

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



LINEA CATANIA - SIRACUSA

**DIREZIONE TECNICA
STRATEGIE E SOSTENIBILITÀ**

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

Bypass di Augusta

Relazione di Sostenibilità

SCALA:

-

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

RS60 00 R 27 RG SO00000 001 B

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	EMISSIONE ESECUTIVA	C. Amato 	Dicembre 2022	E. Caci 	Dicembre 2022	P. Cadesimo 	Dicembre 2022	F. Stivali Febbraio 2023
B	ISTRUTTORIA RFI	A. Becchetti 	Febbraio 2023	C. Amato 	Febbraio 2023	P. Cadesimo 	Febbraio 2023	

File: RS6000R05RGSO0000001B

PREMESSA.....	3
IL PROGETTO NEL NUOVO SCENARIO INFRASTRUTTURALE DELLA SICILIA...	4
IL PROGETTO IN SINTESI	4
LO SCENARIO INFRASTRUTTURALE DEL TERRITORIO	6
1.1 IL PROGETTO PER L'ATTUAZIONE DELLE STRATEGIE GLOBALI DI SVILUPPO SOSTENIBILE	9
Il contributo del Progetto alla Strategia europea sulla mobilità sostenibile e smart.....	11
Il contributo agli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile (SDGs).....	12
IL VALORE GENERATO PER IL TERRITORIO.....	14
1.2 LA SOSTENIBILITÀ NELLA ANALISI DELLE ALTERNATIVE	14
1.3 L'ANALISI DEL CONTESTO SOCIOECONOMICO	18
1.4 I BENEFICI GENERATI DAL PROGETTO	21
Il potenziamento ferroviario	21
La deframmentazione urbana e ambientale.....	31
La nuova stazione come porta di accesso al territorio	36
LA PROGETTAZIONE DI UN'INFRASTRUTTURA SOSTENIBILE E RESILIENTE	45
4.1 LA VALUTAZIONE DNSH.....	46
Mitigazione dei cambiamenti climatici	48
Adattamento ai cambiamenti climatici	55
Uso sostenibile e protezione delle acque e delle risorse marine	64
Economia circolare, prevenzione e riciclo dei rifiuti	64
Prevenzione e riduzione dell'inquinamento dell'aria, dell'acqua o del suolo	73
Protezione e il ripristino della biodiversità e degli ecosistemi	74
4.2 LA TUTELA DEI DIRITTI DEI LAVORATORI.....	80
4.3 L'UTILIZZO DI SOLUZIONI TECNOLOGICHE INNOVATIVE	81
CONCLUSIONI.....	84
ALLEGATO 1. VALUTAZIONE DNSH	85

Premessa

Nello scenario globale complesso che richiede un impegno collettivo per il raggiungimento degli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile definiti dall'Agenda 2030 dell'ONU, le opere infrastrutturali rappresentano un'occasione concreta per supportare la crescita dei Territori e delle Comunità interessate in quanto elementi generativi capaci di innescare nuove dinamiche di sviluppo economico, sociale e ambientale.

In quest'ottica, la presente Relazione di Sostenibilità, elaborata secondo gli indirizzi delle "Linee guida per la redazione del progetto di fattibilità tecnica ed economica da porre a base dell'affidamento di contratti pubblici di lavori del PNRR e del PNC" del Ministero delle Infrastrutture e della Mobilità Sostenibili (MIMS) di luglio 2021¹, intende offrire una lettura chiara sulle potenzialità correlate alla realizzazione del **Bypass di Augusta (di seguito Progetto)** di generare valore con particolare riferimento alla capacità intrinseca del Progetto di contribuire alla ridefinizione del futuro assetto infrastrutturale della Sicilia, al raggiungimento dei target europei di riduzione delle emissioni e di progressiva decarbonizzazione della mobilità urbana e interurbana.

Al fine di valutare le suddette potenzialità, è stata condotta una specifica analisi volta ad identificare i benefici in termini di creazione di migliori connessioni tra territori, nuovi scenari di mobilità sostenibile, aumento dell'accessibilità e dell'integrazione della rete, incremento della qualità della vita della collettività oltreché dell'attrattività dei luoghi che rendono tangibili i benefici e le opportunità in una prospettiva di lungo periodo.

La Relazione, allo scopo di fornire un quadro esaustivo della Sostenibilità dell'opera, riporta anche un'analisi dei diversi aspetti ambientali correlati alla fase di realizzazione e più in generale all'intero ciclo di vita dell'opera, evidenziando le scelte progettuali volte alla salvaguardia delle risorse naturali, nell'ottica di dare un contributo concreto all'economia circolare per massimizzare l'utilità e il valore nel tempo dell'infrastruttura progettata, gli indirizzi tracciati a tutela dei diritti dei lavoratori delle imprese esecutrici, la stima della Carbon Footprint dell'opera.

Il documento riporta gli esiti delle valutazioni condotte ai sensi del *Regolamento (UE) 2021/241* per applicare il principio "Do No Significant Harm" (DNSH) allo specifico progetto 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

¹ Previste dall'art. 48, comma 7, del decreto-legge 31 maggio 2021, n. 77, convertito nella legge 29 luglio 2021, n. 108.

	LINEA CATANIA – SIRACUSA BYPASS DI AUGUSTA								
	PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA								
RELAZIONE DI SOSTENIBILITÀ	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPODOC	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.	PAG.
	RS60	00	R	27	RG	SO0000	001	A	4/85

altri obiettivi ambientali.

Sono inoltre illustrati gli esiti della valutazione del rischio climatico e della vulnerabilità dell'infrastruttura condotta nel rispetto dei Criteri di Vaglio Tecnico riportati nel par. 6.14 (*Infrastrutture per il trasporto ferroviario*) dell'Allegato 1 al Regolamento Delegato (UE) 2021/2139 della Commissione del 4 giugno 2021 che integra il Regolamento 852/2020 UE per l'Obiettivo Mitigazione, a cui contribuisce il Progetto, al fine di dimostrare l'applicabilità del criterio DNSH di non arrecare un danno significativo a nessuno degli obiettivi ambientali di cui all'articolo 9 del Regolamento UE 2020/852 "Tassonomia" ed in particolare all'obiettivo ambientale "*Adattamento ai cambiamenti climatici*".

IL PROGETTO NEL NUOVO SCENARIO INFRASTRUTTURALE DELLA SICILIA

Il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza individua la realizzazione del Bypass di Augusta tra gli investimenti di potenziamento, elettrificazione e aumento della resilienza delle ferrovie nel Sud finalizzati ad aumentare la competitività e la connettività del sistema logistico intermodale e migliorare l'accessibilità ferroviaria di diverse aree urbane del Mezzogiorno².

IL PROGETTO IN SINTESI

Nell'ambito degli interventi previsti per il potenziamento della linea Catania-Siracusa, il progetto di potenziamento del sistema infrastrutturale di Augusta si articola in due interventi:

- **Collegamento bypass di Augusta:** variante di 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.
- **Collegamento ferroviario nel porto di Augusta:** riguarda l'ambito Commerciale del porto di Augusta, situato nella parte settentrionale, e consiste nella realizzazione di una bretella ferroviaria che collega il nuovo parco ferroviario, al cui interno dovranno essere ubicati i binari da adibire al carico/scarico e riordino dei container, alla rete ferroviaria nazionale.



² Allegato Infrastrutture al DEF 2021 - denominato "Dieci anni per trasformare l'Italia – Strategie per infrastrutture, mobilità e logistica sostenibili e resilienti – Per il benessere delle persone e la competitività delle imprese, nel rispetto

Il Progetto oggetto di questa Relazione prevede nello specifico:

- la realizzazione di una variante al tracciato della linea Messina-Siracusa in prossimità della città di Augusta;
- la realizzazione di una nuova stazione;
- la soppressione di alcuni passaggi a livello;



Figura 1 – Linea ferroviaria Catania-Siracusa: il tracciato e la stazione di progetto. Fonte: Studio di trasporto

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.

	LINEA CATANIA – SIRACUSA BYPASS DI AUGUSTA								
	PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA								
RELAZIONE DI SOSTENIBILITÀ	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPODOC	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.	PAG.
	RS60	00	R	27	RG	SO0000	001	A	6/85

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.

Il Progetto contribuirà quindi ad offrire un servizio collettivo di trasporto perseguendo i seguenti obiettivi:



LO SCENARIO INFRASTRUTTURALE DEL TERRITORIO

L'attuale sistema delle infrastrutture del trasporto in Italia sconta carenze e ritardi che hanno effetti significativi sul potenziale di crescita e sulla competitività del Paese, oltre che sulla coesione sociale. Tale debolezza è acuita dal permanere di forti divari territoriali fra Nord e Sud, ma anche tra aree urbane e aree interne e rurali, che rappresentano un forte ostacolo ad equa distribuzione delle opportunità di sviluppo socioeconomico e ambientale e determinano livelli di qualità dei servizi di trasporto molto difforni sul territorio. In tale contesto, gli investimenti inseriti nel Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) saranno fortemente concentrati nel Mezzogiorno: *“Il 40 per cento circa delle risorse territorializzabili del Piano sono destinate al Mezzogiorno, a testimonianza dell’attenzione al tema del riequilibrio*

*territoriale*³.

In tal senso, sono stati previsti diversi interventi riguardanti la Sicilia, in particolare lungo la Messina-Siracusa – detta dorsale jonica, in coerenza con l’Asse I “Favorire la creazione di uno spazio unico europeo dei trasporti multimodale con investimenti nella TEN-T”, facente parte di un più ampio set di interventi previsti sul Corridoio Scandinavia-Mediterraneo tratta Messina-Catania-Palermo che si inquadra all’interno del PON “Infrastrutture e Reti” 2014-2020 tra i Grandi Progetti di completamento.

Il progetto riguarda una serie di interventi finalizzati all'aumento dei volumi di traffico ed alla velocizzazione della linea, al miglioramento del grado di prestazione della linea e di regolarità e sicurezza dell’esercizio ferroviario ed alla riduzione dei tempi di percorrenza del collegamento regionale.

In questo quadro si inseriscono gli interventi previsti per Augusta.

Il porto di Augusta ha assunto un ruolo importante di nodo intermodale strategico per tutto il Paese, inserito nella lista degli snodi intermodali della Commissione europea per le TEN-T, le reti di trasporto trans-europeo, come parte del Corridoio Scandinavo-Mediterraneo.

³ Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR), p.4.

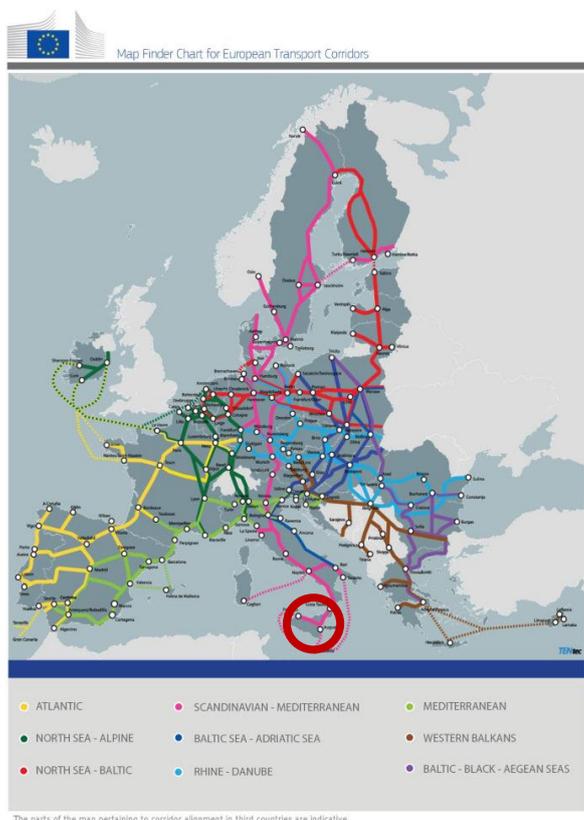


Figura 2 – Rete TEN-T

Il Progetto si inserisce nell'ambito di un quadro di interventi previsti sulla **rete infrastrutturale ferroviaria della regione**; l'intervento più rilevante è il nuovo collegamento veloce Palermo-Catania-Messina, che risponde alle esigenze di medio e lungo periodo della domanda di trasporto pubblico su ferro, migliorando regolarità, frequenza e sviluppo dell'intermodalità. Tra gli altri interventi ci sono quelli che riguardano il Nodo di Palermo (Passante e Anello), il Nodo di Catania e il potenziamento del collegamento aeroporto Fontanarossa, il ripristino ed elettrificazione della linea Palermo-Trapani via Milo, la Caltagirone-Gela, il potenziamento della linea Palermo-Agrigento-Porto Empedocle, il collegamento con l'aeroporto di Trapani Birgi e, appunto, il bypass di Augusta.



Figura 3 Inquadramento dei principali progetti ferroviari sul territorio siciliano

1.1 IL PROGETTO PER L'ATTUAZIONE DELLE STRATEGIE GLOBALI DI SVILUPPO SOSTENIBILE

Le infrastrutture sostenibili forniscono un contributo significativo alle strategie globali che mirano a garantire una crescita economica equa ed inclusiva dei territori, azioni specifiche per la lotta ai cambiamenti climatici, l'integrità e il funzionamento degli ecosistemi alla base della qualità della vita della collettività.

Nel quadro degli obiettivi espressi dalla comunità internazionale e degli indirizzi dell'UE, le potenzialità del trasporto ferroviario forniscono risposte concrete in direzione della riduzione delle emissioni di gas a effetto serra, della crescita economica e sociale dei territori e di un approccio coordinato alla connettività ed accessibilità dello spazio unico europeo.

In particolare, il progetto per il Bypass di Augusta rappresenta un intervento necessario per la realizzazione di un efficiente sistema infrastrutturale moderno e sostenibile.

In particolare, **il Progetto**:

- **contribuisce agli obiettivi europei di neutralità climatica inclusi nel Green Deal Europeo** che comprendono, tra le altre cose, un'accelerazione della transizione verso una mobilità sostenibile e intelligente. In tal senso, la strategia mira a ridurre le emissioni prodotte dai trasporti del 90% entro il 2050 e trasferire una parte sostanziale del 75% dei trasporti interni di merci che oggi avviene su strada alle ferrovie e alle vie navigabili interne. Per raggiungere tali obiettivi è necessario migliorare la gestione e aumentare la capacità del sistema ferroviario;

- **è incluso nella strategia nazionale definita nel Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR)** con l'obiettivo di migliorare i collegamenti ferroviari per passeggeri e merci a lunga percorrenza, coerentemente con la struttura del territorio italiano e con le esigenze di connettività delle Regioni meridionali. Gli interventi, infatti, perseguono l'obiettivo di sanare gli squilibri territoriali derivanti della cronica carenza di infrastrutture ferroviarie dei territori interessati, individuando nel miglioramento dell'accessibilità e dell'integrazione della rete i fattori fondamentali e prioritari per lo sviluppo;
- **è in linea con gli obiettivi della Politica di Coesione territoriale EU 2021-2027** ed in particolare contribuirà a migliorare i livelli di coesione economica, sociale e territoriale delle aree interessate dal miglioramento delle connessioni ferroviarie, supportando direttamente l'obiettivo della politica "Un'Europa più connessa attraverso il rafforzamento della mobilità (OS 3)⁴". Infatti, i benefici dell'opera in termini di risparmio dei tempi di viaggio e aumento del numero annuale degli utenti delle infrastrutture ferroviarie potenziate rappresentano dei driver utili a quantificare il supporto dell'opera al sopracitato obiettivo⁵.

Inoltre, **gli obiettivi ed i benefici attesi del Progetto del bypass di Augusta risultano coerenti con gli indirizzi definiti dall'Agenda Territoriale 2030⁶** e nel dettaglio supporta le priorità territoriali per l'Europa di seguito elencate:

- *uno sviluppo territoriale più equilibrato che sfrutti la diversità dell'Europa*: la realizzazione di connessioni ferroviarie più efficienti potrà contribuire al miglioramento delle reti policentriche e di conseguenza contribuire a promuovere il potenziale sottoutilizzato delle città di piccole e medie dimensioni;
- *sviluppo locale e regionale convergente, meno disuguaglianze tra i luoghi*: aumenterà i livelli di accessibilità alle città di piccole e medie dimensioni rendendo più fruibile la cooperazione e il lavoro di rete per le città e le loro aree circostanti, creando nuove opportunità di sviluppo per ciascun luogo;

⁴ Nel 2021-2027 la politica di coesione dell'UE ha stabilito di 5 obiettivi politici a sostegno della crescita della coesione territoriale.

- un'Europa più competitiva e più intelligente
- una transizione più verde e a basse emissioni di carbonio verso un'economia netta a zero emissioni di carbonio
- **un'Europa più connessa potenziando la mobilità**
- un'Europa più sociale e inclusiva
- L'Europa più vicina ai cittadini favorendo lo sviluppo sostenibile e integrato di tutte le tipologie di territorio

⁵ Allegato 1 (Indicatori comuni di output e di risultato per il Fondo europeo di sviluppo regionale e al Fondo di coesione): REGOLAMENTO (UE) 2021/1058 DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 24 giugno 2021 relativo al Fondo europeo di sviluppo regionale e al Fondo di coesione.

I fondi europei precedentemente citati sono stanziati al fine di raggiungere gli obiettivi definiti dalla Politica di Coesione UE 2021-2027

⁶ Agenda Territoriale 2030 un futuro a tutti i luoghi

- *un'Europa verde che protegge i mezzi di sussistenza comuni e dà forma alla transizione sociale*: incentiverà la mobilità sostenibile;
- *economia Circolare*: nelle fasi di costruzione ottimizzerà l'uso delle risorse in quanto è programmato il recupero della maggior parte dei materiali da costruzione;

Nei paragrafi che seguono viene fornita una lettura del contributo del Progetto per l'attuazione delle Strategie di Sviluppo Sostenibile, anche in una visione integrata con altri interventi programmati sull'itinerario, con particolare riferimento alla Strategia europea sulla mobilità sostenibile e smart e agli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile (SDGs).

Il contributo del Progetto alla Strategia europea sulla mobilità sostenibile e smart

Il Progetto è uno degli interventi programmati dall'Italia per l'evoluzione del trasporto ferroviario in linea con la visione promossa dalla Commissione Europea per una **mobilità a zero emissioni, accessibile, inclusiva ed integrata**.

Il tema della mobilità risulta di fondamentale importanza nel quadro delle politiche sociali ed economiche attuali e l'Europa ha avviato un percorso concreto che mira ad uno sviluppo infrastrutturale sempre più sostenibile e *smart* attraverso indirizzi specifici per attuare una governance efficace finalizzata a realizzare interventi volti a traghettare la transizione ecologica e digitale del Next Generation EU.

In quest'ottica, le iniziative proposte nell'ambito del Green Deal della Commissione Europea in tema di *Sustainable and Smart Mobility Strategy* sono orientate a trasformare l'Europa nel primo continente climaticamente neutro entro il 2050.

L'importanza primaria di una mobilità sostenibile ed efficiente è stata rimarcata durante la crisi pandemica che ha rivelato il ruolo cruciale svolto dai trasporti e l'importanza dei costi sociali, sanitari ed economici quando la libera circolazione delle persone, dei beni e dei servizi è gravemente ostacolata o addirittura ridotta. Il mantenimento delle catene di approvvigionamento e un approccio europeo coordinato alla connettività e all'attività di trasporto sono essenziali per superare qualsiasi crisi e rafforzare l'autonomia strategica e la resilienza dell'UE.

Nello specifico il Progetto, inserito negli investimenti strategici del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (*Mission n. 3 Infrastrutture per una mobilità sostenibile*), contribuisce al

perseguimento degli obiettivi definiti nella “Sustainable and Smart Mobility Strategy”, con particolare riferimento al *Faro 3 Rendere più sostenibile e sana la mobilità interurbana e urbana* e al *Faro 9 – Rendere la mobilità equa e giusta per tutti*. Inoltre, il Progetto, in sinergia con gli interventi previsti nell’area di Augusta, risulta correlato al *Faro 2 – Creare porti e aeroporti a emissioni zero*, in quanto “*Porti e aeroporti dovrebbero diventare poli di mobilità e trasporto multimodali, in grado di collegare tutti i modi di trasporto pertinenti. In questo modo si ottimizzerà la qualità dell’aria a livello locale, contribuendo di conseguenza al miglioramento dello stato di salute degli abitati delle zone interessate*”.

Per contribuire al rilancio del Paese e alla transizione ecologica e digitale del suo sistema di mobilità, la principale finalità cui destinare i programmi di sviluppo e i progetti di investimento consiste nel miglioramento delle prestazioni e dell’accessibilità del servizio ferroviario. Il Progetto risponde all’obiettivo del miglioramento delle reti regionali e dei nodi ferroviari delle città metropolitane, ovvero di quelle reti ferroviarie “non nazionali” che presentano evidenti potenzialità e criticità.

Il contributo agli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile (SDGs)

La realizzazione del Progetto fornisce un contributo agli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile (SDGs) dell’Agenda 2030.

Nel dettaglio, **i benefici attesi dalla realizzazione degli interventi contribuiscono al perseguimento dell’obiettivo SDGs 9 “Costruire infrastrutture resilienti, promuovere l’industrializzazione inclusiva e sostenibile e promuovere l’innovazione”** ed in particolare si riferiscono allo sviluppo della qualità delle infrastrutture ferroviarie rendendole affidabili, sostenibili e resilienti. I benefici connessi a tale obiettivo risultano trasversali rispetto all’Agenda 2030 e funzionali al perseguimento di altri obiettivi di sostenibilità inclusi in essa. Infatti, il miglioramento dei collegamenti ferroviari rappresenta un’opportunità per supportare gli obiettivi SDGs non direttamente connessi alle infrastrutture, in quanto l’aumento della qualità delle connessioni ferroviarie influisce, seppur indirettamente, sui livelli di inclusività dei territori e sullo sviluppo di modelli economici sostenibili oltre ad essere configurabile come una misura volta a contrastare il fenomeno dei cambiamenti climatici. Pertanto, più in generale, **il contributo del Progetto, anche in sinergia con gli altri interventi previsti nell’ambito del Programma può essere ricondotto ai seguenti Obiettivi SDGs e relativi target:**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPODOC	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.	PAG.
RS60	00	R	27	RG	SO000	001	A	13/85



IL VALORE GENERATO PER IL TERRITORIO

Il Progetto del bypass di Augusta si inserisce in uno scenario più ampio di potenziamento del sistema infrastrutturale regionale moderno e sostenibile, in grado di rispondere alle esigenze di mobilità del territorio.

La realizzazione degli interventi del Progetto costituisce un'opportunità concreta per contribuire agli obiettivi di sostenibilità ambientale e di valorizzazione del territorio, attraverso soluzioni progettuali volte all'incremento della fruibilità, dell'accessibilità, dell'intermodalità della rete e all'inclusione delle comunità locali.

La mobilità è un fattore abilitante della vita economica e sociale delle comunità: dal pendolarismo quotidiano per studio e lavoro, al turismo alle relazioni sociali, fino ad un efficace funzionamento delle supply chain e delle catene del valore in senso più ampio. Pertanto, ogni miglioramento del sistema infrastrutturale in termini di incremento della mobilità sostenibile ed inclusiva, maggiore efficienza trasportistica e minori ripercussioni sull'ambiente, incide positivamente sulla capacità di crescita dei sistemi economici, sul livello di benessere della collettività e sulla tutela ambientale del territorio interessato.

In virtù delle potenzialità del Progetto in oggetto, sono state condotte specifiche analisi al fine di meglio delineare il quadro d'insieme dei benefici che verranno apportati sia a livello locale sia a livello più ampio.

1.2 LA SOSTENIBILITÀ NELLA ANALISI DELLE ALTERNATIVE

Il Progetto, di cui la seguente Relazione di Sostenibilità, è esito di una approfondita valutazione delle alternative progettuali contenuta nel documento della Analisi Multicriteria⁷; questa è definibile come una **struttura formale nella quale i risultati di diversi approcci** (ad es. tecnici, economici, sociali, ambientali) **possono essere integrati ed utilizzati come strumento di supporto per scegliere, fra diverse alternative, la soluzione che meglio si adatta agli obiettivi e alle priorità dei decisori.**

Per quanto riguarda il Progetto del Bypass di Augusta sono state prese in esame 4 alternative progettuali; la complessità dei vincoli al contorno e le esigenze prestazionali e funzionali della Linea di progetto hanno comportato lo studio di diverse alternative:

1. Alternativa "1": Bypass con livelletta alta e stazione sul bypass a nord - Pendenza stazione 6 ‰;

⁷ Documento Analisi Muticriteria **RS6000R16RGEF0005001A**

2. Alternativa "2": Bypass con livelletta alta e stazione sul bypass a nord -Pendenza stazione 2.5 ‰;
3. Alternativa "3": Bypass con livelletta alta e stazione a nord sulla linea attuale-Pendenza stazione 1.2 ‰;
4. Alternativa 4: Bypass con livelletta bassa e stazione sul bypass al centro- Pendenza stazione 1.2 ‰.

Per le alternative sopra menzionate è stata sviluppata un'analisi multicriteria utile ad identificare l'alternativa preferibile.



Figura 4 - Alternative di progetto

Per quanto riguarda gli indicatori relativi alla Sostenibilità ambientale e sociale (connettività e sviluppo del territorio) delle alternative progettuali, sono stati approfonditi i seguenti aspetti:

Sostenibilità ambientale

- Consumo di suolo pro capite
- Consumi in fase di esercizio
- Impronta climatica nella fase di realizzazione dell'opera
- Consumo di nuovo territorio
- Demolizioni

- Ostacolo allo scorrimento superficiale
- Volume di scavo
- Fabbisogno
- Interferenza con area a rischio geomorfologico
- Interferenza con area a rischio idraulico
- Interferenza con reticolo idrografico
- Rischio sismico
- Aree con vincolo paesaggistico art.136 del d.lgs. 42/2004
- Aree protette (aree naturali protette, rete natura 2000)
- Aree con vincolo paesaggistico art. 142 del d.lgs. 42/2004
- Presenza/assenza di vincoli archeologici ex art. 10 del Dlg. 42/2004
- Interferenza con aree di interesse archeologico ex dlgs 42\2004 art.142 lettera m
- Prossimità con siti/ambiti di interesse archeologico, entro il raggio di 1 km dal tracciato

Connettività e sviluppo del territorio

- Indicatore di popolazione mobile servita
- Indicatore di accessibilità territoriale
- Indicatore di tempo medio di accesso al servizio pesato rispetto alla popolazione mobile

L'Analisi Multicriteria ha compreso molti altri indicatori di natura trasportistica, economica, ingegneristica, e i **risultati mostrano come l'alternativa "1", con un punteggio complessivo di 62.67/100, risulti preferibile rispetto alle altre soluzioni progettuali**; In particolare, questa alternativa presenta risultati comparabili all'alternativa 2, ma di fatto si configura di poco come migliore risposta agli indicatori di Sostenibilità Ambientale, Efficacia trasportistica e Realizzazione ed economia del progetto rispetto quest'ultima.

Criteria Contribution

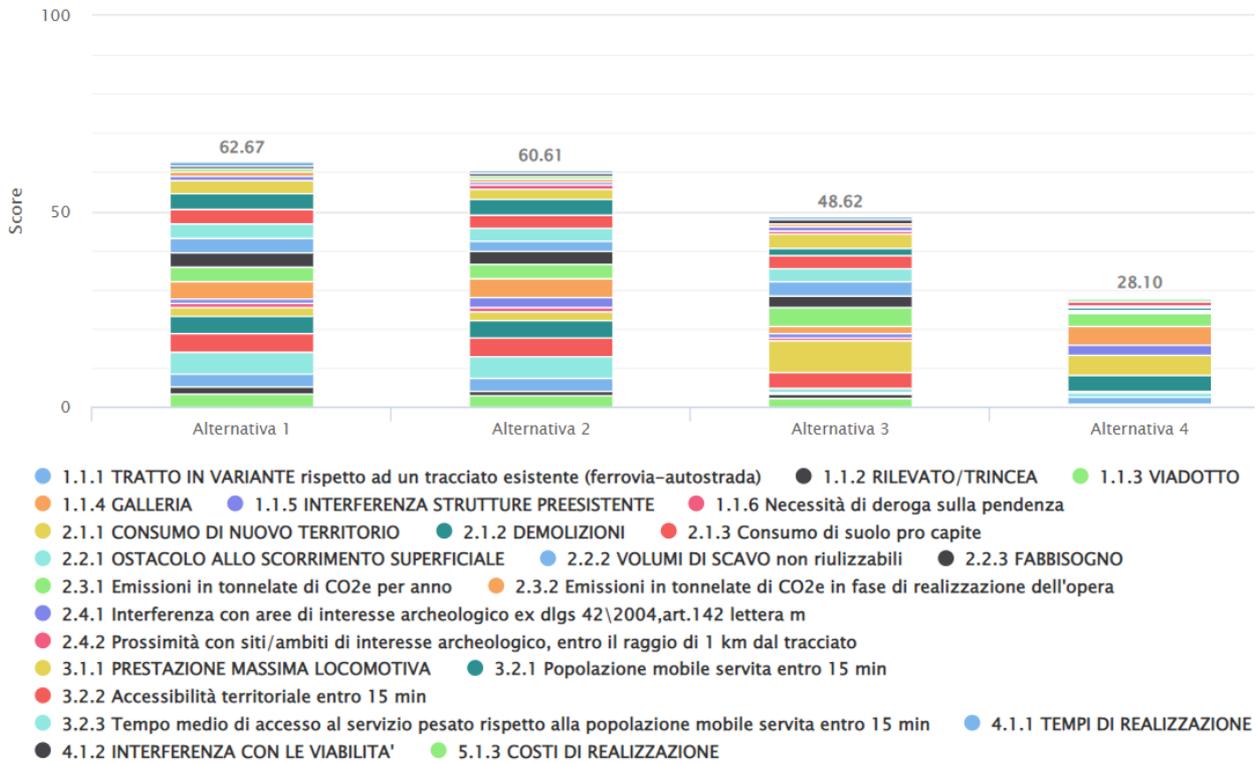


Figura 6 - Ranking finale con ripartizione delle quote di contributo al risultato di ciascun indicatore. Fonte: AMC

Criteria Contribution

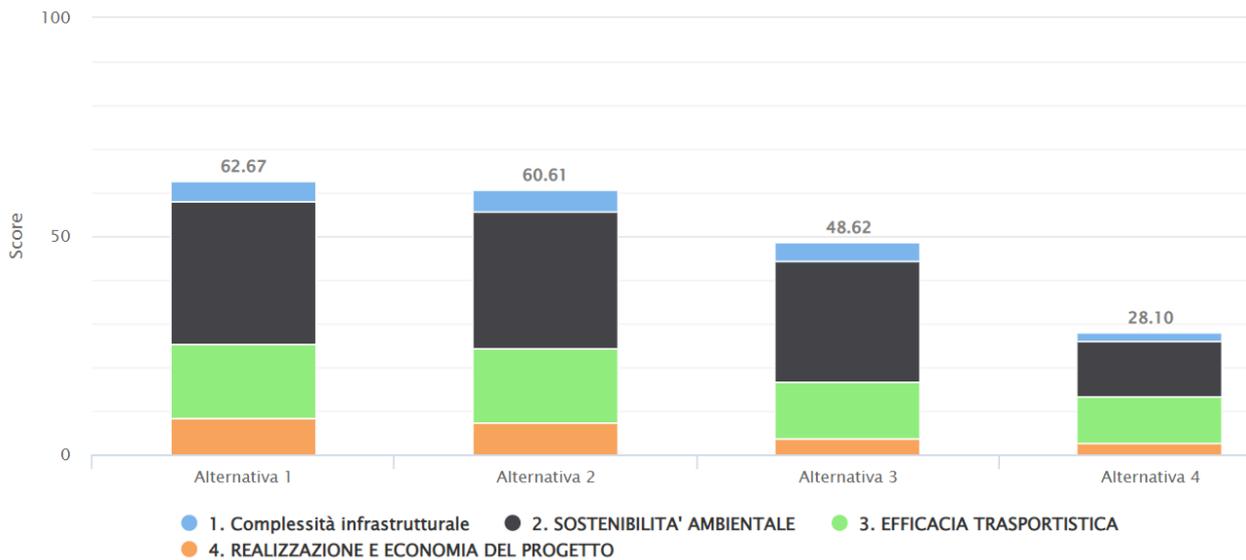


Figura 7 - Ranking finale con ripartizione delle quote di contributo al risultato di ciascuna categoria. Fonte: AMC

	LINEA CATANIA – SIRACUSA BYPASS DI AUGUSTA								
	PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA								
RELAZIONE DI SOSTENIBILITÀ	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPODOC	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.	PAG.
	RS60	00	R	27	RG	SO0000	001	A	18/85

Il grafico mette in evidenza come **la scelta dell'alternativa progettuale abbia fortemente tenuto conto degli aspetti collegati alla Sostenibilità ambientale, che risulta la categoria con maggior peso nella valutazione finale.**

1.3 L'ANALISI DEL CONTESTO SOCIOECONOMICO

Al fine di valutare la resilienza dell'infrastruttura ai cambiamenti sociali ed economici sono stati presi a riferimento le variabili socioeconomiche che possono influenzare la funzionalità dell'infrastruttura per individuare le criticità e gli scenari evolutivi del territorio di riferimento.

Inoltre, è stata condotta un'analisi qualitativa per evidenziare la capacità dell'infrastruttura di adattarsi agli scenari individuati al fine di garantire prospettive di sostenibilità.

In particolare, sono state prese a riferimento le seguenti variabili specifiche per il contesto territoriale di riferimento del Progetto (Comune di Augusta, Libero consorzio comunale di Siracusa, Regione Sicilia):

- dati demografici;
- variabili socioeconomiche, incluso il livello di occupazione;
- aspetti di diseguaglianza;

di cui si riportano i principali elementi caratterizzanti⁸:

- **andamento demografico:** negli anni 2010-2021, la Provincia di Siracusa ha registrato una riduzione della popolazione del -3,5%, in tendenza con la decrescita della popolazione a livello nazionale;
- **presenza di popolazione giovane:** nel 2021, circa il 13,4% della popolazione della Provincia di Siracusa appartiene alla fascia d'età 0-14 anni, circa il 64,1% rientra nella fascia d'età 15-64 anni ed il restante 22,5% è nella fascia d'età 65 anni e più;
- **uscita precoce dal sistema di istruzione e formazione:** nel 2021, la Regione Sicilia registra una percentuale di uscita precoce dal sistema di istruzione e formazione dei giovani compresi nella fascia d'età 18-24 anni pari a 21,2%, affermandosi la regione con il valore più alto in Italia (che registra una media del 12,7%);
- **rapporto tra i tassi di occupazione⁹ delle donne con figli in età prescolare e delle donne senza figli:** nel 2021, la Regione Sicilia ha registrato un tasso di occupazione

⁸ Fonti: ISTAT, Statistical Atlas Eurostat regional yearbook 2019, elaborazioni su dati EUROSTAT e OpenStreetMap.

⁹ Compresa nella fascia d'età 25-49 anni.

delle donne con figli rispetto alle donne senza figli pari a 69,1% - tale valore risulta minore della media nazionale che registra il 73% - posizionandosi quart'ultima tra le regioni italiane;

- **PIL pro capite e tasso di crescita:** nel 2019, la Provincia di Siracusa presenta un PIL pro capite pari a 18.300 euro, considerevolmente più basso della media italiana (che si attesta a 30.100 euro), ed una variazione percentuale del PIL, dal 2011 al 2019, pari a - 2,6%;
- **imprese e addetti:** nel 2020, la Provincia di Siracusa ha registrato un numero di imprese attive pari a 20.667, di cui 5.852 appartengono al codice ATECO G - commercio all'ingrosso e al dettaglio, riparazione di autoveicoli e motocicli, ed un numero di addetti pari a 57.623,97, di cui 35.685,16 appartengono alle imprese con 0-9 addetti;
- **spesa media mensile per consumo delle famiglie:** per quanto riguarda i consumi, nel 2021 la Regione Sicilia ha registrato una spesa pari a 1.992 euro per cui il settore dei trasporti contribuisce al 9,6% del totale complessivo dei consumi, preceduto solo dai consumi relativi a generi di prima necessità (es. alimenti, acqua, abitazione etc.). Le abitudini di spesa precedentemente esposte evidenziano il peso del settore dei trasporti nelle priorità di spesa delle comunità interessate dal Progetto;
- **livello di occupazione:** nel 2021, la Provincia di Siracusa ha registrato un tasso di occupazione del 32,9%, aumentando di 1,5 punti percentuali rispetto al 2020 (31,4%), ma diminuendo di circa 2 punti percentuali rispetto al 2019 (34,5%).

L'analisi del contesto di riferimento evidenzia un contesto socioeconomico complesso e articolato, caratterizzato da un andamento demografico in calo ed un tessuto produttivo in difficoltà.

A titolo esemplificativo nella tabella seguente sono presi a riferimento gli scenari di vulnerabilità definiti dai Megatrend¹⁰.

Scenari di vulnerabilità considerati per il Progetto	Dati socioeconomici di riferimento
Condizioni di estrema povertà, divario, chance occupazionali (MT 1 DIVERSIFICAZIONE DELLE DISEGUAGLIANZE)	PIL e tasso di crescita Livello di occupazione Rapporto tra i tassi di occupazione delle donne con figli in età prescolare e delle

¹⁰ I Megatrend descrivono processi in grado di produrre cambiamenti a livello globale sul lungo periodo (J. Naisbitt).

	<p>donne senza figli</p> <p>Uscita precoce dal sistema di istruzione e formazione</p>
<p>Consumi pro-capite, domanda di mobilità per beni e persone</p> <p>(MT 4 AUMENTO DEL CONSUMISMO)</p>	<p>Spesa media mensile per consumo delle famiglie</p> <p>Imprese e addetti</p>
<p>Invecchiamento della popolazione</p> <p>(MT 6 AUMENTO DEGLI SQUILIBRI DEMOGRAFICI)</p>	<p>Andamento demografico</p> <p>Presenza di popolazione giovane</p>

Tenendo conto del contributo fornito dalle infrastrutture a supporto della crescita di un'economia e della qualità della vita della collettività, è possibile ipotizzare il contributo del Progetto all'inversione dei fenomeni di depauperamento demografico del territorio, fungendo da fattore di coesione territoriale e di supporto allo sviluppo economico e sociale. Le migliori e maggiori connessioni, infatti, contribuiscono a loro volta ad incrementare la resilienza dei territori.

Una migliore e più estesa rete ferroviaria, interconnessa con le altre linee e modalità di trasporto green e smart sono imprescindibili per cogliere appieno le opportunità di sviluppo su ampia scala e contribuire ad aumentare la competitività di un territorio. Di fatto, le aree con i collegamenti ferroviari più veloci nonché quelle con le maggiori possibilità di accesso ai principali scali aeroportuali e portuali, in termini di traffico merci, sono prevalentemente collocate nelle regioni centro settentrionali, mentre le regioni del Sud e delle Isole si trovano in una condizione di relativo svantaggio.

In quest'ottica, le misure del PNRR volte al potenziamento dei i nodi ferroviari metropolitani e dei collegamenti nazionali chiave, infatti, mirano a rafforzare la dotazione dei servizi colmando i gap di connettività attuali, ad aumentare l'attrattività dei territori a maggior rischio di depauperamento demografico e ad accrescere le opportunità di lavoro.

Alla luce di quanto sopra, si riscontra un sostanziale allineamento tra la funzionalità della nuova Opera e le future esigenze delle comunità coinvolte, per cui non si rilevano particolari criticità di natura economica e sociale che possano compromettere le condizioni di operatività dell'infrastruttura nel lungo periodo.

	LINEA CATANIA – SIRACUSA BYPASS DI AUGUSTA								
	PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA								
RELAZIONE DI SOSTENIBILITÀ	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPODOC	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.	PAG.
	RS60	00	R	27	RG	SO0000	001	A	21/85

1.4 I BENEFICI GENERATI DAL PROGETTO

Come precedentemente sottolineato, le infrastrutture ferroviarie rivestono un ruolo fondamentale nel garantire una maggiore accessibilità, permettendo innanzitutto di stabilire (o migliorare) la connessione di un territorio, rendendolo più accessibile e aumentando le opportunità di mobilità per le comunità interessate. Inoltre, la realizzazione delle infrastrutture ferroviarie, dei servizi offerti su di esse e l'intermodalità con altri sistemi di mobilità, supportano il tessuto sociale incrementando le possibilità di accesso per i gruppi sociali maggiormente vulnerabili. Tali declinazioni del concetto di accessibilità sono fortemente legate ad altri concetti, quali quello dell'equità e della coesione sociale.

Al fine di inquadrare le opportunità in chiave sociale del Progetto sono state condotte specifiche analisi finalizzate alla valutazione delle opportunità innescate dall'opera per i territori interessati dagli interventi.

In particolare, a scala urbana il Progetto prevede:

- la realizzazione di una variante al tracciato della linea Messina-Siracusa in prossimità della città di Augusta;
- la realizzazione di una nuova stazione ubicata fuori dal centro abitato, ma in zona di nuova espansione;
- la soppressione di 2 passaggi a livello;

Nei paragrafi successivi sono riportati approfondimenti in relazione ai seguenti aspetti:



Il potenziamento ferroviario

L'indicatore valuta la rilevanza del Progetto per l'efficientamento ed il potenziamento della rete ferroviaria, nell'ottica di aumentare l'attrattività del servizio ferroviario, migliorando l'esperienza di viaggio dei passeggeri sia sistematici che occasionali.

Analisi di contesto

Il Progetto interessa in maniera principale il territorio del Comune di Augusta, per quanto riguarda il bypass che interesserà la linea ferroviaria; tuttavia l'intervento si inserisce in un quadro più ampio, che comprende la rete ferroviaria regionale e il sistema delle infrastrutture dei limitrofi comuni di Melilli e Priolo Gargallo, ubicati nell'area provinciale di Siracusa in prossimità della linea ferroviaria Messina-Catania-Siracusa.

SISTEMA INFRASTRUTTURALE

Il tessuto infrastrutturale trasportistico della regione Sicilia è costituito da:

- 6 aeroporti (Palermo, Catania, Trapani, Comiso, Lampedusa e Pantelleria);
- 7 porti (Palermo, Catania, Messina, Trapani, Empedocle, Termini Imerese, Augusta);
- 2 Interporti (Interporto di Catania Bicocca e Interporto di Palermo Brancaccio);
- ~ 1.370 km di linea ferroviaria;
- ~ 680 km di rete autostradale.

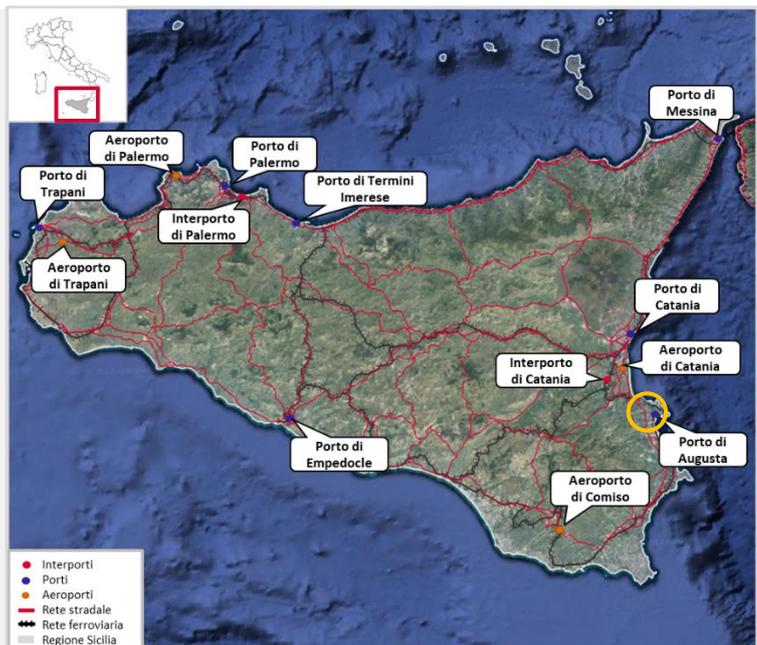


Figura 8 - Sistema infrastrutturale della regione Sicilia. Fonte: Elaborazione QGIS.

La rete ferroviaria della regione Sicilia è costituita da 1.370 km di linee complementari, di cui le due principali dorsali costiere sono:

- La Messina-Palermo (linea tirrenica)
- La Messina-Catania-Siracusa (linea ionica).

La linea ionica, in particolare, è lunga 178 km ed è interamente elettrificata, presentando lunghi tratti a doppio binario, ad eccezione dei segmenti Giampileri-Fiumefreddo, Catania Zurria-Catania Acquicella, Catania Bicocca-Targia (quasi l'intero collegamento con Siracusa).

La tratta fa parte delle linee commerciali RFI di valenza nazionale ed è utilizzata anche per il trasporto merci, oltre che per il trasporto passeggeri di lunga percorrenza.

Tali dorsali costituiscono la diretta prosecuzione della linea tirrenica (rete fondamentale) Roma-Napoli-Villa S. Giovanni-Reggio Calabria, che collega la Sicilia alla restante rete nazionale.

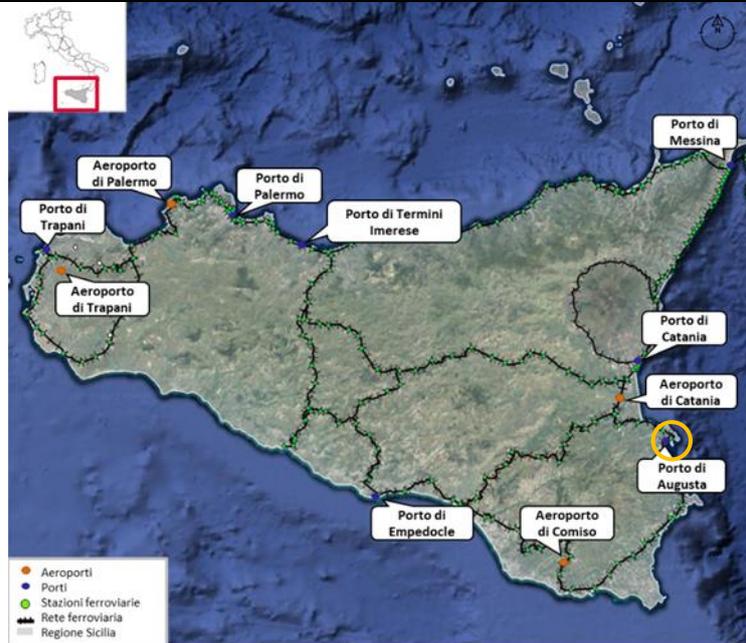


Figura 9 Rete ferroviaria della regione Sicilia. Fonte: Elaborazione QGIS.

La Figura seguente rappresenta la dotazione di infrastrutture ferroviarie regionali per 1.000 km², suddivise tra linee fondamentali, complementari e di nodo: la regione Sicilia si attesta al dodicesimo posto in Italia, essendo dotata di sole linee complementari nella propria rete ferroviaria.

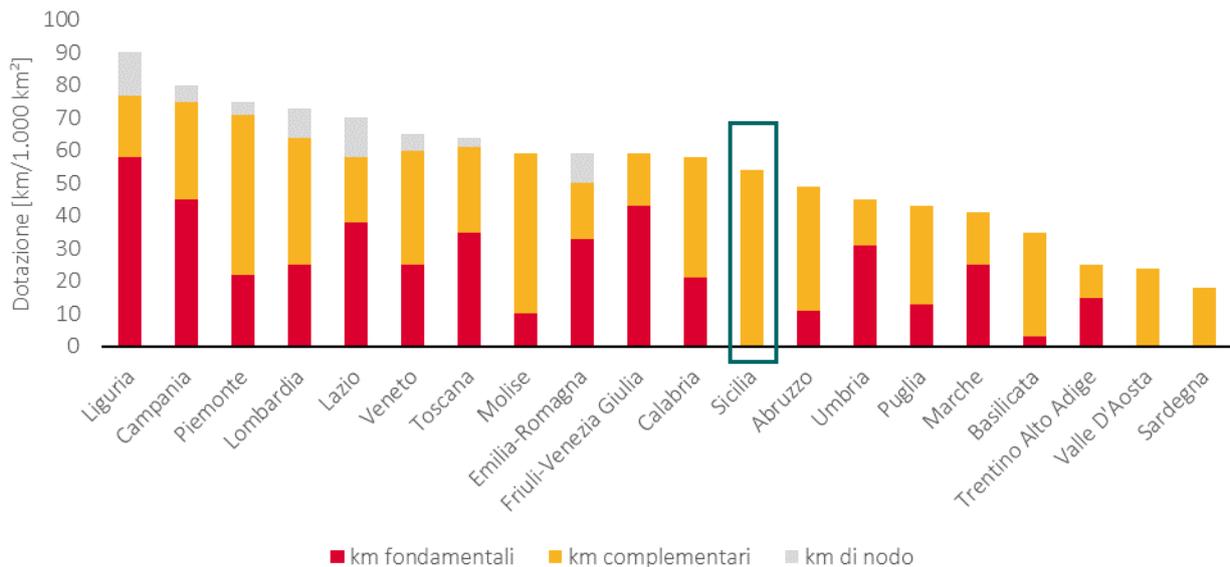


Figura 10 Infrastrutture per tipologia di linea: dotazione per unità di superficie. Fonte: Documento strategico della mobilità ferroviaria di passeggeri e merci.

Per quanto riguarda la quantità (km) di linee ferroviarie per ciascuna regione, la regione Sicilia si attesta al quarto posto per valori totali.

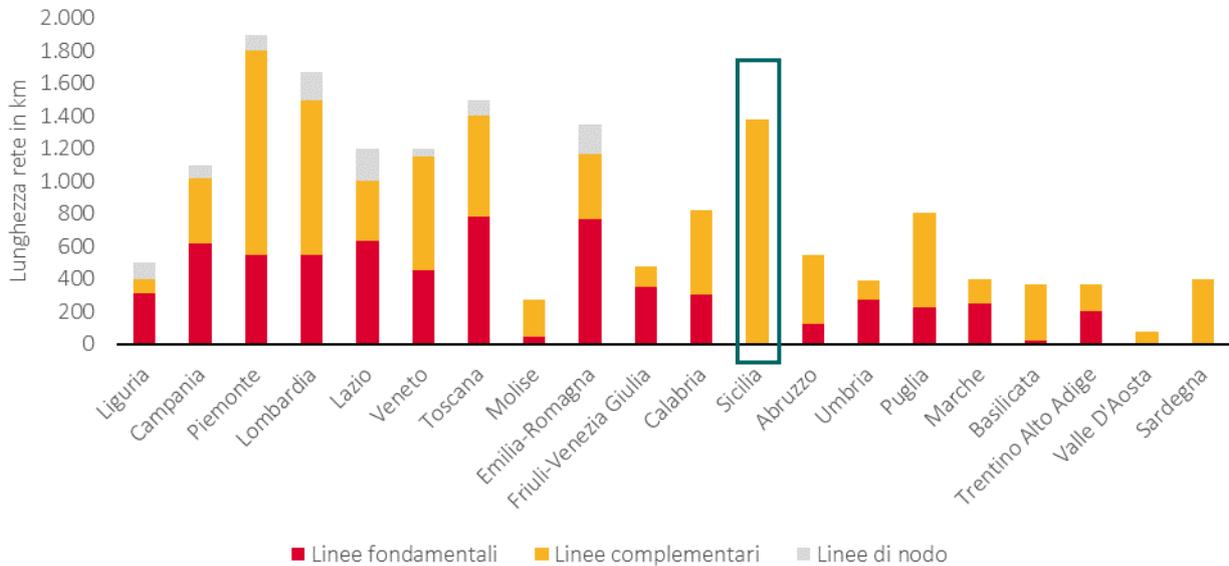


Figura 11 Infrastrutture per tipologia di linea. Fonte: Documento strategico della mobilità ferroviaria di passeggeri e merci.

Per quanto riguarda l'offerta dei servizi di trasporto pubblico locale su ferrovia, la regione Sicilia si colloca al tredicesimo posto tra le regioni italiane, in termini di quantità di treni*km rapportata all'estensione della rete e al dodicesimo posto per estensione di rete (km) rapportata all'estensione territoriale (km²).

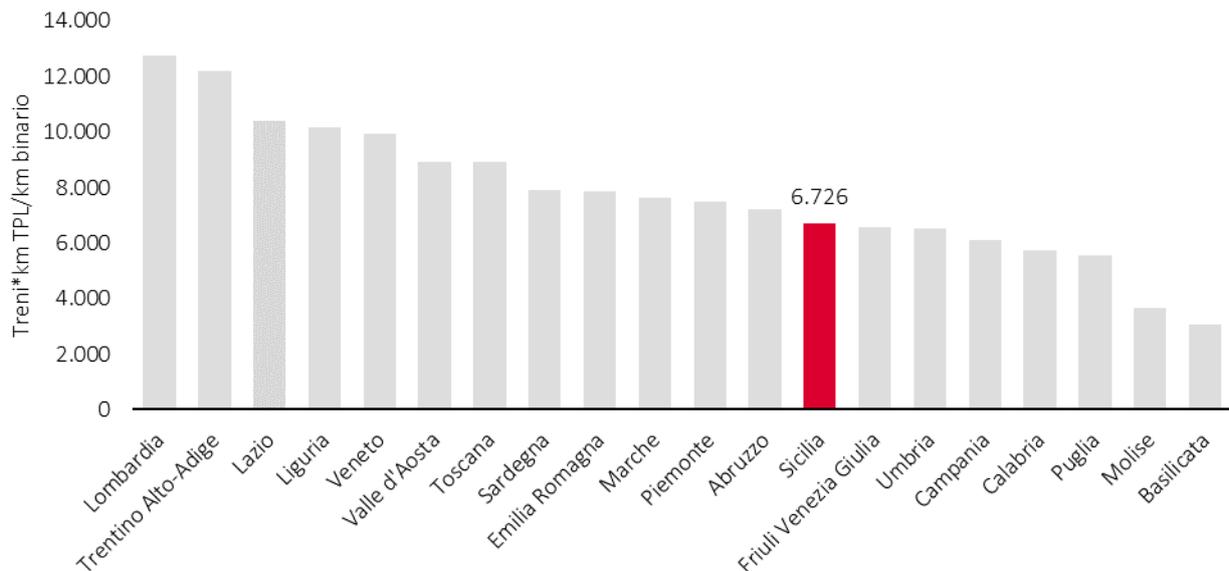


Figura 12 Grado di utilizzo della rete RFI per servizi TPL nelle regioni italiane. Fonte: RFI 2020.

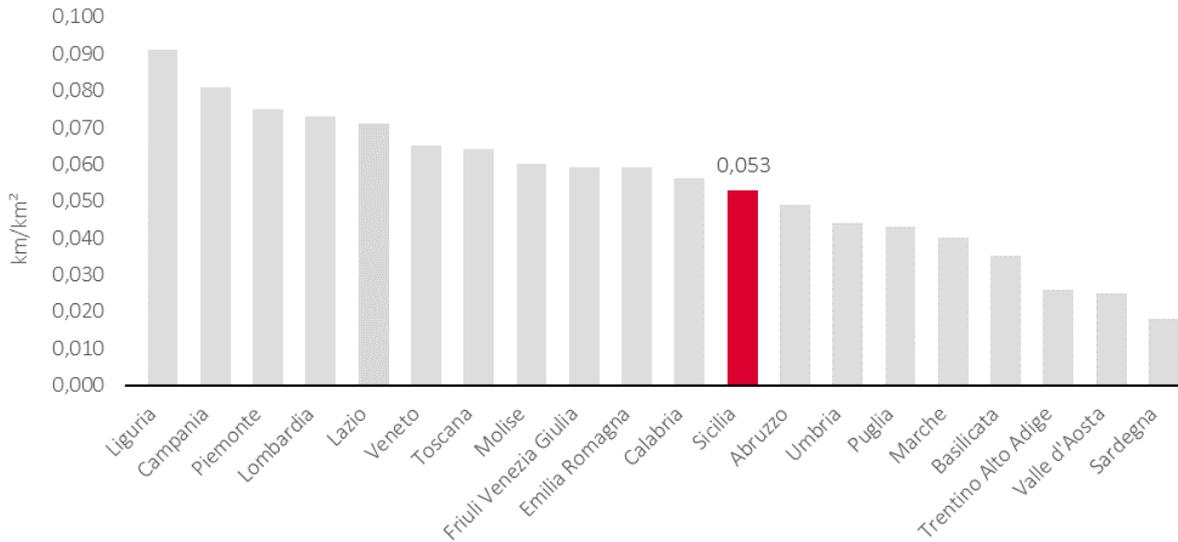


Figura 13 Densità della rete RFI sull'estensione territoriale nelle regioni italiane. Fonte: RFI 2020

Un ulteriore indicatore che definisce l'offerta relativa alla rete ferroviaria regionale è costituito dal rapporto tra l'estensione (km) della rete ferroviaria e la popolazione residente (normalizzata, per motivi di confronto con le altre regioni italiane, a 1 milione di abitanti). Come illustrato nella Figura seguente, è possibile osservare che la Sicilia, quinta regione italiana per popolazione, si stabilisce al tredicesimo posto per densità di rete ferroviaria su 1 milione di abitanti.

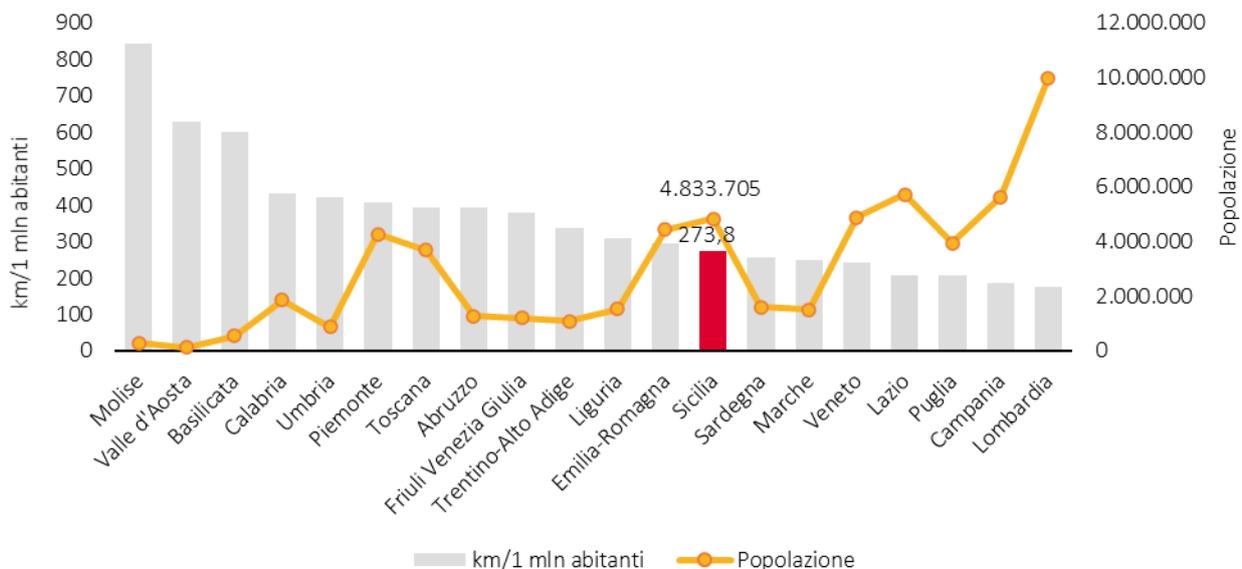


Figura 14 Estensione della rete RFI sulla popolazione residente nelle regioni italiane. Fonte: Rete Ferroviaria Italiana 2020.

Nello specifico, 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. L'attuale tracciato in corrispondenza dell'attraversamento del territorio comunale augustano è composto da un singolo binario con una serie di curve e controcurve che permettono l'avvicinamento della ferrovia al nucleo storico della città.

L'area di progetto, in particolare, interessa il comune di Augusta che, con ~35.000 abitanti, è il secondo comune più popoloso della provincia dopo Siracusa. Il territorio comunale è inoltre interessato da un tessuto urbano contraddistinto da un'area storica più densamente popolata, a sud, e da un'area di più recente urbanizzazione situata a nord. Le differenze urbanistiche si riscontrano anche a livello viabilistico, in quanto l'area storica è caratterizzata da una rete stradale a scacchiera che risulta completamente diversa rispetto alla più moderna area residenziale.

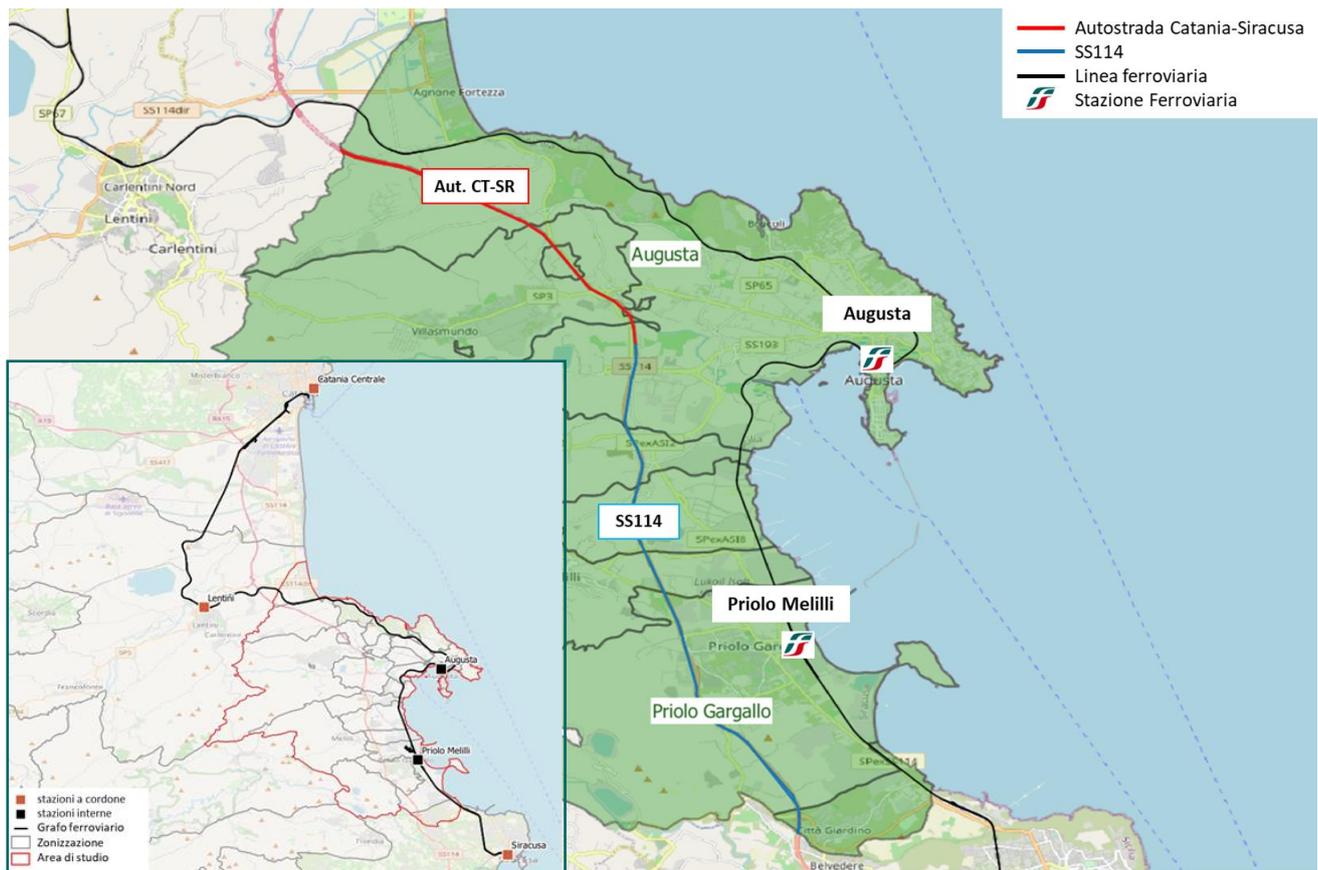


Figura 15 Inquadramento infrastrutture principali dell'area di intervento. Fonte: Studio di trasporto

La configurazione ferroviaria attuale della linea Messina-Catania-Siracusa sottende un'offerta di trasporto ferroviario su rete RFI che consiste in 30 corse giornaliere, che diventeranno 44 nello scenario di riferimento ovvero a esito degli interventi previsti sulla Palermo-Catania.



Treni/giorno fase attuale

Siracusa-Catania

LP: 7 tr/g

REG: 19 tr/g

Siracusa-Augusta

LP: 0 tr/g

REG: 4 tr/g

Elaborazioni dati **Studio di Trasporto**

Figura 16 Modello di esercizio (numero di treni/g) per ciascuna tratta, per tipologia di servizio e per entrambe le direzioni, scenario attuale (2019)

La configurazione attuale delle linee TPL bus urbano ad Augusta sottende un'offerta di trasporto di 28 corse giornaliere su 8 linee, di cui 4 transitano in prossimità della futura ubicazione delocalizzata della stazione di Augusta.

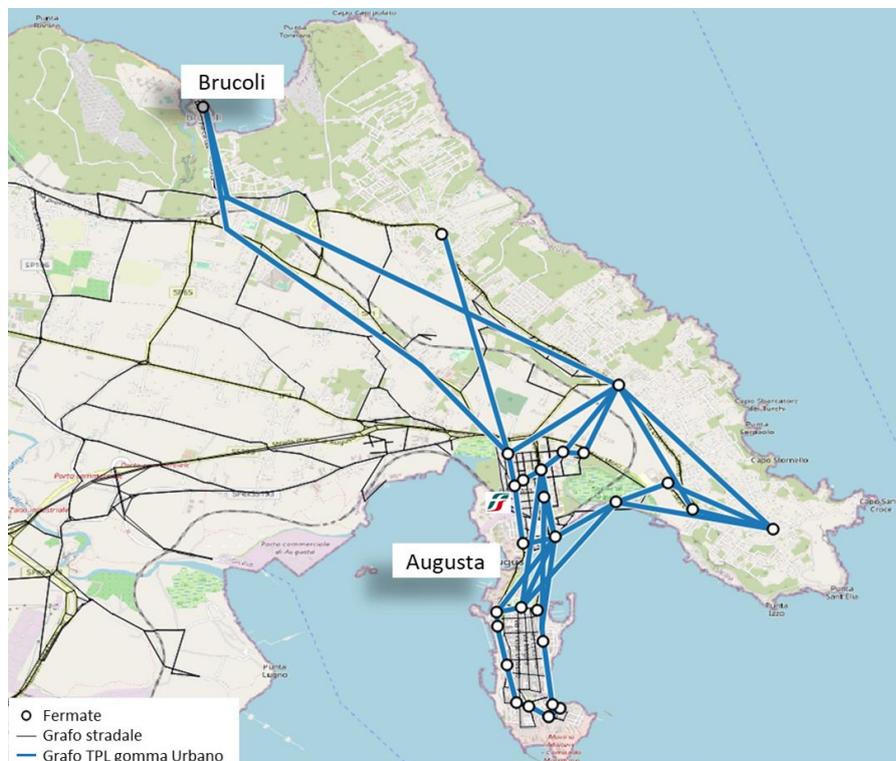


Figura 17 Linee e fermate del servizio urbano su gomma in adduzione all'attuale stazione di Augusta.

Fonte: Studio di trasporto

La configurazione attuale delle linee extraurbane su gomma sottende un'offerta di trasporto di 149 corse giornaliere su 16 linee.

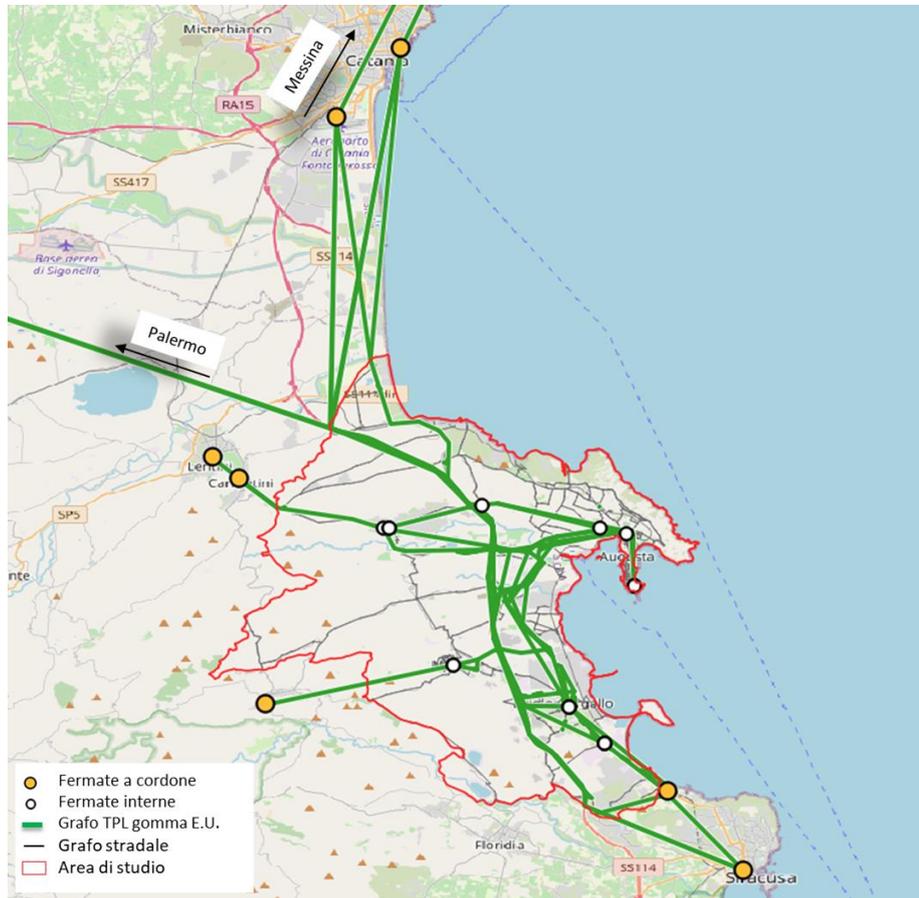


Figura 18 Schema semplificato del grafo del trasporto extraurbano su gomma dell'area di studio.

Fonte: Studio di trasporto

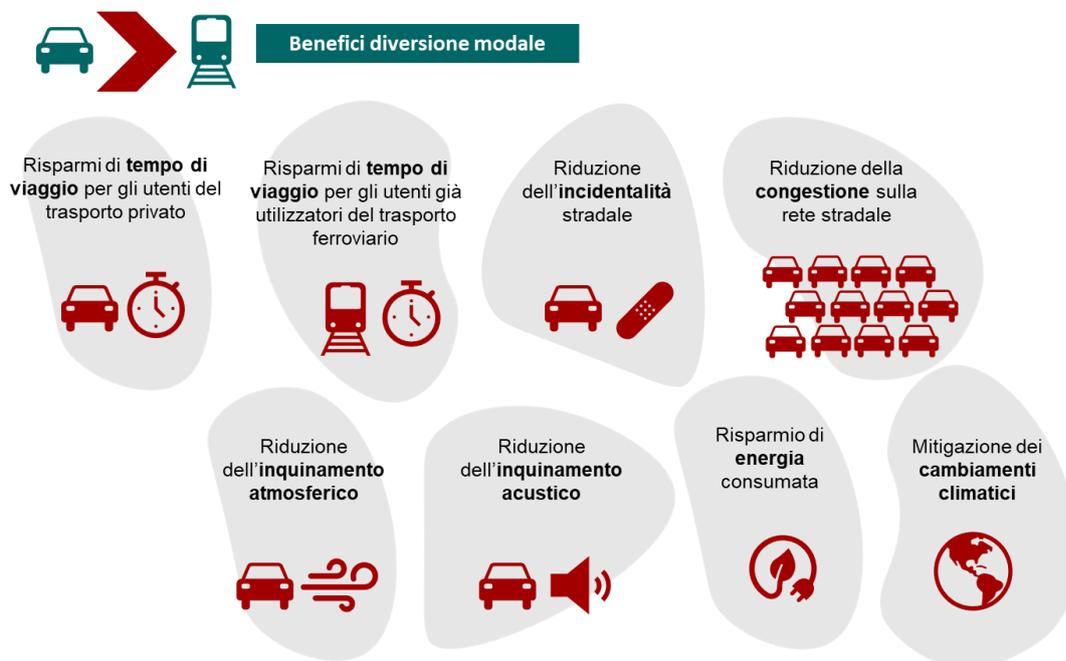
Secondo quanto riportato nello Studio di Trasporto¹¹, i risultati del modello in relazione alla domanda veicolare privata evidenziano 143.667 spostamenti giornalieri nell'intera area di studio, in particolare in prossimità dell'autostrada Catania-Siracusa (circa 19.900 veicoli giornalieri sud-nord e 19.400 nord-sud), della SS114 Orientale che collega la città di Messina con Siracusa (circa 12.960 sud nord e 12.990 nord-sud), della SS193 che collega Augusta con l'autostrada e la SS114 (circa 7.300 per direzione) e delle altre Strade Provinciali che collegano Augusta con Brucoli (5.790), Priolo Gargallo (3.850), frazione Villasmundo del Comune di Melilli (3.260).

I risultati dell'assegnazione e calibrazione della **domanda ferroviaria ai servizi di trasporto su rete RFI** evidenziano **420 spostamenti ferroviari giornalieri** sulla totalità dei servizi ferroviari

¹¹ Studio di trasporto **RS6000R16RGTS0003001A**

modellizzati e di interesse dell'area di studio. Tale domanda di trasporto è corrispondente a 428 passeggeri "saliti" giornalieri a bordo dell'intera offerta ferroviaria modellizzata, di cui 335 riconducibili ai servizi "regionali" e 93 ai servizi "LP" della direttrice Messina-Siracusa, e di cui 110 sono riferiti alla stazione di Augusta e 14 a quella di Priolo Melilli, maggiormente interessate dagli interventi di progetto.

Gli interventi di Progetto inerenti la delocalizzazione della stazione di Augusta e il potenziamento dell'offerta ferroviaria sono finalizzati ad esercitare una maggiore attrazione sugli utenti del sistema dei trasporti dell'area di studio circostante al Comune di Augusta grazie all'aumento delle frequenze ed alla diminuzione dei tempi di percorrenza derivanti dalla velocizzazione del tracciato. Di conseguenza si determina una variazione dell'attuale ripartizione modale tra il trasporto privato su gomma, che rappresenta la principale modalità di trasporto scelta dagli utenti, e quello ferroviario aumentando la percentuale di quest'ultimo e di conseguenza producendo uno shift modale da gomma a treno con conseguenti benefici sulla qualità della vita delle comunità ¹².



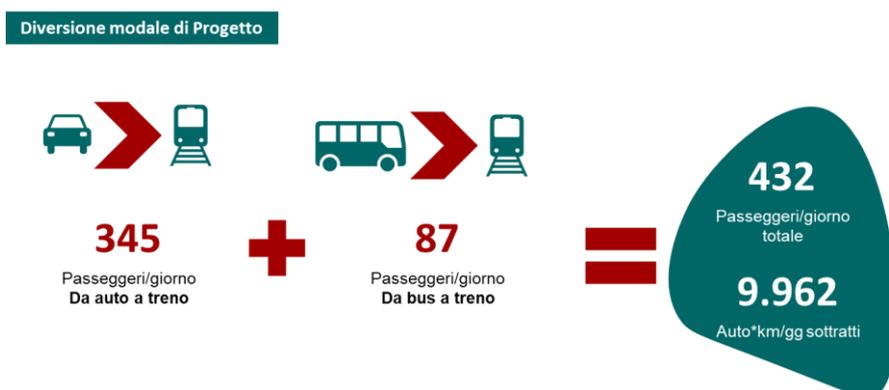
La realizzazione degli interventi previsti dal Progetto per lo scenario 2026 porterà ad una riduzione dell'utilizzo dell'auto privata, seppur ancora predominante.

¹² Studio di trasporto RS6000R16RGTS0003001A

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	LINEA CATANIA – SIRACUSA BYPASS DI AUGUSTA								
	PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA								
RELAZIONE DI SOSTENIBILITÀ	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPODOC	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.	PAG.
	RS60	00	R	27	RG	SO0000	001	A	30/85

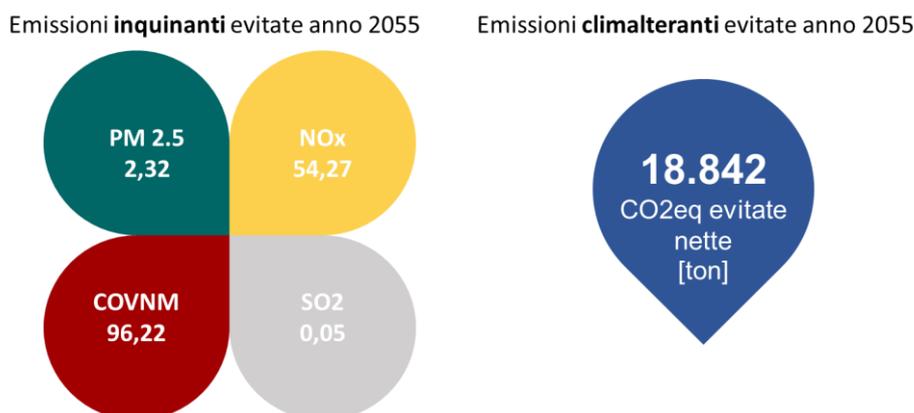
Le quote modali, in particolare, risultano nello scenario di “riferimento”¹³ pari a 91,41% e in quello di “progetto”¹⁴ pari a 91,18%, mentre nello scenario attuale pari a 91,49%.

L’incremento dello *shift* modale a favore della modalità ferroviaria nello scenario di progetto corrisponde a 432 passeggeri giornalieri in più (rispetto al riferimento), di cui 345 dalla modalità stradale privata e 87 dalla modalità di trasporto pubblico su gomma.



La variante di tracciato ferroviario nel Comune di Augusta con conseguente delocalizzazione della stazione ferroviaria permetterà un recupero dei tempi di percorrenza per la totalità dei servizi ferroviari che transitano tra le stazioni di Augusta e di Lentini, e per la intera linea Catania – Siracusa (scenario di Progetto) e porterà benefici in termini di risparmio di tempo sia per gli utenti ferroviario che per quelli stradali.

La diversione modale derivante dalla realizzazione degli interventi di Progetto genera benefici ambientali in termini di riduzione delle emissioni inquinanti e climalteranti pari a:



¹³ Lo scenario di “riferimento” tiene conto del completamento della totalità degli interventi, in fase di realizzazione o programmati, ad eccezione di quelli di “progetto”. Prevede, dunque, il potenziamento del servizio ferroviario coerente con lo scenario di completamento della Palermo-Catania.

¹⁴ Lo scenario “di progetto” tiene conto degli interventi di “riferimento” previsti e degli interventi progettuali della linea Messina-Catania-Siracusa nella tratta Bicocca-Targia, ossia della variante della linea storica prevista nel territorio comunale di Augusta.

	LINEA CATANIA – SIRACUSA BYPASS DI AUGUSTA								
	PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA								
RELAZIONE DI SOSTENIBILITÀ	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPODOC	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.	PAG.
	RS60	00	R	27	RG	SO0000	001	A	31/85

Figura 19 emissioni inquinanti e climalteranti evitate.

Fonte: Studio di impatto ambientale RS6000R22RGSA0001001

Per approfondimenti si rimanda al Cap. 4.1 paragrafo “Mitigazione dei cambiamenti climatici”, focus “i benefici ambientali derivanti dalla diversione modale”.

La deframmentazione urbana e ambientale

L'indicatore ha lo scopo di mettere in evidenza i benefici connessi alla realizzazione degli interventi di Progetto, in termini di deframmentazione dello spazio urbano e della rete ecologica a seguito dalla dismissione della linea nel tratto interno ai tessuti insediativi e alle Saline.

Analisi di contesto

Il territorio di Augusta è caratterizzato da un tessuto consolidato nella parte più storica del centro, ovvero la parte a sud che comprende il centro storico collegato alla restante parte di città consolidata grazie al viadotto Federico II e al ponte Rivellino. La parte nord est è invece caratterizzata da un tessuto edilizio a bassa densità, in larga parte seconde case e b&b, proprio in risposta alla forte domanda turistica che interessa la zona.

Il tessuto produttivo ed economico è fortemente legato all'attività portuale; il porto di Augusta è uno dei principali del mediterraneo, importante porto commerciale, industriale e turistico italiano e importante base navale della Marina Militare Italiana.

L'economia industriale è legata al Polo petrolchimico siracusano, tra i maggiori in Europa grazie alle dimensioni del porto naturale (Porto Megarese).

Sono presenti numerosi elementi di interesse, come il Castello Svevo, i Forti difensivi, chiese e monumenti, e molti siti di interesse naturalistico, come il sistema delle Saline di Augusta.

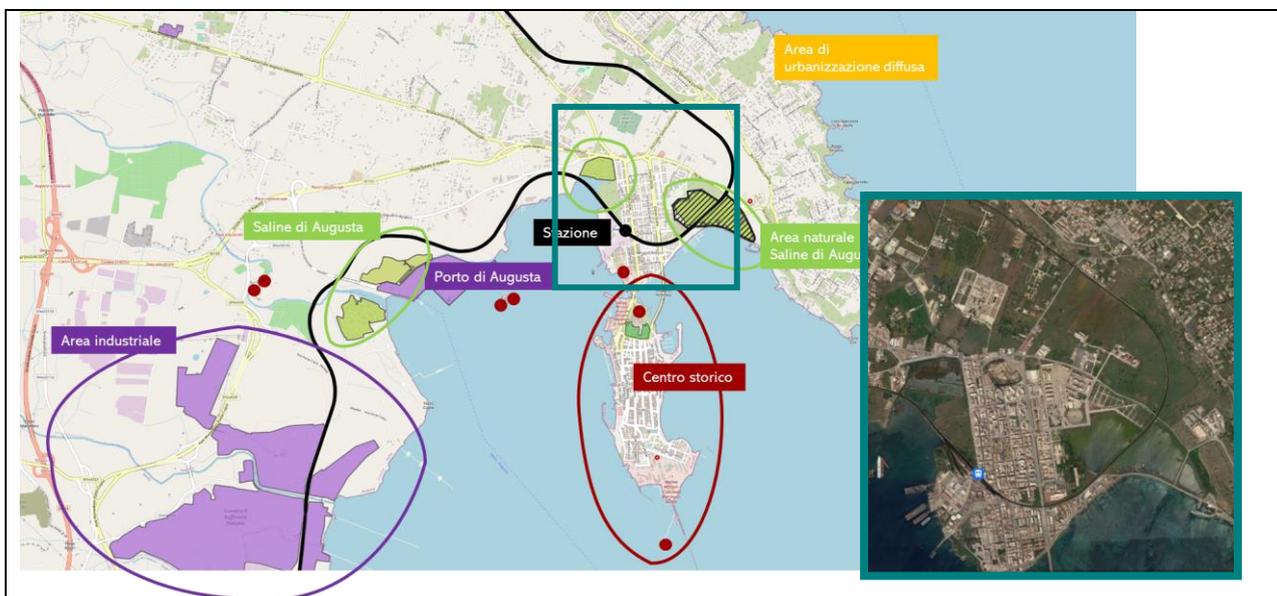


Figura 20 Inquadramento territoriale. Fonte: Italferr

Le **Saline di Augusta** sono classificate come SIC Siti di Interesse Comunitario e ZPS Zona a Protezione Speciale dal Piano Territoriale Provinciale di Siracusa.



Figura 21 Rete ecologica (estratto), Piano Territoriale Provinciale di Siracusa, 2010

Le saline vennero tagliate in due parti in seguito alla costruzione, alla fine degli anni Sessanta del XIX secolo, dei binari della ferrovia Catania-Siracusa aperta al traffico il 19 gennaio 1871. Un tempo molto attive nella raccolta del sale marino rappresentarono una risorsa economica consistente fino a quando, in seguito alla costruzione del complesso petrolchimico, non vennero chiuse. A causa della vicinanza con uno dei tre siti petrolchimici siracusani (non bonificati) le saline di Augusta sono state ritenute ad alto rischio ambientale e per questo, nonostante la protezione speciale datale dalla comunità europea, il sito è stato inserito tra i nominativi dell'Ufficio Speciale per le Aree ad Elevato Rischio di Crisi Ambientale della Sicilia.

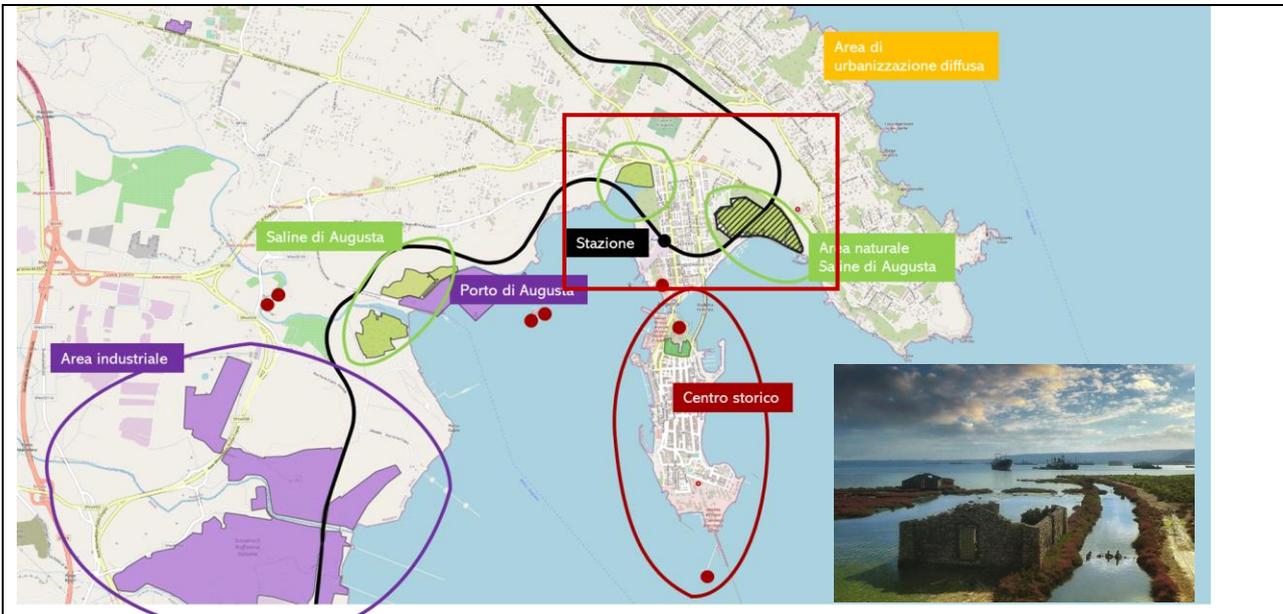


Figura 22 Inquadramento territoriale. Fonte: elaborazione propria

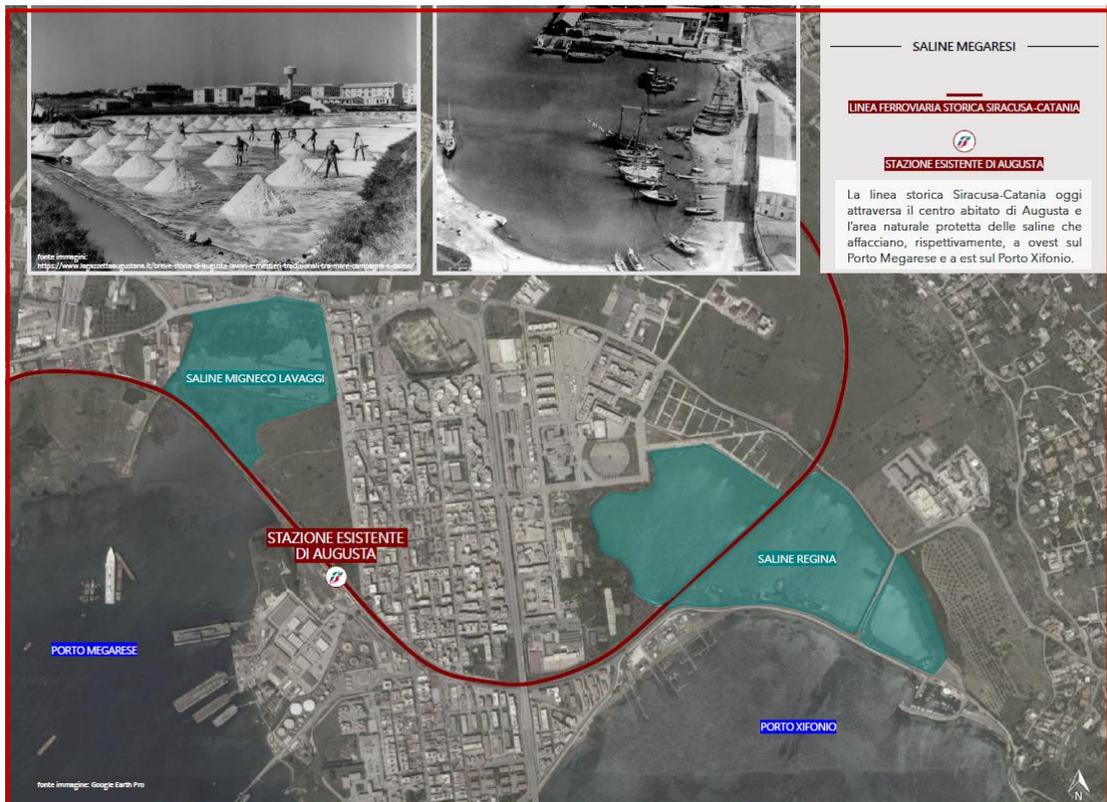


Figura 23 Focus Saline Megaresi. Fonte: Italferr

Il tracciato dell'attuale linea ferroviaria attraversa per due tratti l'area protetta delle Saline di Augusta (subito prima e subito dopo l'area urbana più consolidata).

In questo contesto, uno dei benefici generati dal Progetto riguarda il miglioramento del rapporto

tra infrastruttura, territorio, e ambiente.

La dismissione della linea nel nucleo storico e consolidato e nell'area delle Saline comporta la deframmentazione urbana, ambientale e paesaggistica nel territorio di Augusta, in linea con il valore storico-culturale e naturalistico dell'area di costa e con il livello di consolidamento e di compiutezza del nucleo urbano.

La frammentazione del territorio, come è noto, è un processo mediante il quale un ambito territoriale si divide in molteplici unità, perdendo la coerenza e la continuità dei sistemi che legano le parti con il conseguente deterioramento dei legami ambientali, funzionali e sociali. Molto spesso le zone del territorio in cui si concentrano caratteri di marginalità sociale e perifericità sono quelle dove questi elementi di cesura si sommano, andando fortemente ad influire sulla accessibilità, fruibilità e riconoscibilità paesaggistica.

Il Progetto finalizzato a realizzare un bypass ferroviario che sposti nella parte esterna al nucleo abitato il tracciato ha quindi un effetto di rimozione delle cesure di carattere antropico in contesti insediativi densi e habitat naturali di riconosciuto valore. Tale intervento determina quindi importanti azioni di ricucitura e di rigenerazione urbana e ambientale, con impatti sulla funzionalità, sulla qualità e sull'identità paesaggistica.

A questi aspetti di carattere morfologico-funzionale e ambientale, si affianca una mitigazione dei rischi legati all'attraversamento dei passaggi a livello, con conseguenti benefici in termini di sicurezza urbana.

In tal senso, il Progetto prevede la soppressione di due passaggi a livello lungo il tracciato attuale della rete ferroviaria; il primo PL è collocato in corrispondenza dell'area urbana di Augusta su Viale Italia e il secondo PL è posizionato in un'area maggiormente decentrata, su Via degli Sciacchi e funge da collegamento tra Via Panoramica e la SP1.

Nello specifico, la rilocalizzazione 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, comporta, nello specifico, i seguenti benefici:

- La rimozione di 38.500 mq di superficie ferroviaria, corrispondenti a 5,2 km di linea che attualmente attraversano la zona urbana e la zona dei SIC delle Saline.

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPODOC	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.	PAG.
RS60	00	R	27	RG	SO0000	001	A	35/85

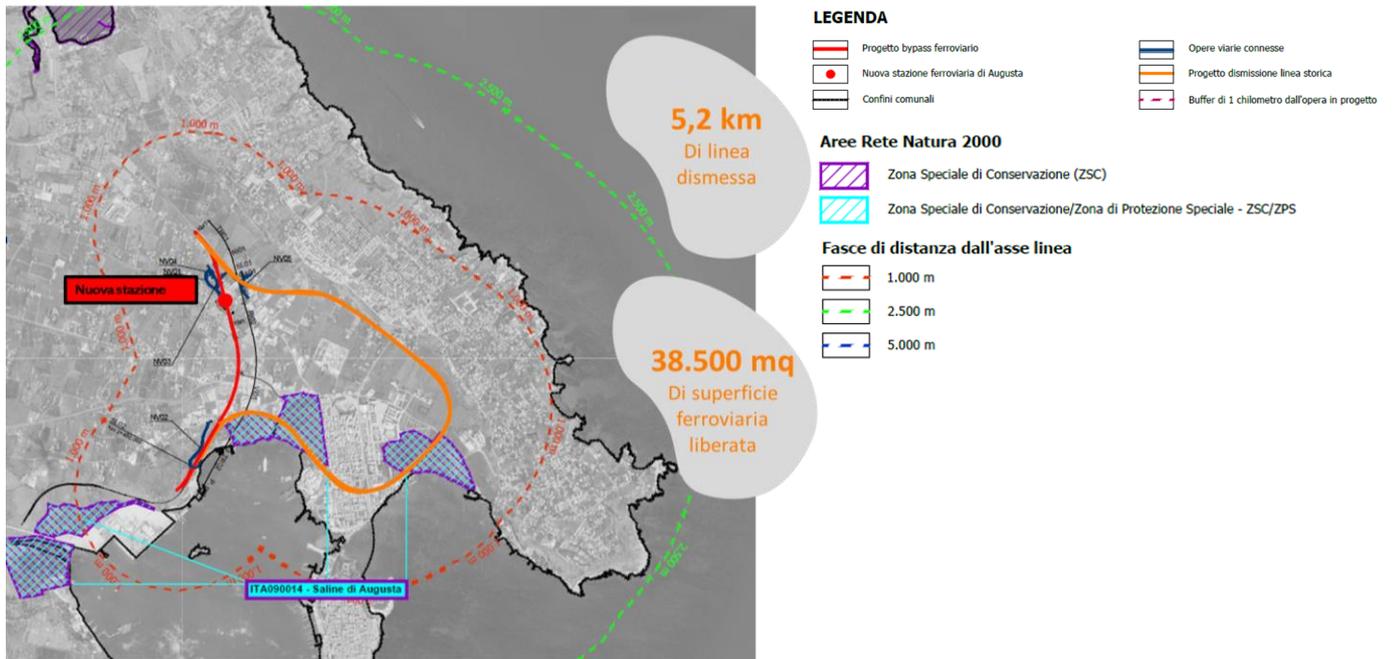


Figura 24 Area delle Saline interessate dalla dismissione della linea ferroviaria (fonte SIA)

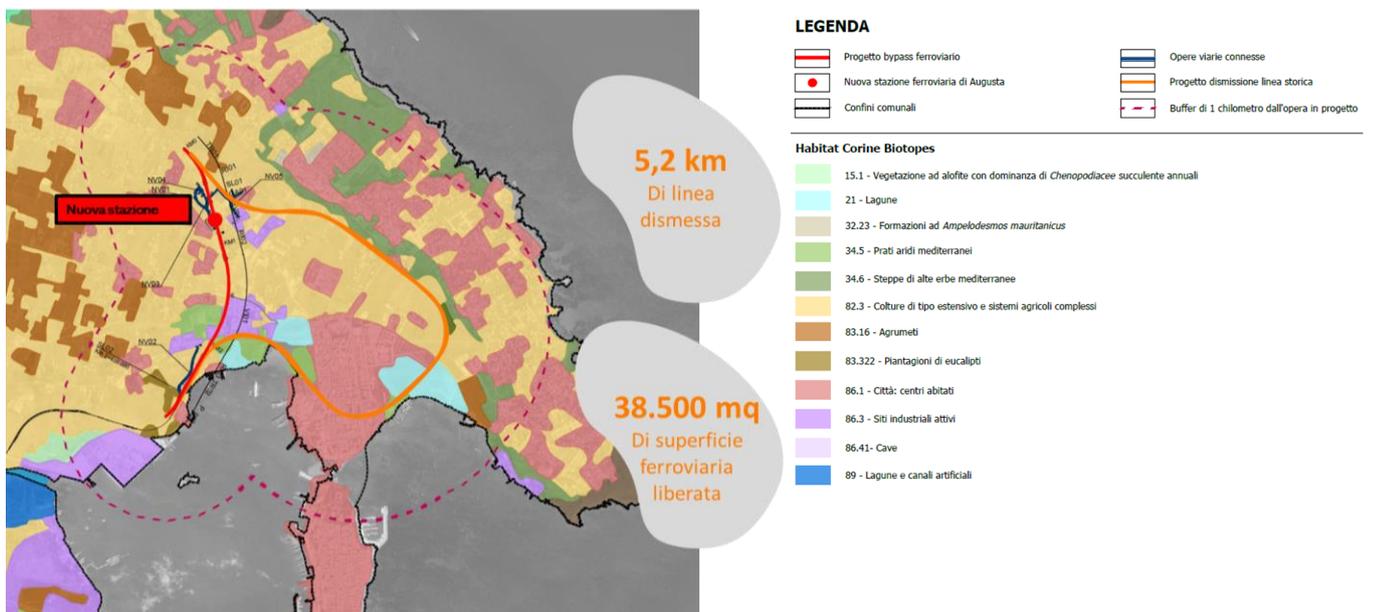


Figura 25 Centro abitato (e biotipi) interessati dalla dismissione della linea ferroviaria (fonte SIA)

- La soppressione di 2 passaggi al livello che intersecano importanti arterie stradali del territorio di Augusta.



Figura 26 Soppressione dei due passaggi a livello (fonte Italferr)

La nuova stazione come porta di accesso al territorio

L'indicatore ha lo scopo di mettere in evidenza i benefici connessi alla realizzazione degli interventi di Progetto, in particolare della nuova stazione ferroviaria di Augusta.

L'elemento della nuova 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.

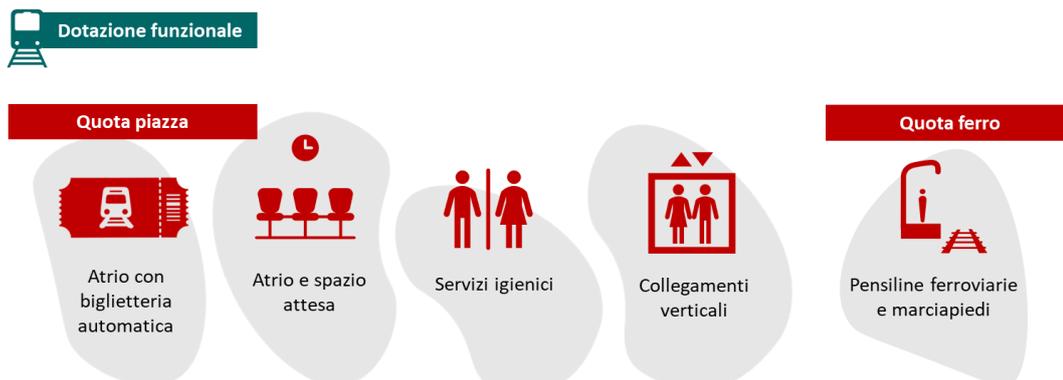
L'intervento vuole essere dichiaratamente **riconoscibile** per evitare di confondersi in un territorio tanto frammentato. Secondo tale criterio, l'opera è costituita nella sua parte basamentale da un elemento murario che richiama i colori della terra, tentando di evocare i luoghi in cui sorge, ed è bucato, dove necessario, da aperture misurate nell'ampiezza e dal disegno pulito. Questa sorta di stilobate è sormontato 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.



Figure 34 La stazione dalla piazza d'ingresso. Fonte: Relazione tecnico descrittiva della Nuova stazione di Augusta (RS6000R44ROFV0100001A)

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 **quotidianamente 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 nascituro¹⁵.

La stazione, dal punto di vista funzionale prevede in sintesi:



Ciò premesso, la parte antistante la stazione sarà dotata di un ampio **parcheggio di interscambio** posizionato alla quota di accesso della stazione che si svilupperà sotto l'impronta del tratto di opera scatolare a sostegno dell'infrastruttura.

¹⁵ Per ulteriori approfondimenti si rimanda a: Relazione tecnico descrittiva della Nuova stazione di Augusta (RS6000R44ROFV0100001A)

Ad esito dello Studio di trasporto e dell'analisi dell'utenza giornaliera prevista, il parcheggio prevede:



Figura 35 Planimetria di progetto della nuova Stazione

FOCUS: Adozione dei Criteri Ambientali Minimi

Al fine di ridurre per quanto possibile gli impatti ambientali derivati dai nuovi interventi previsti, il

progetto segue i principi del Decreto 11 ottobre 2017 “Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici. (17A07439) (GU Serie Generale n.259 del 06-11-2017)”.

Le soluzioni progettuali proposte prevedono l'uso di **componenti e sistemi in grado di assolvere a funzioni di tipo energetico attraverso l'utilizzazione dell'energia solare**. Le scelte sono finalizzate al **contenimento dei consumi energetici** adottando accorgimenti tecnici tali da ridurre al minimo il ricorso a fonti energetiche non rinnovabili con una progettazione mirata al **risparmio idrico e all'uso di materiali a basso impatto ambientale** orientati possibilmente nell'ottica del riciclo e del riutilizzo.

SISTEMAZIONE AREE A VERDE (CAM 2.2.2)

"Per la sistemazione delle aree verdi devono essere considerate le azioni che facilitano la successiva gestione e manutenzione, affinché possano perdurare gli effetti positivi conseguenti all'adozione dei criteri ambientali adottati in sede progettuale. Deve essere previsto che durante la manutenzione delle opere siano adottate tecniche di manutenzione del patrimonio verde esistente con interventi di controllo (es. sfalcio) precedenti al periodo di fioritura al fine di evitare la diffusione del polline..."

Per il progetto delle sistemazioni esterne della nuova stazione di Augusta è stata occupata l'area antistante strettamente necessaria alla realizzazione della viabilità di accesso e della sosta.

Si prevedono impianti verdi di facile gestione e manutenzione al fine di far perdurare gli effetti positivi conseguenti all'adozione dei criteri ambientali adottati.

Nello specifico gli interventi si riassumono in:

- Impianto di specie arboree autoctone utili all'ombreggiamento e alla protezione solare negli spazi pubblici;
- Verde pubblico con specie arboree autoctone a basso potere allergenico.

RIDUZIONE CONSUMO SUOLO E MANTENIMENTO DELLA PERMEABILITÀ SUOLI (CAM 2.2.3 E 1.2.3)

"Il progetto di nuovi edifici o gli interventi di ristrutturazione urbanistica, ferme restando le norme e i regolamenti più restrittivi (es. piani di assetto di parchi e riserve, piani paesistici, piani territoriali provinciali, regolamenti urbanistici e edilizi comunali, etc.), deve avere le seguenti caratteristiche:

- *deve prevedere una superficie territoriale permeabile non inferiore al 60% della*

superficie di progetto (es. superfici verdi, pavimentazioni con maglie aperte o elementi grigliati etc.);

- *deve prevedere una superficie da destinare a verde pari ad almeno il 40% della superficie di progetto non edificata e il 30% della superficie totale del lotto;*
- *deve garantire, nelle aree a verde pubblico, una copertura arborea di almeno il 40% e arbustiva di almeno il 20% con specie autoctone;*
- *deve impiegare materiali drenanti per le superfici urbanizzate pedonali e ciclabili”.*

Riforestazione

L'intervento prevede la creazione di nuove aree verdi con la messa a dimora di un considerevole numero di specie arboree e il riordino e riappropriazione delle aree verdi esistenti. Questo approccio tutela la biodiversità e incrementa il benessere dei cittadini; il verde, infatti, oltre ad avere effetti benefici sui suoli diminuisce l'effetto isola di calore, rappresenta un filtro naturale al rumore, mitiga l'irraggiamento solare nei periodi estivi e protegge gli edifici dai venti freddi nei mesi invernali.

Pavimentazioni drenanti

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 che finiscono in fognatura. Le aree pedonali degli ingressi sono realizzate con pavimentazioni lapidee a fughe opportunamente distanziate alternate a pavimentazioni realizzate con stabilizzanti naturali del terreno.

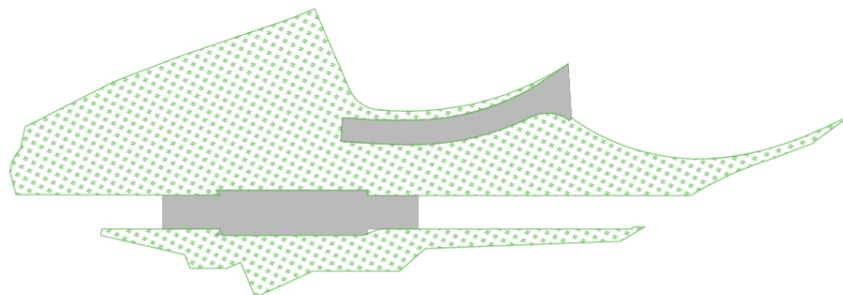
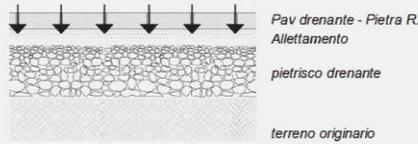
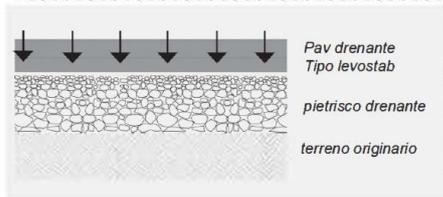


Figura 36 schema superfici permeabili-impermeabili

Pavimentazione a giunti drenanti realizzata in pietra ricostruita



Pavimentazione drenante realizzata con sistema stabilizzante



Viabilità (CAM 2.2.8.1)

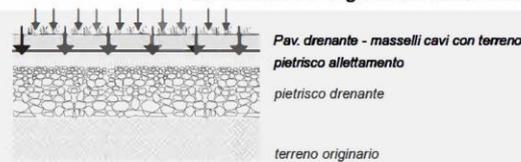
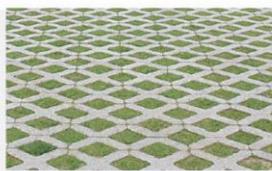
"Ogni qualvolta si intervenga con la sostituzione di una pavimentazione e non sia praticabile l'impiego di superfici a verde, si devono impiegare pavimentazioni di tipo «freddo», scelte tra prato armato, laterizio, pietra chiara, acciottolato, ghiaia, legno, calcare e optare per gli autobloccanti permeabili.

Le zone destinate a parcheggio devono essere ombreggiate attenendosi alle seguenti prescrizioni: - almeno il 10% dell'area lorda del parcheggio sia costituita da copertura verde con alberatura idonea per tale tipo di aree; - il perimetro dell'area sia delimitato da una cintura di verde di altezza non inferiore a 1 metro e di opacità superiore al 75%...; devono essere presenti spazi per moto, ciclomotori e rastrelliere per biciclette."

Per gli stalli dei parcheggi si adottano grigliati in calcestruzzo inerbiti 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.

Pavimentazione a giunti drenanti realizzata in masselli cavi con terreno



Pavimentazione drenante realizzata con stabilizzanti naturali terreno



Raccolta, depurazione, riuso acque meteoriche (CAM 2.2.8.2, 2.2.8.3, 2.3.4)

“Deve essere prevista la realizzazione di una rete separata per la raccolta delle acque meteoriche. Le acque provenienti da superfici scolanti non soggette a inquinamento (marciapiedi, aree e strade pedonali o ciclabili, giardini, etc.) devono essere convogliate direttamente nella rete delle acque meteoriche e poi in vasche di raccolta per essere riutilizzate a scopo irriguo o per alimentare le cassette di accumulo dei servizi igienici.

Per l'irrigazione del verde pubblico prevedere un impianto di irrigazione automatico a goccia (acqua proveniente dalle vasche di raccolta delle acque meteoriche)”.

L'infrastruttura in studio prevede il riutilizzo delle acque di precipitazione meteorica ad uso irriguo delle aree a verde presenti in progetto e per lo scarico dei bagni di stazione. Per il calcolo della capacità minima della vasca di accumulo è stata considerata una pioggia media annua di 600 mm e 70 giorni piovosi medi nel territorio della città di Augusta. Per il calcolo del fabbisogno dei servizi si è considerato il 20% del numero dei passeggeri giornalieri in transito e per ogni scarico dei wc di circa 12 litri, mentre per le aree a verde si è considerato un volume di acqua di 200 litri/anno/m².

Rif. Documento: RS6000R14RIID0002001A - Relazione idraulica – 3.5.2 Criteri Minimi Ambientali (CAM)

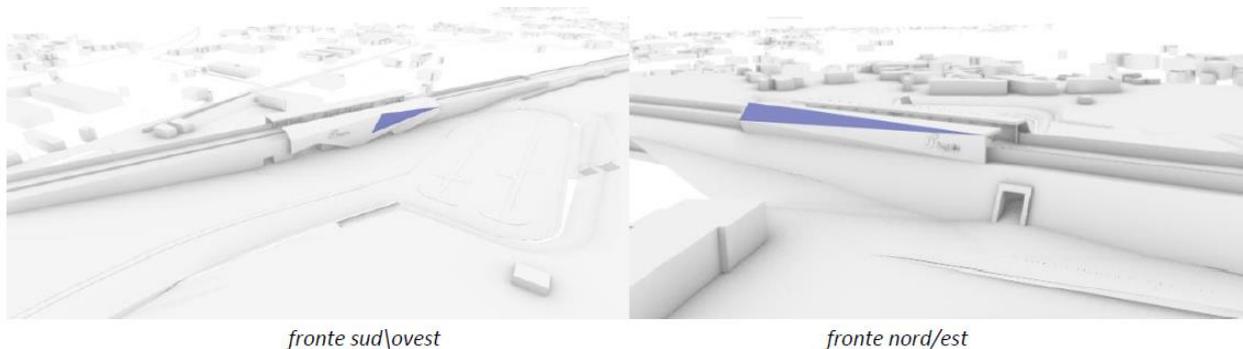
APPROVVIGIONAMENTO ENERGETICO (CAM 2.3.3)

“Il progetto di nuovi edifici o la riqualificazione energetica di edifici esistenti, ferme restando le norme e i regolamenti più restrittivi (es. piani di assetto di parchi e riserve, piani paesistici, piani territoriali provinciali, regolamenti urbanistici e edilizi comunali, etc.) deve prevedere un sistema di approvvigionamento energetico (elettrico e termico) in grado di coprire in parte o in toto il fabbisogno... ”

Per adempiere alle prescrizioni della normativa CAM, in merito all'approvvigionamento energetico da fonte rinnovabile (punti 2.2.5 e 2.3.3 dell'Allegato al DM 11/10/17 “Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici”), è prevista l'installazione di un generatore fotovoltaico funzionante in parallelo con la rete.

In linea generale, il campo fotovoltaico sarà costituito da moduli a film sottile, con valore indicativo della potenza di picco unitaria di circa 135 W/m², integrati con l'architettura di stazione. La disposizione ipotizzata consente di avere una potenza installata di picco di circa 14 kW pienamente rispondente alle disposizioni del Decreto, tenuto in considerazione che la superficie in pianta dell'edificio è pari a circa 180 m².

La destinazione dell'energia prodotta potrà essere distribuita a varie utenze a seguito di successivi approfondimenti.



fronte sud\ovest

fronte nord/est

Figura 37 localizzazione dei sistemi fotovoltaici

Per l'illuminazione del parcheggio, sempre nell'ottica di efficientamento degli impianti e riduzione delle emissioni di gas serra, saranno previsti particolari apparecchi di illuminazione dei parcheggi. Ciascun apparecchio disporrà di batteria al litio, pannello solare ed alimentatore elettronico. Il sistema consentirà di accumulare energia solare durante le ore di non funzionamento diurne e di fornirla per l'illuminazione notturna.

Rif. Documento: RS6000R18ROLF0000001A – Relazione tecnica

AREAZIONE NATURALE (CAM 2.3.5.2)

“Deve essere garantita l'aerazione naturale diretta in tutti i locali in cui sia prevista una possibile occupazione da parte di persone anche per intervalli temporali ridotti. È necessario garantire l'aerazione naturale diretta in tutti i locali abitabili, tramite superfici apribili in relazione alla superficie calpestabile del locale (almeno 1/8 della superficie del pavimento)”.

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).

PROTEZIONE SOLARE (CAM 2.3.5.3)

“Al fine di controllare l'immissione nell'ambiente interno di radiazione solare diretta, le parti

trasparenti esterne degli edifici sia verticali che inclinate, devono essere dotate di sistemi di schermatura e/o ombreggiamento fissi o mobili verso l'esterno e con esposizione da sud-sud est (SSE) a sud-sud ovest (SSO). Il soddisfacimento del requisito può essere raggiunto anche attraverso le sole e specifiche caratteristiche della componente vetrata (ad esempio i vetri selettivi e a controllo solare)".

La geometria delle pensiline e la ridotta componente vetrata potranno soddisfare il requisito, contribuendo ad aumentare il comfort interno dei passeggeri. A completare l'effetto schermatura contribuiranno gli alberi disposti in prossimità della facciata principale della stazione stazione che, in alcuni orari, impediranno l'irraggiamento diretto della struttura.

**CRITERI AMBIENTALI MINIMI Nuova Stazione di Augusta ai sensi del DM.11 gennaio 2017
 tabella di verifica**

Rif. Norma

2.2 SPECIFICHE TECNICHE PER GRUPPI DI EDIFICI
2.2.3 Riduzione del consumo di suolo e mantenimento della permeabilità dei suoli
2.2.8.1 viabilità
DATI DI PROGETTO (mq)

sup.Tot lotto mq.		24.416,00		
sup.lotto edificata mq.		6.057,00		
sup.lotto non edificata mq.		18.359,00		
sup parcheggio		4.738,00		

SUPERFICI CAM

		SUPERFICIE MINIMA	SUPERFICIE DA PROGETTO	VERIFICA
Superficie Permeabile-sup.Tot lotto	60%	14.649,60	18.359,00	ok
Superficie Verde-sup.Tot lotto	30%	7.324,80	13.621,00	ok
Superficie Verde-sup.lotto non edificata	40%	7.343,60	13.621,00	ok
Copertura Arborea- sup. Verde	40%	2.937,44	3.900,00	ok
Copertura Arbustiva- sup. verde	20%	1.468,72	1.491,00	ok
almeno 10% area lorda parcheggio coperta a verde con alberi	10%	473,80	1.452,00	ok

TABELLA DI VERIFICA DEI CAM APPLICATI ALLA NUOVA STAZIONE DI AUGUSTA

LA PROGETTAZIONE DI UN'INFRASTRUTTURA SOSTENIBILE E RESILIENTE

La progettazione dell'intervento di Progetto è stata sviluppata in linea con i principi di sostenibilità, individuando **soluzioni orientate alla compatibilità ambientale, all'uso efficiente delle materie prime e delle risorse energetiche, alla minimizzazione dell'impronta climatica, all'adozione di misure volte alla tutela del lavoro dignitoso e all'utilizzo di soluzioni tecnologiche innovative**. Inoltre, è stata condotta una specifica analisi di resilienza dell'infrastruttura ai cambiamenti climatici e socioeconomici.

Le soluzioni adottate in fase di sviluppo del progetto risultano fondamentali per innescare **processi *circular*** capaci di **preservare il valore delle risorse nel tempo**, favorendo la **rigenerazione del capitale naturale e dell'ecosistema**. In particolare, nello sviluppo del progetto si è tenuto conto dei seguenti aspetti:

- **contribuire** in modo sostanziale **all'obiettivo di mitigazione dei cambiamenti climatici senza arrecare danno a nessuno degli obiettivi ambientali** definiti dal Regolamento UE 2020/852 come comprovato dalla valutazione del DNSH;
- **prevedere delle azioni di adattamento** associabili a studi/criteri e soluzioni progettuali, **per salvaguardare e potenziare la resilienza dell'infrastruttura ferroviaria agli effetti dei cambiamenti climatici in futuro**;
- **massimizzare il riutilizzo dei materiali da scavo prodotti** durante la realizzazione dell'infrastruttura, e **limitare il consumo di risorse naturali; privilegiare la gestione dei materiali da scavo in qualità di sottoprodotto** per riutilizzi interni all'opera o per la riqualificazione di cave dismesse presenti sul territorio, con benefici correlati al ripristino delle corrette funzioni ecosistemiche del suolo e della vegetazione di territori degradati;
- **ridurre la produzione di rifiuti e incentivare la gestione sostenibile degli stessi** promuovendo il recupero piuttosto che lo smaltimento in discarica;
- valutare la scelta della **localizzazione delle aree di cantiere al fine di limitare il transito dei mezzi di cantiere** sulla viabilità locale, riduzione dei tragitti per la movimentazione di materiali e per gli approvvigionamenti;
- l'**ottimizzazione della durata dei lavori** prevista perseguibile grazie ad una importante contemporaneità di attività;
- la **limitazione delle interferenze con l'ambiente naturale e antropico e mitigazione di inserimento paesaggistico ambientale**;
- la **stima delle emissioni di CO2e** correlate alla realizzazione dell'infrastruttura.

	LINEA CATANIA – SIRACUSA BYPASS DI AUGUSTA								
	PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA								
RELAZIONE DI SOSTENIBILITÀ	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPODOC	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.	PAG.
	RS60	00	R	27	RG	SO0000	001	A	46/85

Nei paragrafi successivi sono riportati gli approfondimenti in relazione ai suddetti aspetti progettuali:



4.1 LA VALUTAZIONE DNSH

La valutazione DNSH, riportata in Allegato al presente documento¹⁶, 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 del suddetto documento è declinare tale principio allo specifico Progetto Augusta Bypass 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;*

¹⁶ Si fa riferimento al documento di Valutazione DNSH Relazione generale (**RS6000R22RHSA000X001A**)

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 3¹⁷ del citato Regolamento UE 2020/852 per i cui approfondimenti si rimanda al documento "Valutazione DNSH" (RS6000R22RHSA000X001A riportata in Allegato al presente documento) per i criteri previsti alle *lett. a)*, *lett. b)* e *lett.d)* e al paragrafo 4.2 "La tutela dei diritti dei lavoratori" della presente Relazione di Sostenibilità (*garanzie minime di salvaguardia*) per il criterio previsto alla *lett.c)* del suddetto articolo.

Nello specifico il progetto fornisce un **Contributo sostanziale alla mitigazione dei cambiamenti climatici** in quanto attività a sostegno agli obiettivi in materia di cambiamenti climatici per una percentuale pari al 100%, così come riportato nel seguente Stralcio dell'Allegato VI al Regolamento Europeo 241/2021 UE "Dimensioni e codici delle tipologie di intervento per il dispositivo per la ripresa e la resilienza"

Codice	Campo di Intervento	Coefficiente per il calcolo del sostegno agli obiettivi in materia di cambiamenti climatici	Coefficiente per il calcolo del sostegno agli obiettivi ambientali
064	Linee ferroviarie di nuova costruzione o ristrutturate- rete centrale TEN-T	100%	40%

Per approfondimenti sugli altri 5 obiettivi si rimanda alla valutazione del DNSH, che è stata

¹⁷ Art 3 Reg 852/2020 Criteri di ecosostenibilità delle attività economiche: al fine di stabilire il grado di ecosostenibilità di un investimento, un'attività economica è considerata ecosostenibile se: a) contribuisce in modo sostanziale al raggiungimento di uno o più degli obiettivi ambientali di cui all'articolo 9, in conformità degli articoli da 10 a 16; b) non arreca un danno significativo a nessuno degli obiettivi ambientali di cui all'articolo 9, in conformità dell'articolo 17; c) è svolta nel rispetto delle garanzie minime di salvaguardia previste all'articolo 18; d) è conforme ai criteri di vaglio tecnico fissati dalla Commissione ai sensi dell'articolo 10, paragrafo 3, dell'articolo 11, paragrafo 3, dell'articolo 12, paragrafo 2, dell'articolo 13, paragrafo 2, dell'articolo 14, paragrafo 2, o dell'articolo 15, paragrafo 2.

modulata come di seguito riportato:

- per gli obiettivi sui quali il progetto ha conseguito uno score B (la misura risulta sostenere al 100% l'obiettivo) è stata verificata la conformità ai Criteri di Vaglio tecnico riportati in "Allegato 1 al Regolamento 852/2020 UE per l'Obiettivo Mitigazione", integrata dalle tematiche tecnico/progettuali atte a dimostrare la conformità del progetto al principio DNSH;
- per gli obiettivi sui quali il progetto ha conseguito uno score D (la misura richiede una valutazione di fondo sull'obiettivo) in aggiunta alle informazioni del punto precedente è previsto il monitoraggio ambientale, con controlli effettuati tra le fasi Ante Operam, Corso d'opera e Post Operam, finalizzato a verificare/confermare la non sussistenza di un danno significativo per ognuno degli obiettivi ambientali oggetto della valutazione di fondo.

Nel seguito si riporta una trattazione sintetica rispetto ai 6 obiettivi ambientali.

Mitigazione dei cambiamenti climatici

L'aspetto relativo alla "Mitigazione dei Cambiamenti Climatici" rappresenta l'obiettivo sostenuto dal progetto in maniera prevalente.

Sono state valutate le emissioni climalteranti evitate connesse sia alla diversione modale (con riferimento allo Studio di Trasporto e relativa Analisi Costi Benefici effettuati) derivante dalla domanda sottratta dal trasporto stradale (auto + bus) in favore del trasporto ferroviario, sia alla riduzione dei consumi di energia elettrica da trazione elettrica derivanti dalla realizzazione del progetto.

Il confronto tra lo Scenario di Progetto e lo Scenario di Riferimento con orizzonte temporale 2026, 2030, 2040, 2050 e 2055 rileva il beneficio connesso alla riduzione di gas climalteranti (GHG, misurati in termini di tonnellate di CO_{2eq}), necessaria per raggiungere l'obiettivo della neutralità climatica entro il 2050 secondo il Green Deal europeo.

In sintesi, è possibile affermare l'opera in esame partecipa al raggiungimento dell'obiettivo della neutralità climatica entro il 2050 secondo il Green Deal europeo in quanto riduce le emissioni climalteranti all'attivazione nel 2026 di oltre 700 ton CO_{2eq} e al 2050 di un cumulato (2026-2050) di oltre 16.000 ton CO_{2eq}.

I benefici ambientali derivanti dalla diversione modale

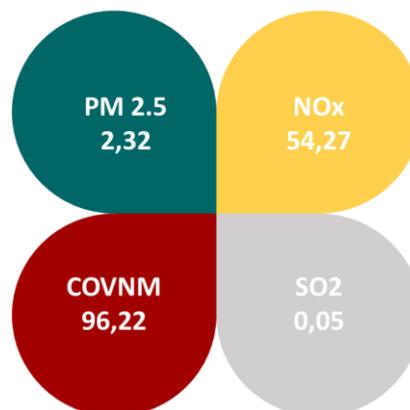
Lo Studio di Impatto Ambientale ha analizzato i vantaggi ambientali derivanti dalla domanda

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 benefici¹⁸.

Con riferimento alle **emissioni inquinanti** è stato considerato solo il contributo derivante dalla riduzione della circolazione dei veicoli su strada.

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. Nei valori 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).

Emissioni **inquinanti** evitate anno 2055



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).

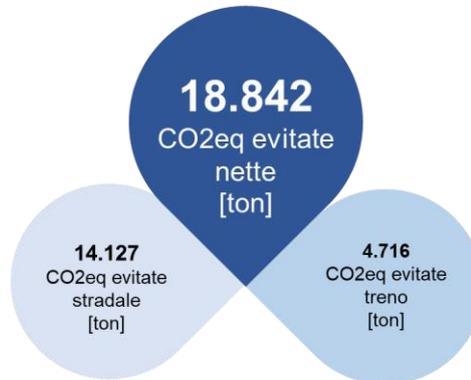
Come riportato in precedenza, il nuovo progetto prevede 3,5 km di tracciato in sostituzione degli oltre 7 km di linea storica, a fronte di tale riduzione di tracciato si registra un beneficio in termini di emissioni di CO2 equivalenti derivanti proprio dal risparmio energetico connesso con la Trazione 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

¹⁸ Per dettagli su quanto riportato nel presente paragrafo si rimanda al documento "Studio di impatto ambientale" (RS6000R22RGSA0001001A)

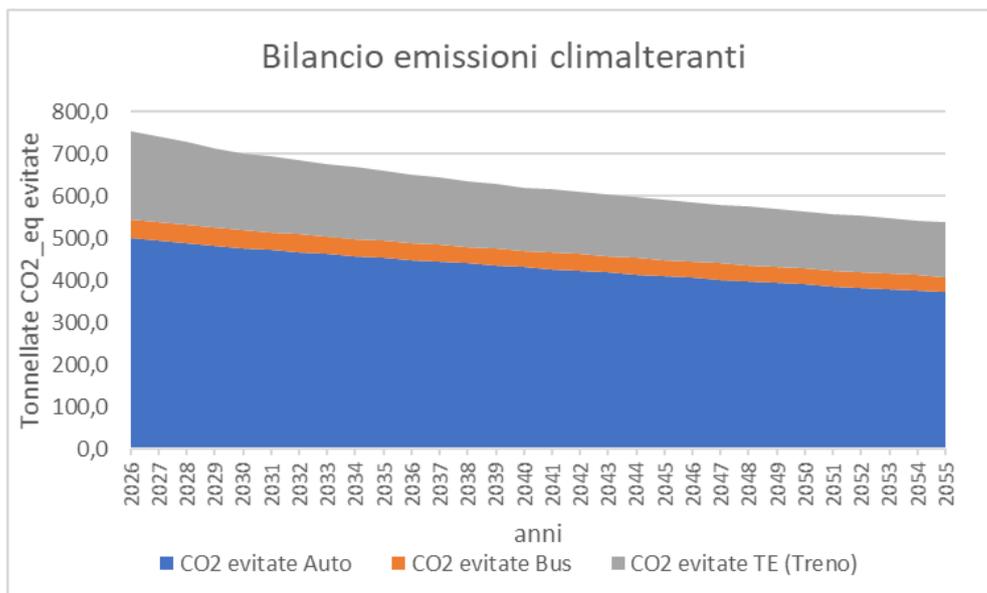
del progetto.

Emissioni **climalteranti** evitate anno 2055



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.



Per quanto concerne, invece, la valutazione delle emissioni climalteranti alla scala di progetto, nell'ambito del Progetto Ambientale della Cantierizzazione è stata valutata la riduzione della CO₂eq associata alla gestione delle terre e rocce da scavo analizzando i benefici connessi al

riutilizzo di tali materiali all'interno dello stesso progetto; scelta che consente sia la riduzione dei volumi trasportati off-site che dei quantitativi da approvvigionare dall'esterno per soddisfare il fabbisogno dell'opera.

Il riutilizzo all'interno del cantiere dei materiali da scavo permette la riduzione dei quantitativi di materiali da approvvigionamento da cava e dei conferimenti degli stessi presso siti esterni, generando un risparmio di emissioni di CO_{2e} pari a circa **1.715** tonnellate.

FOCUS: La Carbon Footprint in fase di cantiere

Al fine di stimare la Carbon Footprint¹⁹ correlata alla fase di realizzazione del Progetto "Linea Catania-Siracusa - Bypass di Augusta" è stata applicata la metodologia sviluppata da Italferr in conformità alla Norma UNI EN ISO 14064:2019 certificata da Organismo Terzo che consente di calcolare le emissioni di CO_{2e} correlate alla specifica opera infrastrutturale.

La metodologia prevede la predisposizione di un "Inventario" delle emissioni di GHG, attraverso il quale è possibile determinare l'impronta climatica di un'opera infrastrutturale, ossia calcolare la quantità di gas ad effetto serra prodotta nella realizzazione della stessa.

Il perimetro della Metodologia comprende:

- l'estrazione delle materie prime e la produzione industriale,
- i trasporti dei materiali fino al cantiere,
- le lavorazioni svolte in cantiere per la realizzazione delle opere.

Le sorgenti di GHG prese in esame sono le seguenti:

Fasi	Classi di emissione	Sorgenti di CO _{2e}
Estrazione delle materie prime (preproduzione) e produzione industriale	Emissioni originate dalla produzione dei singoli materiali nel ciclo lavorativo presso la fabbrica/ impianto/ cava e dalla loro messa a disposizione sul mercato	Processi di combustione e di consumo di energia elettrica richiesti dai macchinari, dalle attrezzature e dai mezzi
Trasporto dei materiali	Emissioni generate dal trasporto dei materiali fino al cantiere, o dal cantiere a cave e discariche	Processi di combustione e di consumo di energia elettrica richiesti dai mezzi di trasporto (autocarri, locomotori, ecc.)

¹⁹ La Carbon Footprint è una misura che esprime in CO₂ equivalente (CO_{2e}) il totale delle emissioni di gas ad effetto serra associate direttamente o indirettamente ad un prodotto, un'organizzazione o un servizio. La norma UNI ISO 14064-1 prevede l'applicazione di criteri, riconosciuti dalla comunità scientifica, che permettono di quantificare e rendicontare i GHG ("Greenhouse gases") in modo affidabile e condiviso a livello internazionale.

Realizzazione delle opere	Emissioni generate in cantiere nella fase di realizzazione delle opere (movimento terre, mezzi di cantiere, ecc.)	Processi di combustione e di consumo di energia elettrica richiesti dai macchinari e dalle attrezzature utilizzati in cantiere
---------------------------	---	--

Tabella 1 - Sorgenti di GHG. Fonte: Elaborazione Italferr

Tipologie di emissione

Le emissioni originate dalle sorgenti di CO_{2e} sono classificate secondo le tipologie indicate dalla Norma UNI EN ISO 14064-1:2019 (par. 5.2):

1. **Emissioni dirette di GHG:** provenienti dal processo di combustione di carburanti per lo svolgimento delle lavorazioni (es. autogrù, pala gommata, escavatore, autocarri, ecc.) e per i trasporti di materiali (autocarro, autobetoniera, ecc.) con l'esclusione di tutte le emissioni upstream associate al trasporto di combustibile rendicontate nella categoria 3. A questa categoria appartengono:

- a) *le emissioni originate dal trasporto materiali*
- b) *le emissioni originate dalle attività operative svolte in cantiere*

Le emissioni dirette di GHG sono quantificate e suddivise evidenziando l'apporto di ciascun gas facente parte del processo di definizione GHG in tonnellate di CO_{2e}, come definito nella UNI ISO 14064-1. Si evidenzia che la quantificazione separata dei GHG riguarda i gas CO₂, CH₄ e N₂O, in quanto le sorgenti delle emissioni dirette non prevedono emissioni degli altri gas costituenti i GHG (es. SF₆, NF₃, etc.).

2. **Emissioni indirette di GHG per consumo energetico:** derivanti dal consumo di elettricità per le attività di seguito riportate:

- a) *emissioni originate dalle attività operative svolte in cantiere*

3. **Emissioni indirette di GHG derivanti dal trasporto di combustibile:** emissioni upstream derivanti dalla produzione e dal trasporto / distribuzione del carburante. Sono pertanto suddivise in:

- a) *emissioni originate dal trasporto materiali*
- b) *emissioni originate dalle attività operative svolte in cantiere*

4. **Emissioni indirette di GHG derivanti dai materiali da costruzione:** derivanti dalle attività per l'estrazione e la produzione dei materiali e dei semilavorati (generate in cava, nelle fabbriche, negli impianti di produzione di acciai, di cls, di conglomerati bituminosi, di prefabbricati, etc.). A questa tipologia appartiene la seguente classe:

a) *emissioni originate da produzione dei materiali da costruzione*

Determinazione dei fattori di emissione di CO_{2e}

I fattori di emissione indicano le quantità di CO_{2e} generate singolarmente dalle “fonti di emissione”, come ad esempio la quantità di CO_{2e} per unità di peso di materiale da costruzione, la quantità di CO_{2e} per unità di volume di carburante, e così via. Tali fattori sono reperiti da fonti ufficiali o riconosciute dalle comunità scientifiche, quali: università, enti pubblici, ministeri, o da banche dati fornite da enti privati.

Di seguito si elencano le principali fonti da cui è possibile attingere per definire i fattori di emissione da considerare nel calcolo dell'impronta climatica:

Fonte	Dati disponibili per la definizione dei fattori di emissione
SINANET - ISPRA	"Fattori di emissione per la produzione ed il consumo di energia elettrica in Italia"
	"Fattori di emissione per le sorgenti di combustione stazionarie in Italia"
Ministero dell'Ambiente e della tutela del Territorio e del Mare	"Tabella parametri standard nazionali"
GHG Protocol – IPCC	Global Warming Potential Values
EcolInvent	Banca dati per fattori di emissione dei materiali
Dichiarazioni ambientali di prodotto	Fattori di emissione derivati da dichiarazioni ambientali di prodotto pubblicate dai singoli produttori

Tabella 2 - Principali fonti per calcolo impronta climatica

Calcolo delle emissioni di CO_{2e}

Il calcolo delle emissioni di CO_{2e} prevede l'applicazione del seguente algoritmo:

$$\sum_{i=1}^n Q_i \times FE_i$$

dove:

- i : perimetro di applicazione della metodologia;
- Q_i : quantità di energia o materiale attribuita alla specifica fonte di emissione (litri di combustibile, tonnellate di acciaio, ecc.)
- FE_i : fattore di emissione associato alla specifica fonte (es. tCO_{2e} per tonnellata di

materiale, tCO_{2e} per litro di carburante, ecc.)

La Carbon Footprint in fase di cantiere

L'applicazione della Metodologia sopra descritta al Progetto ha consentito di stimare le emissioni di CO_{2e} correlate alla fase di realizzazione. Considerando il contributo dei trasporti dei materiali e dalle lavorazioni in cantiere, le emissioni dirette di CO_{2e} risultano essere pari a circa **14.690 t**. Considerando la durata prevista dei lavori, le emissioni dirette annue di CO_{2e} risultano pari a circa **6.870 t**.

Per meglio comprendere il significato di tale risultato è stato analizzato lo scenario emissivo nel contesto territoriale di riferimento. Nello specifico, nel Report del 2021 “*La corsa delle Regioni verso la neutralità climatica*” pubblicato da *Italy for climate* (I4C), iniziativa della *Fondazione per lo Sviluppo Sostenibile*, il censimento delle sorgenti emissive del territorio italiano per l'anno 2019 (dato più recente ad oggi disponibile) riporta per la Regione Sicilia, presa cautelativamente a riferimento, una emissione complessiva pari a **31.850.000 tCO_{2e}**.²⁰

È evidente, pertanto, che il contributo alle emissioni annuali di CO_{2e} derivanti dalle attività di trasporto e lavorazione del cantiere del Progetto in questione è trascurabile rispetto allo scenario emissivo di riferimento, risultando **inferiore al 1%**.

In sintesi, la stima delle emissioni dirette correlate alla fase di realizzazione correlata al “Linea Catania-Siracusa - Bypass di Augusta” evidenzia un impatto limitato nel tempo e trascurabile rispetto alle emissioni correlate al contesto territoriale di riferimento. Tale scenario emissivo della fase di cantiere risulta inoltre necessario per poter raggiungere benefici di lungo periodo che contribuiranno concretamente alla strategia globale di decarbonizzazione durante l'intera vita utile dell'infrastruttura.

Infine, con l'obiettivo di monitorare la Carbon Footprint in fase di realizzazione dell'opera, saranno previste specifiche clausole contrattuali correlate all'obiettivo di riduzione delle emissioni GHG prodotte in fase di realizzazione dell'opera (quali ad esempio impiego di mezzi d'opera ad alta efficienza motoristica, fornitura elettrica da fonti rinnovabili, ecc).

Infine, per la fase di gara/affidamento sono previste specifiche contrattuali volte a garantire che

²⁰ Elaborazioni I4C su dati Ispra ed Istat (2019)

l'Appaltatore metta in atto iniziative specifiche per la riduzione dell'impronta di carbonio della fase di cantiere (quali ad esempio impiego di mezzi di servizio elettrici, mezzi d'opera ad alta efficienza motoristica, fornitura elettrica da fonti rinnovabili, ecc) definendo target ed obiettivi di riferimento nell'ambito del Sistema di Gestione Ambientale previsto contrattualmente.

Adattamento ai cambiamenti climatici

Il Progetto non arreca un danno significativo all'obiettivo Adattamento ai cambiamenti climatici in quanto risulta applicabile il relativo criterio di vaglio.

In particolare, è stata condotta un'analisi di Resilienza e Vulnerabilità ai Cambiamenti climatici in cui sono descritti gli scenari di cambiamento climatico più recenti, derivanti dagli studi dell'IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), un'analisi climatica storica sull'area in esame, una stima delle possibili variazioni climatiche future ed un'analisi sui possibili effetti indotti dal clima e sulle eventuali attività da intraprendere per fronteggiarli.

Analisi di resilienza ai cambiamenti climatici

Al fine di ottemperare a quanto specificato dagli articoli 10 e 11 del Regolamento UE 852/2020, in termini di contributo sostanziale alla mitigazione e all'adattamento ai cambiamenti climatici, e garantire il perseguimento degli obiettivi ambientali (art. 9 852/2020 UE), si è proceduto all'analisi dei fattori potenzialmente connessi alla tematica in questione per il progetto *Bypass di Augusta*.

Per effettuare tale valutazione si è partiti dall'analisi dei dati storici osservati in termini di precipitazione e temperatura registrati, e riportati nello Studio di Impatto Ambientale (RS6000R22RGSA0001001).

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 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".

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). 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.

Inoltre, sono state previste azioni di adattamento (con particolare riferimento all'Allegato 3 "Proposte d'azione" della Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici) individuate nello Studio di Impatto Ambientale per lo specifico progetto con l'obiettivo di salvaguardare e potenziare la resilienza dell'infrastruttura ferroviaria agli effetti dei cambiamenti climatici.

FOCUS: Azioni progettuali per l'adattamento ai 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 documenti strategici di carattere settoriale, come la "Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici", in cui sono individuati 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 ognuno degli indirizzi selezionati sono specificate le corrispondenti azioni o studi presenti nel PFTE in esame, unitamente alle rispettive opportunità e/o ai benefici attesi.

Di seguito si riportano le azioni soft, verdi e grigie individuate nello Studio di Impatto Ambientale per lo specifico Progetto²¹:

	Settore d'azione	Descrizione dell'azione	Applicazione al progetto
Azioni di tipo non strutturale o "soft" ²²	Risorse idriche	Raccogliere e divulgare le informazioni disponibili sui cambiamenti climatici	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

²¹ Per dettagli su quanto riportato nel presente paragrafo si rimanda al documento "Studio di impatto ambientale" (RS6000R22RGSAA0001001A)

²² Le "misure soft o leggere" implicano approcci gestionali, giuridici e politici.

			<p>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.</p>
		<p>Monitorare gli indicatori ambientali di trasformazione confrontandoli con valori ottenuti per siti di riferimento.</p>	<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>
		<p>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</p>	<p>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.</p>
		<p>Elaborazione di un sistema di diffusione e condivisione delle informazioni a livello nazionale</p>	<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</p>
	<p>Desertificazione, degrado del territorio e siccità</p>		

			<p>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>
		<p>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.</p>	<p>Il Progetto di Monitoraggio Ambientale comprende le 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"> • garantire il controllo della qualità del suolo intesa come capacità agro-produttiva e fertilità • rilevare eventuali alterazioni dei terreni al termine dei lavori • garantire un adeguato ripristino ambientale delle aree di cantiere <p>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.</p>
	<p>Ecosistemi di acque interne e di transizione</p>	<p>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</p>	<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</p>

		previste, ad esempio, dalla nuova PAC	<p>2000:</p> <ul style="list-style-type: none"> ZSC/ZPS ITA090014 - Saline di Augusta. ZSC ITA090026 - Fondali di Brucoli - Agnone <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>
	Patrimonio culturale	Coordinare le azioni che possono avere incidenza sui paesaggi	<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"> 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. <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</p>

	Ecosistemi terrestri	Approfondire le conoscenze sugli indicatori di integrità ecosistemica e sui servizi ecosistemici associati alle diverse tipologie di copertura/uso del suolo	<p>storica.</p> <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>
		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	<p>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 45.000m²).</p>
	Foreste	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	<p>Come già illustrato, il progetto vede un importante intervento di piantumazione a verde.</p> <p>Il modulo prevalente è quello di macchia arboreo 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>
Azioni basate su un approccio ecosistemico o "verdi" ²³	Desertificazione, degrado del territorio e siccità	Rigenerazione peri-urbana di aree industriali o di infrastrutture di trasporto per una maggiore resilienza	La rigenerazione urbana rappresenta uno degli obiettivi dichiarati del progetto, che possono essere così sintetizzati:

		territoriale	<ul style="list-style-type: none"> • Riqualificazione urbana; • Liberazione del centro abitato di Augusta dalla ferrovia ed annessi PL; • Riduzione dell'impatto della linea sulle aree protette (saline). <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 storica; la realizzazione di una nuova stazione ubicata fuori dal centro abitato.</p>
	Trasporti e infrastrutture	Mantenimento di corridoi e cinture verdi	<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"> • ricostituire corridoi biologici, interrotti dall'abbattimento di vegetazione arborea ed arbustiva, o di formarne di nuovi, tramite la connessione della vegetazione frammentata; • 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. • 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; • creare dei filtri di vegetazione in grado di contenere una volta sviluppati la dispersione di polveri, inquinanti gassosi, rumore, ecc.;

			<ul style="list-style-type: none"> • incrementare la biodiversità.
Azioni di tipo infrastrutturale e tecnologico o "grigie" ²⁴	Ecosistemi di acque interne e di transizione	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	<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 idrogeologico superficiale e profondo, al fine di prevenirne alterazioni ed eventualmente programmare efficaci interventi di contenimento e mitigazione.</p>
	Risorse idriche	Riciclo e riuso dell'acqua	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.
	Trasporti e infrastrutture	Sostituzione della copertura stradale con asfalti drenanti e allo stesso tempo resistenti alle alte temperature	<p>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.</p> <p>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%.</p> <p>I percorsi pedonali nei parcheggi sono realizzati con pavimentazioni stabilizzanti naturali del terreno.</p>

Tabella 3 - Azioni soft, grigie e verdi. Fonte: Studio di impatto Ambientale

²⁴ Le "misure grigie o strutturali" prevedono soluzioni tecnologiche e ingegneristiche.

Uso sostenibile e protezione delle acque e delle risorse marine

Il prevedibile impatto dell'attività sostenuta dalla misura su quest'obiettivo ambientale è trascurabile, in considerazione degli effetti diretti e degli effetti indiretti primari nel corso del ciclo di vita. Non sono stati rilevati rischi di degrado ambientale connessi alla salvaguardia della qualità dell'acqua e lo stress idrico.

Inoltre, sono previste attività di monitoraggio ambientale, definite nel Progetto di Monitoraggio Ambientale²⁵, che rappresentano un ulteriore valido strumento di controllo della fase di costruzione dell'opera. Nello specifico, il monitoraggio dello stato ambientale, eseguito in relazione alle diverse componenti ambientali interessate, prima, durante e dopo la realizzazione delle opere, consente infatti di verificare l'effettivo manifestarsi delle previsioni d'impatto, di valutare l'efficacia dei sistemi di mitigazione posti in essere, di rilevare e gestire tempestivamente eventuali problematiche ambientali.

I rischi di degrado ambientale connessi alla conservazione della qualità dell'acqua e alla prevenzione dello stress idrico sono individuati e affrontati nel Progetto nell'ambito dello SIA (RS6000R22RGSA0001001 par. 6.4) e del Progetto Ambientale della cantierizzazione (RS6000R69RGCA0000001 par. 5.2) con l'obiettivo di conseguire un buono stato delle acque e un buon potenziale ecologico.

Infine, per la fase di appalto, saranno previste specifiche prescrizioni contrattuali per richiedere all'Appaltatore di adottare tutte le strategie disponibili per l'efficace gestione operativa del cantiere così da garantire l'adozione di tutte le soluzioni organizzative e gestionali in grado di tutelare la risorsa idrica relativamente al suo sfruttamento e/o protezione (inclusa la predisposizione di un Sistema di Gestione Ambientale, strutturato secondo i requisiti della norma UNI EN ISO 14001).

Economia circolare, prevenzione e riciclo dei rifiuti

Il Progetto non arreca un danno significativo all'obiettivo *Transizione verso una economia*

²⁵ Progetto di Monitoraggio Ambientale (RS6000R22RGMA0000001)

circolare, difatti per quanto segue risulta applicabile il criterio di vaglio.

In linea con i principi ambientali di favorire il riutilizzo dei materiali piuttosto che lo smaltimento, i materiali di risulta prodotti verranno, ove possibile, riutilizzati nell'ambito degli interventi in progetto, mentre i materiali di risulta non riutilizzabili o in esubero rispetto ai fabbisogni del progetto verranno invece gestiti in regime di rifiuto e conferiti presso impianti esterni di recupero/smaltimento autorizzati.

Il Progetto prevede un Piano di Gestione dei Materiali di Risulta²⁶ che, relativamente ai rifiuti e sulla base delle indagini ambientali eseguite nella presente fase di PFTE, prevede per i materiali provenienti dalle demolizioni di cls e fabbricati (CER 17.09.04) che il 70% sia inviato ad impianto esterno di recupero rifiuti e per il ballast (CER 17.05.08) che il 10% sia inviato ad impianto esterno di recupero rifiuti. Nelle successive fasi progettuali, nonché in corso d'opera, a seguito di approfondimenti analitici finalizzati a caratterizzare più in dettaglio tale materiale al fine di escludere la presenza di sostanze inquinanti, sarà possibile incrementare tale percentuale con l'obiettivo di ottimizzarla e massimizzarla.

Si precisa inoltre che, in quanto progetto di una infrastruttura ferroviaria, nell'ottica dei principi di tutela ambientale, il progetto prevede in via prioritaria il riutilizzo delle terre (in esclusione dal regime di rifiuti) all'interno del cantiere in qualità di sottoprodotto, all'interno del progetto e/o all'esterno, con una conseguente riduzione del volume di terre da scavo in esubero da gestire in regime di rifiuti nonché dei volumi di materiale da approvvigionare dall'esterno²⁷.

In particolare, si cercherà di massimizzare il riutilizzo dei materiali da scavo generati sia internamente (formazione di rilevati, rinterrati, riempimenti e coperture vegetali) che presso siti di destinazione esterni al cantiere per la riambientalizzazione di siti dismessi ai sensi del DPR 120/2017; mentre la parte di terre non rimpiegabili nell'ambito delle lavorazioni e tutte le altre tipologie di materiali generati nell'ambito delle lavorazioni (ballast, demolizioni, traverse) saranno, invece, gestiti come rifiuti ai sensi della Parte IV del D.Lgs. 152/2006 privilegiandone il recupero. Si opererà, dunque, secondo una scala di priorità che privilegia:

- minore utilizzo delle risorse;
- utilizzo circolare delle risorse;
- prevenzione della produzione di rifiuti.

²⁶ Piano di Gestione dei Materiali di Risulta (RS6000R69RGTA0000001)

²⁷ Piano di Utilizzo dei materiali di scavo (RS6000R69RGTA0000002)

Nella fattispecie, il seguente focus sintetizza la gestione dei materiali di risulta prevista nel progetto, a sostegno dell'obiettivo ambientale di cui trattasi.

La gestione dei materiali di risulta in un'ottica di economia circolare

In relazione all'intero di ciclo di vita di un'opera infrastrutturale la fase di realizzazione della stessa risulta essere la più determinante in termini di utilizzo di materiali da costruzione, gestione di materiali da scavo e produzione di rifiuti. Pertanto, l'attenzione a queste tematiche in fase di sviluppo del progetto diventa fondamentale per innescare processi *circular* capaci di preservare il valore delle risorse nel tempo, favorendo la rigenerazione del capitale naturale e dell'ecosistema.

Nello specifico Progetto è prevista complessivamente la produzione di una quantità di materiali da scavo²⁸ pari a **180.575 m³**.

In linea con i principi ambientali di favorire il riutilizzo dei materiali piuttosto che lo smaltimento, i materiali di risulta prodotti verranno, ove possibile, riutilizzati in qualità di sottoprodotto nell'ambito degli interventi in progetto o in siti esterni, mentre i materiali di risulta non riutilizzabili o in esubero rispetto ai fabbisogni del progetto verranno invece gestiti in regime di rifiuto e conferiti presso impianti esterni di recupero/smaltimento autorizzati.

In particolare, sulla base dei risultati ottenuti a seguito delle indagini di caratterizzazione ambientale svolte in fase progettuale, delle caratteristiche geotecniche e dei fabbisogni di progetto e al fine di promuovere la riduzione delle quantità di materiali di risulta da conferire presso impianti esterni di recupero/smaltimento è stato previsto che:

- 51.604 mc saranno riutilizzati in qualità di sottoprodotto nell'ambito dell'appalto, nello stesso sito in cui sono stati prodotti (stessa VBS) o in altri siti interni al cantiere (in diverse WBS);
- La restante quota parte di materiali prodotti, ossia circa 128.971 m³ per le terre e rocce da scavo, 27.530 m³ relativi a pietrisco ferroviario e 49.617 m³ demolizioni, saranno gestiti in regime di rifiuti ai sensi della Parte IV del DLgs 152/2006 e smi.

²⁸ Per i dettagli su quanto riportato nel presente paragrafo si veda il documento "Piano di utilizzo dei materiali da scavo" (RS6000R69RGTA0000001).

Per quanto riguarda il 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 dalle 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.

	<i>Produzioni</i> (m ³ in banco)	<i>Esuperi</i> (m ³ in banco)	<i>Riduzione % della produzione rifiuti</i>
Totale	257.722	206.118	20%

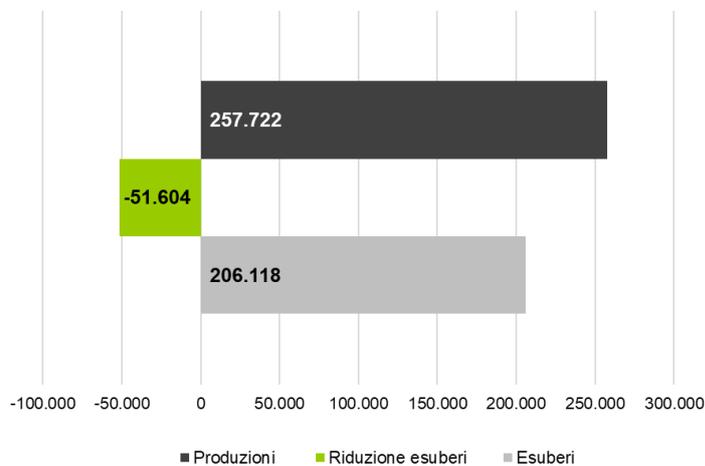


Figura 38 Riduzione della produzione di rifiuti. Fonte: RS6000R69RGTA0000001

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" (RS6000R69RHCA0000001A), 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.

È stato anche analizzato e quantificato (nell'ambito dello Studio di Impatto Ambientale) l'impatto energetico del Progetto con riferimento allo scenario di attivazione al 2026. In particolare, sono stati presi in considerazione i consumi derivanti dall'offerta incrementale prevista per la nuova

tratta (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.

Per una stima dettagliata dei consumi energetici si rimanda al successivo focus, da cui si può osservare che, **l'approvvigionamento complessivo dell'opera da fonti rinnovabili viene stimato in circa il 64%.**

I consumi energetici in fase di esercizio

Per quantificare gli aspetti energetici relativi all'esercizio del *bypass di Augusta*, è stato inizialmente analizzato il mix energetico dell'approvvigionamento elettrico di RFI, caratterizzato da una componente significativa di energia da Fonti Rinnovabili.

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.

Analisi del mix energetico di RFI

È stato considerato l'approvvigionamento elettrico di RFI esclusivamente dedicato alla circolazione dei treni delle Imprese Ferroviarie (IF) sulla rete elettrificata dell'Infrastruttura Ferroviaria Nazionale (IFN); tale approvvigionamento avviene direttamente sulla Borsa Elettrica (GME) per il tramite del GSE (Gestore Servizio Elettrico).

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 al 42,32% del totale.

Composizione mix energetico nazionale (Fonte dati GSE)

Composizione del mix iniziale nazionale utilizzato per la produzione dell'energia elettrica immessa nel sistema elettrico italiano

Fonti primarie utilizzate	2019	2020	2021
- 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%

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)

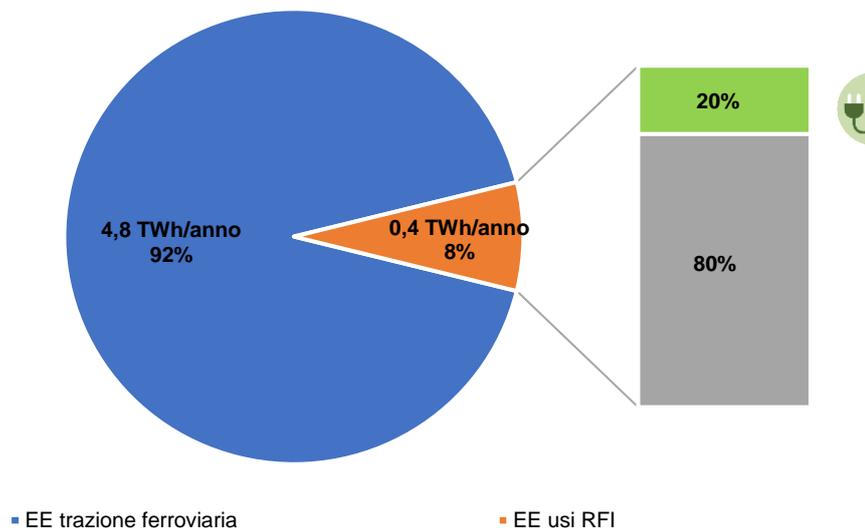


Figura 39 Incidenza EE gestita da RFI. Fonte Rielaborazione dati Rapporto di Sostenibilità FS Italiane 2020

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.

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 viene riportato il dettaglio dell'offerta incrementale espressa in treni giorno, in riferimento al trasporto passeggeri e merci²⁹.

Treni giorno nello scenario attuale e nello scenario di progetto

²⁹ Dati da Documento: Relazione Tecnica di esercizio (RS6000R16RGES0001001A)

MODO	TRENI GG		
	Esercizio attuale	Esercizio "di progetto"	Incremento
Regionali	19	32	13
Lunga Percorrenza (LP)	8	12	4
Merci	0	0	0
TOT	27	44	17

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 MWh/anno e TEP/anno.

Consumi incrementali TE anno 2026

Tipologia materiale rotabile	Consumo energia elettrica annua [MWh _e /anno]	Consumo energia elettrica annua [TEP/anno]
Regionale	-17	-3
Lunga Percorrenza	-47	-9
Merci	0	0
Totale	-64	-12

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.

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 - quali in maniera non esaustiva: Illuminazione, Climatizzazione e ventilazione (HVAC), Forza Motrice (ascensori, postazioni operatori, scale mobili, etc.), impianti tecnologici specifici per l'esercizio

ferroviario - ed i relativi nuovi punti di consegna di energia elettrica.

L'analisi condotta ha portato alla stima dei consumi energetici complessivi relativi alla LFM riportati nella tabella di seguito. Per maggiore uniformità del dato, tale consumo, oltre che essere espresso in MWh/anno, è stato riportato anche in Tonnellate Equivalenti di Petrolio (TEP).

Consumi complessivi LFM - fase di esercizio

Consumo complessivo LFM relativo alla fase di esercizio (MWh/anno)	215
Consumo complessivo LFM relativo alla fase di esercizio (TEP/anno)	40

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.

Impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili

Il progetto prevede l'installazione di un impianto fotovoltaico ubicato nella nuova stazione di Augusta (Cfr. Cap. 3.4, paragrafo "La nuova porta di accesso al territorio"). Si riporta di seguito una tabella di riepilogo contenente le caratteristiche tecniche e i benefici ottenibili.

Dettaglio produzione energia da impianti Fotovoltaici (FTV)

Tipologia impianto	Potenza impianto [kW]	Energia annua producibile stimata [MWh _e /a] ³⁰	Energia annua producibile stimata [TEP/a]	Emissioni di CO2 annue evitate stimate [tCO2/a]
Impianto FTV Augusta	14	21	4	5,4

Mix energetico e bilancio complessivo dell'opera

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;
- 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%).

³⁰ Valore stimato ipotizzando Angolo di Azimuth e di inclinazione ottimali

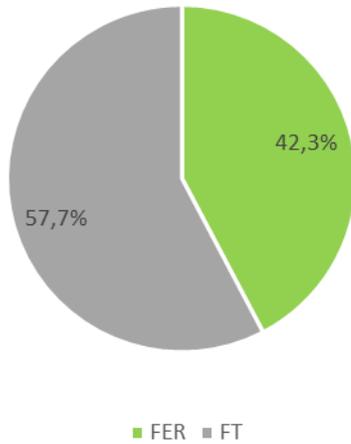


Figura 00 Incidenza Fonti rinnovabili per la trazione ferroviaria dell'opera (da mix energetico nazionale)

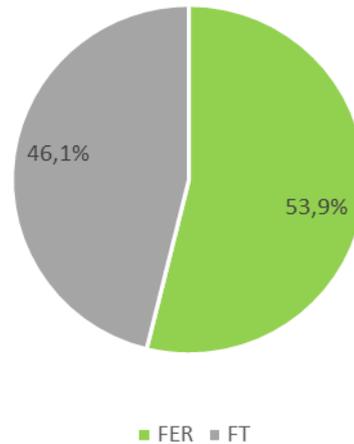


Figura 01 Incidenza Fonti rinnovabili per usi RFI dell'opera (da mix energetico nazionale e contratti bilaterali)

Dai grafici si può osservare che la quota di FER nell'approvvigionamento dell'energia elettrica è sempre maggiore del 42%.

Sulla base dei consumi specifici su calcolati, nella seguente tabella vengono riportate le percentuali di FER e FT complessive per l'opera in esame secondo le modalità di approvvigionamento energetico di RFI.

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%
TOTALE	215	100,0%	53,9%	46,1%
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.

Infine, per la fase di gara/affidamento sono previste specifiche prescrizioni contrattuali per richiedere all'Appaltatore una rendicontazione periodica della gestione rifiuti e materiali da scavo attuata, e di adottare tutte le strategie disponibili per l'efficace gestione operativa del cantiere in tema di economia circolare attraverso la predisposizione di un Sistema di Gestione Ambientale (strutturato secondo i requisiti della norma UNI EN ISO 14001).

Prevenzione e riduzione dell'inquinamento dell'aria, dell'acqua o del suolo

Il Progetto non arreca un danno significativo all'obiettivo *Prevenzione e riduzione dell'inquinamento dell'aria, dell'acqua o del suolo* in quanto risulta applicabile il criterio di vaglio.

Nello Studio di Impatto Ambientale sono riportate le misure atte a ridurre, mitigare e compensare gli impatti relativi all'inquinamento dell'aria (emissioni polverulente dalle attività di cantiere, emissioni di inquinanti gassosi (NO₂) dovute alla movimentazione dei mezzi), dell'acqua (sviluppo cantieri/opere in zone soggette ad esondazione fluviale, interferenze con il reticolo idrografico, possibile ostacolo al deflusso sotterraneo della falda, sversamenti accidentali di liquidi inquinanti) e del suolo (consumo di suolo, uso di risorse naturali e consumo di aree agricole con coltivazioni di pregio) in fase di cantiere e di esercizio.

Grazie all'utilizzo di procedure operative volte a ridurre gli impatti attraverso accorgimenti tecnico-organizzativi da applicare alle diverse fasi lavorative, sono state individuate delle misure di prevenzione e mitigazione degli impatti negativi che potrebbero produrre le aree di cantiere e che sono dettagliate nel Piano Ambientale della Cantierizzazione.

Per quanto riguarda la fase di esercizio, invece, in merito all' obiettivo ambientale trattato, è stata effettuata l'analisi e la stima dei vantaggi ambientali ed energetici derivanti dalla domanda sottratta al trasporto stradale, shiftata al 2026, 2030, 2040, 2050 e 2055 dal trasporto privato su gomma al trasporto collettivo su ferro, come rilevabili dal confronto tra lo Scenario di Progetto e lo Scenario di Riferimento.

Per i dettagli relativi alla riduzione delle emissioni inquinanti si rimanda al focus "benefici ambientali derivanti dalla diversione modale".

Sono inoltre previste attività di monitoraggio ambientale, definite nel Progetto di Monitoraggio Ambientale, che rappresentano un ulteriore valido strumento di controllo della fase di costruzione dell'opera. Nello specifico, il monitoraggio dello stato ambientale, eseguito in relazione alle diverse componenti ambientali interessate, prima, durante e dopo la realizzazione delle opere, consente infatti di verificare l'effettivo manifestarsi delle previsioni d'impatto, di valutare l'efficacia dei sistemi di mitigazione posti in essere, di rilevare e gestire tempestivamente eventuali problematiche ambientali.

Per la fase di appalto, saranno previste specifiche prescrizioni contrattuali per richiedere all'Appaltatore di adottare tutte le strategie disponibili per l'efficace gestione operativa del cantiere così da garantire l'adozione di tutte le soluzioni organizzative e gestionali in grado di prevenire e ridurre l'inquinamento delle diverse matrici ambientali considerate. In particolare, l'Appaltatore dovrà implementare un Sistema di Gestione Ambientale, strutturato secondo i requisiti della norma UNI EN ISO 14001.

Protezione e il ripristino della biodiversità e degli ecosistemi

Il Progetto non arreca un danno significativo *all'obiettivo Protezione e ripristino della biodiversità e degli ecosistemi* in quanto risulta applicabile il criterio di vaglio.

Infatti, in fase di sviluppo del progetto la scelta della localizzazione delle opere e dei cantieri è stata effettuata tenendo conto dei seguenti aspetti principali:

- limitare il consumo di territorio;
- limitare le interferenze con i parchi urbani;

Relativamente ai siti Natura 2000, nella Relazione di Incidenza³¹ sono state analizzate:

- le misure di conservazione e gestione dei siti interferiti, le caratteristiche del progetto e la relativa cantierizzazione (con uno specifico approfondimento degli interventi posti all'interno dei siti Natura 2000).
- una valutazione di incidenza di I fase con l'analisi delle caratteristiche ambientali dei siti potenzialmente interessati (aspetti climatici, geologici, idrogeologici, idrologici, degli

³¹ Relazione di Incidenza (RS6000R22RGIM0003001)

habitat e dei principali corridoi ecologici presenti), sono stati poi scelti degli indicatori ed analizzate le interferenze indotte dal progetto. Sulla base degli esiti si è quindi proceduto ad una valutazione di fase II.

- nella valutazione della significatività delle incidenze (fase II) è stato effettuato un approfondimento della componente floristico-vegetazionale; il percorso di studio ed analisi ha portato a concludere che, in considerazione dello status ante-operam, della natura delle opere e del loro grado d'interferenza con la dinamica e la funzionalità degli ecosistemi presenti nell'area, il progetto non determina alterazioni significative degli habitat e delle specie di flora e fauna di interesse comunitario presenti nei Siti Natura 2000 analizzati, né dello stato di conservazione dei Siti medesimi e quindi che - in virtù di specifici interventi mitigativi proposti per il contenimento dell'impatto in fase di cantiere e in fase di esercizio – il progetto risulta coerente con gli obiettivi di conservazione

Tramite appropriate valutazioni, in considerazione dello status ante-operam, si è concluso che per la natura delle opere e del loro grado d'interferenza con la dinamica e la funzionalità degli ecosistemi presenti nell'area, il progetto in esame non determina alterazioni significative degli habitat e delle specie di flora e fauna di interesse comunitario presenti nei Siti Natura 2000 analizzati, né dello stato di conservazione degli stessi e risulta coerente con gli obiettivi di conservazione dei Siti analizzati.

Opere di rinaturalizzazione

La realizzazione del Progetto prevede una serie di interventi di rinaturalizzazione, volti a migliorare la qualità paesistica e percettiva delle aree oggetto di consumo di suolo e di vegetazione naturale temporaneo e permanente, permettendo la ricolonizzazione della vegetazione naturale e garantendo le funzioni antierosive e di tutela del suolo.

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.

L'accorgimento di dosare nel modo più appropriato la mescolanza di arbusti ed essenze arboree consente di evitare il formarsi di una struttura monoplana, di chiaro aspetto artificiale, per ottenere una barriera verde che maggiormente si approssimi a un soprassuolo naturale.



I criteri di selezione delle specie prevedono di:

- privilegiare specie rustiche e idonee alle caratteristiche pedo-climatiche del sito
- privilegiare specie che dal punto di vista delle caratteristiche dimensionali ed estetiche risultino idonee agli interventi proposti e agli scopi prefissati
- di rendere gradevole la percorrenza stessa dell'opera
- di richiedere bassa manutenzione.

Dopo aver effettuato le suddette analisi sono stati individuati una serie di interventi atti ad eliminare o ridurre le interferenze generate dall'infrastruttura in progetto. Le misure di inserimento ambientale sono state definite in relazione alle diverse tipologie del progetto ferroviario.

In sintesi, i criteri che hanno orientato la progettazione delle opere a verde prevedono:

- l'eliminazione delle interferenze o alla riduzione del loro livello di gravità;
- di ricostituire corridoi biologici, interrotti dall'abbattimento di vegetazione arborea ed arbustiva, o di formarne di nuovi, tramite la connessione della vegetazione frammentata;
- di 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.
- 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;

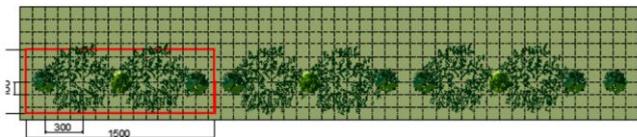
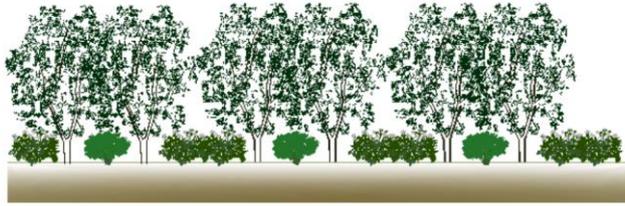
- di creare dei filtri di vegetazione in grado di contenere una volta sviluppati la dispersione di polveri, inquinanti gassosi, rumore, ecc.;
- di incrementare la biodiversità.

Gli interventi previsti dal Progetto sono i seguenti:

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.

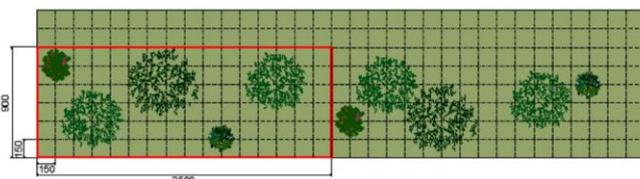
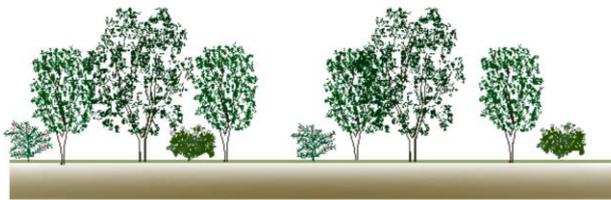
Ripristino ante operam: con tale termine si intende il ripristino del suolo interferito dalle aree di cantiere e i medesimi interventi realizzati a partire da eventuali superfici dismesse da restituire all'uso originario. Fondamentale importanza rivestono gli interventi di sistemazione e ripristino da 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.

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).



675 mq

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. 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, ...).



45.439 mq

In tale prospettiva a fronte dei circa 1.330 mq di superfici seminaturali sottratte in modo permanente, le superfici destinate alle opere a verde ammontano a circa 46.115 mq.

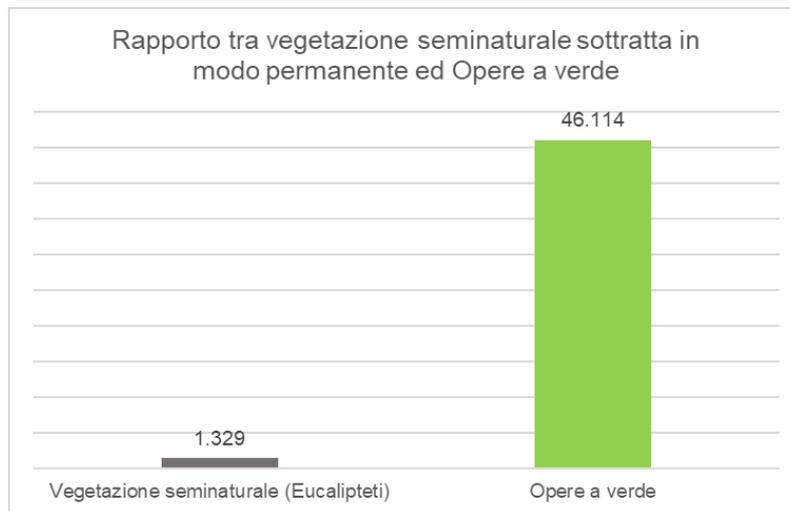


Figura 2 Rapporto tra vegetazione seminaturale sottratte in modo permanente ed opere a verde in progetto (fonte: SIA)

Inoltre, il **progetto delle opere a verde di inserimento ambientale contribuisce anche alla strategia globale di decarbonizzazione determinando, un beneficio in termini di riduzione di emissioni climalteranti pari a circa 105,00 tCO₂/anno³².**

Si riportano in formato tabellare le stime degli assorbimenti di emissioni climalteranti e inquinanti atmosferici:

Assorbimenti emissioni climalteranti e inquinanti atmosferici		
CO ₂	105,00	tCO ₂ /anno
PM ₁₀	0,09	tPM ₁₀ /anno
O ₃	0,29	tO ₃ /anno

Tabella 4 - Assorbimenti emissioni climalteranti e inquinanti atmosferici.

³² Stimate al netto delle aree sottratte dall'opera ferroviaria

4.2 LA TUTELA DEI DIRITTI DEI LAVORATORI

Le Convenzioni d'Appalto e gli Schemi di contratto prevedono numerose disposizioni che tutelano direttamente o indirettamente i lavoratori dell'impresa che realizza l'opera e delle altre imprese esecutrici coinvolte nella fase di realizzazione. In particolare, è previsto quanto segue:

- l'Appaltatore, e gli altri soggetti esecutori devono osservare tutte le norme e prescrizioni dei contratti collettivi nazionali e di zona stipulati tra le parti sociali firmatarie di contratti collettivi nazionali comparativamente più rappresentative, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, sicurezza, salute, assicurazione, assistenza, contribuzione e retribuzione dei lavoratori;
- l'Appaltatore e gli altri soggetti esecutori sono tenuti, nell'ambito della Provincia di esecuzione dei lavori, ad aprire una posizione Inps, Inail e Cassa edile e un Registro degli Infortuni relativo ai cantieri per l'esecuzione del presente appalto;
- la richiesta per l'autorizzazione al subappalto e ai contratti ad esso assimilati deve essere inoltre corredata da una dichiarazione con cui l'Appaltatore attesta l'avvenuta applicazione al subappalto di prezzi congrui, e corresponsione degli oneri della sicurezza senza ribasso;
- l'Appaltatore è tenuto ad osservare integralmente il trattamento economico e normativo stabilito dai contratti collettivi nazionale e territoriale in vigore per il settore e per la zona nella quale si eseguono le prestazioni, così come meglio precisato nell'art. 30, comma 4 del D. Lgs. 50/2016 e s.m.i. È, altresì, responsabile in solido dell'osservanza delle norme anzidette da parte dei subappaltatori nei confronti dei loro dipendenti per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto;
- l'Appaltatore e, per suo tramite, i subappaltatori, trasmettono, prima dell'inizio dei lavori la documentazione di avvenuta denuncia agli enti previdenziali, inclusa la Cassa edile, ove presente, assicurativi e antinfortunistici, nonché copia dei piani di sicurezza di cui al D. Lgs. 81/2008. Il Committente, ove, ai sensi della disciplina vigente, accerti il ritardo dell'Appaltatore nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente impiegato nell'esecuzione dei lavori, senza che lo stesso Appaltatore abbia adempiuto entro il termine assegnatogli ovvero senza che abbia contestato formalmente e motivatamente la fondatezza della richiesta, provvede, anche in corso d'opera, a corrispondere direttamente ai lavoratori, in sostituzione dell'Appaltatore, quanto di loro spettanza, detraendo il relativo importo dalle somme dovute allo stesso Appaltatore. La previsione di cui al precedente periodo è applicabile anche nel caso di ritardo nei pagamenti nei confronti del proprio personale dipendente da

parte del subappaltatore, del cottimista, del prestatore di servizi e del fornitore, nell'ipotesi in cui sia previsto che il Committente proceda al pagamento diretto del subappaltatore, del cottimista, del prestatore di servizi o del fornitore. Nel caso di formale contestazione delle richieste, le richieste le contestazioni sono inoltrate alla direzione provinciale del lavoro per i necessari accertamenti;

➤ l'Appaltatore deve praticare, per le prestazioni affidate in subappalto, prezzi congrui che garantiscano il rispetto degli standard qualitativi e prestazionali previsti nella Convenzione;

➤ l'Appaltatore deve corrispondere i costi della sicurezza e della manodopera, relativi alle prestazioni affidate in subappalto, alle imprese subappaltatrici senza alcun ribasso. L'Appaltatore è solidalmente responsabile con il subappaltatore degli adempimenti, da parte di questo ultimo, degli obblighi di sicurezza previsti dalla normativa vigente;

➤ in ogni contratto di subaffidamento, ivi compresi i noli a caldo, dovrà inoltre essere specificato l'ammontare degli oneri della sicurezza posti a carico del subaffidatario e dovrà essere allegato l'elenco delle voci di prezzo utilizzate per determinare l'importo indicato, garantendo il rispetto di tutte le condizioni di seguito riportate:

- le declaratorie delle voci di prezzo utilizzate devono essere coincidenti con quelle riportate nel Computo Metrico estimativo degli oneri della sicurezza di cui al PSC allegato al progetto esecutivo dell'opera;
- il valore economico di ciascuna voce di prezzo utilizzata non può essere inferiore a quello indicato nel sopra menzionato Computo Metrico Estimativo di PSC.

L'Appaltatore, all'interno delle fatture relative ai pagamenti ai subappaltatori, è tenuto ad indicare in modo specifico l'eventuale somma corrisposta per oneri della sicurezza.

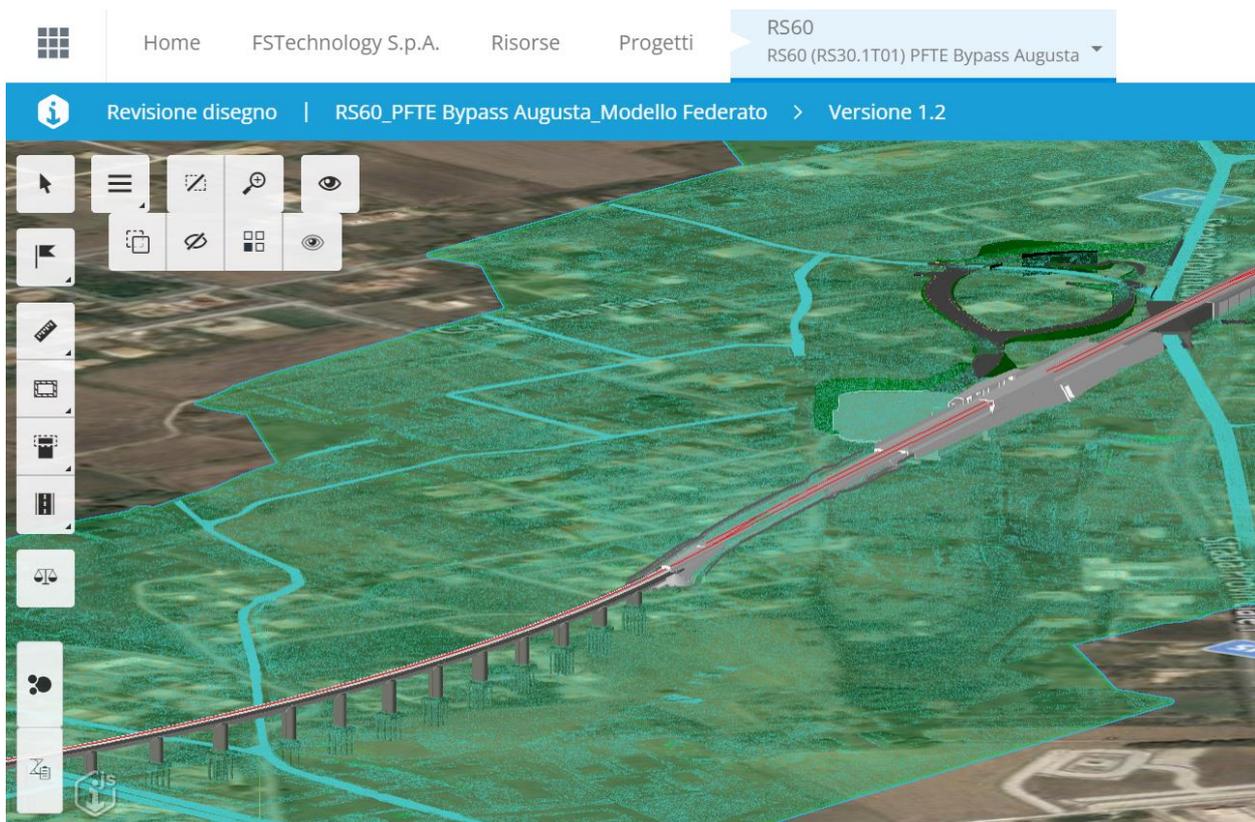
Inoltre, al fine di garantire la tutela del lavoro dignitoso e l'inclusione sociale saranno previsti impegni specifici con particolare riferimento a occupazione giovanile, coinvolgimento di piccole e microimprese, garanzia di pari opportunità sul posto di lavoro e di formazione e sviluppo professionali.

4.3 L'UTILIZZO DI SOLUZIONI TECNOLOGICHE INNOVATIVE

Il progetto di fattibilità tecnica ed economica del Bypass di Augusta è stato sviluppato con l'ausilio della metodologia Building Information Modeling (BIM), ovvero quel processo di digitalizzazione dell'infrastruttura che la accompagnerà durante l'intero ciclo di vita, a partire dalla progettazione fino alla realizzazione e manutenzione della stessa.

L'applicazione del BIM ha previsto l'adozione di un ACdat, ovvero di un ambiente di condivisione dati, a supporto dei processi di collaborazione e condivisione delle informazioni fra i componenti del team di progetto. L'utilizzo di tale piattaforma ha garantito l'univocità, la tracciabilità e la conservazione dei dati ed è stata di supporto alle procedure di verifica e agli step approvativi dello stesso.

A partire dai dati di base costituiti da cartografie, rilievi celerimetrici, lidar e ortofoto, si è sviluppato l'iter progettuale accompagnato dalla produzione e aggiornamento costante dei modelli informativi BIM di tutte le opere che compongono l'infrastruttura in oggetto. La federazione di tutti i modelli ha consentito lo sviluppo e l'aggiornamento progressivo del Digital Twin di progetto, ovvero del Modello Federato delle opere, consultabile ed interrogabile costantemente dal team di progetto da qualsiasi dispositivo e senza l'ausilio di software specifici grazie alla relativa pubblicazione su piattaforme in cloud.



L'applicazione della metodologia BIM grazie alla virtualizzazione del progetto e al relativo inserimento dello stesso nel contesto ambientale digitalizzato tramite i rilievi lidar e le ortofoto, ha quindi supportato il processo a partire da tutti gli step decisionali, potendo individuare già nelle fasi preliminari sia eventuali interferenze con lo stato attuale dei luoghi e sia interferenze fra le opere oggetto della progettazione, fino alle fasi conclusive della produzione degli

elaborati.

Uno degli aspetti più innovativi nella metodologia Bim è quello di aver risolto, attraverso l'utilizzo di ACdat, la problematica più ricorrente nella progettazione, e cioè avere la certezza di lavorare la versione del progetto più aggiornata senza correre il rischio che i vari team si ritrovino a lavorare per dei possibili errori di comunicazione, su versioni incomplete, non revisionate o superate.

Ciò accade soprattutto nella progettazione di grandi opere in cui il processo di comunicazione è reso complesso dalla partecipazione di più team specialistici nelle varie fasi di sviluppo, dove dai vari briefing tra i partecipanti, la committenza ed i vari soggetti coinvolti scaturiscono successive emissioni o revisioni del progetto.

CONCLUSIONI

La presente Relazione di Sostenibilità, elaborata sulla base di quanto definito dalle *“Linee guida per la redazione del progetto di fattibilità tecnica ed economica da porre a base dell’affidamento di contratti pubblici di lavori del PNRR e del PNC”* del Ministero delle Infrastrutture e della Mobilità Sostenibili (MIMS), fornisce un quadro di tutti gli elementi che concorrono alla sostenibilità della realizzazione del Progetto del Bypass di Augusta, sia come parte integrante di un asse infrastrutturale strategico sia come elemento funzionale allo sviluppo di un nuovo modello di trasporto sostenibile, al fine di migliorare la qualità della vita per le comunità residenti nei territori interessati dagli interventi.

Il documento evidenzia l’attenzione posta in fase di sviluppo del Progetto all’individuazione di soluzioni, in linea con gli indirizzi della strategia globale di sviluppo sostenibile, orientate al miglioramento dei livelli di coesione territoriale, alla salvaguardia ambientale, all’uso efficiente delle risorse in un’ottica di *circular economy*, ad una maggiore resilienza dell’infrastruttura, alla creazione di nuove connessioni per la mobilità sostenibile e di valore per lo sviluppo dei territori. Inoltre, la Relazione fornisce analisi dettagliate del contesto socioeconomico in cui il Progetto si inserisce al fine di valutare i benefici dell’opera sull’attuale tessuto sociale dei territori impattati da essa, evidenziando i benefici territoriali e le nuove opportunità per le aree urbane, periurbane e rurali attraversate dal Progetto.

Le considerazioni presentate esplicitano il contributo della nuova infrastruttura agli obiettivi europei e nazionali sulla mobilità sostenibile e smart che mirano a decarbonizzare il settore dei trasporti e ad incrementare l’accessibilità dei territori, al fine di migliorare la qualità della vita e la competitività del Paese.

ALLEGATO 1. VALUTAZIONE DNSH

COMMITTENTE



PROGETTAZIONE:



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

PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

Bypass di Augusta

VALUTAZIONE DNSH

Relazione Generale

SCALA:

-

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

RS60 00 R 22 RH SA000X 001 B

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	EMISSIONE ESECUTIVA	F.Massari	Dicembre 2022	L.Alfieri	Dicembre 2022	P.Carlesimo	Dicembre 2022	 ITALFERR S.p.A. Dott.ssa Caterina Cecolani Ordine Agrotecnici e Agronomi Laureati di Roma, Pisa e Salerno n. 2435
B	ISTRUTTORIA RFI	L.Alfieri	Febbraio 2023	L.Alfieri	Febbraio 2023	P.Carlesimo	Febbraio 2023	

File: RS6000R22RHSA000X001B

n. Elab.:

Sommario

1	Premessa	3
2	Perimetro del progetto e perimetro della valutazione DNSH	5
3	Struttura del documento	7
4	Valutazione DNSH effettuata sulla misura a cui appartiene il progetto	11
5	Inquadramento del progetto ai sensi della Circolare 33 MEF del 13/10/22	12
6	Obiettivo sostenuto dal Progetto in maniera prevalente	14
7	Parte 1 della Lista di controllo	21
7.1	Obiettivi per cui non si ritiene necessaria una valutazione di fondo	23
7.1.1	Mitigazione dei cambiamenti climatici - valutazione B: La misura risulta sostenere al 100% l'obiettivo	23
7.1.2	Obiettivo Adattamento ai cambiamenti climatici - valutazione B: La misura risulta sostenere al 100% l'obiettivo	23
7.1.3	Obiettivo Uso sostenibile e protezione delle acque e delle risorse marine- A: La misura ha un impatto nullo o trascurabile sull'obiettivo	27
7.1.4	Obiettivo Economia circolare, compresi la prevenzione e il riciclo dei rifiuti- valutazione B: La misura risulta sostenere al 100% l'obiettivo	28
7.1.5	Obiettivo Prevenzione e riduzione dell'inquinamento - A: La misura ha un impatto nullo o trascurabile sull'obiettivo	34
7.1.6	Obiettivo Protezione e ripristino della biodiversità e degli ecosistemi - A: La misura ha un impatto nullo o trascurabile sull'obiettivo	37
8	Conclusioni	41
9	Allegati	43

1 Premessa

Il presente documento è redatto ai sensi dal 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 significativo¹»".

Obiettivo del presente documento è declinare tale principio allo specifico progetto di Fattibilità Tecnico Economica (PFTE) del Bypass di Augusta, intervento che rientra nel Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR), fornendo gli elementi già presenti – e indicando una traccia per lo sviluppo di quelli afferenti alle successive fasi progettuali/realizzative - atti a dimostrare che il progetto contribuisce ad almeno uno degli obiettivi definiti nel Regolamento UE 2020/852 "Tassonomia" e che "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 una attività economica ecosostenibile in quanto conforme ai *Criteri di ecosostenibilità delle attività economiche* previsti nell'art. 3 del citato Regolamento UE 2020/852:

- a) contribuisce in modo sostanziale al raggiungimento di uno o più degli obiettivi ambientali di cui all'articolo 9, in conformità degli articoli da 10 a 16;
- b) non arreca un danno significativo a nessuno degli obiettivi ambientali di cui all'articolo 9, in conformità dell'articolo 17;
- c) è svolta nel rispetto delle garanzie minime di salvaguardia previste all'articolo 18; e
- d) è conforme ai criteri di vaglio tecnico fissati dalla Commissione ai sensi dell'articolo 10, paragrafo 3, dell'articolo 11, paragrafo 3, dell'articolo 12, paragrafo 2, dell'articolo 13, paragrafo 2, dell'articolo 14, paragrafo 2, o dell'articolo 15, paragrafo 2.

Nel presente documento sono approfonditi i criteri previsti alle *lett. a), lett. b) e lett. d)*, i soli che si considerano riferibili ad una valutazione DNSH:

- il criterio previsto alla lettera a) rappresenta la dimensione "positiva" della sostenibilità ambientale, in cui il progetto è valutato sulla base del suo contributo effettivo a migliorare lo scenario ambientale futuro, e tale approfondimento è riportato al successivo paragrafo 6 "Obiettivo sostenuto dal Progetto in maniera prevalente";

¹ "non arrecare un danno significativo" è la traduzione italiana del principio riportato nel Regolamento Europeo come "Do No Significant Harm" il cui acronimo è DNSH

VALUTAZIONE DNSH

Relazione Generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS60	00	R 22 RH	SA 00 0X 001	B	4 di 46

- il criterio previsto alla lettera b) rappresenta la dimensione “negativa” cioè la necessità di valutare l’investimento in base al potenziale impatto avverso sull’ambiente. Questa, in altre parole, è la Valutazione DNSH, ed è sviluppata al successivo paragrafo 7 “Parte 1 della Lista di controllo”;
- il criterio previsto alla lettera d) prevede la verifica della conformità dell’investimento ai criteri di vaglio tecnico determinati dalla Commissione con un atto delegato, laddove applicabile. Come più diffusamente esposto nel capitolo 3, il presente documento è stato redatto applicando al progetto quanto riportato nel Regolamento Delegato (UE) 2021/2139² della Commissione del 4 giugno 2021 che in Allegato I 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”).

Come rappresentato nel documento, sulla base dei tag previsti dall’All. VI del Regolamento istitutivo del Recovery Fund (Regolamento UE 2021/241) l’intervento rientra in un investimento che ricade nel 37% del Piano Nazionale volto alla transizione ecologica³, per il suo contributo alla mitigazione dei cambiamenti climatici, e pertanto nel documento si dimostra il rispetto del Regime 1 (come definito nella Circolare 33 MEF del 13/10/22 , vedasi capitolo 5).

² Pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale dell’Unione Europea L442 del 9.12.2021

³ Il pilastro della transizione verde discende direttamente dallo European Green Deal e dal doppio obiettivo dell’Ue di raggiungere la neutralità climatica entro il 2050 e ridurre le emissioni di gas a effetto serra del 55 per cento rispetto allo scenario del 1990 entro il 2030. Il regolamento del NGEU prevede che un minimo del 37 per cento della spesa per investimenti e riforme programmata nei PNRR debba sostenere gli obiettivi climatici. Inoltre, tutti gli investimenti e le riforme previste da tali piani devono rispettare il principio del “non arrecare danni significativi” all’ambiente

2 Perimetro del progetto e perimetro della valutazione DNSH

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. L'attuale tracciato in corrispondenza dell'attraversamento del territorio comunale augustano è composto da un singolo binario con una serie di curve e controcurve che permettono l'avvicinamento della ferrovia al nucleo storico della città (Figura 2-1). 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 sul quale insistono 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.



Figura 2-1 Progetti in essere nell'area di Augusta

Il progetto prevede la realizzazione di una variante al tracciato della linea Messina-Siracusa in prossimità della città di Augusta e di una nuova stazione (Stazione di Augusta) ubicata fuori dal centro abitato, ma 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. Inoltre, il nuovo tracciato risolve le interferenze con le viabilità esistenti non apportando significative modifiche alle arterie principali presenti sul territorio.

Nel tratto in variante è prevista la realizzazione di una nuova stazione passeggeri caratterizzata da banchine di 250 m, dotata di un parcheggio e collegata al centro abitato dalle viabilità già presenti sul territorio. E'

VALUTAZIONE DNSH

Relazione Generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS60	00	R 22 RH	SA 00 0X 001	B	6 di 46

inoltre prevista la dismissione della linea storica - nel tratto compreso tra il previsto bypass - mediante rimozione dell'armamento, dei pali per la trazione elettrica e relativa catenaria e del pietrisco ferroviario.

Propedeuticamente allo sviluppo del PFTE, al fine di individuare la soluzione progettuale più idonea al contesto, è stata sviluppata un'Analisi Multicriteria (AMC) che ha studiato ed analizzato diverse ipotesi di tracciato dal punto di vista della complessità infrastrutturale, sostenibilità ambientale, efficacia trasportistica e realizzazione ed economia del progetto per i cui dettagli si rimanda allo specifico documento progettuale.

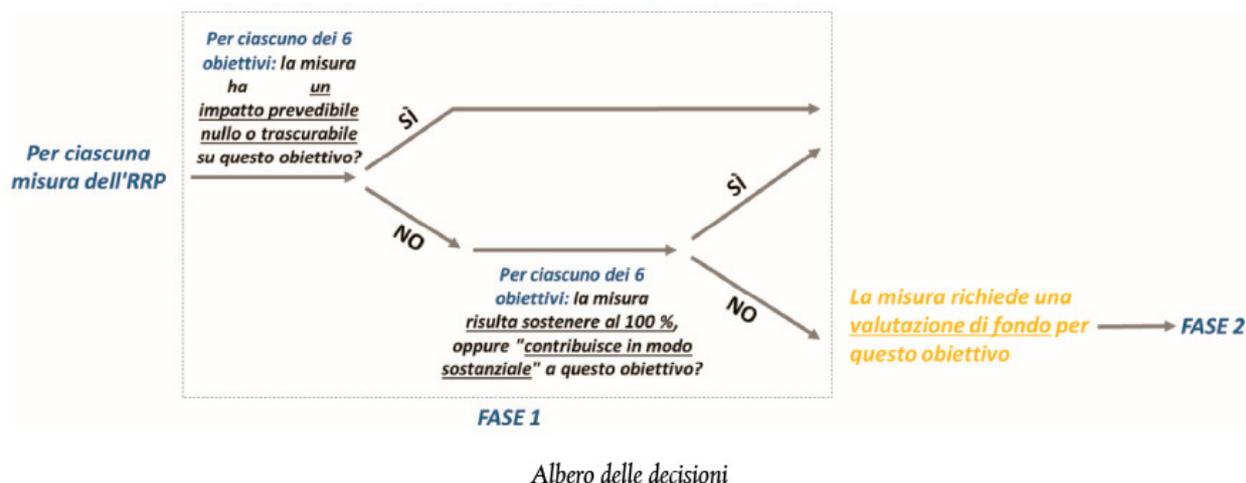
Questo è il progetto inserito nell'ambito del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza e quindi è anche il perimetro della Valutazione DNSH.

Per una descrizione compiuta del Progetto vedasi la Relazione Generale descrittiva di progetto (cod. RS6000R05RGMD0000001).

3 Struttura del documento

Il presente documento 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)".

Tale documento prevede una analisi delle misure⁴ proposte nei singoli PNRR basata sull'albero delle decisioni di seguito riportato⁵.



Una prima valutazione in tal senso è già stata effettuata nel corso del mese di aprile dell'anno 2021 da Rete Ferroviaria Italiana – c.d. "Autovalutazione⁶" - individuando per ognuna delle misure proposte e per ognuno dei 6 obiettivi ambientali una delle seguenti possibili valutazioni:

- A. La misura ha un impatto nullo o trascurabile sull'obiettivo
- B. La misura risulta sostenere al 100% l'obiettivo⁷
- C. La misura contribuisce in modo sostanziale all'obiettivo
- D. Nessuna delle opzioni precedenti: la misura richiede una valutazione di fondo per questo obiettivo.

Quanto riportato per la misura di investimento a cui il progetto in esame afferisce è riportato al successivo capitolo 4, e tale valutazione si ritiene applicabile anche al presente progetto.

⁴ Termine con cui si designano in generale sia le riforme che gli investimenti.

⁵ In riferimento all'albero delle decisioni l'acronimo RRP intende il Recovery and Resilience Plan cioè un generico piano per la ripresa e la resilienza.

⁶ Come definita nell'ambito della Circolare del 30 dicembre 2021, n. 32 avente ad oggetto "Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza – Guida operativa per il rispetto del principio di non arrecare danno significativo all'ambiente (DNSH)"

⁷ secondo l'Allegato VI del Regolamento RRF che riporta il coefficiente di calcolo del sostegno agli obiettivi ambientali per tipologia di intervento

Con Circolare del 30 dicembre 2021, n. 32, il MEF ha fornito una “Guida operativa per il rispetto del principio di non arrecare danno significativo all’ambiente (DNSH)” per i progetti PNRR. Tale guida è stata aggiornata con la successiva Circolare 33 MEF del 13/10/22. L’inquadramento del progetto ai sensi della Circolare è riportato nel successivo capitolo 5.

Con successiva Circolare del 11/08/22, n. 30, il MEF ha fornito delle “Linee Guida per lo svolgimento delle attività di controllo e rendicontazione degli interventi PNRR di competenza delle Amministrazioni centrali e dei Soggetti attuatori”, che prevede la necessità di produrre gli elementi essenziali necessari all'assolvimento del DNSH in sede di monitoraggio e rendicontazione degli interventi.

L’emanazione del documento *Allegato 1 al Regolamento 852/2020 UE per l’Obiettivo Mitigazione* ha evidenziato come l’analisi del progetto ai fini della valutazione DNSH debba essere prevista indicando in primo luogo l’obiettivo ambientale sostenuto in maniera prevalente dal progetto (oggetto del capitolo 0), ed effettuando una contestuale verifica che lo stesso non arrechi danni significativi agli altri obiettivi ambientali.

Nel rispetto del sopra indicato documento “Orientamenti tecnici” tale verifica, fulcro della valutazione DNSH, è organizzata in una Parte 1 della Lista di controllo per gli obiettivi per i quali lo score si è posizionato tra la valutazione “A” e “C” (capitolo 7) e, qualora necessario, una Parte 2 della Lista di controllo per gli obiettivi per i quali è stato individuato lo score “D”, ed è quindi necessaria una valutazione di fondo⁸.

Si specifica che il presente documento assolve due funzioni distinte:

1. Analizza gli aspetti funzionali alla verifica della conformità al principio DNSH per le opere oggetto di valutazione, individuati nella progettazione sviluppata e connessi alla tipologia di infrastruttura;
2. delinea/individua i primi elementi funzionali alla verifica del rispetto del principio DNSH nella fase di Progettazione esecutiva e realizzazione, che saranno oggetto di monitoraggio periodico, anche in conformità con quanto previsto nella Circolare 30 MEF del 11/08/22⁹.

È qui opportuno esplicitare una assunzione metodologica utilizzata per lo sviluppo della valutazione DNSH. Si è assunto che lo score di valutazione (A, B, C, D come sopra riportato) sia funzionale anche alla determinazione degli elementi da utilizzare per effettuare in primo luogo la Valutazione DNSH del Progetto in essere e in secondo luogo per individuare gli elementi che dovranno essere oggetto di monitoraggio nelle successive fasi progettuali e di realizzazione.

In generale la correlazione tra score di autovalutazione ed elementi funzionali alla verifica del rispetto del principio DNSH nelle varie fasi progettuali e realizzative è così strutturata:

- per gli obiettivi che hanno conseguito uno score A: “la misura ha un impatto nullo o trascurabile sull’obiettivo”,

⁸ Non necessaria nel progetto in esame

⁹ <https://italiadomani.gov.it/it/strumenti/documenti/archivio-documenti/circolare-n-30-dell-11-08-2022--circolare-sulle-procedure-di-con.html>

- per rappresentare la motivazione a conferma dello score attribuito in fase di valutazione, si prende spunto dagli esempi riportati 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 eventuali prescrizioni/indicazioni/condizioni ambientali riportate nelle autorizzazioni ambientali conseguite e i controlli previsti nell’ambito del Sistema di Gestione Ambientale applicabili all’obiettivo¹⁰;
- per gli obiettivi che hanno conseguito uno score B: “La misura risulta sostenere al 100% l’obiettivo”,
 - per rappresentare la motivazione a conferma dello score attribuito in fase di valutazione, si verifica 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 di Fattibilità Tecnico Economica e vengono 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, 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.
- per gli obiettivi che hanno conseguito uno score C: “La misura contribuisce in modo sostanziale all’obiettivo”
 - per rappresentare la motivazione a conferma dello score attribuito in fase di autovalutazione, si verifica 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 di Fattibilità Tecnico Economica;
 - 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 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.

¹⁰ Relativamente ai “vincoli DNSH” indicati nella Circolare 33 MEF del 13/10/22, si ritiene che gli stessi siano utili, necessari e funzionali a dimostrare che il progetto non arrechi danni significativi ai sei obiettivi ambientali, e quindi trovino applicazione diretta laddove la scheda di Autovalutazione abbia stimato un impatto positivo o negativo, e quindi per uno score B (B. La misura risulta sostenere al 100% l’obiettivo), C (C. La misura contribuisce in modo sostanziale all’obiettivo) o D (D. Nessuna delle opzioni precedenti: la misura richiede una valutazione di fondo per questo obiettivo). Diversamente, per gli obiettivi per i quali il progetto ha conseguito una autovalutazione pari ad A (A. La misura ha un impatto nullo o trascurabile sull’obiettivo) si ritiene che non sia necessario utilizzare le specifiche/verifiche richieste nelle schede per dimostrare il rispetto del principio DNSH stante l’assenza di impatto.

VALUTAZIONE DNSH

Relazione Generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS60	00	R 22 RH	SA 00 0X 001	B	10 di 46

- per gli obiettivi che hanno conseguito uno score D: “Nessuna delle opzioni precedenti: la misura richiede una valutazione di fondo per questo obiettivo”
 - per rappresentare la motivazione a conferma dello score attribuito in fase di autovalutazione, si verifica il rispetto del Criterio di Vaglio Tecnico sopra richiamato, 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 di Fattibilità Tecnico Economica e si rappresenta come il Progetto di Monitoraggio Ambientale preveda attività finalizzate a dimostrare come non si arrechi danno significativo all’obiettivo ambientale;
 - 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, le prescrizioni/indicazioni/condizioni ambientali riportate nel Decreto di Compatibilità Ambientale del progetto e i Report del Monitoraggio Ambientale finalizzati a dimostrare come non si arrechi danno significativo all’obiettivo ambientale e i controlli previsti nell’ambito del Sistema di Gestione Ambientale applicabili all’obiettivo.

Quanto sopra riportato è rappresentato in maniera sintetica all’interno della tabella 1.

Tabella 3-1: Elementi per la Verifica del Principio DNSH

Gli elementi valutativi considerati sono rappresentati nelle colonne della tabella e lo score assegnato nelle schede di autovalutazione è riportato nelle righe.

		ELEMENTI VALUTATIVI PER LA VERIFICA DEL PRINCIPIO DNSH DEL PROGETTO A BASE DI GARA					ELEMENTI DELINEATI PER LA VERIFICA DEL PRINCIPIO DNSH NELLA FASE DI PE E REALIZZAZIONE				
		ALLEGATO M AGLI ORIENTAMENTI TECNICI	CRITERIO DI VAGLIO TECNICO	ELEMENTI PROGETTUALI A SOSTEGNO DELLO SCORE ASSEGNATO NELLA SCHEDA DI VALUTAZIONE	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	CIRCOLARE 33 MEF DEL 13/10/22	CRITERI PREMIALI	DECRETO DI COMPATIBILITA' AMBIENTALE	CIRCOLARE 33 MEF DEL 13/10/22	MONITORAGGIO AMBIENTALE	SISTEMA DI GESTIONE AMBIENTALE
VALUTAZIONE	A	X					X	X			X
	B		X	X		X	X	X	X		X
	C		X			X	X	X	X		X
	D		X		X	X	X	X	X	X	X

Il presente progetto è stato redatto per un intervento inquadrato all’interno della Misura “1.7: *Upgrading, elettrificazione e resilienza ferrovie al sud*” che in fase di autovalutazione ha consolidato score A e B (vedi successivo cap. 4) e pertanto nei capitoli 6 e 7 è stata effettuata l’analisi in dettaglio per gli elementi sopra riportati.

Completano il documento:

1. la scheda di Autovalutazione prodotta per la Misura di investimento generale a cui il progetto in esame appartiene, trasmessa alla Comunità Europea nel mese di aprile dell'anno 2021, riportata in Allegato 1,
2. la Procedura di Valutazione del Rischio Climatico e della Vulnerabilità (CE Regolamento Delegato obiettivo mitigazione), redatta nel rispetto del criterio di vaglio tecnico per l'obiettivo "adattamento ai cambiamenti climatici" – come meglio specificato più avanti – riportata in Allegato 2,
3. le checklist delle schede tecniche relative all'intervento in oggetto, per quanto applicabili al presente stato di sviluppo progettuale in conformità a quanto previsto dalla sopra citata Circolare n. 33, riportata in Allegato 3.

4 Valutazione DNSH effettuata sulla misura a cui appartiene il progetto

Il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza italiano si articola in 6 Missioni, che raggruppano 16 Componenti funzionali a realizzare gli obiettivi economico-sociali definiti nella strategia del Governo, che a loro volta si articolano in 48 Linee di intervento per progetti omogenei e coerenti.

Gli investimenti in infrastrutture ferroviarie, come il progetto oggetto della presente Relazione, ricadono all'interno della Missione 3¹¹ (Infrastrutture per una mobilità sostenibile), Componente 1 (Alta velocità ferroviaria e manutenzione stradale 4.0), Linea di Azione "Opere ferroviarie per la mobilità e la connessione veloce del Paese".

Le Misure riferite alla infrastruttura ferroviaria, in termini di Investimenti, sono le seguenti otto:

- 1.1: Collegamenti ferroviari ad Alta Velocità verso il Sud per passeggeri e merci,
- 1.2: Linee ad Alta Velocità nel Nord che collegano all'Europa,
- 1.3: Connessioni diagonali,
- 1.4: Sviluppo del sistema europeo di gestione del trasporto ferroviario (ERTMS),
- 1.5: Rafforzamento dei i nodi ferroviari metropolitani e dei collegamenti nazionali chiave,
- 1.6: Potenziamento delle linee regionali,
- 1.7: Potenziamento, elettrificazione e aumento della resilienza delle ferrovie nel Sud,
- 1.8: Miglioramento delle stazioni ferroviarie nel Sud

A fine aprile 2021, con l'invio del PNRR nazionale alla Unione Europea, è stata trasmessa anche una prima valutazione DNSH (*Autovalutazione*)¹² redatta dall'Amministrazione titolare della misura, per ognuna delle 8 misure sopra riportate e per ciascuno dei sei obiettivi ambientali del DNSH, che ha condotto alla approvazione

¹¹ Le risorse complessivamente destinate alla missione ammontano a 25,40 miliardi di euro, pari al 13,26% delle risorse totali del Piano (<https://italiadomani.gov.it/it/il-piano/missioni-pnrr/mobilita-sostenibile.html>)

¹² Le schede di Autovalutazione sono consultabili al link <https://italiadomani.gov.it/it/Interventi/dnsh.html>

VALUTAZIONE DNSH

Relazione Generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS60	00	R 22 RH	SA 00 0X 001	B	12 di 46

del PNRR con Decisione del Consiglio ECOFIN del 13 luglio 2021 e notificata all'Italia dal Segretariato generale del Consiglio con nota LT161/21, del 14 luglio 2021.

Nella fattispecie il progetto di Fattibilità Tecnico Economica di cui trattasi rientra nella misura di investimento "1.7 Potenziamento, elettrificazione e aumento della resilienza delle ferrovie nel Sud", per la quale è stata redatta la scheda riportata in allegato 1 al presente documento, e della quale si richiamano integralmente i contenuti.

Si riporta di seguito la sintesi di questo primo assessment riferito al complesso della misura "1.7: Potenziamento, elettrificazione e aumento della resilienza delle ferrovie nel Sud":

Obiettivi ambientali	Valutazione DNSH sintetica	Valutazione DNSH estesa
Mitigazione dei cambiamenti climatici	B	La misura risulta sostenere al 100% questo obiettivo
Adattamento ai cambiamenti climatici	B	La misura risulta sostenere al 100% questo obiettivo
Uso sostenibile e protezione delle acque e delle risorse marine	A	La misura ha un impatto nullo o trascurabile sull'obiettivo
Economia circolare, compresi la prevenzione e il riciclo dei rifiuti	B	La misura risulta sostenere al 100% questo obiettivo
Prevenzione e riduzione dell'inquinamento dell'aria, dell'acqua o del suolo	A	La misura ha un impatto nullo o trascurabile sull'obiettivo
Protezione e ripristino della biodiversità e degli ecosistemi	A	La misura ha un impatto nullo o trascurabile sull'obiettivo

Rispetto alla valutazione generale effettuata per la misura di intervento, che si conferma applicabile anche all'infrastruttura in esame, di seguito si declinano le considerazioni specifiche relative al progetto.

5 Inquadramento del progetto ai sensi della Circolare 33 MEF del 13/10/22

Con Circolare del 30 dicembre 2021, n. 32¹³ avente ad oggetto "Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza – Guida operativa per il rispetto del principio di non arrecare danno significativo all'ambiente (DNSH)" il Ministero dell'Economia e delle Finanze ha emanato una guida operativa "Al fine assistere le Amministrazioni titolari di misure e i Soggetti attuatori degli interventi nel processo di indirizzo e nella raccolta di informazioni e verifica per assicurare il rispetto del principio del non arrecare danno significativo all'ambiente, sentito anche il Ministero della transizione ecologica, ... che fornisce indicazioni sui requisiti tassonomici, sulla normativa corrispondente e sugli elementi utili per documentare il rispetto di tali requisiti".

In tale ambito sono presenti sia delle schede tecniche relative a ciascuna "area di intervento" - nelle quali sono riportati i riferimenti normativi, i vincoli DNSH e i possibili elementi di verifica - e sia una mappatura mediante matrice di correlazione (tra investimenti del PNRR e le schede tecniche predisposte per singolo

¹³ Disponibile al link https://www.rgs.mef.gov.it/VERSIONE-I/circolari/2021/circolare_n_32_2021/

	BYPASS di AUGUSTA PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA					
VALUTAZIONE DNSH Relazione Generale	COMMESSA RS60	LOTTO 00	CODIFICA R 22 RH	DOCUMENTO SA 00 0X 001	REV. B	FOGLIO 13 di 46

argomento) delle singole misure del PNRR rispetto alle “aree di intervento” che hanno analoghe implicazioni in termini di vincoli DNSH.

Tali Linee Guida sono state successivamente aggiornate con Circolare 33 del 13/10/22¹⁴.

Per il progetto di cui trattasi, in quanto compreso nell’investimento “1.7: Potenziamento, elettrificazione e aumento della resilienza delle ferrovie nel Sud”, ai sensi della suddetta matrice si applicano le schede tecniche 5 e 23.

Alle schede tecniche 5 e 23, i cui contenuti sono richiamati nell’ambito dei successivi capitoli 6 e 7, si applicano:

- scheda tecnica 5 - Interventi edili e cantieristica generica non connessi con la costruzione/rinnovamento di edifici:
 - codice NACE¹⁵ - la scheda fornisce indicazioni gestionali ed operative per tutti gli interventi che prevedano l’apertura e la gestione di cantieri e pertanto, non si associa a specifiche attività produttive
- scheda tecnica 23 - Infrastrutture per il trasporto ferroviario:
 - codice NACE - la scheda individua il codice NACE F42.12 “Costruzione di linee ferroviarie e metropolitane” e risulta allineato con l’attribuzione del codice definita dal Proponente.

Si evidenzia che il Regime indicato nella Circolare 33 per l’investimento 1.7 è il “Regime 2”, che prevede la verifica dei requisiti minimi per il rispetto del DNSH.

In realtà, come conseguenza dei contenuti indicati nella scheda di Autovalutazione presentata nell’aprile 2021 (allegato 1), che indica un contributo sostanziale alla mitigazione dei cambiamenti climatici - nel rispetto di quanto indicato nell’Allegato VI al Regolamento 2021/241 (vedi successivo cap.6) - si ritiene più corretto applicare al progetto le condizioni ed i vincoli indicati per il Regime 1.

Il riscontro puntuale alla rispondenza del Progetto di Fattibilità Tecnico Economica con i vincoli DNSH introdotti dalla Circolare è dettagliato nelle checklist applicabili, riportate in allegato 3.

¹⁴ Disponibile al link [Ragioneria Generale dello Stato - Ministero dell Economia e delle Finanze - Circolare del 13 ottobre 2022, n. 33 \(mef.gov.it\)](https://www.mef.gov.it/Portals/0/Documenti/2022/033_Circolare_33_13_10_2022.pdf)

¹⁵ I codici NACE (Nomenclature statistique des Activités économiques dans la Communauté Européenne) sono i codici che rispondono ad un criterio di armonizzazione statistica, finalizzato a disporre di una base di classificazione uniforme delle attività economiche in Unione Europea. cfr. <https://eur-lex.europa.eu/summary/IT/4301903>. La traduzione italiana della nomenclatura comunitaria NACE è Codici ATECO (ATTività ECONomiche).

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	BYPASS di AUGUSTA PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA					
	VALUTAZIONE DNSH Relazione Generale	COMMESSA RS60	LOTTO 00	CODIFICA R 22 RH	DOCUMENTO SA 00 0X 001	REV. B

6 Obiettivo sostenuto dal Progetto in maniera prevalente

I seguenti elementi, laddove applicabili, sono verificati nel Progetto di Fattibilità Tecnico Economica e dovranno essere sviluppati e verificati nelle successive fasi di Progettazione.

<p>Verifica rispetto Criterio di Vaglio Tecnico riportato al par. 6.14 - Infrastrutture per il trasporto ferroviario - dell'Allegato 1 al Regolamento 852/2020 UE per l'Obiettivo Mitigazione</p>	<p>In ottemperanza a quanto indicato dai Criteri di Vaglio, l'attività fornisce Contributo sostanziale alla mitigazione dei cambiamenti climatici in quanto il Progetto in esame soddisfa il seguente criterio, individuato al punto 1. (a) i) del citato documento: <i>" i) un'infrastruttura elettrificata a terra e sottosistemi associati: infrastrutture, energia, controllo-comando e segnalamento di bordo e controllo-comando e segnalamento a terra, come da definizione dell'allegato II, punto 2, della direttiva (UE) 2016/797".</i></p> <p>Il soddisfacimento del suddetto Criterio di vaglio tecnico ottempera anche il Vincolo DNSH riportato per la scheda n. 23 della Circolare MEF n. 33 del 13/10/22.</p>										
<p>Classificazione ai sensi dell'Allegato VI "Metodologia di controllo del clima"¹⁶ del Regolamento Europeo 241/2021 UE</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Codice</th> <th>Campo di Intervento</th> <th>Coefficiente per il calcolo del sostegno agli obiettivi in materia di cambiamenti climatici</th> <th>Coefficiente per il calcolo del sostegno agli obiettivi ambientali</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>064</td> <td>Linee ferroviarie di nuova costruzione o ristrutturate-rete centrale TEN-T</td> <td>100%</td> <td>40%</td> </tr> </tbody> </table>	Codice	Campo di Intervento	Coefficiente per il calcolo del sostegno agli obiettivi in materia di cambiamenti climatici	Coefficiente per il calcolo del sostegno agli obiettivi ambientali	064	Linee ferroviarie di nuova costruzione o ristrutturate-rete centrale TEN-T	100%	40%		
Codice	Campo di Intervento	Coefficiente per il calcolo del sostegno agli obiettivi in materia di cambiamenti climatici	Coefficiente per il calcolo del sostegno agli obiettivi ambientali								
064	Linee ferroviarie di nuova costruzione o ristrutturate-rete centrale TEN-T	100%	40%								

¹⁶ "Dimensioni e codici delle tipologie di intervento per la ripresa e la resilienza".

Focus Valutazione riduzione emissioni climalteranti

Lo studio di trasporto sviluppato¹⁷ ha esaminato gli effetti trasportistici derivanti dall'intervento di variante della linea storica con conseguente velocizzazione della tratta Bicocca-Targia facente parte della linea Messina-Catania-Siracusa, coerentemente con quanto riportato anche nel Piano Integrato delle Infrastrutture e della Mobilità della Regione Sicilia, approvato nel 2017. I risultati delle simulazioni degli scenari di "riferimento" e di "progetto" dell'orizzonte futuro di attivazione (2026) hanno evidenziato i risultati di seguito riportati.

¹⁸A partire dai risultati dello Studio di Trasporto (RS6000R16RGTS0003001) e della Analisi costi benefici – Bypass di Augusta sono state valutate le emissioni climalteranti¹⁹ evitate grazie allo shift modale da trasporto su gomma a trasporto collettivo su ferro 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 (CH₄, N₂O) sono state convertite in termini di CO₂ equivalente. Le emissioni medie, in termini di CO₂ 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 (gCO₂/kWh) forniti dalla banca dati ISPRA.

Di seguito 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.

¹⁷ Studio di Trasporto – Bypass di Augusta, (cfr. RS6000R16RGTS0003001A);

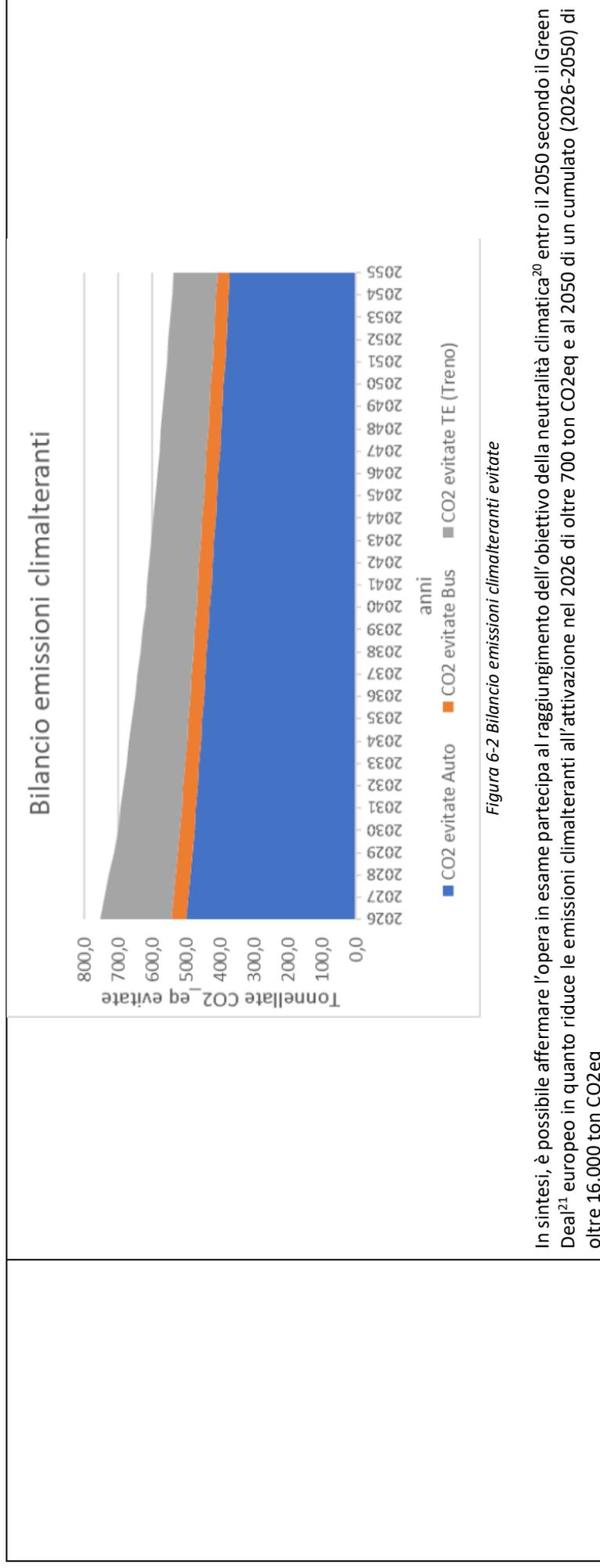
¹⁸ Per il dettaglio delle valutazioni effettuate si confronti lo Studio di Impatto Ambientale (di seguito SIA, cod. RS6000R22RGSA0001001)

¹⁹ i principali gas responsabili dell'effetto serra sono considerati: Anidride Carbonica (CO₂), Metano (CH₄), Ossido di diazoto (N₂O).

Figura 6-1 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

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.



²⁰ 14 La neutralità climatica corrisponde all'obiettivo comune di azzeramento delle emissioni nette di gas a effetto serra entro il 2050 che è giuridicamente vincolante a livello dell'UE. Zero emissioni nette significa che le emissioni di gas a effetto serra non devono superare gli assorbimenti di gas a effetto serra.

([https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/ATAG/2020/652098/EPRS_ATA\(2020\)652098_IT.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/ATAG/2020/652098/EPRS_ATA(2020)652098_IT.pdf))

²¹ 15 Green Deal: è letteralmente - il nuovo patto verde. È la definizione della strategia d'azione dettata dalla Commissione Europea per promuovere d'uso efficiente delle risorse, ridurre l'inquinamento e raggiungere la neutralità climatica dell'Europa nel 2050.

CONTROLLI DA EFFETTUARE IN FASE DI PROGETTAZIONE ESECUTIVA E IN FASE REALIZZATIVA	
CONTROLLI DERIVATI	
Criteri Premiali	FASE Progettazione esecutiva (<i>Approvazione Progettazione Esecutiva</i>) Realizzazione
	Verifica sviluppo progettuale degli elementi previsti dai criteri premiali relativi all'obiettivo ambientale Qualora applicabili alla fase di realizzazione, dovrà essere effettuata una rendicontazione annuale attestante la reale e corretta applicazione dei criteri premiali individuati in fase di attività negoziale e sviluppata in fase di progettazione esecutiva.
Circolare 33 MEF del 13/10/22 – Regime 1	VINCOLI DNSH Al fine di garantire il rispetto del principio DNSH connesso con la mitigazione dei cambiamenti climatici e la significativa riduzione di emissioni di gas a effetto serra, dovranno essere adottate tutte le strategie disponibili per l'efficace gestione operativa del cantiere così da garantire il contenimento delle emissioni GHG.
	CONTROLLI DERIVATI Nell'ambito della Progettazione esecutiva dovranno essere effettuati: <ul style="list-style-type: none"> • Un bilancio dei consumi "standard" attesi per la realizzazione dell'opera, suddivisa per i vari vettori energetici (gasolio, benzina, consumi elettrici, etc); • Un bilancio dei suddetti consumi a valle della strategia di ottimizzazione prevista per i vari settori: Lavorazioni, Trasporti, consumi energetici connessi alle aree di cantiere - es illuminazione notturna, aspirazione galleria - e campo base (connesse alla presenza di personale); • un confronto tra i due bilanci al fine di stimare le emissioni climateranti risparmiate a seguito della strategia di gestione prevista Approvazione Progetto Ambientale della Cantierizzazione

SCHEDA TECNICA n. 23	Verifica ex-post (fase di realizzazione)	Ulteriori elementi di premialità identificati in fase di attività negoziale (efficienza energetica, risparmio energetico, utilizzo di fonti di energia rinnovabili, emissioni ecc)	Ulteriori elementi di premialità identificati in fase di attività negoziale (efficienza energetica, risparmio energetico, utilizzo di fonti di energia rinnovabili, emissioni ecc)	Vedasi quanto riportato al soprastante punto: Criteri premiali, fase progettazione esecutiva	
		Rendicontazione energetica ed elenco delle strategie adottate per la gestione operativa del cantiere, funzionali a garantire il contenimento delle emissioni GHG	Rendicontazione energetica ed elenco delle strategie adottate per i vari settori, al fine di dimostrare l'effettivo beneficio connesso alle scelte effettuate in fase di progettazione esecutiva in termini di riduzione di emissioni GHG	Dovrà essere effettuata una rendicontazione annuale dei consumi a valle della strategia di ottimizzazione attuata per i vari settori, al fine di dimostrare l'effettivo beneficio connesso alle scelte effettuate in fase di progettazione esecutiva in termini di riduzione di emissioni GHG	
CONDIZIONE AMBIENTALE	Vincolo DNSH	Macrofase	Fase	Oggetto prescrizione	CONTROLLI DERIVATI
		Vincoli derivanti da eventuali condizioni ambientali contenute nel Decreto di Interministeriale di compatibilità ambientale afferenti all'obiettivo ambientale		Evidenza dell'avvio della Verifica di Ottemperanza alle relative condizioni ambientali nell'ambito della Macrofase/Fase indicata nei relativi Pareri, e del regolare adempimento di quanto ivi richiesto	
Decreto Interministeriale	Realizzazione	Predisposizione del Sistema di Gestione Integrato/Ambientale da parte dell'Appaltatore/ATI, con recepimento degli eventuali commenti della Direzione Lavori, e applicazione dello stesso per gli aspetti e le attività correlabili all'obiettivo			

Sistema di Gestione Integrato²² / Gestione Ambientale

Corretta gestione delle Non conformità ambientali da parte dell'Appaltatore/ATI (aggiornamento registro Non Conformità ambientali con evidenza della risoluzione) per gli aspetti e le attività correlabili all'obiettivo

²² Il Sistema di Gestione Integrato si compone della Sezione Qualità, Ambiente e Sicurezza

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	BYPASS di AUGUSTA PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA					
	VALUTAZIONE DNSH Relazione Generale	COMMESSA RS60	LOTTO 00	CODIFICA R 22 RH	DOCUMENTO SA 00 0X 001	REV. B

7 Parte 1 della Lista di controllo

In ottemperanza a quanto indicato nel documento "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)" di seguito si riporta la parte 1 della lista di controllo, che contiene l'analisi effettuata per gli obiettivi per i quali lo score del progetto è stato valutato A (A. La misura ha un impatto nullo o trascurabile sull'obiettivo) ovvero B (B. La misura risulta sostenere al 100% l'obiettivo) oppure C (C. La misura contribuisce in modo sostanziale all'obiettivo), e che quindi non necessitano di una valutazione di fondo (spunta su "No" nella tabella di seguito).

Indicare quali tra gli obiettivi ambientali che seguono richiedono una valutazione di fondo DNSH della misura	Sì	No	Motivazione	Documentazione di riferimento
Mitigazione dei cambiamenti climatici		X	Vedi par. 6 e 7.1.1	<ul style="list-style-type: none"> • Circolare 33 MEF del 13/10/22 scheda 5, scheda 23 • RS6000R22RGSAA0001001
Adattamento ai cambiamenti climatici		X	Vedi par. 7.1.2 e Allegato 2. PROCEDURA DI VALUTAZIONE DEL RISCHIO CLIMATICO E DELLA VULNERABILITÀ (CE Regolamento Delegato obiettivo mitigazione)	<ul style="list-style-type: none"> • Circolare 33 MEF del 13/10/22 scheda 5, scheda 23 • RS6000R22RGSAA0001001 • RS6000R44ROFV0100001 • RS6000R69RGCA0000001 • RS6000R14RIID0002001
Uso sostenibile e protezione delle acque e delle risorse marine		X	Vedi par. 7.1.3	<ul style="list-style-type: none"> • RS6000R69RGCA0000001 • RS6000R22RGSAA0001001 • RS6000R14RIID0002001 • RS6000R22RGMMA0000001
Economia circolare, compresi la prevenzione e il riciclo dei rifiuti		X	Vedi par. 7.1.4	<ul style="list-style-type: none"> • Circolare 33 MEF del 13/10/22 scheda 5, scheda 23 • RS6000R69RGCA0000001 • RS6000R69RGTA0000001 • RS6000R69RGTA0000002 • RS6000R16RGES0001001 • RS6000R14RIID0002001

VALUTAZIONE DNSH	COMMESSA RS60	LOTTO 00	CODIFICA R 22 RH	DOCUMENTO SA 00 0X 001	REV. B	FOGLIO 22 di 46
Relazione Generale						

					<ul style="list-style-type: none"> • RS6000R18ROLF0000001 • RS6000R44ROFV0100001 • RS6000R17RGIT0000001
Prevenzione e riduzione dell'inquinamento dell'aria, dell'acqua o del suolo	X		Vedi par. 7.1.5		<ul style="list-style-type: none"> • RS6000R69RGA0000001 • RS6000R22RGA0001001 • RS6000R22RGIM0004001 • RS6000R22RGIM0004002 • RS6000R22RGMA0000001
Protezione e ripristino della biodiversità e degli ecosistemi	X		Vedi par. 7.1.6		<ul style="list-style-type: none"> • RS6000R22RGA0001001 • RS6000R69RGA0000001 • RS6000R22RGIM0004001 • RS6000R22RGMA0000001

Di seguito è stata effettuata un'analisi per i 6 obiettivi per i quali non si ritiene necessaria una valutazione di fondo.

Nello specifico sono state effettuate analisi per quanto applicabili allo sviluppo progettuale in essere e riportate alcune prescrizioni/indicazioni da sviluppare nelle successive fasi progettuali ovvero in fase realizzativa, anche in conformità con quanto previsto nella Circolare 30 MEF del 11/08/22.

VALUTAZIONE DNSH

Relazione Generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS60	00	R 22 RH	SA 00 0X 001	B	23 di 46

7.1 Obiettivi per cui non si ritiene necessaria una valutazione di fondo

I seguenti elementi, laddove applicabili, sono verificati nel Progetto di Fattibilità Tecnico Economica e dovranno essere sviluppati e verificati nelle successive fasi di Progettazione Esecutiva e realizzazione, anche in conformità con quanto previsto nella Circolare 30 MEF del 11/08/22.

7.1.1 Mitigazione dei cambiamenti climatici - valutazione B: La misura risulta sostenere al 100% l'obiettivo

<p>Verifica rispetto Criterio di Vaglio Tecnico riportato al par. 6.14 – <i>“Infrastrutture per il trasporto ferroviario”</i> - dell’Allegato I al Regolamento 852/2020 UE per l’Obiettivo Mitigazione</p>	<p>Come già descritto nel par. <u>6</u> l’aspetto relativo alla “Mitigazione dei Cambiamenti Climatici” rappresenta l’obiettivo sostenuto dal progetto in maniera prevalente. Quando un progetto risulta sostenere al 100 % uno dei sei obiettivi ambientali, essa è considerata conforme al principio DNSH per tale obiettivo. I criteri/elementi da sviluppare e monitorare per l’obiettivo nella successiva fase progettuale e realizzativa sono riportati al par. <u>6</u>.</p>
--	---

7.1.2 Obiettivo Adattamento ai cambiamenti climatici - valutazione B: La misura risulta sostenere al 100% l'obiettivo

<p>Verifica rispetto Criterio di Vaglio Tecnico riportato al par. 6.14 - <i>Infrastrutture per il trasporto ferroviario</i> - dell’Allegato I al Regolamento 852/2020 UE per l’Obiettivo Mitigazione</p>	<p>Si conferma che l’attività non arreca un danno significativo all’obiettivo Adattamento ai cambiamenti climatici in quanto risulta applicabile il relativo criterio di vaglio, per il quale è stata sviluppata la “Procedura di Valutazione del Rischio Climatico e della Vulnerabilità”, riportata in allegato 2 al presente documento.</p> <p>Il soddisfacimento del suddetto Criterio di vaglio tecnico ottempera anche il Vincolo DNSH e l’elemento di verifica ex ante riportato per la scheda 23 della Circolare MEF n. 33 del 13/10/22.</p>
--	--

VALUTAZIONE DNSH

Relazione Generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS60	00	R 22 RH	SA 00 0X 001	B	24 di 46

Elementi progettuali a sostegno dello score assegnato nella scheda di VALUTAZIONE

Nell'ambito dello SIA (Relazione RS6000R22RGSA0001001) par. 7.3.1 il PFTE è stato analizzato rispetto alla "Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici", documento strategico di carattere settoriale redatto dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATM ora MASE – Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica), in cui sono individuati set di azioni ed indirizzi specifici da attuare.

Inoltre:

- Nell'ambito del Progetto Ambientale Cantierizzazione è stata effettuata l'analisi dei vincoli delle aree di cantiere, di tipo idraulico, idrogeologico, geomorfologico etc,
- è progettualmente prevista la presenza CAM relativi alla permeabilità del suolo (pavimentazioni drenanti)
- VASCHE DI REGOLAZIONE DELLE PORTATE:
 - Per alcune viabilità di progetto il recapito delle acque drenate è previsto all'interno delle reti di drenaggio di strade esistenti. Al fine di non sovraccaricare le suddette reti sono state progettate tre vasche di regolazione così da poter sversare nel sistema di recapito una portata regolata (viabilità IN45, IN46, IN47).
 - In corrispondenza del piazzale di stazione è previsto l'inserimento di una vasca di accumulo/laminazione

CONTROLLI DA EFFETTUARE IN FASE DI PROGETTAZIONE ESECUTIVA E IN FASE REALIZZATIVA

Criteri Premiali	FASE		CONTROLLI DERIVATI
	Progettazione esecutiva (Approvazione Progettazione Esecutiva)	Verifica sviluppo progettuale degli elementi previsti dai criteri premiali relativi all'obiettivo ambientale	
Realizzazione	Qualora applicabili alla fase di realizzazione, dovrà essere effettuata una rendicontazione annuale attestante la reale e corretta applicazione dei criteri premiali individuati in fase di attività negoziale e sviluppata in fase di progettazione esecutiva.		

Circolare 33 MEF del 13/10/22	VINCOLI DNSH		CONTROLLI DERIVATI
	SCHEDA TECNICA n. 5	Verifica ex-ante (Approvazione Progettazione Esecutiva)	I Campi Base non dovranno essere ubicati in settori concretamente o potenzialmente interessati da fenomeni gravitativi (frane, smottamenti). Nel caso in cui i vincoli progettuali, territoriali ed operativi non consentissero

VALUTAZIONE DNSH

Relazione Generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS60	00	R 22 RH	SA 00 0X 001	B	25 di 46

			l'identificazione di aree alternative non soggette a tali rischi, dovranno essere adottate tutte le migliori pratiche per mitigare il rischio;	
			Prevedere studio Geologico e idrogeologico relativo alla pericolosità dell'area di cantiere per la verifica di condizioni di rischio idrogeologico	Approvazione studio Geologico e idrogeologico ai fini della valutazione del grado di rischio incluse aree di cantiere tenendo conto della durata dei lavori
			Prevedere studio per valutare il grado di rischio idraulico associato alle aree di cantiere.	Approvazione dello studio di rischio idraulico associato alle aree di cantiere, tenendo conto della durata dei lavori, comprensivo di idonea cartografia con eventuale identificazione dei necessari presidi di adattabilità da porre in essere
		<i>Verifica ex-post (fase di realizzazione)</i>	Nel caso di eventuali modifiche alla cantierizzazione prevista nel Progetto a base di gara, verifica dell'adozione delle eventuali misure di mitigazione del rischio previste in fase progettuale;	
			Relazione Geologica e idrogeologica relativa alla pericolosità dell'area attestante l'assenza di condizioni di rischio idrogeologico;	Aggiornamento e verifica della Relazione Geologica e idrogeologica attestante l'assenza di condizioni di rischio idrogeologico per le aree di cantiere in caso di variazione delle aree di cantiere o di eventi climatici estremi;
			Verifica documentale e cartografica necessaria a valutare il grado di rischio idraulico associato alle aree coinvolte condotta da tecnico abilitato con eventuale identificazione dei necessari presidi di adattabilità da porre in essere.	Aggiornamento verifica dello studio di rischio idraulico associato alle aree di cantiere, prodotto in fase di Progettazione Esecutiva in caso di variazione delle aree di cantiere o di eventi climatici estremi
	SCHEDA TECNICA n. 23	<i>Verifica ex-ante (Approvazione Progettazione Esecutiva)</i>	Conduzione analisi dei rischi climatici fisici: VERIFICATO sul PD a base di gara (vedasi allegato 2), da verificare sul PE	Approvazione di una Relazione sulla valutazione di Vulnerabilità e rischio al clima ed ai cambiamenti climatici, con identificazione delle eventuali soluzioni di adattamento

VALUTAZIONE DNSH

Relazione Generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS60	00	R 22 RH	SA 00 0X 001	B	26 di 46

					climatico, inclusi almeno scenari di proiezioni climatiche a 30 anni
CAM	Progettazione Esecutiva	Verificare l'adozione dei CAM, previsti in progetto ed applicabili all'obiettivo			
	Realizzazione	Verificare applicazione dei Criteri Ambientali Minimi previsti in fase di progettazione ed applicabili all'obiettivo			
Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici	Progettazione esecutiva (Approvazione Progettazione Esecutiva)	Approvazione del documento progettuale redatto per fornire evidenza di come il Progetto esecutivo risulti allineato alle azioni progettuali applicabili identificate nella Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici, a partire dall'analisi svolta nell'ambito del Progetto a base di gara			
	Realizzazione	Controllo e monitoraggio delle strategie soft e trasversali, previste in fase di progettazione, correlati dell'obiettivo di adattamento ai cambiamenti climatici			
Decreto Interministeriale	CONDIZIONE AMBIENTALE	Macrofase	Fase	Oggetto prescrizione	CONTROLLI DERIVATI
	Vincoli derivanti da eventuali condizioni ambientali contenute nel Decreto di Interministeriale di compatibilità ambientale afferenti all'obiettivo ambientale				Evidenza dell'avvio della Verifica di Ottemperanza alle relative condizioni ambientali nell'ambito della Macrofase/Fase indicata nei relativi Pareri, e del regolare adempimento di quanto ivi richiesto
Sistema di Gestione Integrato²³ / Gestione Ambientale	Realizzazione	Predisposizione del Sistema di Gestione Integrato/Ambientale da parte dell'Appaltatore/ATI, con recepimento degli eventuali commenti della Direzione Lavori, e applicazione dello stesso per gli aspetti e le attività correlabili all'obiettivo			
		Corretta gestione delle Non conformità ambientali da parte dell'Appaltatore/ATI (aggiornamento registro Non Conformità ambientali con evidenza della risoluzione) per gli aspetti e le attività correlabili all'obiettivo			

²³ Il Sistema di Gestione Integrato si compone della Sezione Qualità, Ambiente e Sicurezza

7.1.3 Obiettivo Uso sostenibile e protezione delle acque e delle risorse marine- A: La misura ha un impatto nullo o trascurabile sull'obiettivo

<p>Elementi progettuali a sostegno dello score assegnato nella scheda di VALUTAZIONE</p>	<p>Il prevedibile impatto dell'attività sostenuta dalla misura su quest'obiettivo ambientale è trascurabile, in considerazione degli effetti diretti e degli effetti indiretti primari nel corso del ciclo di vita. Non sono stati rilevati rischi di degrado ambientale connessi alla salvaguardia della qualità dell'acqua e lo stress idrico. In particolare:</p> <ul style="list-style-type: none"> I rischi di degrado ambientale connessi alla conservazione della qualità dell'acqua e alla prevenzione dello stress idrico sono individuati e affrontati nel Progetto nell'ambito dello SIA (RS6000R22RGSA0001001 par. 6.4) e del Progetto Ambientale della cantierizzazione (RS6000R69RGCA0000001 par. 5.2) con l'obiettivo di conseguire un buono stato delle acque e un buon potenziale ecologico - conformemente alla direttiva 2000/60/CE del Parlamento europeo e del Consiglio - e saranno valutati dall'Autorità competente nell'ambito della Procedura di Valutazione di Impatto Ambientale (di seguito VIA) alla quale il presente progetto viene sottoposto secondo l'iter autorizzativo.. In particolare, la direttiva 2000/60/CE, che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque, è stata recepita in Italia attraverso il D.Lgs 3 Aprile 2006, n. 152 (Testo Unico Ambiente) che è la normativa di riferimento proprio per la VIA. L'impatto ambientale sulla componente Ambiente idrico è costituito dalle modifiche indotte su di essa dalle attività di costruzione dell'opera e le possibili interferenze che si verificano in fase realizzativa che possono essere ricondotte alla dimensione costruttiva dell'opera, quali l'interferenza tra la circolazione idrica sotterranea e alcune fondazioni indirette (dimensione fisica dell'opera) (RS6000R22RGSA0001001 - par. 6.4.2). La scelta degli additivi per la preparazione del fluido di perforazione dovrà essere rivolta quindi all'utilizzo di sostanze biodegradabili tali da non modificare le caratteristiche qualitative delle falde Per quanto riguarda la dimensione fisica dell'infrastruttura (fase di esercizio), le eventuali modifiche delle condizioni di deflusso dei corpi idrici superficiali e sotterranei conseguente alla presenza di nuovi manufatti all'interno delle aree di deflusso sono state valutate nella Relazione Idrologica Generale (cod. RS6000R14RIID0001001). <p>Infine si rappresenta che il progetto sviluppato prevede l'esecuzione di monitoraggio ambientale per le componenti acque superficiali e acque sotterranee (cod. RS6000R22RGMA0000001 cap.4.3 e 4.4).</p>
--	---

CONTROLLI DA EFFETTUARE IN FASE DI PROGETTAZIONE ESECUTIVA E IN FASE REALIZZATIVA

	FASE	CONTROLLI DERIVATI
Criteri Premiali	Progettazione esecutiva (<i>Approvazione Progettazione Esecutiva</i>)	Verifica sviluppo progettuale degli elementi previsti dai criteri premiali relativi all'obiettivo ambientale
	Realizzazione	Qualora applicabili alla fase di realizzazione, dovrà essere effettuata una rendicontazione annuale attestante la reale e corretta applicazione dei criteri premiali individuati in fase di

VALUTAZIONE DNSH

Relazione Generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS60	00	R 22 RH	SA 00 0X 001	B	28 di 46

		attività negoziale e sviluppata in fase di progettazione esecutiva.			
Decreto Interministeriale	CONDIZIONE AMBIENTALE	Macrofase	Fase	Oggetto prescrizione	CONTROLLI DERIVATI
	Vincoli derivanti da eventuali condizioni ambientali contenute nel Decreto di Interministeriale di compatibilità ambientale afferenti all'obiettivo ambientale				Evidenza dell'avvio della Verifica di Ottemperanza alle relative condizioni ambientali nell'ambito della Macrofase/Fase indicata nei relativi Pareri, e del regolare adempimento di quanto ivi richiesto
Sistema di Gestione Integrato²⁴ / Gestione Ambientale	Realizzazione	Predisposizione del Sistema di Gestione Integrato/Ambientale da parte dell'Appaltatore/ATI, con recepimento degli eventuali commenti della Direzione Lavori, e applicazione dello stesso per gli aspetti e le attività correlabili all'obiettivo			
		Corretta gestione delle Non conformità ambientali da parte dell'Appaltatore/ATI (aggiornamento registro Non Conformità ambientali con evidenza della risoluzione) per gli aspetti e le attività correlabili all'obiettivo			

7.1.4 Obiettivo Economia circolare, compresi la prevenzione e il riciclo dei rifiuti- valutazione B: La misura risulta sostenere al 100% l'obiettivo

<p>Verifica rispetto Criterio di Vaglio Tecnico riportato al par. 6.14 – "Infrastrutture per il trasporto ferroviario" - dell'Allegato I al Regolamento 852/2020 UE per l'Obiettivo Mitigazione</p>	<p>Si conferma che l'attività non arreca un danno significativo all'obiettivo "Transizione verso una economia circolare" in quanto risulta applicabile il criterio:</p> <p><i>Almeno il 70 % (in termini di peso) dei rifiuti da costruzione e demolizione non pericolosi (escluso il materiale allo stato naturale definito alla voce 17 05 04 dell'elenco europeo dei rifiuti istituito dalla decisione 2000/532/CE) prodotti in cantiere è preparato per il riutilizzo, il riciclo e altri tipi di recupero di materiale, incluse operazioni di riempimento che utilizzano i rifiuti in sostituzione di altri materiali, conformemente alla gerarchia dei rifiuti e al protocollo UE per la gestione dei rifiuti da costruzione e demolizione. I gestori limitano la produzione di rifiuti nei processi di costruzione e demolizione, conformemente al protocollo UE per la gestione dei rifiuti da costruzione e demolizione, tenendo conto delle migliori tecniche disponibili e utilizzando la demolizione selettiva onde consentire la rimozione e il trattamento sicuro delle sostanze pericolose, e facilitano il riutilizzo e il riciclo di alta qualità tramite la rimozione selettiva dei materiali, avvalendosi dei sistemi di cernita dei rifiuti da costruzione e demolizione disponibili.</i></p> <p><u>Precisazioni:</u></p> <p>a) il progetto prevede un Piano di Gestione dei Materiali di Risulta (cod. RS6000R69RGTA0000001) che, relativamente ai rifiuti e sulla base delle indagini ambientali eseguite nella presente fase di PFTE, prevede per i materiali provenienti dalle demolizioni di cls e fabbricati (circa 49.617 mc - CER 17.09.04) che il 100% sia inviato ad impianto esterno di recupero e per il ballast (circa</p>
---	---

²⁴ Il Sistema di Gestione Integrato si compone della Sezione Qualità, Ambiente e Sicurezza

VALUTAZIONE DNSH

Relazione Generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS60	00	R 22 RH	SA 00 0X 001	B	29 di 46

27.530 mc - CER 17.05.08) che il 40% sia inviato ad impianto esterno di recupero rifiuti (Discarica per inerti: 40 %, Discarica per rifiuti non pericolosi: 20%). Nelle successive fasi progettuali, nonché in corso d'opera, a seguito di approfondimenti analitici finalizzati a caratterizzare più in dettaglio i materiali al fine di escludere la presenza di sostanze inquinanti, sarà possibile incrementare tale percentuale con l'obiettivo di ottimizzarla e massimizzarla.

- b) Si precisa inoltre che, in quanto progetto di una infrastruttura ferroviaria, nell'ottica dei principi di tutela ambientale, il progetto prevede in via prioritaria il riutilizzo delle terre (in esclusione dal regime di rifiuti) all'interno del cantiere in qualità di sottoprodotto, ai sensi del D.P.R. 120/2017, all'interno del progetto e/o all'esterno, con una conseguente riduzione del volume di terre da scavo in esubero da gestire in regime di rifiuti nonché dei volumi di materiale da approvvigionare dall'esterno (Piano di Utilizzo dei materiali di scavo cod. RS6000R69RGTA0000002).

Il soddisfacimento del suddetto Criterio di vaglio tecnico e la redazione degli elaborati riportati ai precedenti punti a) e b), compresi delle relative qualifiche, ottemperano anche il Vincolo DNSH e l'elemento di verifica ex ante riportato per la scheda 5 della Circolare 33 MEF del 13/10/22.

Contenuti tecnici specifici sviluppati nel progetto – Focus materiali di risulta

Di seguito si completa la sintesi della gestione dei materiali di risulta prevista nel progetto, a sostegno dell'obiettivo ambientale di cui trattasi (Piano di gestione materiali di risulta cod.RS6000R69RGTA0000001 par. 7, 9).

In riferimento ai materiali terrigeni, sulla base dei risultati ottenuti a seguito delle indagini di caratterizzazione ambientale svolte in fase progettuale e delle caratteristiche geotecniche, gli interventi necessari alla realizzazione delle opere in progetto saranno caratterizzati dai seguenti flussi di materiale:

- 51.604 mc di materiali da scavo da riutilizzare nell'ambito dell'appalto, che verranno trasportati dai siti di produzione ai siti di deposito temporaneo in attesa di utilizzo ai sensi del D.P.R. 120/2017;
- 128.971 mc di materiali derivanti da scavo (riporti) e dalla demolizione del rilevato esistente (CER 17.05.04), di risulta in esubero non riutilizzati nell'ambito delle lavorazioni come sottoprodotti ai sensi del D.P.R. 120/2017 e pertanto gestiti in regime rifiuti:
 - Impianto di recupero: 20 %;
 - Discarica per rifiuti inerti: 30%;
 - Discarica per rifiuti non pericolosi: 50 %.

Contenuti tecnici specifici sviluppati nel progetto – Focus risorsa naturale energia

Nello SIA (cod. RS6000R22RGS0001001), è stato analizzato e quantificato l'impatto energetico dell'intervento in oggetto considerando i consumi derivanti dall'incremento del numero dei treni (con riferimento alla Trazione Elettrica, da mix energetico nazionale) 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.

Occorre premettere che tra le modalità di approvvigionamento energetico di RFI, nell'utilizzo per "usi propri", vi è anche l'acquisizione di energia elettrica mediante contratto di fornitura da mercato, interamente comprovata da idonee Garanzie di Origine per effetto di un'apposita appendice contrattuale con la quale RFI ha sottoscritto una "Opzione Verde" attestante la provenienza da fonti energetiche 100 % rinnovabili (FER).

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" (RS6000R16RGES0001001) viene riportato il dettaglio dell'offerta incrementale espressa in treni giorno, in riferimento al trasporto passeggeri e merci (incremento di 17 treni giorno tra regionali e lunga percorrenza (non è previsto l'esercizio di treni merci).

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 ed espressi in MWhe/anno e TEP/anno. 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.

Tabella 7-1 Consumi incrementali TE anno 2026

Tipologia materiale rotabile	Consumo energia elettrica annua [MWhe/anno]	Consumo energia elettrica annua [TEP/anno]
Regionale	-17	-3
Lunga Percorrenza	-47	-9
Merci	0	0
Totale	-64	-12

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 e si è stimato il consumo energetico complessivo relativo agli usi propri di RFI (consumi da LFM). Per

maggior uniformità del dato, tale consumo, oltre che essere espresso in MWh/anno, è stato riportato anche in Tonnellate Equivalenti di Petrolio (TEP).

Tabella 7-2 Consumi complessivi LFM - in fase di esercizio

Consumo complessivo LFM relativo alla fase di esercizio (MWh/anno) 215

Consumo complessivo LFM relativo alla fase di esercizio (TEP/anno) 40

Si fa presente inoltre che il progetto prevede l'utilizzo di tecnologie altamente efficienti sotto il profilo energetico ed in grado di garantire il minor assorbimento possibile in relazione al servizio svolto. A titolo esemplificativo:

- Gli apparecchi per illuminazione saranno dotati di tecnologia LED ed inoltre, nel caso dell'illuminazione esterna, questa sarà comandata da interruttori crepuscolari,
- 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
- 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.
- 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
- Il tracciato ferroviario presenta un orientamento nord/ovest-sud/est e il sottostante fabbricato viaggiatori ha il fronte principale esposto a 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)
- 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.

Il progetto prevede inoltre 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 contenente le caratteristiche tecniche e i benefici ottenibili.

Tabella 7-3 Dettaglio produzione energia da impianti Fotovoltaici (FTV)

Tipologia impianto	Potenza impianto [kW]	Energia annua producibile stimata [MWh _e /a] ²⁵	Energia annua producibile stimata [TEP/a]	Emissioni di CO ₂ annue evitate stimata [tCCO ₂ /a]
Impianto FTV Augusta	14	21	4	5,4

Sulla base dei consumi energetici stimati, nella seguente tabella vengono riportate le percentuali di FER e FT complessive per l'opera in esame secondo le modalità di approvvigionamento energetico di RFI.

Visto quanto riportato nel punto 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, comprensiva della stima del contributo apportato dalla presenza dell'impianto fotovoltaico.

Macro-Utenze	Consumo-energia elettrica-annua [MWh _e /anno]	%-sui-consumi-totali	%-approvvigionamento-da-Fonti-Energetiche-Rinnovabili	%-approvvigionamento-da-Fonti-Tradizionali
Da-LFM-(usi-RFI)	215 ^α	100,0% ^α	53,9% ^α	46,1% ^α
TOTALE	215	100,0%	53,9%	46,1%
TOTALE-con-contributo-FTV ^α	215 ^α	100,0% ^α	63,7% ^α	36,3% ^α

Relativamente alla quota di FER, attestata a circa il 42% nel mix energetico nazionale, l'approvvigionamento complessivo dell'opera da fonti rinnovabili, anche grazie al contributo apportato derivante dall'impianto fotovoltaico, viene stimato di circa il 64%.

Ulteriori elementi progettuali a sostegno dello score assegnato nella scheda di VALUTAZIONE

Si evidenzia infine che l'infrastruttura in studio prevede CAM relativi al riutilizzo delle acque di precipitazione meteorica ad uso irriguo delle aree a verde presenti in progetto e per lo scarico dei bagni di stazione, relativi all'utilizzo di materiali "km 0" e all'utilizzo di materiali certificati CAM.

²⁵ Valore stimato ipotizzando Angolo di Azimuth e di inclinazione ottimali

VALUTAZIONE DNSH

Relazione Generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS60	00	R 22 RH	SA 00 0X 001	B	33 di 46

CONTROLLI DA EFFETTUARE IN FASE DI PROGETTAZIONE ESECUTIVA E IN FASE REALIZZATIVA

Criteri Premiali	FASE		CONTROLLI DERIVATI	
	Progettazione esecutiva (<i>Approvazione Progettazione Esecutiva</i>)		Verifica sviluppo progettuale degli elementi previsti dai criteri premiali relativi all'obiettivo ambientale	
Realizzazione		Qualora applicabili alla fase di realizzazione, dovrà essere effettuata una rendicontazione annuale attestante la reale e corretta applicazione dei criteri premiali individuati in fase di attività negoziale e sviluppata in fase di progettazione esecutiva.		

Circolare 33 MEF del 13/10/22	VINCOLI DNSH			CONTROLLI DERIVATI	
	SCHEMA TECNICA n. 5 (richiamata come riferimento anche dalla scheda 23)	<i>Verifica ex-ante (Approvazione Progettazione Esecutiva)</i>	Redazione del Piano di gestione rifiuti con annessa verifica del requisito indicato nella scheda;	Approvazione del Piano di gestione dei rifiuti con verifica del soddisfacimento del requisito "almeno il 70% dei rifiuti non pericolosi, calcolato rispetto al peso totale, ricadenti nel Capitolo 17 Rifiuti delle attività di costruzione e demolizione (escluso il terreno proveniente da siti contaminati (ex Dlgs 152/06), sia inviato a recupero (R1-R13)." Tale documento dovrà dare evidenza delle eventuali motivazioni ostative al soddisfacimento del vincolo	
Verifica del requisito relativo alle terre e rocce da scavo (gestione ai sensi DPR n.120/2017)			Approvazione della previsione progettuale di utilizzo delle terre e rocce da scavo ai sensi DPR n.120/2017 o comunque in esclusione dal regime dei rifiuti, ai sensi della normativa vigente		
Sviluppo del bilancio materie			Approvazione del bilancio materie		
<i>Verifica ex-post</i>		Relazione finale con l'indicazione dei rifiuti prodotti, da cui emerga la destinazione ad una operazione "R";	Rendicontazione periodica in relazione alla gestione dei rifiuti e materiali da scavo (es. Registri tracciabilità Rifiuti e terre).		
		Attivazione procedura di gestione terre e rocce da scavo di cui al D.P.R. n.120/2017 (in caso di non attivazione	Ad avvio della fase realizzativa e nel rispetto dei tempi previsti di legge, attivazione della procedura ai sensi DPR n.120/2017, o comunque di gestione terre in esclusione del regime dei rifiuti		

VALUTAZIONE DNSH

Relazione Generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS60	00	R 22 RH	SA 00 0X 001	B	34 di 46

				indicare le motivazioni)	
CAM	Progettazione Esecutiva	Verificare l'adozione dei CAM, previsti in progetto ed applicabili all'obiettivo			
	Realizzazione	Verificare applicazione dei Criteri Ambientali Minimi previsti in fase di progettazione ed applicabili all'obiettivo			
Decreto Interministeriale	CONDIZIONE AMBIENTALE	MACROFASE	FASE	OGGETTO PRESCRIZIONE	CONTROLLI DERIVATI
	Vincoli derivanti da eventuali condizioni ambientali contenute nel Decreto di Interministeriale di compatibilità ambientale afferenti all'obiettivo ambientale				Evidenza dell'avvio della Verifica di Ottemperanza alle relative condizioni ambientali nell'ambito della Macrofase/Fase indicata nei relativi Pareri, e del regolare adempimento di quanto ivi richiesto
Sistema di Gestione Integrato²⁶ / Gestione Ambientale	Realizzazione	Predisposizione del Sistema di Gestione Integrato/Ambientale da parte dell'Appaltatore/ATI, con recepimento degli eventuali commenti della Direzione Lavori, e applicazione dello stesso per gli aspetti e le attività correlabili all'obiettivo			
		Corretta gestione delle Non conformità ambientali da parte dell'Appaltatore/ATI (aggiornamento registro Non Conformità ambientali con evidenza della risoluzione) per gli aspetti e le attività correlabili all'obiettivo			

7.1.5 Obiettivo Prevenzione e riduzione dell'inquinamento - A: La misura ha un impatto nullo o trascurabile sull'obiettivo

Motivazione alla base della valutazione effettuata	<p>Il prevedibile impatto dell'attività sostenuta dalla misura sull'obiettivo ambientale è trascurabile, in considerazione degli effetti diretti e degli effetti indiretti primari nel corso del ciclo di vita.</p> <p>In particolare:</p> <ul style="list-style-type: none"> I rischi di degrado ambientale connessi all'inquinamento sono individuati e affrontati nel Progetto nell'ambito dello SIA (dimensione fisica dell'opera - RS60006R22RGSA0001001 cap. 6) e del Progetto Ambientale della cantierizzazione (dimensione costruttiva dell'opera - PAC RS6000R69RGCA0000001 cap. 6) con l'obiettivo di salvaguardare il buono stato delle acque, aria e suolo e saranno valutati dall'Autorità competente nell'ambito della Procedura di Valutazione di Impatto Ambientale (di seguito VIA) alla quale il presente progetto viene sottoposto secondo l'iter autorizzativo. Ulteriori fattori all'origine del medesimo effetto possono essere rappresentati da altre cause legate alle attività di cantiere, come la produzione di acque che possono veicolare nei corpi idrici ricettori e/o nel suolo eventuali
--	---

²⁶ Il Sistema di Gestione Integrato si compone della Sezione Qualità, Ambiente e Sicurezza

inquinanti. Per quanto concerne il potenziale impatto prodotto dalle acque meteoriche, 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 che convoglierà tutte le acque nella vasca di accumulo di prima pioggia, dimensionata per accogliere i primi 15 minuti dell'evento meteorico. 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.

- Dal momento che i dati relativi alle operazioni di monitoraggio hanno evidenziato come la superficie piezometrica ricada a una profondità inferiore rispetto a quella della base delle fondazioni, risulterà necessario, per tutte quelle situazioni in cui la realizzazione dei pali di fondazione preveda l'utilizzo di fanghi di perforazione, prestare particolare attenzione nella scelta dei componenti della miscela utilizzata nel corso della realizzazione dei pali di fondazione.
- Nello specifico in relazione alle misure ed alle procedure per ridurre il rumore, le polveri e le emissioni inquinanti durante i lavori di costruzione si confronti quanto riportato nel Piano Ambientale della Cantierizzazione (cod.RS6000D69RGCA0000001). La redazione di tale studio ottempera anche il Vincolo DNSH e le condizioni di verifica ex ante riportate per la scheda 5 della Circolare 33 MEF del 13/10/22.
- E' stato effettuato uno studio acustico e dalla stima dei livelli acustici si sono valutati necessari interventi di mitigazione acustica per la tratta in oggetto; (Studio Acustico RS6000R22RGIM0004001)
- E' stato effettuato uno studio vibrazionale dalla stima dei livelli di propagazione delle vibrazioni indotte dal traffico ferroviario e, sulla base dell'ubicazione dei ricettori sensibili, non sono emerse aree potenzialmente soggette a criticità (Studio Vibrazionale RS6000R22RGIM0004002)
- Data la prossimità dell'area interessata dal progetto al perimetro del SIN (PVC Augusta) 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. 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.
- È stato redatto il Progetto di Monitoraggio Ambientale in conformità agli Indirizzi metodologici specifici per componente/fattore ambientale interessati (RS6000R22RGMA0000001), che prevede l'esecuzione di monitoraggio per le componenti atmosfera, acque superficiali e acque sotterranee, suolo e sottosuolo, rumore, vibrazioni (cod. RS6000R22RGMA0000001 cap.4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 4.6, 4.7).

Nell'ambito dello SIA (RS60006R22RGS0001001) al capitolo 7.4 e nel rispetto degli esiti dello Studio di Trasporto, è stata effettuata l'analisi e stima della riduzione di

VALUTAZIONE DNSH

Relazione Generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS60	00	R 22 RH	SA 00 0X 001	B	36 di 46

emissioni inquinanti derivanti dalla domanda sottratta al trasporto stradale, come rilevabili dal confronto tra lo Scenario di Progetto vs Scenario di Riferimento.

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 (autobus+auto) grazie all'attivazione delle opere oggetto del Programma e alla conseguente diversione modale dalla strada alla ferrovia come riportata dall'analisi costi benefici

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 7-4 Inquinanti atmosferici evitati

Gas inquinante	2026	2030	2040	2050	2055 (TOTALE)
SO2 ton/anno	0,002	0,01	0,03	0,04	0,05
NOx ton/anno	2,140	10,47	29,75	46,69	54,27
COVNM ton/anno	3,840	18,74	53,01	82,89	96,22
PM 2,5 ton/anno	0,092	0,45	1,27	2,00	2,32

CONTROLLI DA EFFETTUARE IN FASE DI PROGETTAZIONE ESECUTIVA E IN FASE REALIZZATIVA

Criteri Premiali	FASE		CONTROLLI DERIVATI		
	Progettazione esecutiva (Approvazione Progettazione Esecutiva)		Verifica sviluppo progettuale degli elementi previsti dai criteri premiali relativi all'obiettivo ambientale		
	Realizzazione	Qualora applicabili alla fase di realizzazione, dovrà essere effettuata una rendicontazione annuale attestante la reale e corretta applicazione dei criteri premiali individuati in fase di attività negoziale e sviluppata in fase di progettazione esecutiva.			
Decreto Interministeriale	CONDIZIONE AMBIENTALE	Macrofase	Fase	Oggetto prescrizione	CONTROLLI DERIVATI
	Vincoli derivanti da eventuali condizioni ambientali contenute nel Decreto di Interministeriale di compatibilità ambientale afferenti all'obiettivo ambientale				Evidenza dell'avvio della Verifica di Ottemperanza alle relative condizioni ambientali nell'ambito della Macrofase/Fase indicata nei relativi Pareri, e del regolare adempimento di quanto ivi richiesto
		Realizzazione	Predisposizione del Sistema di Gestione Integrato/Ambientale da parte dell'Appaltatore/ATI, con recepimento degli eventuali commenti della Direzione Lavori, e applicazione dello stesso per gli aspetti e le attività correlabili all'obiettivo		

VALUTAZIONE DNSH

Relazione Generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS60	00	R 22 RH	SA 00 0X 001	B	37 di 46

Sistema di Gestione Integrato²⁷ / Gestione Ambientale

Corretta gestione delle Non conformità ambientali da parte dell'Appaltatore/ATI (aggiornamento registro Non Conformità ambientali con evidenza della risoluzione) per gli aspetti e le attività correlabili all'obiettivo

7.1.6 Obiettivo Protezione e ripristino della biodiversità e degli ecosistemi - A: La misura ha un impatto nullo o trascurabile sull'obiettivo

<p>Motivazione alla base della valutazione effettuata</p>	<p>In questo caso il prevedibile impatto dell'attività sostenuta dalla misura su quest'obiettivo ambientale è trascurabile, in considerazione degli effetti diretti e degli effetti indiretti primari nel corso del ciclo di vita. Si evidenzia a riguardo che:</p> <ul style="list-style-type: none"> • il progetto è stato sottoposto ad un esame conformemente alla normativa 2011/92/UE come recepita nel D.Lgs 152 e s.m.i., contenuto nello SIA (cod. RS6000R22RGSA0001001 e relativi elaborati grafici) redatto al fine di sottoporre la progettazione alla Procedura di Valutazione di Impatto Ambientale. • Come riportato nello SIA (cod. RS6000R22RGSA0001001 - par. 5.2.4) nell'area vasta di riferimento risultano presenti elementi della Rete Natura 2000: il sito ZSC/ZPS ITA090014 - Saline di Augusta. e la ZSC ITA090026 - Fondali di Brucoli - Agnone. Questa ultima ZSC si trova ad una distanza superiore a 2.000 m dal tracciato ferroviario di progetto. Diversamente per le Saline si sono evidenziate specifiche condizioni di prossimità ed interessamento rispetto alle opere che, nell'ambito delle analisi eseguite nello Studio di Incidenza Ambientale, sono state articolate in due Macro-Azioni: <ul style="list-style-type: none"> ○ Macro-Azione A, Progetto di variante di tracciato della linea Catania-Siracusa e nuova stazione ferroviaria, una condizione di prossimità rispetto al Sito Natura 2000 (distanza minima di circa 40 m) ○ Macro-Azione B, Progetto di dismissione della linea storica (la rimozione dell'armamento, dei pali per la trazione elettrica e relativa catenaria e del pietrisco ferroviario), che si sviluppa in attraversamento alla ZSC/ZPS <p>che risultano temporalmente sfalsate, come si rileva dal cronoprogramma lavori.</p> <p>Nella Relazione di Incidenza (cod. RS6000R22RGIM0003001) sono state analizzate, con specifico riferimento alle suddette Macro-Azioni A e B:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ le misure di conservazione e gestione dei siti interferiti, le caratteristiche del progetto e la relativa cantierizzazione (con uno
---	---

²⁷ Il Sistema di Gestione Integrato si compone della Sezione Qualità, Ambiente e Sicurezza

specifico approfondimento degli interventi posti all'interno dei siti Natura 2000).

- una valutazione di incidenza di I fase con l'analisi delle caratteristiche ambientali dei siti potenzialmente interessati (aspetti climatici, geologici, idrogeologici, idrologici, degli habitat e dei principali corridoi ecologici presenti), sono stati poi scelti degli indicatori ed analizzate le interferenze indotte dal progetto. Sulla base degli esiti si è quindi proceduto ad una valutazione di fase II.
- nella valutazione della significatività delle incidenze (fase II) è stato effettuato un approfondimento della componente floristico-vegetazionale; il percorso di studio ed analisi ha portato a concludere che, in considerazione dello status ante-operam, della natura delle opere e del loro grado d'interferenza con la dinamica e la funzionalità degli ecosistemi presenti nell'area, il progetto non determinerà incidenza negativa significativa, ovvero non pregiudicherà il mantenimento dell'integrità del Sito potenzialmente interferito con riferimento agli specifici obiettivi di conservazione dei Siti Natura 2000 in esame
- Non si rileva la presenza di siti UNESCO nell'area interessata dal progetto.
- Non sono presenti parchi.
- I soprastanti approfondimenti forniscono riscontro ad uno dei criteri ex-ante della scheda 23 della Circolare 33 MEF del 13/10/22 .
- Gli effetti attesi durante la fase costruttiva dell'opera sono riferiti principalmente alla sottrazione di habitat e biocenosi in corrispondenza delle aree di cantiere e nelle aree di lavorazione lungolinea. Principalmente questa azione comporta la sottrazione di terreno vegetale, dovuta allo scotico che precede l'allestimento dei cantieri e la rimozione della vegetazione. Nel caso in esame le maggiori interferenze dovute alla costituzione delle aree di lavoro e dei cantieri, con le relative piste di servizio, al di fuori dell'attuale sedime ferroviario, si registrano a carico delle coperture degli usi agricoli, prevalentemente incolti e seminativi. Tuttavia, si evidenzia che tali impatti hanno significato temporaneo in quanto, al termine del periodo di operatività, in quanto, al termine delle lavorazioni, dette aree saranno ripristinate al loro stato originario.
- La continuità funzionale del sistema idrografico è stata verificata e appare assicurata intrinsecamente per le opere già realizzate e per le quali è di fatto garantita la trasparenza idraulica; per le opere da realizzare è prevista la sistemazione di tombini e manufatti di scavalco che consentano il normale deflusso e la continuità delle funzioni ecologiche dei corsi d'acqua a tutti i livelli.

- Le opere, inoltre, non sostituiscono habitat considerati prioritari ai fini conservazionistici di rilevanza comunitaria o, più in generale habitat rilevanti sul piano ecosistemico, né intercettano il sistema della rete ecologica riducendone il grado di connettività.
- Gli interventi previsti per il completamento della linea ferroviaria comporteranno una riduzione relativamente trascurabile di soprasuoli naturali e/o naturaliformi; nessuna delle particelle interferite rientra nel perimetro di aree protette o significative dal punto di vista conservazionistico e non si registra pertanto riduzione di habitat significativi.
- La preparazione dei cantieri prevedrà, quale attività preliminare, lo scotico del terreno vegetale (quando necessario), per il quale il progetto prevede che sia conservato secondo modalità agronomiche specifiche
- Sono stati sviluppati una serie di interventi a verde per una estensione pari a circa 46.144 m², costituiti da:
 - interventi di inerbimento, previsti in tutte le aree di intervento a verde;
 - interventi di ripristino agricolo, ovvero, il ripristino del suolo agricolo temporaneamente sottratto dalle aree di cantiere;
 - messa a dimora di specie arboree ed arbustive secondo differenti tipologie di sestri di impianto aventi differenti finalità, tra cui: la mitigazione delle principali opere d'arte ferroviarie, soprattutto poste nell'ambito o in prossimità di aree tutelate e di beni culturali e paesaggistici; la creazione di fitocenosi con una configurazione il più possibile naturale.
- Il progetto sviluppato prevede l'esecuzione di monitoraggio ambientale per la componente vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi (cod. RS6000R22RGMA0000001 cap.4.8), comprensiva del monitoraggio dello stato di conservazione dei cumuli di materiale vegetale depositati in cantiere (per successivo ripristino a valle della smobilitazione dei Campi Base ed altre aree operative) e delle specie vegetali messe a dimora, e quello della componente Paesaggio che comprende l'analisi di eventuali stress presenti nella vegetazione naturale.

CONTROLLI DA EFFETTUARE IN FASE DI PROGETTAZIONE ESECUTIVA E IN FASE REALIZZATIVA

	FASE	CONTROLLI DERIVATI
Criteri Premiali	Progettazione esecutiva (Approvazione Progettazione Esecutiva)	Verifica sviluppo progettuale degli elementi previsti dai criteri premiali relativi all'obiettivo ambientale

VALUTAZIONE DNSH

Relazione Generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS60	00	R 22 RH	SA 00 0X 001	B	40 di 46

	Realizzazione		Qualora applicabili alla fase di realizzazione, dovrà essere effettuata una rendicontazione annuale attestante la reale e corretta applicazione dei criteri premiali individuati in fase di attività negoziale e sviluppata in fase di progettazione esecutiva.		
Decreto Interministeriale	CONDIZIONE AMBIENTALE	Macrofase	Fase	Oggetto prescrizione	CONTROLLI DERIVATI
	Vincoli derivanti da eventuali condizioni ambientali contenute nel Decreto di Interministeriale di compatibilità ambientale afferenti all'obiettivo ambientale				Evidenza dell'avvio della Verifica di Ottemperanza alle relative condizioni ambientali nell'ambito della Macrofase/Fase indicata nei relativi Pareri, e del regolare adempimento di quanto ivi richiesto
Sistema di Gestione Integrato²⁸ / Gestione Ambientale	Realizzazione		Predisposizione del Sistema di Gestione Integrato/Ambientale da parte dell'Appaltatore/ATI, con recepimento degli eventuali commenti della Direzione Lavori, e applicazione dello stesso per gli aspetti e le attività correlabili all'obiettivo		
			Corretta gestione delle Non conformità ambientali da parte dell'Appaltatore/ATI (aggiornamento registro Non Conformità ambientali con evidenza della risoluzione) per gli aspetti e le attività correlabili all'obiettivo		

²⁸ Il Sistema di Gestione Integrato si compone della Sezione Qualità, Ambiente e Sicurezza

8 Conclusioni

Il presente documento è redatto ai sensi dal 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».

Nel documento è stato declinato tale principio allo specifico progetto di Fattibilità Tecnico Economica (PFTE) del Bypass di Augusta, in particolare, ai paragrafi 6 e 7 è stato verificato il rispetto dei criteri di vaglio tecnico riportati nel "Regolamento Delegato (UE) 2021/2139 della Commissione del 4 giugno 2021 per l'obiettivo Mitigazione" nonché il rispetto del "vincoli DNSH" ai sensi della Circolare 33 MEF del 13/10/22 per i sei 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.*

Inoltre, sono indicati alcuni elementi tecnici - connessi allo sviluppo progettuale ed alla fase realizzativa - funzionali alla verifica del principio DNSH per i singoli obiettivi (con riferimento alle indicazioni contenute nella Circolare 33).

Tali elementi potranno essere ulteriormente incrementati anche dall'Appaltatore/Progettista con l'identificazione di ulteriori aspetti ritenuti significativi e funzionali alla valutazione DNSH, e dovranno essere rendicontati e rivalutati periodicamente, sulla base delle Normative e Regolamenti applicabili, per ogni approfondimento progettuale ed in presenza di qualunque modifica al PFTE.

Per quanto esposto nel presente documento, si ritiene che il PFTE del Bypass di Augusta, contribuisca ad almeno uno degli obiettivi ambientali e "non arrechi un danno significativo" a nessuno degli altri obiettivi di cui all'art. 9 del Regolamento UE 2020/852 "Tassonomia".

Nello specifico il progetto fornisce un **contributo sostanziale alla mitigazione dei cambiamenti climatici** in quanto attività a sostegno agli obiettivi in materia di cambiamenti climatici per una percentuale pari al 100%, così come riportato per il codice 064 "Linee ferroviarie di nuova costruzione o ristrutturate- rete centrale TEN-T" dell'Allegato VI al Regolamento Europeo 241/2021 UE "Dimensioni e codici delle tipologie di intervento per il dispositivo per la ripresa e la resilienza" e risulta ottemperante - per quanto applicabile al presente stato di sviluppo progettuale - a quanto disposto dalla Circolare n. 33, del 13 ottobre 2022, del



BYPASS di AUGUSTA
PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

VALUTAZIONE DNSH

Relazione Generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS60	00	R 22 RH	SA 00 0X 001	B	42 di 46

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)" (rif. Allegato 3).

VALUTAZIONE DNSH

Relazione Generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS60	00	R 22 RH	SA 00 0X 001	B	43 di 46

9 Allegati

Allegato 1 – Scheda di Valutazione DNSH consegnata alla CE in data 28/04/21, per l'investimento "1.7: Potenziamento, elettrificazione e aumento della resilienza delle ferrovie nel Sud", di cui il PFTE in oggetto fa parte.

Allegato 2 – PROCEDURA DI VALUTAZIONE DEL RISCHIO CLIMATICO E DELLA VULNERABILITÀ (CE Regolamento Delegato obiettivo mitigazione) cod. RS6000R22HSA000X02B

Allegato 3 – Checklist schede 5 e 23 previste dalla Circolare n. 33 MEF del 13/10/22, per quanto applicabili al presente stato di sviluppo progettuale.



BYPASS di AUGUSTA
PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

VALUTAZIONE DNSH

Relazione Generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS60	00	R 22 RH	SA 00 0X 001	B	44 di 46

Allegato 1

Scheda di Valutazione DNSH consegnata alla CE in data 28/04/21,
per l'investimento "1.7: Potenziamento, elettrificazione e
aumento della resilienza delle ferrovie nel Sud", di cui il PFTE in
oggetto fa parte

National Recovery and Resilience Plan

Mission 3 - Infrastructures for sustainable mobility

Component 1 - Investments on the railway network



Do No Significant Harm

Update: 28 April 2021



5.9 Upgrading, electrification and resilience of railways South

DNSH ASSESSMENT	
Mission	3 - Infrastructures for sustainable mobility
Cluster	1. High-speed rail and road maintenance 4.0
Project/Reform	9. Upgrading, electrification and resilience of railways South
Contact	MIMS/RFI
Date completed	28 April 2021



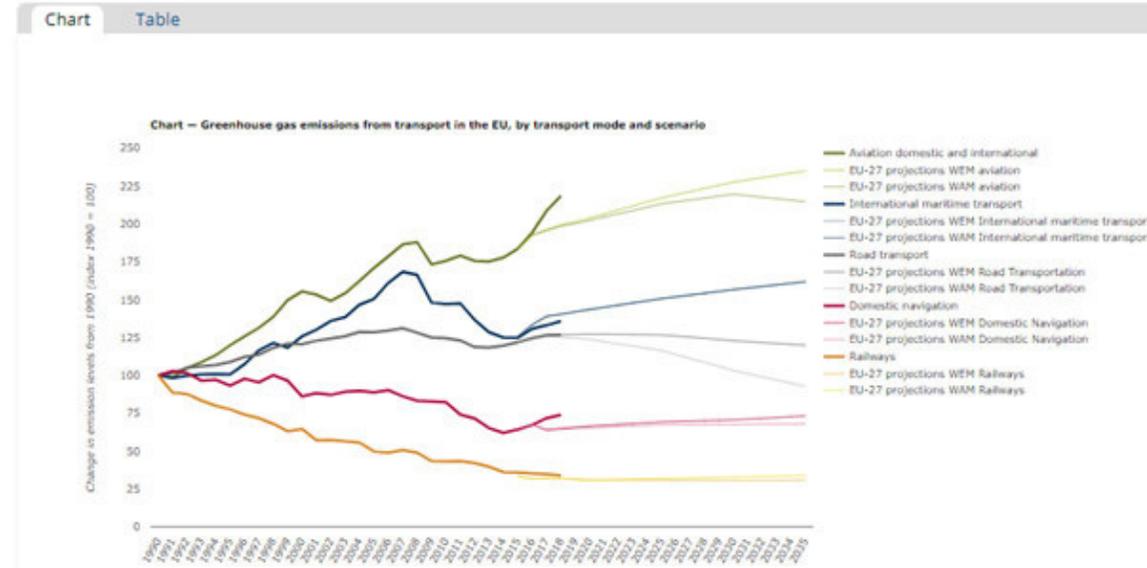
Phase 1		
Environmental target	Does the measure have no or negligible impact on the target or is it considered compliant with the DNSH principle for the relevant target?	Motivation if indicated A, B, C
1. Climate change mitigation	B. The measure appears to support this target 100%	<p>EU regulation 2021/241 of 12 February 2021, which established the Recovery and Resilience Facility, establishes in Annex VI "Climate control methodology" that the interventions relating to "Newly built or refurbished railway lines - TEN core network - T "(code 065) have a Coefficient for calculating support for climate change targets equal to 100%.</p> <p>Article 10 of EU regulation 2020/852, known as the "Taxonomy regulation" provides that:</p> <p>"An economic activity is considered to make a substantial contribution to climate change mitigation if it substantially contributes to stabilising greenhouse gas concentrations in the atmosphere to the level that prevents dangerous anthropogenic interference with the climate system in line with the long-term temperature target of the Paris Agreement by avoiding or reducing greenhouse gas emissions or increasing the absorption of greenhouse gases, including through innovative products or processes by:</p> <p><i>a) ... (omission)</i></p> <p><i>b) ... (omission)</i></p> <p><i>c) the increase in clean or climate-neutral mobility;</i></p> <p><i>d) ... (omission)".</i></p> <p>Green House Gases (GHG) are those gases that are transparent to solar radiation entering the Earth, but are able to consistently retain the infrared radiation emitted by the Earth's surface, the atmosphere and clouds. The most impacting GHGs for the increase in the greenhouse effect are: CO₂, N₂O, CH₄ and emissions from the aviation sector.</p> <p>The green transition and sustainability are the cornerstones for Europe's recovery towards a zero-emissions society.</p> <p>In 2011, the White Paper on transport set the following targets: by 2030, rail, together with waterways, will have to attract 30% of road freight transport on distances over 300 km and 50% by 2050.</p>



		<p>As part of the European Green Deal, with reference to Climate Actions, the European Commission in September 2020 proposed to raise the goal of reducing CO₂ and climate-altering gas emissions from 40% to 55% by 2030 (compared to 1990 levels), and climate neutrality by 2050.</p> <p>Furthermore, the 'Sustainable and Smart Mobility Strategy' (SSMS) [COM (2020) 789 final], an integral part of the Green Deal agenda, published by the EC in December 2020, requires the transport sector to transform towards a net 90% drop in emissions by 2050.</p> <p>The targets of the SSMS are particularly challenging:</p> <ul style="list-style-type: none">• by 2030, collective line transport of less than 500 km must be zero-emission, inter-modal transport by rail and inland waterway must be able to compete with road transport in the EU, rail freight traffic must increase by 50% while high-speed traffic will have to double across Europe;• by 2050: high-speed rail traffic must triple, rail freight traffic must double, the multi-modal trans-European transport network (TEN-T) will be fully operational for sustainable and intelligent transport with high-speed connectivity, all external intra-EU transport costs must be covered by transport users. <p>At the basis of the Commission's attention to the development of rail transport is the recognition that the development of the railway mode contributes to the reduction of Green House Gas (GHG) emissions and that CO₂, N₂O, CH₄ are among the most impacting for the increase of the greenhouse effect.</p> <p>In fact, according to the Commission's estimates, rail transport produces only 0.5% of the overall GHG emissions emitted by the European transport sector (EU-28, 2017 data).</p> <p>In fact, as stated by The European Environment Agency, railway emissions (albeit calculated for diesel trains only), constitute only a small percentage of total transport emissions.</p>
--	--	---



Fig. 2: Greenhouse gas emissions from transport in the EU, by transport mode and scenario



Source: (<https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/transport-emissions-of-greenhouse-gases-7/assessment>)

The National Recovery and Resilience Plan foresees huge investments for the railway sector aimed at the design and construction of new infrastructures within the core and global TEN-T network that will contribute to improving the efficiency and competitiveness of the railway carrier and promote the shift from other modalities that produce higher amounts of GHG.

The Italian railway lines are 72% electrified and, for these, the GHG emission is indirect, as it is connected to the production of electricity.

The investments envisaged in the NRRP concern: upgrading of already electrified lines, electrification of diesel traction lines, upgrading of lines for the planned transition to hydrogen traction.

In terms of CO₂ emissions, various scientific studies have compared the different modes of transport.

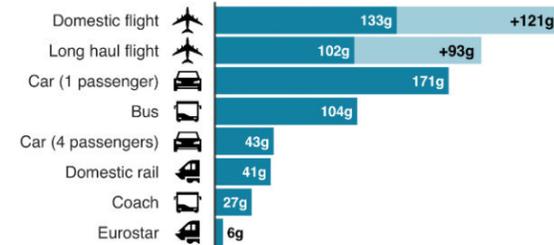


Below is an effective representation of the lower impact in terms of CO2 emissions by the railway carrier compared to other modes of transport.

Emissions from different modes of transport

Emissions per passenger per km travelled

■ CO2 emissions ■ Secondary effects from high altitude, non-CO2 emissions



Note: Car refers to average diesel car

Source: BEIS/Defra Greenhouse Gas Conversion Factors 2019



The EC Delft document - "Handbook on external costs of transport", January 2019, provides the total and unitary costs of emissions with effects on climate change for land transport (EU28 average).

Passenger transport	Total costs EU28	Average costs	
	Billion €	€-cent per pkm	€-cent per vkm
Passenger car	55.56	1.18	1.90
Passenger car - petrol	32.02	1.22	1.97
Passenger car - diesel	23.54	1.12	1.80
Motorcycle	1.47	0.89	0.94
Bus	0.84	0.47	8.83
Coach	1.61	0.44	8.66
Total passenger road	59.49		
Passenger train diesel	0.22	0.34	20.1
Total passenger transport	59.71		

As an example, the following average values were compared:

- passenger car (petrol) = 1.22 €-cent/pkm



		<p>- passenger train diesel = 0.34 €-cent/pkm</p> <p>The costs of climate change for electric trains are only attributable to emissions from the production of electricity from non-renewable sources.</p> <p>The commitment of the Ferrovie dello Stato Italiane Group (FS Group), of which RFI is a part, for the fight against climate change has always characterised the modus operandi of the Group itself and, in 2019, led to the definition of the target of achieving carbon neutrality by 2050.</p> <p>In 2020, the FS Group's correct management of climate issues was formally recognised by the Carbon Disclosure Project (CDP- a non-profit organisation that is responsible for evaluating the environmental performance of the largest industrial groups) by obtaining an "A-" rating. ("Leadership" range) and being above the average of the global, European and sector level companies analysed by the organisation. The FS Group, in particular, was recognised for the implementation of current best practices in the fight against climate change, positively evaluating the completeness of the information, the awareness and management of environmental risks and the activation of the associated best practices. environmental leadership, which includes setting ambitious goals.</p> <p>The achievement of the targets set by the European Commission requires a great commitment for the transport sector and in particular the railway sector if we consider that, according to the National Account of Infrastructures and Transport (CNIT), passenger traffic in Italy is 91.5 % on road (882 billion passenger-kilometres in terms of private road transport, extra-urban public transport and public urban transport), while rail represents about 6% of passengers against 7.8% in Europe (COM (2021) 5 final , EU).</p> <p>At the same time, 54.5% of goods travel by road (about 100 billion tonne-km) and about 11% by rail compared to 18.7% in Europe (COM (2021) 5 final, EU).</p> <p>The railway investments eligible for the Recovery Fund will contribute significantly in terms of modal shift from road transport to rail transport and consequently will produce a reduction in CO2 emissions.</p> <p><u>Passenger transport</u></p> <p>In 2019, limited to land transport only (road + rail), equal to 938 billion pax.km, the modal split was:</p>
--	--	--



		Transport mode	Modal share
		Railway transport	6%
		Extra-urban public transport	10%
		Urban public transport	2%
		Private road transport	82%
		<i>Source: CNIT 2018-2019</i>	
		At 2030, with the entry into operation of the investments presented in the Recovery Fund, the modal share is estimated to be:	
		Transport mode	Modal share
		Railway transport	10%
		Extra-urban public transport	11%
		Urban public transport	2%
		Private road transport	77%
		This modal shift is reflected in terms of CO2 saved by passenger road vehicles for a value of approximately 2.3 million tonnes per year .	
		<u>Freight Transport</u>	
		In the case of freight transport, the traffic data for 2019 were considered, which indicate the total value and the following modal breakdown at approximately 200 billion tonnes km	



Transport mode	Modal share
Railway transport	10.7%
Coastal maritime navigation	29.3%
Inland waterways	0.0%
Air navigation	0.6%
Road transport (> 50km)	54.5%
Oil pipelines (> 50km)	4.8%
<i>Source: CNIT 2018-2019</i>	
By applying a prudential shift of about 10% from road to rail by 2030 (the long-term targets include 50% road transport, 50% rail transport by 2050 excluding transport by sea and air and excluding transport on routes shorter than 300km), the following modal share was estimated:	
Transport mode	Modal share
Railway transport	16.5%
Coastal maritime navigation	30%
Inland waterways	0.1%
Air navigation	0.6%
Road transport (> 50km)	47.7%
Oil pipelines (> 50km)	5.1%
This breakdown makes it possible to quantify the CO2 savings from heavy road vehicles from 2030 equal to approximately 400,000 tonnes per year .	



		<p>Overall, therefore, starting from 2030 it is reasonable to assume that the eligible investments in the Recovery Fund will contribute to the achievement of the long-term targets both in terms of modal share and in terms of CO2 savings (approximately 2.8 million tonnes of CO2 from transport passenger and freight road).</p> <p>These forecasts have been developed considering all the investments envisaged in the NNRP and constitute a challenging target but which is deemed achievable, if the hypotheses relating to the response of the Railway Companies for the services offered, to the demand for railway mobility and to the situation are also confirmed with specific regard to economic conditions, transport policies, technological innovations and transformations in progress (energy mix, electric mobility, hydrogen mobility).</p> <p>In the cluster of investments related to <i>Upgrading, electrification and resilience of railways South</i> the interventions to upgrade existing lines in the south are included, which can be grouped into the following categories:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Electrification (i.e. Electrification and modernisation of the Barletta-Canosa line, Electrification and acceleration of Roccaravindola-Isernia-Campobasso, Electrification of the Ionian line, Catanzaro Lido - Crotona - Sibari line, Potenza - Foggia railway line - modernisation and electrification) b) Infrastructural and technological upgrading (i.e. Venafro upgrade - Campobasso - Termoli, Sibari-Catanzaro Lido-Reggio Calabria/Lamezia Terme upgrade, Pescara-Foggia upgrade, Palermo - Agrigento - Porto Empedocle lower upgrade, Taranto-Brindisi technological upgrade) c) Variants/Doubling/Acceleration (i.e. Doubling Codogno-Cremona-Mantova 1st phase, Doubling Decimomannu-Villamassargia 1st phase, New Ferrandina-Matera La Martella Line) d) Railway connections with airports (i.e. Arechi-Pontecagnano Airport section, Brindisi airport railway connection, Olbia airport railway connection) e) Connection with ports and terminals (i.e. New Cagioni station and connection with new Logistic Plate, Bari Lamasinata freight terminal, Brindisi inter-modal hub, Trapani Birgi inter-modality and accessibility, Port connection and Augusta bypass) f) Improvement of accessibility (i.e. Taranto station underpass) g) South line resilience plan.
--	--	--



		<p>These investments are all aimed at significantly improving the competitiveness of the railway carrier with respect to other modes of transport, by increasing the performance of the current railway infrastructure and improving the accessibility of transport demand to the railway network.</p> <p>As a result of the greater competitiveness of the railway carrier, a shift from other methods is expected, which are more impacting in terms of GHG emissions.</p> <p>For more precise assessments relating to individual investments, it is necessary to develop a multi-modal traffic analysis that compares the "project situation" with the "reference situation" and arrive at a quantification of the new modal distribution and the foreseeable shift towards the railway mode , as required by European regulations for the preparation of Cost-benefit Analysis (Guide to Cost-benefit Analysis of Investment Projects. Economic appraisal tool for Cohesion Policy 2014-2020 - December 2014).</p>
--	--	--



<p>2. Adaptation to climate change</p>	<p>B. The measure appears to support this target 100%</p>	<p>The adoption of the "European Strategy for Adaptation to Climate Change" in 2013 aimed at making Europe more resilient, promoting greater awareness on the issue, for example through the implementation of the Climate-Adapt platform and supporting the actions taken by member States on adaptation.</p> <p>The target of improving the ability to react to the impacts of climate change at EU level requires the progressive integration of adaptation to climate change into EU policies, especially in priority sectors such as energy and transport. In 2015, the Ministry of the Environment and Land and Sea Protection (MATTM) defined the "National Strategy for Adaptation to Climate Change" (NSAC) to be implemented through the adoption of an action plan/sectoral action plans that define the schedules and methods of implementation.</p> <p>In this sense, in 2016, the Ministry of the Environment commissioned the Euro-Mediterranean Centre on Climate Change (CMCC) to draft the National Plan for Adaptation to Climate Change (NPACC), in order to contain the vulnerability of natural, social and economic systems, increase their adaptability and resilience and promote the coordination of actions at different levels of government. In particular, the NPACC, currently being approved, provides for a process of integration (mainstreaming) on the issues of adaptation (and therefore also in transport) organised over several levels in an attempt to translate the more general objectives of climate policies into operational guidelines and actions on the territory, also through the involvement of RFI and ANAS.</p> <p>With specific reference to transport infrastructures, adaptation strategies take the form of measures aimed at reducing vulnerabilities, increasing their resilience and consequently reducing the number and frequency of inefficiencies, repair and maintenance costs.</p> <p>In response to the Next Generation EU (NGEU) initiative, on 12 January, the Government presented the National Recovery and Resilience Plan (NRRP) which sets the fight against and adaptation to climate change among its objectives. In particular, for Mission 3 the NRRP provides:</p> <p><i>"A better and more extensive railway network and a smart road network, safer thanks to the control and management of traffic flows and more resilient in the face of climate change and its ageing, are essential to help increase the competitiveness of the country, fill the gap between north and south, guaranteeing rapid and efficient connections between the east and west of the peninsula and standardising the quality of transport services throughout the national territory."</i></p> <p>The new railway works are designed to maximise the useful life of the infrastructure. In design terms, this is implemented with choices aimed at guaranteeing the durability of the expected performance, also through redundancy systems, which limit the need for extraordinary maintenance work. These principles are combined with criteria of resilience to climate change in order to reduce the risks related to them.</p>
---	---	---



		<p>An "adaptation" approach of the design of railway infrastructures to climate change involves the use of the outputs produced by the weather-climatic models developed by the Intergovernmental Panel for Climate Change (IPCC), reported in the document "The future climate in Italy: analysis of the regional models "drawn up by the Higher Institute for Environmental Protection and Research (ISPRA) in 2015, in relation to climate change and extreme weather events in:</p> <ul style="list-style-type: none"> - hydraulic verification of river crossing works; - hydraulic verification of the drainage systems of the railway and road platform. <p>RFI is among the main beneficiaries of the National Operational Program financed by the ERDF. As part of the National Operational Program (NOP), the systematic completion of "Form A" - Indicator 6 "Studies/Works of adaptation to climate change" is envisaged, in which some "Soft", Green", Gray" actions in the design or used in the context of sharing design choices with the territory are identified.</p> <p>In the cluster of investments related to Upgrading, electrification and resilience of railways South the interventions to upgrade existing lines in the south are included, which can be grouped into the following categories:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) Electrification (i.e. Electrification and modernisation of the Barletta-Canosa line, Electrification and acceleration of Roccaravindola-Isernia-Campobasso, Electrification of the Ionian line, Catanzaro Lido - Crotona - Sibari line, Potenza - Foggia railway line - modernisation and electrification) b) Infrastructural and technological upgrading (i.e. Venafro upgrade - Campobasso - Termoli, Sibari-Catanzaro Lido- Reggio Calabria/Lamezia Terme upgrade, Pescara-Foggia upgrade, Palermo - Agrigento - Porto Empedocle lower upgrade, Taranto-Brindisi technological upgrade) c) Variants/Doubling/Acceleration (i.e. Doubling Codogno-Cremona-Mantova 1st phase, Doubling Decimomannu-Villamassargia 1st phase, New Ferrandina-Matera La Martella Line) d) Railway connections with airports (i.e. Arechi-Pontecagnano Airport section, Brindisi airport railway connection, Olbia airport railway connection) e) Connection with ports and terminals (i.e. New Cagioni station and connection with new Logistic Plate, Bari Lamasinata freight terminal, Brindisi inter-modal hub, Trapani Birgi inter-modality and accessibility, Port connection and Augusta bypass) f) Improvement of accessibility (i.e. Taranto station underpass) g) South line resilience plan. <p>These investments are all aimed at significantly improving the competitiveness of the railway carrier with respect to other modes of transport, by increasing the performance of the current railway infrastructure and improving the accessibility of transport demand to the railway network</p>
--	--	---



3. Sustainable use and protection of water and marine resources	A. The measure has no or negligible impact on this target	<p>The use of water resources generally involves - or could lead to - negative impacts (i.e. negative externalities) on other potential users. The main negative externalities are linked to the impairment of the quality of the water contained in the water bodies from which it is withdrawn, due to polluting activities.</p> <p>For the new infrastructure projects promoted by RFI, the Environmental Impact Study and the Environmental Project of the Construction Site represent the main tool for the identification, prevention, evaluation and identification of management and mitigation measures of potential impacts on the environment. related to the construction phase of the works, contributing to the principle of sustainable use, reuse and protection of the water resource. The Environmental Monitoring Project is also drafted from the design phase to identify the points to be monitored on potentially critical factors as resulting from the results of the Environmental Impact Study.</p> <p>In fact, said Monitoring verifies and controls the impact of the construction of the work also on the superficial and deep hydro-geological system, in order to prevent alterations and possibly plan effective containment and mitigation interventions.</p> <p>The risks of environmental degradation related to the protection of water quality and the prevention of water stress are identified and taken into consideration in accordance with the requirements of Directive 2000/60/EC (Water Framework Directive).</p>
--	---	--



<p>4. The circular economy, including waste prevention and recycling</p>	<p>B. The measure appears to support this target 100%</p>	<p>In the National Recovery and Resilience Plan (NRRP) it is recalled that investments in the Circular Economy intervene on a process aimed at producing secondary raw materials from waste materials to make Italy less dependent on the supply of raw materials and consequently stronger and competitive on international markets.</p> <p>The NRRP also foresees a regulatory reform intervention, called “Circularity and traceability” aimed at promoting administrative simplification in the field of circular economy and the implementation of the European action plan for the circular economy. The latter will aim to improve the organisation and operation of the waste control and traceability system, to strengthen eco-design and industrial symbiosis, reducing waste production upstream and to strengthen Italy's position as a country with</p> <p>the highest circular reuse rates in Europe.</p> <p>The circular economy envisages reducing the consumption of resources and raw materials and is therefore also connected to the design principles of the railway infrastructure which, by maximising durability and useful life, reduce extraordinary maintenance interventions. The main environmental problems related to the waste sector are attributable to the consequences caused by the different types of disposal or recovery adopted: polluting emissions from landfills or incinerators, soil contamination, negative perceptual effects, pollution problems potentially associated with recycling or recovery, etc.</p> <p>As a European reference, we recall the "Waste Strategy Review", in which waste management is placed in descending order of preference: Reduction at source; Reuse; Recovery; Incineration with energy recovery; Disposal in controlled landfills.</p> <p>Rete Ferroviaria Italiana, operates in a sector oriented towards the sustainable development of the country and every day works for the construction of a new scenario of mobility and progress focused on people and the environment. In this context, RFI has cultivated an important tradition in favour of the development of policies and practices of circular economy and energy transition, capable on the one hand of minimising the impacts of production activities and on the other of maximising the utility and value of railway assets.</p> <p>In the construction and maintenance of the infrastructure, RFI produces a large quantity of construction and demolition materials, mainly consisting of excavated earth and rocks and excavated railway rubble. The treatment and management of excavated earth and rocks has been subject, over the last few years, to various regulatory changes, up to the implementation of article 5 of Directive 98/2008/EC, implemented with the introduction of art. 184-bis in the Consolidated Environmental Law. The Directive governs measures and criteria to be met to establish whether specific</p>
---	---	--



		<p>substances or objects can be considered by-products or waste. The implementation of the principle outlined in article 184-bis has therefore given rise to Ministerial Decree 161/2012 which then evolved into the current Presidential Decree 120/2017 containing the simplified regulation of the management of excavated earth and rocks. This regulation establishes that earth and rocks coming from excavations in the construction sector can sometimes present themselves as materials to be considered as real "products" to be reused to replace the natural resources deriving from quarry "exploitation". RFI therefore proceeded to adapt its procedures (design manuals and tender specifications) to proactively respond to EU principles, achieving very high standards in the European construction landscape. As part of the RFI Civil Works Design Manual, the procedural system to be adopted both in the design phase and in the execution phase of the interventions aimed at maximising the reuse of excavated earth and rocks in the same works of origin or, alternatively, in other works or industrial processes was defined so as to reduce, on the one hand, the production of special waste and, on the other, the need to procure virgin quarry material, promoting the transition towards the circular economy.</p> <p>Only in the event that the material does not meet the environmental characteristics or performance criteria, RFI admits its management as waste. Also in this case the procedural system is such as to promote the delivery of waste for recovery rather than disposal with the aim of promoting its circularity in order to guarantee its re-entry into the product cycle.</p> <p>By-products not intended for re-use in railway works are instead intended for environmental redevelopment and restoration interventions identified in synergy with local administrations, in order to identify degraded or abandoned areas or interventions of public interest and of priority importance in the areas impacted/affected by the Design.</p>
--	--	---



<p>5. Prevention and limitation of impacts on air, water and soil quality</p>	<p>A. The measure has no or negligible impact on this target</p>	<p>Emissions of air pollutants such as nitrogen oxides, sulphur dioxide or particulate matter, etc. have negative impacts on human health, generate material damage and losses in crops and adversely affect ecosystems.</p> <p>Investments in transport can significantly affect air quality, affecting the decrease or increase in the level of emissions of air pollutants.</p> <p>Activities that generate emissions of pollutants into the atmosphere (i.e. NOx, SOx, COVNM, PMtot) first of all have an impact in local terms, i.e. where the transport system being assessed is produced and managed.</p> <p>There are mainly four types of impacts in terms of local emissions into the atmosphere related to the transport sector:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Effects on health: due to the risk of increased respiratory and cardiovascular diseases and the relative increase in the costs of medical treatment, loss of working hours due to illness and greater risk of death; 2. Damage to agriculture: due to potential damage to agricultural products by some pollutants (i.e. NOx, VOC, SOx) and the relative decrease in agricultural yields; 3. Damage to materials and buildings: due to damage to buildings and façades produced by dust or corrosion processes triggered by some polluting substances, this effect in our territory is considered insignificant; 4. Loss of biodiversity: due to damage to ecosystems due to some pollutants that could alter the balance of fauna and flora, this effect in our territory is considered insignificant. <p>In the EC Delft document "Handbook on External costs of transport" the main available studies have been collected and processed to evaluate these impacts and thus provide the two main input values for estimating the externalities connected to local emissions:</p> <ul style="list-style-type: none"> • cost factors, which express health and non-health costs in terms of €/ton of substance considered; • emission factors, which express the unit values in terms of tonnes of substance considered for p-km or for v-km, or for t-km. <p>The EC Delft document - "Handbook on external costs of transport", January 2019, provides the total and unitary costs of emissions with effects on climate change for passenger ground transport (EU28 average). For the sake of brevity, only the following average values are reported:</p> <ul style="list-style-type: none"> - passenger car (petrol) = 0.33 €-cent/pkm - high speed passenger train = 0.002 €-cent/pkm <p>The competitive advantage in terms of air pollution of the railway mode compared to the road mode is evident.</p>
--	--	--



Transport mode	Total costs EU28 Billion €	Average costs	
		€-cent/pkm	€-cent/vkm
Passenger transport			
Passenger car	33.36	0.71	1.14
<i>Passenger car - petrol</i>	8.58	0.33	0.53
<i>Passenger car - diesel</i>	24.79	1.18	1.90
Motorcycle	1.84	1.12	1.17
Bus	1.35	0.76	14.19
Coach	2.67	0.73	14.34
Total passenger road	39.23		
High speed passenger train	0.002	0.002	0.66
Passenger train electric	0.03*	0.01	1.14
Passenger train diesel	0.52	0.80	47.0
Total passenger rail	0.55		
Total passenger transport	39.78		

In the cluster of investments related to Upgrading, electrification and resilience of railways South the interventions to upgrade existing lines in the south are included, which can be grouped into the following categories:

- a) Electrification (i.e. Electrification and modernisation of the Barletta-Canosa line, Electrification and acceleration of Roccaravindola-Isernia-Campobasso, Electrification of the Ionian line, Catanzaro Lido - Crotona - Sibari line, Potenza - Foggia railway line - modernisation and electrification)
- b) Infrastructural and technological upgrading (i.e. Venafro upgrade - Campobasso - Termoli, Sibari-Catanzaro Lido-Reggio Calabria/Lamezia Terme upgrade, Pescara-Foggia upgrade, Palermo - Agrigento - Porto Empedocle lower upgrade, Taranto-Brindisi technological upgrade)
- c) Variants/Doubling/Acceleration (i.e. Doubling Codogno-Cremona-Mantova 1st phase, Doubling Decimomannu-Villamassargia 1st phase, New Ferrandina-Matera La Martella Line)
- d) Railway connections with airports (i.e. Arechi-Pontecagnano Airport section, Brindisi airport railway connection, Olbia airport railway connection)



		<p>e) Connection with ports and terminals (i.e. New Cagioni station and connection with new Logistic Plate, Bari Lamasinata freight terminal, Brindisi inter-modal hub, Trapani Birgi inter-modality and accessibility, Port connection and Augusta bypass)</p> <p>f) Improvement of accessibility (i.e. Taranto station underpass)</p> <p>g) South line resilience plan.</p> <p>These investments are all aimed at significantly improving the competitiveness of the railway carrier with respect to other modes of transport, by increasing the performance of the current railway infrastructure and improving the accessibility of transport demand to the railway network.</p> <p>As reported by the "Handbook on the external costs of transport", the various negative effects that transport activities can cause in terms of soil and water pollution are considered to be, for example, those due to:</p> <ul style="list-style-type: none">• Heavy metals. There are several transport-related processes that involve the emission of heavy metals, for example, brake abrasion (both for rail and road transport), track abrasion and fuel combustion residues. To date, there are limited studies that estimate the impacts deriving from the emission of heavy metals in transport in monetary terms. However, some research has shown that these can be considered as negligible (i.e. less than 1% of the total costs of externalities related to the transport sector).• Toxic organic substances. Another consequence related to fuel combustion is the emission of toxic organic substances. However, their impact in terms of environmental pollution is relatively low.• Poor waste water management. In the context of the activities carried out in the transport sector, in the infrastructure sector and in the real estate services sector, another form of potential pollution is represented by the discharge of waste water. <p>As part of the design of new railway infrastructures and in particular those to be subjected to Environmental Impact Assessment (EIA), all the necessary studies are carried out to verify the conditions of minimum interference with the components defined by the EIA regulations, including air , water, soil, biodiversity, raw materials, acoustic and vibrational climate, etc. The environmental studies for the interventions subjected to EIA are completed by the Environmental Design of the Construction Site and by the Environmental Monitoring Plan.</p>
--	--	--



		<p>The studies also include the identification of the possible presence of contaminated sites in order to guide the route choices, limit interference and, if possible, redevelop and reclaim the areas.</p> <p>The Environmental Design of the Construction Site aims to identify, describe and assess the significance of the direct and indirect environmental problems that can be generated and define mitigation measures and operational procedures to contain the environmental impacts connected to the construction phase of the work.</p> <p>The measures essentially consist of direct and indirect interventions in the construction site areas, on the roads used for the construction of the work (movements between the construction site areas, roads to/from quarries and landfills, storage sites, etc.), in land storage areas, contributing to the protection of surface and deep waters, soil, biodiversity, the need for raw materials, the acoustic climate, vibrations, air quality, waste and waste materials, water discharges, harmful substances and the landscape.</p> <p>The attention to the environment, which characterises the model for the construction of sustainable railway infrastructures, is also concretely applied in the adoption, in the contract assignment phase, of specific contractual clauses which provide for the obligation for the companies carrying out the works to ensure constant and timely supervision of the environmental aspects of the construction site also through the implementation of specific environmental management systems that comply with the requirements of the international standard by the contractor.</p> <p>The Environmental Monitoring Design is drawn up in accordance with the current legislation on environmental matters, and in compliance with the guidelines in force and in compliance with the provisions of the pertinent bodies for the supervision of the various environmental components. It defines the objectives, requirements, methodological criteria, methods and timing for Before - During - After Work Monitoring, taking into account the territorial and environmental reality in which the design of the work is inserted and the potential impacts it determines both in positive and negative terms, as a result of the assessments that emerged in the analyses carried out on environmental factors as part of the drafting of the Environmental Impact Study.</p> <p>The proponent, through Environmental Monitoring activities, verifies the impact of the work on the environmental matrices by carrying out measurement campaigns in the ante-construction phase (for the characterisation of the site), during work (for the construction phase) and after (for the operating phase).</p> <p>The campaigns include investigations on the components of surface and groundwater, soil and subsoil, acoustic and vibrational climate, air quality, social environment and vegetation, flora, fauna and ecosystems.</p>
--	--	--



		<p>Monitoring data are entered and organised through a geographic information database, which constantly provides updates on the environmental status of the areas affected by the works, to the bodies responsible for the control and validation process of the environmental data, through specific alerting tools.</p> <p>As regards the verification of the acoustic and vibrational impact, specific forecast studies are drawn up in which the receptors present in the design's range or influence are identified and the post-work climate is characterised by means of simulations conducted with specific specialised software that take into account the characteristics of the design, territory, infrastructure and traffic planned both during the day and night. Downstream of this activity, the post-construction emission scenario is compared with the limits imposed by current legislation, in order to dimension the mitigation measures necessary to bring the acoustic climate and any vibration emissions within the standard deadlines. For vibrations, in particular, reference is made to the standard indications (UNI standards) concerning the disturbance to people.</p>
--	--	---



6. Protection and restoration of biodiversity and ecosystems

A. The measure has no or negligible impact on this target

Transport infrastructures have different effects on nature, landscape and natural habitats.

The main effects reported in the literature are habitat fragmentation and disturbance of ecological permeability, habitat loss (loss of biocoenoses), negative effects on ecosystems due to the presence and operation of infrastructures and, finally, to the emission of atmospheric pollutants.

In the EC Delft document “Handbook on External costs of transport” the main studies available in literature have been collected and processed to evaluate these impacts.

The document sets out the cost factors for habitat loss and habitat fragmentation for the EU28 average. The cost factors derive from the Swiss study on the external costs of transport INFRAS en Ecoplan, 2018.

For example, the "Total habitat damage" expressed in costs € 2016 per km and year is equal to:

- 93,500 for motorway infrastructures
- 84,500 for high-speed railway infrastructures. I

Table 58 – Cost factors for costs of habitat damage EU28

Cost in € ₂₀₁₆ per km and year	Road €/((km *a)		Rail €/((km *a)		Aviation €/((km ² *a)	Inland waterways €/((km *a)
	Motorways	Other roads	High-speed	Other railways		
Habitat loss	78,900	1,900	57,500	8,200	437,500	6,600
Habitat fragmentation	14,600	2,200	27,000	5,900	0	0
Total habitat damage	93,500	4,100	84,500	14,100	437,500	6,600

Source: Own calculations based on INFRAS, Ecoplan 2018 (External effects of transport in Switzerland 2015).

According to the Biodiversity Strategies for 2030 foreseen for the United Nations Conference on Biodiversity 2020 (COP15), the European Parliament in terms of Biodiversity has defined the following objectives:

- ensure that at least 30% of the EU territory is made up of natural areas
- restore at least 30% of damaged ecosystems



		<ul style="list-style-type: none">• further integrate biodiversity into all policies• set up a clear spending target for biodiversity integration in the 2021-2027 long-term budget of a minimum of 10% <p>Railway infrastructures also offer the opportunity to intervene on some of these points, for example the redevelopment of damaged ecosystems, through environmental mitigation and compensation, and the restitution of natural areas, for example, following the decommissioning of railway lines.</p> <p>For the new infrastructure designed promoted by RFI, the analysis of the reference context in terms of biodiversity is one of the main tools for the prevention of potential significant impacts on the environment, already in the phase of choosing the corridor and the route.</p> <p>In fact, starting from a study of a large area, and in the context of route choices that respect the geometric and functional constraints of the work, the solution is identified that has the greatest characteristics of sustainability also minimising interference with parks, protected areas and Natura 2000 sites.</p> <p>Evidence of this design focus and of all the actions aimed at mitigating the construction and operation phase of the infrastructure, is provided in the Environmental Impact Study and, if necessary, in the Incidence Report.</p> <p>With regard to Natura 2000 sites, if the design solution as selected above in any case directly or indirectly (5 km range) concerns a Site of Community Interest/Special Conservation Areas and/or a Special Protection Area, the Impact Assessment procedure Environmental is integrated by the Environmental Impact Assessment Procedure.</p> <p>The Incidence Report examines all possible alterations on the habitats and on the protected animal and plant species, also by means of precise surveys in the field.</p>
--	--	--



BYPASS di AUGUSTA
PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

VALUTAZIONE DNSH

Relazione Generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS60	00	R 22 RH	SA 00 0X 001	B	45 di 46

Allegato 2

PROCEDURA DI VALUTAZIONE DEL RISCHIO CLIMATICO E DELLA
VULNERABILITÀ (CE Regolamento Delegato obiettivo mitigazione)

cod. RS6000R22HSA000X02B

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



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

PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

Bypass di Augusta

Relazione Generale

Allegato 2 alla Relazione di Valutazione DNSH

PROCEDURA DI VALUTAZIONE DEL RISCHIO CLIMATICO E DELLA VULNERABILITÀ (CE Regolamento Delegato obiettivo mitigazione)

Relazione Generale

SCALA:

-

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA PROGR. REV.
RS 60 00 R 22 RH SA000X 002 B

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Esecutiva	D. Fuoco	Novembre 2022	L. Alfieri	Novembre 2022	P. Carlesimo	Novembre 2022	<p>ITALFERR S.p.A. Esercizio Dott.ssa Carolina Ercolani Ordine Agrotecnici e Agronomi di Roma 023 00145</p>
B	ISTRUTTORIA RFI	L. Alfieri	Febbraio 2023	L. Alfieri	Febbraio 2023	P. Carlesimo	Febbraio 2023	

File: RS6000R22RHSA000X002B

n. Elab.:

Indice

1	PREMESSA	4
2	DEFINIZIONI	5
3	STRUTTURA DEL DOCUMENTO	6
4	ANALISI DEI DATI STORICI OSSERVATI	8
5	ANALISI DELLE PROIEZIONI CLIMATICHE	13
5.1	STIMA DEI CAMBIAMENTI CLIMATICI SULL'AREA IN OGGETTO	16
5.2	IDENTIFICAZIONE DELLE AREE CLIMATICHE OMOGENEE	17
5.2.1	Sintesi dei dati previsionali (fonte CMCC).....	19
6	ANALISI DI VULNERABILITÀ E RISCHIO AL CLIMA E AI CAMBIAMENTI CLIMATICI ...	20
6.1	DESCRIZIONE DEI PROGETTO E SINTESI DEL TRACCIATO	23
6.2	SELEZIONE DEGLI HAZARD CLIMATICI	25
6.3	PROCEDURA ADOTTATA PER LA VALUTAZIONE DELLA VULNERABILITÀ AL CLIMA ATTUALE	25
6.3.1	Analisi della Sensitività al Clima Attuale.....	25
6.3.2	Analisi della Capacità di Adattamento al Clima Attuale	26
6.3.3	Valutazione della Vulnerabilità Clima Attuale.....	26
6.4	PROCEDURA ADOTTATA PER LA VALUTAZIONE DEL RISCHIO CONNESSO AL CLIMA ATTUALE	28
6.4.1	Analisi dell' Esposizione al Clima Attuale.....	28
6.4.2	Valutazione del Rischio connesso al Clima Attuale	29
6.5	VULNERABILITÀ, RISCHIO E SOLUZIONI DI ADATTAMENTO AL CLIMA ATTUALE	29
6.6	VALUTAZIONE DELLA VULNERABILITÀ ALLE PROIEZIONI CLIMATICHE FUTURE.....	39
6.6.1	Scelta degli Indicatori Climatici di Riferimento per ciascun Hazard	40
6.6.2	Evoluzione degli Indicatori Climatici secondo Proiezioni Future	40
6.6.3	Analisi della Sensitività e della Capacità di Adattamento al Clima Futuro	41
6.6.4	Analisi della Vulnerabilità al Clima Futuro	42

6.6.5	Analisi dell'Esposizione al Clima Futuro.....	42
6.6.6	Valutazione del Rischio connesso al Clima Futuro	42
6.6.7	Considerazioni sull'esito dell'Analisi di Vulnerabilità e Rischio al Clima Futuro.....	42
7	CONCLUSIONI	42
8	ALLEGATI	44
8.1	ALLEGATO 1 - ELENCO DEGLI INDICATORI CLIMATICI	44

1 PREMESSA

L'analisi in oggetto fa riferimento al Progetto di Fattibilità Tecnico Economica del Bypass di Augusta, intervento che rientra nel Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR).

Al fine di ottemperare a quanto specificato dall'articolo 11 del Regolamento UE 852/2020, in termini di contributo sostanziale all'adattamento ai cambiamenti climatici, e garantire il perseguimento degli obiettivi ambientali (art. 9 852/2020 UE), si è proceduto all'analisi dei fattori potenzialmente connessi alla tematica in oggetto.

Nello specifico di seguito è stata effettuata una valutazione del rischio climatico e della vulnerabilità, in ottemperanza a quanto indicato dai Criteri di Vaglio Tecnico riportati nel par. 6.14 (Infrastrutture per il trasporto ferroviario) nell'Allegato I al Regolamento Delegato (UE) 2021/2139 della Commissione del 4 giugno 2021 (di seguito indicato come "Allegato 1 al Regolamento 852/2020 UE per l'Obiettivo Mitigazione"), al fine di dimostrare l'applicabilità del criterio DNSH all'obiettivo ambientale "Adattamento ai cambiamenti climatici".

Si riporta di seguito il criterio indicato in Appendice A:

"I rischi climatici fisici che pesano sull'attività sono stati identificati tra quelli elencati nella tabella di cui alla sezione II dell'appendice A, effettuando una solida valutazione del rischio climatico e della vulnerabilità conformemente alla procedura che segue:

a) esame dell'attività per identificare quali rischi climatici fisici elencati nella sezione II della presente appendice possono influenzare l'andamento dell'attività economica durante il ciclo di vita previsto;

b) se l'attività è considerata a rischio per uno o più rischi climatici fisici elencati nella sezione II della presente appendice, una valutazione del rischio climatico e della vulnerabilità per esaminare la rilevanza dei rischi climatici fisici per l'attività economica;

c) una valutazione delle soluzioni di adattamento che possono ridurre il rischio fisico climatico individuato.

La valutazione del rischio climatico e della vulnerabilità è proporzionata alla portata dell'attività e alla durata prevista, così che:

a) per le attività con una durata prevista inferiore a 10 anni, la valutazione è effettuata almeno ricorrendo a proiezioni climatiche sulla scala appropriata più ridotta possibile;

b) per tutte le altre attività, la valutazione è effettuata utilizzando proiezioni climatiche avanzate alla massima risoluzione disponibile nella serie esistente di scenari futuri coerenti con la durata prevista dell'attività, inclusi, almeno, scenari di proiezioni climatiche da 10 a 30 anni per i grandi investimenti. Le proiezioni climatiche e la valutazione degli impatti si basano sulle migliori pratiche e sugli orientamenti disponibili e tengono conto delle più attuali conoscenze scientifiche per l'analisi della vulnerabilità e del rischio e delle relative metodologie in linea con le relazioni del Gruppo intergovernativo di esperti sul cambiamento climatico, le pubblicazioni scientifiche sottoposte ad esame inter pares e i modelli open source o a pagamento più recenti. Per le attività esistenti [...]. Per le nuove attività e le attività esistenti che utilizzano beni fisici di nuova costruzione, l'operatore economico integra le soluzioni di adattamento che riducono i più importanti rischi climatici individuati che pesano su tale attività al momento della progettazione e della costruzione e provvede ad attuarle prima dell'inizio delle operazioni. Le soluzioni di adattamento attuate non influiscono negativamente sugli sforzi di adattamento o sul livello di resilienza ai rischi climatici fisici di altre persone, della natura, del patrimonio culturale, dei beni e di altre attività economiche; sono coerenti con i piani e le strategie di adattamento a livello locale, settoriale, regionale o nazionale; e prendono in

considerazione il ricorso a soluzioni basate sulla natura o si basano, per quanto possibile, su infrastrutture blu o verdi.”

Tale analisi, inoltre, è stata eseguita conformemente a quanto indicato nell'Allegato alla Circolare n.33 del 13/10/2022 del Ministero dell'Economia e delle Finanze "Guida Operativa per il Rispetto del Principio di Non Arrecare Danno Significativo all'Ambiente (cd. DNSH)", con specifico riferimento alla scheda 23 - Infrastrutture per il trasporto ferroviario, nonché alle "Technical guidance on the climate proofing of infrastructure in the period 2021-2027 - Brussels, 29.7.2021C(2021) 5430 final", e secondo quanto riportato nel Rapporto "Cambiamenti climatici, infrastrutture e mobilità"¹ della "Commissione cambiamenti climatici, infrastrutture e mobilità sostenibili" - (MIMS Ministero delle Infrastrutture e della Mobilità Sostenibili).

2 DEFINIZIONI

IPCC: Intergovernmental Panel on Climate Change, è il principale organismo internazionale per la valutazione dei cambiamenti climatici. Istituito nel 1988 dalla World Meteorological Organization (WMO) e dallo United Nations Environment Programme (UNEP) allo scopo di fornire al mondo una visione chiara e scientificamente fondata dello stato attuale delle conoscenze sui cambiamenti climatici e sui loro potenziali impatti ambientali e socioeconomici.

Sensitività: è il grado con cui un sistema o una specie è influenzato, negativamente o positivamente, dalla variabilità e dal cambiamento del clima. L'effetto può essere diretto (ad es. un cambiamento nella resa delle colture in risposta ad una variazione della temperatura) o indiretti (ad es. i danni causati da un aumento della frequenza di inondazioni costiere a causa dell'innalzamento del livello del mare) (IPCC 2014²).

Capacità di Adattamento: Capacità di adattamento (agli impatti dei cambiamenti climatici) è la capacità dei sistemi, delle istituzioni, degli esseri umani e degli altri organismi di adattarsi a potenziali danni, per sfruttare le opportunità, o per rispondere alle conseguenze (IPCC 2014).

Vulnerabilità: la propensione o la predisposizione degli elementi esposti a essere influenzati negativamente. Il termine comprende una varietà di concetti ed elementi, tra cui la sensibilità o suscettibilità al danno e la mancanza di capacità di far fronte e di adattarsi (IPCC 2014).

Esposizione: è la presenza di persone, specie o ecosistemi, funzioni ambientali, servizi, risorse, infrastrutture, funzioni economiche, sociali, beni culturali in luoghi che potrebbero essere influenzati negativamente (IPCC 2014).

Rischio: Le potenziali conseguenze laddove sia in gioco qualcosa di valore per l'uomo (inclusi gli stessi esseri umani) e laddove l'esito sia incerto. Il rischio è spesso rappresentato come la probabilità del verificarsi di eventi o trend pericolosi, moltiplicata per le conseguenze che si avrebbero se questi eventi si verificassero. Il rapporto WGII AR5 dell'IPCC valuta i rischi correlati al clima.

Mitigazione: insieme di strategie finalizzate alla riduzione di uno o più rischi intervenendo sulle cause.

¹ Il Rapporto illustra come la crisi climatica impatta e impatterà sulle infrastrutture e i sistemi di trasporto nazionali e locali, e propone un insieme di iniziative per anticipare e mitigare i rischi climatici, per aumentare la resilienza e la capacità di adattamento del nostro Paese a tali fenomeni.

Il Rapporto è stato realizzato dalla Commissione di studio, coordinata dal Prof. Carlo Carraro, Ordinario di Economia Ambientale all'Università Ca' Foscari di Venezia, istituita ad aprile 2021 dal Ministro delle Infrastrutture e della Mobilità Sostenibili, Enrico Giovannini, per individuare soluzioni concrete volte a dotare l'Italia di infrastrutture moderne e sostenibili.

² <https://ipccitalia.cmcc.it/reports/ar5-quinto-rapporto-di-valutazione-20132014/>

Adattamento: insieme di strategie finalizzate a prevenire e ridurre uno o più rischi intervenendo sugli effetti.

Cluster di anomalie³: aree climaticamente omogenee, aree del territorio nazionale con uguale condizione climatica attuale e stessa proiezione climatica di anomalia futura.

CMCC: Centro Euro-Mediterraneo sui Cambiamenti Climatici

EURO-CORDEX: Esperimento di Downscaling Coordinato - Dominio Europeo

Scenari RCP (Representative Concentration Pathways): sono scenari di emissione nonché rappresentazioni plausibili del futuro sviluppo delle concentrazioni dei gas a effetto serra e degli aerosol.

Clima: l'insieme delle condizioni atmosferiche medie (temperatura, precipitazione, direzione prevalente del vento, pressione, ecc) che caratterizza una specifica area geografica ottenute da rilevazioni omogenee dei dati per lunghi periodi.

Proiezione climatica: stima delle variazioni del clima futuro che viene fornita dai modelli climatici.

3 STRUTTURA DEL DOCUMENTO

Come riportato in premessa, il presente documento ottempera a quanto indicato dai Criteri di Vaglio Tecnico riportati nel par. 6.14 (*Infrastrutture per il trasporto ferroviario*) dell'Allegato 1 al Regolamento 852/2020 UE per l'Obiettivo Mitigazione che richiedono lo sviluppo di una valutazione del rischio climatico e della vulnerabilità al fine di dimostrare l'applicabilità del principio DNSH⁴ all'obiettivo Adattamento ai cambiamenti climatici per il progetto in esame, e a quanto indicato anche nella scheda 23 (*Infrastrutture per il trasporto ferroviario*) della Circolare n.33 del 13/10/2022 del Ministero dell'Economia e delle Finanze "Guida Operativa per il Rispetto del Principio di Non Arrecare Danno Significativo all'Ambiente (cd. DNSH)".

Per effettuare tale valutazione si è partiti dall'analisi dei dati storici osservati, in termini di precipitazioni e temperatura (capitolo 4) e dei dati reperiti dal SlaS - Servizio Informativo Agrometeorologico Siciliano (sias.regione.sicilia.it).

Successivamente è stato analizzato il cambiamento climatico atteso (capitolo 5), utilizzando proiezioni climatiche di scenari futuri coerenti con la durata prevista dell'attività.

Nello specifico è stata effettuata una stima degli effetti del cambiamento climatico sull'area in oggetto (paragrafo 5.1) procedendo alla identificazione delle aree climatiche omogenee per anomalie (paragrafo 5.2) ed infine sono stati riassunti i dati previsionali - fonte CMCC - relativi alla porzione di territorio in cui la infrastruttura si inserisce (paragrafo 5.2).

Nel successivo capitolo 6, in accordo con l'approccio indicato nel V Report IPCC (AR5, 2014 - di seguito indicato come IPCC 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. Sono stati identificati gli specifici pericoli climatici fisici (hazard) che si ritiene possano influenzare l'andamento dell'attività

³ Si definisce anomalia la deviazione di una variabile dal suo valore medio nel corso di un periodo di riferimento

⁴ "Non arrecare un danno significativo" è la traduzione italiana del principio riportato nel Regolamento Europeo come "Do No significant Harm" il cui acronimo è DNSH

economica durante il ciclo di vita previsto. Tali pericoli sono stati declinati in funzione dei fattori climatici riportati nella sezione II della appendice A dell'Allegato 1 al Regolamento 852/2020 UE per l'Obiettivo Mitigazione e nel Rapporto *"Cambiamenti climatici, infrastrutture e mobilità"*⁵ della "Commissione cambiamenti climatici, infrastrutture e mobilità sostenibili" - (MIMS Ministero delle Infrastrutture e della Mobilità Sostenibili) (paragrafo **6.2**).

La valutazione della Vulnerabilità al clima attuale è stata sviluppata in funzione dei fattori Sensitività (paragrafo **6.3.1**) e Capacità di Adattamento (paragrafo **6.3.2**) per alcuni asset di progetto sottoposti ai probabili hazard.

La valutazione del Rischio, effettuata a valle di quella propedeutica relativa al fattore Esposizione (paragrafo **6.4.1**), è stata condotta per le sole casistiche hazard/asset per le quali l'analisi di Vulnerabilità ha restituito un esito uguale o superiore a "medio".

In particolare, nel paragrafo **6.5**, con specifico focus sull'area in esame, è stata effettuata la valutazione di Vulnerabilità e Rischio al clima attuale, in funzione dei pericoli climatici applicabili, articolata per fattori meteoroclimatici (temperatura, vento, acque, massa solida).

Nel paragrafo **6.6**, e nei relativi sottoparagrafi, viene illustrata la procedura per la stima della Vulnerabilità e del Rischio climatico in funzione delle proiezioni climatiche future sul territorio in esame, realizzata attraverso gli indicatori climatici derivanti dagli studi effettuati dal CMCC e contenuti nel Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (PNACC - versione 2018 – [link al sito](#)).

Completano il documento, in allegato 1 (par. **8.1**), l'elenco degli indicatori climatici considerati.

⁵ Il Rapporto illustra come la crisi climatica impatta e impatterà sulle infrastrutture e i sistemi di trasporto nazionali e locali, e propone un insieme di iniziative per anticipare e mitigare i rischi climatici, per aumentare la resilienza e la capacità di adattamento del nostro Paese a tali fenomeni.

Il Rapporto è stato realizzato dalla Commissione di studio, coordinata dal Prof. Carlo Carraro, Ordinario di Economia Ambientale all'Università Ca' Foscari di Venezia, istituita ad aprile 2021 dal Ministro delle Infrastrutture e della Mobilità Sostenibili, Enrico Giovannini, per individuare soluzioni concrete volte a dotare l'Italia di infrastrutture moderne e sostenibili.

4 ANALISI DEI DATI STORICI OSSERVATI

Al fine di ricostruire un'analisi meteoclimatica di maggior dettaglio sull'area di studio, vengono riportate le serie storiche degli ultimi dieci anni (2012-2021) dei parametri significativi ai fini della valutazione del rischio climatico e analisi della vulnerabilità, quali Temperatura e Precipitazioni rilevati dalla stazione meteorologica di Augusta (coordinate: longitudine 15.142567 - latitudine 37.248625), appartenente alla rete di telemisura SIAS - Servizio Informativo Agrometeorologico Siciliano, ritenuta rappresentativa dell'area interessata dalle opere in progetto (cfr. *Figura 1*).

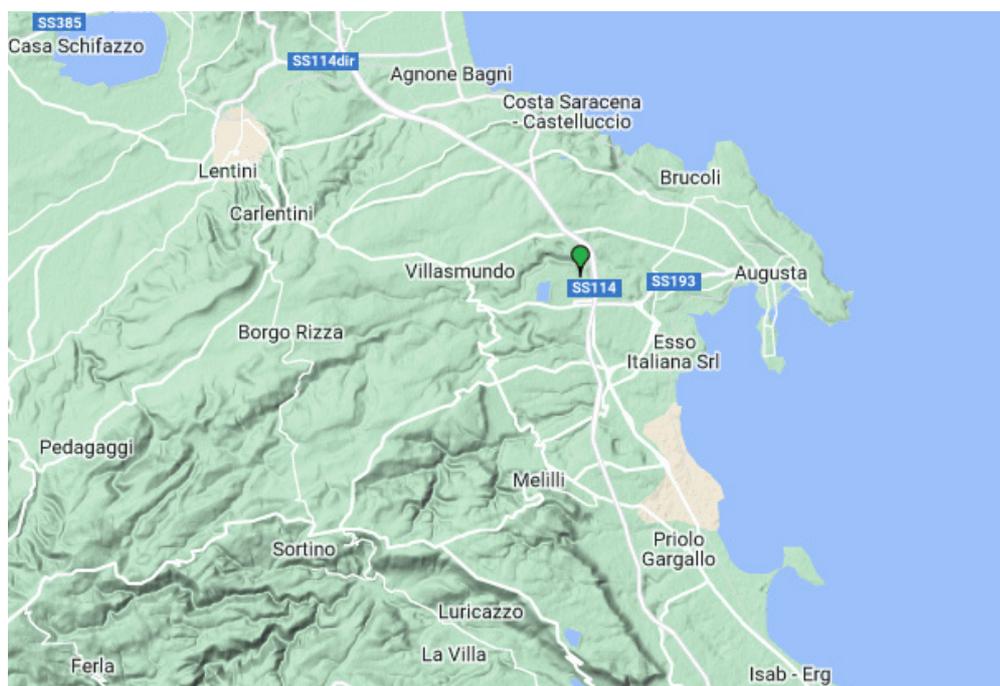


Figura 1: Localizzazione stazione di telemisura di Augusta appartenente alla rete del SIAS- Servizio Agrometeorologico Siciliano

ANALISI DEI DATI STORICI OSSERVATI

Il clima dell'area di Catania può essere in prima battuta descritto dalla seguente tabella (cfr. *Figura 2*) che riporta in sintesi le medie mensili dei parametri Temperatura, Precipitazioni, Umidità, Giorni di pioggia (periodo 1991-2021) e Ore di sole (periodo 1999-2019).

	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
Medie Temperatura (°C)	10.6	10.7	12.7	15.2	19.2	23.8	26.9	27.1	23.5	19.9	15.8	12.2
Temperatura minima (°C)	7.7	7.5	9	11.5	15	19.2	22.3	22.8	20	16.9	13	9.5
Temperatura massima (°C)	13.8	14	16.4	19	23.1	27.9	31.2	31.3	27	23.1	18.7	15.1
Precipitazioni (mm)	81	60	46	34	17	11	3	9	52	85	86	81
Umidità(%)	77%	74%	73%	72%	66%	59%	56%	58%	68%	76%	77%	76%
Giorni di pioggia (g.)	7	6	4	4	2	1	1	1	4	6	7	7
Ore di sole (ore)	7.1	7.9	9.2	10.6	12.2	12.9	12.9	12.0	10.1	8.5	7.2	6.9

Data: 1991 - 2021 Temperatura minima (°C), Temperatura massima (°C), Precipitazioni (mm), Umidità, Giorni di pioggia. Data: 1999 - 2019: Ore di sole

Figura 2: Dati meteorologici di Catania (Fonte <https://it.climate-data.org/europa/italia/sicily/augusta-13887>)

Le temperature medie mensili si attestano intorno 32°C (mesi estivi luglio-agosto), mentre le precipitazioni si concentrano nei mesi freddi (quadrimestre ottobre - gennaio) con valori medi di cumulata mensile mai superiori a 100 mm.

Analisi delle precipitazioni Annuie

Dall'analisi dei dati rilevati dalla centralina di Augusta del SlaS (cfr. *Figura 3*) nel periodo 2012-2021 le precipitazioni cumulate annuali si attestano attorno a valori variabili da un minimo di 620 mm fino a un massimo di 1126 mm rilevati nel 2021. Si rileva un leggero aumento delle precipitazioni totali annue.

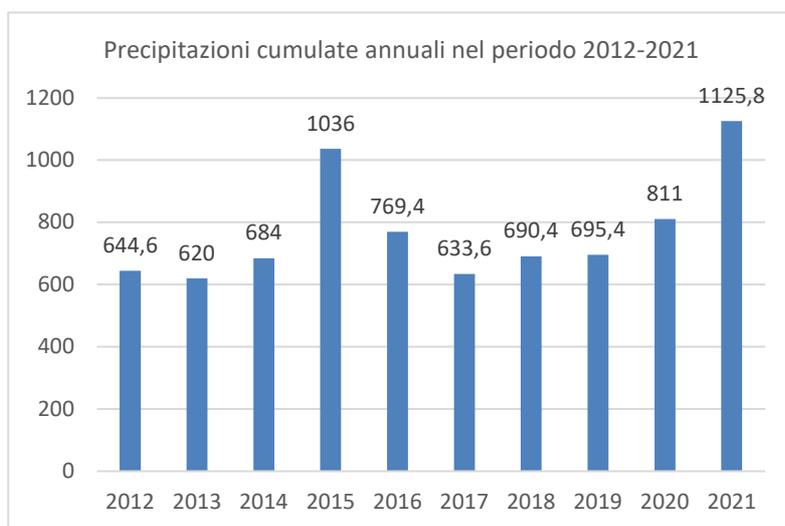


Figura 3:: PRECIPITAZIONI ANNUALI 2012-2021 Catania - SIAS (sias.regione.sicilia.it).

Rispetto alle medie mensili, si registra un massimo di di 165,3 mm del mese di ottobre (cfr. *Figura 4*).

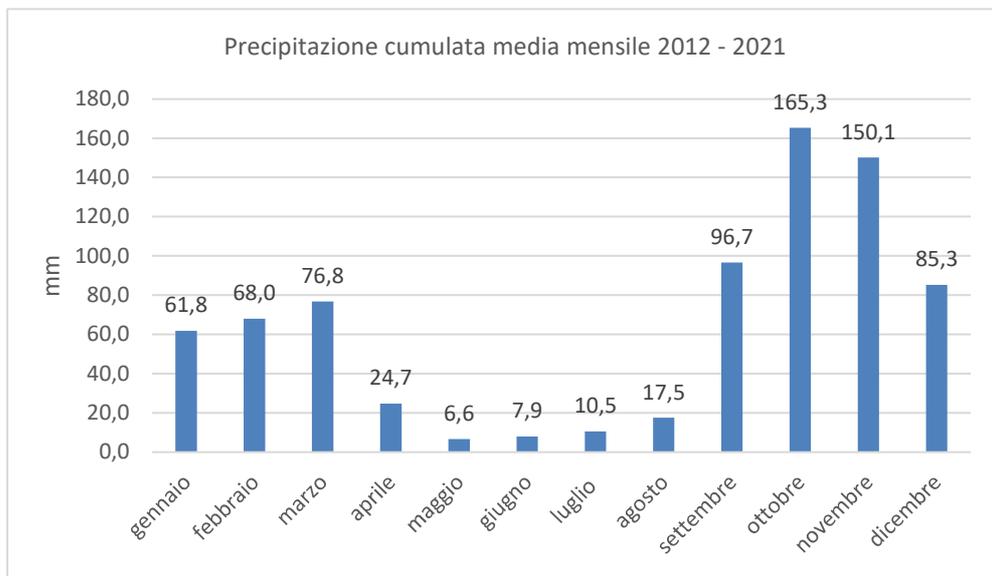


Figura 4: PRECIPITAZIONI MEDIA MENSILE 2012-2021 Catania - SIAS (sias.regione.sicilia.it).

Rispetto alla media stagionale registrata nel periodo 2012-2021, si rileva il valore più alto (412,1mm) per i mesi autunnali settembre-ottobre-novembre (cfr. *Figura 5*).

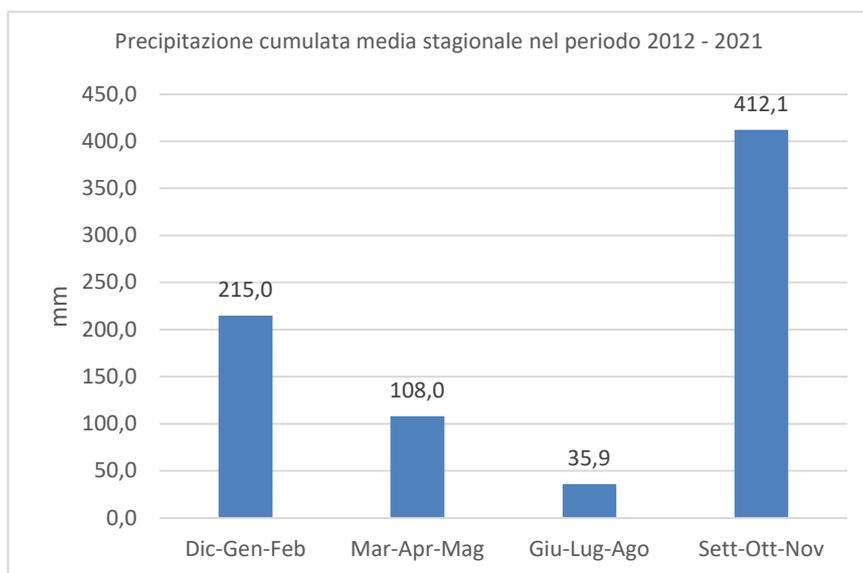


Figura 5: PRECIPITAZIONI MEDIA STAGIONALE 2012-2021 Catania - SIAS (sias.regione.sicilia.it).

Analisi delle Temperature

Nel periodo analizzato 2012-2021 le temperature medie annuali rilevate dalla centralina di Augusta (cfr.

Medie Annue

Figura 6) si attestano attorno ai 17-18°C, con valori massimi mensili che si attestano intorno ai 28°C. Le medie mensili massime delle temperature nei mesi più caldi (luglio o agosto) toccano i 27-28 °C. Le medie mensili minime delle temperature dei mesi più freddi (gennaio o febbraio) variano da 8 a 12 °C.

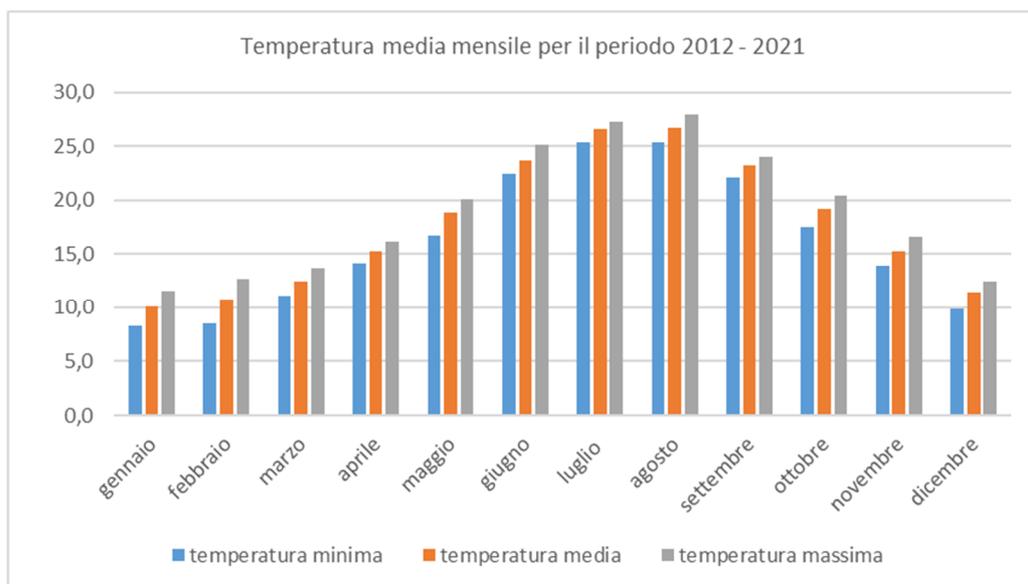


Figura 6: TEMPERATURE MEDIE ANNUE °C 2012-2021 Catania - SlaS (sias-regione.sicilia.it).

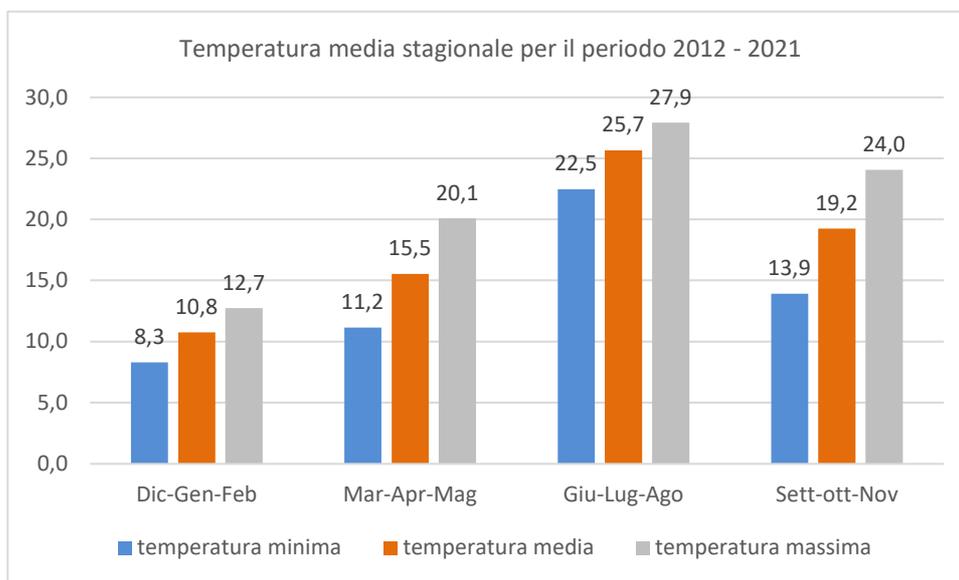


Figura 7: TEMPERATURE MEDIE MENSILII °C 2012-2021 Catania - SlaS (sias-regione.sicilia.it).

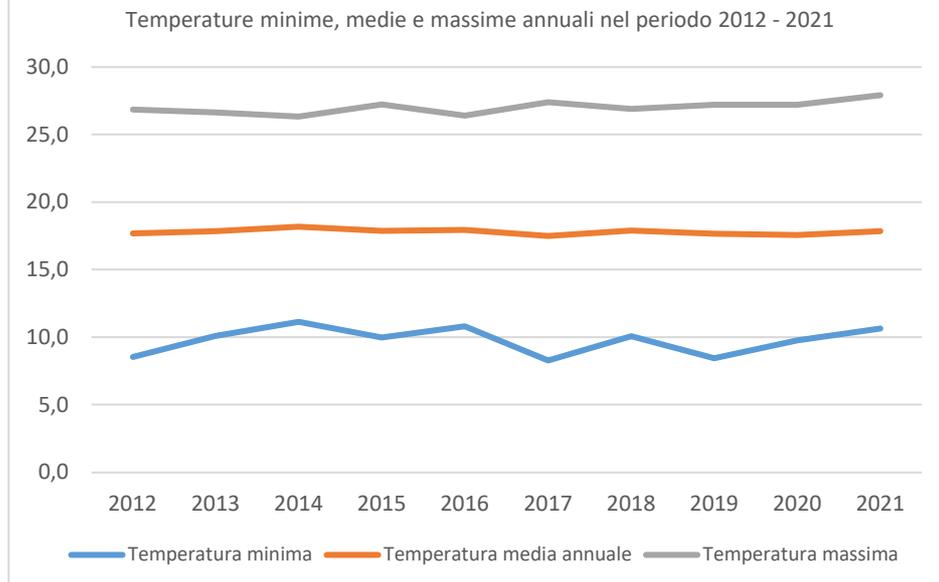


Figura 8: TEMPERATURE MEDIE STAGIONALI °C 2012-2021 Catania - SlaS (sias-regione.sicilia.it)

Elaborati e/o Studi di Riferimento	Nome elaborato	Codifica elaborato	Paragrafo/i elaborato
	-	-	-

5 ANALISI DELLE PROIEZIONI CLIMATICHE

Il primo effetto misurabile del cambiamento climatico 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.

Un aumento dell'effetto serra implica un incremento di energia interna nel sistema "atmosfera" che tende a produrre, con frequenza crescente, condizioni ideali per il verificarsi di fenomeni estremi. Per esempio, se da un lato si osserva una riduzione dei giorni piovosi nell'arco dell'anno, dall'altro si osserverà che nei giorni interessati da precipitazioni saranno registrate intensità di pioggia molto maggiori, che potrebbero incidere significativamente, ad es, in termini di dissesto idrogeologico.

L'analisi del cambiamento climatico viene effettuata a scala mondiale dall'Ente Intergovernativo per i Cambiamenti Climatici (IPCC - Intergovernmental Panel for Climate Change) che, a cadenza regolare - all'incirca ogni 5-6 anni - emette un report di sintesi basato su proiezioni future.

I risultati delle modellazioni effettuate al fine di prevedere le future variazioni climatiche, in funzione delle previsioni di emissione di CO₂ equivalente derivante dalle attività antropiche (RCPs), sono contenuti nel Quinto Rapporto di Valutazione IPCC (Fifth Assessment Report – AR5) del 2014.

Le previsioni vengono effettuate attraverso una serie di Modelli a Circolazione Globale (GCM – Global Circulation Model) che, attraverso la formulazione di diversi scenari di previsione, consentono di effettuare una stima futura (generalmente con un orizzonte temporale di 100 anni) delle principali grandezze fisico-atmosferiche.

Gli scenari di previsione RCP vengono elaborati sulla base delle previsioni di concentrazione di CO₂ (GtCO_{2eq}/anno) secondo 4 livelli (*Figura 4*):

1. **RCP2.6** corrispondente ad una forzante radiativa di 2.6 W/m². Tale scenario si basa sulle ipotesi che le emissioni di anidride carbonica inizino a diminuire entro il 2020 e si azzerino entro il 2100, inoltre prevede:
 - una diminuzione delle emissioni di CO₂ entro il 2020 al fine di raggiungere l'azzeramento il 2100;
 - che le emissioni di CH₄ raggiungano la metà dei livelli del 2020;
 - che le emissioni di SO₂ scendano a circa il 10% di quelle del 1980-1990.

Come tutti gli altri RCP, richiede emissioni negative di CO₂ (assorbimento da parte degli alberi etc).

Si prevede che sotto tale scenario si manterrà l'aumento della temperatura globale al di sotto dei 2 °C entro il 2100.

2. **RCP4.5** corrispondente ad una forzante radiativa di 4.5 W/m². Tale scenario si basa sulle ipotesi che le emissioni di anidride carbonica raggiungano un picco intorno al 2045 e tendano a diminuire entro il 2100, inoltre prevede:
 - una diminuzione delle emissioni di CO₂ entro il 2045 circa per raggiungere circa la metà dei livelli del 2050 entro il 2100;
 - che le emissioni di CH₄ cessino di aumentare entro il 2050 e diminuiscano leggermente fino a circa il 75% dei livelli del 2040
 - che le emissioni di SO₂ scendano a circa il 20% di quelle del 1980-1990.

Come tutti gli altri RCP, richiede emissioni negative di CO₂ (assorbimento da parte degli alberi, etc.).

Si prevede un aumento della temperatura globale tra 2 e 3 °C, entro il 2100 con un aumento medio del livello del mare del 35% superiore a quello dello scenario RCP 2.6.

Molte specie vegetali e animali non saranno in grado di adattarsi agli effetti di RCP 4.5 e RCP superiori.

- RCP6.0** corrispondente ad una forzante radiativa di 6.0 W/m².
Tale scenario si basa sulle ipotesi che le emissioni di anidride carbonica raggiungano un picco intorno al 2080, intorno a valori di circa il triplo rispetto allo scenario RCP4.5, e tendano a diminuire entro il 2100. Si prevedono incremento di temperatura di oltre 3°C entro il 2100.
- RCP8.5** corrispondente ad una forzante radiativa di 8.5 W/m².
Tale scenario si basa sulle ipotesi che le emissioni continuino ad aumentare per tutto il XXI secolo. L' RCP8.5, generalmente preso come base per gli scenari di cambiamento climatico peggiori, si basava su quella che si è rivelata una sopravvalutazione della produzione di carbone prevista. Negli ultimi anni però viene definito "sempre più plausibile" in virtù del fatto che allo stato attuale si è perfettamente allineati con il trend di questo scenario.

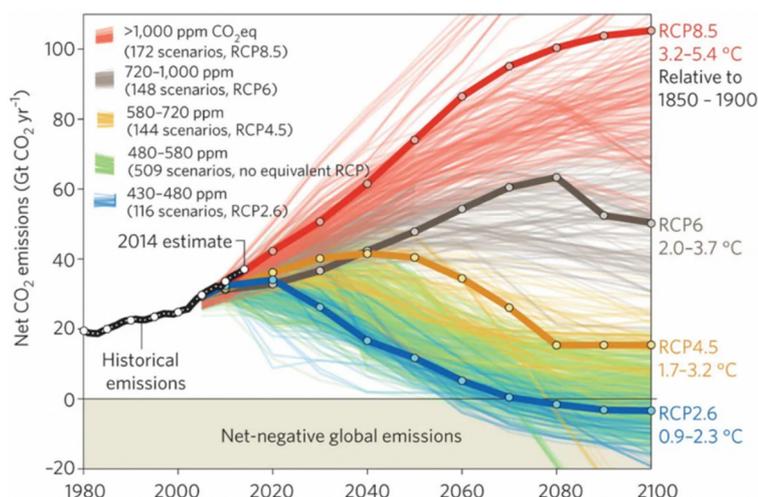


Figura 4: Scenari di emissione di CO₂ proposti nell'ultimo Assessment Report (AR5) dell'IPCC.

I dati sono espressi in Gt CO₂/anno

Al fine di effettuare analisi di dettaglio è necessario effettuare quello che viene definito un downscaling dinamico, ovvero il passaggio dalla risoluzione grossolana dei Global Climate Model (GCM) ad una risoluzione di maggiore dettaglio. Tale operazione viene effettuata grazie all'impiego di modelli a scala regionale (RCM – Regional Climate Model) che acquisiscono gli output dei GCM come condizioni iniziali e al contorno (Figura 5).

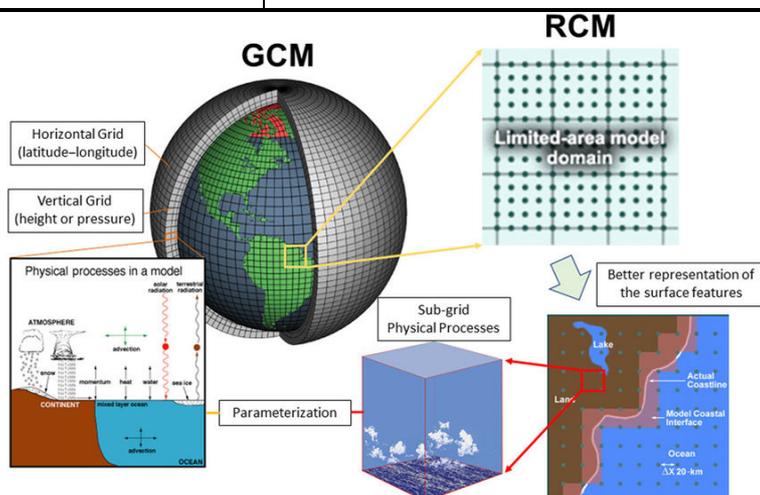


Figura 5: Schema semplificato di downscaling dinamico GCM-RCM

Per il territorio europeo il downscaling dinamico viene effettuato dal gruppo Eurocordex (<https://www.eurocordex.net/>).

L'ultimo Report IPCC (IPCC 2022) affianca ai precedenti RCPs dei nuovi scenari basati sulla previsione degli effetti derivanti dalle future scelte socioeconomiche.

Le nuove simulazioni dei GCM si basano su alcuni dei nuovi scenari di concentrazione definiti nell'AR6 e utilizzati nel progetto CMIP6 (Coupled Model Inter-comparison Project Phase 6).

Come specificato anche nel Report "Cambiamenti climatici, infrastrutture e mobilità", questa nuova serie di scenari è guidata da diverse ipotesi socioeconomiche, i cosiddetti "Percorsi socioeconomici condivisi" (SSP), sulla cui base è possibile effettuare una valutazione dei cambiamenti climatici attesi per la fine del secolo. I principali scenari aggiornati sono chiamati SSP 1-2.6, SSP 2-4.5, SSP 4-6.0 e SSP 5-8.5. Gli SSP sono stati sviluppati per integrare gli scenari RCP definiti in AR5, e basati su cinque «narrazioni» che descrivono futuri alternativi socioeconomici. In particolare, nella **Figura 6** vengono mostrati i risultati ottenuti confrontando lo scenario RCP 2.6 con SSP 1-2.6 (definito scenario di sviluppo sostenibile) e lo scenario RCP 8.5 con quello che prevede le emissioni maggiori in AR6, ovvero lo scenario SSP 5-8.5 (scenario che rappresenta un'economia mondiale in crescita fortemente dipendente dai combustibili fossili). Quest'ultimo scenario è altamente improbabile e viene qui considerato solo per mostrare la corrispondenza tra scenari RCP e SSP.

Allo stato attuale, non sono ancora disponibili simulazioni di RCMs con i nuovi scenari proposti nell'IPCC AR6. Tuttavia, il margine di errore è molto piccolo, come evidenziato nella **Figura 6** che confronta le traiettorie future di temperatura superficiale e precipitazione annuale valutate sul territorio nazionale utilizzando i modelli globali disponibili nei progetti CMIP5 e CMIP6, al variare dei diversi scenari.

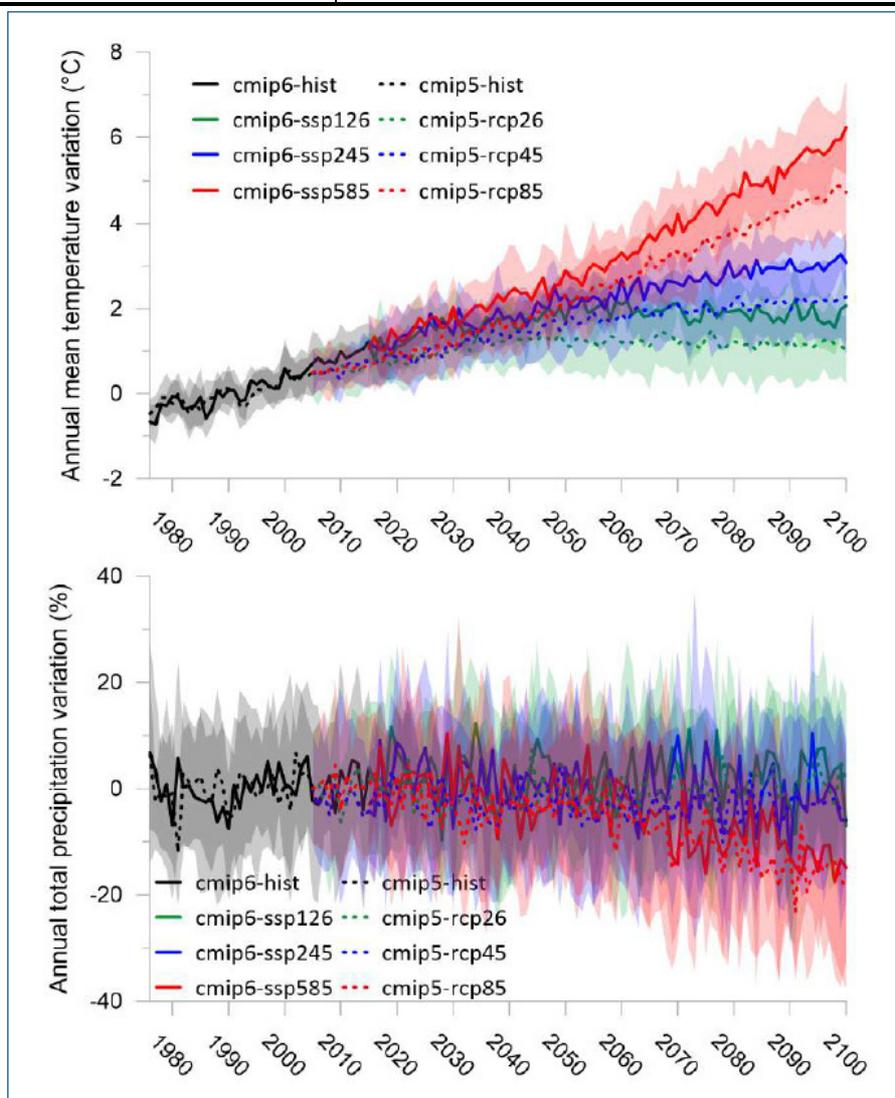


Figura 6: Anomalie annuali di temperatura superficiale e di precipitazione cumulata su scala nazionale ottenute a partire dai dati simulati dei modelli globali di circolazione elaborati nei progetti CMIP5 e CMIP6. Le anomalie annuali sono calcolate rispetto al valore medio del periodo di riferimento 1976-2005. La linea spessa scura (nel caso dei modelli CMIP5) e il tratteggio (nel caso dei modelli CMIP6) indicano la proiezione climatica media (ensemble mean), calcolata mediando i valori annuali di tutte le simulazioni considerate per ogni scenario di concentrazione; le aree ombreggiate rappresentano il range ottenuto sommando e sottraendo all'ensemble mean la deviazione standard dei valori simulati dai modelli e forniscono una misurazione dell'incertezza delle proiezioni.

5.1 STIMA DEI CAMBIAMENTI CLIMATICI SULL'AREA IN OGGETTO

Le variazioni climatiche future non sono costanti su tutto il territorio nazionale, ma si prevede una variabilità per la quale è necessario definire una zonazione climatica in termini di "macroregioni climatiche omogenee", ossia le aree del territorio nazionale con uguale condizione climatica attuale e stessa proiezione climatica di anomalia futura.

Tali analisi sono state eseguite dal CMCC ed hanno condotto agli indicatori climatici (vedi par. **8**) riportati nell'Allegato 1 ("Analisi della condizione climatica attuale e futura") del PNACC.

Si ritiene qui opportuno rappresentare una assunzione metodologica.

L'analisi dei dati storici osservati, riportati al paragrafo 4, permette una valutazione del clima attuale nell'area oggetto di intervento.

Per quanto attiene alle simulazioni climatiche future, appare necessario esplicitare che il modello esprime le condizioni climatiche previsionali (2021-2050) rispetto a quelle climatiche di riferimento calcolate da modello nel trentennio precedente (1981-2010), periodo nel quale le condizioni climatiche sono simulate dal modello stesso.

La previsione climatica si esprime quindi come variazione annuale media sul trentennio previsionale degli indici climatici analizzati.

Ad es. per l'indicatore climatico T_{mean} (Temperatura media annua) si considerano i valori giornalieri di temperatura per il trentennio di riferimento simulato dal 1° gennaio al 31 dicembre di ognuno dei 30 anni considerati (1981-2010); per ognuno dei 30 anni si effettua il calcolo della temperatura media annuale – 30 valori - e poi viene calcolato un solo valore come media di questi 30 valori.

La stessa procedura viene eseguita per le simulazioni dei dati previsionali (2021-2050) e successivamente vengono confrontati i due valori risultanti, cioè la media del trentennio di riferimento simulato e quella del trentennio previsionale. Il valore riportato nel PNACC, ad es. 1,5°C, è da intendersi quindi come un incremento medio annuale della Temperatura media nel periodo previsionale (2021-2050) rispetto a quella simulata nel periodo di riferimento (1981-2010).

Gli output della previsione climatica del CMCC, come riportati nell'Allegato 1 al PNACC, sono stati pertanto utilizzati in termini di confronto tra le condizioni climatiche attuali dell'area in oggetto, registrate dalle stazioni di misura sul territorio, e quelle climatiche previste nel trentennio 2021-2050.

5.2 IDENTIFICAZIONE DELLE AREE CLIMATICHE OMOGENEE

Al fine di individuare aree climatiche omogenee nazionali per anomalie, i valori degli indicatori climatici (vedi ALLEGATO 1 par. **8.1**) sono stati raggruppati in categorie omogenee denominate "cluster di anomalie". La zonazione climatica delle anomalie ha individuato cinque cluster di anomalie (da A a E) mostrate in [Figura 7](#) per gli scenari RCP4.5 e RCP8.5.

Per ognuno dei due scenari e, per ognuno degli indicatori climatici, sono stati riportati i valori medi in [Tabella 1](#) e [Tabella 2](#),

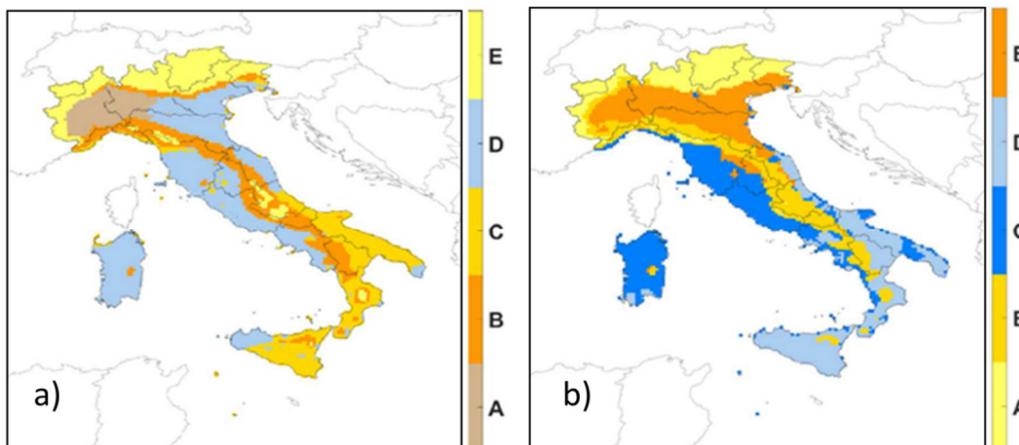


Figura 7: Mappa dei cluster individuati - a) Scenario RCP4.5; b) Scenario RCP8.5

La porzione di territorio che sarà interessata dalla realizzazione dell'opera in oggetto, situata nel comune di Augusta, rientra all'interno della Macroregione 6, e ricade nel Cluster C per quanto riguarda lo scenario RCP4.5 (Riquadro rosso in [Tabella 1](#)), e nel Cluster C per quanto riguarda lo scenario RCP 8.5 (Riquadro rosso in [Tabella 2](#)).

Tabella 1: Valori medi dei cluster individuati (COSMO RCP4.5 2021-2050 vs 1981-2010). Bordato in rosso il cluster C in cui ricade l'area in oggetto

CLUSTER	Tmean (°C)	R20 (giorni/anno)	FD (giorni/anno)	SU95p (giorni/anno)	WP (%)	SP (%)	SC (giorni/anno)	Evap (%)	R95p (%)
A	1.4	-1	-20	18	-4	-27	-12	-6	1
B	1.3	-1	-19	9	-2	-24	-8	-3	3
C	1.2	0	-6	12	-5	-18	-1	-3	4
D	1.2	1	-9	14	8	-25	-1	-2	11
E	1.2	-2	-20	1	-8	-15	-21	1	-1

Tabella 2: Valori medi dei cluster individuati (COSMO RCP8.5 2021-2050 vs 1981-2010). Bordato in rosso il cluster C in cui ricade l'area in oggetto

CLUSTER	Tmean (°C)	R20 (giorni/anno)	FD (giorni/anno)	SU95p (giorni/anno)	WP (%)	SP (%)	SC (giorni/anno)	Evap (%)	R95p (%)
A	1.5	1	-23	1	13	-11	-20	2	5
B	1.6	0	-28	8	2	-7	-18	1	6
C	1.5	1	-14	12	7	3	-1	2	13
D	1.5	0	-10	14	-4	14	-1	-8	6
E	1.5	1	-27	14	16	-14	-9	2	9

5.2.1 SINTESI DEI DATI PREVISIONALI (FONTE CMCC)

Nelle Tabelle seguenti sono descritte le variazioni climatiche future (media annuale sul periodo 2021-2050) in funzione delle relative aree suddivise per cluster di anomalie (o aree climaticamente omogenee).

Inoltre vengono evidenziate le aree in cui ricade l'opera in esame per ognuno dei due scenari di riferimento RCP4.5 (Tabella 3) e RCP8.5 (Tabella 4). Le analisi sono state effettuate sulla base dei risultati ottenuti dagli studi ufficiali del CMCC (fonte "Scenari climatici per l'Italia" [link al servizio](#)).

Tabella 3: Descrizione delle Variazioni Climatiche in funzione dell'Area Climatica Omogenea (Cluster di Anomalie) di appartenenza per lo scenario RCP 4.5

Scenario RCP 4.5						
Descrizione delle Variazioni Climatiche						
Area Climatica Omogenea (cluster di anomalie)		Cluster C (secco). In questo cluster si osserva una riduzione delle precipitazioni invernali, a cui si aggiunge anche la riduzione, sebbene di minor entità, di quelle estive. Inoltre, si ha un aumento moderato dei summer days (di 12 giorni/anno).				
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Precipitazione</th> <th>Temperatura</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Si prevede una diminuzione della piovosità invernale (WP=-5%) ed estiva (SP=-18%), dei giorni caratterizzati da accumulo nivale (SC=-1 giorni/anno) ed un aumento dei giorni con eventi di piovosità estrema (R95p=+4%)</td> <td>Si prevede un incremento della temperatura media (Tmean=+1.2°C) con una conseguente riduzione dei giorni con temperatura media inferiore a 0°C (FD=-6 giorni/anno), un aumento di giorni estivi con temperatura di gran lunga superiore alla media (SU95p=+12 giorni/anno) ed una diminuzione di evapotraspirazione (Evap=-3%)</td> </tr> </tbody> </table>	Precipitazione	Temperatura	Si prevede una diminuzione della piovosità invernale (WP=-5%) ed estiva (SP=-18%), dei giorni caratterizzati da accumulo nivale (SC=-1 giorni/anno) ed un aumento dei giorni con eventi di piovosità estrema (R95p=+4%)	Si prevede un incremento della temperatura media (Tmean=+1.2°C) con una conseguente riduzione dei giorni con temperatura media inferiore a 0°C (FD=-6 giorni/anno), un aumento di giorni estivi con temperatura di gran lunga superiore alla media (SU95p=+12 giorni/anno) ed una diminuzione di evapotraspirazione (Evap=-3%)
Precipitazione	Temperatura					
Si prevede una diminuzione della piovosità invernale (WP=-5%) ed estiva (SP=-18%), dei giorni caratterizzati da accumulo nivale (SC=-1 giorni/anno) ed un aumento dei giorni con eventi di piovosità estrema (R95p=+4%)	Si prevede un incremento della temperatura media (Tmean=+1.2°C) con una conseguente riduzione dei giorni con temperatura media inferiore a 0°C (FD=-6 giorni/anno), un aumento di giorni estivi con temperatura di gran lunga superiore alla media (SU95p=+12 giorni/anno) ed una diminuzione di evapotraspirazione (Evap=-3%)					
C	<input checked="" type="checkbox"/>					

Tabella 4: Descrizione delle Variazioni Climatiche in funzione dell'Area Climatica Omogenea (Cluster di Anomalie) di appartenenza per lo scenario RCP 8.5

Scenario RCP 8.5						
Descrizione delle Variazioni Climatiche						
Area Climatica Omogenea (cluster di anomalie)		Cluster C (piovoso-caldo estivo). Per il cluster C si osserva un aumento sia delle precipitazioni invernali che di quelle estive e un aumento significativo dei fenomeni di precipitazione estremi (valore medio dell'aumento pari al 13%). Infine, si osserva un aumento rilevante dei summer days (di 12 giorni/anno).				
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Precipitazione</th> <th>Temperatura</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Si prevede un aumento della piovosità invernale (WP=+7%), e di quella estiva (SP=+3%), una leggera riduzione dei giorni caratterizzati da accumulo nivale (SC=-1 giorni/anno) ed un significativo aumento dei giorni con eventi di piovosità estrema (R95p=+13%)</td> <td>Si prevede un incremento della temperatura media (Tmean=+1,5°C) con una conseguente riduzione dei giorni con temperatura media inferiore a 0°C (FD=-14 giorni/anno), un aumento di giorni estivi con temperatura di gran lunga superiore alla media (SU95p=+12 giorni/anno) e di evapotraspirazione (+2%)</td> </tr> </tbody> </table>	Precipitazione	Temperatura	Si prevede un aumento della piovosità invernale (WP=+7%), e di quella estiva (SP=+3%), una leggera riduzione dei giorni caratterizzati da accumulo nivale (SC=-1 giorni/anno) ed un significativo aumento dei giorni con eventi di piovosità estrema (R95p=+13%)	Si prevede un incremento della temperatura media (Tmean=+1,5°C) con una conseguente riduzione dei giorni con temperatura media inferiore a 0°C (FD=-14 giorni/anno), un aumento di giorni estivi con temperatura di gran lunga superiore alla media (SU95p=+12 giorni/anno) e di evapotraspirazione (+2%)
Precipitazione	Temperatura					
Si prevede un aumento della piovosità invernale (WP=+7%), e di quella estiva (SP=+3%), una leggera riduzione dei giorni caratterizzati da accumulo nivale (SC=-1 giorni/anno) ed un significativo aumento dei giorni con eventi di piovosità estrema (R95p=+13%)	Si prevede un incremento della temperatura media (Tmean=+1,5°C) con una conseguente riduzione dei giorni con temperatura media inferiore a 0°C (FD=-14 giorni/anno), un aumento di giorni estivi con temperatura di gran lunga superiore alla media (SU95p=+12 giorni/anno) e di evapotraspirazione (+2%)					
C	<input checked="" type="checkbox"/>					

6 ANALISI DI VULNERABILITÀ E RISCHIO AL CLIMA E AI CAMBIAMENTI CLIMATICI

Il presente capitolo è redatto al fine di valutare i possibili pericoli, collegabili direttamente o indirettamente al cambiamento climatico, e valutare la vulnerabilità, e ove necessario il Rischio, per l'opera in oggetto ai sensi di quanto prescritto nell'Appendice A del Regolamento Delegato (UE) 2021/2139 della Commissione del 4 giugno 2021 per l'Obiettivo Mitigazione, anche in funzione delle indicazioni fornite nel Rapporto "Cambiamenti climatici, infrastrutture e mobilità" della "Commissione cambiamenti climatici, infrastrutture e mobilità sostenibili", limitatamente a quanto applicabile per l'opera in oggetto.

Nello specifico vengono valutati i pericoli connessi ai 4 fattori climatici Temperatura, Vento, Acque e Massa Solida, esplicitati nei sopra citati Appendice A del Regolamento Delegato (UE) 2021/2139 e nel Report "Cambiamenti climatici, infrastrutture e mobilità", in relazione agli impatti dei cambiamenti climatici sulle infrastrutture ferroviarie (**Tabella 5**).

Tabella 5: Esempio di Pericoli Climatici e relativi Impatti sulle infrastrutture ferroviarie riportati nel Report "Cambiamenti climatici, infrastrutture e mobilità", in funzione di alcuni pericoli climatici contenuti all'interno di quelli indicati nell'Appendice A del Regolamento Delegato (UE) 2021/2139

Fattore climatico	Pericolo climatico	Impatti sulle Infrastrutture Ferroviarie
Temperatura	Ondate di calore	Deformazione dei binari causata dalla dilatazione termica. Limitazioni delle velocità di percorrenza e/o interruzioni di servizio. Eccessivo surriscaldamento dei materiali rotabili. Malfunzionamento delle componenti di segnalamento e di telecomunicazione. Danni a ponti e viadotti legati all'espansione termica.
	Ondate di freddo	Danneggiamento o distruzione di vari componenti dell'infrastruttura ferroviaria (es. congelamento di sistemi di segnalamento, comunicazione e instradamento treni).
	Siccità	Danni strutturali alla sede ferroviaria a causa di fenomeni di subsidenza.
	Incendi	Danni causati dall'esposizione a fuoco e alte temperature.
Vento	Tempeste di vento	Possibile ostruzione della sede ferroviaria a seguito della caduta di alberi. Maggiori sollecitazioni ai sistemi di elettrificazione. Danni strutturali in seguito alla pressione del vento o dell'impatto con detriti, in particolare ponti e viadotti.
Acque	Esondazioni fluviali e inondazioni costiere Allagamenti	Danni strutturali a causa dell'impatto diretto con i flutti, in particolare ponti e viadotti; fenomeni di cedimento della sede ferroviaria; erosione alla base delle pile e delle spalle dei ponti. Allagamento della sede ferroviaria con conseguente riduzione di operatività. Malfunzionamento dei sistemi di drenaggio.
Massa Solida	Frane	Possibile ostruzione della sede ferroviaria. Danni strutturali causati dall'impatto diretto di movimenti di massa

A tale scopo sono state considerate: la sede che include il corpo stradale (opere civili quali rilevati, trincee, opere civili minori e opere d'arte come ponti, viadotti e gallerie), la sovrastruttura ferroviaria (insieme di elementi atti a realizzare il piano di rotolamento e guida del veicolo ferroviario) e gli impianti ferroviari (impianti di trazione elettrica, di sicurezza e di segnalamento, sistemi di telecomunicazione).

In quest'ottica è stata sviluppata un'analisi di vulnerabilità e rischio al clima ed ai cambiamenti climatici che si basa sul framework metodologico WGII (Working Group II, è il Gruppo di Lavoro IPCC dedicato agli impatti, all'adattamento e alla vulnerabilità) contenuto nel Quinto Rapporto di Valutazione dell'IPCC – AR5 (2014) e

	Bypass di Augusta PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA					
	PROCEDURA DI VALUTAZIONE DEL RISCHIO CLIMATICO E DELLA VULNERABILITÀ RELAZIONE GENERALE	COMMESSA RS60	LOTTO 00	CODIFICA R 22 RH	DOCUMENTO SA 00 0X 002	REV. B

riconfermato nel AR6 (la Sintesi per i decisori politici è stata approvata integralmente e l'AR6 è stato quindi accettato nella 12ª sessione WGII dell'IPCC dal 14 al 27 febbraio 2022 [link al report WGII 2022](#)).

La scelta è ricaduta su tale metodologia in quanto gli studi dell'IPCC rappresentano allo stato attuale, e a livello globale, lo stato dell'arte in termini di previsione dei cambiamenti climatici e analisi di Vulnerabilità e Rischio.

Inoltre, le linee guida recentemente emesse "Orientamenti tecnici per infrastrutture a prova di clima nel periodo 2021-2027 - Brussels, 16.9.2021 2021/C 373/01" al paragrafo 3.3 "Adattamento ai cambiamenti climatici (resilienza climatica)" riportano: "I presenti orientamenti consentono l'uso di approcci alternativi alla valutazione della vulnerabilità e dei rischi climatici descritti. Si tratta di approcci e quadri metodologici recenti e riconosciuti a livello internazionale, ad esempio l'approccio applicato dall'IPCC nel contesto della sesta relazione di valutazione (AR6). L'obiettivo rimane quello di rilevare i rischi climatici significativi come base per l'individuazione, la valutazione e l'attuazione di misure di adattamento mirate."

Nel framework metodologico AR5 le tematiche sono connesse come da immagine seguente (Figura 8):

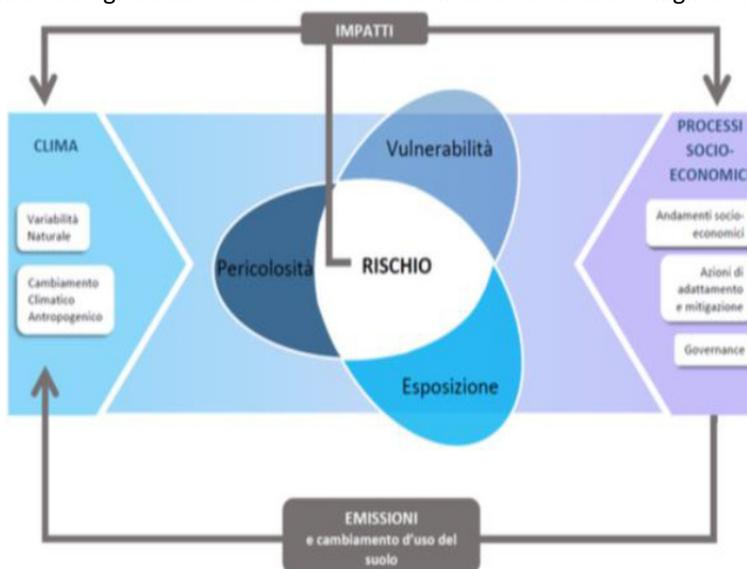


Figura 8: framework metodologico per la valutazione della Vulnerabilità e del Rischio climatico secondo quanto riportato nel Quinto Rapporto di Valutazione dell'IPCC – AR5 (2014)

Secondo tale impostazione il rischio risulta quindi definito dalla combinazione:

$$R = P \times E \times V$$

Dove:

P = pericolosità dell'evento meteorologico estremo considerato (hazard), è il potenziale verificarsi di un evento fisico, trend o impatto indotto da fattori umani o naturali, suscettibile di causare danni (IPCC2014);

E = esposizione è la presenza di persone, specie o ecosistemi, funzioni ambientali, servizi, risorse, infrastrutture, funzioni economiche, sociali, beni culturali in luoghi che potrebbero essere influenzati negativamente (IPCC 2014). In tale contesto si considera l'esposizione della infrastruttura ferroviaria;

V = vulnerabilità la propensione o la predisposizione degli elementi esposti a essere influenzati negativamente. Il termine comprende una varietà di concetti ed elementi, tra cui la sensibilità o suscettibilità al danno e la mancanza di capacità di far fronte e di adattarsi (IPCC 2014). Secondo tale definizione la Vulnerabilità deriva dalla combinazione di Sensibilità e di Capacità di adattamento, ovvero:

$$V = S \times C$$

Dove:

S = Sensibilità è il grado con cui un sistema o una specie è influenzato, negativamente o positivamente, dalla variabilità e dal cambiamento del clima. L'effetto può essere diretto (ad es. un cambiamento nella resa delle colture in risposta ad una variazione della temperatura) o indiretti (ad es. i danni causati da un aumento della frequenza di inondazioni costiere a causa dell'innalzamento del livello del mare) (IPCC 2014).

C = Capacità di adattamento (agli impatti dei cambiamenti climatici) è la capacità dei sistemi, delle istituzioni, degli esseri umani e degli altri organismi di adattarsi a potenziali danni, per sfruttare le opportunità, o per rispondere alle conseguenze (IPCC 2014).

Nella seguente trattazione è stato assunto che l'hazard climatico si verifichi, omettendo pertanto la stima della relativa probabilità di accadimento, per valutare ciò che il manifestarsi dell'hazard comporti in termini di vulnerabilità e rischio per la infrastruttura ferroviaria. Es. nel considerare il rischio allagamento si vuole valutare quale sia il rischio per la infrastruttura, prescindendo dal calcolo della probabilità che detto evento effettivamente si verifichi, e valutandone solo gli effetti in caso di accadimento.

Tale fattispecie riconduce l'analisi ad una valutazione del Rischio climatico inteso come:

$$R = E \times V$$

L'analisi svolta è stata organizzata nei seguenti step:

1. Definizione caratteristiche del tracciato, identificazione degli hazard e degli asset considerati nella analisi di vulnerabilità e rischio climatico.
2. Valutazione della vulnerabilità agli eventi climatici attuali mediante valutazione della:
 - a. sensibilità climatica del progetto –il parametro che rappresenta la tendenza dell'asset a subire danni a seguito di un incremento dell'hazard;
 - b. capacità di adattamento –il parametro che descrive sia la possibilità che l'asset possa essere "evoluto"/"manutenuto" per rispondere in modo più resiliente all'hazard, e sia tiene conto di una valutazione economica qualitativa per realizzare detti interventi.
3. Valutazione dell'esposizione della infrastruttura in esame agli hazard climatici.
4. Valutazione del rischio agli eventi climatici. L'analisi di rischio climatico per l'infrastruttura progettata è stata effettuata per i soli casi di vulnerabilità media, medio-alta e alta, in accordo con quanto riportato nelle "Technical guidance on the climate proofing of infrastructure in the period 2021-2027 - Brussels, 29.7.2021C(2021) 5430 final" al paragrafo 3.3.1.3. Vulnerability che riporta: "Se la valutazione della vulnerabilità conclude che tutte le vulnerabilità sono giustificate come basse o insignificanti, potrebbe non essere necessaria un'ulteriore valutazione dei rischi (climatici) (qui si concludono lo screening e la fase 1)".

Analogamente, in considerazione di quanto riportato nel box 19-2 *Definitions* del *Chapter 19 - Emergent Risks and Key Vulnerabilities* dell'AR5 ("Vulnerabilities are considered "key" if they have the potential to

combine with hazardous events or trends to result in key risks. Vulnerabilities that have little influence on climate-related risk, for instance, due to lack of exposure to hazards, would not be considered key”), non è stata effettuata una analisi di vulnerabilità nè di rischio nei casi di assenza di esposizione.

5. Valutazione degli hazard climatici secondo gli scenari futuri riportati nel PNACC e definiti dal CMCC (Tabella 1 e Tabella 2).
6. Valutazione della vulnerabilità e rischio della infrastruttura secondo gli scenari climatici futuri definiti dal CMCC e riportati nel PNACC (Tabella 1 e Tabella 2).

6.1 DESCRIZIONE DEI PROGETTO E SINTESI DEL TRACCIATO

Inquadramento del/i Progetto/i	
Localizzazione Geografica	Città di Augusta, Provincia di Siracusa, Regione Sicilia
Descrizione Intervento/i	<p>Il Progetto di Fattibilità Tecnico Economica del Bypass di Augusta, intervento che rientra nel Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR), 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 i seguenti obiettivi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Riqualficazione urbana; • Liberazione del centro abitato di Augusta dalla ferrovia ed annessi PL; • Riduzione dell’impatto della linea sulle aree protette (saline). <p>La variante di Augusta oggetto della presente relazione 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. Inoltre, il nuovo tracciato risolve le interferenze con le viabilità esistenti non apportando significative modifiche alle arterie principali presenti sul territorio. Nel tratto in variante è prevista la realizzazione di una nuova stazione passeggeri caratterizzata da banchine di 250 m. Al fine di assicurare una adeguata connessione al territorio, questa sarà dotata di un parcheggio e collegata al centro abitato dalle viabilità già presenti sul territorio.. Propedeuticamente allo sviluppo del PFTE, al fine di individuare la soluzione progettuale più idonea al contesto, è stata sviluppata un’Analisi Multicriteria (AMC) che ha studiato ed analizzato diverse ipotesi di tracciato dal punto di vista della complessità infrastrutturale, sostenibilità ambientale, efficacia trasportistica e realizzazione ed economia del progetto per i cui dettagli si rimanda allo specifico documento progettuale.</p>

**PROCEDURA DI VALUTAZIONE DEL RISCHIO
 CLIMATICO E DELLA VULNERABILITÀ
 RELAZIONE GENERALE**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS60	00	R 22 RH	SA 00 0X 002	B	24 di 44

SINTESI DEL TRACCIATO	Sviluppo [m]
Rilevati	1011
Rilevati in CLS (scatolare)	119
Trincee	445
Sovrastruttura Ferroviaria	2833
Ponti e Viadotti	977
Gallerie	93
Segnalamento e Telecomunicazioni	2833
Trazione Elettrica – Catenaria e Sottostazioni	2833

Sulla base delle caratteristiche del tracciato, riportate nella tabella precedente, è stato possibile definire l'elenco degli asset per i quali sviluppare l'analisi alla Vulnerabilità e al Rischio climatico, di seguito riportati:

ELENCO DEGLI ASSET
Rilevati
Rilevati in CLS (scatolare)
Trincee
Sovrastruttura Ferroviaria
Ponti e Viadotti
Gallerie
Segnalamento e Telecomunicazioni
Trazione Elettrica – Catenaria e Sottostazioni

6.2 SELEZIONE DEGLI HAZARD CLIMATICI

Di seguito gli hazard climatici identificati

ELENCO DEGLI HAZARD IN FUNZIONE DEI FATTORI CLIMATICI		
FATTORE CLIMATICO	HAZARD	
Temperatura	Alte Temperature	<input checked="" type="checkbox"/>
	Ondate di Calore	<input checked="" type="checkbox"/>
Vento	Sabbie e Polveri	<input checked="" type="checkbox"/>
	Mareggiate	<input checked="" type="checkbox"/>
Acque	Inondazioni Marine	<input checked="" type="checkbox"/>
	Umidità	<input checked="" type="checkbox"/>
	Lesioni da Sale	<input checked="" type="checkbox"/>
	Intrusione Salina	<input checked="" type="checkbox"/>
	Siccità	<input checked="" type="checkbox"/>
Massa Solida	Frane Lente	<input checked="" type="checkbox"/>
	Erosione del Suolo	<input checked="" type="checkbox"/>
	Erosione costiera	<input checked="" type="checkbox"/>

6.3 PROCEDURA ADOTTATA PER LA VALUTAZIONE DELLA VULNERABILITÀ AL CLIMA ATTUALE

Per procedere alla analisi di rischio dell'opera di progetto, è stata effettuata una valutazione della vulnerabilità climatica della infrastruttura di progetto al clima attuale, analizzando separatamente la componente sensitività (par. [6.3.1](#)) e la componente capacità di adattamento (par. [6.3.2](#)).

6.3.1 ANALISI DELLA SENSITIVITÀ AL CLIMA ATTUALE

La valutazione della sensitività climatica di progetto per gli asset considerati agli hazard selezionati è compilata considerando la seguente scala di rating, riportata nella successiva [Tabella 6](#):

Tabella 6: Scala di Rating relativa al fattore Sensitività

Rating		
ALTO	S3	L'asset è significativamente sensibile all'hazard climatico
MEDIO	S2	L'asset è mediamente sensibile all'hazard climatico
BASSO	S1	L'asset è debolmente sensibile all'hazard climatico
ASSENTE	S0	L'asset non è sensibile all'hazard climatico

Questo è uno dei parametri su cui, per alcuni hazard, è possibile agire sia mediante una progettazione che tenga conto sin dalle prime fasi di sviluppo della presenza di possibili hazard climatici sul territorio, e sia mediante adeguate procedure operative e di manutenzione ordinaria e straordinaria volte per lo più a conservare nel tempo le caratteristiche della infrastruttura; vedasi a riguardo quanto riportato al successivo paragrafo **6.5**.

6.3.2 ANALISI DELLA CAPACITÀ DI ADATTAMENTO AL CLIMA ATTUALE

La valutazione della possibilità o meno di prevedere soluzioni atte ad aumentare la capacità di adattamento degli asset considerati (e la stima qualitativa dell'entità economica per attuare i relativi interventi) è compilata considerando la seguente scala di rating, riportata nella successiva Tabella 7:

Tabella 7: Scala di Rating relativa al fattore Capacità di Adattamento

Rating		
ASSENTE	AC0	Nessuna azione realizzabile
BASSO	AC1	Le azioni realizzabili richiedono costi molto elevati (€€€€)
MEDIO	AC2	Le azioni realizzabili richiedono costi elevati (€€€)
ALTO	AC3	Le azioni realizzabili richiedono costi contenuti (€€)

Questo è uno dei parametri su cui è possibile agire in parte mediante una progettazione che tenga conto sin dalle prime fasi di sviluppo della presenza di possibili hazard climatici sul territorio, molto mediante adeguate procedure operative e di manutenzione ordinaria e straordinaria; vedasi a riguardo quanto riportato al successivo paragrafo **6.5**.

6.3.3 VALUTAZIONE DELLA VULNERABILITÀ CLIMA ATTUALE

La valutazione della vulnerabilità climatica degli asset considerati agli hazard selezionati combina la sensibilità e la capacità di adattamento sopra riportate secondo la seguente scala di rating:

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	Bypass di Augusta PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA					
	PROCEDURA DI VALUTAZIONE DEL RISCHIO CLIMATICO E DELLA VULNERABILITÀ RELAZIONE GENERALE	COMMESSA RS60	LOTTO 00	CODIFICA R 22 RH	DOCUMENTO SA 00 0X 002	REV. B

Tabella 8: Scala di Rating relativa al fattore Vulnerabilità

		Sensività				
		Bassa  Alta				
		S0	S1	S2	S3	
Cap. Adattamento	Bassa	AC0	Medio-basso	Medio-alto	Alto	Alto
		AC1	Medio-basso	Medio	Medio-alto	Alto
		AC2	Basso	Medio-basso	Medio	Medio-alto
		Alta	AC3	Potenziabile opportunità	Basso	Medio-basso

Come già illustrato di fatto è possibile ridurre la vulnerabilità agendo sulla sensitività, sulla capacità di adattamento, o su entrambi.

Nel caso in esame, la seguente tabella sintetizza i risultati della valutazione effettuata.

		HAZARD												
		Temperatura		Vento			Acque				Massa Solida			
		Alte Temperature	Ondate di Calore	Sabbie e Polveri	Mareggiate	Inondazioni Marine	Innalzamento del Livello Marino	Umidità	Lesioni da Sale	Intrusione Salina	Siccità	Frane Lente	Erosione del Suolo	Erosione costiera
ASSET	Rilevati	BASSO	BASSO	BASSO	MEDIO-BASSO	MEDIO-BASSO	MEDIO-BASSO	POTENZ. OPP.	BASSO	POTENZ. OPP.	BASSO	MEDIO-ALTO	BASSO	MEDIO-BASSO
	Rilevati in CLS	BASSO	BASSO	BASSO	BASSO	MEDIO-BASSO	MEDIO-BASSO	BASSO	MEDIO	MEDIO-BASSO	BASSO	MEDIO-BASSO	MEDIO-BASSO	BASSO
	Trincee	BASSO	BASSO	BASSO	BASSO	MEDIO	MEDIO	POTENZ. OPP.	BASSO	BASSO	BASSO	MEDIO	BASSO	BASSO
	Sovrastruttura Ferroviaria	MEDIO	MEDIO	BASSO	MEDIO-BASSO	MEDIO	MEDIO-BASSO	BASSO	MEDIO-BASSO	BASSO	POTENZ. OPP.	BASSO	BASSO	POTENZ. OPP.
	Ponti e Viadotti	MEDIO-BASSO	MEDIO-BASSO	POTENZ. OPP.	BASSO	POTENZ. OPP.	POTENZ. OPP.	BASSO	MEDIO-BASSO	BASSO	BASSO	BASSO	MEDIO-BASSO	MEDIO-BASSO
	Gallerie	POTENZ. OPP.	POTENZ. OPP.	POTENZ. OPP.	POTENZ. OPP.	BASSO	MEDIO-BASSO	POTENZ. OPP.	POTENZ. OPP.	MEDIO-BASSO	BASSO	POTENZ. OPP.	POTENZ. OPP.	POTENZ. OPP.
	Segnalamento e Telecomunicazioni	BASSO	BASSO	BASSO	MEDIO-BASSO	MEDIO-BASSO	BASSO	POTENZ. OPP.	BASSO	POTENZ. OPP.	BASSO	MEDIO-BASSO	POTENZ. OPP.	POTENZ. OPP.
	Trazione Elettrica – Catenaria e Sottostazioni	BASSO	BASSO	POTENZ. OPP.	BASSO	MEDIO-BASSO	MEDIO-BASSO	POTENZ. OPP.	BASSO	POTENZ. OPP.	BASSO	MEDIO-BASSO	POTENZ. OPP.	POTENZ. OPP.

Figura 9: Esito dell'analisi di Vulnerabilità per le accoppiate Hazard/Asset considerati

Come anticipato al paragrafo 6 non si procede all'analisi di Rischio per le combinazioni Hazard/Asset che riportano una Vulnerabilità con score inferiore a "MEDIO"; per le altre casistiche si confronti il successivo paragrafo 6.5.

6.4 PROCEDURA ADOTTATA PER LA VALUTAZIONE DEL RISCHIO CONNESSO AL CLIMA ATTUALE

6.4.1 ANALISI DELL' ESPOSIZIONE AL CLIMA ATTUALE

A partire dagli hazard considerati applicabili al progetto, è stata effettuata una analisi per il fattore esposizione in cui, a partire dall'analisi del tracciato, sono stati considerati degli indici quantitativi di esposizione (km di infrastruttura esposta su km di infrastruttura potenzialmente esposta).

È stata inoltre introdotta la seguente scala di rating

Tabella 9: Scala di Rating relativa al fattore Esposizione

Rating		
ALTO	ES3	Percentuale di infrastruttura esposta in rapporto alla infrastruttura potenzialmente esposta compresa tra 70% e 100%
MEDIO	ES2	Percentuale di infrastruttura esposta in rapporto alla infrastruttura potenzialmente esposta compresa tra 30% e 70%
BASSO	ES1	Percentuale di infrastruttura esposta in rapporto alla infrastruttura potenzialmente esposta compresa tra 0% e 30%
ASSENTE	ES0	Non ci sono tratti di infrastruttura esposti

La possibilità di ridurre la classe di esposizione si può esplicare nell'ambito di una adeguata progettazione - che tenga conto dalle fasi iniziali dei pericoli climatici - solo limitatamente ad alcuni hazard quali ad es. frane ed alluvioni; per altri l'opportunità di ridurre l'esposizione deve essere bilanciata con gli ulteriori vincoli territoriali, geometrici, sociali ed ambientali presenti.

Nel caso in esame, la seguente tabella sintetizza i risultati della valutazione effettuata.

		HAZARD												
		Temperatura		Vento			Acque					Massa Solida		
		Alte Temperature	Ondate di Calore	Sabbie e Polveri	Mareggiate	Inondazioni Marine	Innalzamento del Livello Marino	Umidità	Lesioni da Sale	Intrusione Salina	Siccità	Frane Lente	Erosione del Suolo	Erosione costiera
ASSET	Rilevati	ALTO	ALTO	ALTO	MEDIO	ASSENTE	ASSENTE	ASSENTE	ASSENTE	MEDIO	ALTO	BASSO	MEDIO	MEDIO
	Rilevati in CLS	ALTO	ALTO	ALTO	MEDIO	MEDIO	ASSENTE	ALTO	MEDIO	MEDIO	ALTO	ASSENTE	ALTO	MEDIO
	Trincee	ALTO	ALTO	ALTO	MEDIO	MEDIO	ASSENTE	ASSENTE	ASSENTE	MEDIO	ALTO	ASSENTE	MEDIO	MEDIO
	Sovrastruttura Ferroviaria	ALTO	ALTO	ALTO	MEDIO	MEDIO	ASSENTE	ALTO	MEDIO	MEDIO	ALTO	ASSENTE	MEDIO	BASSO
	Ponti e Viadotti	ALTO	ALTO	ALTO	ASSENTE	ASSENTE	ASSENTE	ALTO	ASSENTE	ALTO	ALTO	ASSENTE	ALTO	ASSENTE
	Gallerie	ASSENTE	ASSENTE	ASSENTE	BASSO	ASSENTE	ASSENTE	ALTO	BASSO	BASSO	ALTO	ASSENTE	ALTO	BASSO
	Segnalamento e Telecomunicazioni	ALTO	ALTO	ALTO	MEDIO	MEDIO	ASSENTE	ALTO	MEDIO	MEDIO	ALTO	ASSENTE	MEDIO	BASSO
	Trasione Elettrica - Catenaria e Sottostazioni	ALTO	ALTO	ALTO	MEDIO	MEDIO	ASSENTE	ALTO	MEDIO	MEDIO	ALTO	ASSENTE	MEDIO	BASSO

Figura 10: Esito dell'analisi dell'Esposizione per le accoppiate Hazard/Asset considerati

Come anticipato al paragrafo 6 non si procede all'analisi di Vulnerabilità e Rischio per le combinazioni Hazard/Asset che riportano una Esposizione "ASSENTE"; per le altre casistiche si confronti il successivo paragrafo 6.5

6.4.2 VALUTAZIONE DEL RISCHIO CONNESSO AL CLIMA ATTUALE

L'analisi di rischio viene sviluppata, come detto, per i soli hazard riscontrati nell'ambito della valutazione di vulnerabilità con score maggiore-uguale a "medio".

Per la valutazione del rischio sono state composte la vulnerabilità e l'esposizione considerando la seguente scala di rating:

Tabella 10: Scala di Rating relativa al fattore Rischio

		Vulnerabilità						
		Bassa			Alta			
		V0	V1	V2	V3	V4	V5	
Esposizione	Bassa	ES0	Potenziale opportunità					
	Alta	ES1	Potenziale opportunità	Basso	Basso	Medio-basso	Medio	Medio-alto
		ES2	Potenziale opportunità	Basso	Medio-basso	Medio	Medio-alto	Alto
		ES3	Potenziale opportunità	Basso	Medio	Medio-alto	Alto	Alto

6.5 VULNERABILITÀ, RISCHIO E SOLUZIONI DI ADATTAMENTO AL CLIMA ATTUALE

Nel presente paragrafo si riportano i dettagli riepilogativi, per ognuno dei fattori climatici (Temperatura, Vento, Acque e Massa Solida), sulla base dei quali è stato possibile effettuare le analisi in termini di Vulnerabilità e Rischio in riferimento al clima attuale.

A tale scopo è stato fatto riferimento ai vari studi di settore e alle relative tecniche progettuali, nonché ad istruzioni operative e procedure connesse alla gestione dell'opera.

Nelle tabelle di seguito vengono riportate le valutazioni, in termini di Vulnerabilità e Rischio, per le sole combinazioni hazard/asset per le quali sono stati ottenuti risultati rilevanti, omettendo pertanto quelli che hanno condotto a Vulnerabilità con score inferiore a MEDIA ed Esposizione ASSENTE.

Fattore Climatico	TEMPERATURA															
<p>Analisi della Sensività al Clima Attuale</p>	<p><i>Tabella 11: Valutazione della Sensività al Clima Attuale per ognuna delle accoppiate Hazard/Asset</i></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2" rowspan="2"></th> <th colspan="2">HAZARD</th> </tr> <tr> <th colspan="2">Temperatura</th> </tr> <tr> <th colspan="2"></th> <th>Alte Temperature</th> <th>Ondate di Calore</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th>ASSET</th> <td>Sovrastruttura Ferroviaria</td> <td style="background-color: red; color: white;">ALTO</td> <td style="background-color: red; color: white;">ALTO</td> </tr> </tbody> </table>			HAZARD		Temperatura				Alte Temperature	Ondate di Calore	ASSET	Sovrastruttura Ferroviaria	ALTO	ALTO	<p>Come è possibile osservare (<i>Tabella 11</i>) la sensitività maggiore ("ALTA"), si rileva sull'asset "Sovrastruttura Ferroviaria" per i pericoli connessi a "Alte Temperature e Ondate di Calore".</p>
				HAZARD												
		Temperatura														
		Alte Temperature	Ondate di Calore													
ASSET	Sovrastruttura Ferroviaria	ALTO	ALTO													
<p>Analisi della Capacità di Adattamento al Clima Attuale</p>	<p><i>Tabella 12: Valutazione della Capacità di Adattamento al Clima Attuale per ognuna delle accoppiate Hazard/Asset</i></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2" rowspan="2"></th> <th colspan="2">HAZARD</th> </tr> <tr> <th colspan="2">Temperatura</th> </tr> <tr> <th colspan="2"></th> <th>Alte Temperature</th> <th>Ondate di Calore</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th>ASSET</th> <td>Sovrastruttura Ferroviaria</td> <td style="background-color: green; color: white;">ALTO</td> <td style="background-color: green; color: white;">ALTO</td> </tr> </tbody> </table>			HAZARD		Temperatura				Alte Temperature	Ondate di Calore	ASSET	Sovrastruttura Ferroviaria	ALTO	ALTO	<p>Come è possibile osservare (<i>Tabella 12</i>) la capacità di adattamento per l'asset "Sovrastruttura Ferroviaria" risultata "ALTA".</p>
				HAZARD												
		Temperatura														
		Alte Temperature	Ondate di Calore													
ASSET	Sovrastruttura Ferroviaria	ALTO	ALTO													
<p>Analisi della Vulnerabilità al Clima Attuale</p>	<p>La valutazione della vulnerabilità climatica degli asset considerati agli hazard selezionati combina la sensitività e la capacità di adattamento.</p> <p><i>Tabella 13: Valutazione della Vulnerabilità al Clima Attuale per ognuna delle accoppiate Hazard/Asset</i></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2" rowspan="2"></th> <th colspan="2">HAZARD</th> </tr> <tr> <th colspan="2">Temperatura</th> </tr> <tr> <th colspan="2"></th> <th>Alte Temperature</th> <th>Ondate di Calore</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th>ASSET</th> <td>Sovrastruttura Ferroviaria</td> <td style="background-color: orange; color: white;">MEDIO</td> <td style="background-color: orange; color: white;">MEDIO</td> </tr> </tbody> </table>			HAZARD		Temperatura				Alte Temperature	Ondate di Calore	ASSET	Sovrastruttura Ferroviaria	MEDIO	MEDIO	<p>Come è possibile osservare (<i>Tabella 13</i>) la vulnerabilità maggiore (MEDIA) si rileva sull'asset "Sovrastruttura Ferroviaria" per il pericolo climatico "Alte Temperature e Ondate di Calore" e quindi per tale casistica si procede all'analisi di rischio (e della propedeutica esposizione), in accordo con quanto riportato nelle "Technical guidance on the climate proofing of infrastructure in the period 2021-2027 - Brussels, 29.7.2021C(2021) 5430 final" al paragrafo 3.3.1.3. Vulnerability.</p>
				HAZARD												
		Temperatura														
		Alte Temperature	Ondate di Calore													
ASSET	Sovrastruttura Ferroviaria	MEDIO	MEDIO													

Analisi dell'Esposizione al Clima Attuale

L'Esposizione è stata determinata in modo quali-quantitativo come espressione percentuale del rapporto tra km di asset esposto ad esempio alle alte temperature e km totali dell'asset all'aperto (in quanto potenzialmente esposti).

Tabella 14: Valutazione dell'Esposizione al Clima Attuale per ognuna delle accoppiate Hazard/Asset

		HAZARD	
		Temperatura	
		Alte Temperature	Ondate di Calore
ASSET	Sovrastruttura Ferroviaria	ALTO	ALTO

Come è possibile osservare (*Tabella 14*), per l'asset "Sovrastruttura Ferroviaria", si rileva esposizione ALTA gli hazard "Alte Temperature e Ondate di Calore".

Analisi del Rischio al Clima Attuale

Per la valutazione del Rischio si combinano i fattori Vulnerabilità ed Esposizione.

Tabella 15: Valutazione del Rischio connesso al Clima Attuale per ognuna delle accoppiate Hazard/Asset

		HAZARD	
		Temperatura	
		Alte Temperature	Ondate di Calore
ASSET	Sovrastruttura Ferroviaria	MEDIO-ALTO	MEDIO-ALTO

Dall'analisi sviluppata si rileva (*Tabella 15*) che per l'asset "Sovrastruttura Ferroviaria" il Rischio legato agli hazard "Alte Temperature e Ondate di Calore" si attesta a MEDIO-ALTO.

Considerazioni sull'esito dell'Analisi di Rischio al Clima Attuale

Il livello di rischio medio e medio-alto viene gestito all'interno del progetto con la previsione di misure di adattamento, che possiamo definire passive, che agiscono nel tempo differito e che sono funzionali alla diminuzione della vulnerabilità dell'infrastruttura

L'infrastruttura ferroviaria tuttavia ha la funzione di assicurare il trasporto in sicurezza anche in condizioni particolarmente critiche. Per questo motivo si ha bisogno di attuare delle misure che agiscono in tempo reale, da definire come attive, che permetteranno al Gestore infrastruttura di poter svolgere il servizio di trasporto in sicurezza. A tale scopo in fase di esercizio sono state realizzate procedure mirate alla predisposizione di una serie di metodologie di gestione delle fasi meteo-climatiche critiche, in alcuni casi anche con la collaborazione del Dipartimento Nazionale della Protezione Civile – atte a disciplinare l'organizzazione delle attività di presidio, i compiti del personale ferroviario nonché la gestione della circolazione dei treni, e dei servizi direttamente connessi, al fine di evitare o comunque contenere le perturbazioni alla regolarità del servizio.

In generale la manutenzione ha come obiettivo principale il mantenimento dello stato di efficienza delle opere e degli impianti per i quali la manutenzione non è più solo conservazione, protezione e riparazione delle singole opere e impianti, ma il mantenimento in piena efficienza ed affidabilità delle opere e degli impianti stessi in tutte le proprie caratteristiche governabili, così come originariamente previste in progetto; è prevista una manutenzione preventiva (ciclica, predittiva, secondo condizione) – a cadenza regolare – ed una correttiva – all’insorgere di un malfunzionamento/guasto (Sistema InRete2000).

Inoltre, si precisa che, secondo l’Istruzione 44C (Procedura DTC PSE 44 0 1) “Visite di Controllo ai Ponti, alle Gallerie e alle altre Opere d’arte dell’infrastruttura Ferroviaria”, le diverse parti d’opera sono soggette a visite periodiche ordinarie, straordinarie e periodiche speciali di natura polispecialistica.

Nello specifico le visite ordinarie sono delle ispezioni che vengono eseguite a cadenza annuale, le visite straordinarie vengono eseguite a seguito di eventi eccezionali e includono anche visite specialistiche. Infine, sono previste delle visite periodiche speciali ai ponti, viadotti, sottovia che possono evidenziare la necessità di ulteriori approfondimenti non necessariamente sull'intera struttura, ma piuttosto su particolari componenti o parti di essa. Nell’ambito delle visite vengono sia valutate le condizioni attuali della struttura che determinate le più adeguate misure da adottare⁶.

Tutte le registrazioni sullo stato di conservazione delle opere dovranno contenere per ciascuna opera visitata un giudizio globale che dovrà essere espresso con una delle seguenti dichiarazioni:

- a) *L'opera è pienamente efficiente nei riguardi della sicurezza e della regolarità della circolazione dei treni;*
- b) *L'opera è efficiente nei riguardi della sicurezza e della regolarità della circolazione dei treni con le seguenti limitazioni e cautele..... finché non saranno portati a termine i provvedimenti proposti;*
- c) *L'opera è efficiente nei riguardi della sicurezza e della regolarità della circolazione dei treni con le seguenti limitazioni e cautele.....*

Infine, il gestore in questi ultimi anni sta sviluppando una serie di progetti che mirano a migliorare la fase di previsione degli eventi climatici estremi e i suoi relativi impatti, supportato anche dall’implementazione di specifiche reti di monitoraggio meteorologico, che daranno indicazioni per la gestione dell’operatività dell’infrastruttura in totale sicurezza anche in corso di evento.

Vulnerabilità e Soluzioni di Adattamento al Clima Attuale

Con riferimento anche ai contenuti della **Tabella 5** per il fattore in esame saranno analizzati gli impatti che si considerano applicabili agli interventi previsti in progetto: deformazione dei binari causati dalla dilatazione termica, malfunzionamento delle componenti di segnalamento e di telecomunicazioni, danni causati dall'esposizione a fuoco.

Al fine di prevenire gli effetti delle escursioni termiche sulla piattaforma ed in particolare sul binario,

⁶ A titolo di esempio:

- interventi di manutenzione;
- aumento della frequenza delle visite;
- prescrizioni particolari per le successive visite ordinarie e principali;
- monitoraggio strumentale continuato o non;
- limitazioni di velocità e/o di carico dei treni in transito

sono previsti appositi accorgimenti, in linea con le istruzioni tecniche in uso.

Le lunghe rotaie saldate sono rotaie di lunghezza tale che la loro parte centrale non subisce movimenti per dilatazione o ritiro dovuti alle escursioni di temperatura giornaliere o stagionali; ciò è ottenuto con il serraggio degli organi di attacco delle rotaie alle traverse e per l'attrito delle traverse sulla massiciata. Le sezioni di rotaia vengono saldate tra loro e serrate definitivamente alle traverse alla temperatura così detta di regolazione (temperatura "neutra" o di "equilibrio" calcolata in funzione delle massime e minime registrate dell'area geografica) delle tensioni interne proprio per fare in modo che con le variazioni climatiche non ci siano deformazioni.

Le indicazioni riportate nell'istruzione tecnica RFITCARITAR01008C per la Lunga Rotaia Saldata offrono dei margini di particolare cautela nei riguardi delle variazioni termiche positive e che appaiono del tutto compatibili con quelli che potrebbero essere gli effetti di un tendenziale aumento delle temperature per effetto del cambiamento climatico.

Inoltre, l'operazione di regolazione della rotaia può essere ripetuta più volte durante la vita utile del binario e dunque, in linea con gli indirizzi della stessa procedura, verranno prese a riferimento temperature di regolazione man mano aggiornate in funzione delle medie stagionali che si saranno registrate negli anni precedenti, adattando dunque di fatto l'opera al cambiamento climatico.

Infine, quale ulteriore misura di cautela, si rappresenta che detta procedura identifica anche specifici provvedimenti di esercizio ferroviario (ad es. rallentamenti nella velocità di marcia) da adottare a partire da un superamento della temperatura di regolazione di almeno 25°C (valore limite per le traverse in c.a.p.).

Riguardo alla pericolosità di surriscaldamento delle parti tecnologiche si precisa che in generale tutti i cavi per gli impianti di illuminazione viabilità, della rete di distribuzione BT e Forza motrice, di illuminazione di fermata/stazione, e impianti meccanici/safety/security saranno del tipo non propagante l'incendio, non propagante la fiamma e ridottissimo sviluppo di gas tossici e fumi.

L'impianto rivelazione incendi è previsto all'interno dei locali dei fabbricati tecnologici e di stazione, con la funzione di fornire un tempestivo allarme in caso di incendio. L'impianto sarà conforme alla normativa UNI 9795 e sarà gestito anche da remoto da una centrale di controllo e segnalazione conforme alla norma UNI EN 54-2.

In corrispondenza di tutti i punti in cui le condutture attraversano pareti o solai di locali compartimentati al fuoco, saranno installate tagliafuoco di tipo certificato atti a ripristinare la resistenza prescritta per il compartimento.

Sarà, inoltre, possibile gestire i segnali di allarme, comando e controllo dell'impianto da sistema di supervisione remoto.

Riguardo alla possibilità di incendio di incolto si precisa che secondo l'art. 52 del D.P.R. 753/80, lungo i tracciati delle ferrovie è vietato far crescere:

- piante e siepi a meno di 6 m dalla più vicina rotaia da misurarsi in proiezione orizzontale; tale misura dovrà essere aumentata in modo che le anzidette piante non si trovino mai a distanza minore di 2 m dal ciglio degli sterri o dal piede dei rilevati; le distanze potranno essere diminuite di 1 m per le siepi di altezza non superiore a 1,5 m;
- i terreni adiacenti alle linee ferroviarie non possano essere destinati a bosco ad una distanza minore di 50 m dalla rotaia più vicina, da misurarsi in proiezione orizzontale.

In caso di mancata ottemperanza a quanto previsto da tale Normativa, le Direzioni Territoriali Produzione di RFI. richiedono ai Comuni entro cui ricade il tracciato di emettere apposita ordinanza in tema di prevenzione incendi al fine di scongiurare il verificarsi di tali eventi causati dall'alta probabilità d'innescio e sviluppo. Secondo tali ordinanze viene ordinato ai proprietari di aree limitrofe a viabilità ferroviaria di verificare ed eliminare i fattori di pericolo incendio e loro propagazione provvedendo alla costante pulizia, cura e manutenzione delle aree.

**PROCEDURA DI VALUTAZIONE DEL RISCHIO
 CLIMATICO E DELLA VULNERABILITÀ
 RELAZIONE GENERALE**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS60	00	R 22 RH	SA 00 0X 002	B	34 di 44

Come evidenziato nella Relazione di Manutenzione, nell'ambito dei controlli annuali sono previste anche regolazioni in funzione della temperatura ambiente.

Elaborati e Documenti di Riferimento	Nome elaborato/documento	Codifica elaborato/documento	Paragrafo/i elaborato/documento
	Lunga Rotaia Saldata	RFITCARITAR01008C	...
	D.P.R. 753/80	...	art. 52
	Relazione Impianti Meccanici - Safety - Security	RS6000R17RGIT0000001	Par. 4.1

PROCEDURA DI VALUTAZIONE DEL RISCHIO CLIMATICO E DELLA VULNERABILITÀ
 RELAZIONE GENERALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS60	00	R 22 RH	SA 00 0X 002	B	35 di 44

Per il fattore Vento non sono state riportate le analisi in termini di Vulnerabilità e Rischio in quanto, per le varie combinazioni hazard/asset, non sono emersi risultati rilevanti. Lo studio ha condotto a Vulnerabilità con score inferiore a MEDIA e/o Esposizione ASSENTE (vedasi **Figura 9** e **Figura 10**).

Si riportano in ogni caso delle considerazioni inerenti alle analisi di Rischio.

Fattore Climatico	VENTO
Considerazioni sull'esito dell'Analisi di Rischio al Clima Attuale	<p>Per quanto attiene gli esiti della valutazione effettuata, si ritengono valide le considerazioni riportate nella scheda relativa al fattore TEMPERATURA.</p>
Vulnerabilità e Soluzioni di Adattamento al Clima Attuale	<p>Con riferimento anche ai contenuti della Tabella 5 saranno analizzati gli impatti che si considerano applicabili agli interventi previsti in progetto: la possibile ostruzione della sede ferroviaria a seguito della caduta di alberi.</p> <p>La progettazione tecnologica prevede un elevato livello di ridondanza: tale fattispecie garantisce il regolare esercizio anche in caso di danneggiamenti indotti, ad es., da fenomeni ventosi intensi.</p> <p>Inoltre, per le parti d'opera che si sviluppano all'esterno e con riferimento all'impatto "possibile ostruzione della sede ferroviaria a seguito di caduta alberi" si specifica quanto segue: secondo l'art. 52 del D.P.R. 753/80, lungo i tracciati delle ferrovie è vietato far crescere:</p> <ul style="list-style-type: none"> • piante e siepi a meno di 6 m dalla più vicina rotaia da misurarsi in proiezione orizzontale; tale misura dovrà essere aumentata in modo che le anzidette piante non si trovino mai a distanza minore di 2 m dal ciglio degli sterri o dal piede dei rilevati; le distanze potranno essere diminuite di 1 m per le siepi di altezza non superiore a 1,5 m; • alberi che superano i 4 m di altezza non potranno essere piantati ad una distanza dalla più vicina rotaia minore della misura dell'altezza massima raggiungibile aumentata di 2 m; • i terreni adiacenti alle linee ferroviarie non possano essere destinati a bosco ad una distanza minore di 50 m dalla rotaia più vicina, da misurarsi in proiezione orizzontale". <p>Quanto detto in considerazione dei rischi di:</p> <ul style="list-style-type: none"> • caduta di alberi, soprattutto di alto fusto, che, non rientrando nei limiti delle distanze di cui al D.P.R. 753/1980, potrebbero invadere la sede ferroviaria, con conseguente pericolo per la circolazione ferroviaria, per i viaggiatori e comunque interferenza sulla regolarità della stessa; • In caso di mancata ottemperanza a quanto previsto da tale Normativa, le Direzioni Operative Infrastrutture Territoriali di RFI richiedono ai Comuni entro cui ricade il tracciato di emettere apposita ordinanza: <ul style="list-style-type: none"> ▪ in tema di taglio rami ed alberi in proprietà privata interferenti con sede ferroviaria allo scopo di evitare possibili pregiudizi alla sicurezza della circolazione ferroviaria dovuti a caduta di rami o alberi provenienti da terreni privati limitrofi al tracciato; ▪ in tema di prevenzione incendi al fine di scongiurare il verificarsi di tali eventi causati dall'alta probabilità d'innesco e sviluppo secondo le quali viene ordinato ai proprietari di aree limitrofe a viabilità ferroviaria di: <ul style="list-style-type: none"> ○ adottare ogni azione possibile, in particolare monitorando la stabilità delle piante, al fine di prevenire eventuali rischi; ○ verificare ed eliminare i fattori di pericolo per caduta rami ed alberi che

possano mettere a rischio la pubblica incolumità e comportare l'eventuale interruzione degli esercizi ferroviari;

verificare ed eliminare i fattori di rischio di pericolo incendio e loro propagazione provvedendo alla costante pulizia, cura e manutenzione delle aree.

Elaborati e Documenti di Riferimento	Nome elaborato/documento	Codifica elaborato/documento	Paragrafo/i elaborato/documento
	D.P.R. 753/80		...

Fattore Climatico	ACQUE																		
Analisi della Sensività al Clima Attuale	<p><i>Tabella 16: Valutazione della Sensività al Clima Attuale per ognuna delle accoppiate Hazard/Asset</i></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="3"></th> <th colspan="2">HAZARD</th> </tr> <tr> <th colspan="2">Acque</th> </tr> <tr> <th>Inondazioni Marine</th> <th>Lesioni da Sale</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th rowspan="3">ASSET</th> <td>Rilevati in CLS</td> <td>BASSO</td> <td>MEDIO</td> </tr> <tr> <td>Trincee</td> <td>MEDIO</td> <td>BASSO</td> </tr> <tr> <td>Sovrastruttura Ferroviaria</td> <td>MEDIO</td> <td>MEDIO</td> </tr> </tbody> </table>		HAZARD		Acque		Inondazioni Marine	Lesioni da Sale	ASSET	Rilevati in CLS	BASSO	MEDIO	Trincee	MEDIO	BASSO	Sovrastruttura Ferroviaria	MEDIO	MEDIO	<p>Come è possibile osservare (<i>Tabella 11</i>) la sensitività maggiore ("MEDIA"), si rileva gli asset "Rilevati in CLS, Trincee e Sovrastruttura Ferroviaria" per i pericoli connessi a "Inondazioni Marine e Lesioni da Sale".</p>
			HAZARD																
Acque																			
Inondazioni Marine		Lesioni da Sale																	
ASSET	Rilevati in CLS	BASSO	MEDIO																
	Trincee	MEDIO	BASSO																
	Sovrastruttura Ferroviaria	MEDIO	MEDIO																
Analisi della Capacità di Adattamento al Clima Attuale	<p><i>Tabella 17: Valutazione della Capacità di Adattamento al Clima Attuale per ognuna delle accoppiate Hazard/Asset</i></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="3"></th> <th colspan="2">HAZARD</th> </tr> <tr> <th colspan="2">Acque</th> </tr> <tr> <th>Inondazioni Marine</th> <th>Lesioni da Sale</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th rowspan="3">ASSET</th> <td>Rilevati in CLS</td> <td>MEDIO</td> <td>MEDIO</td> </tr> <tr> <td>Trincee</td> <td>MEDIO</td> <td>ALTO</td> </tr> <tr> <td>Sovrastruttura Ferroviaria</td> <td>MEDIO</td> <td>ALTO</td> </tr> </tbody> </table>		HAZARD		Acque		Inondazioni Marine	Lesioni da Sale	ASSET	Rilevati in CLS	MEDIO	MEDIO	Trincee	MEDIO	ALTO	Sovrastruttura Ferroviaria	MEDIO	ALTO	<p>Come è possibile osservare (<i>Tabella 12</i>) la capacità di adattamento risultata "ALTA" per gli asset "Trincee e Sovrastruttura Ferroviaria", in relazione all'hazard "Lesioni da Sale". Risulta "MEDIA" per tutte le altre casistiche</p>
			HAZARD																
Acque																			
Inondazioni Marine		Lesioni da Sale																	
ASSET	Rilevati in CLS	MEDIO	MEDIO																
	Trincee	MEDIO	ALTO																
	Sovrastruttura Ferroviaria	MEDIO	ALTO																

Analisi della Vulnerabilità al Clima Attuale

La valutazione della vulnerabilità climatica degli asset considerati agli hazard selezionati combina la sensibilità e la capacità di adattamento.

Tabella 18: Valutazione della Vulnerabilità al Clima Attuale per ognuna delle accoppiate Hazard/Asset

		HAZARD	
		Acque	
		Inondazioni Marine	Lesioni da Sale
ASSET	Rilevati in CLS	MEDIO-BASSO	MEDIO
	Trincee	MEDIO	BASSO
	Sovrastruttura Ferroviaria	MEDIO	MEDIO-BASSO

Come è possibile osservare (*Tabella 13*) la vulnerabilità maggiore (MEDIA) si rileva sugli asset "Rilevati in CLS, Trincee e Sovrastruttura Ferroviaria" per i pericoli climatici "Inondazioni Marine e Lesioni da Sale" e quindi per tale casistica si procede all'analisi di rischio (e della propedeutica esposizione), in accordo con quanto riportato nelle "Technical guidance on the climate proofing of infrastructure in the period 2021-2027 - Brussels, 29.7.2021C(2021) 5430 final" al paragrafo 3.3.1.3. *Vulnerability.*

Analisi dell'Esposizione al Clima Attuale

L'Esposizione è stata determinata in modo quali-quantitativo come espressione percentuale del rapporto tra km di asset esposto ad esempio alle alte temperature e km totali dell'asset all'aperto (in quanto potenzialmente esposti).

Tabella 19: Valutazione dell'Esposizione al Clima Attuale per ognuna delle accoppiate Hazard/Asset

		HAZARD	
		Acque	
		Inondazioni Marine	Lesioni da Sale
ASSET	Rilevati in CLS		MEDIO
	Trincee	MEDIO	
	Sovrastruttura Ferroviaria	MEDIO	

Come è possibile osservare (*Tabella 14*), per le accoppiate hazard-asset considerate, l'esposizione risulta MEDIA.

Analisi del Rischio al Clima Attuale

Per la valutazione del Rischio si combinano i fattori Vulnerabilità ed Esposizione.

Tabella 20: Valutazione del Rischio connesso al Clima Attuale per ognuna delle accoppiate Hazard/Asset

		HAZARD	
		Acque	
		Inondazioni Marine	Lesioni da Sale
ASSET	Rilevati in CLS		MEDIO
	Trincee	MEDIO	
	Sovrastruttura Ferroviaria	MEDIO	

Dall'analisi sviluppata si rileva (*Tabella 15*) per le accoppiate hazard-asset considerate, il Rischio si attesta a MEDIO.

Considerazioni sull'esito dell'Analisi di Rischio al Clima Attuale

Per quanto attiene gli esiti della valutazione effettuata, si ritengono valide le considerazioni riportate nella scheda relativa al fattore TEMPERATURA.

Vulnerabilità e Soluzioni di Adattamento al Clima Attuale

Con riferimento anche ai contenuti della *Tabella 5* per il fattore in esame saranno analizzati gli impatti che si considerano applicabili agli interventi previsti in progetto.

Sulla base dei dati cartografici di partenza, il tracciato di progetto non interferisce con corsi d'acqua o aste idrauliche minori. È stata comunque condotta un'analisi GIS atta all'estrazione dei bacini idrografici dell'area interessata e il suddetto studio ha confermato l'assenza di compluvi significativi. Tuttavia, al fine di dimensionare la rete di fossi di guardia a presidio dei corpi stradali e ferroviari, sono state individuate le aree scolanti afferente a tale rete, riportate nell'elaborato "Corografie di bacini idrografici" (RS6000R14C4ID0001001).

Riguardo alla riduzione della permeabilità dell'area sono state adottate le seguenti soluzioni:

- Per il recapito delle acque provenienti dalla piattaforma ferroviaria e dalle aree esterne naturalmente scolanti verso la linea ferroviaria al piede del rilevato sono previsti fossi di guardia a sezione trapezoidale in terra;
- Nei tratti in cui la linea ferroviaria si sviluppa in trincea, il drenaggio è costituito da canalette rettangolari di sezione variabile poste al lato della piattaforma ferroviaria, in cui trovano recapito le acque che scorrono sullo strato di sub-ballast. In testa alla scarpata della trincea è inoltre previsto un fosso di guardia, atto ad intercettare eventuali contributi meteorici provenienti dalle aree esterne;
- Nei tratti in viadotto si prevede l'intercettazione dei flussi d'acqua tramite bocchettoni grigliati (25x25cm) ubicati lateralmente alla piattaforma con esito nella sottostante tubazione longitudinale in PVC (φ200) fissata con staffe zincate all'intradosso dell'impalcato ferroviario. La tubazione in PVC prosegue poi fino alla pila del viadotto e con un pluviale (φ200) convoglia le portate sul p.c. in una vasca prefabbricata, con funzione di ridurre la

PROCEDURA DI VALUTAZIONE DEL RISCHIO CLIMATICO E DELLA VULNERABILITÀ
 RELAZIONE GENERALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS60	00	R 22 RH	SA 00 0X 002	B	39 di 44

	velocità dell'acqua. Si prevede l'intercettazione delle portate, tramite un bocchettone grigliato in entrambi i lati ad una distanza di 17.50m, pari a metà della luce della singola campata; <ul style="list-style-type: none"> Al fine di garantire la continuità della rete di drenaggio, sono previsti in progetto 5 tombini al fine di collettare le acque convogliate dai fossi di guardia garantendone la continuità 		
Elaborati e Documenti di Riferimento	Nome elaborato/documento	Codifica elaborato/documento	Paragrafo/i elaborato/documento
	Relazione idraulica	RS6000R14RIID0002001	Par. 3.1, 3.2, 3.3, 4.6
	Relazione Idrologica Generale	RS6000R14RIID0001001	Par. 5

Per il fattore Massa Solida non sono state riportate le analisi in termini di Vulnerabilità e Rischio in quanto, per le varie combinazioni hazard/asset, non sono emersi risultati rilevanti. Lo studio ha condotto a Vulnerabilità con score inferiore a MEDIA e/o Esposizione ASSENTE (vedasi Figura 8 e Figura 9). Si riportano comunque di seguito alcune considerazioni relative alla Vulnerabilità e soluzioni di adattamento.

Fattore Climatico	MASSA SOLIDA		
Vulnerabilità e Soluzioni di Adattamento al Clima Attuale	Con riferimento anche ai contenuti della Tabella 5 per il fattore in esame saranno analizzati gli impatti che si considerano applicabili agli interventi previsti in progetto: possibili ostruzioni della sede ferroviaria e danni strutturali causati dall'impatto diretto di movimenti di massa. Relativamente alle criticità geomorfologiche, dall'analisi del Piano stralcio di Assetto Idrogeologico della Regione Sicilia e dell'Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia (IFFI) il settore di intervento non presenta interferenza con alcuna area di pericolosità geomorfologica censita. Da un'indagine più approfondita tuttavia sono state riscontrate tra le pk 2+140 e 2+833 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. Non si evidenzia alcun fenomeno di dissesto correlato direttamente e/o indirettamente al clima e ai cambiamenti climatici.		
	Nome elaborato/documento	Codifica elaborato/documento	Paragrafo/i elaborato/documento
Elaborati e Documenti di Riferimento	Relazione geologica, geomorfologica, Idrogeologica e Sismica	RS6000R69RGGE0001001	Cap. 7
	Studio di Impatto Ambientale	RS6000R22RGSA0001001	Par. 6.3.2.3

6.6 VALUTAZIONE DELLA VULNERABILITÀ ALLE PROIEZIONI CLIMATICHE FUTURE

Per valutare la Vulnerabilità in funzione della proiezione climatica attesa nel territorio in esame si è fatto riferimento alle conclusioni degli studi effettuati dal CMCC contenuti nel PNACC e riportate nelle pagine precedenti (par. **5.2**).

Nell'effettuare la valutazione alla vulnerabilità ed al rischio climatico della infrastruttura ferroviaria si è scelto cautelativamente di considerare l'opera come oggi realizzata sottoposta alle condizioni climatiche future, senza

tenere conto delle possibili implementazioni tecnologiche che potrebbero ridurre l'entità.

Si evidenzia che le valutazioni che seguono in termini di sensitività, capacità di adattamento e vulnerabilità tengono conto non solo del trend degli hazard, nel rispetto delle variazioni agli indicatori climatici definiti nel PNACC, ma anche dell'entità di tale variazione.

6.6.1 SCELTA DEGLI INDICATORI CLIMATICI DI RIFERIMENTO PER CIASCUN HAZARD

In considerazione del fatto che per lo scenario RCP4.5 l'area in oggetto ricade nel cluster B (*Tabella 1*) e per lo scenario RCP 8.5 ricade nel cluster B (*Tabella 2*) è stata effettuato un confronto per valutare come le condizioni climatiche future (esprese da indicatori come medio annuale nel trentennio 2021-2050 rispetto al trentennio di riferimento 1981-2010) influiscano sugli hazard considerati seconda la seguente matrice di influenza:

Fattori Climatici	Hazard	Tmean	R20	FD	SU95p	WP	SP	SC	Evap	R95p
Temperatura	Alte Temperature	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Ondate di Calore	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vento	Sabbie e Polveri	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Mareggiate	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Acque	Inondazioni Marine	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Umidità	<input checked="" type="checkbox"/>								
	Lesioni da Sale	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Intrusione Salina	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Siccità	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Massa Solida	Frane Lente	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Erosione del Suolo	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Erosione costiera	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

6.6.2 EVOLUZIONE DEGLI INDICATORI CLIMATICI SECONDO PROIEZIONI FUTURE

Per le valutazioni a seguire è stato considerato lo scenario più gravoso (RCP8.5) (*Tabella 2*) dall'analisi del quale (*Tabella 4*) si rileva l'effetto per gli hazard considerati.

Nell'analisi sviluppata per la valutazione della vulnerabilità e rischio climatico secondo le proiezioni climatiche, si è quindi preso atto della modifica degli indicatori climatici (*Tabella 4*), laddove presente, e si è valutato come questa andrà a determinare una modifica nella magnitudo e/o nel numero di hazard sulla infrastruttura.

Di seguito viene riportata in forma tabellare la sintesi relativa alla variazione degli hazard in proiezione futura. Tali variazioni sono state considerate in funzione degli indici climatici riportati nel precedente paragrafo **6.6.1**,

Fattori Climatici	Hazard	Variazione degli hazard in proiezione futura
Temperatura	Alte Temperature	↑
	Ondate di Calore	↑
Vento	Sabbie e Polveri	---
	Mareggiate	---
Acque	Inondazioni Marine	---
	Umidità	↑
	Lesioni da Sale	---
	Intrusione Salina	↑
	Siccità	↑
Massa Solida	Frane Lente	↑
	Erosione del Suolo	↑
	Erosione costiera	↑

Legenda	↑	Le previsioni climatiche mostrano un aumento degli indicatori climatici inerenti a tale hazard
	↓	Le previsioni climatiche mostrano una diminuzione degli indicatori climatici inerenti a tale hazard
	---	Le previsioni climatiche non mostrano le variazioni o mostrano una variazione nulla/minima degli indicatori climatici inerenti a tale hazard, o non è possibile dedurre variazioni future in funzione degli indicatori climatici

6.6.3 ANALISI DELLA SENSITIVITÀ E DELLA CAPACITÀ DI ADATTAMENTO AL CLIMA FUTURO

La modifica degli hazard climatici si è ritenuto che si inserisca nell'analisi di rischio climatico intervenendo sul parametro sensitività, sia nei casi di incremento della magnitudo, che della frequenza degli eventi.

Ciò premesso, si ritiene che per le motivazioni sopra esposte (par. 6.5, rif. "Vulnerabilità e Soluzioni di Adattamento al Clima Attuale" per ognuno dei fattori climatici) le caratteristiche del progetto, ovvero le azioni poste in essere durante la sua vita utile e finalizzate a conservare le corrette condizioni di operatività, si prestino ad offrire misure di mitigazione rispetto alla potenziale vulnerabilità dell'opera nei confronti dei rischi connessi ai cambiamenti climatici, e pertanto si ritiene che lo score valutato per ogni coppia hazard/asset nel precedente paragrafo 6.3.1 sia confermata.

Per il medesimo motivo si conferma anche lo score valutato per ogni coppia hazard/asset nel precedente paragrafo **6.3.2**.

6.6.4 ANALISI DELLA VULNERABILITÀ AL CLIMA FUTURO

In considerazione di quanto riportato ai punti precedenti, si conferma il livello di vulnerabilità valutato per ogni coppia hazard/asset nel precedente paragrafo **6.3.3**.

6.6.5 ANALISI DELL'ESPOSIZIONE AL CLIMA FUTURO

Come riportato al precedente paragrafo **6.4.1** l'esposizione dell'opera è stata valutata secondo un criterio qualitativo connesso alla lunghezza del tratto di infrastruttura esposto all'hazard rispetto al totale della lunghezza di infrastruttura potenzialmente esposta all'hazard.

La valutazione è stata effettuata nelle condizioni di proiezione climatica. In considerazione della entità degli incrementi riportati sull'indicatore climatico si ritiene che non si modifichi la classe di esposizione già individuata nel paragrafo **6.4.1**.

6.6.6 VALUTAZIONE DEL RISCHIO CONNESSO AL CLIMA FUTURO

In considerazione di quanto riportato ai punti precedenti è stato valutato che il rischio climatico individuato per l'infrastruttura progettata non si modifichi nelle condizioni definite dalle proiezioni climatiche future.

6.6.7 CONSIDERAZIONI SULL'ESITO DELL'ANALISI DI VULNERABILITÀ E RISCHIO AL CLIMA FUTURO

Con riferimento alle proiezioni meteorologiche a lungo termine riportate nel paragrafo **5.2** e in riferimento agli indicatori connessi alle precipitazioni e alle temperature, riportati in **Tabella 3** per lo scenario RCP4.5 e in **Tabella 4** per lo scenario RCP8.5, si ritiene che, pur tenendo in considerazione lo scenario più gravoso (RCP8.5), le caratteristiche del progetto, ovvero le azioni poste in essere durante la sua vita utile e finalizzate a conservare le corrette condizioni di operatività (soluzioni di adattamento al clima attuale riportate al par. **6.5** per ognuno dei fattori climatici analizzati), si prestano ad offrire misure di mitigazione rispetto alla potenziale vulnerabilità dell'opera nei confronti dei rischi connessi ai cambiamenti climatici.

7 CONCLUSIONI

Nel documento è stata effettuata una valutazione del rischio climatico e della vulnerabilità in ottemperanza a quanto indicato dai Criteri di Vaglio Tecnico riportati nel par. 6.14 (Infrastrutture per il trasporto ferroviario) dell'*Allegato 1 al Regolamento Delegato (UE) 2021/2139⁷ della Commissione del 4 giugno 2021 per l'Obiettivo Mitigazione*, e nel Rapporto "*Cambiamenti climatici, infrastrutture e mobilità*⁸" della "Commissione cambiamenti

⁷ Pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea L442 del 9.12.2021

⁸ Il Rapporto illustra come la crisi climatica impatta e impatterà sulle infrastrutture e i sistemi di trasporto nazionali e locali, e propone un insieme di iniziative per anticipare e mitigare i rischi climatici, per aumentare la resilienza e la capacità di adattamento del nostro Paese a tali fenomeni.

climatici, infrastrutture e mobilità sostenibili” - (MIMS Ministero delle Infrastrutture e della Mobilità Sostenibili), al fine di dimostrare l’applicabilità del criterio DNSH all’obiettivo Adattamento ai cambiamenti climatici, e a quanto indicato anche nella scheda 23 (*Infrastrutture per il trasporto ferroviario*) della Circolare n.33 del 13/10/2022 del Ministero dell’Economia e delle Finanze “*Guida Operativa per il Rispetto del Principio di Non Arrecare Danno Significativo all’Ambiente (cd. DNSH)*”.

Tale analisi è stata organizzata in una prima sezione nella quale sono stati analizzati i dati climatici storici e stimati quelli connessi ai cambiamenti climatici in atto con particolare riferimento all’area. Le proiezioni climatiche sono state riportate utilizzando metodologie in linea con le relazioni del Gruppo intergovernativo di esperti sul cambiamento climatico (IPCC).

Nella seconda sezione, in accordo con l’approccio indicato nel quinto 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.

Tale analisi, effettuata tenendo conto di elementi previsti sia dalla Progettazione sviluppata, sia dalle Procedure/istruzioni operative in uso presso il gestore della infrastruttura Ferroviaria, non ha rilevato profili di criticità.

Nel rispetto dei citati “vincoli DNSH” della Circolare 33 MEF dovrà essere effettuato un aggiornamento periodico dell’analisi di rischi climatici fisici ed implementazione di misure di mitigazione pertinenti.

8 ALLEGATI

8.1 ALLEGATO 1 - ELENCO DEGLI INDICATORI CLIMATICI

- **Tmean**
Media annuale della temperatura media giornaliera (°C)
- **R20**
Media annuale del numero di giorni con precipitazione giornaliera superiore ai 20 mm (giorni/anno)
- **FD**
Media annuale del numero di giorni con temperatura minima al di sotto dei 0°C (giorni/anno)
- **SU95p**
Media annuale del numero di giorni con temperatura massima maggiore di 29.2 °C (valore medio del 95° percentile della distribuzione delle temperature massime osservate tramite E-OBS) (giorni/anno)
- **WP**
Cumulata delle precipitazioni nei mesi invernali (dicembre, gennaio, febbraio) (mm)
- **SP**
Cumulata delle precipitazioni nei mesi estivi (giugno, luglio, agosto) (mm)
- **SC**
Media annuale del numero di giorni per cui l'ammontare di neve superficiale è maggiore di un 1 cm (giorni/anno)
- **Evap**
Evaporazione cumulata annuale (mm/anno)
- **CDD**
Media annuale del massimo numero di giorni consecutivi con pioggia inferiore a 1 mm/giorno (giorni/anno)
- **R95p**
95° percentile della precipitazione (mm)



BYPASS di AUGUSTA
PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

VALUTAZIONE DNSH

Relazione Generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS60	00	R 22 RH	SA 00 0X 001	B	46 di 46

Allegato 3

Checklist schede 5 e 23 previste dalla Circolare n. 33 MEF del 13/10/22, per quanto applicabili al presente stato di sviluppo progettuale.

Scheda 5 - Interventi edili e cantieristica generica non connessi con la costruzione/rinnovamento di edifici

Verifiche e controlli da condurre per garantire il principio DNSH

Tempo di svolgimento delle verifiche	n.	Elemento di controllo	Esito (S)/No/(Non applicabile)	Commento (obbligatorio in caso di N/A)
Ex-ante	1	E' presente una dichiarazione del fornitore di energia elettrica relativa all'impegno di garantire fornitura elettrica prodotta al 100% da fonti rinnovabili?	Non applicabile	L'aspetto citato verrà approfondito qualora riportato tra i criteri premiali
	2	E' stato previsto l'impiego di mezzi con le caratteristiche di efficienza indicate nella relativa scheda tecnica?	Non applicabile	L'aspetto citato verrà approfondito qualora riportato tra i criteri premiali
	3	E' stato previsto uno studio Geologico e idrogeologico relativo alla pericolosità dell'area di cantiere per la verifica di condizioni di rischio idrogeologico?	Si	Relazione Geologica RS6000R69RGGE00001001
	4	E' stato previsto uno studio per valutare il grado di rischio idraulico associato alle aree di cantiere?	Si	Relazione idraulica generale RS6000R14RID0001001 Relazione idraulica e di compatibilità idraulica RS6000R14RID0002001
	5	E' stata verificata la necessità della redazione del Piano di gestione Acque Meteoriche di Dilavamento (AMD)?	Non applicabile	La necessità della redazione del Piano di gestione Acque Meteoriche di Dilavamento (AMD) sarà verificata a seguito degli approfondimenti sviluppati nelle successive fasi progettuali
	6	In caso di apertura di uno scarico di acque reflue, sono state chieste le necessarie autorizzazioni?	Non applicabile	L'aspetto in esame sarà approfondito nella successiva fase di progettazione esecutiva
	7	E' stato sviluppato il bilancio idrico della attività di cantiere?	Non applicabile	L'aspetto in esame sarà approfondito nella successiva fase di progettazione esecutiva
	8	E' stato redatto il Piano di gestione rifiuti?	Si	Piano di Gestione Materiali di Risultato (RS6000R69GTAA0000001)
	9	E' stato sviluppato il bilancio materie?	Si	Piano di Gestione Materiali di Risultato (RS6000R69GTAA0000001)
	11	E' stato redatto il PAC, ove previsto dalle normative regionali o nazionali?	Si	Progetto Ambientale della Cantierizzazione (RS6000R69GTAA0000001)
	Ex post	12	Sussistono i requisiti per caratterizzazione del sito ed è stata eventualmente pianificata o realizzata la stessa?	Si
14		E' confermato che la localizzazione dell'opera non sia all'interno delle aree indicate nella relativa scheda tecnica?	Si	e tale aspetto sarà comunque approfondito in fase di VIA
15		Per gli interventi situati in aree sensibili sotto il profilo della biodiversità o in prossimità di esse, fermo restando le aree di divieto, è stata verificata la sussistenza di sensibilità territoriali, in particolare tramite una verifica preliminare, mediante censimento fito-faunistico, dell'assenza di habitat di specie (flora e fauna) in pericolo elencate nella lista rossa europea o nella lista rossa dell'IUCN?	Non applicabile	L'intervento non è ubicato in aree sensibili sotto il profilo della biodiversità, (SIA RS6000R2RGSAA0001001) ma tale aspetto sarà comunque approfondito in fase di VIA
16		Per aree naturali protette (quali ad esempio parchi nazionali, parchi interregionali, parchi regionali, aree marine protette etc...), è stato rilasciato il nulla osta degli enti competenti?	Non applicabile	Non sono previsti interventi in aree naturali protette
17		Laddove sia ipotizzabile un'incidenza diretta o indiretta sui siti della Rete Natura 2000 l'intervento è stato sottoposto a Valutazione di Incidenza (DPR 357/97)?	Si	Relazione di Incidenza (RS6000R2RGIM0003001), e tale aspetto sarà comunque approfondito in fase di VIA
18		E' disponibile la relazione geologica e idrogeologica relativa alla pericolosità dell'area attestata l'assenza di condizioni di rischio idrogeologico?		
19		Se applicabile, è disponibile il Piano di gestione AMD?		
20		Se applicabile, sono state ottenute le autorizzazioni allo scarico delle acque reflue?		
21		E' disponibile il bilancio idrico delle attività di cantiere?		
22		E' disponibile la relazione finale con l'indicazione dei rifiuti prodotti, da cui emerge la destinazione ad una operazione "R" del 70% in peso dei rifiuti da demolizione e costruzione non pericolosi (escluso il materiale allo stato naturale definito alla voce 17 05 04 dell'elenco europeo dei rifiuti istituito dalla decisione 2000/532/CE)?		
23	Sono disponibili le schede tecniche dei materiali utilizzati?			
24	Se realizzata, è disponibile la caratterizzazione del sito?			
25	Se presentata, è disponibile la deroga al rumore?			
26	Se pertinente, sono state adottate le azioni mitigative previste dalla VinCA?			
27				

Scheda 23 - Infrastrutture per il trasporto ferroviario

Verifiche e controlli da condurre per garantire il principio DNSH

Tempo di svolgimento delle verifiche	n.	Elemento di controllo	Esito (S/No/Non applicabile)	Commento (obbligatorio in caso di N/A)	
Ex-ante	1	E' disponibile la documentazione che dimostri che l'infrastruttura è associabile a una delle categorie illustrate, riportate di seguito: 1. l'infrastruttura rientra in una delle seguenti categorie: (i) un'infrastruttura elettrificata a terra e sottosistemi associati: infrastruttura, energia, controllo-comando e segnalamento di bordo e controllo-comando e segnalamento a terra; (ii) un'infrastruttura a terra nuova o esistente e sottosistemi associati dove è prevista l'elettrificazione per quanto riguarda i binari di linea e, nella misura necessaria alla circolazione dei treni elettrici, dei binari di manovra, o dove l'infrastruttura sarà idonea a essere utilizzata da treni che presentano emissioni di CO ₂ dallo scarico pari a zero entro 10 anni dall'inizio dell'attività: infrastruttura, energia, controllo-comando e segnalamento di bordo e controllo-comando e segnalamento a terra; (iii) fino al 2030, un'infrastruttura a terra esistente e sottosistemi associati che non fanno parte né della rete TEN-T e delle sue estensioni indicative a paesi terzi, né di una rete di linee ferroviarie principali definita a livello nazionale, sovranazionale o internazionale: infrastruttura, energia, controllo-comando e segnalamento di bordo e controllo-comando e segnalamento a terra. 2. l'infrastruttura e gli impianti sono adibiti al trasporto di merci tra le modalità: infrastrutture e sovrastrutture di terminali per il carico, lo scarico e il trasporto di beni; 3. l'infrastruttura e gli impianti sono adibiti al trasferimento di passeggeri da altre modalità a quella su ferrovia.	SI		
	<i>Solo nel caso in cui il progetto dovesse rispettare il criterio (i) al punto 1., rispondere alla richiesta al punto 2.:</i>				
		2	E' disponibile un piano strategico con un orizzonte a 10 anni che includa i cambiamenti previsti per rendere la struttura idonea ad essere utilizzata da treni che presentano emissioni di CO ₂ dallo scarico pari a zero?	Non applicabile	l'infrastruttura ricade nella tipologia a) i) del precedente punto 1.
		3	E' stata condotta un'analisi dei rischi climatici fisici secondo i criteri definiti all'appendice 1 della Guida operativa?	SI	Vedi Allegato 2 - PROCEDURA DI VALUTAZIONE DEL RISCHIO CLIMATICO E DELLA VULNERABILITÀ
		4	E' stato sviluppato un modello acustico previsionale?	SI	Relazione Acustica Generale RS600022RGIM0004001
		5	E' confermato che nell'ambito della VIA sia stato verificato il rispetto dei criteri di gestione del rumore ambientale?	SI	aspetto approfondito nel SIA e comunque il progetto sarà sottoposto a VIA
		6	Per le infrastrutture situate in aree sensibili sotto il profilo della biodiversità o in prossimità di esse, è stata svolta una verifica preliminare, mediante censimento florofaunistico, dell'assenza di habitat di specie (flora e fauna) in pericolo elencate nella lista rossa europea o nella lista rossa dell'IUCN? Per aree naturali protette (quali ad esempio parchi nazionali, parchi interregionali, parchi regionali, aree marine protette etc....), è stato rilasciato il nulla osta degli enti competenti?	SI	Il progetto sarà sottoposto a VIA, procedura che coinvolgerà gli Enti chiamati ad esprimere il Parere di competenza
		7	Laddove sia ipotizzabile un'incidenza diretta o indiretta sui siti della Rete Natura 2000 l'intervento è stato sottoposto a Valutazione di Incidenza (DPR 357/97)?	SI	Il progetto sarà sottoposto a Valutazione di Incidenza nell'ambito della VIA
		8	E' confermato che nel quadro della VIA sia stato verificato il rispetto dei criteri di tutela ambientale e della biodiversità?	SI	Il progetto sarà sottoposto a VIA
	Ex-post	9	E' confermato che, nel caso in cui sia stato previsto dalla fase "ex-ante", sia stato attuato o sia in via di attuazione il piano strategico con un orizzonte a 10 anni che include i cambiamenti previsti per rendere la struttura idonea ad essere utilizzata da treni che presentano emissioni di CO ₂ dallo scarico pari a zero?		
		10	Sono state attuate le soluzioni di adattamento climatico eventualmente individuate?		
		11	E' svolto un aggiornamento periodico dell'analisi di rischi climatici fisici e sono implementate le di misure di mitigazione pertinenti?		
		12	E' condotto il monitoraggio acustico prescritto?		
		13	Sono monitorati i parametri di qualità ambientale richiesti dai decreti autorizzativi applicabili?		
14		Se pertinenti, sono state adottate le azioni mitigative previste dalla VinCA?			