Piani paesaggistici della Regione Siciliana – Individuazione aree boschive ai sensi dell'art. 142 del Codice dei beni Culturali e del Paesaggio. Direttive" del 4 aprile 2012 del Servizio Piano Paesaggistico Regionale della Regione Siciliana, si afferma che «la natura dinamica del bene stesso [bosco] può dunque richiedere, nei casi controversi, un apprezzamento diretto della presenza e consistenza del bene nel territorio, dovendosi escludere che il ricorso ai documenti cartografici, per quanto accurati, aggiornati e fatti propri dalle analisi tematiche dei Piani Paesaggistici, possa essere considerato esaustivo in tutti i casi, ma indicativo dell'entità e della distribuzione del "bosco"».

Inoltre, posto che nell'ambito del DA n. 3401 del 19 luglio 2017 si stabilisce che, «*qualora non siano stati rilevati ulteriori elementi di valore paesaggistico ai sensi degli artt. 136 e 142 del Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio delle formazioni vegetali di cui al DLgs 227/01, a queste ultime viene uniformemente attribuito il livello 1*», è bene ribadire che, nel caso in specie, la tutela 3 è applicata ad un territorio in cui l'entità delle aree boscate risulta nettamente di più limitata estensione rispetto alla perimetrazione da Piano e riconducibile a rimboschimenti di Eucalpti che, seppur facciano ormai parte del territorio, costituiscono sempre degli elementi non naturali, introdotti dall'azione antropica e, in quanto tali, in contrasto con la vegetazione naturale autoctona circostante.

In secondo luogo, seppur le disposizioni normative di Piano non consentano di «*realizzare infrastrutture e reti ad eccezione delle opere interrato*», che, nel caso in specie, trattasi delle opere del Bypass che si sviluppano in affiancamento stretto alla linea ferroviaria esistente e della opera viaria connessa NV02 che riguarda un ripristino fuori sede di una viabilità esistente, la quale sarà dismessa dopo la realizzazione della NV02, occorre sottolineare come gli importanti interventi di inserimento paesaggistico ambientale previsti a corredo delle opere in progetto stesse possano in tale luogo assolvere ad un ruolo fondamentale rispetto ai rapporti di coerenza con le disposizioni normative stesse.

Infatti, come è possibile osservare attraverso l'elaborato cartografico Sovrapposizione delle opere a verde ed il sistema dei vincoli (RS6000R22N5SA0001010B) di cui se ne riporta uno stralcio, le aree comprese tra la nuova NV02 ed il tratto di Bypass di Augusta, ovvero in corrispondenza della presenza dei territori tutelati ai sensi dell'art. 142 co. 1 lett. g) del D.lgs. 42/2004 e smi, nonché delle aree costituenti il PL6r. Paesaggio delle aree boscate e vegetazione assimilata, saranno oggetto di opere a verde che prevedono la messa a dimora di specie arboree ed arbustive coerenti con la vegetazione potenziale dei luoghi.

In tal senso, facendo riferimento a quanto prima riportato dalle disposizioni normative definite dal citato art. 26 delle Norme di Piano, si ritiene come il progetto di Bypass ferroviario, corredato da tali estese opere a verde, possa nel complesso considerarsi pienamente coerente con gli obiettivi di piano, in quanto, anch'esso finalizzato al potenziamento delle aree boscate e rinaturalizzazione delle formazioni vegetali, mediante l'impiego di specie autoctone, anche al fine di potenziare le connessioni in termini ecologici tra le aree boscate ed i limitrofi siti Natura 2000.

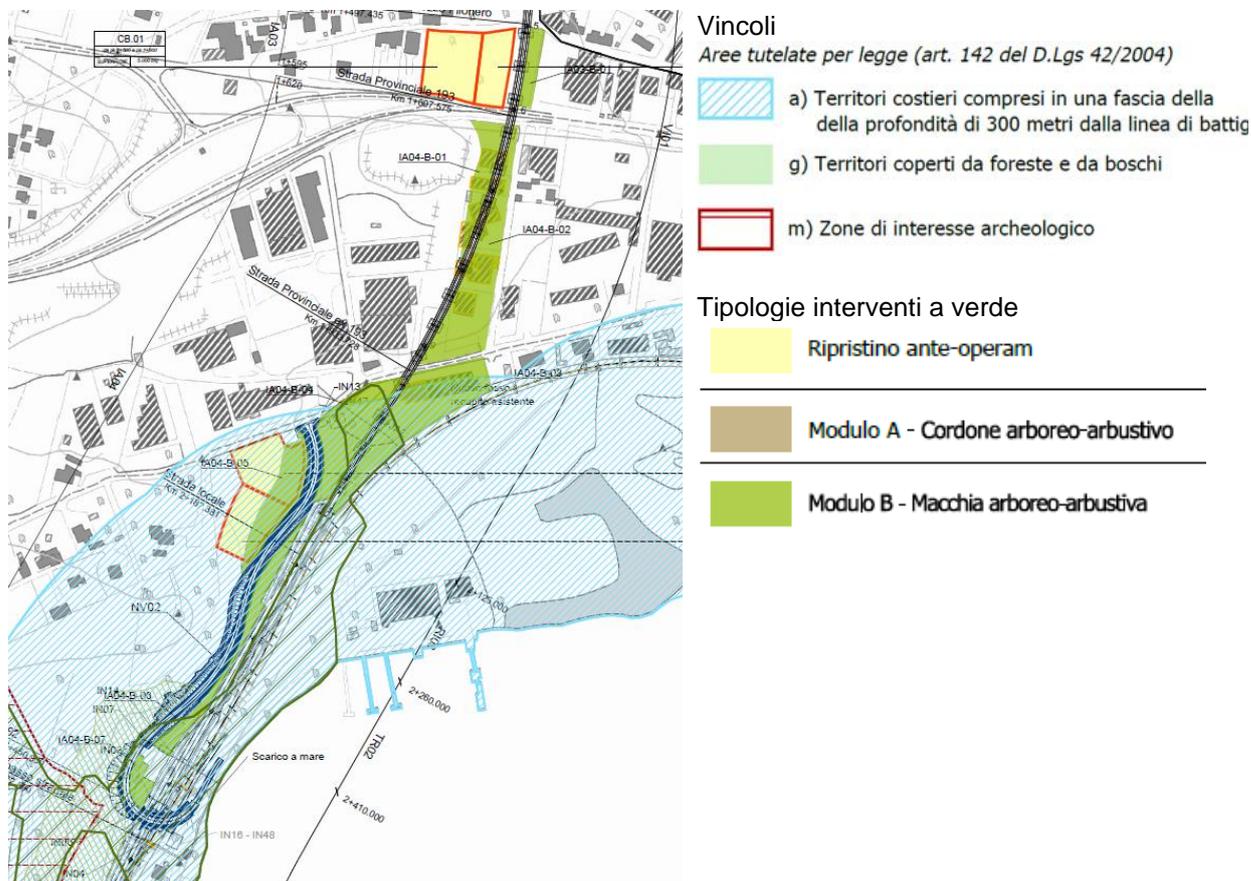


Figura 4-7 Stralcio della tavola Sovrapposizione delle opere a verde ed il sistema dei vincoli (RS600R22N5SA0001010B)

In aggiunta a ciò, occorre considerare i tratti di linea ferroviaria storica da dismettere posti a nord si sviluppano lungo territori connotati dalla presenza del PL6g, avente un livello di tutela 2, mentre i tratti che si sviluppano in corrispondenza del centro storico di Augusta e della costa, attraversano aree caratterizzate dalla presenza dei seguenti paesaggi locali PL6o, PL6r, con un livello di tutela 3, ed il PL6d, con livello di tutela 1.

Per tale condizione si rende valido quanto affermato in merito ai beni paesaggistici interessati dai suddetti interventi, ovvero che, con lo smantellamento della linea ferroviaria esistente si risolve l'attuale interessamento dei suddetti paesaggi locali da parte della ferrovia e relativo transito dei treni.

A completamento del quadro sin qui descritto, si specifica che l'intervento in progetto è corredato dallo Studio per la Valutazione di Incidenza, ai sensi del DPR 12 marzo 2003, n. 120, che costituisce integrazione e modifica del DPR 8 settembre 1997, n. 357, in ragione dei rapporti intercorrenti tra le opere in progetto ed i seguenti siti appartenenti alla Rete Natura 2000:

- ZSC/ZPS ITA090014 Saline di Augusta sita a meno di 50 metri dal progetto di Bypass ferroviario ed attraversata dai tratti di linea ferroviaria da dismettere; il sito risulta, inoltre, interessato temporaneamente dal cantiere AR-01 Cantiere di Armamento ed Attrezzaggio Tecnologico;
- ZSC ITA090026 Fondali di Brucoli-Agnone sita a circa 2 km dalle opere in progetto.

	<b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA BYPASS DI AUGUSTA</b>					
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b> Relazione generale	COMMESSA RS60	LOTTO 00	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001001	REV. D	FOGLIO 85 di 511

## 5 SCENARIO DI BASE

### 5.1 L'infrastruttura attuale

La città di Augusta, sita in provincia di Siracusa, è attualmente attraversata dalla direttrice ferroviaria che collega tra di loro i due capoluoghi di Catania e Siracusa.

La ferrovia Messina – Catania – Siracusa, aperta a tratti dal 1866, è gestita da Rete Ferroviaria Italiana (Ferrovie dello Stato Italiane).

La linea venne costruita a semplice binario per tutto il suo percorso ed esercita con trazione a vapore.

Verso la metà degli anni Sessanta vennero attuati i primi ammodernamenti sostanziali con l'elettrificazione, prima da Messina a Catania e poi fino a Siracusa ed il raddoppio di alcuni tratti.

Su questa linea i convogli viaggiano, mediamente, intorno ai 110 km/h tra Giampileri e Fiumefreddo e ai 95-100 km/h tra Catania e Siracusa; i picchi massimi si raggiungono lungo le tratte Messina-Giampileri e Fiumefreddo-Catania, dove si raggiungono i 150 km/h.

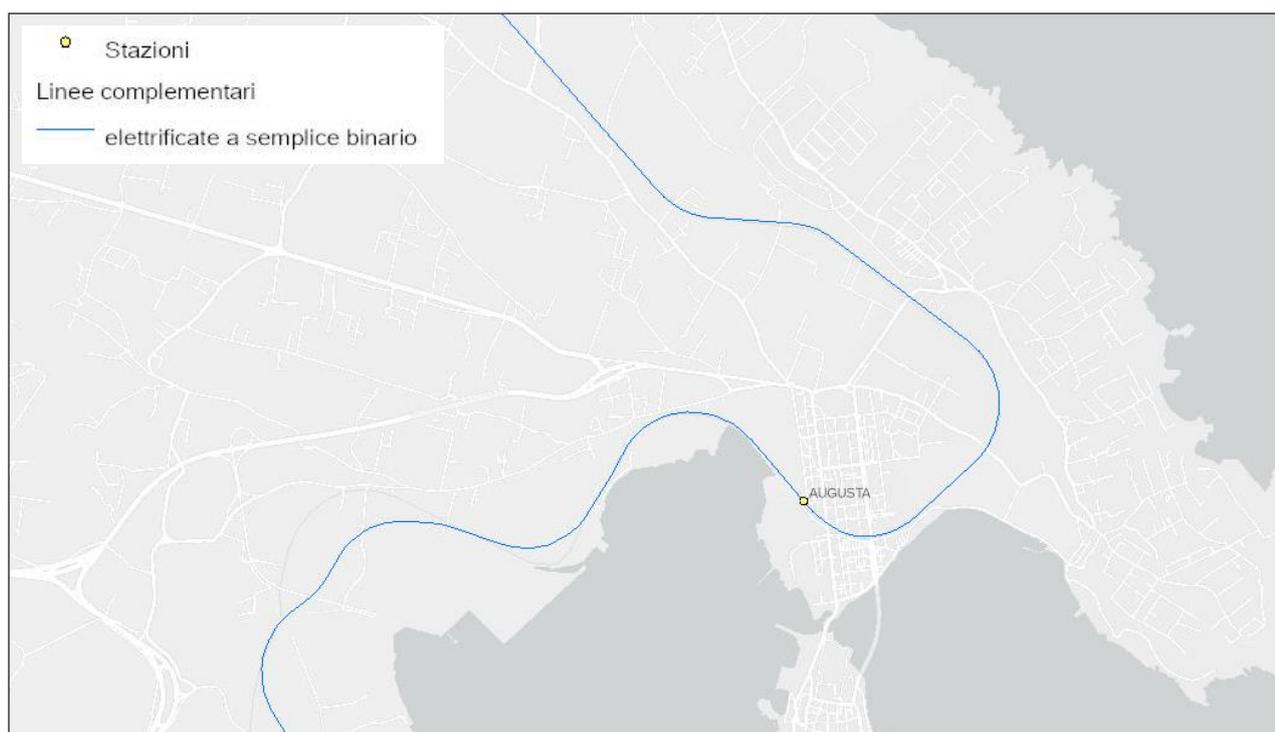


Figura 5-1 La rete ferroviaria nazionale in Sicilia (Fonte: <https://www.rfi.it/it/rete/la-rete-oggi.html>)

## 5.2 Il contesto ambientale

### 5.2.1 Suolo

#### 5.2.1.1 Inquadramento geologico

Il territorio siciliano presenta una conformazione geologica piuttosto articolata e complessa, strettamente legata ai differenti processi geodinamici e morfoevolutivi che si sono verificati nell'area durante il Quaternario (Lentini et al. 1991; Finetti et al. 1996; Monaco et al. 2000, 2002; Carbone 2011), quali l'attività vulcano-tettonica, le variazioni del livello marino e l'attività antropica.

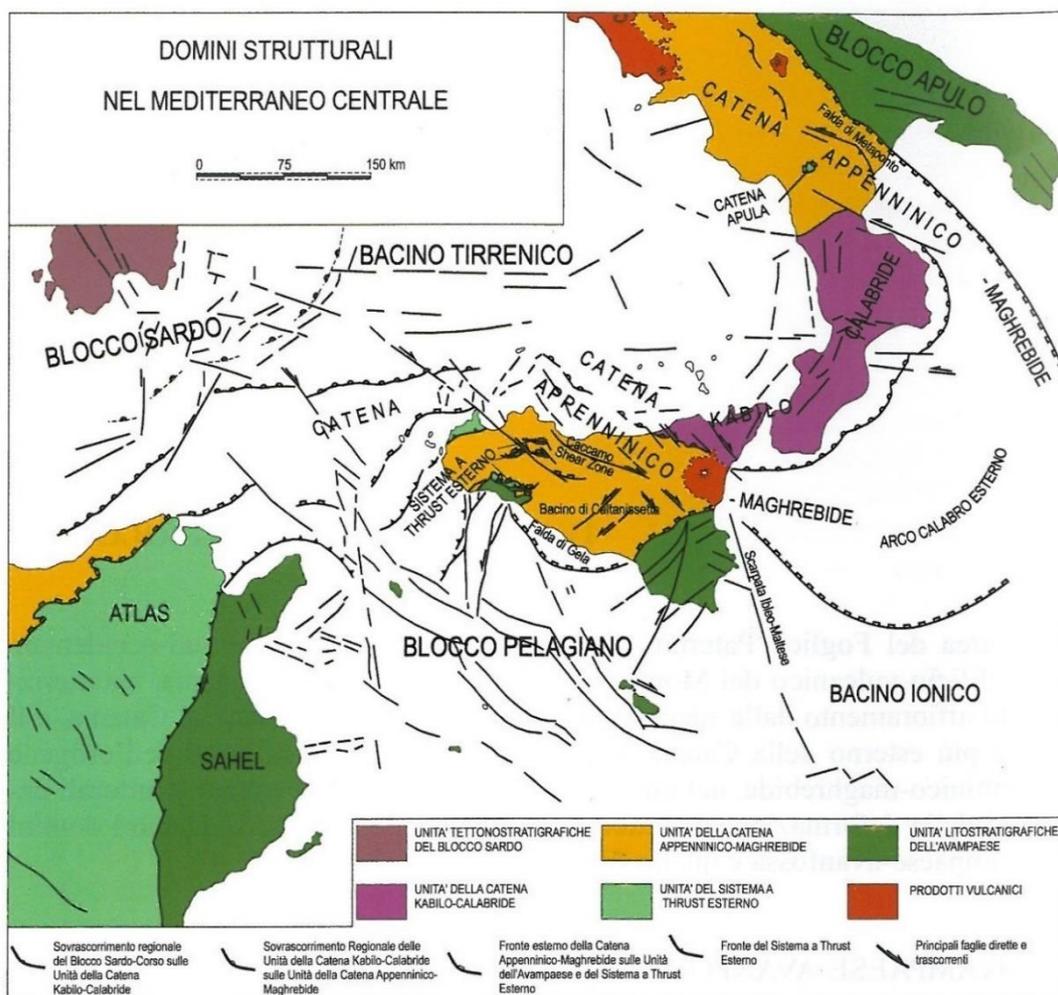


Figura 5-2 Domini strutturali ed elementi tettonici nel Mediterraneo centrale (da Lentini et al. 1995, modificato)

Dal punto di vista geologico le principali strutture che caratterizzano il complesso collisionale della Sicilia e il suo prolungamento *offshore* (Amodio-Morelli et al. 1976; Lentini et al. 1995; Catalano et al. 1996; Finetti et al. 1996; Monaco et al. 2000; Carbone 2011) sono:

- **L'Avampaese Ibleo**, affiorante nei settori sud-orientali dell'isola e caratterizzato da una potente successione carbonatica meso-cenozoica, con ripetute intercalazioni di vulcaniti basiche (Patacca et al. 1979; Lentini et al. 1984; Carbone 2011);
- **L'Avanfossa Gela-Catania**, affiorante nella porzione orientale della Sicilia e costituita da una spessa successione sedimentaria tardo-cenozoica, parzialmente sepolta sotto le coltri alloctone del sistema frontale della catena (Ogniben 1969; Di Geronimo et al. 1978; Lentini 1982; Torelli et al. 1998);
- **la Catena Appenninico-Maghrebide**, affiorante nella porzione settentrionale dell'isola e costituita da sequenze meso-cenozoiche sia di piattaforma sia di bacino, con le relative coperture flyschoidi mioceniche (Ogniben 1969; Amodio-Morelli et al. 1976; Mostardini & Merlini 1986; Cello et al. 1989; Catalano et al. 1996; Monaco et al. 1998);
- **la Catena Kabilo-Calabride**, affiorante nei settori Nord-orientali della Sicilia e caratterizzata da un basamento metamorfico di vario grado con le relative coperture sedimentarie meso-cenozoiche e, cui si associano le unità ofiolitifere del Complesso Liguride (Ogniben 1969; Amodio-Morelli et al. 1976; Bonardi et al. 1982; Tansi et al. 2007).

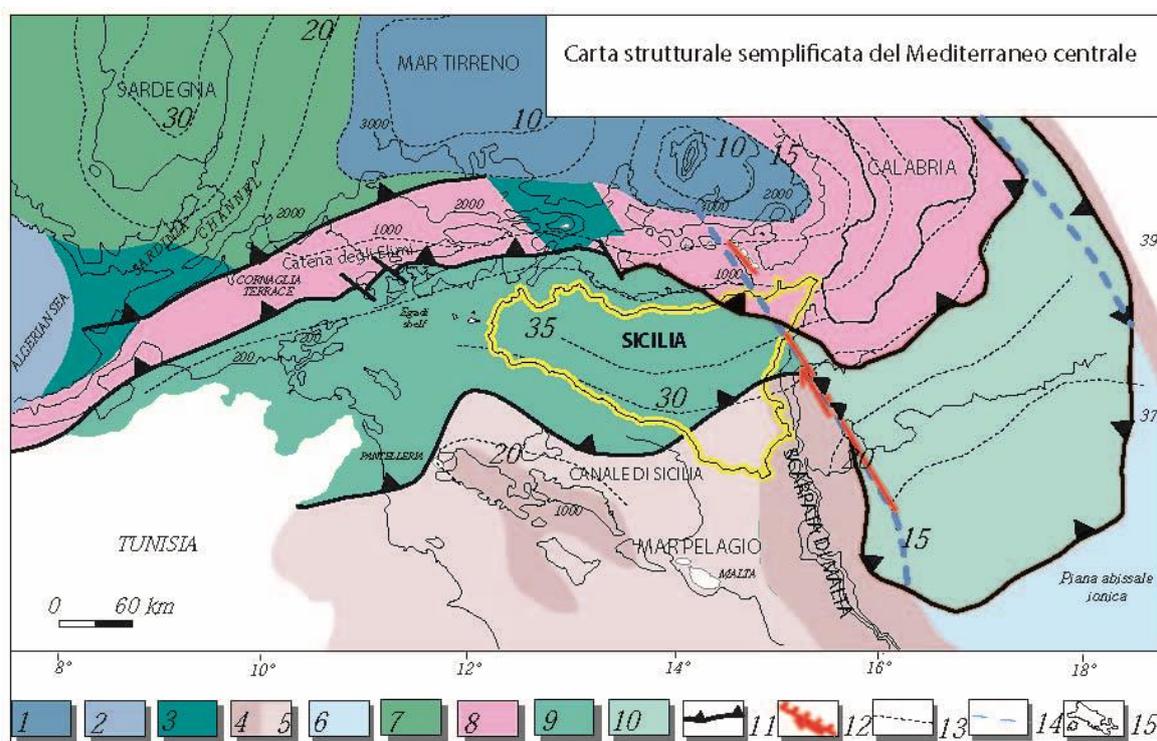


Figura 5-3 Carta dei settori crostali del Mediterraneo centrale e della Sicilia (Catalano et al. 2011): 1) crosta oceanica del Mar Tirreno; 2) crosta oceanica del Bacino Algerino; 3) crosta continentale assottigliata kabilo e sarda; 4) crosta continentale africana; 5) crosta continentale assottigliata africana 6) crosta oceanica del Mar Ionio; 7) unità tettoniche sarde; 8) unità kabilo-calabridi; 9) unità siciliane-maghrebidi; 10) prisma di accrezione ionico; 11) fronti di sovrascorrimento; 12) faglia con probabile componente transensiva; 13) isobate (in km) della Moho; 14) limite margine passivo-oceanico ionico; 15) batimetria

Nella sua complessità, il paesaggio fisico della Sicilia è quindi il risultato di una complessa interazione di diversi fattori geologici, tettonici, geomorfologici e climatici che, nel corso del tempo, hanno interessato l'area in esame in maniera differente (Lentini et al. 1995; Finetti et al. 1996; Monaco et al. 2000). Nello specifico, l'area di studio ricade nel settore orientale della Sicilia, all'interno del dominio strutturale dell'Avampaese Ibleo (Lentini et al. 1995; Catalano et al. 1996; Finetti et al. 1996; Monaco et al. 2000; Monaco & De Guidi 2006; Carbone 2011).

L'Avampaese Ibleo costituisce una porzione emersa del Blocco Pelagiano (Burolet et al. 1978), il promontorio più settentrionale della crosta continentale africana, a cui esso è fisicamente collegato mediante il Canale di Sicilia (Boccaletti et al. 1987). Il Blocco Pelagiano presenta uno spessore di circa 25-30 km (Carbone et al. 2009) ed è delimitato verso est dalla Scarpata Maltese, generata da un sistema di faglie trassensive di età mesozoica che delimita il Bacino Ionico a crosta assottigliata (Makris et al. 1986; Carbone 2011). Verso nord e NW, invece, l'Avampaese Ibleo si flette al di sotto della catena formando la depressione strutturale dell'Avanfossa Gela-Catania (Di Geronimo et al. 1978; Lentini 1982; Cogan et al. 1989; Torelli et al. 1998; Carbone 2011).

Verso nord, in prossimità della Piana di Catania, il *Plateau* Ibleo è delimitato dal sistema di faglie normali neogenico-quadernarie Pedagaggi-Lentini-Agnone, che ne ha accomodato la flessurazione durante le diverse fasi deformative (Carbone 2011). Attraverso questo sistema di faglie, il blocco carbonatico passa all'avanfossa vera e propria, che comprende sia il *Graben* di Scordia-Lentini (Carbone et al. 1982) che l'*Horst* di San Demetrio (Carbone et al. 1982; Torelli et al. 1998).

L'Avanfossa Gela-Catania, subsidente durante la migrazione plio-pleistocenica della catena, è stata sede della deposizione di sedimenti clastici provenienti sia dalle aree di avampaese che dal fronte della catena stessa (Carbone 2011). Una parte della sequenza plio-pleistocenica dell'avanfossa è sepolta, quindi, al di sotto delle coltri alloctone del sistema frontale della catena, denominato "Falda di Gela" (Beneo 1958; Ogniben 1969; Di Geronimo et al. 1978; Lickorish et al. 1999). Un'altra parte della successione si è depositata al tetto dell'alloctono durante le ultime fasi della migrazione verso sud, suturandone la porzione più avanzata (Carbone 2011).

I dati derivanti da perforazioni petrolifere hanno evidenziato che, nel depocentro del bacino, la successione di avanfossa raggiunge spessori di circa 1000 m (Torelli et al. 1998). Tale sequenza tende ad assottigliarsi sia verso nord, dove è coinvolta nei *thrust* frontali della catena, che verso sud, dove poggia in onlap progressivo sui blocchi del *Plateau* Ibleo ribassati per faglia normale (Torelli et al. 1998; Carbone 2011). Al di sotto della catena, il tetto dei carbonati neogenici iblei è stato raggiunto a profondità di oltre 3000 m (Bianchi et al. 1987; Lickorish et al. 1999; Bello et al. 2000), mentre sotto l'edificio vulcanico etneo si suppone che possa raggiungere una profondità di circa 5000 m (Cristofolini et al. 1979).

Il settore nord-occidentale del *Plateau Ibleo* è caratterizzato da una spessa sequenza sedimentaria di ambiente marino poco profondo, fortemente condizionata dallo sviluppo di vulcaniti basiche (Patacca et al. 1979; Lentini et al. 1987). Su tali terreni poggiano, in discordanza, spessi ed estesi depositi quaternari di ambiente continentale, marino e transizionale, particolarmente importanti nei settori centrali della Piana di Catania e lungo la costa ionica (Carbone 2011).



Figura 5-4 Stralcio del foglio CARG n. 641 "Augusta" in scala 1:50000 (ISPRA 2011) con indicazione delle opere in progetto

Nei settori di stretto interesse progettuale sono state individuate e perimetrare le unità geologiche di seguito descritte dal basso verso l'alto stratigrafico. Si sottolinea che, seguendo i criteri definiti dal Servizio Geologico (Pasquaré et al. 1992), le successioni sono state suddivise utilizzando unità stratigrafiche convenzionali, talora ulteriormente suddivise in membri e litofacies caratterizzate da peculiari caratteristiche litologiche, sedimentologiche e stratigrafiche.

- **Supersintema degli Iblei Settentrionali** I depositi di questo gruppo costituiscono il substrato geologico dell'intera area di studio e sono suddivisibili in due unità, il Sintema Lentini e il Sintema Augusta. Si tratta di successioni marine di piattaforma continentale e spiaggia, ampiamente affioranti in tutto il settore di intervento.

- Sintema Lentini Questo sintema si rinviene in tutto il settore di intervento e rappresenta il substrato geologico dell'intera area di studio. Si tratta di depositi marini di piattaforma continentale, costituiti da una singola litofacies a composizione argilloso-limosa, genericamente denominati come Subsintema di Scordia. Poggiano in contatto stratigrafico discordante su unità non affioranti nell'area e presentano uno spessore massimo di circa 300 m. Dal punto di vista cronostratigrafico, i litotipi di questa unità sono riferibili al Pleistocene inferiore (Emiliano – Siciliano). La successione in esame, come emerso dai campionamenti effettuati, è formata da argille limose e argille limoso-marnose di colore grigio e grigio-azzurro, giallastre per alterazione (**LEI2**), massive o debolmente stratificate, con diffusi residui carboniosi, locali resti fossili e sottili livelli di sabbie e sabbie limose di colore giallastro; alla base dell'unità sono presenti lenti, spesse fino a 2 m, di sabbie e calcareniti ricche di molluschi, tra cui *Arctica islandica*; in superficie è localmente presente un paleosuolo bruno con rari resti di vertebrati.
- Sintema Augusta Il sintema in questione si rinviene nei settori occidentali e settentrionali dell'area di studio, prevalentemente lungo superfici terrazzate blandamente degradanti verso il Porto di Augusta. Stratigraficamente si tratta di depositi marini di piattaforma continentale e spiaggia, costituiti da una singola litofacies a composizione sabbioso-calcarenitica. Poggiano in contatto stratigrafico discordante sui depositi del Sintema Lentini e sono caratterizzati da uno spessore massimo di circa 6 m. Sotto il profilo cronologico, tali depositi sono ascrivibili all'intervallo Pleistocene medio – Pleistocene superiore. Questa unità è composta da sabbie fini e sabbie limose di colore avana e giallastro (**AUG**), in strati mal definiti di spessore centimetrico e decimetrico, con abbondanti resti fossili mal conservati rappresentati da faune ad *Ostrea* sp., *Glycimeris* sp. e pettinidi; si rinvencono frequenti intercalazioni di calcareniti e arenarie grossolane di colore giallastro, da mediamente a ben cementate, localmente vacuolari e con diffusi resti fossili, a stratificazione incrociata e/o ondulata; localmente sono presenti lenti di conglomerati ad elementi vulcanici e calcarei arrotondati di 5-20 cm di diametro, in matrice arenitica bruno-giallastra.
- **Depositi marini e transizionali quaternari** I litotipi del presente gruppo sono rappresentati da una singola unità geologica a composizione sabbioso-limosa. Si tratta di depositi marini di spiaggia e cordone litoraneo, ampiamente affioranti in prossimità della costa ionica nella zona del Porto di Augusta.
  - Depositi di spiaggia attuali Tali depositi si rinvencono nel settore sud-orientale dell'area di studio, in prossimità del litorale ionico. Si tratta di depositi marini di spiaggia e cordone litoraneo, costituiti da una singola litofacies a composizione sabbioso-limosa. Poggiano in contatto stratigrafico discordante sui depositi del Sintema Lentini e sono caratterizzati da uno spessore massimo di

circa 8 m. Dal punto di vista cronostratigrafico, i terreni in esame sono riferibili all'Olocene – Attuale. L'unità è formata da sabbie medie e grossolane ben classate di colore giallo-biancastro (**g2**), in strati da molto sottili a medi, generalmente amalgamati, con locali intercalazioni di limi e sabbie fini; si rinvengono diffusi e discontinui lag conchigliari con abbondanti resti di *Tellina* sp., *Cardidae* e rari gasteropodi; talora sono presenti lenti e/o livelli di sabbie ghiaiose di colore biancastro.

- **Depositi continentali quaternari** I depositi di questo gruppo si rinvengono in tutta l'area di studio, come copertura dei termini litologici più antichi. Si tratta di depositi continentali di genesi alluvionale, antropica e detritico-colluviale, rappresentati da quattro differenti unità geologiche, ovvero i depositi alluvionali recenti, i depositi alluvionali attuali, le coltri eluvio-colluviali e i riporti antropici.
  - Depositi alluvionali recenti I presenti litotipi si rinvengono, in lembi di limitata estensione, in corrispondenza di due piccoli corsi d'acqua presenti nella porzione meridionale dell'area di studio, immediatamente a nord del Porto di Augusta. Si tratta di depositi continentali di canale fluviale, argine e piana alluvionale, costituiti da una singola litofacies a composizione sabbioso-limosa. Poggiano in contatto stratigrafico discordante sui depositi del Sintema Lentini e mostrano uno spessore massimo di circa 4 m. Dal punto di vista cronologico, l'unità è riferibile al periodo Olocene – Attuale. L'unità è composta prevalentemente da sabbie, sabbie limose e limi sabbiosi di colore grigio, marrone e giallastro (**bb2**), a struttura indistinta o debolmente laminata, con locali ghiaie poligeniche da sub-angolose ad arrotondate; si rinvengono intercalazioni di argille limose grigie con abbondante materiale organico e lenti di ghiaie poligeniche in scarsa matrice sabbioso-limosa grigiastrea.
  - Depositi alluvionali attuali I depositi in esame affiorano unicamente in corrispondenza degli alvei attuali di piccoli corsi d'acqua presenti nella porzione meridionale della zona di intervento, in prossimità del Porto di Augusta. Si tratta di depositi continentali di canale fluviale e argine, costituiti da una singola litofacies a composizione ghiaioso-sabbiosa. Poggiano in contatto stratigrafico discordante sulle unità più antiche e presentano uno spessore massimo di circa 1 m. Sotto il profilo cronostratigrafico, l'unità è riferibile al periodo Olocene – Attuale. Dal punto di vista litologico, l'unità è composta da ghiaie poligeniche ed eterometriche (**ba1**), da sub-angolose ad arrotondate, in matrice sabbiosa e sabbioso-limosa di colore grigio e giallastro, da scarsa ad abbondante; si rinvengono frequenti passaggi di sabbie e sabbie limose di colore grigio e marrone, a struttura indistinta, con locali ghiaie poligeniche da sub-angolose a sub-arrotondate.
  - Coltri eluvio-colluviali Tali terreni si rinvengono diffusamente come copertura delle unità geologiche di substrato, sia alla base dei rilievi presenti in prossimità della costa che all'interno delle principali depressioni impluviali. Si tratta di depositi continentali di versante, dilavamento e

di alterazione del substrato, costituiti da una singola litofacies a composizione limoso-argilloso. Poggiano in contatto stratigrafico discordante sulle unità più antiche e sono caratterizzati da uno spessore massimo di circa 4 m. Anche questa unità è riferibile al periodo Olocene – Attuale. L'unità è formata essenzialmente da limi argillosi e argille limoso-sabbiose di colore marrone, grigio e brunastro (**b2**), a struttura indistinta, con diffusi resti vegetali e frequenti ghiaie poligeniche da angolose a sub-arrotondate; a luoghi si rinvengono passaggi di limi sabbiosi e sabbie limose di colore marrone e giallastro, a struttura indistinta, con diffusi resti vegetali e frequenti ghiaie poligeniche da angolose a sub-arrotondate.

- Riporti antropici I presenti depositi si rinvengono diffusamente in corrispondenza delle principali strutture e infrastrutture antropiche, oltre che in tutta la zona del Porto di Augusta. Si tratta di depositi continentali di genesi antropica, costituiti da una singola litofacies a composizione ghiaioso-sabbiosa. Poggiano in contatto stratigrafico discordante sulle unità più antiche e presentano uno spessore massimo di circa 9 m. L'unità è interamente riferibile al periodo Attuale. In generale, i riporti sono composti da ghiaie poligeniche ed eterometriche (**h**), da angolose a sub-angolose, con locali frammenti di laterizi, in matrice sabbiosa e sabbioso-limosa di colore grigio, marrone e avana, da scarsa ad abbondante; a luoghi si rinvengono passaggi di sabbie e sabbie limose grigie, marroni e giallastre, a struttura indistinta, con diffusi resti vegetali e abbondanti ghiaie poligeniche da sub-angolose a sub-arrotondate.

#### 5.2.1.2 Inquadramento geomorfologico

L'evoluzione geomorfologica del settore di studio è legata ad un insieme di fattori geologici e geologico-strutturali che hanno agito, in maniera concomitante, nello sviluppo del paesaggio attuale. In particolare, l'assetto geomorfologico del settore di Augusta è fortemente condizionato dall'azione marina lungo la costa e delle acque correnti superficiali lungo i versanti. Spesso, sia nei settori interni che lungo il litorale, l'azione antropica risulta essere il principale fattore morfogenetico del territorio.

Di seguito vengono descritti nel dettaglio i principali elementi geomorfologici presenti nell'area ed i relativi fattori morfoevolutivi.

- **Elementi idrografici:** La struttura della rete idrografica locale è fortemente influenzata sia dalle caratteristiche morfologiche del territorio che dalla natura litologica dei litotipi affioranti. Nelle aree collinari meridionali il reticolo idrografico locale presenta uno sviluppo poco ramificato ed un *pattern* sub-angolare che segue in buona sostanza i principali allineamenti strutturali dell'area. Nei settori delle principali aree alluvionali e costiere, invece, la rete idrografica superficiale risulta piuttosto sviluppata ed articolata, anche se profondamente modificata dalle numerose opere di bonifica e regimazione idraulica realizzate nel corso degli ultimi secoli.

- **Elementi strutturali e tettonici:** Un importante ruolo nell'evoluzione morfologica del territorio è svolto dall'assetto strutturale dei litotipi affioranti e dal loro differente grado di erodibilità. Minore importanza hanno invece gli elementi connessi alla complessa tettonica estensionale e trascorrente che ha interessato il settore orientale del *Plateau Ibleo* a partire dal Mesozoico. La morfogenesi selettiva ha portato, infatti, allo sviluppo di forme morbide e poco marcate in corrispondenza dei settori di affioramento di termini litologici prevalentemente pelitici del substrato, che presentano pendii poco acclivi blandamente degradanti verso la zona costiera. Nelle zone di affioramento dei depositi terrazzati e di panchina, al contrario, la morfogenesi selettiva ha portato allo sviluppo di forme più aspre e marcate, caratterizzate da versanti più acclivi spesso interrotti da bruschi stacchi morfologici.
- **Forme, processi e depositi gravitativi di versante:** I fenomeni gravitativi di versante, nell'attuale contesto morfo-climatico dell'area, rappresentano un fattore morfoevolutivo di secondaria importanza, in quanto scarsamente influenti sul modellamento dei rilievi e sull'evoluzione geomorfologica dell'intero territorio in esame. La loro presenza è limitata, infatti, ai settori di affioramento del substrato pelitico pleistocenico. Nell'area di studio sono presenti solo sporadici dissesti riconducibili sia a fenomeni di deformazione viscosa delle coltri (creep e/o soliflusso) che a movimenti franosi veri e propri. Si tratta, in buona sostanza, di fenomeni poco estesi e piuttosto superficiali, che coinvolgono unicamente le coltri di copertura eluvio-colluviali o le porzioni più superficiali ed alterate del substrato geologico locale. I settori di affioramento dei depositi pelitici pleistocenici sono caratterizzati, infatti, da locali fenomeni di creep e/o soliflusso e da rari movimenti franosi, essenzialmente riconducibili ad aree a franosità diffusa con stato attivo, la cui velocità è piuttosto bassa.
- **Forme, processi e depositi dovuti alle acque correnti superficiali:** Nell'intera area esaminata, le forme di accumulo connesse al deflusso idrico superficiale risultano essere poco diffuse, in quanto non sono presenti corsi d'acqua importanti. Ciononostante, nel settore meridionale dell'area di studio sono presenti due aste fluviali minori che nel corso del tempo e, specialmente in corrispondenza di eventi meteorici particolarmente intensi, hanno trasportato e depositato sedimenti caratterizzati da vistose variazioni granulometriche e tessiturali. In un contesto così contraddistinto dall'assenza di corsi d'acqua, le forme più diffuse e rappresentative dall'azione delle acque correnti superficiali sono presenti in corrispondenza dei versanti e dei rilievi più acclivi e generate da chiari fenomeni erosivi, sia areali che lineari. È quindi possibile osservare forme caratteristiche quali solchi di erosione concentrata e aree caratterizzate da ruscellamento areale diffuso.
- **Forme, processi e depositi di origine marina:** Gli elementi connessi con l'azione delle acque marine sono localmente presenti nel settore meridionale dell'area di studio, in corrispondenza della Baia di Augusta, in prossimità del cimitero delle navi. La spiaggia, essenzialmente sabbiosa e

ghiaioso-sabbiosa, presenta una modesta estensione areale ed è caratterizzata da prevalenti fenomeni erosivi, dovuti principalmente all'azione del moto ondoso. Verso l'interno sono invece presenti ampie superfici terrazzate, sia deposizionali che di abrasione, distribuite su sei ordini di differente età ed importanza. In particolare, i terrazzi sono costituiti da superfici di erosione blandamente immergenti verso il mare o, in alternativa, da corpi sedimentari di natura conglomeratica e calcarenitica, di spessore variabile tra pochi centimetri ed i 5-6 m circa. Le scarpate di erosione marina, infine, presentano una modesta estensione areale e risultano generalmente localizzate in corrispondenza delle successioni sabbioso-calcarenitiche presenti nella parte alta dei versanti. Questi elementi sono quindi la testimonianza di antiche linee di costa sollevate, ognuna delle quali corrispondenza a delle fasi di alto stazionamento eustatico.

- **Forme poligeniche:** Si tratta di elementi rappresentati da scarpate morfologiche di origine fluviale e/o marina, attualmente in evoluzione per fenomeni di dilavamento e alterazione. Spesso, inoltre, i suddetti elementi risultano ulteriormente rielaborati dall'attività antropica, che tende a riprendere e riadattare le forme geomorfologiche più importanti già presenti sul territorio.
- **Forme antropiche e manufatti:** Nei settori più antropizzati si rinvencono vaste aree coperte da materiali di riporto provenienti da cavature e sbancamenti, realizzati sia nei termini litologici del substrato che nei depositi di copertura quaternari. Ai suddetti elementi si aggiungono numerosi tagli, sbancamenti e scarpate antropiche realizzate sia lungo le principali arterie stradali e ferroviarie che in corrispondenza di fabbricati ed abitazioni. Tali elementi sono molto frequentemente posti in corrispondenza di scarpate naturali preesistenti, come ad esempio quelle che bordano le principali superfici terrazzate presenti nell'area di studio. Lungo gli alvei e i fossi di corrivazione sono localmente presenti opere di regimazione idraulica, quali briglie, argini artificiali e interventi per la mitigazione dei processi erosivi. Lungo la costa, invece, si rinvencono importanti opere antropiche connesse allo sviluppo del porto di Augusta, quali moli, banchine e scogliere. Nel settore meridionale dell'area di studio, tra il Porto Commerciale e il "Cimitero delle Navi", una parte dei moli e delle banchine sono ancora in fase di realizzazione. Gli elementi antropici più caratteristici della zona di Augusta sono le numerose "saline" presenti all'interno della baia, tra il Porto Xifonio e il Porto Megarese. Si tratta di una serie di vasche e bacini artificiali utilizzati per l'estrazione del sale dalle acque del mare, essenzialmente attraverso processi di evaporazione. Nel 1979 le saline di Augusta sono state definitivamente chiuse a causa della vicinanza con impianti industriali e petrolchimici costruiti nell'immediato dopoguerra. Attualmente il sito non è stato ancora bonificato, ma è stato comunque inserito tra i nominativi dell'Ufficio Speciale per le Aree ad Elevato Rischio di Crisi Ambientale della Sicilia (istituito con la delibera n° 306 del 29 giugno 2005).

### 5.2.1.3 Pericolosità geomorfologica

Le cartografie tematiche del Piano stralcio di Assetto Idrogeologico della Regione Sicilia (PAI 2005 aggiornamento 2017 secondo) non riportano areali di pericolosità idrogeologica connessi con la stabilità di versante nell'area di studio.

In particolare, il settore di intervento non presenta interferenza con alcuna area di pericolosità geomorfologica censita nelle cartografie del PAI (Figura 5-5, Figura 5-6 e Figura 5-7).

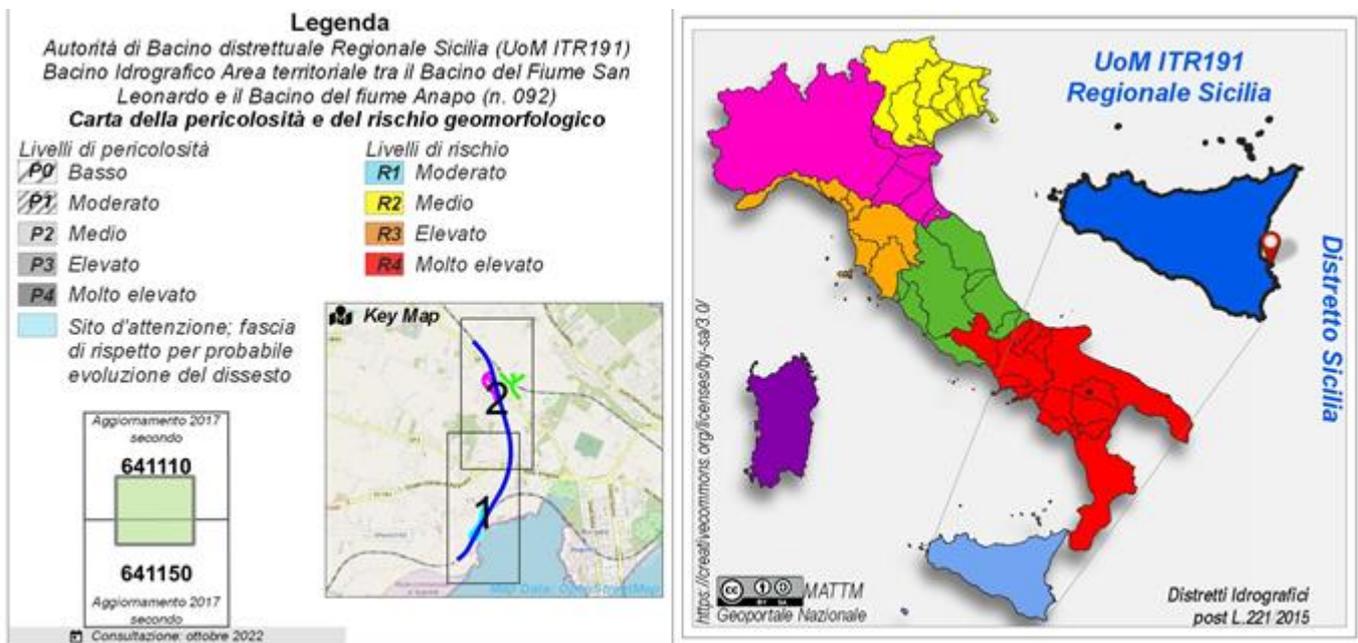


Figura 5-5 Legenda delle cartografie del Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico della Regione Sicilia (PAI 2005 aggiornamento 2017 secondo – 092 Bacino Idrografico dell'Area territoriale tra il Bacino del Fiume San Leonardo e il Bacino del Fiume Anapo) con tavola di inquadramento delle figure seguenti

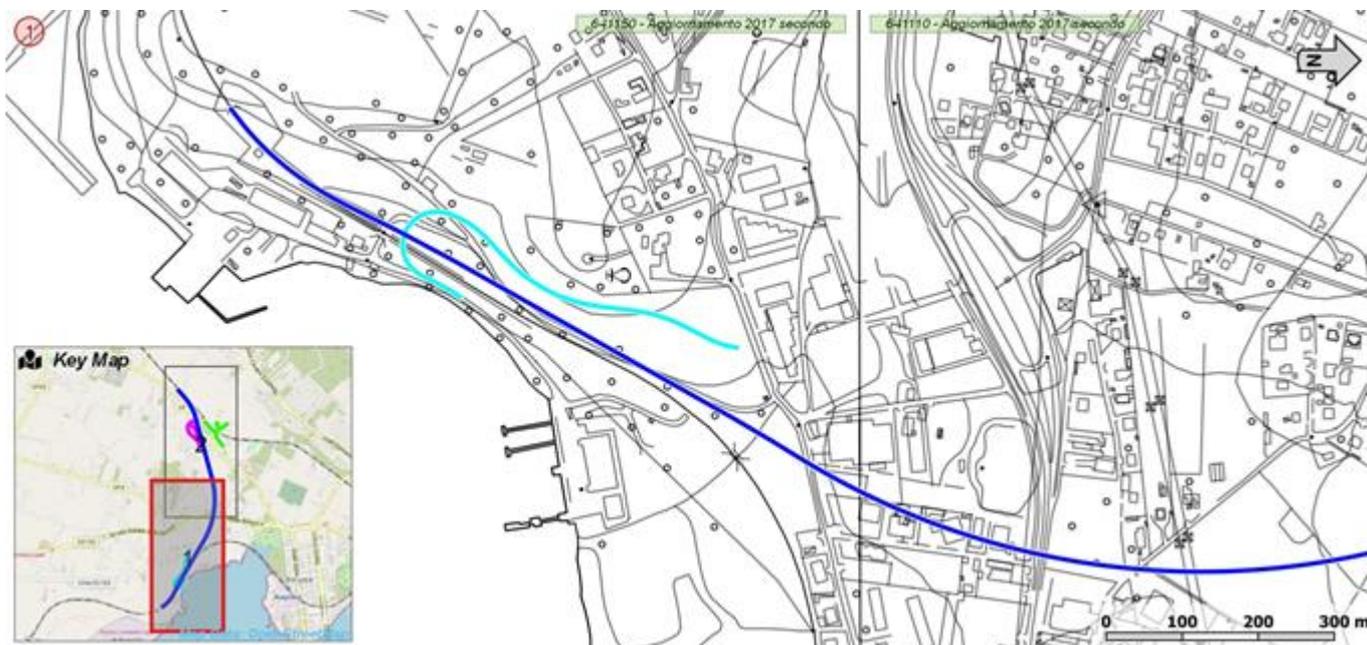


Figura 5-6 Stralcio della carta della pericolosità e del rischio geomorfologico del Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico della Regione Sicilia (PAI 2005 aggiornamento 2017 secondo – 092 Bacino Idrografico dell’Area territoriale tra il Bacino del Fiume San Leonardo e il Bacino del Fiume Anapo), con individuazione del tracciato ferroviario in progetto in blu

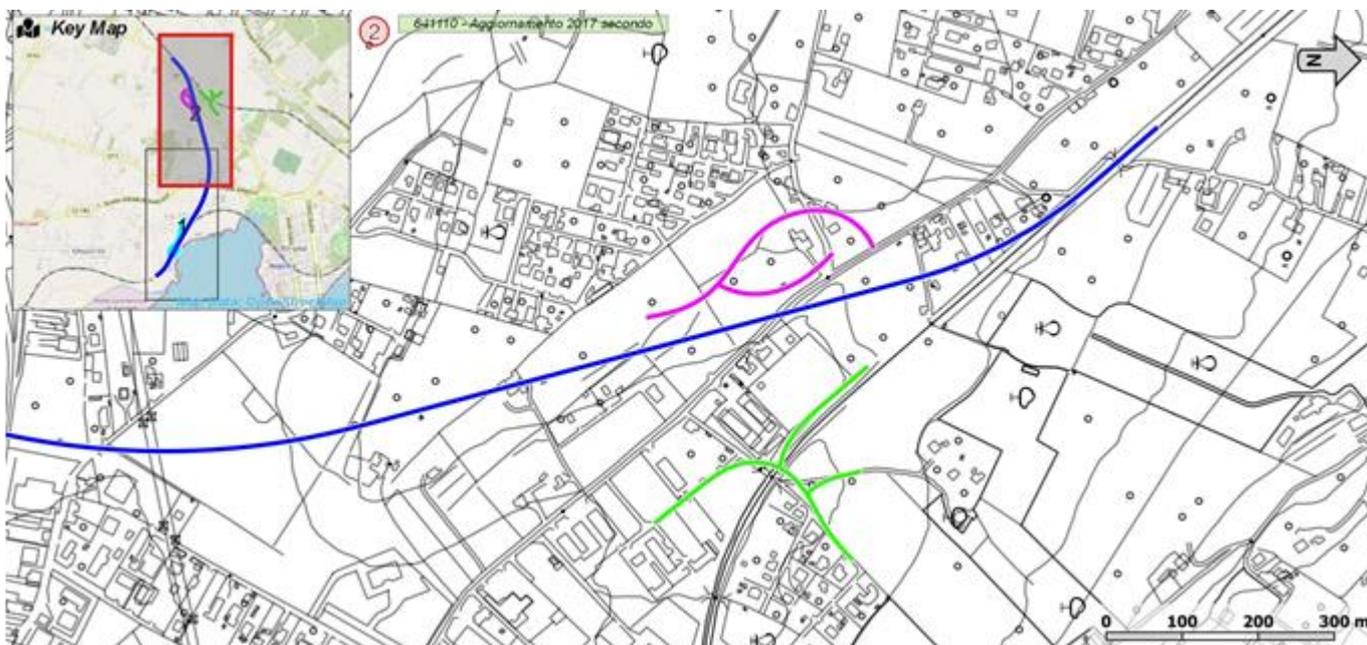


Figura 5-7 Stralcio della carta della pericolosità e del rischio geomorfologico del Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico della Regione Sicilia (PAI 2005 aggiornamento 2017 secondo – 092 Bacino Idrografico dell’Area territoriale tra il Bacino del Fiume San Leonardo e il Bacino del Fiume Anapo), con individuazione del tracciato ferroviario in progetto in blu

Dalla consultazione dell’Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia - IFFI non sono evidenziati fenomeni di frana s.s. nei pressi delle opere in progetto (Figura 5-8).

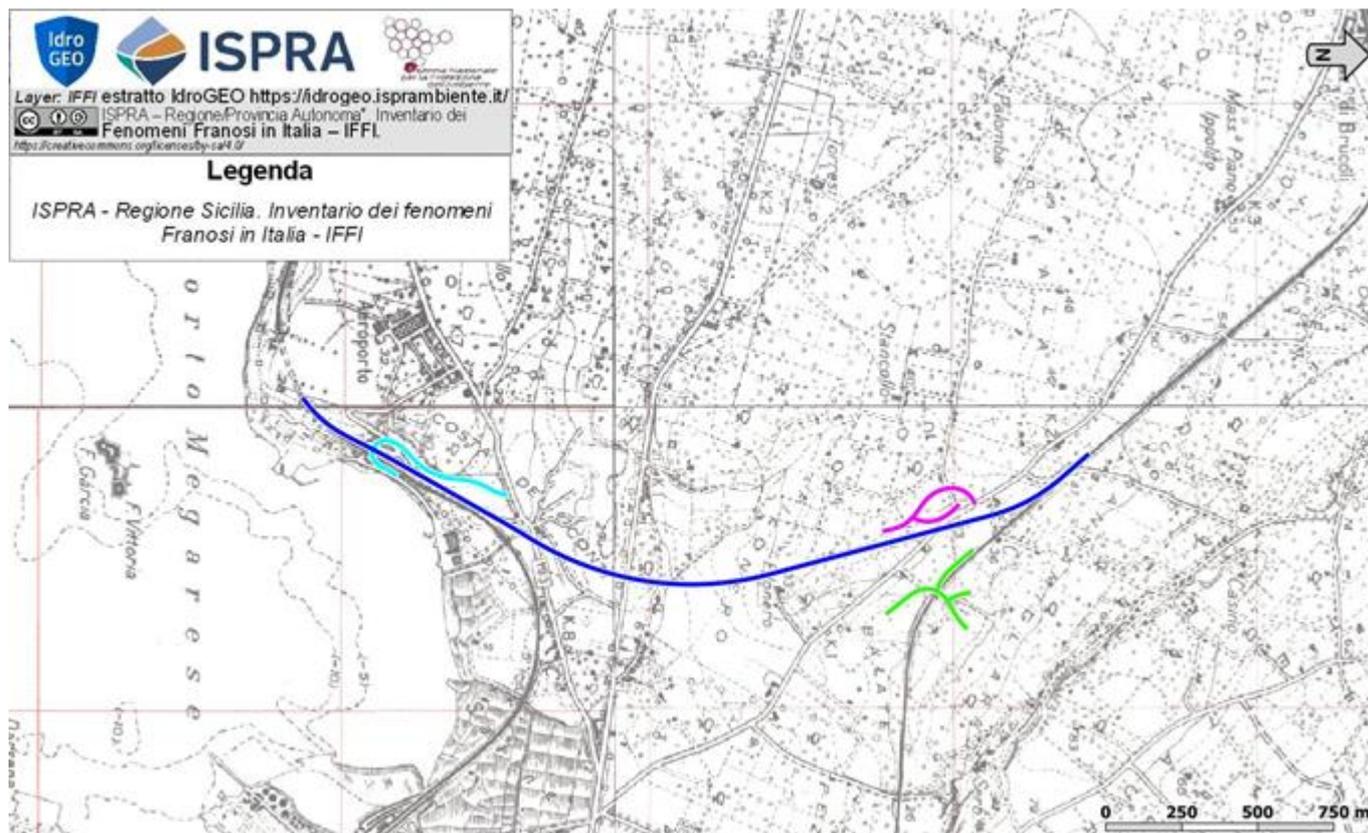


Figura 5-8 Stralcio della carta dell' "Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia" progetto IFFI (Regione Sicilia 2016), riprodotto in scala 1:250000, con individuazione delle opere in progetto

Pertanto, le opere in progetto impegnano settori di territorio caratterizzati da generale stabilità geomorfologica, tuttavia, analizzando il tracciato con maggior dettaglio, è possibile identificare aree interessate da dissesti. Nello specifico, tra le pk 2+140 e 2+833.19 il tracciato attraversa una porzione di territorio posta alla base di un modesto rilievo a poche decine di metri dalla costa ionica. Tale rilievo è caratterizzato dalla presenza di dissesti riconducibili a fenomeni di deformazione viscosa delle coltri (creep e/o soliflusso). Nello specifico, fenomeni di questo tipo sono posti a pochi metri dal tracciato tra il km 2+400 e il km 2+740, lambendolo tra il km 2+590 e il km 2+720. Inoltre, lo stesso versante presenta alcune forme riconducibili a fenomeni erosivi dovuti alle acque correnti superficiali (solchi di erosione concentrata) e scarpate di varia origine (marine e poligeniche), che mai vengono intercettate dal tracciato in progetto.

#### 5.2.1.4 Inquadramento idrogeologico

L'approfondimento idrogeologico realizzato per il presente studio ha consentito di definire, con il dovuto grado di dettaglio, le principali caratteristiche dell'area e lo schema di deflusso idrico sotterraneo relativo

al settore. Le analisi sono state basate, in particolare, sui dati geologico-strutturali a disposizione e sulle informazioni idrogeologiche presenti nella letteratura scientifica riguardante l'area.

Il modello idrogeologico così sviluppato è stato quindi integrato, ove possibile, con ulteriori dati provenienti dal monitoraggio piezometrico delle strumentazioni appositamente installate nei fori di sondaggio e dalle prove di permeabilità condotte in fase di perforazione. Inoltre, i dati piezometrici reperiti e le informazioni idrogeologiche contenute negli studi esistenti hanno costituito un valido strumento per la ricostruzione del deflusso idrico sotterraneo di alcuni settori caratteristici dell'area di studio.

Nei settori di intervento sono stati individuati cinque 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 dell'area e sulle caratteristiche di permeabilità dei diversi termini litologici.

Nello specifico, la definizione delle caratteristiche idrogeologiche dei vari complessi presenti nell'area è stata compiuta in considerazione delle prove di permeabilità realizzate nei fori di sondaggio nel corso dell'attuale campagna di indagine *CI 2022*.

- **Complessi delle unità di substrato:** Questo gruppo è rappresentato da due differenti complessi idrogeologici, riferibili alle successioni pleistoceniche del Sintema Lentini e del Sintema Augusta.
  - *Substrato argilloso-limoso:* Al presente complesso (**SAL**) sono associati i depositi prevalentemente pelitici dell'unità **LEI2**, costituenti il substrato geologico dell'intera area di studio. Dal punto di vista litologico, si tratta di argille limose e argille limoso-marnose massive o debolmente stratificate, con diffusi residui carboniosi, e sottili livelli di sabbie e sabbie limose; alla base dell'unità sono presenti lenti, spesse fino a 2 m, di sabbie e calcareniti, mentre in superficie è localmente presente un paleosuolo con rari resti di vertebrati. I terreni in questione costituiscono limiti di permeabilità per gli acquiferi giustapposti verticalmente o lateralmente e, nel contesto idrogeologico di riferimento, rappresentano degli *aquiclude* di notevole importanza per tutti i corpi idrogeologici limitrofi; non sono presenti falde o corpi idrici sotterranei di una certa rilevanza, a meno di piccole falde confinate all'interno degli orizzonti più grossolani e permeabili presenti all'interno del complesso. La permeabilità, esclusivamente per porosità, è variabile da molto bassa a bassa. A tale complesso si può pertanto attribuire un coefficiente di permeabilità  $k$  variabile tra  $1 \cdot 10^{-9}$  e  $1 \cdot 10^{-6}$  m/s.
  - *Substrato sabbioso-calcarenitico:* A questo complesso (**SSC**) sono riferiti di litotipi psammitici e calcarenitici dell'unità **AUG**. Sotto il profilo litologico, il complesso è composto da sabbie fini e sabbie limose in strati mal definiti di spessore centimetrico e decimetrico, con frequenti intercalazioni di calcareniti e arenarie grossolane da mediamente a ben

cementate, localmente vacuolari, a stratificazione incrociata e/o ondulata; localmente sono presenti lenti di conglomerati ad elementi vulcanici e calcarei arrotondati di 5-20 cm di diametro, in matrice arenitica. Tali litotipi costituiscono acquiferi misti di ridotta trasmissività, fortemente eterogenei ed anisotropi; sono sede di falde idriche sotterranee di scarsa rilevanza, freatiche e a deflusso unitario, direttamente influenzate dal regime delle precipitazioni meteoriche. La permeabilità, per porosità e fessurazione, è variabile da bassa a media. Al complesso in questione si può quindi attribuire un coefficiente di permeabilità  $k$  compreso  $1 \cdot 10^{-6}$  e  $1 \cdot 10^{-3}$  m/s.

- **Complessi dei depositi di copertura:** Questo gruppo è formato da tre differenti complessi idrogeologici, riferibili alle successioni clastiche continentali, marine e transizionali che ricoprono i termini litologici del substrato.
  - *Depositi sabbioso-limosi:* A tale complesso (**DSL**) sono associati i depositi sabbioso-limosi delle unità **bb2** e **g2**. Dal punto di vista litologico, si tratta di sabbie da medie a grossolane, sabbie limose e limi sabbiosi a struttura indistinta o debolmente laminata, talora in strati da molto sottili a medi, con locali ghiaie poligeniche da sub-angolose ad arrotondate; si rinvencono lenti e/o livelli di argille limose, limi, sabbie ghiaiose e ghiaie poligeniche. I terreni in esame costituiscono acquiferi porosi di discreta trasmissività, fortemente eterogenei ed anisotropi; sono sede di falde idriche sotterranee di modesta rilevanza, generalmente a deflusso unitario, che presentano interscambi con i corpi idrici superficiali e con quelli sotterranei delle strutture idrogeologiche limitrofe. La permeabilità, esclusivamente per porosità, è variabile da bassa a media. A questo complesso è possibile attribuire, pertanto, un coefficiente di permeabilità  $k$  variabile tra  $1 \cdot 10^{-7}$  e  $1 \cdot 10^{-4}$  m/s.
  - *Depositi ghiaioso-sabbiosi:* Al complesso in questione (**DGS**) sono riferiti i depositi grossolani dell'unità **ba1**. Il complesso è formato essenzialmente da ghiaie poligeniche ed eterometriche, da sub-angolose ad arrotondate, in matrice sabbiosa e sabbioso-limosa da scarsa ad abbondante; si rinvencono frequenti passaggi di sabbie e sabbie limose a struttura indistinta, con locali ghiaie poligeniche da sub-angolose a sub-arrotondate. I depositi di questo complesso costituiscono acquiferi porosi di ridotta trasmissività a causa del ridotto spessore dei depositi, fortemente eterogenei ed anisotropi; sono sede di falde idriche sotterranee di scarsa rilevanza, generalmente a deflusso unitario, che presentano interscambi con i corpi idrici superficiali e con quelli sotterranei delle strutture idrogeologiche limitrofe. La permeabilità, esclusivamente per porosità, è variabile da media ad alta. Al complesso in esame si può quindi attribuire un coefficiente di permeabilità  $k$  compreso  $1 \cdot 10^{-4}$  e  $1 \cdot 10^{-1}$  m/s.

- *Terreni di copertura:* A tale complesso (**TRC**) sono associati i terreni di copertura delle unità **b2** e **h**. Dal punto di vista litologico il complesso è formato da ghiaie poligeniche ed eterometriche, da angolose a sub-angolose, con locali frammenti di laterizi, in matrice sabbiosa e sabbioso-limosa da scarsa ad abbondante; limi argillosi e argille limoso-sabbiose a struttura indistinta, con diffusi resti vegetali e frequenti ghiaie poligeniche da angolose a sub-arrotondate; a luoghi si rinvencono passaggi di sabbie, sabbie limose e limi sabbiosi. I presenti depositi costituiscono acquiferi porosi di scarsa trasmissività a causa del ridotto spessore dei depositi, fortemente eterogenei ed anisotropi; sono privi di corpi idrici sotterranei di importanza significativa, a meno di piccole falde a carattere stagionale, direttamente influenzate dal regime delle precipitazioni meteoriche. La permeabilità, esclusivamente per porosità, è variabile da molto bassa ad alta. A questo complesso si può pertanto attribuire un coefficiente di permeabilità  $k$  compreso tra  $1 \cdot 10^{-8}$  e  $1 \cdot 10^{-2}$  m/s.

Allo scopo di indagare l'effettiva presenza di falde idriche sotterranee ed il relativo andamento della superficie piezometrica, nel corso dello studio è stata eseguita un'apposita campagna di monitoraggio consistente nella misura del livello di falda nei tubi piezometrici precedentemente installati nei fori di sondaggio. In particolare, durante l'attuale campagna indagine sono stati attrezzati con piezometri a tubo aperto n. 3 fori di sondaggio.

Più in dettaglio, il monitoraggio dei livelli piezometrici è iniziato a settembre 2022 ed è ad oggi ancora in corso. Nelle cartografie e nei profili idrogeologici sono stati riportati i valori della falda registrati nel corso del monitoraggio di settembre e ottobre 2022. Il livello piezometrico lungo tutto il tracciato ferroviario è stato ricostruito attraverso i dati piezometrici a disposizione e le caratteristiche idrogeologiche ricostruite per l'area di studio.

Nella ricostruzione non sono stati considerati i dati del sondaggio BH6\_PZ, che risultano anomali rispetto alle caratteristiche geologiche ed idrogeologiche dei settori di intervento. Tale condizione potrebbe essere connessa ai lunghi tempi di risposta dei piezometri a tubo aperto in materiali fini e poco permeabili come quelli presenti nel settore dove è stato installato questo strumento. La reale consistenza dei dati disponibili potrà essere confermata solo attraverso l'esecuzione di ulteriori misure piezometriche nel corso del tempo, che saranno aggiornate e recepite durante le successive fasi di progettazione.

Di seguito si riportano i dati del livello piezometrico registrati nel corso del monitoraggio piezometrico che ha interessato le strumentazioni della campagna indagini attuale (*CI 2022*) con indicazione delle principali caratteristiche del foro (sigla, piezometro, data, profondità falda, quota falda e note).

Tabella 5-1 Dati di monitoraggio piezometrico condotto sulle strumentazioni installate nei fori di sondaggio della campagna indagine CI 2022, utilizzati nello studio di ricostruzione della falda; nella colonna "Prof. falda m da p.c." i valori negativi indicano falda in pressione, in rosso è evidenziata la misura massima rilevata, mentre in blu la minima

sigla	piezometro	data	prof. falda m dal p.c.	quota falda m s.l.m.	note
BH1_PZ	Tubo aperto¶ cieco: 0.0 - 3.0 finestrato: 3.0 - 40.0	09/2022	0.95	34.05	
		10/2022	1.35	33.65	
BH3_PZ	Tubo aperto¶ cieco: 0.0 - 3.0 finestrato: 3.0 - 40.0	09/2022	1.65	9.35	
		10/2022	1.74	9.26	
BH6_PZ	Tubo aperto¶ cieco: 0.0 - 3.0 finestrato: 3.0 - 40.0	09/2022	24.65	-12.65	
		10/2022	25.45	-13.45	

#### 5.2.1.5 Sismicità

La Sicilia orientale, e in particolare il settore ibleo, è caratterizzata da un elevato rischio sismico, connesso alla particolare conformazione geologica del territorio ed alle numerose faglie attive presenti nell'area. Nello specifico, il settore dei Monti Iblei rappresenta una delle zone a più alta pericolosità sismica d'Italia (Carbone 2011), essendo stata colpita in passato da diversi terremoti distruttivi, con magnitudo M compresa tra 6.4 e 7.3 (Azzaro et al. 2000; Barbano et al. 2001; Boschi & Guidoboni 2001).

Nell'area, i maggiori danni causati da terremoti sono stati attribuiti all'attività delle faglie regionali che si sviluppano lungo la costa ionica siciliana, mentre danni minori sono stati provocati dai terremoti dello Stretto di Messina e dell'area interna del *Plateau* Ibleo.

Augusta fu molto danneggiata dal terremoto del 1542 e completamente distrutta dalle due scosse verificatesi nel gennaio 1693; mentre il terremoto del 1818, nonostante fu avvertito fortemente, non provocò danni di rilievo. Nel 1848 la città fu parzialmente distrutta nuovamente e il terremoto del 1908 causò danni in molti edifici. Il terremoto del 1990, nonostante fosse di magnitudo moderata (M= 5.3), ha causato gravi danni alla città. Oltre gli effetti sismici, anche gli effetti sismoindotti, quali liquefazioni e tsunami, sono da tenere in considerazione vista la vicinanza alla costa.

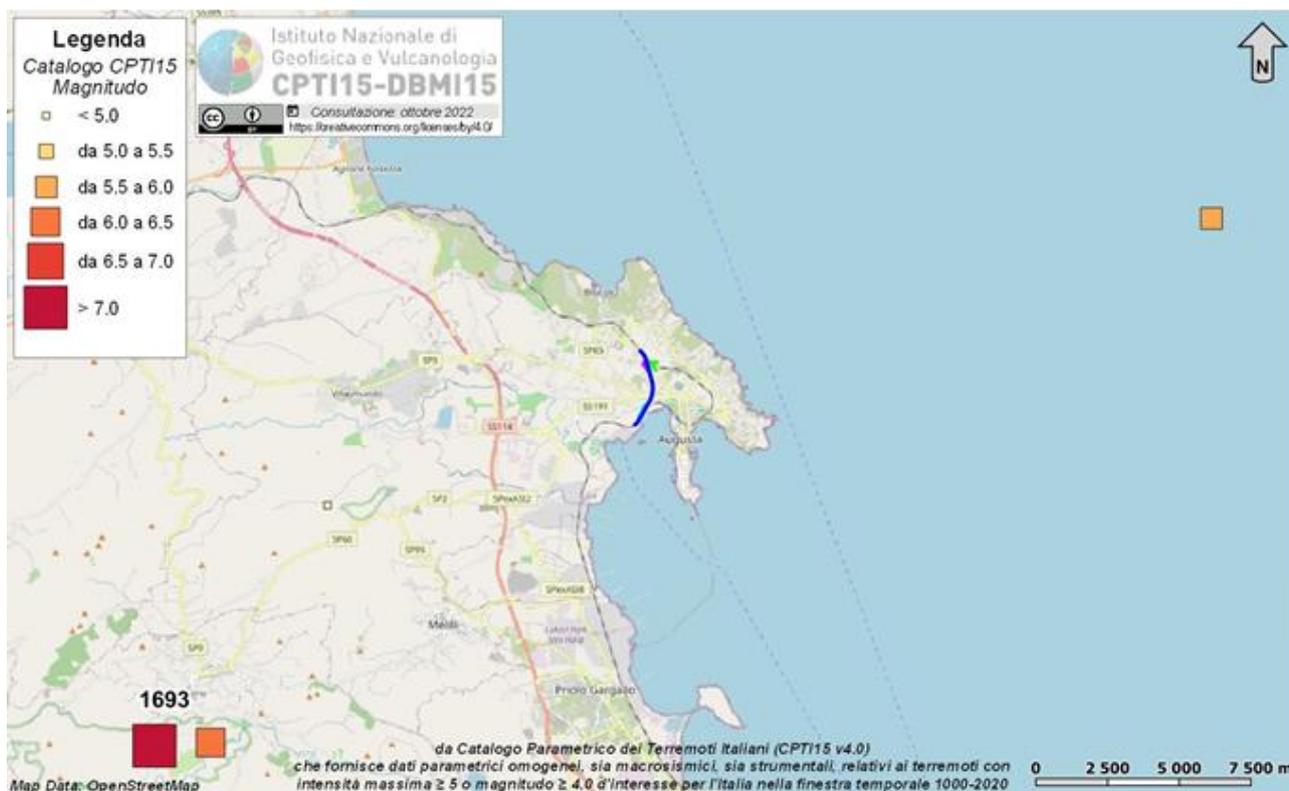


Figura 5-9 Epicentri e magnitudo dei principali terremoti storici che hanno interessato la Sicilia Orientale, in scala 1:250000. In blu è riportata l'ubicazione dell'area in esame

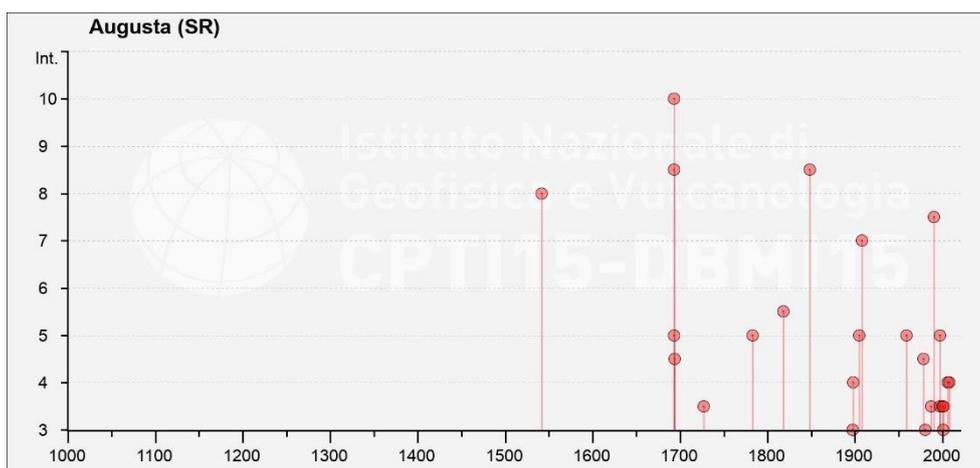


Figura 5-10 Grafico illustrante la storia sismica di Augusta. Sulle ascisse sono riportati i riferimenti temporali espressi in anni, sulle ordinate le intensità sismiche (I) degli eventi rilevati (da <http://emidius.mi.ingv.it/CPT115-DBMI15/>)

L'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n° 3274 del 20/03/2003 (e successive modifiche ed integrazioni) – "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di Normative tecniche per le costruzioni in zona sismica" disciplinava la classificazione sismica dei comuni d'Italia. Con l'emanazione dell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri 3519/06 lo

Stato ha definito i criteri nazionali che ciascuna Regione deve seguire per l'aggiornamento della classificazione sismica del proprio territorio. Questo strumento normativo ha portato a valutare la classificazione sismica del territorio secondo parametri sismologici svincolati dal solo criterio politico del limite amministrativo fin qui utilizzato.

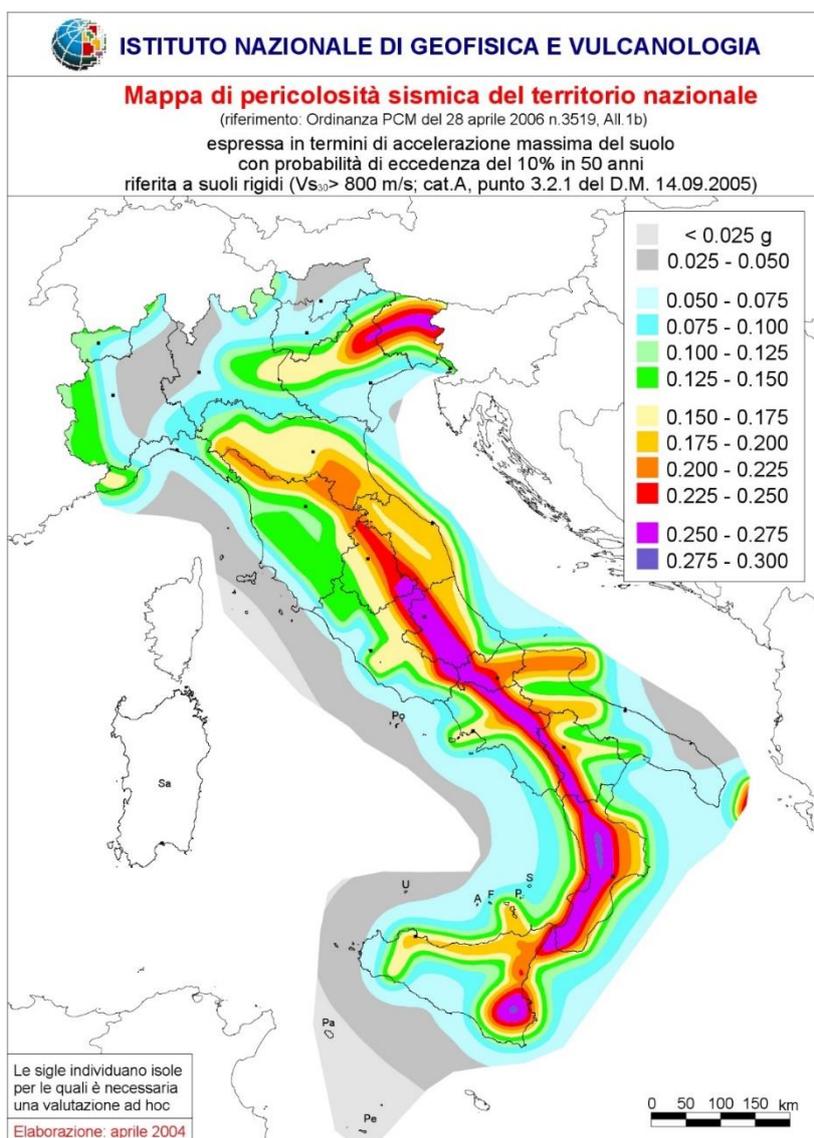


Figura 5-11 Mappa di pericolosità sismica del territorio nazionale (da Meletti & Montaldo 2007) contenuta nel Progetto S1 dell'INGV-DPC (<http://esse1.mi.ingv.it/d2.html>)

In seguito a tale classificazione, effettuata per ognuno dei comuni d'Italia, è stato emanato un nuovo provvedimento che prevede l'adozione delle stime di pericolosità sismica contenute nel Progetto S1 dell'INGV-DPC (Figura 5-11). Detto studio è stato condotto dall'Istituto Nazionale di Geofisica e

Vulcanologia (INGV) che ha prodotto, per l'intera comunità nazionale, uno strumento scientificamente valido ed avanzato, nonché utilizzabile nell'immediato in provvedimenti normativi.

In particolare, con tale provvedimento è stato superato il concetto di una classificazione sismica legata al singolo territorio comunale e si è posta nuova attenzione sul concetto di una pericolosità sismica uniforme a livello nazionale, stimata sulla base di quattro fondamentali zone sismiche. La vecchia classificazione sismica produceva, sovente, situazioni in cui un comune classificato sismico era fisicamente confinante con un comune non classificato e, pertanto, si assisteva ad un brusco cambiamento nei parametri sismici che avveniva in un breve arco di territorio.

Attualmente, la pericolosità sismica è stimata con una precisione maggiore e, di fatto, le variazioni tra le caratteristiche sismiche di aree adiacenti sono continue e graduali. Successivamente verrà mantenuta, infatti, la classificazione secondo la quale il territorio nazionale è suddivisibile in quattro differenti classi sismiche, ma a scopo esclusivamente amministrativo.

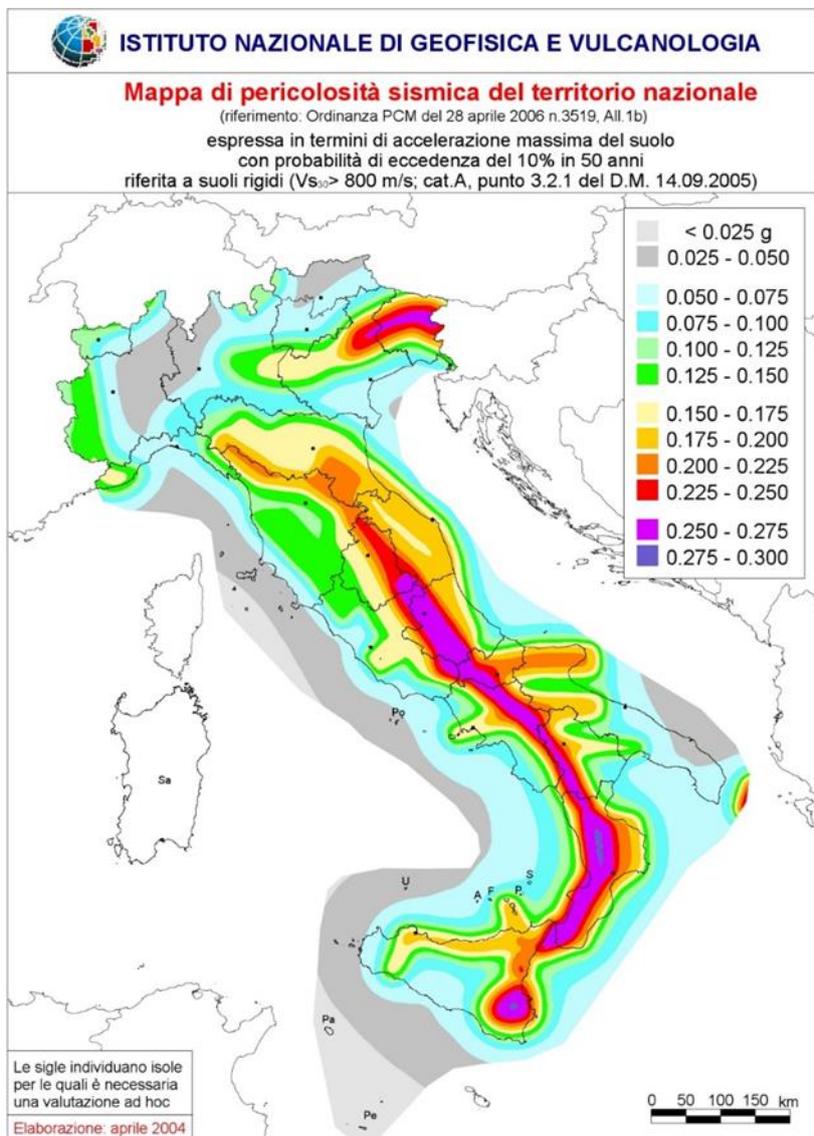


Figura 5-12 Mappa di pericolosità sismica per l'area di interesse, in scala 1:200000; i colori della legenda indicano le diverse accelerazioni del suolo (<http://esse1-gis.mi.ingv.it>)

All'attuale stato delle conoscenze e del progresso scientifico è possibile, attraverso l'applicazione *WebGIS*, consultare in maniera interattiva le mappe di pericolosità sismica (Figura 5-12). In particolare, per la zona interessata dalla tratta ferroviaria progettuale, i valori di accelerazione al suolo (con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni) sono compresi all'incirca nell'intervallo 0.200-0.250  $a_g$  (accelerazione massima del suolo).

La consultazione del database DISS (vers. 3.3.0., 2021), relativo alle potenziali sorgenti sismogenetiche, mostra che l'area di studio ricade a circa 3.6 km a sud-ovest della fascia di sorgenti composite ITCS036 Monte Lauro (profondità stimata 3.0-15.0 km, magnitudo massima 7.0, *Slip rate* 0.1-0.5 mm/anno), che

include la sorgente individuale ITIS074 Monte Lauro (profondità stimata 4.0-12.4 km, magnitudo massima 6.6, ultimo evento 11 gennaio 1693).

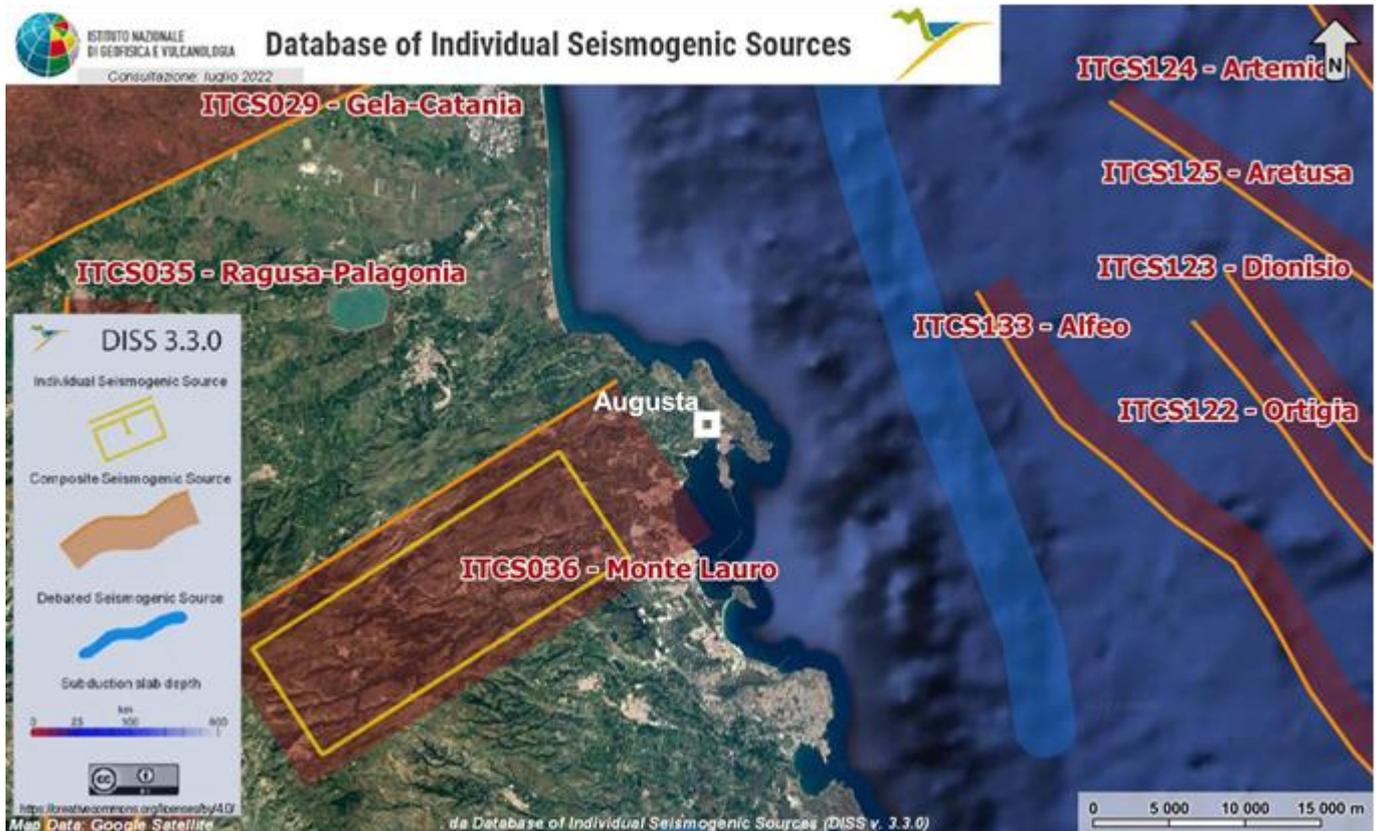


Figura 5-13 Localizzazione delle potenziali sorgenti di terremoti con  $M > 5.5$  nell'area di studio, in scala 1:500000, (da DISS Working group 2021, Database of Individual Seismogenic Sources (DISS), versione 3.3.0, <https://diss.ingv.it/diss330/dissmap.html>)

Tabella 5-2 Quadro riassuntivo della sorgente sismogenetica composta ITCS036 "Monte Lauro". Legenda LD=literature data, OD=original data, ER=empirical relationship, AR=analytical relationship, EJ=expert judgement

Parameter			Quality	Evidence
Min depth	km	3.0	OD	Based on regional tectonic considerations
<b>Max depth</b>	<b>km</b>	15.0	OD	Based on regional tectonic considerations
<b>Strike min - max</b>	<b>deg</b>	50 ÷ 70	OD	Based on regional geological data
<b>Dip min - max</b>	<b>deg</b>	40 ÷ 50	OD	Based on regional geological data
<b>Rake min - max</b>	<b>deg</b>	60 ÷ 90	EJ	Assumed from geodynamic considerations
<b>Slip Rate min - max</b>	<b>mm/y</b>	0.1 ÷ 0.5	EJ	Unknown, values assumed from geodynamic constraints
<b>Max Magnitude</b>	<b>Mw</b>	7.0	ER	Estimated from Leonard's (2014) scaling relations

Relativamente alla vigente zonazione sismogenetica del territorio nazionale ZS9 (Meletti & Valensise 2004), l'opera in progetto ricade nella **Zona 935 "Ible"** (Figura 5-14), all'interno della quale ricadono eventi

di elevata magnitudo. Sulla base degli studi sismologici più aggiornati, in questa zona sono attesi terremoti piuttosto profondi ( $P = 12-20$  km) e di elevata magnitudo ( $M_{max} = 7.29$ ), riconducibili a meccanismi di fagliazione prevalentemente trascorrenti con una componente estensionale di entità variabile (Azzaro & Barbano 2000; Meletti & Valensise 2004; Carbone 2011).

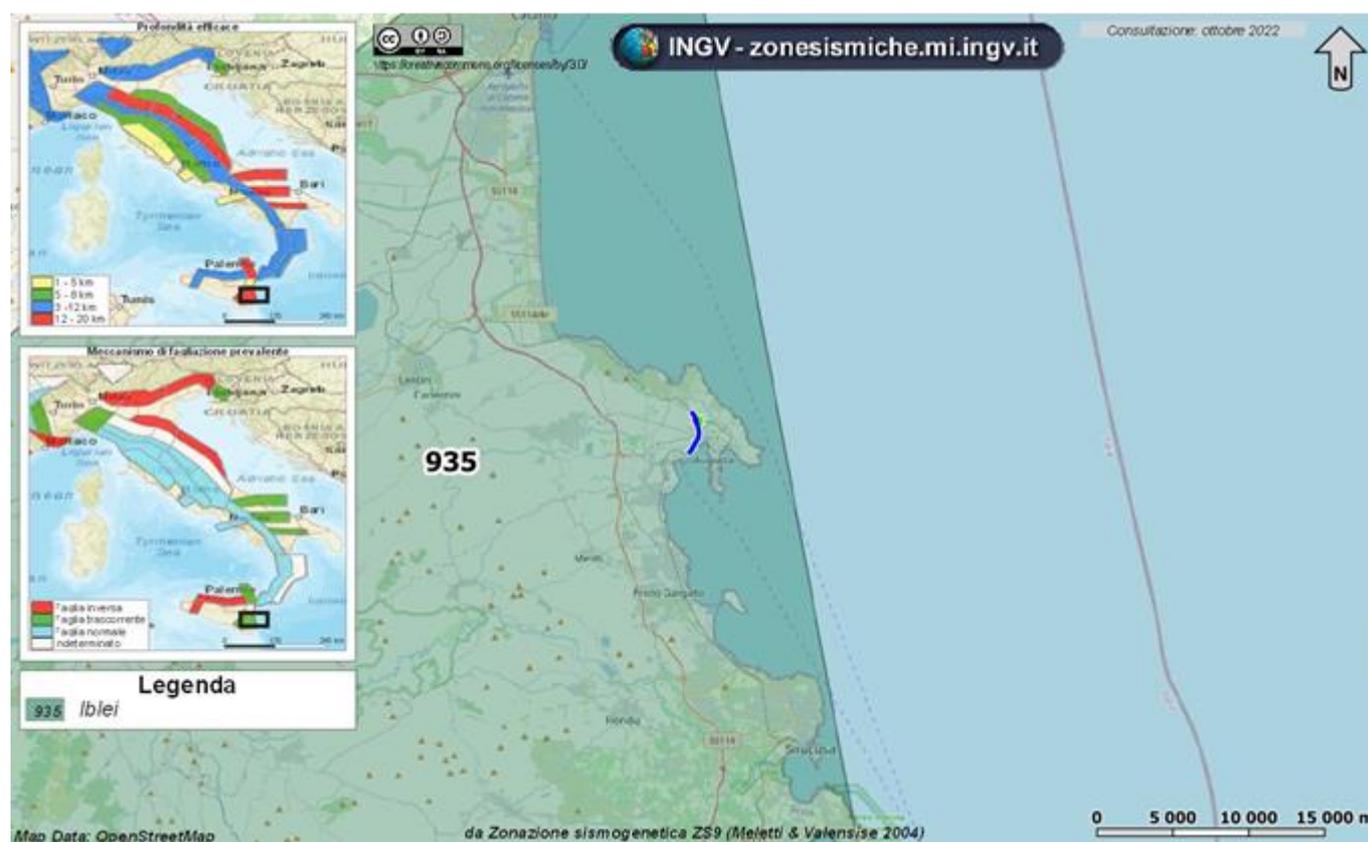


Figura 5-14 Stralcio della Zonazione sismogenetica ZS9 dell'area di studio, riprodotto in scala 1:500000 con individuazione delle opere in progetto (blu)

Il database del progetto ITHACA (*ITaly HAZard from CAPable faults*) mostra, in prossimità nell'area progettuale, l'esistenza di faglie capaci, definite come lineamenti tettonici attivi che potenzialmente possono creare deformazioni in superficie e produrre fenomeni dagli effetti distruttivi per le opere antropiche (Figura 5-15). A circa 440 m a NNE del tratto più settentrionale dell'opera in progetto è presente una faglia capace riferibile al sistema "Augusta-Siracusa b". In particolare, si tratta della faglia capace Monte Tauro (*FaultCode: 10500*). A circa 990 m a nord del tracciato è presente la faglia capace Monte Tauro\_01 (*FaultCode: 10501*), facente parte dello stesso sistema della precedente. Mentre a circa 1.5 km a WSW del tratto più a sud dell'opera in progetto è presente la faglia capace Augusta Graben (*FaultCode: 10524*).

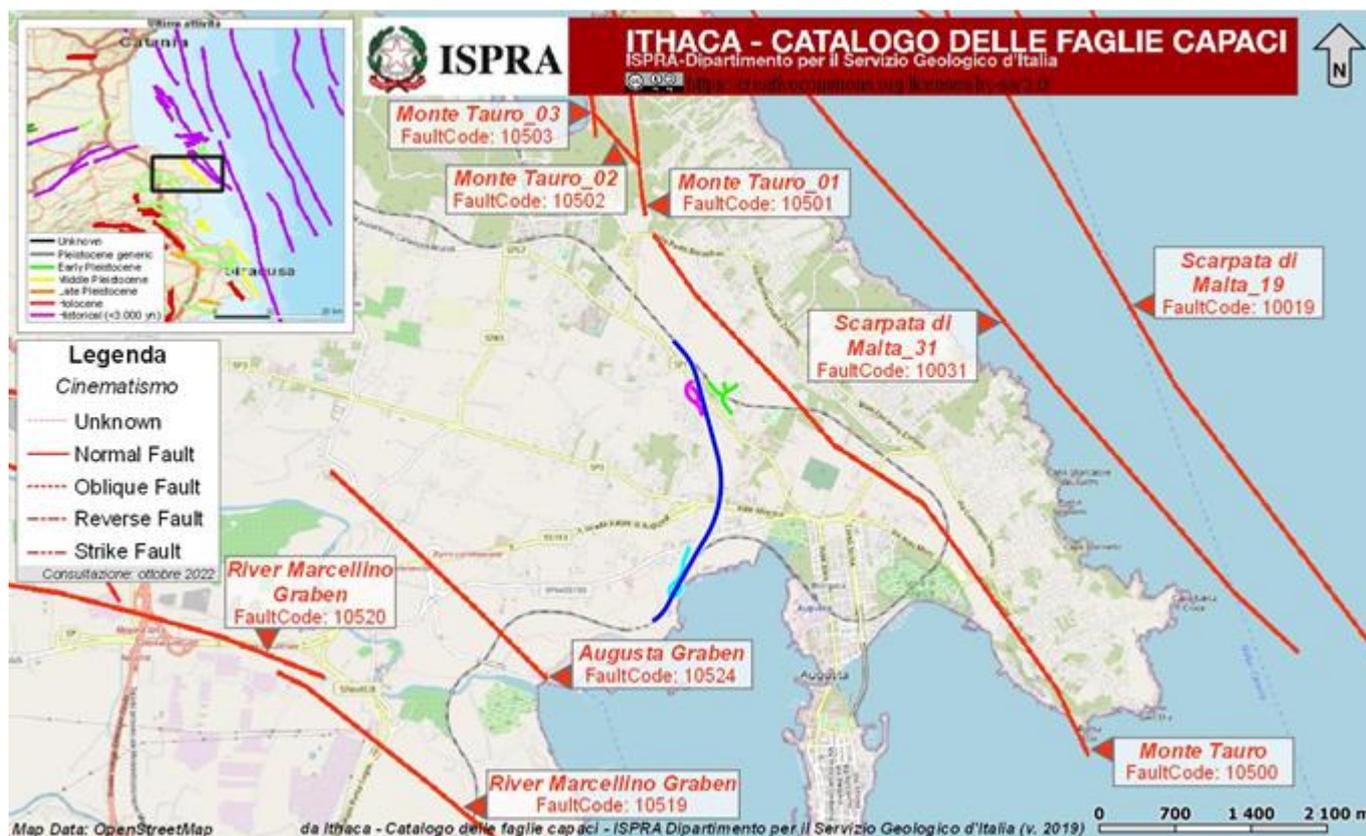


Figura 5-15 Stralcio cartografico dell'area di interesse, riprodotto in scala 1:70000, con indicazione schematica del tracciato in questione (in blu), e delle faglie capaci (in rosso)

#### 5.2.1.6 Siti contaminati e potenzialmente contaminati

Nell'ambito dello studio degli interventi di progetto, si è proceduto al riconoscimento di aree potenzialmente critiche dal punto di vista ambientale presenti nelle aree oggetto dei lavori, ovvero all'individuazione di siti contaminati e potenzialmente contaminati interferenti con le opere in progetto. Nel seguente paragrafo si riassume l'esito del censimento e della verifica dei siti contaminati/ potenzialmente contaminati e degli stabilimenti che potrebbero risultare interferenti con le opere.

Il censimento dei siti è stato effettuato in base alla consultazione delle seguenti fonti:

- **S.I.N. Siti di Interesse Nazionale - Stato delle procedure per la bonifica (giugno 2021, MiTE)**, contenente la localizzazione di SIN e SIR e la perimetrazione dei SIN;
- **Regione Sicilia – Anagrafe dei siti contaminati** aggiornata al 13 ottobre 2021.

Si analizzano di seguito nel dettaglio i siti di interesse nazionale, i siti non di interesse nazionale e le valutazioni circa le distanze tra i siti contaminati e potenzialmente contaminati con le opere in progetto e le aree di cantiere.

	<b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA BYPASS DI AUGUSTA</b>					
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b> Relazione generale	COMMESSA RS60	LOTTO 00	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001001	REV. D	FOGLIO 109 di 511

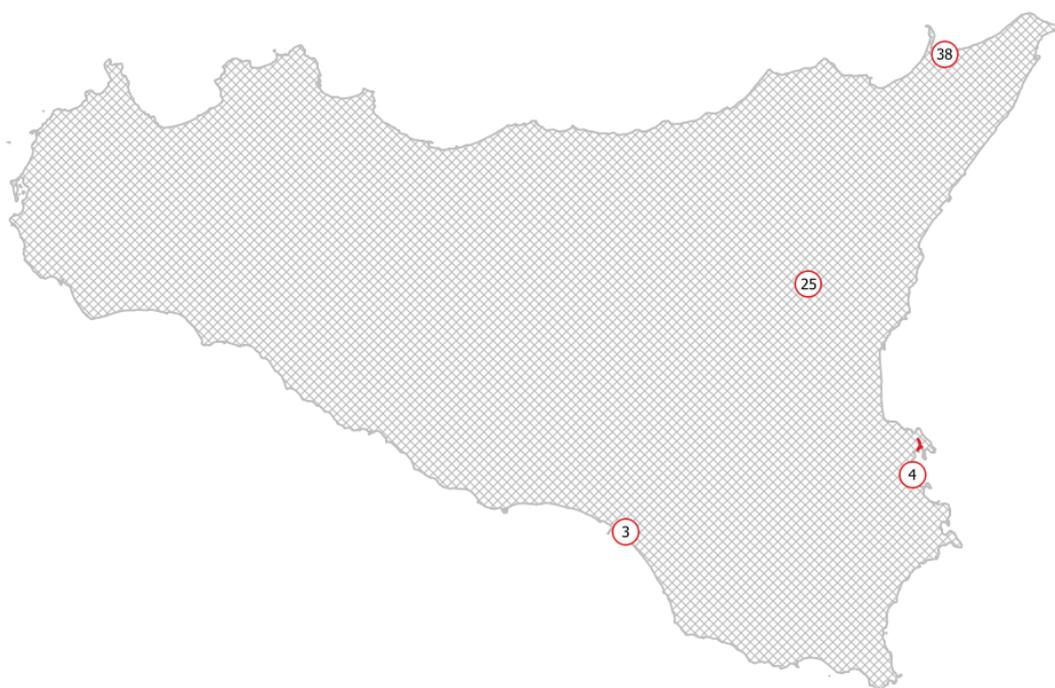
### Siti di Interesse Nazionale

I Siti d'Interesse Nazionale (SIN), ai fini della bonifica, sono individuabili in relazione alle caratteristiche del sito, alle quantità e pericolosità degli inquinanti presenti, al rilievo dell'impatto sull'ambiente circostante in termini di rischio sanitario ed ecologico, nonché di pregiudizio per i beni culturali ed ambientali. (Art. 252, comma 1 del D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii.). I siti d'interesse nazionale sono stati individuati con norme di varia natura e di regola sono stati perimetrati mediante decreto del MiTE, d'intesa con le regioni interessate.

All'interno del territorio della Regione Sicilia sono presenti i seguenti siti contaminati:

- Gela (3)
- Priolo (4)
- Biancavilla (25)
- Milazzo (38)

L'ubicazione di ciascuno dei SIN è riportata nella figura che segue.



*Figura 5-16 Ubicazione dei SIN presenti nella Regione Sicilia (Fonte: MASE – Stato delle procedure di bonifica dei SIN giugno 2021)*

Come si evince dall'immagine, il SIN di Priolo si trova in prossimità dell'area di progetto (cfr. Figura 5-17).



*Figura 5-17 Perimetrazione del SIN di Priolo (in rosso il tracciato in progetto; in blu il tratto di linea ferroviaria oggetto di dismissione)*

Data la prossimità dell'area interessata dal progetto al perimetro del SIN è stata inoltrata al MiTE una richiesta di accesso agli atti. Nel riscontro il Ministero ha confermato che il tracciato ferroviario ricade all'esterno del perimetro del sito di Priolo.

Si rimanda comunque alle successive fasi progettuali per ulteriori approfondimenti in merito.

#### Siti contaminati e potenzialmente contaminati

Per quanto attiene la presenza di siti contaminati limitrofi all'area di intervento, la Regione Sicilia mette a disposizione un censimento di siti contaminati oggetto di procedimenti di bonifica ai sensi della Parte IV

Titolo V del D.lgs. n.152/06 s.m.i. - Artt. 242 e seguenti, la cui versione vigente è quella del 13 ottobre 2021 e dalla quale non risultano siti censiti nel comune di Augusta.

Al fine di constatare l'eventuale presenza di siti contaminati e potenzialmente contaminati iscritti nell'anagrafe successivamente alla data dell'ultimo aggiornamento è stata effettuata una richiesta di accesso agli atti alla Regione Sicilia, dalla quale è emersa la presenza di un unico sito potenzialmente contaminato, di cui si riporta la posizione nell'immagine seguente.

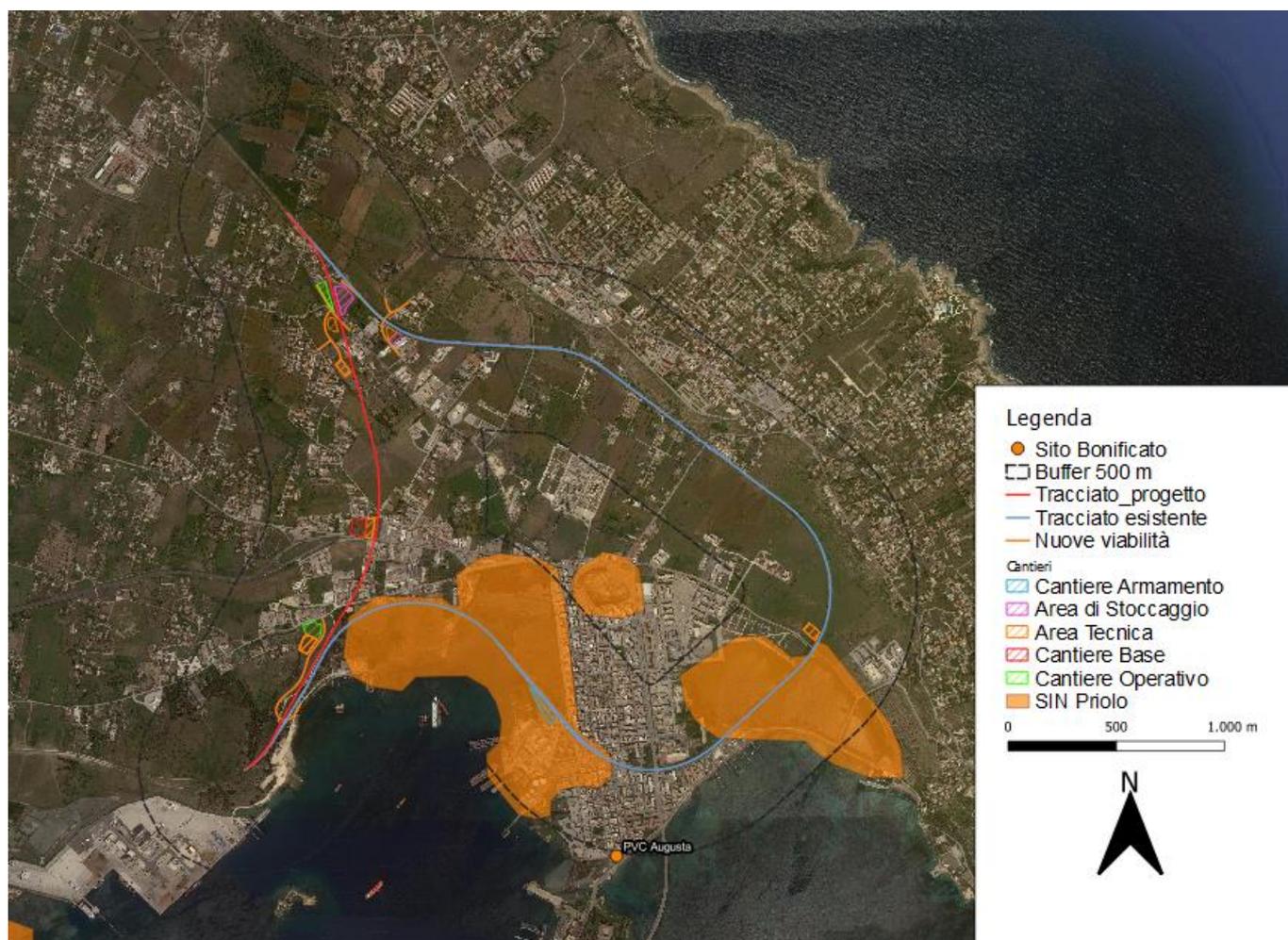


Figura 5-18 Localizzazione dei siti contaminati (Fonte: Regione Sicilia). In rosso il tracciato in progetto; in blu il tratto di linea ferroviaria oggetto di dismissione

Come riportato nel riscontro alla richiesta di accesso agli atti, in corrispondenza del sito è avvenuto uno sversamento accidentale di idrocarburi, a seguito del quale sono in corso campionamenti delle acque di falda e misure di soil gas a verifica delle attività di bonifica già effettuata.

Il sito si colloca ad una distanza minima di oltre un chilometro dal tracciato di progetto; pertanto, è possibile affermare che esso non rappresenti un elemento di criticità per gli interventi previsti.

## **5.2.2 Acque**

### **5.2.2.1 Reticolo idrografico**

Il principale corso d'acqua dell'area è rappresentato dal Fiume Mulinello. Esso scorre in direzione circa WNW-ESE fino a sfociare nel Porto Megarese in corrispondenza delle Saline. Il reticolo idrografico secondario risulta caratterizzato da elementi idrici a carattere stagionale.

La tratta dell'opera in esame non risulta essere attraversata direttamente da elementi idrici. Nel settore più a nord, a una distanza di oltre 2.1 km a nord-ovest dall'opera, si trova il Torrente Porcaria, che scorre in direzione circa O-E fino a sfociare nel Canale di Brucoli. Nel settore più a sud, a una distanza di oltre 1.3 km a ovest-sud ovest dall'opera, si trova il Fiume Mulinello.

### **5.2.2.2 Pericolosità idraulica**

La regione Sicilia con Decreto Presidenziale n° 47 del 18/02/2016 ha adottato il progetto di Piano di Gestione del Rischio Alluvioni per il suo territorio, sul quale ha acquisito, con decreto n° 58 del 14/03/2017 del Ministero dell'Ambiente di concerto con il ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo, giudizio positivo di compatibilità ambientale VIA -VAS, con condizioni raccomandazioni e osservazioni. Ad oggi è in corso, da parte della Regione Sicilia, l'adeguamento e l'assoggettamento degli elaborati del PGRA, alle condizioni, osservazioni e raccomandazioni espresse nel parere della Valutazione Ambientale Strategica approvata.

A conclusione dell'iter di approvazione del PGRA per la Sicilia, necessita ancora, il parere favorevole della Conferenza Stato-Regioni e l'approvazione definitiva del Consiglio dei ministri.

Nelle more di approvazione del PGRA da parte del Consiglio dei ministri, si riportano le Mappe della pericolosità e del rischio alluvione e le aree critiche che interessano il tracciato ferroviario in progetto.

### **5.2.2.3 Stato qualitativo delle acque superficiali**

Il monitoraggio dei corpi idrici superficiali è effettuato da ARPA Sicilia ai sensi della Direttiva quadro europea sulle acque (2000/60/CE), recepita in Italia dal D.lgs. 152/2006 e s.m.i, e prevede la valutazione dello stato di qualità dei corpi idrici significativi sulla base di parametri e indicatori ecologici, idromorfologici e chimico-fisici.

La direttiva individua, tra gli obiettivi minimi di qualità ambientale, il raggiungimento per tutti i corpi idrici dell'obiettivo di qualità corrispondente allo stato "buono" e il mantenimento, se già esistente, dello stato "elevato". Gli Stati Membri hanno l'obbligo di attuare le disposizioni di cui alla citata Direttiva, attraverso

un processo di pianificazione strutturato in 3 cicli temporali: “2009-2015” (1° Ciclo), “2015-2021” (2° Ciclo) e “2021-2027” (3° Ciclo), al termine di ciascuno dei quali, viene richiesta l’adozione di un Piano di Gestione. La regione siciliana, al fine di dare seguito a tali disposizioni, ha redatto l’aggiornamento del Piano di Gestione del Distretto idrografico della Sicilia del 2010, relativo al 2° Ciclo di pianificazione (2015-2021). Tale piano identifica 256 corpi idrici fluviali significativi. Tra questi 71 presentano una mineralizzazione delle acque elevata derivante dalle caratteristiche delle rocce sulle quali scorrono e, pertanto, sono attualmente esclusi dal monitoraggio per mancanza di metriche di valutazione (Figura 5 18).

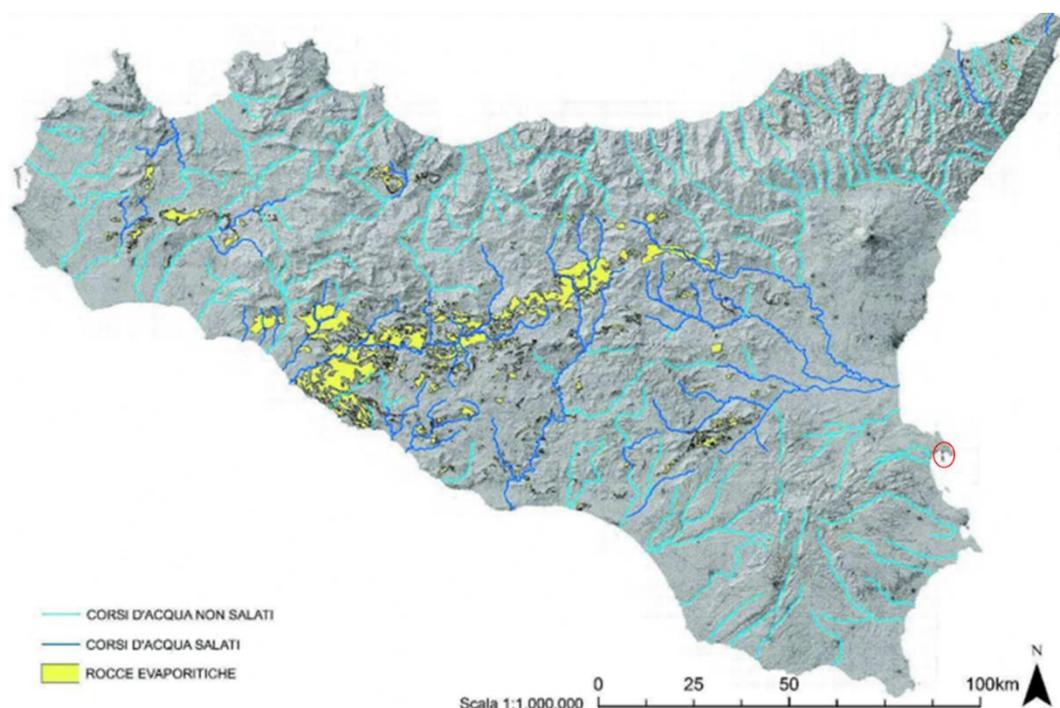


Figura 5-19 Corpi idrici superficiali significativi identificati da ARPA Sicilia (Fonte: Piano di Gestione delle Acque del Distretto Idrografico della Sicilia)

Tra i corsi d’acqua rimanenti è stata definita una rete di monitoraggio ridotta a 74 corpi idrici.

L’area interessata dalle opere di progetto ricade nel bacino R 19 092, denominato “Bacini Minori fra Anapo e Lentini”.

Come si evince dalla Figura 5-19, nell’area d’interesse progettuale non sono presenti corsi d’acqua significativi tra quelli identificati e monitorati da ARPA Sicilia.

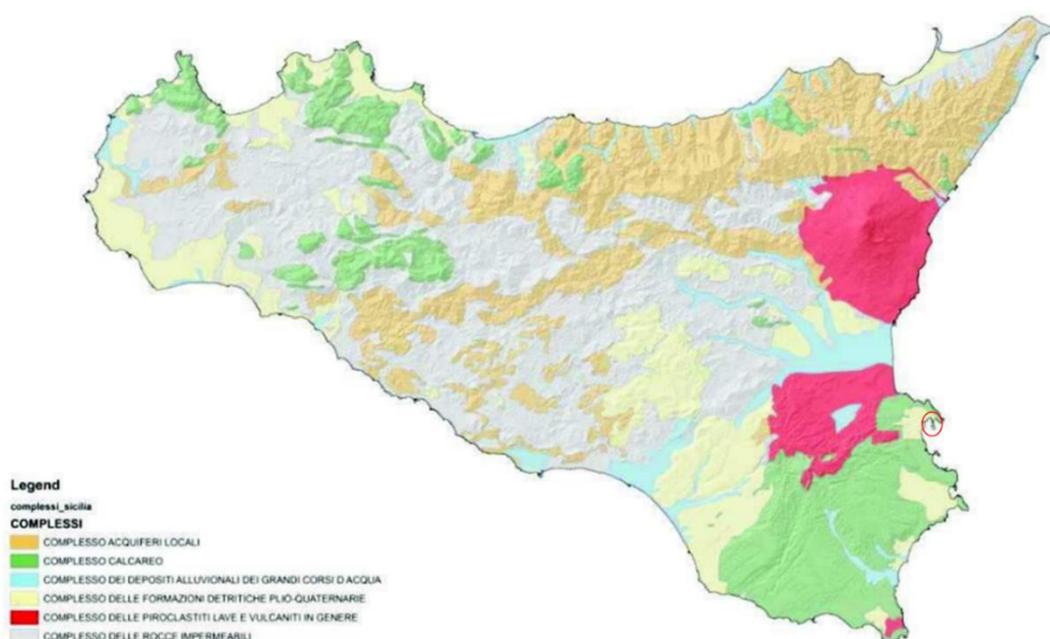
#### 5.2.2.4 Stato qualitativo delle acque sotterranee

Il monitoraggio dello stato chimico delle acque sotterranee ha come obiettivo la valutazione dello stato chimico dei corpi idrici sotterranei individuati all’interno di un dato Distretto Idrografico, così come definito

dal D.lgs. 152/2006 e smi, nonché l'individuazione, nei copri idrici sotterranei identificati come "a rischio" di eventuali tendenze crescenti a lungo termine della concentrazione degli inquinanti indotte dall'attività antropica.

Il Piano di Tutela delle Acque della Sicilia identifica i complessi idrogeologici in base a quanto previsto dal D.lgs. 30/2009 (Allegato 1, art. 1, comma 1).

L'area d'interesse progettuale ricade nel complesso idrogeologico ITR19IBCS05, denominato "Piana di Augusta-Priolo", caratterizzato da litologie detritiche (Figura 5-20).



*Figura 5-20 Identificazione dei complessi idrogeologici della Sicilia secondo i criteri del D.lgs. n.30/2009 (Fonte: Piano di Gestione delle Acque del Distretto Idrografico della Sicilia)*

Il monitoraggio del periodo 2011-2014 ha mostrato uno stato chimico scarso per il corpo idrico in esame, con un livello di affidabilità delle misurazioni alto.

#### 5.2.2.5 Vulnerabilità della falda

Nei settori collinari e in prossimità della Baia di Augusta la vulnerabilità degli acquiferi è fortemente influenzata dal particolare assetto stratigrafico-strutturale dell'area, oltre che dalla soggiacenza della falda e dalla permeabilità dei depositi (Carbone 2011). In generale, gli acquiferi presenti mostrano una vulnerabilità variabile da bassa a media, mentre solo i litotipi molto permeabili del Subsistema di Villasmundo e del Membro dei Calcari di Augusta presentano una vulnerabilità all'inquinamento alta o addirittura elevata (Carbone 2011).

	<b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA BYPASS DI AUGUSTA</b>					
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b> Relazione generale	COMMESSA RS60	LOTTO 00	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001001	REV. D	FOGLIO 115 di 511

Un importante fattore di pericolosità è rappresentato dal diffuso impiego di fertilizzanti, pesticidi e diserbanti nelle estese aree coltivate ad agrumi, nonché dalla presenza di allevamenti di bovini, ovini, equini e suini, cui spesso si associa la lavorazione di prodotti derivati (Ferrara 1999; Carbone 2011). Inoltre, una condizione di elevata criticità è presente in corrispondenza delle estese aree industriali che caratterizzano il settore di studio, essenzialmente a causa degli scarichi reflui parzialmente dispersi lungo i canali di smaltimento (Ferrara 1999).

### 5.2.3 Aria e clima

#### 5.2.3.1 Climatologia e meteorologia

Facendo seguito a quanto mostrato nell'ambito del "Piano ambientale della cantierizzazione" (RS6000R69RGCA0000001D) a cui si rimanda, per la valutazione della qualità dell'aria è necessario considerare ed analizzare le variabili meteorologiche che più influenzano l'accumulo, il trasporto, la diffusione, la dispersione e la rimozione degli inquinanti nell'atmosfera.

Sono parametri rilevanti:

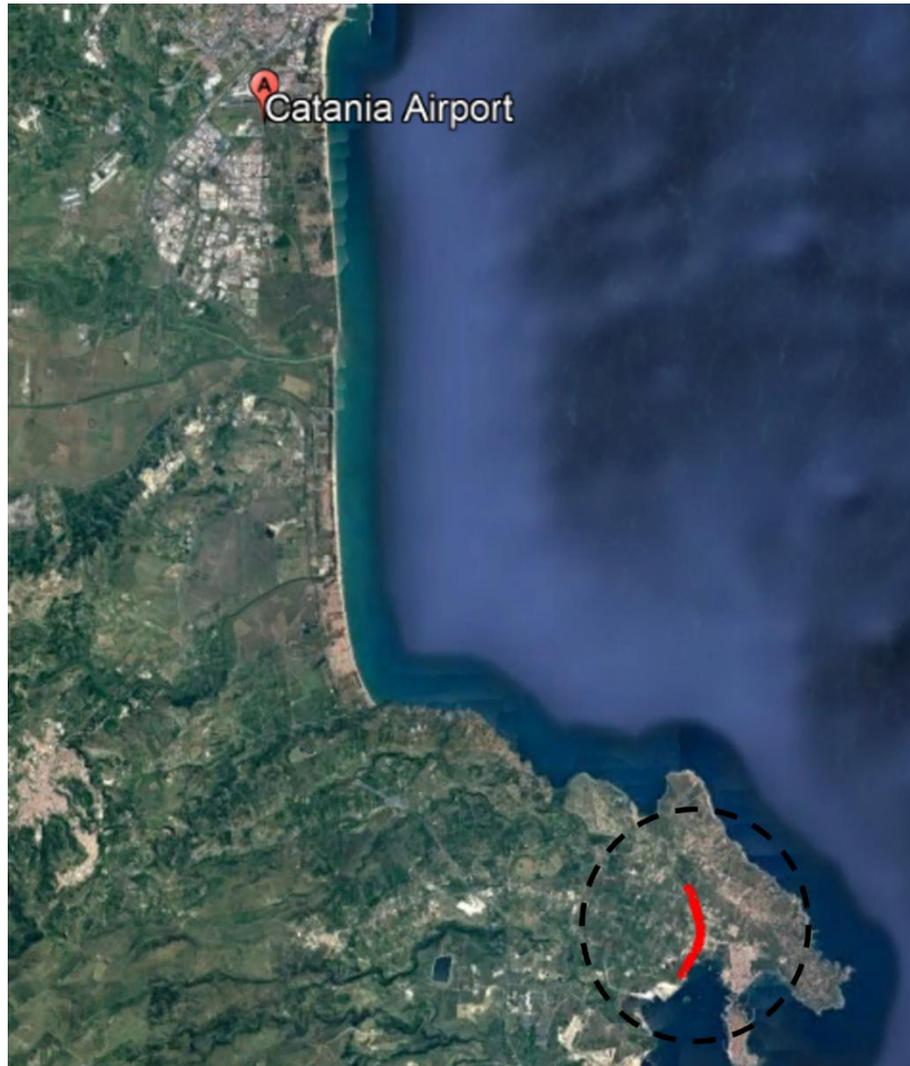
- l'altezza dello strato di rimescolamento (m), che dà la misura della turbolenza (di origine termica, dovuta al riscaldamento della superficie, e di origine meccanica, dovuta al vento) nello strato di atmosfera più vicino al suolo, esprimendo l'intensità dei meccanismi di dispersione verticale;
- la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

La caratterizzazione meteo-climatica della zona è stata svolta prendendo a riferimento la stazione dell'Aeroporto "Vincenzo Bellini" di Catania Fontanarossa, appartenente al Servizio Meteorologico dell'Aeronautica Militare.

Si tratta della stazione più vicina all'area oggetto di studio e per la quale sono disponibili i dati necessari alle analisi. Essa dista dall'area di studio circa 30 chilometri e può essere ritenuta significativa e rappresentativa delle condizioni meteo-climatiche dell'area in esame, in quanto, come riporta il documento dell'APAT "Dati e informazioni per la caratterizzazione della componente Atmosfera e prassi corrente di utilizzo dei modelli di qualità dell'aria nell'ambito della procedura di V.I.A.", le osservazioni rilevate dalle stazioni meteo dell'Aeronautica Militare sono rappresentative di un'area di circa 70 chilometri di raggio.

La stazione meteo di riferimento è inquadrata in Figura 5-21, con le seguenti coordinate:

- Lat: 37.4666;
- Lng: 15.0638.



*Figura 5-21 Localizzazione della stazione meteorologica di Catania rispetto all'area d'interesse per il progetto cerchiata in figura*

Al fine di poter descrivere compiutamente lo stato attuale, si riportano di seguito le descrizioni dei principali parametri meteoroclimatici per l'anno di riferimento 2019.

#### *Regime Termico*

Per quanto riguarda le temperature nell'anno di riferimento, nella Figura 5-22 sono riportati gli andamenti della temperatura minima, media, massima ed oraria. In riferimento alle temperature orarie dell'anno 2019, si possono osservare dei valori al di sotto dei 0°C nei mesi di gennaio e febbraio. Nei mesi estivi, invece,

la temperatura si attesta intorno ai 30°C, raggiungendo anche i 40°C a cavallo tra i mesi di giugno e luglio. La media annua è invece pari a 17.8°C.

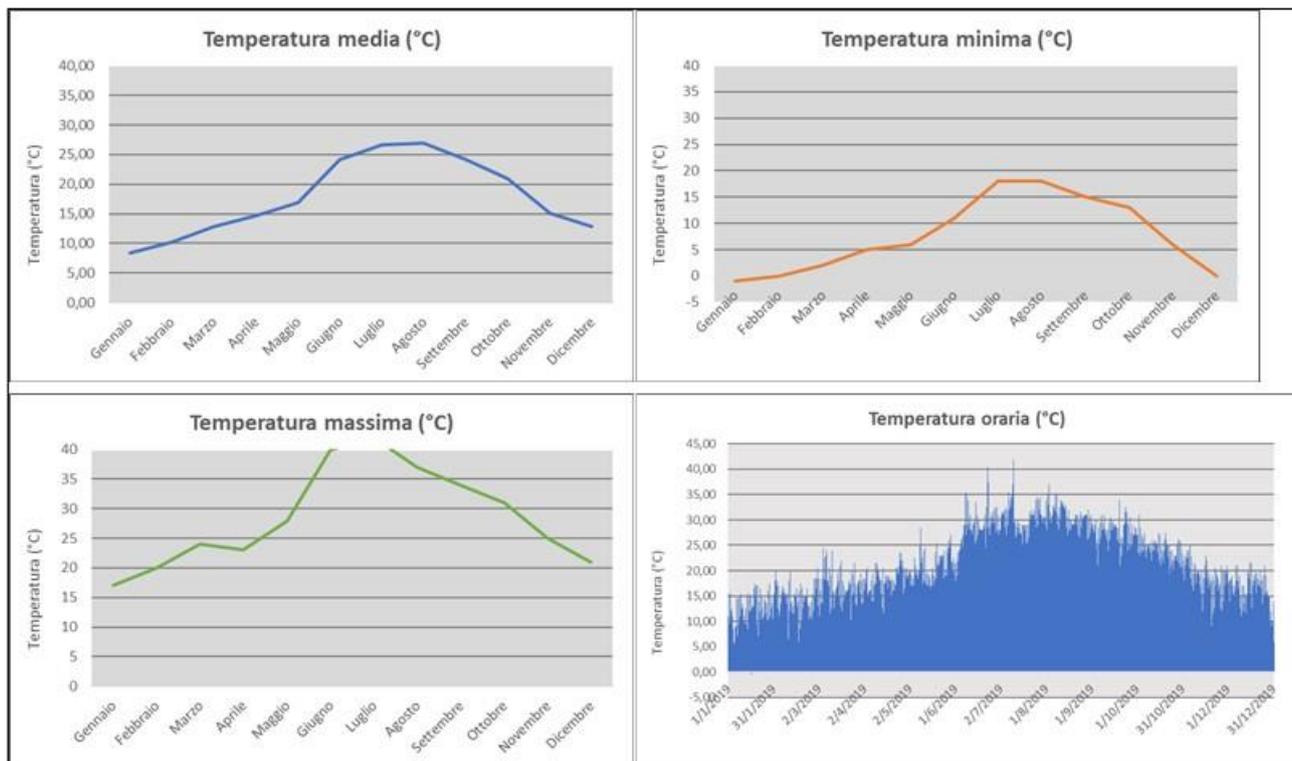


Figura 5-22 Andamento della temperatura minima, media, massima ed oraria registrate nel 2019 (fonte: elaborazione dati Stazione di Catania Fontanarossa)

### Regime Anemometrico

Per quanto riguarda il regime dei venti dell'area di studio relativo all'anno di riferimento, nella Figura 5-23 viene riportato l'andamento orario dell'intensità del vento nell'anno di riferimento.

Si può osservare come le velocità si mantengono per gran parte dell'anno al di sotto dei 10 m/s, registrando velocità massime nei mesi invernali, raggiungendo picchi di 16.60 m/s a marzo. Si registrano inoltre calme di vento orarie per tutto l'anno. La media oraria è invece di 3.90 m/s.

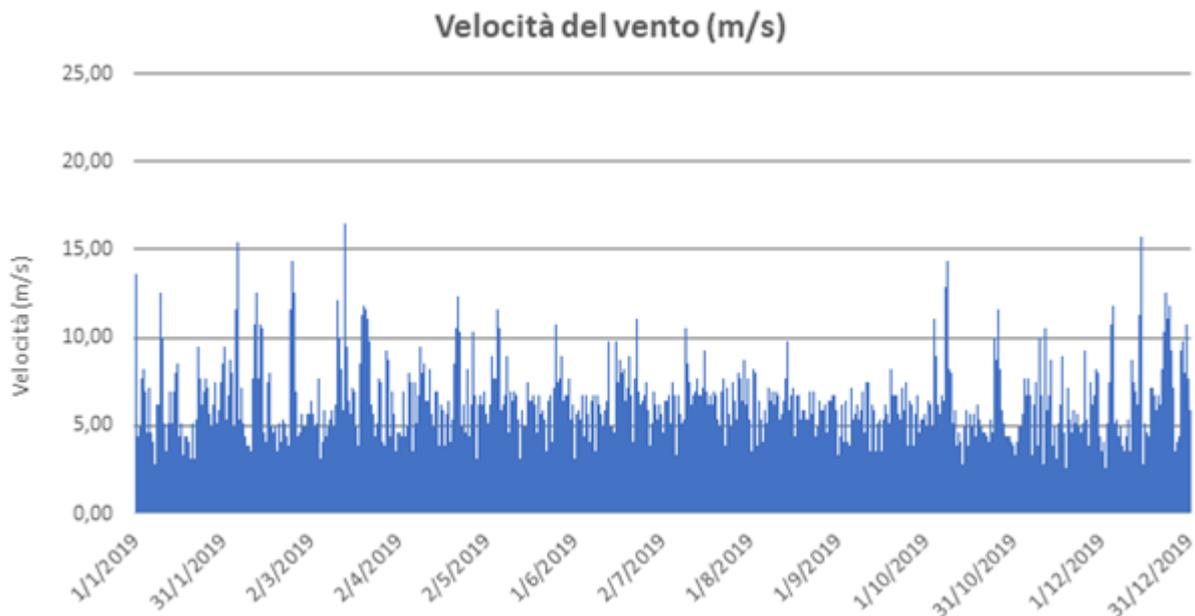


Figura 5-23 Intensità del vento (fonte: elaborazione dati Stazione di Catania)

In relazione alla frequenza percentuale per direzione del vento, Figura 5-24, si nota come il vento spira prevalentemente dal quadrante Sud-Ovest, ed è massimo da W e WSW.

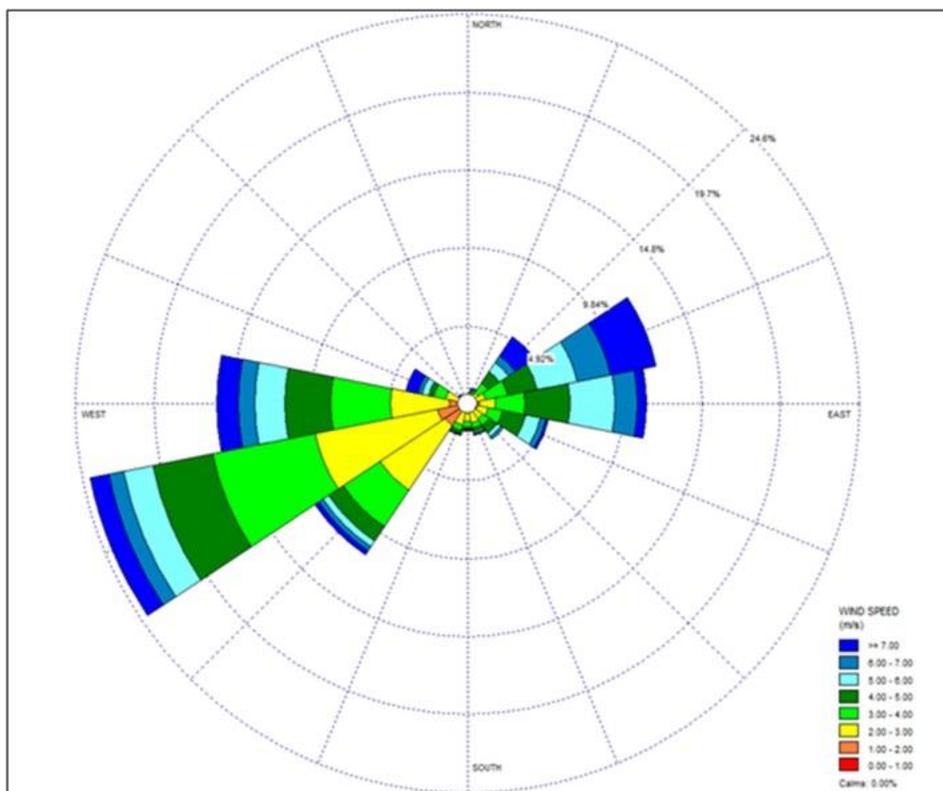


Figura 5-24 Frequenze percentuali orarie della direzione di provenienza del vento per l'anno 2019. (Fonte: Aeronautica Militare, elaborazione dati stazione di Catania Fontanarossa)

	<b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA BYPASS DI AUGUSTA</b>					
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b> Relazione generale	COMMESSA RS60	LOTTO 00	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001001	REV. D	FOGLIO 119 di 511

### 5.2.3.2 Zonizzazione e classificazione del territorio per qualità dell'aria

Il Decreto Legislativo 13 agosto 2010, n. 155, che attua a livello nazionale le norme europee sulla qualità dell'aria previste dalla direttiva 2008/50/CE, demanda alle Regioni ed alle province autonome il compito di suddividere il proprio territorio in zone o agglomerati ai fini di organizzare il controllo e di eseguire la valutazione della qualità dell'aria.

Con D.A. A.R.T.A. n.176/GAB del 9 Agosto 2007 è stato approvato il Piano Regionale di Coordinamento per la Tutela della qualità dell'aria ambiente. Il suddetto Decreto fornisce indirizzi per la predisposizione degli strumenti attuativi (piani d'azione e programmi) tenendo conto della necessità di collaborazione tra i diversi livelli istituzionali.

Con D.A. A.R.T.A. n.94 del 24 luglio 2008 sono stati approvati l'Inventario regionale delle emissioni in aria ambiente e la valutazione della qualità dell'aria e zonizzazione del territorio.

La Regione Siciliana con la Deliberazione della Giunta Regionale n. 268 del 18.07.2018 ha approvato il *Piano regionale di Tutela della Qualità dell'aria*. Redatto in conformità al D.Lgs. 155/2010 provvedimento attuativo della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa, rappresenta lo strumento di pianificazione e coordinamento delle strategie di intervento volte a garantire il mantenimento della qualità dell'aria sul territorio regionale o il suo miglioramento dove necessario.

Il piano riporta una descrizione dettagliata dello stato della componente a partire dalla ricomposizione dell'inventario delle emissioni per inquinante e per territori interessati, dal quale emerge, con evidenza, la concentrazione delle criticità in prossimità dei grandi agglomerati urbani e delle aree industriali, con magnitudine dell'impatto sull'atmosfera proporzionalmente crescente al carico insediativo, alla tipologia e intensità delle attività produttive.

L'inventario è stato riscontrato con i rilevamenti derivanti dalle reti di monitoraggio e con i dati meteorologici.

La zonizzazione assunta dal piano deriva dal *Progetto di nuova zonizzazione e classificazione del territorio della Regione Sicilia*, approvato con Decreto Assessoriale n. 97 del 25/06/2012 è riassunta come segue:

- IT1911 Agglomerato di Palermo - Include il territorio del Comune di Palermo e dei Comuni limitrofi, in continuità territoriale con Palermo;
- IT1912 Agglomerato di Catania - Include il territorio del Comune di Catania e dei Comuni limitrofi, in continuità territoriale con Catania;
- IT1913 Agglomerato di Messina - Include il Comune di Messina;

- IT1914 Aree Industriali - Include i Comuni sul cui territorio insistono le principali aree industriali ed i comuni sul cui territorio la modellistica di dispersione degli inquinanti atmosferici individua una ricaduta delle emissioni delle stesse aree industriali;
- IT1915 Altro - Include l'area del territorio regionale non compreso nelle zone precedenti.

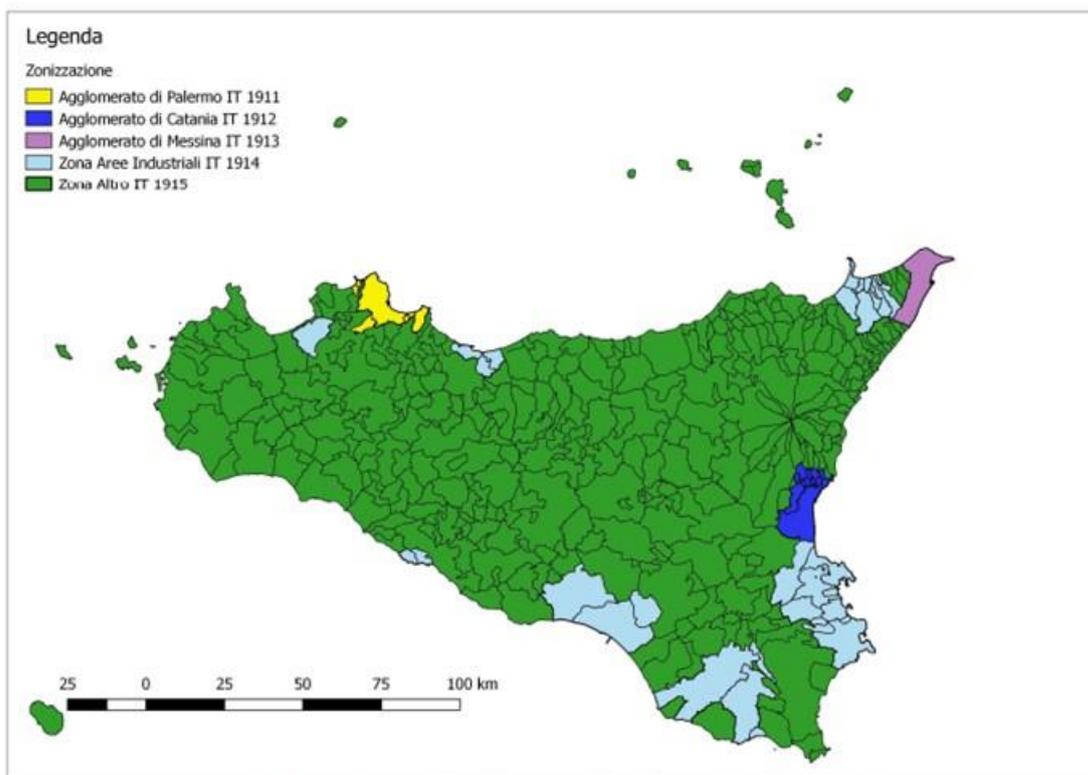


Figura 5-25 Zonizzazione e classificazione del territorio regionale di Sicilia (Fonte: Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria nella Regione Siciliana anno 2019)

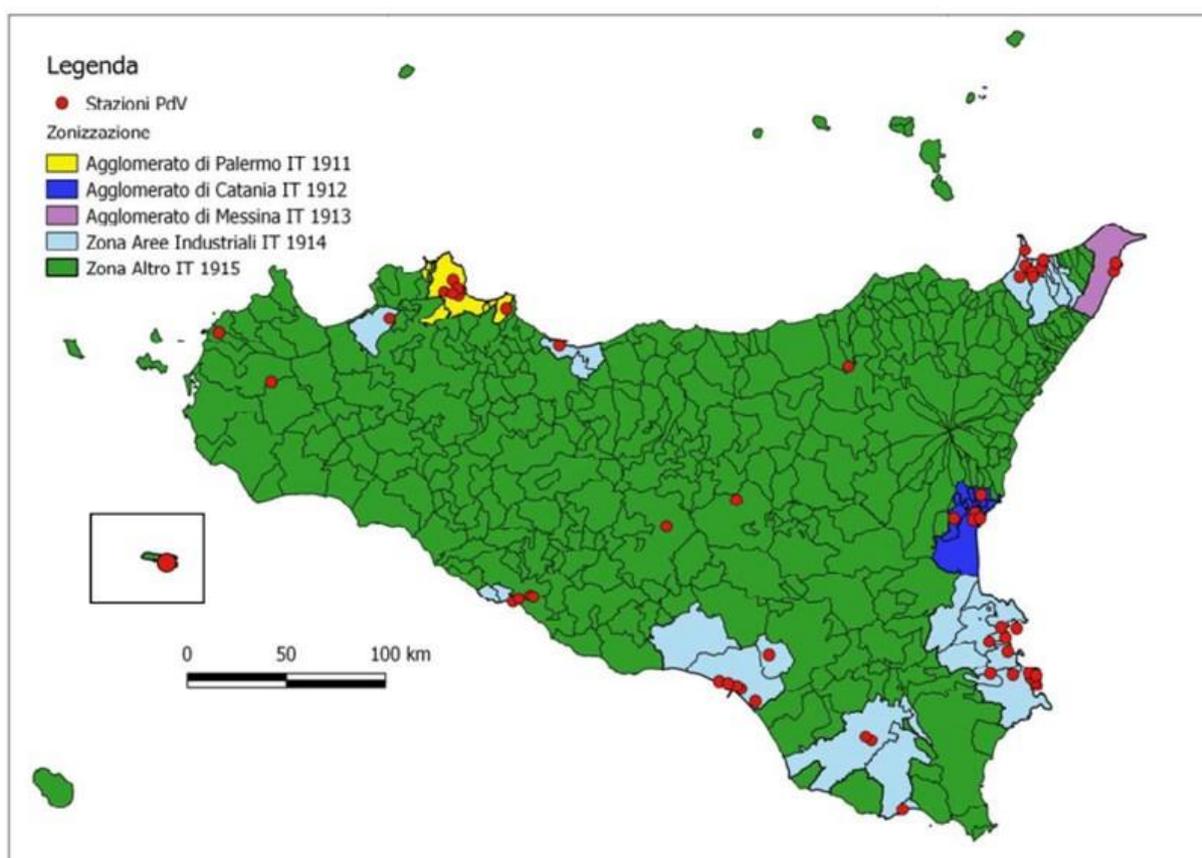
Rispetto a tale zonizzazione, l'ambito di interesse ricade nel territorio del comune di Augusta e risulta dunque classificato come *IT1914 Aree Industriali*.

### 5.2.3.3 Stato della qualità dell'aria

Il Dipartimento Regionale Ambiente con D.D.G. n. 449 del 10/06/14 ha approvato il "Progetto di razionalizzazione del monitoraggio della qualità dell'aria in Sicilia ed il relativo programma di valutazione" (PdV), redatto da Arpa Sicilia in accordo con la "Zonizzazione e classificazione del territorio della Regione Siciliana", approvata con D.A. n. 97/GAB del 25/06/2012. Il PdV, revisionato dal D.D.G. n.738 del 06/09/2019, ha avuto come obiettivo quello di realizzare una rete regionale, conforme ai principi di efficienza, efficacia ed economicità del D.Lgs. 155/2010, che fosse in grado di fornire un'informazione

completa relativa alla qualità dell'aria ai fini di un concreto ed esaustivo contributo alle politiche di risanamento.

Secondo la relazione sulla qualità dell'aria per l'anno 2019 di ARPA Sicilia, la nuova rete regionale è costituita da n. 54 stazioni fisse di monitoraggio distribuite su tutto il territorio regionale, di queste 53 saranno utilizzate per il Programma di Valutazione.



*Figura 5-26 Localizzazione stazioni di qualità dell'aria della rete regionale (fonte Arpa Sicilia anno 2019)*

Il Sistema Regionale di Rilevamento della qualità dell'aria per il territorio di interesse rende disponibile la stazione di Augusta, classificata come di Fondo Urbano (cfr. Tabella 5-3).

Tabella 5-3 Consistenza della rete di rilevamento e relativa strumentazione attiva per il 2019 come da PdV per la zona "Aree Industriali" (Fonte: Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria nella Regione Siciliana anno 2019)

AREE INDUSTRIALI IT1914																				
15	IT1914	Porto Empedocle	Arpa Sicilia	S	F	P	P	P	P	P		P	P	P	P	P				
16	IT1914	Gela - ex Autoparco	Arpa Sicilia	S	F	A		A		P		A								
17	IT1914	Gela - Tribunale	N	U	F	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
18	IT1914	Gela - Enimed	Arpa Sicilia	S	F	P		P		P		P								
19	IT1914	Gela - Biviere	Arpa Sicilia	R-NCA	F	P		P				P	P							
20	IT1914	Gela - Capo Soprano	Arpa Sicilia	U	F			P			x	P	P							
21	IT1914	Gela - Via Venezia	Arpa Sicilia	U	T	P		P	P	P	x	x	S	S	S	S	S	S	S	S
22	IT1914	Niscemi	Arpa Sicilia	U	T	P		P	ND	P		x								
23	IT1914	Barcellona Pozzo di Gotto	N	S	F	A		A				A	A							
24	IT1914	Pace del Mela	Arpa Sicilia	U	F	A		P		P		P								
25	IT1914	Milazzo - Termica	Arpa Sicilia	S	F	P	A	P	P	P	P	A	P	P	P	P	P	P	P	P
26	IT1914	A2A-Milazzo	A2A	U	F	P	x	P	x	A	P	P								
27	IT1914	A2A-Pace del Mela	A2A	S	F	P	x	P	x	A	x	P								
28	IT1914	A2A-San Filippo del Mela	A2A	S	F	P	x	P	x	A	P	P								
29	IT1914	S.Lucia del Mela	Città Metropolitana di Messina	R-NCA	F	A		P				P								
30	IT1914	Partinico	Arpa Sicilia	U	F	P		P	P	P	P	P								
31	IT1914	Termini Imerese	Arpa Sicilia	U	F	P		P	P	P	P	P								
32	IT1914	RG - Campo Atletica	Comune Ragusa	S	F	A	A	P	A		P		A	A	A	A	A	A	A	A
33	IT1914	RG - Villa Archimede	Comune Ragusa	U	F	A		P	x	P	x	x								
34	IT1914	Pozzallo	N	U	F	A		A	A		A	A								
35	IT1914	Augusta	Lib. Con. Com. SR	U	F	P		P		A		P								
36	IT1914	SR - Belvedere	Lib. Con. Com. SR	S	F	P		P		P		P								
37	IT1914	Melilli	Lib. Con. Com. SR	U	F	P		P		P	P	P								
38	IT1914	Priolo	Lib. Con. Com. SR	U	F	P	P	P		P	x	P	P	P	P	P	P	P	P	P
39	IT1914	SR - Scala Greca	Lib. Con. Com. SR	S	F	P		P		A	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
40	IT1914	SR - ASP Pizzuta	N	S	F	A	A	A												
41	IT1914	SR - Pantheon	Lib. Con. Com. SR	U	T	P		P				x								
42	IT1914	SR - Specchi	Lib. Con. Com. SR	U	T	P		P		P		x								
43	IT1914	SR - Teracati	Lib. Con. Com. SR	U	T	P	x	A	x	x										
44	IT1914	Solarino	N	S	F	A		A		A	A	A								

La suddetta stazione è inquadrata con le seguenti coordinate ed è mostrata in Figura 5-27:

- Lat: 37.218400
- Lng: 15.220500.



*Figura 5-27 Localizzazione della centralina della qualità dell'aria di Augusta rispetto al tracciato di progetto in rosso*

Su tale centralina è ricaduta la scelta relativa alla stazione di monitoraggio le cui concentrazioni vanno tenute in considerazione come valori di fondo da sommare ai risultati ottenuti a seguito delle simulazioni modellistiche.

Nella Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria nella Regione Siciliana anno 2019 sono riportati i valori dei parametri registrati dalle stazioni attive della rete di monitoraggio, nella configurazione prevista dal PdV per l'anno 2019, ed i relativi superamenti dei limiti prescritti dal D. Lgs. 155/2010.

Di seguito si mostra una sintesi dell'analisi contenuta nella suddetta relazione in merito agli inquinanti di interesse monitorati dalla stazione di Augusta, le cui concentrazioni sono prese a riferimento come valori di fondo da considerare a seguito della simulazione modellistica.

### **Polveri sottili: PM<sub>10</sub> e PM<sub>2.5</sub>**

Con il termine PM<sub>10</sub> 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 PM<sub>10</sub> sono riconducibili essenzialmente ad eruzioni vulcaniche, erosione, incendi boschivi etc.

Le concentrazioni per il PM<sub>10</sub>, monitorate nell'anno 2019, sono mostrate nella Tabella 5-4.

*Tabella 5-4 Valori di PM<sub>10</sub> monitorati dalla centralina di Augusta e relativo confronto con i limiti di riferimento (Fonte: Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria nella Regione Siciliana anno 2019)*

ZONA	CENTRALINA	TIPO	N° medie giornaliere >50 µg/m <sup>3</sup> (V.L. 35 giorni)	Media annuale (V.L. 40 µg/m <sup>3</sup> )
IT1914 Aree ind.	Augusta	UF	10	21

Con il termine PM<sub>2.5</sub> si fa riferimento al materiale particolato con diametro uguale o inferiore a 2.5 µm. Nella seguente tabella i dati disponibili per il 2019.

*Tabella 5-5 Valori di PM<sub>2.5</sub> monitorati dalla centralina di Augusta e relativo confronto con i limiti di riferimento (Fonte: Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria nella Regione Siciliana anno 2019)*

ZONA	CENTRALINA	TIPO	Media annuale (V.L. 25 µg/m <sup>3</sup> )
IT1914 Aree ind.	Augusta	UF	11

### **Biossido di Azoto - NO<sub>2</sub> e NO<sub>x</sub>**

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 ulteriori fonti di emissione.

Le concentrazioni relative a NO<sub>2</sub> ed NO<sub>x</sub> sono mostrate rispettivamente nella Tabella 5-6 e nella Tabella 5-7.

*Tabella 5-6 Valori di NO<sub>2</sub> monitorati dalla centralina di Augusta e relativo confronto con i limiti di riferimento (Fonte: Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria nella Regione Siciliana anno 2019)*

ZONA	CENTRALINA	TIPO	N° medie orarie >200 µg/m <sup>3</sup> (V.L. 18)	Media annuale (V.L. 40 µg/m <sup>3</sup> )
IT1914 Aree ind.	Augusta	UF	0	10

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</b> <b>BYPASS DI AUGUSTA</b>					
	<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b> <b>Relazione generale</b>	COMMESSA RS60	LOTTO 00	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001001	REV. D

Tabella 5-7 Valori di NO<sub>x</sub> monitorati dalla centralina di Augusta e relativo confronto con i limiti di riferimento (Fonte: Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria nella Regione Siciliana anno 2019)

ZONA	CENTRALINA	TIPO	Media annuale (V.L. 30 µg/m <sup>3</sup> )
IT1914 Aree ind.	Augusta	UF	12

Dai valori delle concentrazioni monitorate dalla centralina nel 2019 non si riscontrano criticità per l'accumulo della concentrazione di NO<sub>2</sub>. Il numero di superamenti orari del valore limite di 200 µg/m<sup>3</sup> non eccede la soglia massima consentita (18 volte l'anno); allo stesso modo le concentrazioni medie annuali di NO<sub>2</sub> non eccedono la soglia limite dei 40 µg/m<sup>3</sup> per la protezione della salute umana e l'NO<sub>x</sub> non oltrepassa i 30 µg/m<sup>3</sup>, soglia della media annuale per la protezione della natura.

#### 5.2.3.4 Emissioni di gas serra

Numerosi studi hanno rilevato che sempre più i cambiamenti del clima rendono preoccupanti le condizioni dell'uomo e dell'ambiente.

Le cause principali di tali cambiamenti a cui si può fare riferimento sono due:

- cause naturali;
- cause antropiche.

Relativamente alle prime, nel corso della storia della Terra si sono registrate diverse variazioni del clima che hanno condotto il pianeta ad attraversare ere glaciali alternate a periodi più caldi, detti ere interglaciali. Queste variazioni sono riconducibili principalmente a mutamenti periodici dell'assetto orbitale del nostro pianeta con perturbazioni dovute all'andamento periodico dell'attività solare e alle eruzioni vulcaniche, che generano emissione di CO<sub>2</sub> e di polveri.

A partire dal XX secolo il cambiamento climatico, ed in particolare l'innalzamento delle temperature, viene ricondotto non tanto a cause naturali, quanto a cause prevalentemente antropiche, ossia ad attività generate dall'uomo. Con il termine di "riscaldamento globale" s'intende, infatti, proprio il fenomeno di incremento delle temperature medie della superficie terrestre, riconducibile a cause prettamente umane. Se è pur vero, quindi, che nel passato il clima è cambiato naturalmente, i repentini cambiamenti climatici che si sono verificati negli ultimi anni sembrano essere causati in modo sempre più evidente dall'inquinamento atmosferico, ovvero dall'alterazione della composizione naturale dell'aria per il crescente aumento di sostanze inquinanti, in parte di origine naturale, ma prevalentemente di origine antropica, emesse nell'atmosfera, che mettono a serio rischio non solo la salute umana, ma anche la stessa conservazione del pianeta.

Rispetto alla tematica in esame, i lavori svolti a livello internazionale dall'IPCC insistono nell'affermare che, a fronte delle molteplici azioni oggi intraprese per gestire gli effetti connessi alla variabilità climatica, attraverso la riduzione delle emissioni di gas a effetto serra, tali effetti siano comunque inevitabili. Gli studi condotti dall'IPCC evidenziano, inoltre, come la variabilità climatica sia strettamente legata alle attività umane e come le temperature, le emissioni di CO<sub>2</sub> e il livello dei mari continueranno progressivamente a crescere con impatti negativi su specifiche aree del Pianeta.

La maggior parte degli esperti riconducono il riscaldamento globale, prevalentemente, all'aumento delle concentrazioni di gas a effetto serra, ed in particolare alla CO<sub>2</sub>, nell'atmosfera dovuto alle emissioni antropogeniche.

In conformità al Protocollo di Kyoto, i gas ad effetto serra sono: anidride carbonica (CO<sub>2</sub>), metano (CH<sub>4</sub>), protossido d'azoto (N<sub>2</sub>O), idrofluorocarburi (HFCs), esafluoruro di zolfo (SF<sub>6</sub>) e perfluorocarburi (PFCs). Come affermato dalla Comunità Europea, la CO<sub>2</sub> in particolare è un gas serra prodotto soprattutto dall'attività umana ed è responsabile del 63% del riscaldamento globale causato dall'uomo. La sua concentrazione nell'atmosfera supera attualmente del 40% il livello registrato agli inizi dell'era industriale. L'attività dell'uomo negli ultimi secoli ha, infatti, incrementato l'ammontare di gas serra nell'atmosfera modificando l'equilibrio radiativo e la partizione energetica superficiale.

I principali responsabili di un incremento globale dell'anidride carbonica sono i combustibili fossili che vengono bruciati dall'uomo per produrre energia, utilizzata per soddisfare i consumi di elettricità e riscaldamento e per il settore dei trasporti.

Anche la deforestazione contribuisce all'aumento di CO<sub>2</sub> nell'atmosfera: le foreste, infatti, specialmente quelle tropicali, hanno la funzione di assorbire e trattenere l'anidride carbonica; perciò, la loro distruzione, oltre ad impedire il regolare assorbimento, libera nell'aria ulteriore anidride carbonica contenuta nel legno. Sulla base di quanto fin qui esposto risulta evidente come gli esperti sulla tematica siano d'accordo nell'affermare che la causa principale del cambiamento climatico sia dovuta all'incremento di emissioni di CO<sub>2</sub> e altri gas serra generati dalle attività antropiche.

### **I dati ISPRA**

L'ISPRA, l'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, è responsabile della redazione dell'inventario nazionale delle emissioni di gas serra, attraverso la raccolta, l'elaborazione e la diffusione dei dati. L'inventario viene correntemente utilizzato per verificare il rispetto degli impegni che l'Italia ha assunto a livello internazionale nell'ambito della Convenzione quadro sui cambiamenti climatici.

### Analisi a livello Nazionale

Nel caso in esame del collegamento ferroviario in oggetto, attraverso i dati forniti dall'ISPRA sulle emissioni, è stato possibile ricavare le emissioni dei gas ad effetto serra, ed in particolare di CO<sub>2</sub>, generate da tutte le sorgenti ferroviarie presenti sul territorio nazionale, al fine di valutare l'apporto emissivo di tale settore.

Dall'Inventario Nazionale Emissioni in Atmosfera è stato possibile individuare i valori medi annui delle emissioni di CO<sub>2</sub> generate dal settore "Railway", nonché un trend rappresentativo di tali emissioni negli anni monitorati (dal 1990 al 2018).

Il grafico seguente, pertanto, riporta i valori di emissione di CO<sub>2</sub> medi, generati dalle sorgenti ferroviarie, per ogni anno di riferimento.

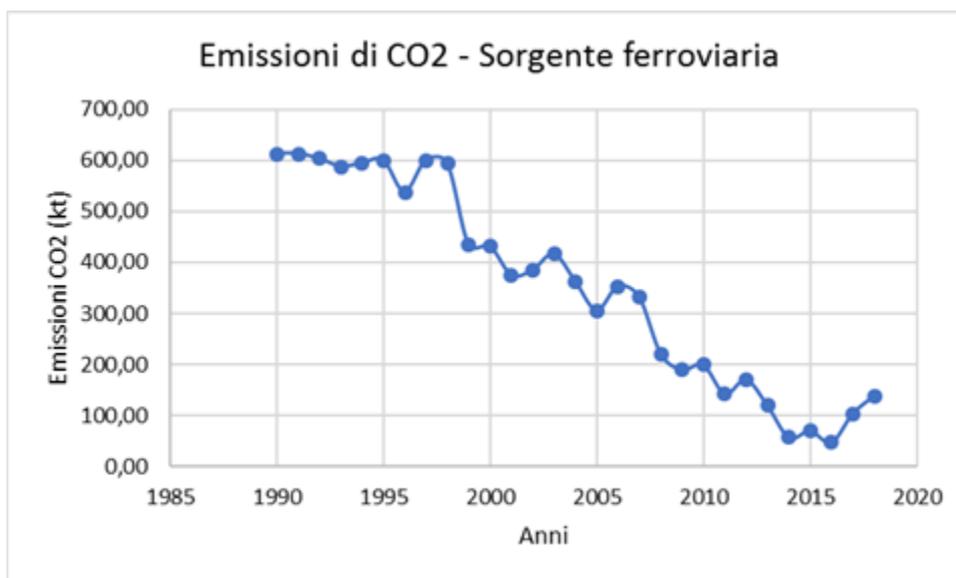


Figura 5-28 Valori di emissione di CO<sub>2</sub> medi annui (Fonte: elaborazione dati ISPRA - Inventario Nazionale Emissioni in Atmosfera) – Sorgente ferroviaria

Dal grafico sopra riportato è possibile individuare un trend decrescente e ben definito delle emissioni di CO<sub>2</sub> durante il periodo di riferimento. Si può notare che, dal 1990 al 1998, le emissioni rimangono pressoché costanti intorno alle 600 kt, con un minimo nel 1996 in cui le emissioni scendono sotto le 550 kt, per poi decrescere ulteriormente fino all'anno 2016 arrivando ad un valore emissivo di CO<sub>2</sub> pari a 48 kt. Nel 2017 e nel 2018, invece, si registra una leggera crescita, che porta il valore delle emissioni a 140 kt. Tale andamento decrescente negli ultimi anni potrebbe essere spiegato dal fatto che in campo ferroviario le nuove tecnologie garantiscono sempre più la riduzione di emissioni di CO<sub>2</sub> nonostante queste siano sempre state irrisorie in questo campo.

Per meglio valutare l'esiguo peso del settore ferroviario nel campo delle emissioni di gas serra è stato valutato il peso percentuale delle emissioni dei vari settori di trasporto rispetto alla totalità delle emissioni del settore "Transport", i cui risultati sono di seguito riportati in tabella.

*Tabella 5-8 Peso percentuale delle emissioni del settore "Railway" rispetto alle emissioni del settore "Transport"  
 (Fonte: elaborazione dati ISPRA - Inventario Nazionale Emissioni in Atmosfera)*

Anno	Settore "Transport" CO2 [kt]	Emissioni di CO2 per settore [%]				
		Domestic aviation	Road transportation	Railways	Domestic navigation	Other transportation
1990	100299,24	1,49%	92,04%	0,61%	5,45%	0,41%
1991	102815,32	1,42%	91,70%	0,60%	5,71%	0,57%
1992	107806,99	1,43%	92,16%	0,56%	5,26%	0,59%
1993	109405,45	1,40%	92,61%	0,54%	4,96%	0,50%
1994	109109,53	1,44%	92,74%	0,54%	4,83%	0,44%
1995	111505,20	1,42%	92,83%	0,54%	4,63%	0,57%
1996	112921,26	1,64%	92,21%	0,48%	5,14%	0,53%
1997	114655,89	1,79%	92,07%	0,52%	5,24%	0,37%
1998	118851,44	1,88%	92,00%	0,50%	5,20%	0,42%
1999	120087,39	2,10%	92,03%	0,36%	4,92%	0,58%
2000	121406,15	2,24%	91,84%	0,36%	4,86%	0,70%
2001	123232,22	2,09%	92,42%	0,30%	4,69%	0,49%
2002	125707,73	2,34%	92,44%	0,31%	4,40%	0,52%
2003	125915,24	2,41%	92,45%	0,33%	4,37%	0,44%
2004	127704,67	2,27%	92,62%	0,28%	4,27%	0,56%
2005	126595,23	2,24%	92,51%	0,24%	4,31%	0,70%
2006	127872,95	2,28%	92,52%	0,28%	4,11%	0,82%
2007	128009,81	2,41%	92,80%	0,26%	3,92%	0,60%
2008	121155,58	2,48%	92,48%	0,18%	4,10%	0,76%
2009	115670,24	2,50%	92,44%	0,16%	4,16%	0,73%
2010	114184,85	2,58%	91,68%	0,17%	4,60%	0,96%
2011	113159,35	2,48%	92,45%	0,13%	4,33%	0,61%
2012	105535,00	2,42%	92,65%	0,16%	4,10%	0,67%
2013	102864,25	2,23%	93,03%	0,12%	3,99%	0,64%
2014	107655,56	2,13%	93,56%	0,05%	3,79%	0,47%
2015	105057,17	2,06%	93,63%	0,07%	3,72%	0,53%
2016	103639,10	2,08%	93,48%	0,05%	3,75%	0,65%
2017	99765,46	2,23%	92,99%	0,10%	3,92%	0,76%
2018	103096,40	2,25%	92,92%	0,13%	3,93%	0,77%

Viene inoltre graficato il dato relativo alle percentuali di emissioni di CO2 per l'anno 2018, per ogni sottosettore del settore "Transport".

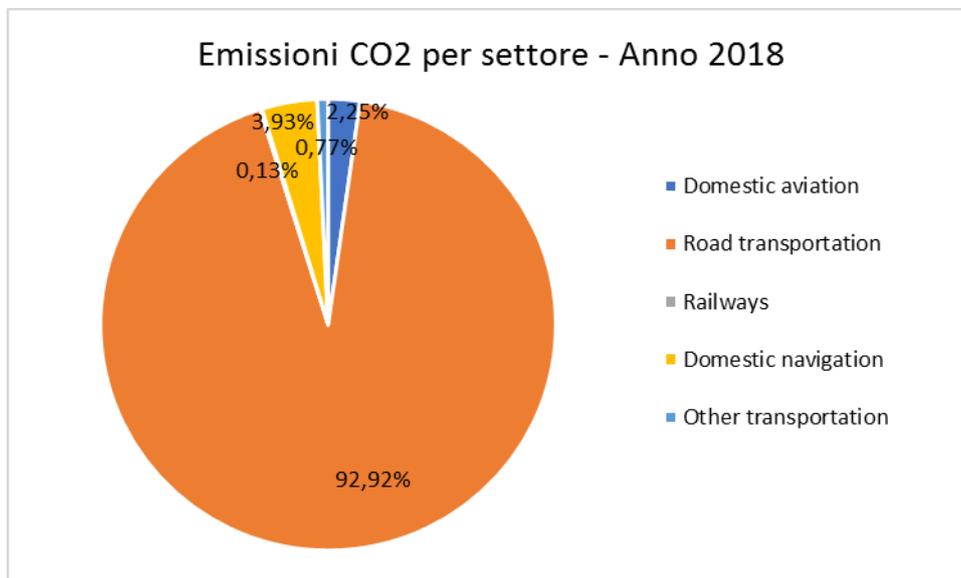


Figura 5-29 Peso percentuale di emissione di CO2 rispetto alle emissioni totali- Anno 2018 annui (Fonte: elaborazione dati ISPRA - Inventario Nazionale Emissioni in Atmosfera)

Come emerge dalla tabella sopra riportata e dal grafico, il settore che maggiormente contribuisce alle emissioni di CO2 è il trasporto stradale, che dal 1990 ad oggi costituisce più del 90% delle emissioni sul totale del settore trasporti. Al contrario, il settore ferroviario rappresenta la modalità di trasporto che produce le più basse emissioni di CO2 rispetto agli altri sistemi di trasporto, che si mantengono negli anni sempre al di sotto dell'1% fino a raggiungere negli ultimi anni un contributo sempre più basso di circa lo 0,10%.

### Analisi a livello Regionale

A livello regionale, ISPRA fornisce le emissioni dei diversi inquinanti prodotte da tutte le sorgenti presenti sul territorio regionale. Dall'analisi delle principali fonti emissive di ciascun inquinante, attraverso i dati disaggregati dell' "Inventario Nazionale delle Emissioni in Atmosfera" relativo al 2019, per i principali inquinanti di interesse si evince che:

- per il PM10, la principale fonte emissiva è rappresentata dal macrosettore «Combustione non industriale» (circa 30%);
- per le emissioni di Ossidi di azoto (NOx), queste sono principalmente dovute ai macrosettori «Trasporto su strada» (36,0%) e «Altre sorgenti mobili e macchinari» (25%);
- per la CO<sub>2</sub> eq, le principali fonti emissive sono connesse ai macrosettori «Produzione energia e trasform. combustibili» (35%) e «Trasporto su strada» (circa 20%).

Di seguito si riportano in forma tabellare i valori di emissione per la Regione Sicilia, suddivisi per macrosettori.

*Tabella 5-9 Ripartizione delle emissioni per i macrosettori della Regione Sicilia (Fonte: "Disaggregazione a livello provinciale dell'Inventario Nazionale delle emissioni ISPRA 2019)*

Macrosettore	Inquinanti (t)						
	CO <sub>2</sub> eq	SO <sub>x</sub>	NO <sub>x</sub>	CO	COVNM	NH <sub>3</sub>	PM <sub>10</sub>
01-Produzione energia e trasform. combustibili	10,145,166.6	2,011.5	4,652.4	2,124.1	392.0	23.3	87.8
02-Combustione non industriale	2,108,793.9	183.2	3,715.6	32,092.6	4,095.0	32.0	2,367.0
03-Combustione nell'industria	4,166,892.9	653.2	2,893.7	2,169.0	245.9	49.3	384.9
04-Processi produttivi	1,475,017.9	7,863.4	2,739.7	439.9	5,089.7	29.5	655.7
05-Estrazione e distribuzione combustibili	308,739.1				4,138.0		0.0
06-Usi di solventi	1,570,268.5	1.1	10.9	332.5	16,812.0	24.9	179.2
07-Trasporto su strada	5,938,610.9	22.0	15,688.1	33,472.1	9,462.1	377.5	1,341.4
08-Altre sorgenti mobili e macchinari	1,522,747.0	488.6	11,023.5	12,088.7	2,387.5	2.1	566.2
09-Trattamento e smaltimento rifiuti	2,456,208.8	790.7	164.6	2,977.0	1,346.4	892.7	219.8
10-Agricoltura	1,695,603.7	4.7	2,516.4	646.2	12,377.8	13,997.6	1,354.9
11-Altre sorgenti e assorbimenti	-2,103,416.1	943,491.4	7.8	15,891.4	60,957.9	53.3	651.4
Totale	29,284,633.2	955,509.7	43,412.6	102,233.6	117,304.4	15,482.2	7,808.4

## 5.2.4 Biodiversità

### 5.2.4.1 Inquadramento bioclimatico

Il territorio interessato dal progetto in esame è ubicato nel settore costiero sud-orientale della Sicilia all'intero del Comune di Augusta, in provincia di Siracusa. In particolare, il territorio d'area vasta è situato nella porzione orientale del territorio provinciale, a ridosso del confine nord con la provincia di Catania, a sud-est del comune di Carlentini, ed è confinato dalla frastagliata costa ionica con la presenza caratterizzante del monte Tauro e degli altri rilievi costiero che, concludendosi con la balza di Agnone, costituiscono anche il limite settentrionale della conurbazione siracusana.

Relativamente all'inquadramento bioclimatico dell'area interessata dal progetto, le condizioni termiche e pluviometriche sono parametri indispensabili per lo studio delle comunità vegetali che consentono di

evidenziare i periodi di aridità, i quali normalmente sono responsabili di profonde variazioni sull'assetto vegetazionale di un dato territorio.

L'area in esame è ubicata tra i bacini idrografici dei fiumi Anapo e S. Leonardo. Per la definizione delle caratteristiche climatiche sono stati considerati i dati relativi a temperatura e piovosità, registrati nel periodo 1965-1994 presso le stazioni termopluviometriche e pluviometriche qui di seguito riportate.

*Tabella 5-10 Stazioni termo-pluviometriche e pluviometriche tra i bacini dei fiumi Anapo e S.Leonardo*

Stazione	Strumento	Quota (s.l.m.)	Precipitazioni totali (mm) (trentennio 1965-1994)
Augusta	Pluviometro	11	520,5
Melilli	Pluviometro	255	667,1
Siracusa	Termo-pluviometro	9	452,0

Dai dati pluviometrici (Tabella 5-11) si evidenzia come la precipitazione media annua, all'interno del bacino sia di 520,5 mm, come confermato anche dall'Atlante Climatologico della Regione Sicilia.

*Tabella 5-11 Piovosità media mensile nelle diverse stazioni pluviometriche*

Stazione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Anno
<b>Augusta</b>	67,2	47,8	40,2	24,8	17,2	3	3,5	11,6	50,5	111,7	63	80	520,5
<b>Melilli</b>	90,3	65,3	58,7	34	28	5,7	7,1	12,7	55,2	116,3	77,1	116,7	667,1
<b>Siracusa</b>	53,5	40,9	30,4	22,4	14,3	4,3	5,2	13,2	40,7	91	58,4	77,7	452

Per quanto concerne le condizioni termiche si è fatto riferimento alla sola stazione di Siracusa, considerando le temperature medie mensili nel periodo 1965 - 1994.

*Tabella 5-12 Temperature medie mensili registrate nella stazione di Siracusa*

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
11,8	11,9	13,1	15,4	19	22,9	25,8	25,7	23,1	19,8	15,8	12,8

I fattori fin qui riportati evidenziano che il clima dell'area vasta di studio è quello tipico delle regioni mediterranee con estati calde, secche e asciutte ed inverni miti e piovosi, con contrasti climatologici che si riflettono sui bilanci idrologici e idrogeologici. In particolare, il periodo di ricarica delle falde è compreso tra ottobre e aprile, cui seguono periodi di siccità associati a temperature elevate.

Al fine di definire la vegetazione potenziale e quindi le comunità naturali che popolano l'area in esame, è importante identificare l'ecoregione di appartenenza che risulta strettamente collegata con i caratteri fisici dell'ambiente. Su larga scala, dalla Carta delle Ecoregioni di Italia (Blasi et al., 2018), si evince che l'area indagata occupa la Divisione Mediterranea, Provincia Tirrenica, Sezione siciliana – Sottosezione degli Iblei (2B3a) (Figura 5-30). La Divisione mediterranea rappresenta il 36% del territorio nazionale ed è costituita da vegetazione naturale potenziale a struttura prevalentemente forestale, con boschi di querce sempreverdi miste a caducifoglie. La sottosezione oggetto di analisi è caratterizzata da una vegetazione naturale prevalentemente appartenente alle serie meridionale indifferente edafica della quercia virgiliana (*Quercus virgiliana*) e alla serie neutro-basofila del Lentisco (*Pistacia lentiscus*) della Calabria e della Sicilia.



Figura 5-30 Stralcio della Carta Terrestrial Ecoregions of Italy (Blasi et al., 2018). In blu l'area di interesse

La Divisione mediterranea rappresenta il 36% del territorio nazionale ed è costituita da vegetazione naturale potenziale a struttura prevalentemente forestale con boschi di querce sempreverdi miste a caducifoglie. La sottosezione oggetto di analisi è caratterizzata da un clima di tipo mediterraneo oceanico e mediterraneo di transizione sui maggiori rilievi. La piovosità media annua è compresa tra i 434 ed i 637 mm e la temperatura media annua tra 17 e 19° C. La superficie totale di tale sottosezione viene destinata per il 73% alla matrice agricola, di cui terre arabili per il 34%, aree eterogenee per il 21% e colture permanenti per il 20%; aree naturali e seminaturali per il 21%, di cui arbusteti/ macchia mediterranea/ praterie per il 15% e boschi per il 6%; e per il 6% a superfici artificiali. Le serie vegetazionali prevalenti

	<b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA BYPASS DI AUGUSTA</b>					
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b> Relazione generale	COMMESSA RS60	LOTTO 00	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001001	REV. D	FOGLIO 133 di 511

sono la serie a *Quercus virgiliana* (69%) e la serie calabro-siciliana neutro-basofila a *Pistacia lentiscus* (11%).

#### 5.2.4.2 Inquadramento vegetazionale e floristico

La vastità dell'isola (la maggiore tra quelle del bacino del Mediterraneo), la diversità litomorfológica e climatica, le vicende paleogeografiche (dal Miocene in poi), la molteplicità di civiltà e culture che nel tempo hanno plasmato l'identità di questo territorio, insieme ad una elevata densità demografica, rendono il paesaggio vegetale della Sicilia particolarmente diversificato e di grande valore biogeografico, storico e conservazionistico.

Il carattere peculiare della flora risiede nell'elevato numero di specie endemiche, ma è anche determinato da una significativa presenza di specie rare o al limite del loro areale. Questa ultima categoria include specie che provengono da territori contigui, notevolmente diversi tra loro, come le isole di Ustica, Pantelleria e le altre piccole isole che compongono gli arcipelaghi (Eolie, Egadi, Pelagie), o da territori più lontani che arricchiscono la flora perché tipiche di habitat e perfino di biomi diversi.

L'attuale copertura vegetale della Sicilia differisce sostanzialmente dalla originaria vegetazione climacica, costituita da boschi ed altre formazioni naturali, al punto tale che il paesaggio è dominato dalle colture agrarie. Tali trasformazioni hanno sicuramente inciso sul depauperamento degli elementi espressivi della flora e della vegetazione legata, secondo il proprio grado di specializzazione, ai diversi habitat del sistema ambientale naturale. I boschi rimasti risultano in parecchi casi estremamente degradati. Secondo studi recenti in Sicilia si possono ipotizzare sette fasce di vegetazione climacica distribuite dal livello del mare fino al limite superiore della vegetazione stessa (solo sull'Etna).

In relazione all'area in cui si posiziona l'opera in progetto, a livello di area vasta, si possono identificare le seguenti serie vegetazionali:

- *Oleo-ceratonion*. Occupa le aree più calde e aride dell'Isola, specialmente quelle centro-meridionali e orientali, dal livello del mare fino ai primi rilievi collinari (200-400 m di quota). Interessa principalmente la fascia basale, quella termomediterranea, nella quale sono presenti tipi di vegetazione mediterraneo-arida. Comprende varie formazioni a macchia o macchia foresta, formate da arbusti e alberelli sempreverdi a foglia rigida e spessa, perfettamente adattate alle lunghe estati siccitose (la piovosità media annua non sale in genere al di sopra dei 500 mm di pioggia, concentrata da ottobre a aprile). Tra le specie più ricorrenti si possono citare l'oleastro (*Olea europea* var. *sylvestris*), il carrubo (*Ceratonia siliqua*), la fillirea (*Fillirea* sp.), il timo (*Thymus capitatus*), il rosmarino (*Rosmarinus officinalis*) alcuni ginepri (*Juniperus phoenicea*, *J.*

*macrocarpa*), il mirto (*Myrtus communis*), la palma nana (*Chamaerops humilis*). Nei versanti settentrionali, notevolmente più freschi, compaiono il corbezzolo (*Arbutus unedo*), il citiso (*Cytisus* sp.), l'alaterno (*Rhamnus alaternus*), il bupleuro (*Bupleurum fruticosum*);

- *Quercion ilicis*. Nella fascia altimetrica compresa fra i 400 e i 1.000 m e corrispondente al piano meso-mediterraneo, subentra una espressione di vegetazione mediterraneo-temperata dominata dal leccio (*Quercus ilex*). Gli elementi più rappresentativi di questa vegetazione, in relazione alla diversità dei versanti e dei substrati, presentano ampie trasgressioni nelle fasce di contatto. Nei versanti settentrionali, su sub - strati silicei, il leccio viene quasi totalmente sostituito dalla sughera (*Quercus suber*). Nell'area potenziale della suddetta fascia, frequenti sono i popolamenti di castagno, nocciolo e frassino, di chiara origine antropica. Questa vegetazione, come detto, è caratterizzata dalla presenza massiccia delle querce sempreverdi quali il leccio e la sughera, alle quali si possono associare la roverella (*Quercus pubescens*), il frassino minore (*Fraxinus ornus*), l'acero campestre (*Acer campestre*), la carpinella (*Ostrya carpinifolia*), il bagolaro (*Celtis australis*), l'alloro (*Laurus nobilis*). Nella medesima zona di vegetazione ricadono le formazioni residue del pino d'Aleppo di Vittoria (*Pinus halepensis*) e il pino marittimo (*Pinus pinaster*), nonché il pino domestico (*Pinus pinea*), sebbene d'origine antropico.

L'analisi della vegetazione reale presente nell'area indagata è supportata dall'elaborato cartografico allegato al presente documento e denominato "Carta della vegetazione rilevata", le cui informazioni sono state desunte dalla consultazione delle seguenti fonti istituzionali:

- "Carta della Natura della Regione Sicilia: carta degli habitat alla scala 1:50.000", fornita da ISPRA;
- "Carta dell'Uso del Suolo secondo Corine Land Cover" in scala 1:10.000 aggiornata al 2011, reperibile presso il Sistema Informativo Territoriale Regionale;
- "Carta degli habitat secondo CORINE biotopes", in scala 1: 10.000 ed aggiornata al Settembre 2011, reperibile presso il Sistema Informativo Territoriale Regionale;
- "Carta dei tipi forestali della Sicilia" in scala 1:10.000 aggiornata al 2007, reperibile presso Sistema Informativo Forestale della Regione Siciliana.

In aggiunta a ciò, sono stati consultati i rilievi satellitari disponibili sul web e, nello specifico, delle immagini disponibili su Google Earth aggiornate al 2021.

Il dato sostanziale che emerge dalle analisi condotte risiede nella netta prevalenza della vegetazione seminaturale o sinantropica.

	<b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA BYPASS DI AUGUSTA</b>					
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b> Relazione generale	COMMESSA RS60	LOTTO 00	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001001	REV. D	FOGLIO 135 di 511

Le trasformazioni antropiche operate nel corso dei secoli hanno – difatti - determinato la pressoché totale scomparsa della vegetazione naturale legnosa. Sulla base dell'inquadramento bioclimatico dell'area, che vede il territorio oggetto di studio ricadere nel tipo bioclimatico termomediterraneo inferiore ad ombrotipo secco, si ipotizza che la vegetazione climax originaria di questo territorio sui suoli profondi fosse costituita da una macchia a dominanza di lentisco (Brullo et al, 1998).

Per quanto concerne le aree delle ex saline, le particolari condizioni edafiche determinano l'insediamento di comunità vegetali altamente specializzate al suolo umido e salato, facendo così in modo che dette aree rappresentino di fatto le uniche parti della porzione territoriale in esame all'interno della quale sia riscontrabile una vegetazione naturale.

#### 5.2.4.3 Inquadramento faunistico

Come già evidenziato, la porzione territoriale all'interno della quale è localizzata l'opera in progetto è in larga parte antropizzata, essendo connotata - da un lato - da ampie superfici coltivate, costituite da mosaici di appezzamenti agricoli, e - dall'altro - da un sistema insediativo che, centrato sull'area urbana di Augusta, si estende in modo diffuso verso la costa e l'entroterra, nonché dal sistema portuale che interessa in modo pressoché continuo l'intero tratto costiero compreso tra Augusta e Siracusa. Rispetto a tale complessiva situazione, la parte del contesto in esame che presenta maggiori caratteristiche di naturalità risulta essere quella delle ex saline le quali, come detto, fanno parte della Rete Natura 2000 (ZPS/ZSC IT090014 "Saline di Augusta").

Stante quanto premesso, la comunità faunistica dell'area è quindi costituita da specie generaliste o antropofile o comunque adattabili alla presenza umana e alle relative attività, ma anche da specie legate agli ambienti acquatici, in particolare a fronte della presenza delle saline e della vicinanza all'ambiente marino, che favoriscono la presenza o il passaggio di specie faunistiche di interesse conservazionistico.

Entrando nel merito, tra i principali riferimenti utilizzati per l'analisi faunistica effettuata nel presente paragrafo, vi sono i seguenti:

- Atlante della Biodiversità della Sicilia: Vertebrati terrestri<sup>2</sup>;
- Piano Faunistico-venatorio della Regione Siciliana 2013-2018<sup>3</sup>;

<sup>2</sup> AA.VV., 2008. Atlante della Biodiversità della Sicilia: Vertebrati terrestri. Studi e Ricerche, 6, Arpa Sicilia, Palermo.

<sup>3</sup> Lo Valvo M. (red.), 2013. Piano Faunistico-venatorio della Regione Siciliana 2013-2018. Assessorato regionale per le Risorse agricole e alimentari.

- Piano di gestione Saline della Sicilia orientale<sup>4</sup>
- Formulario Standard della ZPS/ZSC ITA090014 "Saline di Augusta"

L'ambito di studio comprende ambienti, quali corsi e corpi idrici, particolarmente favorevoli alla presenza di **anfibi**, specie legate all'acqua per almeno una parte del loro ciclo biologico, mentre gli habitat acquatici non sono direttamente interessati dal progetto.

Tra gli anuri si possono citare: il discoglossa dipinto *Discoglossus pictus*, il rospo comune *Bufo bufo*, il rospo smeraldino *Bufo balearicus*.

Il discoglossa dipinto *Discoglossus pictus* è una specie a valenza ecologica relativamente ampia e si caratterizza anche per una notevole eurialità che a questo consente di abitare anche corpi idrici prossimi alla costa con tenore salino elevato. Esso è molto diffuso nel territorio regionale, soprattutto nel settore sud-orientale, sebbene le sue popolazioni siano localizzate.

Il rospo comune *Bufo bufo* è una specie ad ampia valenza ecologica, quindi ubiquitaria.

Il rospo smeraldino *Bufo balearicus*, pur frequentando diverse tipologie ambientali, mostra predilezione per aree costiere, pianiziali e collinari.

Per quanto attiene i **rettili** nell'ambito di studio vi sono specie che prediligono le zone costiere, come il gecko verrucoso *Hemidactylus turcicus* e il gecko comune *Tarentola mauritanica*.

Il ramarro *Lacerta bilineata* è una specie termofila nella maggior parte del suo areale, ma in Sicilia è stato osservato più frequentemente in ambienti umidi con folta vegetazione.

Altri due lacertidi, oltre al citato ramarro, presenti nell'ambito di studio, sono la lucertola campestre *Podarcis sicula*, che è una specie euritopica e nel territorio siciliano occupa una grande varietà di ambienti, anche estremamente diversi tra loro, e la lucertola di Wagler *Podarcis waglerianus*. Quest'ultima occupa un'ampia gamma di habitat, spesso in sintopia con la lucertola campestre.

Tra i vari ambienti frequentati dal gongilo *Chalcides ocellatus* vi sono quelli costieri, con diverse tipologie di substrato, e le aree coltivate, ad es. agrumeti ed oliveti.

Tra i serpenti è presente il biacco *Hierophis viridiflavus*, che insieme alla lucertola campestre è il rettile più diffuso in Sicilia, anche in senso altitudinale.

Tra i **mammiferi**, in considerazione delle caratteristiche ambientali dell'ambito di studio, sono poche le specie presenti, tra le quali si possono citare ad esempio il coniglio selvatico *Oryctolagus cuniculus*, la

<sup>4</sup> Piano di gestione Saline della Sicilia orientale (SIC: ITA090006-Saline di Siracusa e Fiume Ciane; ITA090013-Saline di Priolo; ITA090014-Saline di Augusta).

volpe *Vulpes vulpes* e la donnola *Mustela nivalis*. Quest'ultima è presente in una grande varietà di biotopi, lungo le coste, le pianure ed in zone montane.

Il coniglio selvatico *Oryctolagus cuniculus* frequenta diverse tipologie ambientali, sebbene sembri prediligere aree incolte e basse altitudini, infatti risulta ben distribuito in tutto il territorio regionale.

La volpe *Vulpes vulpes* è ampiamente diffusa su tutto il territorio regionale, in quanto è una specie opportunistica, molto adattabile ecologicamente e flessibile etologicamente, quindi vive quasi in ogni habitat.

La classe degli **uccelli** è, tra i vertebrati, quella più ricca in specie nell'area e ne annovera varie tra quelle tutelate. La comunità ornitica è caratterizzata sia da specie che vivono o sono in grado di adattarsi ad ambienti modificati dall'uomo, quali quelli agricoli e artificiali, dominanti nell'ambito di studio, sia da specie legate agli ambienti umidi e/o marini.

L'avifauna degli ambienti umidi annovera molte specie di interesse conservazionistico, quali ad esempio martin pescatore *Alcedo atthis*, garzetta *Egretta garzetta*, cavaliere d'Italia *Himantopus himantopus*, airone rosso *Ardea purpurea*. Vi sono poi molte specie legate agli ambienti umidi non sottoposte a tutela, quali ad esempio il germano reale *Anas platyrhynchos*, la folaga *Fulica atra*, la gallinella d'acqua *Gallinula chloropus* e il porciglione *Rallus aquaticus*. Il germano reale *Anas platyrhynchos* ha colonizzato tratti fluviali interni, laghi artificiali, talvolta anche invasi di piccole dimensioni realizzati a servizio dell'agricoltura. Le zone coltivate e/o gli ambienti aperti presenti, nel primo caso anche nell'area di progetto, favoriscono alcune specie di passeriformi, quali ad esempio cappellaccia *Galerida cristata*, cardellino *Carduelis carduelis* e saltimpalo *Saxicola torquatus*, ma possono essere frequentate anche dai rapaci a scopo trofico, quali ad esempio poiana *Buteo buteo*, gheppio *Falco tinnunculus*, barbagianni *Tyto alba* e civetta *Athene noctua*.

Gli oliveti e i frutteti sono frequentati dall'upupa *Upupa epops*.

Di seguito si riporta una tabella con alcune delle specie faunistiche rappresentative potenzialmente presenti nell'ambito in esame, con indicazione di quelle che possono frequentare anche l'area di progetto, considerando solo quelle che vi possono rinvenire risorse o ambienti idonei; infatti, data la mobilità della fauna molte specie possono attraversare l'ambito di progetto durante i loro spostamenti.

In particolare, data la vicinanza della ZPS/ZSC "Saline di Augusta", nell'ambito in esame sono presenti, come esposto nella parte precedente, numerose specie ornitiche legate agli ambienti acquatici, che inevitabilmente durante i loro spostamenti attraversano l'area di progetto, ma sono state considerate assenti dalla suddetta area in quanto non vi rinvenivano zone idonee allo svolgimento dell'attività trofica e/o riproduttiva.

Le specie riportate nella tabella seguente sono state individuate tra quelle a maggiore diffusione nell'ambito in esame e tra quelle di interesse conservazionistico, quali ad esempio le specie del limitrofo Sito Natura 2000.

Tabella 5-13 Elenco delle specie faunistiche rappresentative potenzialmente presenti nell'ambito di studio e di progetto

CLASSE	NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO	AMBITO DI STUDIO	AMBITO DI PROGETTO
<b>ANFIBI</b>	Discoglossò dipinto	<i>Discoglossus pictus</i>	X	
	Rospo smeraldino	<i>Bufo balearicus</i>	X	
	Rospo comune	<i>Bufo bufo</i>	X	X
<b>RETTILI</b>	Geco comune	<i>Tarentola mauritanica</i>	X	
	Geco verrucoso	<i>Hemidactylus turcicus</i>	X	
	Lacerta bilineata	<i>Ramarro</i>	X	X
	Lucertola campestre	<i>Podarcis sicula</i>	X	X
	Lucertola wagleriana	<i>Podarcis waglerianus</i>	X	
	Gongilo	<i>Chalcides ocellatus</i>	X	X
	Biacco	<i>Hierophis viridiflavus</i>	X	X
	Colubro leopardino	<i>Zamenis situla</i>	X	
	Natrice dal collare	<i>Natrix helvetica</i>	X	
<b>MAMMIFERI</b>	Topolino delle case	<i>Mus domesticus</i>	X	X
	Coniglio selvatico	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	X	X
	Volpe	<i>Vulpes vulpes</i>	X	X
	Donnola	<i>Mustela nivalis</i>	X	X
	Ratto nero	<i>Rattus rattus</i>	X	X
<b>UCCELLI</b>	Airone rosso	<i>Ardea purpurea</i>	X	
	Airone bianco maggiore	<i>Ardea alba</i>	X	
	Tuffetto	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	X	
	Assiolo	<i>Otus scops</i>	X	X
	Balestruccio	<i>Delichon urbicum</i>	X	X
	Barbagianni	<i>Tyto alba</i>	X	X
	Beccamoschino	<i>Cisticola juncidis</i>	X	
	Cappellaccia	<i>Galerida cristata</i>	X	X
	Capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>	X	X
	Cardellino	<i>Carduelis carduelis</i>	X	X
	Cavaliere d'Italia	<i>Himantopus himantopus</i>	X	
	Cinciallegra	<i>Parus major</i>	X	X
	Civetta	<i>Athene noctua</i>	X	X
	Corriere piccolo	<i>Charadrius dubius</i>	X	
Falco di palude	<i>Circus aeruginosus</i>	X		

CLASSE	NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO	AMBITO DI STUDIO	AMBITO DI PROGETTO
	Fenicottero	<i>Phoenicopterus roseus</i>	X	
	Folaga	<i>Fulica atra</i>	X	
	Fratricello	<i>Sternula albifrons</i>	X	
	Fratino	<i>Charadrius alexandrinus</i>	X	
	Gabbiano corallino	<i>Larus melanocephalus</i>	X	
	Gabbiano roseo	<i>Larus genei</i>	X	
	Gallinella d'acqua	<i>Gallinula chloropus</i>	X	
	Garzetta	<i>Egretta garzetta</i>	X	
	Gazza	<i>Pica pica</i>	X	X
	Germano reale	<i>Anas platyrhynchos</i>	X	
	Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>	X	X
	Ghiandaia	<i>Garrulus glandarius</i>	X	
	Martin pescatore	<i>Alcedo atthis</i>	X	
	Merlo	<i>Turdus merula</i>	X	X
	Mestolone	<i>Anas clypeata</i>	X	
	Passera mattugia	<i>Passer montanus</i>	X	X
	Poiana	<i>Buteo buteo</i>	X	X
	Porciglione	<i>Rallus aquaticus</i>	X	
	Rondine	<i>Hirundo rustica</i>	X	X
	Rondone	<i>Apus apus</i>	X	X
	Saltimpalo	<i>Saxicola torquatus</i>	X	X
	Sgarza ciuffetto	<i>Ardeola ralloides</i>	X	
	Spatola	<i>Platalea leucorodia</i>	X	
	Tarabuso	<i>Botaurus stelalris</i>	X	
	Tortora dal collare	<i>Streptopelia decaocto</i>	X	X
	Tuffetto	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	X	
	Upupa	<i>Upupa epops</i>	X	X
	Usignolo di fiume	<i>Cettia cetti</i>	X	
	Verdone	<i>Chloris chloris</i>	X	X
	Verzellino	<i>Serinus serinus</i>	X	X

In relazione a quanto esposto, sulla potenziale presenza di specie faunistiche, e considerando anche i valori di idoneità faunistica dell'area, trattata nel successivo paragrafo, si evince come l'area in esame sia connotata principalmente da specie a moderato valore ecologico e particolarmente adattate alla presenza umana. Inoltre, come si deduce dalla Tabella 5-13, la maggior parte delle specie risulta appartenente all'avifauna, la quale risulta poco interessata dall'opera in progetto, data l'elevata capacità di spostamento.

	<b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA BYPASS DI AUGUSTA</b>					
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b> Relazione generale	COMMESSA RS60	LOTTO 00	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001001	REV. D	FOGLIO 140 di 511

#### 5.2.4.4 Idoneità faunistica

L'analisi dell'idoneità faunistica, condotta con specifico riferimento al gruppo dei vertebrati, è stata sviluppata considerando il quadro informativo assunto alla base del presente SIA e, in particolare, la Carta della Natura di ISPRA, relativa alla Regione Sicilia, la Carta degli habitat secondo CORINE biotopes e la Carta dei tipi forestali della Sicilia, ed utilizzando la combinazione di 3 parametri:

- 1) Caratteristiche delle formazioni vegetali: composizione in specie e stratificazione;
- 2) Estensione delle aree e caratteristiche del contesto circostante;
- 3) Presenza di aree di rilevante valore ecologico.

L'analisi dei parametri sopraelencati ha portato all'assegnazione di uno tra i seguenti livelli di idoneità faunistica generale:

- 1) molto bassa;
- 2) media;
- 3) alta;
- 4) molto alta.

L'esito dell'analisi condotta è stato graficizzato nell'elaborato "Carta della Rete ecologica locale e dell'idoneità faunistica" (RS6000R22NXSA0001001C), di cui si riporta uno stralcio nella figura sottostante.



Figura 5-31 Stralcio della Carta della Rete ecologica locale e dell'idoneità faunistica (rif. Elaborato RS6000R22NXSA0001001C)

Come è possibile osservare nella suddetta figura, l'area in cui ricade l'opera in progetto ricade in valori di idoneità faunistica che vanno da molto basso a media, in relazione alla natura degli ambienti che compongono tale area di studio. Infatti, come anticipato, il contesto in cui si inserisce l'opera è connotato principalmente da ambienti totalmente antropizzati e ambienti seminaturali, rappresentati dalle aree a destinazione agricola.

#### 5.2.4.5 Inquadramento ecosistemico

Analizzando e confrontando le informazioni relative alla componente floristica e faunistica dell'area in esame con le caratteristiche dell'uso del suolo e con gli aspetti geomorfologici ed antropici del territorio nel quale si inserisce, si è giunti all'individuazione di ambienti relativamente omogenei per tipologia di condizioni ecologiche e biocenosi rappresentative.

In particolare, l'individuazione delle principali unità ecosistemiche presenti nell'ambito di studio è stata ottenuta attraverso la fotointerpretazione delle relative foto aeree e mediante l'analisi delle differenti classi di copertura del suolo e della vegetazione, ottenute rispettivamente dalla carta degli usi in atto e dalla carta della vegetazione rilevata, redatte nell'ambito del presente studio.

Queste attività hanno portato a trovare una corrispondenza tra le categorie individuate nella carta degli usi in atto e le tipologie di ecosistemi presenti; infatti, le caratteristiche fisiche di un determinato territorio e le comunità vegetali in esso presenti sono strettamente correlate tra di loro e con le specie faunistiche che in tale territorio trovano le condizioni ideali per vivere.

Nell'ambito di studio sono stati individuati 8 ecosistemi, elencati di seguito e rappresentati nella "Carta degli ecosistemi" (cfr. Elaborato RS6000R22NXSA0001001B), della quale si riporta uno stralcio nella Figura 5-32:

- Ecosistema antropico;
- Ecosistema agricolo;
- Ecosistema della macchia mediterranea e della gariga;
- Ecosistema forestale;
- Ecosistema delle zone umide;
- Ecosistema fluviale;
- Ecosistema costiero;
- Ecosistema marino.

Il progetto in esame, come si può vedere dalla medesima Figura 5-32, interessa prevalentemente l'ecosistema agricolo e secondariamente quello antropico.

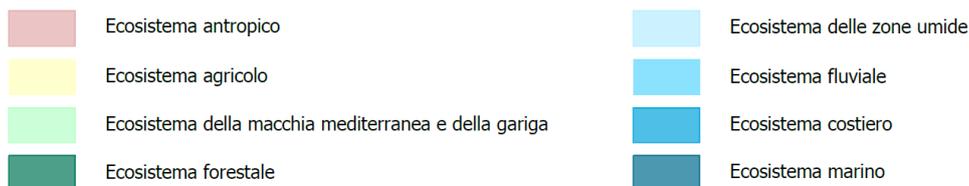


Figura 5-32 Stralcio della Carta degli ecosistemi (rif. Elaborato RS6000R22NXSA0001001C)

L'**ecosistema agricolo** comprende tutte le aree interessate dalle diverse tipologie colturali, che nell'ambito in esame sono costituite principalmente da sistemi colturali e particellari complessi e da seminativi, ma anche da frutteti. In tale ecosistema sono stati inclusi anche gli incolti.

Tale sistema si differenzia dagli ecosistemi naturali, sia per la sua origine, dovuta all'azione dell'uomo, sia perché la presenza dell'uomo modifica i normali processi fisico-chimici.

La componente vegetale dell'ecosistema agricolo è costituita essenzialmente da specie coltivate, alle quali possono affiancarsi principalmente specie spontanee ruderali o infestanti.

L'omogeneità dell'ecosistema agricolo comporta un impoverimento anche della comunità faunistica in esso presente, costituita soprattutto da specie generaliste che si sono adattate a vivere anche negli ambienti modificati dall'uomo. Tra le specie animali che caratterizzano tale ecosistema vi sono anche

specie specialiste che però in questo ecosistema hanno trovato luoghi idonei ad essi, che presentano vantaggi rispetto a quelli presenti negli ecosistemi naturali, ad esempio l'utilizzo di strutture antropiche per la nidificazione e/o il rifugio.

Nell'area di progetto l'ecosistema agricolo è costituito da sistemi colturali e particellari complessi, seminativi e incolti.

L'**ecosistema antropico** è costituito, nell'ambito di studio, dal centro abitato di Augusta, dalle zone industriali e commerciali della città, dal porto e dalle reti stradale e ferroviaria.

In tale ecosistema, caratterizzato da superfici prevalentemente artificiali, si ha una scarsa presenza di vegetazione naturale e una semplificazione della comunità faunistica. Quest'ultima è caratterizzata prevalentemente da specie antropofile o comunque con basse esigenze ecologiche e con una elevata adattabilità, quale ad esempio la volpe *Vulpes vulpes*. Nell'ecosistema antropico si creano anche nuove nicchie ecologiche e nuovi habitat che attraggono alcune specie animali e vegetali che altrimenti non troverebbero spazio o avrebbero maggiore competizione e predazione.

Nell'area di progetto l'ecosistema antropico è costituito da infrastrutture stradali, edifici residenziali e zone industriali.

L'**ecosistema della macchia mediterranea e della gariga** è costituito da formazioni vegetali di diverse tipologie ed è diffuso in modo frammentario nel territorio in esame.

Le garighe sono formazioni vegetali costituite da arbusti bassi, pulvinati o prostrati e piante erbacee perenni e annue. Le garighe possono costituire stadi temporanei pionieri del processo di successione della vegetazione, che termina nella foresta sempreverde, oppure formazioni permanenti, adattate a condizioni ambientali particolarmente difficili (suoli poveri, terreni rocciosi, creste ventose, coste rocciose), oppure, ancora, situazioni dove un fattore di disturbo costante (ad esempio incendio, sovrappascolo, erosione) impediscono alla vegetazione di evolvere verso strutture più complesse.

La gariga si insedia primariamente su pendii semirupesci e, in conseguenza di incendio reiterato e di sovrappascolo, può giungere a ricoprire ampie estensioni.

La gariga è più ricca in varietà vegetali della macchia, perché gli arbusti radi lasciano ampi spazi dove possono insediarsi numerose specie erbacee, sia perenni (in prevalenza bulbose) sia annue.

Le specie animali che vivono in questo sistema sono principalmente di origine steppica e di origine subdesertica, in quanto le condizioni di vita sono particolari per clima, natura del suolo e/o azione antropica.

La fauna della macchia mediterranea è povera di elementi esclusivi, cioè di specie animali che vivono unicamente al suo interno, ma l'ambiente risulta idoneo alla vita animale grazie alle condizioni favorevoli,

in quanto la vegetazione sempreverde fornisce sempre ombra per gli organismi e li aiuta a termoregolarsi. In generale le specie faunistiche che vivono in questi ecosistemi sono: specie nemorali e sciafile del querceto caducifoglio; specie ecotonali degli arbusteti e delle radure; specie di origine steppica; specie di origine subdesertica.

In questo ecosistema sono state incluse anche alcune praterie aride calcaree con presenza di arbusti. Nell'area di progetto l'ecosistema della macchia mediterranea e della gariga è presente marginalmente.

Poche le superfici del territorio in esame che rientrano nell'**ecosistema forestale**: esso è costituito principalmente da leccete e sugherete. In questo ecosistema sono stati considerati anche gli impianti di eucalipti, realizzati in passato dall'uomo.

Il significato ecologico di tale ecosistema è variabile in funzione dell'estensione e dello stato di conservazione, ma anche della struttura e diversificazione in specie.

Nel complesso la struttura del sistema forestale comporta un arricchimento della comunità faunistica dell'area, in quanto dominata da formazioni erbacee, ma nello stesso tempo l'estensione estremamente ridotta dell'ecosistema ne limita la capacità di sostenere un numero elevato di specie e popolazioni stabili numerose.

Nell'area di progetto risulta assente l'ecosistema forestale, ad esclusione di una porzione marginale, costituita da un impianto di eucalipti, che viene interessata in minima parte. Si specifica che l'impianto di eucalipti suddetto, che è appunto di origine antropica e costituito da specie alloctone, risulta attualmente in forte stato di degrado.

L'**ecosistema delle zone umide** è di estensione limitata, essendo costituito essenzialmente dalle saline, rientranti nella ZPS/ZSC Saline di Augusta. Queste ultime risultano parzialmente incluse nel tessuto urbano di Augusta e nella zona industriale, ma permangono zone palustri costiere caratterizzate da una vegetazione molto specializzata, che in alcune zone costituisce habitat di Direttiva. Le saline ospitano una ricca comunità ornitica, costituita da specie stanziali, svernanti, nidificanti e di passo, alcune delle quali di particolare interesse conservazionistico.

L'area di progetto è connotata dalla presenza di tale ecosistema.

L'**ecosistema fluviale** è scarsamente rappresentato nell'ambito di studio ed è costituito essenzialmente da due corsi d'acqua, il fiume Mulinello e il canale di Brucoli, e dalla relativa vegetazione ripariale.

Nell'area di progetto non ricade il suddetto ecosistema.

La vicinanza del progetto alla costa della Sicilia rende possibile la presenza, nell'ambito di studio, dell'**ecosistema marino**, una parte del quale, nella zona nord dell'ambito di studio, ricade nella ZSC ITA090026 "Fondali di Brucoli-Agnone".

Tra le specie faunistiche che frequentano l'ecosistema marino si possono citare il tursiope *Tursiops truncatus* e il cavalluccio marino *Hippocampus hippocampus*.

L'area di progetto non interessa l'ecosistema marino.

L'**ecosistema costiero** è costituito dalla linea di costa, ad esclusione dei tratti nei quali le abitazioni o altre strutture arrivano sino al mare. In particolare, esso comprende prevalentemente spiagge, ma anche le coste rocciose.

Le spiagge rappresentano ecosistemi tra i più vulnerabili e più seriamente minacciati; infatti, per le peculiari condizioni ambientali e microclimatiche e la limitata estensione, gli ecosistemi delle spiagge e delle dune sabbiose costiere sono in assoluto caratterizzati, ove confrontati con altri habitat terrestri, da comunità animali e vegetali semplificate, con relativamente basso numero di specie.

In questo ecosistema le comunità vegetali e animali, queste ultime costituite principalmente da artropodi, comprendono: specie associate esclusivamente ad ambienti sabbiosi litoranei salsi o sabbiosi in generale; specie xero-termofile, psammofile o igrofile, originatesi non solo in ambienti litorali o perilitorali, ma anche in praterie steppiche, brughiere, in ambienti interni sabbiosi salsi perifluviali o perlilacustri, o di accumulo eolico; organismi terrestri trasportati su ampi bracci di mare dalle correnti marine, dai venti o da alluvioni.

Le rupi costiere sono anch'esse caratterizzate da condizioni particolari, quali ad esempio la povertà dei suoli, la struttura compatta e le acclività spesso estreme, tali da renderle inospitali e rendendone difficile la colonizzazione da parte di specie animali e vegetali.

L'ecosistema, nella zona in esame, è costituito solo da una stretta area litoranea presente ad est.

L'area di progetto non interessa l'ecosistema costiero.

Di seguito sono riportate alcune delle specie faunistiche rappresentative potenzialmente presenti, nell'area di progetto, individuate tra quelle che frequentano i diversi ecosistemi, considerando le caratteristiche degli stessi a livello locale.

*Tabella 5-14 Specie faunistiche rappresentative potenzialmente presenti negli ecosistemi dell'area di progetto*

Classe	Specie	Ecosistema antropico	Ecosistema agricolo	Ecosistema della macchia mediterranea e della gariga	Ecosistema forestale
Anfibi	<i>Bufo bufo</i>		X		
Rettili	<i>Podarcis sicula</i>		X	X	
	<i>Lacerta bilineata</i>			X	X
	<i>Chalcides ocellatus</i>		X	X	

Classe	Specie	Ecosistema antropico	Ecosistema agricolo	Ecosistema della macchia mediterranea e della gariga	Ecosistema forestale
	<i>Hierophis viridiflavus</i>	X	X	X	X
Mammiferi	<i>Oryctolagus cuniculus</i>		X	X	
	<i>Vulpes vulpes</i>	X	X	X	X
	<i>Mustela nivalis</i>			X	X
	<i>Mus musculus</i>	X	X	X	
	<i>Rattus rattus</i>			X	
Uccelli	<i>Otus scops</i>		X	X	X
	<i>Tyto alba</i>		X	X	X
	<i>Carduelis carduelis</i>		X	X	
	<i>Athene noctua</i>		X	X	X
	<i>Falco tinnunculus</i>	X	X	X	X
	<i>Turdus merula</i>	X	X	X	X
	<i>Sylvia atricapilla</i>			X	X
	<i>Passer montanus</i>		X	X	X
	<i>Buteo buteo</i>		X	X	X
	<i>Hirundo rustica</i>		X		
	<i>Delichon urbicum</i>	X			
	<i>Apus apus</i>	X			
	<i>Saxicola torquatus</i>		X	X	
	<i>Galerida cristata</i>		X	X	
	<i>Parus major</i>			X	X
	<i>Pica pica</i>		X		X
	<i>Streptopelia decaocto</i>		X	X	X
	<i>Upupa epops</i>		X	X	X
	<i>Chloris chloris</i>			X	X
	<i>Serinus serinus</i>		X	X	X

In conclusione, l'area in esame, essendo caratterizzata principalmente dalle tipologie ecosistemiche agricolo ed antropico, risulta poco idoneo alla potenziale presenza di specie ad elevata sensibilità ecologica.

#### 5.2.4.6 Habitat secondo la classificazione Corine Biotopes

Al fine di caratterizzare gli habitat presenti nell'ambito di studio, si è preso come riferimento la Carta della Natura sviluppata da scala regionale da ISPRA, relativa alla Regione Sicilia.

Il sistema ecologico scelto come unità ambientale omogenea di riferimento per la Carta della Natura è l'habitat, inteso i come *zone terrestri o acquatiche che si distinguono grazie alle loro caratteristiche geografiche, abiotiche e biotiche, interamente naturali o seminaturali*, definizione contenuta nella "Direttiva Habitat" della Comunità Europea, (European Communities 1992, European Commission 1996).

Come è possibile osservare nella seguente immagine, in cui si presenta uno stralcio della carta degli habitat (elaborato RS6000R22C3SA0001002B), l'area in cui ricade l'opera in progetto risulta principalmente caratterizzata da ambienti agricoli ed urbani.

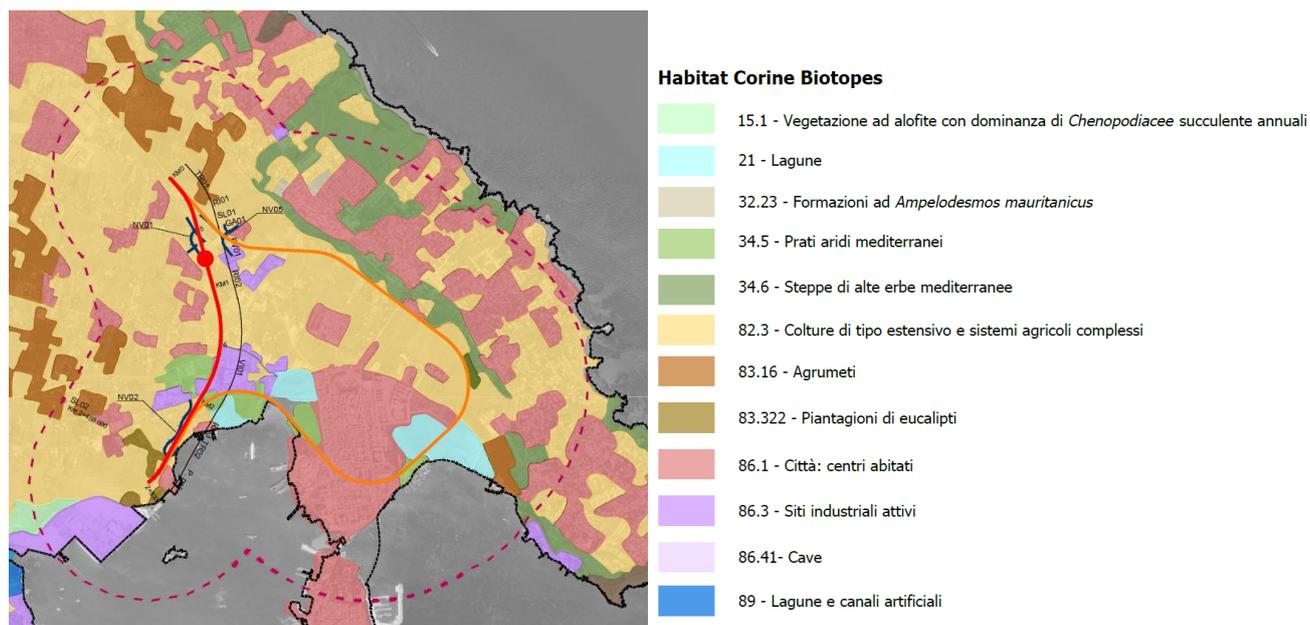


Figura 5-33 Stralcio della carta degli habitat

Nello specifico gli habitat, secondo la classificazione Corine Biotopes, rientranti nell'area di buffer del tracciato in progetto sono:

- 21 Lagune;
- 34.5 Prati aridi mediterranei;
- 34.6 Steppe di alte erbe mediterranee;
- 82.3 Colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi;
- 83.16 Agrumeti;
- 83.322 Piantagioni di eucalipti;
- 86.1 Città: centri abitati;
- 86.3 Siti industriali attivi.

Inoltre, facendo riferimento alla pubblicazione a cura dell'ISPRA "Manuali e linee guida 49/2009", tra le tipologie di habitat ricadenti nell'area di 1 km (buffer) dall'area di progetto, alcuni trovano corrispondenza con habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE): gli habitat 34.5 Prati aridi mediterranei e l'habitat 34.6 Steppe di alte erbe mediterranee trovano corrispondenza con l'habitat di interesse comunitario a carattere prioritario 6220\* Percorsi substepnici di graminacee e piante annue dei *Thero* –

	<b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA BYPASS DI AUGUSTA</b>					
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b> Relazione generale	COMMESSA RS60	LOTTO 00	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001001	REV. D	FOGLIO 149 di 511

*Brachypodietea*. Tale tipologia di habitat è caratterizzato da praterie xerofile e discontinue di piccola taglia a dominanza di graminacee, su substrati di varia natura, spesso calcarei e ricchi di basi, talora soggetti ad erosione, con aspetti perenni che ospitano al loro interno aspetti annuali dei Piani Bioclimatici Termo-, Meso-, Supra- e Submeso-Mediterraneo, con distribuzione prevalente nei settori costieri e subcostieri dell'Italia peninsulare e delle isole, occasionalmente rinvenibili nei territori interni in corrispondenza di condizioni edafiche e microclimatiche particolari.

#### 5.2.4.7 Aree di interesse ambientale

Nell'ambito del presente paragrafo sono descritte le aree di interesse ambientale, intendendo con tale termine l'insieme di aree la cui importanza sotto il profilo naturalistico sia stata riconosciuta dalla loro inclusione all'interno dell'Elenco ufficiale delle aree naturali protette e/o dalla loro designazione quali aree della Rete Natura 2000.

Per quanto riguarda le aree di interesse ambientale, stante la definizione operata, le fonti conoscitive ai quali si è fatto riferimento ai fini della loro individuazione sono state:

- 6° aggiornamento, approvato con Delibera della Conferenza Stato-Regioni del 17 dicembre 2009 e pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 125 del 31.05.2010;
- Geoportale Nazionale (<http://www.pcn.minambiente.it>);
- Geoportale della Regione Sicilia;
- Formulare Standard dei siti Natura 2000;
- "Manuale di interpretazione degli habitat della Direttiva 92/43/CEE" consultabile sul sito web <http://vnr.unipg.it/habitat/index.jsp>.

In questo studio sono state indagate le aree di interesse ambientale presenti entro una porzione territoriale di 5 chilometri dall'asse della linea in progetto. Dalle analisi effettuate è emerso che in tale area ricadono le seguenti aree sottoposte a vincolo naturalistico e/o conservazionistico: la ZPS/ZSC Saline di Augusta ITA090014 e la ZSC Fondali di Brucoli - Agnone ITA090026.

Di seguito una breve descrizione delle aree in esame sulla base delle informazioni fornite dai Formulario Standard dei relativi siti Natura2000. Si specifica, inoltre, che l'analisi dei siti Natura 2000 e degli effetti riconducibili alle specie e agli habitat di interesse conservazionistico è stata trattata nell'ambito dello Studio di Incidenza Ambientale (SInCA) al quale si rimanda per una trattazione di maggiore dettaglio.

	<b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA BYPASS DI AUGUSTA</b>					
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b> Relazione generale	COMMESSA RS60	LOTTO 00	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001001	REV. D	FOGLIO 150 di 511

La ZPS/ZSC Saline di Augusta, riconosciuta come tale tramite G.U. 296 del 20/12/2017, è situata a meno di 50 metri dal progetto di Bypass, ed è attraversata dai tratti di linea ferroviaria da dismettere e copre una superficie di 114 ettari di cui circa il 36% ricade in area marina. Il sito è collocato in un'area fortemente antropizzata, essendo le saline parzialmente incluse a nord nel tessuto urbano della città di Augusta ed a sud nell'area industriale. Esso, tuttavia, comprende una zona palustre costiera interessata da una vegetazione alofila molto specializzata, con numerosi esempi di associazioni alo-igrofile sia sommerse che anfibie, alcune delle quali di un certo interesse naturalistico o indispensabili per il sostentamento dell'avifauna. Quest'ultima annovera ricche e diversificate comunità ornitiche sia stanziali che di passo che comprendono specie di notevole interesse scientifico e conservazionistico. In passato questi pantani erano adibiti a saline in quanto i substrati argillosi e la vicinanza del mare permettevano tale sfruttamento. Sotto il profilo idrogeologico le Saline di Augusta sono alimentate da acque meteoriche e da acque marine, per infiltrazioni attraverso lo stretto cordone dunale e per apporto durante le mareggiate.

La ZSC Fondali di Brucoli - Agnone, riconosciuta come tale tramite G.U. 122 del 15-05-2020, è situata ad una distanza dall'area di progetto di circa 2.230 metri e copre una superficie di circa 1.338 ettari totalmente ricadenti in area marina. La baia di Brucoli è un'area di particolare interesse ambientale, non solo per l'ampia presenza di posidonia oceanica, ma anche per la tipica successione a fanerogame, ormai piuttosto rara nei nostri mari. I fondali della area in oggetto sono prevalentemente sabbiosi, a tratti fangosi. La baia di Brucoli è l'area più interessante per la presenza di un'ampia prateria a posidonia oceanica densa e ben strutturata. Questa a circa un centinaio di metri dalla linea di costa risale fino alla superficie creando un "récif barriere" che delimita un'area lagunare colonizzata da *Cymodocea nodosa*. La baia mostra, pertanto, la tipica successione spaziale a fanerogame marine, piuttosto rara per le coste siciliane. In aree limitrofe la prateria a posidonia diventa discontinua.

#### 5.2.4.8 Reti ecologiche

I Siti Natura 2000 presenti nell'area di studio sono caratterizzati da elevati livelli di isolamento e ciò rappresenta uno degli elementi di maggiore criticità per la conservazione dei siti stessi. Inoltre, gli habitat presentano fra loro livelli di frammentazione, talora molto elevati, al punto che, di fatto, in alcuni siti viene a mancare un *continuum* ecologico-funzionale tra le diverse aree.

In questo contesto, la Rete Ecologica Regionale ha avuto un ruolo fondamentale per ridurre l'isolamento delle aree più importanti all'interno dei Siti.

Il percorso attuato dalla Regione Siciliana al fine di tutelare e proteggere il patrimonio naturale si è sviluppato, a partire dagli anni Ottanta, con l'istituzione di Aree Naturali Protette, Riserve e Parchi al fine

di assicurare la tutela degli habitat e della diversità biologica esistenti e promuovere forme di sviluppo legate all'uso sostenibile delle risorse territoriali ed ambientali e delle attività tradizionali.

La messa in rete di tutte le Aree Protette, le Riserve naturali terrestri e marine, i Parchi, i siti della Rete Natura 2000 (i nodi della Rete Ecologica), insieme ai territori di connessione, definisce una infrastruttura naturale, ambito privilegiato di intervento entro il quale sperimentare nuovi modelli di gestione e di crescita durevole e sostenibile, con l'obiettivo di mantenere i processi ecologici ed i meccanismi evolutivi nei sistemi naturali, fornendo strumenti concreti per mantenere la resilienza ecologica dei sistemi naturali e per fermare l'incremento della vulnerabilità degli stessi.

Il processo di costruzione della Rete si è quindi mosso dall'individuazione dei nodi per definire, poi, gli elementi di connettività secondaria (zone cuscinetto e corridoi ecologici) che mettano in relazione le varie Aree Protette. In questo modo è stata attribuita importanza non solo alle emergenze ambientali prioritarie individuate nei parchi e nelle riserve naturali terrestri e marine, ma anche a quei territori contigui che costituiscono l'anello di collegamento tra ambiente antropico e ambiente naturale.

La Rete Ecologica Regionale diviene, quindi, strumento di programmazione in grado di orientare la politica di governo del territorio verso una nuova gestione di processi di sviluppo integrandoli con le specificità ambientali delle aree. La tutela della biodiversità attraverso lo strumento della Rete Ecologica, inteso come sistema interconnesso di habitat, si attua attraverso il raggiungimento di tre obiettivi immediati:

- Arresto del fenomeno della estinzione di specie;
- Mantenimento della funzionalità dei principali sistemi ecologici;
- Mantenimento dei processi evolutivi naturali di specie e habitat.

Come si osserva nella figura seguente, la geometria della Rete Ecologica Siciliana si fonda sul riconoscimento e l'individuazione di Nodi (*"core areas"*), pietre da guado (*"stepping stones"*), zone cuscinetto (*"buffer zones"*), aree di collegamento (*"corridoi ecologici"*) che a loro volta si articolano in *greenways* e *bluways*.

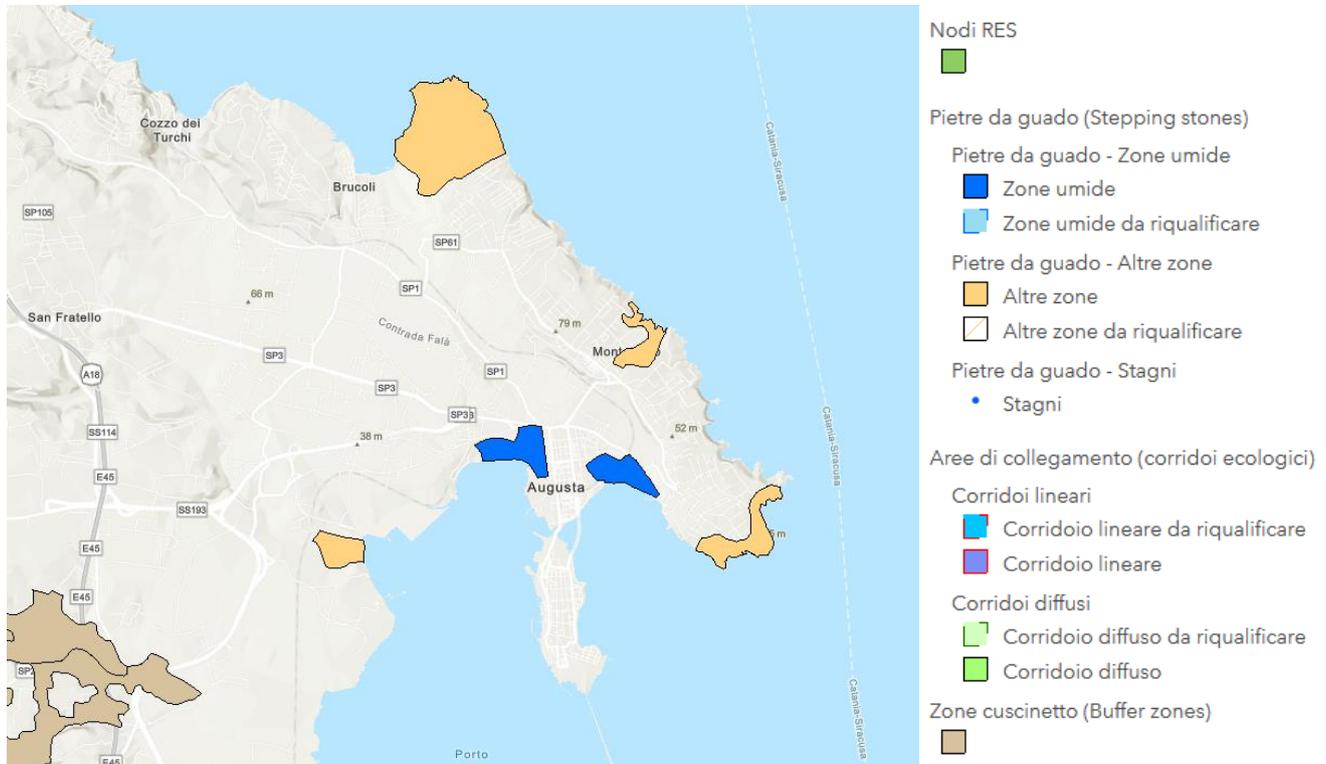


Figura 5-34 Carta della Rete Ecologica Siciliana (RES) (Fonte: Geoportale Regione siciliana, Rete Ecologica Siciliana)

L'area vasta di studio è caratterizzata dalla presenza di diversi elementi della Rete Ecologica Regionale, rappresentati dal Sito della Rete Natura 2000 ZSC/ZPS ITA090014 "Saline di Augusta" che costituisce una pietra da guado della RER, e da alcune aree naturali che costituiscono altre pietre da guado e zone cuscinetto. L'area all'interno della quale sono previsti gli interventi in progetto, invece, include esclusivamente la pietra da guado costituita dalla ZSC/ZPS ITA090014 "Saline di Augusta". Giova rammentare che detto elemento della RES non è direttamente interessato dall'opera, poiché tutte le azioni di progetto sono previste esternamente al Sito Natura 2000.

Per quanto attiene alla Rete Ecologica Provinciale della Provincia di Siracusa (REP), questa è stata individuata dal Piano Territoriale Provinciale della Provincia Regionale di Siracusa con il fine di conservare la biodiversità e di contenere gli usi antropici del territorio, contrastando un indiscriminato consumo dei suoli, valorizzando le aree agricole di pregio e il patrimonio forestale attraverso il consolidamento, il recupero e la riqualificazione degli ambiti di connessione, fisica e biologica fra gli ambienti naturali.

La Rete Ecologica ha quindi come obiettivo primario quello di contrastare la frammentazione degli ambienti naturali per cause antropiche, superando la separazione tra aree tutelate e non tutelate.

Gli elementi del patrimonio naturale che strutturano la REP sono stati individuati come segue:

- Riserve;

- Siti di Interesse Comunitario (SIC) e Zone di Protezione Speciale (ZPS);
- biotopi;
- boschi;
- aree a vegetazione arbustiva e/o erbacea;
- zone aperte con vegetazione rada o assente;
- aree agricole;
- laghi e stagni;
- pantani e zone umide;
- reticolo idrografico.

La Rete Ecologica si struttura in nodi (di primo e secondo livello) e connessioni (terrestri, fluviali, terrestri/fluviali).

I nodi sono aree con caratteristiche naturalistiche e paesaggistiche omogenee, caratterizzati da un'elevata valenza ambientale e/o dalla specificità delle specie in esse presenti, e vengono distinti, in base alla loro rilevanza naturalistica e territoriale, in *nodi di primo livello*, comprendenti riserve e SIC/ZPS (la Valle del fiume Anapo, Cavagrande del Calcinara, Cugni di Sortino; la Riserva di Vendicari; Cavagrande del Cassibile, Cava Cinque porte, Cava e Bosco di Bauli; l'alto corso del fiume Asinaro, Cava Piraro e Cava Carosello; Megara e Saline e le Saline di Augusta) ed in *nodi di secondo livello*, ossia aree naturalistiche rilevanti, seppure non oggetto di specifica tutela.

I nodi sono collegati tra loro attraverso un articolato sistema di connessioni, in grado di assicurare continuità ecologica e possibili spostamenti di specie animali. Le connessioni sono costituite da porzioni di territorio a medio o basso grado di naturalità, ove i principali usi del suolo sono quelli dell'incolto, della vegetazione arbustiva e spontanea o anche dell'agricolo. Tali aree sono caratterizzate da un basso livello di presenza antropica, motivo per il quale esse possono svolgere una funzione connettiva tra i nodi della rete ecologica.

Gli ambiti di connessione sono suddivisi in ambiti di connessione terrestre, ambiti di connessione fluviale e ambiti di connessione terrestre/fluviale (connessioni tra i nodi che comprendono sia ambiti terrestri che fluviali).

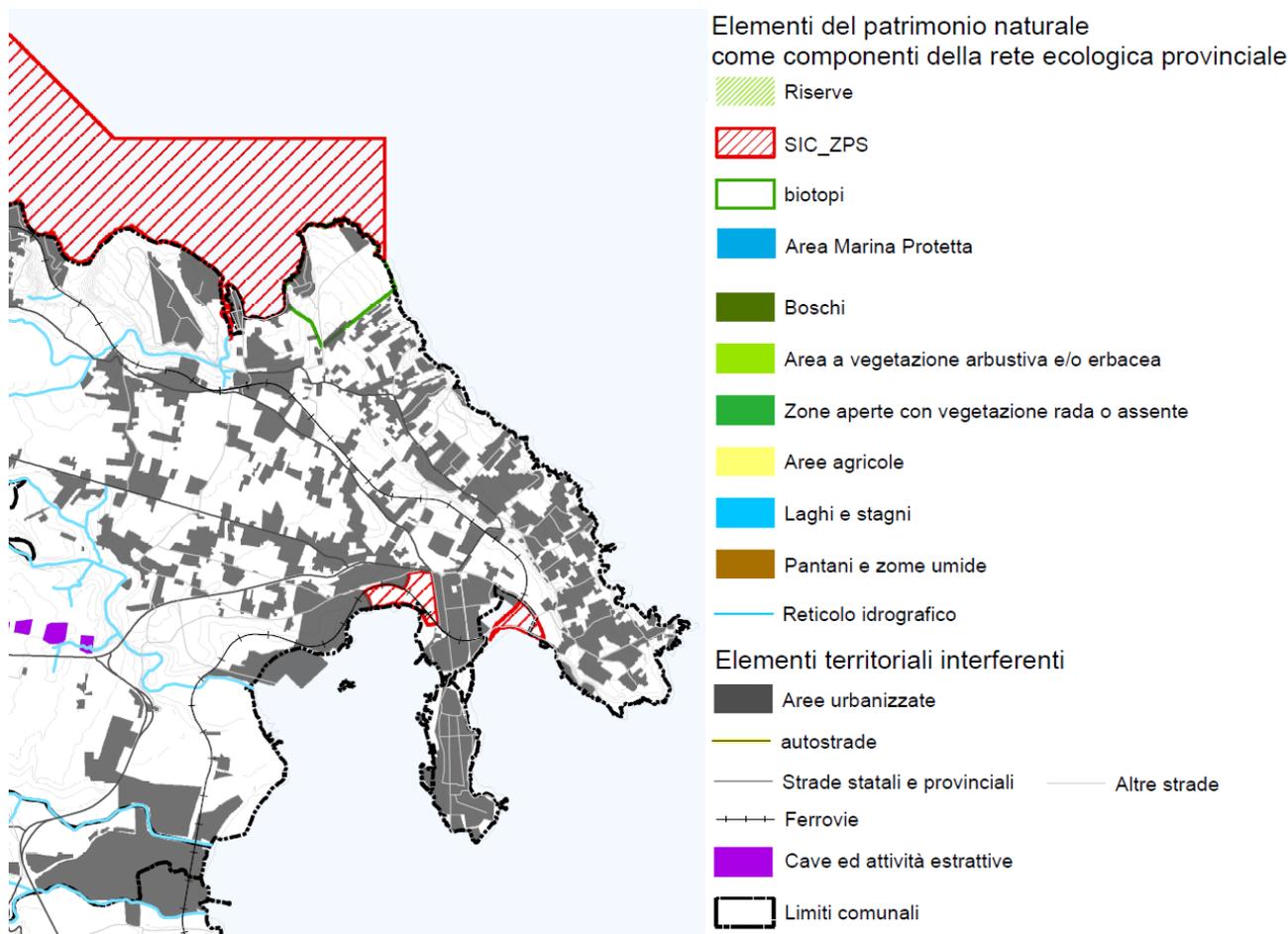


Figura 5-35 Stralcio Carta della Rete Ecologica Provinciale di Siracusa (Fonte: Tavola 1.6 "Elementi della Rete ecologica" - Piano Territoriale Provinciale di Siracusa)

Come si evince dalla Figura 5-35, tratta dalla Carta della Rete Ecologica Provinciale di Siracusa, l'unico elemento della rete ecologica presente all'intorno dell'area di intervento è rappresentato dal Sito Natura 2000 ZSC/ZPS ITA090014 "Saline di Augusta", classificato come nodo di primo livello, il quale – come più volte evidenziato – non è direttamente dall'opera in progetto.

Un ulteriore aspetto emergente dalla lettura della citata immagine è rappresentato dalla totale assenza di connessioni tra detto nodo e gli altri elementi della Rete Ecologica Provinciale posti al suo intorno, nonché per converso l'individuazione delle aree urbanizzate di Augusta e – più in generale – del sistema insediativo diffuso strutturatosi su tale centro quali "elementi territoriali interferenti".

Inoltre, com'è possibile riscontrare dalla seguente figura, l'area di studio interessata dagli interventi in progetto è caratterizzata dalla presenza di diversi elementi della Rete Ecologica individuata dal PdG "Saline della Sicilia Orientale". In particolare, è possibile osservare un nodo della Rete Ecologica costituito

dalla ZSC/ZPS ITA090014 "Saline di Augusta", una stepping stone, un corridoio lineare e un'area caratterizzata da bio-permeabilità media.

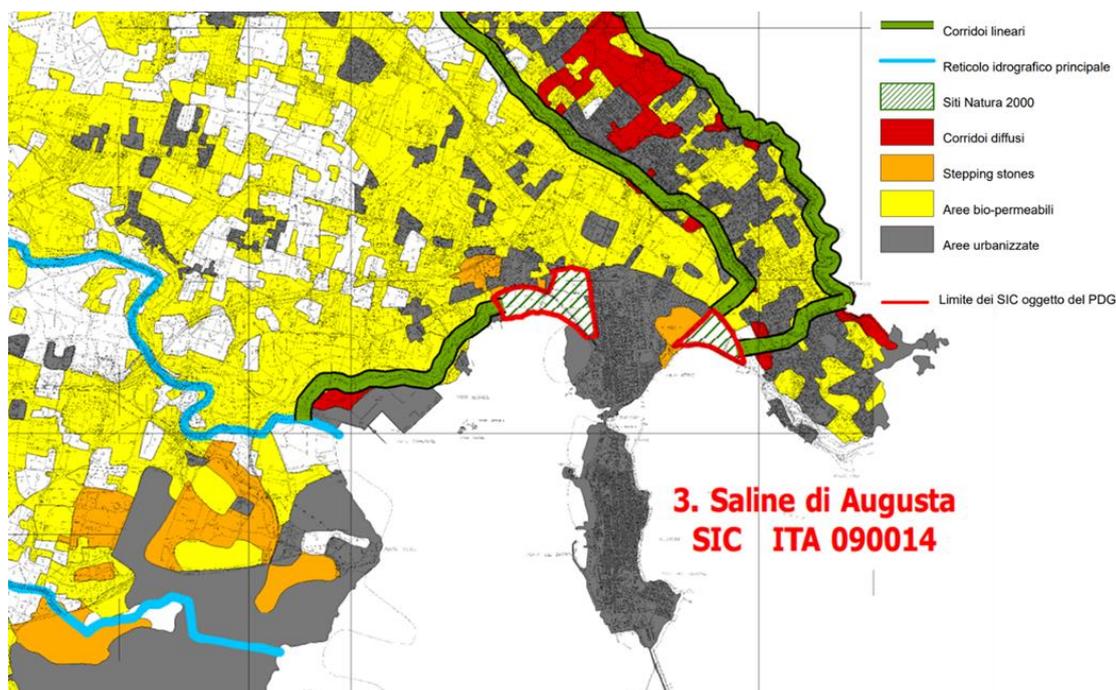


Figura 5-36 Stralcio "Carta dei corridoi ecologici" (Fonte: PdG "Saline della Sicilia Orientale")

A completamento di tale studio è stata elaborata una carta della rete ecologica locale, basata sulla presenza dei potenziali elementi costituenti la rete stessa. Come è possibile osservare da tale elaborato, l'area di sito vede la presenza di una potenziale area buffer, che ha lo scopo di delimitare l'area core, rappresentata dal sito natura2000 Saline di Augusta, e di uno stepping stone costituito da un nucleo di vegetazione arborea a prevalenza di eucalpti, di origini antropica, deviranti cioè da attività di rimboschimento.

## 5.2.5 Territorio e Patrimonio agroalimentare

### 5.2.5.1 Struttura territoriale e usi del suolo

Facendo riferimento alla suddivisione del territorio provinciale di Siracusa in Paesaggi Locali (PL)<sup>5</sup>, l'ambito territoriale interessato dalla realizzazione dell'opera in progetto ricade all'interno del PL06 - Balza di Agnone, Monte Tauro ed entroterra megarese. In tale sistema prevalgono sia terreni coltivati (soprattutto

<sup>5</sup> Sviluppato nell'ambito del Piano Paesaggistico della Provincia di Siracusa, approvato definitivamente con D.A.5040 del 20 ottobre 2017.

ad agrumi e colture orticole) che aree incolte o dedicate al pascolo, oltre ad aree ricoperte da macchia mediterranea (presenti soprattutto lungo i rilievi costieri).

La barriera dei monti Climiti rappresenta il principale elemento di caratterizzazione del sistema non solo per la sua imponenza morfologica ma anche per la presenza di una consistente copertura vegetale, in particolare lungo le incisioni che ne caratterizzano il margine. La netta e riconoscibile struttura fisico geografica è completata dalla sequenza di "cave", incisioni relativamente piccole, soprattutto se confrontate con le altre che scendono dall'altipiano degli Iblei. Tuttavia, queste valli fluviali alcune volte si presentano come canali che portano quasi fino al mare la ricca vegetazione spontanea della balza dei Climiti; altre invece appaiono come piccoli "giardini" di agrumi incassati al di sotto di un più arido paesaggio incolto o adibito a pascolo. Inoltre, tale contesto territoriale risulta segnato da una forte antropizzazione. Esso, infatti, comprende, oltre agli insediamenti militari e portuali attorno ad Augusta, i grandi complessi industriali tra Augusta, Melilli e Priolo Gargallo e le infrastrutture ad essi connesse (pontili, depositi di combustibili fossili e di altri prodotti chimici, impianti di trattamento delle acque ecc.), un insieme rilevante di attività estrattive e, infine, i nuovi insediamenti per attività artigianali, commerciali e ricreative.

Tra gli elementi da tutelare, oltre alle aree palustri e costiere rimaste libere, particolare attenzione dovrà essere posta alle incisioni fluviali, le "cave", garantendone una corretta utilizzazione e la continuità ambientale, evitando eccessivi processi di urbanizzazione.

Nonostante la Provincia di Siracusa sia nota per ospitare il polo petrolchimico più grande d'Europa i tratti territoriali che hanno storicamente connotato il suo territorio permangono fortemente. La produzione agricola e il patrimonio naturale sono ancora due risorse fondamentali del territorio provinciale; in particolare l'agricoltura risulta quantitativamente rilevante.

È possibile individuare nel territorio provinciale fasce omogenee di usi agricoli del suolo. A nord prevalgono i seminativi e gli agrumeti, mentre una fascia trasversale di suoli coltivati a frutteti si estende nei territori di Carlentini e Francofonte.

Nel sistema montano della Provincia di Siracusa si possono evidenziare un'ampia copertura a pascoli e aree boscate. Le aree boscate coprono anche i suoli di alto valore naturalistico della valle dell'Anavo. Il resto del sistema montano è coltivato per lo più a seminativi. A Siracusa ed Avola la coltivazione ad agrumeti occupa vaste superfici territoriali, mentre. Gli agrumeti trovano le migliori condizioni nella fascia costiera.

Le zone urbanizzate e produttive si concentrano nell'area da Augusta a Siracusa.

A completamento dello studio di tale componente è stata redatta la carta degli usi in atto con scala 1:5.000 (elaborato RS6000R22N5SA0001004B), sviluppata sulla base dello shape-file di uso del suolo realizzato dalla regione Sicilia e successivamente integrata con le osservazioni di immagini satellitari per un miglior grado di dettaglio nell'area di progetto.

	<b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA BYPASS DI AUGUSTA</b>					
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b> Relazione generale	COMMESSA RS60	LOTTO 00	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001001	REV. D	FOGLIO 157 di 511

Come è possibile osservare dal suddetto elaborato, l'area direttamente interessata dalla realizzazione dell'opera risulta caratterizzata da un contesto agricolo, costituito per lo più da seminativi e sistemi particellari complessi, e antropico, costituito da aree industriali, portuali e tessuto urbano. Inoltre, in tale contesto territoriale gli elementi vegetazionali a naturalità elevata sono presenti esclusivamente all'interno del Sito Natura 2000 ZSC/ZPS "Saline di Augusta", mentre risultano essere assenti nel resto del territorio.

#### 5.2.5.2 Stabilimenti a Rischio di Incedente Rilevante

Il 4 luglio 2012 è stata emanata, dal Parlamento europeo e dal Consiglio dell'Unione europea, la direttiva 2012/18/UE (Seveso III) sul controllo del pericolo di incidenti rilevanti connessi con sostanze pericolose. Questo provvedimento sostituisce integralmente, a partire dal 1° giugno 2015, la direttiva 96/82/CE (Seveso II) che ha modificato l'originale direttiva Seveso (direttiva 82/501/CEE), a seguito del catastrofico incidente avvenuto nel paese italiano di Seveso nel 1976, che ha condotto alla adozione di una normativa sulla prevenzione e il controllo di simili incidenti. La nuova direttiva Seveso III è stata recepita in Italia con il decreto legislativo n. 105 del 26 giugno 2015 che definisce incidente rilevante, «un evento quale un'emissione, un incendio o un'esplosione di grande entità, dovuto a sviluppi incontrollati che si verificano durante l'attività di uno stabilimento e che dia luogo ad un pericolo grave, immediato o differito, per la salute umana o per l'ambiente, all'interno o all'esterno dello stabilimento, e in cui intervengano una o più sostanze pericolose», mentre gli stabilimenti sono distinti in "stabilimento di soglia inferiore" e "stabilimento di soglia superiore" in base alla presenza, al loro interno, del tipo e della quantità di sostanze elencate nell'Allegato 1 del medesimo Decreto.

Il Dlgs n. 105/2015, confermando l'impianto della norma precedentemente vigente (Dlgs n. 334/99 e successivo Dlgs n. 238/2005), per quanto riguarda l'assetto delle competenze, assegna al Ministero dell'interno le funzioni istruttorie e di controllo sugli stabilimenti di soglia superiore ed alle Regioni le funzioni di controllo sugli stabilimenti di soglia inferiore. Il Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare (MATTM) oggi Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (MASE), tra le funzioni previste dal Dlgs n. 105/2015, ha il compito di coordinare ed indirizzare la predisposizione e l'aggiornamento, da parte dell'ISPRA, dell'inventario degli stabilimenti suscettibili di causare incidenti rilevanti e degli esiti di valutazione dei rapporti di sicurezza e delle ispezioni. L'inventario è utilizzato anche al fine della trasmissione delle notifiche da parte dei gestori e dello scambio delle informazioni tra le amministrazioni competenti.

In tal senso, l'Inventario nazionale degli stabilimenti a rischio di incidente rilevante al quale si è fatto riferimento è quello presente sul sito istituzionale di ISPRA ([www.rischioindustriale.isprambiente.gov.it](http://www.rischioindustriale.isprambiente.gov.it)) attraverso il quale è possibile operare la ricerca per ambiti regionale, provinciale e comunale.

A livello regionale, il numero di stabilimenti a Rischio di Incidente Rilevante (RIR) ammonta a 59; sedici questi sono collocati all'interno del territorio provinciale di Siracusa.

Posto che l'opera progettuale oggetto del presente studio ricade interamente nel comune di Augusta, la ricerca è stata limitata a tale territorio comunale.

*Tabella 5-15 Stabilimenti RIR di Soglia inferiore presenti nell'ambito ambito territoriale indagato*

Codice Univoco	Ragione Sociale	Attività
NU069	Sonatrach raffineria italiana SRL	(10) Stoccaggio di combustibili (anche per il riscaldamento, la vendita al dettaglio ecc.)
NU0115	Enel produzione S.P.A.	(09) Produzione, fornitura e distribuzione di energia
NU0121	sol gas primari S.R.L.	(22) Impianti chimici

*Tabella 5-16 Stabilimenti RIR di Soglia superiore presenti nell'ambito ambito territoriale indagato*

Codice Univoco	Ragione Sociale	Attività
NU009	Sasol Italy SPA	(22) Impianti chimici
NU010	Sonatrach raffineria italiana SRL	(08) Raffinerie petrolchimiche/di petrolio
NU044	Maxcom petroli SPA	(10) Stoccaggio di combustibili (anche per il riscaldamento, la vendita al dettaglio ecc.)
NU063	Pravisani SPA	(11) Produzione, distruzione e stoccaggio di esplosivi
NU085	Jonicagas SRL	(14) Stoccaggio di GPL

### 5.2.5.3 Patrimonio agroalimentare

L'agricoltura rappresenta per l'economia siciliana un settore che, malgrado la crisi economica che ha profondamente condizionato la crescita economica nazionale ed internazionale, continua ancora oggi ad intercettare aliquote di reddito e di occupazione che, se raffrontate ai valori medi nazionali, appaiono significative per l'economia regionale e, ancora di più, per le economie locali delle aree interne e svantaggiate dell'Isola.

Il settore agricolo siciliano si caratterizza per l'importanza delle cosiddette produzioni mediterranee. Le coltivazioni legnose agrarie, e quindi olivo, vite, agrumi e fruttiferi in genere intercettano gran parte della SAU (Superficie Agraria Utilizzata) regionale secondo una distribuzione territoriale basata sul grado di specializzazione dei comparti, che risulta significativamente differente tra le province.

I comparti vitivinicolo, oleo-olivicolo e quello frutticolo rappresentano i segmenti più significativi del settore primario regionale sia in termini di ricchezza prodotta che in termini di occupati. Anche i seminativi sono significativamente presenti nel settore primario siciliano; in particolare, si rileva tra questi una predominanza della produzione di grano duro in quasi tutto il territorio regionale.

Nel corso della redazione del presente studio sono stati pubblicati dall'ISTAT i primi risultati ottenuti dai dati raccolti per la realizzazione del 7° Censimento Generale dell'Agricoltura. Tuttavia, i dati attualmente disponibili si riferiscono solamente ad informazioni a livello nazionale e regionale, non consentendo di approfondire le analisi a livello provinciale. Per tale motivo, per la stesura di questo studio si è fatto ancora riferimento ai dati del 6° Censimento Generale dell'Agricoltura riferito alla Regione Siciliana (2010).

Da tale strato informativo è stato possibile desumere informazioni utili a determinare un quadro relativo alla situazione dell'agricoltura nella Regione e nella Provincia di Siracusa interessata dall'opera in progetto. Più in dettaglio, si è rivolta attenzione all'entità delle aziende presenti sul territorio, alle superfici agricole aziendali (utilizzate e totali), alla tipologia di prodotti, ai prodotti di qualità e all'agricoltura biologica. Le aziende agricole attive in Sicilia sono 219.677, con una quota del 13,6% rispetto all'ammontare complessivo nazionale. Confrontando i dati su base regionale, la Sicilia risulta essere seconda solo alla Puglia.

A livello provinciale, invece, in Sicilia il valore più elevato di aziende si è rilevato nella Provincia di Palermo (17,7%) seguito da Agrigento (15,4%), Trapani (13,3%), Catania (13%), Messina (11,9%), Caltanissetta (8,2%), Enna (7,9%), Siracusa (6,7%) e Ragusa (5,8%) (cfr. Figura 5-37).

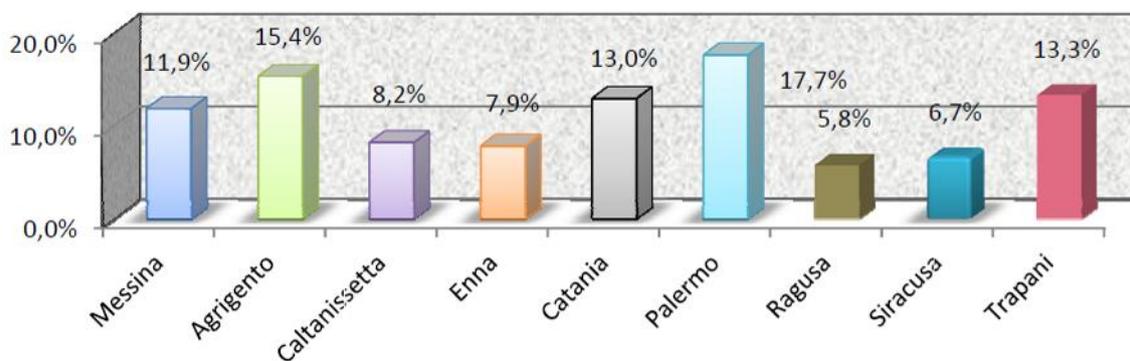


Figura 5-37 Aziende agricole per provincia in Sicilia (Fonte: 6° Censimento dell'agricoltura, 2010; ISTAT)

La SAT (Superficie Aziendale Totale) e la SAU (Superficie Agricola Utilizzata) siciliana rappresentano rispettivamente il 9,1% e il 10,8% del dato nazionale.

In termini provinciali, Siracusa ha registrato una crescita in termini di SAU e di SAT rispetto al censimento 2000 (cfr. Figura 5-38).

PROVINCE	2010			2000			Variazioni percentuali 2010/2000		
	Aziende (N.)	SAU (ha)	SAT (ha)	Aziende (N.)	SAU (ha)	SAT (ha)	Aziende	SAU	SAT
Siracusa	14.673	111.161	121.217	24.830	99.690	116.249	-40,9	11,5	4,3
Sicilia	219.677	1.387.521	1.549.417	349.036	1.279.707	1.455.438	-37,1	8,4	6,5
Sud e Isole	971.770	6.095.560	7.446.750	1.385.992	5.871.178	7.737.181	-29,9	3,8	-3,8
Italia	1.620.884	12.856.048	17.081.099	2.396.274	13.181.859	18.766.895	-32,4	-2,5	-9,0

Figura 5-38 Aziende, SAU e SAT per la Provincia di Siracusa. Confronto dei valori assoluti e percentuali tra gli anni 2000 e 2010 (Fonte: 6° Censimento dell'agricoltura, 2010; ISTAT)

In generale, in Sicilia quattro aziende su cinque si orientano verso colture legnose agrarie, mentre quasi la metà della SAU è destinata a seminativi.

Le aziende con coltivazioni a legnose agrarie (comprendenti l'olivo, la vite, gli agrumi e i fruttiferi) continuano a essere le più diffuse (oltre l'80% delle aziende con SAU coltivano legnose agrarie), con una dimensione media di 2,2 ettari per azienda.

Tra le coltivazioni legnose agrarie l'olivo è il più diffuso, essendo coltivato da circa 140.000 aziende, segue la vite con circa 40.000 aziende. Da segnalare inoltre, in termini di SAU la crescita dei terreni a riposo e la riduzione delle foraggere avvicendate.

I seminativi sono coltivati da quasi la metà delle aziende agricole con una dimensione media di 6,9 ettari ad azienda. Tra di essi la coltivazione più diffusa è il frumento duro, coltivato da oltre il 20% delle aziende agricole.

I prati permanenti e pascoli sono presenti in circa il 14% delle aziende censite con una dimensione media più consistente (10,2 ettari) rispetto alle altre tipologie di SAU).

Tabella 5-17 Superficie per dettaglio della utilizzazione dei terreni espressa in ha

Superficie totale (SAT)	Superficie totale (SAT)							
	Totale superficie agricola utilizzata (SAU)	Superficie agricola utilizzata (SAU)						Prati permanenti e pascoli
		Seminativi	Totale coltivazioni legnose agrarie	Coltivazioni legnose agrarie				
				Vite	Olivo per la produzione di olive da tavola e da olio	Agrumi		
Sicilia	1.549.319,5	1.387.520,8	680.693,97	384.299,55	114.290,77	141.809,8	711.33,1	320.354,14
Siracusa	121.209,92	111.161,13	46.026,23	37.003,89	1.445,95	8.582,09	21.241,74	2.8070,76
Augusta	4.075,3	3.487,95	962,78	1.837,25	5,08	280,28	1.497,86	683,73

Entrando nel merito della SAU dell'area di studio, per la città di Augusta questa corrisponde a circa l'85,6% della SAT. Per quanto attiene alle tipologie di coltivazioni presenti, gli agrumeti risultano essere quelli maggiormente diffusi (43% circa della SAU totale), seguite dai seminativi (27,6% circa della SAU totale), dai prati permanenti e pascoli (19,3% circa della SAU totale), dagli uliveti per la produzione di olive da tavola e da olio (8% circa della SAU totale) e dalla coltivazione della vite che risulta essere molto ridotta (0,14% circa della SAU totale).

In termini di prodotti agroalimentari certificati o il Regolamento (CEE) n. 2081/92 ed il Regolamento (CEE) n. 2082/92, che definiscono i marchi DOP (Denominazione d'origine protetta) ed IGP (Indicazione Geografica Protetta), il marchio STG (Specialità Tradizionale Garantita), e i cosiddetti PAT (Prodotti Agroalimentari Tradizionali), la Sicilia annovera un gran numero di prodotti legati al territorio.

In tale ottica la Provincia di Siracusa è caratterizzata da un'ampia varietà di prodotti tipici derivanti dalla terra o provenienti dagli allevamenti. Oggi tali prodotti rappresentano un importante patrimonio nella tradizione culturale dei luoghi, frammenti di storia e di civiltà la cui valorizzazione.

Nell'Elenco delle denominazioni italiane, iscritte nel Registro delle denominazioni di origine protette, delle indicazioni geografiche protette e delle specialità tradizionali garantite (Regolamento UE n. 1151/2012 del Parlamento europeo e del Consiglio del 21 novembre 2012) (aggiornato a maggio 2021), materiale reperibile sul sito del Mipaaf, figurano i ventotto seguenti prodotti ascrivibili alla detta Provincia.

*Tabella 5-18 Elenco dei Prodotti DOP, IGP e STG della Provincia di Siracusa (agg. 18.05.2021) (Fonte: Mipaaf)*

Prodotti di panetteria e pasticceria	Pagnotta del Dittaino	DOP
	Pizza Napoletana	STG
Formaggi	Mozzarella	STG
	Pecorino Siciliano	DOP
	Ragusano	DOP
Oli e grassi	Monti Iblei	DOP
	Sicilia	IGP
Ortofrutticoli e cereali, freschi o trasformati	Arancia Rossa di Sicilia	IGP
	Carota novella di Ispica	IGP
	Limone di Siracusa	IGP
	Pomodoro di Pachino	IGP
Vini DOP	Eloro	DOP
	Siracusa	DOP

	Noto	DOP
	Sicilia	DOP
Vini IGP	Avola	IGP
	Terre Siciliane	IGP

A partire da questa vasta gamma di prodotti, si segnala che per molti di essi la produzione non ricade nell'areale di interesse. Facendo riferimento alle perimetrazioni fornite dal Mipaaf, i prodotti di eccellenza aventi la produzione ricadente all'interno di detto areale di interesse sono i seguenti:

- Pizza Napoletana STG, Mozzarella STG, Pecorino Siciliano DOP, Vino Sicilia DOP, Olio Sicilia IGP, Vino Terre Siciliane IGP con un'area di produzione che riguarda tutta o quasi tutta la regione;
- Arancia Rossa di Sicilia IGP e Limone di Siracusa IGP con un'area di produzione più ristretta che rientra comunque nell'areale di interesse.

## 5.2.6 Patrimonio culturale e Beni materiali

### 5.2.6.1 Il patrimonio culturale

Come disposto dall'art. 2 del D.Lgs. 42/2004 e smi "Codice dei beni culturali e del paesaggio", Parte Prima, con Patrimonio culturale si è inteso riferirsi sia ai beni culturali, ossia «*le cose immobili e mobili che, ai sensi degli articoli 10 e 11, presentano interesse artistico, storico, archeologico, etnoantropologico, archivistico e bibliografico e le altre cose individuate dalla legge o in base alla legge quali testimonianze aventi valore di civiltà*», sia ai beni paesaggistici, costituiti dagli «*immobili e le aree indicati all'articolo 134, costituenti espressione dei valori storici, culturali, naturali, morfologici ed estetici del territorio, e gli altri beni individuati dalla legge o in base alla legge*».

Con riferimento a dette tipologie di beni, l'area di studio, qui intesa come la porzione territoriale all'interno della quale è collocata l'opera in progetto, presenta sia beni culturali di cui alla parte seconda del D.lgs. 42/2004 e smi sia beni paesaggistici di cui alla parte terza del citato decreto.

Le fonti conoscitive sulla scorta delle quali è stata condotta la ricognizione del patrimonio culturale, inteso nei termini prima chiariti, sono state le seguenti:

Beni culturali	Regione Siciliana, Piano Piano Paesaggistico degli Ambito 14 e 17 ricadenti nella provincia di Siracusa Ministero della Cultura, Istituto Superiore per la Conservazione ed il Restauro (portale Vincoli in Rete)
----------------	--

Beni paesaggistici Regione Siciliana, Piano Piano Paesaggistico degli Ambito 14 e 17 ricadenti nella provincia di Siracusa

Stante quanto premesso, la sintetica descrizione di detti beni, riportata nel presente paragrafo, è stata espressamente riferita, per quanto attiene ai beni culturali, a quelli il cui interesse culturale sia stato dichiarato e, per quelli paesaggistici, a quelli oggetto di vincoli dichiarativi, ossia tutelati ai sensi dell'articolo 136 del Codice del paesaggio e dei beni culturali. Inoltre, nel condurre detta descrizione, è stata centrata l'attenzione sulle ragioni alla base del riconoscimento dell'interesse pubblico di tali beni, per come riportate nei relativi decreti di vincolo, così da poter offrire una chiara rappresentazione della loro rilevanza.



*Figura 5-39 Beni culturali individuati da Vincoli in rete*

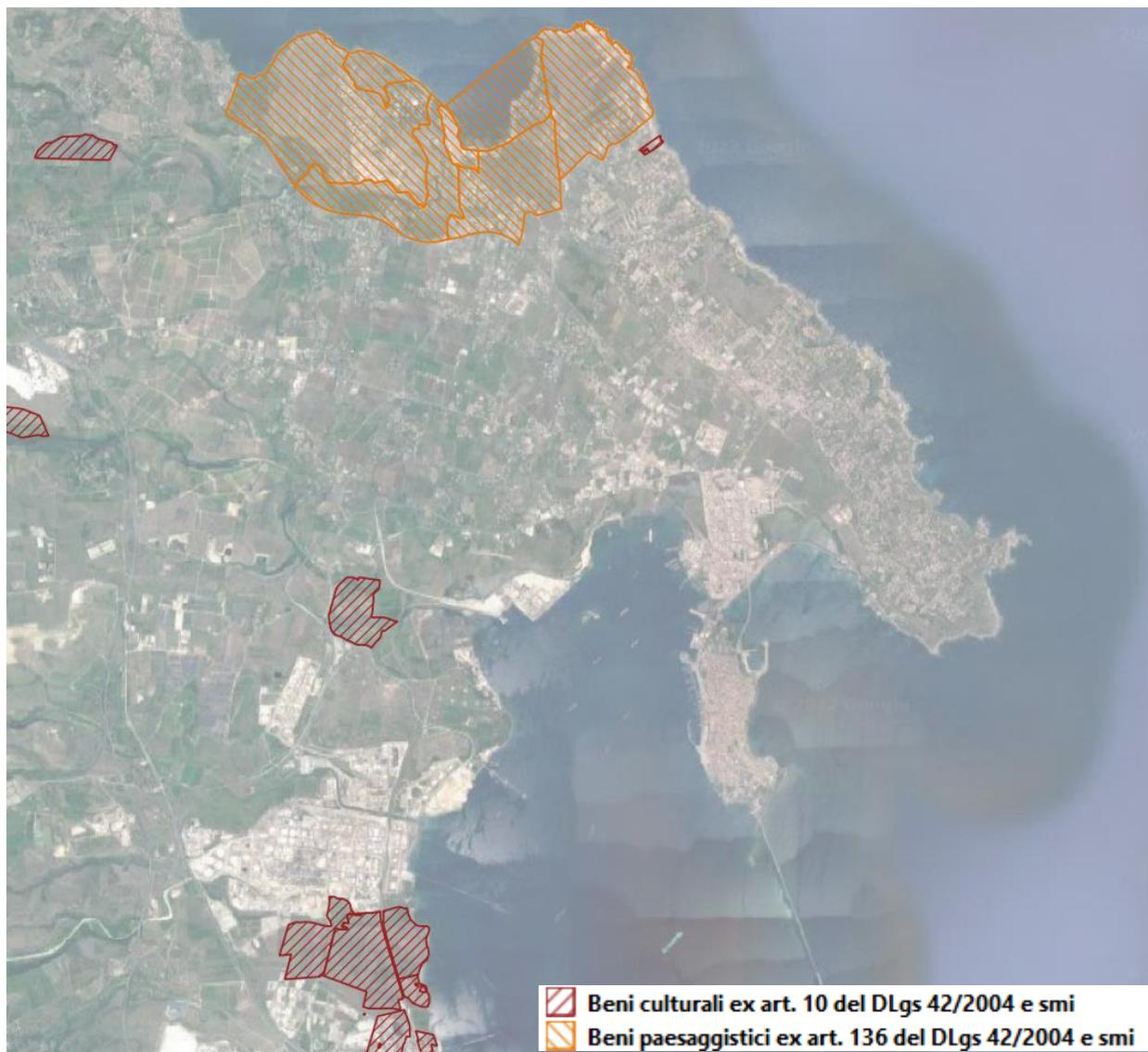


Figura 5-40 Beni culturali (ex art. 10) e paesaggistici (ex art. 136) presenti all'interno del contesto territoriale

La specifica porzione di territorio analizzata è caratterizzata dalla presenza del centro storico di Augusta, sorta su di una penisola collegata alla terraferma solo da una sottile lingua di sabbia. Fu fondata o rifondata nel 1229 da Federico II di Svevia, che all'attacco della penisola alla terraferma fece costruire un imponente castello.

Il Castello Svevo di Augusta, l'edificio simbolo della città, è un'imponente fortezza che si erge con tutta la sua massiccia mole sul punto più elevato dell'isola di Augusta, all'estremità nord.

Con la sua posizione sopraelevata, il Castello non solo difendeva e dominava la città, ma controllava, anche, l'ampia baia, con i due porti, e, quindi, l'immediata costa, collegandosi idealmente e strategicamente con la penisola di Tapsos e con tutte le costruzioni militari disseminate in modo capillare, sia nel litorale e sia nel retroterra, poste a difesa del territorio Isolano.

Poco distante dal centro storico di Augusta, sul pianoro che domina la valle del Mulinello, presso la Masseria Mulinello, è stata individuata una serie di buchi per pali riconducibili ad un insediamento neolitico. Nelle adiacenze esiste una cisterna campanata con tracce di intonaco nella parte superiore ascritta ad un arco cronologico ampio, dal IV a.C. al VI d.C. Sulla riva sinistra del torrente Mulinello a circa 1,5 km dalla costa fu rinvenuta una piccola necropoli del Bronzo Antico, già violata, con tombe a grotticella artificiale scavate nella parete rocciosa, alcune delle quali riutilizzate alla fine del VI a. C. a giudicare dalla ceramica greca arcaica rinvenuta al loro interno. In alcune tombe si misero in luce frammenti ceramici e resti d'inumazioni di età greco arcaica. Sempre lungo la riva sinistra del torrente furono individuati tratti di carraie incise nel tavolato calcareo. Nell'area si rinvenne anche ceramica ellenistica. Sul fianco del vallone sottostante la masseria si apre una catacomba paleocristiana costituita da due gallerie e da un ambiente con sepolcro a baldacchino; essa ingloba una tomba a tholos del Bronzo Medio riadattata.

Lungo la fascia costiera a nord del comune di Augusta, alla "fascia costiera di Brucoli", per il cospicuo carattere di bellezze naturali, paesaggistiche, storico-architettoniche oltre che geologiche e geomorfologiche è stato riconosciuto notevole interesse pubblico con DA 30 maggio 2008.

La fascia costiera di Brucoli, inserita in un ambiente geografico unico, si distingue per le sue particolari valenze storiche e naturalistiche e per i notevoli aspetti scenici e paesaggistici.

L'ambiente è delimitato a sud e sud-est da una conca naturale che si spinge, partendo ad anfiteatro dalla radice della penisola sulla quale sorge il borgo, fino al monte Tauro ed alla linea ferroviaria, a nord-ovest dal pianoro della Gisira che, con la penisola, stringe il canale scavato dal torrente Porcaria.

Il borgo, circondato dalle acque del golfo e da quelle del canale, si sviluppa per una lunghezza di circa 500 m. ed una larghezza di 150 m.

La baia con l'antico borgo, tipico villaggio di pescatori mediterraneo, la "cava" del Porcaria e il banco della Gisira costituiscono, quindi, un'unità paesaggistica di grande fascino. Il litorale è rotto dall'estuario del torrente largo dai 25 ai 30 m, e presenta scogliere a strapiombo e dolcemente degradanti verso il mare spesso caratterizzate da insenature frastagliate. A differenza dell'entroterra, il paesaggio della Gisira e quello del promontorio del monte Tauro assumono un aspetto aspro e inospitale, ma, tuttavia offrono belvedere e scenari d'incomparabile dolcezza e forza, e habitat naturali e ancora sufficientemente integri. Il castello di Brucoli e il santuario protocristiano della Madonna dell'Adonai rappresentano, con il torrente Porcaria, il "Pantakyas di Tucidide", la memoria storica del luogo.

Il torrente, che scorre incanalandosi tra pareti alte dai dodici ai quindici metri, è l'ambito naturale più vivace ed ecologicamente più ricco, invita alla fruizione attraverso i sentieri che ad esso si raccordano.

Su tutto il territorio si trovano sparse numerose testimonianze, delicate tracce, risalenti al Paleolitico e al Neolitico: buche di palo di villaggi a palafitte, sepolcreti e diverse tipologie di tombe.

Il borgo nacque durante il XV secolo, da un primo nucleo di abitazioni di pescatori e di addetti al caricatore che all'estremità della penisola facilitava le operazioni di carico delle merci provenienti dall'entroterra.

Il torrente Porcaria era un tempo navigabile, conseguentemente, il grano e i prodotti agricoli delle terre interne, e soprattutto di Lentini, erano facilmente condotti lungo questa via d'acqua per poi essere imbarcati sui velieri che trovavano comodo riparo nell'estuario.

La lingua di terra, su cui si attesta il villaggio e il canale, era il luogo ideale per quest'attività, per proteggere la quale si era dovuto edificare la torre.

Fino al secolo scorso, accanto al fiorire della pesca e dei commerci, era ben sviluppata l'attività di produzione della calce, i ruderi di tre fornaci che puntualizzano ormai debolmente il paesaggio ne sono oggi testimoni.

La pietra bianca della Gisira era molto conosciuta e richiesta, in particolare a Catania.

Dopo il terremoto del 1663 che distrusse questa città, i velieri di Brucoli giunsero a costituire una vera e propria flotta.

I cenni storici e le considerazioni espresse fanno un quadro degli elementi fisici e delle attività umane intorno alle quali si è composto, nel tempo, il paesaggio naturale e culturale di questa località, e ai quali l'uomo è rimasto radicato e profondamente vincolato fino alla metà del secolo scorso.

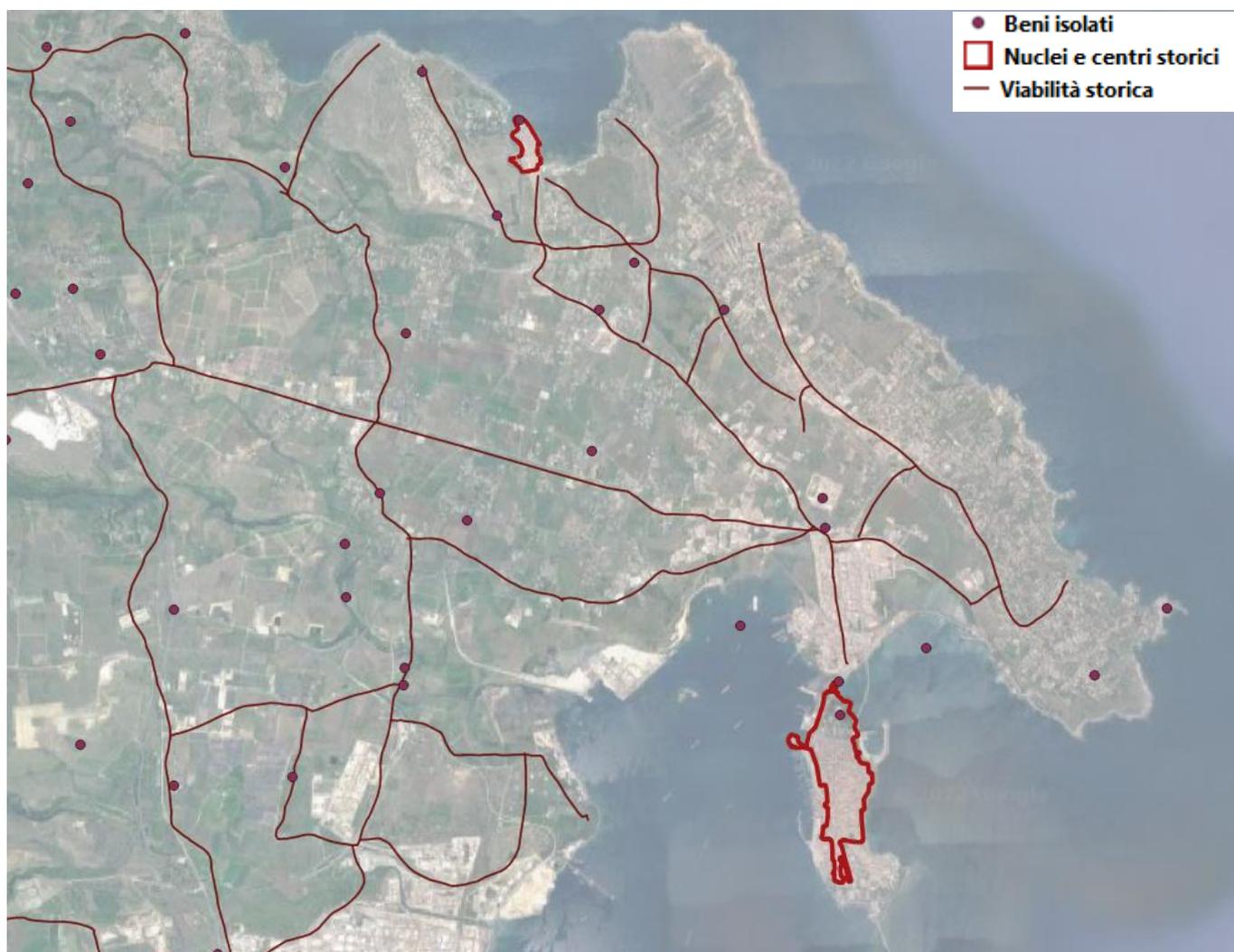
#### 5.2.6.2 Il patrimonio storico-testimoniale

Come noto, il D.Lgs 42/2004 e smi, all'articolo 131, individua nel "paesaggio" «il territorio espressivo di identità, il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali, umani e dalle loro interrelazioni» e, sulla base di detta definizione, nel definire le finalità proprie della parte terza del Codice, le individua nel «tutela[re] il paesaggio relativamente a *quegli aspetti e caratteri che costituiscono rappresentazione materiale e visibile dell'identità nazionale, in quanto espressione di valori culturali*».

La nozione di patrimonio storico-testimoniale, alla base della presente trattazione, muove da tali riferimenti culturali e normativi, nonché in modo particolare dal rilievo che questi attribuiscono al concetto di identità, operandone una specifica declinazione rispetto al sistema insediativo ed alla valenza locale del suo portato identitario.

In altri termini, nel patrimonio storico-testimoniale si è inteso identificare quell'insieme di manufatti edilizi che, a prescindere dal regime di tutela al quale sono soggetti, rappresentano chiara manifestazione, ossia – come recita il citato articolo del D.lgs. 42/2004 e smi - «rappresentazione materiale e visibile», di modelli insediativi, tipologie edilizie, tecniche costruttive o stilemi che sono espressione dell'identità locale di un determinato contesto territoriale.

Stante tale accezione, nel caso in specie, una fondamentale base conoscitiva ai fini del riconoscimento degli elementi costitutivi il patrimonio storico-testimoniale, sono stati gli elementi costituenti le componenti del paesaggio del Piano paesaggistico degli Ambiti 14 e 17 ricadenti all'interno della provincia di Siracusa. Tali elementi, come riportati nella figura seguente, sono rappresentati dai nuclei e centri storici, i beni isolati e la maglia stradale storica di connessione.



*Figura 5-41 Patrimonio storico testimoniale*

Il concetto di nucleo storico nella prassi pianificatoria siciliana, oltre ad includere gli insediamenti di lontana epoca di fondazione, contempla anche quei luoghi la cui importanza è data dalla presenza di manufatti che caratterizzano la storia locale, come nel caso dei Ponti di Augusta (Rivellini) che oggi collega il Castello di Augusta ed il suo nucleo storico circostante alla terraferma.

In origine la penisola era congiunta alla terraferma da un istmo; intorno al 1587 il viceré di Sicilia il Marchese de Los Valez diede mandato ai lavori a difesa dalle invasioni da terra dei barbari, mediante l'asportazione dell'istmo e la creazione di due fossati.

Al posto di quell'istmo furono costruiti tre rivellini: Quintana, Sant'Anna e Santo Stefano. Oggi, l'unico Rivellino esistente è quello Sant'Anna.



*Figura 5-42 Rivellino Sant'Anna*

Di particolare importanza per Augusta sono le sue infrastrutture portuali, distinte tra il porto commerciale megarese ed il porto xifonio turistico.

L'approdo naturale è stato utilizzato sin dai tempi remoti; è tuttavia al tempo di Federico II di Svevia che la baia viene dotata di fortificazioni in grado di esercitare il controllo della costa.

Il porto venne utilizzato dalla Regia Marina durante la Guerra italo-turca negli anni Dieci. Negli anni Venti fu realizzato l'idroscalo di Augusta e intorno agli inizi degli anni Trenta venne costruita gradualmente la struttura della importante base militare navale attualmente esistente. Durante lo sbarco in Sicilia degli Alleati il porto venne sottoposto a ripetute incursioni aeree e una volta occupato, dal 1943 al 1946 fu utilizzato come base della marina britannica. Divenne quindi base della Marina Militare.

Dal 1° novembre 2002 il porto di Augusta è sede del Comando Militare Autonomo in Sicilia, trasferitovi dalla precedente sede di Messina.

La trama dei percorsi interni è completata dai percorsi interpoderali che permettono di raggiungere le architetture rurali lontani dai centri storici. Quest'ultime possono essere molto diverse tra loro, per tipologia, dimensione e localizzazione sul territorio. L'area oggetto della presente indagine è caratterizzata dalla

	<b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA BYPASS DI AUGUSTA</b>					
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b> Relazione generale	COMMESSA RS60	LOTTO 00	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001001	REV. D	FOGLIO 169 di 511

prevalente presenza di masserie. Sono aggregati rurali elementari sparsi nell'altopiano siculo e spesso presenti lungo i percorsi delle valli fluviali a grande distanza dai centri abitati. Sorgono per la maggiore in posizioni dominanti da cui è possibile il controllo dell'azienda, delle grandi colture cerealicole estensive e gli allevamenti. Le masserie si distinguono anche per linguaggio stilistico con un unico elemento in comune, quello della fortificazione, con grandi inferriate alte mura e piccole finestre.

## 5.2.7 Paesaggio

### 5.2.7.1 Il contesto paesaggistico di riferimento

La Regione Siciliana, sulla base delle indicazioni espresse dalle Linee Guida del Piano Territoriale Paesistico Regionale, articola il proprio territorio in 18 ambiti, costituiti da 17 aree più quella relativa alle isole minori.

Tale articolazione del territorio siciliano parte da un approfondito esame dei sistemi naturali e delle differenziazioni che li contraddistinguono. In particolare, per la individuazione di tali ambiti sono state considerate le caratteristiche prevalenti afferenti ai sottosistemi abiotico e biotico, in quanto elementi strutturanti del paesaggio.

Sulla scorta di questa articolazione del territorio siciliano, l'intervento progettuale oggetto del presente studio risulta ricadere all'interno dell'ambito n. 17 "Area dei rilievi e del tavolato Ibleo".

Tale ambito individua un paesaggio ben definito nei suoi caratteri naturali ed antropici, di notevole interesse anche se ha subito alterazioni e fenomeni di degrado, particolarmente lungo la fascia costiera, per la forte pressione insediativa. Il tavolato ibleo, isola del Mediterraneo pliocenico, formato da insediamenti calcarei ed effusioni vulcaniche sui fondali marini cenozoici, mantiene l'unità morfologica e una struttura autonoma rispetto al resto della Sicilia. Il Monte Lauro (850 metri s.l.m.), antico vulcano spento, è il perno di tutta la "regione". Essa ha una struttura tabulare, articolata all'interno in forme smussate e in terrazze degradanti dai 600 m ai 200 m. dei gradini estremi, che si affacciano sul piano litorale costituito da slarghi ampi e frequenti: le piane di Lentini, Augusta, Siracusa, Pachino, Vittoria. Verso nord i limiti sono più incerti il passaggio tra i versanti collinari e la Piana di Catania appare brusco e segnato da alcune fratture, specie tra Scordia, Francoforte e Lentini, dove le alluvioni quaternarie si insinuano fin sotto la massa montuosa formando una specie di conca.

L'ambito è caratterizzato da un patrimonio storico ed ambientale di elevato valore: le aree costiere che ancora conservano tracce del sistema dunale; gli habitat delle foci e degli ambienti fluviali (Irminio, Ippari); le caratteristiche "cave" di estremo interesse storico-paesistico ed ambientale; gli ampi spazi degli altopiani che costituiscono un paesaggio agrario unico e di notevole valore storico; le numerose ed importanti emergenze archeologiche che, presenti in tutto il territorio, testimoniano un abitare costante nel tempo.

Due elementi sono facilmente leggibili nei rapporti fra l'ambiente e la storia: uno è l'alternarsi della civiltà tra l'altopiano e la fascia costiera. La cultura rurale medievale succede a quella prevalentemente costiera e più urbana che è dell'antichità classica, a sua volta preceduta da civiltà collinari sicule e preistoriche. La ricostruzione del Val di Noto conferisce nuovi tratti comuni ai paesaggi urbani e una unità a una cultura collinare che accusa sintomi di crisi, mentre l'attuale intenso sviluppo urbano costiero determina rischi di congestione e degrado. L'altro elemento costante nel paesaggio, il continuo e multiforme rapporto fra l'uomo e la pietra: le tracce delle civiltà passate sono affidate alla roccia calcarea, che gli uomini hanno scavato, intagliato, scolpito, abitato, custodendo i morti e gli dei, ricavando cave e templi, edificando umili dimore e palazzi nobiliari e chiese.

Si possono individuare aree morfologiche e paesaggi particolari che mettono in evidenza i caratteri dell'ambito interessati da problematiche specifiche di tutela: la fascia costiera più o meno larga, gli altopiani mio-pliocenici e la parte sommitale dei rilievi. In esse sono presenti una ricca varietà di paesaggi urbani ed economico-agrari chiaramente distinti.

Il paesaggio degli alti Iblei, dominato dalla sommità larga e piatta del Monte Lauro, si differenzia in modo netto dai ripiani circostanti per il prevalere dei tufi e dei basalti intercalati e sovrapposti ai calcari, che conferiscono al rilievo lineamenti bruschi ed accidentati, per le incisioni dell'alto corso dei fiumi che a raggiera scendono a valle e per il paesaggio cerealicolo-pastorale caratterizzato dalla mandra.

I centri urbani, con caratteri tipicamente montani, sono numerosi ma di dimensioni minute; situati ai bordi tra l'altopiano e le parti più elevate conservano ancora abbastanza integre le caratteristiche ambientali legate alla loro origine. La vegetazione naturale è presente in maggiore quantità che nel resto dell'ambito ed è costituita da boschi di latifoglie e conifere. L'estesa pianeggiante piattaforma degli altopiani calcarei, che forma attorno agli alti Iblei una corona pressoché continua, degrada verso l'esterno con ampie balconate, limitate da gradini più o meno evidenti. L'alto gradino, posto a 100 - 200 metri s.l.m., morfologicamente li delimita dalla fascia costiera e dai piani di Vittoria e di Pachino, e distingue nettamente paesaggi agrari profondamente diversi: i seminativi asciutti o arborati con olivi e carrubi degli altopiani e le colture intensive (vigneti, serre) della costa.

Di notevole valore e particolarità è il paesaggio agrario a campi chiusi caratterizzato da: un fitto reticolo di muretti a secco che identificano il territorio; seminativi e colture legnose, raramente specializzate spesso consociate, costituite da olivo, mandorlo (Netino) e carrubo che connota fortemente gli altipiani di Ragusa e Modica; il sistema delle masserie, che ha qui un'espressione tipica, modello di razionalità basato sulla cerealicoltura e l'allevamento oltre che pregevole struttura architettonica. La presenza umana è documentata a partire dalla preistoria da necropoli di diversa consistenza situate spesso ai margini degli attuali abitati.

La ricostruzione posteriore al terremoto del 1693 interessa interamente quest'area e conferisce ai centri abitati evidenti caratteri di omogeneità espresse nelle architetture barocche. La popolazione vive ai margini dei terrazzi verso la costa per lo più accentrata in paesi di discrete dimensioni: Ispica domina dalla sua terrazza la pianura e il mare. I centri storici sono caratterizzati dai valori dell'urbanistica e dell'architettura barocca. (Noto, Scicli, Rosolini, Modica, Ragusa, Ispica) e dal Liberty minore (Ispica, Canicattini Bagni) – Il paesaggio costiero ha subito negli ultimi anni una forte e incontrollata pressione insediativa ad eccezione delle residue zone umide sfuggite alle bonifiche della prima metà del secolo e oggi tutelate come riserve naturali. I pantani di Ispica e il pantano di Vendicari costituiscono ambienti e paesaggi particolari, sedi stanziali e di transito di importanti specie dell'avifauna e di specie botaniche endemiche rare. Estesi impianti di serre, che si trovano prevalentemente in provincia di Ragusa, hanno modificato il paesaggio agrario tradizionale contraddistinto da colture arboree tradizionali - il mandorlo, l'olivo, la vite (pianura sabbiosa di Pachino) e gli agrumi - che si mescolano al seminativo arborato, all'incoltito specie dove affiora la roccia calcarea e al di là dell'Anapo. Analogamente gli impianti industriali di Augusta e Siracusa hanno profondamente modificato il paesaggio e l'ambiente. Sul versante ionico a Sud di Siracusa fino a Capo Passero si susseguono paesaggi costieri di notevole fascino: larghe spiagge sabbiose si alternano a speroni calcarei fortemente erosi.

Sul versante africano il litorale è in prevalenza sabbioso e in brevi tratti roccioso e si possono ancora ritrovare residui del sistema dunale (macconi) e di vegetazione mediterranea. I corsi d'acqua traggono origine dagli alti Iblei: l'Acate o Dirillo, l'Irminio, il Tellaro, l'Anapo hanno formato valli anguste e strette fra le rocce calcaree degli altipiani con una rada vegetazione spontanea e versanti coltivati e terrazzati; dove la valle si amplia compaiono aree agricole intensamente coltivate ad orti e ad agrumi. Le profonde incisioni delle "cave" sono una delle principali peculiarità del paesaggio degli altipiani. Le "cave" sono caratterizzate da pareti rocciose ripide e quasi prive di vegetazione e da fondivalle ricchi di vegetazione lungo i corsi d'acqua dove si trovano aree coltivate disposte su terrazzi artificiali. Storicamente sono state sempre aree privilegiate dagli insediamenti umani sin da tempi remoti. Necropoli ed abitazioni si susseguono lungo le cave o vi si localizzano grossi centri urbani come Ragusa Ibla e Modica. Cava d'Ispica costituisce certamente uno dei luoghi più importanti per la concentrazione di valori storici e ambientali. In essa sono leggibili le tracce di diverse civiltà.



Figura 5-43 Gli ambiti di paesaggio del PTPR Sicilia

### **AMBITO 17 - Rilievi e tavolato ibleo**



Figura 5-44 Ambito di paesaggio n. 17 estratto Linee Guida Piano paesaggistico Regionale

Approfondendo il dettaglio di analisi, il Piano Paesaggistico degli ambiti 14 e 17 ricadenti nella provincia di Siracusa articola il territorio secondo specifici paesaggi locali ed unità di paesaggio.

Il contesto territoriale all'interno del quale è collocato il Comune di Augusta si localizza all'interno del paesaggio locale n. 6 "Balza di Agnone, monte Tauro ed entroterra megarese".

Questo paesaggio locale è definito dalla presenza del sistema del Monte Tauro e dagli altri rilievi costieri che, concludendosi con la balza di Agnone costituiscono anche il limite settentrionale del territorio siracusano. Dalla Balza di Agnone il paesaggio si apre sulla piana di Catania fin verso il profilo dell'Etna. In questo PL sono presenti sia terreni coltivati, soprattutto agrumi e colture orticole sia aree incolte o dedicate al pascolo, aree ricoperte da macchia mediterranea localizzate lungo i rilievi costieri

Nel complesso si tratta di un ambiente ad elevato valore paesaggistico per la presenza di elementi morfologici quali balze, scogliere, cale, spiagge e per la vegetazione a macchia mediterranea.

Proprio per le alte qualità paesaggistico ambientali (balze, scogliere, cale, spiagge) l'area è stata interessata negli ultimi decenni da un processo di urbanizzazione appoggiato su un sistema di strade a pettine che si dipartono dalla statale 114: case sparse, piccole lottizzazioni, insediamenti turistici di un certo rilievo, quali il villaggio turistico a Brucoli costituiscono tale fenomeno. I nuclei storici presenti sono sicuramente Augusta e Brucoli, quest'ultima luogo di rilevante interesse paesaggistico e ambientale grazie alla vicinanza con Capo Campolato. Mentre nel centro urbano di Augusta ospita le Saline che riprendono il nome dell'omonima cittadina.

Nel tempo si sono registrati processi di dispersione e criticità nel rapporto tra il mare e l'ambiente naturale, beni comuni primari attualmente soggetti a processi di privatizzazione attraverso la costituzione di enclave ed accessi esclusivi.

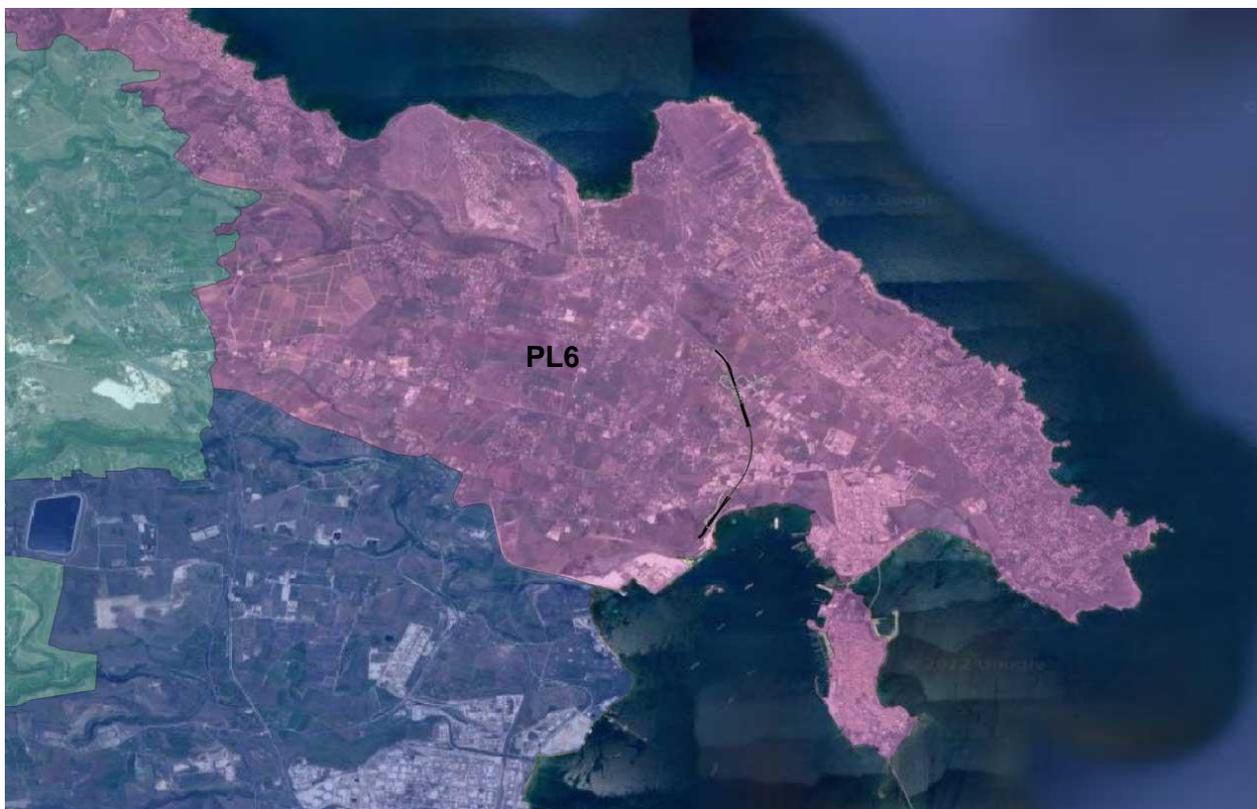


Figura 5-45 Paesaggi locali (fonte: Piano Paesaggistico degli Ambito 17) In nero il tracciato in progetto

#### 5.2.7.2 La struttura del paesaggio

L'area di studio si estende lungo la piana costiera di Augusta, morfologia determinata dalla presenza (ad ovest si erge la vetta più alta) dell'antico vulcano spento, il Monte Lauro, appartenente alla catena dei Monti Iblei, le sue pendici si estendono fino alla provincia di Siracusa costituendo un fondo valle e vaste pianure costiere che si immergono fino al complesso vulcanico sottomarino del Miocene non più attivo.

L'opera si sviluppa sulla Piana costiera sopra descritta che si ricongiunge alla Piana di Catania e viene contornata dal promontorio del Monte Tauro. Quest'ultimo in realtà non è un vero e proprio monte, ma un semplice rilievo di roccia calcarea di origine marina, con un'altitudine media di circa 60 m. s.l.m., segnata a levante da profondi valloni. Rappresenta un'area di protezione ma anche luogo dal quale poter osservare il contesto nel quale si colloca l'area oggetto di intervento. Da qui si può affermare che l'area di studio rappresenta il dominio spaziale all'interno del quale le componenti paesaggistiche/ambientali e le interazioni tra queste, configurano un assetto chiaramente riconoscibile che consente di identificare le unità di paesaggio, all'interno di una più ampia categoria definita ambito di paesaggio.

Le unità di paesaggio si possono interpretare come il risultato delle relazioni ed interazioni tra componenti elementari. La variabilità degli assetti aggregativi e relazionali stabiliti tra le componenti elementari posti

	<b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA BYPASS DI AUGUSTA</b>					
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b> Relazione generale	COMMESSA RS60	LOTTO 00	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001001	REV. D	FOGLIO 175 di 511

in relazione reciproca e interagenti tra loro, consentono l'identificazione/classificazione del paesaggio, così come lo percepiamo, all'interno di uno spazio unico continuo e continuamente diverso.

Le unità di paesaggio constano di unità ambientali, morfologico-funzionali, omogenee per un *cluster* di caratteri (es. associazioni di usi del suolo, caratteri geomorfologici, floristico-vegetazionali, tipologico-insediativi, percettivi etc.) ricavate utilizzando alternativamente procedimenti induttivi e deduttivi<sup>6</sup>.

Come descritto al precedente paragrafo, l'area all'interno della quale si inserisce l'opera in progetto è ricompresa all'interno dell'ambito di paesaggio n. 17 "Area dei rilievi e del tavolato ibleo".

Partendo dalla struttura del paesaggio così definita dalla pianificazione a valenza paesaggistica, le cui considerazioni descrittive sono state interpolate e rielaborate tramite osservazioni desunte per fotointerpretazione, sono state individuate le unità di paesaggio interessate dalla infrastruttura in progetto.

Come si è avuto modo di osservare, l'infrastruttura ferroviaria in progetto attraversa un contesto paesaggistico prevalentemente urbanizzato, connotato dalla presenza di ambiti pianeggianti caratterizzati da un mosaico che si incastra nel tessuto urbanizzato diffuso.

Nel quadro così delineato, al fine di descrivere la struttura del mosaico paesaggistico in cui si colloca l'opera, una prima lettura interpretativa della struttura paesaggistica dell'area si fonda sulla individuazione delle caratteristiche e delle componenti che possono essere ricondotte alle seguenti tre categorie prevalenti che, a loro volta sono state articolate in Unità di paesaggio secondo categorie di interpretazione della conformazione.

- Sistema degli insediamenti urbani
  - Unità di paesaggio degli insediamenti urbani: il nucleo compatto
  - Unità di paesaggio degli insediamenti urbani: l'abitato diffuso
  - Unità di paesaggio degli insediamenti urbani: i distretti industriali e le aree portuali
- Sistema agricolo
  - Unità di paesaggio del mosaico degli appezzamenti agricoli
- Sistema naturale e semi-naturale
  - Unità di paesaggio delle praterie
  - Unità di paesaggio delle zone umide

<sup>6</sup> Gisotti G. (2011). *Le unità di paesaggio: analisi geomorfologica per la pianificazione territoriale e urbanistica*. D. Flaccovio

### **Sistema degli insediamenti urbani**

La linea ferroviaria in progetto si estende all'interno della pianura costiera caratterizzata prevalentemente da insediamenti periurbano prevalentemente a carattere produttivo/commerciale contraddistinto dagli aspetti dell'insediamento diffuso. Al contempo va evidenziato che l'area oggetto di studio è in stretta connessione con i tessuti del centro storico consolidato della *Cittadella* ed il vasto insediamento industriale di Augusta, Priolo.

#### *Unità di paesaggio degli insediamenti urbani: il nucleo compatto*

L'unità di paesaggio del nucleo compatto rilevabile a ridosso dell'area di intervento è caratterizzata da una conformazione ortogonale della maglia stradale del centro storico. Esso conserva un sistema di strade di tipo medievale dove al suo interno si inseriscono elementi di rilevante spessore artistico dell'architettura urbana di Augusta. Basti pensare agli imponenti sistemi difensivi del Castello Svevo del XVII secolo, avente struttura quadrata, alcune chiese barocche palazzi in stile liberty e barocco, oltre al contrasto architettonico formatosi tra i palazzi antichi e gli edifici costruiti dopo la II guerra mondiale.

Per tutto il periodo del Novecento il Castello è stato utilizzato come penitenziario fino al trasferimento dei detenuti nella nuova costruzione di Brucoli, costituendo un decentramento verso le aree periurbane.

L'ingresso della cittadella è segnato dalla Porta Spagnola, una costruzione risalente al 1681, chiusa da due imponenti bastioni. La città vecchia è tagliata da nord a sud dal commerciale corso Principe Umberto.



*Figura 5-46 Nucleo compatto - la Cittadella*

*Unità di paesaggio degli insediamenti urbani: l'abitato diffuso*

L'unità di paesaggio dell'abitato diffuso riguarda nello specifico l'area oggetto di intervento. Tale conformazione caratterizza le parti urbane a nord e ad est verso la costa, rispetto il centro storico. Esse si configurano come elementi dotati dei caratteri morfologici tipici del tessuto sparso; si tratta infatti di edifici singoli o aggregati, caratterizzati da un uso produttivo artigianale e prevalentemente residenziale verso la costa, comprensivi degli spazi aperti di pertinenza ad essi connessi, costituiti prevalentemente da tipologia riconducibili ad usi agricoli e/o produttivo-artigianali (capanni, depositi attrezzi, edifici rurali privi di interesse storico-testimoniale), localizzati in modo diffuso sul territorio circostante il centro storico.

L'area è stata interessata negli ultimi decenni da un processo di urbanizzazione appoggiato su un sistema di strade a pettine che si dipartono dalla statale 114: case sparse, piccole lottizzazioni, insediamenti turistici di un certo rilievo, quali il villaggio turistico a Brucoli costituiscono tale fenomeno.

Processi di dispersione e criticità nel rapporto tra il mare e l'ambiente naturale, beni comuni primari attualmente soggetti a processi di privatizzazione attraverso la costituzione di enclaves ed accessi esclusivi.



*Figura 5-47 L'abitato diffuso prevalentemente residenziale*



*Figura 5-48 L'abitato diffuso prevalentemente residenziale*

*Unità di paesaggio degli insediamenti urbani: i distretti industriali*

Nell'ambito dell'unità di paesaggio degli insediamenti urbani è stato necessario sottolineare la presenza di un'area vasta destinata agli insediamenti industriali. Tale ambito è costituito da un insieme di stabilimenti in un territorio geograficamente e storicamente ben definito, nello specifico si tratta del *Polo petrolchimico siracusano*, espressione con la quale viene definita la vasta area costiera industrializzata della Sicilia orientale compresa nel territorio del libero consorzio comunale di Siracusa, nei comuni di Augusta, Priolo Gargallo e Melilli giungendo fino alle porte di Siracusa.

Le attività prevalenti dell'insediamento sono la raffinazione del petrolio, la trasformazione dei suoi derivati e la produzione energetica. Da un punto di vista strutturale, tale unità di paesaggio è costituita da un tessuto caratterizzato da una forte identità industriale.



*Figura 5-49 Gli insediamenti produttivi*



*Figura 5-50 Gli insediamenti produttivi - Polo petrolchimico siracusano*

## **Sistema agricolo**

### *Unità di paesaggio del mosaico degli appezzamenti agricoli*

Sotto questa denominazione sono incluse varie classi di uso del suolo accomunate dalla caratteristica di presentarsi sotto forma di appezzamenti frammentati e irregolari, situati prevalentemente in prossimità dei centri abitati, dove la presenza di infrastrutture, e in generale di accentuata pressione antropica, tende alla parcellizzazione delle proprietà e alla diversificazione delle colture. Vi sono dunque inclusi le colture agrarie miste, il seminativo, le colture orticole, il vigneto in associazione con il seminativo, e in generale

tutti quegli aspetti cui il carattere dominante è impartito dalla diversificazione delle colture e dalla presenza di appezzamenti di ridotta dimensione e di forma irregolare.



*Figura 5-51 Mosaico degli appezzamenti agricoli*

### **Sistema naturale e semi-naturale**

Le componenti del paesaggio vegetale, naturale e di origine antropica, concorrono in maniera altamente significativa alla definizione dei caratteri paesaggistici, ambientali, e culturali, sia per quanto concerne i valori più propriamente naturalistici, che per quelli che si esprimono attraverso gli aspetti del verde agricolo tradizionale e ornamentale, che caratterizzano il paesaggio in rilevanti porzioni del territorio. Data la rarefazione delle formazioni boschive, sia naturali che artificiali, queste ultime, ancorché di origine antropica, data la loro prevalente funzione ecologica, di presidio idrogeologico, di caratterizzazione del paesaggio, vengono, considerate fra le componenti del paesaggio vegetale, all'interno del sottosistema biotico.

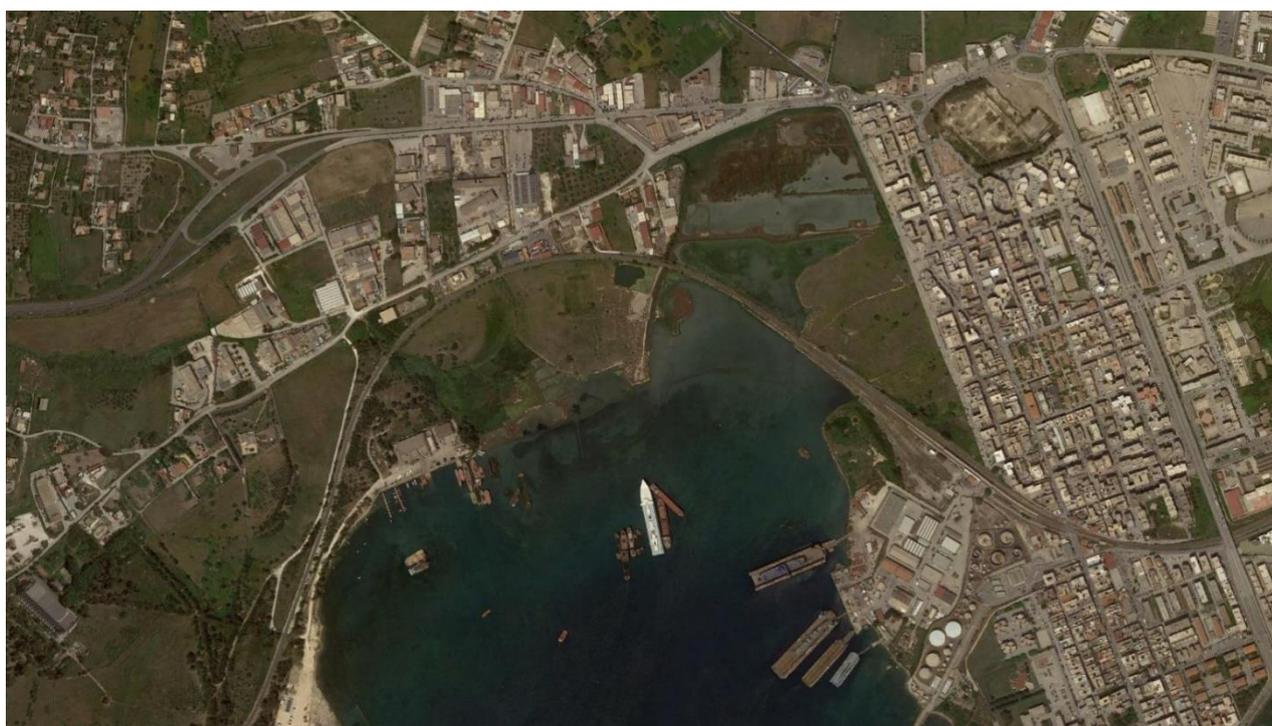
#### *Unità di paesaggio delle praterie*

Il paesaggio vegetale antropico è largamente prevalente dal punto di vista quantitativo rispetto alle formazioni forestali, alle macchie, alle praterie nel territorio costiero e collinare.

Praterie secondarie, garighe su territori sfruttati per gli usi agricoli e su pascoli degradati, oggi abbandonati in tutto o in parte dagli usi agricoli e oggetto di reinsediamento da parte di elementi della vegetazione climacica.

#### *Unità di paesaggio delle Saline*

L'area delle *Saline di Augusta* ai margini del centro storico costituisce un'area di rilevante pregio paesaggistico, metà di molte specie dell'avifauna è stata anche istituita come area naturale protetta. Rappresenta un paesaggio unico, luogo di transizione tra il mare e la terra ferma fungendo da filtro tra il territorio antropizzato e quello naturale.



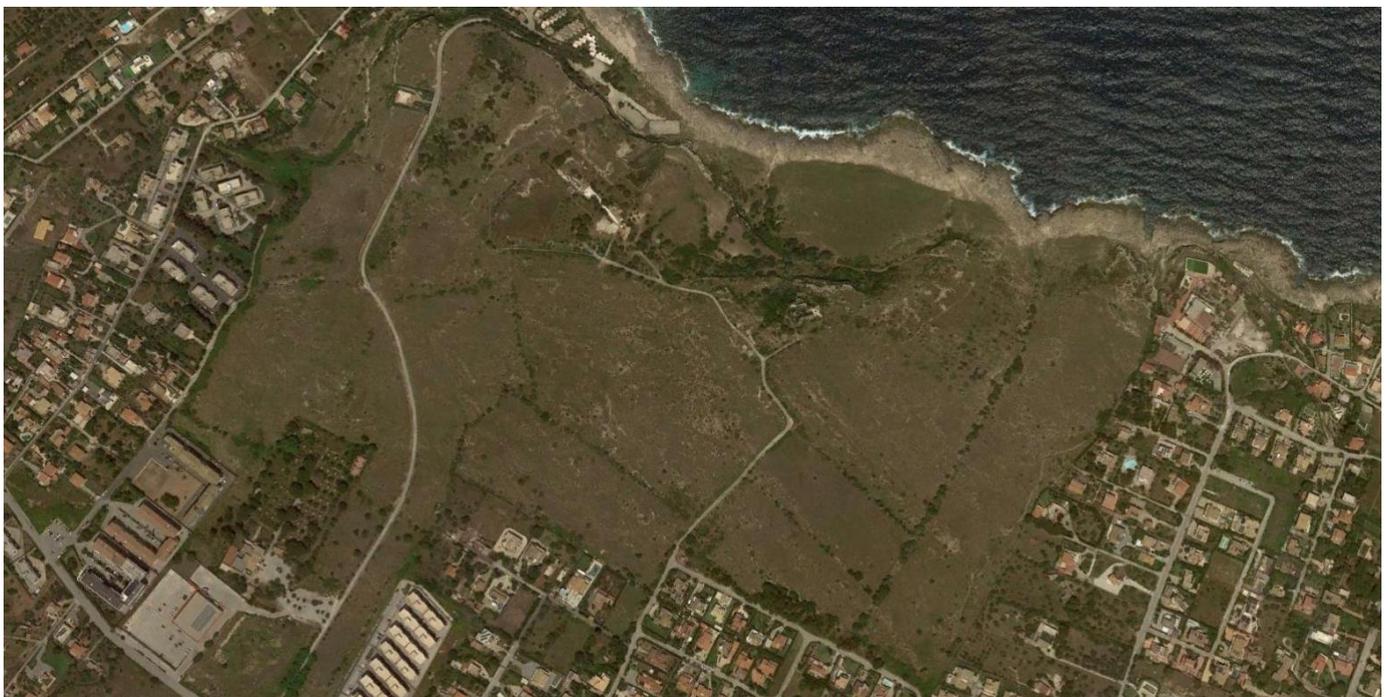
*Figura 5-52 Le Saline di Augusta*

#### *Unità di paesaggio della Costa*

L'area costiera è caratterizzata dalla presenza del promontorio del Monte Tauro che la pone in una posizione più elevata (circa 60m s.l.m.) rispetto il territorio circostante. Il modello insediativo proposto risulta essere lineare senza sostanziali soluzioni di continuità, in cui si alternano le frange di espansione delle periferie urbane dei due centri maggiori, gli insediamenti industriali, le aree portuali, relitti degli affacci costieri, le profonde incisioni delle "Cave" (ancora visibili ed affioranti e denominate "Vasche del Faro Sant'elena").



*Figura 5-53 La costa – il sistema del Monte Tauro*



*Figura 5-54 Praterie – Vallone Acquasanta*

	<b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA BYPASS DI AUGUSTA</b>					
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b> Relazione generale	COMMESSA RS60	LOTTO 00	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001001	REV. D	FOGLIO 184 di 511

### 5.2.7.3 I caratteri percettivi del paesaggio

Il progetto in esame si inserisce in un territorio con caratteristiche strutturali variegata che rende necessario analizzare l'inserimento dell'intervento sul paesaggio interessato in relazione agli elementi morfologici, naturali e artificiali dei luoghi.

Il territorio interessato dall'intervento progettuale è costituito da aree con andamento morfologico prevalentemente pianeggiante sia nel centro urbano che nelle aree sub urbane, mentre vi è un lieve dislivello verso la costa est che si affaccia sul mar Jonico. Tali aree possiedono caratteristiche paesaggistiche e morfologiche differenti che determinano un diverso grado di visibilità del paesaggio circostante.

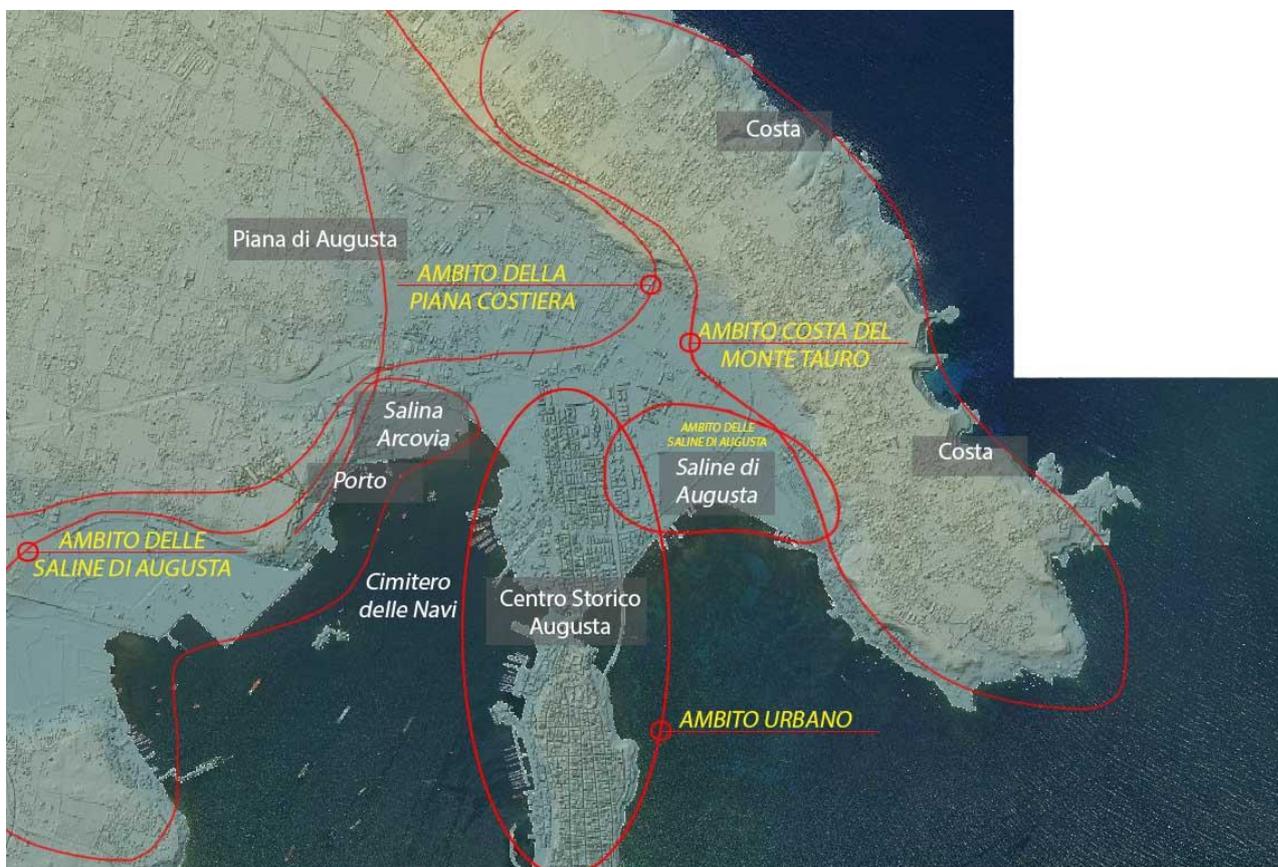
In accordo a quanto previsto dal DPCM 12.12.2005, la analisi degli aspetti percettivi deve essere condotta da "luoghi di normale accessibilità e da punti e percorsi panoramici".

Ne consegue quindi che la prima operazione da condursi risulta essere quella della individuazione di quegli ambiti che nella presente analisi sono stati indicati con il termine di ambiti di fruizione visiva potenziale dal momento che, rispondendo alle anzidette caratteristiche, possono per l'appunto favorire i rapporti percettivi.

Secondo questa ottica tali ambiti sono stati evidenziati percorrendo gli assi viari che attraversano il territorio di studio, rappresentati dalle direttrici principali e dalla viabilità secondaria, preferendo quelle di pubblica fruizione con qualità panoramiche da cui è percepibile una vista d'insieme dell'ambito di paesaggio che potrebbe essere influenzato dall'intervento progettuale.

Da un punto di vista percettivo il territorio interessato dall'intervento progettuale si può suddividere in quattro aree principali, aventi diverse caratteristiche paesaggistiche che offrono differenti condizioni di visibilità:

- condizioni di visibilità in ambito della piana costiera;
- condizioni di visibilità in ambito di costa del Monte Tauro;
- condizioni di visibilità in ambito delle Saline di Augusta;
- condizioni di visibilità in ambito urbano.



*Figura 5-55 Individuazione degli ambiti percettivi*

La prima tipologia di visibilità è quella **nell'ambito della Piana Costiera**. Morfologia determinata dalla presenza (ad ovest si erge la vetta più alta) dell'antico vulcano spento, il Monte Lauro, appartenente alla catena dei Monti Iblei, le sue pendici si estendono fino alla provincia di Siracusa costituendo un fondo valle e vaste pianure costiere che si estendono fino al complesso vulcanico sottomarino del Miocene non più attivo. L'opera si sviluppa sulla Piana costiera sopra descritta che si ricongiunge alla Piana di Catania e viene contornata dal promontorio del Monte Tauro.

Nello specifico quest'area ha una struttura tabulare, articolata all'interno in forme smussate e in terrazze degradanti fino a raggiungere il piano litorale costituito da slarghi ampi e frequenti. In queste aree si dà luogo ad un mosaico di appezzamenti agricoli frammentati e irregolari, situati prevalentemente in prossimità dei centri abitati, dove la presenza di infrastrutture, e in generale di accentuata pressione antropica, tende alla parcellizzazione delle proprietà e alla diversificazione delle colture. Vi sono dunque inclusi le colture agrarie miste, il seminativo, le colture orticole, alberi da frutto e uliveti in associazione con il seminativo, e in generale tutti quegli aspetti il cui carattere dominante è impartito dalla diversificazione delle colture e dalla presenza di appezzamenti di ridotta dimensione e di forma irregolare.

L'accentuata frammentazione dei fondi, con presenza di siepi e viabilità poderale, inoltre, corrispondendo in generale ad un assetto agrario di tipo tradizionale.

In questo territorio è possibile scorgere visuali aperte e molto profonde verso il paesaggio circostante; le visuali sono disturbate a ridosso delle masse arboree o a ridosso delle scarpate dei cambi morfologici, i quali in alcuni casi possono agevolare le visuali, o costituirne un vero e proprio ostacolo percettivo in altri.

La seconda tipologia di visibilità è quella **dell'ambito della Costa del Monte Tauro**

Questo territorio è caratterizzato proprio dalla presenza del promontorio del Monte Tauro che si erge fino ad un massimo di 60 m. s.l.m. ponendo tutta la fascia costiera di levante in una posizione sopraelevata rispetto l'area in cui si sviluppa il nuovo tratto ferroviario. Su questo territorio sorgono complessi, edifici e manufatti storici legati alle attività produttive agricole e zootecniche (bagli, masserie, casali, fattorie, case rurali etc), alle attività del mare e della costa, ricongiungendosi infine al paesaggio delle saline di Augusta che costituisce però un altro ambito visivo.

La tipologia di paesaggio presente in queste aree permette vedute generalmente profonde fino a notevoli distanze; in queste circostanze gli elementi che possono costituire una barriera visiva occultando questa notevole panoramicità, sono la vegetazione arborea arbustiva o manufatti che si frappongono tra l'osservatore ed il punto di fruibilità in cui si è collocati.

La terza tipologia di visibilità è quella **dell'ambito delle Saline di Augusta** che costituiscono luogo di rilevante valore sia a livello naturalistico che percettivo.

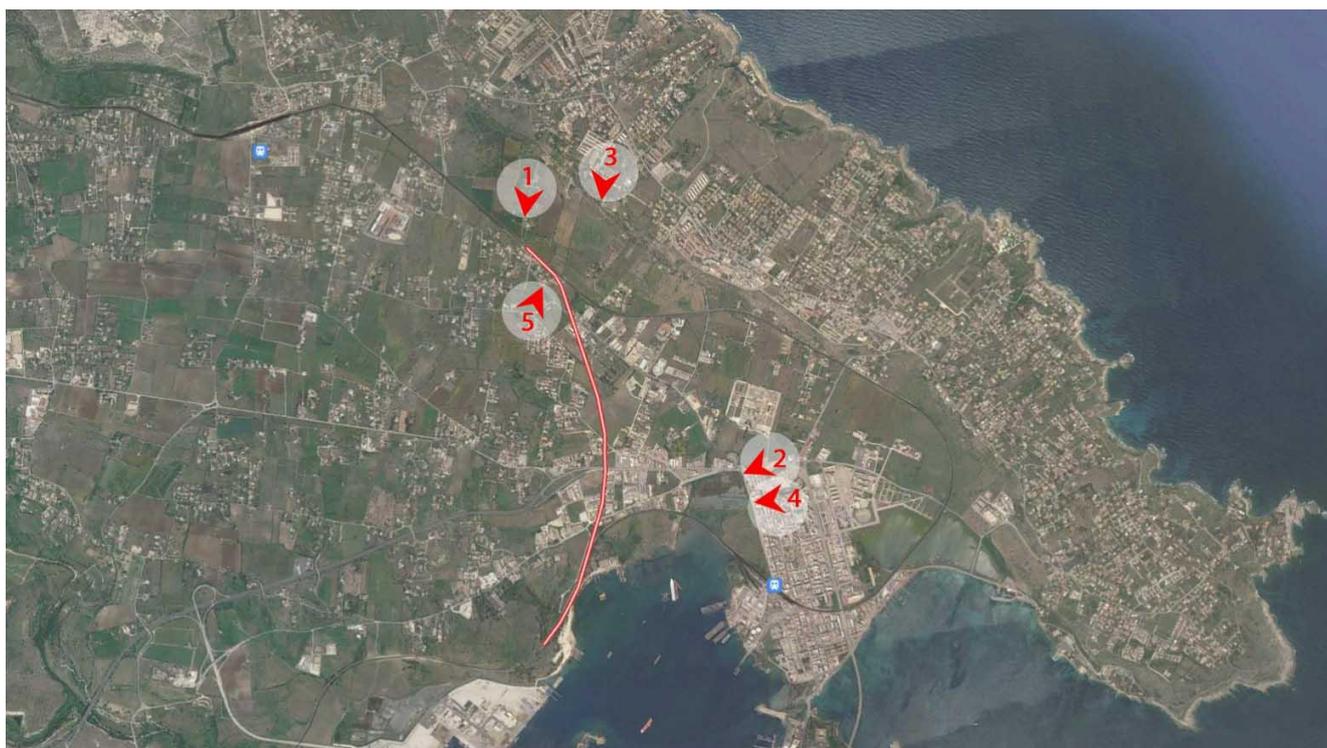
La tipologia di paesaggio presente in queste aree può permettere vedute generalmente profonde fino a notevoli distanze ove i rilievi circostanti e gli insediamenti urbani ne fanno da sfondo; in tale contesto, gli elementi che possono costituire delle barriere visive, limitando quindi la vista verso il paesaggio circostante, sono rappresentate dagli elementi verticali che spiccano sul paesaggio pianeggiante agricolo, costituiti in prevalenza dai manufatti agricoli e dai filari di alberi presenti lungo le strade, e dagli edifici degli insediamenti del tessuto diffuso e/o compatto del centro storico.

La quarta tipologia di visibilità è quella **dell'ambito Urbano** presente all'interno del territorio analizzato è composta principalmente dal tessuto urbano consolidato del centro storico di Augusta, dal quale solo al di fuori della maglia urbana ortogonale interna si possono aprire visuali verso il territorio circostante. In tal caso solo attraverso le prospettive delle rette stradali verso l'esterno possono offrire punti di vista inaspettati. Rivolgendo uno sguardo ai quartieri satellite, ed anche all'abitato diffuso ubicato in contesti morfologici differenti l'uno dall'altro, questi offrono una diversa percezione del paesaggio circostante.

Generalmente l'abitato diffuso è costituito da manufatti isolati o raggruppati in piccoli nuclei da cui le viste verso il paesaggio circostante risultano generalmente aperte e, solo per brevi tratti frammentate, in corrispondenza dei manufatti stessi e del relativo verde pertinenziale; tali visuali possono variare in base alla ubicazione degli edifici rispetto all'andamento morfologico del territorio.

I manufatti localizzati verso la piana godono di visuali generalmente aperte ove non presenti gli elementi che possono costituire delle barriere visive, quali gli edifici ed alberi isolati e le coltivazioni legnose come frutteti ed oliveti.

I manufatti ubicati in direzione della costa offrono delle viste più profonde fino a raggiungere con lo sguardo notevoli distanze. In tale contesto vi si può scorgere una vista profonda e completa del paesaggio circostante, quando non sono i lineamenti morfologici dei rilievi limitrofi ad ostacolarne la visuale.



*Figura 5-56 Localizzazione dei punti di vista*



*Figura 5-57 Punto di vista 1 Condizioni di visibilità in ambito di pianura costiera*



*Figura 5-58 Punto di vista 2 Condizioni di visibilità in ambito delle saline*



*Figura 5-59 Punto di vista 3 Condizioni di visibilità in ambito di costa*



*Figura 5-60 Punto di vista 4 Condizioni di visibilità in ambito di insediamento urbano*



Figura 5-61 **Punto di vista 5** Condizioni di visibilità nell'urbano: l'abitato diffuso

## 5.2.8 **Clima acustico**

### 5.2.8.1 Premessa

Relativamente alla caratterizzazione del clima acustico ante operam, nel presente studio si riporta una sintesi di quanto riportato all'interno del documento "*Studio Acustico - Relazione Acustica Generale*" (cod. RS6000R22RGIM0004001B), al quale si rimanda per approfondimenti.

### 5.2.8.2 Censimento ricettori

Un primo aspetto rispetto al quale è stata condotta l'analisi del clima acustico allo stato attuale è rappresentato dal censimento dei ricettori, documentato attraverso gli elaborati grafici "*Planimetria localizzazione dei ricettori censiti (1/3, 2/3 e 3/3)*" (cod. RS6000R22P6IM0004001-3A) ed il documento "*Schede di censimento dei ricettori*" (cod. RS6000R22SHIM0004001A). Il censimento ha riguardato una fascia di 250 m per lato a partire dal binario esterno (fascia di pertinenza acustica ai sensi del DPR 459/98) in tutti i tratti di linea ferroviaria allo scoperto. L'indagine è stata estesa anche oltre tale fascia, fino a 300 metri, per l'indagine dei fronti edificati prossimi alla stessa.

In particolare, nelle planimetrie di censimento summenzionate, le informazioni riportate in merito ai ricettori censiti sono le seguenti:

- Tipologia di uso in atto
  - Residenziale
  - Asili, scuole, Università
  - Ospedali
  - Industriale, artigianale
  - Commerciale, servizi
  - Monumentale, religioso
  - Ruederi, dismessi, box, stalle e depositi
  - Pertinenza FS
  - Aree di espansione residenziale
  - Espropri/demolizioni
- Altezza
  - Numero di piani fuori terra

Per quanto concerne le schede di censimento, le informazioni in esse riportate sono:

- A. Dati generali
- Codice ricettore individuato da un numero di quattro cifre XZZZ dove
    - X è un numero che indica la posizione del ricettore rispetto al binario
      - 1 lato dispari rispetto la progressiva crescente di progetto (fascia ferroviaria A)
      - 2 lato pari rispetto la progressiva crescente di progetto (fascia ferroviaria A)
      - 3 lato dispari rispetto la progressiva crescente di progetto (fascia ferroviaria B)
      - 4 lato pari rispetto la progressiva crescente di progetto (fascia ferroviaria B)
      - 5 lato dispari rispetto la progressiva crescente di progetto (oltre 250 m)
      - 6 lato pari rispetto la progressiva crescente di progetto (oltre 250 m)
    - ZZZ è il numero progressivo del ricettore
- B. Dati localizzativi
- Comune
  - Progressiva ferroviaria
  - Distanza dalla linea ferroviaria in progetto valutata rispetto all'asse di tracciamento
  - Tipologia linea
- C. Dati caratteristici dell'edificio esaminato
- Numero dei piani
  - Orientamento rispetto al binario

- D. Caratterizzazione degli infissi
  - E. Altre sorgenti di rumore
  - F. Note
- Destinazione d'uso del ricettore
  - Numero infissi fronte parallelo e/o obliqui

### 5.2.8.3 Limiti acustici

Tale fase è relativa all'individuazione dei limiti acustici che l'infrastruttura di progetto deve rispettare all'interno dell'ambito di studio dell'opera in progetto, che interessa, come già anticipato, una fascia buffer di ampiezza complessiva pari a 300 metri per lato dell'asse linea.

La normativa di riferimento è rappresentata dal Decreto Attuativo per la regolamentazione dei limiti d'immissione delle infrastrutture ferroviarie del 18/11/98 n° 459 "Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n° 447", e nel DMA 29/11/2000. All'interno dello stesso, si evidenzia come i limiti di riferimento varino in funzione del tipo di ricettore cui si fa riferimento e del numero di sorgenti presenti sul territorio che possono definirsi concorsuali con quella oggetto di analisi. La normativa citata stabilisce i limiti di immissione del rumore che l'infrastruttura deve rispettare all'interno delle fasce di pertinenza acustica: una prima più vicina all'infrastruttura, della larghezza di 100 m, denominata fascia A, ed una seconda più distante, della larghezza di 150 m, denominata fascia B. Sono stati quindi applicati i limiti dettati da dette fasce, eventualmente decurtati del contributo di concorsualità. Un altro aspetto indagato, riportato sempre nelle planimetrie in questione, ha riguardato la mosaicatura dei Piani di classificazione acustica dei Comuni il cui ambito territoriale ricade all'interno della fascia di analisi prima indicata (fascia buffer di ampiezza pari a 300 metri per lato dall'asse linea).

Le aree interessate dalle opere di cantierizzazione oggetto di analisi nel presente documento ricadono tutte all'interno del territorio del Comune di Augusta, il quale è sprovvisto del Piano di Classificazione Acustica. Al fine di individuare comunque i limiti di immissione acustica da assumere ai fini del presente studio, si è fatto riferimento ai limiti di accettabilità di cui all'articolo 6 del DPCM 01/03/1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell' ambiente esterno (cfr. Tabella 5-19), individuando le zone urbanistiche omogenee ex DM 1444/68 non solo sulla base dell'analisi del Piano Regolatore Generale del Comune di Augusta (approvazione con Delibera della Giunta della Regione Sicilia n. 3861/1968), quanto anche della verifica dell'attuazione delle previsioni di Piano, condotta attraverso la lettura delle ortofoto.

*Tabella 5-19 Limiti di accettabilità in assenza di un Piano Comunale di Classificazione Acustica*

Zonizzazione	Limite diurno Leq(A)	Limite notturno Leq(A)
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A*	65	55
Zona B*	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70
*Decreto interministeriale 2 aprile 1968, n.1444, art. 2		

Dalla lettura del Piano Regolatore Generale l'area di intervento ricade nella zona denominata "Tutto il territorio nazionale". Tuttavia, nel caso in esame, in via cautelativa si è ritenuto opportuno considerare il territorio interessato dalla realizzazione delle opere di progetto come Zona A.

#### 5.2.8.4 Stima dei livelli acustici Ante Operam

A completamento del quadro conoscitivo, sono stati effettuati dei rilievi fonometrici atti a fornire una rappresentazione del clima acustico ante operam. L'ubicazione di tali punti di misura è riportata con la codifica PAXX negli elaborati grafici "Planimetria localizzazione dei ricettori censiti (1/3, 2/3 e 3/3)" (cod. RS6000R22P6IM0004001A -3A).

La posizione dei punti è stata scelta in modo da descrivere zone omogenee dal punto di vista acustico, quindi, per ogni tipologia di area è stato individuato un ricettore rappresentativo presso cui effettuare la misura.

Oltre alle misure fonometriche sono state sviluppate delle modellizzazioni acustiche tramite il modello di simulazione SoundPlan. Nella fattispecie, sono stati calcolati i livelli acustici in facciata per tutti i ricettori presenti nell'ambito di studio ante operam, sia per il periodo diurno che per quello notturno, i quali sono riportati nell'elaborato "Livelli Acustici in facciata Ante e Post Mitigazione" (cod. RS6000R22TTIM0004001A) ed è stata prodotta la mappa acustica a 4m dal suolo per il periodo diurno e per quello notturno, illustrata negli elaborati "Mappe acustiche diurne stato attuale" (cod. RS6000R22N5IM0004001A) e "Mappe acustiche notturne stato attuale" (cod. RS6000R22N5IM0004002A) nella conformazione attuale di infrastruttura e di traffico.

### 5.2.9 **Popolazione e salute umana**

#### 5.2.9.1 Inquadramento demografico

Il presente paragrafo fornisce l'analisi della demografia e della distribuzione della popolazione nell'area in esame relativamente all'ambito regionale, provinciale e comunale. In particolare, lo scopo è quello di

verificare se la presenza dell'infrastruttura rappresenterà un fattore enfatizzante sul sistema antropico complessivo del territorio rispetto alla salute della popolazione.

Secondo i dati dell'Istat<sup>7</sup>, riferiti all'anno 2021, la popolazione residente nella Regione Sicilia si attesta attorno i 4,8 milioni di abitanti, ripartiti pressoché equamente tra uomini e donne, con una lieve prevalenza della componente femminile.

*Tabella 5-20 Popolazione residente nella Regione Sicilia distinta per tipologia e fascia d'età al 1° gennaio 2021  
(fonte: Demo Istat – anno 2021 )*

Età	Regione Sicilia		
	Uomini	Donne	Totale
0-4 anni	102.528	96.806	199.334
5-14 anni	236.882	224.594	461.476
15-24 anni	267.992	247.818	515.810
25-34 anni	278.381	273.537	551.918
35-44 anni	303.838	309.496	613.334
45-54 anni	355.822	373.868	729.690
55-64 anni	326.809	355.887	682.696
65-74 anni	264.074	299.177	563.251
75+ anni	210.433	305.763	516.196
Totale	2.346.759	2.486.946	4.833.705

<sup>7</sup> Demo Istat 2021 (<https://demo.istat.it/>)

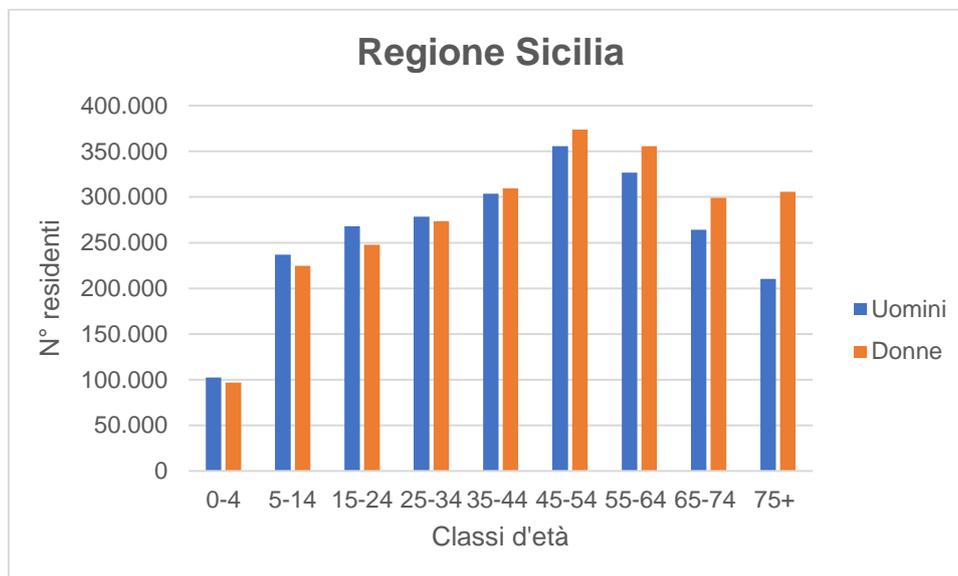


Figura 5-62 Composizione della popolazione residente nella Regione Sicilia distinta per tipologia e fascia d'età (fonte: elaborazione dati Istat – anno 2021)

Dalla Tabella 5-20 è possibile evincere come sia distribuita la popolazione a livello regionale tra i due sessi nelle varie classi di età.

La fascia più popolosa risulta essere quella tra i 45 e i 54 anni di età, seguita da quelle tra i 55-64 anni e i 35-44 anni, con una leggera prevalenza della componente femminile su quella maschile.

Nella tabella seguente si riportano i dati relativi al 2021 delle nove province siciliane in termini di numero di residenti, distinti per tipologia.

Tabella 5-21 Numero di residenti nella regione Sicilia distinti per provincia (fonte: elaborazione dati Demo Istat – anno 2021 )

Province	Uomini	Donne	Totale
Agrigento	202.004	214.177	416.181
Caltanissetta	122.717	130.971	253.688
Catania	520.350	553.739	1.074.089
Enna	76.095	81.595	157.690
Messina	291.013	312.967	603.980
Palermo	583.560	625.259	1.208.819
Ragusa	156.013	158.897	314.910
Siracusa	189.866	196.205	386.071
Trapani	205.141	213.136	418.277

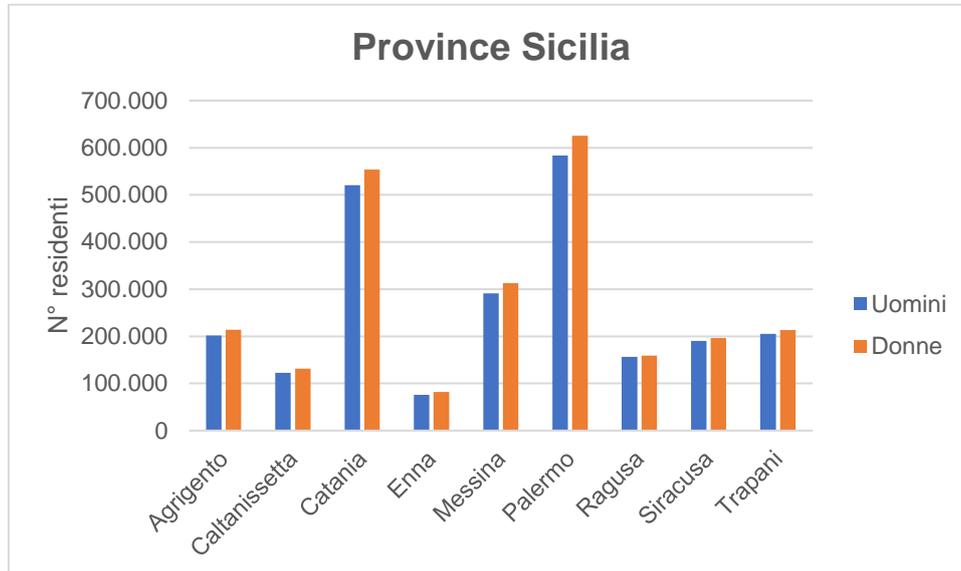


Figura 5-63 Composizione della popolazione residente nelle province siciliane distinta per tipologia e fascia d'età (fonte: elaborazione dati Istat – anno 2021)

La Provincia di Palermo, con un totale di circa 1,2 milioni di residenti, rappresenta la provincia più popolosa, seguita da quella di Catania e Messina. Relativamente alla provincia di Siracusa, coinvolta dalla realizzazione degli interventi in progetto, la distribuzione dei residenti per fasce d'età è riportata nella Tabella 5-22 e nella Figura 5-64.

Tabella 5-22 Popolazione residente nella provincia di Siracusa distinta per tipologia e fascia d'età (fonte: elaborazione dati Demo Istat – anno 2021)

Età	Provincia di Siracusa		
	Uomini	Donne	Totale
0-4 anni	7.978	7.420	15.398
5-14 anni	18.844	17.372	36.216
15-24 anni	20.669	19.108	39.777
25-34 anni	21.821	21.214	43.035
35-44 anni	25.353	25.134	50.487
45-54 anni	29.596	30.146	59.742
55-64 anni	26.650	27.894	54.544
65-74 anni	21.845	24.350	46.195
75+ anni	17.110	23.567	40.677
Totale	189.866	196.205	386.071

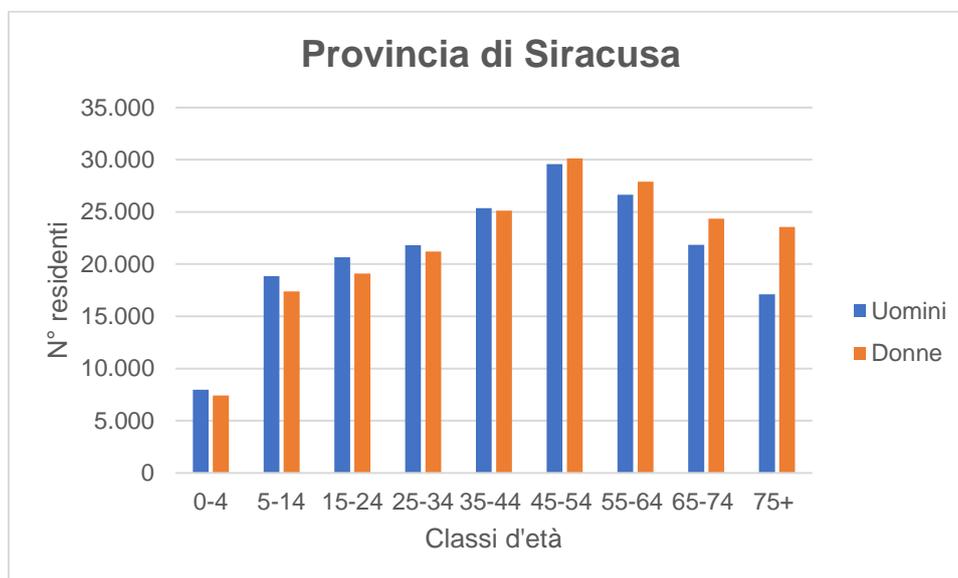


Figura 5-64 Composizione della popolazione residente nella Provincia di Siracusa distinta per tipologia e fascia d'età (fonte: elaborazione dati Istat – anno 2021)

Analizzando la popolazione residente nella provincia di Siracusa, all'annata 2021, si osserva la presenza di poco più di 386 mila individui, di cui circa 190 mila sono uomini e 196 mila donne. La ripartizione in fasce di età è messa in evidenza in Figura 5-64, nella quale si riscontra che la fascia più popolosa risulta essere quella tra i 45-54 anni di età, seguita da quelle tra i 55-64 e i 35-44 anni di età.

Per avere un quadro ancora più esaustivo del contesto demografico, si riportano anche i dati inerenti al Comune di Augusta. I dati riportati in Tabella 5-23 e in Figura 5-65 confermano quanto già rilevato per il contesto regionale. È possibile, infatti, constatare come la popolazione si distribuisca maggiormente nelle fasce tra i 35 e i 64 anni, con un picco in corrispondenza della classe 45-54 anni.

Tabella 5-23 Popolazione residente nel Comune di Augusta distinta per tipologia e fascia d'età (fonte: elaborazione dati Demo Istat – anno 2021)

Età	Comune di Augusta		
	Uomini	Donne	Totale
0-4 anni	657	614	1.271
5-14 anni	1.528	1.407	2.935
15-24 anni	1.805	1.661	3.466
25-34 anni	1.924	1.825	3.749
35-44 anni	2.218	2.267	4.485
45-54 anni	2.835	2.807	5.642
55-64 anni	2.470	2.457	4.927

Età	Comune di Augusta		
	Uomini	Donne	Totale
65-74 anni	1.988	2.328	4.316
75+ anni	1.818	2.248	4.066
Totale	17.243	17.614	34.857

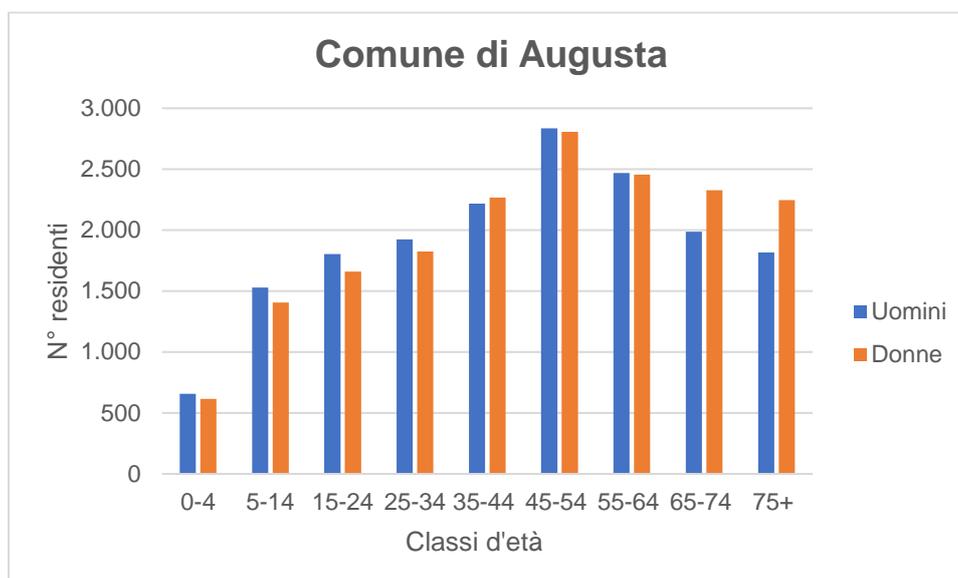


Figura 5-65 Composizione della popolazione residente nel Comune di Augusta distinta per tipologia e fascia d'età (fonte: elaborazione dati Istat – anno 2021)

### 5.2.9.2 Inquadramento epidemiologico

#### Premessa

Per ottenere un corretto quadro dello stato di salute della popolazione nell'area di studio sono stati analizzati gli ultimi dati disponibili forniti dal portale HFA dell'Istat per l'annualità 2019 e 2020<sup>8</sup>.

In particolare, vengono presentate informazioni sulla mortalità per l'anno 2019 e sull'ospedalizzazione per l'anno 2020, relativamente al contesto provinciale, regionale e nazionale.

Per quanto concerne l'ambito comunale, la consultazione del portale della Regione Sicilia, relativamente al "Dipartimento per le attività sanitarie e Osservatorio epidemiologico", nella sezione "Epidemiologia"<sup>9</sup>, ha

<sup>8</sup> Sistema informative territoriali su sanità e salute – Health for All (HFA) Italia - aggiornato a giugno 2022

<sup>9</sup> Dipartimento per le attività sanitarie e Osservatorio epidemiologico della Regione Sicilia – Sezione Epidemiologia <https://www.regione.sicilia.it/istituzioni/regione/strutture-regionali/assessorato-salute/dipartimento-attivita-sanitarie-osservatorio-epidemiologico/epidemiologia-prevenzione/epidemiologia>

evidenziato la presenza di diversi campi di indagine, tra cui, di particolare interesse ai fini della presente analisi, risulta essere la pagina “*Stato di salute della popolazione siciliana*”<sup>10</sup>.

In quest’ultima è stato possibile consultare diversi report quali l’*Analisi del contesto demografico e profilo di salute della popolazione siciliana* e l’*Atlante Sanitario Oncologico della Sicilia*.

Da queste ultime due fonti emerge come lo studio della mortalità e dell’ospedalizzazione venga effettuato tramite indicatori con diversi livelli di disaggregazione spaziale e temporale. In particolare, l’analisi del contesto epidemiologico viene presentata con un livello di approfondimento inerente all’intera Regione, alle nove Aziende Sanitarie Provinciali siciliane ed ai relativi Distretti sanitari ma non a livello comunale.

Assunto che le informazioni disponibili non consentono di avere una conoscenza puntuale della condizione epidemiologica nel Comune di interesse e che gli intervalli temporali forniti non sempre risultano rappresentativi del quadro più recente, l’analisi che segue è incentrata unicamente sulla presentazione degli indicatori Istat.

In virtù di quanto fin qui esposto, dunque, per ciascuna patologia causa di morte o di morbosità, l’Istat fornisce, oltre al numero di decessi e dimissioni:

- **il tasso grezzo**, ovvero il rapporto tra il numero di morti/ricoveri durante un periodo di tempo e la quantità della popolazione media nello stesso periodo; tale valore misura quindi la frequenza delle morti o dei ricoveri di una popolazione in un arco di tempo;
- **il tasso standardizzato**, ovvero una media ponderata dei tassi specifici per età, con pesi forniti da una popolazione esterna ed interpretabili come il tasso che si osserverebbe nella popolazione in studio se questa avesse la stessa distribuzione per età della popolazione scelta come riferimento:

$$Tx_{std} = \frac{\sum_{i=1}^m w_i \cdot T_i}{\sum_{i=1}^m w_i} \cdot k'$$

dove:

$T_i = \text{casi}_i / \text{pop}_i$  è il tasso specifico per l’età relativo alla i-ma classe di età nella popolazione in studio;

$\text{casi}_i$  rappresenta il numero di eventi osservati nella popolazione in studio nella classe di età i-ma;

$\text{pop}_i$  rappresenta la numerosità della popolazione in studio nella i-ma classe di età;

$w_i$  rappresenta il peso che ciascuna classe di età assume nella popolazione di riferimento;

$m$  è il numero di classi di età considerate nel calcolo del tasso;

<sup>10</sup> Stato di salute della popolazione siciliana <https://www.regione.sicilia.it/istituzioni/regione/strutture-regionali/assessorato-salute/dipartimento-attivita-sanitarie-osservatorio-epidemiologico/epidemiologia-prevenzione/epidemiologia/salute>

$k$  una costante moltiplicativa che è stata posta pari a 10.000 nella mortalità e nelle ospedalizzazioni.

La tabella seguente sintetizza le varie cause di morte e di morbosità tipicamente associate alla tossicità di inquinanti atmosferici ed al disturbo causato dall'inquinamento acustico.

*Tabella 5-24 Cause di morte e ospedalizzazione*

Cause di morte	Cause di ospedalizzazione
<i>Tumori</i>	
Tutti i tumori	Tumori maligni
Tumori maligni apparato respiratorio e organi intratoracici	-
Tumori maligni della trachea bronchi e polmoni	Tumori maligni della trachea bronchi e polmoni
<i>Sistema cardiovascolare</i>	
Malattie del sistema circolatorio	Malattie del sistema circolatorio
Malattie ischemiche del cuore	Malattie ischemiche del cuore
Disturbi circolatori dell'encefalo	Disturbi circolatori dell'encefalo
<i>Apparato respiratorio</i>	
Malattie dell'apparato respiratorio	Malattie dell'apparato respiratorio
BPCO (Broncopneumopatia cronico ostruttiva)	BPCO (Broncopneumopatia cronico ostruttiva)
<i>Sistema nervoso</i>	
Malattie del sistema nervoso e organi di senso	Malattie del sistema nervoso e organi di senso
Disturbi psichici	-

Nei paragrafi successivi vengono dunque riportati i dati relativi alla mortalità e alla morbosità registrati e calcolati dall'Istat. Si ricorda che oltre ai dati provinciali di Siracusa sono riportati anche i valori relativi alla regione Sicilia e a livello nazionale.

### Mortalità

In primo luogo, in Tabella 5-25, si riportano i dati di mortalità messi a disposizione da Istat causati da tumori, prendendo in considerazione la totalità dei tumori, dei tumori maligni apparato respiratorio e organi intratoracici e dei tumori maligni della trachea, dei bronchi e dei polmoni.

*Tabella 5-25 Decessi avvenuti causa tumori (fonte: HFA 2022- anno 2019)*

Malattie	Area	Decessi		Tasso grezzo		Tasso standardizzato	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
Tutti i Tumori	Provincia Siracusa	625	436	34,26	22,88	34,52	18,83
	Sicilia	7.306	5.672	31,02	22,92	31,29	18,62

Malattie	Area	Decessi		Tasso grezzo		Tasso standardizzato	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
	Italia	99.384	79.921	34,20	26,11	32,07	19,09
<b>Tumori maligni apparato respiratorio e organi intratoracici</b>	Provincia Siracusa	174	50	9,30	2,58	9,25	2,12
	Sicilia	1.945	645	8,25	2,61	8,27	2,19
	Italia	25.465	11.009	8,77	3,60	8,20	2,77
<b>Tumori maligni trachea, bronchi e polmoni</b>	Provincia Siracusa	153	42	8,16	2,12	8,12	1,78
	Sicilia	1.760	602	7,46	2,44	7,49	2,06
	Italia	22.854	10.163	7,87	3,32	7,36	2,56

Per le tre tipologie di tumori e per la popolazione maschile, i tassi standardizzati provinciali evidenziano eccessi di mortalità rispetto ai valori regionali e nazionali. Diversamente accade per la popolazione femminile, alla quale sono associati indicatori standardizzati siracusani pressoché in linea con quelli regionali ed inferiori a quelli nazionali.

Per quanto riguarda i decessi legati alle patologie del sistema cardiovascolare, l'Istat fornisce dati relativi alle malattie del sistema circolatorio, alle malattie ischemiche del cuore ed ai disturbi circolatori dell'encefalo, i cui valori di mortalità sono riportati in Tabella 5-26, in Tabella 5-27 e in Tabella 5-28.

*Tabella 5-26 Decessi avvenuti per malattie del sistema circolatorio (fonte: HFA 2022 - anno 2019)*

Malattie	Area	Decessi		Tasso grezzo		Tasso standardizzato	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
<b>Malattie del sistema circolatorio</b>	Provincia Siracusa	674	846	36,54	43,39	39,32	32,31
	Sicilia	8.878	11.266	36,94	44,68	38,37	30,82
	Italia	97.340	125.108	33,35	40,89	31,88	24,10

*Tabella 5-27 Decessi avvenuti per malattie ischemiche del cuore (fonte: HFA 2022 - anno 2019)*

Malattie	Area	Decessi		Tasso grezzo		Tasso standardizzato	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
<b>Malattie ischemiche del cuore</b>	Provincia Siracusa	184	144	9,93	7,27	10,43	5,46
	Sicilia	2.612	2.154	10,90	8,56	11,20	6,01
	Italia	32.853	29.132	11,24	9,52	10,68	5,67

*Tabella 5-28 Decessi avvenuti per disturbi circolatori dell'encefalo (fonte: HFA 2022 - anno 2019)*

Malattie	Area	Decessi		Tasso grezzo		Tasso standardizzato	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
Disturbi circolatori encefalo	Provincia Siracusa	201	321	10,97	16,31	11,83	12,09
	Sicilia	2.280	3.328	9,54	13,17	9,96	9,07
	Italia	22.186	32.888	7,63	10,75	7,29	6,37

Tra le tre differenti malattie legate al sistema cardiovascolare si evidenzia una netta differenza sia in termini assoluti di decessi, sia in termini di tasso di mortalità, caratterizzata da valori maggiori per le malattie del sistema circolatorio rispetto alle ischemie del cuore ed ai disturbi circolatori dell'encefalo, poiché queste ultime rappresentano una quota parte delle prime. Nonostante queste differenze è possibile constatare come i tassi standardizzati inerenti alla totalità delle malattie del sistema circolatorio e ai disturbi circolatori dell'encefalo mostrano la superiorità del dato provinciale. Relativamente alle malattie ischemiche del cuore si evidenzia la prevalenza del dato standardizzato di livello regionale, che, seppur con differenze non particolarmente significative, risulta superiore a quello provinciale e nazionale.

Per quanto concerne le patologie dell'apparato respiratorio, di cui sono state considerate le malattie totali dell'apparato respiratorio e le malattie bronco-pneumopatiche croniche ostruttive (BPCO), si riportano i dati di mortalità forniti da Istat rispettivamente nella Tabella 5-29 e nella Tabella 5-30. Da queste ultime si può rilevare un quadro in cui, relativamente ad entrambe le categorie analizzate, i tassi standardizzati sia di livello provinciale che regionale risultano più elevati rispetto a quelli nazionali, pur con differenze non particolarmente marcate, specialmente nel caso della popolazione femminile.

*Tabella 5-29 Decessi avvenuti per malattie dell'apparato respiratorio (fonte: HFA 2022 – anno 2019)*

Malattie	Area	Decessi		Tasso grezzo		Tasso standardizzato	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
Malattie apparato respiratorio	Provincia Siracusa	180	146	9,10	7,37	9,58	5,54
	Sicilia	2.404	1.823	10,07	7,24	10,45	5,12
	Italia	28.108	25.549	9,67	8,36	9,27	5,02

*Tabella 5-30 Decessi avvenuti per malattie BPCO (fonte: HFA 2022 – anno 2019)*

Malattie	Area	Decessi		Tasso grezzo		Tasso standardizzato	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
BPCO	Provincia Siracusa	105	67	5,20	3,33	5,52	2,48
	Sicilia	1.400	840	5,83	3,33	6,06	2,35
	Italia	13.725	10.780	4,73	3,53	4,52	2,14

In ultimo, con riferimento alle patologie del sistema nervoso e degli organi di senso, si possono osservare le tabelle seguenti in cui sono riportati i valori di mortalità relativi all'anno 2019 avvenuti a causa di malattie del sistema nervoso o a causa di disturbi psichici gravi. Gli indicatori standardizzati riportati nella Tabella 5-31 evidenziano la superiorità del dato di livello nazionale, mentre nel caso dei disturbi psichici si riscontra una sostanziale coerenza tra i dati standardizzati delle tre aree territoriali esaminate.

*Tabella 5-31 Decessi avvenuti per malattie del sistema nervoso e organi di senso (fonte: HFA 2022- anno 2019)*

Malattie	Area	Decessi		Tasso grezzo		Tasso standardizzato	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
Malattie del sistema nervoso e organi di sensi	Provincia Siracusa	50	60	2,91	3,03	2,97	2,33
	Sicilia	836	1.073	3,49	4,25	3,55	3,20
	Italia	13.489	16.887	4,65	5,53	4,38	3,53

*Tabella 5-32 Decessi avvenuti per disturbi psichici (fonte: HFA 2022 - anno 2019)*

Malattie	Area	Decessi		Tasso grezzo		Tasso standardizzato	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
Disturbi psichici	Provincia Siracusa	51	109	2,70	5,45	2,84	3,94
	Sicilia	666	1.273	2,79	5,06	2,92	3,39
	Italia	8.694	17.372	3,00	5,69	2,88	3,24

### Morbosità

In questo paragrafo sono riportati in primo luogo i valori di tre indicatori specifici rappresentati dal numero di dimissioni, dal tasso di dimissioni e dal tasso di dimissioni standardizzato forniti dall'Istat e relativi all'anno 2020. Ogni tabella, come è stato effettuato per la mortalità, è relativa ad una specifica causa di dimissione in cui i valori per area territoriale di riferimento sono distinti per sesso e connesse con le attività oggetto del presente studio.

Entrando nel dettaglio dello studio della morbosità in funzione delle cause di ospedalizzazione, si fa riferimento alle patologie di seguito elencate, coerentemente con quanto analizzato per la mortalità:

- tumori;
- patologie del sistema cardiocircolatorio;
- patologie del sistema cerebrovascolare;
- patologie del sistema respiratorio;
- patologie del sistema nervoso.

In primo luogo, in Tabella 5-33, si riportano i dati di morbosità forniti da Istat corrispondenti all'ospedalizzazione dei malati di tumore, prendendo in considerazione la totalità dei tumori maligni e i tumori maligni della trachea, dei bronchi e dei polmoni.

Tabella 5-33 Ospedalizzazione per tumori (fonte: HFA 2022 – anno 2020)

Malattie	Area	Dimissioni		Tasso grezzo		Tasso standardizzato	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
Tumori maligni	Provincia Siracusa	1.637	1.482	85,57	75,12	81,57	66,49
	Sicilia	21.668	18.160	91,77	72,71	88,88	64,59
	Italia	296.504	246.026	102,95	81,15	95,16	68,22
Tumori maligni trachea, bronchi e polmoni	Provincia Siracusa	159	70	8,33	3,56	7,92	3,07
	Sicilia	2.111	884	8,95	3,54	8,66	3,08
	Italia	27.105	14.437	9,41	4,76	8,66	3,95

L'analisi dei dati standardizzati evidenzia come tra i valori registrati, per entrambe le categorie tumorali esaminate, tende a prevalere l'indicatore di livello nazionale, mentre risulta meno marcata la discrepanza tra gli indicatori provinciali e regionali, soprattutto nel caso dei tumori maligni di trachea, bronchi e polmoni.

Analogamente a quanto esplicitato per i tumori, in Tabella 5-34, in Tabella 5-35 e in Tabella 5-36 si riportano i valori di morbosità relativi alle patologie del sistema circolatorio, di cui fanno parte le malattie del sistema circolatorio, le malattie ischemiche e i disturbi circolatori dell'encefalo. In linea generale, si può evidenziare come, dalle suddette tabelle, gli indicatori standardizzati siracusani tendono a mostrare la loro superiorità rispetto a quelli regionali e nazionali, confermando il peso notevole che rivestono le malattie in questione dal punto di vista dell'assistenza ospedaliera.

Tabella 5-34 Ospedalizzazione per malattie del sistema circolatorio (fonte: HFA 2022 – anno 2020)

Malattie	Area	Dimissioni		Tasso grezzo		Tasso standardizzato	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
Malattie del sistema circolatorio	Provincia Siracusa	3.394	2.168	177,80	110,12	171,09	90,45
	Sicilia	37.874	24.646	160,54	98,75	155,60	79,98
	Italia	502.657	340.303	174,57	112,27	161,22	83,55

Tabella 5-35 Ospedalizzazione per malattie ischemiche del cuore (fonte: HFA 2022 – anno 2020)

Malattie	Area	Dimissioni		Tasso grezzo		Tasso standardizzato	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
Malattie ischemiche	Provincia Siracusa	1.012	385	53,03	19,56	49,99	16,32
	Sicilia	12.178	4.547	51,63	18,22	49,28	15,08

Malattie	Area	Dimissioni		Tasso grezzo		Tasso standardizzato	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
del cuore	Italia	145.654	56.855	50,59	18,76	46,19	14,49

*Tabella 5-36 Ospedalizzazione per disturbi circolatori dell'encefalo (fonte: HFA 2022 – anno 2020)*

Malattie	Area	Dimissioni		Tasso grezzo		Tasso standardizzato	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
Disturbi circolatori dell'encefalo	Provincia Siracusa	697	626	36,52	31,80	35,63	25,73
	Sicilia	6.926	6.388	29,36	25,60	28,61	20,32
	Italia	86.992	81.360	30,22	26,84	27,80	19,26

Per quanto concerne i valori di morbosità corrispondenti a patologie dell'apparato respiratorio forniti da Istat, questi sono riportati in Tabella 5-37 e in Tabella 5-38, distinguendo le malattie dell'apparato respiratorio dalle malattie polmonari croniche ostruttive (BPCO). In termini generali, è possibile affermare che gli indicatori standardizzati di dimissione per le patologie respiratorie di livello nazionale sono superiori a quelli provinciali e regionali.

*Tabella 5-37 Ospedalizzazione per malattie dell'apparato respiratorio (fonte: HFA 2022 – anno 2020)*

Malattie	Area	Dimissioni		Tasso grezzo		Tasso standardizzato	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
Malattie apparato respiratorio	Provincia Siracusa	1.733	1.388	90,81	70,50	90,37	63,19
	Sicilia	21.072	15.661	89,29	62,72	88,70	54,79
	Italia	365.224	268.592	126,84	88,60	120,72	70,88

*Tabella 5-38 Ospedalizzazione per malattie BPCO (fonte: HFA 2022 – anno 2020)*

Malattie	Area	Dimissioni		Tasso grezzo		Tasso standardizzato	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
BPCO	Provincia Siracusa	41	22	2,15	1,12	2,06	0,97
	Sicilia	653	503	2,77	2,01	2,75	1,81
	Italia	11.603	9.405	4,03	3,10	3,90	2,58

Concludono il quadro della morbosità le patologie del sistema nervoso di cui si riportano i valori forniti da Istat in Tabella 5-39. I tassi standardizzati registrati nella provincia di Siracusa risultano essere pressoché confrontabili con quelli regionali ed inferiori rispetto ai valori nazionali.

*Tabella 5-39 Ospedalizzazione per malattie del sistema nervoso (fonte: HFA 2022 – anno 2020)*

Malattie	Area	Dimissioni		Tasso grezzo		Tasso standardizzato	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
Malattie del sistema nervoso e organi di senso	Provincia Siracusa	596	482	31,18	24,43	30,76	23,48
	Sicilia	6.905	6.755	29,25	27,04	29,02	25,64
	Italia	126.973	118.983	44,06	39,22	42,79	36,39

### Conclusioni

Dallo studio del contesto epidemiologico effettuato sui dati messi a disposizione dall'Istat è stato possibile confrontare lo stato di salute dell'ambito Provinciale di Siracusa con le aree di riferimento corrispondenti all'ambito regionale siciliano e nazionale.

Per quanto concerne il contesto comunale, la consultazione del portale della Regione Sicilia, relativamente al "Dipartimento per le attività sanitarie e Osservatorio epidemiologico", nella sezione "Epidemiologia"<sup>11</sup>, ha evidenziato la presenza di diversi campi di indagine, tra cui, di particolare interesse ai fini della presente analisi, risulta essere la pagina "Stato di salute della popolazione siciliana"<sup>12</sup>.

In quest'ultima è stato possibile consultare diversi report quali l'Analisi del contesto demografico e profilo di salute della popolazione siciliana e l'Atlante Sanitario Oncologico della Sicilia.

Da queste ultime due fonti emerge come lo studio della mortalità e dell'ospedalizzazione venga effettuato tramite indicatori con diversi livelli di disaggregazione spaziale e temporale. In particolare, l'analisi del contesto epidemiologico viene presentata con un livello di approfondimento inerente all'intera Regione, alle nove Aziende Sanitarie Provinciali siciliane ed ai relativi Distretti sanitari, ma non a livello comunale. Assunto che le informazioni disponibili non consentono di avere una conoscenza puntuale della condizione epidemiologica nel Comune di interesse e che gli intervalli temporali forniti non sempre risultano rappresentativi del quadro più recente, l'analisi epidemiologica effettuata nel presente studio risulta incentrata sulla presentazione degli indicatori Istat relativi al livello provinciale, regionale e nazionale.

Stante quanto premesso, dall'analisi effettuata è emerso che le cause di decesso maggiormente incidenti nella provincia di Siracusa risultano essere le malattie del sistema circolatorio, seguite dai tumori maligni. Per quanto riguarda le cause di ospedalizzazione quelle che influiscono di più sono le malattie del sistema circolatorio seguite da tumori maligni e le malattie dell'apparato respiratorio.

<sup>11</sup> Dipartimento per le attività sanitarie e Osservatorio epidemiologico della Regione Sicilia – Sezione Epidemiologia <https://www.regione.sicilia.it/istituzioni/regione/strutture-regionali/assessorato-salute/dipartimento-attivita-sanitarie-osservatorio-epidemiologico/epidemiologia-prevenzione/epidemiologia>

<sup>12</sup> Stato di salute della popolazione siciliana <https://www.regione.sicilia.it/istituzioni/regione/strutture-regionali/assessorato-salute/dipartimento-attivita-sanitarie-osservatorio-epidemiologico/epidemiologia-prevenzione/epidemiologia/salute>

	<b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA BYPASS DI AUGUSTA</b>					
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b> Relazione generale	COMMESSA RS60	LOTTO 00	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001001	REV. D	FOGLIO 207 di 511

## 6 ANALISI AMBIENTALE DELL'OPERA

### 6.1 Metodologia di lavoro

In conformità con quanto disposto dal DLgs 152/2006 e smi, il presente capitolo è volto a rispondere a quanto disposto dal co. 3 let. b) dell'articolo 22 del citato decreto in merito ai contenuti dello Studio di impatto ambientale e, segnatamente, ad operare «una descrizione dei probabili effetti significativi del progetto sull'ambiente».

Muovendo da detta finalità, l'impianto metodologico sulla scorta del quale sono state condotte le analisi riportate nei successivi paragrafi, ha inteso cogliere i profondi contenuti di innovazione che il DLgs 104/2017, di attuazione della direttiva 2014/52/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, ha introdotto all'interno della normativa previgente e, nello specifico, dell'abrogato DPCM 27.12.1988 che – come noto – costituiva il riferimento per la redazione degli Studi di impatto ambientale.

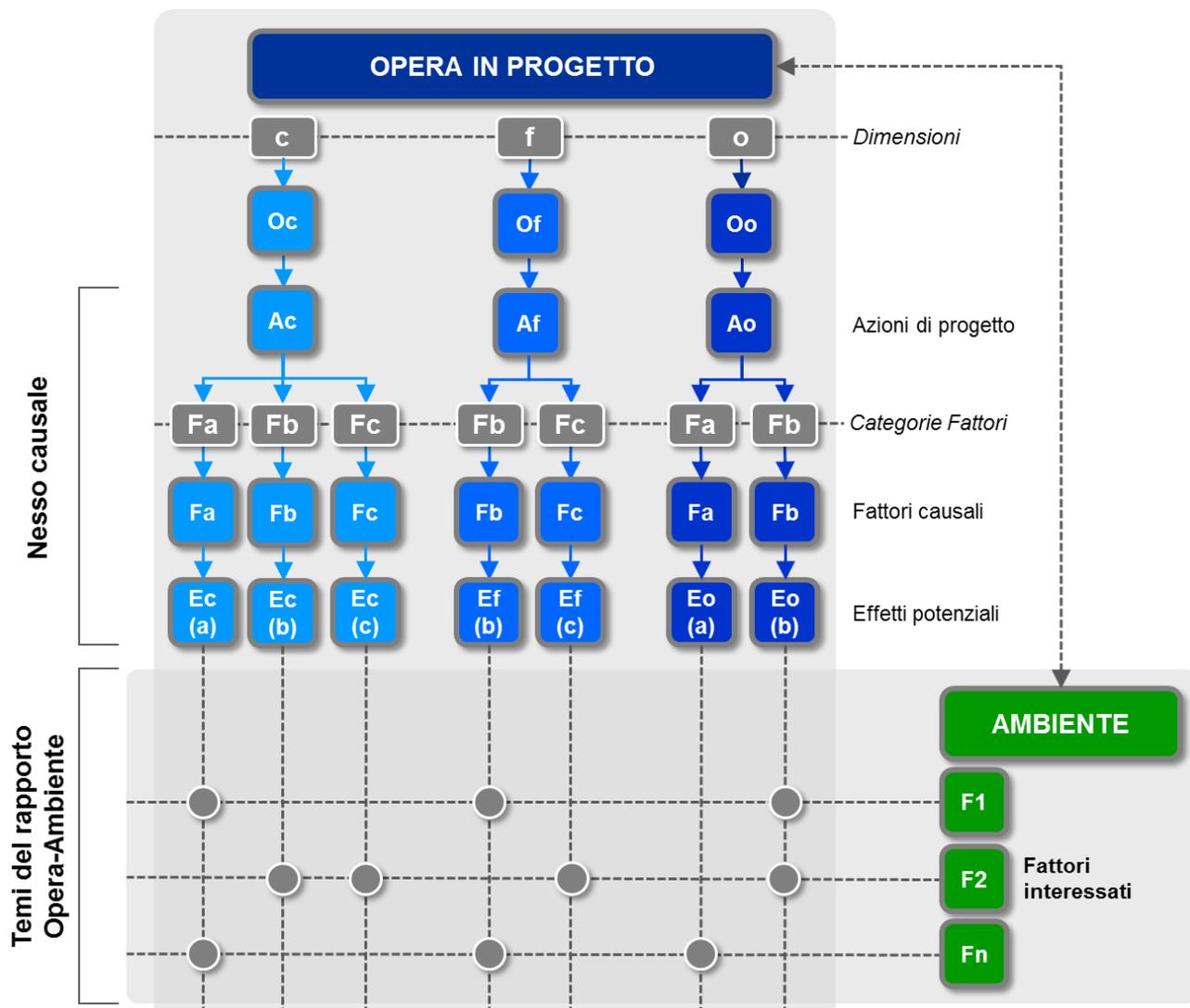
In tale prospettiva, la metodologia di lavoro di seguito illustrata è sviluppata sulla base e nel rispetto di quanto disposto dal citato articolo 22 e dall'Allegato VII al DLgs 152/2006 e smi.

#### Schema generale di processo

Prima di entrare nel merito delle specificità che configurano i singoli passaggi dello schema di processo attraverso il quale sono identificati i temi rispetto ai quali, in considerazione delle specificità proprie di detta opera, si determina il rapporto Opera – Ambiente e che costituiscono l'oggetto delle analisi e delle considerazioni sviluppate nei successivi paragrafi, si ritiene necessario offrirne un'illustrazione complessiva.

In breve, l'individuazione dei temi del rapporto Opera – Ambiente è l'esito di un processo che si articola in tre successivi principali momenti (cfr. Figura 6-1):

1. Scomposizione dell'Opera in progetto in “tre” distinte opere, rappresentate da “Opera come realizzazione”, “Opera come manufatto” ed “Opera come esercizio”
2. Ricostruzione dei nessi causali, ossia della catena di connessioni logiche che legano Azioni di progetto, Fattori causali ed Effetti potenziali
3. Identificazione dei fattori, tra quelli indicati al co. 1 let. c) dell'articolo 5 del DLgs 152/2006 e smi, potenzialmente interessati dall'opera in progetto, assunta nelle sue tre dimensioni di analisi ambientale.



**Legenda**

<i>Dimensioni di analisi</i>	<b>c</b> Costruttiva	<b>f</b> Fisica	<b>o</b> Operativa
<i>Categorie Fattori</i>	<b>Fa</b> Produzioni	<b>Fb</b> Usi	<b>Fc</b> Interazioni
<i>Opera in progetto</i>	<b>Oc</b> Opera come realizzazione	<b>Of</b> Opera come manufatto	<b>Oo</b> Opera come esercizio
<i>Azioni di progetto</i>	<b>Ac</b> Azione di progetto connessa alla dimensione Costruttiva	<b>Af</b> Azione di progetto connessa alla dimensione Fisica	<b>Ao</b> Azione di progetto connessa alla dimensione Operativa
<i>Fattori causali</i>	<b>Fx</b> Fattori causali connessi alla dimensione Costruttiva	<b>Fx</b> Fattori causali connessi alla dimensione Fisica	<b>Fx</b> Fattori causali connessi alla dimensione Operativa
<i>Effetti potenziali</i>	<b>Ec (x)</b> Effetti connessi alla dimensione Costruttiva, derivanti da fattori afferenti a produzioni, usi o interazioni	<b>Ef (x)</b> Effetti connessi alla dimensione Fisica, derivanti da fattori afferenti a usi o interazioni	<b>Eo (x)</b> Effetti connessi alla dimensione Operativa, derivanti da fattori afferenti a produzioni o usi

*Figura 6-1 Analisi ambientale dell'opera: Schema generale di processo*

Sotto il profilo concettuale, gli aspetti fondamentali dell'impianto metodologico adottato possono essere sintetizzati nei seguenti termini:

- Dimensioni di analisi dell'opera

Le dimensioni di analisi costituiscono il parametro, finalizzato ad una più chiara e precisa identificazione delle Azioni di progetto, mediante il quale è condotta la scomposizione dell'opera in tre distinte opere, ciascuna delle quali riferita ad una dimensione di analisi

- Nesso causale

Il nesso causale costituisce lo strumento operativo funzionale a definire il quadro degli effetti determinati dall'opera, assunta nelle sue tre differenti dimensioni.

La catena logica che lega Azioni progetto, i Fattori causali e gli Effetti potenziali esprime un rapporto di causalità definito in via teorica: tale rapporto, se da un lato tiene conto degli aspetti di specificità del caso in specie, in quanto basato sulle Azioni proprie dell'opera in progetto, dall'altro non considera quelli derivanti dal contesto di localizzazione di detta opera. In tali termini, le tipologie di effetti così determinate e le "Matrici di causalità", che ne rappresentano la rappresentazione formale, possono essere definite teoriche.

- Temi del rapporto Opera – Ambiente

L'individuazione dei temi del rapporto Opera – Ambiente costituisce l'esito della contestualizzazione della Matrice di causalità rispetto ai fattori di specificità del contesto di localizzazione dell'opera in esame, per come emersi attraverso l'analisi dello scenario di base e dei successi approfondimenti riguardanti il sito di intervento.

Detti temi sono quelli rispetto ai quali è sviluppata la stima della rilevanza dell'effetto atteso e, conseguentemente, rispetto ai quali sono individuati gli interventi di mitigazione e compensazione che si ritengono necessari.

Di seguito sono specificati i termini nei quali sono stati intesi gli aspetti sopra elencati.

### Dimensioni di analisi dell'opera

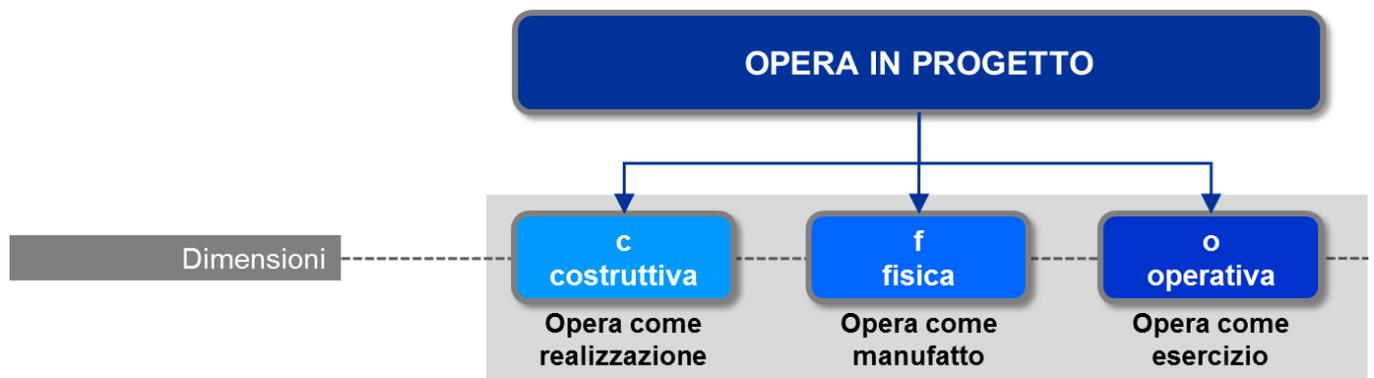
L'operazione di analisi ambientale di un'opera, essendo espressamente rivolta all'identificazione di quegli aspetti che possono essere all'origine di potenziali effetti sull'ambiente, presenta dei fattori di specificità che la differenziano da una canonica attività di analisi progettuale.

Il riconoscimento di detti fattori ha condotto all'individuazione di tre dimensioni di analisi, rappresentative di altrettante modalità attraverso le quali può determinarsi il rapporto tra un'opera e l'ambiente.

Le dimensioni di analisi e le relative modalità secondo le quali è attuata la lettura dell'opera, sono le seguenti (cfr. Tabella 6-1 e Figura 6-2).

*Tabella 6-1 Dimensioni di analisi ambientale dell'opera*

Dimensione		Modalità di lettura
C	Costruttiva "Opera come costruzione"	La dimensione Costruttiva legge l'opera rispetto alla sua realizzazione.  In tal senso considera l'insieme delle attività necessarie alla sua realizzazione, le esigenze dettate dal processo realizzativo in termini di fabbisogni e di produzione di materiali e sostanze, nonché quelle relative alle aree e ad eventuali opere a supporto della cantierizzazione.
F	Fisica "Opera come manufatto"	La dimensione Fisica legge l'opera nei suoi aspetti materiali e, in tale prospettiva, ne considera sostanzialmente gli aspetti dimensionali, sia in termini areali che tridimensionali, e quelli localizzativi.
O	Operativa "Opera come esercizio"	La dimensione Operativa legge l'opera nel suo funzionamento.  In tale ottica considera l'insieme delle attività che costituiscono il ciclo di funzionamento e le relative esigenze in termini di fabbisogni e produzione di materiali e sostanze



*Figura 6-2 Articolazione dell'opera per dimensioni di analisi ambientale*

### Nesso causale

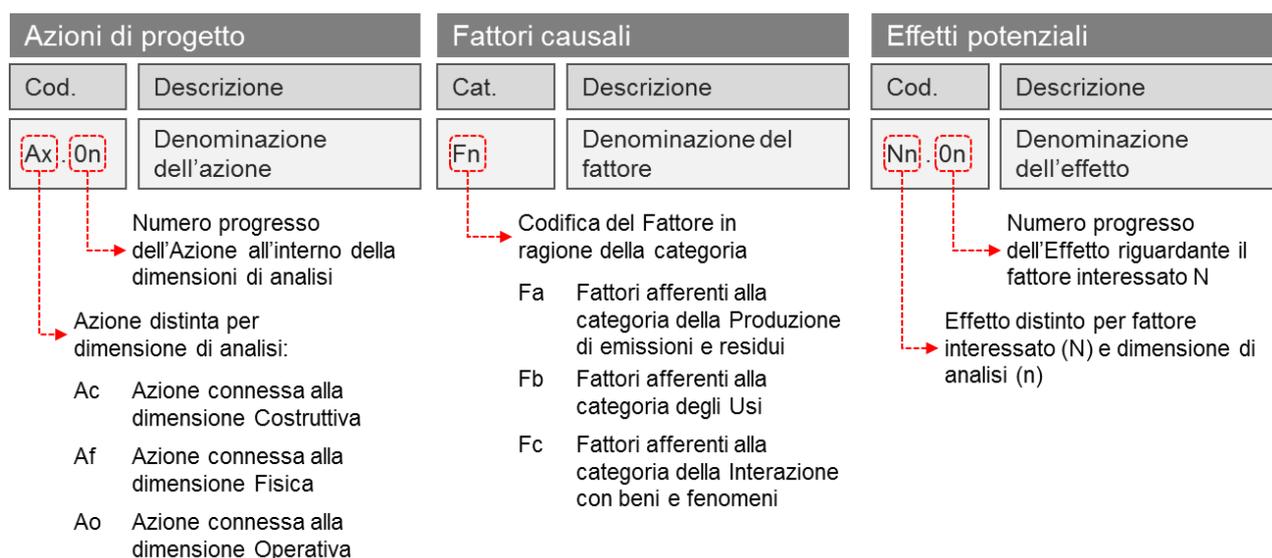
Lo schema di processo, ossia la sequenza logica di operazioni mediante le quali individuare le tipologie di effetti potenzialmente prodotti da un'opera sull'ambiente, si fonda sul concetto di nesso di causalità intercorrente tra Azioni di progetto, Fattori causali e tipologie di Effetti, intesi nella seguente accezione (cfr. Tabella 6-2).

*Tabella 6-2 Nesso di causalità Azioni-Fattori-Effetti: Definizioni*

<i>Azione di progetto</i>	Attività o elemento fisico dell'opera, individuato sulla base della sua lettura secondo le tre dimensioni di analisi, che presenta una potenziale rilevanza sotto il profilo ambientale
<i>Fattore causale</i>	Aspetto dell'Azione di progetto che rappresenta il determinante di effetti che possono interessare l'ambiente
<i>Effetto potenziale</i>	Modifica dello stato iniziale dell'ambiente, in termini quali/quantitativi, conseguente ad uno specifico Fattore causale

Come premesso, il nesso di causalità è espressione dei rapporti teorici che intercorrono tra le Azioni di progetto, i Fattori causali insiti in dette azioni e gli Effetti potenziali determinati, dal momento che la costruzione della catena logica intercorrente tra detti tre elementi è stata operata considerando unicamente le Azioni proprie del progetto in esame, senza considerare le specificità del contesto di sua localizzazione. In altri termini, le tipologie di effetti così identificati possono essere valide per tutte le opere in progetto che presentano Azioni di progetto eguali a quelle dell'opera in esame, a prescindere dal contesto localizzativo.

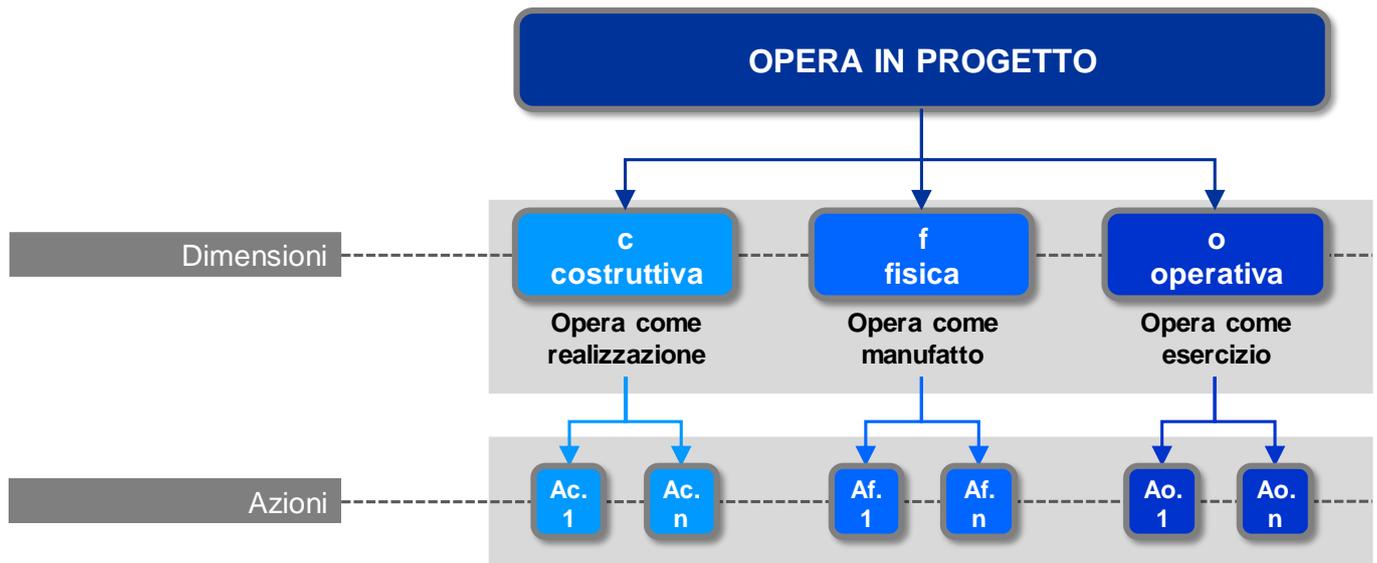
La "matrice di causalità" (cfr. Figura 6-3), che rappresenta la forma attraverso la quale nei successivi paragrafi sono stati rappresentati i nessi di causalità presi in esame, ha conseguentemente una valenza teorica.



*Figura 6-3 Matrice di causalità: Struttura e contenuti*

L'individuazione delle Azioni di progetto, per come sopra definite, è l'esito di un'operazione di analisi che, partendo dalla considerazione dell'opera in termini complessivi, ne conduce una progressiva

scomposizione volta ad individuarne i singoli aspetti, ossia attività ed elementi fisici, che possono rivestire una rilevanza rispetto ad uno o più profili ambientali.



*Figura 6-4 Scomposizione dell'opera in progetto in Azioni*

Con riferimento al caso in specie, gli esiti dell'analisi dell'opera in esame in termini di Azioni di progetto da assumere ai fini dell'individuazione dei potenziali effetti da questa indotti sull'ambiente, sono riportati al successivo paragrafo 6.2.1.

Per quanto concerne i Fattori causali, tale concetto costituisce uno dei principali ambiti di innovazione introdotti dal Dlgs 104/2017 all'interno delle logiche attraverso le quali stimare gli effetti ambientali prodotti da un'opera in progetto e, conseguentemente, dei contenuti propri di uno Studio di impatto ambientale. Come noto, sia i punti 1b, 1c, 1d che soprattutto quelli 5b e 5c dell'Allegato VII al DLgs 152/2006 e smi, nel definire – rispettivamente – le informazioni che debbono essere fornite in uno SIA in merito alle caratteristiche dell'opera in progetto e le cause che sono all'origine dei potenziali effetti da questa determinati, sottolineano in modo particolare il tema della produzione di emissioni e residui<sup>13</sup>, e quello degli usi<sup>14</sup>.

<sup>13</sup> A titolo esemplificativo, il punto 1d) dell'Allegato VII richiede che lo SIA, con riferimento alla descrizione dell'opera in progetto, riporti «una valutazione del tipo e della quantità dei residui e delle emissioni previsti», mentre il punto 5c) indica le «all'emissione di inquinanti, rumori, vibrazioni [etc]» quali cause dei probabili impatti ambientali.

<sup>14</sup> Sempre a titolo esemplificativo, il punto 1c) indica, tra gli aspetti descrittivi dell'opera in progetto, la «natura e delle quantità dei materiali e delle risorse naturali impiegate»; in analogia, il punto 5b) annovera tra le cause degli effetti potenziali generati da un'opera l'«utilizzo delle risorse naturali».

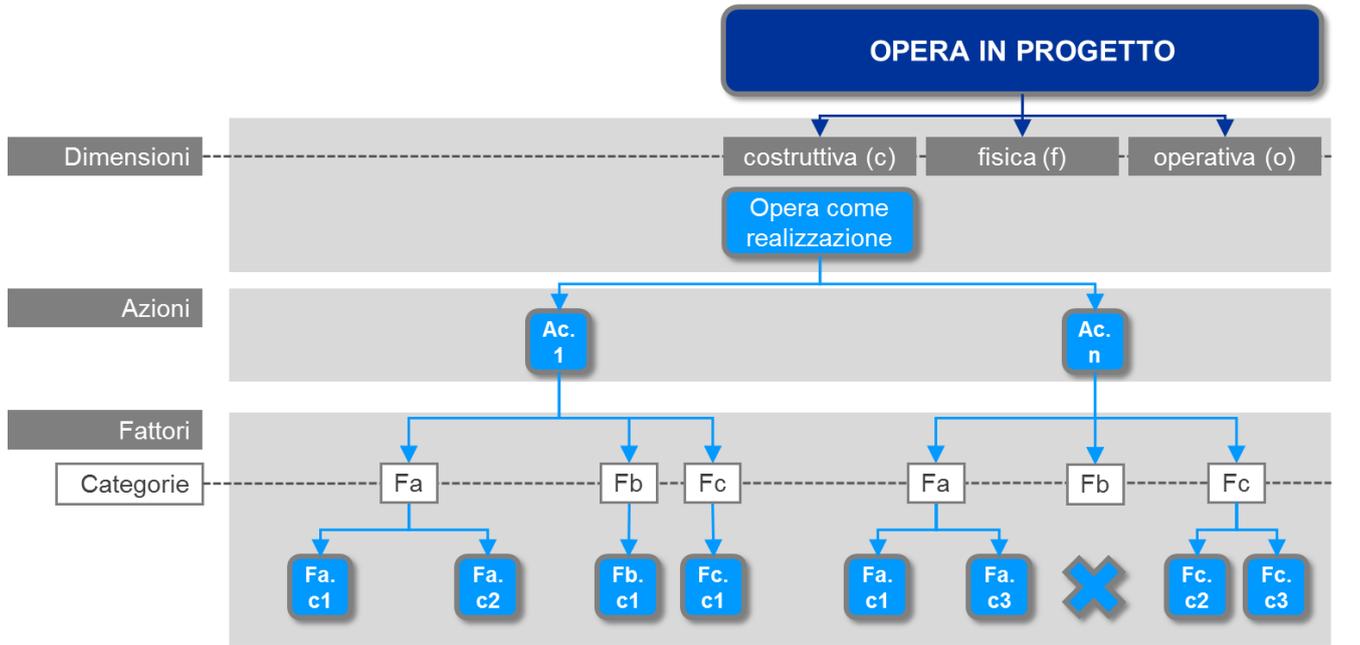
Con esplicito riferimento a tale prospettiva di analisi, all'interno del processo di costruzione dei nessi di causalità si è ritenuto necessario articolare il concetto di Fattore causale in "categorie" e "tipologie", definite sulla base della natura dell'aspetto/i dell'Azione di progetto che costituisce l'elemento determinate dei potenziali effetti indotti sull'ambiente.

In tal senso, sono state individuate tre categorie di fattori, rappresentate dalla "Produzione di emissioni e residui" (Fa), dagli "Usi di risorse" (Fb) e dalla "Interazione con beni e fenomeni ambientali" (Fc) (cfr. Tabella 6-3).

*Tabella 6-3 Fattori causali: Categorie*

<i>Categoria di Fattori causali</i>		<i>Descrizione</i>
Fa	Produzione di emissioni e di residui	Produzione di sostanze, in termini di emissioni (atmosferiche, acustiche, vibrazionali, elettromagnetiche), liquidi (additivi da costruzione, acque di processo, reflui) e materiali (terre e rocce da scavo; rifiuti), le quali sono insite e funzionali al processo costruttivo, in quanto derivanti da lavorazioni, tecniche costruttive ed operatività dei mezzi d'opera, o a quello di funzionamento dell'opera
Fb	Uso di risorse	Uso di risorse ambientali (quali ad esempio suolo, territorio) funzionale alla realizzazione, all'esistenza ed al funzionamento dell'opera stessa
Fc	Interazione con beni e fenomeni ambientali	Interessamento di beni (e.g. biocenosi; patrimonio culturale) e di fenomeni ambientali (e.g. circolazione idrica superficiale e sotterranea; processi riproduttivi della fauna; fruizione del paesaggio), che, seppur correlato all'opera in progetto, non è funzionale al suo processo costruttivo e/o al suo funzionamento

In buona sostanza, le categorie e le tipologie di Fattori causali costituiscono il parametro mediante il quale leggere le Azioni di progetto al fine di verificarne gli aspetti che possano determinare potenziali effetti sull'ambiente.



**Legenda**

- Azioni di progetto* **Ac. n** Azione di progetto "n" connessa alla dimensione Costruttiva
- Categorie di Fattori causali* **Fa** Produzioni (Fa.n)      **Fb** Usi (Fb.n)      **Fc** Interazioni (Fc.n)
- Fattori causali* **Fa. n** Fattore causale "n", come produzioni (Fa)      **Fb. n** Fattore causale "n", come usi (Fb)      **Fc. n** Fattore causale "n", come interazioni (Fc)

*Figura 6-5 Individuazione dei Fattori causali per categorie: Schema logico relativo all'analisi ambientale dell'opera rispetto alla dimensione costruttiva*

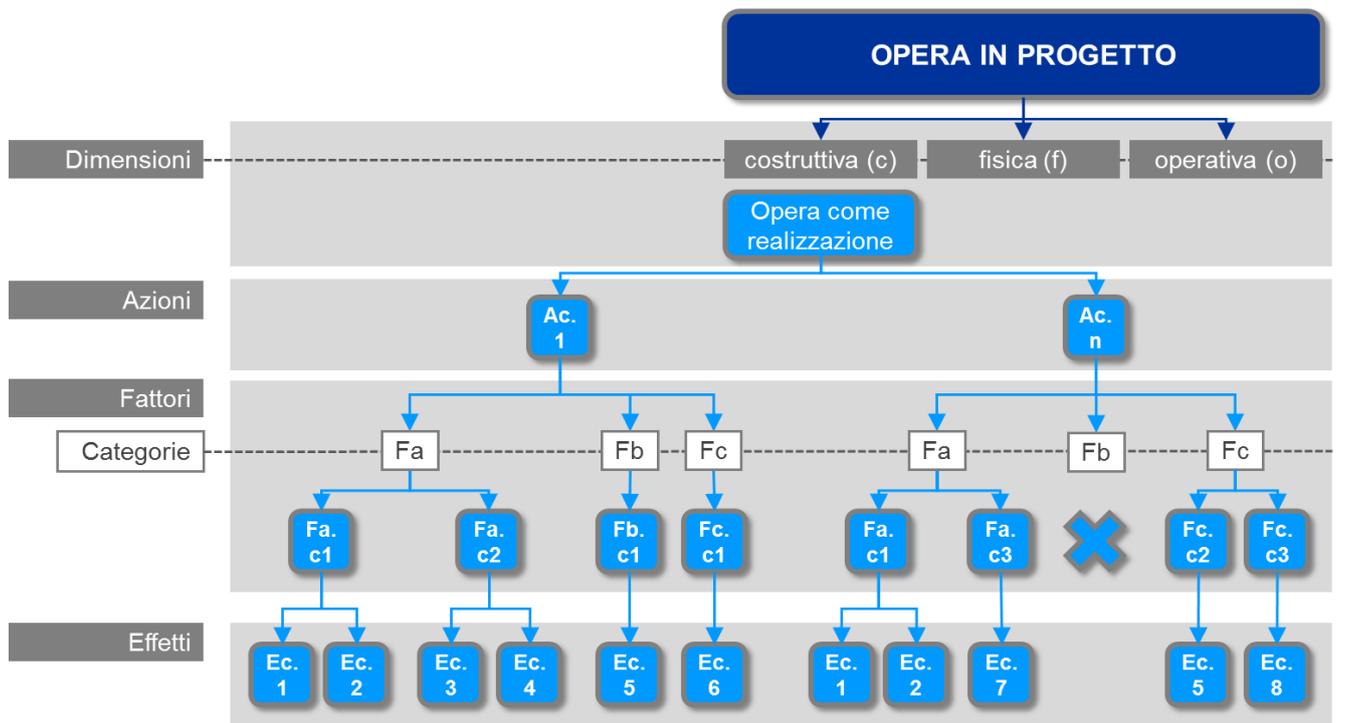
Come schematizzato in Figura 6-5 con riferimento alla lettura dell'opera rispetto alla dimensione Costruttiva, all'interno di una medesima Azione di progetto è possibile riconoscere uno o più aspetti che possono configurarsi come Fattori causali, a seconda che detta azione la si analizzi sotto il profilo delle produzioni, degli usi o dell'interazione con beni e fenomeni ambientali, di cui questa stessa è all'origine. Una chiara rappresentazione di tale circostanza è rappresentata dall'Azione di progetto "Approntamento delle aree di cantiere", ossia l'attività di preparazione delle aree di cantiere fisso e delle aree di lavoro comportante, oltre alla rimozione della vegetazione preesistente, l'asportazione della coltre di terreno vegetale (scotico) ed il suo caricamento sugli automezzi adibiti all'allontanamento. Esemplificativamente, leggendo il complesso delle attività elementari che compongono detta azione rispetto alla categoria di fattori "produzioni", questa può essere all'origine – per l'appunto - della produzione di emissioni polverulenti, generate dallo scotico e dalla movimentazione del terreno, nonché di emissioni acustiche, prodotte dall'operatività dei mezzi d'opera. Rispetto alla categoria di fattori "Interazioni", la medesima attività contiene al suo interno molteplici aspetti che si configurano come fattori: l'asportazione di vegetazione, derivante dalla preventiva attività di pulizia delle aree destinate ai cantieri dalla

vegetazione preesistente; l'interferenza con presenze archeologiche, derivante dall'attività di scotico o l'occupazione di suolo insista nella perimetrazione delle aree di cantiere.

Muovendo da dette tre categorie, le tipologie di Fattori causali sono rappresentate dalla loro specificazione rispetto alla natura delle produzioni, a quella delle risorse utilizzate, nonché rispetto ai beni e fenomeni interessati.

Una volta sistematizzate le Azioni secondo le categorie e tipologie di fattori, il successivo passaggio è rappresentato dall'individuazione dei potenziali effetti da questi derivanti.

Anche in tal caso, la correlazione intercorrente tra Fattore ed Effetto non è univoca, in quanto ad un unico fattore possono corrispondere plurimi effetti potenziali (cfr. Figura 6-6).



**Legenda**

- Azioni di progetto**
  - Ac. n** Azione di progetto "n" connessa alla dimensione Costruttiva
- Categorie di Fattori causali**
  - Fa** Produzioni (Fa.n)
  - Fb** Usi (Fb.n)
  - Fc** Interazioni (Fc.n)
- Fattori causali**
  - Fa. n** Fattore causale "n", come produzioni (Fa)
  - Fb. n** Fattore causale "n", come usi (Fb)
  - Fc. n** Fattore causale "n", come interazioni (Fc)
- Effetti**
  - Ec. n** Effetto "n" connesso alla dimensione Costruttiva

*Figura 6-6 Individuazione degli Effetti: Schema logico relativo all'analisi ambientale dell'opera rispetto alla dimensione costruttiva*

Parimenti, come emerge dallo schema logico sopra riportato, uno stesso effetto può essere originato da Azioni di progetto diverse, in ragione di un medesimo Fattore causale.

Esemplificativamente: assunto nella "Modifica delle condizioni di polverosità dell'aria" l'effetto derivante dall'Azione di progetto "Approntamento delle aree di cantiere" in ragione del fattore causale "Produzione di emissioni polverulente", in ragione del medesimo fattore, tale effetto può essere ascritto anche all'Azione di progetto "Scavi di terreno", la quale – difatti – comporta egualmente la movimentazione di terre.

Come anticipato, gli esiti della ricostruzione dei nessi causali sono rappresentati attraverso la forma delle Matrici di causalità che, nell'indicare i potenziali effetti ambientali prodotti dall'opera in progetto e – come tali – oggetto di analisi all'interno dello SIA, al contempo ne documentano il percorso logico seguito ai fini della loro individuazione.

Tali matrici sono indicate, in termini complessivi, nel successivo paragrafo 6.2.2, nonché riportate nel dettaglio all'interno dei singoli paragrafi dedicati ai fattori interessati e, nello specifico, a quelli introduttivi (cfr. par. "Inquadramento del tema").

## 6.2 Individuazione delle Azioni di progetto e Matrice generale di causalità

### 6.2.1 Le Azioni di progetto

A fronte dell'analisi condotta mediante l'approccio metodologico prima descritto, le Azioni di progetto attraverso le quali può essere sintetizzata l'opera in esame, possono essere individuate e descritte nei termini riportati nelle successive Tabella 6-4, Tabella 6-5 e Tabella 6-6.

*Tabella 6-4 Azioni di progetto: Dimensione costruttiva*

<i>Cod.</i>	<i>Azione</i>	<i>Descrizione</i>
Ac.01	Approntamento aree di cantiere	Preparazione delle aree di cantiere fisso e delle aree di lavoro attraverso l'asportazione della coltre di terreno vegetale mediante pala gommata previa eradicazione della vegetazione, nonché carico sugli automezzi adibiti all'allontanamento dei materiali
Ac.02	Scavi di terreno	Scavo di terreno nel soprasuolo (scavi di sbancamento, spianamento, etc) e nel sottosuolo (scavi di fondazione, scavi

<i>Cod.</i>	<i>Azione</i>	<i>Descrizione</i>
		in sezione, etc.), nonché carico sugli automezzi adibiti all'allontanamento, mediante escavatore e pala gommata
Ac.03	Demolizione manufatti	Demolizione di manufatti infrastrutturali ed edilizi, mediante demolitore e fresatrice, nonché carico sugli automezzi adibiti all'allontanamento dei materiali
Ac.04	Realizzazione opere in terra	Formazione di rilevati e realizzazione di rinterrì e rimodellamenti, mediante stesa con pala e successiva compattazione con rullo
Ac.05	Realizzazione fondazioni indirette	Realizzazione di micropali e pali di grande dimensione
Ac.06	Realizzazione di fondazioni dirette ed elementi strutturali in elevazione	Realizzazione di opere in conglomerato cementizio, mediante getto con autobetonpompa del calcestruzzo trasportato dalle autobetoniere
Ac.07	Stoccaggio di materiali polverulenti	Accantonamento di terre ed inerti, nonché loro movimentazione e carico e scarico dai mezzi adibiti al trasporto
Ac.08	Attività generali nelle aree di cantiere fisso	Complesso delle attività di prassi condotte all'interno dei cantieri operativi e delle aree tecniche, quali il parcheggio di automezzi e mezzi di lavoro, la manutenzione ordinaria di detti mezzi, nonché il deposito di lubrificanti, olii e carburanti da questi utilizzati, nonché il lavaggio delle ruote
Ac.09	Trasporto dei materiali	Trasporto dei materiali costruttivi dai siti di approvvigionamento ed allontanamento di quelli di risulta verso i siti di conferimento
Ac.10	Presenza aree di cantiere fisso	Presenza di baraccamenti e di tutte le altre opere riguardanti l'apprestamento dei cantieri fissi

*Tabella 6-5 Azioni di progetto: Dimensione fisica*

<i>Cod.</i>	<i>Azione</i>	<i>Descrizione</i>
Af.01	Presenza corpo stradale ferroviario	Presenza di rilevati e trincee
Af.02	Presenza manufatti infrastrutturali	Presenza di ponti, viadotti ed altre opere d'arte, nonché di imbocchi di gallerie

Cod.	Azione	Descrizione
Af.03	Presenza aree e manufatti connessi alla linea ferroviaria	Presenza di aree, quali piazzali di emergenza, aree parcheggio ed aree pertinenziali degli impianti, e di manufatti edilizi, quali stazioni, fabbricati ed impianti tecnologici

*Tabella 6-6 Azioni di progetto: Dimensione operativa*

Cod.	Azione	Descrizione
Ao.01	Traffico ferroviario	Transito dei treni secondo il modello di esercizio di progetto
Io.01	Dilavamento superfici stradali	Dilavamento delle acque meteoriche di piattaforma ferroviaria e stradale, e relativa loro gestione

## 6.2.2 La Matrice generale di causalità oggetto di analisi

In considerazione delle Azioni di progetto riportate nel precedente paragrafo, la Matrice generale di causalità, ossia il quadro complessivo dei nessi di causalità ed i potenziali effetti ambientali che sono indagati nei successivi paragrafi, sono stati identificati nei seguenti termini (cfr. Tabella 6-7).

*Tabella 6-7 Matrice generale di causalità*

Dim.	Azioni di progetto	Fattori interessati										
		Suolo	Acque	Aria e clima	Biodiversità	Territorio e patrimonio agroalimentare	Patrimonio culturale e beni materiali	Paesaggio	Clima acustico	Popolazione e salute umana	Rifiuti e materiali di risulta	
c	Ac.01	Approntamento aree di cantiere	Sc.1	Ic.1	Ac.1	Bc.1	Tc.01	Mc.1	Pc.1	Cc.1	Uc.1 Uc.2	Rc.1
	Ac.02	Scavi di terreno	Sc.3	Ic.1	Ac.1	-	-	Mc.1	Pc.1	Cc.1	Uc.1 Uc.2 Uc.3	Rc.1
	Ac.03	Demolizione manufatti	-	-	Ac.1	-	-	Mc.2	Pc.1	Cc.1	Uc.1 Uc.2 Uc.3	Rc.1
	Ac.04	Realizzazione opere in terra	Sc.2	Ic.1	Ac.1	-	-	-	-	Cc.1	Uc.1 Uc.2	-
	Ac.05	Realizzazione fondazioni indirette	Sc.2	Ic.1	-	-	-	-	-	Cc.1	Uc.2 Uc.3	-
	Ac.06	Realizzazione di fondazioni dirette ed elementi strutturali in elevazione	Sc.2	Ic.1	-	-	-	-	-	Cc.1	Uc.2	-

			<i>Fattori interessati</i>									
<i>Dim.</i>	<i>Azioni di progetto</i>		Suolo	Acque	Aria e clima	Biodiversità	Territorio e patrimonio agroalimentare	Patrimonio culturale e beni materiali	Paesaggio	Clima acustico	Popolazione e salute umana	Rifiuti e materiali di risulta
	Ac.07	Stoccaggio di materiali polverulenti	-	-	Ac.1	-	-	-	-	Cc.1	Uc.1 Uc.2	-
	Ac.08	Attività generali nelle aree di cantiere fisso	-	Ic.1	-	-	-	-	-	Cc.1	Uc.2	-
	Ac.09	Trasporto dei materiali	-	-	Ac.1	-	-	-	-	Cc.1	Uc.1 Uc.2	-
	Ac.10	Presenza aree di cantiere fisso	-	-	-	-	-	-	Pc.2	-	-	-
f	Af.01	Presenza corpo stradale ferroviario	-	-	-	Bf.1	Tf.1 Tf.2 Tf.3	-	Pf.1 Pf.2	-	-	-
	Af.02	Presenza manufatti infrastrutturali	-	-	-	-	-	-	Pf.1 Pf.2	-	-	-
	Af.03	Presenza aree e manufatti connessi alla linea ferroviaria	-	-	-	-	Tf.1 Tf.2	-	Pf.1 Pf.2	-	-	-
o	Ao.01	Traffico ferroviario	-	-	Ao.1	-	-	-	-	Co.1	Uo.1 Uo.2	-
	Ao.02	Dilavamento superfici stradali	-	Io.1	-	-	-	-	-	-	-	-

**Legenda**

Suolo (S)	Sc.1	Perdita di suolo
	Sc.2	Consumo di risorse non rinnovabili
	Sc.3	Modifica dell'assetto geomorfologico
Acque (I)	Ic.1	Modifica delle caratteristiche qualitative delle acque
	Io.01	Modifica delle caratteristiche qualitative delle acque
Aria e clima (A)	Ac.1	Modifica delle condizioni di qualità dell'aria
	Ao.1	Modifica dei livelli di gas climalteranti
Biodiversità (B)	Bc.1	Sottrazione di habitat e biocenosi
	Bf.1	Modifica della connettività ecologica
Territorio e patrimonio agroalimentare (T)	Tc.1	Modifica degli usi in atto
	Tf.1	Consumo di suolo
	Tf.2	Modifica degli usi in atto
Patrimonio culturale e beni materiali (M)	Tf.3	Riduzione della produzione agroalimentare di eccellenza
	Mc.1	Alterazione fisica dei beni del patrimonio culturale
Paesaggio (P)	Mc.2	Alterazione fisica dei beni materiali
	Pc.1	Modifica della struttura del paesaggio
	Pc.2	Modifica delle condizioni percettive e del paesaggio percettivo
	Pf.1	Modifica della struttura del paesaggio
Clima acustico (C)	Pf.2	Modifica delle condizioni percettive e del paesaggio percettivo
	Cc.1	Modifica del clima acustico
	Co.1	Modifica del clima acustico
Popolazione salute umana (U)	Uc.1	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento atmosferico

		<i>Fattori interessati</i>									
		Suolo	Acque	Aria e clima	Biodiversità	Territorio e patrimonio agroalimentare	Patrimonio culturale e beni materiali	Paesaggio	Clima acustico	Popolazione e salute umana	Rifiuti e materiali di risulta
<i>Dim.</i>	<i>Azioni di progetto</i>										
	Uc.2	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento acustico									
	Uc.3	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento vibrazionale									
	Uo.1	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento acustico									
	Uo.2	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento vibrazionale									
Rifiuti e materiali di risulta (R)	Rc.1	Produzione di rifiuti									

Con riferimento alla matrice di causalità di cui alla precedente tabella si precisa che nel caso in specie non sono state indagate alcune delle tematiche di prassi affrontate nel caso delle infrastrutture lineari e, specificatamente, in quello delle infrastrutture lineari, in ragione dei fattori di specificità propri del progetto in esame.

Nello specifico, per quanto attiene alla dimensione Fisica, il tema della modifica delle condizioni di deflusso dei corpi idrici superficiali conseguente alla presenza di nuovi manufatti all'interno dell'alveo attivo e/o delle aree inondabili non è stato affrontato in quanto l'area di localizzazione dell'opera in progetto risulta di fatto priva di reticolo idrografico.

Analogamente, per quanto riguarda la dimensione Operativa, stante l'assenza di sottostazione elettriche e/o di cabine TE non si è ritenuto necessario affrontare il tema della modifica delle condizioni di esposizione della popolazione all'inquinamento elettromagnetico.

Per converso, sempre in ragione dei fattori di specificità propri del contesto localizzativo e delle scelte progettuali alle quali detti fattori hanno dato luogo, si è ritenuto di dover affrontare il tema della gestione delle acque di dilavamento della piattaforma ferroviaria e stradale, ovviamente con riferimento alla dimensione Operativa.

## 6.3 Suolo

### 6.3.1 Inquadramento del tema

L'oggetto delle analisi riportate nei seguenti paragrafi risiede nell'individuazione e stima dei potenziali effetti che le Azioni di progetto proprie dell'opera in esame, possono generare sul Suolo, inteso nella duplice accezione di strato superficiale derivante dall'alterazione del substrato roccioso e di terreni e rocce.

Secondo l'impianto metodologico assunto alla base del presente studio, la preliminare identificazione delle tipologie di effetti nel seguito indagati discende dalla preliminare individuazione delle Azioni di progetto e dalla conseguente ricostruzione degli specifici nessi di causalità intercorrenti tra dette azioni, i Fattori causali e le tipologie di Effetti.

Come già illustrato, le Azioni di progetto, intese come attività o elementi fisici dell'opera che presentano una potenziale rilevanza sotto il profilo ambientale, sono state identificate in ragione della lettura dell'opera rispetto a tre distinti profili di analisi, rappresentati dalla "dimensione Costruttiva" (opera come realizzazione), "dimensione Fisica" (opera come manufatto) e "dimensione Operativa" (opera come esercizio).

I Fattori causali, ossia l'aspetto di dette azioni che costituisce il determinante di effetti che possono interessare l'ambiente, sono stati sistematizzati secondo tre categorie, rappresentate dalla "Produzione di emissioni e residui", "Uso di risorse" ed "Interferenza con beni e fenomeni ambientali".

Stante quanto premesso, il quadro dei nessi di causalità nel seguito riportati discendono dall'analisi dell'opera in progetto secondo le tre sopracitate dimensioni di lettura, nonché dalle risultanze dell'attività di ricostruzione dello scenario di base, illustrata in precedenza (cfr. Tabella 6-8).

*Tabella 6-8 Suolo: Matrice di causalità – dimensione Costruttiva*

Azioni		Fattori causali		Tipologie effetti	
Cod	Descrizione	Cat.	Descrizione	Cod	Descrizione
Ac.01	Approntamento aree di cantiere	Fb	Asportazione di terreno	Sc.1	Perdita di suolo
Ac.02	Scavi di terreno	Fc	Movimentazione di terreno	Sc.3	Modifica dell'assetto geomorfologico
Ac.04	Realizzazione opere in terra	Fb	Approvvigionamento terre ed inerti	Sc.2	Consumo di risorse non rinnovabili
Ac.05	Realizzazione fondazioni indirette				
Ac.06	Realizzazione di fondazioni dirette ed elementi strutturali in elevazione				

Si ricorda che una più diffusa ed esaustiva trattazione dei temi nel seguito affrontati è contenuta nel "Relazione generale di cantierizzazione" (cfr. RS6000R53RGCA0000001D) e nella "Relazione generale - Piano di Gestione dei Materiali di Risulta" (RS6000R69RGTA0000001C), nella "Relazione generale del Piano di Utilizzo dei materiali di scavo" (RS6000R69RGTA0000002C) e relativi allegati, nonché nella

	<b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA BYPASS DI AUGUSTA</b>					
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b> Relazione generale	COMMESSA RS60	LOTTO 00	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001001	REV. D	FOGLIO 222 di 511

“Relazione geologica, geomorfologica e idrogeologica” (RS6000R69RGGE0001001A) per quanto specificatamente concerne la modifica dell’assetto geomorfologico.

### **6.3.2 Effetti potenziali riferiti alla dimensione Costruttiva**

#### **6.3.2.1 Perdita di suolo**

Se dal punto di vista ambientale il terreno pedogenizzato (suolo) rappresenta una risorsa indispensabile per lo sviluppo della vegetazione, da quello geotecnico tale tipologia di terreno costituisce un elemento disomogeneo, con presenza di elementi vegetali, spesso alterato e argillificato, soggetto a potenziali cedimenti. Tali caratteristiche sono ovviamente incompatibili con una corretta interazione terreno - struttura.

La conseguente esigenza di asportazione di uno strato di terreno vegetale si configura con riferimento all’approntamento delle aree di lavoro, ossia delle aree desinate all’esecuzione delle opere in progetto e comprendenti, oltre all’area di esproprio definitivo, una fascia su entrambi i lati di ampiezza variabile per la movimentazione dei mezzi di cantiere, nonché delle aree di cantiere fisso.

L’Azione di progetto “Aprontamento delle aree di cantiere” (Ac.01) può quindi essere all’origine di una perdita della coltre di terreno vegetale, ossia configurare un uso di una risorsa naturale, nei casi in cui detto terreno sia conferito in discarica, dando così luogo ad un consumo di risorsa naturale, seppur solo connesso e non strettamente funzionale alla realizzazione dell’opera in progetto.

Entrando nel merito del caso in specie, il terreno vegetale prodotto sarà riutilizzato a copertura totale del relativo fabbisogno di progetto, complessivamente pari a 24.952 m<sup>3</sup>, derivante – ad esempio - dal ripristino delle condizioni ante operam nelle aree di cantiere fisso occupate temporaneamente o dalla realizzazione delle opere a verde previste.

In tal senso, la “Relazione generale di cantierizzazione” (RS6000R53RGCA0000001D) individua nel dettaglio le diverse procedure da osservare nello stoccaggio del terreno vegetale, quali l’accantonamento in dune di altezza non superiore a 5 metri, ponendo cura a non operare compattazioni eccessive ed a non sovvertire la successione degli strati di suolo che dovranno essere riportati alla loro originaria posizione a lavori ultimati, e la posa di una geo-stuoia lungo tutta la superficie di deposito della duna al fine di prevenire il dilavamento dei nutrienti da parte delle acque meteoriche.

Unitamente a ciò, giova ricordare che, nell’ambito del Progetto di monitoraggio ambientale (RS6000R22RGMA0000001C), sono stati appositamente previsti una serie di punti relativi ai cumuli di materiale vegetale depositati in cantiere e finalizzati al controllo del loro stato di conservazione e, nello

specifico, a verificare l'effettiva preservazione delle caratteristiche chimico fisiche per tutta la durata del cantiere.

L'insieme delle scelte progettuali prima indicate si configurano come azioni volte a prevenire la perdita della risorsa e consentono di valutare la significatività dell'effetto in esame come "trascurabile" (Livello di significatività B).

#### 6.3.2.2 Consumo di risorse non rinnovabili

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

In linea teorica, la significatività di detto effetto discende, in primo luogo, dalle caratteristiche fisiche dell'opera in progetto e dai conseguenti volumi di materie prime, necessari alla sua realizzazione, nonché dalle modalità poste in essere ai fini del soddisfacimento di tali fabbisogni. Un ulteriore elemento che, sempre sotto il profilo teorico, concorre alla determinazione della stima dell'effetto è rappresentato dall'offerta di dette risorse, per come definita dagli strumenti di pianificazione del settore e/o dalle fonti conoscitive istituzionali, e dal conseguente raffronto con gli approvvigionamenti previsti.

Entrando nel merito del caso in esame ed in particolare del fabbisogno di materiali terrigeni, come riportato nel documento "Piano di utilizzo dei materiali di scavo" (RS6000R69RGTA0000002C), di seguito PUT, parte di detto fabbisogno sarà coperto mediante il riutilizzo in qualità di sottoprodotto ai sensi del DPR 120/2017 del materiale da scavo prodotto.

Per quanto concerne i quantitativi di materiale, la tabella seguente ne riporta una sintesi evidenziando i termini nei quali le modalità di gestione dei materiali di risulta prodotti nel corso delle lavorazioni concorrano alla copertura dei fabbisogni del progetto.

*Tabella 6-9 Riepilogo bilancio complessivo dei materiali di scavo (m<sup>3</sup>)*

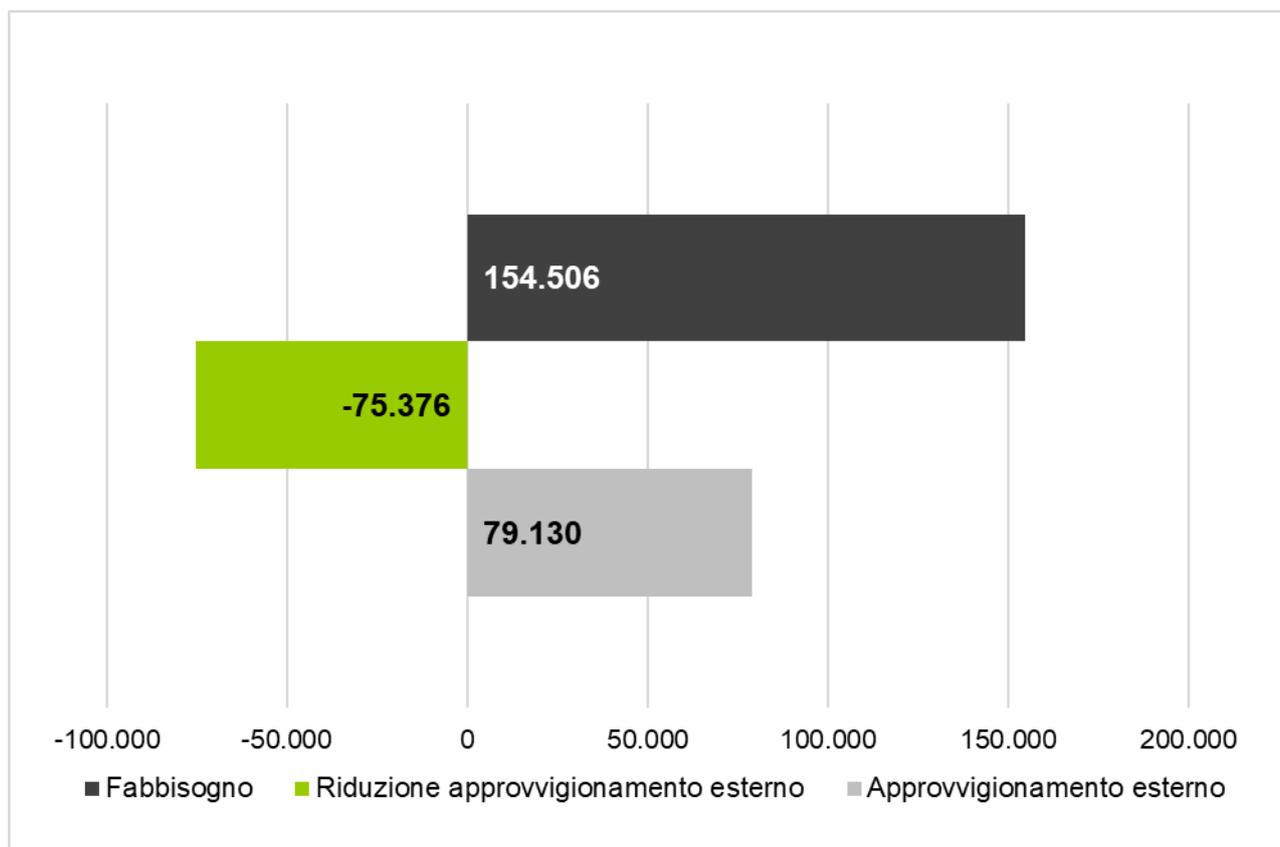
Produzione complessiva [mc]	Fabbisogno [mc]	Approvvigionamento			Utilizzo esterno in qualità di sottoprodotti [mc]	Esuberi [mc]
		Interno		Esterno [mc]		
		Utilizzo nella stessa WBS [mc]	Utilizzo in altra WBS [mc]			
186.596	154.506	51.125	24.251	79.130	0	111.219

Come si evince dalla precedente tabella, la scelta di gestire i materiali di scavo prodotti in qualità di sottoprodotto e di destinarne una quota parte, complessivamente ammontante a circa 75.376 m<sup>3</sup>, alla copertura dei fabbisogni costruttivi consentirà di conseguire una significativa riduzione degli approvvigionamenti esterni.

In termini percentuali, la riduzione della quota parte dei fabbisogni coperti attraverso l'approvvigionamento esterno e, con essa, del consumo di risorse non rinnovabili risulta complessivamente di circa il 49% del fabbisogno totale (cfr. Tabella 6-10).

*Tabella 6-10 Riduzione degli approvvigionamenti esterni per la copertura del fabbisogno materiali terrigeni*

Fabbisogno (mc)	Approvvigionamenti (mc)	Riduzione % del fabbisogno
154.506	79.130	49%



*Figura 6-7 Riduzione dei consumi*

Come più diffusamente illustrato nel citato PUT, detta riduzione degli approvvigionamenti esterni è l'esito di un modello di gestione dei materiali di scavo prodotti, ossia quella in qualità di sottoprodotto ai sensi del DPR 120/2017, che trova fondamento nelle campagne di caratterizzazione ambientale condotte nel corso

	<b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA BYPASS DI AUGUSTA</b>					
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b> Relazione generale	COMMESSA RS60	LOTTO 00	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001001	REV. D	FOGLIO 225 di 511

delle attività di progettazione definitiva, al fine di definire lo stato qualitativo dei materiali da scavo provenienti dalla realizzazione delle principali opere.

Tali indagini, svolte conformemente ai criteri di caratterizzazione previsti all'Allegato 4 del D.P.R. 120/2017 e, pertanto, costitutive un quadro completo ed esaustivo delle caratteristiche dei materiali oggetto di scavo e - quindi - della loro possibile gestione, hanno evidenziato il rispetto dei limiti di cui alla Colonna B (Siti a destinazione d'uso commerciale e industriale) della Tabella 1 Allegato V Titolo 5 Parte quarta del DLgs 152/2006 e smi e, pertanto, l'idoneità delle caratteristiche ambientali del materiale prodotto rispetto al suo utilizzo finale previsto. In sintesi, le risultanze delle indagini effettuate, nel dettaglio riportate in allegato al PUT (cfr. Schede tecniche dei siti di produzione, Allegato 4 -Tabelle riepilogative e rapporti di prova relativi ai risultati analitici dei terreni), consentono di poter affermare che i materiali prodotti nell'ambito delle lavorazioni presentano caratteristiche idonee al loro utilizzo finale, secondo le modalità definite dal PUT stesso.

Si precisa altresì che, in ogni caso, oltre alle suddette analisi di caratterizzazione, in corso d'opera si procederà ad eseguire, conformemente a quanto previsto dall'Allegato 9 (Procedure di campionamento in corso d'opera e per i controlli e le ispezioni) del DPR 120/2017, ulteriori campionamenti dei materiali di scavo per i quali si prevede una gestione in qualità di sottoprodotti.

Per quanto riguarda l'offerta di siti di approvvigionamento, come più dettagliatamente riportato nel documento "Siti di approvvigionamento e smaltimento" (RS6000R69RHCA0000001B), sono stati identificati i possibili siti estrattivi, tutti dotati di titolo autorizzativo e localizzati entro un raggio di circa 20 km dall'area di intervento.

Risulta pertanto possibile affermare che l'attuale offerta di siti estrattivi sarà in grado di soddisfare le esigenze di approvvigionamenti previsti.

In conclusione, considerato che la scelta di gestire il materiale di scavo in qualità di sottoprodotto ai sensi del DPR 120/2017, consentendo una riduzione degli approvvigionamenti esterni pari a circa il 39% del fabbisogno totale, può essere intesa come misura volta a prevenire il consumo di risorse non rinnovabili, e che il preliminare censimento dei siti di approvvigionamento ha evidenziato come le esigenze a ciò relative espresse dall'opera in progetto potranno essere soddisfatte nell'ambito dell'attuale offerta pianificata/autorizzata, si ritiene che la significatività dell'effetto in esame possa essere considerata trascurabile (Livello di significatività B).

### 6.3.2.3 Modifica dell'assetto geomorfologico

L'effetto in esame consiste nel potenziale innesco di movimenti franosi, determinati dall'interazione tra le lavorazioni previste, quali in particolare quelle relative all'esecuzione di scavi di terreno, e le forme e processi gravitativi o legati alla dinamica dei corsi d'acqua, letti in riferimento al loro stato (attivo / quiescente / stabilizzato) e localizzati lungo / in prossimità del tracciato di progetto.

In tal senso, l'effetto è stato indagato, da un lato, considerando le caratteristiche geomorfologiche del contesto territoriale interessato dall'opera in progetto, per come descritte nel Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico P.A.I., della Regione Sicilia (aggiornamento 2017) con riferimento ai livelli di pericolosità e per come emerse a seguito degli approfondimenti conoscitivi condotti in sede progettuale, e, dall'altro, analizzando l'opera sotto il profilo della tipologia infrastrutturale e del suo andamento plano-altimetrico.

Come già precedentemente detto, sebbene le cartografie del Piano di Assetto Idrogeologico della Regione Sicilia e dell'Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia (IFFI) non riportino criticità dal punto di vista dei dissesti gravitativi, indagini più approfondite hanno riscontrato, tra le pk 2+140 e 2+833 circa, la presenza di dissesti riconducibili a fenomeni di deformazione viscosa delle coltri (creep e/o soliflusso) che arrivano a lambire il tracciato tra le pk 2+590 e 2+720.

Al fine di stabilizzare detto versante si prevede la realizzazione di una serie di trincee drenanti, disposte come in Figura 6-8.

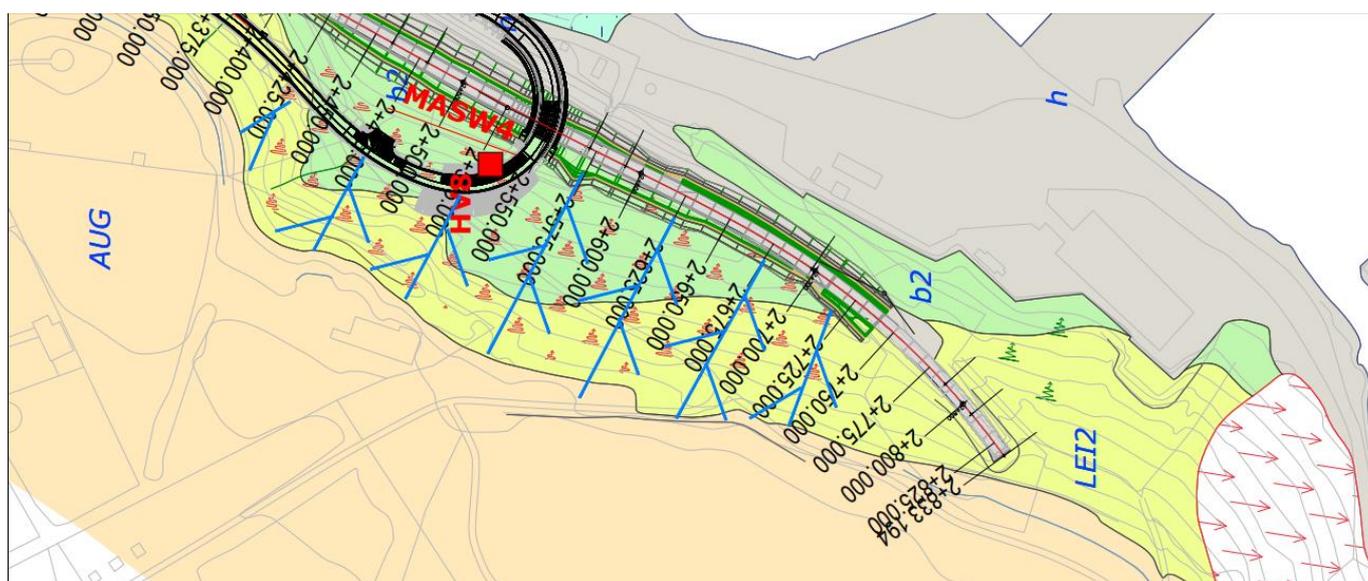


Figura 6-8 Ubicazione delle trincee drenanti previste per la stabilizzazione dei versanti soggetti a dissesti

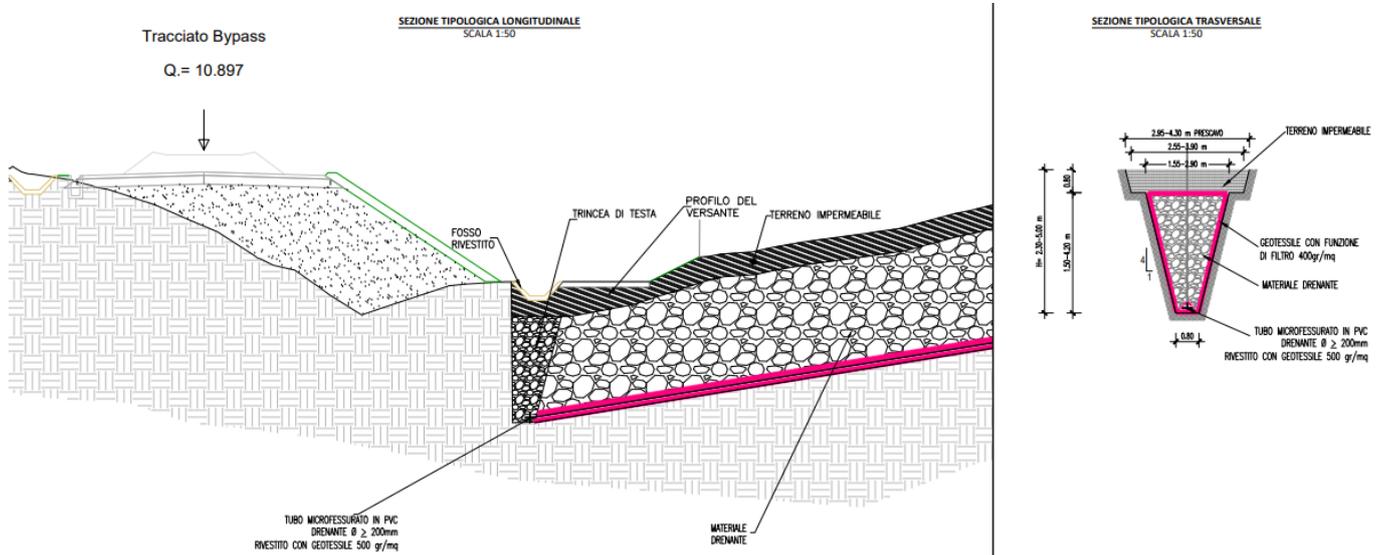


Figura 6-9 Sezioni delle trincee drenanti

Come riportato nell'elaborato RS6000R11WAGE0000004 – Tipologico interventi di stabilizzazione dei movimenti franosi, per ogni area interessata dai dissesti sono previste le seguenti lavorazioni:

- Rimodellamento del piano campagna con scavi e rinterri
- Realizzazione delle trincee drenanti per la regimazione delle acque superficiali
- Inerbimento mediante idrosemina

Stante quanto sopra riportato, la significatività dell'effetto può essere considerata trascurabile.

## 6.4 Acque

### 6.4.1 Inquadramento del tema

L'oggetto delle analisi riportate nei seguenti paragrafi risiede nell'individuazione e stima dei potenziali effetti che le Azioni di progetto proprie dell'opera in esame, possono generare sulle Acque, intese in termini di acque superficiali e sotterranee.

Secondo l'impianto metodologico assunto alla base del presente studio, la preliminare identificazione delle tipologie di effetti nel seguito indagati, discende dalla preliminare individuazione delle Azioni di progetto e dalla conseguente ricostruzione degli specifici nessi di causalità intercorrenti tra dette azioni, i Fattori causali e le tipologie di Effetti.

Come già illustrato, le Azioni di progetto, intese come attività o elementi fisici dell'opera che presentano una potenziale rilevanza sotto il profilo ambientale, sono state identificate in ragione della lettura dell'opera rispetto a tre distinti profili di analisi, rappresentati dalla "dimensione Costruttiva" (opera come

realizzazione), “dimensione Fisica” (opera come manufatto) e “dimensione Operativa” (opera come esercizio).

I Fattori causali, ossia l’aspetto di dette azioni che costituisce il determinante di effetti che possono interessare l’ambiente, sono stati sistematizzati secondo tre categorie, rappresentate dalla “Produzione di emissioni e residui”, “Uso di risorse” ed “Interferenza con beni e fenomeni ambientali”.

Stante quanto premesso, il quadro dei nessi di causalità nel seguito riportati discendono dall’analisi dell’opera in progetto secondo le tre sopracitate dimensioni di lettura, nonché dalle risultanze dell’attività di ricostruzione dello scenario di base, illustrata in precedenza (cfr. Tabella 6-11 e Tabella 6-12).

*Tabella 6-11 Acque: Matrice di causalità – dimensione Costruttiva*

Azioni		Fattori causali		Tipologie effetti	
Cod	Descrizione	Cat.	Descrizione	Cod	Descrizione
Ac.01	Approntamento aree di cantiere	Fa	Sversamenti accidentali	Ic.1	Modifica delle caratteristiche qualitative delle acque
Ac.02	Scavi di terreno				
Ac.05	Realizzazione opere in terra	Fa	Sversamenti accidentali	Ic.1	Modifica delle caratteristiche qualitative delle acque
Ac.06	Realizzazione fondazioni indirette	Fa	Uso di sostanze additivanti	Ic.1	Modifica delle caratteristiche qualitative delle acque

*Tabella 6-12 Acque: Matrice di causalità – dimensione Operativa*

Azioni		Fattori causali		Tipologie effetti	
Cod	Descrizione	Cat.	Descrizione	Cod	Descrizione
Ao.02	Dilavamento superfici stradali	Fc	Produzione di sostanze potenzialmente inquinanti	Io.1	Modifica delle caratteristiche qualitative delle acque

Ai fini di una più completa trattazione di quanto riportato nei seguenti paragrafi, si rimanda al documento “Relazione generale di cantierizzazione” (cfr. RS6000R53RGCA0000001D), per quanto nello specifico concernente gli effetti determinati dalla realizzazione dell’opera in progetto in termini di modifica delle caratteristiche qualitative delle acque, si rimanda alla “Relazione idraulica” (RS6000R14RIID0002001B).

	<b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA BYPASS DI AUGUSTA</b>					
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b> Relazione generale	COMMESSA RS60	LOTTO 00	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001001	REV. D	FOGLIO 229 di 511

## 6.4.2 Effetti potenziali riferiti alla dimensione Costruttiva

### 6.4.2.1 Modifica delle caratteristiche qualitative delle acque

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

In buona sostanza, procedendo per schematizzazioni, è possibile distinguere i fattori causali secondo due categorie.

La prima categoria si configura nei casi in cui la produzione di sostanze potenzialmente inquinanti sia strettamente funzionale al processo costruttivo, ossia possa essere intrinseca ai processi di realizzazione delle opere in progetto. Detta circostanza si può sostanziare, ad esempio, nel caso dell'uso di sostanze additanti ai fini della realizzazione delle fondazioni indirette, al fine principale di sostenere le pareti delle perforazioni dei pali di fondazione.

In tal caso, i parametri che concorrono a configurare l'effetto in esame sono schematicamente individuabili, sotto il profilo progettuale, nelle tecniche di realizzazione delle palificazioni di fondazione delle opere d'arte e delle fondazioni su pozzo costituita da diaframmi e nelle loro caratteristiche dimensionali, mentre, per quanto concerne le caratteristiche del contesto d'intervento, detti parametri possono essere identificati nella vulnerabilità degli acquiferi e nei diversi fattori che concorrono a definirla (soggiacenza, conducibilità idraulica, acclività della superficie topografica, etc.).

La seconda categoria di fattori causali attiene ai casi in cui la produzione di sostanze potenzialmente inquinanti all'origine dell'effetto in esame, discenda da cause correlate (e non funzionali) alle lavorazioni o, più in generale, dalle attività di cantiere.

Dette cause possono essere così sinteticamente individuate:

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

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

Entrando nel merito della prima categoria di fattori (Produzione di sostanze potenzialmente inquinanti strettamente funzionale al processo costruttivo), per quanto concerne i parametri di contesto e, nello specifico, le informazioni relative ai livelli di soggiacenza della falda presente nel contesto interessato dalla realizzazione dell'opera in progetto, si è fatto riferimento ai sondaggi realizzati nel corso della fase di progettazione. A tal riguardo, per maggiori dettagli, si rimanda alla "Relazione Geologica, Geomorfologica e Idrogeologica – RS6000R69RGGE0001001A" e all'elaborato "Carta e profilo idrogeologico - tav 1/1 – RS6000R69RGGE0001001A".

Allo scopo di indagare l'effettiva presenza di falde idriche sotterranee ed il relativo andamento della superficie piezometrica, nel corso dello studio è stata eseguita un'apposita campagna di monitoraggio consistente nella misura del livello di falda nei tubi piezometrici precedentemente installati nei fori di sondaggio (Relazione Geologica, Geomorfologica e Idrogeologica – RS6000R69RGGE0001001A). In particolare, durante la campagna indagine sono stati attrezzati con piezometri a tubo aperto n. 3 fori di sondaggio per una profondità pari a 40 m (Figura 6-6).

*Tabella 6-13 Dati di monitoraggio piezometrico condotto sulle strumentazioni installate nei fori di sondaggio della campagna indagine CI 2022, utilizzati nello studio di ricostruzione della falda; nella colonna "Prof. falda m da p.c." i valori negativi indicano falda in pressione, in rosso è evidenziata la misura massima rilevata, mentre in blu la minima (Relazione Geologica, Geomorfologica e Idrogeologica – RS6000R69RGGE0001001A)*

sigla	piezometro	data	prof. falda m dal p.c.	quota falda m s.l.m.	note
BH1_PZ	Tubo aperto¶ cieco: 0.0 - 3.0 finestrato: 3.0 - 40.0	09/2022	0.95	34.05	
		10/2022	1.35	33.65	
BH3_PZ	Tubo aperto¶ cieco: 0.0 - 3.0 finestrato: 3.0 - 40.0	09/2022	1.65	9.35	
		10/2022	1.74	9.26	
BH6_PZ	Tubo aperto¶ cieco: 0.0 - 3.0 finestrato: 3.0 - 40.0	09/2022	24.65	-12.65	
		10/2022	25.45	-13.45	

Nella ricostruzione della superficie piezometrica non sono stati considerati i dati del sondaggio BH6\_PZ, che risultano anomali rispetto alle caratteristiche geologiche ed idrogeologiche dei settori di intervento. Tale condizione potrebbe essere connessa ai lunghi tempi di risposta dei piezometri a tubo aperto in

materiali fini e poco permeabili come quelli presenti nel settore dove è stato installato questo strumento. La reale consistenza dei dati disponibili potrà essere confermata solo attraverso l'esecuzione di ulteriori misure piezometriche nel corso del tempo, che saranno aggiornate e recepite durante le successive fasi di progettazione (Relazione Geologica, Geomorfologica e Idrogeologica – RS6000R69RGGE0001001A).

Sulla scorta della descrizione del progetto, le opere che, prevedendo fondazioni indirette, presentano potenziale rilevanza sotto il profilo in esame possono essere così individuate:

- Viadotto - VI01 (pk 1+148-1+588)
- Scatolare doppio binario di approccio alla SP1 - GA01 (pk 0+524-0+592)
- Scatolare sottovia - SL02 (pk 2+525-2+575)

Dal momento che i dati ottenute dalle campagne di rilievi hanno evidenziato come la superficie piezometrica sia posta ad una profondità dal piano campagna inferiore rispetto a quella della base delle fondazioni indirette, risulta necessario che, nel caso in cui la realizzazione di dette fondazioni richieda l'utilizzo di fanghi di perforazione, sia prestata particolare attenzione nella scelta dei componenti della miscela utilizzata nel corso della realizzazione dei pali di fondazione. La scelta degli additivi per la preparazione del fluido di perforazione dovrà essere rivolta all'utilizzo di sostanze biodegradabili tali da non modificare le caratteristiche qualitative delle falde.

In tal senso, si ritiene che dovrà essere prestata particolare attenzione nella scelta dei componenti costituenti il fluido utilizzato nel corso della realizzazione dei pali di fondazione, ossia nella definizione e nel dosaggio degli additivi utilizzati. La scelta degli additivi per la preparazione del fluido di perforazione dovrà essere rivolta a conseguire una miscela che, non solo, presenti caratteristiche coerenti con le tipologie di terreni da attraversare e, quindi, in grado di garantire elevate prestazioni tecniche – ad esempio – in termini di velocità di avanzamento, protezione da franamenti, lubrificazione degli utensili di scavo; al contempo, la miscela utilizzata dovrà essere tale da non conseguire contaminazione delle falde e, in tal senso, è fondamentale l'utilizzo di sostanze biodegradabili.

Per quanto concerne la seconda categoria di fattori causali, ossia la produzione di sostanze potenzialmente inquinati derivante da cause correlate (e non funzionali) alle lavorazioni, e, in particolare, la produzione di acque meteoriche di dilavamento, sulla scorta di quanto previsto negli elaborati Relazione di Cantierizzazione (RS6000R53RGCA0000001D), si evidenzia che, prima della realizzazione delle pavimentazioni dei piazzali del cantiere saranno predisposte tubazioni e pozzetti della rete di smaltimento delle acque meteoriche.

Nello specifico, 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 convoglierà tutte le acque nella vasca di accumulo di prima pioggia, dimensionata per accogliere i primi 15 minuti dell'evento meteorico. All'ingresso della vasca di raccolta dell'acqua di prima pioggia è inserito un deviatore automatico, invia l'acqua in esubero (oltre i primi 15 minuti) direttamente in fognatura, mediante una apposita canalizzazione aperta.

Inoltre, per quanto riguarda le zone delle aree di cantiere adibite a deposito di lubrificanti, olii e carburanti utilizzati dagli automezzi di cantiere, sempre in ragione di quanto previsto dalle citate relazioni di cantierizzazione, dette zone saranno dotate di soletta impermeabile in calcestruzzo e di sistema di recupero e trattamento delle acque.

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

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

La "Carta e profilo idrogeologico - tav 1/1 – RS6000R69RGGE0001001A" permette di apprezzare la zonazione del territorio di interesse in base a valori del coefficiente di permeabilità  $k$  (m/s). Dalla visualizzazione di tale strumento cartografico emerge come le zone più delicate sarebbero i depositi ghiaioso-sabbiosi (DGS), caratterizzati da permeabilità variabile da media a alta ( $1 \cdot 10^{-4} < k < 1 \cdot 10^{-1}$  m/s) e prossimi ai corsi d'acqua. Nonostante ciò, questi depositi, sede di acquiferi porosi di ridotta trasmissività a causa del ridotto spessore, vanno a costituire falde idriche sotterranee di scarsa rilevanza, generalmente a deflusso unitario.

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

	<b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA BYPASS DI AUGUSTA</b>					
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b> Relazione generale	COMMESSA RS60	LOTTO 00	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001001	REV. D	FOGLIO 233 di 511

In considerazione di quanto affermato in merito alla modalità di gestione del rapporto tra esecuzione delle fondazioni indirette e presenza della falda freatica, nonché dell'insieme delle tematiche afferenti alla produzione di sostanze potenzialmente inquinanti derivante da cause correlate (e non funzionali) alle lavorazioni, la significatività dell'effetto in esame può essere considerata trascurabile.

### **6.4.3 Effetti potenziali riferiti alla dimensione Operativa**

#### **6.4.3.1 Modifica delle caratteristiche qualitative delle acque**

L'effetto considerato riguarda la modifica delle caratteristiche delle acque, superficiali e sotterranee, conseguente all'apporto in tali corpi ricettori delle acque di dilavamento presenti sulle superfici pavimentate ferroviarie e stradali.

Come noto, la deposizione atmosferica di tempo asciutto, il transito veicolare e le attività condotte in ambiti esterni alla sede viaria comportano il deposito sulle superfici stradali di un'articolata gamma di contaminanti, quali solidi sospesi, metalli pesanti, idrocarburi, materia organica, ecc.

In tal senso, assumono particolare rilevanza i deflussi derivanti dalla prima fase dell'evento piovoso (first flush) in quanto, esercitando un'azione dilavante, si connotano per valori tendenzialmente più elevati di concentrazione e carico inquinante.

Entrando nel merito del caso in specie, le modalità attraverso le quali avviene la gestione delle acque di dilavamento sono state condizionate dai fattori di contesto e, nello specifico, dall'assenza di aste idrauliche.

Detta circostanza ha quindi necessariamente condotto a prospettare una serie di possibili soluzioni progettuali, nel seguito descritte con riferimento agli esiti derivanti dall'analisi della loro reale fattibilità. Nello specifico, le soluzioni in prima istanze indagate ed i relativi esiti sono sintetizzabili nei seguenti termini:

- Recapito delle acque di piattaforma ferroviaria stradale nella rete fognaria comunale, previa laminazione e regolazione delle portate in uscita a valori limite compatibili

La possibilità di recapitare le acque nella rete fognaria comunale è stata esclusa a seguito di interlocuzioni con il Comune di Augusta che ha segnalato che la rete risulta già ad oggi sottodimensionata e quindi ha confermato l'impossibilità di recapitare portate aggiuntive, seppur regolate.

- Sistemi di dispersione delle acque nel terreno

La soluzione progettuale che prevede la dispersione nel terreno delle acque drenate dalle piattaforme ferroviarie e stradali non è risultata perseguibile per un doppio ordine di motivi:

- Le caratteristiche di permeabilità dei terreni (formazioni prevalentemente argillose) non rendono realizzabile lo svuotamento dei sistemi di dispersione delle acque nei tempi previsti dalle normative, pari a massimo 72h per il completo svuotamento (a meno di prevedere un'occupazione territorio importante)
- Il livello di falda risulta molto prossimo al piano campagna lungo tutto il tracciato in progetto e nelle aree limitrofe, circostanza che rende impossibile realizzare soluzioni a dispersione per le quali sia verosimile escludere lo scarico diretto in falda, modalità non consentita sia dal Testo unico Ambientale che dalla legislazione regionale.

Assunto che per alcune viabilità di progetto il recapito delle acque drenate avverrà all'interno delle reti di drenaggio di strade esistenti, prevendo in tal senso tre vasche di regolazione così da poter sversare nel sistema di recapito una portata regolata e, con ciò, non sovraccaricare le suddette reti (Le vasche sono: IN46, al termine del ramo sud dell'NV05; IN47, al termine del ramo nord dell'NV02, IN48 – in prossimità dello scarico a mare), stante l'impossibilità di applicare detta modalità di gestione in modo uniforme a tutte le nuove viabilità ed in ragione della impraticabilità di altre ipotesi alternative, l'unica soluzione perseguibile è apparsa essere quella di prevedere il recapito a mare delle acque di dilavamento.

Tale scelta ha nello specifico comportato la necessità di prevedere un collettore interrato, lungo circa 1,15 chilometri (IN41) per il collettamento delle acque meteoriche, il quale si ricollega ad uno scarico esistente, così come condiviso con il Comune di Augusta.

In tal senso, il progetto prevede la localizzazione di vasche per il trattenimento degli sversamenti accidentali (oli e/o carburanti) e di disoleazione e sedimentazione delle acque di prima pioggia per i deflussi delle viabilità.

Il dimensionamento dei manufatti di trattamento è stato effettuato in accordo con le disposizioni della Legge Regionale n° 62 del 27/05/1985 "Disciplina degli scarichi degli insediamenti civili e delle pubbliche fognature -Tutela delle acque sotterranee dall'inquinamento" che considerano "acque di prima pioggia quelle corrispondenti per ogni evento meteorico ad una precipitazione di 5 mm uniformemente distribuita sull'intera superficie scolante servita dalla rete di drenaggio.

Le vasche di prima pioggia sono le seguenti:

- IN11 - a ridosso del punto di minimo della NV05, prima dell'immissione nel fosso della linea storica
- IN12 – adiacente alla vasca di accumulo IN21
- IN13 - a valle del ramo nord dell'NV02, prima dell'immissione della vasca di regolazione IN47 e del successivo sversamento nella viabilità Contrada Pisone
- IN14 - prima del tombino IN03, a monte dello scarico nel recapito esistente

- IN16 – in prossimità dello scarico a mare
- IN45, al termine del ramo nord dell'NV01

Posto che i presidi idraulici previsti in progetto consentono una corretta gestione ambientale delle acque di dilavamento, si rammenta che nel Progetto di monitoraggio ambientale (RS6000R22RGMA0000001C), sono stati previsti una serie di punti, disposti sia a monte che a valle, ossia in corrispondenza del recapito a mare, così da poter verificare la qualità delle acque meteoriche raccolte dalla rete di drenaggio delle acque di piattaforma ferroviaria e stradale, quanto quella delle acque recapitate a mare.

In ragione di quanto sopra esposto, la significatività dell'effetto in esame può essere ritenuta trascurabile.

## **6.5 Aria e clima**

### **6.5.1 Inquadramento del tema**

L'oggetto delle analisi riportate nei seguenti paragrafi risiede nell'individuazione e stima dei potenziali effetti che le Azioni di progetto proprie dell'opera in esame, possono generare sul fattore "Aria e Clima". Secondo l'impianto metodologico assunto alla base del presente studio, la preliminare identificazione delle tipologie di effetti nel seguito indagati discende dalla preventiva individuazione delle Azioni di progetto e dalla conseguente ricostruzione degli specifici nessi di causalità intercorrenti tra dette azioni, i Fattori causali e le tipologie di Effetti.

Come già illustrato, le Azioni di progetto, intese come attività o elementi fisici dell'opera che presentano una potenziale rilevanza sotto il profilo ambientale, sono state identificate in ragione della lettura dell'opera rispetto a tre distinti profili di analisi, rappresentati dalla "dimensione Costruttiva" (opera come realizzazione), "dimensione Fisica" (opera come manufatto) e "dimensione Operativa" (opera come esercizio).

I Fattori causali, ossia l'aspetto di dette azioni che costituisce il determinante di effetti che possono interessare l'ambiente, sono stati sistematizzati secondo tre categorie, rappresentate dalla "Produzione di emissioni e residui", "Uso di risorse" ed "Interferenza con beni e fenomeni ambientali".

Stante quanto premesso, il quadro dei nessi di causalità nel seguito riportati discendono dall'analisi dell'opera in progetto secondo le tre sopracitate dimensioni di lettura, nonché dalle risultanze dell'attività di ricostruzione dello scenario di base, illustrata in precedenza (cfr. Tabella 6-14).

*Tabella 6-14 Aria e Clima: Matrice di causalità – dimensione Costruttiva*

Azioni		Fattori causali		Tipologie effetti	
Cod	Descrizione	Cat.	Descrizione	Cod	Descrizione
Ac.01	Approntamento aree di cantiere	Fa	Produzione emissioni inquinanti atmosferiche	Ac.1	Modifica delle condizioni di qualità nell'aria
Ac.02	Scavi di terreno	Fa	Produzione emissioni inquinanti atmosferiche	Ac.1	Modifica delle condizioni di qualità nell'aria
Ac.03	Demolizione manufatti	Fa	Produzione emissioni inquinanti atmosferiche	Ac.1	Modifica delle condizioni di qualità nell'aria
Ac.04	Realizzazione opere in terra	Fa	Produzione emissioni inquinanti atmosferiche	Ac.1	Modifica delle condizioni di qualità nell'aria
Ac.07	Stoccaggio di materiali polverulenti	Fa	Produzione emissioni inquinanti atmosferiche	Ac.1	Modifica delle condizioni di qualità nell'aria
Ac.09	Trasporto materiali	Fa	Produzione emissioni inquinanti atmosferiche	Ac.1	Modifica delle condizioni di qualità dell'aria
		Fa	Produzione gas climalteranti	Ac.2	Modifica dei livelli di gas climalteranti

*Tabella 6-15 Aria e Clima: Matrice di causalità – dimensione Operativa*

Azioni		Fattori causali		Tipologie effetti	
Cod	Descrizione	Cat.	Descrizione	Cod	Descrizione
Ao.01	Traffico ferroviario	Fa	Produzione gas climalteranti	Ac.2	Modifica dei livelli di gas climalteranti

Con specifico riferimento all'analisi riferita alla dimensione Costruttiva, al fine di documentare l'entità dell'effetto determinato dalle attività sopra riportate, nell'ambito del documento "Progetto ambientale della cantierizzazione" (RS6000R69RGCA0000001D) è stato condotto uno studio modellistico finalizzato a stimare le concentrazioni di inquinanti in atmosfera. Si rimanda pertanto al citato documento per una più approfondita illustrazione delle analisi condotte e delle relative risultanze.

Il software di simulazione utilizzato è AERMOD View, distribuito dalla Lakes Environmental, il quale, partendo dalle informazioni sulle sorgenti e sulle condizioni meteorologiche, fornisce la dispersione degli inquinanti in atmosfera e i relativi livelli di concentrazione al suolo.

Sinteticamente, i principali passaggi metodologici nei quali si è articolato lo studio modellistico sono stati i seguenti:

- Individuazione delle sorgenti emissive e selezione dei parametri inquinanti da assumere nell'analisi modellistica;
- Individuazione delle aree di cantiere/lavoro ai fini degli scenari di riferimento dello studio modellistico
- Costruzione del Worst Case Scenario, inteso come la peggiore situazione possibile tra una gamma di situazioni "probabili";
- Stima dei fattori di emissione;
- Modellazione della dispersione degli inquinanti in atmosfera;
- Confronto degli scenari simulati con i valori limite normativi.

## **6.5.2 Effetti potenziali riferiti alla dimensione Costruttiva**

### **6.5.2.1 Modifica delle condizioni di qualità dell'aria**

#### *Individuazione delle sorgenti emissive e dei parametri inquinanti considerati nell'analisi modellistica*

In relazione al quadro delle Azioni di progetto riportato nel precedente paragrafo, le attività più significative in termini di emissioni, ossia le principali sorgenti emissive, sono costituite da:

- Attività di movimento terra (scavi e realizzazione rilevati)
- Movimentazione dei materiali all'interno dei cantieri
- Rimozione del pietrisco ferroviario, per quanto specificatamente riguarda il progetto di dismissione della Linea storica

Stante la tipologia delle sorgenti, i parametri inquinanti da considerare ai fini della stima dell'effetto prodotto dalle attività di cantierizzazione sono individuabili nei seguenti termini:

- polveri: PM<sub>10</sub> e PM<sub>2,5</sub> (polveri inalabili, le cui particelle sono caratterizzate rispettivamente da un diametro inferiore ai 10 ed ai 2,5 µm). Le polveri sono generate sia dalla combustione incompleta all'interno dei motori, che da impurità dei combustibili, che dal sollevamento da parte delle ruote degli automezzi e da parte di attività di movimentazione di inerti;
- inquinanti gassosi generati dalle emissioni dei motori a combustione interna dei mezzi di cantiere (in particolare, ossidi di azoto NO<sub>x</sub> da cui sono stati ricavati i valori di biossido di azoto NO<sub>2</sub>).

#### *Individuazione degli Scenari di riferimento delle simulazioni*

L'individuazione degli Scenari di riferimento, termine con il quale all'interno del Progetto ambientale della cantierizzazione (RS6000R69RGCA0000001D) così come anche nel presente documento sono stati identificate quelle specifiche condizioni di rapporto tra sistema della cantierizzazione e contesto localizzato

per le quali sono stati sviluppati appositi studi modellistici, è stata fondata sulla metodologia del “worst case scenario”.

La declinazione di detta metodologia, ormai consolidata ed ampiamente utilizzata in molti campi dell'ingegneria civile ed ambientale, rispetto al tema specifico dell'analisi ambientale delle attività di cantierizzazione si esplica nel partire dal quadro complessivo delle diverse possibili condizioni di rapporto tra sistema della cantierizzazione<sup>15</sup> e caratteristiche di contesto<sup>16</sup>, e nel selezionare ed analizzare quelle che, tra dette condizioni di rapporto, risultano le più gravose.

Con specifico riferimento al fattore Aria, appare evidente come detto approccio consenta di estendere le risultanze degli studi modellistici condotti con riferimento alle condizioni di rapporto risultate come le più gravose, a tutte quelle restanti. Esemplificando, nel caso in cui il confronto tra i livelli di concentrazione stimati per gli Scenari di riferimento selezionati ed i valori limite fissati dal DLgs 155/2010 e smi evidenzia il rispetto di quanto definito da detta norma, sarà allora lecito ritenere che, a maggior ragione, ciò avvenga con un più alto margine di sicurezza nel caso di tutte le altre restanti condizioni di rapporto, connotate da contributi emissivi inferiori a quello degli Scenari di riferimento.

In tal senso, gli Scenari di riferimento, a fronte del criterio che supporta la loro selezione, e gli esiti degli studi modellistici rispetto a detti scenari sviluppati possono essere considerati come rappresentativi delle situazioni peggiori che potranno determinarsi in termini sia di condizioni di rapporto tra sistema della cantierizzazione e contesto localizzativo, quanto anche di significatività degli effetti prodotti dalle attività di cantiere sotto il profilo della modifica della qualità dell'aria.

Entrando nel merito dell'applicazione dell'approccio sopra descritto al caso in specie, il primo esito che ne è disceso risiede nel riconoscimento di due Macro-azioni di progetto, nello specifico rappresentate dalla “Realizzazione del Bypass ferroviario” (Macro-azione A) e nella “Dismissione della Linea storica” (Macro-azione B), le quali, oltre ad interessare porzioni territoriali tra loro differenti, avverranno secondo una tempistica sfalsata in quanto, come risulta dal programma lavori, la dismissione sarà eseguita solo a valle della messa in esercizio della nuova linea ferroviaria.

A partire da detta distinzione, sulla scorta dei criteri sopra sintetizzati, sono stati identificati due Scenari di riferimento, uno per ciascuna delle due macro-azione, secondo quanto riportato nella seguente Tabella 6-17.

<sup>15</sup> I parametri attraverso i quali è letto il sistema della cantierizzazione sono sinteticamente rappresentati dalla tipologia, durata, contemporaneità delle attività e lavorazioni previste, nonché dalla concentrazione delle aree di cantiere fisso.

<sup>16</sup> I parametri mediante i quali sono lette le condizioni di contesto sono costituiti dalla presenza e numero di ricettori sensibili, di ricettori abitativi e di aree di pregio ambientale oggetto di tutela.

*Tabella 6-16 Modifica delle condizioni di qualità dell'aria: Scenari di riferimento*

Macro-azione	Scenario di riferimento	Attività di riferimento
Realizzazione Bypass ferroviario	Scenario A	Realizzazione del fabbricato viaggiatori FV01 e del tratto settentrionale del viadotto VI.01
Dismissione Linea storica	Scenario B	Rimozione del pietrisco ferroviario lungo il tratto di linea storica oggetto di dismissione

Per quanto attiene al primo scenario di riferimento (Scenario A), le ragioni che hanno condotto alla sua individuazione discendono dal rappresentare l'unica situazione, tra quelle concernenti le modalità con le quali il sistema della cantierizzazione si rapporto al contesto localizzativo, che risulta contemporaneamente connotata - da un lato - dalla concentrazione di una pluralità di aree di cantiere fisso (AT.02; AS.01; CO.01) ed aree di lavoro, e - dall'altro - da un contesto urbano, nello specifico costituito da un tessuto edilizio discontinuo e rado, ad uso prevalentemente abitativo.

Un ulteriore motivazione che ha sostanziato la scelta dello scenario in esame è rappresentata dalla tipologia delle lavorazioni e dalla loro rilevanza sotto il profilo della produzione di emissioni atmosferiche. Lo scenario in questione, difatti, considera la realizzazione del fabbricato viaggiatori FV01 della nuova stazione di Augusta e quella della spalla settentrionale del viadotto VI.01, le cui caratteristiche principali, sotto il profilo delle attività che originano la produzione di emissioni atmosferiche, possono essere sintetizzate nei seguenti termini:

- Realizzazione del fabbricato viaggiatori FV.01

Lo scatolare che ospita la nuova stazione di Augusta si sviluppa dalla progressiva pk 0+592 alla progressiva pk 0+845, per una lunghezza complessiva di circa 253m, mentre la larghezza risulta pari a 16m, in corrispondenza delle due porzioni laterali, ed a 20m per quella centrale.

Per la realizzazione dello scatolare è prevista una prima fase di scavo del terreno fino al livello della messa in posa dello stesso.

- Realizzazione del viadotto VI.01

Il viadotto VI.01 si estende dalla progressiva pk 1+148 alla 2+125, per uno sviluppo complessivo di 977m. Per quanto nello specifico riguarda la spalla Nord (pk 1+150), la fondazione è prevista su plinto, avente dimensioni 16.5 m trasversale, 12 m longitudinale e 2.5 m altezza, e realizzata su 12 pali di 1,5 m di diametro e 40 m di lunghezza; è previsto, inoltre, un ricoprimento minimo sui plinti di 1m.

In aggiunta ai sopramenzionati aspetti, un ulteriore elemento che ha condotto all'individuazione della configurazione di cantierizzazione in esame quale Scenario di riferimento è rappresentato dall'analisi di dettaglio del cronoprogramma dei lavori, dalla quale è emersa la contemporaneità di realizzazione degli scavi relativi al fabbricato stazione FV01 ed al viadotto VI01, seppur per un lasso temporale estremamente ridotto.

Relativamente al secondo scenario di riferimento (Scenario B), le motivazioni a fronte della sua individuazione discendono, per un verso, dall'interessare la ZSC "Saline di Augusta" e, per l'altro, dal rappresentare, tra le diverse attività di smantellamento della linea ferroviaria esistente, quella che sicuramente rileva ai fini dell'analisi della modifica delle condizioni di qualità dell'aria. Con riferimento a tale ultimo aspetto si evidenzia che, rispetto all'altra principale attività prevista, ossia lo smantellamento dell'armamento, la rimozione del pietrisco ferroviario risulta essere certamente più significativa sotto il profilo della produzione di emissioni atmosferiche.

Entrando nel merito, l'attività in questione sarà realizzata da un cantiere di fronte avanzamento lavori, costituito da un escavatore, una pala gommata ed un autocarro, che si muoverà lungo la linea ferroviaria esistente.

A completamento del quadro delle sorgenti emissive connesse alla dismissione della Linea storica si evidenzia che la prevista area tecnica AT.05, funzionale alla predetta attività e localizzata in prossimità del sito "Saline di Augusta", avrà essenzialmente funzione logistica e, pertanto, non comporterà la presenza ed operatività di mezzi d'opera.

#### *Sintesi dei dati di input*

Prima di entrare nel merito dei singoli dati di input che sono stati implementati negli studi modellistici, nel seguito sono sintetizzate le principali scelte metodologiche ed i riferimenti di letteratura assunti ai fini della stima dei fattori di emissione.

In breve, la stima dei fattori di emissione – in ragione di quanto nel seguito del presente paragrafo specificato - ha riguardato le seguenti tipologie di sorgenti emissive:

- Lavorazioni previste in ogni area di cantiere considerata
- Erosione del vento dai cumuli
- Operatività dei mezzi d'opera all'interno delle aree di cantiere, in termini di emissioni contenute nei gas di scarico dei relativi motori, assimilandole a sorgenti emissive areali

- Traffico di cantierizzazione, inteso come sorgenti di emissione lineari<sup>17</sup>

Ai fini della stima dei fattori di emissione relativi alle attività di cantierizzazione si è fatto riferimento al Draft EPA dell'Agenzia per la Protezione dell'Ambiente Statunitense (rif. <http://www.epa.gov/ttnchie1/ap42/>) ed in particolare alla sezione AP 42, Quinta Edizione, Volume I Capitolo 13 – “Miscellaneous Sources” Paragrafo 13.2 – “Introduction to Fugitive Dust Sources” relativamente alle tipologie di fonti di emissione di cui alla Tabella 6-17.

*Tabella 6-17 Fonti emmissive considerate e riferimenti al manuale EPA – AP42 per la stima dei fattori di emissione*

Fonti di emissione	Rif EPA – AP42
Accumulo e movimentazione delle terre nelle aree di deposito e nel cantiere operativo (Aggregate Handling and Storage Piles)	EPA AP42 - 13.2.4
Erosione del vento dai cumuli (Wind Erosion)	EPA AP42 - 13.2.5

Per la stima delle emissioni si è fatto ricorso ad un approccio basato su un indicatore che caratterizza l'attività della sorgente (A) e di un fattore di emissione specifico per il tipo di sorgente (E<sub>i</sub>). Il fattore di emissione E<sub>i</sub> dipende non solo dal tipo di sorgente considerata, ma anche dalle tecnologie adottate per il contenimento/controllo delle emissioni.

La relazione tra l'emissione e l'attività della sorgente è di tipo lineare:

$$Q(E)_i = A * E_i$$

dove:

Q(E)<sub>i</sub> emissione dell'inquinante i (ton/anno)

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

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

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

- sito in esame (umidità del terreno, contenuto di limo nel terreno, regime dei venti);
- attività di cantiere (quantitativi di materiale da movimentare ed estensione delle aree di cantiere);
- mezzi di cantiere (n. di mezzi in circolazione).

<sup>17</sup> Il traffico di cantierizzazione, in ragione delle previste modalità di esecuzione delle lavorazioni, si configura unicamente nel caso dello Scenario di riferimento A.

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 viabilità di cantiere;
- N. ro 8 ore lavorative / giorno.

Per la stima dei fattori di emissione delle macchine e dei mezzi d'opera impiegati è stato fatto riferimento alle elaborazioni della *South Coast Air Quality Management District*, "Off road mobile Source emission Factor" che forniscono i fattori di emissione dei mezzi fuori strada.

Per quanto attiene ai dati di input degli studi modellistici relativi ai due Scenari di riferimento considerati, rimandando per ogni approfondimento a tal riguardo al "Piano ambientale della cantierizzazione" (RS6000R69RGCA0000001D), nel seguito sono sintetizzati i seguenti dati:

1. Sorgenti emissive considerate, con riferimento a:
  - 1a. Aree di cantiere e sorgenti emissive associate in base alle lavorazioni previste;
  - 1b. Numero e tipologia dei mezzi d'opera;
  - 1c. Itinerari di cantierizzazione e flussi di traffico.
2. Stima dei fattori di emissione, per sorgenti areali (aree di cantiere fisso / aree di lavoro) e lineari (flussi di traffico di cantierizzazione)
3. Calcolo dei fattori di emissione e caratteristiche della maglia di calcolo
4. Ricettori discreti.

### Macro-azione Realizzazione del Bypass ferroviario: Scenario A

#### *1a – Aree di cantiere e sorgenti emissive associate*

Le aree di cantiere considerate per detto scenario sono le seguenti:

- Aree Tecnica AT.02 (a supporto di tutte le lavorazioni per la realizzazione delle opere in progetto);
- Area di Stoccaggio AS.01 (destinata principalmente allo stoccaggio delle terre da scavo proveniente dalle opere limitrofe).
- Cantiere Operativo CO.01 (supporto logistico per tutte le attività relative alla costruzione di tutte le opere in progetto);
- Area di lavoro lungolinea per la realizzazione del fabbricato stazione FV01

- Area di lavoro lungolinea per la realizzazione del viadotto VI01.

La figura seguente illustra il quadro d'insieme delle sorgenti emissive considerate all'interno dello scenario, mentre nella successiva Tabella 6-18 ne sono riassunte le caratteristiche dimensionali e le tipologie di sorgenti emissive areali ad esse associate.

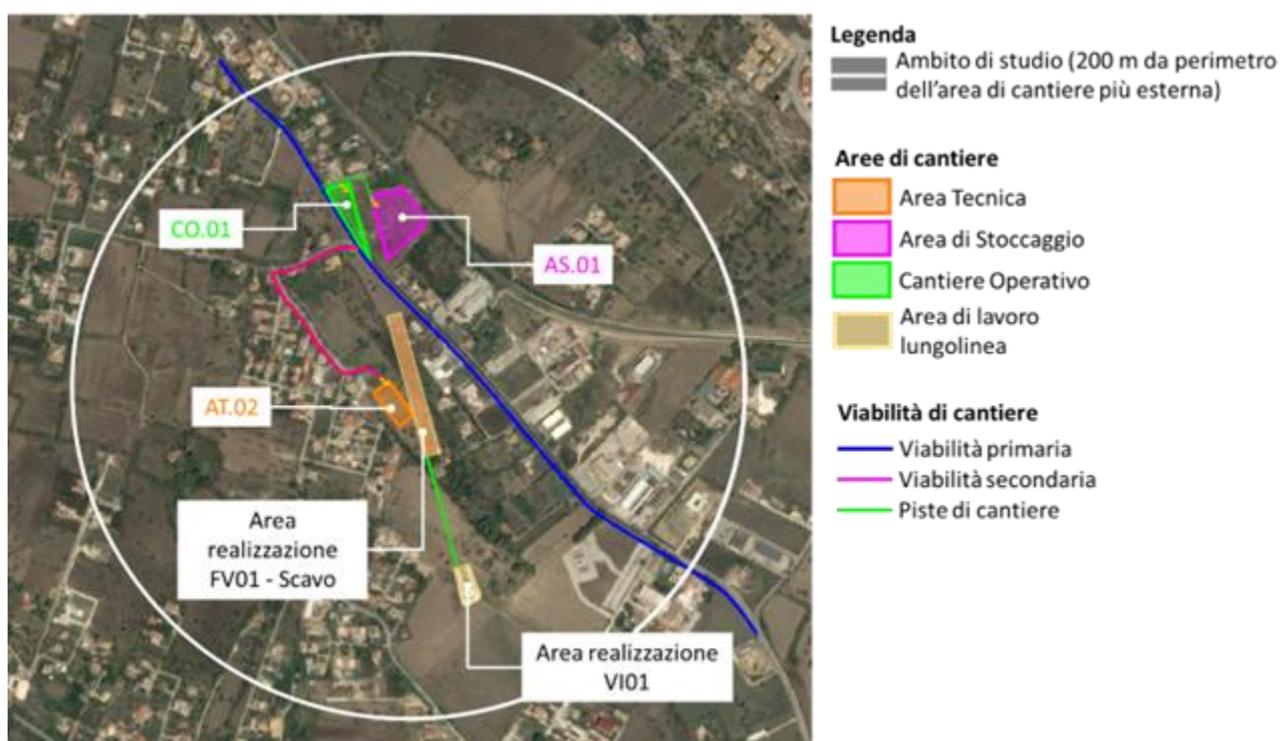


Figura 6-10 Scenario A: Aree di cantiere oggetto di simulazione modellistica

Tabella 6-18 Scenario A: Aree di cantiere/lavoro e tipologie di sorgenti emissive associate

ID	Descrizione	Superficie (mq)	Tipologie sorgenti emissive areali
AT.02	Area Tecnica	2.600	Carico e scarico del materiale polverulento
			Erosione del vento sui cumuli di materiale depositato
			Emissione di sostanze inquinanti ad opera dei mezzi di cantiere
AS.01	Area Stoccaggio	6.400	Carico e scarico del materiale polverulento
			Erosione del vento sui cumuli di materiale depositato

ID	Descrizione	Superficie (mq)	Tipologie sorgenti emissive areali
			Emissione di sostanze inquinanti ad opera dei mezzi di cantiere
CO.01	Cantiere Operativo	3.100	Erosione del vento sui cumuli di materiale depositato Emissione di sostanze inquinanti ad opera dei mezzi di cantiere
FV.01	Area di lavorazione lungolinea – Scavo FV.01	--	Carico e scarico del materiale polverulento Emissione di sostanze inquinanti ad opera dei mezzi di cantiere
VI.01	Area di lavorazione lungolinea - attività di scavo viadotto VI.01	--	Carico e scarico del materiale polverulento Emissione di sostanze inquinanti ad opera dei mezzi di cantiere

**1b – Numero e tipologia dei mezzi d’opera**

Il numero e la tipologia dei mezzi d’opera considerati per ciascuna delle aree di cantiere sopra riportate è indicato in Tabella 6-19.

*Tabella 6-19 Scenario A: Numero e tipologia mezzi d’opera*

Area di cantiere	Tipologia mezzi d’opera	n° mezzi
<b>AT.02</b>	Escavatore	1
	Autocarro	1
	Autogrù	1
	Gruppo elettrogeno	1
<b>AS.01</b>	Pala meccanica	2
	Escavatore	2
	Autocarro	1
<b>CO.01</b>	Gruppo elettrogeno	2
	Gru Leggera	1
	Escavatore	1
	Pala gommata	1
	Autocarro	1
<b>FV.01</b>	Escavatore	1

Area di cantiere	Tipologia mezzi d'opera	n° mezzi
	Pala Gommata	1
	Autocarro	1
VI.01	Escavatore	1
	Pala Gommata	2
	Macchina per Pali	2
	Pompa cls	2
	Gru Leggera	2
	Gru Pesante	2
	Vibratore cls	2

*1c – Itinerari e flussi di cantierizzazione*

La definizione degli itinerari percorsi dai flussi di cantierizzazione è stata assunta dalla “Planimetria delle aree di cantiere e della relativa viabilità di accesso” e viene sinteticamente schematizzata nella Figura 6-11.

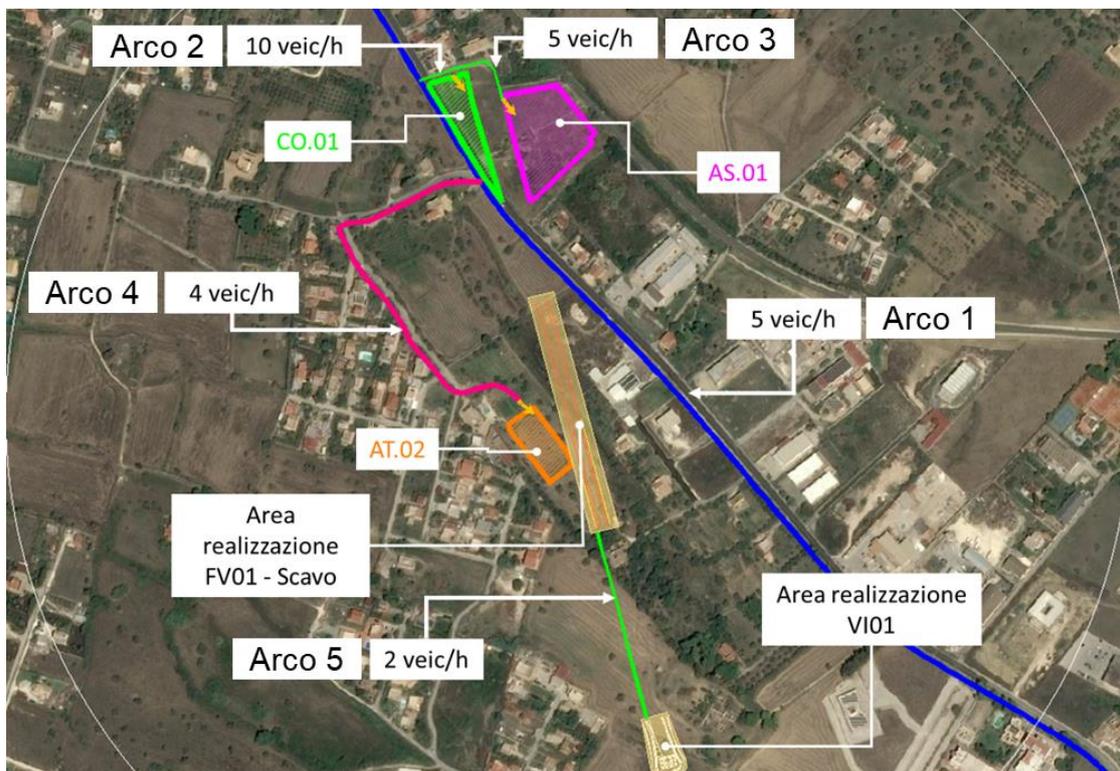


Figura 6-11 Scenario A: Itinerari e flussi di cantierizzazione

Relativamente all'entità dei flussi, questa è stata stimata sulla base di quanto a tal riguardo riportato nella "Relazione generale di cantierizzazione" (RS6000R53RGCA0000001C) ed in funzione dei quantitativi di materiale scavato movimentato.

Per quanto concerne la viabilità primaria, stante un numero di viaggi giornaliero bidirezionale pari a 90, e un turno di lavoro di 8 ore, si è ipotizzato un numero di veicoli orari pari ad 10, di cui 5 verso nord e 5 verso sud.

Per la viabilità secondaria sono ipotizzati 4 veicoli orari in direzione di AT.02, di cui 2 (1 camion di andata e ritorno) in direzione dell'area di lavoro destinata alla realizzazione del viadotto.

## 2 - Calcolo dei fattori di emissione

Rimandando nuovamente a quanto a tal riguardo più diffusamente riportato nel Progetto ambientale della cantierizzazione, nel seguito è riportata la sintesi della stima dei fattori di emissioni per le sorgenti areali (cfr. Tabella 6-20) e per quelle lineari (cfr. Tabella 6-21).

*Tabella 6-20 Scenario A: Fattori di emissione areali PM10 e NOx*

ID AREE	Fattore di emissione areale			
	PM10 [g/s]	PM10 [g/s] Mezzi cantiere	TOTALE PM10 [g/s]	NOx [g/s] Mezzi cantiere
Area lavorazione FV.01	0,0026	0,0070	0,009	0,151
Area di lavorazione VI.01	0,0003	0,0300	0,030	0,719
AS.01	0,0029	0,0120	0,015	0,246
AT.02	0,0029	0,0100	0,013	0,240
CO.01	--	0,0146	0,014	0,338

*Tabella 6-21 Scenario A: Fattore di emissione lineare PM10 e NOx per ciascuno degli archi stradali coinvolti*

ID ARCO	FLUSSO [veicoli/h]	LUNGHEZZA [km]	Fattore di emissione lineare	
			PM10 [g/s]	NOx [g/s]
Arco 1	5	1,40	0,000220	0,00560
Arco 2	10	0,40	0,000120	0,00320
Arco 3	5	0,50	0,000080	0,00200
Arco 4	4	0,40	0,000051	0,00128
Arco 5	2	0,20	0,002799	0,00032

## 3 – Griglia di calcolo

Le principali caratteristiche della maglia di calcolo sono riportate nella Tabella 6-22.

*Tabella 6-22 Scenario A: Caratteristiche maglia di calcolo per lo scenario di simulazione*

Coordinate del centro della maglia Asse X	518378,63 [m E]
Coordinate del centro della maglia Asse Y	4123536,34 [m N]
Passo lungo l'asse X	76 [m]
Passo lungo l'asse Y	55 [m]
N° di punti lungo l'asse X	21
N° di punti lungo l'asse Y	21
N° di punti di calcolo totali	441

#### 4 – Ricettori discreti

Il numero dei ricettori discreti e le relative coordinate è riportato nella Tabella 6-23, mentre in Figura 6-13 è rappresentato il rapporto intercorrente tra questi e le sorgenti areali considerate nello studio modellistico. Come chiaramente si evince dalla Figura 6-13, l'individuazione dei ricettori, ossia dei punti di calcolo individuati al fine di ottenere una precisa quantificazione dei livelli di concentrazione attesi, è stata operata sulla base della combinazione dei seguenti criteri:

- Copertura integrale della porzione territoriale contermina alle aree di cantiere fisso / aree di lavoro assunte nello scenario modellistico
- Prossimità alle aree di cantiere fisso / aree di lavoro assunte nello scenario modellistico
- Localizzazione dei tessuti edilizi ad uso abitativo
- Presenza di aree di pregio ambientale
- Direzione di provenienza del vento

Ad integrazione, in ragione della condizione di prossimità che, per quanto specificatamente riguarda l'area di lavoro relativa alla porzione meridionale del viadotto VI.01 e le aree di cantiere fisso AT.04 e CO.02, intercorre tra il sistema della cantierizzazione e la ZSC "Saline di Augusta", il numero dei ricettori individuati sulla scorta del set di criteri sopra riportato è stato ampliato, introducendone due ulteriori (R6 ed R7).

La localizzazione di detti due ricettori è stata operata in modo tale da replicare le condizioni di rapporto che, in corrispondenza della porzione meridionale del viadotto VI.01, si determineranno tra aree di cantiere fisso / lavoro e sito Natura 2000; in tal senso, la loro localizzazione è stata operata considerando la perimetrazione del sito in parola e la direzione prevalente di provenienza del vento, così da posizionarli non solo all'interno del sito "Saline di Augusta" e - per quanto nello specifico riguarda il ricettore R7 - in corrispondenza di un habitat di direttiva, quanto anche sottovento rispetto alle aree di cantiere fisso / lavoro. Sono state, inoltre, assunte due distanze crescenti dalle aree di cantiere fisso / lavoro (100m e 200m) al fine di offrire la precisa quantificazione della dinamica dei livelli di concentrazione attesi in funzione dello spazio (cfr. Figura 6-12).

Per ogni ulteriore approfondimento a riguardo si rimanda allo Studio di incidenza (RS6000R22RGIM0003001D).

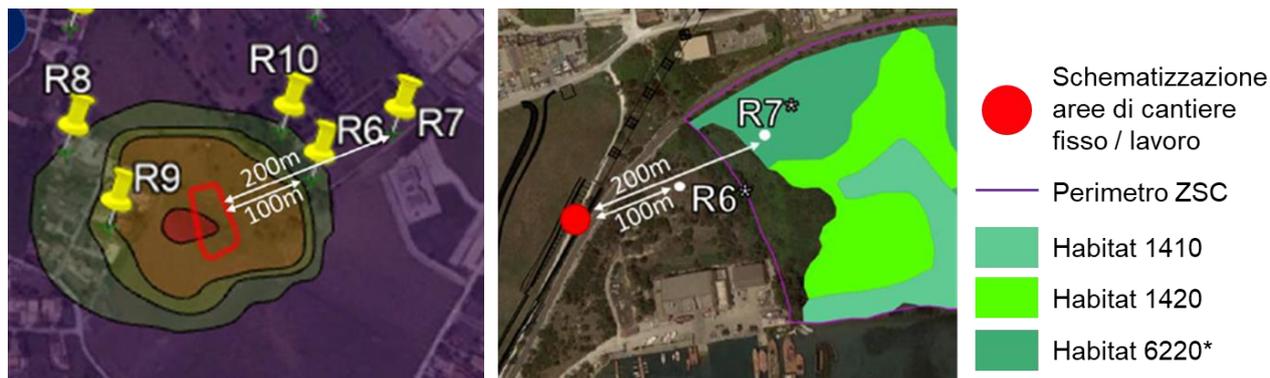


Figura 6-12 Correlazione Ricettori R6 ed R7 – ZSC “Saline di Augusta rispetto alla localizzazione delle aree di cantiere fisso / lavoro della porzione Sud del VI.01

Tabella 6-23 Scenario A: Punti ricettori per lo scenario di simulazione

Ricettori	Coord. X	Coord. Y
R1	518247,00	4123946,00
R2	518379,00	4123776,00
R3	518445,00	4123529,00
R4	518497,00	4123642,00
R5	518598,00	4123421,00
R6	518595,00	4123254,00
R7	518678,00	4123301,00
R8	518342,00	4123282,00
R9	518386,00	4123204,00
R10	518564,00	4123303,00
R11	518348,00	4123408,00
R12	518327,00	4123516,00
R13	518359,00	4123441,00
R14	518250,00	4123780,00
R15	518241,00	4123828,00

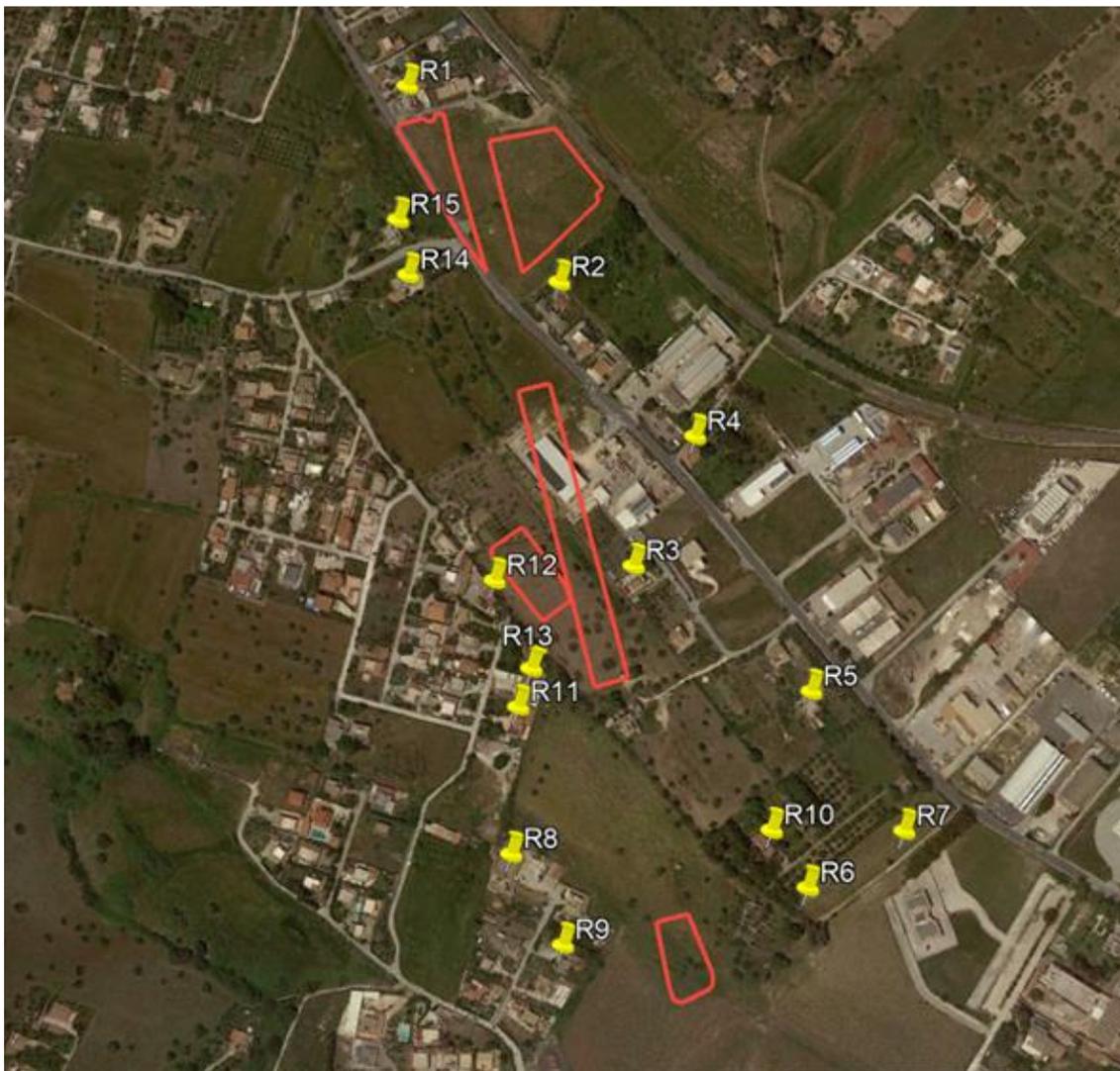


Figura 6-13 Schematizzazione aree di cantiere e relativi ricettori per lo scenario di simulazione

Macro-azione Dismissione della Linea storica: Scenario B

*1a – Aree di cantiere e sorgenti emissive associate*

Lo Scenario B considera l'area di fronte avanzamento lavori finalizzata alla rimozione del pietrisco ferroviario; la tipologia di sorgente emissiva assunta ai fini della stima del relativo fattore di emissione è specificata nella Tabella 6-24.

*Tabella 6-24 Scenario B: Aree di lavoro e tipologia di sorgente emissiva associata*

<i>ID Aree</i>	<i>Tipologia Sorgenti emissive areali</i>
Area fronte avanzamento lavori	Carico e scarico del materiale polverulento
	Emissione di sostanze inquinanti ad opera dei mezzi di cantiere

### 1b – Numero e tipologia dei mezzi d’opera

Il numero e la tipologia dei mezzi d’opera considerati per il fronte di avanzamento lavori sono indicati nella Tabella 6-25.

*Tabella 6-25 Scenario B: Tipologia e numero mezzi d’opera*

Macchinari	Numero
Escavatore	1
Pala meccanica	1
Autocarro	1

### 2 - Calcolo dei fattori di emissione

In ragione della tipologia di sorgente emissiva associata al fronte di avanzamento lavori e della tipologia e numero dei mezzi d’opera previsti, sulla base dei riferimenti di letteratura adottati ai fini della stima dei fattori di emissione<sup>18</sup>, quelli utilizzati per la simulazione modellistica condotta sono riportati in Tabella 6-26.

*Tabella 6-26 Scenario B: Fattori di emissione areali*

ID Aree	Fattore di emissione areale			
	PM10 [g/s]	PM10 [g/s] Mezzi cantiere	TOTALE PM10 [g/s]	NOx [g/s] Mezzi cantiere
Fronte avanzamento lavori	0,0019	0,0070	0,009	0,151

Si precisa che, ai fini della stima, il quantitativo di materiale movimentato giornalmente è stato assunto pari a 300m<sup>3</sup>.

### 3 – Griglia di calcolo

Le principali caratteristiche della maglia di calcolo sono riportate nella Tabella 6-27.

*Tabella 6-27 Scenario B: Caratteristiche maglia di calcolo*

Coordinate del centro della maglia Asse X	520285,56 [m E]
Coordinate del centro della maglia Asse Y	4121972,49 [m N]
Passo lungo l’asse X	18,09 [m]
Passo lungo l’asse Y	15,90 [m]
N° di punti lungo l’asse X	21

<sup>18</sup> AP 42, Quinta Edizione, Volume I Capitolo 13 – “Miscellaneous Sources” Paragrafo 13.2 – “Introduction to Fugitive Dust Sources” e South Coast Air Quality Management District, “Off road mobile Source emission Factor”.

N° di punti lungo l'asse Y	21
N° di punti di calcolo totali	441

#### 4 – Ricettori discreti

Posto che la sorgente emissiva considerata nello Scenario B è rappresentata dal fronte di avanzamento lavori e che, pertanto, non esiste una sola ed univoca porzione territoriale alla quale fare riferimento ai fini della scelta dei punti di calcolo, al preciso fine di dare conto dei termini in cui varino i livelli di concentrazione al decrescere della distanza da detta sorgente, i ricettori sono stati individuati secondo una maglia geometrica con passo di 30m e 50m, rispettivamente ortogonalmente e parallelamente all'asse della linea ferroviaria oggetto di dismissione. Il numero di ricettori così individuati è complessivamente pari a 30 (cfr. Figura 6-14).

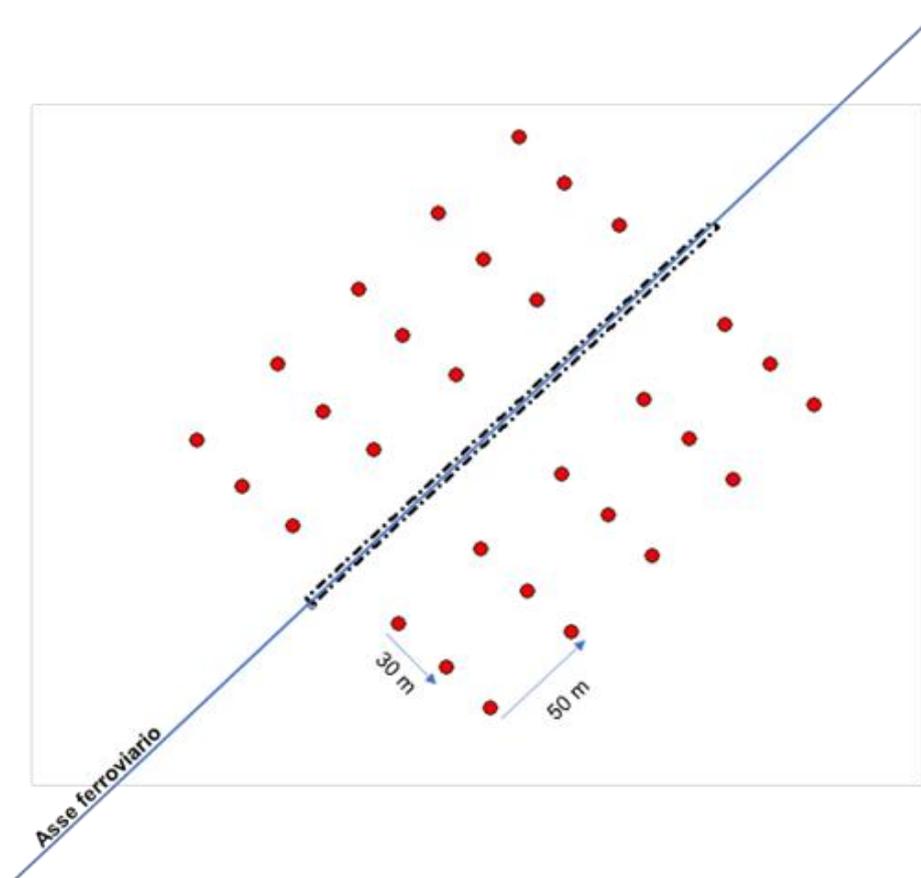


Figura 6-14 Scenario B: Rete dei punti di calcolo e dominio di calcolo rispetto all'asse della linea ferroviaria oggetto di dismissione

### Risultati del modello di simulazione

I valori restituiti dal software di simulazione Aermid e pertanto privi del contributo del fondo in corrispondenza dei ricettori discreti sono riportati nelle tabelle e nelle immagini seguenti.

Nello specifico, i dati nel seguito riportati sono elencati in Tabella 6-28.

Tabella 6-28 Quadro riepilogativo dati di output

Parametro	Periodo di mediazione	Scenario A		Scenario B	
		Tabelle	Mappe	Tabelle	Mappe
PM <sub>10</sub>	Media annua	●	●	●	●
	35° valore delle medie giornaliere sull'anno civile	●	●	-	-
PM <sub>2,5</sub>	Media annua	●	●	-	-
NO <sub>x</sub>	Media annua	-	●	●	●
	18° valore delle medie orarie sull'anno civile	-	●	-	-
NO <sub>2</sub>	Media annua	●	-	-	-
	18° valore delle medie orarie sull'anno civile	●	-	-	-

Si ricorda che il software di calcolo restituisce i valori di concentrazione di NO<sub>x</sub>. Per trasformare questi in NO<sub>2</sub>, come sopra anticipato, si fa riferimento ad alcuni studi pubblicati da ARPA che ritengono che la produzione di NO<sub>2</sub> sia pari al 10% dell'ossido di azoto complessivamente generato e pertanto il rapporto NO<sub>2</sub>/NO<sub>x</sub> è stato assunto pari al 10%.

Inoltre, si ribadisce come le concentrazioni per il PM<sub>2,5</sub> siano state ricavate a partire dai valori ottenuti per il PM<sub>10</sub> tramite simulazione modellistica, posto che il rapporto tra le medie annue di PM<sub>2,5</sub> e PM<sub>10</sub> è stato assunto pari al 60%.

Si rimanda all'elaborato del Piano Ambientale della Cantierizzazione per maggiori approfondimenti sul tema.

Tabella 6-29 Scenario A: Concentrazioni stimate in corrispondenza dei ricettori prossimi alle aree di cantiere

Ricettore	PM <sub>10</sub>		PM <sub>2,5</sub>	NO <sub>2</sub>	
	Media annua [µg/m <sup>3</sup> ]	35° valore delle medie su 24 h [µg/m <sup>3</sup> ]	Media annua [µg/m <sup>3</sup> ]	Media annua [µg/m <sup>3</sup> ]	18° valore delle medie orarie [µg/m <sup>3</sup> ]
R1	0,19	0,43	0,110	0,42	6,67
R2	0,03	0,07	0,010	0,05	1,53
R3	0,07	0,25	0,040	0,12	3,42

Ricettore	PM <sub>10</sub>		PM <sub>2,5</sub>	NO <sub>2</sub>	
	Media annua [µg/m <sup>3</sup> ]	35° valore delle medie su 24 h [µg/m <sup>3</sup> ]	Media annua [µg/m <sup>3</sup> ]	Media annua [µg/m <sup>3</sup> ]	18° valore delle medie orarie [µg/m <sup>3</sup> ]
R4	0,02	0,06	0,010	0,03	0,98
R5	0,01	0,03	0,006	0,02	0,84
R6	0,05	0,17	0,030	0,11	3,47
R7	0,01	0,06	0,010	0,04	1,21
R8	0,04	0,09	0,025	0,09	1,40
R9	0,09	0,22	0,059	0,23	3,14
R10	0,04	0,14	0,026	0,10	3,16
R11	0,02	0,05	0,015	0,04	0,88
R12	0,19	0,43	0,119	0,36	5,23
R13	0,03	0,08	0,023	0,07	1,42
R14	0,05	0,11	0,031	0,10	1,55
R15	0,09	0,22	0,059	0,20	3,00

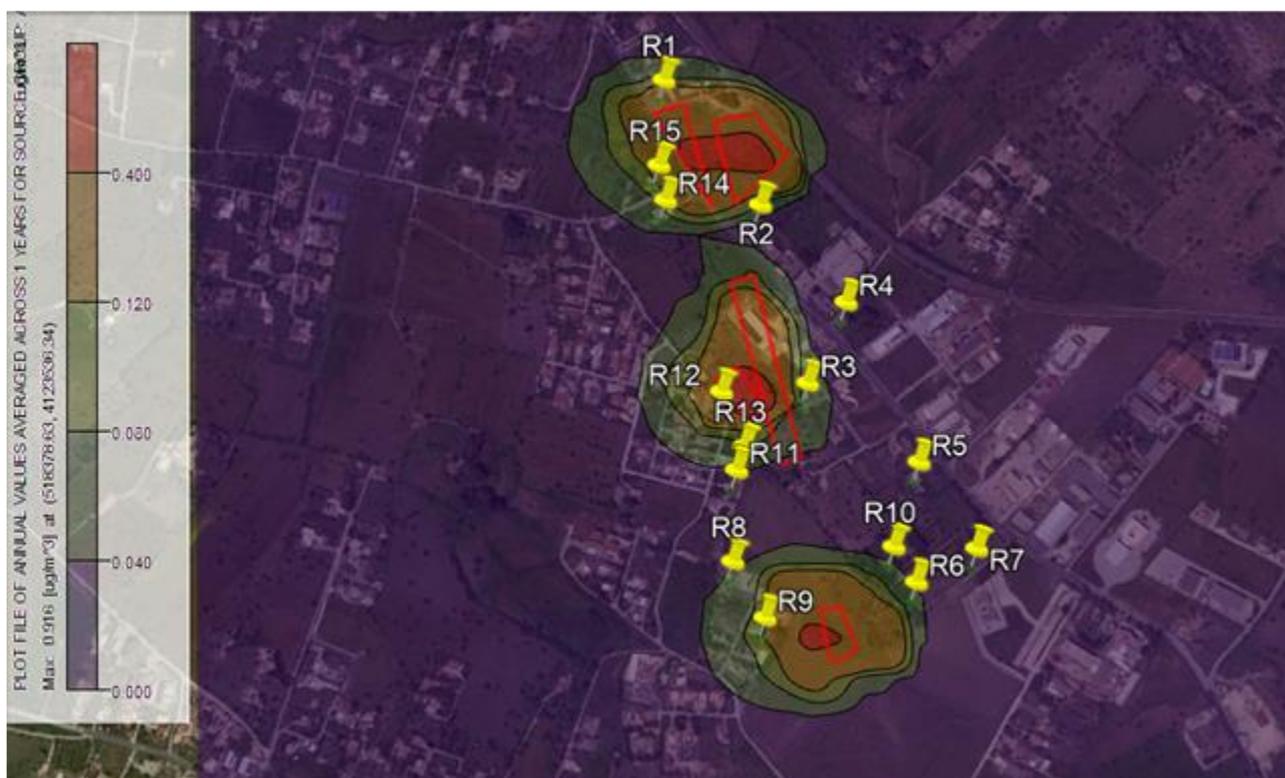


Figura 6-15 Scenario A: Mappa delle concentrazioni di PM<sub>10</sub> - Media annua [µg/m<sup>3</sup>]

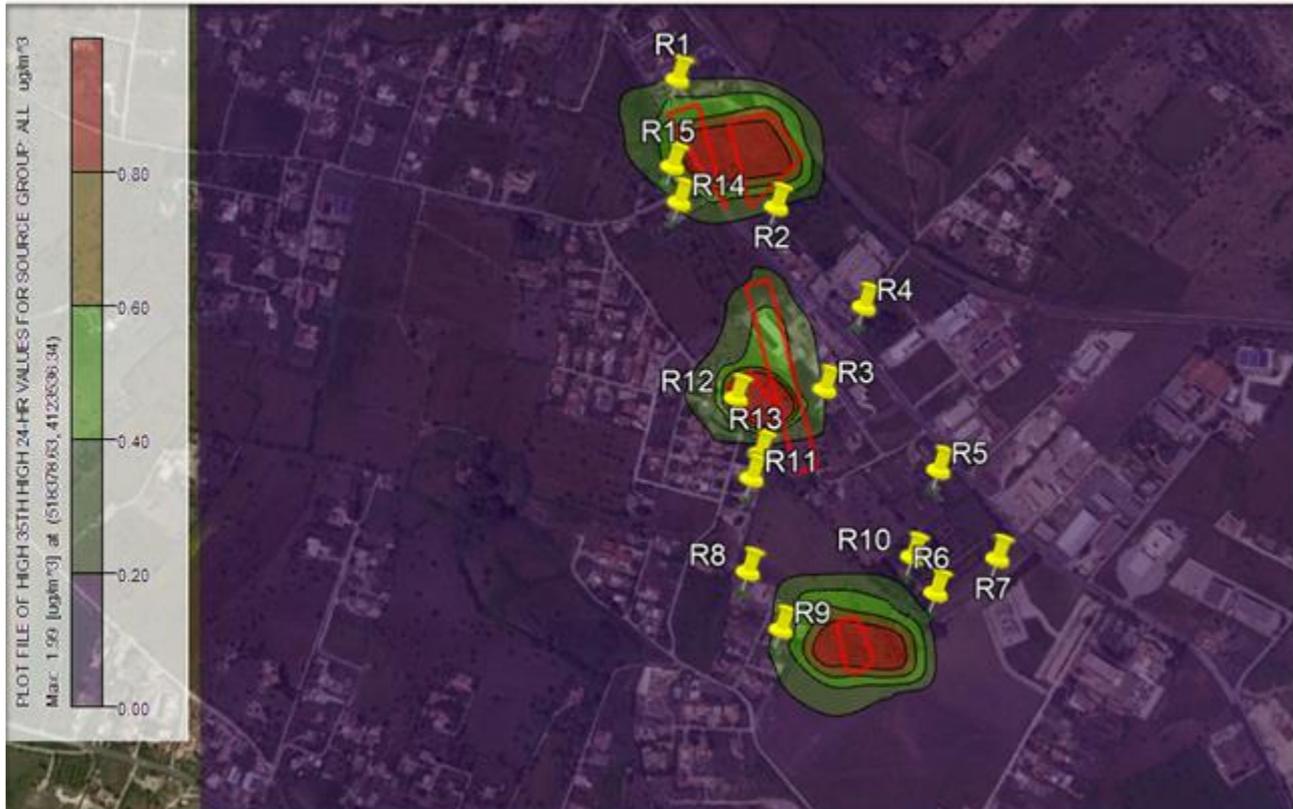


Figura 6-16 Scenario A: Mappa delle concentrazioni di PM<sub>10</sub> - 35° valore delle medie giornaliere sull'anno civile [µg/m<sup>3</sup>]



Figura 6-17 Scenario A: Mappa delle concentrazioni di PM<sub>2,5</sub> Media annua [µg/m<sup>3</sup>]



Figura 6-18 Scenario A: Mappa delle concentrazioni di NO<sub>x</sub> - Media annua [µg/m<sup>3</sup>]

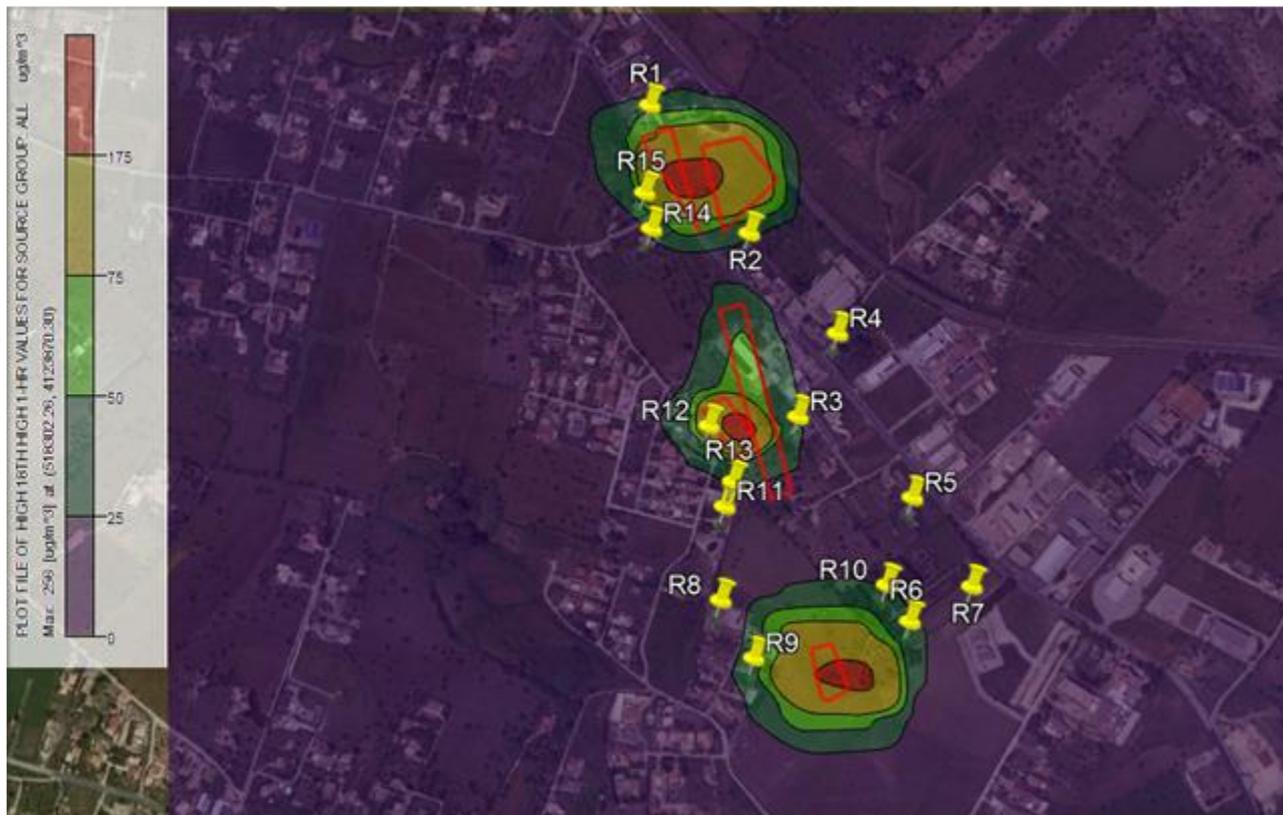


Figura 6-19 Scenario A: Mappa delle concentrazioni di NOx - 18° valore delle medie orarie sull'anno civile [µg/m³]

Tabella 6-30 Scenario B: Concentrazioni stimate in corrispondenza dei punti di calcolo mobili posti lungo il fronte avanzamento lavori

Ricettore	PM <sub>10</sub>	NOx
	Media annua [µg/m³]	Media annua [µg/m³]
R1	0,05	0,99
R2	0,07	1,12
R3	0,07	1,17
R4	0,07	1,10
R5	0,05	0,91
R6	0,12	2,07
R7	0,15	2,50
R8	0,16	2,60
R9	0,15	2,57
R10	0,14	2,27
R11	0,02	0,34
R12	0,03	0,46
R13	0,03	0,51
R14	0,03	0,50

Ricettore	PM <sub>10</sub>	NO <sub>x</sub>
	Media annua [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	Media annua [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]
R15	0,03	0,48
R16	0,05	0,83
R17	0,07	1,10
R18	0,07	1,22
R19	0,07	1,23
R20	0,06	1,06
R21	0,01	0,16
R22	0,01	0,24
R23	0,02	0,28
R24	0,02	0,30
R25	0,02	0,30
R26	0,03	0,45
R27	0,04	0,63
R28	0,04	0,73
R29	0,05	0,76
R30	0,04	0,69

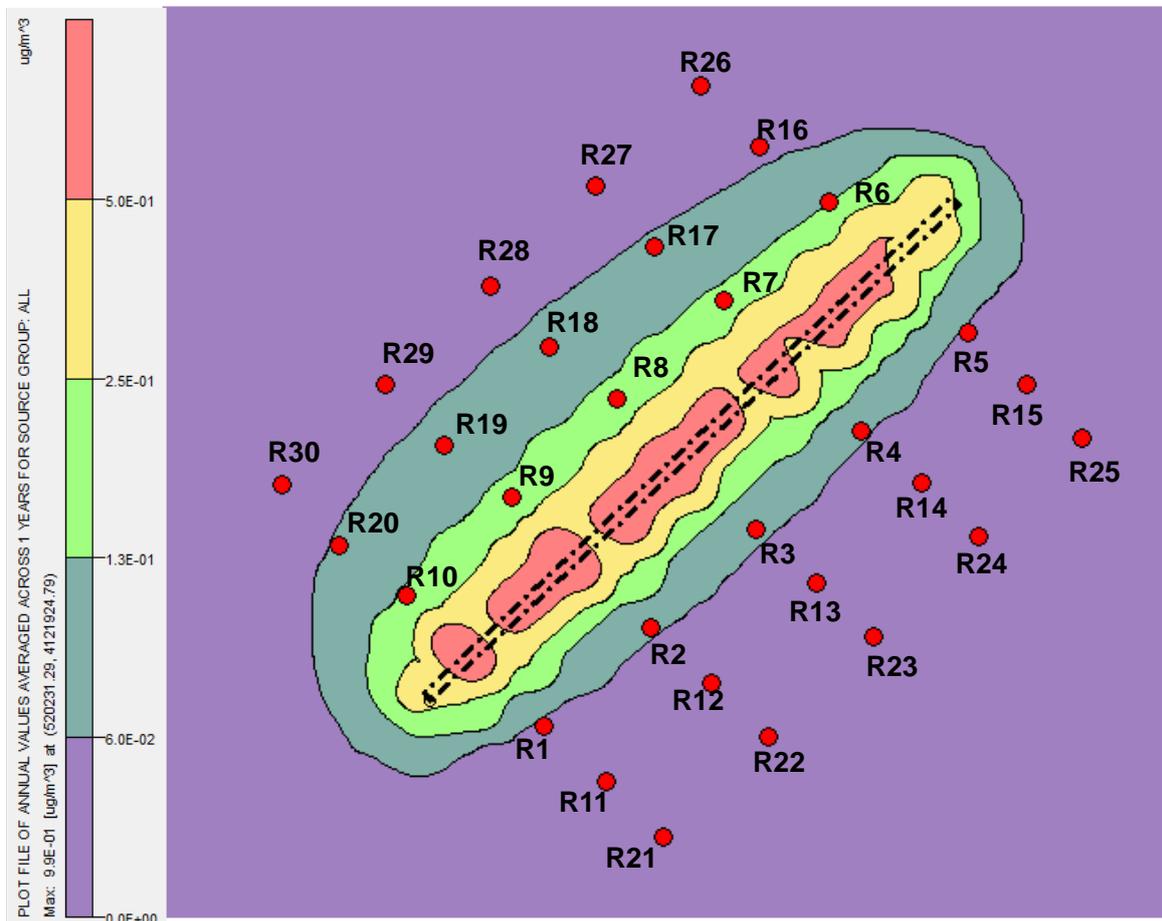


Figura 6-20 Scenario B: Mappa delle concentrazioni di PM10 - Media annua [µg/m³]

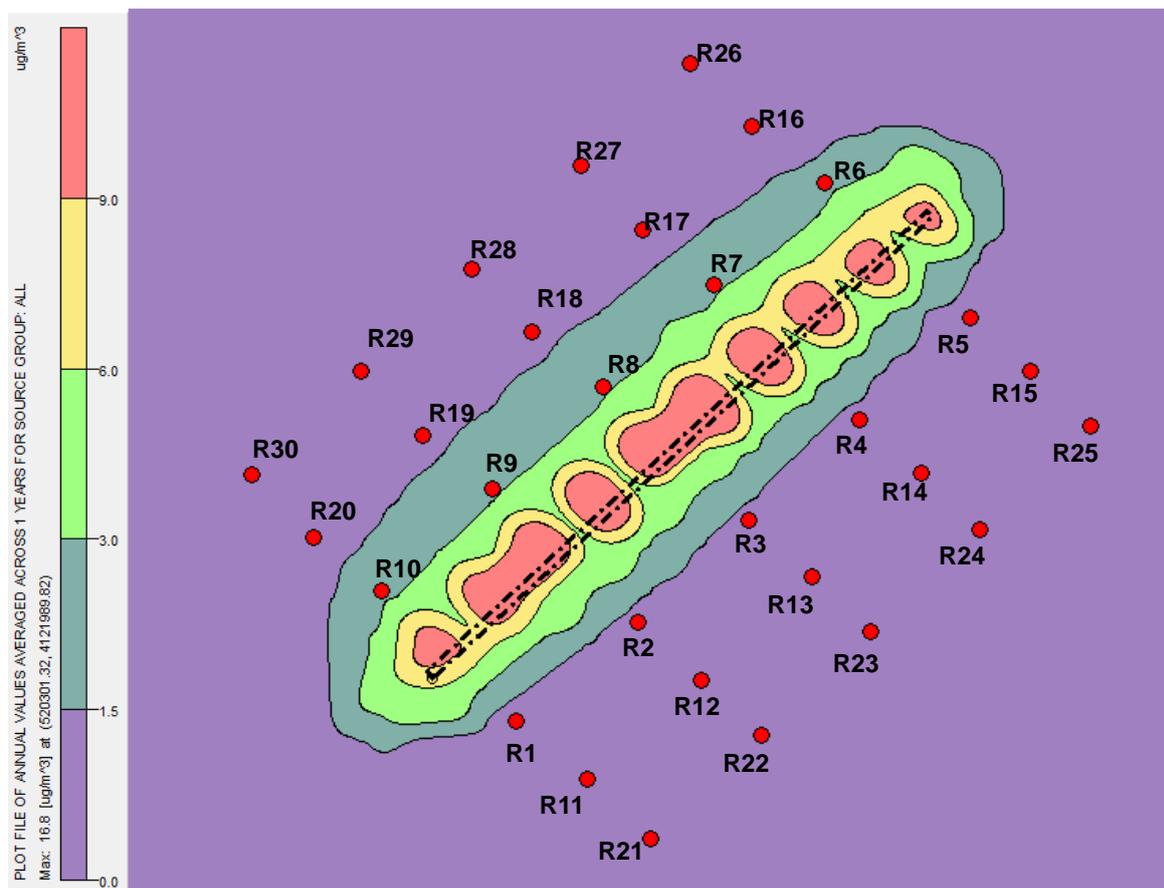


Figura 6-21 Scenario B: Mappa delle concentrazioni di NOx - Media annua [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]

#### Confronto tra livelli di concentrazione stimati ed i valori limite normativi

Assunto che i valori risultanti dalle simulazioni rappresentano esclusivamente il contributo sull'atmosfera legato alle attività di cantiere, al fine di confrontare tali valori con le soglie normative è necessario considerare anche il valore di fondo del contesto territoriale dove il progetto si inserisce. A tal proposito si è fatto riferimento alla centralina urbana di fondo di Augusta, la quale ha registrato i seguenti valori riferiti all'anno 2019:

- particolato PM<sub>10</sub>: 21  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (media annua);
- particolato PM<sub>2.5</sub>: 11  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (media annua);
- biossido di azoto NO<sub>x</sub>: 12  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (media annua).
- biossido di azoto NO<sub>2</sub>: 10  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (media annua).

Si ribadisce che le concentrazioni per il PM<sub>2.5</sub> sono state ricavate a partire dai valori ottenuti dalla simulazione modellistica per il PM<sub>10</sub>, assumendo il rapporto tra le medie annue di PM<sub>2.5</sub> e PM<sub>10</sub> pari al 60%.

Si ricorda inoltre che il software di calcolo restituisce i valori di concentrazione di NO<sub>x</sub>. Per trasformare questi in NO<sub>2</sub>, come già ampiamente riportato in precedenza, si fa riferimento ad alcuni studi pubblicati da ARPA che ritengono che la produzione di NO<sub>2</sub> sia pari al 10% dell'ossido di azoto complessivamente generato e pertanto il rapporto NO<sub>2</sub>/NO<sub>x</sub> è stato assunto pari al 10%.

In ultimo, per quanto concerne i valori limite assunti a riferimento per le verifiche nel seguito condotte, si precisa che per lo Scenario B, essendo questo relativo alle attività di dismissione della Linea storica la quale – come già evidenziato – attraversa il sito Natura 2000 “Saline di Augusta”, la scelta dei limiti normativi è stata operata tenendo conto del valore ambientale dell'area in questione e, per converso, dell'assenza di ricettori abitativi. In tal senso, in luogo di considerare i biossidi di azoto (NO<sub>2</sub>), come nel caso dello Scenario A, si è fatto riferimento agli ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>), assumendo, in accordo con l'Allegato XI al succitato decreto, al livello critico annuale per la vegetazione.

Di seguito si riporta la tabella di sintesi in cui vengono riportati i valori ottenuti in corrispondenza dei ricettori discreti mediante il software di simulazione, comprensivi del contributo del fondo.

*Tabella 6-31 Scenario A: Qualità dell'aria (livelli di concentrazione attesi comprensivi del fondo) in corrispondenza dei ricettori prossimi alle aree di cantiere*

Ricettore	PM10		PM2,5	NO <sub>2</sub>	
	Media annua [µg/m <sup>3</sup> ]	35° valore delle medie su 24 h [µg/m <sup>3</sup> ]	Media annua [µg/m <sup>3</sup> ]	Media annua [µg/m <sup>3</sup> ]	18° valore delle medie orarie [µg/m <sup>3</sup> ]
R1	21,19	21,43	11,11	10,42	16,67
R2	21,02	21,07	11,01	10,05	11,53
R3	21,07	21,25	11,04	10,12	13,42
R4	21,02	21,06	11,01	10,03	10,98
R5	21,01	21,03	11,00	10,02	10,84
R6	21,05	21,17	11,03	10,11	13,47
R7	21,01	21,06	11,01	10,04	11,21
R8	21,04	21,09	11,02	10,09	11,40
R9	21,09	21,22	11,05	10,23	13,14
R10	21,04	21,14	11,02	10,10	13,16
R11	21,02	21,05	11,01	10,04	10,88
R12	21,19	21,43	11,11	10,36	15,23
R13	21,03	21,08	11,02	10,07	11,42

Ricettore	PM10		PM2,5	NO <sub>2</sub>	
	Media annua [µg/m <sup>3</sup> ]	35° valore delle medie su 24 h [µg/m <sup>3</sup> ]	Media annua [µg/m <sup>3</sup> ]	Media annua [µg/m <sup>3</sup> ]	18° valore delle medie orarie [µg/m <sup>3</sup> ]
R14	21,05	21,11	11,03	10,10	11,55
R15	21,09	21,22	11,05	10,20	13,00
<b>Limite per la protezione della salute umana (D. Lgs. 155/2010)</b>	<b>40</b>	<b>50</b>	<b>25</b>	<b>40</b>	<b>200</b>

Tabella 6-32 Scenario B: Qualità dell'aria (livelli di concentrazione attesi comprensivi del fondo) in corrispondenza dei punti di calcolo mobili posti lungo il fronte avanzamento lavori

Ricettore	PM <sub>10</sub>	NO <sub>x</sub>
	Media annua [µg/m <sup>3</sup> ]	Media annua [µg/m <sup>3</sup> ]
R1	21,05	12,99
R2	21,07	13,12
R3	21,07	13,17
R4	21,07	13,10
R5	21,05	12,91
R6	21,12	14,07
R7	21,15	14,50
R8	21,16	14,60
R9	21,15	14,57
R10	21,14	14,27
R11	21,02	12,34
R12	21,03	12,46
R13	21,03	12,51
R14	21,03	12,50
R15	21,03	12,48
R16	21,05	12,83
R17	21,07	13,10
R18	21,07	13,22
R19	21,07	13,23

Ricettore	PM <sub>10</sub>	NO <sub>x</sub>
	Media annua [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	Media annua [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]
R20	21,06	13,06
R21	21,01	12,16
R22	21,01	12,24
R23	21,02	12,28
R24	21,02	12,30
R25	21,02	12,30
R26	21,03	12,45
R27	21,04	12,63
R28	21,04	12,73
R29	21,05	12,76
R30	21,04	12,69
<b>Valori limite per la protezione della salute umana (D. Lgs. 155/2010)</b>	40	30

### Considerazioni conclusive

La modifica delle condizioni di qualità dell'aria potenzialmente determinata dalle attività di cantierizzazione è stata indagata sulla base della metodologia del "worst case scenario" in ragione della quale, a fronte della preliminare analisi di tutte le possibili condizioni di rapporto intercorrenti tra sistema della cantierizzazione e contesto localizzativo, sono state selezionate quelle che, in ragione di un preordinato set di criteri relativi agli aspetti progettuali ed a quelli ambientali, risultavano essere le più gravose sotto il profilo in esame. Dette condizioni di rapporto, indicate con il termine "Scenari di riferimento", sono state analizzate attraverso specifici studi modellistici condotti mediante il software Aermot.

Appare evidente come, in forza di detto approccio metodologico, le risultanze delle analisi condotte con riferimento agli Scenari di riferimento possano essere ritenute come rappresentative delle condizioni più rilevanti alle quali può dare luogo il rapporto del sistema della cantierizzazione con il relativo contesto localizzativo e come, conseguentemente, dette risultanze possono essere estese a tutte quelle restanti, essendo queste ultime di minore entità rispetto alle prime.

Entrando nel merito, l'adozione di detto approccio ha condotto alla selezione degli Scenari di riferimenti, nel seguito sintetizzati con riferimento alle macro-azioni a cui sono relativi ed alle sorgenti emmissive considerate

*Tabella 6-33 Modifica delle condizioni di qualità dell'aria: Scenari di riferimento*

Macro-azione	Scenario di riferimento	Descrizione	
Realizzazione Bypass ferroviario	Scenario A	Attività di riferimento	Realizzazione del fabbricato viaggiatori FV01 e del tratto settentrionale del viadotto VI.01
		Sorgenti emissive	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aree di cantiere fisso (AT.02; AS.01; CO.01)</li> <li>• Aree di lavoro (Realizzazione del fabbricato stazione FV01 e la realizzazione del viadotto VI01)</li> <li>• Traffico di cantierizzazione</li> </ul>
Dismissione Linea storica	Scenario B	Attività di riferimento	Rimozione del pietrisco ferroviario lungo il tratto di linea storica oggetto di dismissione
		Sorgenti emissive	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fronte di avanzamento lavori</li> </ul>

Per quanto attiene agli esiti degli studi modellistici, con specifico riferimento a quelli riguardanti lo Scenario A (Realizzazione del fabbricato viaggiatori FV01 e del tratto settentrionale del viadotto VI.01), i dati riportati nella Tabella 6-31, nella quale i livelli di concentrazione attesi sono sommati ai valori di fondo, evidenziano come livelli risultino sempre non solo ampiamente al di sotto dei limiti normativi, quanto anche da questi estremamente distanti, rispetto a tutti i parametri inquinanti considerati ed ai relativi periodi di mediazione. Nello specifico, risulta:

**PM10:**

- PM10 media annua

I livelli di concentrazione attesi, comprensivi di quello di fondo, sono ampiamente al di sotto dei limiti normativi per tutti i ricettori considerati. I valori stimati più elevati si registrano in corrispondenza dei ricettori R1 ed R12 e risultano pari a 21,19 µg/m<sup>3</sup> a fronte del valore limite normativo pari a 40 µg/m<sup>3</sup>

- PM10 35° valore dei massimi giornalieri

I livelli di concentrazione attesi, comprensivi di quello di fondo, sono ampiamente al di sotto dei limiti normativi per tutti i ricettori considerati. Il 35° valore delle medie giornaliere più elevato si registra in corrispondenza dei ricettori R1 ed R12 e risulta pari a 21,43 µg/m<sup>3</sup>, a fronte del valore limite normativo pari 50 µg/m<sup>3</sup>

### **PM2,5:**

- PM2,5 media annua

I livelli di concentrazione attesi, comprensivi di quello di fondo, sono ampiamente al di sotto dei limiti normativi per tutti i ricettori considerati. I valori stimati più elevati si registrano in corrispondenza dei ricettori R1 ed R12 e risultano pari a 11,11  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , rispetto al valore limite di 25  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

### **NO<sub>2</sub>:**

- NO<sub>2</sub> media annua

I livelli di concentrazione attesi, comprensivi di quello di fondo, sono ampiamente al di sotto dei limiti normativi per tutti i ricettori considerati. I valori stimati più elevati si registrano in corrispondenza dei ricettori R1 ed R12 e risultano rispettivamente pari a 10,42 e 10,36  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ; a fronte del valore limite normativo pari a 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

- NO<sub>2</sub> 18° valore dei massimi orari

I livelli di concentrazione attesi, comprensivi di quello di fondo, sono ampiamente al di sotto dei limiti normativi per tutti i ricettori considerati. Il 18° valore della media oraria più elevato si registra in corrispondenza dei ricettori R1 ed R12 e risultano rispettivamente pari a 16,67 e 15,23  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , rispetto al valore limite normativo di 200  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Per quanto concerne lo Scenario B (Rimozione del pietrisco ferroviario), per entrambi i parametri inquinanti indagati, le risultanze emerse dallo studio condotto possono essere sintetizzate rispetto ai due seguenti punti:

- I livelli di concentrazione attesi più elevati, ovviamente riscontrati in corrispondenza dell'area di lavoro, risultano ampiamente al di sotto dei valori limiti imposti dal DLgs 155/2010
- I livelli di concentrazione attesi decadono rapidamente all'aumentare della distanza dal fronte avanzamento lavori

Nello specifico, risulta:

### **PM10**

Le concentrazioni medie annue stimate, con l'aggiunta del contributo di fondo, considerando i punti di calcolo situati rispettivamente a -90 e +90 metri rispetto all'area emissiva posta sull'asse ferroviario, sono mostrate nella Tabella 6-34 e nella Figura 6-22.

Si specifica come nella figura che segue non sia stato evidenziato graficamente il limite normativo sulla media annua per il PM<sub>10</sub> di 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  per poter evidenziare con una scala opportuna le differenze di concentrazione alle varie distanze dall'area emissiva.

Tabella 6-34 Scenario B: Concentrazioni medie annue di PM10 stimate tramite simulazione modellistica a diverse distanze dall'area emissiva

Distanza dall'area emissiva [m]	Concentrazione [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]
-90	21,04
-60	21,06
-30	21,14
0	21,50
30	21,05
60	21,02
90	21,01

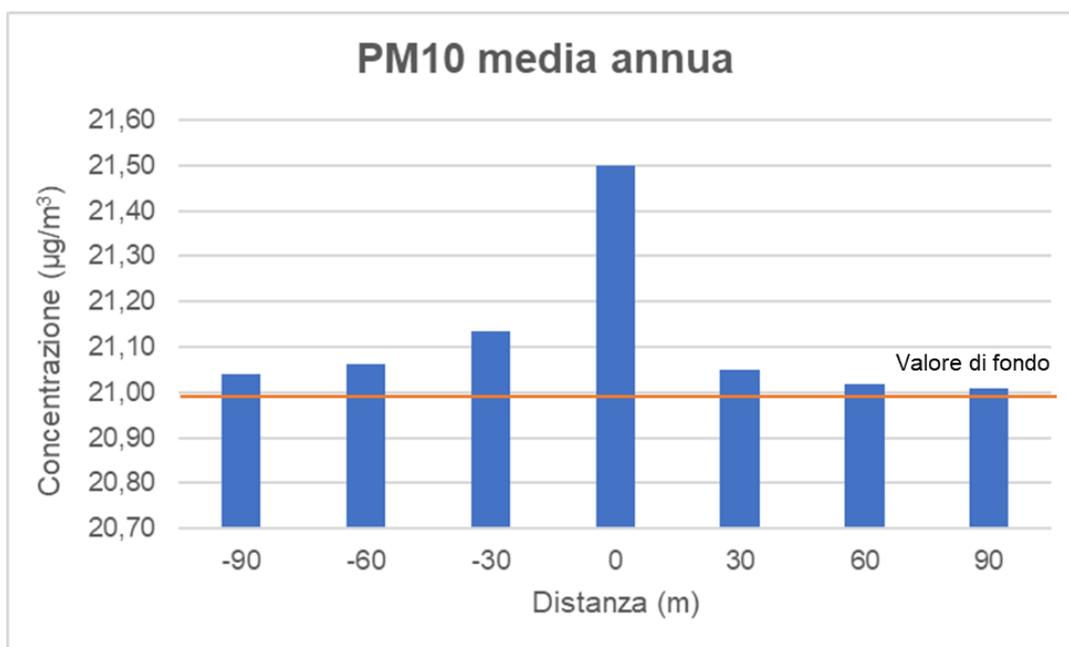


Figura 6-22 Scenario B: Andamento della concentrazione media annua di PM10 comprensiva del valore di fondo al variare della distanza dall'area emissiva (in arancione evidenziato il valore di fondo monitorato dalla centralina di riferimento)

Da quanto appena mostrato si può evincere che:

- Il più elevato valore di concentrazione, registrato in corrispondenza della sorgente emissiva, è pari a  $21,50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  e risulta:
  - inferiore rispetto al limite annuo normativo di  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , con uno scarto percentuale che si attesta attorno al 46%;
  - superiore rispetto al valore di fondo (evidenziato in figura e pari a  $21 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) con un incremento percentuale pari a poco più del 2%.

2. Le concentrazioni stimate mostrano un decadimento progressivo all'aumentare della distanza dall'area emissiva ed in particolare risulta:

- a 30 metri una concentrazione pari a 21,05  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , con una differenza percentuale rispetto al valore più elevato (21,50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) pari a poco più del -2%;
- a 60 metri una concentrazione pari a 21,02  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , con una differenza percentuale rispetto al valore più elevato (21,50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) pari al -2,2%;
- a 90 metri una concentrazione pari a 21,01  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , con una differenza percentuale rispetto al valore più elevato (21,50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) pari al -2,3%.

### NO<sub>x</sub>:

Le concentrazioni medie annue stimate con l'aggiunta del contributo di fondo, considerando i punti di calcolo situati rispettivamente a -90 e +90 metri rispetto all'area emissiva posta sull'asse ferroviario, sono mostrate nella Tabella 6-35 e nella Figura 6-23.

*Tabella 6-35 Scenario B: Concentrazioni medie annue di NO<sub>x</sub> stimate tramite simulazione modellistica a diverse distanze dall'area emissiva*

Distanza dall'area emissiva [m]	Concentrazione [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]
-90	12,69
-60	13,06
-30	14,27
0	21,00
30	12,99
60	12,34
90	12,16

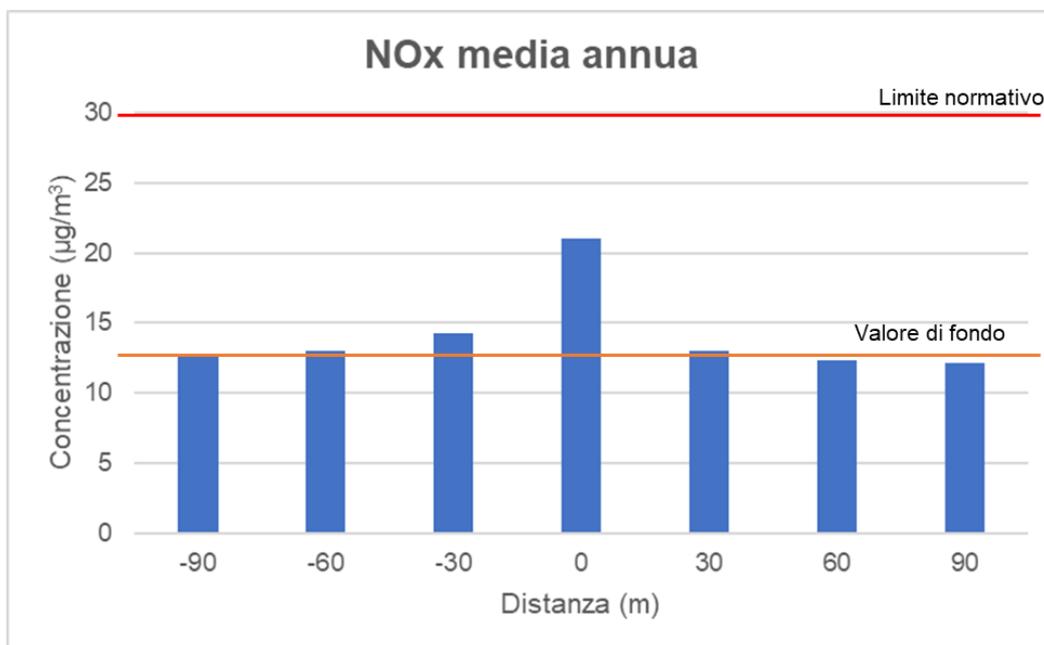


Figura 6-23 Scenario B: Andamento della concentrazione media annua di NOx comprensiva del valore di fondo al variare della distanza dall'area emissiva (in arancione e in rosso evidenziati rispettivamente il valore di fondo monitorato dalla centralina di riferimento ed il limite normativo)

Da quanto appena mostrato si può evincere che:

- Il valore di concentrazione attesa più elevato, registrato in corrispondenza della sorgente emissiva, è pari a 21,00 µg/m<sup>3</sup> e risulta:
  - inferiore rispetto al limite annuo normativo di 30 µg/m<sup>3</sup>, con uno scarto percentuale che si attesta attorno al 30%;
  - superiore rispetto al valore di fondo (evidenziato in figura e pari a 12 µg/m<sup>3</sup>) con un incremento percentuale pari al 75%;
- Le concentrazioni stimate mostrano un decadimento progressivo all'aumentare della distanza dall'area emissiva ed in particolare risulta:
  - a 30 metri una concentrazione pari a 12,99 µg/m<sup>3</sup>, con una differenza percentuale rispetto al valore più elevato (21,00 µg/m<sup>3</sup>) pari al -38%;
  - a 60 metri una concentrazione pari a 12,34 µg/m<sup>3</sup>, con una differenza percentuale rispetto al valore più elevato (21,00 µg/m<sup>3</sup>) pari al -41%;
  - a 90 metri una concentrazione pari a 12,16 µg/m<sup>3</sup>, con una differenza percentuale rispetto al valore più elevato (21,00 µg/m<sup>3</sup>) che si attesta attorno al -42%.

Conclusivamente, in merito alle risultanze sopra riportate, queste debbono essere lette alla luce – in primo luogo – della metodologia sulla scorta della quale sono stati individuati gli Scenari di riferimento, la quale,

come premesso, è stata quella del Worst Case Scenario. In ragione di ciò, gli Scenari di riferimento indagati rappresentano le condizioni più rilevanti e, conseguentemente, maggiormente cautelative.

Un ulteriore aspetto da considerare è dato dalle scelte operate nella costruzione degli Scenari di riferimento, le quali sono state assunte a favore di sicurezza; in tal senso si evidenzia:

- Contemporaneità di tutte le lavorazioni ed attività di cantiere
- Contemporaneità di emissioni da parte di tutte le sorgenti areali (aree di cantiere/lavoro e mezzi di cantiere interni ad esse) e lineari (traffici di cantiere) considerate
- Contemporanea operatività di tutti i mezzi di cantiere impiegati nelle lavorazioni

Alla luce di quanto fin qui esposto, oltre alla ovvia considerazione che gli effetti indotti dalle attività di cantierizzazione avranno una durata limitata nel tempo (60 giorni nel caso della dismissione della Linea storica) e carattere reversibile, il pieno rispetto con i valori limite definiti dal DLgs 155/2010 e smi e, in particolare, l'ampio scostamento che separa detti valori rispetto ai livelli di concentrazione attesi, comprensivi di valori di fondo, consente di ritenere la significatività dell'effetto in questione trascurabile (Livello di significatività B).

Giova in ultimo ricordare come, a prescindere da detti esiti, il Progetto Piano di Monitoraggio Ambientale (RS6000R22RGMA0000001D), a cui si rimanda per ogni approfondimento, preveda stati previsti dei punti di monitoraggio della qualità dell'aria, preveda 6 postazioni di monitoraggio (4 dedicate alla Realizzazione del Bypass ferroviario, 1 relativo alla Dismissione della Linea storica, 1 come punto non influenzato) la localizzazione dei quali è stata operata tenendo conto dell'assetto insediativo delle aree urbane limitrofe alle aree di cantiere fisso / lavoro, nonché della ZSC "Saline di Augusta". Con specifico riferimento a detta area, si precisa che sono stati individuati 2 punti di misura (ATC.04 ed ATC.05) espressamente rivolti al monitoraggio degli effetti che su questa possono essere potenzialmente generati dalle attività di cantierizzazione.

### **6.5.3 Effetti potenziali riferiti alla dimensione Operativa**

#### **6.5.3.1 Modifica dei livelli di gas climalteranti**

L'effetto in esame, per come indagato nel presente studio, è riferito alla modifica del livello di emissioni di gas climalteranti e, segnatamente, di CO<sub>2</sub> che, a scala locale, deriva dall'opera in progetto e dalla conseguente variazione del modello di esercizio, ossia dell'offerta ferroviaria.

Muovendo da quanto più nello specifico riportato al successivo paragrafo 7.4 Energy saving e, nello specifico, al paragrafo 7.4.3.2 Emissioni climalteranti evitate, al quale si rimanda per approfondimenti, i benefici ambientali complessivi espressi in termini di riduzione di emissioni climalteranti dovuti alla riduzione del trasporto stradale (auto + bus) e alla riduzione dei consumi di energia elettrica da trazione elettrica derivanti dalla realizzazione del progetto sono riportati nella tabella che segue.

*Tabella 6-36 Emissioni gas climalteranti evitate*

Gas climalterante	2026	2030	2040	2050	2055 (TOTALE)
CO2eq evitate stradale [ton]	543	2.655	7.577	12.047	14.127
CO2eq evitate treno [ton]	212	988	2.635	4.057	4.716
CO2eq netta evitata [ton]	755	3.643	10.212	16.104	18.842

## 6.6 Biodiversità

### 6.6.1 Inquadramento del tema

L'oggetto delle analisi riportate nei seguenti paragrafi risiede nell'individuazione e stima dei potenziali effetti che le Azioni di progetto proprie dell'opera in esame, possono generare sulla Biodiversità, intendendo con ciò gli effetti sulla vegetazione, sulla fauna e sulle dinamiche ecosistemiche in generale. Secondo l'impianto metodologico assunto alla base del presente studio, la preliminare identificazione delle tipologie di effetti nel seguito indagati discende dalla preliminare individuazione delle Azioni di progetto e dalla conseguente ricostruzione degli specifici nessi di causalità intercorrenti tra dette azioni, i Fattori causali e le tipologie di Effetti.

Come già illustrato, le Azioni di progetto, intese come attività o elementi fisici dell'opera che presentano una potenziale rilevanza sotto il profilo ambientale, sono state identificate in ragione della lettura dell'opera rispetto a tre distinti profili di analisi, rappresentati dalla "dimensione Costruttiva" (opera come realizzazione), "dimensione Fisica" (opera come manufatto) e "dimensione Operativa" (opera come esercizio).

I Fattori causali, ossia l'aspetto di dette azioni che costituisce il determinante di effetti che possono interessare l'ambiente, sono stati sistematizzati secondo due categorie, rappresentate dalla "Eradicazione della vegetazione" e dalla "Creazione di una barriera fisica".

Stante quanto premesso, il quadro dei nessi di causalità nel seguito riportati discendono dall'analisi dell'opera in progetto secondo le tre sopracitate dimensioni di lettura, nonché dalle risultanze dell'attività di ricostruzione dello scenario di base, illustrata in precedenza.

*Tabella 6-37 Biodiversità: Matrice di correlazione - dimensione Costruttiva*

Azioni		Fattori causali		Tipologie effetti	
Cod	Descrizione	Cat.	Descrizione	Cod	Descrizione
Ac.01	Approntamento aree di cantiere	Fc	Taglio ed eradicazione della vegetazione	Bc.1	Sottrazione di habitat e biocenosi

*Tabella 6-38 Biodiversità: Matrice di correlazione – dimensione Fisica*

Azioni		Fattori causali		Tipologie effetti	
Cod	Descrizione	Cat.	Descrizione	Cod	Descrizione
Af.01	Presenza corpo stradale ferroviario	Fc	Creazione barriera fisica	Bf.1	Modifica della connettività ecologica

Si specifica, inoltre, che l'analisi degli effetti riconducibili al disturbo della fauna dovuto all'incremento dei livelli acustici in fase di esercizio dell'opera, alla sottrazione di habitat e di habitat di specie di interesse conservazionistico e alla modifica della connettività ecologica e frammentazione degli habitat dovuta alla presenza di nuove infrastrutture, è stata trattata nell'ambito dello Studio di Incidenza Ambientale (RS6000R22RGIM0003001D) al quale si rimanda per una trattazione di maggiore dettaglio.

Con specifico riferimento alla quantificazione di superfici a vegetazione naturale e seminaturale interessate dall'opera in progetto, contenuta nel seguente paragrafo, si precisa che tali valori sono ottenuti dall'analisi degli elaborati grafici di progetto.

## **6.6.2 Effetti potenziali riferiti alla dimensione Costruttiva**

### **6.6.2.1 Sottrazione di habitat e biocenosi**

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

L'effetto in esame consiste nella sottrazione di habitat e biocenosi, ossia nella perdita di specie vegetali e di lembi di habitat, nonché - conseguentemente - di possibili siti di nidificazione, riposo, alimentazione, ecc. per la fauna, ed è determinato dalle operazioni di taglio ed eradicazione della vegetazione, che si rendono necessarie ai fini dell'approntamento delle aree di cantiere fisso e delle aree di lavoro. In tal senso, l'azione di progetto all'origine dell'effetto in esame è rappresentata dall'approntamento delle aree di cantiere fisso/aree di lavoro e, come tale, detta azione è ascrivibile alla fase di cantierizzazione.

Ciò premesso, affrontando l'analisi sotto il profilo strettamente concettuale, l'effetto in esame non è unicamente attribuibile alla sola fase di cantierizzazione, quanto anche alla presenza fisica dell'opera in

	<b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA BYPASS DI AUGUSTA</b>					
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b> Relazione generale	COMMESSA RS60	LOTTO 00	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001001	REV. D	FOGLIO 271 di 511

progetto. In tal senso, occorre distinguere le aree oggetto dell'azione di progetto, ossia le aree di cantiere fisso/aree di lavoro, rispetto a due distinte situazioni.

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

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

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

- “Carta della Natura della Regione Sicilia: carta degli habitat alla scala 1:50.000”, fornita da ISPRA;
- “Carta dell'Uso del Suolo secondo Corine Land Cover” in scala 1:10.000 aggiornata al 2011, reperibile presso il Sistema Informativo Territoriale Regionale;
- “Carta degli habitat secondo CORINE biotopes”, in scala 1: 10.000 ed aggiornata al Settembre 2011, reperibile presso il Sistema Informativo Territoriale Regionale;
- “Carta dei tipi forestali della Sicilia” in scala 1:10.000 aggiornata al 2007, reperibile presso Sistema Informativo Forestale della Regione Siciliana.

In aggiunta a ciò, sono stati consultati i rilievi satellitari disponibili sul web e, nello specifico, delle immagini disponibili su Google Earth aggiornate al 2021.

In termini generali, l'opera in progetto, intesa nel suo complesso, ossia come insieme di aree di cantiere fisso ed aree di lavoro finalizzate alla realizzazione delle opere di linea, opere connesse ed opere viarie connesse, è collocata all'interno di un contesto territoriale il cui soprassuolo è prevalentemente costituito da aree ad uso agricolo ed aree ad elevata antropizzazione.

In ragione di quanto premesso ed a seguito di attenta analisi, in termini complessivi è possibile affermare che l'opera in progetto per la quasi totalità del suo sviluppo è collocata all'interno di una porzione territoriale connotata da una copertura vegetale seminaturale, segnatamente costituita da aree agricole, costituite da incolti, colture erbacee, e da aree urbane e industriali.

Infatti, come si evince dalla seguente figura, che rappresenta la distribuzione degli habitat, l'ambito territoriale risulta connotato dalla prevalente presenza dell'habitat 82.3 - Colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi.

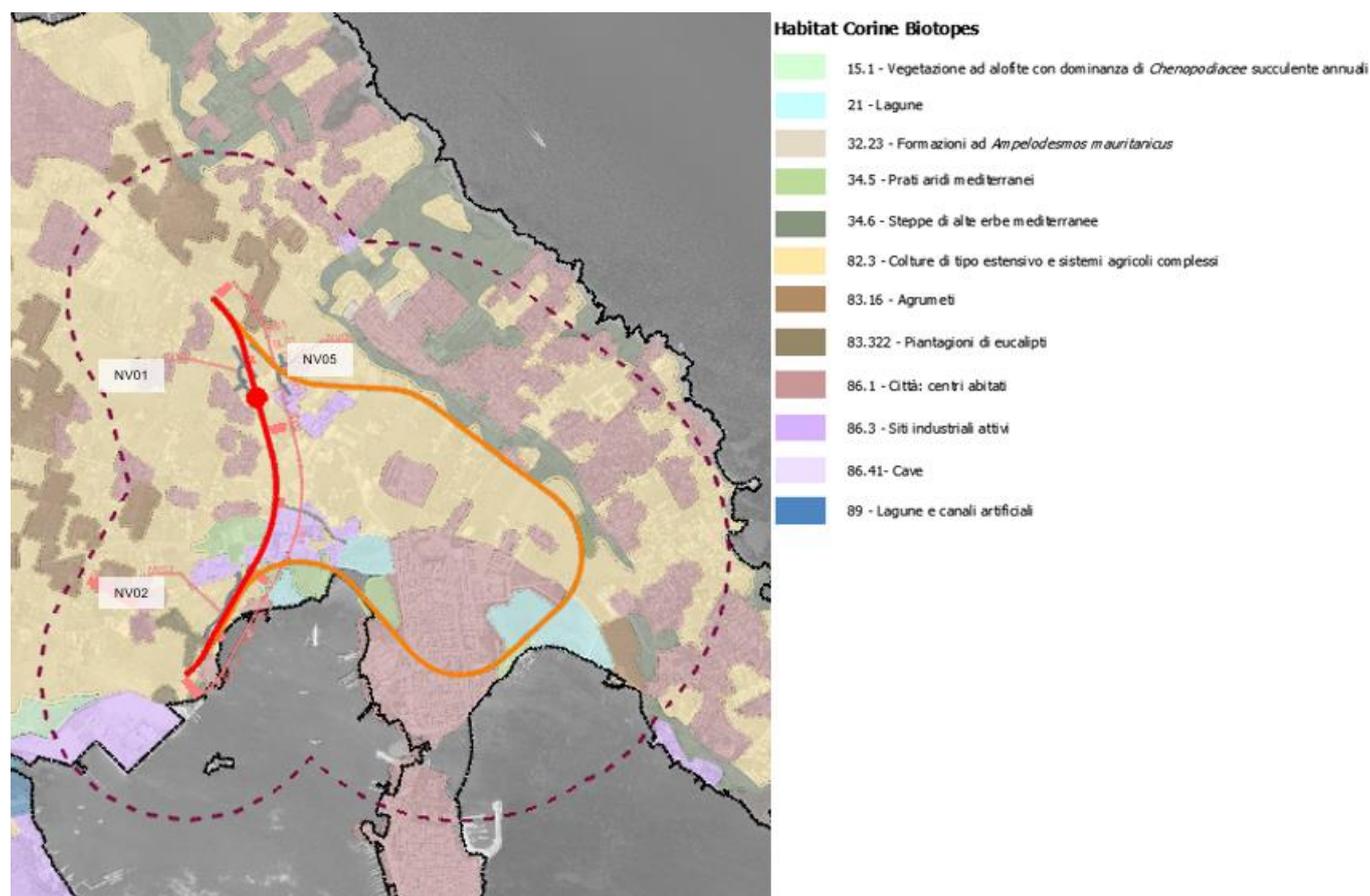


Figura 6-24 Stralcio della carta degli habitat secondo il Corine Biotopes

Ciò premesso, entrando nel merito della dimensione costruttiva e, in particolare, delle aree di cantiere fisso, le analisi degli strati informativi desunti dalle diverse fonti istituzionali consultate evidenziano tutte il

sostanziale interessamento di vegetazione seminaturale costituita essenzialmente da aree agricole, il cui livelli di naturalità sono valutabili come basso.

Successivamente si riporta un esempio delle aree a vegetazione seminaturale, in cui ricadono la maggior parte delle aree di cantiere previste.

Le aree di cantiere AT.04 e CO.02 si localizzano, come si può osservare nella seguente immagine, in un contesto prettamente agricolo; infatti, anche dall'osservazione della tipologia di habitat, si evince come siano presenti seminativi e colture erbacee estensive, ricadenti nella categoria di vegetazione seminaturale. Inoltre, anche a fronte del rilievo fotografico effettuato, il cui esito è riportato in Figura 6-25, è possibile confermare tale categoria.

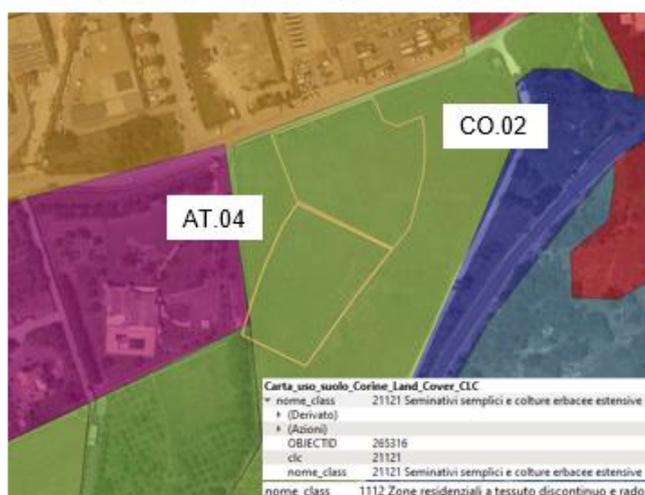


Figura 6-25 Area di cantiere AT.04 e CO.02: Inquadramento su ortofoto e confronto tra Carta degli Habitat (Fonte: Regione Sicilia) a destra e Uso del suolo (Fonte: Regione Sicilia) a sinistra



*Figura 6-26 Area di cantiere AT.04: Restituzione fotografica*

Stante quanto sin qui riportato, per quanto concerne le aree di cantiere fisso, come si evince dalla seguente tabella, la totalità delle aree di cantiere fisso ricadenti su superfici vegetate (escludendo, quindi, reti stradali, ferroviarie e infrastrutture tecniche) ammonta a circa 38.700 m<sup>2</sup>. Dette aree sono costituite esclusivamente da vegetazione seminaturale, rappresentate da aree ad uso agricolo: prevalentemente incolti (24,2%), seminativi (31,4%) e gli oliveti (19,4%), e in minima parte di sistemi colturali e particellari complessi (16,7%), rispetto alla superficie totale delle aree di cantiere.

*Tabella 6-39 Aree di cantiere fisso: Quadro riepilogativo tipologie vegetazionali interessate*

Tipologia vegetazionale		Aree vegetate interessate (m <sup>2</sup> )
Vegetazione seminaturale	Seminativi in aree non irrigue	13.255
	Oliveti	8.200
	Incolti	10.200
	Sistemi colturali e particellari complessi	7.045
<b>Totale delle aree vegetate interessate dalle aree di cantiere</b>		<b>38.700</b>
<b>Totale superficie delle aree di cantiere</b>		<b>42.200</b>

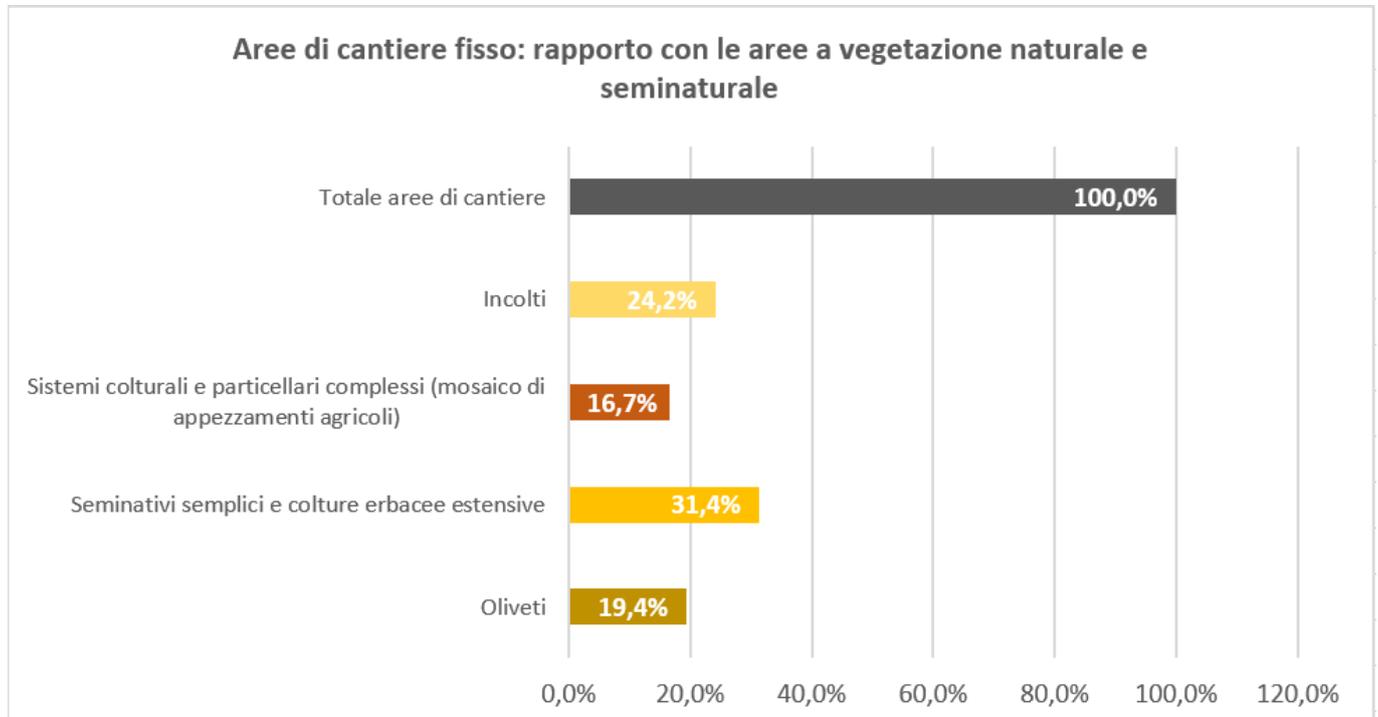


Figura 6-27 Aree di cantiere fisso: Quadro riepilogativo tipologie vegetazionali interessate

In ultimo, occorre considerare che la sottrazione di vegetazione conseguente alla localizzazione delle citate aree di cantiere si connota quale effetto a carattere temporaneo in quanto, al termine delle lavorazioni, dette aree saranno ripristinate al loro stato originario.

A fronte di tali considerazioni, con specifico riferimento alle aree di cantiere fisso, l'effetto può essere considerato trascurabile.

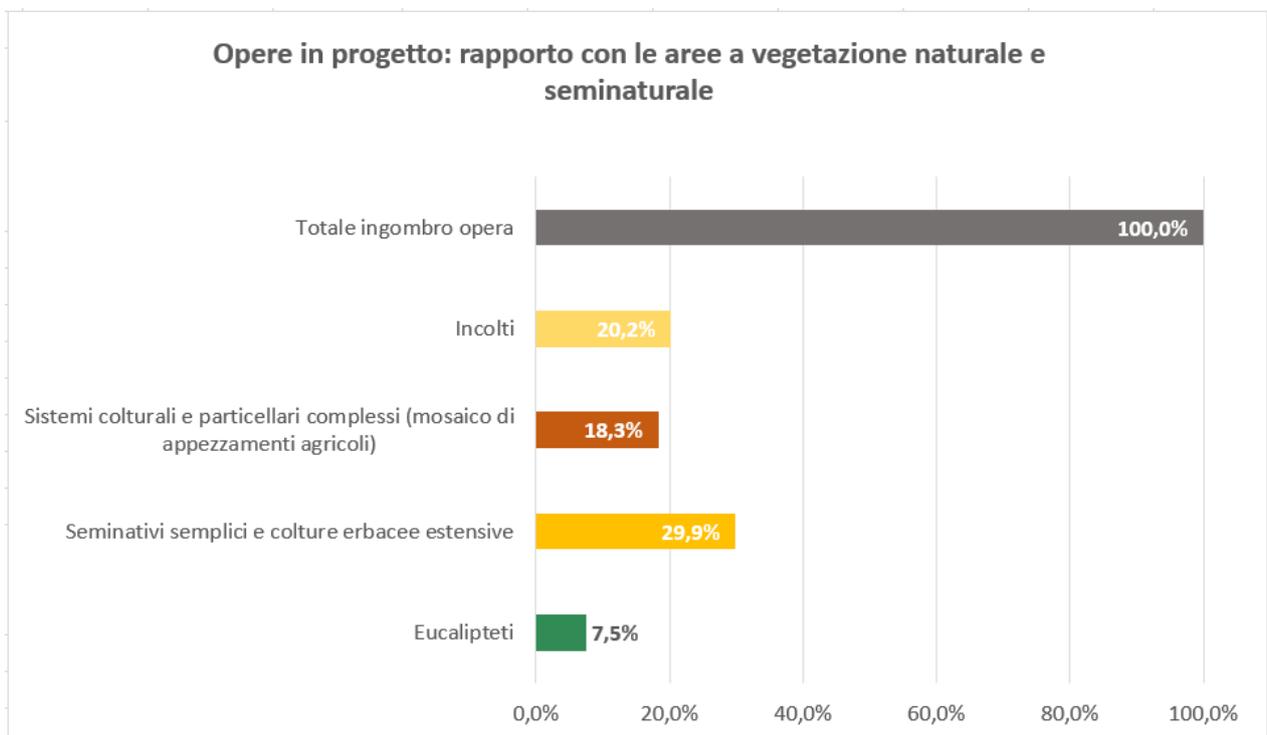
Relativamente agli effetti dovuti alla presenza dell'opera, ossia alla sottrazione definitiva di habitat e biocenosi, le analisi degli strati informativi desunti dalle diverse fonti istituzionali consultate evidenziano tutte il totale interessamento di vegetazione seminaturale che, essendo costituita per la maggior parte da seminativi ed incolti, per le ragioni prima esposte, presenta un basso livello di naturalità.

In riferimento alla vegetazione a matrice naturale non si registrano aree, con tale vegetazione, interferite dalla presenza dell'opera. Tale conclusione è stata dedotta dall'analisi delle aree interessate dal tracciato in progetto, in riferimento alla classificazione contenuta nella Carta dell'uso del suolo e confrontandola con la Carta degli habitat redatta da ISPRA che discrimina le tessere dell'uso del suolo secondo i biotopi. Infatti, il tracciato in esame si sviluppa su aree seminaturali, caratterizzate dal contesto agricolo, e da aree urbane.

Stante quanto sin qui riportato, per quanto concerne la presenza dell'opera, come si evince dalla seguente tabella, circa il 75,9% delle aree vegetate sottratte in modo permanente risulta costituito da vegetazione seminaturale, costituite principalmente da seminativi semplici (29,9%) e da incolti (20,2%), mentre il restante 7,5% interessa aree in cui è possibile osservare la presenza di eucalipteti ed il 20,2% aree con sistemi colturali complessi.

*Tabella 6-40 Elementi vegetazionali sottratti in maniera permanente dalla presenza dell'opera in progetto*

Tipologia vegetazionale		Superficie sottratta (m <sup>2</sup> )
Vegetazione seminaturale	Seminativi semplici e colture erbacee estensive	24.515
	Eucalipteti	6.106
	Incolti	16.591
	Sistemi colturali e particellari complessi	15.000
<b>Totale</b>		<b>62.212</b>



*Figura 6-28 Elementi vegetazionali sottratti in maniera permanente dalla presenza dell'opera in progetto*

Un ulteriore elemento di supporto alla stima degli effetti è offerto dall'analisi dell'incidenza delle aree a vegetazione naturale e seminaturale rispetto alle macro-tipologie di opere in progetto, in tal senso distinguendo tra:

- Opera in linea,

- Opere connesse (piazzali, stazioni, fabbricati tecnologici);
- Opere viarie connesse.

In tal senso, con riferimento alle tipologie desunte dall'analisi vegetazionale condotte sulla base delle fonti conoscitive prima indicate, la quantificazione delle superfici vegetazionali sottratte in modo permanente a ragione della presenza delle succitate macro-tipologie di opera in progetto risulta quella riportata nella successiva Tabella 6-41.

*Tabella 6-41 Elementi vegetazionali sottratti in maniera permanente per macro-tipologie di opere*

<b>Macro-tipologia opera</b>	<b>Superfici sottratte per tipologia vegetazionale (m<sup>2</sup>)</b>			
	<b>B</b>			
	<b>Aree a vegetazione seminaturale</b>			
	<b>B1</b>	<b>B2</b>	<b>B3</b>	<b>B4</b>
Opera di linea	12.815	3.144	6.306	1.282
Opere connesse (piazzali, stazioni, fabbricati)	463	-	8.217	2.542
Opere viarie connesse	11.237	2.962	2.068	11.176
<b>TOTALE</b>	<b>62.212</b>			
<b>Legenda</b>				
Vegetazione seminaturale	B1	Seminativi semplici e colture erbacee estensive		
	B2	Eucalipteti		
	B3	Incolti		
	B4	Sistemi colturali e particellari complessi		

Come si evince dalla precedente tabella, l'incidenza maggiore di aree a vegetazione sottratte in modo permanente è dovuta principalmente alle opere viarie connesse (27.443 m<sup>2</sup>) e opere di linea (23.547 m<sup>2</sup>). Nello specifico, rispetto ad un valore complessivo di superfici vegetate sottratte in modo permanente, pari a 62.212 m<sup>2</sup>, per le opere di linea la vegetazione interessata risulta pari a circa il 38%, per le opere viarie connesse circa il 44%, mentre per le opere connesse (piazzali, stazioni, fabbricati) il 18%.

Un'ulteriore considerazione attiene alla parte di vegetazione sottratta, per la presenza dell'opera NV.02, facente parte di una popolazione arborea con prevalenza di eucalipti, circa il 7,5% delle aree sottratte totali. Si ricorda infatti che tale superficie sarà interessata in minima parte dall'opera in progetto, e che essa risulta rappresentata da specie arboree in cui si osserva la dominanza di specie alloctone (*Eucalyptus* sp.), le quali crescono inibendo la potenziale rigenerazione di specie autoctone (allelapatia). Infatti, l'opera

interesserà la parte più margine, e costituita da individui spazialmente frammentati, rispetto al nucleo arboreo principale che non sarà interessato dal progetto.

Inoltre, tale parte di nucleo arboreo, che risulta in forte stato di degrado a causa delle passate attività antropiche, sarà oggetto degli interventi previsti per le opere a verde, le quali non solo ripristineranno la copertura vegetazione con esemplari di macchia, ma forniranno un miglioramento ecologico di tale area dato l'utilizzo di sole specie autoctone.

Nel quadro sin qui delineato si evince come i più volte richiamati interventi di mitigazione costituiscano un elemento fondamentale dell'intera progettazione che concorre significativamente alla riduzione del potenziale effetto di sottrazione di habitat e biocenosi.

Tali interventi, infatti, mediante la predisposizione di opere a verde, si configurano come un sistema integrato di azioni per ricucire e migliorare parti del paesaggio attraversato dalla nuova infrastruttura, in grado di relazionarsi con il contesto in cui si inseriscono, sia dal punto di paesaggistico che naturalistico ed ecosistemico.

Tali opere a verde sono mirate ad incrementare la biodiversità e la naturalità dei luoghi mediante la piantumazione di specie autoctone adeguatamente selezionate, ricostituire corridoi biologici, interrotti dall'abbattimento di vegetazione arborea ed arbustiva, o a formarne di nuovi, tramite la connessione della vegetazione frammentata, nonché a ricomporre la struttura dei diversi paesaggi interferiti con un'equilibrata alternanza di barriere vegetali, campi visivi semi-aperti e aperti a seconda della profondità e distribuzione delle mitigazioni, organizzandosi come una sorta di modulazione di pieni e di vuoti che creano differenti visuali sul paesaggio attraversato, di creare dei filtri di vegetazione in grado di contenere una volta sviluppati la dispersione di polveri, inquinanti gassosi, rumore, ecc. e la riqualificazione delle aree intercluse prodotte dai nuovi tracciati viari ed aventi caratteristiche di dimensione e/o articolazione tali da non poter essere destinate al precedente uso del suolo.

In tale prospettiva, sono stati sviluppati una serie di interventi a verde costituiti da:

- interventi di inerbimento, previsti in tutte le aree di intervento a verde;
- ripristino del suolo interferito dalle aree di cantiere e i medesimi interventi realizzati a partire da eventuali superfici dismesse da restituire all'uso originario;
- Messa a dimora di specie arboree ed arbustive secondo differenti tipologie di sestri di impianto aventi finalità diversificate, tra cui: la mitigazione delle principali opere d'arte ferroviarie; la creazione di fitocenosi con una configurazione il più possibile naturale e potenziamento della compagine vegetazionale coerente con quella potenziale dei luoghi.

Posto che dalle analisi sin qui svolte non è emersa alcuna sottrazione in modo permanente di vegetazione naturale, l'attenzione è stata rivolta alla compagine vegetazionale costituita dagli Eucalipteti che, nonostante il loro rappresentare una specie alloctona, in tale contesto costituiscono l'unica formazione arborea presente.

In tale prospettiva, come si evince dalla seguente figura, a fronte dei circa 6.106 mq di superficie ad Eucalipti sottratte in modo permanente, le superfici destinate alle opere a verde ammontano a circa 41.428 mq.

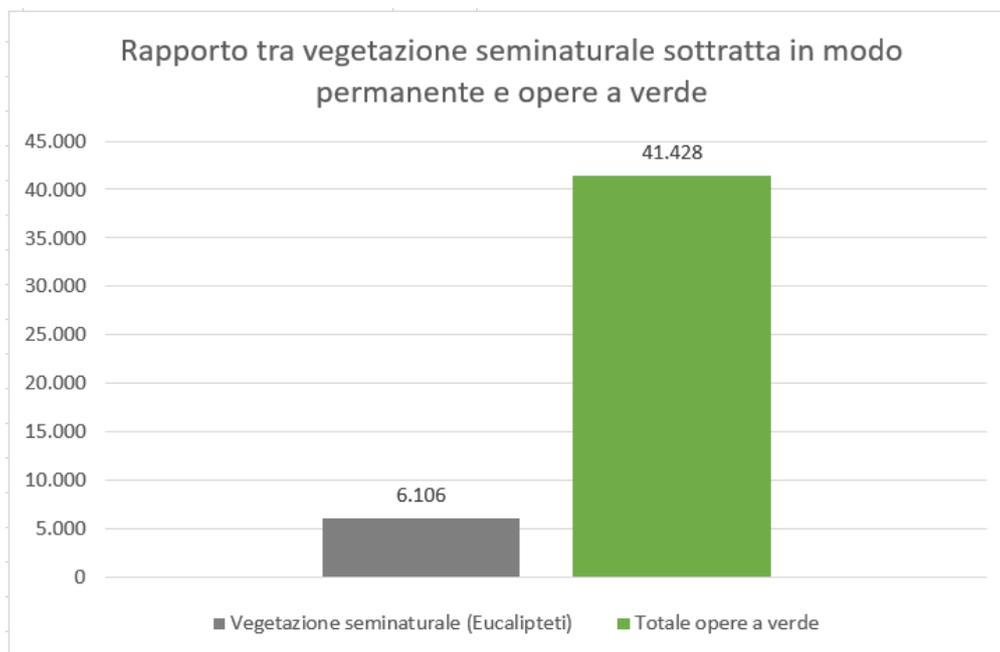


Figura 6-29 Rapporto tra vegetazione seminaturale sottratte in modo permanente ed opere a verde in progetto

A completamento del quadro sin qui descritto, si specifica che l'intervento in progetto è corredato dallo Studio per la Valutazione di Incidenza (RS6000R22RGIM0003001D), ai sensi del DPR 12 marzo 2003, n. 120, che costituisce integrazione e modifica del DPR 8 settembre 1997, n. 357, in ragione dei rapporti intercorrenti tra le opere in progetto ed i seguenti siti appartenenti alla Rete Natura 2000:

- ZSC/ZPS ITA090014 Saline di Augusta sita a meno di 50 metri dal progetto di Bypass ferroviario ed attraversata dai tratti di linea ferroviaria da dismettere; il sito risulta, inoltre, interessato temporaneamente dal cantiere AR-01 Cantiere di Armamento ed Attrezzaggio Tecnologico;
- ZSC ITA090026 Fondali di Brucoli-Agnone sita a circa 2 km dalle opere in progetto.

Si rammenta che, al fine di verificare lo stato della vegetazione presente nelle aree soggette alla localizzazione di aree di cantiere e nelle aree oggetto di interventi di rinaturalizzazione, nonché il suo

	<b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA BYPASS DI AUGUSTA</b>					
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b> Relazione generale	COMMESSA RS60	LOTTO 00	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001001	REV. D	FOGLIO 281 di 511

decorso, nell'ambito del Progetto di monitoraggio ambientale (Relazione generale – RS6000R22RGMA0000001D e relativi elaborati cartografici), al quale si rimanda, sono state previste specifiche campagne di indagini che saranno condotte in fase di ante operam e post operam.

In sintesi, considerando che non verranno sottratte superfici a vegetazione naturale, la composizione floristica delle specie oggetto di sottrazione, la rappresentatività sul territorio e considerati gli interventi di mitigazione, facenti parte integrante del progetto, che andranno a ristabilire ed incrementare il sistema del verde del territorio ripristinando le superfici vegetate e quelle agricole, si può ritenere mitigato l'effetto del progetto in riferimento alla sottrazione di habitat e biocenosi.

### **6.6.3 Effetti potenziali riferiti alla dimensione Fisica**

#### **6.6.3.1 Modifica connettività ecologica**

All'interno del concetto di biodiversità e della sua tutela, il tema della connettività ecologica, ossia la possibilità per le diverse specie di spostarsi sul territorio al fine di soddisfare le molteplici esigenze connesse alla propria esistenza (ricerca di cibo; riproduzione; allontanamento dal sito di nascita per occupare un proprio territorio; migrazione; etc.), riveste un ruolo centrale. In altri termini, la possibilità per gli organismi di spostarsi tra porzioni di habitat idonei e di interscambio con popolazioni limitrofe costituisce un requisito fondamentale al fine di garantire la conservazione della diversità biologica. All'interno di tale quadro, l'effetto in esame si sostanzia nella modifica di possibilità di dispersione degli individui sul territorio e di incontro e scambio genetico, conseguente all'“effetto barriera” determinato dalla presenza di un'opera lineare scarsamente permeabile.

Ai fini della stima dell'effetto in esame i parametri che rivestono un ruolo principale sono costituiti, per quanto attiene agli aspetti progettuali, dal grado di permeabilità dell'opera in progetto, in ragione dell'incidenza delle diverse tipologie costruttive (rilevato/trincea; viadotto; galleria) e dalla sua localizzazione rispetto ad altre, eventuali, infrastrutture lineari (tangenza; prossimità; distanza).

Per quanto concerne invece i parametri di contesto, al fine di comprendere le principali direttrici lungo le quali si sviluppano, allo stato attuale, i processi di dispersione degli individui sul territorio e le aree che costituiscono i poli di detti spostamenti, si è fatto riferimento alla rappresentazione delle reti ecologiche contenuta nei documenti redatti da fonti istituzionali e/o negli strumenti di pianificazione.

Ancorché sia di fatto impossibile esaurire in poche righe il concetto di “rete ecologica”, con tale termine è possibile individuare un sistema interconnesso di habitat, di collegamenti e di interscambi tra aree ed elementi naturali isolati, atto a mantenere la vitalità di popolazioni e specie. In tal senso trova fondamento l'approccio metodologico assunto nel presente studio, che ha scelto di individuare nelle reti ecologiche

codificate nella prassi pianificatoria degli Enti territoriali, lo strumento mediante il quale leggere e sintetizzare la complessità di aree attraverso le quali si sviluppano i processi di interazioni tra le diverse popolazioni, e di declinare il tema della connettività ecologica in termini di rapporti intercorrenti tra l'opera in progetto e dette reti.

Stante quanto premesso, nel caso in specie si è fatto riferimento ai seguenti documenti ed atti:

- Progetto Carta della Natura della Regione Siciliana, Carta della Rete Ecologica Siciliana (RES), Assessorato Territorio e Ambiente, 2005;
- Carta della Rete Ecologica Provinciale di Siracusa;
- Piano di gestione "Saline della Sicilia Orientale", approvato con D.D.G 303 del 4/2017.

Prima di entrare nel merito delle analisi, occorre evidenziare che ai fini della presente analisi le opere in progetto sono state articolate secondo due macrocategorie, riconducibili rispettivamente al progetto ferroviario del nuovo Bypass ed agli interventi di dismissione della linea storica.

In termini generali, come si è avuto modo di analizzare precedentemente, le opere in progetto relative al Bypass ferroviario si sviluppano all'interno di un territorio a matrice antropica, prevalentemente costituito da superfici agricole, comunque ben rappresentate sul territorio, mentre le uniche porzioni vegetate presenti sono per lo più costituite da formazioni arboree con prevalenza di eucalipti, specie alloctona introdotta dall'uomo e, pertanto, non rappresentativa della vegetazione potenziale dei luoghi.

Per quanto riguarda il tratto di linea storica oggetto di dismissione, come noto, questo, dopo aver attraversato la periferia di Augusta a prevalente destinazione agricola del suolo, si sviluppa in ambito costiero, all'interno di territori appartenenti al sito Natura 2000 ZSC/ZPS ITA090014 "Saline di Augusta".

Come si è avuto modo di analizzare in fase conoscitiva (cfr. par. 5.2.4.8), la Rete Ecologica Regionale e quella Provinciale di Siracusa individuano all'interno del territorio indagato esclusivamente la presenza di aree core, costituite dal sito Natura 2000 ZSC/ZPS ITA090014 "Saline di Augusta".

Approfondendo il grado di analisi facendo riferimento alla rete ecologica sviluppata nell'ambito del Piano di gestione "Saline della Sicilia Orientale" all'interno delle quali sono ricomprese quelle di Augusta (ZSC/ZPS ITA090014), di cui se ne riporta uno stralcio nella seguente figura, si osserva come il Bypass ferroviario ricada, oltre che nelle vicinanze dell'area natura 2000 stessa, anche in prossimità ed all'interno di stepping stones e di un corridoio lineare, mentre si conferma l'attraversamento della medesima ZSC/ZPS ITA090014 "Saline di Augusta" da parte dei tratti di linea storica in dismissione.

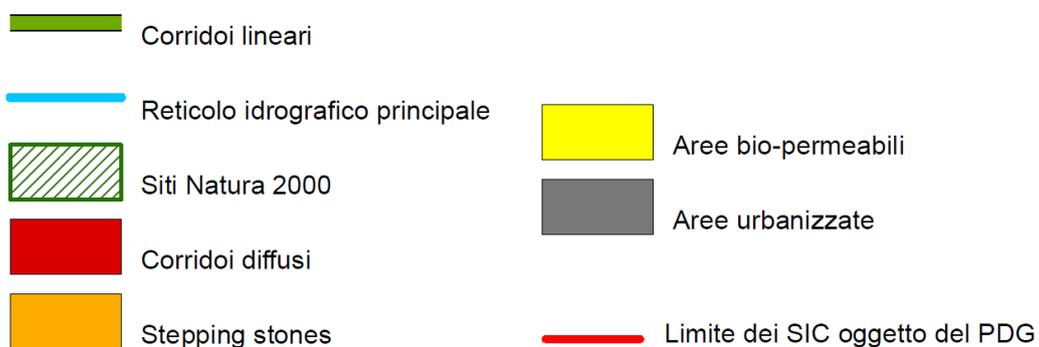


Figura 6-30 Stralcio "Carta dei corridoi ecologici" (Fonte: PdG "Saline della Sicilia Orientale")

Con riferimento al progetto del Bypass ferroviario, per quanto riguarda le aree identificate come stepping stones, come si evince chiaramente dalla figura che segue, tali aree risultano attualmente caratterizzate dalla presenza di edifici commerciali e reti stradali. Il progetto del Bypass, come si evince dalla medesima

figura, si svilupperà in tangenza a tali aree mediante il Viadotto VI01, circostanza che, di fatto, non determina alcun ostacolo al potenziale spostamento della fauna all'interno delle aree della rete ecologica.



*Figura 6-31 Localizzazione delle stepping stones presenti in prossimità dell'opera in progetto (in nero)*

In aggiunta a ciò, si specifica che, le aree libere dalla edificazione presenti all'interno della stepping stone più estesa, osservabili dalla restituzione fotografica riportata nelle immagini seguenti, attualmente non presentano una valenza ecologica tale da fungere da aree di sosta e rifugio (oltre che di foraggiamento) per numerose specie faunistiche.



*Figura 6-32 Restituzione fotografica delle aree libere dalla edificazione presenti all'interno della stepping stone più estesa*

	<b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA BYPASS DI AUGUSTA</b>					
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b> Relazione generale	COMMESSA RS60	LOTTO 00	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001001	REV. D	FOGLIO 285 di 511

Per quanto riguarda invece, la stepping stone più piccola, essa risulta caratterizzata dalla presenza di edifici ed aree antropizzate, le quali fanno sì che non si verifichi livelli di valenza ecologica tali da fungere da aree di sosta e rifugio (oltre che di foraggiamento) per numerose specie faunistiche, come si osserva dalla seguente figura in cui si presenta una restituzione fotografica di tale area.



*Figura 6-33 Restituzione fotografica della stepping stone più piccola*

Riguardo il tratto di opera in progetto che si sviluppa nell'area in cui è stato identificato un corridoio ecologico lineare, si precisa che, essendo previsto in affiancamento alla linea storica, non costituisce un ulteriore elemento di frammentazione del territorio.

A fronte di quanto detto, per lo sviluppo della tavola della Rete Ecologica Locale (elaborato RS6000R22NXSA0001001B) non sono state considerate le aree precedentemente individuate come stepping stones, per i motivi in precedenza citati. Inoltre, analizzando ad una scala di maggior dettaglio il corridoio ecologico individuato dal PdG del sito Natura 2000, si evince come tale elemento della rete ecologica sia costituito da lembi di vegetazione frammentata. Per tale ragione si è reputato più ragionevole rappresentare tale corridoio non come un unico elemento, ma come costituito da diverse componenti, quali, aree buffer e stepping stones, come si osserva nella figura seguente.



*Figura 6-34 Rapporto tra opere in progetto e Rete ecologica locale*

A tal proposito, rimandando al Dossier Biodiversità (RS6000R22RHS0001001A) che approfondisce l'analisi della vegetazione e della fauna potenzialmente presenti all'interno dell'ambito di localizzazione delle opere in progetto, occorre evidenziare che, la giacitura del tracciato della linea storica già attualmente presente potrebbe configurarsi come potenziale barriera fisica rispetto agli spostamenti della fauna, quali ad esempio quelli che possono avere luogo da ecosistema agricolo a ecosistema costiero. Risulta però fondamentale ricordare che, dato il contesto generale dell'area in cui si inserisce l'opera, cioè prevalentemente agrario con un forte grado di urbanizzazione, risulta improbabile la potenziale presenza di specie faunistiche ecologicamente importanti, data la loro sensibilità alla vicinanza agli ambienti antropici. Inoltre, la superficie sottratta alla componente forestale (eucalipteti), che costituisce un potenziale elemento della rete ecologica, per le opere in progetto, sarà sostituita dagli interventi di opere a verde, che, essendo effettuati con specie autoctone, contribuiranno al miglioramento ecologico di tale area.

A quanto detto, si aggiungono gli interventi di mitigazione previsti in fase progettuale, idonei a ricostituire i corridoi ecologici interrotti dall'eradicazione della vegetazione arborea ed arbustiva, principalmente lungo i tratti spondali, o a formarne di nuovi tramite la connessione della vegetazione frammentata, mediante la

	<b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA BYPASS DI AUGUSTA</b>					
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b> Relazione generale	COMMESSA RS60	LOTTO 00	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001001	REV. D	FOGLIO 287 di 511

piantumazione di filari, siepi e la riqualificazione delle aree intercluse. In aggiunta, l'opera si sviluppa per circa il 35% in viadotto limitando gli effetti sulla connettività ecologica del territorio.

Relativamente alla dismissione dei tratti di linea storica interni alla ZSC/ZPS ITA090014 "Saline di Augusta", appare di palese evidenza come lo smantellamento della linea storica, mediante la rimozione del sistema di trazione elettrica (pali TE e catenaria), dell'armamento e del pietrisco ferroviario comporti non solo l'eliminazione di una barriera infrastrutturale che, con specifico riferimento al sito "Saline di Augusta", lo separa nettamente in due parti, quanto anche ad un complesso di benefici indiretti verso la fauna potenzialmente presente all'interno del sito stesso.

In tal senso, rimandando allo Studio di Incidenza Ambientale (RS6000R22RGIM0003001D) per approfondimenti, in tale sede si ritiene utile evidenziare come la rimozione di quegli elementi direttamente riconducibili alla presenza fisica dell'infrastruttura ed alla sua operatività possa contribuire alla riduzione di effetti potenziali sulla fauna, come il disturbo generato dal traffico dei treni, il rischio di collisione ed il rischio di elettrocuzione determinati dalla presenza dei cavi di conduzione e loro esercizio.

Risulta importante ricordare che è stato previsto un piano di monitoraggio, relativamente all'ambito faunistico, che consiste nel documentare lo stato attuale della componente nella fase ante operam al fine di definire, nelle fasi successive del monitoraggio (corso d'opera e post operam), l'evolversi delle caratteristiche che connotano le componenti stesse. Il monitoraggio ha anche lo scopo di verificare, durante la costruzione, la situazione ambientale, in modo da rilevare tempestivamente eventuali situazioni non previste e predisporre le necessarie azioni correttive. Per valutare la connettività ecologica sono stati predisposti alcuni punti idonei per il monitoraggio e valutazione dei popolamenti faunistici; si rimanda alla carta di localizzazione dei punti di monitoraggio (elaborato RS6000R22N5MA0000001D) per una miglior osservazione di tali punti.

Sulla scorta di quanto considerato sin qui, si può ritenere trascurabile l'effetto del progetto in riferimento alla modifica della connettività ecologica.

## **6.7 Territorio e Patrimonio agroalimentare**

### **6.7.1 Inquadramento del tema**

L'oggetto delle analisi riportate nei seguenti paragrafi risiede nell'individuazione e stima dei potenziali effetti che le Azioni di progetto proprie dell'opera in esame, possono generare sul Territorio e Patrimonio

agroalimentare, intendendo con ciò gli effetti sull'uso appropriato del territorio e sulla produzione agroalimentare di eccellenza.

Secondo l'impianto metodologico assunto alla base del presente studio, la preliminare identificazione delle tipologie di effetti nel seguito indagati discende dalla preliminare individuazione delle Azioni di progetto e dalla conseguente ricostruzione degli specifici nessi di causalità intercorrenti tra dette azioni, i Fattori causali e le tipologie di Effetti.

Come già illustrato, le Azioni di progetto, intese come attività o elementi fisici dell'opera che presentano una potenziale rilevanza sotto il profilo ambientale, sono state identificate in ragione della lettura dell'opera rispetto a tre distinti profili di analisi, rappresentati dalla "dimensione Costruttiva" (opera come realizzazione), "dimensione Fisica" (opera come manufatto) e "dimensione Operativa" (opera come esercizio).

I Fattori causali, ossia l'aspetto di dette azioni che costituisce il determinante di effetti che possono interessare l'ambiente, sono stati sistematizzati secondo una categoria, rappresentata da "Consumo di suolo", "Uso di suolo non urbanizzato" e "Occupazione di suolo destinato a produzioni agricole di particolare qualità e tipicità".

Stante quanto premesso, il quadro dei nessi di causalità nel seguito riportati discendono dall'analisi dell'opera in progetto secondo le tre sopracitate dimensioni di lettura, nonché dalle risultanze dell'attività di ricostruzione dello scenario di base, illustrata in precedenza (cfr. Tabella 6-42, Tabella 6-43).

*Tabella 6-42 Territorio e Patrimonio agroalimentare: Matrice di correlazione – dimensione Costruttiva*

Azioni		Fattori causali		Tipologie effetti	
Cod	Descrizione	Cat.	Descrizione	Cod	Descrizione
Ac.01	Approntamento aree di cantiere	Fc	Occupazione di suolo	Tc.1	Modifica degli usi in atto

*Tabella 6-43 Territorio e Patrimonio agroalimentare: Matrice di correlazione – dimensione Fisica*

Azioni		Fattori causali		Tipologie effetti	
Cod	Descrizione	Cat.	Descrizione	Cod	Descrizione
Af.01	Presenza corpo stradale ferroviario	Fb	Uso di suolo non urbanizzato	Tf.1	Consumo di suolo
		Fc	Occupazione di suolo	Tf.2	Modifica degli usi in atto
		Fc	Occupazione di suolo destinato a produzioni	Tf.3	Riduzione della produzione agroalimentare di eccellenza

Azioni		Fattori causali		Tipologie effetti	
Cod	Descrizione	Cat.	Descrizione	Cod	Descrizione
			agricole di particolare qualità e tipicità		
Af.03	Presenza aree e manufatti connessi alla linea ferroviaria	Fb	Uso di suolo non urbanizzato	Tf.1	Consumo di suolo
		Fc	Occupazione di suolo	Tf.2	Modifica degli usi in atto

Con specifico riferimento alla quantificazione di superfici utilizzate ed occupate dall'opera in progetto contenuta nei seguenti paragrafi, si precisa che tali valori sono ottenuti dall'analisi degli elaborati grafici di progetto.

## **6.7.2 Effetti potenziali riferiti alla dimensione Costruttiva**

### **6.7.2.1 Modifica degli usi in atto**

L'uso del suolo è un concetto collegato, ma distinto da quello di copertura del suolo. Secondo quanto riportato da ISPRA nell'edizione 2021 del rapporto "Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici", per copertura del suolo si intende «la presenza di una copertura biofisica artificiale del terreno di tipo permanente (edifici, fabbricati, infrastrutture pavimentate o ferrate, altre aree pavimentate o dove sia avvenuta un'impermeabilizzazione permanente del suolo) o di tipo reversibile (aree non pavimentate con rimozione della vegetazione e asportazione o compattazione del terreno dovuta alla presenza di infrastrutture, cantieri, piazzali, parcheggi, cortili, campi sportivi o depositi permanenti di materiale; impianti fotovoltaici a terra; aree estrattive non rinaturalizzate; altre coperture artificiali non connesse alle attività agricole in cui la rimozione della copertura ripristini le condizioni naturali del suolo)<sup>19</sup>».

A questo riguardo, la modifica degli usi in atto viene intesa come il processo di transizione tra le diverse categorie di uso del suolo che, generalmente, determina una trasformazione da un uso naturale ad un uso semi-naturale sino ad un uso artificiale.

Stante quanto sopra sinteticamente richiamato ne consegue che, con riferimento alla dimensione Costruttiva, nel caso in specie, la modifica degli usi in atto è determinata dalle operazioni condotte per l'approntamento delle aree di cantiere fisso e, pertanto legata all'occupazione di suolo da parte di dette aree di cantiere.

<sup>19</sup> ISPRA, "Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici. Edizione 2021"

Operativamente i parametri principali che, in termini generali, concorrono a determinare la stima dell'effetto in parola sono rappresentati dalla estensione delle aree di cantiere fisso e dal tipo di uso del suolo interessato. Le tipologie di uso del suolo interessate dalle aree di cantiere sono state desunte dalla "Carta degli habitat secondo CORINE biotopes" della Regione Siciliana - scala 10:000, integrata mediante i dei rilievi satellitari disponibili sul web il cui aggiornamento è al 2021.

Per quanto concerne le tipologie di uso in atto, come già evidenziato in precedenza, l'opera in progetto è collocata in un territorio connotato dalla prevalente presenza di aree agricole e da nuclei abitati diffusi legati all'abitato di Augusta. Le aree agricole sono caratterizzate dalla prevalenza di colture estensive di seminativi ed in misura minore da frutteti, oliveti, sistemi colturali e particellari complessi ed agrumeti.

Relativamente alle aree di cantiere fisso, la cui superficie complessiva ammonta a circa 42.200 m<sup>2</sup>, per circa 38.700 m<sup>2</sup> ricadono in aree ad uso agricolo, mentre la restante parte in aree ad uso produttivo ed infrastrutturale (3.500 m<sup>2</sup>) (cfr. Tabella 6-44).

*Tabella 6-44 Usi in atto interessati dalle aree di cantiere*

<b>Usi in atto</b>		<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	
		Parziale	Totale
Uso produttivo ed infrastrutturale	1.2.2.1 Linee ferroviarie e spazi associati	3.500	3.500
Uso agricolo	2.1.1.2.1 Seminativi semplici e colture erbacee estensive	13.255	38.700
	2.2.3 Oliveti	8.200	
	2.3.1.1 Incolti	10.200	
	2.4.2 Sistemi colturali e particellari complessi	7.045	
<b>TOT aree di cantiere fisso</b>		<b>42.200</b>	

Esprimendo i dati sopra riportati in termini percentuali, risulta che la quasi totalità delle aree di cantiere fisso ricade in aree ad uso agricolo che rappresentano il 91% circa del suolo temporaneamente occupato, mentre il 9% circa interessa aree ad uso produttivo ed infrastrutturale.

In particolare, nell'ambito delle aree classificate come ad uso agricolo, nel quale - come detto - ricade la quasi totalità delle aree di cantiere, l'uso in atto principale è costituito dai seminativi, seguiti dagli incolti (cfr. Figura 6-35) che, infatti, rappresentano rispettivamente il 31% ed il 24% del totale.



*Figura 6-35 Ubicazione di alcune aree di cantiere su incolti*

Sempre nell'ambito degli usi agricoli, per quanto specificatamente riguarda le aree coltivate ad oliveto, quelle interessate dalle aree di cantiere fisso costituiscono il 19,4% del totale. I cantieri che interessano questa classe di uso del suolo sono il CB.01 e l'area tecnica AT.03.

In tal senso, come si evince dalla seguente figura che riporta i succitati cantieri fissi su ortofoto ed il relativo rilievo fotografico, l'impianto di ulivi all'interno dell'area risulta piuttosto frammentato, con sporadica presenza di esemplari.

Ad ogni modo si specifica che al termine delle lavorazioni, lo stato originario dei luoghi sarà ripristinato allo stato originario.



*Figura 6-36 In alto area di cantiere CB.01 (in rosso) e AT.03 (in arancione) su ortofoto e in basso relativo rilievo fotografico*

Un'altra classe di uso del suolo interessata dalla cantierizzazione e appartenente agli usi agricoli è quella dei seminativi semplici e colture erbacee estensive, che consiste nel 31,4% del totale ed è interessata dalle aree di cantiere AT.01, AT.02, AT.04 e CO.02.



*Figura 6-37 In alto aree di cantiere su ortofoto e in basso relativo rilievo fotografico*

In merito alla classe di uso del suolo dei sistemi colturali e particellari complessi, questa rappresenta solo il 16,7% circa della superficie totale occupata dalle aree di cantiere fisso ed è interessata dai cantieri AT.01, AT.06, AS.02 e AT.02. Si specifica che l'area temporaneamente occupata da quest'ultimo sarà destinata ad ospitare il piazzale della nuova Stazione in progetto.

Per quanto riguarda le superfici caratterizzate da un uso del suolo di tipo produttivo ed infrastrutturale, queste sono totalmente rappresentate da linee ferroviarie e spazi accessori.



*Figura 6-38 Contesto territoriale e uso del suolo delle area di cantiere AR.01 (in blu) in corrispondenza di aree ad uso produttivo ed infrastrutturale*

A fronte della temporaneità della modifica degli usi in atto e considerato che, al termine della fase costruttiva le aree di localizzazione dei cantieri fissi saranno ripristinate al loro stato originario, si ritiene che il presente effetto possa essere stimato trascurabile.

### **6.7.3 Effetti potenziali riferiti alla dimensione Fisica**

#### **6.7.3.1 Consumo di suolo**

Al fine di meglio comprendere i termini nei quali sia stato indagato l'effetto potenziale in esame, si ritiene necessario svolgere qualche breve considerazione sul concetto di "consumo di suolo". Come definito in letteratura e segnatamente da ISPRA nell'edizione 2021 del rapporto "Consumo di suolo, dinamiche

territoriali e servizi ecosistemici”, il consumo di suolo è inteso come la «*variazione da una copertura non artificiale (suolo non consumato) a una copertura artificiale del suolo (suolo consumato), con la distinzione fra consumo di suolo permanente (dovuto a una copertura artificiale permanente) e consumo di suolo reversibile (dovuto a una copertura artificiale reversibile)*»<sup>20</sup> e, in tal senso, è un fenomeno derivante da un incremento della copertura artificiale di terreno, legato alle dinamiche insediative e infrastrutturali. In buona sostanza, come riportato nel citato rapporto, «il consumo di suolo è, quindi, definito come la variazione da una copertura non artificiale (suolo non consumato) ad una copertura artificiale del suolo (suolo consumato)»<sup>21</sup>.

Al fine di comprendere i termini nei quali si sostanzia il fenomeno in esame, occorre ricordare che il suolo, essendo composto da una componente abiotica, ossia i diversi minerali che lo compongono, e da una componente biotica, rappresentata dalle differenti specie di organismi viventi che lo popolano, è un sistema complesso nel quale le due succitate componenti interagiscono continuamente. Il coprire il suolo con materiale impermeabilizzante, ossia il variarne la copertura da non artificiale ad artificiale, comporta la compromissione della componente biotica e, con essa, dei servizi ecosistemici da questo offerti, quali – a titolo esemplificativo - il supporto ed il sostentamento per la componente biotica, e l’assorbimento della CO<sub>2</sub>.

In considerazione dei tempi estremamente lunghi necessari alla sua produzione, il suolo può essere considerato come una risorsa non rinnovabile e scarsa.

Stante quanto sopra sinteticamente richiamato ne consegue che, secondo la logica di lettura assunta alla base della presente analisi, l’entità di tale tipologia di effetto potenziale è direttamente dipendente dall’estensione areale dell’opera stessa, dall’entità degli interventi di mitigazione previsti e, infine, dal livello di artificializzazione delle aree interessate.

Operativamente, la stima dell’effetto è stata valutata sulla base della tipologia colturale o vegetazionale sottratta e dell’estensione del territorio sottratto. A tal fine sono state considerate come suolo non consumato le aree a vegetazione naturale e seminaturale, per come individuate nell’elaborato cartografico “Analisi delle risorse naturali: suolo, vegetazione, biodiversità” (RS6000R22N5SA0001005C) il quale, è stato redatto a partire dallo strato informativo dell’uso del suolo “Carta degli habitat secondo CORINE biotopes” della Regione Sicilia ed integrato mediante la consultazione delle foto satellitari disponibili online.

<sup>20</sup> Op. cit. par. “Consumo, copertura, uso e degrado del suolo”

<sup>21</sup> Ibidem

Per quanto concerne gli aspetti di tipo progettuale ad origine del consumo di suolo, sono state considerate le opere di linea, ovviamente con esclusione dei tratti in cui queste si sviluppano in viadotto, le opere connesse, nel loro insieme costituite dalle aree di stazione, nonché le opere viarie connesse.

Il contesto territoriale in cui è localizzata l'opera in progetto è connotato dalla prevalente presenza di superfici agricole sulle quali sono presenti colture di seminativi semplici e colture erbacee estensive e, in misura minore, frutteti, oliveti, sistemi colturali e particellari complessi; ad essi si alternano superfici interessate da aree a praterie e pochi lembi di vegetazione riparia oltre a rimboschimenti.

La vegetazione naturale e/o naturaliforme presente nell'area in esame consta principalmente di formazioni prative a terofite mediterranee e di rimboschimenti di eucalipti (*Eucalyptus sp. pl.*).

Prima di entrare nel merito occorre considerare che una buona parte delle opere di linea per la realizzazione del Bypass di Augusta saranno realizzate in viadotto, il che comporta una significativa riduzione delle superfici di suolo non consumato potenzialmente interessate.

Ad ogni modo, come si evince dalla Tabella 6-45, le opere in progetto comportano un consumo di suolo complessivamente pari a circa 33.582 m<sup>2</sup> di superficie di suolo non consumato, di cui circa 7.305 m<sup>2</sup> dalle opere di linea, circa 11.222 m<sup>2</sup> dalle opere connesse e circa 15.055 m<sup>2</sup> dalle opere viarie connesse.

In generale, il suolo non consumato sottratto è costituito per la quasi totalità, circa il 97,3%, da aree agricole (seminativi semplici e colture erbacee estensive, incolti e sistemi colturali e particellari complessi), mentre il restante 2,7% è rappresentato da eucalipteti.

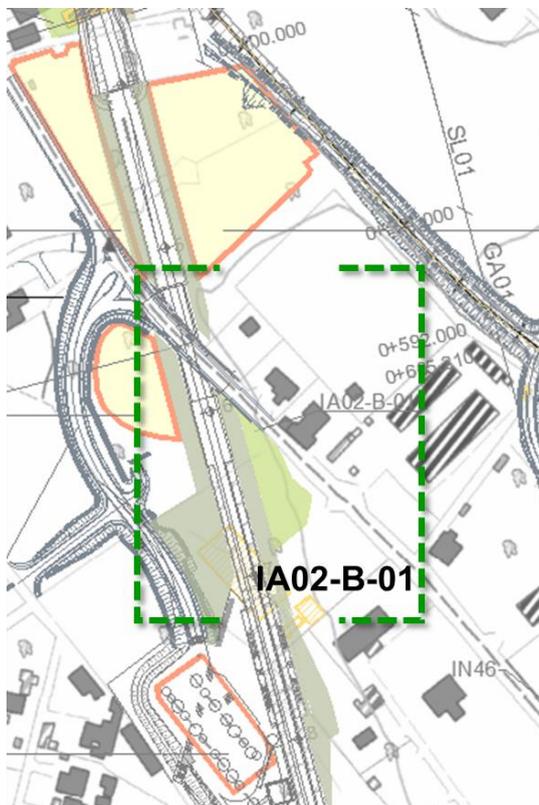
*Tabella 6-45 Suolo non consumato sottratto per tipologia di opera*

<b>Opere in progetto</b>	<b>Superficie di suolo non consumato interessata (m<sup>2</sup>)</b>
Opere di linea	7.305
Opere connesse	11.222
Opere viarie connesse	15.055
<b>Totale</b>	<b>33.582</b>

Unitamente ai dati sopra riportati, al fine di comprendere compiutamente i termini nei quali l'effetto in esame si prospetti nel caso in specie, giova evidenziare la particolare attenzione che, nell'ambito della progettazione degli interventi di mitigazione, è stata prestata verso il tema dell'assetto delle aree residuali determinate dall'opera in progetto e della loro riqualificazione sotto il profilo, non solo paesaggistico, quanto anche rispetto a quello della de-impermeabilizzazione dei suoli.

A tal riguardo, ricordato che la realizzazione dell'opera in progetto comporta la demolizione di una serie di manufatti edilizi, in larga parte costituiti da capannoni artigianali, tale circostanza è stata assunta come occasione per prevedere un articolato intervento di de-impermeabilizzazione e rinaturazione delle aree di impronta e di quelle pertinenziali proprie di detti manufatti.

Nello specifico, si ascrivono all'interno di detta logica gli interventi individuati nella "Planimetria degli interventi di mitigazione" (RS6000R22P5IA0000001C) con il codice IA02-B-01 (1.480 m<sup>2</sup> circa), IA04-B-01 (2.965 m<sup>2</sup> circa), IA04-B-02 (8.795 m<sup>2</sup> circa) e IA04-B-03 (quota parte pari a 4.295 m<sup>2</sup> circa), per un totale di circa 17.534 m<sup>2</sup> di superfici oggetto di de-impermeabilizzazione.



### Tipologie interventi a verde

 Ripristino ante-operam

 Sistemazione a verde di stazione

 Modulo A - Cordone arboreo-arbustivo

Specie arboree  
- *Quercus ilex*, Leccio  
Specie arbustive  
- *Viburnum tinus*, Viburno tino  
- *Rhamnus alaternus*, Alaterno

Estensione intervento  
667 mq

 Modulo B - Macchia arboreo-arbustiva

Specie arboree  
- *Quercus ilex*, Leccio  
- *Fraxinus ornus*, Omiello  
Specie arbustive  
- *Phillyrea angustifolia*, Ilastro sottile  
- *Viburnum tinus*, Viburno tino

Estensione intervento  
40.761 mq

Figura 6-39 Stralci della tavola Planimetria degli interventi di mitigazione (RS6000R22P5BB0000001C)

Stante quanto sopra riportato, se da un lato la presenza dell'opera in progetto intesa nella sua totalità comporta un consumo di suolo aggiuntivo pari a circa 33.582m<sup>2</sup>, dall'altro, gli interventi di mitigazione facenti parte integrante dell'opera in esame determinano prevedono interventi di de-impermeabilizzazione

	<b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA BYPASS DI AUGUSTA</b>					
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b> Relazione generale	COMMESSA RS60	LOTTO 00	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001001	REV. D	FOGLIO 299 di 511

e, con ciò, un recupero di suolo non consumato per circa una 17.534m<sup>2</sup>, portando con ciò l'entità delle superfici di nuova impermeabilizzazione a circa 13.980 m<sup>2</sup>.

Un ulteriore elemento che preme evidenziare concerne la riduzione di superfici di suolo non consumato sottratto, conseguita, rispetto alla precedente emissione progettuale, a seguito del recepimento delle osservazioni concernenti la progettazione delle opere viarie connesse.

In ragione della consistente entità delle superfici oggetto di de-impermeabilizzazione e della riduzione dell'incremento di superfici di suolo consumato, derivante dalle ottimizzazioni operate, l'effetto in esame può ritenersi trascurabile.

#### 6.7.3.2 Modifica degli usi in atto

Richiamando quanto già espresso nell'ambito della dimensione Costruttiva in merito alla definizione di uso del suolo, ovvero di come il suolo viene impiegato in attività antropiche, e della modifica degli usi in atto, con la quale si intende «*il processo di transizione tra le diverse categorie di uso del suolo che, generalmente, determina una trasformazione da un uso naturale ad un uso semi-naturale sino ad un uso artificiale*», la modifica degli usi in atto, riferita alla dimensione Fisica, è da ricondursi espressamente alla superficie di impronta a terra delle opere e di come queste ne determinino una perdita ed una trasformazione definitiva in altra destinazione d'uso, nonché la creazione di aree residuali.

Con il termine "aree residuali" si è inteso definire quelle che aree, in ragione delle loro ridotte dimensioni e/o del risultare di fatto inaccessibili, divengono oggetto di processi di abbandono, portando con ciò – seppur indirettamente – ad una modifica degli usi in atto.

Operativamente i parametri principali che, in termini generali, concorrono a determinare la stima dell'effetto in parola sono rappresentati dalla estensione delle opere e dal tipo di uso del suolo interessato, nonché dalle modalità con le quali dette opere entrano in relazione con l'assetto territoriale, con specifico riferimento alla creazione di aree intercluse; a tal riguardo, in particolare, ci si riferisce alla formazione di aree di dimensioni ridotte le quali, risultando marginali, divengono oggetto di processi di abbandono degli usi in atto.

Con specifico riferimento al caso in specie, ai fini della stima della modifica degli usi determinata dall'opera in progetto è stata considerata l'impronta a terra delle opere di linea con riferimento ai tratti in trincea ed in rilevato (escludendo quindi i tratti in viadotto in quanto non rilevano ai fini del tema in esame), quella delle opere connesse (aree di stazione), nonché quella delle opere viarie connesse.

Per quanto invece riguarda la ricostruzione del sistema degli usi in atto, come già precisato con riferimento alle analisi condotte relativamente alla dimensione Costruttiva, si è fatto riferimento alle informazioni desunte dalla "Carta degli habitat secondo CORINE biotopes" della Regione Siciliana - scala 10:000 integrata mediante l'analisi dei rilievi satellitari disponibili sul web.

Entrando nel merito delle analisi, facendo riferimento alla Tabella 6-46, si evince che le opere di linea insistono prevalentemente in aree il cui uso del suolo è agricolo, con una superficie complessiva pari a circa il 34.385 m<sup>2</sup>, seguite dalle aree ad uso produttivo ed infrastrutturale e dalle aree urbane che ammontano, rispettivamente, a 6.190 m<sup>2</sup> e 4.684 m<sup>2</sup>.

Analizzando nello specifico i dati riportati nella medesima tabella, si evince che, per quanto riguarda le zone agricole, queste sono in prevalenza costituite da Seminativi semplici, eucalipteti, incolti e sistemi colturali e particellari complessi.

Relativamente alle zone artificiali, queste si compongono prevalentemente da aree produttive ed infrastrutturali, quali linee ferroviarie e spazi associati, viabilità stradale e sue pertinenze ed insediamenti dei grandi impianti di servizi pubblici e privati, mentre in misura ridotta sono le aree urbane consistenti in zone residenziali a tessuto discontinuo e rado.

*Tabella 6-46 Usi in atto interessati dalle opere di linea*

Categorie usi in atto	Usi in atto	Superficie (m <sup>2</sup> )	
		Parziale	Totale
Aree urbane	1.1.1.2 Zone residenziale a tessuto discontinuo e rado	4.648	4.684
Uso produttivo ed infrastrutturale	1.2.1.3 Insediamenti dei grandi impianti di servizi pubblici e privati	618	6.190
	1.2.2.1 Linee ferroviarie e spazi associati	4.103	
	1.2.2.2 Viabilità stradale e sue pertinenze	1.469	
Uso agricolo	2.1.1.2.1 Seminativi semplici e colture erbacee estensive	12.815	23.547
	2.2.4.3 Eucalipteti	3.144	
	2.3.1.1 Incolti	6.306	
	2.4.2 Sistemi colturali e particellari complessi (mosaico di appezzamenti agricoli)	1.282	
<b>TOTALE</b>			<b>34.385</b>

Per quanto concerne le opere connesse, osservando la Tabella 6-47 si evince che di 12.109 m<sup>2</sup> di territorio interessato, le categorie maggiormente presenti sono le aree ad uso agricolo con 11.222 m<sup>2</sup>, rappresentate da seminativi semplici, incolti e sistemi colturali e particellari complessi, e le aree ad uso

	<b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA BYPASS DI AUGUSTA</b>					
	<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b> Relazione generale	COMMESSA RS60	LOTTO 00	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001001	REV. D

produttivo ed infrastrutturale con estensione di circa 887 m<sup>2</sup> e consistenti in insediamenti dei grandi impianti di servizi pubblici e privati.

Tabella 6-47 Usi in atto interessati dalle opere connesse

Categorie usi in atto	Usi in atto	Superficie (m <sup>2</sup> )	
		Parziale	Totale
Uso produttivo ed infrastrutturale	1.2.1.3 Insediamenti dei grandi impianti di servizi pubblici e privati	887	887
Uso agricolo	2.1.1.2.1 Seminativi semplici e colture erbacee estensive	463	11.222
	2.3.1.1 Incolti	8.217	
	2.4.2 Sistemi colturali e particellari complessi	2.542	
<b>TOTALE</b>			<b>12.109</b>

Osservando la Tabella 6-48 si evince sin da subito che le opere viarie connesse, la cui superficie complessiva ammonta a circa 35.443 m<sup>2</sup>, interessano prevalentemente aree ad uso agricolo, costituite da seminativi, eucalipteti ed incolti che, complessivamente, ammontano a circa 27.443 m<sup>2</sup>. La restante parte di suolo interessato è riconducibile alle aree ad uso produttivo ed infrastrutturale che ammontano a circa 5.022 m<sup>2</sup> ed alle aree urbane, consistenti in zone residenziale a tessuto discontinuo e rado, con 2.978 m<sup>2</sup>.

Tabella 6-48 Usi in atto interessati dalle opere viarie connesse

Categorie usi in atto	Usi in atto	Superficie (m <sup>2</sup> )	
		Parziale	Totale
Aree urbane	1.1.1.2 Zone residenziale a tessuto discontinuo e rado	2.978	2.978
Uso produttivo ed infrastrutturale	1.2.2.1 Linee ferroviarie e spazi associati	3.866	5.022
	1.2.3 Aree portuali	489	
	1.2.1 Insediamenti industriali, artigianali, commerciali e spazi annessi	667	
Uso agricolo	2.1.1.2.1 Seminativi semplici e colture erbacee estensive	11.237	27.443
	2.2.4.3 Eucalipteti	2.962	
	2.3.1.1 Incolti	2.068	
	2.4.2 Sistemi colturali e particellari complessi (mosaico di appezzamenti agricoli)	11.176	
<b>TOTALE</b>			<b>35.443</b>

A fronte delle analisi sin qui svolte e dai dati riportati all'interno della Tabella 6-49, che fornisce un quadro di sintesi delle tipologie di uso in atto interessate dagli interventi inerenti al progetto in esame, emerge che circa il 75,9% delle superfici interessate dall'opera in progetto è adibita all'uso agricolo, seguite da circa il

14,8% delle aree ad uso produttivo ed infrastrutturale ed in minima parte dalle aree urbane con circa il 9,3%.

*Tabella 6-49 Usi in atto interessati dal progetto*

<i>Usi in atto</i>	<i>Area (m<sup>2</sup>)</i>	<i>Percentuale</i>
Aree urbane	6.137	9,3%
Uso produttivo ed infrastrutturale	12.099	14,8%
Uso agricolo	62.212	75,9%
<b>Totale</b>	<b>81.937</b>	<b>100,0%</b>

A supporto di ciò, si ritiene utile evidenziare alcune considerazioni in merito all'opera di Bypass, in particolare, alla sua giacitura ed agli elementi progettuali di cui si compone.

In tal senso, si evidenzia come l'opera sia costituita da un insieme di opere scatolari e dal viadotto VI01 che, nel loro insieme consente di ridurre l'ampiezza del corpo stradale ferroviario e, con ciò, la riduzione delle interferenze con gli attuali usi in atto.

Per quanto concerne la creazione delle aree residuali, ossia di quelle aree che in ragione delle loro ridotte dimensioni e/o del risultare di fatto inaccessibili, divengono oggetto di processi di abbandono e, con ciò, di un'indiretta modifica degli usi in atto, in primo luogo si evidenzia che, nel caso in specie, lo sviluppo di circa un terzo del tracciato in viadotto, nonché la configurazione planimetrica delle opere viarie connesse, unitamente alla strutturazione territoriale consentono il mantenimento dell'accessibilità ai fondi agricoli, riducendo al minimo la creazione di tali aree residuali.

In secondo luogo, gli affinamenti condotti nel corso della fase progettuale hanno portato ad una loro progressiva riduzione, in particolare, in corrispondenza dei tratti di prossimità tra l'opera di linea e le opere viarie connesse, determinando con ciò tale circostanza nell'area compresa tra l'area della nuova stazione ferroviaria di Augusta e la relativa viabilità di connessione NV01.

In tale ambito, proprio in ragione della presenza della nuova stazione ferroviaria, che, come già riportato nel corso della presente relazione si configura come porta di accesso alla città, sono stati previsti in un insieme di interventi di sistemazione e riqualificazione urbana.

Assunto che, come già anticipato, una buona parte dell'opera in progetto si sviluppa in viadotto, unitamente al fatto che la quota parte di tratti che si sviluppano in rilevato o trincea interessa aree ad uso agricolo e, in particolare, a seminativi semplici, e che detta tipologia risulta largamente prevalente all'interno del contesto territoriale oggetto di intervento, nonché alla luce del numero esiguo delle aree residue

	<b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA BYPASS DI AUGUSTA</b>					
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b> Relazione generale	COMMESSA RS60	LOTTO 00	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001001	REV. D	FOGLIO 303 di 511

determinate dalla presenza dell'opera in progetto e degli interventi previsti ai fini del loro recupero, l'effetto in esame può essere ragionevolmente ritenuto trascurabile.

### 6.7.3.3 Riduzione della produzione agroalimentare di eccellenza

L'effetto potenziale in esame si sostanzia nella sottrazione di aree agricole rientranti all'interno degli ambiti di produzioni agricole di particolare qualità e tipicità, tutelate ai sensi dell'articolo 21 "Norme per la tutela dei territori con produzioni agricole di particolare qualità e tipicità" del D.Lgs 228/2001 e s.m.i, conseguente all'occupazione di suolo determinata dall'opera in progetto.

Per le colture e produzioni agroalimentari, in ambito comunitario, sono stati definiti due differenti regolamenti recanti un quadro comune in merito alla protezione delle indicazioni geografiche dei vari prodotti agroalimentari introducendo per la prima volta e in modo omogeneo su tutto il territorio comunitario la strada per la tutela dei prodotti agroalimentari tipici europei. Si tratta del Reg. (CEE) n. 2081/92 del Consiglio del 14 luglio 1992 relativo alla protezione delle indicazioni geografiche e delle denominazioni d'origine dei prodotti agricoli ed alimentari e del Reg. (CEE) n. 2082/92 del Consiglio del 14 luglio 1992, relativo alle attestazioni di specificità dei prodotti agricoli ed alimentari. Il primo ha introdotto per la prima volta il sistema di protezione della *Denominazione di origine protetta (DOP)* e dell'*Indicazione Geografica Protetta (IGP)*, mentre il secondo tutela l'attestazione di *specificità* dei prodotti agricoli ed alimentari.

I due regolamenti successivamente sono stati abrogati e superati dal Reg. (CE) n. 510/2006 e dal Reg. (CE) n. 509/2006, rispettivamente relativi alla *protezione delle indicazioni geografiche* e delle *denominazioni di origine* ed alle *specialità tradizionali garantite dei prodotti agricoli ed alimentari*.

Ad oggi il quadro normativo comunitario sui regimi di qualità dei prodotti agricoli e alimentari è confluito nel Reg. (UE) n. 1151/2012 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 21 novembre 2012, che ha abrogato la precedente legislazione sulle denominazioni d'origine, le indicazioni geografiche e le specialità tradizionali garantite individuando norme più stringenti.

Per quanto attiene al caso in specie, all'interno del contesto territoriale di localizzazione dell'opera in progetto le produzioni di qualità riguardano prodotti DOP, come Pecorino Siciliano e Sicilia, e prodotti IGP, come Sicilia, Terre Siciliane, Arancia Rossa e Limone di Siracusa.

Si annoverano anche formaggi come specialità tradizionali.

Per tali prodotti, i territori potenzialmente idonei alla loro produzione presentano differenti perimetrazioni, in particolare:

- Pecorino Siciliano DOP, Sicilia DOP, Sicilia IGP e Terre Siciliane IGP con un'area di produzione che riguarda tutta o quasi tutta la regione;

- Arancia Rossa di Sicilia IGP e Limone di Siracusa IGP con un'area di produzione più ristretta che rientra comunque nell'areale di interesse.

In considerazione dei prodotti di qualità e tipicità sopra elencati, ed escludendo il Pecorino Siciliano DOP in quanto correlato al comparto zootecnico, tutte le potenziali produzioni presenti nell'ambito del contesto dell'intervento in progetto sono principalmente associabili alle colture dell'olivo e della vite ed ai frutteti (nello specifico agrumeti).

In tal senso, sulla scorta delle informazioni fornite dall'elaborato cartografico "Carta degli usi in atto" (RS6000R22N5SA0001004B), redatto a partire dallo strato informativo dell'uso del suolo "Carta degli habitat secondo CORINE biotopes" della Regione Sicilia ed integrato mediante la consultazione delle foto satellitari disponibili online, si è proceduto alla individuazione di tutti i Vigneti (cod. 2.2.1), i Frutteti (2.2.2) e gli Oliveti (cod. 2.2.3) presenti all'interno del territorio indagato, al fine di individuare possibili interferenze tra le opere in progetto e le aree con potenziale produzione di detti prodotti.

Come si evince dalla figura seguente figura, il territorio interessato dalle opere in progetto risulta caratterizzato dalla presenza di frutteti (2.2.2) e, in misura minore, da oliveti (2.2.3), mentre non si riscontrano i vigneti (2.2.1).

Nello specifico, rispetto alle opere in progetto si pone in evidenza come i frutteti non siano interessati dalle opere in progetto, mentre l'unica area interessata dall'opera e che potenzialmente potrebbe essere coinvolta nella produzione dei prodotti di qualità e tipicità sopra elencati è un oliveto posto in corrispondenza del nuovo viadotto VI01 in progetto.

Sulla base di quanto emerge dalla medesima figura, è possibile osservare come il viadotto in questione attraversi marginalmente l'area connotata come oliveto, coinvolgendo un numero esiguo di piante. Infatti, la densità di olivi è molto bassa nella porzione di area attraversata dall'opera ed inoltre, si ricorda che l'ingombro del viadotto è limitato alle sole pile.



Tabella 6-50 Stralcio della "Carta degli habitat secondo CORINE biotopes" con evidenziate le classi di uso del suolo in cui è potenziale la produzione dei prodotti individuati

Sulla base di queste considerazioni si può ragionevolmente affermare che l'effetto sul patrimonio agroalimentare sia trascurabile.

## 6.8 Patrimonio culturale e Beni materiali

### 6.8.1 Inquadramento del tema

L'oggetto delle analisi riportate nei seguenti paragrafi risiede nell'individuazione e stima dei potenziali effetti che le Azioni di progetto proprie dell'opera in esame, possono generare sul Patrimonio Culturale e sui Beni materiali, inteso nella duplice accezione di alterazione del patrimonio culturale così come definito all'art. 2 co.1 del D.Lgs 42/2004, dei beni a valenza storico-testimoniale e dei beni materiali a prescindere dalla loro valenza dal punto di vista della qualità architettonica.

Secondo l'impianto metodologico assunto alla base del presente studio, la preliminare identificazione delle tipologie di effetti nel seguito indagati discende dalla preliminare individuazione delle Azioni di progetto e dalla conseguente ricostruzione degli specifici nessi di causalità intercorrenti tra dette azioni, i Fattori causali e le tipologie di Effetti.

Come già illustrato, le Azioni di progetto, intese come attività o elementi fisici dell'opera che presentano una potenziale rilevanza sotto il profilo ambientale, sono state identificate in ragione della lettura dell'opera rispetto a tre distinti profili di analisi, rappresentati dalla "dimensione Costruttiva" (opera come realizzazione), "dimensione Fisica" (opera come manufatto) e "dimensione Operativa" (opera come esercizio).

I Fattori causali, ossia l'aspetto di dette azioni che costituisce il determinante di effetti che possono interessare l'ambiente, sono stati sistematizzati secondo tre categorie, rappresentate dalla "Eradicazione vegetale", "Interferenza con presenze archeologiche" e "Sottrazione del patrimonio edilizio".

Stante quanto premesso, il quadro dei nessi di causalità nel seguito riportati discendono dall'analisi dell'opera in progetto secondo le tre sopracitate dimensioni di lettura, nonché dalle risultanze dell'attività di ricostruzione dello scenario di base, illustrata in precedenza (cfr. Tabella 6-51).

*Tabella 6-51 Patrimonio culturale e beni materiali: Matrice di causalità – dimensione Costruttiva*

Azioni		Fattori causali		Tipologie effetti	
Cod	Descrizione	Cat.	Descrizione	Cod	Descrizione
Ac.01	Approntamento aree di cantiere	Fc	Interferenza con beni archeologici ed architettonici	Mc.1	Alterazione fisica dei beni del patrimonio culturale
		Fc	Interferenza con beni paesaggistici		

Azioni		Fattori causali		Tipologie effetti	
Ac.02	Scavi di terreno	Fc	Interferenze con presenze archeologiche		
Ac.04	Demolizioni manufatti	Fc	Sottrazione del patrimonio edilizio	Mc.2	Alterazione fisica dei beni materiali

## **6.8.2 Effetti potenziali riferiti alla dimensione Costruttiva**

### **6.8.2.1 Alterazione fisica dei beni del patrimonio culturale**

Prima di entrare nel merito dell'effetto in esame, determinato dall'alterazione e/o compromissione dei beni costitutivi il patrimonio culturale, si ritiene necessario condurre alcune precisazioni in merito all'accezione secondo la quale nel presente studio è stato affrontato il concetto di patrimonio culturale.

In breve, il concetto di patrimonio culturale e, con esso, l'ambito tematico assunto alla base della presente analisi, fa riferimento a due distinte categorie di beni costitutivi detto patrimonio, rappresentate dai beni soggetti a disposizioni di tutela in base al D.lgs. 42/2004 e smi e dal patrimonio storico testimoniale.

Per quanto attiene alla prima categoria, come indicato al precedente paragrafo 4.2, secondo quanto disposto dall'art. 2 del D.lgs. 42/2004 e smi "Codice dei beni culturali e del paesaggio", Parte Prima, con Patrimonio culturale si è inteso riferirsi sia ai beni culturali, ossia «*le cose immobili e mobili che, ai sensi degli articoli 10 e 11, presentano interesse artistico, storico, archeologico, etnoantropologico, archivistico e bibliografico e le altre cose individuate dalla legge o in base alla legge quali testimonianze aventi valore di civiltà*», sia ai beni paesaggistici, costituiti dagli «*immobili e le aree indicati all'articolo 134, costituenti espressione dei valori storici, culturali, naturali, morfologici ed estetici del territorio, e gli altri beni individuati dalla legge o in base alla legge*».

I beni culturali, ai sensi dell'art. 20 del D.lgs. 42/2004 e smi, «*non possono essere distrutti, deteriorati, danneggiati o adibiti ad usi non compatibili con il loro carattere storico o artistico*», mentre, per quanto attiene ai beni paesaggistici, l'art. 146 del D.lgs. 42/2004 e smi stabilisce che «*i proprietari, possessori o detentori a qualsiasi titolo [di tali beni paesaggistici] non possono distruggerli, né introdurvi modificazioni che rechino pregiudizio ai valori paesaggistici oggetto di protezione*».

Relativamente alla seconda categoria di beni costitutivi il patrimonio culturale, questi sono stati riconosciuti negli elementi del sistema insediativo che, a prescindere dal regime di tutela al quale sono sottoposti, possono essere individuati come espressione dell'identità locale del contesto territoriale oggetto di analisi.

Ciò premesso, per entrambe le categorie di beni costitutivi il patrimonio culturale, l'effetto in esame è stato inteso in termini di compromissione dell'integrità fisica di detti beni, quale esito delle attività e delle lavorazioni previste in fase di costruzione.

Operativamente, i parametri principali che, in termini generali, concorrono a determinare l'entità di tale tipologia di effetto potenziale sono rappresentati dall'incidenza di beni e di aree appartenenti al patrimonio culturale rispetto alle aree di cantiere fisso/aree di lavoro.

Per quanto concerne gli aspetti conoscitivi, la ricognizione dei beni del patrimonio culturale ai sensi del Dlgs 42/2004 e smi, è stata condotta facendo riferimento alle fonti conoscitive di seguito elencate:

- Beni culturali            Regione Siciliana, Piano Piano Paesaggistico degli Ambito 14 e 17 ricadenti nella provincia di Siracusa  
Ministero della Cultura, Istituto Superiore per la Conservazione ed il Restauro (portale Vincoli in Rete)
- Beni paesaggistici      Regione Siciliana, Piano Piano Paesaggistico degli Ambito 14 e 17 ricadenti nella provincia di Siracusa

In merito al riconoscimento degli elementi del sistema insediativo a valenza storico-testimoniale, anche a tal fine si è fatto ricorso al quadro conoscitivo prodotto dalle fonti conoscitive istituzionali, nello specifico conducendo detta attività attraverso la consultazione delle componenti del paesaggio del Piano paesaggistico degli Ambiti 14 e 17 ricadenti all'interno della provincia di Siracusa.

Come si è avuto modo di indagare in precedenza, l'ambito territoriale all'interno del quale si inseriscono le opere in progetto si caratterizza per la presenza di un discreto numero di beni appartenenti al patrimonio culturale, secondo l'accezione datane nella presente indagine.

Pertanto, la presente analisi ha posto l'attenzione a quegli elementi del patrimonio culturale maggiormente rappresentativi dei valori storici, culturali e paesaggistici del contesto territoriale indagato, costituiti da Beni di interesse culturale di cui all'art. 10 del D.lgs. 42/2004 e smi, Immobili ed aree di notevole interesse pubblico ai sensi dell'art. 136 del D.lgs. 42/2004 e smi e, secondariamente alle Aree tutelate per legge ai sensi dell'art.142 del medesimo Decreto, nonché ulteriori immobili od aree, di notevole interesse pubblico a termini dell'articolo 134, comma 1, lettera c) ai sensi dell'art. 143 co. 1 lett. d) del citato Decreto.

Per quanto attiene ai beni costituenti il patrimonio storico-testimoniale, le analisi hanno fatto specifico riferimento a quei beni maggiormente rappresentativi del contesto indagato, costituiti dai beni isolati e centri storici caratterizzanti il Golfo di Augusta ed il suo entroterra.

Rispetto a tale articolazione del patrimonio culturale appena descritto, si pone in evidenza che nessun bene di interesse culturale dichiarato ai sensi dell'articolo 10 del D.lgs. 42/2004 e smi e nessun immobile

ed area di notevole interesse pubblico ai sensi dell'articolo 136 del medesimo Decreto risulta direttamente interessato dalle aree di cantiere fisso ed aree di lavoro.

Per quanto concerne i beni paesaggistici, come emerso dalla analisi della vincolistica condotta al paragrafo 4.2.3.1 della presente relazione al quale si rimanda, le situazioni di interessamento diretto di detti beni da parte delle opere e relative aree di cantiere attengono a:

- Aree tutelate per legge di cui all'art. 142 del D.lgs. 42/2004 e smi e nello specifico:
  - i territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare (Art. 142 co. 1 lett. a),
  - i territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definiti dagli articoli 3 e 4 del decreto legislativo n. 34 del 2018 (Art. 142 co. 1 lett. g),
  - zone di interesse archeologico (Art. 142 co. 1 lett. m).
- Ulteriori immobili od aree, di notevole interesse pubblico a termini dell'articolo 134, comma 1, lettera c) di cui all'art. 143 co. 1 lett. d.

La Tabella 6-52 che segue riporta il quadro delle relazioni intercorrenti tra le opere e le aree di cantiere fisso e detti beni.

*Tabella 6-52 Rapporto tra opere in progetto e beni paesaggistici*

Vincoli e tutele	Progetto Bypass ferroviario			Progetto dismissione LS	Cantieri
	Opere di linea	Opere di stabilizzazione dei versanti	Opere viarie connesse		
Art. 142 co. 1 lett. a)	•	•	•	•	•
Art. 142 co. 1 lett. g)	•	•	•	•	
Art. 142 co. 1 lett. m)		•			
Art. 143 co. 1 lett. d)			•	•	
Legenda					
Art. 142 co. 1 lett. a)	Territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare				
Art. 142 co. 1 lett. g)	Territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definiti dagli articoli 3 e 4 del decreto legislativo n. 34 del 2018				
Art. 142 co. 1 lett. m)	Zone di interesse archeologico:				
Art. 143 co. 1 lett. d)	Ulteriori immobili od aree di notevole interesse pubblico a termini dell'articolo 134, co. 1 lettera c)				

Entrando nel merito delle aree tutelate ai sensi dell'art. 142 lett. a), g), m), relativamente alle opere in progetto e relative aree di cantiere in esse ricadenti, occorre sottolineare in primo luogo che la *ratio* secondo la quale la norma sottopone a tutela detta tipologia di beni risiede nell'aver ad essi attribuita la valenza di elementi tipologici di strutturazione e caratterizzazione del paesaggio e non nell'aver riconosciuto in tali luoghi particolari e specifici valori paesaggistici.

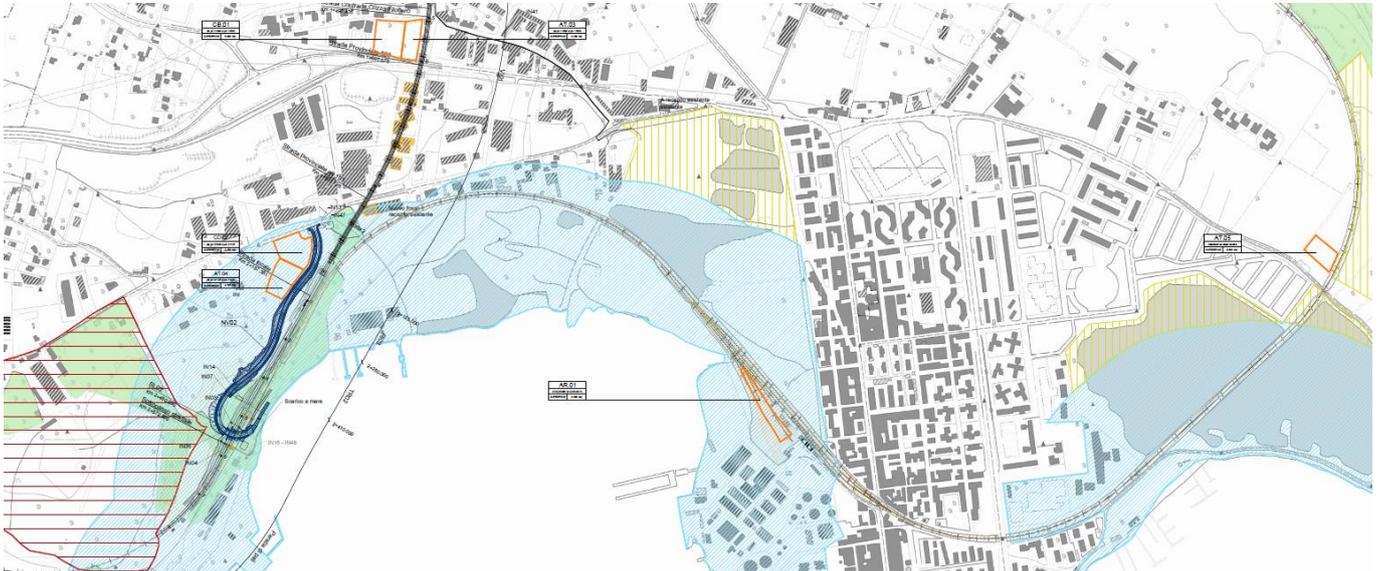
Ciò premesso, l'analisi condotta è stata espressamente rivolta a verificare l'esistenza e la consistenza, all'interno delle aree interessate dalla localizzazione dei cantieri ed aree di lavoro, di elementi rappresentativi della tipologia di paesaggio che la norma ha inteso tutelare.

Escludendo l'area di armamento AR.01, in quanto prevista all'interno del sedime ferroviario esistente e di carattere temporaneo, come si evince chiaramente dalla Carta del patrimonio culturale e storico testimoniale allegata alla presente relazione, il cui stralcio è riportato nella Figura 6-40 che segue, nonché dall'inquadramento su ortofoto (cfr. Figura 6-41), le aree di lavoro e di cantierizzazione insistenti su territori oggetto a vincolo paesaggistico si localizzano in stretto affiancamento alla linea ferroviaria esistente che, già allo stato attuale, si sviluppa all'interno dei territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia (Art. 142 co. 1 lett. a) del DLgs 42/2004 e smi).

Nello specifico, l'area indagata risulta prossima ad un ambito di costa che, nel corso del tempo, è stato oggetto ad importanti trasformazioni, conseguentemente alla realizzazione del Porto commerciale di Augusta che, di fatto, hanno alterato l'originaria configurazione della fascia costiera.

In tale ambito, dove le aree boscate risultano del tutto residuali, osservando la medesima Figura 6-41, si evince come dette aree siano connotate da una estensione del tutto più limitata rispetto a quanto indicato dalla perimetrazione del Piano paesaggistico. In aggiunta a ciò, occorre specificare che, secondo quanto riportato dalla Carta degli habitat secondo Corine biotopes disponibile sul geoportale della Regione Siciliana, tali aree boscate sono esclusivamente costituiti da Eucalipteti che, seppur facciano ormai parte del territorio, costituiscono sempre degli elementi non naturali, introdotti dall'azione antropica e, in quanto tali, in contrasto con la vegetazione naturale autoctona circostante.

In ragione di ciò, si ritiene opportuno specificare che, nelle aree di localizzazione delle opere di stabilizzazione del versante e nelle aree comprese tra il nuovo Bypass e la nuova viabilità NV02, sono stati predisposti importanti interventi di mitigazione che prevedono la messa a dimora di specie arboree ed arbustive coerenti con la vegetazione potenziale dei luoghi.



**Aree tutelate per legge (art. 142 del D.Lgs 42/2004)**



a) Territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia



g) Territori coperti da foreste e da boschi



m) Zone di interesse archeologico

**Piano paesaggistico (art. 143 del D.Lgs 42/2004)**



d) Eventuale individuazione di ulteriori immobili od aree, di notevole interesse pubblico a termini dell'articolo 134, comma 1, lettera c)

*Figura 6-40 Stralcio della Carta del patrimonio culturale e storico testimoniale*

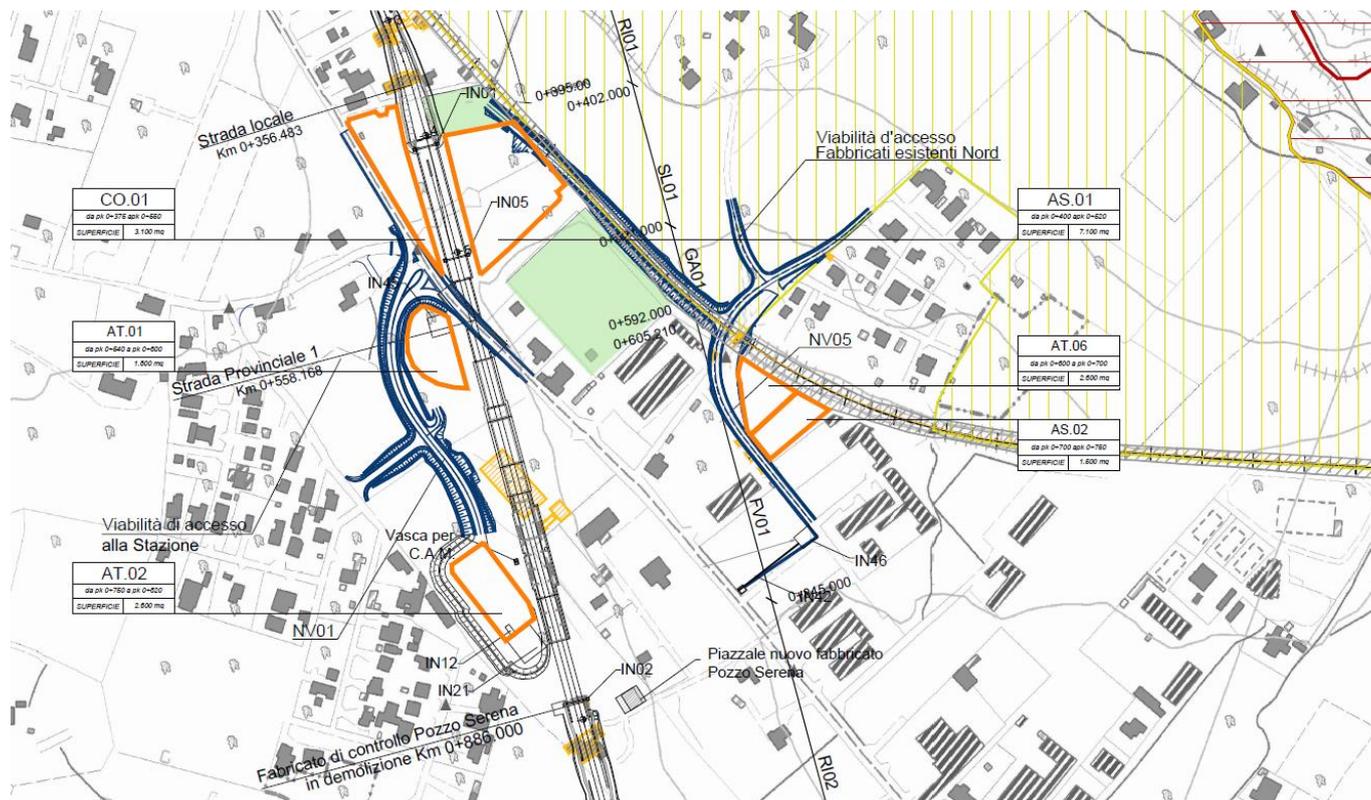


*Figura 6-41 Inquadramento del progetto all'interno dei territori costieri*

Gli Ulteriori immobili od aree di notevole interesse pubblico a termini dell'articolo 134, co. 1 lettera c) interessati dalla nuova opera viaria connessa NV05 sono costituiti dall'area denominata Paesaggio della Balza, definito dal punto di vista geomorfologico dalla chiara presenza del sistema del Monte Tauro e dagli altri rilievi costieri che, concludendosi con la balza di Agnone costituiscono anche il limite settentrionale del territorio siracusano.

Osservando il rapporto tra tale Paesaggio e la nuova opera viaria connessa NV05, riportato nelle figure che seguono, si evince sin da subito che l'opera in progetto riguarda un adeguamento ad una viabilità esistente che, allo stato attuale, unitamente alla linea ferroviaria esistente, costituisce elemento fisico di riferimento alla perimetrazione dell'area vincolata. Inoltre, si sottolinea come al fine di ridurre il consumo di suolo, parte di detta nuova viabilità venga collocata sul sedime della linea ferroviaria storica oggetto di dismissione.

Pertanto, data l'ubicazione della nuova viabilità in un ambito del perimetrale e marginale del Paesaggio della Balza e della sua finalità progettuale, essendo un adeguamento alla viabilità esistente, si ritiene del tutto trascurabile ogni sua alterazione potenzialmente indotta dall'asse stradale di progetto.



**Beni paesaggistici tutelati ai sensi della Parte III del D.Lgs 42/2004 s.m.i.**

**Aree tutelate per legge (art. 142 del D.Lgs 42/2004)**

-  a) Territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia
-  g) Territori coperti da foreste e da boschi
-  m) Zone di interesse archeologico

**Piano paesaggistico (art. 143 del D.Lgs 42/2004)**

-  d) Eventuale individuazione di ulteriori immobili od aree, di notevole interesse pubblico a termini dell'articolo 134, comma 1, lettera c)

Figura 6-42 Stralcio della Carta del patrimonio culturale e storico testimoniale



*Figura 6-43 Inquadramento dell'opera viaria connessa rispetto ai beni di cui all'art. 143 co. 1 lett. d)*

Con riferimento ai tratti di linea ferroviaria storica da dismettere, si specifica che, allo stato attuale, il tratto nord della linea storica rappresenta l'elemento fisico di perimetrazione degli ambiti posti a nord e sottoposti a vincolo paesaggistico, costituiti da beni tutelati ai sensi degli artt. 142 co. 1 lett. g) ed m) e 143 co. 1 lett. d) del DLgs 42/2004 e smi; la medesima linea storica, in corrispondenza dell'area del nucleo antico di Augusta, attraversa ambiti sottoposti a vincolo paesaggistico, così come tutelati ai sensi degli artt. 142 co. 1 lett. a) e g) e 143 co. 1 lett. d) del DLgs 42/2004 e smi.

Stante ciò si evidenzia come tale intervento, costituito dallo smantellamento della linea esistente, mediante rimozione dell'armamento, dei pali TE e relativa catenaria e del pietrisco, possa consentire di liberare le aree vincolate in corrispondenza del centro storico e delle Saline dalla ferrovia.

In tal senso, considerando i generali benefici sopra menzionati, si ritiene lecito ritenere del tutto trascurabile l'incidenza del progetto sui territori costieri vincolati.

	<b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA BYPASS DI AUGUSTA</b>					
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b> Relazione generale	COMMESSA RS60	LOTTO 00	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001001	REV. D	FOGLIO 315 di 511

In ultimo, con riferimento al patrimonio storico-testimoniale, come premesso, la presente analisi ha tenuto in considerazione l'insieme dei beni maggiormente rappresentativi del contesto indagato, costituiti dai centri e nuclei storici e dai beni isolati, caratterizzanti il Golfo di Augusta.

Come si è avuto modo di osservare nella precedente Figura 5-41, tali beni sono costituiti dal centro storico di Augusta, sorto su di una penisola in origine collegata da un istmo, successivamente sostituito da ponti, e da beni isolati prevalentemente concentrati nell'entroterra e costituiti da masserie, case e beni di culto. In ragione della loro collocazione rispetto alle opere in progetto e relative aree di cantiere fisso, è possibile affermare che non vi sia alcuna interferenza delle opere in progetto stesse con il loro carattere storico-testimoniale.

Stante quanto considerato sin qui, la potenziale interferenza sul patrimonio culturale, inteso secondo il concetto assunto nella presente indagine, può ragionevolmente considerarsi trascurabile.

#### 6.8.2.2 Alterazione fisica dei beni materiali

L'effetto potenziale in esame è stato identificato nella compromissione dell'integrità fisica dei manufatti del patrimonio edilizio, inteso nella sua totalità e – pertanto - a prescindere dal regime di tutela ai quali detti manufatti sono sottoposti.

In tal senso, i parametri che concorrono alla stima dell'effetto indagato sono stati identificati nell'entità delle demolizioni dei manufatti edilizi interferenti con l'opera in progetto, letta in relazione alla sua estensione complessiva, nonché rispetto alla tipologia funzionale ed alla qualità architettonica di detti manufatti. A tal riguardo si precisa che il requisito della "qualità architettonica" non è stato in alcun modo riferito ad un giudizio di tipo estetico, criterio che, essendo per sua natura soggettivo, sarebbe opinabile, quanto invece alla loro rispondenza ai tipi edilizi ed al linguaggio architettonico che connotano il tessuto edilizio a valenza storico-testimoniale.

Il progetto di Bypass di Augusta si sviluppa all'interno di un territorio la cui struttura insediativa può essere in estrema sintesi ricondotta alle seguenti tre tipologie:

- edificato consolidato e compatto dell'area urbana di Augusta, costituito da tessuti a prevalente funzione residenziale e destinata ai servizi;
- edificato di frangia urbana prevalentemente destinato alle attività produttive, artigianali e commerciali;
- edificato di frangia urbana tipico delle aree più propriamente agricole dell'entroterra, costituito da tessuti prevalentemente residenziali o da edifici isolati ed annesse pertinenze.

Le considerazioni nel seguito riportate in merito all'entità degli effetti attesi muovono da detta sintesi interpretativa degli elementi di strutturazione dell'identità del contesto territoriale, ponendola a confronto con le caratteristiche dei manufatti edilizi dei quali il progetto prevede la demolizione distinguibili in due tipologie:

- Manufatti ad uso residenziale
- Manufatti ad uso produttivo e commerciale

Rispetto alle due tipologie di manufatti, è possibile sin da subito escludere quelli oggetto di demolizione dalle architetture di interesse culturale dichiarato e storico-testimoniale.

Nello specifico, di seguito, mediante immagini d'esempio, sono forniti gli elementi per una più attenta valutazione sulla qualità architettonica dei manufatti in demolizione e sullo stato attuale di conservazione, distinta per le due tipologie di manufatti prima indicati.



*Figura 6-44 Individuazione dei principali manufatti oggetto di demolizione*

#### Manufatti ad uso residenziale e relativi annessi

Gli edifici ad uso residenziale oggetto di demolizione, di un numero assai limitato, in quanto pari a 2, sono costituiti da un singolo edificio monofamiliare avente un piano fuori terra ed un edificio bifamiliare avente due piani fuori terra.

La restante quota parte di demolizioni, che è quella prevalente, coinvolge soprattutto manufatti relativi alle pertinenze agli edifici residenziali, costituiti da capanni e magazzini a prevalente uso agricolo.



*Figura 6-45 Manufatti ad uso residenziale oggetto di demolizione*

#### Manufatti ad uso produttivo e commerciale

Gran parte dei manufatti oggetto di demolizione sono ricompresi all'interno di questa categoria e sono costituiti da fabbricati, magazzini e piccoli capannoni destinati soprattutto alle attività commerciali ed artigianali; alcuni di questi manufatti sono inutilizzati o versano in uno stato di abbandono.



*Figura 6-46 Manufatti ad uso produttivo, artigianale e commerciale oggetto di demolizione*

In ragione del numero dei manufatti coinvolti e, in particolar modo, della loro tipologia funzionale, rappresentata prevalentemente da edifici non residenziali (pertinenze annesse a manufatti residenziali e manufatti ad uso produttivo, artigianale e commerciale), l'effetto in questione può essere considerato trascurabile.

## 6.9 Paesaggio

### 6.9.1 Inquadramento del tema

L'oggetto delle analisi riportate nei seguenti paragrafi risiede nell'individuazione e stima dei potenziali effetti che le Azioni di progetto proprie dell'opera in esame, possono generare sul Paesaggio, inteso nella duplice accezione di strato superficiale derivante dall'alterazione della struttura del paesaggio e delle condizioni percettive e del paesaggio percettivo.

Secondo l'impianto metodologico assunto alla base del presente studio, la preliminare identificazione delle tipologie di effetti nel seguito indagati discende dalla preliminare individuazione delle Azioni di progetto e dalla conseguente ricostruzione degli specifici nessi di causalità intercorrenti tra dette azioni, i Fattori causali e le tipologie di Effetti.

Come già illustrato, le Azioni di progetto, intese come attività o elementi fisici dell'opera che presentano una potenziale rilevanza sotto il profilo ambientale, sono state identificate in ragione della lettura dell'opera rispetto a tre distinti profili di analisi, rappresentati dalla "dimensione Costruttiva" (opera come realizzazione), "dimensione Fisica" (opera come manufatto) e "dimensione Operativa" (opera come esercizio).

I Fattori causali, ossia l'aspetto di dette azioni che costituisce il determinante di effetti che possono interessare l'ambiente, sono stati sistematizzati secondo quattro categorie, rappresentate dalla "Riduzione/eliminazione di elementi di matrice strutturanti e/o caratterizzanti il paesaggio", "Introduzione di elementi di strutturazione del paesaggio", "Intrusione visiva" e "Variazione dei rapporti di tipo concettuale intercorrenti tra fruitore e quadro scenico".

Stante quanto premesso, il quadro dei nessi di causalità nel seguito riportati discendono dall'analisi dell'opera in progetto secondo le tre sopracitate dimensioni di lettura, nonché dalle risultanze dell'attività di ricostruzione dello scenario di base, illustrata in precedenza.

*Tabella 6-53 Paesaggio: Matrice di correlazione – dimensione Costruttiva*

Azioni		Fattori causali		Tipologie effetti	
Cod	Descrizione	Cat.	Descrizione	Cod	Descrizione
Ac.01	Approntamento aree di cantiere	Fc	Riduzione / eliminazione di elementi strutturanti e/o caratterizzanti il paesaggio	Pc.1	Modifica della struttura del Paesaggio
Ac.02	Scavi di terreno				
Ac.04	Demolizioni manufatti				
Ac.11	Presenza aree di cantiere fisso		Intrusione visiva	Pc.2	Modifica delle condizioni percettive e del paesaggio percettivo

*Tabella 6-54 Paesaggio: Matrice di correlazione – dimensione Fisica*

Azioni		Fattori causali		Tipologie effetti	
Cod	Descrizione	Cat.	Descrizione	Cod	Descrizione
Af.01	Presenza corpo stradale ferroviario	Fc	Introduzione di elementi di strutturazione del paesaggio	Pf.1	Modifica della struttura del paesaggio
			Intrusione visiva	Pf.2	Modifica delle condizioni percettive e del paesaggio percettivo
			Variazione dei rapporti di tipo concettuale intercorrenti tra fruitore e quadro scenico		
Af.02	Presenza manufatti infrastrutturali	Fc	Introduzione di nuovi elementi di strutturazione del paesaggio	Pf.1	Modifica della struttura del paesaggio
			Intrusione visiva	Pf.2	Modifica delle condizioni percettive e del paesaggio percettivo
			Variazione dei rapporti di tipo concettuale intercorrenti tra fruitore e quadro scenico		
Af.03	Presenza aree e manufatti connessi alla linea ferroviaria	Fc	Introduzione di nuovi elementi di strutturazione del paesaggio	Pf.1	Modifica della struttura del paesaggio
			Intrusione visiva	Pf.2	Modifica delle condizioni percettive e del paesaggio percettivo
			Variazione dei rapporti di tipo concettuale intercorrenti tra fruitore e quadro scenico		

## 6.9.2 Effetti potenziali riferiti alla dimensione Costruttiva

### 6.9.2.1 Modifica della struttura del paesaggio

L'effetto in esame fa riferimento alla distinzione, di ordine teorico, tra le due diverse accezioni a fronte delle quali è possibile considerare il concetto di paesaggio e segnatamente a quella intercorrente tra "strutturale" e "cognitiva".

In breve, muovendo dalla definizione di paesaggio come «una determinata parte di territorio, così come è percepita dalle popolazioni, il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali e/o umani e dalle loro interrelazioni»<sup>22</sup> e dal conseguente superamento di quella sola dimensione estetica che aveva trovato espressione nell'emanazione delle leggi di tutela dei beni culturali e paesaggistici volute dal Ministero

<sup>22</sup> "Convenzione europea del paesaggio" art. 1 "Definizioni", ratificata dall'Italia il 09 Gennaio 2006

	<b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA BYPASS DI AUGUSTA</b>					
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b> Relazione generale	COMMESSA RS60	LOTTO 00	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001001	REV. D	FOGLIO 321 di 511

Giuseppe Bottai nel 1939, l'accezione strutturale centra la propria attenzione sugli aspetti fisici, formali e funzionali, mentre quella cognitiva è rivolta a quelli estetici, percettivi ed interpretativi<sup>23</sup>.

Stante quanto premesso, con il concetto di modifica della struttura del paesaggio ci si è intesi riferire ad un articolato insieme di trasformazioni relative alle matrici naturali ed antropiche che strutturano e caratterizzano il paesaggio. Tale insieme, nel seguito descritto con riferimento ad alcune delle principali azioni che possono esserne all'origine, è composto dalle modifiche dell'assetto morfologico (a seguito di sbancamenti e movimenti di terra significativi), vegetazionale (a seguito dell'eliminazione di formazioni arboreo-arbustive, ripariali, etc), colturale (a seguito della cancellazione della struttura particellare, di assetti colturali tradizionali), insediativo (a seguito di variazione delle regole insediative conseguente all'introduzione di nuovi elementi da queste difformi per forma, funzioni e giaciture, o dell'eliminazione di elementi storici, quali manufatti e tracciati viari).

Sulla scorta di tale inquadramento concettuale, per quanto specificatamente attiene alla dimensione Costruttiva, i principali parametri che concorrono alla significatività dell'effetto in esame possono essere identificati, sotto il profilo progettuale, nella localizzazione delle aree di cantiere fisso/aree di lavoro, nonché nell'entità delle lavorazioni previste che, nel caso in specie attengono all'approntamento delle aree di cantiere, agli scavi di terreno ed alla demolizione di manufatti.

In riferimento al contesto di intervento, detti parametri possono essere identificati nella valenza rivestita dagli elementi interessati dalle attività di cantierizzazione, quali fattori di sua strutturazione e caratterizzazione; a tale riguardo si specifica che, in tal caso, il riconoscimento di detta valenza, ossia della capacità di ciascun componente del paesaggio di configurarsi come elemento di sua strutturazione o caratterizzazione, non deriva dal regime normativo al quale detto elemento è soggetto, quanto invece dalle risultanze delle analisi condotte.

Per quanto concerne specifici caratteri della struttura del paesaggio suscettibili di potenziali effetti, si fa riferimento in particolar modo all'Ambito della Piana Costiera, dove vi è la presenza di aree agricole seminative, coltivazioni orticole, uliveti e frutteti, nonché insediamenti urbani periferici ad uso produttivo artigianale e residenziale misto.

Inoltre, all'interno dell'Ambito Costa del Monte Tauro, Ambito Urbano ed Ambito delle Saline di Augusta, parte integrante e sostanziale del progetto, è la dismissione della linea storica.

<sup>23</sup> Per approfondimenti: Giancarlo Poli "Verso una nuova gestione del paesaggio", in "Relazione paesaggistica: finalità e contenuti" Gangemi Editore 2006

Entrando nel merito, per quanto specificatamente attiene alle modifiche dell'assetto vegetazionale e colturale conseguente alla localizzazione delle aree di cantiere fisso, assunto che il 90% della loro estensione complessiva interessa ambiti ad uso agricolo e che il restante 10% ricade in aree ferroviarie, le situazioni che, nell'economia della presente trattazione, seppur per motivazioni tra loro differenti si ritiene necessario approfondire riguardano le aree di cantiere CB.01 e AT.03, da un lato, e le aree di cantiere CO.02 ed AT.04, dall'altro.

Per quanto concerne le aree di cantiere CB.01 e AT.03, queste insistono su una porzione agricola che, come emerge chiaramente dalla figura sottostante, è connotata da una sporadica e frammentata presenza di esemplari di ulivi, nonché da vegetazione spontanea che prevale sulla piantagione di ulivi.



Figura 6-47 Ambiti olivati interessati temporaneamente dalle aree di cantiere fisso CB.01 e AT.03

Assunto che, al termine della fase di realizzazione, l'ambito interessato dai due cantieri in esame sarà ripristinato nel suo attuale assetto, appare evidente come gli esemplari di ulivo oggetto di temporanea sottrazione, in ragione del loro numero esiguo e dello stato di degrado che li accompagna, non presentino quella capacità figurativa atta a strutturare e/o a caratterizzare il paesaggio.

Relativamente alle aree di cantiere CO.02 ed AT.04, queste possono essere distinte da quelle restanti in ragione della loro localizzazione all'interno dell'unica porzione territoriale che, pur presentando un assetto prettamente agricolo e con ciò presentando una valenza seminaturale, è connotata dalla minore incidenza del sistema insediativo.

La viabilità di Contrada Costa Pisone, lungo la quale sono localizzate le aree di cantiere in questione, costituisce – difatti - l'elemento di margine di quel vasto ambito di diffusione urbana che, incentrato sull'abitato di Augusta, si estende radialmente da questo, sino ad interessare l'entroterra e la costa.

A fronte di tale ruolo, la viabilità di Contrada Costa Pisone si configura come una sorta di galleria di elementi tra loro differenti, costituiti da edifici residenziali, manufatti artigianali e magazzini, aree ad uso agricolo, aree incolte o in abbandono, i quali nel loro insieme non riescono a determinare una precisa identità locale.

All'interno di detto quadro di contesto appare evidente come la temporanea sottrazione di aree ad uso agricolo (seminativi e colture erbacee estensive), quali per l'appunto quelle su cui insistono le due aree di cantiere in questione, non possa comportare alcuna significativa modifica della struttura del paesaggio.

Giova in ultimo rammentare che, per la quota parte non oggetto di ripristino ante operam, le aree in questione risultano inserite all'interno di un più ampio ed esteso intervento di mitigazione che prevede, a conclusione della fase costruttiva, la messa a dimora di una macchia arboreo-arbustiva.

Per quanto attiene alla potenziale modifica della struttura del paesaggio derivante dalla demolizione dei manufatti edilizi, nell'ambito delle analisi relative al patrimonio culturale e storico testimoniale sono stati condotti approfondimenti relativi la qualità architettonica dei manufatti che costituiscono la struttura insedio-produttiva dell'area periurbana di Augusta.

La struttura insediativa, prevalentemente connotata dalla presenza dell'area urbana di Augusta, si compone di tessuti edilizi differenti per epoca di formazione, impianto e tipi edilizi, che in fase conoscitiva (cfr. paragrafo 5.2.6) sono stati distinti in diversi schemi prevalenti: i nuclei compatti e l'abitato diffuso.

Le tipologie edilizie interessate dalle attività di demolizione risultano del tutto estranea alla rete dei manufatti a valenza storico testimoniale del territorio in esame, quanto soprattutto privi di qualità del linguaggio architettonico e di qualsiasi riferimento ai valori identitari locali. Stante ciò si ritiene che non vi siano rilevanti modifiche sulla struttura insediativa dell'ambito in esame.

In aggiunta a ciò, un ulteriore elemento progettuale da considerare ai fini della presente analisi consiste nella dismissione dei tratti ferroviari della linea storica, mediante la rimozione dell'armamento e del pietrisco ferroviario.

In tal senso, seppur la rimozione di quegli elementi tipici di una infrastruttura ferroviaria, quali la palificazione della trazione elettrica, l'armamento ed il sottostante pietrisco, possa determinare il venir meno del segno strutturante ormai consolidato nel tempo dato dalla ferrovia, è altrettanto vero che gli ambiti paesaggistici di particolare valore, quali sono le Saline ed il centro storico di Augusta non possano che beneficiare di tale eliminazione.

A fronte delle considerazioni sin qui esposte, le potenziali modifiche della struttura del paesaggio, riferite alla dimensione costruttiva, possono ragionevolmente considerarsi trascurabili.

#### 6.9.2.2 Modifica delle condizioni percettive e del paesaggio percettivo

Gli effetti in esame fanno riferimento alla seconda delle due accezioni sulla scorta delle quali, come illustrato nel precedente paragrafo, è possibile affrontare il tema del paesaggio e, segnatamente, a quella "cognitiva".

Il presente documento rivolgere l'attenzione agli aspetti percettivi ed interpretativi, in entrambi i casi le tipologie di effetti potenziali ad essi relativi riguardano la modifica delle relazioni intercorrenti tra "fruitore" e "paesaggio scenico", determinata dalla presenza di manufatti ed impianti tecnologici nelle fasi di realizzazione delle opere. Il discrimine esistente tra dette due tipologie di effetti, ossia tra la modifica delle condizioni percettive, da un lato, e la modifica del paesaggio percettivo, dall'altro, attiene alla tipologia di relazioni prese in considerazione.

In breve, nel primo caso, la tipologia di relazioni prese in considerazione sono quelle visive; in tal caso, l'effetto determinato dalla presenza delle aree di cantiere si sostanzia nella conformazione delle visuali esperite dal fruitore, ossia nella loro delimitazione dal punto di vista strettamente fisico.

Nel secondo caso, ossia in quello della modifica del paesaggio percettivo, la tipologia di relazioni alle quali ci si riferisce è invece di tipo concettuale; la presenza delle aree di cantiere, in tal caso, è all'origine di una differente possibilità di lettura ed interpretazione, da parte del fruitore, del quadro scenico osservato, in quanto si riflette sulla sua capacità di cogliere quegli elementi che ne connotano l'identità locale.

Stanti dette fondamentali differenze, nel caso della modifica delle condizioni percettive riferite alla dimensione costruttiva il principale fattore casuale è rappresentato dalla presenza delle aree di cantiere e dalla loro localizzazione rispetto ai principali punti di osservazione visiva.

Rispetto a detti punti, la presenza delle aree di cantiere e del complesso di manufatti ed impianti ad esse relativi (baraccamenti, impianti, depositi di materiali, mezzi d'opera, barriere antipolvere / antirumore) potrebbe costituire un elemento di intrusione fisica che, dal punto di vista della percezione visiva, origina una modificazione delle condizioni percettive in termini di limitazione del quadro scenico fruito e che, sotto il profilo della percezione concettuale, in ragione della valenza degli elementi di cui è impedita la vista, determina una riduzione dell'identità e della leggibilità dei luoghi.

Entrando nel merito del caso in specie, come si è avuto modo di osservare nell'ambito delle analisi delle condizioni percettive del paesaggio (cfr. par. 5.2.7.3), i caratteri connotanti il paesaggio sono attribuibili sicuramente all'intercettazione del Paesaggio Locale de "la Balza di Agnone"; paesaggio che apre sulla piana di Catania fin verso il profilo dell'Etna, incontrando l'opera in progetto ai piedi del Monte Tauro che funge da quinta e da apripista al centro storico di Augusta.

Nell'area in cui si localizza il progetto riscontriamo la presenza di agrumeti e frutteti e molti appezzamenti di colture orticole, affianco alle quali non mancano aree produttive e commerciali, aree incolte ed aree dedicate al pascolo.

Allargando lo spettro visivo, sull'ambiente circostante oltre il tratto in cui si colloca l'opera compare un'area di rilevante valore paesaggistico; gli elementi morfologici presenti, quali balze, scogliere, cale, spiagge, la macchia mediterranea, sono stati motore di sviluppo negli ultimi decenni, il processo di urbanizzazione, inoltre, si è appoggiato su un sistema di strade a pettine che si diramano dalla Strada Statale 114. Nascono così case sparse, piccole lottizzazioni, insediamenti turistici, elementi costituenti lo scenario percettivo di questa area, che configura al contempo sia visuali aperte e profonde che visuali disturbate; dagli elementi verticali quali manufatti alla vegetazione arborea arbustiva posizionata su terreni più o meno alti rispetto il livello stradale, si intervallano tra gli insediamenti diffusi, caratterizzanti tale ambito.

Operativamente un parametro utile ai fini della stima dell'effetto atteso è dato dalla localizzazione delle aree di cantiere fisso rispetto agli ambiti paesaggistici pocanzi accennati aventi differenti caratteristiche percettive.

Pertanto, le tabelle che seguono riportano gli esiti delle analisi relative alle condizioni percettive delle aree di cantiere fisso ricadenti in ambito della *Piana Costiera* (cfr. Tabella 6-55) e delle aree di cantiere fisso ricadenti in ambito delle *Saline di Augusta* (cfr. Tabella 6-56).

*Tabella 6-55 Rapporti intercorrenti tra ambito di fruizione visiva della Piana Costiera e aree di cantiere fisso*

**AMBITO DI FRUIZIONE VISIVA DELLA PIANA COSTIERA**

L'ambito di fruizione visiva della piana costiera offre vedute generalmente profonde fino a notevoli distanze ove i rilievi collinari circostanti ne fanno da sfondo. Oltre all'andamento morfologico del paesaggio, gli unici elementi che possono costituire delle barriere visive sono rappresentati dai manufatti agricoli e dalla vegetazione presente lungo la principale viabilità.

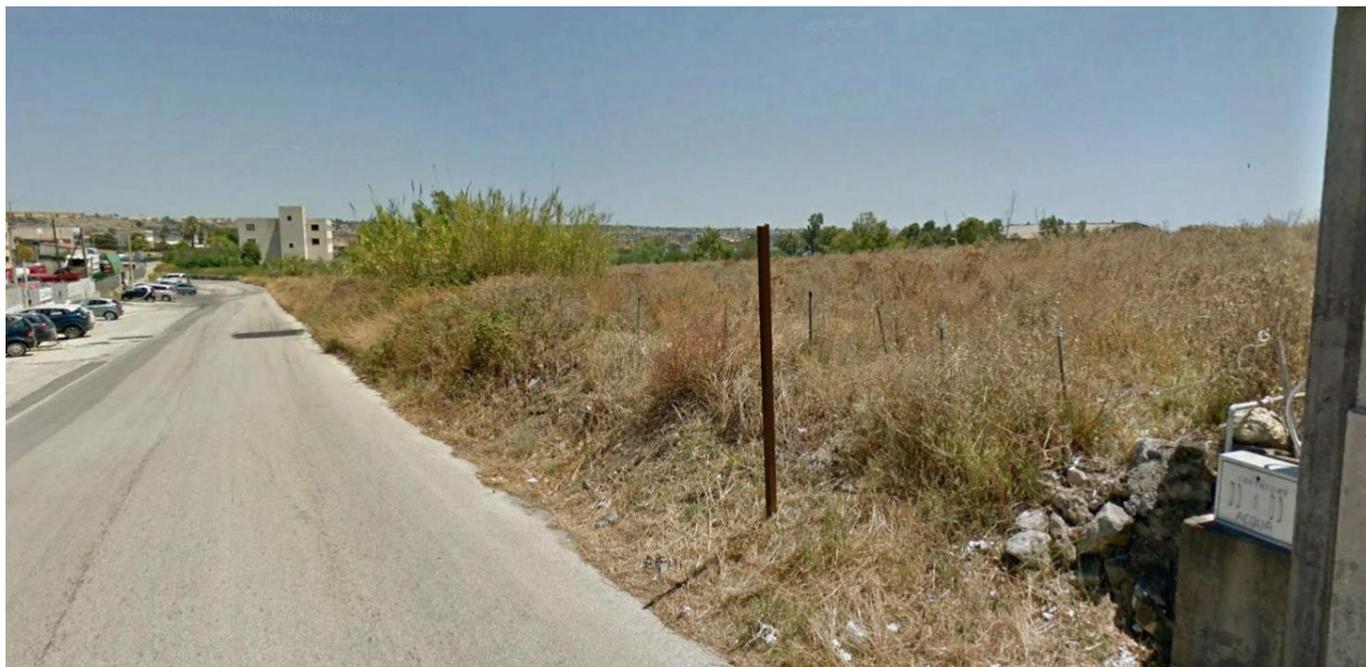


La maggior parte delle aree di cantiere fisso previste in questo ambito ricadono su terreni agricoli, ed attengono ad aree tecniche, finalizzate alla realizzazione dell'opera; cantieri operativi e cantieri base, che contengono la logistica a supporto delle maestranze e gli impianti e le attrezzature necessarie per lo sviluppo delle attività.

La Piana Costiera è attraversata dalla SP1, SP3 ed SS193, condizione a fronte della quale detti tracciati viari, oltre una serie di strade secondarie, risultino essere assi di fruizione visiva rispetto alle aree di cantiere CB.01 e AT.03, CO.01, AT.01, collocate nelle immediate vicinanze delle viabilità sopracitate. In alcuni casi la morfologia dei luoghi può, in alcuni casi, costituire delle barriere percettive, ostacolando la vista dei cantieri posti a distanza rispetto al punto di osservazione.

Di più difficile percezione invece sono le aree di cantiere:

- AS.01, collocata in un campo ricoperto da rada vegetazione, collegato a viabilità adeguate alle esigenze di cantiere tramite viabilità locali e piste di cantiere;
- AT.02 situata sul fronte opposto alla FV01, sul sedime del futuro parcheggio di stazione.



*Figura 6-48 Aree di Cantiere Fisso AT.04 - CO.02 Ambito Piana Costiera*



*Figura 6-49 Aree di Cantiere Fisso CB.01 – AT.03 Ambito Piana Costiera*



*Figura 6-50 Aree di Cantiere Fisso AT.02 Ambito Piana Costiera*



*Figura 6-51 Aree di Cantiere Fisso CO.01 – AS.01 Ambito Piana Costiera*

*Tabella 6-56 Rapporti intercorrenti tra ambito di fruizione visiva delle Saline di Augusta e aree di cantiere fisso*

**AMBITO DI FRUIZIONE VISIVA DELLE SALINE DI AUGUSTA**

L'Ambito di fruizione visiva delle Saline di Augusta permette vedute generalmente profonde fino a notevoli distanze ove i rilievi circostanti e gli insediamenti urbani ne fanno da sfondo; in tale contesto, gli elementi che possono costituire delle barriere visive, limitando quindi la vista verso il paesaggio circostante, sono rappresentate dagli elementi verticali che spiccano sul paesaggio pianeggiante agricolo, costituiti in prevalenza dai manufatti rurali e dai filari di alberi presenti lungo le strade, e dagli edifici degli insediamenti del tessuto diffuso e/o compatto del centro storico.



Le aree di cantiere fisso localizzate in prossimità o all'interno dell'ambito delle Saline di Augusta sono il CO.02 (cantiere operativo), le aree tecniche AT.04 e AT.05 e l'area armamento AR.01.

Le aree CO.02 e AT.04 sono localizzate l'una in prossimità dell'altra all'interno di un ambito di prateria e collegate, tramite la viabilità di Contrada C. Pisone, alla viabilità della SS193 e E45.

Contrada C. Pisone diviene l'asse principale di fruizione visiva, che consente inevitabilmente di percepire la presenza delle aree di cantiere fisso poste lungo i margini della viabilità. Solo la morfologia del terreno può, in alcuni casi, costituire barriera percettiva, ostacolando la vista dei cantieri posti a distanza rispetto al punto di osservazione.

L'area tecnica AT.05 si localizza in prossimità di Via Aldo Moro che costituisce l'unico asse stradale dal quale è percepibile il cantiere, mentre per l'area AR.01, essendo localizzata all'interno del sedime attuale ferroviario, la sua percezione risulta limitata.



*Figura 6-52 Aree di cantiere CO.02 e AT.04 – Contrada Pisone – Ambito Saline*



*Figura 6-53 Aree di cantiere Fisso AR.01 – Stazione di Augusta – Ambito Saline*



*Figura 6-54 Area di cantiere AT.05 - Via Aldo Moro - Ambito Saline*

A fronte di tali condizioni, ai fini della analisi della potenziale modifica delle condizioni percettive e del paesaggio percettivo è opportuno prendere in considerazione due ordini di fattori.

Un primo fattore da considerare ai fini della stima della sua rilevanza è rappresentato dal contesto di localizzazione delle aree di cantiere. In tal senso, come si è avuto modo di osservare, la morfologia dei luoghi, unitamente alla tipologia di vegetazione presente in prossimità degli assi di fruizione visiva, costituiscono gli elementi primari che consentono o limitano la percezione delle aree di cantiere fisso. La loro percezione risulta possibile lunghi i tratti stradali più prossime ad esse ed in assenza di vegetazione arborea, al contrario, risulta parziale ed impossibile in corrispondenza dei tratti stradali distanti dalle aree di cantiere, circondati dalla morfologia ed in presenza di ampie masse arboree o manufatti.

Un secondo fattore da tenere in considerazione ai fini suddetti è rappresentato dalla durata e dalla reversibilità, che sono rispettivamente limitate nel tempo e totalmente reversibili. In tal senso è possibile affermare che, anche qualora la presenza delle aree di cantiere e dei mezzi d'opera potesse determinare una qualche intrusione visiva, tale effetto sarà esclusivamente limitato al periodo di esecuzione dei lavori e che, alla loro conclusione, le condizioni percettive torneranno ad essere quelle iniziali.

In aggiunta a ciò, si ritiene utile specificare se, e in quali termini, il progetto di dismissione della linea storica possa determinare modifiche sulle attuali condizioni percettive.

La linea storica, nell'entroterra, attraversa un paesaggio prevalentemente connotato da ambiti agricoli periurbani, dove le colture di seminativi si alternano ai tessuti di frangia urbana della città di Augusta;

procedendo verso la costa, la linea ferroviaria attraversa l'area delle Saline e del centro storico, prima di giungere all'attuale stazione ferroviaria, oltrepassata la quale prosegue lungo la costa, attraversando un'altra porzione delle Saline.

All'interno di tale contesto, le visuali sono fruibili lungo le principali viabilità che dal centro storico si sviluppano verso l'entroterra e lungo la costa. Lungo tali assi di fruizione percettiva, laddove gli edifici non fungono da barriera, sono possibili visuali aperte e profonde verso il paesaggio circostante.

All'interno di tale condizione si evince come per il progetto di dismissione della linea storica esistente non si possa parlare di effetti, quanto di generali benefici, anche dal punto di vista del paesaggio percepito. Infatti, se il progetto consentirà di liberare il centro storico e le Saline di Augusta dalla ferrovia stessa, anche in termini di paesaggio percepito si possono determinare effetti positivi sul paesaggio stesso attraversato.

Stante le considerazioni sin qui riportate, unitamente alla possibilità di ripristinare allo stato originario il quadro scenico nelle aree interessate dai cantieri fissi a conclusione della dimensione costruttiva, nonché in considerazione degli interventi di mitigazione tramite opere a verde, l'effetto in questione può essere ritenuto trascurabile.

### **6.9.3 Effetti potenziali riferiti alla dimensione Fisica**

#### **6.9.3.1 Modifica della struttura del paesaggio**

Come più diffusamente illustrato nel precedente paragrafo, l'analisi del paesaggio nell'accezione "strutturale" è espressamente riferita alla considerazione degli elementi fisici, di matrice naturale quanto anche antropica, che concorrono a strutturare ed a caratterizzare il paesaggio<sup>24</sup>.

Sulla base di tale iniziale delimitazione del campo di analisi, per quanto attiene alla dimensione Fisica, i principali parametri che concorrono alla significatività dell'effetto sono costituiti, sotto il profilo progettuale, dalle caratteristiche localizzative, soprattutto in termini di giacitura, e da quelle dimensionali e formali degli elementi costitutivi l'opera in progetto, ossia - nel caso di specie- essenzialmente delle opere di linea, nei loro tratti all'aperto e, pertanto, escludendo le opere connesse; per quanto invece concerne il contesto di intervento, detti parametri possono essere identificati nella presenza di chiare e definite regole di

<sup>24</sup> Per quanto riguarda la distinzione tra accezione "strutturale" e "cognitiva" del paesaggio, si rimanda al precedente paragrafo 6.9.2.1.

organizzazione della struttura del paesaggio, nella ricchezza del patrimonio naturale, paesaggistico e culturale, nonché nei caratteri diffusi dell'assetto naturale ed insediativo.

L'infrastrutturazione di un territorio è da sempre uno dei processi che l'uomo utilizza per imprimere trasformazioni e avviare dinamici processi di progresso. Le infrastrutture si materializzano in quei segni che modellano paesaggi, orientano lo sguardo e condizionano la percezione di chi percorre il territorio. Fondamentale contributo alla lettura dei caratteri paesaggistici strutturanti. In questo la città di Augusta si colloca in un centro nevralgico dell'economia nazionale e da qui l'efficientamento infrastrutturale ne consegue modifiche territoriali. La città è attraversata dalla direttrice ferroviaria che collega due capoluoghi, Catania e Siracusa. In particolare, il progetto prevede una variante al tracciato della Messina-Siracusa, un Bypass ferroviario e la realizzazione di una nuova stazione ubicata fuori dal centro abitato dando la possibilità di mirare quindi ad obiettivi quali:

- la riqualificazione urbana;
- la dismissione della ferrovia al centro della Città;
- la riduzione degli effetti indotti dalla linea esistente sulle aree protette delle Saline di Augusta.

Come si è già più volte avuto modo di osservare, l'analisi della specifica porzione di territorio oggetto del presente studio riguarda quattro ambiti:

- la Piana Costiera;
- la Costa del Monte Tauro; preme in questo caso sottolineare l'importanza del ruolo svolto da questo ambito nella lettura della struttura di paesaggio;
- il Tessuto Urbano;
- le Saline di Augusta.



*Figura 6-55 Inquadramento del progetto*

La nuova linea si sviluppa per circa 3 Km, ha inizio sul versante della provincia catanese a partire dal Km 276+300 della linea storica, appena prima del ponticello di Via Vitaliano Brancati mentre sul versante Siracusano, l'intervento termina al Km 283+985 LS, in corrispondenza dell'imbocco della galleria nel tratto in variante è prevista la realizzazione di una nuova stazione passeggeri caratterizzata da banchine di 250 m.

Muovendo da tale constatazione, l'analisi degli effetti indotti dalla presenza dell'opera in progetto in termini di modifica della struttura del paesaggio può essere, pertanto, riferita al tratto in cui si localizzerà la nuova stazione ferroviaria passeggeri ed al tratto che si svilupperà in Viadotto (VI01). In altri termini è possibile affermare che l'esistenza e la significatività degli effetti dettati dalla presenza del nuovo tracciato ferroviario è l'esito della logica localizzativa.

Secondo tale sistema, osservando la figura che segue è possibile riconoscere, secondo una lettura da sinistra verso destra, come siano significativi gli spostamenti della rete attuale alleggerendo il transito ferroviario che si dirige verso il centro abitato di Augusta. Appare da subito evidente come le opere in progetto consentano una complessa e completa articolazione volta alla connessione e ricucitura della LS.

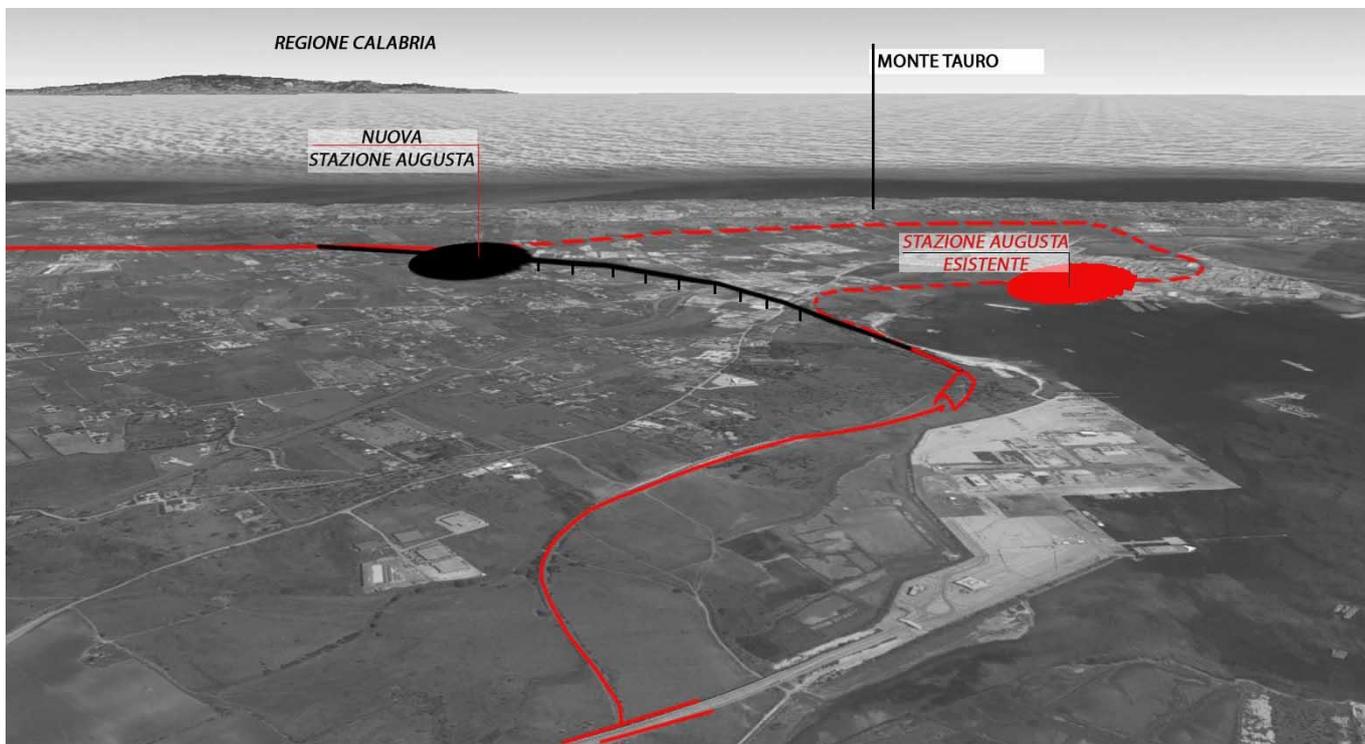


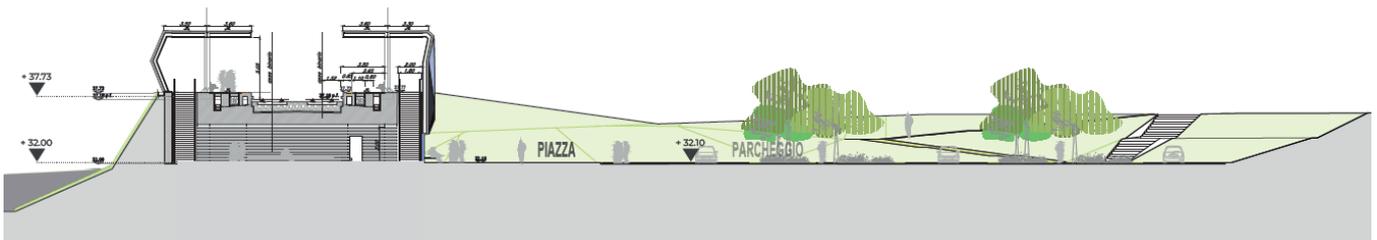
Figura 6-56 Figura 5 11 Rapporto tra paesaggio e rete infrastrutturale allo stato attuale e nella configurazione futura

Il tracciato, dopo un breve tratto iniziale in trincea ed in rilevato (TR01 ed RI01), si sviluppa tramite opere scatolari a doppio binario (SL01 e GA01), prima di giungere alla nuova Stazione ferroviaria di Augusta. La nuova stazione si inserisce nel territorio configurandosi come una sorta di “porta” della città, segnando quindi l’ingresso ad Augusta.

Dal punto di vista localizzativo, la nuova stazione si inserisce in un territorio frammentato e dalle caratteristiche, formali e funzionali, nettamente distinte: rispetto al tracciato ferroviario di progetto, la nuova stazione, difatti, prospetta, ad est, su una serie di insediamenti produttivi disposti lungo la Sp1 e, ad Ovest, su un tessuto edilizio residenziale, organizzato secondo una maglia regolare minuta e formato da edifici singoli con relativo spazio pertinenziale circostante.

Muovendo dal riconoscimento di dette profonde diversità ed in considerazione dell'assetto altimetrico che connota la linea in progetto, la nuova stazione è stata concepita come una sorta di monolite asimmetrico, ossia differentemente articolato in relazione alle caratteristiche delle porzioni territoriali verso le quali è rivolto.

In tal senso, il lato prospettante verso la Sp1 è concepito come un "muro verde", mentre il lato rivolto in direzione del tessuto urbano, all'opposto, si articola formando una piazza incassata, un nuovo spazio di socialità a servizio non solo e non tanto della stazione, quanto soprattutto dell'area urbana prospiciente.



*Figura 6-57 Nuova stazione ferroviaria di Augusta: Sezione trasversale*



*Figura 6-58 La nuova stazione di Augusta*

In uscita dalla stazione il tracciato prosegue in rilevato sino a giungere alla spalla del successivo viadotto VI01, che si sviluppa per circa 980 m all'interno di un ambito prettamente connotato da tessuti urbani a prevalente funzione produttiva, artigianale e commerciale.

Terminato il viadotto, inizia il tratto in affiancamento alla linea storica dove la nuova infrastruttura si trova prima in leggera trincea e poi in rilevato per richiudersi sul sedime esistente prima dell'imbocco della galleria.



*Figura 6-59 Vista 3d del modello BIM del VI01*

Stante quanto sopra sinteticamente riportato in merito allo sviluppo della linea ferroviaria in progetto ed alle sue principali caratteristiche infrastrutturali, appare evidente come il tema del rapporto intercorrente con la struttura del paesaggio si prospetti rispetto a due distinte questioni, individuabili nel tracciato nel suo complesso e nella nuova stazione ferroviaria.

Per quanto concerne il tracciato ed il suo rapporto con la struttura del paesaggio, se da un lato è certamente inconfutabile che la nuova infrastruttura ferrovia si configuri come nuovo segno strutturante, dall'altro occorre rilevare la valenza assunta da detto segno.

Nello specifico, all'interno di un assetto territoriale e paesaggistico connotato dal fenomeno della diffusione urbana, in ragione del quale i principali assi viari della piana costiera e della costa del Monte Tauro risultano connotati da tessuti di frangia ed edifici sparsi, il segno della linea ferroviaria di progetto assume la valenza di elemento ordinatore, con ciò definendo una sorta di margine urbano, o meglio, dell'espansione urbana diffusa, strategicamente attestato proprio in corrispondenza della porzione territoriale detta espansione urbana diffusa muta di consistenza.

In altri termini, è possibile affermare che il tracciato di progetto, sviluppandosi in tangenza alle frazioni di Falà I, Falà II e Cozzo Filonero Balate, nonché intersecando il punto in cui la SS193 e Sp3 convergono,

dia luogo ad un nuovo segno di strutturazione territoriale e paesaggistica, con ciò migliorandone la leggibilità.

Per quanto concerne la nuova stazione ferroviaria, restando per questa valide le considerazioni sopra esposte in merito alla valenza di segno ordinatore (il nuovo muro verde verso i manufatti produttivi posti lungo la Sp1), appare evidente il ruolo da questa rivestito come nuova centralità nei confronti dell'abitato di Falà II.

Il progetto del Bypass di Augusta prevede oltre la realizzazione della variante ferroviaria anche la dismissione della linea storica. Ciò premesso, stante le considerazioni sin qui riportate, appare evidente come per la realizzazione del Bypass non si possa parlare di effetti in termini negativi, quanto a benefici per il territorio interessato dalle opere in progetto nel loro complesso.

Un ulteriore parametro al fine di analizzare i potenziali effetti in termini di modifica della struttura del paesaggio può essere riferito alla presenza dell'opera in progetto rispetto a quegli elementi strutturanti il paesaggio stesso che, nel caso in specie, si è inteso riferirsi alle aree a valenza naturale, presenti lungo l'ambito costiero ed agli uliveti, diffusi nell'entroterra.

In relazione a ciò, si ritiene utile premettere che, in linea generale, le interferenze tra l'opera in progetto e le aree connotate da uliveti sono del tutto contenute in ragione del prevalente sviluppo in viadotto della linea ferroviaria.

Per quanto riguarda le aree a valenza naturale, queste sono localizzate in adiacenza alla linea ferroviaria esistente nel tratto che si sviluppa prima dell'imbocco in galleria in prossimità della costa.

Rispetto a tali ambiti occorre considerare i seguenti due ordini di fattori. In primo luogo, riferendosi al grado di naturalità della compagine vegetazionale, dette aree, secondo la Carta degli Habitat secondo Corine biotopes della Sicilia, il cui stralcio è riportato nella figura che segue, risultano classificate come aree connotate da eucalipteti e praterie che, se i primi riguardano specie introdotte dall'azione antropica e, pertanto, non coerenti con la vegetazione naturale autoctona, le seconde, in ragione del loro collocarsi in ambiti fortemente infrastrutturati, soffrono condizioni di marginalità e, pertanto, oggetto a specie infestanti. In secondo luogo, al fine del corretto inserimento delle opere in progetto all'interno del paesaggio, a fronte della eliminazione di tale compagine vegetale, in tale ambito, come più volte evidenziato, sono previste una serie di opere a verde che prevedono la piantumazione di specie arboree ed arbustive autoctone, coerenti con il paesaggio circostante.

In ragione di tali considerazioni è possibile affermare che la presenza delle opere in progetto non si configura in alcun modo come una riduzione di elementi strutturanti il paesaggio.

A fronte delle considerazioni sin qui riportate, è ragionevole affermare che, nel complesso, i potenziali effetti sulla modifica della struttura del paesaggio possono ritenersi trascurabili, fatto salvo che per i risvolti positivi sopra descritti in ordine alla valenza di nuovo segno ordinatore rivestito dal tracciato del Bypass ferroviario e di nuova centralità locale che presenta la nuova stazione ferroviaria nei confronti dell'abitato di Falà II.

#### 6.9.3.2 Modifica delle condizioni percettive e del paesaggio percettivo

Come più diffusamente illustrato nel precedente paragrafo, l'effetto in esame è riferito a due tipologie di relazioni tra osservatore e quadro scenico, attinenti agli aspetti visivi, ossia agli aspetti percettivi, ed a quelli concettuali, cioè agli aspetti interpretativi.

Se per entrambe dette tipologie di effetti il fattore causale alla loro origine è rappresentato dalla presenza del corpo stradale ferroviario e delle opere d'arte di progetto, l'introduzione di tali nuovi elementi, a seconda della specifica prospettiva di analisi, può dar luogo ad esiti differenti.

Per quanto attiene agli aspetti percettivi, la presenza dell'opera in progetto è stata considerata come elemento di potenziale intrusione fisica e, con ciò di modifica dell'assetto percettivo in termini di configurazione del campo visivo originario e di occultamento, parziale / totale, dei segni di strutturazione del quadro scenico percepito o a valenza panoramica. All'interno di detto specifico ambito di analisi, la stima dei potenziali effetti è condotta verificando se ed in quali termini, considerando le viste esperibili dai principali assi e luoghi pubblici di fruizione visiva, la presenza dell'opera in progetto potesse occultare la visione degli elementi del contesto paesaggistico che rivestono un particolare ruolo o importanza dal punto di vista panoramico e/o della strutturazione del quadro scenico.

Nel caso degli aspetti interpretativi, ossia delle relazioni di tipo concettuale tra fruitore e paesaggio, la presenza dell'opera in progetto può dare origine ad una variazione dei rapporti con gli elementi che compongono il quadro scenico, tale da incidere sull'identità dei luoghi, sulla loro stessa riconoscibilità e, con ciò, sulla leggibilità della struttura paesaggistica e, conseguentemente, sulla capacità di orientamento nello spazio del fruitore. Tale complesso ed articolato effetto, sintetizzato nel presente studio attraverso il termine "deconnotazione", è stato indagato – sempre con riferimento alle viste più rappresentative che è possibile cogliere dai principali assi e luoghi di fruizione visiva – assumendo quali parametri di analisi la coerenza morfologica (rapporti scalari intercorrenti tra elementi di progetto e quelli di contesto), la coerenza formale (rapporti di affinità/estraneità dei manufatti di progetto rispetto ai caratteri compositivi

	<b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA BYPASS DI AUGUSTA</b>					
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b> Relazione generale	COMMESSA RS60	LOTTO 00	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001001	REV. D	FOGLIO 340 di 511

peculiari del contesto) e la coerenza funzionale (rapporti di affinità/estraneità dei manufatti di progetto rispetto a caratteri simbolici peculiari del contesto).

A differenza di quanto emerso nell'ambito dell'analisi dei rapporti intercorrenti tra l'opera in progetto ed il paesaggio colto nella sua accezione strutturale, l'assunzione di quella cognitiva – a prescindere dal suo essere riferita alla percezione visiva o a quella mentale – prospetta la necessità di assumere una lettura del tutto differente di detta opera, che origina dalle sue specificità le quali, a loro volta, sono l'esito delle esigenze prospettate dal contesto localizzativo.

All'interno degli ambiti indagati vi sono livelli di continuità delle condizioni di visibilità in cui in generale si hanno ampie visuali sul paesaggio fino ad avere condizioni di panoramicità costanti, non solo per l'andamento morfologico, ma anche per la bassa densità di masse arboree o edilizie in special modo ai margini degli sporadici episodi urbani.

Differente è il tipo di paesaggio percettivo dal punto di vista concettuale. Si ha la percezione di una Sicilia vasta, infinita e immensa se la si guarda da un qualsiasi dal promontorio del Monte Tauro, mentre nella Piana è possibile ritrovare punti di riferimento come l'andamento delle infrastrutture, in particolare le strade statali e provinciali, nonché la ferrovia, così come la stazione in ambito urbano, una volta lasciata la grande viabilità, piccoli fabbricati ordinati secondo un impianto basato su moduli prestabiliti accolgono il fruitore in un fitto reticolo di stradine in cui la scala e il livello percettivo è a misura d'uomo.

Entrando nel merito del caso di specie, il Bypass ferroviario in progetto si sviluppa all'interno di un territorio avente caratteristiche morfologiche e strutturali tali da definire differenti tipologie di relazioni percettive tra le opere in progetto e gli ambiti di fruizione percettiva. Nello specifico, è possibile individuare le seguenti quattro tipologie di ambiti di fruizione percettiva:

- Ambito 1 la Piana Costiera;

Il tratto ferroviario in progetto ubicato all'interno dell'Ambito 1 si sviluppa lungo l'ampia Piana Costiera, caratterizzata dalla presenza di abitato diffuso aggregato a campi coltivati. Delimitato ad est dal promontorio del Monte tauro a sud dalla presenza dell'insediamento Urbano di Augusta e le aree protette delle Saline. All'interno di tale ambito gli assi di fruizione percettiva sono costituiti dalla SP1 e la SS193 oltre viabilità secondarie e diversi tratti di strade poderali. Lungo tali viabilità, ove la morfologia lo consente, si hanno visuali molto profonde ed aperte che permettono di percepire la i seminativi e le aree orticole che ricoprono la superficie della Piana. Ma al contempo le masse arboree e arbustive che determinano i confini dei fondi agricoli spesso, non consentono di percepire a pieno il paesaggio circostante e, conseguentemente, l'area dell'intervento di progetto.

- **Ambito 2 la Costa del Monte Tauro**

Il tratto ferroviario in progetto si inserisce all'interno del paesaggio connotato dal Monte Tauro che si erge fino ad un massimo di 60 m. s.l.m. ponendo tutta la fascia costiera di levante in una posizione sopraelevata rispetto l'area in cui si sviluppa il nuovo tratto ferroviario.

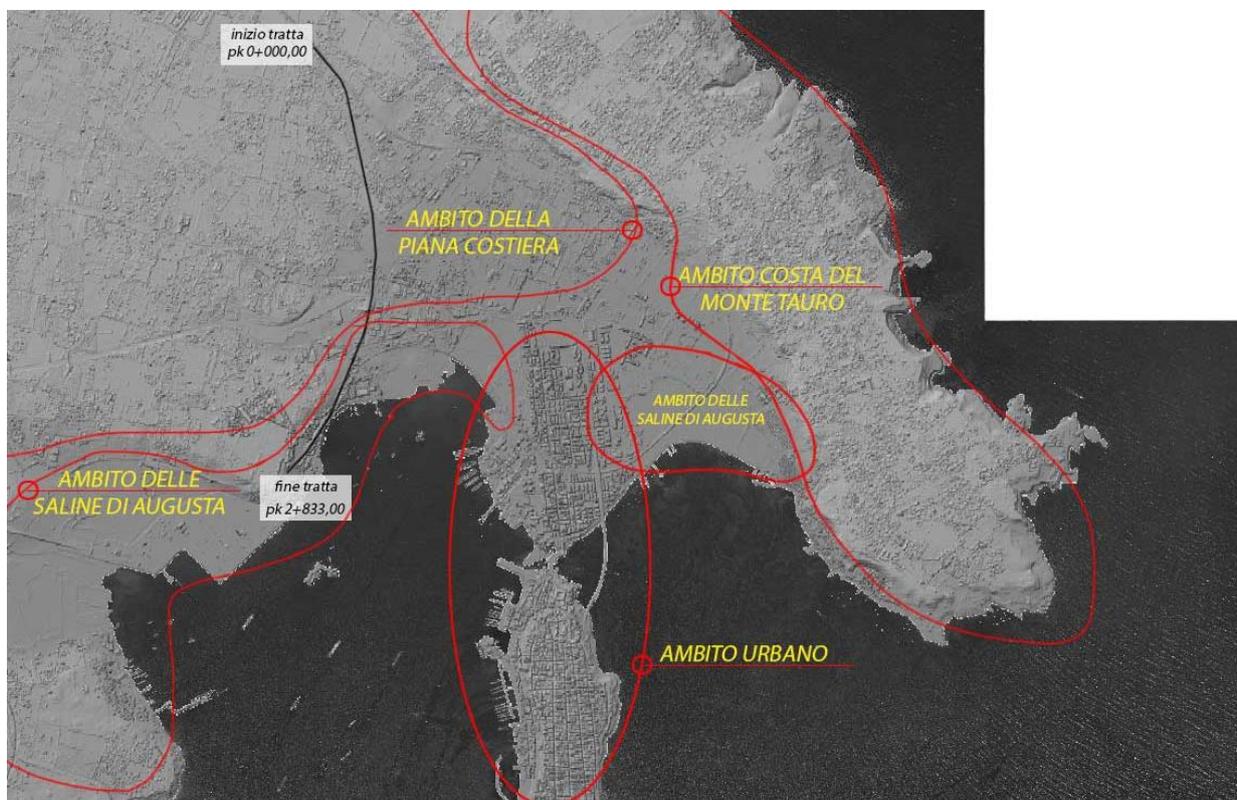
La posizione sopraelevata che si ha lungo la viabilità secondaria presente in questo ambito, pone l'osservato in un punto privilegiato, ove la morfologia lo consente, si hanno visuali molto profonde ed aperte che permettono di percepire la vastità delle colture estensive che ricoprono l'intera superficie ondulata delle pianure e dei rilievi circostanti.

- **Ambito 3 delle Saline di Augusta**

Il tratto ferroviario in progetto si inserisce in questo ambito nel tratto finale dalla pk 2+000,00 fino a fine intervento pk 2+833,00. L'ambito delle Saline di Augusta costituisce un luogo di rilevante valore sia a livello naturalistico che percettivo. In tale contesto le visuali risultano molto limitate ai pochi tratti laddove le vie di comunicazione si sviluppano all'esterno delle zone umide fuori dal centro urbano ed è il caso di Contrada Costa Pisone che definisce il confine di questo ambito e ne costituisce l'asse di fruizione prioritario

- **Ambito 4 Urbano.**

Il nuovo tratto ferroviario non attraversa più il centro abitato di Augusta, bensì taglia il tratto della LS e crea una circonvallazione esterna che ne determina la fuoriuscita dell'infrastruttura dal nucleo urbano. L'opera in progetto collocandosi all'esterno trova visibilità solo dalla viabilità che definisce i confini del centro storico. Via Pio la Torre è un asse dove potrebbe essere possibile la percezione del nuovo tratto. In realtà ci troviamo in un contesto molto disturbato dagli edifici e le alberature che spesso ne ostacolano la permeabilità visiva.



*Figura 6-60 Ambiti di fruizione percettiva*

Tale sintetica analisi dei quattro ambiti di fruizione percettiva rende evidente come, la potenziale interferenza delle opere in termini di modifica delle condizioni percettive e del paesaggio percettivo possa riferirsi solo nei modi in cui l'inserimento dell'opera entra in relazione con gli elementi prioritari del paesaggio percepito che, nel caso in specie, si è inteso riferirsi alla sequenza percettiva costituita dal sistema agricolo – infrastrutturale/insediativo – morfologico, sistema questo ricorrente all'interno di tutti gli ambiti descritti.

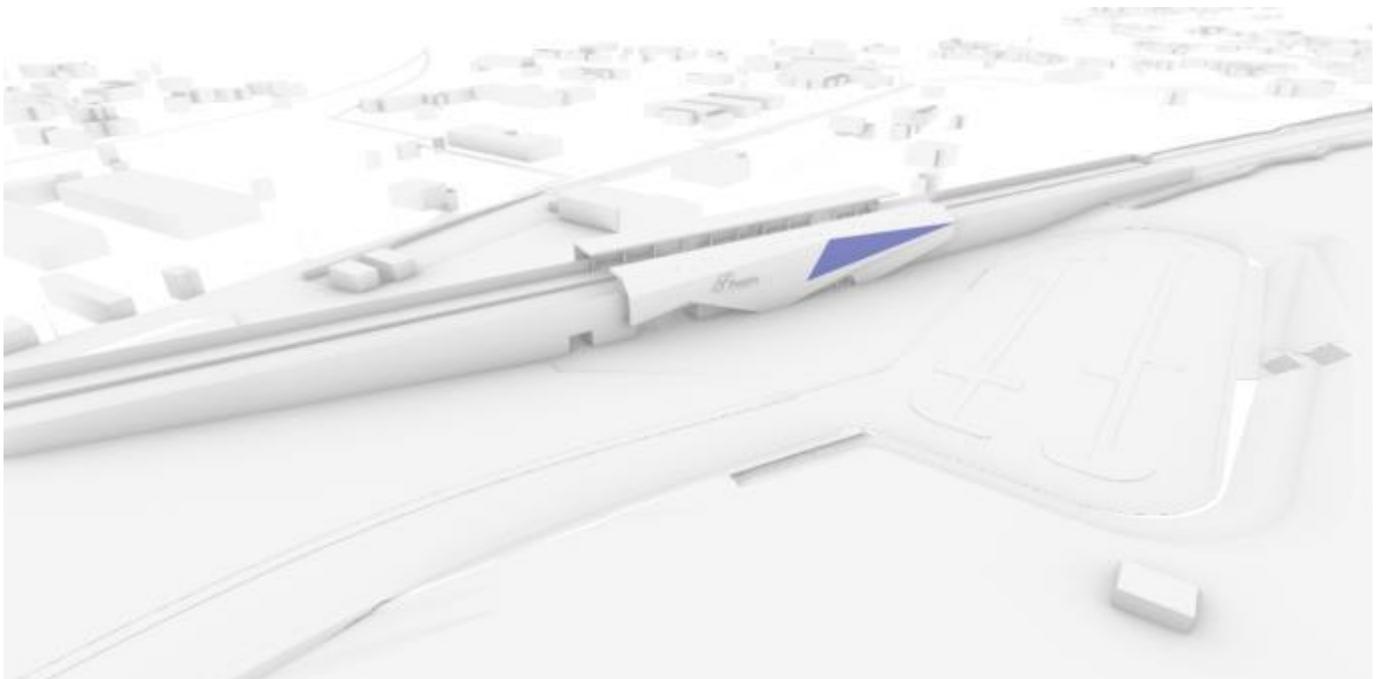
In ragione di quanto sopra sintetizzato, ne consegue che, la ricerca delle potenziali modifiche alle condizioni percettive ed al paesaggio percettivo è da ricondursi all'Ambito 1 (Piana costiera) ed all'Ambito 3 (Saline di Augusta).

Con riferimento a detti ambiti, i principali assi di fruizione visiva sono rappresentati dalla SP1, SS193 e da Contrada Costa Pisone, lungo i quali le visuali esperibili, fatte salve rare eccezioni, appaiono conterminate dalla fitta trama insediativa.

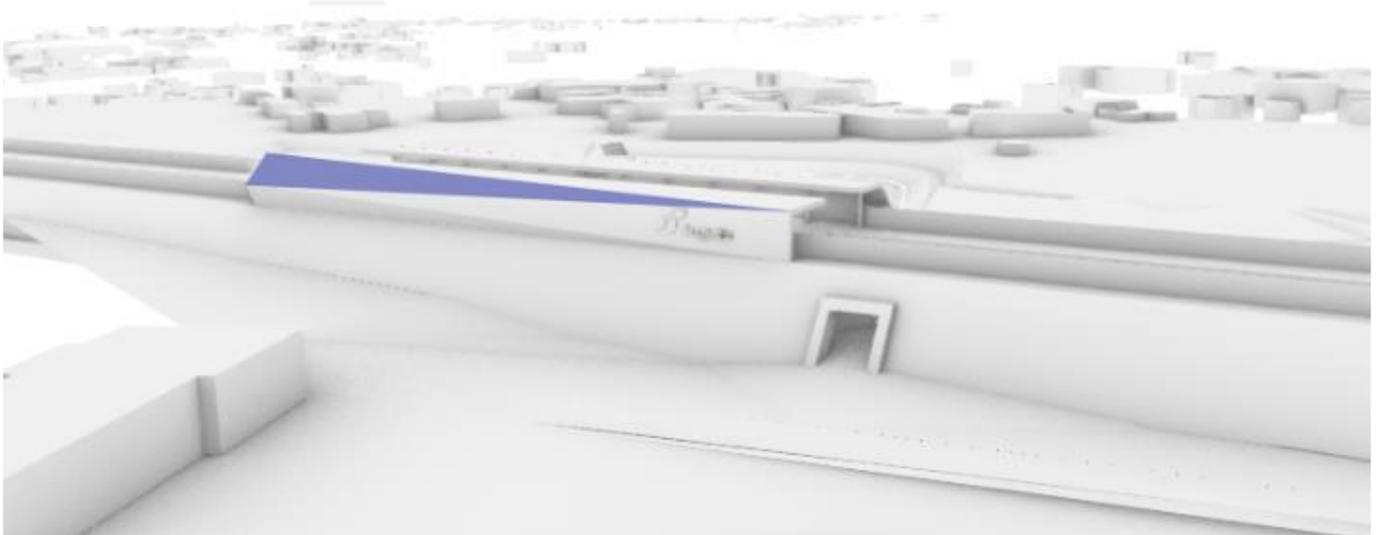
Muovendo da tale dato, l'analisi è stata condotta rispetto a quei tratti di opera che, in ragione delle differenti giaciture e delle condizioni al contorno (articolazione morfologica; presenza e caratteristiche di barriere visive), si rapportano con i succitati assi di fruizione visiva, risultandone visivamente percepibili.

In tal senso, con riferimento all'area della nuova stazione di Augusta, la scelta progettuale operata è stata quella di creare un manufatto che, pur volendo dichiaratamente risultare riconoscibile dal punto di vista del linguaggio, trova radicamento e rapporto nel contesto localizzativo attraverso la sua netta articolazione in due parti distinte.

Nello specifico, da un punto di vista percettivo, si hanno dell'oggetto architettonico della stazione due distinte percezioni, a seconda del punto di vista dal quale lo si guarda. Dalla Strada Provinciale 1, dunque dal lato degli insediamenti produttivi, si percepisce un 'muro' verde che si configura come un fronte naturale sovrastato dal segno artificiale della stazione. Dal fronte opposto, quindi dal lato dell'abitato, si apre una piazza incassata nel terreno che vuole raggiungere il concetto di quotidianità, un luogo giornalmente utilizzabile dalla comunità. In questa area, ancora alle spalle della Provinciale, si è oltretutto pensato di inserire, al di là del parcheggio necessario, il cosiddetto "bosco dei bambini", un'area-simbolo per l'obiettivo della comunità di piantumare un albero per ogni nuovo nascituro.



*Figura 6-61 Fronte sud/ovest*



*Figura 6-62 Fronte nord/est*

Con riferimento alla presenza del nuovo viadotto VI01, l'analisi è stata supportata dall'esecuzione di una serie di fotosimulazioni, tratte dalla strada di Contrada Costa Pisone e dalla SS193, che sono riportate, unitamente a tutte quelle restanti sviluppate, all'interno del "Report fotografico e fotosimulazioni" (RS6000R22DXIM0002001B).

Ciò premesso, l'analisi nel seguito condotta è stata centrata sulle viste fruibili lungo l'asse viario Contrada Costa Pisone, in quanto rappresentative dell'unica situazione in cui un'opera d'arte di progetto interessa un'area soggetta a vincolo paesaggistico. A tal riguardo si rammenta che la porzione del viadotto VI01, approssimativamente compresa tra le progressive 1+950 e 2+130 interessa un'area tutelata ai sensi dell'art. 142 co. 1 lett. a del DLgs 42/2004 e smi.

Attraverso lo stato ante operam del primo punto prescelto, posto ad ovest del nuovo viadotto VI01 e rivolto verso est, in direzione dell'opera stessa, è possibile percepire esclusivamente l'eterogeneità dei tessuti urbani dell'ambito periferico di Augusta, dove, gli edifici a prevalente destinazione commerciale ed artigianale si alternano ad ampie aree incolte. Il punto di osservazione scelto offre la possibilità di profonde vedute, grazie alla prevalente linearità dell'asse viario, alle contenute volumetrie dei manufatti presenti, nonché alla posizione del punto di osservazione posto ad una quota superiore rispetto al territorio circostante digradante verso la costa.

Attraverso lo stato post operam è possibile osservare come la presenza del viadotto sia del tutto integrata all'interno del paesaggio attraversato, grazie alla presenza alla succitata eterogeneità degli elementi in grado di assorbire ogni modifica intervenuta sul paesaggio.

Infatti, osservando la fotosimulazione allo stato post operam si evince come la presenza del nuovo elemento infrastrutturale non alteri in nessun modo le attuali condizioni percettive, anche grazie alla

predisposizione di importanti opere a verde che prevedono la piantumazione di specie arboree arbustive da prevedersi nell'area compresa tra la nuova linea ferroviaria e la NV02.



*Figura 6-63 Fotosimulazione 1 - Condizioni percettive ante operam*



*Figura 6-64 Fotosimulazione 1 - Condizioni percettive post operam*

Il secondo punto di vista scelto, posto ad est del nuovo viadotto VI01 e rivolto verso ovest, in direzione del viadotto stesso, offre una visuale lungo il medesimo asse stradale che attraversa un ambito urbano di Augusta connotato dalla prevalente presenza di manufatti a destinazione residenziale, alternati ad edifici che versano in un evidente stato di abbandono e degrado.

In tale contesto, dove le visuali sono limitate dai fronti urbani dei manufatti che si sviluppano lungo la viabilità, la viabilità stessa rappresenta l'unico asse prospettico di visuali possibili, in cui la scena osservata è chiusa dalla presenza di altri manufatti più arretrati.

Come si evince dallo stato post operam, anche in questo caso, l'eterogeneità dei tessuti urbani attraversati dal viadotto consentono di assorbire in pieno la nuova opera; in questo caso, grazie alla soluzione progettuale adottata per il viadotto in progetto che consente di evocare un effetto di snellimento delle pile portanti grazie al ricorso di impalcati di luce notevole, nonché un effetto di continuità e permeabilità visiva, non si può parlare di effetto barriera, quanto elemento di cornice di panoramicità.



*Figura 6-65 Fotosimulazione 2 - Condizioni percettive ante operam*



*Figura 6-66 Fotosimulazione 2 - Condizioni percettive post operam*

A fronte delle considerazioni di cui sopra, le potenziali modifiche delle condizioni percettive e del paesaggio percettivo possono ragionevolmente considerarsi trascurabili.

## 6.10 Clima acustico

### 6.10.1 Inquadramento del tema

L'oggetto delle analisi riportate nei seguenti paragrafi risiede nell'individuazione e stima dei potenziali effetti che le Azioni di progetto proprie dell'opera in esame, possono generare sul Clima acustico.

Secondo l'impianto metodologico assunto alla base del presente studio, la preliminare identificazione delle tipologie di effetti nel seguito indagati discende dalla preliminare individuazione delle Azioni di progetto e dalla conseguente ricostruzione degli specifici nessi di causalità intercorrenti tra dette azioni, i Fattori causali e le tipologie di Effetti.

Come già illustrato, le Azioni di progetto, intese come attività o elementi fisici dell'opera che presentano una potenziale rilevanza sotto il profilo ambientale, sono state identificate in ragione della lettura dell'opera rispetto a tre distinti profili di analisi, rappresentati dalla "dimensione Costruttiva" (opera come realizzazione), "dimensione Fisica" (opera come manufatto) e "dimensione Operativa" (opera come esercizio).

I Fattori causali, ossia l'aspetto di dette azioni che costituisce il determinante di effetti che possono interessare l'ambiente, sono stati sistematizzati secondo tre categorie, rappresentate dalla "Produzione di emissioni e residui", "Uso di risorse" ed "Interferenza con beni e fenomeni ambientali".

Stante quanto premesso, il quadro dei nessi di causalità nel seguito riportati discendono dall'analisi dell'opera in progetto secondo le tre sopracitate dimensioni di lettura, nonché dalle risultanze dell'attività di ricostruzione dello scenario di base, illustrata in precedenza (cfr. Tabella 6-57 e Tabella 6-58).

*Tabella 6-57 Clima acustico: Matrice di causalità – dimensione Costruttiva*

Azioni		Fattori causali		Tipologie effetti	
Cod	Descrizione	Cat.	Descrizione	Cod	Descrizione
Ac.01	Approntamento aree di cantiere	Fa	Produzione emissione acustiche	Cc.1	Modifica del clima acustico
Ac.02	Scavi di terreno	Fa	Produzione emissione acustiche	Cc.1	Modifica del clima acustico
Ac.03	Demolizione manufatti	Fa	Produzione emissione acustiche	Cc.1	Modifica del clima acustico

Azioni		Fattori causali		Tipologie effetti	
Cod	Descrizione	Cat.	Descrizione	Cod	Descrizione
Ac.04	Realizzazione opere in terra	Fa	Produzione emissione acustiche	Cc.1	Modifica del clima acustico
Ac.05	Realizzazione fondazioni indirette	Fa	Produzione emissione acustiche	Cc.1	Modifica del clima acustico
Ac.06	Realizzazione di fondazioni dirette ed elementi strutturali in elevazione	Fa	Produzione emissione acustiche	Cc.1	Modifica del clima acustico
Ac.07	Stoccaggio di materiali polverulenti	Fa	Produzione emissione acustiche	Cc.1	Modifica del clima acustico
Ac.08	Operatività nelle aree di cantiere fisso	Fa	Produzione emissione acustiche	Cc.1	Modifica del clima acustico
Ac.09	Trasporto materiali	Fa	Produzione emissione acustiche	Cc.1	Modifica del clima acustico

*Tabella 6-58 Clima acustico: Matrice di correlazione – dimensione Operativa*

Azioni		Fattori causali		Tipologie effetti	
Cod	Descrizione	Cat.	Descrizione	Cod	Descrizione
Ao.1	Traffico ferroviario	Fa	Produzione emissione acustiche	Co.1	Modifica del clima acustico

La stima dell'entità delle modifiche del clima acustico, derivante sia dalle attività di cantierizzazione che dal traffico ferroviario, è stata supportata attraverso lo sviluppo distinti studi modellistici, condotti secondo metodiche derivanti dalle specificità dei diversi temi affrontati e documentati nelle relative relazioni specialistiche.

Nello specifico, per quanto concerne gli effetti riferiti alla dimensione Costruttiva, la loro analisi è stata condotta secondo i seguenti passaggi metodologici, sintetizzati nei loro aspetti essenziali nei successivi paragrafi e documentati nel dettaglio nel documento "Progetto ambientale della cantierizzazione" (RS6000R53RGCA0000001C) al quale pertanto si rimanda per ogni eventuale approfondimento:

- Descrizione del quadro di contesto, con specifico riferimento alla classificazione acustica della porzione territoriale interessata dalle aree di cantiere ed ai limiti normativi di riferimento;
- Individuazione degli scenari di riferimento, intesi come le situazioni più significative sotto il profilo acustico in relazione, da un lato, alla localizzazione delle aree di cantiere ed alle tipologie di attività e lavorazioni previste, e, dall'altro, all'assetto insediativo del contesto territoriale di intervento;

- Caratterizzazione acustica degli scenari di riferimento, concernente le scelte metodologiche operate nella costruzione di detti scenari e la conseguente definizione dei dati di input assunti negli studi modellistici condotti;
- Stima dei livelli acustici desunti attraverso gli studi modellistici sviluppati per i diversi scenari di riferimento.

Relativamente agli effetti riferiti alla dimensione Operativa, le informazioni e le risultanze riportate nella presente relazione sono state tratte dal documento "Studio Acustico - Relazione Acustica Generale" (cod. RS6000R22RGIM0004001A), al cui interno sono nel dettaglio riportate le risultanze delle analisi condotte secondo le seguenti fasi di lavoro:

- Individuazione dei valori limite di immissione;
- Caratterizzazione ante operam, concernente la classificazione dei ricettori presenti per tipologia di usi in atto;
- Stima dei livelli acustici desunti attraverso lo studio modellistico sviluppato per lo scenario post operam ante mitigazione;
- Individuazione degli interventi di mitigazione che si rendono necessari ai fini del rispetto dei valori limite di immissione e stima dei livelli acustici allo scenario post operam mitigato.

## **6.10.2 Effetti potenziali riferiti alla dimensione Costruttiva**

### **6.10.2.1 Modifica del clima acustico**

#### *Inquadramento generale*

Ai fini dell'inquadramento del clima acustico dell'ambito interessato dall'opera in progetto, gli elementi conoscitivi ai quali si è fatto riferimento sono i seguenti:

- Stato approvativo del Piano di classificazione acustica comunale
- Individuazione dei limiti normativi di riferimento

Per quanto concerne lo stato della pianificazione, come noto, ai sensi di quanto disposto dalla L447/95, i Comuni provvedono alla classificazione del proprio territorio nelle zone previste dal DPCM 14 Novembre 1997 "Determinazione dei valori limiti delle sorgenti sonore" alla Tabella A<sup>25</sup>.

In relazione alle sopracitate zone, il DPCM 14/11/1997 fissa, in particolare, i seguenti valori limite:

<sup>25</sup> La Tabella A del DPCM 14.11.1997 individua: Classe I: Aree particolarmente protette; Classe II: Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale; Classe III: Aree di tipo misto; Classe IV: Aree di intensa attività umana; Classe V: Aree prevalentemente industriali; Classe VI: Aree esclusivamente industriali

- Valori limite di emissione, di cui alla tabella B del citato decreto, inteso come valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa
- Valori limiti assoluti di immissione, di cui alla tabella C del citato decreto, inteso come il valore massimo di rumore, determinato con riferimento al livello equivalente di rumore ambientale, che può essere immesso dall'insieme delle sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno misurato in prossimità dei ricettori.

Le aree interessate dalle opere di cantierizzazione oggetto di analisi nel presente documento ricadono tutte all'interno del territorio del Comune di Augusta, il quale è sprovvisto del Piano di Classificazione Acustica.

Stante detta circostanza, al fine di individuare comunque i limiti di immissione acustica da assumere ai fini del presente studio, si è fatto riferimento ai limiti di accettabilità di cui all'articolo 6 del DPCM 01/03/1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell' ambiente esterno" (cfr. Tabella 6-59), individuando le zone urbanistiche omogenee ex DM 1444/68 non solo sulla base dell'analisi del Piano Regolatore Generale del Comune di Augusta (approvazione con Delibera della Giunta della Regione Sicilia n. 3861/1968), quanto anche della verifica dell'attuazione delle previsioni di Piano, condotta attraverso la lettura delle ortofoto.

*Tabella 6-59 Limiti di accettabilità in assenza di un Piano Comunale di Classificazione Acustica*

Zonizzazione	Limite diurno Leq(A)	Limite notturno Leq(A)
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A*	65	55
Zona B*	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70
*Decreto interministeriale 2 aprile 1968, n.1444, art. 2		

Sulla scorta di detto approccio, ancorché la lettura del Piano Regolatore Generale e l'analisi dell'assetto insediativo portino a classificare l'intera porzione territoriale interessata dal sistema della cantierizzazione come "tutto il territorio nazionale" ai sensi del succitato DPCM, a fini cautelativi è stata introdotta una distinzione tra aree urbanizzate ed aree non urbanizzate.

A riguardo, anticipando quanto riportato nel successivo paragrafo in merito agli Scenari di riferimento individuati ed in tal senso premettendo che l'opera in progetto è stata distinta secondo due macro-azioni, identificate nella Realizzazione del Bypass ferroviario (Macro-azione A) e nella Dismissione della Linea

storica (Macro-azione B) e che gli Scenari di riferimento sviluppati ai fini della stima degli effetti attesi sono stati due, per quanto concerne la prima macro-azione (Scenario A e Scenario A1) ed uno per la seconda (Scenario B), le scelte operate in termini di valori limite sono riportate nella seguente Tabella 6-60.

*Tabella 6-60 Valori limiti assoluti di immissione*

Macro-azione	Scenario	Zonizzazione	Limite diurno Leq(A)
Macro-azione Realizzazione Bypass ferroviario	Scenario A	Zona urbanistica A	65
	Scenario A1		
Macro-azione Dismissione della Linea storica	Scenario B	Tutto il territorio nazionale	70

#### *Individuazione degli Scenari di riferimento*

L'individuazione degli Scenari di riferimento è stata operata sulla base della declinazione della metodologia del "worst case scenario" rispetto agli aspetti di specificità propri del fattore ambientale in esame, scelta che si è sostanziata nell'individuare quelle condizioni di rapporto tra sistema della cantierizzazione e contesto localizzativo che, rispetto a tutte le possibili configurazioni, risultano essere quelle più gravose in ragione di un articolato set di parametri riguardanti gli aspetti progettuali e quelli ambientali.

Nello specifico, per quanto attiene ai parametri progettuali, ai fini della selezione delle configurazioni più gravose si è tenuto conto del quadro delle attività e lavorazioni di progetto, della conseguente tipologia e del numero di mezzi d'opera, nonché della durata delle lavorazioni e della loro contemporaneità, così come indicate nel programma lavori.

Relativamente agli aspetti ambientali riguardanti il contesto di localizzazione, i parametri adottati hanno riguardato la presenza e consistenza dei ricettori abitativi, di ricettori sensibili (strutture scolastiche e sanitarie) e/o di aree di pregio ambientale, nonché della classe acustica, qualora vigenti i Piani comunali di classificazione acustica (PCCA).

Gli "Scenari di riferimento", termine con il quale sono state denominate quelle specifiche condizioni di rapporto tra sistema della cantierizzazione e contesto localizzativo ritenute maggiormente significative, individuati sulla base di detto approccio, sono stati analizzati mediante studi modellistici.

L'applicazione delle suddette logiche lavoro al caso in specie ha condotto, come premesso, all'articolazione dell'opera in progetto secondi due macro-azioni, così identificate:

- Realizzazione del Bypass ferroviario (Macro-azione A)

- Dismissione della Linea storica (Macro-azione B)

Partendo da detta articolazione, in funzione della combinazione tra i parametri progettuali ed ambientali sopra riportati, le condizioni di rapporto tra sistema della cantierizzazione e contesto localizzativo ritenute maggiormente rilevanti e, quindi, gli Scenari di riferimento assunti ai fini della stima degli effetti attesi e della loro significatività in termini di modifica del clima acustico sono quelli riportati nella seguente Tabella 6-61.

*Tabella 6-61 Modifica del clima acustico: Scenari di riferimento*

<i>Macro-azione</i>	<i>Scenario di riferimento</i>	<i>Attività di riferimento</i>
Realizzazione Bypass ferroviario	Scenario A	Realizzazione del fabbricato viaggiatori FV01 e del tratto settentrionale del viadotto VI.01
	Scenario A1	Realizzazione del tratto meridionale del viadotto VI.01
Dismissione Linea storica	Scenario B	Rimozione del pietrisco ferroviario lungo il tratto di linea storica oggetto di dismissione

#### *Caratterizzazione acustica degli Scenari di riferimento*

Rimandando alla Relazione generale del Progetto Ambientale della Cantierizzazione (RS6000R69RGCA0000001E) per quanto riguarda la puntuale definizione dei dati di input assunti alla base degli studi modellistici condotti (e.g. tipologia, numero, potenze sonore, percentuali di impiego dei mezzi d'opera considerati; valore della potenza sonora risultante attribuita alle singole aree di cantiere; quantificazione dei flussi di traffico di cantierizzazione), nel presente paragrafo sono sintetizzate le scelte metodologiche principali che hanno connotato detti studi ed i relativi principali dati di input.

In merito alle scelte metodologiche operate ai fini della caratterizzazione acustica degli Scenari di riferimento, per tutti gli scenari individuati e sotto tutti i vari profili di loro definizione, le ipotesi in tal senso assunte sono adeguatamente cautelative e tali da offrire ampi margini di sicurezza nei confronti della attendibilità dei risultati ottenuti.

A tal riguardo, un primo profilo di applicazione di tale approccio cautelativo risiede nella scelta delle lavorazioni considerate.

Posto che la definizione degli Scenari di riferimento, per come prima definita e per essere operata sulla base dell'analisi del programma lavori, di per sé stessa implica la considerazione della contemporaneità

delle lavori (come di seguito illustrato, tale scelta si è sostanziata nell'inclusione all'interno di uno stesso scenario delle aree di cantiere fisso e delle aree di lavoro lungo linea), nell'ambito della costruzione di ognuno di detti scenari, la scelta delle lavorazioni è stata operata considerando non solo quelle che, in ragione della potenza sonora dei mezzi d'opera utilizzati, risultavano le più critiche, quanto anche l'insieme di tutte quelle funzionali alla realizzazione dell'opera d'arte e/o del tratto di linea in esame.

In altri termini, le lavorazioni prese in esame ai fini della costruzione dei singoli scenari e, conseguentemente la tipologia ed il numero dei mezzi d'opera imputati nel modello di simulazione sono tali da configurare una loro sovrapposizione, maggiore di quella derivante dall'analisi del programma lavori.

Nel caso in specie l'adozione di detto approccio risulta evidente nel quadro dei mezzi d'opera considerati per le singole aree di cantiere fisso, quanto soprattutto per il fronte di avanzamento lavori relativo al viadotto VI.01 (Scenario A ed A1), nel cui caso i mezzi d'opera considerati sono stati escavatori, pale gommate, macchine per pali, pompe calcestruzzo, gru leggere, gru pesanti e vibratorii cls, per un totale di ben 13 mezzi d'opera.

Appare evidente come detto approccio, da un lato, sia tale da considerare tutte le possibili situazioni che in corso d'opera potranno determinarsi, comprese quelle conseguenti alla massima sovrapposizione delle attività, e, dall'altro, dia luogo ad una potenza sonora complessiva che, essendo pari alla somma energetica del contributo di tutti i macchinari previsti, può essere ragionevolmente ritenuta sovradimensionata.

Sempre con riferimento alle tipologie di sorgenti sonore inserite nello studio modellistico, un'altra scelta a favore di sicurezza è risieduta nella considerazione del traffico di cantierizzazione indotto.

Oltre alla scelta della tipologia e numero delle lavorazioni, ed a quella ad essa conseguente relativa ai mezzi d'opera, un ulteriore profilo rispetto al quale sono state operate scelte di natura cautelativa ha riguardato la definizione delle percentuali di impiego e di attività effettiva, nonché la localizzazione delle sorgenti emmissive.

Nel caso in esame, per quanto concerne il primo aspetto e, in particolare, la percentuale di impiego, questa è sempre stata posta pari al 100%, assumendo con ciò che la potenza a cui la macchina lavora sia sempre quella totale. Relativamente alla percentuale di attività effettiva, questa è stata nella maggior parte dei casi assunta pari al 100%, limitando con ciò il ricorso a percentuali inferiori.

In ultimo, per quanto attiene alla modalità di imputazione delle sorgenti sonore nel modello di simulazione ed alla loro localizzazione, come emerge dalle figure relative alle mappe di output ottenute, dette sorgenti, essendo state inserite come "sorgenti puntuali", sono state localizzate sia in posizione tra loro ravvicinata, sia alla minore distanza dai ricettori presenti all'intorno.

	<b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA BYPASS DI AUGUSTA</b>					
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b> Relazione generale	COMMESSA RS60	LOTTO 00	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001001	REV. D	FOGLIO 355 di 511

Anche in questo caso appare evidente come le scelte operate abbiano condotto ad un sovradimensionamento dei livelli acustici attesi e, con ciò, concorrano ad offrire un maggior grado di sicurezza rispetto alle risultanze degli studi modellistici.

A valle di tali considerazioni di ordine generale, nel seguito sono ricapitolati i principali dati di input concernenti i tre Scenari di riferimento sviluppati.

In tal senso, è stato sviluppato un unico scenario oggetto dello studio modellistico sviluppato nell'ambito del Progetto ambientale della cantierizzazione, il quale comprende le seguenti attività. Nello specifico:

- **Macro-azione A Realizzazione Bypass ferroviario - Scenario A**
  - Aree di cantiere fisso ed aree di lavoro lungolinea (cfr. Figura 6-67)
    - Area Tecnica AT.02 (a supporto di tutte le lavorazioni per la realizzazione delle opere in progetto);
    - Area di Stoccaggio AS.01 (destinata principalmente allo stoccaggio delle terre da scavo proveniente dalle opere limitrofe).
    - Cantiere Operativo CO.01 (supporto logistico per tutte le attività relative alla costruzione di tutte le opere in progetto);
    - Aree di lavorazione lungolinea per la realizzazione del fabbricato stazione FV01 e la realizzazione del viadotto VI01;
  - Traffico di cantiere indotto dalle lavorazioni di cantiere (cfr. Figura 6-68)

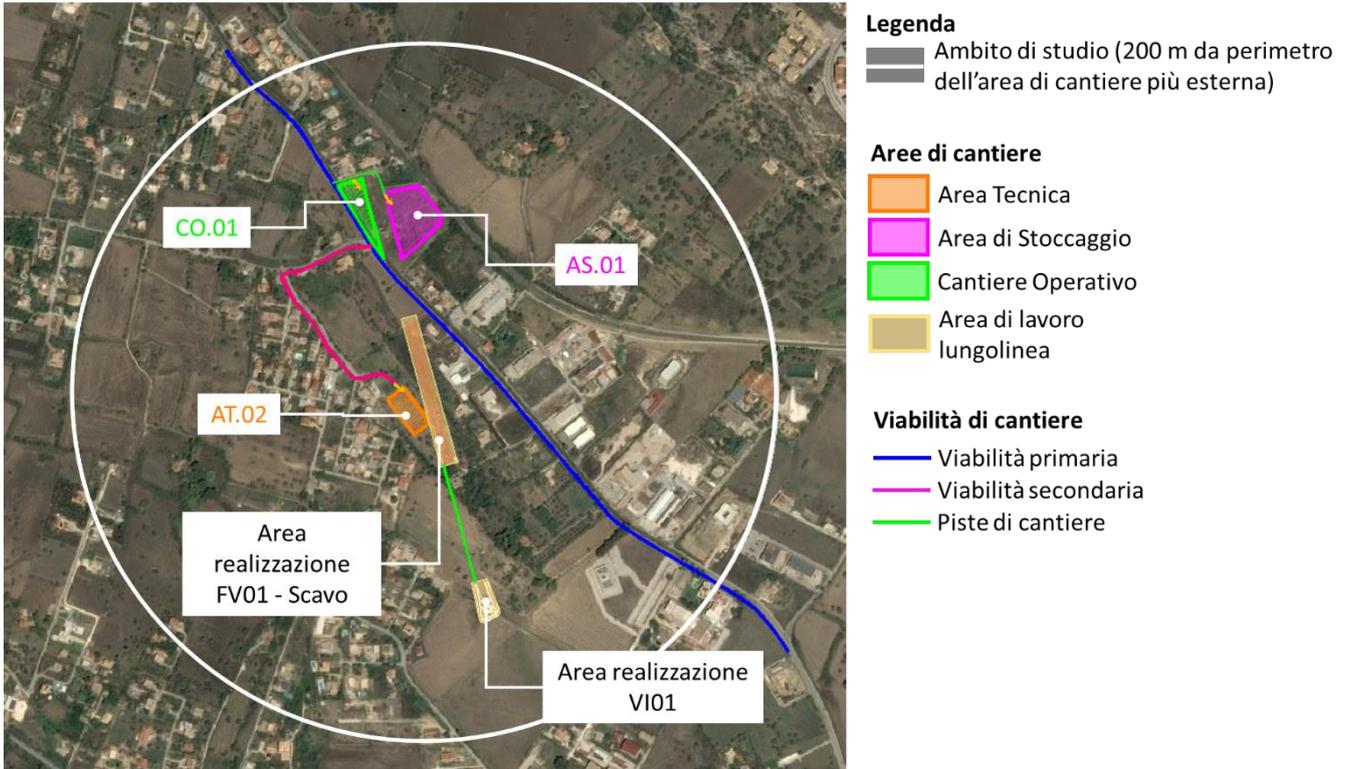


Figura 6-67 Scenario A: Localizzazione delle aree di cantiere fisso e di lavorazione, e viabilità di cantiere

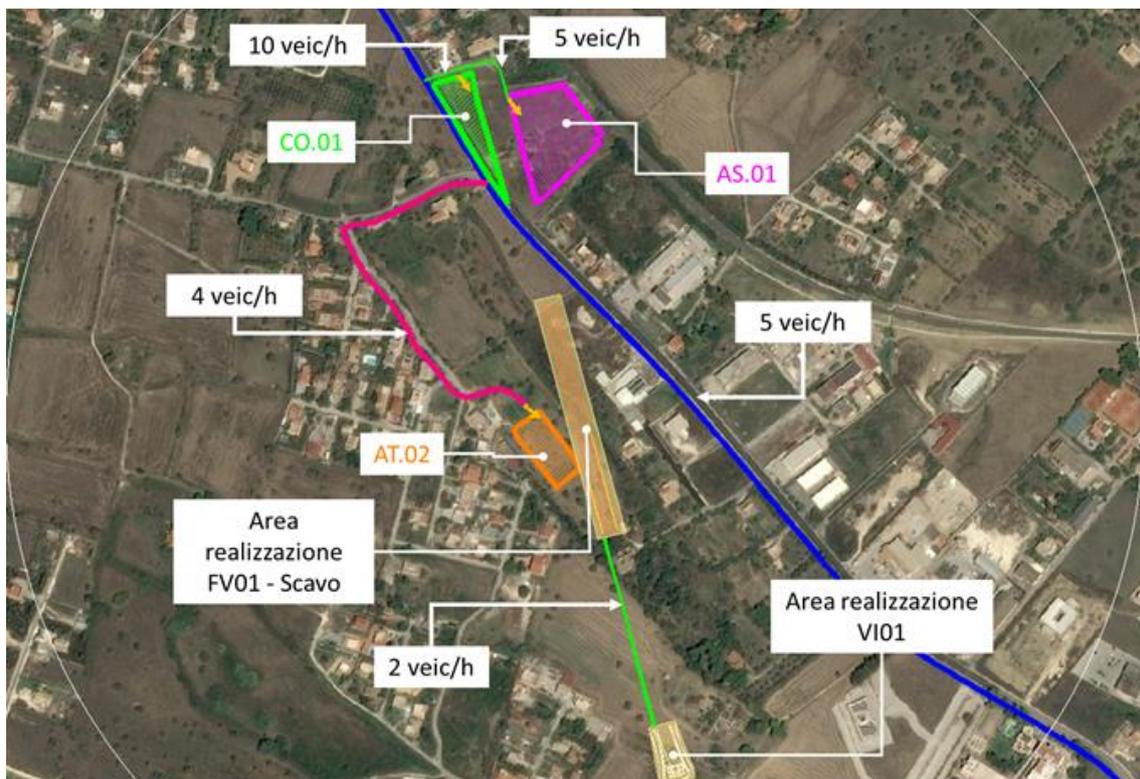


Figura 6-68 Scenario A: Schematizzazione dei flussi di traffico considerati nello scenario di simulazione

- **Macro-azione A Realizzazione Bypass ferroviario - Scenario A1**

- Area Tecnica AT.04 (a supporto di tutte le lavorazioni per la realizzazione delle opere in progetto);
- Cantiere Operativo CO.02 (a supporto logistico per tutte le attività relative alla costruzione di tutte le opere in progetto);
- Aree di lavorazione lungolinea per la realizzazione della spalla sud del viadotto VI01.



Figura 6-69 Scenario A1: Localizzazione delle aree di cantiere fisso e delle attività di lavorazione relativi allo scenario di simulazione

- **Macro-azione B Dismissione della Linea storica - Scenario B**

- cantiere mobile per l'attività di rimozione del pietrisco ferroviario lungo il tratto di linea storica oggetto di dismissione

I mezzi presenti nel fronte di avanzamento lavori sono costituiti da escavatore, pala gommata ed autocarro.

Per quanto riguarda l'arco temporale giornaliero delle attività lavorative, questo è stato identificato nel periodo diurno (periodo 06:00-22:00) con una durata di un turno lavorativo di 8 ore.

I livelli di rumore indotti dalle attività di cantierizzazione sopra citate sono stati stimati mediante il modello previsionale di calcolo SoundPlan 8.2.

	<b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA BYPASS DI AUGUSTA</b>					
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b> Relazione generale	COMMESSA RS60	LOTTO 00	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001001	REV. D	FOGLIO 358 di 511

### *Risultati del modello di simulazione*

Nel seguito sono riportate le risultanze degli studi modellistici condotti per gli Scenari di riferimento considerati, rapportandole ai valori limite di immissione, desunti attraverso la ricostruzione del quadro di contesto, e verificando la conseguente necessità di prevedere interventi di mitigazione acustica ed i relativi esiti sempre i termini di rispetto dei limiti normativi.

I risultati sono rappresentati mediante mappe isofoniche, riferite ad una quota di 4 metri dal piano campagna che rappresenta l'output delle simulazioni eseguite con il modello SoundPlan.

Gli interventi di mitigazione acustica previsti sono riportati nel dettaglio al paragrafo 7.1.1 al quale si rimanda.

### Macro-azione A Realizzazione Bypass ferroviario - Scenario A

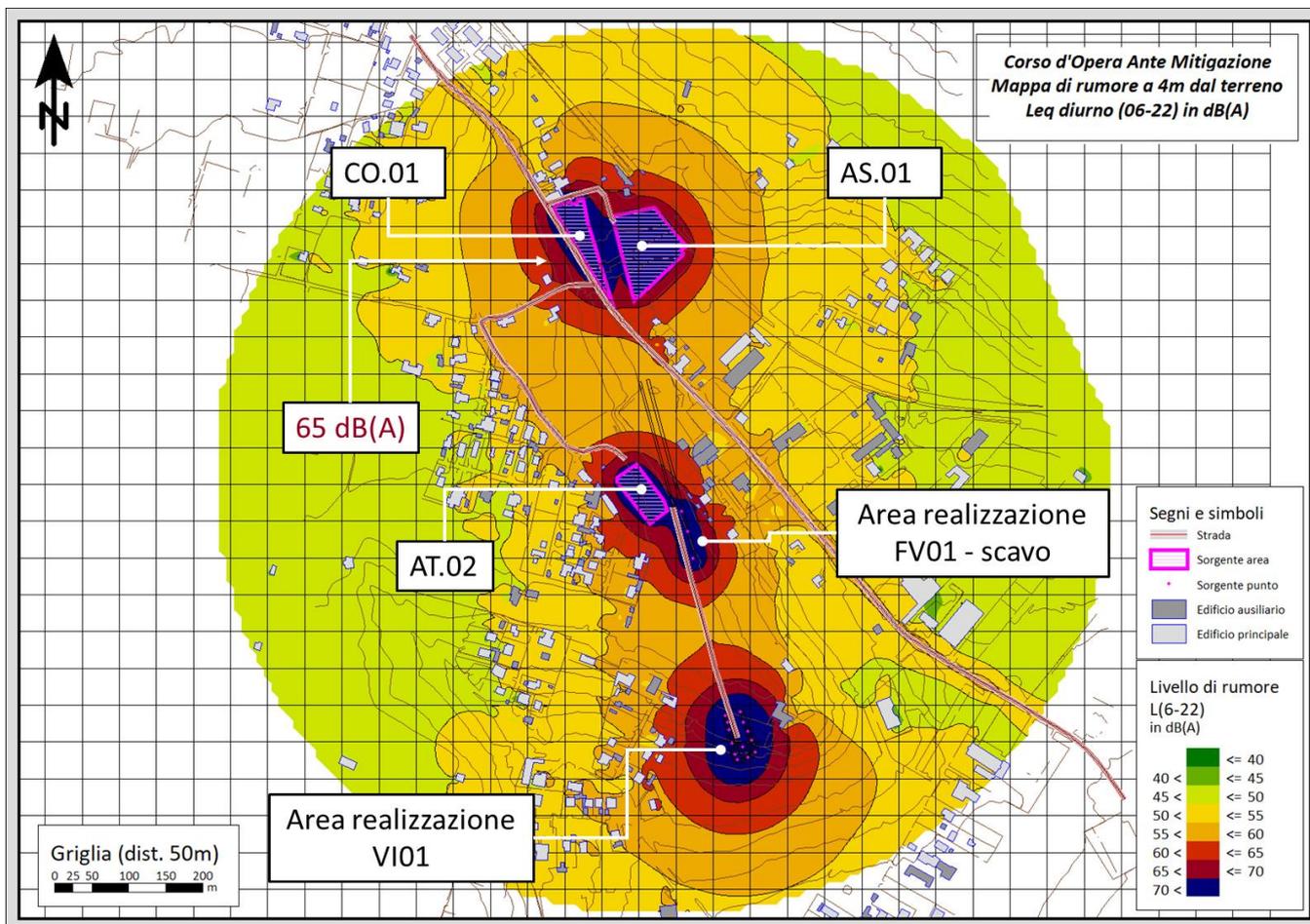
Lo scenario A considera la realizzazione del fabbricato viaggiatori FV01 e del tratto settentrionale del viadotto VI.01, e, in tal senso, sono state inserite nel modello di simulazione le aree di cantiere fisso AT.02, AS.01 e CO.01, le aree di lavoro lungolinea per la realizzazione del fabbricato stazione FV01 e del viadotto VI01, nonché il traffico di cantierizzazione.

In assenza del Piano comunale di classificazione acustica, si è fatto riferimento a quanto disposto dall'articolo 6 del DPCM 01.03.1991, cautelativamente associando la porzione territoriale interessata dalle aree di cantierizzazione sopra riportate alla zona urbanistica "A" ex DM 1444/68. Il valore limite assoluto di immissione risulta per il periodo diurno pari a 65 dB(A).

I risultati relativi alla configurazione di corso d'opera ante mitigazioni evidenziano alcune criticità legate alle attività svolte presso (cfr. Figura 6-70):

- cantiere operativo CO.01;
- area tecnica AT.02;
- area di lavoro lungolinea per scavo FV01.

Nello specifico, alcuni edifici residenziali collocati sul fronte delle aree di cantiere risultano interessati dalle immissioni acustiche dei cantieri sopramenzionati, che determinano dei possibili superamenti dei limiti normativi.



*Figura 6-70 Scenario A: Output del modello di simulazione in planimetria: curve di isolivello acustico in Leq(A) diurno*

Stante quanto sopra, è risultato necessario intervenire mediante l'inserimento di barriere antirumore di tipo fisso e mobile. Nello specifico, le barriere di tipo fisso sono disposte lungo il perimetro ovest dell'area tecnica AT.02 e lungo i perimetri ovest e nord del cantiere operativo CO.01; le barriere di tipo mobile sono disposte lungo il lato est dell'area di lavoro lungolinea per la realizzazione dello scavo del fabbricato stazione FV01. L'altezza delle barriere antirumore è prevista sempre pari a 5m.

Nelle immagini seguenti sono riportati la modellizzazione tridimensionale con l'inserimento delle barriere antirumore (cfr. Figura 6-71) e l'output del modello di simulazione acustica post mitigazione con le barriere antirumore (in celeste) (cfr. Figura 6-72).

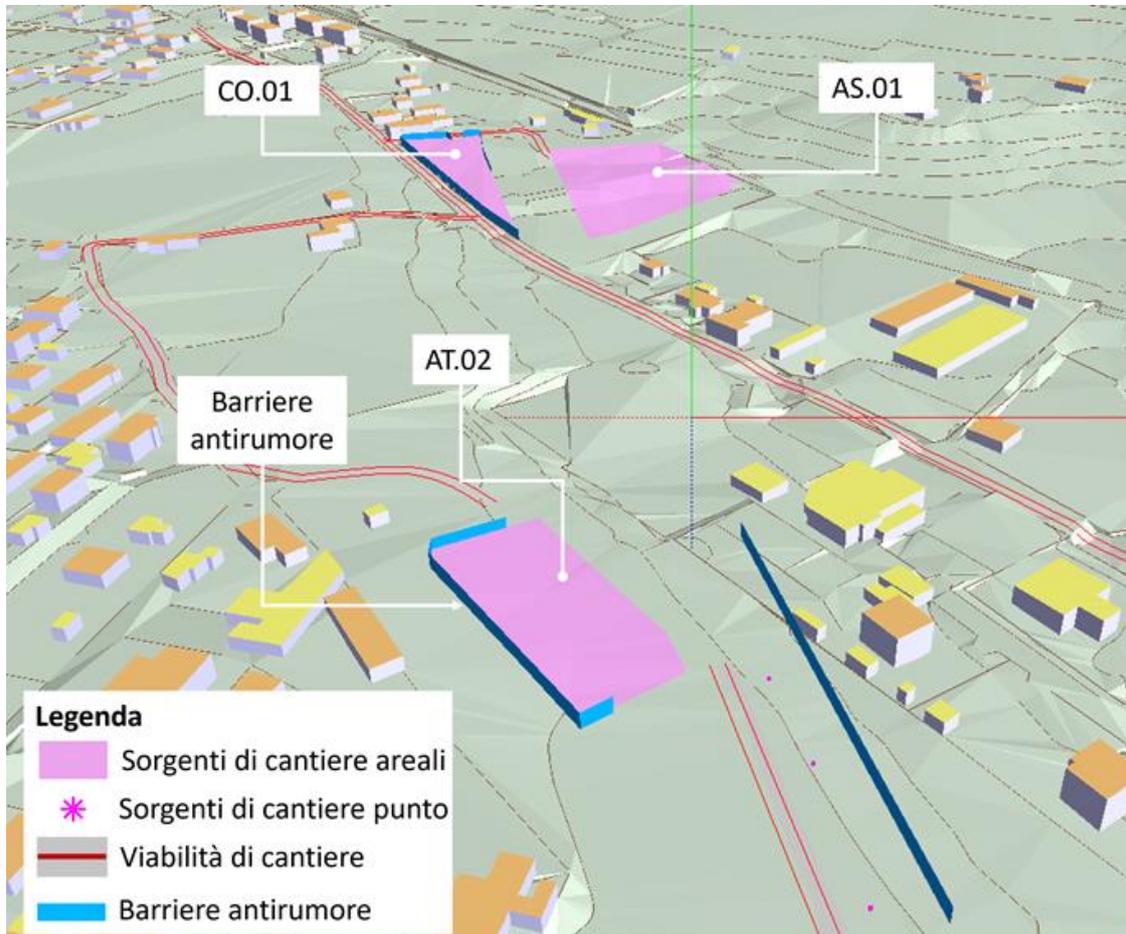


Figura 6-71 Scenario A: Modellazione tridimensionale in presenza di interventi di mitigazione acustica

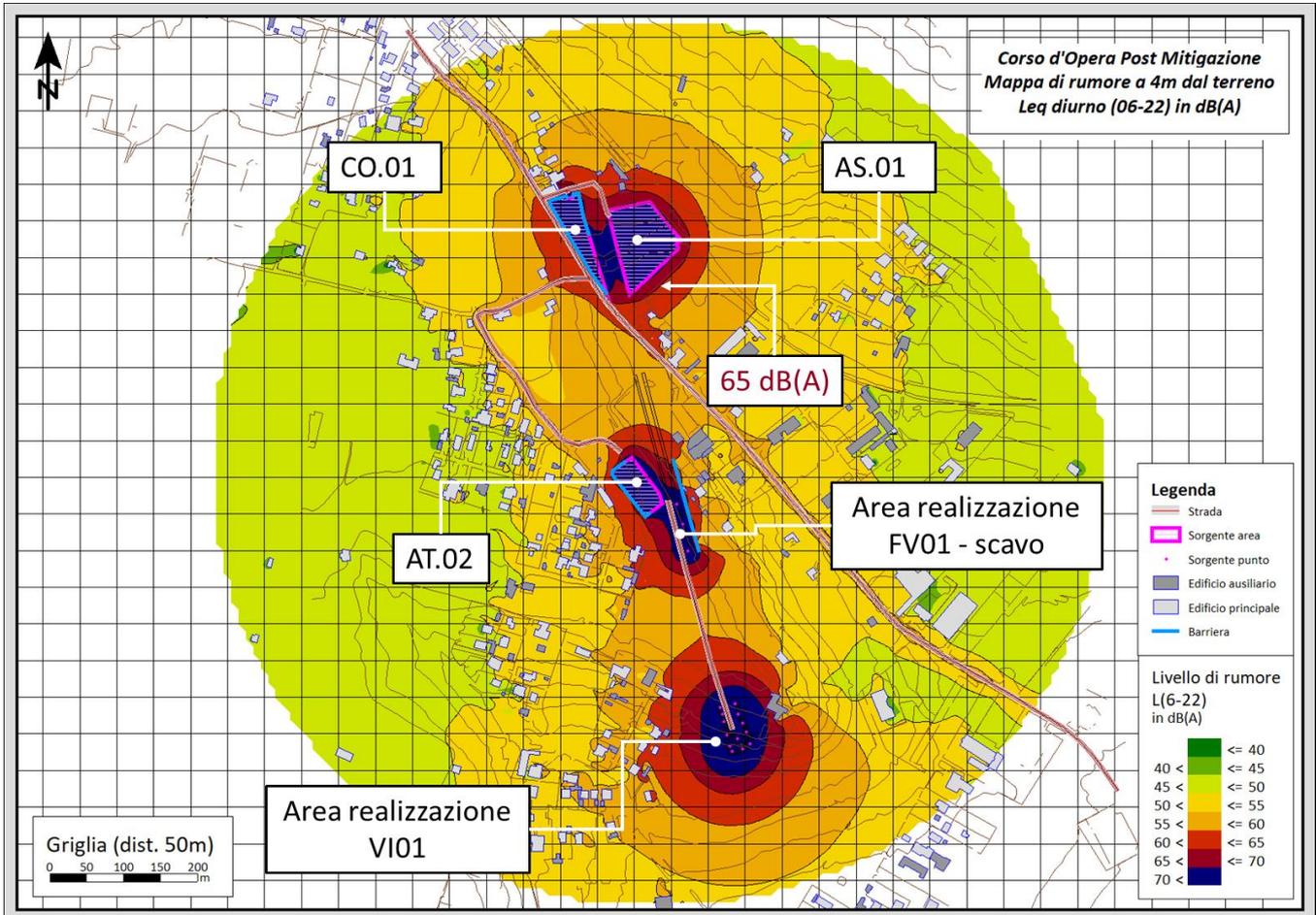


Figura 6-72 Scenario A: Output del modello di simulazione in planimetria con presenza di mitigazioni: curve di isolivello acustico in Leq(A) diurno

In merito all'efficacia dei previsti interventi di mitigazione acustica, assunto che in via cautelativa è stato considerato un limite assoluto di immissione pari a 65 dB(A) nel periodo diurno, appare evidente come detti interventi consentano di migliorare notevolmente il clima acustico per i ricettori localizzati sul fronte dei lavori, riducendo i valori di rumore da oltre 65 dB(A) a 60 dB(A).

Con riferimento all'eventuale determinarsi dei seppur contenuti superamenti dei limiti normativi, che non è al momento possibile escludere, si sottolinea che detta eventualità deve essere inquadrata alla luce, sia del valore limite assoluto di immissione assunto a riferimento (65 dB(A) in luogo di 70 dB(A)), sia delle ipotesi cautelative formulate in sede di caratterizzazione acustica dello scenario in esame, le quali hanno condotto ad un evidente sovradimensionamento della sorgente emissiva complessiva, aspetto quest'ultimo che risulta evidente dal numero dei mezzi d'opera di cui è stata prevista la contemporanea operatività e che, come detto, risulta pari a 13.

### Macro-azione A Realizzazione Bypass ferroviario - Scenario A1

Lo scenario A considera la realizzazione del tratto meridionale del viadotto VI.01 e, nello specifico riguarda le aree di cantiere fisso AT.04 e CO.02, nonché l'area di lavoro lungolinea per la realizzazione della spalla sud del viadotto VI01.

Analogamente a quanto condotto per lo Scenario A, anche in questo caso il valore limite assoluto di immissione è stato assunto in relazione all'attribuzione della zona urbanistica omogenea "A" all'area in esame e, conseguentemente, considerato per il periodo diurno pari a 65 dB(A), secondo quanto disposto dall'articolo 6 del DPCM 01.03.1991.

Come si evince dalla mappa acustica relativa alla configurazione ante mitigazione, gli edifici residenziali posti in prossimità delle aree di cantiere fisso / lavoro considerate, ancorché interessati dalle immissioni acustiche dei cantieri sopramenzionati, non risultano soggetti a superamenti dei limiti normativi, ragione per la quale non si ritiene opportuna l'adozione di mitigazioni a protezione dei ricettori ad uso abitativo (cfr. Figura 6-73).

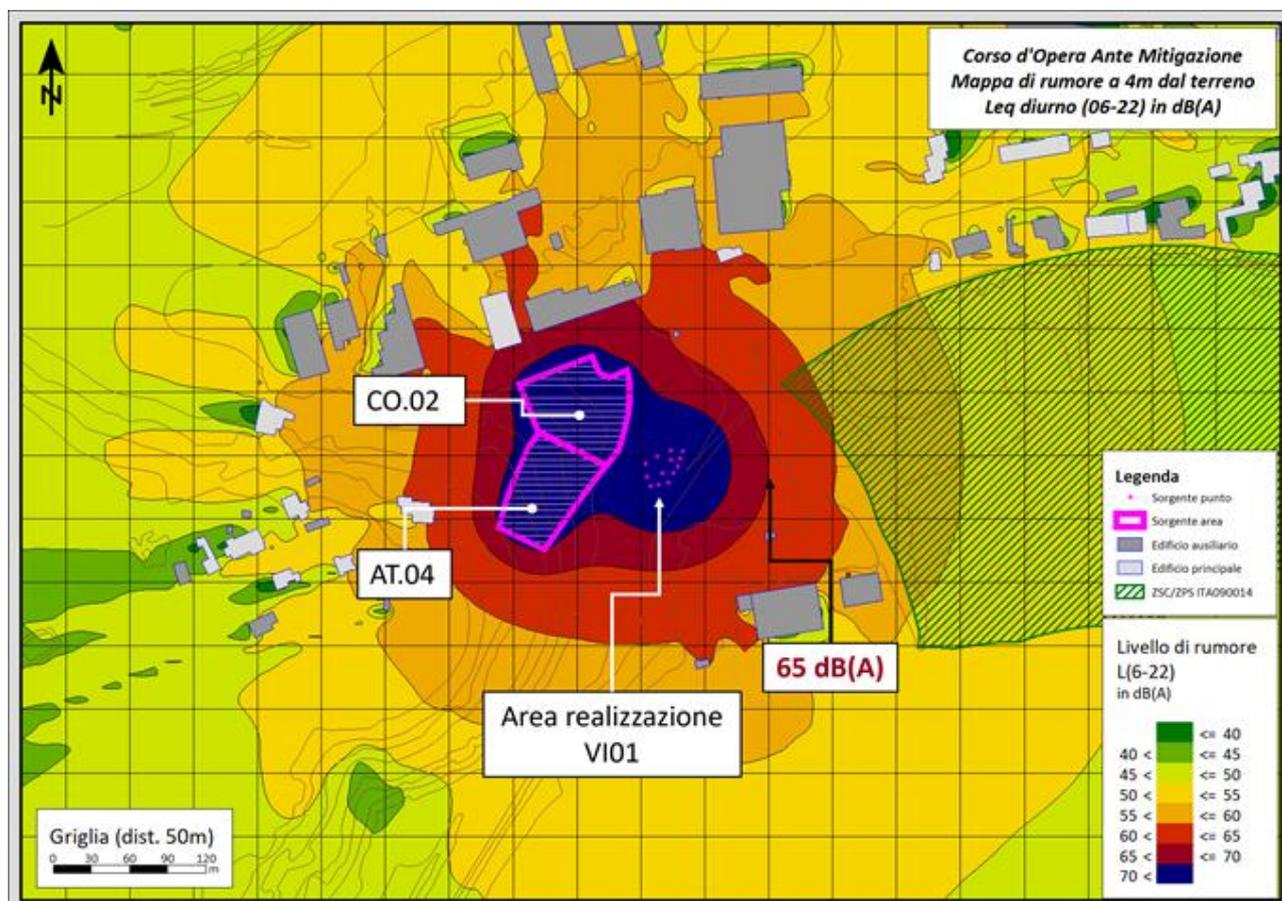


Figura 6-73 Scenario A1: Output del modello di simulazione in planimetria: curve di isolivello acustico in Leq(A) diurno

Ciononostante, in considerazione della ridotta distanza intercorrente tra le aree di cantierizzazione ed il sito "Saline di Augusta", appartenente alla RN2000, al fine di contenere gli effetti su questo indotti, si è provveduto a posizionare barriere acustiche di tipo mobile, posizionate lungo il lato est dell'area di lavoro lungolinea per la realizzazione della spalla sud del viadotto VI01 e con altezza pari a 5m.

Parimenti, a maggior garanzia del comfort acustico degli edifici circostanti, è stata prevista l'adozione di una barriera di tipo fisso lungo il perimetro delle aree di cantiere CO.02 ed AT.04.

Nelle immagini seguenti sono riportati la modellizzazione tridimensionale con l'inserimento delle barriere antirumore (cfr. Figura 6-74) e l'output del modello di simulazione acustica post mitigazione con le barriere antirumore (in celeste) (cfr. Figura 6-75).

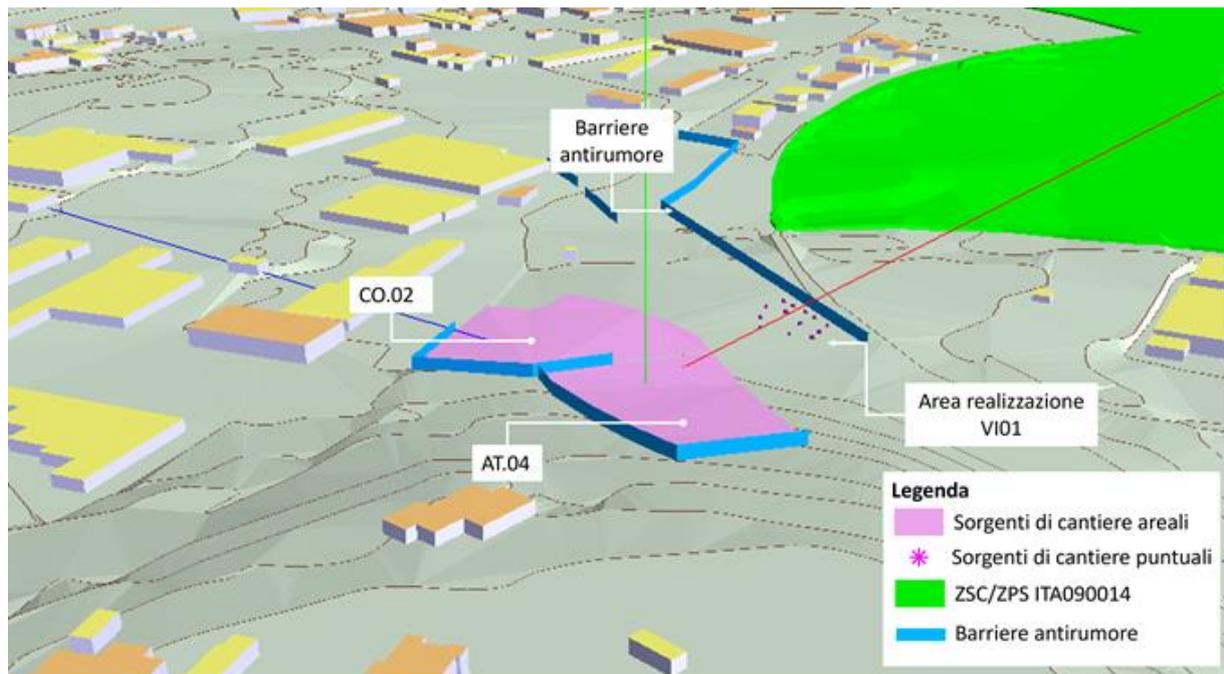


Figura 6-74 Scenario A1: Modellazione tridimensionale in presenza di interventi di mitigazione acustica

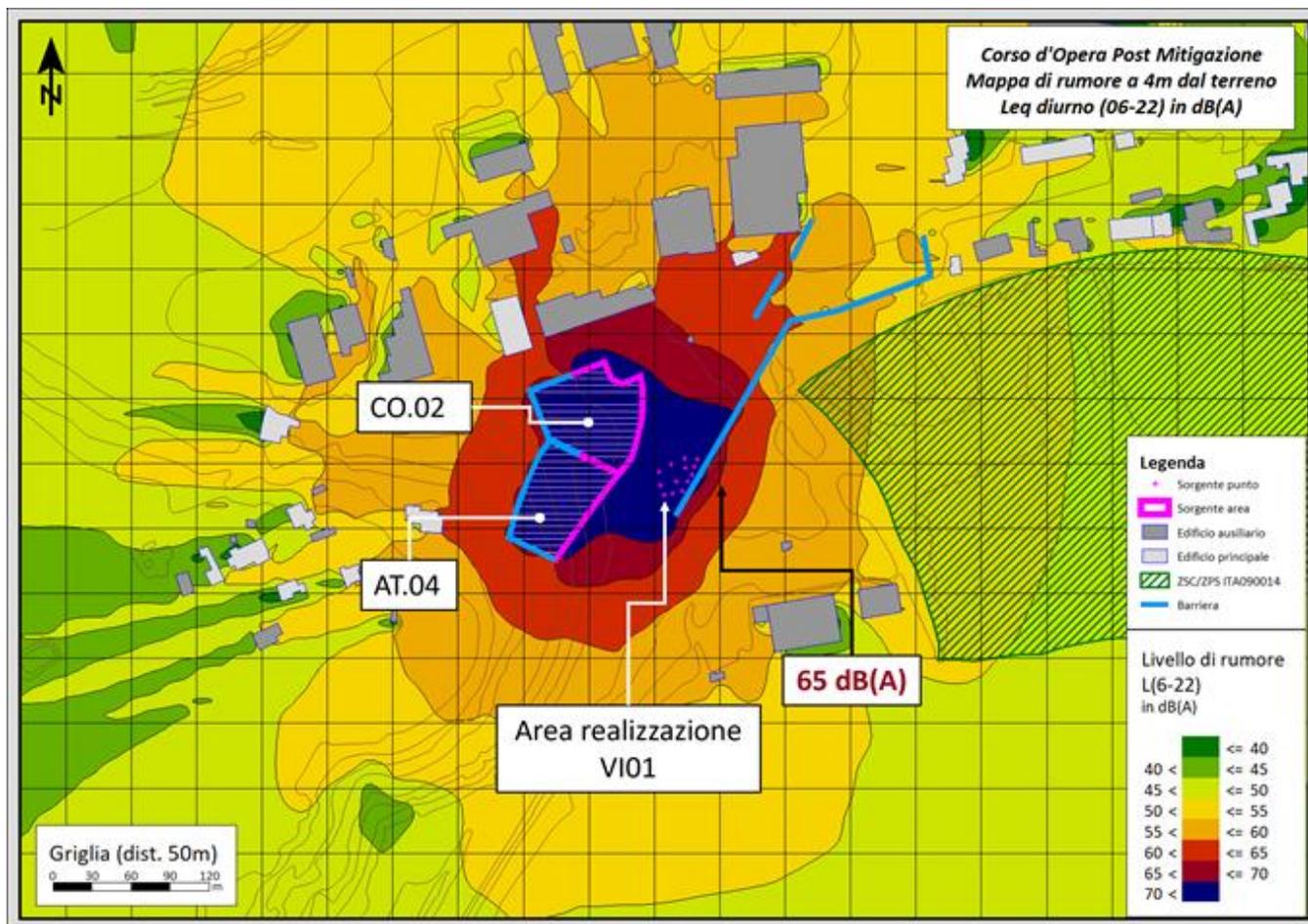


Figura 6-75 Scenario A1: Output del modello di simulazione in planimetria con presenza di mitigazioni: curve di isolivello acustico in Leq(A) diurno

In merito all'efficacia dei previsti interventi di mitigazione acustica, assunto che le attività di cantiere per lo scenario in questione non comportano superamenti dei limiti acustici previsti dalla normativa vigente, appare evidente come detti interventi consentano di migliorare notevolmente il clima acustico all'interno del sito "Saline di Augusta".

Per un approfondimento degli effetti legati alle aree appartenenti alla Rete Natura 2000 si rimanda al documento "Relazione di incidenza" (cod. RS6000R22RGIM0003001D).

### Macro-azione B Dismissione della Linea storica - Scenario B

Lo Scenario B considera l'operatività del fronte avanzamento lavori relativo alla rimozione del pietrisco ferroviario, attività che, tra quelle previste ai fini della dismissione della Linea storica, risulta più significativa dal punto di vista della produzione di emissioni acustiche.

Stante l'assenza di Piano comunale di classificazione acustica ed il conseguente ricorso a quanto disposto dall'articolo 6 del DPCM 01.03.1991 ai fini della definizione dei valori limite di riferimento, la porzione

territoriale interessata dal fronte di avanzamento lavori ricadente all'interno della ZSC "Saline di Augusta" è stata riconosciuta come "tutto il territorio nazionale", con ciò assumendo quale valore limite assoluto di immissione per il periodo diurno il valore di 70 dB(A).

La stima dei livelli acustici determinati è stata condotta mediante la modellazione del pacchetto dei mezzi d'opera previsti ai fini della rimozione del pietrisco ferroviario, sulla base della quale è stato possibile determinare la distanza intercorrente tra la sorgente emissiva e la curva isofonica dei 70 dB(A), ossia quella relativa al valore limite assoluto attribuito alla porzione territoriale interessata dal tratto di linea oggetto di dismissione, ricadente all'interno del sito Natura 2000. Come si evince dalla Figura 6-76, detta distanza risulta pari a 30m.

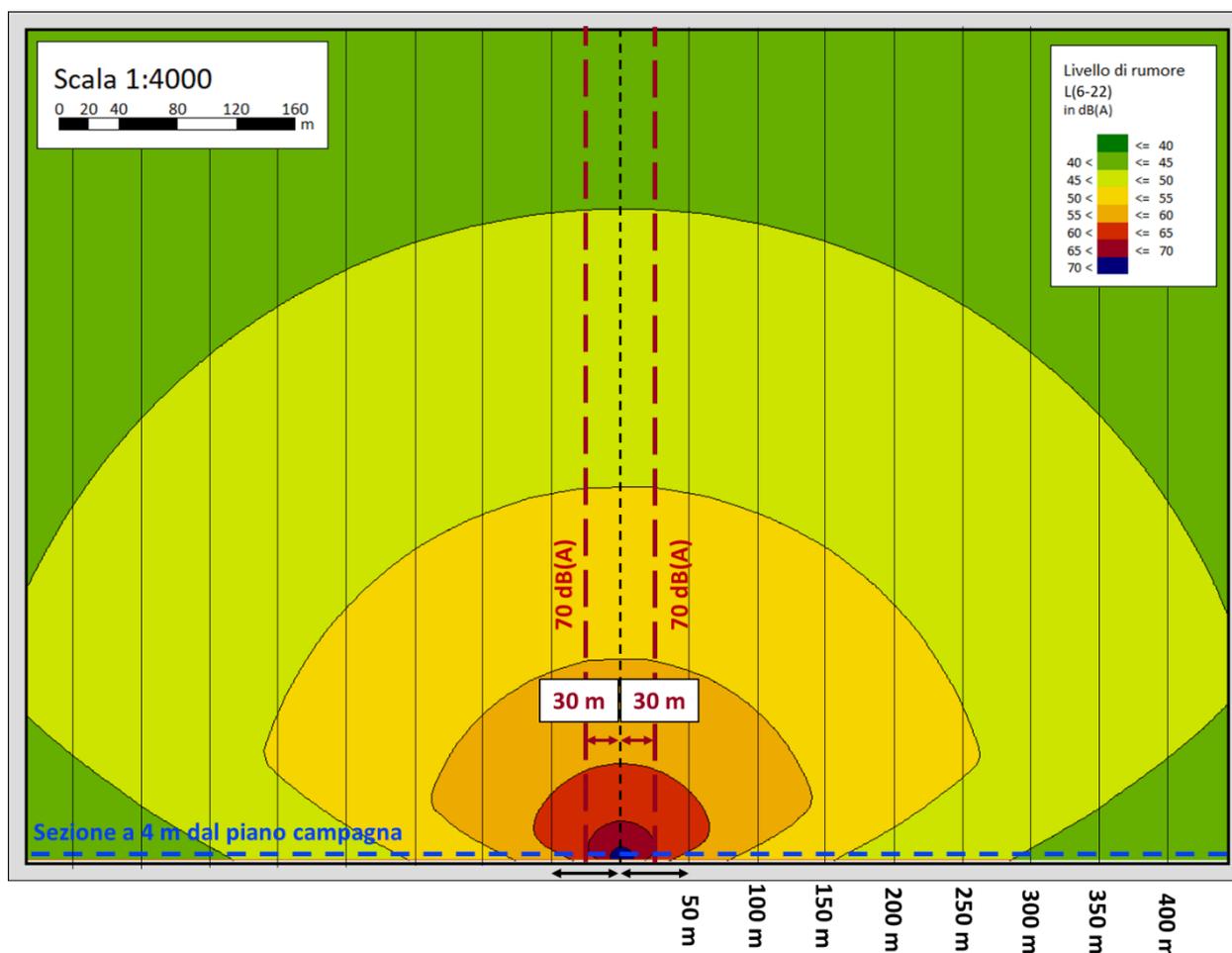


Figura 6-76 Scenario B: Stralcio dell'output del modello di simulazione in sezione verticale: curve di isolivello acustico in  $L_{eq}(A)$  diurno

Considerato che la porzione territoriale interessata dai futuri lavori di dismissione della Linea storica è ovviamente la medesima di quella lungo la quale all'attualità avviene il transito ferroviario, è risultato

possibile operare una contestualizzazione del risultato ottenuto, ponendolo a confronto con le fasce di pertinenza acustica definite dall'Allegato 1 del DPR 459/98 "Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario".

Secondo quanto disposto dal DPR 459/98, il valore limite prodotto da un'infrastruttura ferroviaria esistente, quale per l'appunto quella che attualmente attraversa la ZSC in esame, deve essere pari a 70 dB(A) per quanto riguarda la Fascia A, che rappresenta la fascia più vicina all'infrastruttura ed ha una larghezza pari a 100m misurati a ad una distanza dalla mezzeria del binario più esterno. Posto che il livello acustico è il medesimo in entrambi i casi (70 dBA)), ne consegue che la distanza alla quale tale livello acustico è prodotto dalle attività di rimozione del pietrisco ferroviario (30m) risulta nettamente inferiore a quella connessa al transito ferroviario (100m) (cfr. Figura 6-77).

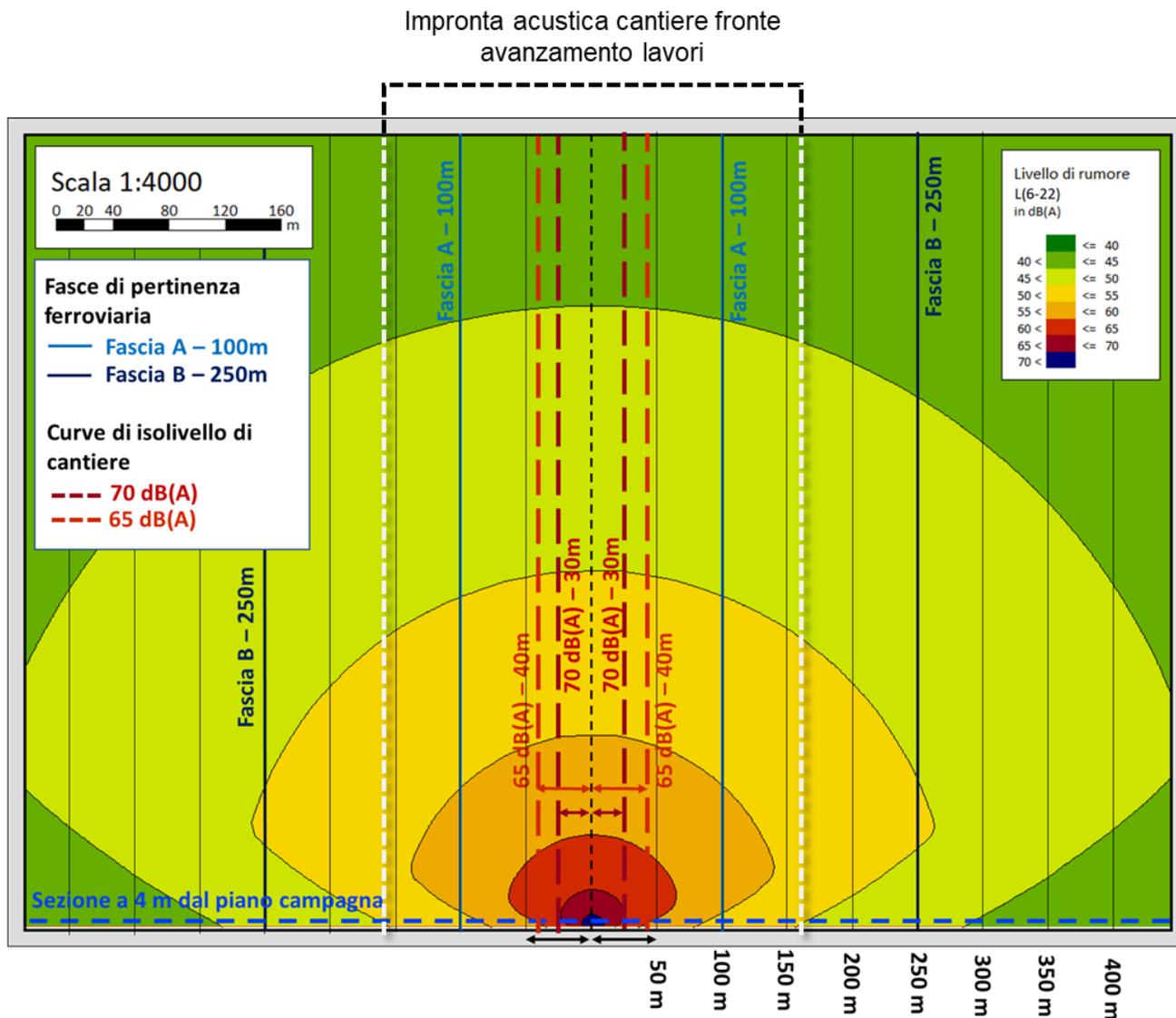


Figura 6-77 Scenario B: Confronto tra le distanze che intercorrono tra le curve di isolivello relative alle attività di cantiere ed i limiti previsti per le fasce di pertinenza acustica ferroviaria

In sintesi, quindi, gli effetti determinati dal fronte di avanzamento lavori saranno nettamente inferiori ai limiti previsti per la linea ferroviaria Messina-Siracusa in via di dismissione e ciò permette di affermare come l'attività di cantierizzazione non determini un effettivo peggioramento del clima acustico delle zone interessate dalle attività di cantiere rispetto alla situazione attuale.

Per quanto specificatamente concerne gli effetti indotti sulla fauna e, in particolare, sull'avifauna, si rimanda al documento "Relazione di incidenza" (cod. RS6000R22RGIM0003001D).

In ultimo si ricorda che il quadro complessivo degli interventi di mitigazione e, con essi, quelli prima descritti con riferimento agli Scenari di riferimento analizzati è riportato al paragrafo 7.1.1.2 della presente relazione

e graficizzato nell'elaborato "Planimetria degli interventi di mitigazione" (cod. RS6000R69P5CA0000001D).

#### *Considerazioni conclusive*

Come illustrato, la stima degli effetti indotti dalle attività di cantierizzazione è stata condotta mediante lo sviluppo di specifici studi modellistici, condotti mediante il software SoundPLAN versione 8.2, relativi a "Scenari di riferimento", termine con il quale sono state intese quelle condizioni di rapporto intercorrente tra sistema della cantierizzazione e contesto localizzativo che, in ragione dell'entità dell'azione di progetto (tipologia, numero, potenza sonora delle sorgenti emmissive; compresenza del numero delle aree di cantiere fisso) e delle caratteristiche di contesto (presenza e consistenza di ricettori abitativi / sensibili / aree di pregio ambientale), sono risultate le più significative.

Appare evidente come, l'aver indagato le situazioni emerse come le più significative rispetto ai profili prima sintetizzati, consenta di assumerle come quelle rappresentative dei più rilevanti effetti acustici prodotti dalle attività di cantierizzazione dell'opera in progetto e, conseguentemente, di estendere le stime relative alla loro significatività a tutte le altre e minori situazioni configurate dal sistema della cantierizzazione.

Entrando nel merito, per quanto in primo luogo attiene all'identificazione degli Scenari di riferimento, questa è stata condotta a fronte del preventivo riconoscimento di due Macro-azioni di progetto, identificate come:

- Macro-azione A – Realizzazione del Bypass ferroviario
- Macro-azione B – Dismissione della Linea storica

In base a detta preliminare impostazione del tema e sulla scorta dei criteri sopra riportati, gli Scenari di riferimento oggetto degli studi modellistici condotti sono stati individuati nei termini sintetizzati alla Tabella 6-62.

*Tabella 6-62 Modifica del clima acustico: Quadro riepilogativo dei dati principali relativi agli Scenari di riferimento*

Macro-azione	Scenario	Descrizione	
Realizzazione Bypass ferroviario	Scenario A	Attività	Realizzazione del fabbricato viaggiatori FV01 e del tratto settentrionale del viadotto VI.01
		Sorgenti	- Aree di cantiere fisso AT.02, AS.01 e CO.01 - Aree di lavoro lungolinea per la realizzazione del fabbricato stazione FV01 e del viadotto VI01 - Traffico di cantiere
		Operatività	Diurno, 1 turno
		Valore limite	Periodo diurno 65 dB(A).
	Scenario A1	Attività	Realizzazione del tratto meridionale del viadotto VI.01
		Sorgenti	- Aree di cantiere fisso AT.04 e CO.02 - Area di lavoro lungolinea per la realizzazione della spalla sud del viadotto VI01
		Operatività	Diurno, 1 turno
		Valore limite	Periodo diurno 65 dB(A)
Dismissione Linea storica	Scenario B	Attività	Rimozione del pietrisco ferroviario lungo il tratto di linea storica oggetto di dismissione
		Sorgenti	- Area di lavoro lungolinea per la rimozione del pietrisco ferroviario
		Operatività	Diurno, 1 turno
		Valore limite	Periodo diurno 70 dB(A)

Ad integrazione di quanto riportato nella precedente tabella si ricorda che i valori limite assoluti di immissione, in assenza di Piano comunale di classificazione acustica, sono stati definiti a partire da quanto disposto dall'articolo 6 del DPCM 01.03.1991 e dall'analisi del Piano regolatore comunale (approvazione DGR 3861/1968) e dell'attuale assetto insediativo, condotta mediante foto satellitari.

Tale scelta metodologica ha condotto ad attribuire alla totalità delle aree urbanizzate interessate dalla linea ferroviaria oggetto di intervento la zona urbanistica omogenea "A" (ex DM 1444/68), assumendo con ciò il valore limite di immissione 65 dB(A) per il periodo diurno ed operando così una scelta a favore di sicurezza, essendo le aree in questione classificabili come "tutto il territorio nazionale" (valore limite di

immissione per il periodo diurno pari a 70 dB(A)). Per quanto riguarda invece le aree interessate dalla Linea storica oggetto di dismissione ricadenti all'interno della ZSC "Saline di Augusta", in ragione dell'assenza di alcuna urbanizzazione, sempre in coerenza con il citato decreto, il valore limite è stato assunto sulla base della loro classificazione come "tutto il territorio nazionale", facendo con ciò riferimento al valore di 70 dB(A) per il periodo diurno.

Per quanto riguarda l'arco temporale giornaliero delle attività lavorative, questo è stato identificato nel periodo diurno (periodo 06:00-22:00) con una durata di un turno lavorativo di 8 ore.

Prima di entrare nel merito delle risultanze emerse dagli studi modellistici condotti con riferimento agli Scenari di riferimento sopra riportati, si ritiene necessario ricapitolare le ipotesi cautelative assunte alla base della loro costruzione. Nello specifico:

- **Scelta delle lavorazioni più onerose dal punto di vista delle emissioni acustiche**

Nell'ambito delle diverse attività e lavorazioni previste per le opere in progetto, sono state appositamente scelte quelle che, in ragione della potenza sonora dei macchinari utilizzati, risultavano le più critiche.

- **Considerazione dell'insieme delle lavorazioni previste**

Assunto che nella presente fase progettuale non è possibile avere una chiara definizione dell'effettiva sequenza con la quale avverranno le lavorazioni, la costruzione dei singoli scenari è stata operata considerando l'insieme di tutte quelle funzionali alla realizzazione dell'opera d'arte e/o del tratto di linea in esame.

Conseguentemente, il livello di potenza complessiva delle sorgenti risulterà essere la somma energetica del contributo di tutti i macchinari previsti per le aree di lavoro, con un valore quindi superiore rispetto a quello attribuibile alla reale lavorazione prevista per dette aree di cantiere.

- **Contemporaneità delle lavorazioni**

Lo studio modellistico condotto ha considerato, oltre alle attività di lavorazione lungo linea, anche l'attività delle aree di cantiere fisso.

- **Numero e caratteristiche dei mezzi d'opera impiegati**

Stante l'impossibilità di conoscere l'effettiva sequenza con la quale avverranno le lavorazioni e, conseguentemente del numero e delle caratteristiche tecniche dei mezzi d'opera che saranno impiegati, si è proceduto assumendo l'intero insieme dei mezzi d'opera funzionali alla realizzazione dell'opera d'arte e/o del tratto di linea considerato.

A titolo esemplificativo, si ricorda che nel caso dell'area di lavoro lungolinea funzionale alla realizzazione della spalla nord del viadotto VI01, i mezzi d'opera considerati sono stati escavatore,

pale gommate, macchine per pali, pompe calcestruzzo, gru leggere, gru pesanti e vibratori cls, per un totale di ben 13 mezzi d'opera.

- **Tipologia di sorgenti considerate**

Lo studio modellistico condotto ha considerato per lo scenario, le attività delle aree di cantiere fisso, i fronti di avanzamento lungolinea ed il traffico dei mezzi utilizzati per la movimentazione dei materiali.

- **Percentuali di impiego e di attività effettiva**

Anche la scelta delle percentuali di impiego e di attività effettiva è stata improntata a fini cautelativi.

- **Traffici di cantiere**

L'entità dei traffici di cantiere è stata stimata con un approccio di tipo cautelativo. Per tutti gli scenari, è stata ipotizzata la contemporaneità dei traffici di cantiere con le attività lavorative nelle aree di cantiere fisse.

In merito alle risultanze dello studio modellistico, relativamente allo *Scenario di riferimento A* (Macro-azione Realizzazione Bypass ferroviario), anche in ragione delle ipotesi cautelative assunte, i risultati ottenuti hanno evidenziato la necessità di ricorrere ad interventi di mitigazione specifici, quali barriere antirumore. Si è quindi proceduto con l'inserimento di barriere antirumore di tipo fisso e mobile con un'altezza di 5 metri, disposte lungo il perimetro ovest dell'area tecnica AT.02 e lungo i perimetri ovest e nord del cantiere operativo CO.01; mentre le barriere di tipo mobile sono disposte lungo il lato est dell'area di lavoro lungolinea per la realizzazione dello scavo del fabbricato stazione FV01.

In merito all'efficacia dei previsti interventi di mitigazione acustica, assunto che in via cautelativa è stato considerato un limite assoluto di immissione pari a 65 dB(A) nel periodo diurno, appare evidente come detti interventi consentano di migliorare notevolmente il clima acustico per i ricettori localizzati sul fronte dei lavori, riducendo i valori di rumore da oltre 65 dB(A) a 60 dB(A).

Con riferimento all'eventuale determinarsi dei seppur contenuti superamenti dei limiti normativi, che non è al momento possibile escludere, si sottolinea che detta eventualità deve essere inquadrata alla luce, sia del valore limite assoluto di immissione assunto a riferimento (65 dB(A) in luogo di 70 dB(A)), sia delle ipotesi cautelative formulate in sede di caratterizzazione acustica dello scenario in esame, le quali hanno condotto ad un evidente sovradimensionamento della sorgente emissiva complessiva, assunto che il numero dei mezzi d'opera di cui è stata prevista la contemporanea operatività è pari a 13.

Per quanto concerne lo *Scenario di riferimento A1* (Macro-azione Realizzazione Bypass ferroviario), dall'analisi delle simulazioni effettuate si è osservato che nel corso di dette lavorazioni non si verificano superamenti dei limiti normativi per i ricettori abitativi posti all'intorno delle aree di cantierizzazione in

	<b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA BYPASS DI AUGUSTA</b>					
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b> Relazione generale	COMMESSA RS60	LOTTO 00	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001001	REV. D	FOGLIO 372 di 511

esame e per tali ragioni non è stata ritenuta necessaria l'adozione di mitigazioni a protezione dei ricettori ad uso abitativo.

Ciò premesso, in considerazione della ridotta distanza che intercorre tra le aree di cantierizzazione ed il sito "Saline di Augusta", appartenente alla Rete Natura 2000, ai fini di una sua più efficace tutela e di prevenire gli effetti acustici che possano interessarlo, si è provveduto a posizionare barriere acustiche di tipo mobile, che consentiranno di ridurre i livelli di pressione sonora all'interno della citata area naturale. Le barriere di tipo mobile sono disposte lungo il lato est dell'area di lavoro lungolinea per la realizzazione della spalla sud del viadotto VI01, ed hanno altezza pari a 5m.

In merito all'efficacia dei previsti interventi di mitigazione acustica, appare evidente come detti interventi consentano di migliorare notevolmente il clima acustico all'interno del sito "Saline di Augusta".

Inoltre, si è provveduto anche all'inserimento di barriere antirumore di tipo fisso lungo le aree di cantiere, data la ridotta distanza tra dette aree ed il ricettore più prossimo. Tale intervento, consentirà di migliorare il clima acustico.

Le barriere di tipo fisso sono disposte lungo i margini del cantiere operativo CO.02 e dell'area tecnica AT.04.

Infine, in merito alle risultanze dello *Scenario di riferimento B* (Macro-azione Dismissione Linea storica), si evince come, con specifico riferimento ai valori limite di immissione attribuibili al tratto in attraversamento dell'area Natura 2000 "Saline di Augusta", le attività di rimozione del pietrisco ferroviario condotte dal fronte avanzamento lavori comportino un superamento limitatamente ad una fascia di ampiezza pari a 30 per lato a cavallo della linea ferroviaria oggetto di smantellamento.

Assunto che, all'attualità, la porzione territoriale limitrofa alla futura area di lavoro è interessata dalle emissioni acustiche prodotte dal transito ferroviario, il confronto tra la distanza alla quale l'attività di cantierizzazione produce un livello acustico corrispondente al valore limite assoluto di immissione assunto a riferimento (70 dBA) a 30m dalla sorgente) ed il valore limite definito dal DPR 459/98<sup>26</sup> per la Fascia A (70 dB(A) a 100m dalla mezzeria del binario più esterno) nel caso di linee ferroviarie esistenti, consente di poter ritenere che gli effetti determinati dal fronte di avanzamento lavori saranno nettamente inferiori ai limiti previsti per la linea ferroviaria Messina-Siracusa in via di dismissione e, con ciò, di affermare come l'attività di cantierizzazione non determini un effettivo peggioramento del clima acustico delle zone interessate dalle attività di cantiere rispetto alla situazione attuale.

<sup>26</sup> DPR 459/98 "Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario".

	<b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA BYPASS DI AUGUSTA</b>					
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b> Relazione generale	COMMESSA RS60	LOTTO 00	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001001	REV. D	FOGLIO 373 di 511

A completamento di quanto sin qui riportato si evidenzia che nell'ambito della redazione del Progetto di monitoraggio ambientale (RS6000R22RGMA000001C) sono stati individuati 7 punti di misura relativi al controllo delle attività di cantierizzazione dei quali 4 riferiti alle aree di cantiere (RUC) e 3 per il fronte avanzamento lavori (RUL).

Con riferimento alle azioni di progetto oggetto di monitoraggio, 6 punti sono stati dedicati alla realizzazione del Bypass ferroviario (macro-azione A) e 1 alla dismissione della Linea storica (macro-azione B).

Stante quanto sopra sintetizzato, l'effetto in questione può essere complessivamente considerato come "oggetto di monitoraggio" (Livello di significatività D).

### **6.10.3 Effetti potenziali riferiti alla dimensione Operativa**

#### **6.10.3.1 Modifica del clima acustico**

Come premesso, l'analisi degli effetti determinati dal traffico ferroviario in termini di variazione dei livelli di pressione sonora, è stata supportata mediante lo sviluppo di uno specifico studio modellistico che ha seguito le seguenti fasi di lavoro:

- **Individuazione dei valori limite di immissione.**

I riferimenti normativi assunti a tal fine sono il DPR 459/98 (decreto sul rumore ferroviario), il DM 29/11/2000 (piani di contenimento e di risanamento acustico) ed il DPR 142/04 (decreto sul rumore stradale) per tener conto della concorsualità del rumore prodotto dalle infrastrutture stradali presenti all'interno dell'ambito di studio.

Al di fuori della fascia di pertinenza acustica ferroviaria si analizzano i limiti dettati dalla Classificazione Acustica dell'unico comune interessato, il Comune di Augusta, il quale è sprovvisto del Piano di Classificazione Acustica. Al fine di individuare comunque i limiti di immissione acustica da assumere ai fini del presente studio, si è fatto riferimento ai limiti di accettabilità di cui all'articolo 6 del DPCM 01/03/1991 "*Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno*", individuando le zone urbanistiche omogenee ex DM 1444/68 non solo sulla base dell'analisi del Piano Regolatore Generale del Comune di Augusta (approvazione con Delibera della Giunta della Regione Sicilia n. 3861/1968), quanto anche della verifica dell'attuazione delle previsioni di Piano, condotta attraverso la lettura delle ortofoto.

- **Caratterizzazione ante operam.**

Ai fini dell'analisi del territorio allo stato attuale (situazione ante operam), sono stati identificati, per tutti gli edifici ricadenti entro la fascia di pertinenza acustica ferroviaria (250 m per lato), gli ingombri e le volumetrie, la destinazione d'uso e lo stato di conservazione; è stata altresì effettuata una

verifica di clima acustico all'interno delle aree di espansione residenziale, così come individuate dai PRG comunali.

Tali analisi sono state estese fino a 300m per lato, per tener conto dei primi fronti edificati presenti al di fuori della fascia di pertinenza ferroviaria.

- Livelli acustici ante mitigazione.

Con l'ausilio del modello di simulazione SoundPLAN si è proceduto alla valutazione dei livelli acustici nello scenario di progetto. Gli algoritmi di calcolo scelti per valutare la propagazione dell'onda sonora emessa dall'infrastruttura ferroviaria fanno riferimento al metodo Schall 03, DIN 18005. I risultati così ottenuti sono stati quindi messi a confronto con i limiti acustici della linea, eventualmente ridotti per la presenza infrastrutture concorrenti così come previsto dal D.M. 29 novembre 2000. Da un primo esame si nota che i superamenti maggiori si verificano nel periodo notturno anche in virtù dei limiti più bassi. È risultato necessario prevedere idonei interventi di mitigazione che sono stati dimensionati in relazione al periodo più critico e pertanto, come detto, rispetto al periodo notturno.

- Metodi per il contenimento dell'inquinamento acustico.

In questa parte dello studio sono state descritte le tipologie di intervento da adottare indicandone i requisiti acustici minimi.

- Individuazione degli interventi di mitigazione.

L'obiettivo è stato quello di abbattere le eccedenze acustiche dai limiti di norma mediante l'inserimento di barriere antirumore. A tale scopo sono state previste barriere di altezze variabili da 2m su piano di calpestio (tipologico RFI H0) a 3m sul piano del ferro (tipologico H2). A seguito dell'analisi dei risultati delle simulazioni acustiche si evince come, a fronte del dimensionamento proposto degli interventi di mitigazione acustica lungo linea, è possibile abbattere considerevolmente i livelli sonori prodotti con la realizzazione del progetto in esame.

Nel presente paragrafo si riportano le conclusioni dello studio acustico citato rimandando, per semplicità di trattazione ai seguenti elaborati per gli approfondimenti specifici.

Dal punto di vista documentale, lo studio in questione è costituito, oltre che dalla relazione generale dello studio acustico, da un articolato numero di elaborati testuali, tabellari e cartografici, tra i quali si evidenziano i seguenti elaborati:

- “*Relazione Acustica Generale*” (cod. RS6000R22RGIM0004001C);
  - “*Schede di censimento dei ricettori*” (cod. RS6000R22SHIM0004001B);
  - “*Livelli in facciata Ante e Post Mitigazione*” (cod. RS6000R22TTIM0004001C);

- *“Planimetria localizzazione dei ricettori censiti (1/3, 2/3 e 3/3)”* (cod. RS6000R22P6IM0004001-3C);
- *“Mappe acustiche diurne e notturne stato attuale”* (cod. RS6000R22N5IM0004001-2C);
- *“Mappe acustiche diurne e notturne ante mitigazione”* (cod. RS6000R22N5IM0004003-4C);
- *“Mappe acustiche diurne e notturne post mitigazione”* (cod. RS6000R22N5IM0004005-6C);
- *“Planimetria localizzazione degli interventi di mitigazione acustica (1/3, 2/3 e 3/3)”* (cod. RS6000R69P5CA0000001D).

Si rimanda pertanto alla consultazione degli elaborati sopra citati ai fini di una più approfondita trattazione delle tematiche ad essi relativi.

L'applicazione del modello di simulazione SoundPlan (per i parametri di input e la descrizione del modello si rimanda alle sopracitate Relazioni) ha permesso di stimare i livelli sonori con la realizzazione delle opere in progetto.

Una prima valutazione dell'esercizio della linea in progetto, in assenza di opere di mitigazione, ha messo in luce alcuni superamenti dei limiti normativi, con particolare riferimento al periodo notturno anche in virtù dei limiti più bassi.

È risultato quindi necessario prevedere idonei interventi di mitigazione che sono stati dimensionati in relazione al periodo più critico e pertanto, come detto, rispetto al periodo notturno, riportati nella tabella di sintesi contenuta al paragrafo 7.1.2.1.

La scelta progettuale è stata quella di privilegiare l'intervento sull'infrastruttura e, a tal fine, sono stati previsti schermi acustici lungo linea che hanno permesso di mitigare il clima acustico in facciata degli edifici presso i quali sono stati riscontrati superamenti dai limiti di norma nello scenario Ante Mitigazioni.

Al di fuori di tale fascia, non si riscontrano eccedenze presso alcun ricettore.

Con l'ausilio del modello di simulazione SoundPLAN è stata effettuata la verifica e l'ottimizzazione delle opere di mitigazione.

Gli estremi della schermatura acustica indicati nella tabella, rappresentati graficamente e indicati negli elaborati *“Planimetria localizzazione degli interventi di mitigazione acustica (1/3, 2/3 e 3/3)”*, potranno subire minime modifiche in fase di progettazione e realizzazione in funzione delle reali condizioni al contorno, ma comunque di entità tale da non modificare l'efficacia mitigativa complessiva.

Come si evince dai dati riportati negli Output del modello di calcolo, a fronte del dimensionamento proposto degli interventi di mitigazione acustica lungo linea è possibile abbattere considerevolmente i livelli sonori prodotti con la realizzazione del progetto in esame.

In considerazione di quanto sopra riportato, all'interno del Progetto di monitoraggio ambientale, per il cui approfondimento si rimanda agli elaborati "*Progetto di Monitoraggio Ambientale – Relazione Generale*" (cod. RS6000R22RGMA0000001C) e "*Carta di localizzazione dei punti di monitoraggio*" (co. RS6000R22N5MA0000001C), sono stati individuati tre punti di misura di tipo RUF, dedicati al monitoraggio del rumore prodotto dal transito ferroviario, finalizzati alla verifica l'efficacia degli interventi di mitigazione acustica e della necessità di prevedere interventi di mitigazione diretti. Dette postazioni sono localizzate lungo il tracciato ferroviario di progetto, in corrispondenza di alcuni edifici adiacenti alla ferrovia (RUF01 e RUF02) ed in corrispondenza dell'area Rete Natura 2000 protetta (RUF03), rispettivamente lungo le progressive:

- RUF01 pk. 0+250;
- RUF02 pk. 1+650;
- RUF03 pk. 2+000.

Stante la modesta entità dei tessuti abitativi interessati dal tracciato ferroviario di progetto ed il ridotto numero dei ricettori a tutela dei quali è emersa la necessità di ricorrere ad interventi di mitigazione, nonché in considerazione dell'efficacia di detti interventi, l'effetto in esame può essere considerato in termini di significatività come "mitigato" (Livello di significatività C).

## **6.11 Popolazione e salute pubblica**

### **6.11.1 Inquadramento del tema**

L'oggetto delle analisi riportate nei seguenti paragrafi risiede nell'individuazione e stima dei potenziali effetti che le Azioni di progetto proprie dell'opera in esame, possono generare sulla Popolazione e salute umana, in termini di esposizione agli agenti inquinanti.

Secondo l'impianto metodologico assunto alla base del presente studio, la preliminare identificazione delle tipologie di effetti nel seguito indagati discende dalla preliminare individuazione delle Azioni di progetto e dalla conseguente ricostruzione degli specifici nessi di causalità intercorrenti tra dette azioni, i Fattori causali e le tipologie di Effetti.

Come già illustrato, le Azioni di progetto, intese come attività o elementi fisici dell'opera che presentano una potenziale rilevanza sotto il profilo ambientale, sono state identificate in ragione della lettura dell'opera rispetto a tre distinti profili di analisi, rappresentati dalla "dimensione Costruttiva" (opera come realizzazione), "dimensione Fisica" (opera come manufatto) e "dimensione Operativa" (opera come esercizio).

I Fattori causali, ossia l'aspetto di dette azioni che costituisce il determinante di effetti che possono interessare l'ambiente, sono stati sistematizzati secondo tre categorie, rappresentate dalla "Produzione di emissioni e residui", "Uso di risorse" ed "Interferenza con beni e fenomeni ambientali".

Stante quanto premesso, il quadro dei nessi di causalità nel seguito riportati discendono dall'analisi dell'opera in progetto secondo le tre sopracitate dimensioni di lettura, nonché dalle risultanze dell'attività di ricostruzione dello scenario di base, illustrata in precedenza (cfr. Tabella 6-63 e Tabella 6-64).

*Tabella 6-63 Popolazione salute umana: Matrice di correlazione – dimensione Costruttiva*

Azioni		Fattori causali		Tipologie effetti	
Cod	Descrizione	Cat.	Descrizione	Cod	Descrizione
Ac.01	Approntamento aree di cantiere	Fa	Produzione emissioni atmosferiche	Uc.1	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento atmosferico
		Fa	Produzione emissioni acustiche	Uc.2	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento acustico
Ac.02	Scavi di terreno	Fa	Produzione emissioni atmosferiche	Uc.1	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento atmosferico
		Fa	Produzione emissioni acustiche	Uc.2	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento acustico
		Fa	Produzione emissioni vibrazionali	Uc.3	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento vibrazionale
Ac.03	Demolizione manufatti	Fa	Produzione emissioni atmosferiche	Uc.1	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento atmosferico
		Fa	Produzione emissioni acustiche	Uc.2	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento acustico
		Fa	Produzione emissioni vibrazionali	Uc.3	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento vibrazionale
Ac.04	Realizzazione opere in terra	Fa	Produzione emissioni atmosferiche	Uc.1	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento atmosferico
		Fa	Produzione emissioni acustiche	Uc.2	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento acustico

Azioni		Fattori causali		Tipologie effetti	
Cod	Descrizione	Cat.	Descrizione	Cod	Descrizione
		Fa	Produzione emissioni vibrazionali	Uc.3	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento vibrazionale
Ac.05	Realizzazione fondazioni indirette	Fa	Produzione emissioni acustiche	Uc.2	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento acustico
		Fa	Produzione emissioni vibrazionali	Uc.3	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento vibrazionale
Ac.06	Realizzazione di fondazioni dirette ed elementi strutturali in elevazione	Fa	Produzione emissioni acustiche	Uc.2	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento acustico
Ac.07	Stoccaggio di materiali polverulenti	Fa	Produzione emissioni atmosferiche	Uc.1	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento atmosferico
		Fa	Produzione emissioni acustiche	Uc.2	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento acustico
Ac.08	Attività nelle aree di cantiere fisso	Fa	Produzione emissioni acustiche	Uc.2	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento acustico
Ac.09	Trasporto materiali	Fa	Produzione emissioni atmosferiche	Uc.1	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento atmosferico
		Fa	Produzione emissioni acustiche	Uc.2	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento acustico

*Tabella 6-64 Popolazione salute umana: Matrice di correlazione – dimensione Operativa*

Azioni		Fattori causali		Tipologie effetti	
Cod	Descrizione	Cat.	Descrizione	Cod	Descrizione
Ao.01	Traffico ferroviario	Fa	Produzione emissioni acustiche	Uo.1	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento acustico
		Fa	Produzione emissioni vibrazionali	Uo.2	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento vibrazionale

Per quanto concerne le condizioni di esposizione all'inquinamento atmosferico, acustico e vibrazionale, legate alla fase di costruzione, le considerazioni nel seguito riportate sono state desunte dall'elaborato

	<b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA BYPASS DI AUGUSTA</b>					
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b> Relazione generale	COMMESSA RS60	LOTTO 00	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001001	REV. D	FOGLIO 379 di 511

“Progetto ambientale della cantierizzazione – relazione generale” (RS6000R53RGCA0000001C). Per tutti gli approfondimenti in merito ad aspetti metodologici e risultati ottenuti si rimanda quindi al citato documento.

Per quanto concerne invece le condizioni di esposizione all'inquinamento acustico ed a quello vibrazionale, relative alla dimensione Operativa, ossia in fase di esercizio, le risultanze sintetizzate nel presente paragrafo sono state tratte rispettivamente dai documenti “Studio acustico – Relazione generale” (RS6000R22RGIM0004001A) e “Studio Vibrazionale – Relazione generale” (RS6000R22RGIM0004002A), ai quali quindi si rimanda per maggiori approfondimenti.

### **6.11.2 Effetti potenziali riferiti alla dimensione Costruttiva**

#### **6.11.2.1 Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento atmosferico**

L'effetto in esame è riferito alle condizioni di esposizione della popolazione ad inquinanti atmosferici che possono ledere o costituire danno alla salute umana, derivanti dallo svolgimento delle lavorazioni nelle aree di cantiere fisso e nelle aree di lavoro, nonché del traffico di cantierizzazione.

A tale riguardo si ricorda che, secondo la definizione datane dalla normativa italiana, per “inquinamento atmosferico” deve intendersi «ogni modificazione dell'aria atmosferica, dovuta all'introduzione nella stessa di una o di più sostanze in quantità e con caratteristiche tali da ledere o da costituire un pericolo per la salute umana o per la qualità dell'ambiente oppure tali da ledere i beni materiali o compromettere gli usi legittimi dell'ambiente»<sup>27</sup>.

In merito agli effetti prodotti sulla salute umana dall'inquinamento atmosferico, sono stati analizzati: le polveri inalabili PM10, PM2,5 (le cui particelle sono caratterizzate da un diametro inferiore ai 10 µm e 2,5 µm) ed il Biossido di azoto (NO2), tipico inquinante da traffico veicolare.

Il sistema maggiormente attaccato da tali sostanze è l'apparato respiratorio e, a tale riguardo, il pericolo più rilevante è rappresentato dalle particelle che raggiungono gli alveoli polmonari, dai quali vengono eliminate in modo meno rapido e completo di quanto non accada nel naso e nella gola, dando luogo ad un possibile assorbimento nel sangue. Il materiale infine che permane nei polmoni può avere un'intrinseca tossicità, a causa delle caratteristiche fisiche o chimiche.

Al fine di verificare se ed in quali termini le polveri prodotte dalle attività di cantierizzazione, intese nel loro complesso, possano modificare le condizioni di esposizione della popolazione a tale agente inquinante, si può fare riferimento alle risultanze dello studio modellistico condotto nell'ambito del fattore Aria e Clima.

<sup>27</sup> D.lgs. 152/2006 e smi, art. 268, comma 1 let. a)

Come precedentemente illustrato, in tale sede è stato condotto uno studio modellistico che ha preso in considerazione alcuni step metodologici che possono essere così sinteticamente riassunti:

1. Individuazione delle tipologie di sorgenti emissive e selezione dei parametri inquinanti da assumere nell'analisi modellistica
2. Individuazione degli scenari di riferimento e costruzione del relativo worst case scenario
3. Modellazione della dispersione degli inquinanti in atmosfera in relazione agli scenari assunti in ragione degli inquinanti scelti per la modellazione
4. Confronto degli scenari simulati con i valori limite normativi

All'interno dell'articolazione metodologica sopra riportata riveste un ruolo fondamentale l'attività di individuazione degli scenari di riferimento e di costruzione del worst case scenario, in quanto espressamente finalizzata all'individuazione delle condizioni che, tra tutte quelle alle quali può dare luogo la fase di realizzazione dell'opera in progetto, si configurano come le più potenzialmente rilevanti sotto il profilo della produzione di emissioni e dei relativi effetti conseguenti.

Come più dettagliatamente descritto nel precedente paragrafo 6.5.2.1, detta attività si articola in due successivi passaggi.

Il primo passaggio arriva all'individuazione degli scenari di riferimento da indagare, quale esito dell'analisi del rapporto intercorrente tra il sistema insediativo, letto con specifico riferimento alla distribuzione ed alla consistenza delle aree abitative, ed il sistema della cantierizzazione, considerato in relazione alla localizzazione delle aree di cantiere ed alle tipologie di attività ad esse connesse. In ragione di detto approccio, le condizioni di rapporto tra sistema insediativo e sistema di cantierizzazione determinate dall'opera analizzate vengono sistematizzate rispetto ad una serie di casistiche, consentendone così la selezione di quelle ritenute più rilevanti nell'ambito di ciascuna di dette casistiche. Gli scenari così individuati presentano un duplice aspetto di rappresentatività in quanto legata, sia alla tipologia di rapporto sistema insediativo-sistema di cantierizzazione, sia all'entità del potenziale effetto configurato da detto rapporto.

Una volta determinati detti scenari di riferimento nei termini sopra descritti, il secondo passaggio è rivolto alla selezione di quelle condizioni che possono renderli maggiormente cautelativi sotto il profilo del margine di sicurezza rispetto a tutte le possibili ragionevoli situazioni che in corso d'opera si possano determinare. Tale operazione è condotta attraverso l'analisi del cronoprogramma dei lavori e del bilancio dei materiali, e porta alla definizione del worst case scenario, ossia di quella che, all'interno di una gamma di probabili situazioni, risulta la peggiore possibile.

	<b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA BYPASS DI AUGUSTA</b>					
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b> Relazione generale	COMMESSA RS60	LOTTO 00	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001001	REV. D	FOGLIO 381 di 511

A fronte di tale approccio metodologico, lo scenario di riferimento selezionato ai fini dello sviluppo degli studi modellistici può essere considerato quello maggiormente rappresentativo del caso indagato e, al contempo, quello più cautelativo.

Sulla scorta di tali assunti, è stato individuato lo Scenario di riferimento denominato "A", riferito alla macro-azione "Realizzazione del Bypass ferroviario" e costituito dalle seguenti sorgenti emmissive:

- Aree di cantiere fisso / aree di lavoro: lavorazioni ed operatività dei mezzi d'opera all'interno di:
  - Area Tecnica AT.02 (a supporto di tutte le lavorazioni per la realizzazione delle opere in progetto);
  - Area di Stoccaggio AS.01 (destinata principalmente allo stoccaggio delle terre da scavo proveniente dalle opere limitrofe);
  - Cantiere Operativo CO.01 (supporto logistico per tutte le attività relative alla costruzione di tutte le opere in progetto);
  - Aree di lavorazione lungolinea per la realizzazione del fabbricato stazione FV01 e la realizzazione del viadotto VI01
- Traffico di cantierizzazione indotto

Per una descrizione dettagliata dello scenario di simulazione si rimanda alla descrizione effettuata nell'ambito del fattore "Aria e Clima".

Gli studi modellistici in questione hanno considerato:

- Parametri inquinanti: polveri sottili (PM<sub>10</sub> e PM<sub>2,5</sub>) ed ossidi azoto NO<sub>x</sub> (da cui sono stati ricavati i valori di NO<sub>2</sub>).
- Ricettori: Edifici residenziali posti nell'intorno delle aree in studio sono stati inseriti come ricettori puntuali all'interno della maglia di calcolo, così da avere una chiara quantificazione dell'effetto atteso. Complessivamente sono stati quindi considerati quindici ricettori per lo scenario di simulazione.

In riferimento agli output del modello sono stati valutati il PM<sub>10</sub>, il PM<sub>2,5</sub> e l'NO<sub>x</sub> con periodi di mediazione della media annua e media dei massimi giornalieri per il PM<sub>10</sub>, della media annua per il PM<sub>2,5</sub> e della media annua e dei massimi orari per l'NO<sub>x</sub>.

Gli NO<sub>x</sub> sono poi stati riportati in NO<sub>2</sub>, assumendo un rapporto NO<sub>2</sub>/NO<sub>x</sub> pari al 10%.

Il confronto tra i risultati delle simulazioni modellistiche e i valori limite imposti dalla normativa è avvenuto dopo aver sommato agli output simulati i valori di fondo della qualità dell'aria all'interno del quale si inserisce il progetto.

Le concentrazioni simulate, sommate dunque ai valori di fondo, non hanno evidenziato superamenti per il parametro PM<sub>10</sub>, sia in termini di media annua che di media dei massimi giornalieri.

Posto che, per il PM<sub>10</sub>, il valore limite per la protezione della salute umana è eguale a 40 µg/m<sup>3</sup>, per la media annua, e 50 µg/m<sup>3</sup>, per la media dei massimi sulle 24 h, con un numero massimo di superamenti consentiti pari a 35 volte, il valore più elevato stimato è stato rispettivamente pari a 21,19 µg/m<sup>3</sup> (media annua) ed a 21,43 µg/m<sup>3</sup> (media sulle 24 ore). Anche per la media annua del PM<sub>2,5</sub>, a fronte del valore limite pari a 25 µg/m<sup>3</sup>, non si sono riscontrati superamenti ed il valore più elevato registrato risulta pari a 11,11 µg/m<sup>3</sup>.

Per quanto riguarda il confronto tra livelli di concentrazione di NO<sub>2</sub>, sempre incrementati del valore di fondo, ed i limiti normativi, nel caso della media annua detti valori risultano ampiamente rispettati. In tal caso, a fronte di un valore limite pari a 40 µg/m<sup>3</sup>, il livello di concentrazione più elevato stimato è risultato eguale a 10,42 µg/m<sup>3</sup>.

Nel caso del confronto rispetto ai massimi orari, non si rileva alcun superamento ed il valore stimato più elevato è pari a 16,67 µg/m<sup>3</sup>, stante un valore limite fissato dalla norma pari a 200 µg/m<sup>3</sup> da non superare più di 18 volte per anno civile.

Stante quanto detto in merito alla rappresentatività dello scenario di riferimento assunto ed alle ipotesi cautelative adottate nella loro costruzione, e considerato che nella totalità dei casi le risultanze dello studio modellistico condotto ha restituito, per i diversi inquinati considerati, valori di concentrazione ampiamente al di sotto dei limiti normativi, risulta possibile affermare che nel caso in specie la modifica delle condizioni di esposizione della popolazione all'inquinamento atmosferico non sia tale da ledere o costituire danno alla salute umana e che, a fronte di ciò, la significatività dell'effetto in esame è stata considerata "trascurabile" (livello di significatività B).

#### 6.11.2.2 Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento acustico

L'effetto in esame è relativo alle condizioni di esposizione della popolazione a livelli di inquinamento acustico che possono determinare danno, disturbo o fastidio ("annoyance"), conseguenti allo svolgimento delle attività di realizzazione dell'opera in progetto.

In breve, gli effetti relativi al danno si sostanziano in alterazioni irreversibili o parzialmente irreversibili, quali ad esempio, l'innalzamento della soglia dell'udibile oppure la riduzione della capacità di comprensione del parlato.

Gli effetti ascrivibili al disturbo riguardano delle alterazioni temporanee delle condizioni psico-fisiche del soggetto, che determinano conseguenze fisio-patologiche sugli apparati cardiovascolare, digerente,

respiratorio, sulle ghiandole endocrine, nonché sulla sfera psichica nelle sue diverse accezioni (alterazioni comportamentali, del sonno, etc).

Infine, gli effetti riguardanti la “annoyance” possono essere ricondotti ad una sensazione di complessiva “scontentezza” o fastidio derivante dall’effetto combinato di aspetti specificatamente uditivi e di altri classificabili come extra-uditivi che si riflettono sulla sfera psicosomatica.

Al fine di documentare le condizioni di esposizione della popolazione ai livelli di inquinamento prodotti dalle attività di cantierizzazione si è fatto riferimento alle risultanze emerse dagli studi modellistici sviluppati nell’ambito del Progetto ambientale di cantierizzazione, per il cui approfondimento si rimanda al documento “*Progetto ambientale della cantierizzazione*” (RS6000R69RGCA0000001E), essendo la logica che ha li informato pienamente rispondente a detta finalità.

Nell’impostare gli studi in questione, questi sono stati difatti incentrati su “Scenari di riferimento” la cui individuazione è stata espressamente orientata a documentare non solo la totalità delle condizioni di rapporto intercorrente tra sistema insediativo e sistema della cantierizzazione, quanto anche quelle che risultavano essere le più significative in ragione, da un lato, delle caratteristiche del contesto abitativo e, dall’altro, della localizzazione ed dell’operatività delle aree di cantiere fisse e lungo linea.

Nello specifico, la scelta di detti scenari è stata operata tenendo conto, per quanto concerne le caratteristiche del contesto insediativo, della densità abitativa, desunta sulla base della tipologia dei tessuti edilizi per come rappresentata nella “*Carta dell’uso del suolo e del patrimonio agroalimentare*” (RS6000R22N5SA0001004C), nonché della presenza di ricettori sensibili, quali scuole ed ospedali; relativamente alla localizzazione ed operatività delle aree di cantiere, sono state prese in considerazione le tipologie di attività e lavorazioni previste, la loro durata e contemporaneità.

Occorre inoltre ricordare che, a valle dell’individuazione di detti scenari, nella definizione dei dati di input da inserire nello studio modellistico, al preciso fine di considerare la situazione più gravosa dal punto di vista dell’esposizione della popolazione agli effetti acustici derivanti dalle attività di cantierizzazione, sono state assunte una serie di ipotesi cautelative, quali – a titolo esemplificativo – la scelta delle lavorazioni più onerose dal punto di vista delle emissioni acustiche, la massimizzazione del numero dei mezzi d’opera e delle percentuali di loro utilizzo, e della sovrapposizione temporale tra le diverse attività e lavorazioni, la localizzazione delle sorgenti emmissive in prossimità dei ricettori, nonché la considerazione del contributo derivante dal traffico di cantierizzazione.

Muovendo da tale approccio, sono stati individuati due scenari di riferimento la cui scelta trova piena rispondenza, oltre che nei criteri sopra sintetizzati, anche nelle caratteristiche del contesto territoriale di localizzazione dell’opera in progetto (cfr. Tabella 6-65).

*Tabella 6-65 Scenari di riferimento oggetto degli studi modellistici acustici: quadro di sintesi*

Scenari	Caratteristiche	
Scenario A	Sorgenti emissive	<ul style="list-style-type: none"> <li>Operatività aree di cantiere fisso AT.02, CO.01, e AS.01</li> <li>Realizzazione dello scavo FV01 e del viadotto VI01 (spalla Nord)</li> <li>Traffico di cantierizzazione</li> </ul>
	Contesto localizzativo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Seminativi</li> <li>Insedimenti industriali e artigianali</li> <li>Tessuto residenziale, con tipo edilizio puntuale (edificio isolato) ed altezza media compresa tra 1 e 2 piani</li> <li>Assenza di ricettori sensibili</li> </ul>
Scenario A1	Sorgenti emissive	<ul style="list-style-type: none"> <li>Operatività aree di cantiere fisso AT.04 e CO.02</li> <li>Realizzazione del viadotto VI01 (spalla Sud)</li> </ul>
	Contesto localizzativo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Seminativi</li> <li>Insedimenti industriali e artigianali</li> <li>Ricettori isolati residenziali, con tipo edilizio puntuale (edificio isolato) ed altezza pari a 2 piani</li> <li>Assenza di ricettori sensibili</li> </ul>

Le ragioni che hanno indotto ad individuare i due succitati scenari risiedono, per quanto concerne lo Scenario A, nelle caratteristiche di contesto, nello specifico rappresentate da un tessuto edilizio a prevalente uso residenziale costituito da edifici - in maggioranza - ad uno o due livelli, nonché dalla molteplicità e rilevanza delle lavorazioni ed attività previste: nelle aree oggetto dello scenario di riferimento è prevista la realizzazione del fabbricato stazione (FV01) e del viadotto VI01, nonché la localizzazione di un'area tecnica (AT.02) a supporto delle lavorazioni previste, di un'area di stoccaggio (AS.01) e di un cantiere operativo (CO.01).

Per quanto concerne lo Scenario A1, sia le condizioni di contesto quanto le attività e lavorazioni previste risultano meno significative di quelle che connotano il precedente scenario.

In breve, il tessuto edilizio presenta un numero limitato di ricettori ad uso residenziali, essendo la maggior parte di quelli presenti commerciali e/o produttivi.

Parimenti, le aree di cantiere fisso sono in numero minore, essendo solo due, e le lavorazioni lungo linea sono rappresentate dalla sola realizzazione del tratto meridionale del viadotto VI.01.

Entrando nel merito delle risultanze dello studio modellistico sviluppato per lo Scenario A, avendo assunto quale valore limite – in assenza di Piano di classificazione acustica – quello che l'articolo 6 del DPCM 01.03.1991 attribuisce alla zona urbanistica "A" e, pertanto, il valore di 65 dB(A), ed in ragione delle ipotesi cautelative assunte nella caratterizzazione acustica, tra le quali in primo luogo il numero dei mezzi d'opera, il confronto tra detti e valori ed i livelli acustici attesi ha evidenziato situazioni di superamento delle disposizioni normative.

Detta circostanza ha resa necessaria la previsione di interventi di mitigazione acustica, rappresentati da barriere antirumore sia di tipo fisso, poste in fregio alle aree di cantiere fisse, che mobile, lungo i fronti di avanzamento lavoro.

Tale soluzione, anch'essa verificata attraverso lo studio modellistico, ha consentito di ottenere una significativa riduzione dei livelli acustici ai quali sono potenzialmente soggetti i ricettori localizzati nelle immediate vicinanze dell'area di cantiere e/o lavorazione, che purtuttavia non permette di poter escludere con ragionevole certezza che nel corso dell'esecuzione dei lavori possano determinarsi dei superamenti rispetto ai valori limite assunti a riferimento.

In tal senso, pur nella consapevolezza che detti valori limite discendono da ipotesi di lavoro che configurano ampi margini di sicurezza, in sede di elaborazione del Progetto di monitoraggio ambientale (cfr. "*Piano di monitoraggio ambientale – relazione generale*", cod. RS6000R22RGMA0000001C) sono state previste una serie di postazioni di misura rivolte a verificare l'entità dei livelli acustici che si determineranno nel corso dei lavori e l'efficacia degli interventi di mitigazione previsti. Nello specifico, i punti di misura in questione sono relativi al monitoraggio del rumore prodotto dalle attività di cantiere e sono rappresentati dai punti RUC.01 e RUC.02.

Il quadro dei punti di monitoraggio acustico riguardanti la realizzazione del Bypass ferroviario è, inoltre, completato da ulteriori 2 postazioni di tipo RUC e da altrettante postazioni di tipo RUL (fronte avanzamento lavori).

Per quanto concerne le risultanze dello studio modellistico relativo allo Scenario A1, i livelli sonori attesi sui ricettori ad uso abitativo sono tali da non determinare dei superamenti dei valori limite assoluti di immissione, anche in questo caso assunti cautelativamente pari a 65 dB(A), ossia attribuendo all'area in esame la zona urbanistica "A" ex DM 1444/68.

Ad ogni buon conto, è stato previsto l'inserimento di barriere antirumore di tipo fisso lungo il margine occidentale delle aree di cantiere AT.04 e CO.02 così da garantire migliori condizioni di comfort acustico.

In ragione di quanto sin qui esposto e del carattere temporaneo e reversibile degli effetti indotti dalle attività di cantierizzazione, risulta possibile affermare che detti effetti non siano tali da comportare delle modifiche

delle condizioni di esposizione della popolazione all'inquinamento che possano produrre alterazioni irreversibili o parzialmente irreversibili nello stato di salute o conseguenze fisio-patologiche. Restando tuttavia possibile che le attività di cantierizzazione possano determinare sensazioni di fastidio, intese nei termini prima descritti, la significatività dell'effetto in esame può essere stimata come "oggetto di monitoraggio" (Livello di significatività D).

#### 6.11.2.3 Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento vibrazionale

L'effetto in esame riguarda le condizioni di esposizione della popolazione a livelli di inquinamento vibrazionale derivanti dalle attività di cantierizzazione e, tra queste, in particolare da quelle relative alla realizzazione delle palificazioni e/o alla demolizione di opere e manufatti, che possano provocare disturbo.

Come noto, il tema delle vibrazioni negli ambienti di vita, attualmente, non è disciplinato da alcuna normativa nazionale, bensì da una serie di norme tecniche, tra le quali il principale riferimento è costituito dalla norma UNI 9614 – "Misura delle vibrazioni negli edifici e criteri di valutazione del disturbo".

A tal riguardo si precisa che nel presente studio si è scelto di assumere a riferimento unicamente la norma UNI 9614 per il confort delle persone in quanto è possibile affermare che, qualora siano verificati i livelli da detta norma indicati, quelli definiti per il danno agli edifici dalla norma UNI 9916 "Criteri di misura e valutazione degli effetti delle vibrazioni sugli edifici" saranno sempre rispettati. Seppur la comparazione non sia direttamente valutabile, differendo le due norme in parola per tipologie di valutazione e curve di ponderazione, dall'analisi lineare in frequenza si riscontra che i fenomeni che non comportano situazioni di non confort secondo la UNI 9614, se analizzati secondo quanto richiesto dalla UNI 9916, portano ad un ampio rispetto dei limiti da quest'ultima norma indicati.

Senza addentrarsi nella compiuta disamina dei contenuti della norma 9614, in questa sede ci si limita a riportare i valori di riferimento per il livello totale delle accelerazioni di tipo vibratorio, in funzione della tipologia d'uso dei fabbricati e del periodo, diurno e notturno (cfr. Tabella 6-66 e Tabella 6-67).

*Tabella 6-66 Valori e livelli di riferimento delle accelerazioni ponderate in frequenza validi per l'asse z*

	$a$ ( $m/s^2$ )	$L_{a,w}$ (dB)
aree critiche	$5,0 \cdot 10^{-3}$	74
abitazioni (notte)	$7,0 \cdot 10^{-3}$	77
abitazioni (giorno)	$10,0 \cdot 10^{-3}$	80
uffici	$20,0 \cdot 10^{-3}$	86

	$a$ ( $m/s^2$ )	$La,w$ (dB)
fabbriche	$40,0 \cdot 10^{-3}$	92

Tabella 6-67 Valori e livelli di riferimento delle accelerazioni ponderate in frequenza validi per l'asse x e y

	$a$ ( $m/s^2$ )	$La,w$ (dB)
aree critiche	$3,6 \cdot 10^{-3}$	71
abitazioni (notte)	$5,0 \cdot 10^{-3}$	74
abitazioni (giorno)	$7,2 \cdot 10^{-3}$	77
uffici	$14,4 \cdot 10^{-3}$	83
fabbriche	$28,8 \cdot 10^{-3}$	89

Si noti come i valori presenti nella norma si riferiscono a sorgenti di tipo continuo e risultano dunque conservativi rispetto ad una sorgente di tipo intermittente o addirittura transitoria quale quella costituita dalle attività di cantiere.

Per quanto concerne lo studio condotto nell'ambito del progetto ambientale della cantierizzazione (cfr. "Progetto ambientale della cantierizzazione – relazione generale" (RS6000R53RGCA0000001D) al quale si rimanda per gli approfondimenti in merito al modello di propagazione impiegato, detto studio ha preso in considerazione i seguenti scenari, individuati in esito ad una preliminare analisi delle caratteristiche insediative del contesto di localizzazione dell'opera in progetto e delle principali lavorazioni che possano presentare una specifica rilevanza sotto il profilo in esame.

Nello specifico, gli scenari considerati sono stati i seguenti:

- Scenario A Realizzazione del viadotto VI.01 – Esecuzione dei pali di fondazione delle pile e delle spalle del viadotto
- Scenario Av1 Realizzazione della paratia in micropali relativa alla trincea TR01 di 80m
- Scenario Av2 Realizzazione della paratia in micropali relativa alla trincea TR02 di 150m

Di seguito si illustrano la distanza dai ricettori più vicini e le caratteristiche geologiche delle aree di cantiere oggetto di analisi.

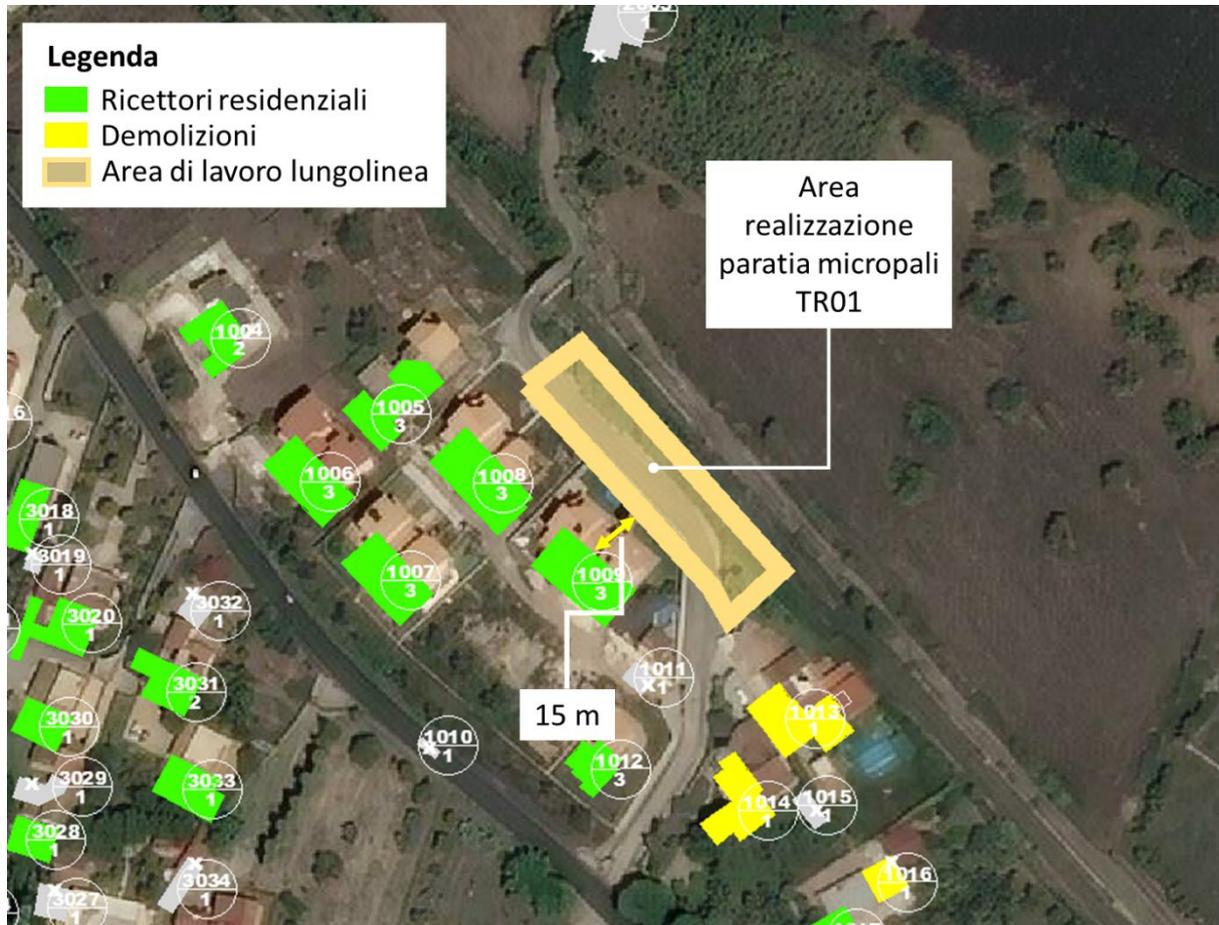


Figura 6-78 Scenario Av1: Realizzazione paratia micropali TR01 - localizzazione delle aree di cantiere e distanza dal ricettore residenziale più vicino

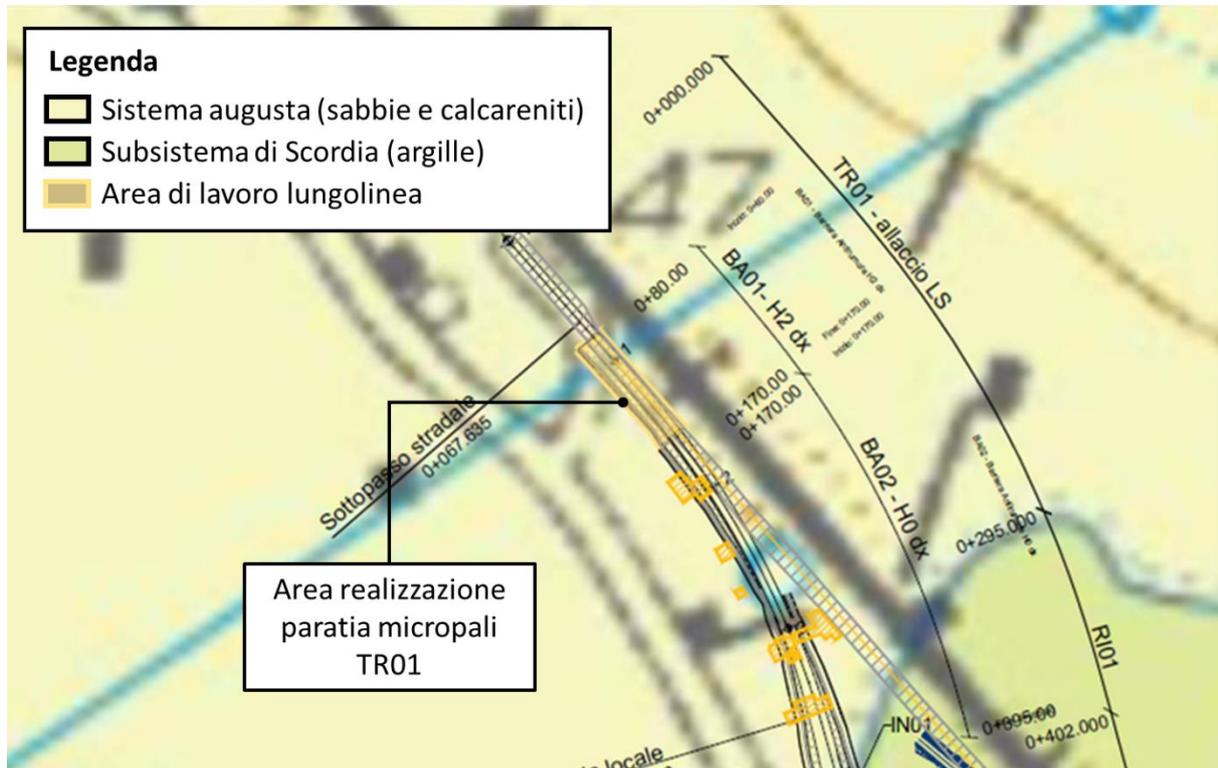
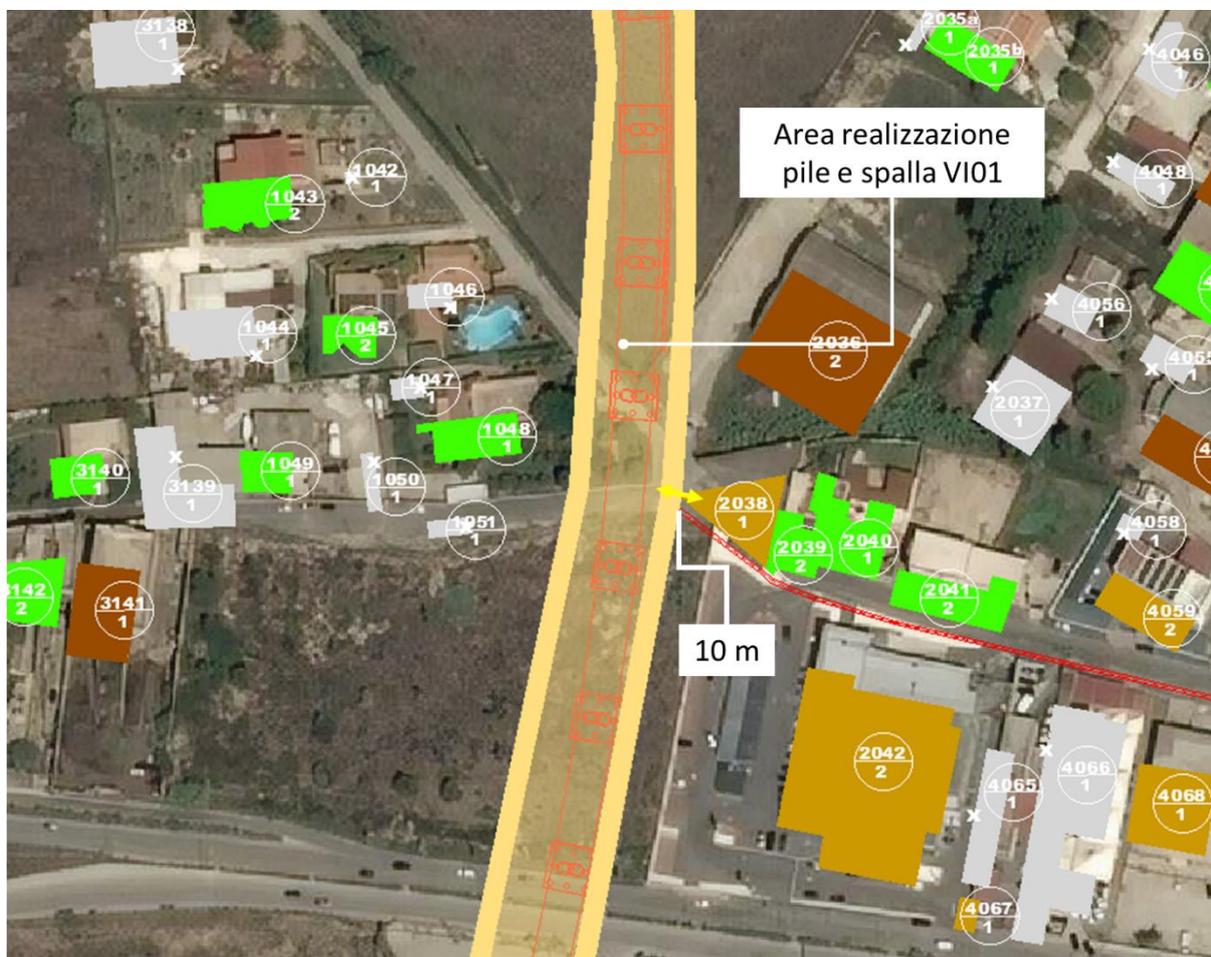


Figura 6-79 Scenario Av1: Realizzazione paratia micropali TR01 - inquadramento geologico delle aree di cantiere



**Legenda**

**Ricettori**

- Ricettore residenziale
- Ricettore commerciale
- Ricettore industriale
- Box e ruderi

**Area di cantiere**

- Area di lavoro lungolinea

Figura 6-80 Scenario A: Realizzazione pile e spalle viadotto VI01 - localizzazione delle aree di cantiere e distanza dal ricettore residenziale più vicino

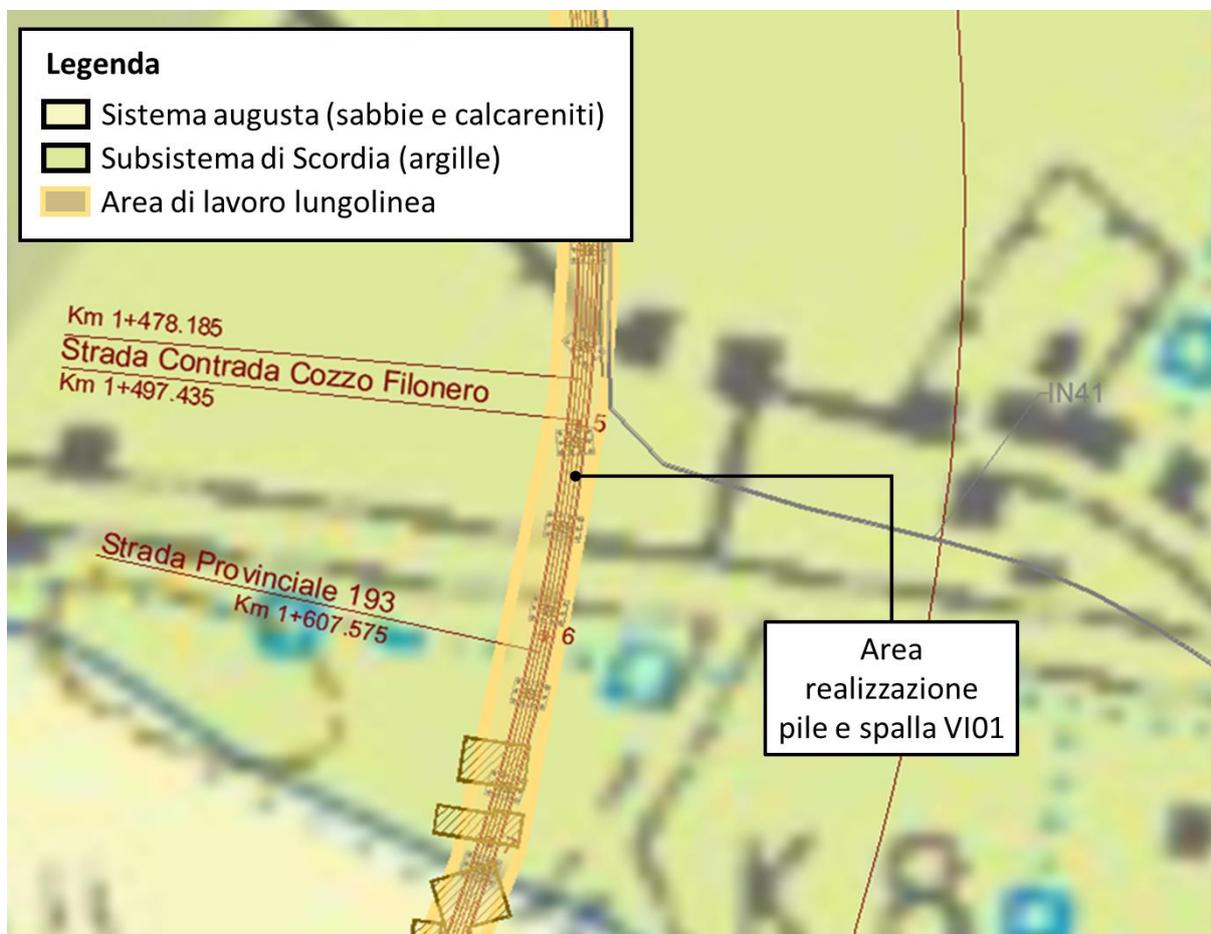
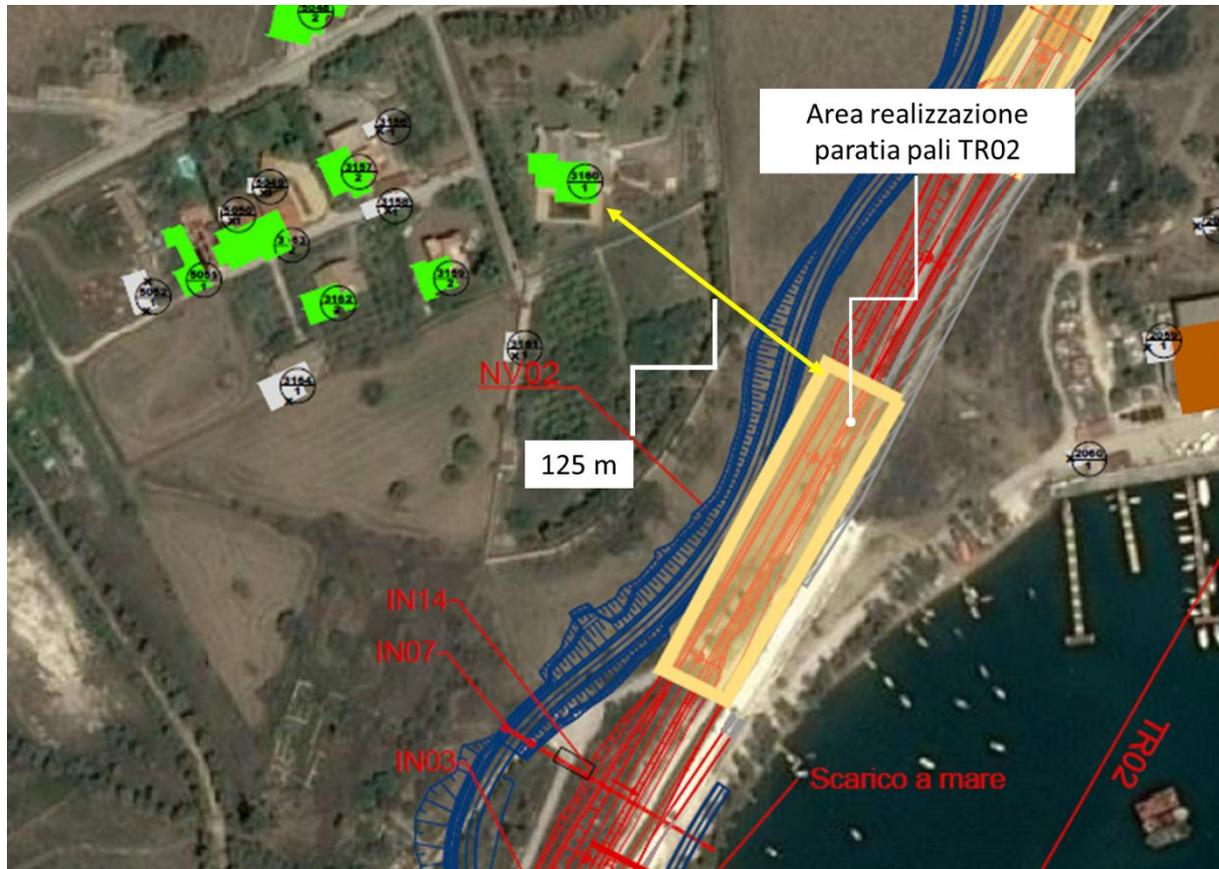


Figura 6-81 Scenario A: Realizzazione pile e spalle viadotto VI01 - inquadramento geologico delle aree di cantiere



**Legenda**

**Ricettori**

- Ricettore residenziale
- Ricettore industriale
- Box e ruderi

**Aree di cantiere**

- Area di lavoro lungolinea

*Figura 6-82 Scenario Av2: Realizzazione paratia pali TR02 - localizzazione delle aree di cantiere e distanza dal ricettore più vicino*

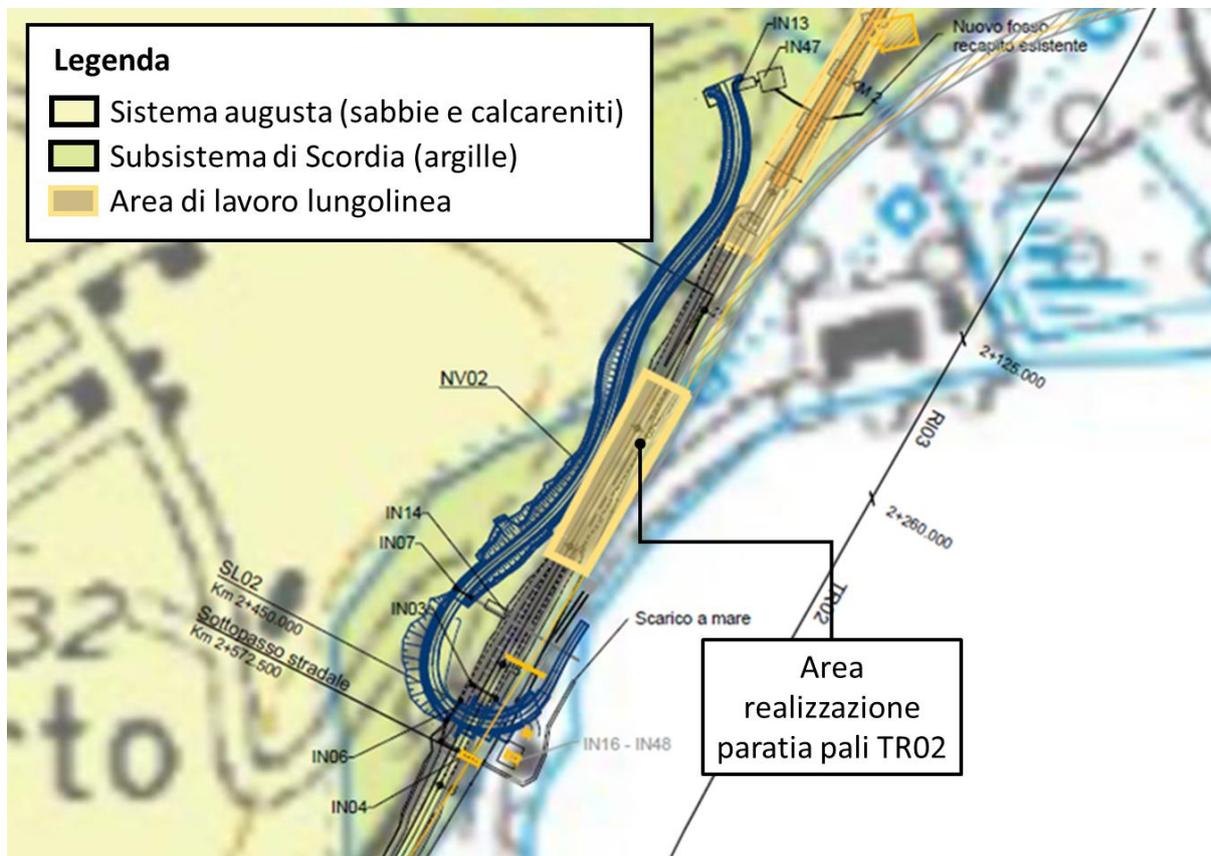


Figura 6-83 Scenario Av2: Realizzazione paratia pali TR02- inquadramento geologico delle aree di cantiere

In merito agli altri dati di input assunti nello studio in esame, per quanto concerne le caratteristiche dei terreni si è fatto riferimento alla "Carta geologica con elementi di geomorfologia e profilo geologico", elaborato RS6000R69L5GE0001001A, desumendo, sulla base della letteratura di settore, i dati necessari alla stima del coefficiente di attenuazione.

Relativamente alla caratterizzazione delle sorgenti emmissive, si è fatto riferimento ai dati sperimentali desunti in letteratura e riferiti ad un rilievo ad una distanza di 5 m dalla sorgente.

Il quadro dei mezzi di cantiere previsti all'interno delle aree sopraindicate e la relativa percentuale di utilizzo sono state assunte nei termini indicati in Tabella 6-68.

Tabella 6-68 Mezzi di cantiere scenari di simulazione

<b>Palificazione</b>		
Mezzi di cantiere	N° mezzi	% effettiva di impiego
Macchina per pali	1	100%

Per quanto concerne l'articolazione temporale delle lavorazioni, a fini cautelativi, si è ipotizzato che le attività di trivellazione avvenga per 8 ore consecutive.

Operativamente, a partire dai dati di input sopra sintetizzati, la stima degli effetti attesi è avvenuta secondo i seguenti passaggi:

- Stima del livello di accelerazione atteso per i diversi scenari considerati
- Individuazione della "distanza limite", termine con il quale si è inteso individuare il valore della distanza dalla sorgente oltre il quale i livelli di accelerazione attesi risultano inferiori ai livelli di riferimento definiti dalla normativa UNI in funzione della tipologia d'uso dei ricettori
- Confronto tra il valore della distanza intercorrente tra area di lavoro e ricettore per ciascuno degli scenari indagati e quello relativo alle rispettive distanze limite

Entrando nel merito, per quanto concerne la stima dei livelli di accelerazione per i diversi scenari considerati, i risultati ottenuti dall'applicazione del modello di propagazione, tarato in funzione delle caratteristiche emissive della tipologia di sorgenti considerate e di quelle dei terreni attraversati, sono riportati nella Tabella 6-69.

*Tabella 6-69 Palificazione - livelli delle accelerazioni in dB in funzione della distanza dalla sorgente emissiva*

Distanza	5 m	10 m	20 m	30 m	40 m	50 m	75 m	100 m
Lw	86,6	83,5	80,3	78,4	77,0	75,9	73,8	72,2

Relativamente all'individuazione della distanza limite, i valori relativi ai diversi scenari indagati sono stati ottenuti attraverso la correlazione tra i dati relativi ai livelli di accelerazione attesi, riportati nella precedente tabella, e quelli indicati dalla norma UNI (cfr. Tabella 6-66 e Tabella 6-67).

Nello specifico, per la realizzazione dei pali nei tre scenari considerati il valore della distanza limite è stato identificato in 39 metri dalla sorgente.

Il confronto, operato per ciascuno degli scenari indagati, tra il valore delle distanze intercorrenti tra area di lavoro e ricettori, e quello relativo alla "distanza limite" sopra individuata, ha evidenziato, nel caso dello scenario Av1 (Realizzazione paratia in micropali della trincea TR01), come il primo fronte di edifici prospettante sull'attuale linea ferroviaria ricada all'interno dell'area di influenza della sorgente emissiva. Nello specifico, tre edifici residenziali a due piani, localizzati tra la ferrovia esistente e la Strada Provinciale 1, sono posti ad una distanza dall'area di lavoro inferiore a 39m.

	<b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA BYPASS DI AUGUSTA</b>					
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b> Relazione generale	COMMESSA RS60	LOTTO 00	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001001	REV. D	FOGLIO 395 di 511

Relativamente allo scenario A (Realizzazione dei pali delle spalle e delle pile del viadotto VI01), risultano potenzialmente interessati dagli effetti delle vibrazioni indotte dalla realizzazione delle opere alcuni edifici localizzati in prossimità dell'area di lavorazione lungolinea.

In particolare, si evidenzia la presenza di due edifici residenziali ed uno commerciale, posti a nord della Strada Statale 193, e di due ricettori residenziali e due commerciali, a sud della stessa, nonché di un ricettore residenziale localizzato su Contrada Costa Pistone.

All'opposto, relativamente allo scenario Av2 (Realizzazione della paratia in pali della trincea TR02), le verifiche hanno evidenziato come alcun ricettore sia presente all'interno della fascia di analisi, consentendo con ciò di escludere che le attività di palificazione funzionali alla realizzazione della trincea TR02 possano determinare effetti di disturbo anche sui ricettori più prossime alle aree di cantiere.

Con riferimento ai dati ottenuti, si precisa che questi vanno letti alla luce delle ipotesi cautelative assunte alla base della loro stima. In tal senso si ricorda che i dati della norma UNI assunti a riferimento ai fini della stima della distanza limite, risultano conservativi in quanto riferiti a sorgenti di tipo continuo e non tipo transitorio o intermettente, quali per l'appunto quelle legate alle attività di cantierizzazione.

Unitamente a ciò si rammenta che, sempre a fini cautelativi, il periodo di attività è stato considerato pari a 8 ore consecutive.

Posto che l'effetto in questione avrà una durata limitata all'esecuzione delle opere e che i ricettori sopra individuati non saranno interessati sotto il profilo strutturale ed estetico (formazione di fessurazioni, o altro), quanto solo da un potenziale disturbo alla popolazione in termini di soglia di percezione delle vibrazioni, in ragione di quanto emerso nell'ambito del Progetto di monitoraggio ambientale (RS6000R22RGMA000001B) sono stati individuati 2 punti di monitoraggio dedicati a verificare le emissioni vibrazionali prodotte dalle attività svolte nelle aree di lavoro (punti VIL).

In ragione di quanto sopra riportato risulta possibile affermare che la significatività dell'effetto in esame possa essere classificata "oggetto di monitoraggio" (Livello di significatività D).

### **6.11.3 Effetti potenziali riferiti alla dimensione Operativa**

#### **6.11.3.1 Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento acustico**

Ancorché, sotto il profilo delle conseguenze indotte sullo stato di salute fisica e psichica della popolazione, il fenomeno risulti analogo a quello in precedenza indagato con riferimento alle attività di realizzazione, in

questo caso il Fattore causale posto alla sua origine è – come anticipato – rappresentato dal traffico ferroviario.

Conseguentemente, al fine di documentare se ed in quali termini lo scenario di progetto possa comportare una modifica delle condizioni di esposizione della popolazione all'inquinamento acustico, si è fatto riferimento alle informazioni contenute nell'elaborato "*Relazione Acustica Generale*" (cod. RS6000R22RGIM0004001C), e nell'Output del modello di simulazione "*Livelli in facciata Ante e Post Mitigazione*" (cod. RS6000R22TTIM0004001C).

Ciò premesso, prima di entrare nel merito delle risultanze contenute nei documenti prima citati, ai fini di una più chiara ed immediata comprensione del fenomeno in esame, si ritiene necessario operare una sintetica descrizione del contesto di localizzazione dell'opera in progetto, sotto il profilo della localizzazione e della consistenza delle aree residenziali o prevalentemente residenziali.

A tal riguardo, come già evidenziato, la porzione territoriale oggetto del bypass di progetto di Augusta si connota per una netta distinzione localizzativa tra aree urbane ed aree agricole.

Il primo ambito territoriale è rappresentato un tessuto residenziale discontinuo e rado del Comune di Augusta, situato lungo la linea di progetto ad ovest della stessa, da inizio intervento fino alla progressiva 1+600. Il secondo ambito territoriale, corrispondente al tratto della linea di progetto compreso tra le progressive 1+600 e 1+900 e lungo il quale è previsto il viadotto VI01, è costituito da un tessuto insediativo formato da insediamenti industriali, artigianali, commerciali e spazi annessi, con presenza di un esiguo numero di ricettori residenziali isolati, posti su entrambi i lati della linea ferroviaria. L'ultimo ambito territoriale, corrispondente al tratto della linea ferroviaria in progetto compreso tra la progressiva 1+900 e la fine intervento, è connotato dalla pressoché totale assenza di ricettori, essendo quelli maggiormente prossimi posti ad una distanza di oltre 130m dall'asse della linea, dall'uso agricolo dei suoli e dalla presenza di formazioni arboree.

Posto che l'abitato di Augusta è interessato solo marginalmente dall'opera in progetto, l'incidenza delle aree urbane da questa interessate rispetto alla sua estesa complessiva offre già una prima, quanto significativa, indicazione dell'entità che il fenomeno dell'esposizione della popolazione all'inquinamento acustico prodotto dal transito ferroviario riveste nel caso in esame.

Entrando nel merito delle risultanze emerse dallo studio acustico, come detto, questo consta sostanzialmente di due parti di cui, la prima, dedicata alla stima dei livelli acustici post operam e, la seconda, all'individuazione e verifica dell'efficacia degli interventi di mitigazione che si rendono necessari al fine di riportare i livelli di esposizione dei ricettori entro i limiti normativi.

Sulla base di tale approccio, nel caso in specie, a fronte delle risultanze emerse dalla ricostruzione dello scenario post operam, è emersa la necessità di prevedere un solo intervento mitigativo, consistente in una barriera antirumore di estensione assai ridotta, essendo difatti pari a poco più di 300m.

La scelta progettuale di privilegiare il ricorso all'intervento sull'infrastruttura ai fini della mitigazione acustica dei ricettori, trova riscontro in quanto previsto dal DPR 459 del 18.11.1998<sup>28</sup> che evidenzia che, qualora in base a considerazioni tecniche, economiche o di carattere ambientale, il raggiungimento dei predetti limiti non sia conseguibile con interventi sull'infrastruttura, si deve procedere con interventi diretti sui ricettori. In tal senso sono stati previsti schermi acustici le cui caratteristiche localizzative, dimensionali e tecniche sono sinteticamente riportate nel successivo paragrafo 7.1.2.1.

Per quanto concerne l'efficacia degli interventi previsti, come si evince dall'analisi delle tabelle contenute nell'Output del modello di simulazione "*Livelli in facciata Ante e Post Mitigazione*" (cod. RS6000R22TTIM0004001C), questi consentono di abbattere considerevolmente i livelli sonori prodotti con la realizzazione del progetto in esame.

In ogni caso, nell'ambito del Progetto di monitoraggio ambientale, per il cui approfondimento si rimanda agli elaborati "*Progetto di Monitoraggio Ambientale – Relazione Generale*" (cod. RS6000R22RGMA0000001C) e "*Carta di localizzazione dei punti di monitoraggio*" (co. RS6000R22N5MA0000001C), sono state previste delle postazioni di misura al preciso fine di verificare l'efficacia degli interventi di mitigazione previsti e, con ciò, il rispetto dei limiti normativi.

In considerazione di quanto sopra riportato, l'effetto in questione può essere considerato in termini "mitigato" (Livello di significatività C).

#### 6.11.3.2 Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento vibrazionale

L'effetto in esame concerne le conseguenze sulla salute umana derivanti dall'esposizione all'inquinamento vibrazionale e, segnatamente, i termini in cui dette condizioni di esposizione possano variare in esito all'esercizio ferroviario secondo il modello di esercizio di progetto.

Come noto, le vibrazioni indotte dall'esercizio di una linea ferroviaria sono da ricondursi all'interazione del sistema veicolo/armamento/struttura di sostegno e dipendono da diversi fattori quali la tipologia di

<sup>28</sup> Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario

convoglio, le velocità di esercizio le caratteristiche dell'armamento, la tipologia di terreni e non ultimo le caratteristiche strutturali dei fabbricati

In merito alle conseguenze che l'esposizione a dette vibrazioni induce sulla salute umana, queste consistono nel disturbo alle persone, ossia nella cosiddetta "annoyance".

A tal riguardo si ricorda che, come già in precedenza sottolineato, ad oggi non esiste alcuna legge che stabilisca limiti quantitativi per l'esposizione alle vibrazioni, quanto invece numerose norme tecniche, nazionali ed internazionali, che costituiscono un utile riferimento per la valutazione del disturbo prodotto. In tal senso, lo Studio vibrazionale, del quale nel presente paragrafo si riporta una sintesi concernente gli aspetti principali, ha fatto riferimento alle norme ISO 2631 "Valutazione sull'esposizione del corpo umano alle vibrazioni", nonché UNI 9614 "Misura delle vibrazioni negli edifici e criteri di valutazione del disturbo" ed UNI 9916 "Criteri di misura e valutazione degli effetti delle vibrazioni sugli edifici".

Il livello di esposizione alle vibrazioni ai quali sono potenzialmente soggetti i ricettori posti lungo la tratta oggetto di intervento è stato affrontato nell'ambito dello Studio vibrazionale, illustrato nell'elaborato "*Studio Vibrazionale - Relazione Generale*" (cod. RS6000R22RGIM0004002A), al quale quindi si rimanda per ogni approfondimento, attraverso degli algoritmi di calcolo calibrati sul territorio mediante gli esiti delle misure condotte sulla linea ferroviaria esistente con quattro postazioni contemporanee caratterizzate ognuna da una terna di rilievo lungo gli assi x, y, z.

La verifica dei livelli vibrazionali indotti è stata eseguita rispetto ai valori assunti come riferimento per la valutazione del disturbo in corrispondenza degli edifici così come individuati dalla norma UNI 9614:1990 "Misura delle vibrazioni negli edifici e criteri di valutazione del disturbo". Nello specifico le valutazioni hanno tenuto conto dello scenario complessivo associato all'intero modello di esercizio nelle condizioni di emissioni medie nell'intero periodo diurno e notturno individuato dalla normativa di riferimento.

Il modello previsionale assunto per la stima dei livelli di accelerazione in corrispondenza della ferrovia, si basa sull'individuazione di una legge di propagazione tarata in funzione di apposite indagini sperimentali eseguite lungo l'attuale linea. Dall'analisi dei dati di accelerazione rilevati nel periodo di misura sono stati individuati i livelli di accelerazione in dB associati alla condizione di media emissione. Inoltre, dai livelli di accelerazione rilevati nella postazione di misura è stata determinata la legge di propagazione delle onde vibrazionali nel terreno specifica al contesto territoriale in studio. Le indagini sono state eseguite in corrispondenza di una sezione ferroviaria in rilevato/raso lungo l'attuale linea ferroviaria Augusta - Brucoli. Questo ha permesso di definire un modello sperimentale di propagazione delle vibrazioni specifico per il contesto infrastrutturale della linea ferroviaria di progetto.

	<b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA BYPASS DI AUGUSTA</b>					
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b> Relazione generale	COMMESSA RS60	LOTTO 00	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001001	REV. D	FOGLIO 399 di 511

Gli algoritmi di calcolo così definiti sono stati quindi applicati considerando la condizione di emissione totale, ovvero secondo l'intero modello di esercizio previsto nel periodo diurno e notturno così come previsto dal "Manuale di Progettazione delle Opere Civili di RFI" (cod. RFI DTC SI AM MA IFS 001 D del 31.12.2020).

Il contributo energetico associato all'intero modello di esercizio è stato poi rapportato all'intero periodo diurno e notturno. Come detto le analisi sono state differenziate in funzione della tipologia di edificio applicando un fattore correttivo di +5 dB per tener conto della possibile amplificazione della vibrazione all'interno delle strutture e dei di correzione associati sia alla velocità di percorrenza dei treni previste dal modello di esercizio di progetto.

Dall'applicazione del suddetto algoritmo di calcolo, si sono individuate le cosiddette aree critiche, ovvero l'ampiezza della fascia rispetto all'asse della linea ferroviaria all'interno della quale si prevede il superamento del valore soglia indicato dalla norma UNI 9614:1990 per la valutazione del disturbo da vibrazioni all'interno degli edifici. Nello specifico, si è fatto riferimento invece ai valori indicati dalla norma nel caso di vibrazioni a livello costante, ovvero ai seguenti valori soglia: 77 dB nel periodo diurno, 74 dB nel periodo notturno nel caso di edifici residenziali.

Considerando quindi i livelli di emissione complessivi, dall'applicazione del modello previsionale individuato, si evince:

- Il livello limite diurno di 77 dB per le abitazioni nel periodo diurno viene raggiunto internamente agli edifici ad una distanza di 12 metri dalla mezzera della linea ferroviaria;
- Il livello limite notturno di 74 dB per le abitazioni nel periodo notturno viene raggiunto internamente agli edifici ad una distanza di 7 metri dalla mezzera della linea ferroviaria.

Dal confronto planimetrico effettuato con il supporto dell'elaborato grafico "*Planimetria localizzazione dei ricettori censiti*" (cod. RS6000R22P6IM0004001-3) non emergono aree potenzialmente soggette a criticità. Alla luce della analisi preliminare condotta non emergono quindi criticità legate alle vibrazioni indotte dal transito dei convogli ferroviari; tuttavia, si rimanda ad ulteriori approfondimenti nelle successive fasi di progettazione.

Per quanto detto l'effetto in questione può essere considerato "trascurabile" (Livello di significatività B).

## 6.12 Rifiuti e materiali di risulta

### 6.12.1 Inquadramento del tema

L'oggetto delle analisi riportate nei seguenti paragrafi risiede nell'individuazione e stima dei potenziali effetti che le Azioni di progetto proprie dell'opera in esame, possono generare in termini di Rifiuti e materiali di risulta.

Secondo l'impianto metodologico assunto alla base del presente studio, la preliminare identificazione delle tipologie di effetti nel seguito indagati discende dalla preliminare individuazione delle Azioni di progetto e dalla conseguente ricostruzione degli specifici nessi di causalità intercorrenti tra dette azioni, i Fattori causali e le tipologie di Effetti.

Come già illustrato, le Azioni di progetto, intese come attività o elementi fisici dell'opera che presentano una potenziale rilevanza sotto il profilo ambientale, sono state identificate in ragione della lettura dell'opera rispetto a tre distinti profili di analisi, rappresentati dalla "dimensione Costruttiva" (opera come realizzazione), "dimensione Fisica" (opera come manufatto) e "dimensione Operativa" (opera come esercizio).

I Fattori causali, ossia l'aspetto di dette azioni che costituisce il determinante di effetti che possono interessare l'ambiente, sono stati sistematizzati secondo tre categorie, rappresentate dalla "Produzione di emissioni e residui", "Uso di risorse" ed "Interferenza con beni e fenomeni ambientali".

Stante quanto premesso, il quadro dei nessi di causalità nel seguito riportati discendono dall'analisi dell'opera in progetto secondo le tre sopracitate dimensioni di lettura, nonché dalle risultanze dell'attività di ricostruzione dello scenario di base, illustrata in precedenza (cfr. Tabella 6-70).

*Tabella 6-70 Rifiuti e materiali di risulta: Matrice di casualità – dimensione Costruttiva*

Azioni		Fattori causali		Tipologie effetti	
Cod	Descrizione	Cat.	Descrizione	Cod	Descrizione
Ac.01	Approntamento aree di cantiere	Fa	Produzione di materiali	Rc.1	Produzione di rifiuti
Ac.02	Scavi di terreno	Fa	Produzione di materiali	Rc.1	Produzione di rifiuti

Stante quanto premesso, le informazioni ed i dati sintetizzati nel successivo paragrafo sono state tratte dai documenti "Piano di gestione dei materiali di risulta" (RS6000R69RGTA0000001D), "Piano di utilizzo dei materiali da scavo" (RS6000R69RGTA0000002C) e "Siti di approvvigionamento e smaltimento" (RS6000R69RHCA0000001B).

In merito ai citati documenti, i primi due sono stati redatto secondo le indicazioni del DPR 120/2017 "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164". In tal senso, gli elaborati in questione documentano le indagini di caratterizzazione ambientale condotte in fase progettuale, il bilancio materiali, le modalità di gestione, nonché fissa l'efficacia temporale del Piano stesso.

Il terzo elaborato ha come finalità l'individuazione dei siti disponibili sul territorio ai fini dell'approvvigionamento dei materiali inerti necessari alle opere di progetto, della gestione del materiale da scavo (in regime di rifiuto ai fini del recupero o smaltimento presso impianti autorizzati) e del materiale da demolizione prodotto.

### **6.12.2 Effetti potenziali riferiti alla dimensione Costruttiva**

#### **6.12.2.1 Produzione di rifiuti**

L'effetto in esame, ossia la produzione di «qualsiasi sostanza od oggetto di cui il detentore si disfi o abbia l'intenzione o abbia l'obbligo di disfarsi»<sup>29</sup>, e la sua significatività dipendono, oltre che dalle quantità di materiali derivanti dalle succitate Azioni di progetto, anche dalle modalità secondo le quali queste saranno gestite, nonché dall'offerta di siti di conferimento, così come definita dagli strumenti di pianificazione di settore e/o nelle banche dati istituzionali.

Entrando nel merito del caso in specie, per quanto riguarda la modalità gestionale, come indicato nel documento "Piano di utilizzo dei materiali di scavo" (RS6000R69RGTA0000002C), sulla base dei risultati ottenuti a seguito delle indagini di caratterizzazione ambientale svolte in fase progettuale e delle caratteristiche geotecniche dei materiali scavati, sono state previste le seguenti modalità di gestione:

- A. Gestione in qualità di sottoprodotto ai sensi del DPR 120/2017, prevedendo il riutilizzo interno
- B. Gestione in regime di rifiuti ai sensi della Parte IV del DLgs 152/2006 e smi, privilegiandone il conferimento presso siti esterni autorizzati al recupero<sup>30</sup> e, solo secondariamente, prevedendone lo smaltimento<sup>31</sup> finale in discarica.

<sup>29</sup> DLgs 152/2006 e smi, art. 183 co. 1 let. a): definizione di rifiuto

<sup>30</sup> Per recupero, ai sensi dell'articolo 183 co.1 let t) del DLgs 152/2006 e smi, si intende «qualsiasi operazione il cui principale risultato sia di permettere ai rifiuti di svolgere un ruolo utile, sostituendo altri materiali che sarebbero stati altrimenti utilizzati per assolvere una particolare funzione o di prepararli ad assolvere tale funzione, all'interno dell'impianto o nell'economia in generale».

<sup>31</sup> Per smaltimento, ai sensi dell'articolo 183 co. let. z del DLgs 152/2006 e smi, si intende «qualsiasi operazione diversa dal recupero anche quando l'operazione ha come conseguenza secondaria il recupero di sostanze o di energia»

A fronte di tali scelte progettuali, i quantitativi di materiali terrigeni risultano così articolati in ragione delle diverse modalità gestionali (cfr. Tabella 6-71).

*Tabella 6-71 Riepilogo dei materiali terrigeni prodotti e delle relative modalità di gestione (mc in banco)*

Produzione complessiva	Gestione in qualità di sottoprodotto		C Materiali di risulta in esubero
	A Utilizzo interno	B Utilizzo esterno	
186.596	75.376	0	111.219

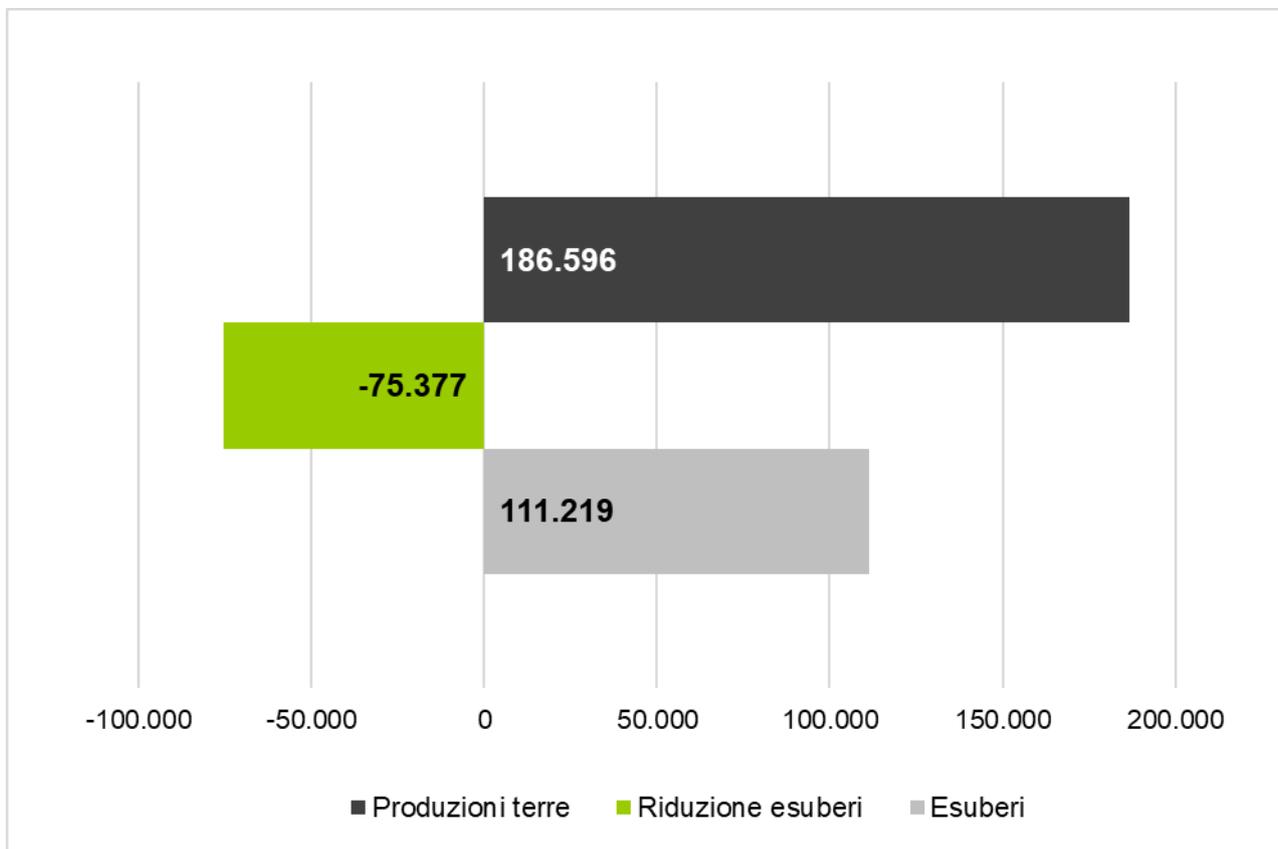
Considerato che ai quantitativi di materiali terrigeni sopra riportati (186.596 m<sup>3</sup>) si aggiungono circa 27.530 m<sup>3</sup> derivanti dalla rimozione del pietrisco ferroviario e circa 49.617 m<sup>3</sup> prodotti dalle demolizioni, a fronte di un quantitativo complessivo di materiali prodotti pari a 263.743 m<sup>3</sup>, saranno gestiti in qualità di sottoprodotti ai sensi del DPR 120/2017 circa 75.376 m<sup>3</sup>, prevedendone il riutilizzo interamente nell'ambito dell'appalto e nella stessa WBS di produzione.

La restante quota parte di materiali prodotti, ossia circa 111.219 m<sup>3</sup> per le terre e rocce da scavo, 27.530 m<sup>3</sup> relativi a pietrisco ferroviario e 49.617 m<sup>3</sup> demolizioni, saranno gestiti in regime di rifiuti ai sensi della Parte IV del DLgs 152/2006 e smi.

Stante quanto sinteticamente riportato nella Tabella 6-71 con specifico riferimento al complessivo dei quantitativi di materiale di risulta prodotti, le previste modalità di loro gestione, supportate e suffragate dagli esiti delle indagini di caratterizzazione ambientale eseguite in fase progettuale e dalla verifiche delle caratteristiche geotecniche di detti materiali, consentiranno di ottenere una riduzione dei rifiuti prodotti che ammonta complessivamente a circa il 20% del totale delle produzioni (cfr. Tabella 6-72 e Figura 6-84).

*Tabella 6-72 Riduzione della produzione di rifiuti*

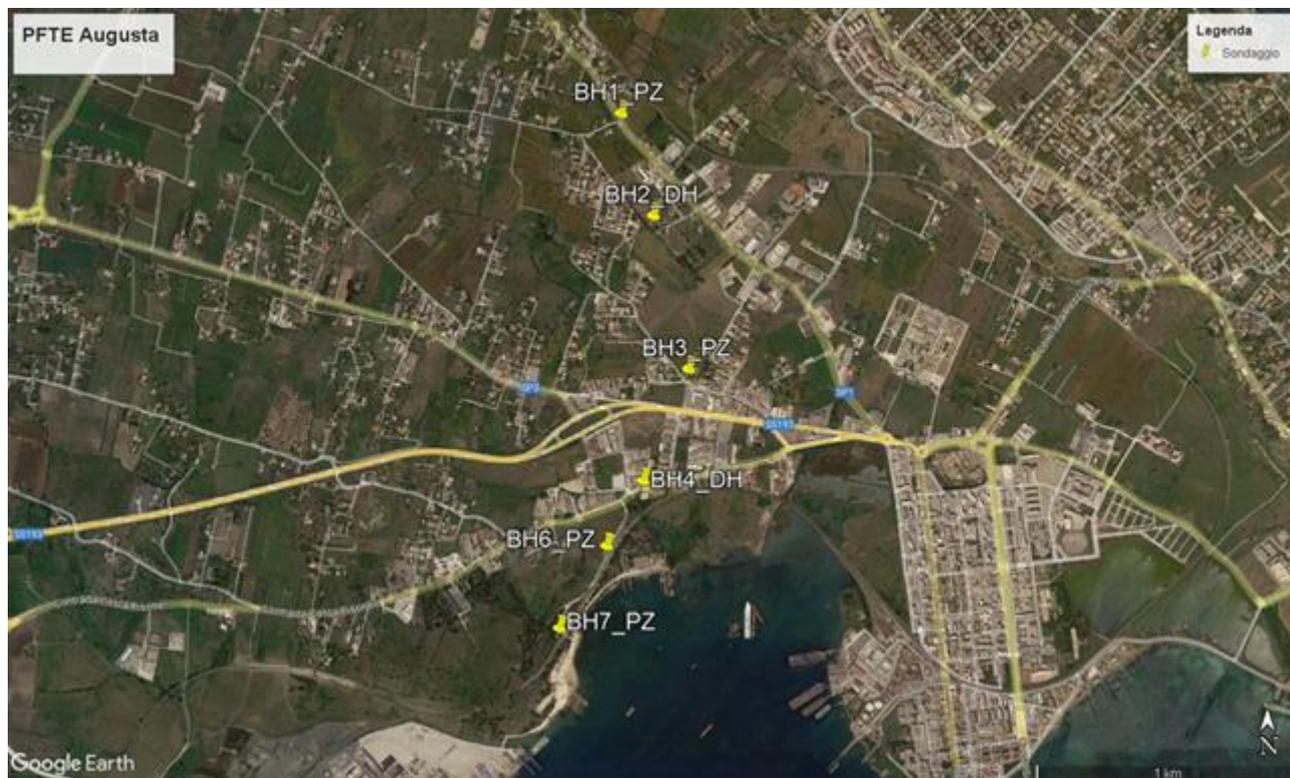
	Produzioni (m <sup>3</sup> in banco)	Esuberanti (m <sup>3</sup> in banco)	Riduzione % della produzione rifiuti
Totale	186.596	111.219	40%



*Figura 6-84 Riduzione della produzione di rifiuti*

Per quanto concerne le caratteristiche ambientali dei materiali prodotti e di cui si prevede la gestione in qualità di sottoprodotto, nel corso dell'attività di progettazione sono state condotte specifiche campagne atte a definire lo stato qualitativo dei materiali da scavo provenienti dalla realizzazione delle principali opere all'aperto.

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



*Figura 6-85 Ubicazione punti di campionamento*

Le risultanze di dette indagini, documentate nel dettaglio nel già citato Piano di utilizzo dei materiali di scavo e nei relativi allegati, hanno evidenziato il rispetto dei limiti di cui alla Colonna B (Siti a destinazione d'uso commerciale e industriale) ed il superamento dei limiti della Colonna A (Siti a destinazione d'uso verde pubblico, privato e residenziale) con riferimento alle Concentrazioni Soglia di Contaminazione di cui alla Tabella 1, Allegato 5, Titolo V, Parte IV del DLgs 152/2006 e smi per gli analiti Arsenico (riscontrato in 1 campione) e Idrocarburi C12-C40 (riscontrato in 9 campioni).

Si precisa che, sebbene si ritenga che la fase di indagine preliminare sia ampiamente esaustiva e completa, in corso d'opera si procederà ad eseguire ulteriori indagini volte a confermare quanto già evidenziato dalle indagini eseguite in fase progettuale, analizzando anche il pietrisco ferroviario lungo la linea storica.

Per quanto riguarda i quantitativi di materiale di scavo in esubero e le restanti tipologie di materiali prodotti nel corso della realizzazione dell'opera in progetto, questi saranno gestiti in regime di rifiuti ai sensi della Parte IV del DLgs 152/2006 e smi, secondo i codici CER di seguito riportati (cfr. Tabella 6-73). Resta inteso che, al fine di garantirne il corretto avvio agli impianti di recupero/smaltimento, in corso d'opera tali materiali, così come anche i materiali di scavo in esubero, saranno preventivamente caratterizzati ai sensi della normativa vigente, presso il sito di produzione o all'interno delle aree di stoccaggio previste.

*Tabella 6-73 Produzioni: volume gestito in qualità di rifiuto*

Tipologia di materiali	Udm	Quantità	CER	
Materiali provenienti dagli scavi (esuberanti)	mc	111.219	17.05.04	Terra e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 17.05.03
Rimozione ballast	mc	27.530	17.05.08	Pietrisco per massicciate ferroviarie diverso da quello di cui alla voce 17.05.07
Demolizioni	mc	49.617	17.09.04	Rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione, diversi da quelli di cui alle voci 17.09.01, 17.09.02 e 17.09.03
Totale	mc	188.366		

A tal riguardo si precisa che, sempre nel corso dell'attività progettuale, è stata sviluppata un'attività di ricognizione degli impianti di recupero e dei siti di discarica, che è stata condotta avendo assunto quali criteri di selezione di detti impianti e siti quelli della rilevante estensione temporale dell'efficacia del provvedimento autorizzativo rispetto al termine di sua scadenza, della conformità dei materiali autorizzati rispetto a quelli da conferire, nonché della ridotta distanza rispetto all'area di intervento.

Tale attività, i cui esiti sono riportati nel documento "Siti di approvvigionamento e smaltimento – Relazione generale" (RS6000R69RHCA0000001B), ha consentito di identificare un consistente numero di siti rispondenti a tre citati criteri di selezione, i quali nel loro complesso offrono ampie garanzie in merito alla possibilità di corretta gestione dei materiali in esubero.

Stante quanto qui sinteticamente riportato, in ragione sia della consistente riduzione dei materiali prodotti in esubero, come detto circa del 40% del quantitativo totale prodotto, che della capacità dei potenziali siti in cui conferire i materiali di cui è previsto l'utilizzo esterno in qualità di sottoprodotti, l'entità dell'effetto in esame può essere considerata "trascurabile" (Livello di significatività B).

## 6.13 Effetti cumulati

### 6.13.1 Inquadramento del tema

Prima di entrare nel merito dell'analisi degli effetti cumulati, il presente paragrafo intende offrire un inquadramento del tema sotto i seguenti profili:

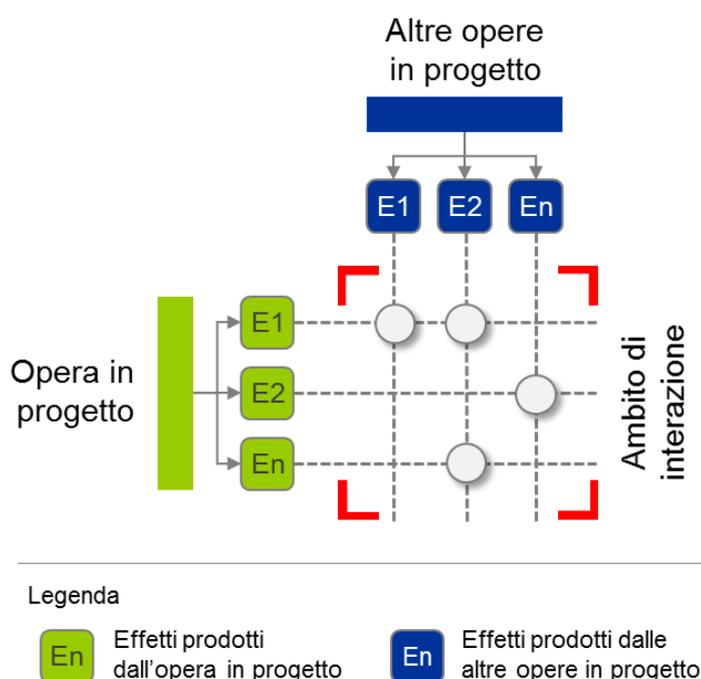
- Approccio metodologico
- Fasi di lavoro

### Approccio metodologico

Secondo quanto disposto dal punto e) dell'Allegato VII del DLgs 152/2006, così come modificato dal DLgs 104/2017, lo Studio di impatto ambientale, nel documentare gli effetti ambientali del progetto proposto, deve considerare, tra gli altri, quelli dovuti «al cumulo con gli effetti derivanti da altri progetti esistenti e/o approvati, tenendo conto di eventuali criticità ambientali esistenti, relative all'uso delle risorse naturali e/o ad aree di particolare sensibilità ambientale suscettibili di risentire degli effetti derivanti dal progetto».

L'obiettivo e la ratio della norma risiedono, quindi, nel far sì che la stima e la conseguente valutazione degli effetti ambientali determinati dall'opera in progetto non sia limitata solo a quelli prodotti da questa stessa, quanto anche tenga conto di quelli generati dalle possibili interazioni.

Appare evidente come il rispondere a detto obiettivo comporti il dover preventivamente definire quale possa essere quello che, nel prosieguo della presente analisi, è stato identificato con il termine "ambito di interazione", intendendo con ciò il campo all'interno del quale sono compresenti quegli specifici effetti ambientali potenzialmente determinati dall'Opera in progetto e dalle Altre opere in progetto, per i quali è possibile determinarsi una loro sovrapposizione, dando così luogo ad effetti risultanti di rango superiore (cfr. Figura 6-86)<sup>32</sup>.



<sup>32</sup> Si precisa che ai fini di una maggiore chiarezza espositiva, nel seguito della trattazione sono state in modo sistematico utilizzate le diciture "Opera in progetto" e "Altre opere in progetto" ad intendere rispettivamente l'opera oggetto del presente Studio di impatto ambientale e l'insieme di tutte le altre opere in progetto ricadenti all'interno dell'ambito di interazione.

	<b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA BYPASS DI AUGUSTA</b>					
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b> Relazione generale	COMMESSA RS60	LOTTO 00	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001001	REV. D	FOGLIO 407 di 511

*Figura 6-86 Inquadramento del tema: L'Ambito di interazione degli effetti*

La definizione dell'ambito di interazione degli effetti costituisce un'operazione processuale, ossia un'attività di progressiva delimitazione del campo, che – nel caso in specie – è stata articolata rispetto a tre criteri di perimetrazione, teorica ed operativa. Nello specifico, muovendo dall'assioma che le Altre opere in progetto a cui riferirsi sono quelle assoggettate a procedure di valutazione ambientale di livello nazionale e regionale, i criteri adottati ai fini della delimitazione dell'ambito di interazione sono i seguenti:

1. Delimitazione spaziale, concernente l'ambito territoriale all'interno del quale sviluppare l'analisi e, operativamente, entro il quale operare la selezione delle Altre opere in progetto
2. Delimitazione temporale, riguardante il lasso temporale all'interno del quale estendere la ricerca e la selezione delle Altre opere in progetto
3. Delimitazione fenomenologica, afferente cioè ai modi in cui si realizzano i rapporti tra le opere e tra gli effetti ambientali da queste determinati

Il primo criterio di delimitazione dell'ambito di interazione, ossia quello spaziale, risulta quello più intuitivo e di più semplice applicazione.

Al fine di rispondere alla domanda relativa al dove delimitare l'analisi, nel caso in specie si è assunto quale criterio quello di individuare l'ambito spaziale di ricognizione nei territori comunali interessati dall'Opera in progetto e, nei soli casi di prossimità di quest'ultima ai confini amministrativi, a quelli limitrofi.

Tale criterio, operativamente declinato in relazione alle funzionalità rese possibili dai diversi strumenti di ricerca disponibili, risulta estremamente cautelativo in quanto sottende un'estensione spaziale notevolmente ampia.

Il secondo criterio di delimitazione dell'ambito di interazione, come detto, corrisponde alla necessità di fissare un limite temporale entro il quale circoscrivere la ricerca.

A tal riguardo, giova sottolineare che la norma, nella sua testuale formulazione, correla il concetto di «cumulo» a quello di «progetti» e non già ad opere esistenti o in corso di realizzazione, dal momento che la presenza di queste ultime rientra, dapprima, all'interno della descrizione dello scenario di base, indicata al punto 3 del citato Allegato VII, e, successivamente, nella stima degli effetti attesi<sup>33</sup>.

<sup>33</sup> Tale affermazione trova evidente esplicitazione nel caso dell'analisi dei livelli di concentrazione degli inquinanti atmosferici. In tal caso, la stima degli effetti attesi deriva dalla considerazione non solo del contributo derivante dalla realizzazione / esercizio dell'opera in progetto, quanto anche dalla somma di tale valore a quello del cosiddetto "fondo atmosferico" al cui interno sono considerati gli apporti derivanti dalle altre sorgenti emmissive compresenti all'interno dell'ambito di studio e, conseguentemente, anche dall'insieme di opere sottoposte a valutazione ambientale nel frattempo realizzate.

Assunta la centralità rivestita dal requisito “progetto” ai fini della qualificazione dello status di Altra opera in progetto, il criterio in tale ottica adottato è stato quello di riconoscere detto requisito in tutte quelle opere che sono state sottoposte a procedure di valutazione ambientale nell’arco degli ultimi cinque anni.

Anche in tal caso, il criterio sulla scorta del quale è stata operata la delimitazione dell’ambito temporale di ricognizione può essere considerato cautelativo in quanto, non solo trova fondamento in quanto disposto dall’art. 25 c5 del DLgs 152/2006 e smi per quanto riguarda la procedura VIA<sup>34</sup> e/o nei singoli provvedimenti, quanto soprattutto perché emancipa dai possibili errori che possono derivare dal un puntuale riscontro, caso per caso, dell’effettiva realizzazione dell’opera sottoposta a procedura di valutazione.

Il terzo criterio di delimitazione dell’ambito di interazione, come premesso, attiene ai modi con i quali le opere in progetto e gli effetti da queste determinati entrano in relazione.

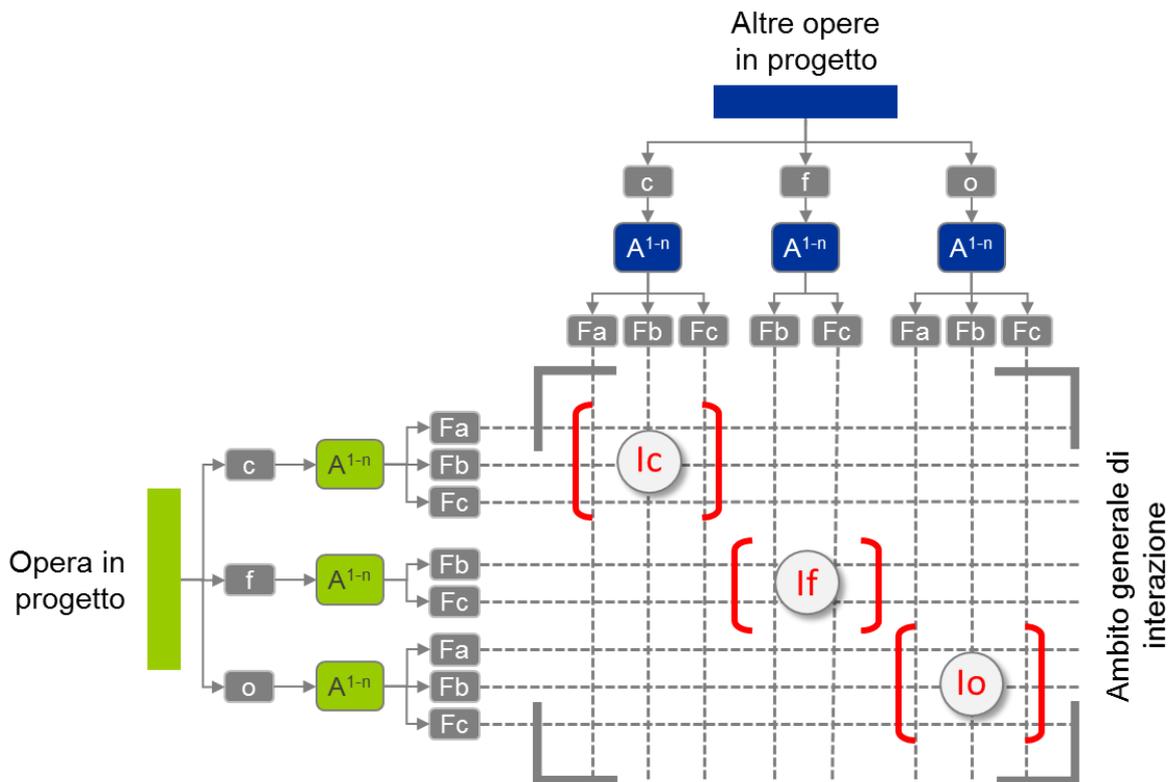
All’interno di tale prospettiva di analisi, appare evidente come detti modi siano strettamente connessi alle Azioni di progetto proprie del complesso di opere in progetto considerate ed ai relativi Fattori causali.

A tal riguardo si ricorda che, secondo l’approccio metodologico assunto alla base del presente studio, con Azione di progetto si è inteso definire un’attività o un elemento fisico dell’opera che presenta una potenziale rilevanza ai fini ambientali, mentre con Fattori causali si è indicato l’aspetto dell’Azione di progetto che rappresenta il determinante di potenziali effetti sull’ambiente.

Sempre con riferimento alla metodologia di lavoro adottata nel presente studio, le Azioni di progetto sono state articolate con riferimento alle tre distinte “opere” che è possibile riconoscere nell’opera in progetto in ragione delle altrettanti dimensioni di analisi, con ciò distinguendo tra “Opera come realizzazione”, “Opera come manufatto” ed “Opera come esercizio”. Parimenti, anche i Fattori causali sono stati tripartiti in relazione alle categorie desunte dall’analisi delle disposizioni del DLgs 104/2017, suddividendoli in “Produzione di emissioni e residui”, “Uso di risorse” ed “Interazione con beni e fenomeni ambientali”.

Alla luce di tale articolazione, lo schema concettuale prima delineato si complessifica, articolandosi esso stesso in tre ambiti di interazione specifici, ciascuno dei quali relativo ad una delle tre dimensioni di analisi, denominati pertanto “Ambito di interazione costruttiva”, “Ambito di interazione fisica” ed “Ambito di interazione operativa” (cfr. Figura 6-87).

<sup>34</sup> «Il provvedimento di VIA [...] ha l’efficacia temporale, comunque non inferiore a cinque anni, definita nel provvedimento stesso, tenuto conto dei tempi previsti per la realizzazione del progetto, dei procedimenti autorizzatori necessari, nonché dell’eventuale proposta formulata dal proponente e inserita nella documentazione a corredo dell’istanza di VIA. Decorsa l’efficacia temporale indicata nel provvedimento di VIA senza che il progetto sia stato realizzato, il procedimento di VIA deve essere reiterato, fatta salva la concessione, su istanza del proponente, di specifica proroga da parte dell’autorità competente



**Legenda**

*Dimensioni di analisi*

- |   |  |   |
|---|--|---|
| <b>c</b> Dimensione costruttiva<br>"Opera come realizzazione" | <b>f</b> Dimensione fisica<br>"Opera come manufatto" | <b>o</b> Dimensione operativa<br>"Opera come esercizio" |
|---|--|---|

*Fattori causali - Categorie*

- |  |                          |   |
|--|--------------------------|---|
| <b>Fa</b> Produzione di emissioni<br>e residui | <b>Fb</b> Uso di risorse | <b>Fc</b> Interazione con beni e<br>fenomeni ambientali |
|--|--------------------------|---|

*Azioni di progetto*

- |   |  |
|---|--|
| <b>A<sup>1-n</sup></b> Azioni dell'opera<br>in progetto | <b>A<sup>1-n</sup></b> Azioni delle altre<br>opere in progetto |
|---|--|

*Ambiti di interazione specifici*

- |  |   |  |
|--|---|--|
| <b>(Ic)</b> Ambito di interazione<br>"costruttiva" | <b>(If)</b> Ambito di interazione<br>"fisica" | <b>(Io)</b> Ambito di interazione<br>"operativa" |
|--|---|--|

*Figura 6-87 Schema concettuale di articolazione dell'Ambito di interazione degli effetti*

Entrando nel merito dei singoli ambiti, per quanto riguarda l'Ambito di interazione costruttiva (Ic), questo considera la somma degli effetti prodotti nel corso della fase realizzativa dall'opera in progetto e dalle altre opere in progetto.

Come già illustrato, nell'ambito della dimensione costruttiva le categorie di Fattori causali che rivestono un ruolo centrale sono quelle riguardanti la produzione di emissioni e residui (Fa) e l'uso di risorse (Fb), con specifico riferimento alla produzione di emissioni inquinanti atmosferiche ed acustiche, ed a quella di materiali di risulta, da un lato, ed al consumo di materie prime non rinnovabili, dall'altro.

In tal senso, il fattore dirimente ai fini del determinarsi di detta circostanza risulta duplice, in quanto costituito dall'aspetto temporale e da quello spaziale. Se dal punto di vista temporale appare ovvia la condizione di temporaneità intercorrente tra le fasi realizzative dell'opera in progetto e delle altre opere in progetto, per quanto concerne gli aspetti spaziali occorre considerare che, a prescindere da situazioni molto particolari e precise, gli effetti che possono derivare sui fattori ambientali sono per la totalità di essi di scala locale, circostanza quest'ultima che impone una prossimità tra le aree di cantiere di entrambe le opere.

Operativamente, ai fini delle analisi di cui al successivo paragrafo, si è fatto riferimento alle condizioni riportate nella seguente Tabella 6-74, precisando che queste sono da intendersi come concomitanti dovendo verificarsi entrambe.

*Tabella 6-74 Ambito di interazione costruttiva (Ic): Fattori discriminanti e condizioni di interazione*

<i>Fattori discriminanti</i>	<i>Condizioni</i>	<i>Specifiche</i>
Tempo	Contemporaneità	Nel caso in cui la documentazione progettuale disponibile non contenga una precisa indicazione delle tempistiche di realizzazione, in termini cautelativi sono stati presi in considerazione tutti i progetti con datazione posteriore al 2015
Spazio	Prossimità	In considerazione delle principali tipologie di effetti ambientali determinati dalla realizzazione di un'opera infrastrutturale, per prossimità si è intesa una distanza intercorrente tra opera in progetto ed altre opere in progetto pari a 500 metri. Come dimostrato dagli studi modellistici e da riscontri teorici, è difatti possibile ritenere che entro tale raggio di distanza si risolva la maggior parte dei possibili effetti ambientali indotti dalle attività di cantierizzazione ed in particolare quelli derivanti dalla produzione di emissioni atmosferiche ed acustiche

Relativamente all'Ambito di interazione fisica (If), sempre con riferimento all'approccio metodologico prima descritto, posto che in ragione della dimensione di analisi alla quale si fa riferimento la totalità degli effetti ambientali che possono determinarsi sono ascrivibili alla presenza delle opere in progetto, al loro interno di detti effetti quelli che in misura superiore si ritiene possano dare luogo ad un effetto cumulativo riguardano gli aspetti paesaggistici.

A fronte di tale prospettazione del tema, sotto il profilo operativo il fattore discriminante ai fini del verificarsi delle condizioni di interazione è stato individuato nella prossimità tra opera in progetto ed altre opere in progetto (cfr. Tabella 6-75).

*Tabella 6-75 Ambito di interazione fisica (If): Fattori discriminanti e condizioni di interazione*

<i>Fattori discriminanti</i>	<i>Condizioni</i>	<i>Specifiche</i>
Spazio	Prossimità	A prescindere dall'esistenza o meno di assi e luoghi di fruizione visiva effettiva, nonché dalla quota del punto di osservazione e dall'ampiezza del cono visivo, aspetti quest'ultimo che saranno indagati nella fase di analisi, l'aspetto che incide in modo significativo sulla possibilità di percepire e leggere un quadro scenico è rappresentata dalla profondità visiva, ossia della distanza intercorrente tra il punto di osservazione e l'oggetto osservato. Come risulta dalla letteratura di settore, la profondità visiva può essere articolata in più livelli, ciascuno dei quali corrispondente a determinate condizioni di intelligibilità della scena osservata. Considerato che entro una distanza di 500 metri (primo piano) è associata la possibilità di distinguere i singoli componenti della scena osservata e che, già tra i 500 ed i 1.200 metri (Piano intermedio) corrisponde la possibilità di avvertire solo i cambiamenti di struttura, a favore di sicurezza è stata assunta detta ultima soglia dimensionale come valore limite entro il quale possano determinarsi condizioni di interazione tra le opere in progetto

Per quanto in ultimo riguarda l'Ambito di interazione operativa (Io), in tal caso l'individuazione degli effetti ambientali che possono cumularsi è strettamente legata a quelli generati dall'opera in progetto, ossia dall'infrastruttura ferroviaria.

Come illustrato nei paragrafi del presente studio dedicati alla metodologia di lavoro, le infrastrutture ferroviarie rappresentano un'opera a sé stante nel panorama delle infrastrutture di mobilità e, più in generale, rispetto a quelle sottoposte a procedura di valutazione ambientale in quanto gli effetti ambientali da queste prodotte in fase di esercizio si risolvono pressoché unicamente in quelli derivanti dalla produzione di emissioni acustiche. Oltre a ciò occorre ricordare che, di prassi, il tema degli effetti sul clima acustico e degli interventi diretti ed indiretti atti alla loro mitigazione è già affrontato nell'ambito della

progettazione sin dalle sue fasi iniziali (Progetto di fattibilità tecnico-economica) ed implementato in quelle successive (Progetto definitivo), secondo il quadro normativo di riferimento che definisce specifici limiti all'interno di proprie fasce di pertinenza acustica.

A tal fine, gli studi acustici condotti nelle fasi di progettazione tengono conto della presenza di altre infrastrutture di trasporto concorsuali secondo le modalità indicate dalla succitata normativa. Ne consegue che nel definire e dimensionare le barriere antirumore e, con esse, gli elementi strutturali sui quali dette barriere dovranno essere posizionate, sono stati già affrontati i fenomeni di sovrapposizione con le altre infrastrutture di trasporto concorsuali.

### Fasi di lavoro

Muovendo dall'impostazione metodologica sin qui descritta, sotto il profilo operativo l'analisi è stata condotta secondo la seguente sequenza di attività, di seguito descritte con riferimento alle finalità ed alle modalità di lavoro specifiche:

#### **A. Ricognizione della progettualità**

Obiettivo di detta prima fase di lavoro risiede nel ricostruire il quadro delle Altre opere in progetto i cui effetti possono cumularsi a quelli potenzialmente indotti dall'Opera in progetto, in ragione del duplice requisito di essere localizzate nel medesimo contesto territoriale di riferimento (delimitazione spaziale) e dell'essere state sottoposte a procedure di valutazione ambientale nell'arco degli ultimi cinque anni (delimitazione temporale).

Il quadro della progettualità così ricostruito è rappresentativo dell'“Ambito di interazione teorico” in quanto formato dell'insieme delle Altre opere in progetto che, per il solo fatto di avere in comune con l'Opera in progetto i due suddetti requisiti, possono dare luogo, per l'appunto teoricamente, al cumulo degli effetti.

Operativamente, ai fini della ricostruzione del quadro della progettualità si è fatto ai portali web delle Autorità competenti alle valutazioni ambientali di livello nazionale e regionale, considerando così tutte le diverse categorie e scale dimensionali di opere.

#### **B. Analisi preliminare delle altre opere in progetto**

Una volta ricostruito il quadro della progettualità, la seconda fase di lavoro è stata rivolta a verificare la sussistenza delle condizioni di interazione prima enunciate, ossia ad operare una preventiva delimitazione dell'ambito di interazione sulla base dei modi in cui entrano in relazione le diverse opere in progetto (delimitazione fenomenologica).

L'esito di detta seconda fase risiede nella costruzione della lista di progetti rispetto ai quali si ritiene possibile che possano determinarsi condizioni di cumulo degli effetti con quelli potenzialmente

determinati dall'Opera in progetto e che, in quanto tali, definiscono l'“*Ambito di interazione effettivo*”.

### **C. Analisi degli effetti cumulati**

Tale ultima fase è dedicata alla verifica di effetti cumulati su un determinato fattore ambientale, come somma di quelli generati dall'Opera in progetto e dalle Altre opere in progetto desunte in esito alle analisi di cui al punto precedente.

La stima degli effetti cumulati è condotta sulla base delle analisi effettuate nel presente studio e con riferimento alle informazioni contenute negli Studi di impatto ambientale relative alle altre opere in progetto

#### **6.13.2 La ricognizione della progettualità**

La ricognizione del complesso delle opere in progetto presenti all'interno del contesto di localizzazione dell'opera in progetto è stata condotta con riferimento ai siti web istituzionali delle Autorità competenti alla procedura VIA e, nello specifico, rispetto al portale del Ministero della Transizione Ecologica (MiTE) dedicato alle Valutazioni ambientali VIA-VAS (<https://va.mite.gov.it/it-IT>), per quanto attiene al livello nazionale, ed a quello di Regione Siciliana (<https://si-vvi.regione.sicilia.it>), per quello regionale.

Le informazioni nel seguito riportate sono l'esito delle verifiche condotte in data 14 novembre 2022 presso i suddetti siti istituzionali.

Entrando nel merito, considerato che l'opera in progetto ricade interamente nel Comune di Augusta, attraverso l'apposito strumento presente sul sito del Ministero della Transizione Ecologica è stata selezionata l'area corrispondente a detto territorio (cfr. Figura 6-88).

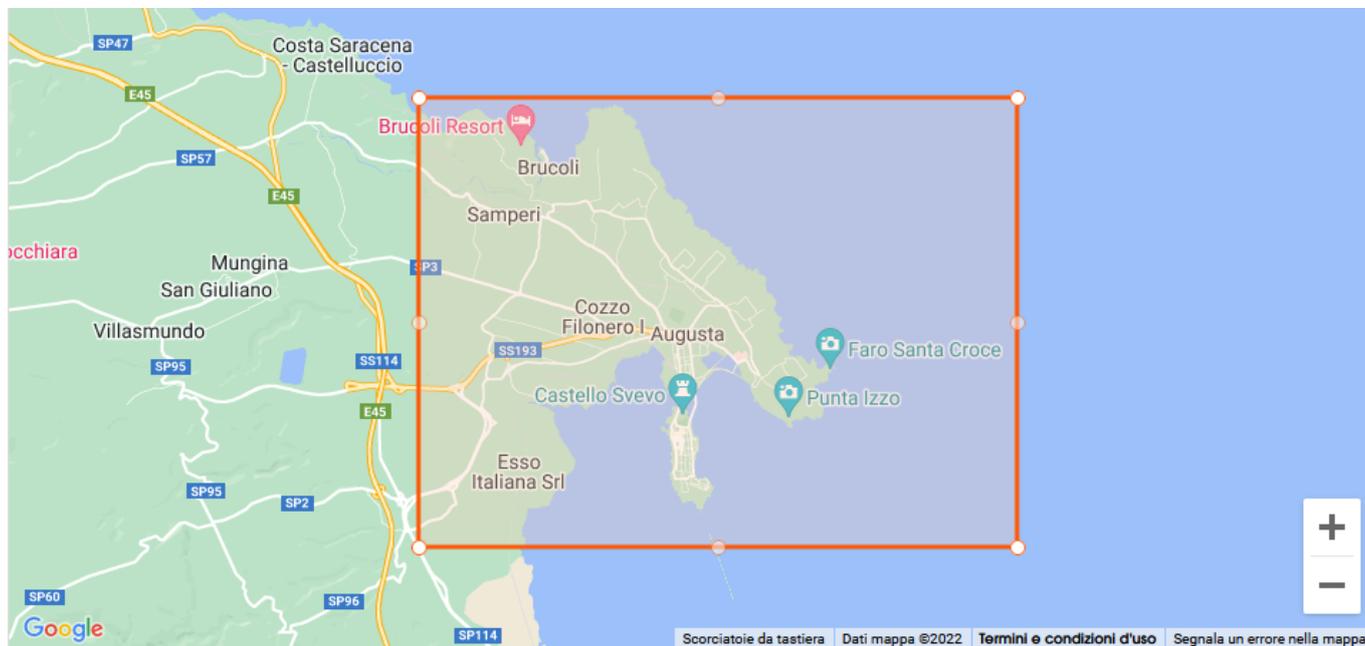


Figura 6-88 Ambito territoriale assunto per la ricognizione della progettualità (<https://va.mite.gov.it/it-IT>)

A tal riguardo si precisa che, facendo riferimento sia alla sezione “Progetti - VIA: Ricerca”, sia al servizio “webgis – procedure VIA in corso”, il quadro della progettualità sottoposta a valutazione ambientale di livello nazionale è composto dai seguenti interventi:

- Porto di Augusta. Progetto di manutenzione straordinaria del Forte Vittoria e messa in sicurezza del Forte Garcia
- Porto Turistico in località Cala Madonna del Carmine e riqualifica del tratto costiero interessato Progetto di Variante al contenuto della Concessione per la collocazione in opera di capannoni telescopici amovibili per il rimessaggio invernale dei natanti e per l'installazione di attrezzature sportive padel-paddle

Per quanto riguarda la verifica condotta sul portale tematico di Regione Siciliana, ossia sul “Sistema Informativo per la Gestione dei progetti soggetti a procedura di V.I.A., V.A.S. e Valutazione di Incidenza” (SI-VVI) si è espressamente fatto riferimento alla sezione denominata “procedure” che riporta le procedure di valutazione ambientale condotte in Regione Siciliana, consentendone la ricerca per “Proponente”, “titolo” e “Comune”.

Ciascun progetto di opera soggetto a valutazione ambientale è descritto per Proponente, Titolo, data di pubblicazione e di presentazione, consentendo con ciò di poter operare da subito una loro selezione dell'ambito temporale di ricognizione. Il quadro documentale reso disponibile è rappresentato dagli atti

	<b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA BYPASS DI AUGUSTA</b>					
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b> Relazione generale	COMMESSA RS60	LOTTO 00	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001001	REV. D	FOGLIO 415 di 511

amministrativi (istanza, parere, provvedimento) e, in taluni casi, anche dalla documentazione tecnica (progetto, studi ambientali).

In breve, le verifica eseguita limitatamente al Comune di Augusta ha evidenziato i seguenti risultati:

- 1 Altra opera in progetto sottoposte a Valutazione di Impatto Ambientale
- 7 Altre opere in progetto sottoposte a Verifica di Assoggettabilità a VIA

Complessivamente, le Altre opere in progetto desunte dalla ricognizione della progettualità sottoposta a valutazione ambientale di livello regionale sono otto.

### **6.13.3 Analisi preliminare delle altre opere in progetto**

Secondo la metodologia assunta alla base della presente analisi, l'analisi preliminare delle Altre opere in progetto individuate sulla base della ricostruzione del quadro della progettualità, è rivolta alla verifica della sussistenza delle condizioni per le quali dette opere possano essere all'origine di effetti ambientali ai quali si possano sommare quelli potenzialmente determinati dall'opera in progetto.

Ai fini di una più agevole lettura delle analisi riportate nel presente paragrafo, si evidenzia che le Altre opere in progetto soggette a valutazione ambientale sono state suddivise in due gruppi in ragione del livello della procedura, identificati con la codifica "A", per quella nazionale, e con quella "B", per quella regionale.

Entrando nel merito delle Altre opere in progetto desunte dalla consultazione della specifica sezione del portale del MiTE dedicato alle valutazioni ambientali, assunto che detta sezione consente la ricerca dei progetti unicamente su base geografica e, quindi, senza possibilità di una loro selezione per datazione, e considerato che tale aspetto rileva ai fini della metodologia di lavoro, si è reso necessario condurre una preventiva verifica temporale dei provvedimenti relativi alle opere individuate.

Le principali informazioni relative all'iter procedurale delle Altre opere individuate attraverso il portale del MiTE sono le seguenti (cfr. Tabella 6-76).

	<b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA BYPASS DI AUGUSTA</b>						
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b> Relazione generale	<table border="0"> <tr> <td>COMMESSA RS60</td> <td>LOTTO 00</td> <td>CODIFICA R 22 RG</td> <td>DOCUMENTO SA0001001</td> <td>REV. D</td> <td>FOGLIO 416 di 511</td> </tr> </table>	COMMESSA RS60	LOTTO 00	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001001	REV. D	FOGLIO 416 di 511
COMMESSA RS60	LOTTO 00	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001001	REV. D	FOGLIO 416 di 511		

Tabella 6-76 Altre opere in progetto soggette a valutazione ambientale di livello nazionale: Scheda iter procedurale

Altre opere in progetto		Specifiche
<b>A01</b>	<b>Opera in progetto</b>	<b>Porto di Augusta. Progetto di manutenzione straordinaria del Forte Vittoria e messa in sicurezza del Forte Garcia</b>
	<i>Categoria opera</i>	Opere portuali e vie navigabili
	<i>Procedura attivata</i>	Verifica di Assoggettabilità a VIA
	<i>Stato procedura</i>	Conclusa
	<i>Esito procedura</i>	Da assoggettare a VIA (Det. Dir. n. MiTE_VA_DEC_2022-0000069 del 23/05/2022)
<b>A02</b>	<b>Opera in progetto</b>	<b>Porto Turistico in località Cala Madonna del Carmine e riqualifica del tratto costiero interessato Progetto di Variante al contenuto della Concessione per la collocazione in opera di capannoni telescopici amovibili per il rimessaggio invernale dei natanti e per l'installazione di attrezzature sportive padel-paddle</b>
	<i>Categoria opera</i>	Opere portuali e vie navigabili
	<i>Procedura attivata</i>	Verifica di Assoggettabilità a VIA
	<i>Stato procedura</i>	Conclusa
	<i>Esito procedura</i>	Archiviata (N. Prot. MiTE-2022-0129769 del 19/10/2022)

Come si evince dalla scheda di analisi precedente, la procedura di verifica di Assoggettabilità a VIA relativa al progetto di cui al punto A01 si è conclusa in data 23 maggio 2022 con determinazione direttoriale di assoggettabilità alla VIA, mentre la procedura di verifica di Assoggettabilità a VIA relativa al progetto di cui al punto A02 risulta archiviata in data 19 ottobre 2022.

Stante quanto riportato, si ritiene che dette opere possano ragionevolmente considerarsi escluse tra i progetti esistenti/approvati espressamente indicati dalla norma ai fini della stima del cumulo degli effetti.

Per quanto concerne le Altre opere in progetto desunte dalla consultazione del sito tematico di Regione Siciliana, le principali informazioni in merito all'iter procedurale sono riportate nella Tabella 6-77.

Tabella 6-77 Altre opere in progetto soggette a valutazione ambientale di livello regionale: Scheda iter procedurale

Altra opera in progetto		Specifiche
<b>B01</b>	<b>Opera in progetto</b>	<b>Progetto di una piattaforma polifunzionale per la gestione e il trattamento di rifiuti liquidi pericolosi e non sita in contrada Cusumano nel comune di Augusta</b>
	<i>Categoria opera</i>	Rifiuti
	<i>Procedura attivata</i>	Valutazione Impatto Ambientale – Proroga efficacia provvedimento
	<i>Stato procedura</i>	Trasmessa alla C.T.S.
	<i>Esito procedura</i>	-
<b>B02</b>	<b>Opera in progetto</b>	<b>Interventi funzionali al superamento delle criticità del sistema fognario e depurativo del comune di Augusta</b>
	<i>Categoria opera</i>	Rifiuti
	<i>Procedura attivata</i>	Verifica di Assoggettabilità a VIA
	<i>Stato procedura</i>	Trasmessa alla C.T.S.
	<i>Esito procedura</i>	-
<b>B03</b>	<b>Opera in progetto</b>	<b>Progetto di ampliamento dell'impianto di autodemolizione nonché stoccaggio e recupero di rifiuti pericolosi e non sito in C.da Mortilletto nel comune di Augusta</b>
	<i>Categoria opera</i>	Rifiuti
	<i>Procedura attivata</i>	Verifica di Assoggettabilità a VIA
	<i>Stato procedura</i>	Trasmessa alla C.T.S.
	<i>Esito procedura</i>	-
<b>B04</b>	<b>Opera in progetto</b>	<b>Realizzazione impianto fotovoltaico da 999,46kwp localizzato in Z.I. C.da Mendola, comune di Augusta (SR)</b>
	<i>Categoria opera</i>	Impianti fotovoltaici
	<i>Procedura attivata</i>	Verifica di Assoggettabilità a VIA
	<i>Stato procedura</i>	Istruttoria Dipartimento
	<i>Esito procedura</i>	-
<b>B05</b>	<b>Opera in progetto</b>	<b>Impianto di recupero rifiuti non pericolosi sito nel territorio del comune di Augusta in C.da San Cusumano – Zona ASI (SR)</b>
	<i>Categoria opera</i>	Rifiuti
	<i>Procedura attivata</i>	Verifica di Assoggettabilità a VIA
	<i>Stato procedura</i>	Conclusa
	<i>Esito procedura</i>	Positivo con prescrizioni (DRS n. 1141 del 27/08/2021)

<i>Altra opera in progetto</i>		<i>Specifiche</i>
<b>B06</b>	<b>Opera in progetto</b>	<b>Impianto di messa in riserva (r 13) e recupero (r3, r4, r5) di rifiuti non pericolosi, sito nel comune di Augusta (SR) in C.da Sabuci</b>
	<i>Categoria opera</i>	Rifiuti
	<i>Procedura attivata</i>	Verifica di Assoggettabilità a VIA
	<i>Stato procedura</i>	Conclusa
	<i>Esito procedura</i>	Da assoggettare a VIA (D.R.S. n. 116 del 24/02/2021)
<b>B07</b>	<b>Opera in progetto</b>	<b>Realizzazione ed esercizio di un impianto fotovoltaico della potenza di 1924,56 kwp e di tutte le relative opere connesse ed infrastrutture, da realizzarsi nel comune di Augusta (SR), C.da Contado, distinto al catasto terreni al foglio 12, particelle 234-2</b>
	<i>Categoria opera</i>	Impianti fotovoltaici
	<i>Procedura attivata</i>	Verifica di Assoggettabilità a VIA
	<i>Stato procedura</i>	Conclusa
	<i>Esito procedura</i>	Da assoggettare a VIA (DRS n. 906 del 30/09/2020)
<b>B08</b>	<b>Opera in progetto</b>	<b>Realizzazione ed esercizio di un impianto fotovoltaico della potenza di 1099,80 kwp e di tutte le relative opere connesse ed infrastrutture, da realizzarsi nel comune di Augusta (SR), C.da Contado, distinto al catasto terreni al foglio 12, particella 337</b>
	<i>Categoria opera</i>	Impianti fotovoltaici
	<i>Procedura attivata</i>	Verifica di Assoggettabilità a VIA
	<i>Stato procedura</i>	Conclusa
	<i>Esito procedura</i>	Da assoggettare a VIA (DRS n. 907 del 30/09/2020)

Sintetizzando quanto riportato nella precedente Tabella 6-77, il quadro delle Altre opere in progetto rientranti all'interno dell'Ambito di interazione teorico è costituito dalle seguenti categorie di opere:

- Rifiuti, alla quale appartengono 5 progetti (B01, B02, B03, B05, B06);
- Impianti fotovoltaici, alla quale corrispondono 3 progetti (B04, B07, B08).

Entrando nel merito delle Altre opere appartenenti alla categoria Rifiuti, dal punto di vista localizzativo si può distinguere un primo gruppo, maggioritario, rappresentato dai progetti (B01, B02, B05, B06) siti nell'ambito della zona industriale compresa tra Punta Cagno e C.da Cusumano, la cui distanza minima intercorrente dalle Opere in progetto è di circa 2,2 km. A questi si aggiunge l'Altra opera in progetto di cui al punto B03, sita in C.da Mortilletto, sita a circa 3,5 km dalle Opere in progetto.

	<b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA BYPASS DI AUGUSTA</b>					
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b> Relazione generale	COMMESSA RS60	LOTTO 00	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001001	REV. D	FOGLIO 419 di 511

Per tali progetti, stante la distanza intercorrente con l'Opera in progetto, non ricorrono le condizioni affinché dette opere possano rientrare nell'ambito di interazione effettiva con l'Opera in progetto.

Tra le Altre opere in progetto riferite alla tipologia di Impianti fotovoltaici, per gli interventi di cui ai punti B07 e B08 si evidenzia come le rispettive procedure di verifica di Assoggettabilità a VIA si siano concluse con l'assoggettabilità alla VIA.

Il restante intervento di cui al punto B04, essendo localizzato in C.da Mendola e, quindi, ad una distanza di circa 2,7 dalle Opere in progetto, si ritiene possano valere le medesime conclusioni.

#### **6.13.4 Analisi degli effetti cumulati**

Come emerso dalle analisi documentate nel precedente paragrafo, nel caso in specie non esistono altre opere in progetto che, in ragione della loro localizzazione e delle altre condizioni individuate a fondamento delle verifiche condotte, possano dare luogo ad effetti ambientali che possano andare a sommarsi a quelli potenzialmente indotti dall'opera in progetto.

In tal senso è possibile affermare che le analisi e le stime riportate nei paragrafi precedenti relativamente agli effetti ambientali che l'opera in progetto può determinare sui diversi fattori ambientali interessati, sono da ritenersi esaustive di tutti i potenziali effetti attesi.

## **7 QUADRO DI SINTESI**

### **7.1 Misure ed interventi per prevenire, ridurre e mitigare gli effetti**

#### **7.1.1 Misure ed interventi previsti in fase di cantiere**

##### **7.1.1.1 Interventi per la riduzione della polverosità nelle aree di cantiere**

Il repertorio delle misure ed interventi volti alla mitigazione degli effetti derivanti dalle emissioni polverulente prodotte dai cantieri è composto da procedure operative ed opere.

In particolare, per quanto attiene alle procedure operative, queste sono essenzialmente rivolte ad impedire il sollevamento delle polveri, trattenendole al suolo, ed a ridurre la quantità. In tal senso, dette procedure riguardano:

- **Bagnatura dell'area di cantiere**  
Gli interventi di bagnatura delle piste, delle superfici di cantiere e delle aree di stoccaggio terreni, atti a contenere la produzione di polveri, dovranno essere effettuati tenendo conto della stagionalità, con incrementi della frequenza delle bagnature durante la stagione estiva. L'efficacia di detti interventi è correlata alla frequenza delle applicazioni ed alla quantità d'acqua per unità di superficie impiegata in ogni trattamento. Relativamente alla frequenza, come premesso, sarà necessario definire un programma di bagnature articolato su base annuale, che tenga conto della stagionalità e della tipologia di pavimentazione dell'area di cantiere; per quanto riguarda l'entità della bagnatura, si prevede di impiegare circa 1 l/m<sup>2</sup> per ogni trattamento di bagnatura.
- **Spazzolatura della viabilità asfaltata interessata dai traffici di cantiere**  
Per quanto concerne i tratti di viabilità asfaltata prossimi alle aree di cantiere, anche in questo caso sarà necessario definire un programma di spazzolatura del manto stradale.
- **Coperture dei mezzi di cantiere e delle aree di stoccaggio**  
I cassoni dei mezzi adibiti al trasporto degli inerti, quando carichi, dovranno essere coperti da teli. Analogamente, anche le aree destinate allo stoccaggio dei materiali, in alternativa alla bagnatura, dovranno essere coperte, al fine di evitare il sollevamento delle polveri.
- **Organizzazione ed apprestamento delle aree di cantiere fisso**  
La definizione del layout delle aree di cantiere dovrà essere sviluppata in modo tale da collocare le aree di stoccaggio delle terre e di materiali inerti in posizione il più possibile lontana da eventuali ricettori abitativi.

	<b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA BYPASS DI AUGUSTA</b>					
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b> Relazione generale	COMMESSA RS60	LOTTO 00	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001001	REV. D	FOGLIO 421 di 511

Sempre al fine di ridurre la generazione di polveri, potrà essere necessario prevedere che i piazzali di cantiere siano realizzati con uno strato superiore in misto cementato o misto stabilizzato. Per quanto concerne le opere di mitigazione, queste fanno riferimento alle seguenti tipologie:

- Impianti di lavaggio delle ruote degli automezzi

Gli impianti di lavaggio sono rivolti a prevenire la diffusione di polveri e l'imbrattamento della sede stradale, e, a tal fine, sono costituiti da una griglia sormontata da ugelli disposti a diverse altezze che spruzzano acqua in pressione con la funzione di lavare le ruote degli automezzi in uscita dai cantieri e dalle aree di lavorazione.

- Barriere antipolvere

In condizioni di particolare criticità ed in corrispondenza dei ricettori maggiormente esposti potranno essere previste delle barriere antipolvere. A tal riguardo giova ricordare che, qualora previste, le barriere antirumore assolvono anche alla funzione di limitazione della dispersione delle polveri.

#### 7.1.1.2 Interventi di mitigazione acustica

Gli interventi di mitigazione acustica previsti al fine di ridurre/eliminare gli effetti indotti dalle attività di costruzione possono essere ricondotti a due categorie:

- Interventi "attivi", finalizzati a ridurre alla fonte le emissioni di rumore;
- Interventi "passivi", finalizzati a intervenire sulla propagazione del rumore nell'ambiente esterno.

La riduzione delle emissioni direttamente sulla fonte di rumore può essere ottenuta tramite una serie di scelte e procedure operative, nel seguito elencate per tipologia:

- Scelta delle macchine, delle attrezzature e miglioramenti prestazionali
  - Selezione di macchine ed attrezzature omologate in conformità alle direttive della Comunità Europea e ai successivi recepimenti nazionali;
  - Impiego di macchine movimento terra ed operatrici gommate piuttosto che cingolate;
  - Installazione, se non già previsti, e in particolare sulle macchine di elevata potenza, di silenziatori sugli scarichi;
  - Utilizzo di impianti fissi schermati;
  - Utilizzo di gruppi elettrogeni e compressori di recente fabbricazione e insonorizzati.
- Manutenzione dei mezzi e delle attrezzature
  - Eliminazione degli attriti attraverso operazioni di lubrificazione;

- Sostituzione dei pezzi usurati;
- 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.
- Modalità operazionali e predisposizione del cantiere
  - Orientamento degli impianti che hanno un'emissione direzionale in posizione di minima interferenza;
  - Localizzazione degli impianti fissi più rumorosi alla massima distanza dai ricettori critici o dalle aree più densamente abitate;
  - Utilizzazione di basamenti antivibranti per limitare la trasmissione di vibrazione al piano di calpestio;
  - Imposizione di direttive agli operatori, tali da evitare comportamenti inutilmente rumorosi
  - Divieto di uso scorretto degli avvisatori acustici, sostituendoli quando possibile con avvisatori luminosi.

Per quanto riguarda le misure di mitigazione passive, queste consistono sostanzialmente nel posizionamento di schermi acustici tra le attività di cantiere più impattanti e il/i ricettore/i da proteggere. Nel caso in specie, sulla scorta dei risultati emersi dall'analisi condotte si è ritenuto necessario fare ricorso a tale tipologia di intervento, prevedendo barriere acustiche sia di tipo fisso, lungo i margini delle aree di cantiere fisso (cfr. Figura 7-1), che di tipo mobile, in corrispondenza dei fronti di avanzamento cantiere.

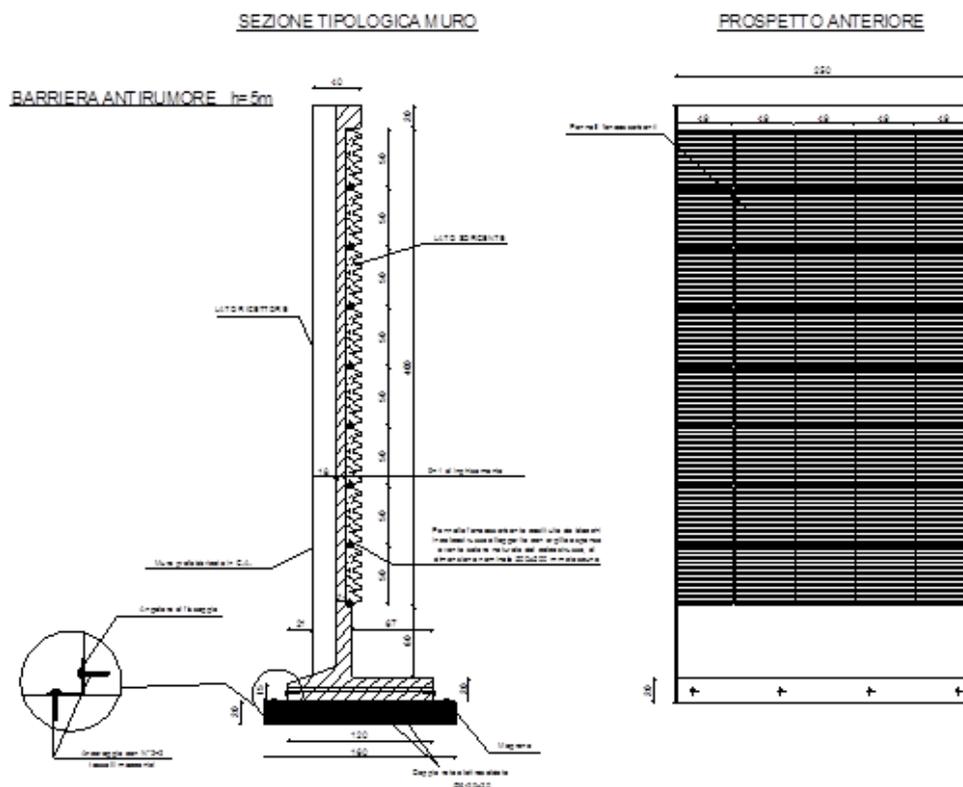


Figura 7-1 Schema tipologico di barriera antirumore

Nello specifico, il quadro complessivo degli interventi di mitigazione acustica previsti e le caratteristiche delle barriere antirumore che si ritiene necessario adottare in corrispondenza delle aree di cantiere fisso e mobile è riportato nelle seguenti tabelle.

Tabella 7-1 Caratteristiche dimensionali delle barriere antirumore di tipo fisso

Codice Barriera	Area di Cantiere/Lavoro	Lunghezza Barriera [m]	Altezza Barriera [m]
BA.01	CO.01	180	5
BA.02		75	5
BA.03	AS.02	50	5
BA.04	AT.01	155	5
BA.05	AS.02/AT.06	195	5
BA.06	AT.02	110	5
BA.07	CB.01	125	5
BA.08	AT.03	30	5
BA.09	AT.03	60	5
BA.10	CO.02	100	5

Codice Barriera	Area di Cantiere/Lavoro	Lunghezza Barriera [m]	Altezza Barriera [m]
BA.11	AT.04	150	5
BA-B1	AT.05	100	5

*Tabella 7-2 Caratteristiche dimensionali delle barriere antirumore di tipo mobile*

Codice Barriera	Lunghezza Barriera [m]	Altezza Barriera [m]
BA Mobile 01	60	5
BA Mobile 02	80	5
BA Mobile 03	60	5
BA Mobile 04	185	5
BA Mobile 05	220	5
BA Mobile 06	240	5
BA Mobile 07	45	5
BA Mobile 08	160	5
BA Mobile 09	150	5
BA Mobile 10	215	5
BA Mobile 11	80	5
BA Mobile 12	235	5
BA Mobile 13	190	5
BA Mobile 14	145	5
BA Mobile 15	145	5
BA Mobile 16	120	5
BA Mobile 17	130	5
BA Mobile 18	100	5
BA Mobile 19	110	5
BA Mobile 20	85	5
BA Mobile 21	35	5
BA Mobile 22	45	5
BA Mobile 23	120	5

Per il dettaglio della locazione delle barriere antirumore si rimanda all'elaborato "Planimetria degli interventi di mitigazione" (cod. RS6000R69P5CA0000001D).

## 7.1.2 Misure ed interventi previsti in fase di esercizio

### 7.1.2.1 Interventi di mitigazione acustica

Come indicato nel precedente paragrafo 6.10.3.1 della presente relazione, gli studi modellistici condotti nell'ambito dello Studio acustico facente parte della documentazione predisposta ai fini del procedimento VIA, hanno evidenziato la necessità di prevedere degli interventi di mitigazione acustica i quali, in via prioritaria, sono stati individuati in interventi sull'infrastruttura.

In tal senso sono state individuate e dimensionate le seguenti barriere antirumore (cfr. Tabella 7-3).

*Tabella 7-3 Barriere antirumore: localizzazione e dati dimensionali*

Codice barriera	Pk Dispari inizio	pk Dispari fine	Lato	altezza su pf [m]	lunghezza [m]	tipologico
BA_D_01	0+080	0+170	Dispari	2,98	90	H2
BA_D_02	0+170	0+395	Dispari	2,00	225	H0

Le progressive pk sono approssimate al metro e si riferiscono al binario di progetto; il lato Sinistro/Destro è riferito rispetto al Nord cartografico. Gli estremi della schermatura acustica indicati nella tabella, rappresentati graficamente e indicati nelle Planimetrie degli interventi di mitigazione acustica (elaborati RS6000R2P6IM0004004C÷6C), potranno subire minime modifiche in fase di progettazione e realizzazione in funzione delle reali condizioni al contorno, ma comunque di entità tale da non modificare l'efficacia mitigativa complessiva. Per il dettaglio del posizionamento su linea delle BA si rimanda agli elaborati progettuali delle Opere Civili.

### 7.1.2.2 Opere a verde

#### *Finalità e metodologia di lavoro*

L'iter progettuale delle opere a verde parte dall'analisi degli strumenti di pianificazione territoriale e dalla definizione delle potenzialità vegetazionali delle aree indagate, desunte dalle caratteristiche climatiche, geomorfologiche, pedologiche, nonché dall'analisi della vegetazione esistente rilevata nelle zone contigue all'area oggetto di intervento.

Il riscontro della vegetazione potenziale e reale consentirà di individuare interventi coerenti con la vocazione dei luoghi e tali da configurarsi anche come elementi di valorizzazione ambientale del territorio. In questo modo sarà possibile anche produrre un beneficio per le comunità faunistiche locali, la cui sopravvivenza è strettamente legata ai consorzi vegetali, essendo molto dipendenti dalla loro strutturazione e dalla composizione specifica, per la ricerca di siti di rifugio e di alimentazione. In linea generale, l'iter progettuale delle opere a verde si sviluppa in tre momenti:

- Valutazione delle interferenze dell'opera con gli strumenti di pianificazione territoriale  
Consiste nell'analisi delle interferenze del tracciato ferroviario con il territorio, con riferimento agli strumenti di pianificazione territoriale.
- Inserimento dell'opera nel contesto paesaggistico-ambientale  
Consiste nello studio delle caratteristiche territoriali (aspetti climatici, paesaggio, vegetazione, flora e fauna) al fine di garantire un migliore inserimento dell'opera sul territorio. L'approfondita conoscenza del territorio in esame, infatti, consente di avere un quadro quanto più completo degli ostacoli e delle opportunità e fornisce un'indicazione operativa circa le soluzioni praticabili.
- Definizione delle tipologie di intervento  
In questa fase si definiscono le tipologie degli interventi a verde, con particolare attenzione alla scelta delle specie vegetali e ai sesti di impianto.

Gli interventi di inserimento paesaggistico si configurano come un sistema integrato di azioni per ricucire e migliorare parti del paesaggio attraversato dalla costruzione dell'infrastruttura, in grado di relazionarsi con il contesto in cui si inseriscono, sia dal punto di paesaggistico che vincolistico in termini di beni tutelati in adiacenza al progetto. I principi di ricomposizione percettiva del paesaggio seminaturale fanno riferimento alla loro ricostituzione fisica attraverso interventi di ricomposizione ambientale.

In queste porzioni del territorio s'interviene individuando, intensificando e valorizzando le componenti identitarie e caratteristiche del paesaggio naturale (masse boschive, fasce arboree, fasce di vegetazione ripariale, siepi e filari di confine, ecc..).

In sintesi, gli obiettivi che hanno informato la progettazione delle opere a verde sono sintetizzabili nei seguenti termini:

- De-impermeabilizzazione e rinaturalizzazione delle aree derivanti dagli interventi di demolizione edilizia, necessari alla realizzazione dell'opera di linea
- Incremento della biodiversità, mediante l'introduzione di formazioni vegetazionali autoctone, soprattutto in corrispondenza dei tratti in cui l'opera in progetto si sviluppa in prossimità del sito Rete Natura 2000 "Saline di Augusta" o, per converso, delle porzioni territoriali maggiormente connotate dalla diffusione urbana
- Rafforzamento di corridoi biologici potenziali, con specifico riferimento agli interventi localizzati in prossimità del sito Rete Natura 2000 "Saline di Augusta"
- Ricomposizione della struttura dei diversi paesaggi attraversati dall'opera in progetto, con un'equilibrata alternanza di barriere vegetali, campi visivi semi-aperti e aperti a seconda della profondità e distribuzione delle mitigazioni, organizzandosi come una sorta di modulazione di pieni e di vuoti che creano differenti visuali sul paesaggio attraversato.

- Riqualificazione delle aree intercluse prodotte dai nuovi tracciati viari ed aventi caratteristiche di dimensione e/o articolazione tali da non poter essere destinate al precedente uso del suolo;

### *I tipologici di intervento*

L'analisi degli aspetti naturalistici ha permesso la selezione dei tipologici ambientali, differenziati non solo per specie di appartenenza ma anche per morfologia e funzionalità. Sono stati definiti sestri d'impianto capaci di garantire un buon attecchimento delle specie impiegate e ottimizzare gli interventi di manutenzione, fondamentali per il corretto sviluppo delle specie di progetto.

Gli schemi tipologici sono stati progettati considerando le classi di grandezza delle specie arboree ed arbustive in riferimento al massimo sviluppo altimetrico raggiungibile a maturità. I sestri di impianto, laddove possibile in relazione alle caratteristiche delle opere, sono stati progettati al fine di rendere il più naturaliforme possibile la messa a verde.

Gli interventi progettati prevedono vegetazione di nuovo impianto realizzata ai margini della linea ferroviaria e dei piazzali ed all'interno delle aree intercluse e dei reliquati. Oltre all'impianto di essenze arboree e arbustive si procederà preventivamente all'inerbimento di tutte le superfici di lavorazione, (scarpate di trincee e rilevati, aree di cantiere, aree tecniche, ecc...

Il sistema proposto è stato suddiviso per moduli tipologici, al fine di individuare la migliore soluzione possibile in relazione all'ambito d'intervento. In generale, lungo il tracciato, sono stati inseriti elementi lineari costituiti da fasce arbustive ed arboreo arbustive, all'interno delle aree intercluse sono state previsti impianti a "macchia" tali da costituire volumi diversi che si sviluppano su più file parallele non rettilinee. Gli schemi proposti vista la loro composizione floristica, determinano a maturità la costituzione di una fascia di vegetazione non omogenea in funzione del diverso portamento delle specie vegetali utilizzate.

Nello specifico l'impiego di elementi a macchia e lineari arborei e arbustivi mira ad ottenere una duplice funzione:

- naturalistica, al fine di proporre in aree limitrofe all'intervento ferroviario il potenziamento della dotazione vegetazionale e la ricostituzione di nuove fasce vegetate in sostituzione di quelle tagliate/alterate per la realizzazione delle opere;
- paesaggistica, al fine di consentire il contenimento dell'impatto visivo dell'infrastruttura, rispetto a contesti con particolari valenze paesaggistiche e percettive da salvaguardare o in corrispondenza di ricettori presenti in prossimità dell'intervento ferroviario, e di ricucire il taglio infrastrutturale attraverso l'organizzazione di un sistema vegetale conforme e coerente alle forme e alle specie vegetali preesistenti.

A seguire si riporta una descrizione dei sestii di impianto previsti, compreso l'inerbimento ed il ripristino ante operam, unitamente ad un elenco di specie vegetali potenzialmente idonee. Si specifica che i sestii di impianto e le relative specie impiegate, nonché la definitiva collocazione rispetto alle opere in progetto, saranno meglio definite nelle successive fasi progettuali.

- Inerbimento

Per quanto riguarda l'inerbimento previsto in tutte le aree di intervento a verde, verranno utilizzate specie erbacee pioniere e a rapido accrescimento, appena terminati i lavori di costruzione delle infrastrutture. Le specie erbacee per l'inerbimento sono destinate a consolidare, con il loro apparato radicale, lo strato superficiale del suolo, prediligendo, nella scelta delle specie, quelle già presenti nella zona, soprattutto appartenenti alle famiglie delle Graminaceae (Poaceae) che assicurano un'azione radicale superficiale e Leguminosae (Fabaceae) che hanno invece azione radicale profonda e capacità di arricchimento del terreno con azoto.

La composizione della miscela e la quantità di sementi per metro quadro sono stabilite in funzione del contesto ambientale ovvero delle caratteristiche litologiche e geomorfologiche, pedologiche, microclimatiche, floristiche e vegetazionali (in genere si prevedono 30-40 g/m<sup>2</sup>). Di seguito si riportano le specie per il miscuglio di sementi.

Appartengono alle specie utili per questa categoria: *Agropyron repens*, *Dactylis glomerata*, *Festuca arundinacea*, *Brachypodium pinnatum*, *Lotus corniculatus*, *Medicago lupulina*, *Medicago sativa*, *Vicia sativa*, *Trifolium repens*.

- Ripristino ante operam

Con tale termine si intende il ripristino del suolo interferito dalle aree di cantiere e i medesimi interventi realizzati a partire da eventuali superfici dismesse da restituire all'uso originario. Fondamentale importanza rivestono gli interventi di sistemazione e ripristino da porre in atto nella fase di smantellamento dei cantieri.

L'obiettivo mirato è quello di restituire i luoghi per quanto possibile con le stesse caratteristiche che gli stessi presentavano prima dell'allestimento dei cantieri. A completamento dei lavori, nelle aree di cantiere si provvederà pertanto allo smontaggio e alla rimozione dei manufatti di cantiere, ecc.

Le aree saranno quindi bonificate dai residui dei materiali utilizzati e dai residui delle demolizioni prima di provvedere alla ricostituzione dell'uso ante operam ovvero all'impianto delle opere a verde laddove siano stati individuati interventi di mitigazione. Si interverrà quindi attraverso lavorazioni

del terreno e sistemazioni idrauliche, oltre a mettere in atto specifiche pratiche agronomiche in grado di restituire la componente organica al terreno e di migliorarne la fertilità.

- Modulo A – Cordone arboreo-arbustivo

Il Modulo prevede l'impianto di un cordone vegetato caratterizzato da buon grado di copertura e sviluppo verticale su più orizzonti che si prevede prevalentemente lungo linea in presenza di opere d'arte quali muri. La finalità è di ripristinare la naturalità dei luoghi, preservarne lo stato e migliorare l'inserimento paesaggistico dell'infrastruttura.

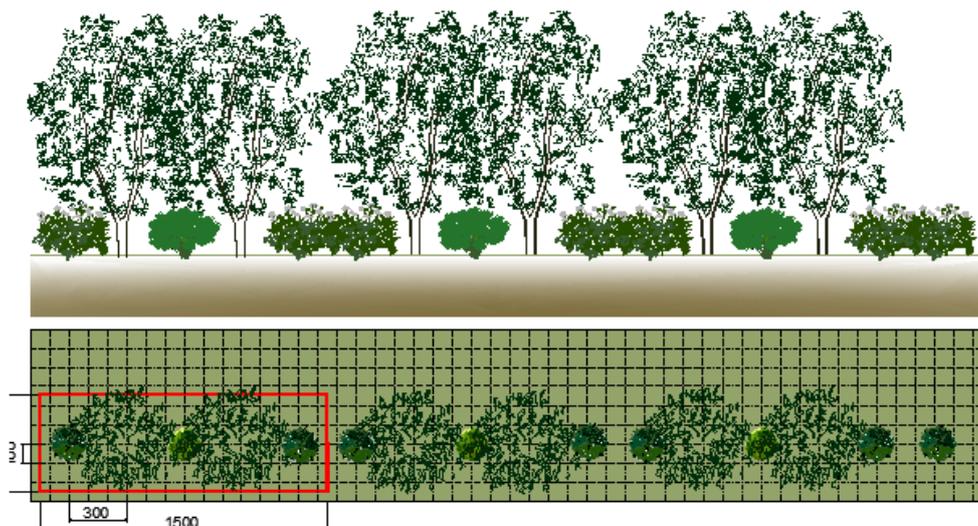
Per assolvere a tali funzioni è stato previsto un sesto di impianto naturaliforme che si sviluppa su due assi con distanza tra gli assi di 2 m e costituito da 3 individui arbustivi e 2 individui arborei ogni 30 mq (modulo 15mx2m). Le piante selezionate previste avranno un'altezza minima pari a 1.5 m per gli alberi e 0.8 m per gli arbusti al momento dell'impianto. L'età minima degli esemplari dovrà essere di 2 anni.

Le specie arboree sono:

- *Quercus ilex* (Leccio)

Le specie arbustive sono:

- *Rhamnus alaternus* (Alaterno)
- *Viburnum tinus* (Viburno tino)



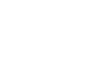
ALBERI		SUPERFICIE SESTO D'IMPIANTO	N. ESSENZE
	LECCIO <i>Quercus ilex</i>		75 mq
ARBUSTI		N. ESSENZE	
	VIBURNO TINO <i>Viburnum tinus</i>	2	
	ALATERNO <i>Rhamnus alaternus</i>	1	

Figura 7-2 Modulo A

- Modulo B – Macchia arboreo-arbustiva

Il modulo prevede formazioni areali composte da estese aree prative con presenza di alberi ed arbusti previsti prevalentemente all'interno delle aree intercluse e nelle aree residuali dove si intende migliorare il valore ecologico dell'area e limitare l'insorgenza di incolti e aree abbandonate facilmente colonizzabili da specie alloctone. L'obiettivo dell'intervento è di costituire delle fasce in cui gli individui siano disposti in modo irregolare, in modo da ricreare fitocenosi con una configurazione il più possibile naturale.

Questo tipo di intervento comprende il recupero ambientale tramite rimodellamento morfologico e riprofilatura delle aree manomesse attraverso il riempimento dell'ultimo strato che sarà costituito da terreno vegetale di buona tessitura per permettere un buon insediamento e relativa crescita degli impianti vegetali da realizzare. Successivamente verrà realizzato il recupero vegetazionale attraverso l'inerbimento mediante idrosemina con concimi, collanti e pacciamatura. L'integrazione degli elementi di diverse altezze, una volta giunti a maturazione, determina una fascia di vegetazione complessa, in grado di fornire habitat di qualità alla fauna e svolgere un gran numero di funzioni complementari (cattura delle polveri, abbattimento dei nitrati, frangivento, ...).

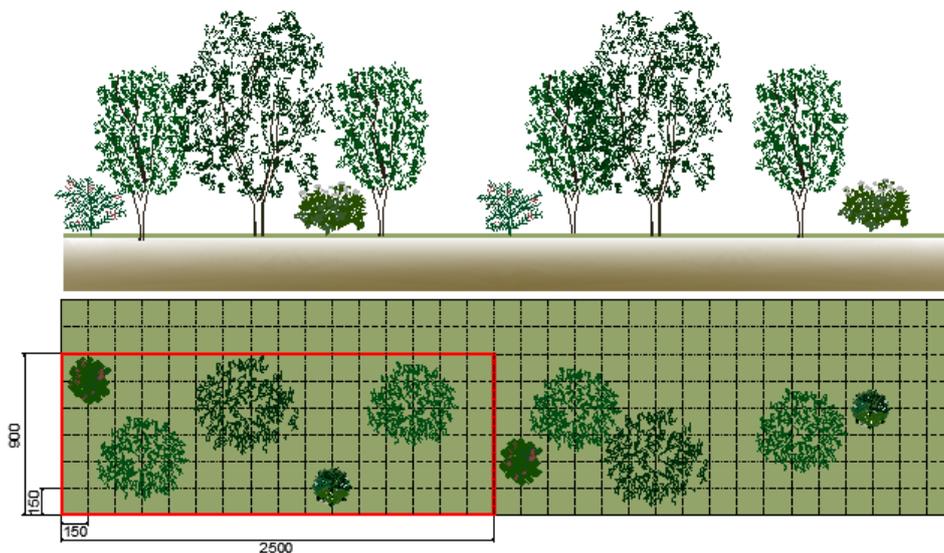
Il sesto d'impianto verrà realizzato mettendo a dimora n. 2 alberi e 3 arbusti ogni 120 mq. Le piante selezionate previste avranno un'altezza minima pari a 1.5 m per gli alberi e 0.8 m per gli arbusti al momento dell'impianto. L'età minima degli esemplari dovrà essere di 2 anni.

Le specie arboree sono:

- *Quercus ilex* (Leccio)
- ○ *Fraxinus ornus* (Orniello)

Le specie arbustive sono:

- *Phillyrea angustifolia* (Ilatro sottile)
- *Viburnum tinus* (Viburno tino)



ALBERI		SUPERFICIE SESTO D'IMPIANTO	N. ESSENZE
	LECCIO <i>Quercus ilex</i>		225 mq
	ORNIELLO <i>Fraxinus ornus</i>	2	
ARBUSTI		N. ESSENZE	
	ILATRO SOTTILE <i>Phillyrea angustifolia</i>	1	
	VIBURNO TINO <i>Viburnum tinus</i>	1	

Figura 7-3 Modulo B

### Sintesi delle opere a verde

Rimandando alla relazione descrittiva delle opere a verde (RS6000R22RGIA0000001B) per approfondimenti, nella tabella che segue sono riportate le superfici destinate alle opere a verde, distinte per i moduli previsti.

Tabella 7-4 Sintesi delle opere a verde

Modulo	Superficie (mq)
Modulo A – Cordone arboreo-arbustivo	667
Modulo B – Macchia arboreo-arbustiva	40.761

## 7.2 Sintesi dei potenziali effetti

### 7.2.1 Quadro sinottico delle tipologie di effetti considerati

In considerazione delle Azioni di progetto riportate nel precedente paragrafo, la Matrice generale di causalità, ossia il quadro complessivo dei nessi di causalità ed i potenziali effetti ambientali che sono indagati nei successivi paragrafi, sono stati identificati nei seguenti termini (cfr. Tabella 6-7).

Tabella 7-5 Matrice generale di causalità

Dim.	Azioni di progetto	Fattori interessati										
		Suolo	Acque	Aria e clima	Biodiversità	Territorio e patrimonio agroalimentare	Patrimonio culturale e beni materiali	Paesaggio	Clima acustico	Popolazione e salute umana	Rifiuti e materiali di risulta	
c	Ac.01	Approntamento aree di cantiere	Sc.1	Ic.1	Ac.1	Bc.1	Tc.01	Mc.1	Pc.1	Cc.1	Uc.1 Uc.2	Rc.1
	Ac.02	Scavi di terreno	Sc.3	Ic.1	Ac.1	-	-	Mc.1	Pc.1	Cc.1	Uc.1 Uc.2 Uc.3	Rc.1
	Ac.03	Demolizione manufatti	-	-	Ac.1	-	-	Mc.2	Pc.1	Cc.1	Uc.1 Uc.2 Uc.3	Rc.1
	Ac.04	Realizzazione opere in terra	Sc.2	Ic.1	Ac.1	-	-	-	-	Cc.1	Uc.1 Uc.2	-
	Ac.05	Realizzazione fondazioni indirette	Sc.2	Ic.1	-	-	-	-	-	Cc.1	Uc.2 Uc.3	-
	Ac.06	Realizzazione di fondazioni dirette ed elementi strutturali in elevazione	Sc.2	Ic.1	-	-	-	-	-	Cc.1	Uc.2	-
	Ac.07	Stoccaggio di materiali polverulenti	-	-	Ac.1	-	-	-	-	Cc.1	Uc.1 Uc.2	-
	Ac.08	Attività generali nelle aree di cantiere fisso	-	Ic.1	-	-	-	-	-	Cc.1	Uc.2	-
	Ac.09	Trasporto dei materiali	-	-	Ac.1	-	-	-	-	Cc.1	Uc.1 Uc.2	-
	Ac.10	Presenza aree di cantiere fisso	-	-	-	-	-	-	Pc.2	-	-	-
f	Af.01	Presenza corpo stradale ferroviario	-	-	-	Bf.1	Tf.1 Tf.2 Tf.3	-	Pf.1 Pf.2	-	-	-
	Af.02	Presenza manufatti infrastrutturali	-	-	-	-	-	-	Pf.1 Pf.2	-	-	-
	Af.03	Presenza aree e manufatti connessi alla linea ferroviaria	-	-	-	-	Tf.1 Tf.2	-	Pf.1 Pf.2	-	-	-

Dim.	Azioni di progetto	Fattori interessati										
		Suolo	Acque	Aria e clima	Biodiversità	Territorio e patrimonio agroalimentare	Patrimonio culturale e beni materiali	Paesaggio	Clima acustico	Popolazione e salute umana	Rifiuti e materiali di risulta	
o	Ao.01	Traffico ferroviario	-	-	Ao.1	-	-	-	-	Co.1	Uo.1 Uo.2	-
	Ao.02	Dilavamento superfici stradali	-	Io.1	-	-	-	-	-	-	-	-
Legenda												
Suolo (S)		Sc.1	Perdita di suolo									
		Sc.2	Consumo di risorse non rinnovabili									
		Sc.3	Modifica dell'assetto geomorfologico									
Acque (I)		Ic.1	Modifica delle caratteristiche qualitative delle acque									
		Io.01	Modifica delle caratteristiche qualitative delle acque									
Aria e clima (A)		Ac.1	Modifica delle condizioni di qualità dell'aria									
		Ao.1	Modifica dei livelli di gas climalteranti									
Biodiversità (B)		Bc.1	Sottrazione di habitat e biocenosi									
		Bf.1	Modifica della connettività ecologica									
Territorio e patrimonio agroalimentare (T)		Tc.1	Modifica degli usi in atto									
		Tf.1	Consumo di suolo									
		Tf.2	Modifica degli usi in atto									
		Tf.3	Riduzione della produzione agroalimentare di eccellenza									
Patrimonio culturale e beni materiali (M)		Mc.1	Alterazione fisica dei beni del patrimonio culturale									
		Mc.2	Alterazione fisica dei beni materiali									
Paesaggio (P)		Pc.1	Modifica della struttura del paesaggio									
		Pc.2	Modifica delle condizioni percettive e del paesaggio percettivo									
		Pf.1	Modifica della struttura del paesaggio									
		Pf.2	Modifica delle condizioni percettive e del paesaggio percettivo									
Clima acustico (C)		Cc.1	Modifica del clima acustico									
		Co.1	Modifica del clima acustico									
Popolazione salute umana (U)		Uc.1	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento atmosferico									
		Uc.2	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento acustico									
		Uc.3	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento vibrazionale									
		Uo.1	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento acustico									
		Uo.2	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento vibrazionale									
Rifiuti e materiali di risulta (R)		Rc.1	Produzione di rifiuti									

L'attività condotta nell'ambito delle singole analisi specialistiche documentate nei paragrafi precedenti è quindi stata duplice:

- Contestualizzazione della matrice generale di causalità rispetto alle specificità del contesto di localizzazione dell'opera in esame, al fine di verificare se ed in quali termini gli effetti potenziali ipotizzati possano effettivamente configurarsi.

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

Stante quanto premesso, nel seguito è fornita una sintesi delle risultanze emerse dalle analisi documentate nei precedenti capitoli e paragrafi, nell’operare la quale sono stati seguiti i seguenti criteri:

- Distinzione degli effetti attesi in ragione delle tre dimensioni di analisi assunte alla base del presente studio
- Stima qualitativa della significatività degli effetti attesi, secondo una scala articolata in cinque livelli crescenti

Nello specifico, per quanto attiene al primo criterio, come illustrato in precedenza, l’analisi ambientale dell’opera in esame è stata condotta sulla base della sua preventiva articolazione secondo tre dimensioni di lettura, facenti riferimento all’“Opera come costruzione” (dimensione Costruttiva), all’“Opera come manufatto” (dimensione Fisica) ed all’“Opera come esercizio” (dimensione Operativa). Ciascuna di dette dimensioni fa quindi riferimento ad una specifica e peculiare prospettiva attraverso la quale leggere l’opera e, in tal senso, sono funzionali all’identificazione delle Azioni di progetto che sono alla base dei nessi causali sulla scorta dei quali sono state individuate le tipologie di effetti oggetto di analisi.

In considerazione di quanto indicato al punto 1 a) dell’Allegato VII al Dlgs 152/2006 e smi, che, con riferimento ai contenuti descrittivi dell’opera in progetto, dispone che detta descrizione contenga «l’ubicazione del progetto, anche in riferimento alle tutele e ai vincoli presenti», è stato predisposto un quadro di sintesi espressamente riferito alle interferenze con il sistema dei vincoli e delle tutele

Come ovvio, per detta tipologia di rapporto non si è fatto riferimento alla scala di stima adottata per quanto riguarda gli effetti potenziali, adottando – in sostituzione – una classificazione articolata sulle tre seguenti situazioni:

- A. Area/Bene non interessato

- B. Area/Bene prossimo non interessato
- C. Area/Bene interessato

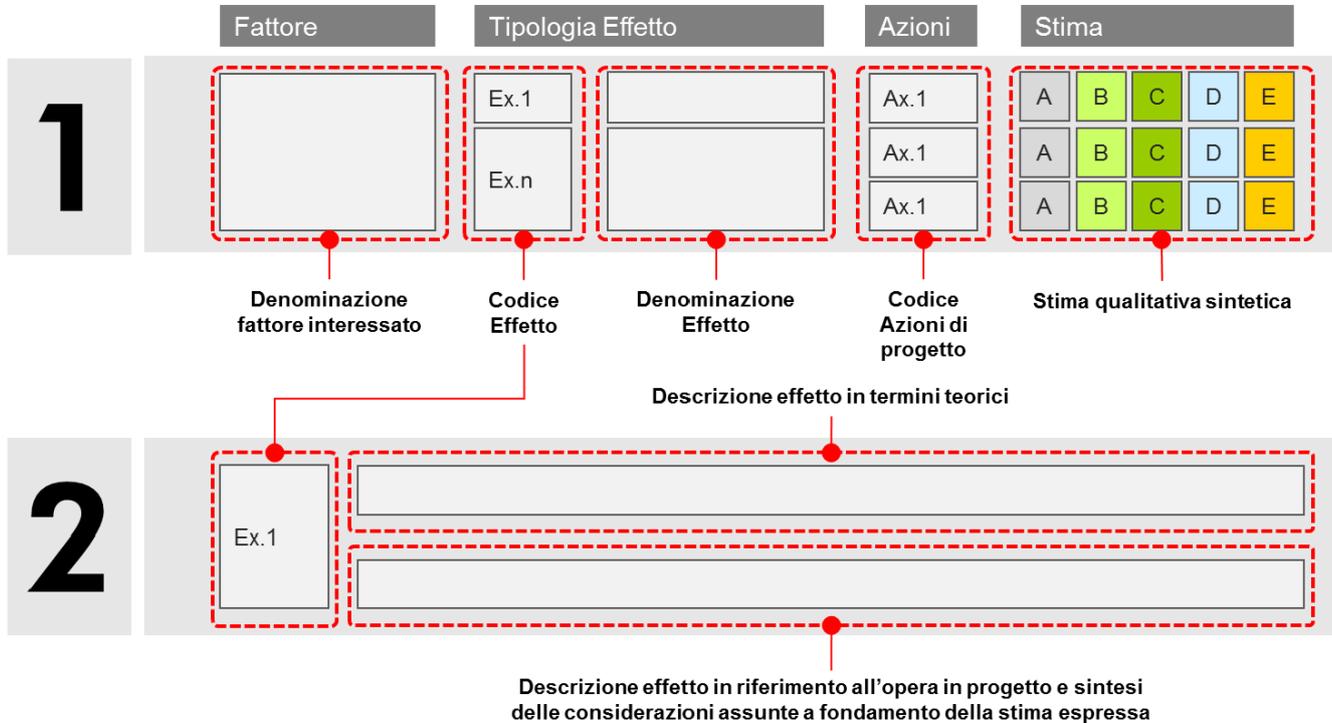
Relativamente alla stima degli effetti, la scala a tal fine predisposta è articolata nei seguenti livelli crescenti di significatività:

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

Si precisa che le stime, articolate secondo la scala prima descritta, sono state formulate sulla base della considerazione dell'intensità, estensione, frequenza, durata, probabilità e reversibilità degli effetti attesi. Operativamente, le stime nel seguito riportate sono state organizzate in schede che, fatta eccezione per quella riguardanti i rapporti intercorrenti tra l'opera in progetto ed il sistema dei vincoli e delle tutele, sono tutte strutturate secondo la medesima logica.

In buona sostanza, le schede si articolano in due sezioni, aventi i seguenti contenuti:

- Sezione 1 Inquadramento dell'effetto atteso rispetto alle Azioni di progetto che ne sono alla base ed espressione del giudizio di sintesi secondo la scala qualitativa prima descritta
- Sezione 2 Sintesi delle considerazioni assunte a fondamento della stima espressa



*Figura 7-4 Struttura tipo della scheda di sintesi*

Nello specifico, la seconda sezione della scheda è a sua volta articolata in due parti delle quali, la prima è dedicata all'illustrazione, sul piano teorico, dell'effetto in esame e contenente la descrizione delle Azioni e dei Fattori coinvolti, nonché degli esiti in cui si sostanzia l'effetto in esame.

La seconda parte contestualizza l'effetto rispetto all'opera in esame, illustrando le specificità del caso in specie dal punto di vista dell'opera in progetto e del contesto ambientale e territoriale da questa potenzialmente interessato, e – infine – dando conto delle principali motivazioni assunte a supporto della stima operata.

### **7.2.2 Rapporto con il sistema dei vincoli e delle tutele**

Il presente paragrafo sintetizza il rapporto intercorrente tra l'opera in progetto, intesa con riferimento sia all'infrastruttura (opere di linea ed opere connesse) che alle aree di cantiere fisso, ed il sistema dei vincoli e delle tutele, sulla base di quanto nel dettaglio riportato al precedente paragrafo 4.2.

Le tipologie di aree/beni oggetto di vincolo e/o di disposizioni di tutela sono le seguenti:

- Beni culturali di cui alla Parte seconda del Dlgs 42/2004 e smi
- Beni paesaggistici di cui alla Parte terza – art. 136 del Dlgs 42/2004 e smi
- Beni paesaggistici di cui alla Parte terza – art. 142 del Dlgs 42/2004 e smi
- Beni paesaggistici di cui alla Parte terza - art. 143 co. 1 lett. d del Dlgs 42/2004 e smi

- Aree naturali protette di cui alla L 394/91
- Aree della Rete Natura 2000
- Aree soggette a vincolo idrogeologico ai sensi del RD 3267/23

La sintesi dei rapporti tra l'opera, intesa nei termini prima descritti, ed il sistema dei vincoli e delle tutele è sintetizzata nella seguente scheda.

*Tabella 7-6 Scheda di sintesi: Rapporto con il sistema dei vincoli e delle tutele*

Tipologia Area/Bene interessato		Rapporto		
		A	B	C
R.01	Beni culturali	•		
R.02	Beni paesaggistici ex art. 136	•		
R.03	Beni paesaggistici ex art. 142			•
R.04	Beni paesaggistici ex art. 143 co. 1 lett. d			•
R.05	Aree naturali protette	•		
R.06	Aree Rete Natura 2000			•
R.07	Aree soggette a vincolo idrogeologico	•		
<b>Legenda</b>				
	A	Area/Bene non interessato		
	B	Area/Bene prossimo non interessato		
	C	Area/Bene interessato		
<b>Note</b>				
R.01	Il territorio attraversato dalle opere in progetto non risulta connotato dalla presenza di Beni Culturali di cui all'art.10 del D.Lgs 42/2004 e smi.			
R.02	Il territorio attraversato dalle opere in progetto non risulta connotato dalla presenza di Beni Culturali di cui all'art.136 del D.Lgs 42/2004 e smi.			
R.03	<p>Le aree tutelate per legge interessate dalle opere in progetto attengono a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• i territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare (Art. 142 co. 1 lett. a),</li> <li>• i territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definiti dagli articoli 3 e 4 del decreto legislativo n. 34 del 2018 (Art. 142 co. 1 lett. g),</li> <li>• zone di interesse archeologico (Art. 142 co. 1 lett. m).</li> </ul> <p>L'opera in progetto, sempre intesa nella sua totalità, non interessa alcuna delle altre tipologie di aree tutelate per legge previste dal predetto articolo di legge.</p>			

Entrando nel merito, i rapporti tra opere di linea , i cantieri fissi e di beni paesaggistici sono riportati nella tabella che segue.

<i>Bene paesaggistico</i>	<i>Opere in progetto e cantieri</i>	
Art. 142 co. 1 lett. a	By pass ferroviario	Opere di linea pk - 1+950 – 2+833
		Opere di stabilizzazione dei versanti
	Opere viarie connesse	NV02
	Dismissione linea storica	Tratto sud della LS in dismissione
Art. 142 co. 1 lett. g	By pass ferroviario	Opere di linea pk - 0+370 – 0+400 - 1+980 – 2+600
		Opere di stabilizzazione dei versanti
	Opere viarie connesse	NV02
	Dismissione linea storica	Tratto sud della LS in dismissione
Art. 142 co. 1 lett. m	By pass ferroviario	Opere di stabilizzazione dei versanti

Sulla scorta delle analisi sin qui riportate, le relazioni tra opere in progetto e beni paesaggistici possono essere lette sia dal punto di vista quantitativo che dal punto di vista concettuale.

In termini quantitativi, i dati sopra riportati danno conto di una maggiore incidenza sui territori costieri (Art. 142 co. 1 lett. a) rispetto alle aree boscate (Art. 142 co. 1 lett. g), mentre l'incidenza sulle zone di interesse archeologico (Art. 142 co. 1 lett. m) e gli ulteriori immobili od aree, di notevole interesse pubblico a termini dell'articolo 134, comma 1, lettera c) (Art. 143 co. 1 lett. d) risulta del tutto marginale.

Dal punto di vista concettuale, si ritiene utile evidenziare, in primo luogo, come le opere in progetto siano previste in stretto affiancamento alla linea ferroviaria esistente già interferente con i medesimi beni paesaggistici. In secondo luogo, l'intenso sviluppo industriale avvenuto lungo la fascia costiera, non solo ha profondamento inciso sull'originaria natura dei luoghi, quanto soprattutto ha occultato l'evidenza del bene oggetto di tutela da parte dell'articolo 142.

Ad ogni modo, l'intervento in progetto è corredato dalla Relazione Paesaggistica redatta in conformità a quanto disposto dal DPCM 12/12/2005 al fine dell'ottenimento dell'autorizzazione paesistica ai sensi degli articoli 146 e 159 del D.lgs. 42/2004 e smi.

R.04 L'opera viaria connessa NV05 ed il tratto sud della LS in dismissione interessano gli Ulteriori immobili od aree, di notevole interesse pubblico a termini dell'articolo 134, comma 1, lettera c) di cui all'art. 143 co. 1 lett. d) costituiti rispettivamente dal Paesaggio della Balza e dalle Saline di Augusta.

Posto che la nuova opera viaria connessa costituisce adeguamento ad una viabilità esistente già interessante l'area vincolata, come anche l'attuale linea storica oggetto di dismissione

	attraversa ad oggi l'area delle Saline, si specifica che anche in questo caso l'intervento in progetto è corredato dalla Relazione Paesaggistica redatta in conformità a quanto disposto dal DPCM 12/12/2005 al fine dell'ottenimento dell'autorizzazione paesistica ai sensi degli articoli 146 e 159 del D.lgs. 42/2004 e smi.
R.05	Le opere in progetto e relative aree di cantiere fisso non interessano aree naturali protette di cui alla L 394/91.
R.06	<p>I rapporti intercorrenti tra le opere in progetto ed i siti appartenenti alla Rete Natura 2000 rientranti all'interno di una fascia di 5 km dall'asse ferroviario in progetto sono i seguenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ZSC/ZPS ITA090014 Saline di Augusta sita a meno di 50 metri dal progetto di Bypass ferroviario ed attraversata dai tratti di linea ferroviaria da dismettere; il sito risulta, inoltre, interessato temporaneamente dal cantiere AR-01 Cantiere di Armamento ed Attrezzaggio Tecnologico;</li> <li>• ZSC ITA090026 Fondali di Brucoli-Agnone sita a circa 2 km dalle opere in progetto.</li> </ul> <p>In ragione di ciò, l'intervento in progetto è corredato dallo Studio per la Valutazione di Incidenza, ai sensi del DPR 12 marzo 2003, n. 120, che costituisce integrazione e modifica del DPR 8 settembre 1997, n. 357.</p>
R.07	Le analisi condotte hanno evidenziato che il territorio attraversato dal nuovo tratto ferroviario e relative opere connesse non risulta gravato da tale vincolo.

### **7.2.3 Effetti potenziali riferiti alla dimensione Costruttiva**

La dimensione Costruttiva considera l'opera con riferimento alla sua realizzazione e, in tal senso, l'individuazione delle Azioni di progetto alla base dei nessi causali sulla scorta dei quali sono state definite le tipologie di effetti oggetto delle analisi condotte in precedenza, ha preso in considerazione l'insieme delle attività necessarie alla costruzione ed il complesso delle esigenze dettate dal processo realizzativo. Il quadro delle Azioni di progetto pertinenti alla dimensione Costruttiva, unitamente alla loro descrizione, è riportato al paragrafo 6.2.1, mentre i nessi causali ad esse relative ed i fattori potenzialmente interessati sono sinteticamente riportati alla Tabella 7-5.

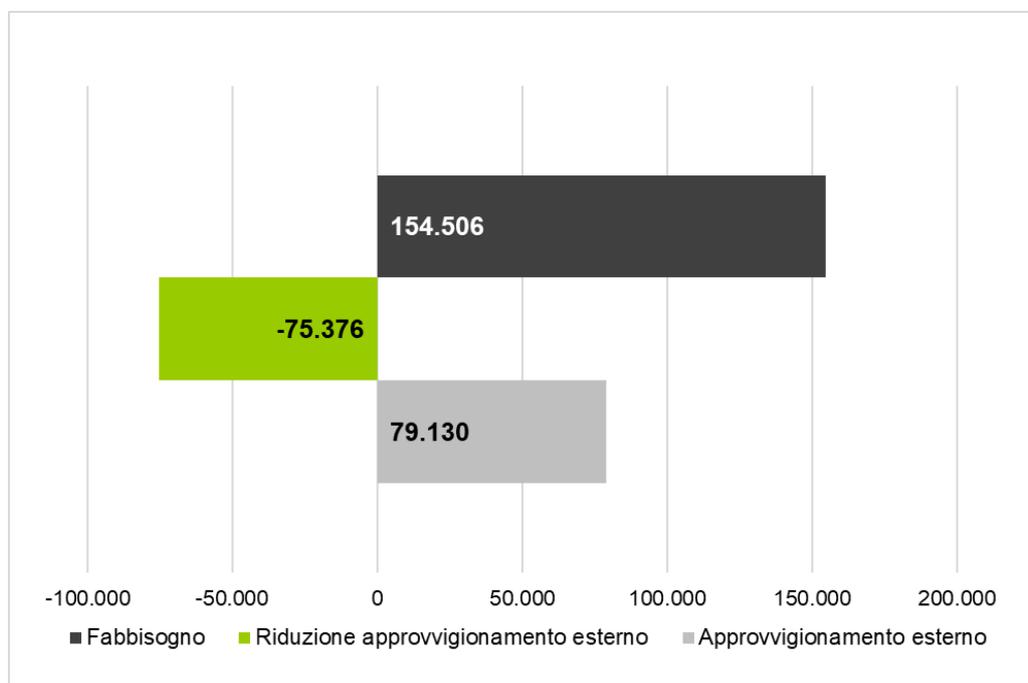
Nel seguito sono riportate le schede di sintesi relative ai diversi fattori di cui all'articolo 5, comma 1, lettera c) del D.Lgs 152/2006 e smi, potenzialmente interessati dagli effetti derivanti dalla realizzazione dell'opera in progetto.

Tabella 7-7 Scheda di sintesi Suolo: Dimensione Costruttiva

Fattore	Tipologia Effetto		Azioni	Stima				
				A	B	C	D	E
<b>Suolo</b>	Sc.1	Perdita di suolo	Ac.01		•			
	Sc.2	Consumo di risorse non rinnovabili	Ac.04		•			
			Ac.05 Ac.06					
Sc.3	Modifica dell'assetto geomorfologico	Ac.02		•				
<b>Legenda</b>								
	A	Effetto assente						
	B	Effetto trascurabile						
	C	Effetto mitigato						
	D	Effetto oggetto di monitoraggio						
	E	Effetto residuo						
<b>Note</b>								
	Sc.1	<p>L'effetto consiste nella potenziale perdita della coltre di terreno vegetale, che deriva dalle attività di scotico funzionali all'approntamento delle aree di cantiere fisso e delle aree operative. Ancorché detta Azione di progetto sia connessa al processo realizzativo, ma non ad esso funzionale, in ogni caso il Fattore causale ad essa associato è stato classificato all'interno della categoria degli "Usi".</p> <p>Entrando nel merito del caso in specie, come si evince dall'allegato al <i>Piano di Utilizzo dei materiali di scavo</i>, il terreno vegetale asportato sarà riutilizzato a totale copertura del fabbisogno di progetto, sia ai fini del ripristino delle condizioni ante operam nelle aree di cantiere fisso occupate temporaneamente, sia della realizzazione delle opere a verde previste, scelta che si configura come azione atta a prevenire la perdita di suolo.</p> <p>In tal senso, il terreno vegetale sarà trasportato alle aree di stoccaggio a tal fine preposte e lì conservato secondo modalità agronomiche specifiche. Lo stato di conservazione dei cumuli di terreno vegetale sarà oggetto di sistematico controllo, così come indicato nel <i>Progetto di monitoraggio ambientale</i>.</p>						
	Sc.2	<p>In termini generali, l'effetto discende dall'approvvigionamento di terre ed inerti, necessari al soddisfacimento dei fabbisogni connessi, sostanzialmente, alla realizzazione sia delle opere in terra, qui intese in termini di rilevati quanto anche di rinterri e rimodellamenti, che degli elementi strutturali delle opere d'arte (fondazioni indirette, fondazioni dirette ed elementi in elevazione).</p> <p>Stante quanto premesso, il Fattore causale associato a dette azioni è stato classificato all'interno della categoria degli "Usi".</p> <p>Nel caso in specie, le scelte progettuali operate relativamente alle modalità di gestione delle terre e rocce da scavo sono state appositamente finalizzate alla diminuzione degli approvvigionamenti esterni ed alla conseguente preventiva riduzione del consumo di</p>						

risorse non rinnovabili, che in termini complessivi ammonta a circa il 49% del fabbisogno totale.

Come dettagliatamente riportato nel documento "Piano di utilizzo dei materiali di scavo" (RS6000R69RGTA0000002A), la scelta, suffragata dalle risultanze delle campagne di caratterizzazione ambientale che in tal senso sono state eseguite in fase di progettazione, di gestire in qualità di sottoprodotti ai sensi del DPR 120/2017 circa 75.376 m<sup>3</sup>, dei 186.596 m<sup>3</sup> di terre da scavo prodotte, per il riutilizzo interno, ha consentito di limitare gli approvvigionamenti esterni a circa 79.130 m<sup>3</sup>, a fronte di un fabbisogno di 154.506 m<sup>3</sup>, con una riduzione del 49% sul fabbisogno.



Con specifico riferimento agli approvvigionamenti esterni, gli esiti della ricognizione dei siti estrattivi, avendo evidenziato la presenza entro un raggio di circa 20 chilometri dall'ambito di intervento di una serie di siti dotati di titolo abilitativo, consentono di poter affermare che l'attuale offerta sarà in grado di soddisfare le esigenze di approvvigionamento previste, anche in ragione della consistente riduzione operata. Detta attività di ricognizione, condotta sulla base della consultazione degli strumenti di pianificazione di settore e delle banche dati istituzionali, è documentata nell'elaborato "Siti di approvvigionamento e smaltimento – Relazione Generale" (RS6000R69RGCA0000001C).

Sc.3

L'effetto consiste nel potenziale innesco di movimenti franosi, determinati dall'interazione tra le lavorazioni e le forme e processi gravitativi / dovuti alle acque correnti. Ne consegue che, con riferimento alle categorie di Fattori causali assunte alla base del presente studio, il Fattore all'origine di detto effetto è stato inserito nella categoria "Interazione con beni e fenomeni ambientali".

		<p>Per quanto attiene al caso in specie, come più diffusamente riportato nella "Relazione geologica, geomorfologica, idrogeologica e sismica" (RS6000R69RGGE0001001A), la cartografia delle aree classificate a pericolosità da frana inserita nel Piano di Assetto Idrogeologico della Regione Sicilia e quella dell'IFFI non riportano aree classificate a pericolosità da dissesto o aree in dissesto in prossimità della linea oggetto di studio, tuttavia è stata riscontrata la presenza di movimenti di creep e/o soliflusso in corrispondenza delle pk da 2+140 e 2+833.19. Al fine di stabilizzare tali movimenti si prevede la realizzazione di una serie di trincee drenanti in tutta l'area interessata dai dissesti.</p> <p>Alla luce di tali considerazioni e documentazione disponibile, si ritiene che la significatività dell'effetto in esame possa essere considerata trascurabile</p>
--	--	---

Tabella 7-8 Scheda di sintesi Acque: Dimensione Costruttiva

Fattore	Tipologia Effetto		Azioni	Stima				
				A	B	C	D	E
<b>Acque</b>	lc.1	Modifica delle caratteristiche qualitative delle acque	Ac.01 Ac.02 Ac.04 Ac.05		•			
<b>Legenda</b>								
	A	Effetto assente						
	B	Effetto trascurabile						
	C	Effetto mitigato						
	D	Effetto oggetto di monitoraggio						
	E	Effetto residuo						
<b>Note</b>								
	lc.1	<p>In termini generali, l'effetto, consistente nella modifica dei parametri chimico-fisici, microbiologici e biologici delle acque superficiali e sotterranee, nonché del suolo, può costituire l'esito della produzione di sostanze potenzialmente inquinanti che sono funzionali al processo costruttivo (tale prima tipologia si configura allorché l'utilizzo delle sostanze sia all'interno del ciclo di realizzazione di una determinata tipologia di opera o di parte di essa, come - ad esempio - nel caso della realizzazione dei pali trivellati o in materiale inerte) e/o che sono indirettamente correlate alle varie attività condotte nella fase di cantierizzazione (tale seconda tipologia è riferita alla produzione di acque di dilavamento o alla percolazione di sostanze inquinanti a seguito di eventi accidentali relativi ai mezzi d'opera).</p> <p>Entrando nel merito del caso in specie, per quanto attiene alla produzione di sostanze potenzialmente inquinanti funzionali al processo costruttivo (prima tipologia indagata), assunto che le campagne di rilievi hanno evidenziato una soggiacenza della falda stimata in circa 2 metri dal piano campagna, l'effetto può derivare</p>						

dall'esecuzione di fondazioni profonde delle spalle e delle pile del viadotto VI.01 o dello scatolare a doppio binario della GA01 Galleria artificiale a farfalla.

Nella realizzazione di tali fondazioni la definizione della tipologia e del dosaggio delle componenti del fluido di perforazione concorrerà a prevenire le eventuali modifiche delle caratteristiche qualitative delle acque sotterranee, di poco sottostanti al piano campagna; in tal senso, risulta fondamentale l'utilizzo di sostanze biodegradabili, tali da conseguire una minima contaminazione delle falde e, al contempo, prestazioni tecniche coerenti con le tipologie di terreni da attraversare.

Per quanto concerne la produzione di sostanze potenzialmente inquinanti nell'ambito delle attività di cantierizzazione (seconda tipologia indagata), riguardo le acque meteoriche di dilavamento delle aree di cantiere pavimentate, come indicato nella Relazione generale di Cantierizzazione (cfr. RS6000R53RGCA0000001D), tali aree saranno dotate di una serie di presidi idraulici (tra cui vasca di prima pioggia dimensionata per accogliere i primi 15 minuti dell'evento meteorico) volti alla raccolta ed al trattamento di dette acque, così da prevenire il prodursi dell'effetto in esame.

*Tabella 7-9 Scheda di sintesi Aria e Clima: Dimensione Costruttiva*

Fattore	Tipologia Effetto		Azioni	Stima				
				A	B	C	D	E
<b>Aria e Clima</b>	Ac.1	Modifica delle condizioni di qualità dell'aria	Ac.01 Ac.02 Ac.03 Ac.04 Ac.07 Ac.09		•			
<b>Legenda</b>								
	A	Effetto assente						
	B	Effetto trascurabile						
	C	Effetto mitigato						
	D	Effetto oggetto di monitoraggio						
	E	Effetto residuo						
<b>Note</b>								
	Ac.1	L'effetto è determinato dall'insieme delle lavorazioni che comportano la produzione di polveri sottili e di inquinanti gassosi: i primi causati dalla movimentazione di materiali polverulenti, quali ad esempio scotico, scavi, formazione di rilevati e connesse operazioni di scarico e carico di detti materiali su mezzi adibiti al loro trasporto, dal transito dei mezzi d'opera lungo le piste e le aree di cantiere non pavimentate e dall'erosione dei cumuli di materiali stoccati; i secondi, invece, causati dai motori dei mezzi d'opera e di quelli adibiti al trasporto dei materiali in ingresso ed in uscita dalle aree di cantiere, quali ad esempio autobetoniere ed autocarri.						

Con specifico riferimento al caso in specie, l'individuazione delle azioni di progetto e del conseguente quadro di analisi da condurre ha originato dal riconoscimento delle due seguenti Macro-azioni di progetto secondo le quali può essere scomposta l'opera in progetto:

- Macro-azione A: Realizzazione del Bypass ferroviario
- Macro-azione B: Dismissione della Linea storica

#### Le analisi condotte

Al fine di documentare l'entità dell'effetto determinato dalle attività sopra riportate, nell'ambito del presente SIA sono stati condotti due studi modellistici, attraverso il modello di calcolo AERMOD View, che, muovendo da una preliminare analisi del quadro delle attività di cantiere previste (localizzazione delle aree di cantiere; lavorazioni; tempistiche) e delle caratteristiche insediative del contesto di territoriale di intervento (presenza e consistenza di tessuti ad uso abitativo; presenza di aree di pregio ambientale), all'interno di una gamma di probabili situazioni ha preso in considerazione quelle più significative sotto il profilo della modifica delle condizioni di qualità dell'aria ("worst case scenario").

In forza di tale approccio, e partendo dall'articolazione dell'opera in progetto in due Macro-azioni (Macro-azione A: Realizzazione del Bypass; Macro-azione B: Dismissione della Linea storica) sono stati individuati due Scenari di riferimento, ciascuno dei quali oggetto di specifico studio modellistico, così strutturati sotto il profilo delle sorgenti emissive considerate:

- *Scenario A - Realizzazione del fabbricato viaggiatori FV01 e del tratto settentrionale del viadotto VI.01 (macro-azione A)*
  - Area Tecnica AT.02 (a supporto di tutte le lavorazioni per la realizzazione delle opere in progetto)
  - Area di Stoccaggio AS.01 (destinata principalmente allo stoccaggio delle terre da scavo proveniente dalle opere limitrofe)
  - Cantiere Operativo CO.01 (supporto logistico per tutte le attività relative alla costruzione di tutte le opere in progetto)
  - Aree di lavorazione lungolinea per la realizzazione del fabbricato stazione FV01 e la realizzazione del viadotto VI01
  - Traffico di cantierizzazione

Relativamente ai parametri di input dello studio modellistico, ai fini della stima dei fattori di emissione, le tipologie di sorgenti associate alle attività condotte nelle aree di cantiere fisso / lavoro sono state il carico e scarico di materiale polverulento, l'erosione del vento sui cumuli stoccati e l'operatività dei mezzi d'opera in termini di polveri e gas inquinanti emessi dagli scarichi (sorgenti areali); sono state inoltre considerate le emissioni prodotte dai flussi di traffico di cantierizzazione (sorgenti lineari).

La maglia di calcolo adottata ha passo pari a 76 metri, lungo la direzione est-ovest, e di 55 metri, in direzione nord-sud.

Nel dominio di studio sono stati definiti complessivamente 15 ricettori (punti di calcolo) individuati in modo tale da avere una copertura complessiva della porzione territoriale contermina alle aree di cantiere fisso / lavoro considerate e con riferimento agli edifici residenziali posti da queste a minor distanza. All'interno di detti ricettori, sono stati definiti due ricettori (R6 ed R7) volti a replicare le condizioni di rapporto che in corrispondenza delle aree di cantiere fisso / lavoro del tratto Sud del viadotto VI.01 potranno determinarsi rispetto alla ZSC "Saline di Augusta".

I parametri inquinanti considerati sono state le polveri sottili (PM<sub>10</sub> e PM<sub>2,5</sub>) e gli ossidi azoto NO<sub>x</sub> (da cui sono stati ricavati i valori di NO<sub>2</sub>).

- *Scenario B - Rimozione del pietrisco ferroviario lungo il tratto di linea storica oggetto di dismissione (macro-azione B)*
  - Fronte avanzamento lavori

Per quanto concerne la stima dei fattori di emissione, le tipologie di sorgenti emissive considerate sono state il carico e scarico di materiale polverulento e l'operatività dei mezzi d'opera in termini di polveri e gas inquinanti emessi dagli scarichi (sorgenti areali).

La maglia di calcolo adottata ha passo pari a 18 metri, lungo l'asse X, e di 16 metri, lungo l'asse Y.

Nel dominio di studio sono stati individuati complessivamente 30 punti di calcolo, individuati secondo una maglia geometrica con passo di 30m e 50m, rispettivamente ortogonalmente e parallelamente all'asse della linea ferroviaria oggetto di dismissione.

I parametri inquinanti considerati sono state le polveri sottili (PM<sub>10</sub>) e gli ossidi azoto NO<sub>x</sub>.

#### I risultati emersi

I risultati emersi dagli studi modellistici, sommati ai valori di fondo, sono stati posti a confronto con i valori limiti imposti dal DLgs 155/2010 e smi, secondo il seguente schema:

- Scenario A
  - Parametro PM<sub>10</sub>: sono stati assunti, quali periodi di mediazione, la media annua (limite normativo 40 µg/m<sup>3</sup>) ed il massimo giornaliero (limite normativo eguale a 50 µg/m<sup>3</sup>, con un numero di superamenti consentiti pari a 35 volte/anno)
  - Parametro PM<sub>2,5</sub>: media annua (limite normativo 25 µg/m<sup>3</sup>)
  - Parametro biossido di azoto NO<sub>2</sub>: si è fatto riferimento alla media annua (limite normativo 40 µg/m<sup>3</sup>) ed al massimo orario (limite normativo 200 µg/m<sup>3</sup> per non più di 18 volte/anno)
- Scenario B
  - Parametro PM<sub>10</sub>: media annua (limite normativo 40 µg/m<sup>3</sup>)

- Parametro ossidi di azoto NO<sub>x</sub>: media annua (limite normativo 30 µg/m<sup>3</sup>)

La scelta dei valori limite assunti per le verifiche relative allo Scenario B, essendo questo relativo alle attività di dismissione della Linea storica la quale attraversa il sito Natura 2000 "Saline di Augusta", ha tenuto conto del valore ambientale di detta area e – per converso – dell'assenza di ricettori abitativi; in tal senso, si è fatto riferimento agli ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>), assumendo, in accordo con l'Allegato XI al succitato decreto, al livello critico annuale per la vegetazione.

In relazione alle risultanze del confronto tra livelli di concentrazione attesi, comprensivi dei valori di fondo (valori della centralina urbana di fondo di Augusta), e valori limite normativi, relativamente allo Scenario A si evidenzia che:

- Per quanto riguarda le polveri sottili (PM<sub>10</sub> e PM<sub>2,5</sub>)  
I valori ottenuti sono ampiamente al di sotto dei limiti normativi rispetto ad entrambi i periodi di mediazione. Per quanto riguarda la media annua, i valori più elevati si riscontrano in corrispondenza dei ricettori R1 ed R12 e risultano rispettivamente pari a 21,19 µg/m<sup>3</sup> e a 11,11 µg/m<sup>3</sup> per il PM<sub>10</sub> e il PM<sub>2,5</sub>. Per il 35° valore dei massimi giornalieri, i valori stimati più elevati si registrano in corrispondenza dei ricettori R1 ed R12 e risultano pari a 21,43 µg/m<sup>3</sup>.
- Per quanto riguarda i biossidi di azoto (NO<sub>2</sub>)  
I valori stimati sono sempre al di sotto dei limiti normativi, sia per quanto riguarda la media annua che i massimi orari. Per quanto riguarda la media annua, i valori stimati più elevati si registrano in corrispondenza dei ricettori R1 ed R12 e risultano rispettivamente pari a 10,42 e 10,36 µg/m<sup>3</sup>. Per i massimi orari, i valori stimati più elevati si registrano in corrispondenza dei ricettori R1 ed R12 e risultano rispettivamente pari a 16,67 e 15,23 µg/m<sup>3</sup>.

Relativamente allo Scenario B si evidenzia che:

- Per quanto riguarda le polveri sottili (PM<sub>10</sub>)
  - Il valore più elevato, registrato in corrispondenza della sorgente emissiva (21,50 µg/m<sup>3</sup>) è inferiore al limite annuo normativo (40 µg/m<sup>3</sup>) con uno scarto percentuale che si attesta attorno al 46%
  - Le concentrazioni stimate mostrano un decadimento progressivo all'aumentare della distanza dall'area emissiva
- Per quanto riguarda gli ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>)
  - Il valore di concentrazione attesa più elevato, registrato in corrispondenza della sorgente emissiva (21,00 µg/m<sup>3</sup>), è inferiore al limite annuo normativo (30 µg/m<sup>3</sup>) con uno scarto percentuale che si attesta attorno al 30%
  - Le concentrazioni stimate mostrano un decadimento progressivo all'aumentare della distanza dall'area emissiva, con una differenza

		<p>percentuale che, a 30m dalla sorgente emissiva, risulta essere pari al -38% rispetto al valore più elevato</p> <p>Per quanto invece attiene alle scelte metodologiche, è opportuno ribadire che la costruzione degli Scenari di riferimento è stata operata a favore di sicurezza, ipotizzando:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Contemporaneità di tutte le lavorazioni ed attività di cantiere;</li> <li>• Contemporaneità di emissioni da parte di tutte le sorgenti areali (aree di cantiere/lavoro e mezzi di cantiere interni ad esse) e lineari (traffici di cantiere) considerate;</li> <li>• Contemporanea operatività di tutti i mezzi di cantiere presenti nelle aree di cantiere.</li> </ul> <p>L'aver assunto quale metodologia di lavoro quella del "worst case scenario" e la connessa possibilità di estendere a tutti i restanti casi che, conseguentemente, risultano connotati da contributi emissivi / caratteristiche di contesto localizzativo meno rilevanti, le risultanze degli studi modellistici condotti per gli Scenari di riferimento indagati, il netto scostamento intercorrente tra i livelli di concentrazione attesi comprensivi di valori di fondo e valori limite normativi imposti dal DLgs 155/2010 e smi, consente di poter stimare la significatività dell'effetto indagato "trascurabile (B)".</p> <p>Si rammenta che, a prescindere da dette stime ed a fini di maggior tutela, il Progetto di Monitoraggio Ambientale (RS6000R22RGMA0000001C) ha previsto 6 postazioni di misura la cui localizzazione è stata operata in ragione del rapporto intercorrente tra sistema della cantierizzazione e ricettori abitativi / aree di pregio ambientale. In particolare, sono state previste 2 punti di misura (ATC.04 ed ATC.05) espressamente rivolti al monitoraggio degli effetti che possono essere potenzialmente generati dalle attività di cantierizzazione sulla ZSC "Saline di Augusta".</p>
--	--	---

Tabella 7-10 Scheda di sintesi Biodiversità: Dimensione Costruttiva

Fattore	Tipologia Effetto		Azioni	Stima				
				A	B	C	D	E
<b>Biodiversità</b>	Bc.1	Sottrazione di habitat e biocenosi	Ac.01			•		
<b>Legenda</b>								
	A	Effetto assente						
	B	Effetto trascurabile						
	C	Effetto mitigato						
	D	Effetto oggetto di monitoraggio						
	E	Effetto residuo						
<b>Note</b>								

Bc.1

L'effetto è correlato alle attività necessarie all'approntamento delle aree di cantiere fisso e delle aree di lavoro, e, segnatamente, alla rimozione della copertura vegetazionale. Il taglio della vegetazione e la connessa trasformazione dell'assetto dei suoli, a loro volta, danno luogo alla modifica della struttura degli habitat ed alla perdita della loro funzionalità.

Le fonti conoscitive sulla scorta delle quali è stata condotta l'analisi sono state in particolare:

- "Carta della Natura della Regione Sicilia: carta degli habitat alla scala 1:50.000", fornita da ISPRA;
- "Carta dell'Uso del Suolo secondo Corine Land Cover" in scala 1:10.000 aggiornata al 2011, reperibile presso il Sistema Informativo Territoriale Regionale;
- "Carta degli habitat secondo CORINE biotopes", in scala 1: 10.000 ed aggiornata al settembre 2011, reperibile presso il Sistema Informativo Territoriale Regionale;
- "Carta dei tipi forestali della Sicilia" in scala 1:10.000 aggiornata al 2007, reperibile presso Sistema Informativo Forestale della Regione Siciliana.

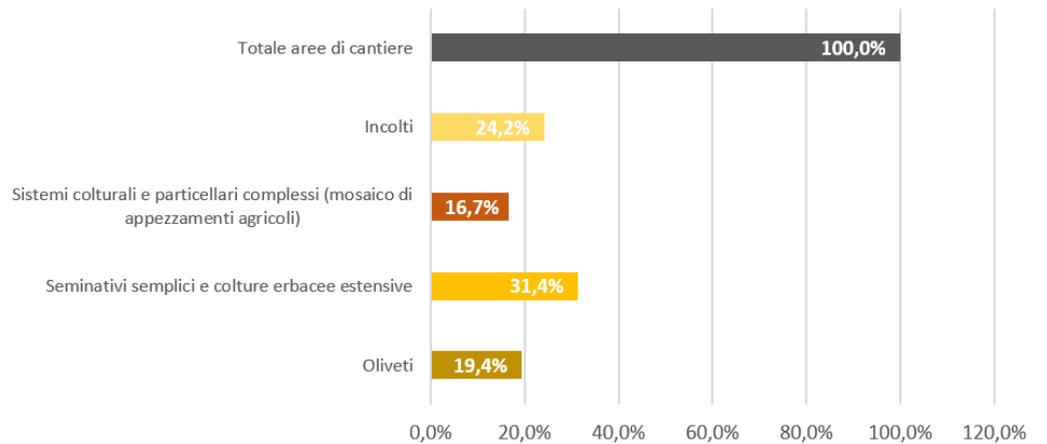
In aggiunta a ciò, sono stati consultati i rilievi satellitari disponibili sul web e, nello specifico, delle immagini disponibili su Google Earth aggiornate al 2021.

Nello specifico, per quanto attiene alla sottrazione di habitat e biocenosi conseguente all'approntamento delle aree di cantiere fisso, rispetto ad un'estensione complessiva della quota parte di dette aree ricadenti su superfici vegetate (escludendo, quindi, reti stradali, ferroviarie e infrastrutture tecniche) pari a circa 38.700 m<sup>2</sup>, di cui quasi il 24,2% ricade in aree occupate da incolti, il 31,4% in seminativi semplici ed il 19,4% da oliveti e in minima parte in sistemi colturali e particellari complessi (16,7%).

<i>Tipologia vegetazionale</i>	<i>Aree vegetate interessate (m2)</i>
Aree a vegetazione naturale	-
Vegetazione semi-naturale	38.700
Tot. Aree vegetate interessate dai cantieri	38.700

Vista l'assenza di interessamento di vegetazione naturale, delle aree di cantiere, e le attività di ripristino per tutte le superfici interessate che saranno restituite al loro stato originario, previste al termine di tale fase, l'effetto può essere considerato trascurabile.

**Aree di cantiere fisso: rapporto con le aree a vegetazione naturale e seminaturale**



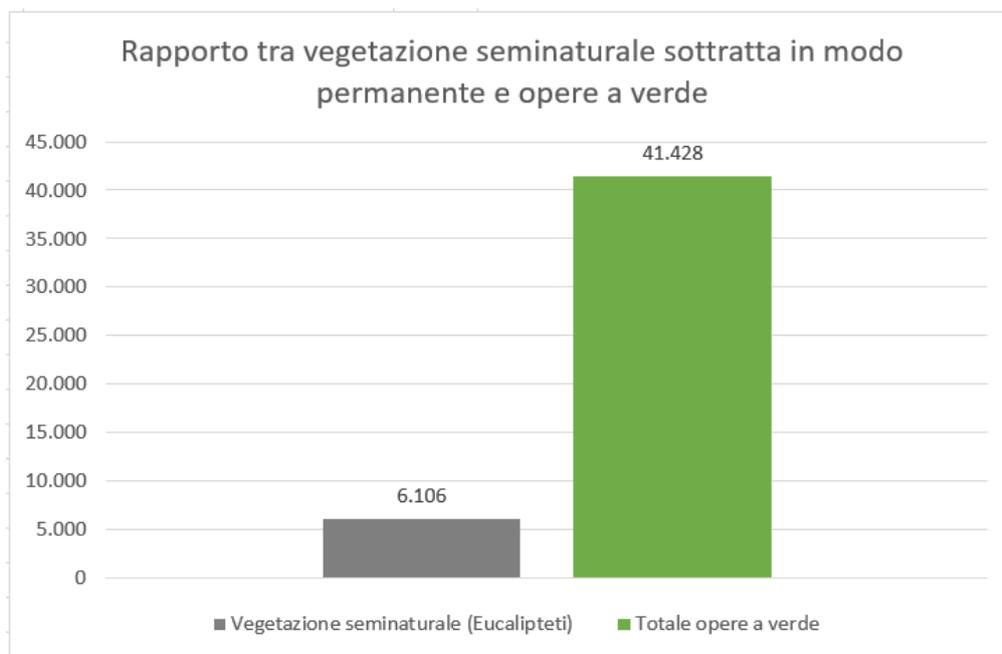
Relativamente agli effetti dovuti alla presenza dell'opera, ossia alla sottrazione definitiva di habitat e biocenosi, anche rispetto a tale profilo di analisi emerge che la quota parte della vegetazione interessata, presenta un basso livello di naturalità, costituita da aree agricole, quali seminativi (29,9%), incolti (20,2%) e sistemi colturali complessi (20,2%). La restante quota parte di vegetazione classificabile, pari quindi a circa il 7,5%, è rappresentata da aree a rimboschimenti ad eucalipteti.

Un'ulteriore considerazione attiene alla parte di vegetazione sottratta, per la presenza dell'opera NV.02, facente parte di una popolazione arborea con prevalenza di eucalipti, circa il 7,5% delle aree sottratte totali. Si ricorda infatti che tale superficie sarà interessata in minima parte dall'opera in progetto, e che essa risulta rappresentata da specie arborea in cui si osserva la dominanza di specie alloctone (*Eucalyptus* sp.), le quali crescono inibendo la potenziale rigenerazione di specie autoctone (allelotropia). Infatti, l'opera interesserà la parte più marginale, e costituita da individui spazialmente frammentati, rispetto al nucleo arboreo principale che non sarà interessato dal progetto.

Inoltre, tale parte di nucleo arboreo, che risulta in forte stato di degrado a causa delle passate attività antropiche, sarà oggetto degli interventi previsti per le opere a verde, le quali non solo ripristineranno la copertura vegetazione con esemplari di macchia, ma forniranno un miglioramento ecologico di tale area dato l'utilizzo di sole specie autoctone. Nel quadro sin qui delineato si evince come i più volte richiamati interventi di mitigazione costituiscano un elemento fondamentale dell'intera progettazione che concorre significativamente alla riduzione del potenziale effetto di sottrazione di habitat e biocenosi.

Posto che dalle analisi sin qui svolte non è emersa alcuna sottrazione in modo permanente di vegetazione naturale, l'attenzione è stata rivolta alla compagine vegetazionale costituita dagli Eucalipteti che, nonostante il loro essere costituiti da specie alloctone, in tale contesto rappresentano l'unica formazione arborea presente.

In tale prospettiva, come si evince dalla seguente figura, a fronte dei circa 6.106 mq di superficie ad Eucalipti sottratte in modo permanente, le superfici destinate alle opere a verde ammontano a circa 41.428 mq.



Si rammenta che, al fine di verificare lo stato della vegetazione presente nelle aree soggette alla localizzazione di aree di cantiere e nelle aree oggetto di interventi di rinaturalizzazione, nonché il suo decorso, nell'ambito del Progetto di monitoraggio ambientale (Relazione generale – RS6000R22RGMA0000001D e relativi elaborati cartografici), al quale si rimanda, sono state previste specifiche campagne di indagini che saranno condotte in fase di ante operam e post operam.

In sintesi, considerando che non verranno sottratte superfici a vegetazione naturale, la composizione floristica delle specie oggetto di sottrazione, la rappresentatività sul territorio e considerati gli interventi di mitigazione, facenti parte integrante del progetto, che andranno a ristabilire ed incrementare il sistema del verde del territorio ripristinando le superfici vegetate e quelle agricole, si può ritenere mitigato l'effetto del progetto in riferimento alla sottrazione di habitat e biocenosi.

Tabella 7-11 Scheda di sintesi Territorio e Patrimonio agroalimentare: Dimensione Costruttiva

Fattore	Tipologia Effetto		Azioni	Stima				
				A	B	C	D	E
<b>Territorio e patrimonio agroalimentare</b>	Tc.01	Modifica degli usi in atto	Ac.10		•			
<b>Legenda</b>								
	A	Effetto assente						

	<b>B</b>	Effetto trascurabile
	<b>C</b>	Effetto mitigato
	<b>D</b>	Effetto oggetto di monitoraggio
	<b>E</b>	Effetto residuo

**Note**

	Tc.01	<p>L'effetto in esame consiste nella modifica dell'attuale sistema degli impieghi del suolo, conseguente all'occupazione di suolo dovuta alla localizzazione delle aree di cantiere fisso e delle aree di lavoro.</p> <p>I parametri principali che, in termini generali, concorrono a determinare la stima dell'effetto in parola sono rappresentati dalla estensione delle aree di cantiere fisso e dal tipo di uso del suolo interessato.</p> <p>Le tipologie di uso del suolo interessate dalle aree di cantiere sono state desunte da Carta degli habitat secondo CORINE biotopes" della Regione Siciliana - scala 10:000, integrata mediante i dei rilievi satellitari disponibili sul web il cui aggiornamento è al 2021.</p> <p>Entrando nel merito del caso in esame, le analisi condotte dimostrano che le aree di cantiere fisso, la cui superficie complessiva ammonta a circa 42.200 m<sup>2</sup>, occupano per la maggior parte aree destinate all'uso agricolo, rappresentate da seminativi semplici, oliveti, incolti e sistemi colturali e particellari complessi, per un totale di 38.700 m<sup>2</sup> circa. Le aree ad uso produttivo ed infrastrutturale invece, ricoprono circa 3.500 m<sup>2</sup>, e constano da linee ferroviarie e spazi associati.</p> <p>In termini percentuali, quindi, risulta che risulta che la quasi totalità delle aree di cantiere fisso ricade in aree ad uso agricolo che rappresentano il 91% circa del suolo temporaneamente occupato, mentre il 9% circa interessa aree ad uso produttivo ed infrastrutturale.</p> <p>Inoltre, si specifica che, l'area temporaneamente occupata dal cantiere fisso AT.02 sarà destinata ad ospitare la nuova Stazione in progetto.</p> <p>In fine, per quanto riguarda l'area di cantiere AR.02, essendo previsto all'interno dell'attuale sedime ferroviario, la temporanea modifica degli usi in atto è limitata alle sole aree verdi urbane collocate lungo i margini, ma considerando la durata temporanea della modifica degli usi in atto ed il ripristino dello stato dei luoghi al termine delle lavorazioni, l'effetto in esame può considerarsi trascurabile.</p> <p>A fronte di ciò, si evidenzia che l'occupazione di suolo dovuta alla presenza delle aree di cantiere è di carattere temporaneo e, al termine dei lavori le superfici che non saranno occupate dalle opere in progetto, verranno ripristinate al loro uso iniziale. In particolare, nelle aree di cantiere interessate parzialmente da oliveti, sarà piantumato un numero congruo di individui pari a quelli attualmente presenti. I suddetti individui</p>
--	-------	--

saranno gli stessi espianati ed opportunamente conservati in depositi temporanei, oppure nuovi individui con caratteristiche (varietà, dimensioni, età, ecc.) equivalenti a quelli sottratti.

Sulla base di tali considerazioni si ritiene lecito ritenere che la durata temporanea della modifica degli usi in atto, unitamente alla possibilità di ripristinare allo stato originario gli usi delle aree interessate dai cantieri fissi a conclusione della fase costruttiva, fa sì che il presente effetto possa essere stimato trascurabile.

*Tabella 7-12 Scheda di sintesi Patrimonio culturale e beni materiali: Dimensione Costruttiva*

Fattore	Tipologia Effetto		Azioni	Stima				
				A	B	C	D	E
<b>Patrimonio culturale e beni materiali</b>	Mc.1	Alterazione fisica dei beni del patrimonio culturale	Ac.01 Ac.02		•			
	Mc.2	Alterazione fisica dei beni	Ac.04		•			
<b>Legenda</b>								
	A	Effetto assente						
	B	Effetto trascurabile						
	C	Effetto mitigato						
	D	Effetto oggetto di monitoraggio						
	E	Effetto residuo						
<b>Note</b>								
	Mc.1	<p>L'effetto in questione è riferito al patrimonio culturale, per come definito all'art. 2 co.1 del D.Lgs 42/2004 e smi, nonché ai manufatti edilizi a valenza storico-testimoniale. Stante quanto premesso, in ragione del regime normativo, è possibile distinguere un primo gruppo di beni, al quale appartengono quelli archeologici e di interesse architettonico, storico e monumentale verificato, nonché i beni paesaggistici, qui intesi con riferimento a quelli di cui agli articoli 136, 142 e 143 co. 1 lett. d) del DLgs 42/2004 e smi. Fanno invece parte del secondo gruppo quei manufatti edilizi a cui gli strumenti di pianificazione oppure le analisi condotte nell'ambito del presente studio abbiano riconosciuto uno specifico valore storico testimoniale in quanto rappresentativi dell'identità locale sotto il profilo della tipologia edilizia, del linguaggio architettonico, della funzione.</p> <p>L'effetto è stato inteso in termini di compromissione di tali beni sotto il punto di vista della loro integrità fisica, quale esito delle attività e delle lavorazioni previste in fase di costruzione.</p> <p>La ricognizione dei beni del patrimonio culturale ai sensi del Dlgs 42/2004 e smi, è stata condotta facendo riferimento alle fonti conoscitive di seguito elencate:</p> <p>Beni culturali                      Regione Siciliana, Piano Piano Paesaggistico degli Ambito 14 e 17 ricadenti nella provincia di Siracusa</p>						

Beni paesaggistici Ministero della Cultura, Istituto Superiore per la Conservazione ed il Restauro (portale Vincoli in Rete)  
Regione Siciliana, Piano Piano Paesaggistico degli Ambito 14 e 17 ricadenti nella provincia di Siracusa

In merito al riconoscimento degli elementi del sistema insediativo a valenza storico-testimoniale, si è fatto ricorso alla consultazione delle componenti del paesaggio del Piano paesaggistico degli Ambiti 14 e 17 ricadenti all'interno della provincia di Siracusa.

Per quanto attiene al caso in specie, si pone in evidenza che nessun bene di interesse culturale dichiarato ai sensi dell'articolo 10 del D.lgs. 42/2004 e smi e nessun immobile ed area di notevole interesse pubblico ai sensi dell'articolo 136 del medesimo Decreto risulta direttamente interessato dalle aree di cantiere fisso ed aree di lavoro.

Per quanto concerne i beni paesaggistici, le situazioni di interessamento diretto di detti beni da parte delle opere e relative aree di cantiere sono le seguenti:

Vincoli e tutele	Progetto Bypass ferroviario			Progetto dismissione LS	Cantieri
	Opere di linea	Opere di stabilizzazione dei versanti	Opere varie connesse		
Art. 142 co. 1 lett. a)	•	•	•	•	•
Art. 142 co. 1 lett. g)	•	•	•	•	
Art. 142 co. 1 lett. m)		•			
Art. 143 co. 1 lett. d)			•	•	
Legenda					
Art. 142 co. 1 lett. a)	Territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare				
Art. 142 co. 1 lett. g)	Territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definiti dagli articoli 3 e 4 del decreto legislativo n. 34 del 2018				
Art. 142 co. 1 lett. m)	Zone di interesse archeologico:				
Art. 143 co. 1 lett. d)	Ulteriori immobili od aree di notevole interesse pubblico a termini dell'articolo 134, co. 1 lettera c)				

Entrando nel merito delle aree tutelate ai sensi dell'art. 142 lett. a), g), m), escludendo l'area di armamento AR.01, in quanto prevista all'interno del sedime ferroviario esistente ed avente un carattere temporaneo, le aree di lavoro e di cantierizzazione insistenti su territori oggetto a vincolo paesaggistico si localizzano in stretto affiancamento alla linea ferroviaria esistente che, già allo stato attuale, si sviluppa

all'interno dei territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia (Art. 142 co. 1 lett. a) del DLgs 42/2004 e smi).

Nello specifico, l'area indagata risulta prossima ad un ambito di costa che, nel corso del tempo, è stato oggetto ad importanti trasformazioni, conseguentemente alla realizzazione del Porto commerciale di Augusta che, di fatto, hanno alterato l'originaria configurazione della fascia costiera.

In tale ambito, le aree boscate risultano connotate da una estensione del tutto più limitata rispetto a quanto indicato dalla perimetrazione del Piano paesaggistico. In aggiunta a ciò, occorre specificare che, secondo quanto riportato dalla Carta degli habitat secondo Corine biotopes disponibile sul geoportale della Regione Siciliana, tali aree boscate sono esclusivamente costituiti da Eucalipteti che, seppur facciano ormai parte del territorio, costituiscono sempre degli elementi non naturali, introdotti dall'azione antropica e, in quanto tali, in contrasto con la vegetazione naturale autoctona circostante.

In ragione di ciò, si ritiene opportuno specificare che, nelle aree di localizzazione delle opere di stabilizzazione del versante e nelle aree comprese tra il nuovo Bypass e la nuova viabilità NV02, sono stati predisposti importanti interventi di mitigazione che prevedono la messa a dimora di specie arboree ed arbustive coerenti con la vegetazione potenziale dei luoghi.

Gli Ulteriori immobili od aree di notevole interesse pubblico a termini dell'articolo 134, co. 1 lettera c) interessati dalla nuova opera viaria connessa NV05 sono costituiti dall'area denominata Paesaggio della Balza, definito dal punto di vista geomorfologico dalla chiara presenza del sistema del Monte Tauro e dagli altri rilievi costieri che, concludendosi con la balza di Agnone costituiscono anche il limite settentrionale del territorio siracusano.

L'opera in progetto riguarda un adeguamento ad una viabilità esistente che, allo stato attuale, unitamente alla linea ferroviaria esistente, costituisce elemento fisico di riferimento alla perimetrazione dell'area vincolata. Pertanto, data l'ubicazione della nuova viabilità in un ambito del perimetrale e marginale del Paesaggio della Balza e della sua finalità progettuale, essendo un adeguamento alla viabilità esistente, si ritiene del tutto trascurabile ogni sua alterazione potenzialmente indotta dall'asse stradale di progetto. Inoltre, si sottolinea come al fine di ridurre il consumo di suolo, parte di detta nuova viabilità venga collocata sul sedime della linea ferroviaria storica oggetto di dismissione.

Con riferimento ai tratti di linea ferroviaria storica da dismettere, si specifica che, allo stato attuale, il tratto nord della linea storica rappresenta l'elemento fisico di perimetrazione degli ambiti posti a nord e sottoposti a vincolo paesaggistico, costituiti da beni tutelati ai sensi degli artt. 142 co. 1 lett. g) ed m) e 143 co. 1 lett. d) del DLgs 42/2004 e smi; la medesima linea storica, in corrispondenza dell'area del nucleo antico di Augusta, attraversa ambiti sottoposti a vincolo paesaggistico, così come

tutelati ai sensi degli artt. 142 co. 1 lett. a) e g) e 143 co. 1 lett. d) del DLgs 42/2004 e smi.

Stante ciò si evidenzia come tale intervento, costituito dallo smantellamento della linea esistente, mediante rimozione dell'armamento, dei pali TE e relativa catenaria e del pietrisco, possa consentire di liberare le aree vincolate in corrispondenza del centro storico e delle Saline dalla ferrovia.

In tal senso, considerando i generali benefici sopra menzionati, si ritiene lecito ritenere del tutto trascurabile l'incidenza del progetto sui territori costieri vincolati.

In ultimo, i centri e nuclei storici ed i beni isolati rappresentanti il patrimonio storico-testimoniale sono costituiti dal centro storico di Augusta, con il suo Castello ed i suoi ponti, e dai beni isolati prevalentemente concentrati nell'entroterra e costituiti da masserie, case e beni di culto. In ragione della loro collocazione rispetto alle opere in progetto e relative aree di cantiere fisso, è possibile affermare che non via sia alcuna interferenza delle opere in progetto stesse con il loro carattere storico-testimoniale.

A fronte di tali considerazioni, si ritiene che potenziali effetti sull'alterazione del patrimonio culturale possano ragionevolmente ritenersi trascurabili.

Mc.2

L'effetto, in buona sostanza, è stato riferito all'intero patrimonio immobiliare, a prescindere dal suo pregio e/o della sua valenza.

Anche in questo caso, l'effetto è stato identificato in una compromissione del bene in termini fisici, quale per l'appunto quella derivante dalla demolizione.

Il progetto di Bypass di Augusta si sviluppa all'interno di un territorio la cui struttura insediativa può essere in estrema sintesi ricondotta alle seguenti tre tipologie: edificato consolidato e compatto dell'area urbana di Augusta, costituito da tessuti a prevalente funzione residenziale e destinata ai servizi; edificato di frangia urbana prevalentemente destinato alle attività produttive, artigianali e commerciali; edificato di frangia urbana tipico delle aree più propriamente agricole dell'entroterra, costituito da tessuti prevalentemente residenziali o da edifici isolati ed annesse pertinenze.

Procedendo in maniera sistematica, nell'ambito delle lavorazioni sono previste alcune demolizioni, distinguibili in due tipologie:

- **Manufatti ad uso residenziale**  
Gli edifici ad uso residenziale oggetto di demolizione, di un numero assai limitato, in quanto pari a 2, sono costituiti da un singolo edificio monofamiliare avente un piano fuori terra ed un edificio bifamiliare avente due piani fuori terra.  
La restante quota parte di demolizioni, che è quella prevalente, coinvolge soprattutto manufatti relativi alle pertinenze agli edifici residenziali, costituiti da capanni e magazzini a prevalente uso agricolo.
- **Manufatti ad uso produttivo e commerciale**

Gran parte dei manufatti oggetto di demolizione sono ricompresi all'interno di questa categoria e sono costituiti da fabbricati, magazzini e piccoli capannoni destinati soprattutto alle attività commerciali ed artigianali; alcuni di questi manufatti sono inutilizzati o versano in uno stato di abbandono.

Rispetto alle due tipologie di manufatti, è possibile escludere quelli oggetto di demolizione dalle architetture di interesse culturale dichiarato e storico-testimoniale.

In ragione del numero dei manufatti coinvolti e, in particolar modo, della loro tipologia funzionale, rappresentata prevalentemente da edifici non residenziali (pertinenze annesse a manufatti residenziali e manufatti ad uso produttivo, artigianale e commerciale), l'effetto in questione può essere considerato trascurabile.

*Tabella 7-13 Scheda di sintesi Paesaggio: Dimensione Costruttiva*

Fattore	Tipologia Effetto		Azioni	Stima				
				A	B	C	D	E
<b>Paesaggio</b>	Pc.1	Modifica della struttura del paesaggio			●			
	Pc.2	Modifica delle condizioni percettive e del paesaggio percettivo			●			
<b>Legenda</b>								
	A	Effetto assente						
	B	Effetto trascurabile						
	C	Effetto mitigato						
	D	Effetto oggetto di monitoraggio						
	E	Effetto residuo						
<b>Note</b>								
	Pc.1	L'effetto in esame fa riferimento alla distinzione, di ordine teorico, tra le due diverse accezioni a fronte delle quali è possibile considerare il concetto di paesaggio e segnatamente a quella intercorrente tra "strutturale" e "cognitiva". Stante quanto premesso, con il concetto di modifica della struttura del paesaggio ci si è intesi riferire ad un articolato insieme di trasformazioni relative alle matrici naturali ed antropiche che strutturano e caratterizzano il paesaggio. Tale insieme, nel seguito descritto con riferimento ad alcune delle principali azioni che possono esserne all'origine, è composto dalle modifiche dell'assetto morfologico (a seguito di sbancamenti e movimenti di terra significativi), vegetazionale (a seguito dell'eliminazione di formazioni arboreo-arbustive, ripariali, etc), colturale (a seguito della cancellazione della struttura particellare, di assetti colturali tradizionali), insediativo (a seguito di variazione delle regole insediative conseguente all'introduzione di nuovi elementi da queste difforni per forma, funzioni e giaciture, o dell'eliminazione di elementi storici, quali manufatti e tracciati viari).						

In riferimento al contesto di intervento, e per quanto concerne specifici caratteri della struttura del paesaggio suscettibili di potenziali effetti, si richiama in particolar modo all'Ambito della Piana Costiera, dove vi è la presenza di aree agricole seminative, coltivazioni orticole, uliveti e frutteti, nonché insediamenti urbani periferici ad uso produttivo artigianale e residenziale misto.

Inoltre, parte integrante e sostanziale del progetto, è la dismissione della linea storica.

Entrando nel merito, la relazione tra l'opera, intesa nella sua dimensione costruttiva, e la struttura del paesaggio, non determina, nel complesso, un effetto rilevante in considerazione del fatto che, rispetto alla complessiva superficie occupata dalle aree di cantiere fisso, circa il 10% ricade in ambito ferroviario, mentre il restante 90% ricade in ambiti agricoli.

Per quanto concerne i cantieri fissi ricadenti in ambito agricolo si è scelto, a titolo esemplificativo, di approfondire le analisi su alcuni di essi in quanto ricadono in aree agricole rappresentative di specifici caratteri paesaggistici.

Le aree occupate dai cantieri CB.01 e AT.03, si trovano in un contesto paesaggistico in cui le aree agricole sono fortemente inframmezzate dall'insediamento urbano diffuso. Sono aree caratterizzate dalla presenza di colture a seminativi in cui gli alberi di ulivo presenti al loro interno non sono rappresentativi e caratterizzanti il paesaggio considerato a causa del loro esiguo numero e del loro isolamento.

A fronte di tale temporanea interferenza, al termine delle lavorazioni, sull'area di cantiere CB.01 e AT.03 saranno ripristinate le condizioni originarie.

Per quanto riguarda le aree interessate dalla temporanea occupazione dei cantieri fissi CO.02 e AT.04 queste sono caratterizzate da una maggiore continuità paesaggistica, in cui la presenza del sistema insediativo risulta avere un'incidenza minore.

All'interno di questo contesto paesaggistico la temporanea sottrazione di suolo agricolo a causa dell'occupazione dei cantieri fissi non comporta significative modifiche alla struttura del paesaggio.

Inoltre, è opportuno considerare che, per quanto riguarda le aree occupate dai cantieri che non sono oggetto di ripristino ante operam, sono comunque oggetto di interventi di mitigazione in cui alla conclusione della fase costruttiva, saranno interessate dalla messa a dimora di specie arboree ed arbustive coerenti con la vegetazione autoctona.

Per quanto attiene alla potenziale modifica della struttura del paesaggio derivante dalla demolizione dei manufatti edilizi, le tipologie edilizie interessate dalle attività di cantiere risultano del tutto estranee alla rete dei manufatti a valenza storico

testimoniale del territorio in esame, quanto soprattutto privi di qualità del linguaggio architettonico e di qualsiasi riferimento ai valori identitari locali.

In aggiunta a ciò, un ulteriore elemento progettuale da considerare ai fini della presente analisi consiste nella dismissione dei tratti ferroviari della linea storica, mediante la rimozione dell'armamento e del pietrisco ferroviario.

In tal senso, seppur la rimozione di quegli elementi tipici di una infrastruttura ferroviaria, quali la palificazione della trazione elettrica, l'armamento ed il sottostante pietrisco, possa determinare il venir meno del segno strutturante ormai consolidato nel tempo dato dalla ferrovia, è altrettanto vero che gli ambiti paesaggistici di particolare valore, quali sono le Saline ed il centro storico di Augusta non possano che beneficiare di tale eliminazione.

A fronte delle considerazioni sin qui esposte, le potenziali modifiche della struttura del paesaggio, riferite alla dimensione costruttiva, possono ragionevolmente considerarsi trascurabili.

Pc.2

Gli effetti in esame fanno riferimento alla seconda delle due accezioni sulla scorta delle quali, è possibile affrontare il tema del paesaggio e, segnatamente, a quella "cognitiva".

Il presente documento rivolgere l'attenzione agli aspetti percettivi ed interpretativi, in entrambi i casi le tipologie di effetti potenziali ad essi relativi riguardano la modifica delle relazioni intercorrenti tra "fruitore" e "paesaggio scenico", determinata dalla presenza di manufatti ed impianti tecnologici nelle fasi di realizzazione delle opere. Il discrimine esistente tra dette due tipologie di effetti, ossia tra la modifica delle condizioni percettive, da un lato, e la modifica del paesaggio percettivo, dall'altro, attiene alla tipologia di relazioni prese in considerazione.

Rispetto a detti punti, la presenza delle aree di cantiere e del complesso di manufatti ed impianti ad esse relativi (baraccamenti, impianti, depositi di materiali, mezzi d'opera, barriere antipolvere / antirumore) potrebbe costituire un elemento di intrusione fisica che, dal punto di vista della percezione visiva, origina una modificazione delle condizioni percettive in termini di limitazione del quadro scenico fruito e che, sotto il profilo della percezione concettuale, in ragione della valenza degli elementi di cui è impedita la vista, determina una riduzione dell'identità e della leggibilità dei luoghi.

Entrando nel merito del caso in specie, come si è avuto modo di osservare nell'ambito delle analisi delle condizioni percettive del paesaggio, i caratteri connotanti il paesaggio sono attribuibili sicuramente all'intercettazione del Paesaggio Locale de "la Balza di Agnone"; paesaggio che apre sulla piana di Catania fin verso il profilo dell'Etna, incontrando l'opera in progetto ai piedi del Monte Tauro che funge da quinta e da apripista al centro storico di Augusta. Nell'area in cui si localizza il progetto riscontriamo la presenza di agrumeti e frutteti e molti appezzamenti di colture orticole, affianco alle quali non mancano aree produttive e commerciali, aree incolte ed aree dedicate al pascolo.

Operativamente un parametro utile ai fini della stima dell'effetto atteso è dato dalla localizzazione delle aree di cantiere fisso rispetto agli ambiti paesaggistici individuati: Ambito della Piana Costiera, in cui si collocano la maggior parte delle aree di cantiere fisso; Ambito delle Saline di Augusta, in cui si collocano le aree di cantiere CO.02 (cantiere operativo), le aree tecniche AT.04 e AT.05 e l'area armamento AR.01.

A fronte di tali rapporti localizzativi, ai fini della analisi della potenziale modifica delle condizioni percettive e del paesaggio percettivo è opportuno prendere in considerazione due ordini di fattori.

Un primo fattore da considerare ai fini della stima della sua rilevanza è rappresentato dal contesto di localizzazione delle aree di cantiere. In tal senso, come si è avuto modo di osservare, la morfologia dei luoghi, unitamente alla tipologia di vegetazione presente in prossimità degli assi di fruizione visiva, costituiscono gli elementi primari che consentono o limitano la percezione delle aree di cantiere fisso. La loro percezione risulta possibile lunghi i tratti stradali più prossime ad esse ed in assenza di vegetazione arborea, al contrario, risulta parziale ed impossibile in corrispondenza dei tratti stradali distanti dalle aree di cantiere, circondati dalla morfologia ed in presenza di ampie masse arboree o manufatti.

Un secondo fattore da tenere in considerazione ai fini suddetti è rappresentato dalla durata e dalla reversibilità, che sono rispettivamente limitate nel tempo e totalmente reversibili. In tal senso è possibile affermare che, anche qualora la presenza delle aree di cantiere e dei mezzi d'opera potesse determinare una qualche intrusione visiva, tale effetto sarà esclusivamente limitato al periodo di esecuzione dei lavori e che, alla loro conclusione, le condizioni percettive torneranno ad essere quelle iniziali.

In aggiunta a ciò, si ritiene utile specificare se, e in quali termini, il progetto di dismissione della linea storica possa determinare modifiche sulle attuali condizioni percettive.

In tal senso, il tratto di linea storica per il quale è prevista la dismissione attraversa, nell'entroterra, un paesaggio prevalentemente connotato da ambiti agricoli periurbani, dove le colture di seminativi si alternano alla frangia periferica della città di Augusta. Procedendo verso la costa, la linea ferroviaria oggetto di dismissione attraversa l'area delle Saline e del centro storico, prima di giungere all'attuale stazione ferroviaria; oltre la stazione prosegue lungo la costa, attraversando un'altra porzione delle Saline.

All'interno di tale contesto, le visuali sono fruibili lungo le principali viabilità che dal centro storico si sviluppano verso l'entroterra e lungo la costa. Lungo tali assi di fruizione percettiva, laddove gli edifici non fungono da barriera, sono possibili visuali aperte e profonde verso il paesaggio circostante.

All'interno di tale condizione si evince come per il progetto di dismissione della linea storica esistente non si possa parlare di effetti, quanto di generali benefici, anche dal punto di vista del paesaggio percepito. Infatti, se il progetto consentirà di liberare il centro storico e le Saline di Augusta dalla ferrovia stessa, anche in termini di

paesaggio percepito si possono determinare effetti positivi sul paesaggio stesso attraversato.

Stante le considerazioni sin qui riportate, unitamente alla possibilità di ripristinare allo stato originario il quadro scenico nelle aree interessate dai cantieri fissi a conclusione della dimensione costruttiva, nonché in considerazione degli interventi di mitigazione tramite opere a verde, l'effetto in questione può essere ritenuto trascurabile.

*Tabella 7-14 Scheda di sintesi Clima acustico: Dimensione Costruttiva*

Fattore	Tipologia Effetto		Azioni	Stima				
				A	B	C	D	E
<b>Clima acustico</b>	Cc.1	Modifica del clima acustico	Ac.01				•	
			Ac.02					
			Ac.03					
			Ac.04					
			Ac.05					
			Ac.06					
			Ac.07					
			Ac.08					
			Ac.09					

**Legenda**

A	Effetto assente
B	Effetto trascurabile
C	Effetto mitigato
D	Effetto oggetto di monitoraggio
E	Effetto residuo

**Note**

Cc.1	<p>L'effetto deriva, in linea generale, dalle emissioni acustiche prodotte dal funzionamento dei diversi mezzi d'opera ed impianti presso le aree di cantiere e nelle aree di lavoro, nonché dagli automezzi adibiti al trasporto del materiale in ingresso ed in uscita da dette aree (autobetoniere, autocarri, etc). Ne consegue che, con riferimento alle categorie di Fattori causali assunte alla base del presente studio, quelle all'origine dell'effetto in esame rientrano nelle "Produzioni".</p> <p><u>Le analisi condotte</u></p> <p>Al fine di dare conto dell'effetto generato da dette sorgenti emmissive, sono stati condotti i seguenti principali passaggi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Selezione dell'area di intervento maggiormente significativa sotto il profilo acustico (Scenari di riferimento)</li> <li>• Caratterizzazione acustica dello scenario di riferimento</li> <li>• Modellazione digitale del terreno (Digital Ground Model)</li> </ul>
------	--

- Simulazione dello scenario di corso d'opera e verifica rispetto ai valori limite di immissione corrispondenti alla zona acustica in cui ricade l'area di intervento
- Definizione degli interventi di mitigazione e simulazione dello scenario post mitigazione

Per quanto riguarda la scelta degli Scenari di riferimento, questa è stata condotta sulla base dell'applicazione della metodologia del "worst case scenario" in ragione della quale, rispetto a tutte le possibili configurazioni di condizioni di rapporto tra sistema della cantierizzazione e contesto localizzativo, sono state selezionate quelle più gravose. La selezione è stata operata assumendo quali parametri il quadro delle attività e lavorazioni di progetto, la tipologia e numero dei mezzi d'opera, la durata e contemporaneità delle lavorazioni (parametri progettuali), nonché la presenza e consistenza di ricettori abitativi, sensibili e/o di aree di pregio ambientale, la classe acustica (parametri ambientali).

Le configurazioni individuate sulla base dei succitati criteri, denominate "Scenari di riferimento", sono state indagate attraverso studi modellistici condotti mediante il software SoundPLAN 8.2.

La caratterizzazione acustica degli Scenari di riferimento è stata operata sulla base delle seguenti ipotesi cautelative:

- Scelta delle lavorazioni più onerose dal punto di vista delle emissioni acustiche
- Considerazione dell'insieme delle lavorazioni previste
- Assunzione della maggiore contemporaneità delle lavorazioni derivanti dall'analisi del cronoprogramma lavori
- Dimensionamento del parametro mezzi d'opera, per numero e tipologia, in misura più che sufficiente alle esigenze dettate dalle lavorazioni
- Adozione di elevate percentuali di impiego e di attività effettiva;
- Localizzazione delle sorgenti emmissive nella posizione maggiormente prossima ai ricettori presenti all'intorno delle aree di lavoro/cantiere fisso considerate

Gli Scenari di riferimento indagati fanno riferimento alla distinzione dell'opera in progetto in due macro-azioni, rappresentate dalla Realizzazione del Bypass (macro-azione A) e dalla Dismissione della Linea storica (macro-azione B), e risultano così strutturati rispetto ai principali parametri di input dei relativi studi modellistici:

- *Scenario A - Realizzazione del fabbricato viaggiatori FV01 e del tratto settentrionale del viadotto VI.01 (macro-azione A)*
  - Sorgenti:
    - Aree di cantiere fisso AT.02, AS.01 e CO.01
    - Aree di lavoro lungolinea per la realizzazione del fabbricato stazione FV01 e del viadotto VI01
    - Traffico di cantiere

- Operatività: Diurno, 1 turno
- Valore limite di riferimento: Periodo diurno 65 dB(A)
- *Scenario A1 - Realizzazione del fabbricato viaggiatori FV01 e del tratto meridionale del viadotto VI.01 (macro-azione A)*
  - Sorgenti
    - Aree di cantiere fisso AT.04 e CO.02
    - Aree di lavoro lungolinea per la realizzazione del viadotto VI01
  - Operatività: Diurno, 1 turno
  - Valore limite di riferimento: Periodo diurno 65 dB(A)
- *Scenario B - Rimozione del pietrisco ferroviario lungo il tratto di linea storica oggetto di dismissione (macro-azione B)*
  - Sorgenti
    - Aree di lavoro lungolinea per la realizzazione del viadotto VI01
  - Operatività: Diurno, 1 turno
  - Valore limite di riferimento: Periodo diurno 70 dB(A)

Per quanto concerne i valori limite di immissione assunti a riferimento quale parametro per la stima della significatività degli effetti attesi, stante l'assenza di Piano comunale di classificazione acustica, si è fatto riferimento all'articolo 6 del DPCM 01/03/1991, verificando le zone urbanistiche omogenee di cui al citato articolo rispetto alla zonizzazione di Piano regolatore comunale ed alla sua attuazione (verifica tramite ortofoto). Si evidenzia che la scelta di assegnare a tutte le aree urbanizzate la zona urbanistica "A" (ex DM 1444/68), con valore limite pari a 65 dB(A), si configuri come ulteriore scelta cautelativa, essendo in realtà classificabili come "tutto il territorio nazionale" (limite diurno 70 dB(A)).

#### I risultati emersi

Rispetto ai tre Scenari di riferimento analizzati, i valori assoluti di immissione risultano rispettati senza il ricorso ad interventi di mitigazione (barriere antirumore) nel caso di due di detti scenari (Scenario A1 e Scenario B).

Nello specifico, per quanto attiene allo *Scenario A*, il ricorso al posizionamento di barriere antirumore, conseguente ai superamenti emersi nella configurazione ante mitigazione, consentirà di migliorare notevolmente il clima acustico per i ricettori localizzati sul fronte dei lavori, riducendo i valori di rumore da oltre 65 dB(A) a 60 dB(A). A tal riguardo si rammenta che il valore limite assunto pari a 65 dB(A) è l'esito di una scelta estremamente cautelativa.

La configurazione post mitigazione prevede barriere di tipo fisso, lungo il perimetro ovest dell'area tecnica AT.02 ed i perimetri ovest e nord del cantiere operativo CO.01, e barriere di tipo mobile lungo il lato est dell'area di lavoro lungolinea per la realizzazione dello scavo del fabbricato stazione FV01. L'altezza delle barriere è stata fissata pari a 5m.

L'eventuale determinarsi di seppur contenuti superamenti dei limiti normativi, che non è al momento possibile escludere, deve essere inquadrato alla luce, sia del valore limite assoluto di immissione assunto a riferimento (65 dB(A) in luogo di 70 dB(A)), sia dell'evidente sovradimensionamento della sorgente emissiva complessiva a seguito delle ipotesi formulate in sede di caratterizzazione acustica dello scenario in esame (contemporanea operatività di 13 mezzi d'opera).

Per quanto riguarda lo *Scenario A1*, sebbene i ricettori residenziali antistanti le aree di cantiere non presentino superamenti dei limiti normativi, stante la ridotta distanza intercorrente tra le aree di cantierizzazione ed il sito Natura 2000 "Saline di Augusta", al fine di sua maggior tutela, è stata prevista l'adozione di barriere acustiche di tipo mobile, di altezza pari a 5m e posizionate lungo il lato est dell'area di lavoro lungolinea per la realizzazione della spalla sud del viadotto VI01.

Inoltre, si è provveduto anche all'inserimento di barriere antirumore di tipo fisso lungo le aree di cantiere, data la ridotta distanza tra dette aree ed il ricettore più prossimo. Tale intervento, consentirà di migliorare il clima acustico.

Le barriere di tipo fisso sono disposte lungo i margini del cantiere operativo CO.02 e dell'area tecnica AT.04.

Relativamente allo *scenario B*, il livello sonoro equivalente al valore limite assoluto di immissione (70 dB(A)) è raggiunto già a 30m dalla sorgente acustica.

Il confronto operato con le fasce di pertinenza acustica di cui al DPR 459/98 ha evidenziato come, secondo le disposizioni di cui al citato decreto, il valore acustico di 70 dB(A) corrisponde al livello limite relativo alla Fascia A (100m dalla mezzera del binario più esterno). Posto che la distanza alla quale il livello sonoro stimato prodotto dalle attività di cantierizzazione (30m) è nettamente inferiore a quella connessa al transito ferroviario (100m), risulta possibile affermare che la rimozione del pietrisco ferroviario non determini un effettivo peggioramento del clima acustico rispetto alla situazione attuale.

Si evidenzia in ultimo che il Progetto di monitoraggio ambientale (RS6000R22RGMA000001C) ha individuato 7 punti di misura relativi alle attività di cantierizzazione, che consentiranno di monitorare gli effetti acustici indotti sul sito Natura 2000 "Saline di Augusta" e di accertare l'eventuale determinarsi dei seppur contenuti superamenti dei limiti normativi, che non è al momento possibile escludere per quanto attiene allo Scenario A.

Stante quanto sopra sintetizzato, l'effetto in questione può essere complessivamente considerato come "oggetto di monitoraggio" (Livello di significatività D).

Tabella 7-15 Scheda di sintesi Popolazione e salute umana: Dimensione Costruttiva

Fattore	Tipologia Effetto		Azioni	Stima				
				A	B	C	D	E
<b>Popolazione e salute umana</b>	Uc.1	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento atmosferico	Ac.01 Ac.02 Ac.03 Ac.04 Ac.07 Ac.09		●			
	Uc.2	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento acustico	Ac.01 Ac.02 Ac.03 Ac.04 Ac.05 Ac.06 Ac.07 Ac.08 Ac.09				●	
	Uc.3	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento vibrazionale	Ac.03 Ac.05				●	
<b>Legenda</b>								
	A	Effetto assente						
	B	Effetto trascurabile						
	C	Effetto mitigato						
	D	Effetto oggetto di monitoraggio						
	E	Effetto residuo						
<b>Note</b>								
	Uc.1	<p>L'effetto considera le condizioni di esposizione della popolazione ad inquinanti che possono ledere o costituire danno alla salute umana, in conseguenza dello svolgimento delle lavorazioni nelle aree di cantiere fisso e nelle aree di lavoro, nonché del traffico di cantierizzazione.</p> <p>Le conclusioni alle quali a tal riguardo è giunta l'analisi condotta, si fondano sulle risultanze dello studio modellistico, appositamente sviluppato al fine di stimare i livelli di concentrazione di PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> e NO<sub>2</sub> generati dalle attività di cantiere e riferito a quello scenario che, in ragione dei criteri che hanno presieduto alla sua scelta e delle ipotesi cautelative assunte nella definizione dei dati di input, può essere considerato come espressione delle condizioni del rapporto sistema insediativo-sistema di cantierizzazione maggiormente rappresentativo del caso indagato e, al contempo, di quello più cautelativo.</p>						

Nello specifico, lo scenario indagato, denominato Scenario A, risulta costituito dalle seguenti sorgenti:

- Aree di cantiere fisso / lavoro: lavorazioni ed operatività dei mezzi d'opera al loro interno
  - Area Tecnica AT.02; Area di Stoccaggio AS.01; Cantiere Operativo CO.01
  - Aree di lavorazione lungolinea per la realizzazione del fabbricato stazione FV01 e la realizzazione del viadotto VI01
- Traffico di cantierizzazione indotto

In merito alle risultanze dello studio modellistico condotto, questo ha evidenziato una totale conformità dei risultati attesi rispetto ai valori limite normativi per la protezione della salute umana.

Nello specifico, relativamente al PM<sub>10</sub>, i livelli di concentrazioni attesi, comprensivi dei valori di fondo, risultano sempre al di sotto dei limiti fissati dalla normativa per la protezione della salute umana. Tale circostanza è verificata sia per quanto riguarda la media annua (valore più elevato registrato pari a 21,19 µg/m<sup>3</sup>, a fronte del limite normativo di 40 µg/m<sup>3</sup>), che per il numero dei superamenti nelle 24 ore (il valore più elevato stimato, pari a 21,43 µg/m<sup>3</sup>, è inferiore alla soglia di 50 µg/m<sup>3</sup> stabilito dalla norma come riferimento per il numero dei superamenti). Anche per la media annua del PM<sub>2,5</sub>, a fronte del valore limite pari a 25 µg/m<sup>3</sup>, non si sono riscontrati superamenti ed il valore più elevato registrato risulta pari a 11,11 µg/m<sup>3</sup>.

Relativamente al Biossido di azoto (NO<sub>2</sub>), i valori di concentrazione attesi, anche in tal caso comprensivi del fondo locale, in termini di media annua, sono ampiamente al di sotto dei limiti normativi (valore più elevato stimato pari a 10,42 µg/m<sup>3</sup>, a fronte del limite normativo di 40 µg/m<sup>3</sup>). Analoghe considerazioni valgono anche per quanto attiene al raffronto con i massimi orari, per i quali non si rileva alcun superamento ed il valore stimato più elevato è pari a 16,67 µg/m<sup>3</sup>, stante un valore limite fissato dalla norma pari a 200 µg/m<sup>3</sup> da non superare più di 18 volte per anno civile.

Considerato che nella totalità dei casi le risultanze dello studio modellistico condotto ha restituito, per i diversi inquinati considerati, valori di concentrazione ampiamente al di sotto dei limiti normativi, risulta possibile affermare che nel caso in specie la modifica delle condizioni di esposizione della popolazione all'inquinamento atmosferico non sia tale da ledere o costituire danno alla salute umana e che, a fronte di ciò, la significatività dell'effetto in esame è stata considerata "trascurabile" (livello di significatività B).

Uc.2

L'effetto riguarda le condizioni di esposizione della popolazione a livelli di inquinamento acustico che possono determinare danno, disturbo o fastidio, dovuti – in termini generali - allo svolgimento delle lavorazioni ed al traffico di cantierizzazione.

In tal senso si è fatto riferimento alle risultanze degli studi modellistici condotti ai fini dell'analisi del clima acustico nel cui ambito sono stati indagati i seguenti Scenari di riferimento:

- *Scenario A - Realizzazione del fabbricato viaggiatori FV01 e del tratto settentrionale del viadotto VI.01 (macro-azione A)*
  - Sorgenti:
    - Aree di cantiere fisso AT.02, AS.01 e CO.01
    - Aree di lavoro lungolinea per la realizzazione del fabbricato stazione FV01 e del viadotto VI01
    - Traffico di cantiere
  - Contesto localizzativo
    - Ricettori residenziali residenziale, con tipo edilizio puntuale (edificio isolato) ed altezza media compresa tra 1 e 2 piani, ed assenza di ricettori sensibili
- *Scenario A1 - Realizzazione del fabbricato viaggiatori FV01 e del tratto meridionale del viadotto VI.01 (macro-azione A)*
  - Sorgenti
    - Aree di cantiere fisso AT.04 e CO.02
    - Aree di lavoro lungolinea per la realizzazione del viadotto VI01
  - Contesto localizzativo
    - Ricettori isolati residenziali, con tipo edilizio puntuale (edificio isolato) ed altezza pari a 2 piani, ed assenza di ricettori sensibili

Assunto che i due Scenari di riferimento considerati, derivando dall'applicazione della metodologia del "worst case scenario" sono rappresentativi delle condizioni di rapporto tra sistema insediativo e sistema della cantierizzazione più significative, per quanto concerne lo Scenario A l'analisi condotta ha evidenziato la necessità di prevedere una serie di barriere antirumore in prossimità delle aree di cantiere di tipo fisso e/o mobile.

Posto che le risultanze degli studi modellistici condotti sono ampiamente condizionati dalle ipotesi cautelative assunte sia con riferimento alla definizione dei dati di input che rispetto al valore limite assoluto assunto a riferimento (In assenza di Piano comunale di classificazione è stato fatto ricorso al DPCM 01.03.1991, assimilando l'area in esame ad una zona urbanistica di tipo A, con limite 65 dB(A), in luogo della sua classificazione come "tutto il territorio nazionale"), e che le previste barriere antirumore consentiranno di ridurre considerevolmente i livelli acustici su tutti i ricettori potenzialmente interessati, ad ogni buon conto non risulta possibile escludere del tutto alcune e contenute situazioni di possibile superamento dei limiti di immissione.

In ragione di tali considerazioni, nell'ambito della definizione del Progetto di monitoraggio ambientale (cod. RS6000R53RGMA0000001C) è stata predisposta

una specifica attività di monitoraggio volta a confermare l'efficacia delle barriere antirumore previste e la sussistenza ed entità dei potenziali effetti residui per alcuni ricettori.

Per quanto concerne lo Scenario A1 non si rilevano dei valori limite, assunti anche in questo caso sulla scorta della attribuzione all'area in esame della zona urbanistica "A", anche senza il ricorso ad interventi di mitigazione; tuttavia, detti interventi sono stati in ogni caso previsti a fini di maggior tutela delle poche abitazioni circostanti.

Per tali ragioni, l'effetto in questione risulta essere "oggetto di monitoraggio" (Livello di significatività D).

Uc.3

L'effetto riguarda le condizioni di esposizione della popolazione a livelli di inquinamento vibrazionale, sostanzialmente derivanti dallo scavo e movimentazione terre e dalla realizzazione delle palificazioni, che possano provocare disturbo.

Le analisi condotte

Secondo un approccio analogo a quello adottato per gli altri fattori di pressione sulla popolazione, anche per quanto concerne l'inquinamento vibrazionale lo studio è stato condotto con riferimento a scenari di riferimento, scelti in modo tale da risultare rappresentativi delle condizioni di rapporto che per detta forma di inquinamento possono determinarsi tra sistema insediativo e sistema della cantierizzazione.

Al fine di dare conto dei termini in cui detto rapporto possa comportare un'esposizione della popolazione all'inquinamento vibrazionale, è stato sviluppato, per ciascuno degli scenari considerati, un modello di propagazione valido per tutti i tipi di onde e basato sull'equazione di Bornitz, che – come ovvio – è stato tarato in funzione delle tipologie di sorgenti considerate e delle caratteristiche del terreno dell'ambito di studio.

Ai fini della stima dell'entità dell'effetto atteso, i livelli di accelerazione così determinati sono stati posti a confronto, in assenza di una regolamentazione normativa, con i livelli di ammissibilità definiti dalla norma UNI 9614 per le diverse tipologie d'uso degli edifici. Tale confronto ha consentito di definire, per ciascuna tipologia di sorgente, la distanza da questa intercorrente oltre la quale i livelli di accelerazione prodotti sono inferiori a livelli di riferimento definiti dalla citata norma, nel presente studio identificata con il termine "distanza limite".

Nello specifico, gli scenari indagati sono stati i seguenti:

- Esecuzione dei pali di fondazione delle pile e delle spalle del viadotto (Scenario A)
- Realizzazione della paratia in micropali di 80 m relativa alla trincea TR01 (Scenario Av1)
- Realizzazione paratia in pali di 150 m della trincea TR02 (Scenario Av2)

I risultati ottenuti

Dalle analisi condotte si evince che per quanto concerne le attività condotte nel periodo diurno, la distanza dalla sorgente emissiva entro la quale possono prodursi effetti di disturbo sui ricettori risulta pari a circa 39 metri.

Dall'analisi previsionale si evince che la possibilità di superamenti dei limiti di cui alla norma UNI può interessare, complessivamente, 8 ricettori ad uso residenziale e 3 ricettori ad uso commerciale, ricadenti all'interno degli scenari Av1 ed A. All'opposto, relativamente allo scenario Av2, le verifiche condotte hanno evidenziato come alcun ricettore sia presente all'interno della fascia di distanza limite.

Nello specifico, per quanto concerne lo scenario Av1 (Realizzazione della paratia in micropali della trincea TR01) risultano potenzialmente interessato dagli effetti determinati dalla lavorazione in esame 3 edifici residenziali a due piani, localizzati tra la ferrovia esistente e la Sp1.

Relativamente allo Scenario A (Realizzazione dei pali delle spalle e delle pile del viadotto VI01), risultano potenzialmente interessati dagli effetti delle vibrazioni indotte dalla realizzazione delle opere 2 edifici residenziali ed 1 commerciale a nord della Strada Statale 193, 2 ricettori residenziale e 2 commerciali a sud della stessa ed 1 ricettore residenziale localizzato su Contrada Costa Pistone.

Posto che l'effetto in questione avrà una durata limitata all'esecuzione delle opere e che i ricettori sopra individuati non saranno interessati sotto il profilo strutturale ed estetico (formazione di fessurazioni, o altro), quanto solo da un potenziale disturbo alla popolazione in termini di soglia di percezione delle vibrazioni, in ragione di quanto emerso nell'ambito del Progetto di monitoraggio ambientale (RS6000R22RGMA000001C) sono stati individuati 2 punti di monitoraggio dedicati a verificare le emissioni vibrazionali prodotte dalle attività svolte nelle aree di lavoro (punti VIL).

Alla luce di quanto fin qui considerato, è possibile affermare che l'opera in progetto non determini condizioni di esposizione della popolazione a campi elettromagnetici e che, pertanto, la significatività dell'effetto in esame possa essere ritenuta "oggetto di monitoraggio" (Livello di significatività D).

Tabella 7-16 Scheda di sintesi Rifiuti e materiali di risulta: Dimensione Costruttiva

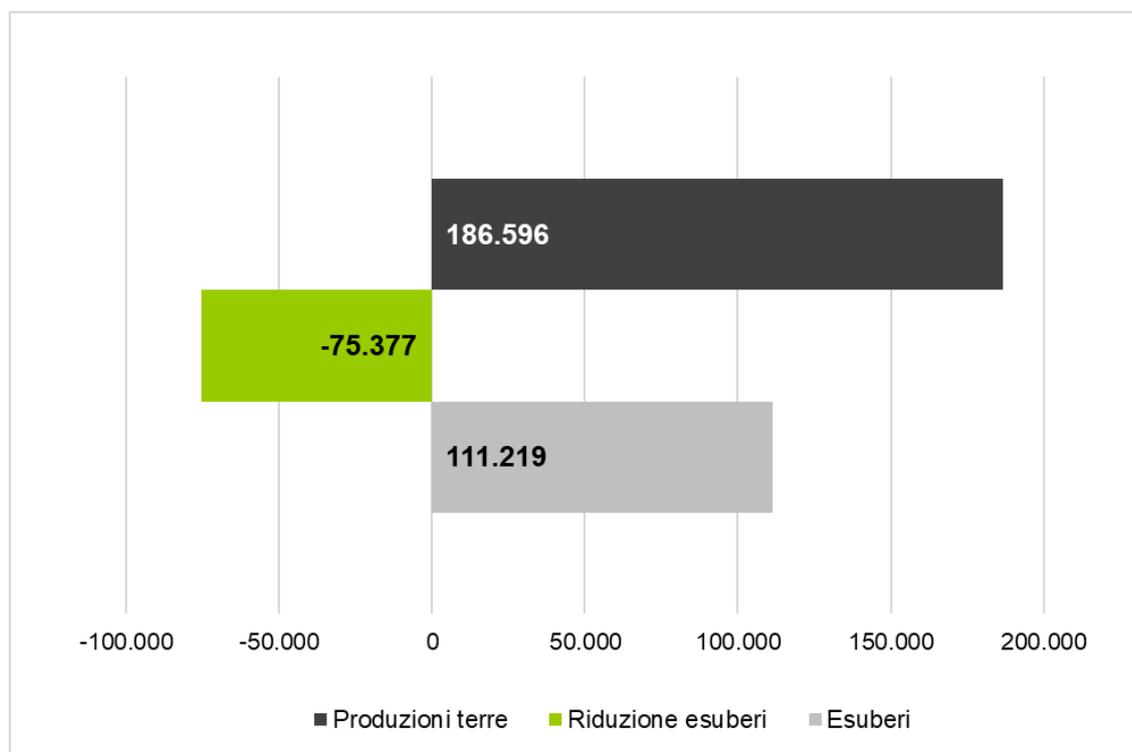
Fattore	Tipologia Effetto		Azioni	Stima				
				A	B	C	D	E
<b>Rifiuti e materiali di risulta</b>	Rc.1	Produzione di rifiuti	Ac.01 Ac.02 Ac.03		●			
<b>Legenda</b>								
	A	Effetto assente						
	B	Effetto trascurabile						

C	Effetto mitigato
D	Effetto oggetto di monitoraggio
E	Effetto residuo

*Note*

Rc.1 L'effetto riguarda la produzione di «qualsiasi sostanza od oggetto di cui il detentore si disfi o abbia l'intenzione o abbia l'obbligo di disfarsi», termine con il quale il Codice dell'Ambiente definisce la nozione di "rifiuto", e, conseguentemente, le Azioni di progetto all'origine di detto effetto sono rappresentate dalle attività di scotico, scavo e demolizione.  
Il Fattore in esame considerato appartiene pertanto alla categoria delle "Produzioni".

Per quanto nello specifico riguarda il caso in specie, le modalità di gestione previste per i materiali provenienti dagli scavi consentono di conseguire una riduzione degli esuberi che ammonta, in termini complessivi, circa al 40% dell'intero volume prodotto nel corso delle lavorazioni.



Tale risultato è l'esito delle seguenti scelte di gestione dei materiali:

- Gestione in qualità di sottoprodotto ai sensi del DPR 120/2017
- Gestione in regime di rifiuti ai sensi della Parte IV del DLgs 152/2006 e smi, privilegiandone il conferimento presso siti esterni autorizzati al recupero e, solo secondariamente, prevedendone lo smaltimento finale in discarica

Le risultanze delle indagini di caratterizzazione ambientale e delle verifiche delle caratteristiche geotecniche dei materiali scavati, nonché l'analisi dei fabbisogni di progetto e la ricerca e selezione dei siti di destinazione finale esterna al progetto, nel loro complesso condotte in fase progettuale, suffragano e sostanziano le scelte sopra riportate e consentono, per quanto concerne la quota parte dei materiali prodotti gestiti in qualità di sottoprodotto, di dare piena certezza del loro effettivo riutilizzo.

Stanti tali scelte progettuali, a fronte di un volume complessivo di materiali prodotti eguale a circa 263.743 m<sup>3</sup> (in banco), i quantitativi in esubero, ossia quelli che saranno gestiti in regime di rifiuto ai sensi della Parte IV del DLgs 152/2006 e smi, ammontano complessivamente a 111.219 m<sup>3</sup> (in banco).

La restante parte dei materiali da scavo prodotti e gestiti in qualità di sottoprodotto ai sensi del DPR 120/2017, pari a 75.376 m<sup>3</sup> ed oggetto del "Piano di utilizzo di materiali di scavo" (RS60900R69RGTA0000002C), sarà riutilizzata interamente all'interno della stessa WBS.

Tale modello gestionale, come anticipato, ha trovato riscontro nelle risultanze delle indagini di caratterizzazione condotte in fase progettuale e finalizzate a verificare la sussistenza dei requisiti atti alla loro gestione in qualità di sottoprodotto. Dette risultanze hanno difatti evidenziato la piena conformità di utilizzo delle terre prodotte rispetto alla destinazione d'uso dei siti di destinazione finale interni all'appalto.

Resta tuttavia inteso che, pur ritenendo la fase di indagine preliminare sopra citata ampiamente esaustiva e completa, conformemente a quanto disposto dall'Allegato 9 DPR 120/2017 in corso d'opera si procederà comunque ad eseguire ulteriori indagini volte esclusivamente a confermare quanto già evidenziato dalle indagini eseguite in fase progettuale.

Per quanto concerne i materiali che saranno gestiti in regime di rifiuti ai sensi della Parte IV del DLgs 152/2006 e smi, come detto ammontanti a 111.219 m<sup>3</sup> (in banco) di materiali da scavo ai quali si aggiungono 27.530 m<sup>3</sup> di pietrisco ferroviario e 49.617 m<sup>3</sup> provenienti dalle demolizioni, i siti di recupero / discariche identificati nell'ambito della ricognizione condotta nel corso dell'attività progettuale (cfr. "Siti di approvvigionamento e smaltimento – Relazione generale" RS6000R69RHCA0000001B) risultano nel loro complesso pienamente rispondenti ai tre requisiti assunti a base della loro selezione, ossia presenza e lunga decorrenza dei provvedimenti autorizzativi, conformità dei materiali autorizzati con quelli da conferire, distanza ridotta rispetto all'area di intervento. In fase di realizzazione, tali materiali saranno caratterizzati al fine di assicurare la completa e corretta modalità di loro gestione.

#### **7.2.4 Effetti potenziali riferiti alla dimensione Fisica**

La dimensione Fisica legge l'opera nei suoi aspetti materiali, ossia di manufatto infrastrutturale; in tal senso, l'individuazione delle Azioni di progetto e quella, conseguente, delle tipologie di Effetti potenziali

ha fatto riferimento in modo precipuo agli aspetti dimensionali (ingombro areale e volumetrico) e localizzativi.

Il quadro delle Azioni di progetto pertinenti alla dimensione Fisica, unitamente alla loro descrizione, è riportato al paragrafo 6.2.1, mentre i nessi causali ad esse relative ed i fattori potenzialmente interessati sono sinteticamente riportati al paragrafo Tabella 7-5.

Nel seguito sono riportate le schede di sintesi relative ai diversi fattori di cui all'articolo 5, comma 1, lettera c) del DLgs 152/2006 e smi, potenzialmente interessati dagli effetti afferenti alla dimensione Fisica dell'opera in progetto.

*Tabella 7-17 Scheda di sintesi Biodiversità: Dimensione Fisica*

Fattore	Tipologia Effetto		Azioni	Stima				
				A	B	C	D	E
<b>Biodiversità</b>	Bf.1	Modifica della connettività ecologica	Af.01		•			
<b>Legenda</b>								
	A	Effetto assente						
	B	Effetto trascurabile						
	C	Effetto mitigato						
	D	Effetto oggetto di monitoraggio						
	E	Effetto residuo						
<b>Note</b>								
	Bf.1	<p>L'effetto si sostanzia nella limitazione e/o nell'impedimento delle dinamiche di spostamento della fauna attraverso elementi naturali connettivi e/o corridoi ecologici, conseguente alla creazione di barriere fisiche.</p> <p>In buona sostanza, nell'ambito dell'effetto in esame è considerata l'interruzione fisica di elementi connettivi naturali e/o di corridoi ecologici, per come riportati dagli strumenti di pianificazione, la rottura di continuità di ambiti ad ecologia differente, nonché riduzione di superficie di elementi connettivi areali.</p> <p>Le aree interessate riguardano superfici limitate in prossimità dell'ecosistema agricolo, dal quale non si differenziano notevolmente in termini di composizione della comunità faunistica.</p> <p>Per quanto in particolare riguarda il tema della connettività ecologica si è fatto riferimento a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Progetto Carta della Natura della Regione Siciliana, Carta della Rete Ecologica Siciliana (RES)., Assessorato Territorio e Ambiente, 2005;</li> <li>• Carta della Rete Ecologica Provinciale di Siracusa;</li> <li>• Piano di gestione "Saline della Sicilia Orientale", approvato con D.D.G 303 del 4/2017.</li> </ul> <p>Ai fini della presente analisi le opere in progetto sono state articolate secondo due</p>						

macrocategorie, riconducibili rispettivamente al progetto ferroviario del nuovo Bypass ed agli interventi di dismissione della linea storica.

Facendo riferimento alla rete ecologica sviluppata nell'ambito del Piano di gestione "Saline della Sicilia Orientale", si osserva come il progetto Bypass ferroviario in esame ricada, oltre che nelle vicinanze dell'area natura 2000 stessa, anche in prossimità ed all'interno di stepping stones e di un corridoio lineare, mentre si conferma l'attraversamento della medesima ZSC/ZPS ITA090014 "Saline di Augusta" da parte dei tratti di linea storica in dismissione.

Le aree individuate come stepping stones sono attualmente caratterizzata da una scarsa valenza ecologica, in quanto caratterizzate da una forte presenza antropica, costituita da edifici e reti stradali.

Tale situazione descritta fa sì che risulti molto improbabile l'utilizzo di tali aree, da parte di eventuali specie faunistiche, come aree di sosta e rifugio (oltre che di foraggiamento).

Inoltre, il progetto del Bypass sviluppandosi in tangenza a tali aree mediante il Viadotto VI01, non andrà a determinare alcun ostacolo al potenziale spostamento della fauna all'interno delle aree della rete ecologica.

Riguardo il tratto di opera in progetto che si sviluppa nell'area in cui è stato identificato un corridoio ecologico, si precisa che essendo realizzato in affiancamento alla linea storica, non costituisce un ulteriore elemento di frammentazione del territorio.

Occorre evidenziare che, la giacitura del tracciato della linea storica già attualmente presente potrebbe configurarsi come potenziale barriera fisica rispetto agli spostamenti della fauna, quali ad esempio quelli che possono avere luogo da ecosistema agricolo a ecosistema costiero. Risulta però fondamentale ricordare che, dato il contesto generale dell'area in cui si inserisce l'opera, cioè prevalentemente agrario con un forte grado di urbanizzazione, risulta improbabile la potenziale presenza di specie faunistiche ecologicamente importanti, data la loro sensibilità alla vicinanza agli ambienti antropici. A quanto detto, si aggiungono gli interventi di mitigazione previsti in fase progettuale, idonei a ricostituire i corridoi ecologici interrotti dall'eradicazione della vegetazione arborea ed arbustiva.

Relativamente alla dismissione dei tratti di linea storica interni alla ZSC/ZPS ITA090014 "Saline di Augusta", appare di palese evidenza come lo smantellamento della linea storica, mediante la rimozione del sistema di trazione elettrica (pali TE e catenaria), dell'armamento e del pietrisco ferroviario comporti non solo l'eliminazione di una barriera infrastrutturale che, con specifico riferimento al sito "Saline di Augusta", lo separa nettamente in due parti, quanto anche ad un complesso di benefici indiretti verso la fauna potenzialmente presente all'interno del sito stesso.

In tal senso, rimandando allo Studio di Incidenza Ambientale

(RS6000R22RGIM0003001D) per approfondimenti, in tale sede si ritiene utile evidenziare come la rimozione di quegli elementi direttamente riconducibili alla presenza fisica dell'infrastruttura ed alla sua operatività possa contribuire alla riduzione di effetti potenziali sulla fauna, come il disturbo generato dal traffico dei treni, il rischio di collisione ed il rischio di elettrocuzione determinati dalla presenza dei cavi di conduzione e loro esercizio.

In ragione di quanto riportato ed in considerazione che le opere a verde sviluppate in sede di progetto prevedono l'impianto di specie arboree e arbustive autoctone atte a potenziare e migliorare la naturalità locale, oltre che rafforzare i corridoi ecologici, e che verrà eliminata la tratta ferroviaria storica, che aumenterà il grado di connettività ecologica del territorio, l'effetto in esame può essere stimato come trascurabile.

Tabella 7-18 Scheda di sintesi Territorio e patrimonio agroalimentare: Dimensione Fisica

Fattore	Tipologia Effetto		Azioni	Stima				
				A	B	C	D	E
<b>Territorio e patrimonio agroalimentare</b>	Tf.01	Consumo di suolo	Af.01		•			
	Tf.02	Modifica degli usi in atto	Af.01 Af.03		•			
	Tf.03	Riduzione della produzione agroalimentare di eccellenza	Af.01		•			
<b>Legenda</b>								
	A	Effetto assente						
	B	Effetto trascurabile						
	C	Effetto mitigato						
	D	Effetto oggetto di monitoraggio						
	E	Effetto residuo						
<b>Note</b>								
	Tf.01	<p>L'effetto consiste nella riduzione di "suolo non consumato", termine di consuetudine utilizzato per definire quelle aree che, come le superfici agricole o naturali, non presentano una copertura artificiale. In tale accezione, la copertura artificiale del suolo, ossia il "suolo consumato", è stato associato all'impronta del corpo stradale ferroviario e delle eventuali opere connesse.</p> <p>Operativamente la stima dell'effetto è stata valutata sulla base della tipologia colturale o vegetazionale sottratta e dell'estensione del territorio sottratto. A tal fine sono state considerate le informazioni desunte dalla "Carta degli habitat secondo CORINE biotopes" della Regione Sicilia ed integrata mediante la consultazione delle foto satellitari disponibili online.</p>						

Prima di entrare nel merito occorre considerare che una buona parte delle opere di linea per la realizzazione del Bypass di Augusta saranno realizzate in viadotto, il che comporta una significativa riduzione delle superfici di suolo non consumato potenzialmente interessate.

Le opere in progetto comportano un consumo di suolo complessivamente pari a circa 33.582 m<sup>2</sup> di superficie di suolo non consumato, di cui circa 7.305 m<sup>2</sup> dalle opere di linea, circa 11.222 m<sup>2</sup> dalle opere connesse e circa 15.055 m<sup>2</sup> dalle opere viarie connesse.

In generale, il suolo non consumato sottratto è costituito per la quasi totalità, circa il 97,3%, da aree agricole (seminativi semplici e colture erbacee estensive, incolti e sistemi colturali e particellari complessi), mentre il restante 2,7% è rappresentato da eucalipteti.

Unitamente ai dati sopra riportati, al fine di comprendere compiutamente i termini nei quali l'effetto in esame si prospetti nel caso in specie, giova evidenziare la particolare attenzione che, nell'ambito della progettazione degli interventi di mitigazione, è stata prestata verso il tema dell'assetto delle aree residuali determinate dall'opera in progetto e della loro riqualificazione sotto il profilo, non solo paesaggistico, quanto anche rispetto a quello della de-impermeabilizzazione dei suoli.

A tal riguardo, ricordato che la realizzazione dell'opera in progetto comporta la demolizione di una serie di manufatti edilizi, in larga parte costituiti da capannoni artigianali, tale circostanza è stata assunta come occasione per prevedere un articolato intervento di de-impermeabilizzazione e rinaturazione delle aree di impronta e di quelle pertinenziali proprie di detti manufatti.

Nello specifico, si ascrivono all'interno di detta logica gli interventi individuati nella "Planimetria degli interventi di mitigazione" (RS6000R22P5IA0000001C) con il codice IA02-B-01 (1.480m<sup>2</sup> circa), IA04-B-01 (2.965m<sup>2</sup> circa), IA04-B-02 (8.795m<sup>2</sup> circa) e IA04-B-03 (quota parte pari a 4.295m<sup>2</sup> circa), per un totale di circa 17.534m<sup>2</sup> di superfici oggetto di de-impermeabilizzazione.

A fronte di ciò, è possibile ritenere che l'effetto potenziale in esame possa ritenersi trascurabile.

Tf.02

L'effetto in esame, consistente nella modifica dell'attuale sistema degli impieghi del suolo, discende in via prioritaria dalle parti dell'opera in progetto che comportano un'occupazione di suolo, nonché, in modo indiretto, dalla creazione di aree residuali, ossia di aree il cui utilizzo risulta interdetto dalla presenza dell'opera e di altri elementi naturali/infrastrutturali o che, in ragione della loro ridotta dimensione residua, risultano inibite a qualsiasi uso.

In tal senso, ai fini della stima dell'effetto in parola, per quanto riguarda gli aspetti progettuali, è stata considerata l'impronta a terra delle opere di linea, con riferimento

all'impronta a terra del corpo stradale ferroviario, delle opere connesse, nonché delle opere viarie connesse.

L'individuazione delle tipologie di usi in atto è stata condotta mediante le informazioni desunte dalla "Carta degli habitat secondo CORINE biotopes" della Regione Siciliana - scala 10:000 integrata mediante l'analisi della "Carta dei tipi forestali della Sicilia" e dei rilievi satellitari disponibili sul web:

Sulla base di detti parametri, la stima della significatività dell'effetto è stata condotta considerando l'entità delle aree oggetto di modifica (diretta / indiretta) del sistema degli usi in atto, leggendola in relazione all'estensione complessiva dell'opera in progetto.

Entrando nel merito delle analisi, le opere di linea insistono prevalentemente in aree il cui uso del suolo è agricolo, con una superficie complessiva pari a circa il 34.385 m<sup>2</sup>, seguite dalle aree ad uso produttivo ed infrastrutturale e dalle aree urbane che ammontano, rispettivamente, a 6.190 m<sup>2</sup> e 4.684 m<sup>2</sup>.

Per quanto concerne le opere connesse, di 12.109 m<sup>2</sup> di territorio interessato, le categorie maggiormente presenti sono le aree ad uso agricolo con 11.222 m<sup>2</sup>, rappresentate da seminativi semplici, incolti e sistemi colturali e particellari complessi, e le aree ad uso produttivo ed infrastrutturale con estensione di circa 887 m<sup>2</sup> e consistenti in insediamenti dei grandi impianti di servizi pubblici e privati.

Infine, per quanto riguarda le opere viarie connesse, la superficie complessiva di suolo occupato ammonta a circa 35.443 m<sup>2</sup>, interessando prevalentemente aree ad uso agricolo, costituite da seminativi, eucalipteti ed incolti che, complessivamente, ammontano a circa 27.443 m<sup>2</sup>. La restante parte di suolo interessato è riconducibile alle aree ad uso produttivo ed infrastrutturale che ammontano a circa 5.022 m<sup>2</sup> ed alle aree urbane, consistenti in zone residenziale a tessuto discontinuo e rado, con 2.978 m<sup>2</sup>.

Per quanto concerne la creazione delle aree residuali, ossia di quelle aree che in ragione delle loro ridotte dimensioni e/o del risultare di fatto inaccessibili, divengono oggetto di processi di abbandono e, con ciò, di un'indiretta modifica degli usi in atto, in primo luogo si evidenzia che, nel caso in specie, lo sviluppo di circa un terzo del tracciato in viadotto, nonché la configurazione planimetrica delle opere viarie connesse, unitamente alla strutturazione territoriale consentono il mantenimento dell'accessibilità ai fondi agricoli, riducendo al minimo la creazione di tali aree residuali.

In secondo luogo, gli affinamenti condotti nel corso della fase progettuale hanno portato ad una loro progressiva riduzione, in particolare, in corrispondenza dei tratti di prossimità tra l'opera di linea e le opere viarie connesse, determinando con ciò tale circostanza nell'area compresa tra l'area della nuova stazione ferroviaria di Augusta e la relativa viabilità di connessione NV01.

In tale ambito, proprio in ragione della presenza della nuova stazione ferroviaria, che, come già riportato nel corso della presente relazione si configura come porta di accesso alla città, sono stati previsti in un insieme di interventi di sistemazione e riqualificazione urbana.

In aggiunta a ciò, si ritiene opportuno evidenziare le opere a verde previste nell'ambito dell'area compresa tra il nuovo Bypass e la nuova NV02 che, seppur non rappresenti una vera e propria area interclusa, la scelta di prevedere all'interno di detta area un impianto a macchia arboreo-arbustiva nasce dalla volontà di incrementare la dotazione vegetazionale dei luoghi, nonché di potenziare le connessioni ecologiche.

In conclusione, assunto che, come già anticipato, una buona parte dell'opera in progetto si sviluppa in viadotto, unitamente al fatto che la quota parte di tratti che si sviluppano in rilevato o trincea interessa aree ad uso agricolo e, in particolare, a seminativi semplici, e che detta tipologia risulta largamente prevalente all'interno del contesto territoriale oggetto di intervento, nonché alla luce del numero esiguo delle aree residuale determinate dalla presenza dell'opera in progetto e degli interventi previsti ai fini del loro recupero, l'effetto in esame può essere ragionevolmente ritenuto trascurabile.

Tf.03

L'effetto è riferito alla sottrazione di aree agricole destinate alla produzione di prodotti con denominazioni d'origine e indicazione geografiche, tutelate ai sensi dell'articolo 21 "Norme per la tutela dei territori con produzioni agricole di particolare qualità e tipicità" del D.Lgs. 228/2001 e di prodotti agroalimentari tradizionali, normati dal decreto legislativo n. 173 del 1998.

Operativamente, i principali parametri che concorrono a determinare la significatività dell'effetto in esame sono individuabili nell'entità e nelle modalità con le quali l'opera in progetto entra in relazione con le aree agricole incluse all'interno di territori con produzioni agricole di particolare qualità e tipicità, per come identificati dagli Enti territoriali, o che, a fronte delle coltivazioni in atto, sono potenzialmente ascrivibili a dette produzioni.

Per quanto attiene al caso in specie, nell'ambito della produzione di qualità del territorio oggetto di analisi, i prodotti dotati di certificazione sono rappresentati da prodotti legati all'agricoltura e alla pastorizia con prodotti come:

- Pecorino Siciliano DOP, Sicilia DOP, Sicilia IGP e Terre Siciliane IGP con un'area di produzione che riguarda tutta o quasi tutta la regione;
- Arancia Rossa di Sicilia IGP e Limone di Siracusa IGP con un'area di produzione più ristretta che rientra comunque nell'areale di interesse.

In considerazione dei prodotti di qualità e tipicità sopra elencati, ed escludendo il Pecorino Siciliano DOP in quanto correlato al comparto zootecnico, tutte le potenziali produzioni presenti nell'ambito del contesto dell'intervento in progetto sono

principalmente associabili alle colture dell'olivo e della vite ed ai frutteti (nello specifico agrumeti).

In tal senso, sulla scorta delle informazioni fornite dalla "Carta degli habitat secondo CORINE biotopes" della Regione Sicilia ed integrata mediante la consultazione delle foto satellitari disponibili online si è proceduto alla individuazione di tutti i Vigneti (cod. 2.2.1), i Frutteti (2.2.2) e gli Oliveti (cod. 2.2.3) presenti all'interno del territorio indagato, al fine di individuare possibili interferenze tra le opere in progetto e le aree con potenziale produzione di detti prodotti.

Gli esiti di tale analisi dimostrano come non vi sia alcun interessamento di Frutteti e Vigneti da parte delle opere in progetto, mentre si rileva un'unica condizione di interessamento di Oliveti in corrispondenza del Viadotto VI01.

Stante ciò, si precisa che il viadotto in questione attraversa marginalmente l'area connotata come oliveto, coinvolgendo un numero esiguo di piante. Infatti, la densità di olivi è molto bassa nella porzione di area attraversata dall'opera ed inoltre, si ricorda che l'ingombro del viadotto è limitato alle sole pile.

Sulla base di queste considerazioni si può ragionevolmente affermare che l'effetto sul patrimonio agroalimentare sia trascurabile.

*Tabella 7-19 Scheda di sintesi Paesaggio: Dimensione Fisica*

Fattore	Tipologia Effetto		Azioni	Stima				
				A	B	C	D	E
<b>Paesaggio</b>	Pf.01	Modifica della struttura del paesaggio			•			
	Pf.02	Modifica delle condizioni percettive e del paesaggio percettivo			•			
<b>Legenda</b>								
	A	Effetto assente						
	B	Effetto trascurabile						
	C	Effetto mitigato						
	D	Effetto oggetto di monitoraggio						
	E	Effetto residuo						
<b>Note</b>								
	Pf.1	L'effetto, letto in relazione alla dimensione Fisica, si sostanzia nell'introduzione di nuovi elementi fisici, quali ad esempio le opere di linea o le opere connesse viarie, la cui presenza possa configurarsi come inediti segni di strutturazione del paesaggio.  L'analisi della specifica porzione di territorio oggetto del presente studio riguarda il nuovo tratto ferroviario in progetto che si inserisce nell'area urbana di Augusta, tra l'Ambito della Fascia costiera e le sue saline.						

Il tracciato, dopo un breve tratto iniziale in trincea ed in rilevato (TR01 ed RI01), si sviluppa tramite opere scatolari a doppio binario (SL01 e GA01), prima di giungere alla nuova Stazione ferroviaria di Augusta.

La nuova stazione si inserisce nel territorio configurandosi come una sorta di "porta" della città, segnando quindi l'ingresso alla città di Augusta.

Da un punto di vista localizzativo la nuova stazione si inserisce in un contesto paesaggistico piuttosto eterogeneo; infatti, la nuova stazione si affaccia ad est su un territorio che presenta una serie di insediamenti produttivi disposti lungo la Sp1 e, ad Ovest, su un tessuto edilizio residenziale, organizzato secondo una maglia regolare minuta e formato da edifici singoli con relativo spazio pertinenziale circostante.

Dal punto di vista formale, la configurazione della nuova stazione è stata concepita come una sorta di monolite asimmetrico per adattarsi sia all'andamento altimetrico del territorio in cui è inserita sia per rispondere funzionalmente alle diverse caratteristiche delle porzioni territoriali verso le quali è rivolto; verso est è delimitata da un "muro verde", mentre il lato rivolto ad ovest, in direzione del tessuto urbano, si sviluppa formando una piazza incassata, creando perciò un nuovo spazio di socialità a servizio non solo della stazione, quanto soprattutto dell'area urbana prospiciente.

Il tracciato ferroviario prosegue il suo tragitto, oltre la stazione, in rilevato sino a giungere al successivo viadotto VI01, che si sviluppa per circa 980 m all'interno di un ambito prettamente connotato da tessuti urbani a prevalente funzione produttiva, artigianale e commerciale.

Terminato il viadotto inizia il tratto in affiancamento alla linea storica dove la nuova infrastruttura si trova prima in leggera trincea e poi in rilevato per richiudersi sul sedime esistente prima dell'imbocco della galleria.

Al fine della verifica delle potenziali modifiche indotte dall'opera in progetto sulla struttura del paesaggio è utile analizzare gli elementi principali di cui essa si compone: il tracciato della ferrovia e la nuova stazione ferroviaria.

Il tracciato ferroviario anche se si configura come nuovo segno strutturante del paesaggio esso assume allo stesso tempo la valenza di nuovo elemento ordinatore definendo un margine all'espansione urbana diffusa proprio in corrispondenza delle frazioni di Falà I, Falà II e Cozzo Filonero Balate.

Per quanto riguarda la nuova stazione ferroviaria questa assume un duplice ruolo all'interno del paesaggio, si costituisce, infatti, sia come elemento ordinatore attraverso il suo segno all'interno di un territorio fortemente eterogeneo, sia come elemento di una nuova centralità nella località di Falà II

Il progetto del Bypass di Augusta prevede oltre la realizzazione della variante ferroviaria anche la dismissione della linea storica.

Ciò premesso, stante le considerazioni sin qui riportate, appare evidente come per la realizzazione del Bypass non si possa parlare di effetti in termini negativi, quanto a benefici per il territorio interessato dalle opere in progetto nel loro complesso.

Un ulteriore parametro al fine di analizzare i potenziali effetti in termini di modifica della struttura del paesaggio può essere riferito alla presenza dell'opera in progetto rispetto a quegli elementi strutturanti il paesaggio stesso che, nel caso in specie, si è inteso riferirsi alle aree a valenza naturale, presenti lungo l'ambito costiero ed agli uliveti, diffusi nell'entroterra.

In relazione a ciò, si ritiene utile premettere che, in linea generale, le interferenze tra l'opera in progetto e le aree connotate da uliveti sono del tutto contenute in ragione del prevalente sviluppo in viadotto della linea ferroviaria.

Per quanto riguarda le aree a valenza naturale, queste sono localizzate in adiacenza alla linea ferroviaria esistente nel tratto che si sviluppa prima dell'imbocco in galleria in prossimità della costa.

Rispetto a tali ambiti occorre considerare i seguenti due ordini di fattori. In primo luogo, riferendosi al grado di naturalità della compagine vegetazionale, dette aree, secondo la Carta degli Habitat secondo Corine biotopes della Sicilia risultano classificate come aree connotate da eucalipteti e praterie che, se i primi riguardano specie introdotte dall'azione antropica e, pertanto, non coerenti con la vegetazione naturale autoctona, le seconde, in ragione del loro collocarsi in ambiti fortemente infrastrutturati, soffrono condizioni di marginalità e, pertanto, oggetto a specie infestanti.

In secondo luogo, al fine del corretto inserimento delle opere in progetto all'interno del paesaggio, a fronte della eliminazione di tale compagine vegetale, in tale ambito, come più volte evidenziato, sono previste una serie di opere a verde che prevedono la piantumazione di specie arboree ed arbustive autoctone, coerenti con il paesaggio circostante.

In ragione di tali considerazioni è possibile affermare che la presenza delle opere in progetto non si configura in alcun modo come una riduzione di elementi strutturanti il paesaggio.

A fronte delle considerazioni sin qui riportate, è ragionevole affermare che, nel complesso, i potenziali effetti sulla modifica della struttura del paesaggio non solo possono ritenersi trascurabili ma anzi diventano elementi strutturalmente qualificanti all'interno di tale paesaggio come segni ordinatori e anche configuranti di una nuova centralità per quanto riguarda la stazione ferroviaria.

Pf.2

L'effetto in questione si sostanzia in due distinte tipologie in ragione della natura della percezione considerata: in termini generali è difatti possibile distinguere tra percezione visiva, riguardante la mera funzione fisica, e percezione mentale, concernente l'interpretazione di tipo concettuale e psicologico di un determinato quadro scenico.

Stante tale distinzione, la modifica delle condizioni percettive fa riferimento alla percezione visiva e, in tal senso, l'effetto si sostanzia nella conformazione delle possibili visuali derivante dalla presenza dell'opera in progetto, con specifico riferimento a visuali panoramiche e/o elementi di definizione dell'identità locale. La modifica del paesaggio percettivo, effetto proprio della percezione di tipo concettuale, riguarda gli esiti indotti dalla presenza dell'opera in progetto nella lettura ed interpretazione del quadro scenico da parte del suo fruitore; in tal senso, l'effetto si sostanzia nella potenziale deconnotazione del contesto, intesa come indebolimento/perdita della sua identità.

Entrando nel merito del caso di specie, il tratto ferroviario in progetto si sviluppa all'interno di un territorio avente caratteristiche morfologiche e strutturali tali da definire differenti tipologie di relazioni percettive tra le opere in progetto e gli ambiti di fruizione percettiva. Nello specifico, è possibile individuare le seguenti quattro tipologie di ambiti di fruizione percettiva:

- Ambito 1 la Piana Costiera;
- Ambito 2 la Costa del Monte Tauro;
- Ambito 3 delle Saline di Augusta;
- Ambito 4 Urbano.

Rispetto a tali ambiti, la potenziale interferenza delle opere in termini di modifica delle condizioni percettive e del paesaggio percettivo può riferirsi solo nei modi in cui l'inserimento dell'opera entra in relazione con gli elementi prioritari del paesaggio percepito che, nel caso in specie, si è inteso riferirsi alla sequenza percettiva costituita dal sistema agricolo – infrastrutturale/insediativo – morfologico, sistema questo ricorrente all'interno di tutti gli ambiti descritti.

In ragione di ciò, ne consegue che, la ricerca delle potenziali modifiche alle condizioni percettive ed al paesaggio percettivo è da ricondursi all'Ambito 1 (Piana Costiera) ed all'Ambito 3 (Saline di Augusta), aventi in comune un paesaggio ove la presenza dell'uomo, rispetto alle risorse naturali, diviene più evidente.

Con riferimento a detti ambiti, i principali assi di fruizione visiva sono rappresentati dalla SP1, SS193 e da Contrada Costa Pisone, lungo i quali le visuali esperibili, fatte salve rare eccezioni, appaiono conterminata dalla fitta trama insediativa.

L'analisi è stata condotta rispetto a quei tratti di opera (la nuova Stazione di Augusta e il Viadotto VI.01) che, in ragione delle differenti giaciture e delle condizioni al contorno (articolazione morfologica; presenza e caratteristiche di barriere visive), si rapportano con i succitati assi di fruizione visiva, risultandone visivamente percepibili.

Per ciò che riguarda la nuova Stazione di Augusta questa è stata ideata attraverso un disegno articolato che ne rende leggibili le diverse parti di cui si compone e con cui si rapporta all'interno del contesto in cui è inserita.

La percezione della nuova stazione si sperimenta sia dalla percorrenza della Strada Provinciale 1, dal lato degli insediamenti produttivi, da cui si avverte la presenza di un 'muro' verde che si configura come un fronte naturale sovrastato dal segno artificiale della stazione; sia dal lato dell'abitato, sul fronte opposto, da cui si percepisce chiaramente la forma della piazza incassata nel terreno che asseconda la morfologia del luogo. All'interno della piazza è percepibile il "bosco dei bambini", un'area-simbolo per la comunità perché ospiterà un nuovo albero per ogni bambino nato. Inoltre, la piazza della nuova stazione assume il ruolo di punto di aggregazione e di socialità all'interno di un contesto paesaggistico così fortemente frammentato.

Per quanto riguarda l'analisi percettiva condotta sul nuovo Viadotto VI.01 questa è stata supportata dall'elaborazione di una serie di fotosimulazioni, tratte dalla strada di Contrada Costa Pisone e dalla SS193.

L'analisi nel seguito condotta è stata centrata sulle viste fruibili lungo l'asse viario Contrada Costa Pisone, in quanto rappresentative dell'unica situazione in cui un'opera d'arte di progetto interessa un'area soggetta a vincolo paesaggistico (tutelata ai sensi dell'art. 142 co. 1 lett. a del DLgs 42/2004 e smi).

Lo stato ante operam offre di percepire l'eterogeneità dei tessuti urbani dell'ambito periferico di Augusta, dove, gli edifici a prevalente destinazione commerciale ed artigianale si alternano ad ampie aree incolte, o dove i manufatti a destinazione residenziale sono alternati ad edifici che versano in un evidente stato di abbandono e degrado.

In tale condizione, dove l'eterogeneità dei tessuti urbani attraversati dal viadotto consentono di assorbire in pieno la nuova opera, la presenza del nuovo elemento infrastrutturale non altera in nessun modo le attuali condizioni percettive.

Inoltre, grazie alla soluzione progettuale adottata per il viadotto in progetto che consente di evocare un effetto di snellimento delle pile portanti grazie al ricorso di impalcati di luce notevole, nonché un effetto di continuità e permeabilità visiva, non si può parlare di effetto barriera, quanto elemento di cornice di panoramicità.

A fronte delle considerazioni di cui sopra, le potenziali modifiche delle condizioni percettive e del paesaggio percettivo possono ragionevolmente considerarsi trascurabili.

### **7.2.5 Effetti potenziali riferiti alla dimensione Operativa**

La dimensione Operativa considera l'opera in termini di suo esercizio e, in ragione di tale prospettiva di analisi, gli aspetti considerati ai fini dell'individuazione delle Azioni di progetto sono stati quelli rappresentati dall'insieme delle attività attraverso le quali si svolge il suo ciclo di funzionamento.

Il quadro delle Azioni di progetto pertinenti alla dimensione Operativa, unitamente alla loro descrizione, è riportato al paragrafo 6.2.1, mentre i nessi causali ad esse relative ed i fattori potenzialmente interessati sono sinteticamente riportati alla Tabella 6-7.

Nel seguito sono riportate le schede di sintesi relative ai diversi fattori di cui all'articolo 5, comma 1, lettera c) del DLgs 152/2006 e smi, potenzialmente interessati dagli effetti derivanti dal ciclo di funzionamento dell'opera in progetto.

*Tabella 7-20 Scheda di sintesi Acque: Dimensione Operativa*

Fattore	Tipologia Effetto		Azioni	Stima				
				A	B	C	D	E
<b>Acque</b>	Io.1	Modifica delle caratteristiche qualitative delle acque	Ao.02		•			
<b>Legenda</b>								
	A	Effetto assente						
	B	Effetto trascurabile						
	C	Effetto mitigato						
	D	Effetto oggetto di monitoraggio						
	E	Effetto residuo						
<b>Note</b>								
	Io.1	<p>L'effetto considerato riguarda la modifica delle caratteristiche qualitative delle acque dei corpi idrici, superficiali e/o sotterranei, di recapito delle acque di dilavamento presenti sulle superfici pavimentate ferroviarie e stradali, le quali – soprattutto per quanto concerne quelle relative alla prima fase dell'evento piovoso – possono veicolare un'articolata gamma di contaminanti.</p> <p>Con riferimento al caso in specie, il modello gestionale attraverso il quale il progetto in esame ha affrontato il tema della gestione delle acque meteoriche si inquadra all'interno dei seguenti fattori di contesto:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Assenza di aste idrauliche da assumere quale corpo ricettore</li> <li>• Impossibilità, condivisa in sede di progettazione con il Comune di Augusta, di assumere quale unico modello gestionale delle acque meteoriche di piattaforma ferroviaria stradale, il loro recapito nella rete fognaria comunale</li> <li>• Impossibilità di dispersione delle acque dilavamento nel terreno a fronte delle di permeabilità dei terreni (formazioni prevalentemente argillose) e del livello di falda molto prossimo al piano campagna lungo tutto il tracciato in progetto e nelle aree limitrofe</li> </ul> <p>Stanti i fattori di contesto sopra sintetizzati, il modello gestionale delle acque di dilavamento è stato così articolato:</p>						

- A. Recapito nella rete fognaria comunale, previa laminazione e regolazione delle portate in uscita a valori limite compatibili
- B. Recapito a mare, previo trattamento degli sversamenti accidentali (oli e/o carburanti) e disoleazione e sedimentazione delle acque di prima pioggia

Per quanto nello specifico attiene alla seconda modalità, questa ha comportato le seguenti opere:

- Collettore interrato, lungo circa 1,15 chilometri (IN41), per il collettamento delle acque meteoriche
- Vasche di prima pioggia, dimensionate secondo le disposizioni della LR 62/1985, nello specifico rappresentate da:
  - IN11 - a ridosso del punto di minimo della NV05, prima dell'immissione nel fosso della linea storica
  - IN12 – adiacente alla vasca di accumulo IN21
  - IN13 - a valle del ramo nord dell'NV02, prima dell'immissione della vasca di regolazione IN47 e del successivo sversamento nella viabilità Contrada Pisone
  - IN14 - prima del tombino IN03, a monte dello scarico nel recapito esistente
  - IN16 – in prossimità dello scarico a mare
  - IN45, al termine del ramo nord dell'NV01

Posto che i presidi idraulici previsti in progetto consentono una corretta gestione ambientale delle acque di dilavamento, si rammenta che nel Progetto di monitoraggio ambientale (RS6000R22RGMA0000001C) sono stati previsti una serie di punti, disposti a monte ed in corrispondenza del recapito a mare, così da poter verificare la qualità delle acque meteoriche raccolte dalla rete di drenaggio delle acque di piattaforma ferroviaria e stradale, quanto quella delle acque recapitate a mare.

*Tabella 7-21 Scheda di sintesi Aria e clima: Dimensione Operativa*

Fattore	Tipologia Effetto		Azioni	Stima				
				A	B	C	D	E
<b>Aria e Clima</b>	Ao.1	Modifica dei livelli di gas climalteranti	Ao.1	-	-	-	-	-
<b>Legenda</b>								
	A	Effetto assente						
	B	Effetto trascurabile						
	C	Effetto mitigato						
	D	Effetto oggetto di monitoraggio						
	E	Effetto residuo						
<b>Note</b>								

	Ao.1	<p>L'effetto, per come indagato nel presente studio, è riferito alla modifica del livello di emissioni di gas climalteranti e, segnatamente, di CO<sub>2</sub> conseguente alla diversione modale dalla gomma privata al ferro.</p> <p>I benefici ambientali complessivi espressi in termini di riduzione di emissioni climalteranti dovuti alla riduzione del trasporto stradale (auto + bus) e alla riduzione dei consumi di energia elettrica da trazione elettrica derivanti dalla realizzazione del progetto sono riportati nella tabella che segue.</p>																								
		<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>Gas climalterante</td> <td>2026</td> <td>2030</td> <td>2040</td> <td>2050</td> <td>2055</td> </tr> <tr> <td>CO<sub>2</sub>eq evitate stradale [ton]</td> <td>543</td> <td>2.655</td> <td>7.577</td> <td>12.047</td> <td>14.127</td> </tr> <tr> <td>CO<sub>2</sub>eq evitate treno [ton]</td> <td>212</td> <td>988</td> <td>2.635</td> <td>4.057</td> <td>4.716</td> </tr> <tr> <td>CO<sub>2</sub>eq netta evitata [ton]</td> <td>755</td> <td>3.643</td> <td>10.212</td> <td>16.104</td> <td>18.842</td> </tr> </table>	Gas climalterante	2026	2030	2040	2050	2055	CO <sub>2</sub> eq evitate stradale [ton]	543	2.655	7.577	12.047	14.127	CO <sub>2</sub> eq evitate treno [ton]	212	988	2.635	4.057	4.716	CO <sub>2</sub> eq netta evitata [ton]	755	3.643	10.212	16.104	18.842
Gas climalterante	2026	2030	2040	2050	2055																					
CO <sub>2</sub> eq evitate stradale [ton]	543	2.655	7.577	12.047	14.127																					
CO <sub>2</sub> eq evitate treno [ton]	212	988	2.635	4.057	4.716																					
CO <sub>2</sub> eq netta evitata [ton]	755	3.643	10.212	16.104	18.842																					

*Tabella 7-22 Scheda di sintesi Clima Acustico: Dimensione Operativa*

Fattore	Tipologia Effetto		Azioni	Stima				
				A	B	C	D	E
<b>Clima acustico</b>	Co.1	Modifica del clima acustico	Ao.01			•		
<i>Legenda</i>								
	A	Effetto assente						
	B	Effetto trascurabile						
	C	Effetto mitigato						
	D	Effetto oggetto di monitoraggio						
	E	Effetto residuo						
<i>Note</i>								
	Co.1	<p>L'effetto è determinato dalle emissioni acustiche prodotte dal transito dei convogli ferroviari, secondo il modello di esercizio di progetto, ossia con riferimento al numero ed alla tipologia di treni previsti da detto modello.</p> <p>Al fine di indagare detto effetto, nell'ambito dello Studio acustico, allegato alla documentazione predisposta ai fini della procedura VIA, è stato sviluppato uno studio modellistico che, sulla base del preventivo censimento dei potenziali ricettori in funzione delle caratteristiche dimensionali, tipologia dell'uso in atto e stato di conservazione, ha preso in considerazione lo scenario post operam e quello post mitigazione.</p> <p>In esito alle risultanze dello scenario post operam, così come documentato nell'Output del modello di calcolo, è emersa la necessità di procedere ad un contenimento dei livelli sonori.</p>						

Avendo a tal fine assunto la scelta progettuale quella di privilegiare gli interventi sull'infrastruttura, le barriere antirumore, dimensionate rispetto ai valori limite relativi al periodo notturno, sono state oggetto di verifica, sempre mediante studio modellistico.

Assunto che, come si evince dal citato documento e dall'elaborato "Mappe acustiche diurne e notturne post mitigazione" (cod. RS6000R22N5IM0004005-6C), le barriere antirumore previste consentono di abbattere considerevolmente i livelli sonori prodotti dal transito ferroviario, successivamente alla completa messa in opera delle barriere antirumore ed a seguito dell'entrata in esercizio della linea secondo il modello di esercizio preso alla base dello Studio Acustico, sarà verificata l'efficacia degli interventi di mitigazione previsti; in tal senso, nell'ambito del Progetto di monitoraggio ambientale (cod. RS6000R22RGMA0000001C) sono state identificate tre postazioni di misura a ciò espressamente finalizzate.

Stante la modesta entità dei tessuti abitativi interessati dal tracciato ferroviario di progetto ed il ridotto numero dei ricettori a tutela dei quali è emersa la necessità di ricorrere ad interventi di mitigazione, nonché in considerazione dell'efficacia di detti interventi, l'effetto in esame può essere considerato in termini di significatività come "mitigato" (Livello di significatività C).

Tabella 7-23 Scheda di sintesi Popolazione e salute umana: Dimensione Operativa

Fattore	Tipologia Effetto		Azioni	Stima				
				A	B	C	D	E
<b>Popolazione e salute umana</b>	Uo.1	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento acustico	Ao.01			•		
	Uo.2	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento vibrazionale	Ao.01		•			
<b>Legenda</b>								
	A	Effetto assente						
	B	Effetto trascurabile						
	C	Effetto mitigato						
	D	Effetto oggetto di monitoraggio						
	E	Effetto residuo						
<b>Note</b>								
	Uo.1	<p>L'effetto si sostanzia nell'esposizione della popolazione a livelli di inquinamento acustico che possono determinare danno, disturbo o fastidio, in conseguenza delle emissioni prodotte dal transito dei treni.</p> <p>Lo Studio acustico effettuato, sulla scorta del quale è stato indagato l'effetto in esame, consta di due parti di cui la prima dedicata alla stima dei livelli acustici post operam e la seconda all'individuazione e verifica dell'efficacia degli interventi di mitigazione che</p>						

si rendono necessari al fine di riportare i livelli di esposizione dei ricettori entro i limiti normativi.

Le risultanze della modellazione dello scenario post operam mitigato hanno evidenziato come gli interventi previsti, nello specifico consistenti in una barriera antirumore di lunghezza pari a circa 300m, consentano di abbattere considerevolmente i livelli sonori prodotti dal transito ferroviario.

Ricordato che, come indicato nel Progetto di monitoraggio ambientale (RS6000R22RGMA0000001C), la definizione dei punti di misura è stata condotta tenendo conto dei ricettori sensibili ed abitativi ed aree naturali per i quali sono da verificare eventuali effetti residui e che, in tal senso, sono state individuate sei postazioni di monitoraggio di tipo RUF, è possibile ritenere che l'esercizio ferroviario non determini una sostanziale modifica delle condizioni di esposizione della popolazione all'inquinamento acustico.

Stante quanto sopra, l'effetto in esame può essere considerato in termini di significatività come "mitigato" (Livello di significatività C).

Uo.2

L'effetto considera le condizioni di esposizione della popolazione all'inquinamento vibrazionale e la loro variazione, in ragione del traffico ferroviario secondo il modello di esercizio, e le relative conseguenze di disturbo ("annoyance") che ne derivano sulla popolazione stessa.

Le considerazioni a tal riguardo riportate nel presente SIA si fondano sulle risultanze di uno studio specialistico (Studio vibrazionale), condotto mediante un modello di propagazione teorico, supportato da dati sperimentali acquisiti mediante una campagna di rilievi vibrometrici eseguita nelle aree oggetto di intervento.

Partendo da dette analisi preliminari ed in considerazione delle caratteristiche del volume di traffico di progetto, lo studio in questione ha operato una preliminare identificazione della fascia di criticità, intesa come quella fascia di distanza dalla sorgente entro la quale gli edifici in essa ricadenti e, con essi, i relativi occupanti, possono essere soggetti ad un livello di accelerazione superiore alle soglie di riferimento della norma UNI 9614 (si ricorda difatti che non esiste una legge che stabilisca limiti quantitativi per l'esposizione alle vibrazioni, ma solo norme tecniche). Dal confronto planimetrico effettuato con il supporto dell'elaborato grafico "Planimetria localizzazione dei ricettori censiti (cod. RS6000R22P6IM0004001-3) non emergono aree potenzialmente soggette a criticità.

Alla luce della analisi preliminare condotta non emergono quindi criticità legate alle vibrazioni indotte dal transito dei convogli ferroviari; tuttavia, si rimanda ad ulteriori approfondimenti nelle successive fasi di progettazione.

Per quanto detto l'effetto in questione può essere considerato "trascurabile" (Livello di significatività B).

	<b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA BYPASS DI AUGUSTA</b>					
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b> Relazione generale	COMMESSA RS60	LOTTO 00	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001001	REV. D	FOGLIO 487 di 511

### 7.3 Resilienza e vulnerabilità ai cambiamenti climatici

#### 7.3.1 La Strategia nazionale di adattamento ai cambiamenti climatici ed il settore Trasporti ed infrastrutture

Come indicato nel documento redatto dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del territorio e del mare (ora MITE), «obiettivo principale della SNAC è quello di elaborare una visione nazionale sui percorsi comuni da intraprendere per far fronte ai cambiamenti climatici contrastando e attenuando i loro impatti». In tal senso il documento identifica i principali settori che subiranno gli impatti del cambiamento climatico, definisce gli obiettivi strategici e propone un insieme di azioni che si distinguono in azioni di tipo non strutturale (misure soft), in azioni basate su un approccio eco-sistemico (misure verdi), in azioni di tipo infrastrutturale e tecnico (misure grigie), nonché in azioni di tipo trasversale tra settori, a breve e a lungo termine.

Nell'ambito dei dieci principi generali che, sulla base delle esperienze maturate in altri Paesi europei nell'ambito delle rispettive strategie nazionali, la SNAC individua come «elementi fondamentali che garantiscono il raggiungimento degli obiettivi e allo stesso tempo non creano ripercussioni negative in altri contesti, settori o gruppi coinvolti», il principio 6 "Agire secondo un approccio flessibile" prospetta la necessità di un approccio «dinamico che permetta di far emergere le capacità di resilienza dei territori all'evolversi delle condizioni esterne [e che] deve tener conto anche delle situazioni di incertezza connesse agli scenari futuri e all'evolversi delle politiche di adattamento coerentemente con gli sviluppi della ricerca scientifica».

Sempre secondo la SNAC, detto approccio può attuarsi integrando diversi tipi di misure di adattamento e, nello specifico:

- Misure Grigie o strutturali
- Misure Verdi o ecosistemiche
- Misure Soft o leggere

Per quanto nello specifico riguarda il settore Trasporti ed infrastrutture, la SNAC, ribadisce il ruolo fondamentale per la società, individua quattro tipi di fenomeni che, originati dai cambiamenti climatici, potranno influenzarle:

- **L'aumento delle temperature**, che comporta da una parte una maggiore vulnerabilità delle infrastrutture stradali (asfalto) e ferroviarie (binari) dovuta alla crescente frequenza di giorni caldi, dall'altra una loro minore vulnerabilità a causa di un calo della frequenza di giorni con basse temperature;

- **La variazione nelle precipitazioni**, che influenza negativamente la stabilità dei terreni e di conseguenza delle infrastrutture stradali e ferroviarie localizzate in contesti instabili e che porta al rischio di allagamento delle infrastrutture sotterranee;
- **La variazione nel livello del mare**, che pone dei rischi per le infrastrutture stradali e ferroviarie localizzate sui litorali e per le infrastrutture portuali;
- **Le alluvioni**, che hanno impatti sulle infrastrutture di trasporto che si trovano in prossimità dei corsi d'acqua.

In tal senso la SNAC afferma che «è necessario aumentare le conoscenze in materia di infrastrutture climate-proof, ed integrare questi concetti all'interno dei criteri di progettazione e di manutenzione delle opere».

In coerenza con gli obiettivi e principi della Strategia Nazionale di adattamento, anche per quanto riguarda le infrastrutture ferroviarie si pone la necessità di considerare gli effetti derivanti dai cambiamenti climatici nell'ambito sia della sua progettazione che della successiva Valutazione di Impatto Ambientale e, più in generale, in relazione al territorio ed ai cittadini che ne fruiscono.

Il concetto di impatto a partire da uno stato più o meno naturale di partenza in esito ad una particolare attività può assumere dimensioni temporali e spaziali, può essere primario o indiretto, può avere effetti cumulativi per la combinazione con attività esistenti. Per questo motivo non solo il panorama normativo obbliga a considerare molteplici aspetti nelle valutazioni ambientali, ma sottolinea anche l'importanza di guardare al progetto nell'intera sua vita utile e anche alla dismissione prevista.

Nell'ambito della resilienza delle infrastrutture e, in particolare, delle infrastrutture ferroviarie è importante e necessario cambiare la prospettiva con la quale si guarda l'approccio progettuale. Infatti, in ogni processo di progettazione è necessario avere una visione di insieme di tutti i fattori specialistici che compongono il progetto. Ad esempio, durante le prime fasi di valutazione della fattibilità di un progetto non si può prescindere dal valore economico, ma nemmeno dagli aspetti ambientali connessi alla futura/potenziale realizzazione. Se un'opera ha un costo ragionevole perché adopera delle soluzioni progettuali economiche e funzionali, mentre un'altra soluzione, a fronte di un costo economico maggiore, apporta benefici ambientali, sociali, più duraturi, detta ultima soluzione non può essere esclusa - a priori - dal quadro scelta delle alternative, naturalmente a parità di funzionalità.

Si consideri, ad esempio, la realizzazione di una nuova stazione ferroviaria: essa dovrà soddisfare prima di tutto i requisiti di sicurezza, funzionalità e inserimento ambientale, ma anche avrà il compito di migliorare lo stato dei luoghi e bilanciare il consumo di suolo occupato dall'opera con una, non solo riduzione, ma bensì eliminazione di emissioni di gas clima alteranti in atmosfera.

In concreto, il progetto di una stazione ha intrinsecamente molteplici aspetti finalizzati alla realizzazione di azioni che possono far sì che l'obiettivo sia raggiunto in modo efficace e senza troppi aggravii economici, come ad esempio:

- riutilizzo di materiali provenienti da scarti,
- utilizzo di illuminazione artificiale a risparmio energetico,
- privilegiare l'illuminazione naturale attraverso superfici più ampie di irraggiamento,
- utilizzo di tecnologie di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili,
- selezione di metodi di ricircolo delle acque meteoriche
- soluzione di parcheggi verdi e pavimentazioni impermeabili
- ecc

Analogamente all'esempio delle stazioni si possono considerare tutte le opere accessorie e le problematiche connesse alle opere idrauliche e di difesa, alle fondazioni, agli scavi e - in generale - ai temi legati alla geotecnica che rendono sicura l'infrastruttura ferroviaria.

Se nell'analisi delle alternative la sussistenza di ostacoli tecnologici, di budget normativi e da parte dei portatori di interesse costituiscono il presupposto sulla scorta del quale valutare una soluzione progettuale non realizzabile, tali condizioni non possono che essere un criterio guida, un principio cardine, accanto al quale è opportuno considerarne altri tra cui quelli legati al territorio e al beneficio sociale economico e ambientale che l'opera potrà avere nel corso della sua vita utile.

In tale prospettiva, i canonici approfondimenti condotti attraverso studi e indagini preliminari al progetto volti a formulare lo scenario di base da cui partire, non risultano sufficienti in quanto non è più pensabile non considerare un altro scenario che è quello che riguarda la risposta dell'infrastruttura rispetto all'evoluzione dei cambiamenti climatici. In tale scenario si aggiungono fattori potenzialmente soggetti ad impatto ambientale insieme anche ai metodi di valutazione per individuare e valutare gli impatti.

In altri termini, se fino a qualche decennio fa era sufficiente progettare sulla base di dati storici e consolidati, oggi è necessario partire dalle esperienze del passato e, quindi, dalle informazioni storiche, quanto anche verificare il comportamento delle opere in progetto al verificarsi di uno scenario previsionale.

La fonte primaria di informazioni sul clima e sulle sue variazioni in una specifica area geografica consiste nella ricostruzione delle caratteristiche climatiche recenti (tipicamente negli ultimi decenni) e nel riconoscimento e nella proiezione delle tendenze climatiche, muovendo dalle informazioni relative alla variabilità climatica, presente e passata, ottenibili attraverso l'analisi di serie temporali di osservazioni meteorologiche per le località in esame e mediante l'applicazione di modelli statistici per il riconoscimento

	<b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA BYPASS DI AUGUSTA</b>					
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b> Relazione generale	COMMESSA RS60	LOTTO 00	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001001	REV. D	FOGLIO 490 di 511

e la stima delle tendenze. Le serie strumentali di dati climatici servono anche a valutare la capacità dei modelli climatici ed a trarne le necessarie conseguenze in termini di strategie di adattamento. Risulta perciò necessario creare ed implementare una banca dati ricca di dati osservati e validati.

### **7.3.2 Resilienza e livelli di vulnerabilità dell'opera ferroviaria agli impatti derivanti dai cambiamenti climatici**

I cambiamenti climatici potrebbero indurre, direttamente o indirettamente, conseguenze più o meno gravi e serie sugli ecosistemi e sulla nostra società, non senza risparmiare le infrastrutture stradali e ferroviarie. A tal riguardo, il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM ora MITE), coerentemente con lo sviluppo della tematica "climate change" a livello comunitario (da parte dell'International Panel on Climate Change - IPCC e dell'European Environmental Agency - EEA), ha redatto alcuni documenti strategici di carattere settoriale, come la "Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici", in cui sono individuati set di azioni ed indirizzi specifici da attuare (anche solo in parte), al fine di

- ridurre al minimo i rischi derivanti dai cambiamenti climatici;
- proteggere la salute e il benessere e i beni della popolazione;
- preservare il patrimonio naturale;
- mantenere o migliorare la capacità di adattamento dei sistemi naturali, sociali ed economici
- trarre vantaggio dalle eventuali opportunità che si potranno presentare con le nuove condizioni climatiche.

Per ognuna delle azioni selezionate sono specificate le corrispondenti azioni o opere o studi presenti nel PFTE in esame, unitamente alle rispettive opportunità e/o ai benefici attesi. I cambiamenti climatici potrebbero indurre, direttamente o indirettamente, conseguenze più o meno gravi e serie sugli ecosistemi e sulla nostra società, non senza risparmiare le infrastrutture stradali e ferroviarie.

A fronte delle molteplici azioni oggi intraprese per far fronte agli effetti connessi alla variabilità climatica (i.e. attraverso la riduzione delle emissioni di gas a effetto serra), tali effetti, per via dello stretto legame tra variabilità climatica e attività antropiche, sono comunque inevitabili.

A tal riguardo, il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM), coerentemente con lo sviluppo della tematica "climate change" a livello comunitario (da parte dell'International Panel on ClimateChange- IPCC e dell'European Environmental Agency - EEA), ha redatto alcuni documenti strategici di carattere settoriale, come la "Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici", in cui sono individuati set di azioni ed indirizzi specifici da attuare (anche solo in parte), al fine di

- ridurre al minimo i rischi derivanti dai cambiamenti climatici,

- proteggere la salute e il benessere e i beni della popolazione,
- preservare il patrimonio naturale,
- mantenere o migliorare la capacità di adattamento dei sistemi naturali, sociali ed economici,
- trarre vantaggio dalle eventuali opportunità che si potranno presentare con le nuove condizioni climatiche.

Nello specifico, le azioni e/o gli indirizzi di adattamento ai cambiamenti climatici devono tenere conto dei fattori contestuali quali i processi ambientali, socio-economici, tecnologici, culturali, e politici, nonché l'incertezza dei relativi sviluppi futuri.

E' necessario adottare quindi un approccio di "gestione flessibile" attuando (ed integrando) diversi tipi di misure di adattamento, quali "misure grigie o strutturali" che includono soluzioni tecnologiche e ingegneristiche; "misure verdi o ecosistemiche" che prevedono approcci basati sugli ecosistemi; "misure soft o leggere" che implicano approcci gestionali, giuridici e politici.

Si riportano di seguito alcune delle azioni individuate come "soft", "verdi", "grigie", elencate nel documento del MATTM [\*] "Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (SNAC)" (Allegato 3 – "Proposte d'azione"), previste nel Progetto di fattibilità tecnica e economica (PFTE) "Bypass di Augusta". Per ognuna delle azioni selezionate sono specificate le corrispondenti azioni o opere o studi presenti nel PFTE in esame, unitamente alle rispettive opportunità e/o ai benefici attesi.

*Tabella 7-24 Azioni Soft*

SETTORE D'AZIONE	RISORSE IDRICHE
<b>Azione soft</b>	Raccogliere e divulgare le informazioni disponibili sui cambiamenti climatici
<b>Applicazione al progetto</b>	Il progetto è corredato da valutazione DNSH, redatta ai sensi del REGOLAMENTO (UE) 2021/241, da cui si evince che il progetto contribuisce ad almeno uno degli obiettivi definiti nel Regolamento UE 2020/852 "Tassonomia" e "non arreca un danno significativo" a nessuno degli altri obiettivi ambientali riportati all'art.9 (Obiettivi ambientali), tra cui appunto la mitigazione dei cambiamenti climatici e l'adattamento ai cambiamenti climatici.  Sia nelle sezioni dedicate all'interno dello Studio di Impatto Ambientale che negli approfondimenti dello Studio di sostenibilità, il Proponente ha la possibilità/opportunità di divulgare a diversi stakeholder le informazioni raccolte e utilizzate in fase di progettazione.

SETTORE D'AZIONE	DESERTIFICAZIONE, DEGRADO DEL TERRITORIO E SICCAITÀ
<b>Azione soft</b>	Diffusione di informazioni e sviluppo di pratiche di educazione per l'opinione pubblica alle problematiche della conservazione del suolo, con particolare attenzione anche alle questioni legate all'inquinamento del suolo e, tra queste, allo smaltimento dei rifiuti
<b>Applicazione al progetto</b>	

Attraverso la fase di pubblicazione del progetto, secondo le modalità previste dalla normativa vigente, si coglie l'opportunità di diffondere una serie di informazioni relative al progetto in prima fase, ma anche di tutte le caratteristiche dei territori attraversati nonché della tipologia di aree occupate in modo temporaneo dai cantieri e, in via definitiva, dalla nuova infrastruttura ferroviaria, ponendo attenzione ai temi di consumo di suolo, riqualificazione di aree degradate e ripristino di aree a vocazione agricola.

SETTORE D'AZIONE	ECOSISTEMI DI ACQUE INTERNE E DI TRANSIZIONE
<b>Azione soft</b>	Tutela delle aree di pregio paesaggistico e di interesse conservazionistico, da attuare sia attraverso gli strumenti di gestione della Rete Natura 2000 che con le azioni previste, ad esempio, dalla nuova PAC
<b>Applicazione al progetto</b>	<p>È stato caratterizzato il corridoio di progetto sotto il profilo paesaggistico e di interesse conservazionistico.</p> <p>Le opere in progetto non interessano parchi.</p> <p>Nell'area vasta di riferimento risultano presenti elementi della Rete Natura 2000:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ZSC/ZPS ITA090014 - <i>Saline di Augusta</i>.</li> <li>▪ ZSC ITA090026 - <i>Fondali di Brucoli - Agnone</i></li> </ul> <p>Questa ultima ZSC si trova ad una distanza superiore a 2.000m dal tracciato ferroviario di progetto. Le saline sono invece adiacenti il nuovo tracciato e beneficeranno della "liberazione" del vecchio tracciato ferroviario.</p>

SETTORE D'AZIONE	DESERTIFICAZIONE, DEGRADO DEL TERRITORIO E SICITÀ
<b>Azione soft</b>	Elaborazione di un sistema di diffusione e condivisione delle informazioni a livello nazionale
<b>Applicazione al progetto</b>	<p>Italferr ha realizzato e gestisce una banca dati ambientale denominata SIGMAP, che attraverso un portale web GIS, consente la centralizzazione, l'archiviazione, l'analisi e il download sia dei dati territoriali geografici che di quelli cartografici, per la Progettazione, al Monitoraggio e alle Bonifiche. I dati sono resi disponibili al pubblico e agli Enti attraverso siti divulgativi progettati e realizzati all'uopo.</p> <p>Grazie a questo strumento è possibile diffondere e condividere le informazioni sullo stato di qualità ambientale del territorio interessato dalle attività di costruzione, di monitoraggio eseguite nelle fasi ante operam, corso d'opera e post operam, le opere di mitigazione ambientale e compensative correlate.</p>

SETTORE D'AZIONE	PATRIMONIO CULTURALE
<b>Azione soft</b>	Coordinare le azioni che possono avere incidenza sui paesaggi

<b>Azione soft</b>	<p>È stata condotta l'analisi del paesaggio anche con riferimento alla modifica delle visuali significative.</p> <p>Sono stati individuati gli elementi morfologici, antropici ed ambientali che concorrono alla costruzione della struttura del paesaggio ed è stato accuratamente valutato l'inserimento dell'infrastruttura nel territorio.</p> <p>In particolare, l'analisi ha riguardato quattro ambiti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• la Piana Costiera;</li> <li>• la Costa del Monte Tauro; preme in questo caso sottolineare l'importanza del ruolo svolto da questo ambito nella lettura della struttura di paesaggio;</li> <li>• il Tessuto Urbano;</li> <li>• le Saline di Augusta.</li> </ul> <p>L'analisi degli effetti indotti dalla presenza dell'opera in progetto, in termini di modifica della struttura del paesaggio, è riferita al tratto in cui si localizzerà la nuova stazione ferroviaria passeggeri, al tratto che si svilupperà in Viadotto (VI01), nonché alla dismissione del tratto della linea storica.</p>
--------------------	--

SETTORE D'AZIONE	RISORSE IDRICHE
<b>Azione soft</b>	Monitorare gli indicatori ambientali di trasformazione confrontandoli con valori ottenuti per siti di riferimento.
<b>Applicazione al progetto</b>	<p>Il Progetto di Monitoraggio Ambientale comprende le componenti acque superficiali e sotterranee.</p> <p>Avere dei valori reali di riferimento A.O., C.O. e P.O. consente di avere una valutazione reale dei parametri monitorati e quindi controllare l'impatto della costruzione dell'opera sul sistema idrogeologico superficiale e profondo, al fine di prevenirne alterazioni ed eventualmente programmare efficaci interventi di contenimento e mitigazione.</p>

SETTORE D'AZIONE	DESERTIFICAZIONE, DEGRADO DEL TERRITORIO E SICITÀ
<b>Azione soft</b>	Definizione di piani di monitoraggio del suolo e del territorio per la definizione di fattori di vulnerabilità del territorio, indicatori di stato a scala locale e integrati (ambientali, sociali ed economici); la valutazione del contesto, la valutazione preventiva del rischio legato ai fattori di vulnerabilità con conseguente valutazione degli effetti diretti ed indiretti; il monitoraggio dei risultati delle azioni di adattamento attraverso l'uso di indicatori sensibili.
<b>Applicazione al progetto</b>	<p>Il Progetto di Monitoraggio Ambientale comprende la componenti suolo e vegetazione, utili indicatori di vulnerabilità e valutazione degli effetti del progetto.</p> <p>Il monitoraggio della componente suolo e sottosuolo ha la funzione di:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• garantire il controllo della qualità del suolo intesa come capacità agro-produttiva e fertilità</li> <li>• rilevare eventuali alterazioni dei terreni al termine dei lavori</li> </ul>

- garantire un adeguato ripristino ambientale delle aree di cantiere
- Il monitoraggio ambientale, relativamente all'ambito vegetazionale e faunistico, consiste nel documentare lo stato attuale della componente e l'evolversi delle caratteristiche che connotano le componenti stesse.

SETTORE D'AZIONE	ECOSISTEMI TERRESTRI
<b>Azione soft</b>	Approfondire le conoscenze sugli indicatori di integrità ecosistemica e sui servizi ecosistemici associati alle diverse tipologie di copertura/uso del suolo
<b>Applicazione al progetto</b>	<p>Il progetto relativo alle opere a verde è stato sviluppato secondo i principi di coerenza con le caratteristiche fitoclimatiche del contesto analizzato, nel rispetto della compatibilità ecologica con i caratteri stagionali (clima, substrato, morfologia, ecc.) dell'area di intervento, aumentandone la biodiversità.</p> <p>Il Progetto di Monitoraggio Ambientale comprende la componente suolo e vegetazione, utili indicatori di integrità ecosistemica.</p>

*Tabella 7-25 Azioni Verdi*

SETTORE D'AZIONE	FORESTE
<b>Azione verde</b>	Protezione del suolo e riduzione del dissesto idrogeologico attraverso il recupero di terreni degradati e terreni soggetti ad erosione, bonifiche di terreni industriali, tramite attività di riforestazione
Applicazione al progetto	Il progetto vede un importante intervento di piantumazione a verde, che va oltre il verde di linea e si propone come vera e propria riforestazione (oltre 45.000m <sup>2</sup> ).

SETTORE D'AZIONE	FORESTE
<b>Azione verde</b>	Protezione della biodiversità e aumento della resilienza dei boschi all'impatto dei cambiamenti climatici, attraverso l'assistenza culturale alle specie minacciate e la definizione di criteri culturali orientati verso formazioni variegata dal punto di vista compositivo e strutturale
Applicazione al progetto	<p>Come già illustrato, il progetto vede un importante intervento di piantumazione a verde.</p> <p>Il modulo prevalente è quello di macchia arborea arbustiva e prevede formazioni areali composte da estese aree prative con presenza di alberi ed arbusti previsti prevalentemente all'interno delle aree intercluse e nelle aree residuali, dove si intende migliorare il valore ecologico dell'area. L'obiettivo dell'intervento è di costituire delle fasce in cui gli individui siano disposti in modo irregolare, così da ricreare fitocenosi con una configurazione il più possibile naturale.</p>

SETTORE D'AZIONE	DESERTIFICAZIONE, DEGRADO DEL TERRITORIO E SICCAITÀ
<b>Azione verde</b>	Rigenerazione peri-urbana di aree industriali o di infrastrutture di trasporto per una maggiore resilienza territoriale
<b>Applicazione al progetto</b>	<p>La rigenerazione urbana rappresenta uno degli obiettivi dichiarati del progetto, che possono essere così sintetizzati:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Riqualificazione urbana;</li> <li>• Liberazione del centro abitato di Augusta dalla ferrovia ed annessi PL;</li> <li>• Riduzione dell'impatto della linea sulle aree protette (saline).</li> </ul> <p>Il progetto prevede, infatti, la realizzazione di una variante al tracciato della linea Messina-Siracusa in prossimità della città di Augusta; la dismissione della linea storia; la realizzazione di una nuova stazione ubicata fuori dal centro abitato.</p>

SETTORE D'AZIONE	TRASPORTI E INFRASTRUTTURE
<b>Azione verde</b>	Mantenimento di corridoi e cinture verdi
<b>Applicazione al progetto</b>	<p>I criteri progettuali delle opere a verde superano il concetto di mantenimento e possono essere così declinati:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ricostituire corridoi biologici, interrotti dall'abbattimento di vegetazione arborea ed arbustiva, o di formarne di nuovi, tramite la connessione della vegetazione frammentata;</li> <li>• ricomporre la struttura dei diversi paesaggi interferiti con un'equilibrata alternanza di barriere vegetali, campi visivi semi-aperti e aperti a seconda della profondità e distribuzione delle mitigazioni, organizzandosi come una sorta di modulazione di pieni e di vuoti che creano differenti visuali sul paesaggio attraversato.</li> <li>• Riqualificare le aree intercluse prodotte dai nuovi tracciati viari ed aventi caratteristiche di dimensione e/o articolazione tali da non poter essere destinate al precedente uso del suolo;</li> <li>• creare dei filtri di vegetazione in grado di contenere una volta sviluppati la dispersione di polveri, inquinanti gassosi, rumore, ecc.;</li> <li>• incrementare la biodiversità.</li> </ul>

*Tabella 7-26 Azioni Grigie*

SETTORE D'AZIONE	ECOSISTEMI DI ACQUE INTERNE E DI TRANSIZIONE
<b>Azione grigia</b>	Controllo degli inquinanti che raggiungono gli acquiferi con riferimento alle sostanze tossiche al fine di preservare l'integrità e la funzionalità degli ecosistemi terrestri ad essi connessi
<b>Applicazione al progetto</b>	<p>Il Progetto di Monitoraggio Ambientale comprende le acque superficiali e sotterranee.</p> <p>Avere dei valori reali di riferimento A.O., C.O. e P.O consente la valutazione reale dei parametri monitorati e quindi controllare l'impatto della costruzione dell'opera sul sistema</p>

idrogeologico superficiale e profondo, al fine di prevenirne alterazioni ed eventualmente programmare efficaci interventi di contenimento e mitigazione.

SETTORE D'AZIONE	RISORSE IDRICHE
<b>Azione grigia</b>	Riciclo e riuso dell'acqua
<b>Applicazione al progetto</b>	L'infrastruttura in studio prevede il riutilizzo delle acque di precipitazione meteorica ad uso irriguo delle aree a verde presenti in ambito di stazione e per lo scarico dei bagni di stazione.

SETTORE D'AZIONE	TRASPORTI E INFRASTRUTTURE
<b>Azione grigia</b>	Sostituzione della copertura stradale con asfalti drenanti e allo stesso tempo resistenti alle alte temperature
<b>Applicazione al progetto</b>	Il progetto prevede superfici con pavimentazioni drenanti per i posti auto e per le parti pedonali delle aree esterne. Tali pavimentazioni sono progettate per far drenare completamente o parzialmente le acque raccolte e limitare il quantitativo di acque convoglianti in fognatura. Per gli stalli dei parcheggi si adottano grigliati in calcestruzzo inerbite ossia blocchi in calcestruzzo con aperture a nido d'ape riempite con terreno organico e inerbite. La loro capacità drenante dipende dal rapporto vuoto/pieno e si attesta circa al 40%. I percorsi pedonali nei parcheggi sono realizzati con pavimentazioni stabilizzanti naturali del terreno.

## 7.4 Energy saving

### 7.4.1 Introduzione

La presente analisi si pone come obiettivo quello di mettere in evidenza gli elementi caratterizzanti il progetto sotto il profilo dei consumi energetici ed i benefici derivanti dallo shift modale.

Nell'ambito del Bypass di Augusta si sono pertanto analizzati:

- l'impatto energetico ed il relativo approvvigionamento relativo al Bypass di Augusta;
- i benefici Energetici ed Ambientali derivanti dalla diversione modale da gomma a ferro e dalla realizzazione dell'opera (derivanti dall'analisi costi benefici).

In particolare, per la stima degli impatti energetici si è fatto riferimento al progetto relativo al Bypass di Augusta, prendendo in considerazione i consumi derivanti dall'incremento del numero dei treni (con riferimento alla Trazione Elettrica) e dagli usi propri di RFI (con riferimento a Luce e Forza Motrice) frutto della realizzazione della nuova infrastruttura e dei relativi apparati e utenze previste dal progetto.

	<b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA BYPASS DI AUGUSTA</b>					
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b> Relazione generale	COMMESSA RS60	LOTTO 00	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001001	REV. D	FOGLIO 497 di 511

Per maggiori dettagli circa le ipotesi di base adottate per la stima dei benefici ambientali derivanti dallo shift modale, si faccia riferimento all'analisi costi benefici e allo studio di trasporto relativi al presente progetto.

#### **7.4.2 Consumi Energetici**

Lo studio condotto si pone come obiettivo la valutazione energetica ed il conseguente impatto ambientale relativo all'opera nella fase di esercizio, anche facendo riferimento ai contenuti dell'Allegato VII della parte seconda del D.lgs 152/06 e s.m.ii. "Contenuti dello Studio di impatto ambientale";

Al fine di quantificare gli aspetti energetici relativi all'esercizio dell'opera, è stato inizialmente analizzato il mix energetico dell'approvvigionamento elettrico di RFI, caratterizzato da una componente significativa di energia da Fonti Rinnovabili.

In seguito, sulla base degli elaborati di progetto, i consumi di energia elettrica previsti per l'opera sono stati suddivisi in due macro-utenze principali:

- Consumi da trazione elettrica (di seguito TE), necessaria per la trazione del materiale rotabile dedicato al trasporto di passeggeri e merci; viene specificato che l'unica alimentazione prevista per il materiale rotabile dell'opera è quella elettrica;
- Consumi da luce e forza motrice (di seguito LFM), che possono derivare dalla gestione dell'esercizio ferroviario, dagli apparati di sicurezza relativi alle gallerie, dalla climatizzazione dei locali tecnologici, dall'alimentazione delle Stazioni e Fermate e dall'illuminazione.

Visto quanto sopra, i consumi energetici dell'opera sono da attribuirsi esclusivamente all'energia elettrica (EE) e, di conseguenza, tutte le analisi che seguiranno faranno riferimento esclusivamente a tale vettore energetico.

##### **7.4.2.1 Analisi del mix energetico di RFI**

Con riferimento all'energia elettrica prelevata dalla rete nazionale, nel presente paragrafo, si è voluto analizzare il mix energetico che caratterizza l'approvvigionamento elettrico di RFI. La composizione dell'energia elettrica approvvigionata si differenzia in base alla modalità di acquisto come di seguito riportato:

- direttamente sulla Borsa Elettrica (GME). La valorizzazione del fabbisogno, relativamente alla quota energia, avviene al Prezzo Unico di Mercato (PUN) che rappresenta, ora per ora, il prezzo efficiente in quanto determinato dall'incontro tra domanda e offerta di energia elettrica sul libero mercato. Questa quota è destinata a coprire principalmente i consumi per la trazione delle IF e per

la restante parte gli usi propri del Gestore; la composizione delle fonti energetiche è riconducibile alla composizione offerta dal mix energetico nazionale nell'ambito del quale la quota di energia da fonti di energia rinnovabili (FER) si è attestata nel 2021 a circa il 42% del totale;

- sul mercato mediante contratto di fornitura bilaterale, quota attualmente interamente comprovata da idonee Garanzie di Origine (GO), per effetto di un'apposita appendice contrattuale con la quale RFI ha sottoscritto dal 2019 una "Opzione Verde" attestante che l'EE acquistata proviene al 100% da FER; tale quota è destinata a soddisfare il restante fabbisogno di EE per gli usi propri del Gestore.

Come già accennato in precedenza, l'energia acquistata sulla Borsa Elettrica, ha la composizione offerta dal mix energetico nazionale che ad oggi comprende un'importante quota di componente rinnovabile. Consultando il report più recente fornito dal GSE "Composizione del mix energetico iniziale nazionale dell'energia elettrica immessa in rete" relativo agli anni di produzione 2019, 2020 e 2021, si evidenzia come le fonti rinnovabili contribuiscano mediamente per circa il 42% dell'energia elettrica immessa nel sistema elettrico italiano (come riportato in tabella 1).

*Tabella 7-27 Composizione mix energetico nazionale (Fonte dati GSE)*

<b>Composizione del mix iniziale nazionale utilizzato per la produzione dell'energia elettrica immessa nel sistema elettrico italiano</b>			
<b>Fonti primarie utilizzate</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>
- Fonti rinnovabili (FER)	41,74%	44,31%	42,32%
- Carbone	7,91%	4,75%	5,07%
- Gas naturale	43,20%	45,88%	48,13%
- Prodotti petroliferi	0,50%	0,57%	0,88%
- Nucleare	3,55%	0%	0%
- Altre fonti	3,10%	4,49%	3,60%

Come è possibile osservare dalla figura che segue, il 92% dell'energia approvvigionata da RFI è dedicata alla circolazione dei treni delle Imprese Ferroviarie (IF) sulla rete elettrificata dell'Infrastruttura Ferroviaria Nazionale (IFN) mentre, l'8%, è dedicata all'esercizio delle attività industriali di tipo "corporate" (per utenze RFI). La quota dedicata alla circolazione dei treni è riconducibile alla composizione offerta dal mix energetico nazionale. La quota dedicata all'esercizio delle attività proprie di RFI presenta, invece, una componente pari all' 80% del mix energetico nazionale e il restante 20% da contratto di fornitura bilaterale (100% di Energia Elettrica da Fonti Energetiche Rinnovabili).

Incidenza EE gestita da RFI per destinazione (2020)  
(Fonte Rielaborazione dati Rapporto di Sostenibilità FS Italiane 2020)

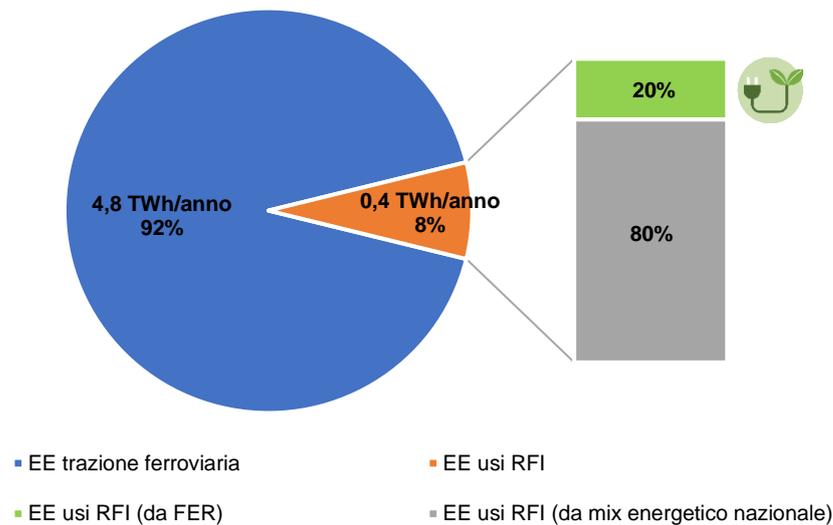


Figura 7-5 Incidenza EE gestita da RFI (Fonte Rielaborazione dati Rapporto di Sostenibilità FS Italiane 2020)

Nei successivi paragrafi si è proceduto alla stima dei consumi delle due macro-utenze principali, consumi da trazione elettrica (o consumi TE) e consumi per usi propri RFI (o consumi LFM).

#### 7.4.2.2 Analisi dei consumi da Trazione Elettrica

L'analisi condotta, si è posta l'obiettivo di stimare i consumi energetici da trazione elettrica derivanti dall'incremento dell'esercizio ferroviario, con specifico riguardo alla sezione di tracciato ferroviario ricadente nella tratta di cui al Bypass di Augusta.

L'intervento oggetto della presente relazione prevede la realizzazione di una variante al tracciato della linea Messina-Siracusa in prossimità della città di Augusta e di una nuova stazione ubicata fuori dal centro abitato, ma in zona di nuova espansione per perseguire gli obiettivi di riqualificazione urbana, liberazione del centro abitato di Augusta dalla ferrovia ed annessi PL, riduzione dell'impatto della linea sulle aree protette (saline). Il progetto prevede 3,5 km di tracciato in sostituzione degli oltre 7 km di linea storica.

Per la stima si è proceduto inizialmente ad individuare il valore incrementale previsto per la tratta in termini di numero treni giorno. Per quanto riguarda tale aspetto, è necessario specificare che l'orizzonte temporale previsto dall'analisi fa riferimento allo scenario di progetto. Nella seguente tabella, ricavata dall'elaborato "Relazione Tecnica di esercizio" (RS60.00.R.16.RG.ES0001.001.A) viene riportato il dettaglio dell'offerta incrementale espressa in treni giorno, in riferimento al trasporto passeggeri e merci.

Tabella 7-28 Treni giorno nello scenario attuale e nello scenario di progetto

MODO

TRENI GG

	Esercizio attuale	Esercizio "di progetto"	Incremento
<b>Regionali</b>	19	32	13
<b>Lunga Percorrenza (LP)</b>	8	12	4
<b>Merci</b>	0	0	0
<b>TOT</b>	<b>27</b>	<b>44</b>	<b>17</b>

Il calcolo effettuato per la quantificazione dei consumi ha considerato la lunghezza del percorso del Lotto pari a circa 3.5 km; successivamente, tramite le simulazioni marcia treno, è stato possibile ricavare un consumo specifico (kWhe/km) relativo al materiale rotabile che percorrerà la tratta; infine, grazie ai valori individuati in relazione al numero treni giorno, alla lunghezza della tratta e ai consumi specifici è stato possibile ricavare i consumi incrementali da TE.

Lo studio così condotto ha portato alla quantificazione dei consumi di energia elettrica annua incrementali derivanti dal confronto tra lo scenario attuale e quello di progetto, riportati in tabella 3 ed espressi in MWhe/anno e TEP/anno.

*Tabella 7-29 Consumi incrementali TE anno 2026*

Tipologia materiale rotabile	Consumo energia elettrica	Consumo energia elettrica annua
	annua [MWh <sub>e</sub> /anno]	[TEP/anno]
<b>Regionale</b>	-17	-3
<b>Lunga Percorrenza</b>	-47	-9
<b>Merci</b>	0	0
<b>Totale</b>	<b>-64</b>	<b>-12</b>

Dalla tabella di cui sopra è possibile osservare come la realizzazione del Bypass, anche a fronte di un aumento di numero treni giorno, genera un risparmio in termini di consumi di energia elettrica connessi con la trazione ferroviaria. Tale fenomeno è dovuto alla riduzione del tracciato dagli attuali ca. 7 km ai ca. 3,5 km previsti da progetto. Il risparmio energetico, sopra evidenziato, si traduce anche in benefici ambientali, evidenziati nel capitolo dedicato ai benefici ambientali derivanti dalla diversione modale.

#### 7.4.2.3 Analisi dei consumi LFM e dei benefici derivanti da una progettazione virtuosa

Per la stima dei consumi energetici propri di RFI relativi alla LFM si è fatto riferimento agli elaborati di progetto; nello specifico, sono state rilevate tutte le nuove utenze previste per l'opera ed i relativi nuovi punti di consegna di energia elettrica. Grazie all'utilizzo di specifici coefficienti che permettono di quantificare i consumi energetici annui effettivi in funzione delle potenze impegnate, si è stimato un consumo energetico complessivo relativo agli usi propri di RFI (consumi da LFM). Va specificato che i coefficienti utilizzati, derivanti dall'analisi di numerosi punti di consegna in capo ad RFI, tengono conto

della diversa destinazione dei punti di consegna e quindi dei relativi usi finali, nonché delle potenze impegnate previste. In tabella 4 viene riportato il perimetro di analisi con le rispettive nuove utenze previste. Si specifica che per ognuna delle nuove utenze riportate in tabella sono previsti diversi servizi quali, in maniera non esaustiva: Illuminazione, Climatizzazione e ventilazione (HVAC), Forza Motrice (qualora presenti ascensori, postazioni operatori, scale mobili, etc.) e impianti tecnologici specifici per l'esercizio ferroviario.

*Tabella 7-30 Perimetro di analisi consumi LFM*

Nuova utenza	Località	Nuovo Punto di consegna
Nuova Stazione di Augusta	Augusta	Punto di consegna Energia Elettrica BT

L'analisi condotta ha portato alla stima dei consumi energetici complessivi relativi alla LFM riportati in tabella 5. Per maggiore uniformità del dato, tale consumo, oltre che essere espresso in MWh/anno, è stato riportato anche in Tonnellate Equivalenti di Petrolio (TEP).

*Tabella 7-31 Consumi complessivi LFM - fase di esercizio*

<b>Consumo complessivo LFM relativo alla fase di esercizio (MWh/anno)</b>	<b>215</b>
<b>Consumo complessivo LFM relativo alla fase di esercizio (TEP/anno)</b>	<b>40</b>

Si fa presente infine come il progetto preveda l'utilizzo di tecnologie altamente efficienti sotto il profilo energetico ed in grado di garantire il minor assorbimento possibile in relazione al servizio svolto. Si riportano di seguito i principali accorgimenti previsti con alcuni accenni relativi ai vantaggi energetici derivanti.

- Gli apparecchi per illuminazione saranno dotati di tecnologia LED ed inoltre, nel caso dell'illuminazione esterna, questa sarà comandata da interruttori crepuscolari, garantendone il solo funzionamento notturno così da poter contenere i consumi energetici giornalieri. (Rif. RS60.00.R.18.RO.LF0000.001.A)
- Per l'illuminazione del parcheggio, ciascun apparecchio disporrà di batteria al litio, pannello solare ed alimentatore elettronico, in modo da accumulare energia solare durante le ore di non funzionamento diurne e di fornirla per l'illuminazione notturna. (Rif. RS60.00.R.44.RO.FV0100.001.A)
- Per i locali dei fabbricati tecnologici che necessitano di essere condizionati è previsto un impianto di condizionamento costituito da condizionatori autonomi monoblocco da interno o split, con opportuna unità di riserva, funzionanti con refrigerante ecologico, dotati di inverter e compressore

ermetico tipo Scroll e con possibilità di operare in free-cooling quando la temperatura dell'aria esterna è sufficientemente fredda. Tali apparecchi possono certamente annoverarsi tra le Best Available Techniques (BAT) grazie alla presenza delle tecnologie Inverter e Free-cooling che garantiscono importanti risparmi energetici. (RS60.00.R.17.RG.IT0000.001.A)

- Per i locali che non necessitano di condizionamento costante sono previsti degli estrattori d'aria per estrarre il calore prodotto dalle apparecchiature. Gli estrattori saranno comandati da apposito termostato che attiverà l'estrattore solo quando strettamente necessario. Per garantire il comfort di un eventuale operatore che si trova a lavorare all'interno per gli interventi di manutenzione, sarà previsto un impianto di condizionamento ambiente (non ridonato) costituito da condizionatori tecnologici ad armadio del tipo monoblocco ad espansione diretta; in tali ambienti all'ingresso dell'operatore verrà disattivato l'impianto di ventilazione e attivato quello di condizionamento. (Rif. RS60.00.R.17.RG.IT0000.001.A)
- Il tracciato ferroviario presenta un orientamento nord/ovest-sud/est e il sottostante fabbricato viaggiatori ha il fronte principale esposto ad sud/ovest e quello secondario a nord/est. Le dimensioni delle aperture previste rispettano gli standard consentendo la ventilazione naturale in tutti gli ambienti aperti al pubblico (atrio, attesa e connettivo). (Rif. RS60.00.R.44.RO.FV0100.001.A)
- La ridotta componente vetrata del fabbricato viaggiatori e la geometria delle pensiline permetteranno il controllo dell'immissione nell'ambiente interno di radiazione solare diretta, contribuendo ad aumentare il comfort interno dei passeggeri. A completare l'effetto schermatura contribuiranno gli alberi disposti in prossimità della facciata principale della stazione che, in alcuni orari, impediranno l'irraggiamento diretto della struttura. (Rif. RS60.00.R.44.RO.FV0100.001.A)

#### 7.4.2.4 Impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili

Il progetto prevede l'installazione di un impianto fotovoltaico (Rif. C.A.M. 2017 2.2.5 e 2.3.3) ubicato nella nuova stazione di Augusta. Si riporta di seguito una tabella di riepilogo (tabella 6) contenente le caratteristiche tecniche e i benefici ottenibili.

*Tabella 7-32 Dettaglio produzione energia da impianti Fotovoltaici (FTV)*

Tipologia impianto	Potenza impianto [kW]	Energia annua producibile stimata [MWh <sub>e</sub> /a] <sup>35</sup>	Energia annua producibile stimata [TEP/a]	Emissioni di CO2 annue evitate stimate [tCO2/a]
--------------------	--------------------------	---	---	---

<sup>35</sup> Valore stimato ipotizzando Angolo di Azimuth e di inclinazione ottimali

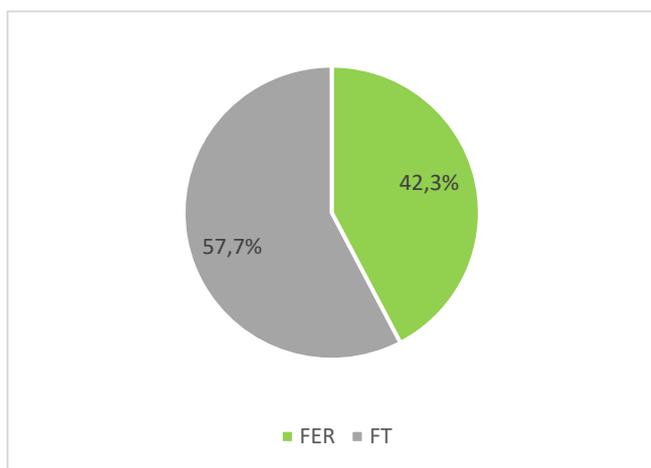
Impianto FTV Augusta	14	21	4	5,4
-------------------------	----	----	---	-----

#### 7.4.2.5 Mix energetico e bilancio complessivo dell'opera

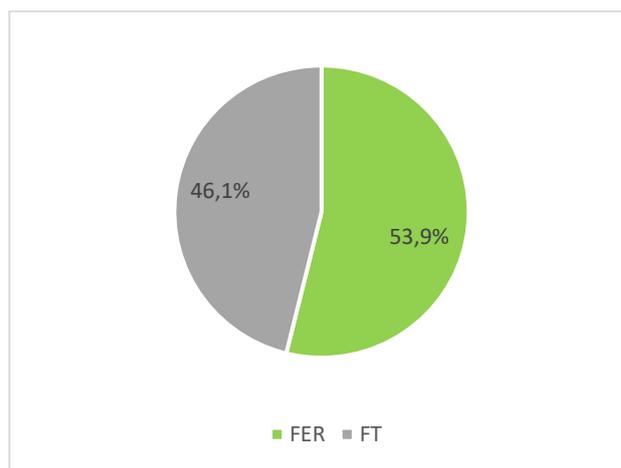
Relativamente alla composizione del mix energetico nazionale e alle modalità di approvvigionamento di energia elettrica proprie di RFI (già riportate nel paragrafo analisi mix energetico RFI), nelle figure 2 e 3 si può osservare l'incidenza (in termini percentuali) delle FER per la trazione ferroviaria (circolazione dei treni) e per gli usi propri di RFI. In linea con quanto riportato nei paragrafi dedicati, l'approvvigionamento energetico relativo alla trazione ferroviaria segue il mix energetico nazionale mentre, per gli usi propri di RFI, si registra una maggiore componente rinnovabile derivante dai contratti bilaterali stipulati da RFI (con relative garanzie di origine).

La percentuale di energia elettrica approvvigionata da Fonti Energetiche Rinnovabili e da Fonti Tradizionali è stata quindi calcolata applicando:

- Per la parte di TE, le quote percentuali di FER e FT presenti nel mix energetico nazionale (tabella 1);
- Per la parte di LFM, la somma delle quote percentuali di FER e FT provenienti dal mix energetico nazionale (80%) e dal contratto di fornitura bilaterale (20%).



*Figura 7-6 Incidenza Fonti rinnovabili per la trazione ferroviaria dell'opera (da mix energetico nazionale)*



*Figura 7-7 Incidenza Fonti rinnovabili per usi RFI dell'opera (da mix energetico nazionale e contratti bilaterali)*

Dai grafici si può osservare che la quota di FER nell'approvvigionamento dell'energia elettrica è sempre maggiore del 42%.

Sulla base dei consumi energetici stimati e indicati nelle tabelle precedenti, nella seguente tabella 7 vengono riportate le percentuali di FER e FT complessive per l'opera in esame secondo le modalità di approvvigionamento energetico di RFI indicate nelle figure 2 e 3.

Visto quanto riportato nel paragrafo dedicato ai consumi da TE che registrano un decremento in luogo di un incremento, nella seguente tabella verranno riportati esclusivamente i valori relativi ai consumi LFM. In tabella 7 è possibile osservare anche la stima del contributo apportato dalla presenza dell'impianto fotovoltaico di cui al paragrafo 2.3.1.

*Tabella 7-33 Fonti di approvvigionamento energetico per il progetto in esame*

Macro Utenze	Consumo energia elettrica annua [MWh/anno]	% sui consumi totali	% approvvigionamento da Fonti Energetiche Rinnovabili	% approvvigionamento da Fonti Tradizionali
Da LFM (usi RFI)	215	100,0%	53,9%	46,1%
<b>TOTALE</b>	<b>215</b>	<b>100,0%</b>	<b>53,9%</b>	<b>46,1%</b>
TOTALE con contributo FTV	215	100,0%	63,7%	36,3%

Come è possibile osservare, l'approvvigionamento complessivo dell'opera da fonti rinnovabili, anche grazie anche al contributo apportato derivante dall'impianto fotovoltaico, viene stimato di circa il 64%.

Si evidenzia che RFI è fortemente proattiva verso lo sviluppo e l'applicazione di innovazioni di processo e di prodotto che, garantendo i più alti standard di sicurezza e qualità, assicurino il miglioramento continuo dell'efficienza energetica delle attività sulla rete ferroviaria. Nell'ambito del percorso di decarbonizzazione già avviato, il Gestore ha previsto, a partire dal 2020 di aumentare la quantità di energia elettrica acquistata tramite contratto bilaterale e coperta da idonee GO.

#### **7.4.3 I benefici ambientali derivanti dalla diversione modale**

Nel seguente paragrafo vengono riportati i vantaggi ambientali derivanti dalla domanda sottratta al trasporto privato stradale, shiftato dal trasporto su gomma a trasporto collettivo su ferro, utilizzando come orizzonte temporale quello individuato dallo studio di trasporto e dall'analisi costi benefici (2026 – 2055).

In particolare, per l'analisi che è stata condotta, si è fatto affidamento ai seguenti documenti:

- Studio di Trasporto – Bypass di Augusta, (cfr. RS6000R16RGTS0003001A);
- Analisi costi benefici – Bypass di Augusta da cui sono stati ricavati i valori relativi alle emissioni climalteranti e inquinanti derivanti dalla diversione modale e dalla realizzazione del progetto.

	<b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA BYPASS DI AUGUSTA</b>					
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b> Relazione generale	COMMESSA RS60	LOTTO 00	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO SA0001001	REV. D	FOGLIO 505 di 511

In linea con quanto riportato nei sopracitati studi, i benefici attesi dalla realizzazione del progetto, derivano dalle risultanze dello studio di trasporto dove vengono analizzati gli impatti del sistema multimodale del trasporto pubblico e privato, derivanti dall'intervento con conseguente velocizzazione della linea Messina-Catania-Siracusa all'interno dell'area di studio, comprendente il Comune di Augusta, nel quale ricade direttamente l'intervento, e i Comuni di Priolo Gargallo e di Melilli. L'approccio utilizzato, per il raggiungimento degli obiettivi citati, è di tipo macroscopico, al fine di simulare gli elementi principali del sistema multimodale e valutare globalmente gli impatti che gli interventi producono sul territorio.

#### 7.4.3.1 Emissioni inquinanti evitate

Con riferimento alle emissioni inquinanti è stato considerato solo il contributo derivante dalla riduzione della circolazione dei veicoli su strada.

Per la quantificazione dell'impatto delle emissioni nell'atmosfera da parte delle attività di trasporto è possibile fare riferimento principalmente a quattro tipologie di inquinanti:

- Biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>);
- Ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>);
- Particolato (PM<sub>2,5</sub>);
- Composti Organici Volatili Non Metanici (COVNM).

I livelli di emissione per i diversi agenti inquinanti sono stati stimati sulla base dei parametri forniti da SINAnet – ISPRA, dell'evoluzione del parco circolante, del tipo di alimentazione (elaborazioni su dati ACI) e della tipologia di strada percorsa.

Le emissioni medie, in g/veicoli\*km, per veicoli privati sono state moltiplicate per le variazioni, stimate in diminuzione, dei veicoli\*km su strada, determinando pertanto le emissioni totali annue evitabili grazie all'attivazione delle opere oggetto del Programma e alla conseguente diversione modale dalla strada alla ferrovia.

Nella seguente tabella vengono riportati i benefici complessivi espressi in termini di riduzione di emissioni inquinanti dovuto alla riduzione del trasporto stradale, derivanti dall'analisi costi benefici. Nella tabella vengono riportati anche i benefici derivanti dalla riduzione di veic\*km connessi al trasporto pubblico locale su gomma (autobus), di conseguenza i valori riportati sono la sommatoria dei due contributi (auto e bus). I valori riportati sono espressi in termini incrementali (cumulato), ad esempio i valori relativi all'anno 2040 si riferiscono a tutto il periodo 2026 – 2040.

*Tabella 7-34 Inquinanti atmosferici evitati*

Gas inquinante	2026	2030	2040	2050	2055 (TOTALE)
<b>SO2 ton/anno</b>	0,002	0,01	0,03	0,04	0,05
<b>NOx ton/anno</b>	2,140	10,47	29,75	46,69	54,27
<b>COVNM ton/anno</b>	3,840	18,74	53,01	82,89	96,22
<b>PM 2,5 ton/anno</b>	0,092	0,45	1,27	2,00	2,32

#### 7.4.3.2 Emissioni climalteranti evitate

Con riferimento ai benefici derivanti dall'opera in termini di emissioni di gas climalteranti evitate, si precisa che i principali gas responsabili dell'effetto serra sono:

- Anidride Carbonica (CO<sub>2</sub>);
- Metano (CH<sub>4</sub>);
- Ossido di diazoto (N<sub>2</sub>O).

Con riferimento alle emissioni evitate derivanti dalla riduzione del trasporto privato, la stima dei livelli delle diverse tipologie di emissioni ha fatto uso dei parametri SINAnet - ISPRA prendendo in considerazione le caratteristiche, l'evoluzione del parco circolante di veicoli (i.e. tipo di veicolo, tipo di alimentazione). Le emissioni dei gas inquinanti atmosferici (CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O) sono state convertite in termini di CO<sub>2</sub> equivalente. Le emissioni medie, in termini di CO<sub>2</sub> equivalente (g/veicoli\*km), sono state moltiplicate per le variazioni, stimate in diminuzione, dei veicoli\*km su strada, determinando pertanto le emissioni totali annue evitabili grazie alla realizzazione del progetto e alla conseguente diversione modale dalla strada alla ferrovia.

Per la stima delle emissioni incrementali derivanti dall'aumento dei treni\*km, si è fatto del consumo energetico specifico relativo al materiale rotabile (kWh/km) e dei coefficienti di conversione (gCO<sub>2</sub>/kWh) forniti dalla banca dati ISPRA.

Come riportato in precedenza, il nuovo progetto prevede 3,5 km di tracciato in sostituzione degli oltre 7 km di linea storica, a fronte di tale riduzione di tracciato si registra un beneficio in termini di emissioni di CO<sub>2</sub> equivalenti derivanti proprio dal risparmio energetico connesso con la Trazione Elettrica.

Nella seguente tabella vengono riportati i benefici ambientali complessivi espressi in termini di riduzione di emissioni climalteranti dovuto alla riduzione del trasporto stradale (auto + bus) e alla riduzione dei consumi di energia elettrica da trazione elettrica derivanti dalla realizzazione del progetto. I valori riportati e derivanti dall'Analisi Costi Benefici, sono espressi in termini incrementali (cumulato), ad esempio i valori relativi all'anno 2040 si riferiscono a tutto il periodo 2026 – 2040.

*Tabella 7-35 Emissioni gas climalteranti evitate*

Gas climalterante	2026	2030	2040	2050	2055 (TOTALE)
-------------------	------	------	------	------	------------------

<b>CO2eq evitate stradale [ton]</b>	543	2.655	7.577	12.047	<b>14.127</b>
<b>CO2eq evitate treno [ton]</b>	212	988	2.635	4.057	<b>4.716</b>
<b>CO2eq netta evitata [ton]</b>	755	3.643	10.212	16.104	<b>18.842</b>

Nella seguente immagine viene riportato un prospetto dell'andamento delle emissioni climalteranti, anno per anno, in termini di tonnellate di CO2eq per l'intero periodo di analisi. In particolare, l'area contrassegnata con il colore blu mostra le emissioni climalteranti evitate grazie al decremento della circolazione su strada (auto), l'area in arancione le emissioni climalteranti evitate grazie al decremento della circolazione su strada (bus), mentre la curva in grigio mostra la riduzione delle emissioni climalteranti derivanti dai risparmi energetici da Trazione elettrica risultanti dalla realizzazione del bypass.

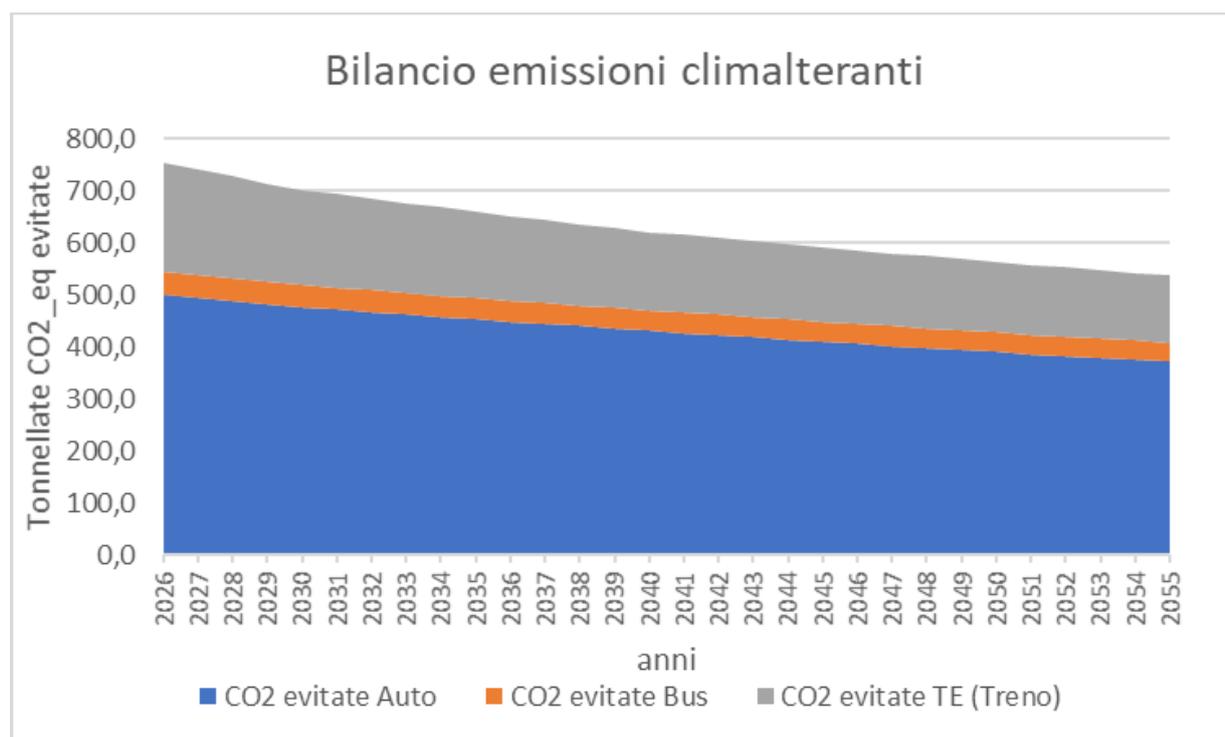


Figura 7-8 Bilancio emissioni climalteranti evitate

## 7.5 Do Not Significant Harm

La valutazione DNSH è stata effettuata per il Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica (PFTE) del Bypass di Augusta, intervento che rientra nel Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR).

Tale analisi è stata redatta ai sensi del *REGOLAMENTO (UE) 2021/241* - che istituisce il dispositivo per la ripresa e la resilienza, stabilisce gli obiettivi del dispositivo, il suo finanziamento, e le regole di erogazione di tale finanziamento - nel rispetto di quanto previsto Articolo 5 "Principi orizzontali", co.2 che

riporta "2. Il dispositivo finanzia unicamente le misure che rispettano il principio «non arrecare un danno significativo».

Obiettivo della valutazione è declinare tale principio allo specifico progetto di fattibilità tecnica ed economica del "Bypass di Augusta" fornendo gli elementi atti a dimostrare che il progetto contribuisce ad almeno uno degli obiettivi definiti nel Regolamento UE 2020/852 "Tassonomia" e "non arreca un danno significativo" a nessuno degli altri obiettivi ambientali riportati all'art.9 (Obiettivi ambientali):

- a) *la mitigazione dei cambiamenti climatici;*
- b) *l'adattamento ai cambiamenti climatici;*
- c) *l'uso sostenibile e la protezione delle acque e delle risorse marine;*
- d) *la transizione verso un'economia circolare;*
- e) *la prevenzione e la riduzione dell'inquinamento;*
- f) *la protezione e il ripristino della biodiversità e degli ecosistemi*

e che detto progetto è da ritenersi un'attività economica ecosostenibile in quanto conforme ai Criteri di ecosostenibilità delle attività economiche previsti nell'articolo 3 del citato Regolamento UE 2020/852.

Il documento "Valutazione DNSH" (cod. RS6000R22RHSA000X001) è stato strutturato prevedendo la valutazione DNSH in conformità a quanto indicato nella Comunicazione della Commissione Europea "Orientamenti tecnici sull'applicazione del principio «non arrecare un danno significativo» a norma del regolamento sul dispositivo per la ripresa e la resilienza (2021/C 58/01) e mediante l'applicazione dei criteri di Vaglio Tecnico riportati nell'Allegato I al Regolamento Delegato EU C(2021) 2800 finale del 4/06/21 che fissa "i criteri di vaglio tecnico che consentono di determinare a quali condizioni si possa considerare che un'attività economica contribuisce in modo sostanziale alla mitigazione dei cambiamenti climatici e se non arreca un danno significativo a nessun altro obiettivo ambientale" (di seguito indicato come "Allegato 1 al Regolamento 852/2020 UE per l'Obiettivo Mitigazione").

In coerenza con quanto indicato nell'Allegato 1 al Regolamento 852/2020 UE per "l'Obiettivo Mitigazione" è stata effettuata la valutazione indicando in primo luogo l'obiettivo ambientale sostenuto in maniera prevalente dal progetto, che nella fattispecie è il Contributo Sostanziale alla mitigazione dei cambiamenti climatici, ed effettuando una contestuale verifica che lo stesso non arrechi danni significativi agli altri 5 obiettivi ambientali stabiliti.

Al fine della valutazione si è quindi seguito l'approccio indicato dalla CE nella Comunicazione che consiste in una valutazione volta a determinare se un intervento possa potenzialmente arrecare un danno significativo a uno degli obiettivi ambientali, valutazione che è stata implementata utilizzando i riferimenti forniti dalla Circolare n. 33, del 13 ottobre 2022, del Ministero dell'Economia e delle Finanze avente ad

oggetto "Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza – Guida operativa per il rispetto del principio di non arrecare danno significativo all'ambiente (DNSH)".

L'attività di verifica è stata organizzata - nel documento "Valutazione DNSH" – nella sola Parte 1 della Lista di controllo, per gli obiettivi per i quali lo score si è posizionato su "A - La misura ha un impatto nullo o trascurabile sull'obiettivo" (Uso sostenibile e protezione delle acque e delle risorse marine, Prevenzione e riduzione dell'inquinamento dell'aria, dell'acqua o del suolo, Protezione e ripristino della biodiversità e degli ecosistemi) e "B - La misura risulta sostenere al 100% l'obiettivo" (Adattamento ai cambiamenti climatici, Economia circolare, compresi la prevenzione e il riciclo dei rifiuti), stante la non necessità di procedere alla parte 2 della lista di controllo.

Quando un progetto risulta sostenere al 100 % uno dei sei obiettivi ambientali, essa è considerata conforme al principio DNSH per tale obiettivo.

Tale è la fattispecie dell'obiettivo sostenuto dal Progetto in maniera prevalente, quello di **mitigazione dei cambiamenti climatici**, per il quale è stata sia verificata l'applicabilità del criterio di Vaglio Tecnico riportato nell'Allegato I al Regolamento Delegato EU C(2021) 2800 finale del 04/06/21, e sia sviluppata una valutazione delle emissioni climalteranti connesse al Global Project con il conseguente beneficio connesso da una parte alla riduzione di gas climalteranti (GHG, misurati in termini di tonnellate di CO<sub>2</sub>eq), necessaria per raggiungere l'obiettivo della neutralità climatica entro il 2050 secondo il Green Deal europeo, e dall'altra sia alla riduzione delle emissioni inquinanti che al risparmio delle risorse naturali non rinnovabili connesse alle fonti energetiche derivate da combustibili fossili non più utilizzate. I dati utilizzati per tali valutazioni sono desunti dallo Studio di trasporto (cod. RS6000R16RGTS0003001), dall'Analisi Costi-Benefici (cod. RS6000R16RGEF0005001A) e dallo Studio di Impatto Ambientale (cod. RS6000R22RGSA0001001A).

In sintesi, è possibile affermare che il progetto partecipa al raggiungimento dell'obiettivo della neutralità climatica entro il 2050 secondo il Green Deal europeo in quanto riduce le emissioni climalteranti previste, rispetto allo scenario senza realizzazione delle opere, per un valore complessivo stimato in circa 18.842 ton CO<sub>2</sub>eq, cumulativamente nel periodo 2026-2050.

Per ognuno degli altri 5 obiettivi la valutazione del DNSH è stata modulata come di seguito riportato:

- per gli obiettivi sui quali il progetto ha conseguito uno score A (La misura ha un impatto nullo o trascurabile sull'obiettivo) per rappresentare la motivazione a conferma dello score attribuito si è fatto riferimento a quanto riportato in ALLEGATO IV "Simulazioni esemplificative di valutazione alla luce del principio DNSH" dei sopra citati "Orientamenti tecnici". Per la definizione degli elementi da sottoporre a monitoraggio periodico in fase di progettazione esecutiva e realizzazione si considerano gli eventuali criteri premiali presentati in fase di attività negoziale, le

- prescrizioni/indicazioni/condizioni ambientali riportate Decreto di Compatibilità Ambientale del progetto e i controlli previsti nell'ambito del Sistema di Gestione Ambientale applicabili all'obiettivo;
- per gli obiettivi sui quali il progetto ha conseguito uno score B (La misura risulta sostenere al 100% l'obiettivo) per rappresentare la motivazione a conferma dello score attribuito si è verificato il rispetto del Criterio di Vaglio Tecnico sopra richiamato e i "Vincoli DNSH" (elementi di verifica ex ante e quelli ex post indicati nella sopra citata Circolare 33 MEF del 13/10/22) applicabili al Progetto e sono ulteriormente evidenziati alcuni elementi progettuali a sostegno dello score assegnato. Per la definizione degli elementi da sottoporre a monitoraggio periodico in fase di progettazione esecutiva e realizzazione si considerano gli eventuali criteri premiali presentati in fase di attività negoziale, i "Vincoli DNSH" indicati nella Circolare 33 e le prescrizioni/indicazioni/condizioni ambientali riportate nel Decreto di Compatibilità Ambientale del progetto e i controlli previsti nell'ambito del Sistema di Gestione Ambientale applicabili all'obiettivo.

Dalla verifica effettuata emerge per il Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica del Bypass di Augusta il rispetto del principio di «non arrecare un danno significativo» a nessuno dei sei obiettivi ambientali definiti nel Regolamento UE 2020/852 "Tassonomia" all'art.9 (Obiettivi ambientali).

Inoltre relativamente al contributo sostanziale all'adattamento ai cambiamenti climatici, al fine di ottemperare a quanto specificato dall'Articolo 11 del Regolamento UE 852/2020 e nel rispetto del relativo criterio di Vaglio tecnico riportato nel par. 6.14 (Infrastrutture per il trasporto ferroviario) in "Allegato I al Regolamento 852/2020 UE per l'Obiettivo Mitigazione", si è proceduto ad una valutazione di vulnerabilità e rischio al clima ed ai cambiamenti climatici per il Progetto (per il dettaglio vedasi l'Allegato 2 della relazione generale della valutazione DNSH, cod. RS6000R22RHSA000X0010).

Per effettuare tale valutazione si è partiti dall'analisi dei dati storici osservati in termini di temperatura e precipitazioni registrate.

Successivamente è stato analizzato il cambiamento climatico atteso, utilizzando proiezioni climatiche considerando uno scenario temporale pari a 30 anni, il cui primo effetto misurabile è sicuramente l'innalzamento della temperatura, conseguenza diretta della forzante radiativa che tende ad aumentare in funzione dell'aumento delle emissioni di gas climalteranti cui consegue il ben noto effetto serra.

Nello specifico è stata effettuata una stima degli effetti del cambiamento climatico sul territorio nazionale e sull'area in oggetto procedendo all'identificazione delle aree climatiche omogenee nazionali per anomalie ed infine sono stati riassunti i dati previsionali - fonte CMCC - relativi alla porzione di territorio in cui la infrastruttura si inserisce.

Successivamente, in accordo con l'approccio indicato nel V Report IPCC (AR5, 2014) e nel rispetto di quanto riportato negli "Orientamenti tecnici per infrastrutture a prova di clima nel periodo 2021-2027 -

Brussels, 16.9.2021 2021/C 373/01”, è stata sviluppata una procedura finalizzata all’analisi della vulnerabilità climatica e, ove necessario, all’analisi del rischio connesso al clima ed ai cambiamenti climatici.

La valutazione della vulnerabilità al clima attuale è stata sviluppata in funzione dei fattori sensitività e capacità di adattamento per alcuni asset di progetto sottoposti ai probabili pericoli climatici fisici (hazard) che si ritiene possano influenzare l’andamento dell’attività economica durante il ciclo di vita previsto. Tali pericoli sono stati declinati in funzione dei fattori climatici ritenuti applicabili tra quelli riportati nella sezione II della appendice A dell’Allegato 1 al Regolamento 852/2020 UE per l’Obiettivo Mitigazione.

La valutazione del rischio è stata effettuata per le sole casistiche hazard/asset per le quali l’analisi di vulnerabilità ha restituito un esito uguale o superiore a “medio” e/o esposizione non nulla.

Per stimare la Vulnerabilità in funzione della proiezione climatica attesa nel territorio in esame si è fatto riferimento agli indicatori climatici derivanti dagli studi effettuati dal CMCC e contenuti nel PNACC (Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici<sup>36</sup>) e dalle valutazioni ivi contenute relativamente alla stima della evoluzione degli scenari meteorologici. Successivamente è stata ripercorsa la procedura di valutazione già illustrata.

In ultimo è stata effettuata una valutazione qualitativa degli impatti connessi ai pericoli climatici applicabili, articolata per fattori meteorologici (temperatura, vento, acque, massa solida), ed è stata effettuata una valutazione della vulnerabilità e delle soluzioni di adattamento previste.

Nella fattispecie, tenuto conto di elementi previsti sia dalla progettazione sviluppata che dalle Procedure/istruzioni operative in uso presso il gestore dell’infrastruttura ferroviaria finalizzate a conservare le corrette condizioni di operatività, e che si prestano ad offrire misure di mitigazione rispetto alla potenziale vulnerabilità dell’opera nei confronti dei rischi connessi ai cambiamenti climatici, l’analisi condotta non ha rilevato profili di criticità per l’opera.