

COMMITTENTE



PROGETTAZIONE:



LINEA CATANIA - SIRACUSA

**U.O. ARCHITETTURA, AMBIENTE E TERRITORIO
S.O. AMBIENTE ED ENERGY SAVING**

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO DI AUGUSTA

VALUTAZIONE DNSH

Relazione Generale

SCALA:

-

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

RS62 00 R 22 RH SA000X 001 B

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	EMISSIONE ESECUTIVA	I.R.I.D.E. srl	Aprile 2023	L. Alfieri <i>L. Alfieri</i>	Aprile 2023	P. Carlesimo	Aprile 2023	C. Ercolani Ottobre 2023
B	RECEPIMENTO PRESCRIZIONI ADSP	V. Pizzuto	Ottobre 2023	L. Alfieri <i>L. Alfieri</i>	Ottobre 2023	P. Carlesimo <i>P. Carlesimo</i>	Ottobre 2023	<i>[Signature]</i> P. Carlesimo Incaricato per l'Agreement di Roma, 2018 - 2023

File: RS6200R22RHSA000X001B n. Elab.:

Sommario

1	Premessa	3
2	Perimetro del progetto e perimetro della valutazione DNSH	5
3	Struttura del documento	8
4	Valutazione DNSH effettuata sulla misura a cui appartiene il progetto	12
5	Inquadramento del progetto ai sensi della Circolare 13/10/22, n.33 MEF	13
6	Obiettivo sostenuto dal Progetto in maniera prevalente	15
7	Parte 1 della Lista di controllo	22
7.1	Obiettivi per cui non si ritiene necessaria una valutazione di fondo	24
7.1.1	Mitigazione dei cambiamenti climatici - valutazione B: La misura risulta sostenere al 100% l'obiettivo	24
7.1.2	Obiettivo Adattamento ai cambiamenti climatici - valutazione B: La misura risulta sostenere al 100% l'obiettivo	24
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	29
7.1.4	Obiettivo Economia circolare, compresi la prevenzione e il riciclo dei rifiuti- valutazione B: La misura risulta sostenere al 100% l'obiettivo	30
7.1.5	Obiettivo Prevenzione e riduzione dell'inquinamento - A: La misura ha un impatto nullo o trascurabile sull'obiettivo	35
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

Premessa

Il presente documento è redatto 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 significativo¹»".

Obiettivo del presente documento è declinare tale principio allo specifico progetto di Fattibilità Tecnico Economica (PFTE) del collegamento ferroviario con il porto 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 DNSH²:

- 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

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

² Per il criterio previsto alla *lett. c)* si confrontino i contenuti della Relazione di Sostenibilità

futuro, e tale approfondimento è riportato al successivo paragrafo 0 “Obiettivo sostenuto dal Progetto in maniera prevalente”;

- 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. Come più diffusamente esposto nel capitolo 3, il presente documento è stato redatto applicando al progetto quanto riportato nel Regolamento Delegato (UE) 2021/2139³ 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 ecologica⁴, 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 0).

³ Pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale dell’Unione Europea L442 del 9.12.2021

⁴ 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

Perimetro del progetto e perimetro della valutazione DNSH

L'intervento di Collegamento con il Porto di Augusta si inserisce nel progetto di ampliamento del porto commerciale di Augusta e consiste nella realizzazione di una bretella ferroviaria che collega il nuovo parco ferroviario a servizio del porto⁵ alla rete ferroviaria nazionale, funzionale a favorire l'incremento dell'intermodalità ferro-nave e lo sviluppo del traffico merci con caratteristiche prestazionali in linea con gli standard di rete TEN-T.

L'obiettivo è quello di rispettare gli Adempimenti previsti da Reg 1315/2013 per i porti "Core", in ottica di sviluppo delle connessioni insulari e da/per il continente. Grazie alla sua favorevole collocazione in prossimità della linea ferroviaria Messina-Catania-Siracusa, il Porto di Augusta rappresenta uno dei due "porti Core" siciliani⁶ ed è inserito nel corridoio Scandinavo-Mediterraneo delle Reti TEN-T "CORE" NETWORK come Porto Strategico dell'Unione Europea per la sua posizione baricentrica lungo le rotte del traffico internazionale. Tuttavia, attualmente il porto non è provvisto di un proprio fascio di binari direttamente collegato alla linea ferroviaria.

L'intervento - oltre che funzionale da un punto di vista di sviluppo e potenziamento della rete - è in linea con la politica dei trasporti dell'Unione Europea⁷ che prevede che entro il 2030 il 30% del traffico merci oltre i 350 km dovrà spostarsi su ferrovia, in quanto modalità più sostenibile in termini di riduzione di CO2 emessa in atmosfera.

Il progetto in esame sarà realizzato in due diverse fasi funzionali, una prima fase, denominata Fase 1A, che si configura secondo un layout delle opere ridotto all'interno dell'area portuale, e una seconda fase che completa lo sviluppo delle opere realizzate dalla Fase 1A al fine di raggiungere la configurazione finale definita Fase 1B.

Con Nota del 21 giugno 2023 l'Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sicilia Orientale ha espresso "parere positivo" al PFTE del progetto condizionandolo alla seguente prescrizione: *"...sia assicurata la modifica della viabilità stradale di collegamento dei binari col porto, in modo che la sede individuata oggi dal P.F.T.E. per le sole corsie stradali, possa, senza doverne successivamente modificare l'assetto strutturale, la configurazione planoaltimetrica ed i sovraccarichi, consentire il passaggio anche del binario ferroviario diretto al terminal containers. In tale secondo assetto, la viabilità, oggi prevista in due corsie da 3,5 metri l'una, oltre un tratto di marciapiede, sarà ridotta ad una sola, trattandosi di un collegamento di servizio, per lasciare spazio al binario ferroviario"*. Pertanto, si è provveduto a recepire in Fase 1A la suddetta richiesta, come meglio illustrato nel seguito.

Nello specifico la Fase 1A prevede la realizzazione di un binario di Presa e Consegna (PEC) collegato alla Linea Storica con modulo maggiore di 600 metri elettrificato e dotato di segnalamento⁸, fino ad un cancello che delimita l'area di competenza RFI dall'area di competenza dell'autorità portuale. Questa prima parte del

⁵ il porto di Augusta che è caratterizzato da tre differenti ambiti: · Petrolifero – energetico; · Industriale; · Commerciale e RoRo. Allo stato attuale i traffici si sviluppano nell'ambito petrolifero-energetico e in quello industriale

⁶ assieme a quello di Palermo

⁷ COM (2011), Trasporti 2050: libro bianco della Commissione sui trasporti

⁸ Bypass a cura di altro appalto e non oggetto della presente valutazione

progetto prevede pertanto tutte le dotazioni tecnologiche come da standard RFI. Successivamente al cancello il progetto prevede un singolo binario tronco di modulo 250m di composizione/scomposizione e carico/scarico container, non elettrificato e non dotato di segnalamento. La viabilità che collega la banchina portuale al piazzale rimodulato per rispondere alla prescrizione dell’AdSP è stata ridisegnata da un punto di vista plano-altimetrico al fine di essere compatibile con la geometria del tracciato ferroviario nonché dimensionata da un punto di vista statico rispetto ai carichi ferroviari sensibilmente superiori rispetto a quelli stradali.

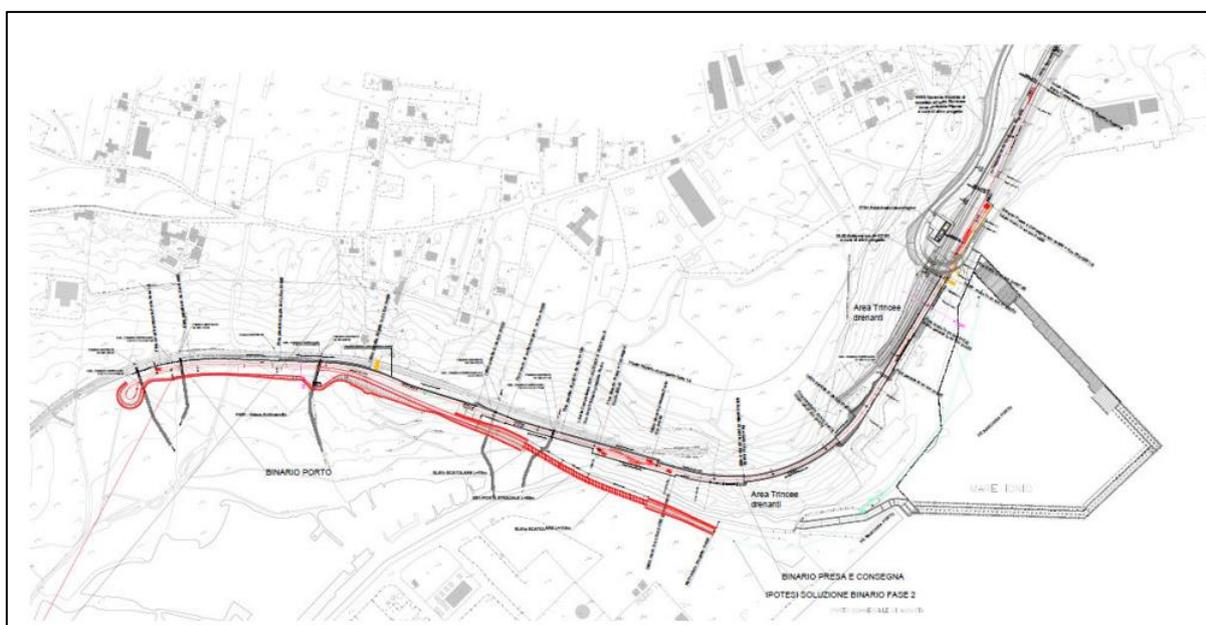


Figura 1: Progetto Fase 1A

L’intervento di completamento che porta alla configurazione finale Fase 1B, prevede il completamento del fascio di Binari per carico/scarico contenitori e composizione/scomposizione treni (n. 3 binari modulo 600 m) e l’estensione del relativo piazzale di movimentazione per l’intera lunghezza del fascio di binari.

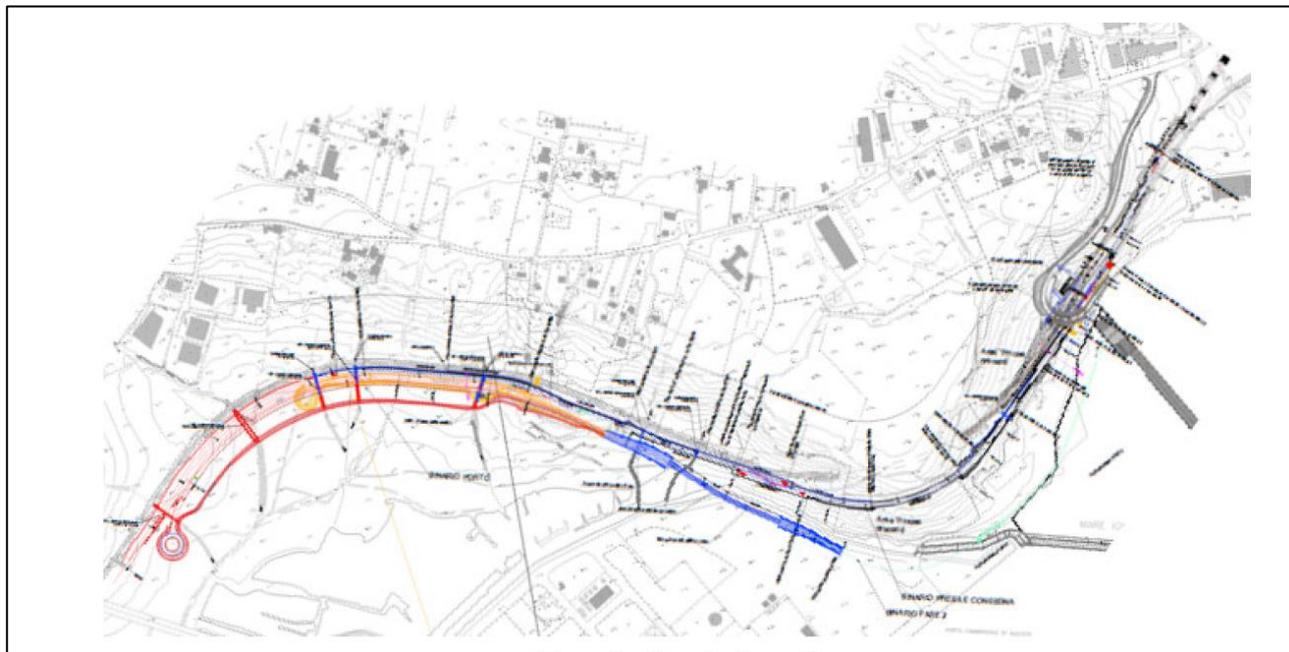


Figura 2: Progetto Fase 1B

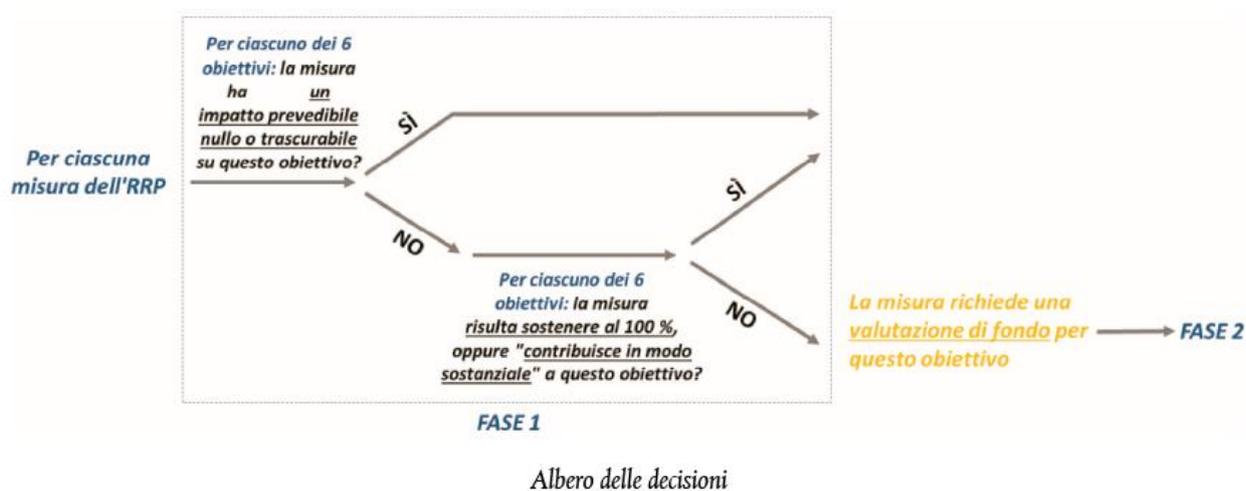
Questo è il progetto inserito nell'ambito del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza e quindi è anche il perimetro della Valutazione DNSH.

Per una descrizione compiuta del Progetto vedasi la Relazione Tecnica Generale di progetto (cod. RS6210R05RGMD0000001).

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 misure⁹ proposte nei singoli PNRR basata sull’albero delle decisioni di seguito riportato¹⁰.



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. “Autovalutazione¹¹” - 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’obiettivo¹²
- C. La misura contribuisce in modo sostanziale all’obiettivo
- D. Nessuna delle opzioni precedenti: la misura richiede una valutazione di fondo per questo obiettivo.

⁹ Termine con cui si designano in generale sia le riforme che gli investimenti.

¹⁰ 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.

¹¹ 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)”

¹² secondo l’Allegato VI del Regolamento RRF che riporta il coefficiente di calcolo del sostegno agli obiettivi ambientali per tipologia di intervento

Quanto riportato per la misura di investimento a cui il progetto in esame afferisce è riportato al successivo capitolo 0, e tale valutazione si ritiene applicabile anche al presente progetto.

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 0.

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 fondo¹³.

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 11/08/22¹⁴.

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:

¹³ Non necessaria nel progetto in esame

¹⁴<https://italiadomani.gov.it/it/strumenti/documenti/archivio-documenti/circolare-n-30-dell-11-08-2022--circolare-sulle-procedure-di-con.html>

- per gli obiettivi che hanno conseguito uno score A: “la misura ha un impatto nullo o trascurabile sull’obiettivo”,
 - 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’obiettivo¹⁵;
- 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

¹⁵ 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.

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 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 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 IV 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 COMPATIBILITÀ 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: *Potenziamento, elettrificazione e resilienza ferrovie al sud*” che in fase di autovalutazione ha consolidato score A e B (vedi successivo cap. 0) e pertanto nei capitoli 6 e 7 è stata effettuata l'analisi in dettaglio per gli elementi sopra riportati.

	LINEA CATANIA – SIRACUSA Collegamento ferroviario con il Porto di Augusta PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA												
VALUTAZIONE DNSH Relazione Generale	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RS62</td> <td>00</td> <td>R 22 RH</td> <td>SA 00 0X 001</td> <td>B</td> <td>12 di 70</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	RS62	00	R 22 RH	SA 00 0X 001	B	12 di 70
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
RS62	00	R 22 RH	SA 00 0X 001	B	12 di 70								

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.

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 3¹⁶ (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*)¹⁷ redatta dall'Amministrazione titolare della misura, per ognuna delle 8

¹⁶ 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>)

¹⁷ Le schede di Autovalutazione sono consultabili al link <https://italiadomani.gov.it/it/interventi/dnsh.html>

misure sopra riportate e per ciascuno dei sei obiettivi ambientali del DNSH, che ha condotto alla approvazione 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.

Inquadramento del progetto ai sensi della Circolare 13/10/22, n.33 MEF

Con Circolare del 30 dicembre 2021, n. 32¹⁸ 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

¹⁸ Disponibile al link https://www.rgs.mef.gov.it/VERSIONE-I/circolari/2021/circolare_n_32_2021/

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 13/10/22¹⁹.

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 NACE²⁰ - 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.

¹⁹ 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_13_ottobre_2022.pdf)

²⁰ 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).



LINEA CATANIA – SIRACUSA
Collegamento ferroviario con il Porto di Augusta
PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA

VALUTAZIONE DNSH

Relazione Generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS62	00	R 22 RH	SA 00 0X 001	B	15 di 70

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>Premessa all'individuazione del criterio di vaglio tecnico e del codice dell'allegato VI del Reg. 241/21 applicabili all'infrastruttura</p>	<p>Si ritiene necessario specificare le considerazioni effettuate per la individuazione, nelle righe successive, del criterio di vaglio tecnico e del codice dell'allegato VI del Reg. 241/21 applicabili all'opera analizzata.</p> <p>L'infrastruttura in esame, come anticipato nel capitolo 2, prevede una parte elettrificata e dotata di segnalamento ed una non elettrificata e non dotata di segnalamento.</p> <p>Sono non elettrificati i tre binari tronchi "di porto" che devono garantire la composizione e scomposizione dei treni e il carico/scarico dei container e per i quali la trazione elettrica costituirebbe un ostacolo alla movimentazione.</p> <p>È elettrificato il binario di presa e consegna, connesso alla rete ferroviaria, che garantisce il trasporto delle merci secondo gli indicatori sviluppati nello Studio di Trasporto (RS6200R16RGTS0003001), permettendo quindi la diversione modale delle merci da gomma a ferro.</p> <p>Ciò premesso:</p> <ul style="list-style-type: none">• è stato individuato il criterio di vaglio tecnico 1. (a) i) sotto riportato come rappresentativo della nuova infrastruttura.• in considerazione dell'inserimento della tratta nella rete "core" TEN, a servizio di un Porto anch'esso afferente alla rete "core" TEN, la scelta per il codice dell'allegato IV al Regolamento EU 241/21 è ricaduta sul codice 064 sotto riportato
<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:</p>



LINEA CATANIA – SIRACUSA
Collegamento ferroviario con il Porto di Augusta
PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA

VALUTAZIONE DNSH

Relazione Generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS62	00	R 22 RH	SA 00 0X 001	B	16 di 70

" 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".

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.

Classificazione ai sensi dell'Allegato VI "Metodologia di controllo del clima"²¹ del Regolamento Europeo 241/2021 UE

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%

²¹ "Dimensioni e codici delle tipologie di intervento per il dispositivo per la ripresa e la resilienza".



LINEA CATANIA – SIRACUSA
Collegamento ferroviario con il Porto di Augusta
PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA

VALUTAZIONE DNSH

Relazione Generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS62	00	R 22 RH	SA 00 0X 001	B	17 di 70

Valutazione
riduzione
emissioni
climalteranti

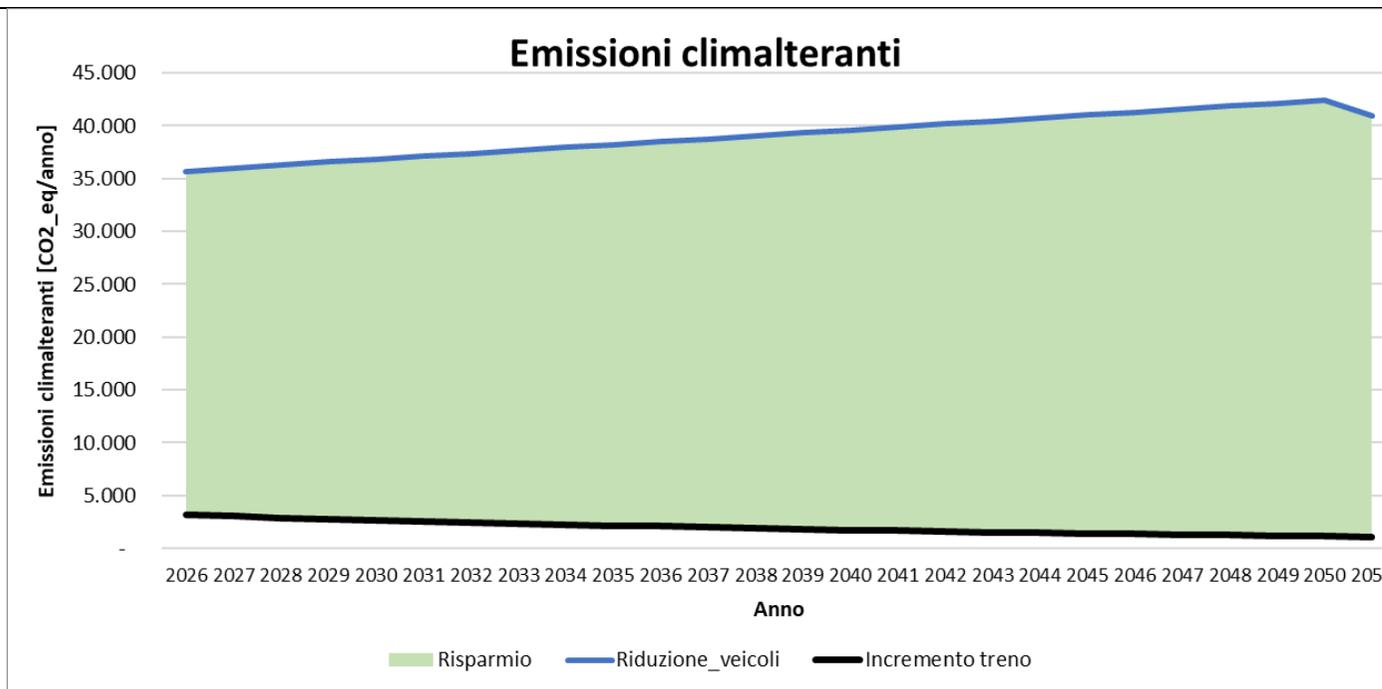
Per il calcolo delle emissioni climalteranti derivanti dallo shift modale, lo studio è stato sviluppato in riferimento agli indicatori sviluppati nello Studio di Trasporto (SdT - RS6200R16RGTS0003001). Per il dettaglio sui contenuti di quanto di seguito riportato si confronti lo Studio di Impatto Ambientale (RS6201R22RGSA0001001 par 7.4).

L'analisi delle emissioni è stata effettuata per il periodo 2026-2051 commisurato alla vita utile economica del progetto, in linea con l'analisi costi benefici (RS6200R16RGEF0001001). La valutazione effettuata è sinteticamente riportata di seguito:

- Analisi riduzione trasporto su gomma, calcolate anno per anno all'evolversi del parco veicolare con orizzonte temporale 2026-2051:
 - L'indicatore dello SdT che definisce il quantitativo annuo di veic*km sottratti al comparto camion tiene conto del confronto tra lo Scenario di progetto vs Scenario di Riferimento;
 - al fine di quantificare i vantaggi ambientali connessi allo shift modale, è stato necessario individuare l'evoluzione del parco veicolare italiano dei camion (prevedendo, nel prossimo futuro, anche altre tipologie di alimentazione quali gas, elettrico, idrogeno) nel periodo di riferimento utilizzato per l'analisi;
 - per il diesel è stato effettuato il calcolo delle emissioni dirette di climalteranti utilizzando i fattori specifici (relativi alla specifica tipologia di veicolo) della banca dati ISPRA e delle emissioni climalteranti secondarie legate ai processi produttivi ed il trasporto dei combustibili (Well-To-Tank). Per i camion elettrici ed idrogeno è stato effettuato il calcolo delle emissioni climalteranti secondarie legate alla generazione e trasporto dell'energia elettrica (Well-To-Tank)
- Analisi consumi incrementali da trazione elettrica:
 - per quantificare i consumi incrementali derivanti dalla nuova offerta trasportistica si è partiti dalle risultanze del modello di offerta, in termini di km*treno definito anno per anno derivanti dallo SdT precedentemente richiamato. I quantitativi annui di km*treno incrementali tengono conto del confronto tra lo Scenario di progetto vs Scenario di Riferimento.
 - Sono stati considerati i consumi specifici (kWh/km) relativi ai materiali rotabili che percorreranno la tratta e che si basano sui dati gestionali del primario operatore ferroviario (servizio merci);
 - mediante tali dati è stato possibile calcolare il consumo energetico dei treni e le rispettive emissioni climalteranti associate, legate esclusivamente alla generazione e trasporto dell'energia elettrica (Well To Tank). Per il calcolo delle emissioni climalteranti sono stati utilizzati coefficienti di conversione forniti dalla banca dati ISPRA.

Emissioni climalteranti evitate

Nella figura seguente si può osservare l'andamento annuale delle emissioni climalteranti per i due fenomeni considerati. L'area compresa tra le due curve rappresenta quantitativamente le emissioni di CO₂_eq evitate.



Dal grafico si nota un aumento costante negli anni del “beneficio” da shift modale.

La figura sottostante riporta il bilancio complessivo (Well To Wheels) relativo alle emissioni climalteranti relativo alla somma dei due contributi Well To Tank (WTT) e Tank To Wheels (TTW).



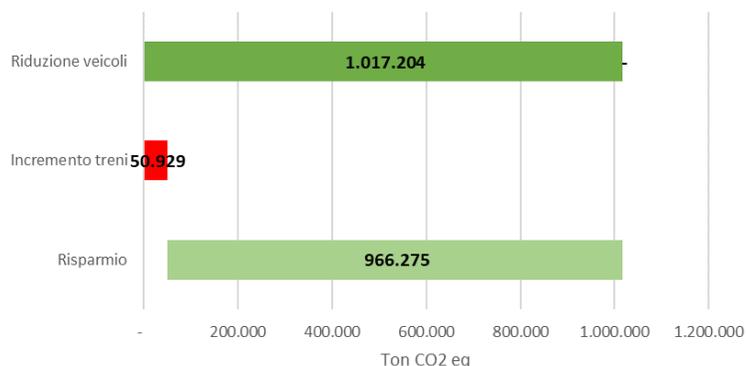
LINEA CATANIA – SIRACUSA
Collegamento ferroviario con il Porto di Augusta
PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA

VALUTAZIONE DNSH

Relazione Generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS62	00	R 22 RH	SA 00 0X 001	B	19 di 70

BILANCIO EMISSIONI CLIMALTERANTI - SHIFT MODALE



In sintesi, è possibile affermare che l'opera in esame partecipa al raggiungimento dell'obiettivo della neutralità climatica²² entro il 2050 secondo il Green Deal²³ europeo in quanto riduce le emissioni climalteranti dall'attivazione nel 2026 e fino al 2051 di un valore cumulato di oltre 960.000 ton CO2eq.

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.	
VINCOLI DNSH		CONTROLLI DERIVATI

²² 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))

²³ 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.



LINEA CATANIA – SIRACUSA
Collegamento ferroviario con il Porto di Augusta
PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA

VALUTAZIONE DNSH

Relazione Generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS62	00	R 22 RH	SA 00 0X 001	B	20 di 70

<p>Circolare 33 MEF del 13/10/22– Regime 1</p>	<p>SCHEDA TECNICA n. 5</p>	<p><i>Verifica ex-ante (Approvazione Progettazione Esecutiva)</i></p>	<p>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.</p>	<p>Nell'ambito della Progettazione esecutiva dovranno essere effettuati:</p> <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 climalteranti risparmiate a seguito della strategia di gestione prevista
			<p>Redazione Progetto Ambientale della Cantierizzazione</p>	<p>Approvazione Progetto Ambientale della Cantierizzazione</p>
			<p>Ulteriori elementi di premialità identificati in fase di attività negoziale (efficienza energetica, risparmio energetico, utilizzo di fonti di energia rinnovabili, emissioni ecc.)</p>	<p>Vedasi quanto riportato al soprastante punto: Criteri premiali, fase progettazione esecutiva</p>
		<p><i>Verifica ex-post (fase di realizzazione)</i></p>	<p>Rendicontazione energetica ed elenco delle strategie adottate per la gestione operativa del cantiere, funzionali a garantire il contenimento delle emissioni GHG</p>	<p>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</p>
			<p>Evidenza dell'utilizzo degli eventuali elementi di premialità identificati in fase di attività negoziale (efficienza energetica, risparmio energetico, utilizzo di fonti di energia rinnovabili, emissioni ecc.)</p>	<p>Vedasi quanto riportato al soprastante punto: Criteri premiali, fase realizzazione</p>



LINEA CATANIA – SIRACUSA
Collegamento ferroviario con il Porto di Augusta
PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA

VALUTAZIONE DNSH

Relazione Generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS62	00	R 22 RH	SA 00 0X 001	B	21 di 70

	SCHEDA TECNICA n. 23	<i>Vincolo DNSH</i>	La condizione indicata ricalca il Criterio di Vaglio Tecnico individuato per l'obiettivo e, in quanto connessa alla tipologia di opera, tale condizione è VERIFICATA			Nessun controllo necessario
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 Integrato ²⁴ / 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				

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



LINEA CATANIA – SIRACUSA
Collegamento ferroviario con il Porto di Augusta
PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA

VALUTAZIONE DNSH

Relazione Generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS62	00	R 22 RH	SA 00 0X 001	B	22 di 70

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. 0 e 0	<ul style="list-style-type: none">• Circolare 33 MEF del 13/10/22 scheda 5, scheda 23• RS6201R22RGSA0001001• RS6200R16RGTS0003001• RS6201R22RGSA0001001• RS6200R16RGEF0001001• Sistema di Gestione Ambientale
Adattamento ai cambiamenti climatici		X	Vedi par. 0 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• RS6210R05RGMD0000001• RS6201R52RGCA0000001• RS6201R22RGSA0001001• RS6200R14RIID0001001• RS6200R14RIID0002002• RS6200R69RGGE0001001• RS6210R72PUSZ0004001• Sistema di Gestione Ambientale
Uso sostenibile e protezione delle acque e delle risorse marine		X	Vedi par. 0	<ul style="list-style-type: none">• RS6201R52RGCA0000001• RS6201R22RGSA0001001



LINEA CATANIA – SIRACUSA
Collegamento ferroviario con il Porto di Augusta
PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA

VALUTAZIONE DNSH

Relazione Generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS62	00	R 22 RH	SA 00 0X 001	B	23 di 70

				<ul style="list-style-type: none"> • RS6201R22RGMA0000001 • RS6210R14RIID0002002 • Sistema di Gestione Ambientale
Economia circolare, compresi la prevenzione e il riciclo dei rifiuti		X	Vedi par. 0	<ul style="list-style-type: none"> • Circolare 33 MEF del 13/10/22 scheda 5, scheda 23 • RS6201R22RGSA0001001 • RS6201R52RGTA0000001 • RS6201R52RGTA0000002 • Sistema di Gestione Ambientale
Prevenzione e riduzione dell'inquinamento dell'aria, dell'acqua o del suolo		X	Vedi par. 0	<ul style="list-style-type: none"> • RS6201R52RGCA0000001 • RS6201R22RGSA0001001 • RS6201R22RGIM0004001 • RS6201R22RGMA0000001 • RS6210R72PUSZ0004001 • Sistema di Gestione Ambientale
Protezione e ripristino della biodiversità e degli ecosistemi		X	Vedi par. 0	<ul style="list-style-type: none"> • RS6201R22RGSA0001001 • RS6201R52RGCA0000001 • RS6201R22RGIM0004001 • RS6201R22RGMA0000001 • RS6201R22RGIM0003001 • Sistema di Gestione Ambientale

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.

	LINEA CATANIA – SIRACUSA Collegamento ferroviario con il Porto di Augusta PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA												
VALUTAZIONE DNSH Relazione Generale	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RS62</td> <td>00</td> <td>R 22 RH</td> <td>SA 00 0X 001</td> <td>B</td> <td>24 di 70</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	RS62	00	R 22 RH	SA 00 0X 001	B	24 di 70
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
RS62	00	R 22 RH	SA 00 0X 001	B	24 di 70								

1.1 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.

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

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	Come già descritto nel par. 6 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. 6 .
---	---

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

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	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. 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.
Elementi progettuali a sostegno dello score assegnato nella scheda di VALUTAZIONE	Ad integrazione di quanto riportato nel sopra citato allegato 2, che integra la valutazione della vulnerabilità e del rischio climatico con la definizione di alcune soluzioni di adattamento al clima attuale e futuro, anche lo Studio di Impatto Ambientale (Relazione RS6201R22RGSA0001001, cap 7.3) analizza il PFTE valutandone la conformità con la “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 (MATTM poi MITE ora MASE), in cui sono individuati set di azioni ed indirizzi specifici da attuare per aumentare la resilienza al clima ed ai cambiamenti climatici ²⁵ .

²⁵Nello specifico tale Strumento specifica che le azioni e/o gli indirizzi di adattamento ai cambiamenti climatici devono tenere conto dei fattori contestuali quali i processi ambientali, socioeconomici, tecnologici, culturali, e politici, nonché l'incertezza dei relativi sviluppi futuri. È introdotto un approccio di “gestione flessibile” attraverso l’attuazione di diversi tipi di misure di adattamento, quali

Si evidenziano inoltre, a titolo esemplificativo, gli aspetti progettuali di seguito indicati in relazione all'obiettivo di cui trattasi:

- Nell'ambito del Progetto Ambientale Cantierizzazione è stata effettuata l'analisi dei vincoli delle aree di cantiere ed è stata verificata l'assenza di aree gravate da vincolo idrogeologico ai sensi del RDL 3267/1923, di areali di pericolosità idrogeologica, di tipo idraulico, geomorfologico etc (cod. RS6201R52RGCA0000001).
- Sono state eseguite delle verifiche idrauliche che tengono conto dei cambiamenti climatici.
- In questa fase non è stato affrontato il tema del drenaggio di piattaforma, tuttavia si precisa che tutte le nuove superfici impermeabili recapiteranno all'interno dei tombini previsti in progetto per garantire la continuità idraulica del reticolo esistente, i quali a loro volta prevedono uno scarico diretto in mare (la salina si trova a quota 0 s.l.m.), pertanto non sarà necessario ricorrere a sistemi di laminazione e riduzione delle portate per ottemperare alla normativa regionale sull'invarianza idraulica (D.D.G. n.102 Regione Sicilia).
- Per quanto nello specifico concernente gli effetti determinati dalla realizzazione dell'opera, si rimanda alla "Relazione idraulica e di compatibilità idraulica modelli monodimensionali (RS6210R14RIID0002002).
Dalle analisi effettuate è emerso che le opere in progetto risultano compatibili in quanto:
 - non aumentano l'estensione delle aree di esondazione e non aumentano, quindi, il rischio idraulico;
 - non modificano i livelli idrici rispetto alla configurazione ante operam;
- Gli impianti safety comprendono l'impianto rivelazione incendi per la protezione antincendio passiva dei locali tecnici previsti nel fabbricato tecnologico PP/ACC ed anche l'impianto di spegnimento incendi ad estinguente gassoso nei locali tecnici previsti nel fabbricato tecnologico.
- Il documento Prime indicazioni per il Piano di sicurezza e coordinamento (cod. RS6210R72PUSZ0004001) indica la necessità di valutare anche i rischi trasmessi dagli agenti atmosferici sul cantiere.

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
RS62	00	R 22 RH	SA 00 0X 001	B	26 di 70

		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 l'identificazione di aree alternative non soggette a tali rischi, dovranno essere adottate tutte le migliori pratiche per mitigare il rischio;	Nel caso di eventuali modifiche alla cantierizzazione prevista nel Progetto a base di gara, evidenza progettuale dell'approfondimento eseguito per rispettare il vincolo esplicitato
			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
	Verifica ex-post (fase di realizzazione)	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;		

VALUTAZIONE DNSH

Relazione Generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS62	00	R 22 RH	SA 00 0X 001	B	27 di 70

			<p>Relazione Geologica e idrogeologica relativa alla pericolosità dell'area attestante l'assenza di condizioni di rischio idrogeologico;</p> <p>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.</p>	<p>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;</p> <p>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</p>	
	<p>SCHEDA TECNICA n. 23</p>	<p><i>Verifica ex-ante (Approvazione Progettazione Esecutiva)</i></p>	<p>Conduzione analisi dei rischi climatici fisici: VERIFICATO sul PD a base di gara (vedasi allegato 2), da verificare sul PE</p>	<p>Approvazione di una Relazione sulla valutazione di Vulnerabilità e rischio al clima ed ai cambiamenti climatici, con identificazione delle eventuali soluzioni di adattamento climatico, inclusi almeno scenari di proiezioni climatiche a 30 anni</p>	
<p>Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici</p>	<p>Progettazione esecutiva (Approvazione Progettazione Esecutiva)</p>	<p>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.</p>			
	<p>Realizzazione</p>	<p>Controllo e monitoraggio delle strategie soft e trasversali, previste in fase di progettazione, correlati dell'obiettivo di adattamento ai cambiamenti climatici</p>			
<p>Decreto Interministeriale</p>	<p>CONDIZIONE AMBIENTALE</p>	<p>Macrofase</p>	<p>Fase</p>	<p>Oggetto prescrizione</p>	<p>CONTROLLI DERIVATI</p>

VALUTAZIONE DNSH

Relazione Generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS62	00	R 22 RH	SA 00 0X 001	B	28 di 70

		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	

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

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

Elementi progettuali a sostegno dello score assegnato nella scheda di VALUTAZIONE	<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.</p> <p>In particolare 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 (RS6201R22RGSA0001001 par. 6.4) e del Progetto Ambientale della Cantierizzazione (RS6201R52RGCA0000001 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.</p> <p>Infine, si rappresenta che il progetto sviluppato prevede l'esecuzione di monitoraggio ambientale per le componenti acque superficiali e acque sotterranee (cod. RS6201R22RGMA0000001 cap.4.3 e 4.4).</p>
---	--

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.	
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 Integrato ²⁷ / 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			

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

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 – “<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 “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. RS6201R52RGTA0000001) che, relativamente ai rifiuti e sulla base delle indagini ambientali eseguite nella presente fase di PFTE, il 100% dei rifiuti da costruzione e demolizione non pericolosi (CER del gruppo 17 ad eccezione delle terre e rocce da scavo) che verranno prodotti in corso d’opera sia inviato ad impianto esterno di recupero rifiuti.</p> <p>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. RS6201R52RGTA0000002).</p> <p>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.</p>
--	---

<p>Contenuti tecnici specifici sviluppati nel progetto – Focus materiali di risulta</p>	<p>Di seguito si sintetizza la gestione dei materiali di risulta prevista nel progetto, a sostegno dell’obiettivo ambientale di cui trattasi (Piano di gestione materiali di risulta cod.RS6201R52RGTA0000001 par. 7).</p> <p>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, si prevede:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 65.532 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; • 147.737 mc di materiali di risulta terrigeni in esubero non riutilizzati nell’ambito delle lavorazioni come sottoprodotti ai sensi del D.P.R. 120/2017 e pertanto gestiti in regime rifiuti ai sensi della Parte IV del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.. 								
<p>Contenuti tecnici specifici sviluppati nel progetto – Focus risorsa naturale energia</p>	<p>Nello SIA (cod. RS6201R22RGSA0001001, cap 7.4), 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 ferroviaria), 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.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analisi dei consumi ferroviari da Trazione Elettrica e Diesel <p>Per la stima si è proceduto inizialmente ad individuare il valore incrementale previsto per la tratta, nello scenario di progetto, in termini di numero treni giorno (incremento di 2 treni giorno).</p> <p>Il calcolo effettuato per la quantificazione dei consumi ha considerato la lunghezza del percorso del Lotto pari a circa 2 km; di circa 1,4 km non elettrificati e circa 0,6 km elettrificati; successivamente, tramite le simulazioni marcia treno, è stato possibile ricavare i consumi specifici (kWh_e/km per la trazione elettrica, e l/km per la trazione diesel) relativi 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 trazione elettrica (approvvigionata al 100% da mix energetico nazionale²⁸) e diesel.</p> <p style="text-align: center;"><i>Tabella 0-1 Consumi incrementali Trazione ferroviaria</i></p> <table border="1" style="width: 100%; background-color: #4a7ebb; color: white;"> <thead> <tr> <th>Tipologia materiale rotabile</th> <th>Consumo energia elettrica annua [MWh_e/anno]</th> <th>Consumo diesel annuo [l/anno]</th> <th>Consumo energetico annuo totale</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	Tipologia materiale rotabile	Consumo energia elettrica annua [MWh _e /anno]	Consumo diesel annuo [l/anno]	Consumo energetico annuo totale				
Tipologia materiale rotabile	Consumo energia elettrica annua [MWh _e /anno]	Consumo diesel annuo [l/anno]	Consumo energetico annuo totale						

²⁸Al 2021 il mix energetico nazionale prevede come fonte primaria utilizzata il 42,32% di fonti rinnovabile (fonte dati GSE)

	progetto [TEP/anno]		
Merci	37	2.800	9
Totale	37	2.800	9

- Analisi dei consumi energetici propri di RFI (LFM)**

È necessario premettere che l'energia approvvigionata relativa alla LFM proviene per 80% dal mix energetico nazionale e per 20% dal contratto di fornitura bilaterale che garantisce la provenienza da fonti energetiche 100 % rinnovabili (FER).

Per la stima dei consumi energetici propri di RFI sono state rilevate tutte le nuove utenze previste per l'opera ed i relativi nuovi punti di consegna di energia elettrica. Per maggiore uniformità del dato, tale consumo, oltre che essere espresso in MWh/anno, è stato riportato anche in Tonnellate Equivalenti di Petrolio (TEP).

Tabella 0-2 Consumi complessivi LFM - in fase di esercizio

Consumo complessivo LFM relativo alla fase di esercizio (MWh/anno) 118

Consumo complessivo LFM relativo alla fase di esercizio (TEP/anno) 22

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.

Tabella 0-3 Fonti di approvvigionamento energetico per il progetto in esame

Macro Utenze	Consumo energia annua [TEP/anno]	% sui consumi totali	% approvvigionamento da Fonti Energetiche Rinnovabili	% approvvigionamento da Fonti Tradizionali
Da trazione elettrica (trazione ferroviaria)	6,94	22,1%	9,4%	12,8%
Da trazione diesel (trazione ferroviaria)	2,41	7,7%	0,0%	7,7%
Da LFM (usi RFI - energia elettrica)	22	70,2%	37,8%	32,4%
TOTALE	31,3	100,0%	47,2%	52,8%

Come è possibile osservare, l’approvvigionamento complessivo dell’opera da fonti rinnovabili viene stimato di circa il 47%, superiore quindi al 42,32% del mix energetico nazionale.

Inoltre, 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:

- Per l’illuminazione saranno adoperati corpi illuminati a LED caratterizzati da bassi consumi ed elevata efficienza luminosa. L’impianto di illuminazione sarà dimensionato in modo da garantire una luminanza media secondo quanto previsto dalla norma UNI 11248 e UNI EN 132101-2 in funzione della tipologia della strada, previa adeguata analisi dei rischi.
- Nel caso dell’illuminazione esterna, questa sarà comandata da interruttori crepuscolari, garantendone il solo funzionamento notturno così da poter contenere i consumi energetici giornalieri (Relazione tecnica LFM cod.RS6201R18ROLF0000001).
- Per i locali che necessitano di condizionamento saranno previsti dei condizionatori del tipo “Under” o “Over” (in base alla presenza o meno del pavimento flottante) in grado di operare in free cooling quando la temperatura dell’aria esterna è sufficientemente fredda, tale tecnologia permette di garantire elevati standard di efficienza energetica (Rif. Relazione generale- Impianti Meccanici Safety e Security cod. RS6200R17RGIT0000001).

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
	SCHEDA 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

VALUTAZIONE DNSH

Relazione Generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS62	00	R 22 RH	SA 00 0X 001	B	34 di 70

					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
		Verifica ex-post		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 indicarne le motivazioni)	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
	CONDIZIONE AMBIENTALE	MACROFASE	FASE	OGGETTO PRESCRIZIONE	CONTROLLI DERIVATI
Decreto Interministeriale	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 Integrato²⁹ / 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			

²⁹ Il Sistema di Gestione Integrato si compone della Sezione Qualità, Ambiente e Sicurezza

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

<p>Motivazione alla base della valutazione effettuata</p>	<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 - RS6201R22RGSA0001001 cap. 6) e del Progetto Ambientale della Cantierizzazione (dimensione costruttiva dell'opera - PAC RS6201R52RGCA0000001 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 potrebbero 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 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, saranno dotate di soletta impermeabile in calcestruzzo e di sistema di recupero e trattamento delle acque. • Le verifiche effettuate hanno evidenziato che la superficie piezometrica ricade a una profondità inferiore rispetto a quella della base delle fondazioni. In ogni caso 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. • È stato effettuato uno studio acustico e dalla stima dei livelli acustici non si è rilevata la necessità di prevedere barriere antirumore in quanto non si registrano superamenti dei limiti imputabili alla linea ferroviaria di progetto (Studio Acustico RS6201R22RGIM0004001). • Data la prossimità dell'area interessata dal progetto al perimetro del SIN (PVC Augusta) è stata inoltrata alla Regione Sicilia una richiesta di accesso agli atti, dalla quale emerge che 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. • 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.RS6201R52RGCA0000001). 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.
---	---

- Il documento Prime indicazioni per il Piano di sicurezza e coordinamento (cod. RS6210R72PUSZ0004001) indica la necessità di valutare anche i rischi trasmessi dal cantiere all'ambiente esterno in termini di produzioni inquinanti e presenza di agenti potenzialmente inquinanti per il suolo e le acque.
- È stato redatto il Progetto di Monitoraggio Ambientale in conformità agli Indirizzi metodologici specifici per componente/fattore ambientale interessati (RS6201R22RGMA0000001), che prevede l'esecuzione di monitoraggio per le componenti atmosfera, acque superficiali e acque sotterranee, suolo e sottosuolo, rumore (cod. RS6201R22RGMA0000001 cap.4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 4.6).

- **Analisi della Riduzione delle emissioni inquinanti da shift modale**

Nell'ambito dello SIA (RS6201R22RGSA0001001) al capitolo 7.4 e nel rispetto degli esiti dello Studio di Trasporto, è stata effettuata l'analisi e stima dei vantaggi ambientali in termini di riduzione delle emissioni inquinanti derivanti dalla domanda sottratta al trasporto su gomma (mezzi pesanti su gomma) connessi allo shift modale, individuando l'evoluzione della tipologia di alimentazione dei camion (nel periodo di riferimento 2026-2051), anche prevedendo l'evoluzione dall'alimentazione anche ad altre tipologie quali gas, elettrico, idrogeno.

Per il calcolo delle emissioni inquinanti è stato considerato sia il contributo legato alla combustione in loco dei motori endotermici (mezzi pesanti su gomma) che quello legato ai non-exhaust (mezzi pesanti su gomma e treni).

Nello specifico il contributo non-exhaust dei mezzi pesanti è legato a fenomeni quali usura combinata di pneumatici, freni e manto stradale, mentre quello dei treni è connesso con l'azione di frenata, contatto tra materiale rotabile e rotaia, nonché pantografo e linea area di contatto.

Nella seguente tabella vengono riportate le emissioni inquinanti evitate (exhaust e non-exhaust) con riferimento ad alcuni anni esemplificativi; la tabella riporta anche il totale riferito al periodo 2026-2051.

Inquinanti atmosferici evitati

Tipologia Inquinante		2026 [t/a]	2035 [t/a]	2045 [t/a]	2050 [t/a]	Totale periodo (2026-2051) [t]
EXHAUST	PM2.5	1,784	1,799	1,827	1,837	46,96
	NOx	7,018	8,477	9,925	10,723	233,01
	NM VOC	0,843	0,850	0,864	0,869	22,20
	SO2	0,121	0,122	0,124	0,124	3,17
	Pb	0,0022	0,0022	0,0022	0,0022	0,057
	CO	4,542	4,580	4,652	4,678	119,55
NON-EXHAUST	PM2.5	1,95	2,12	2,32	2,43	57,01
	PM10	3,64	3,95	4,34	4,54	106,41

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			

Sistema di Gestione Integrato ³⁰ / 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

Obiettivo Protezione e ripristino della biodiversità e degli ecosistemi - 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 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. RS6201R22RGSA0001001 e relativi elaborati grafici) redatto al fine di sottoporre la progettazione alla Procedura di Valutazione di Impatto Ambientale. Come riportato nello SIA (cod. RS6201R22RGSA0001001 - par. 5.2.4) nell'area vasta di riferimento risultano presenti elementi della Rete Natura
--	--

³⁰ Il Sistema di Gestione Integrato si compone della Sezione Qualità, Ambiente e Sicurezza

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 4 km m dal tracciato ferroviario di progetto. Le saline intersecano invece la nuova viabilità NV01 e si trovano a circa 30 m dal tracciato ferroviario.

E' stata quindi sviluppata una Relazione di Incidenza (cod. RS6201R22RGIM0003001) in cui 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).
 - Effettuata 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.
 - Effettuata una valutazione della significatività delle incidenze (fase II) mediante 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
- 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. 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, dette aree saranno ripristinate al loro stato originario.

- Per la continuità funzionale del sistema idrografico delle opere da realizzare è prevista la sistemazione di tombini esistenti e manufatti di scavalco che garantiscono, peraltro, 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 collegamento ferroviario al porto comporteranno una riduzione relativamente trascurabile di soprasuoli naturali e/o naturaliformi; il tracciato in esame si sviluppa in prevalenza su aree seminaturali; nessuna delle particelle interferite rientra nel perimetro di aree significative dal punto di vista conservazionistico e non si registra pertanto riduzione di habitat significativi. La totalità delle aree vegetate sottratte in modo permanente risulta costituito da vegetazione seminaturale, costituite principalmente da incolti (87%) e da eucalipteti (13%).
- circa il 4% della superficie delle opere di linea si sviluppa in galleria artificiale sulla quale sono programmati interventi di opera a verde volti miglioramento della naturalità dell'area tramite impianto di specie arbustive autoctone.
- 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 99.060 m², costituiti da:
 - interventi di inerbimento, previsti in tutte le aree di intervento a verde;
 - ripristino del suolo interferito dalle aree di cantiere e i medesimi interventi realizzati a partire da eventuali superfici dismesse da restituire all'uso originario;
 - Messa a dimora di specie arboree e arbustive secondo differenti tipologie di sestri di impianto aventi finalità diversificate, tra cui: la mitigazione delle principali opere d'arte ferroviarie; la creazione di fitocenosi con una configurazione il più possibile naturale e potenziamento della compagine vegetazionale coerente con quella potenziale dei luoghi.
- Il progetto sviluppato prevede l'esecuzione di monitoraggio ambientale per la componente vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi (cod. RS6201R22RGMA0000001 cap.4.7), 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 (cod. RS6201R22RHMA0000001 cap.4.8) che comprende l'analisi di eventuali stress presenti nella vegetazione naturale.

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.			
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 Integrato ³¹ / 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		

³¹ Il Sistema di Gestione Integrato si compone della Sezione Qualità, Ambiente e Sicurezza

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 Collegamento ferroviario con il Porto 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 Collegamento ferroviario con il Porto 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 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 Ministero



LINEA CATANIA – SIRACUSA
Collegamento ferroviario con il Porto di Augusta
PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA

VALUTAZIONE DNSH

Relazione Generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS62	00	R 22 RH	SA 00 0X 001	B	42 di 70

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
RS62	00	R 22 RH	SA 00 0X 001	B	43 di 70

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. RS6200R22RHSA000X002B.

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

	LINEA CATANIA – SIRACUSA Collegamento ferroviario con il Porto di Augusta PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA												
VALUTAZIONE DNSH Relazione Generale	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RS62</td> <td>00</td> <td>R 22 RH</td> <td>SA 00 0X 001</td> <td>B</td> <td>44 di 70</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	RS62	00	R 22 RH	SA 00 0X 001	B	44 di 70
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
RS62	00	R 22 RH	SA 00 0X 001	B	44 di 70								

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

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>LINEA CATANIA – SIRACUSA Collegamento ferroviario con il Porto di Augusta PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA</p>												
<p>VALUTAZIONE DNSH Relazione Generale</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RS62</td> <td>00</td> <td>R 22 RH</td> <td>SA 00 0X 001</td> <td>B</td> <td>46 di 70</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	RS62	00	R 22 RH	SA 00 0X 001	B	46 di 70
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
RS62	00	R 22 RH	SA 00 0X 001	B	46 di 70								

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



LINEA CATANIA – SIRACUSA
Collegamento ferroviario con il Porto di Augusta
PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA

VALUTAZIONE DNSH

Relazione Generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS62	00	R 22 RH	SA 00 0X 001	B	47 di 70

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%. 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>a) ... (omission) b) ... (omission) c) the increase in clean or climate-neutral mobility; d) ... (omission)".</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. The green transition and sustainability are the cornerstones for Europe's recovery towards a zero-emissions society. 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>



LINEA CATANIA – SIRACUSA
Collegamento ferroviario con il Porto di Augusta
PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA

VALUTAZIONE DNSH

Relazione Generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS62	00	R 22 RH	SA 00 0X 001	B	48 di 70

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.

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.

The targets of the SSMS are particularly challenging:

- 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.

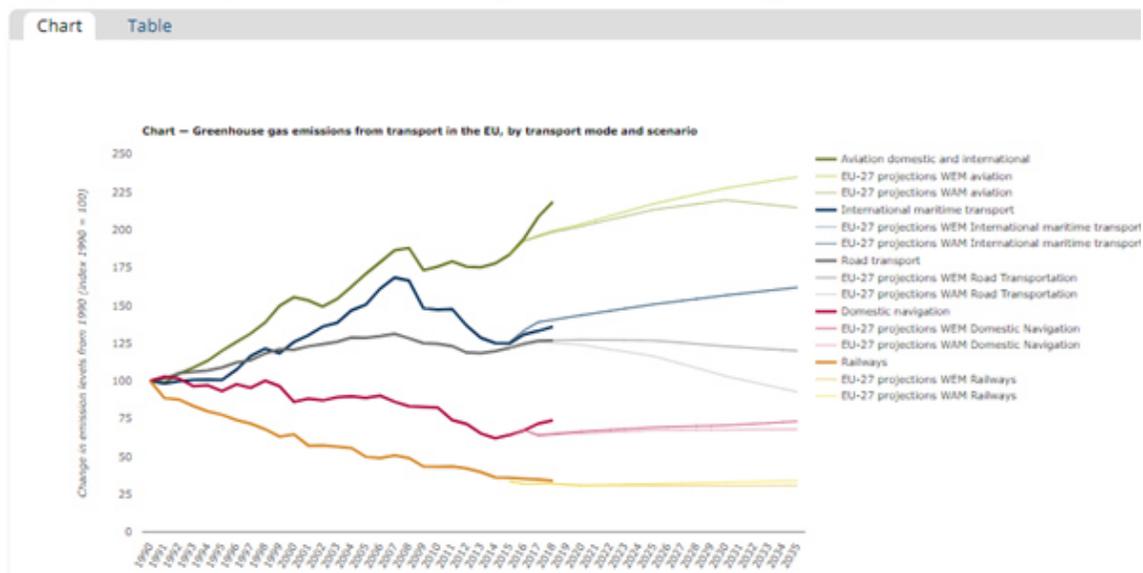
At the basis of the Commission's attention to the development of rail transport is the recognition that the development of the railway mode contributes to the reduction of Green House Gas (GHG) emissions and that CO₂, N₂O, CH₄ are among the most impacting for the increase of the greenhouse effect.

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).

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.

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS62	00	R 22 RH	SA 00 0X 001	B	49 di 70

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.

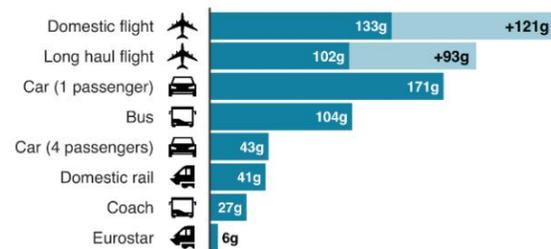
In terms of CO2 emissions, various scientific studies have compared the different modes of transport.

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).



LINEA CATANIA – SIRACUSA
Collegamento ferroviario con il Porto di Augusta
PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA

VALUTAZIONE DNSH

Relazione Generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS62	00	R 22 RH	SA 00 0X 001	B	51 di 70

Passenger transport	Total costs EU28		Average costs	
	Billion €	€-cent per pkm	€-cent per vkm	
Passenger car	55.56	1.18	1.90	
<i>Passenger car - petrol</i>	32.02	1.22	1.97	
<i>Passenger car - diesel</i>	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
- passenger train diesel = 0.34 €-cent/pkm

The costs of climate change for electric trains are only attributable to emissions from the production of electricity from non-renewable sources.

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.

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



LINEA CATANIA – SIRACUSA
Collegamento ferroviario con il Porto di Augusta
PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA

VALUTAZIONE DNSH

Relazione Generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS62	00	R 22 RH	SA 00 0X 001	B	52 di 70

the information, the awareness and management of environmental risks and the activation of the associated best practices. environmental leadership, which includes setting ambitious goals.

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).

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).

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.

Passenger transport

In 2019, limited to land transport only (road + rail), equal to 938 billion pax.km, the modal split was:

Transport mode	Modal share
Railway transport	6%
Extra-urban public transport	10%
Urban public transport	2%
Private road transport	82%

Source: CNIT 2018-2019

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%



LINEA CATANIA – SIRACUSA
Collegamento ferroviario con il Porto di Augusta
PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA

VALUTAZIONE DNSH

Relazione Generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS62	00	R 22 RH	SA 00 0X 001	B	53 di 70

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**.

Freight Transport

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%

Source: CNIT 2018-2019

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%



LINEA CATANIA – SIRACUSA
Collegamento ferroviario con il Porto di Augusta
PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA

VALUTAZIONE DNSH

Relazione Generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS62	00	R 22 RH	SA 00 0X 001	B	54 di 70

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**.

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).

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).

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)



LINEA CATANIA – SIRACUSA
Collegamento ferroviario con il Porto di Augusta
PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA

VALUTAZIONE DNSH

Relazione Generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS62	00	R 22 RH	SA 00 0X 001	B	55 di 70

- 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.
- 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.
- 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.
- 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).



LINEA CATANIA – SIRACUSA
Collegamento ferroviario con il Porto di Augusta
PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA

VALUTAZIONE DNSH

Relazione Generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS62	00	R 22 RH	SA 00 0X 001	B	56 di 70

<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>



LINEA CATANIA – SIRACUSA
Collegamento ferroviario con il Porto di Augusta
PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA

VALUTAZIONE DNSH

Relazione Generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS62	00	R 22 RH	SA 00 0X 001	B	57 di 70

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:

"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."

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.

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:

- hydraulic verification of river crossing works;
- hydraulic verification of the drainage systems of the railway and road platform.

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.

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:

- 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)



LINEA CATANIA – SIRACUSA
Collegamento ferroviario con il Porto di Augusta
PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA

VALUTAZIONE DNSH

Relazione Generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS62	00	R 22 RH	SA 00 0X 001	B	58 di 70

		<p>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)</p> <p>c) Variants/Doubling/Acceleration (i.e. Doubling Codogno-Cremona-Mantova 1st phase, Doubling Decimomannu-Villamassargia 1st phase, New Ferrandina-Matera La Martella Line)</p> <p>d) Railway connections with airports (i.e. Arechi-Pontecagnano Airport section, Brindisi airport railway connection, Olbia airport railway connection)</p> <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>3. Sustainable use and protection of water and marine resources</p>	<p>A. The measure has no or negligible impact on this target</p>	<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>



LINEA CATANIA – SIRACUSA
Collegamento ferroviario con il Porto di Augusta
PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA

VALUTAZIONE DNSH

Relazione Generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS62	00	R 22 RH	SA 00 0X 001	B	59 di 70

		<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 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>



LINEA CATANIA – SIRACUSA
Collegamento ferroviario con il Porto di Augusta
PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA

VALUTAZIONE DNSH

Relazione Generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS62	00	R 22 RH	SA 00 0X 001	B	60 di 70

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.

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.

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 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.

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

		<p>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. NO_x, SO_x, COVNM, PM_{tot}) 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. NO_x, VOC, SO_x) 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.



LINEA CATANIA – SIRACUSA
Collegamento ferroviario con il Porto di Augusta
PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA

VALUTAZIONE DNSH

Relazione Generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS62	00	R 22 RH	SA 00 0X 001	B	62 di 70

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:

- 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.

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:

- passenger car (petrol) = 0.33 €-cent/pkm
- high speed passenger train = 0.002 €-cent/pkm

The competitive advantage in terms of air pollution of the railway mode compared to the road mode is evident.

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		



LINEA CATANIA – SIRACUSA
Collegamento ferroviario con il Porto di Augusta
PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA

VALUTAZIONE DNSH

Relazione Generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS62	00	R 22 RH	SA 00 0X 001	B	63 di 70

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)
- 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.

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.

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:

- 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.



LINEA CATANIA – SIRACUSA
Collegamento ferroviario con il Porto di Augusta
PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA

VALUTAZIONE DNSH

Relazione Generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS62	00	R 22 RH	SA 00 0X 001	B	64 di 70

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.

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.

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.

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.

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.

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



LINEA CATANIA – SIRACUSA
Collegamento ferroviario con il Porto di Augusta
PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA

VALUTAZIONE DNSH

Relazione Generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS62	00	R 22 RH	SA 00 0X 001	B	65 di 70

environmental management systems that comply with the requirements of the international standard by the contractor.

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.

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).

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.

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.

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</p>	<p>A. The measure has no or negligible impact on this target</p>	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>For example, the "Total habitat damage" expressed in costs € 2016 per km and year is equal to:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 IINFRAS, 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
- 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%

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.

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.

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.



LINEA CATANIA – SIRACUSA
Collegamento ferroviario con il Porto di Augusta
PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA

VALUTAZIONE DNSH

Relazione Generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS62	00	R 22 RH	SA 00 0X 001	B	68 di 70

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.

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.

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.



LINEA CATANIA – SIRACUSA
Collegamento ferroviario con il Porto di Augusta
PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA

VALUTAZIONE DNSH

Relazione Generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS62	00	R 22 RH	SA 00 0X 001	B	69 di 70

Allegato 2

PROCEDURA DI VALUTAZIONE DEL RISCHIO CLIMATICO E DELLA
VULNERABILITÀ (CE Regolamento Delegato obiettivo mitigazione)
cod. RS6200R22RHSA000X002B

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



LINEA CATANIA - SIRACUSA

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

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON IL PORTO 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)

SCALA:

-

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA PROGR. REV.
RS 62 01 R 22 RH SA000X 002 B

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Esecutiva	I.R.I.D.E. srl	Aprile 2023	L. Alfieri	Aprile 2023	P. Carlesimo	Aprile 2023	C. El Ottob ITALFERR S.p.A. Dott.ssa Cecilia Scoditti Ordine Agrotecnico e Agronomico di Roma, N. 117 e 118 del 12/04/23
B	Recepimento prescrizioni AdSP	G. Cozzuto	Ottobre 2023	L. Alfieri <i>Luisa Filippone</i>	Ottobre 2023	P. Carlesimo <i>Carlesimo</i>	Ottobre 2023	

File: RS6201R22RHSA000X002B

n. Elab.:

Indice

1	PREMESSA	4
2	DEFINIZIONI	6
3	STRUTTURA DEL DOCUMENTO	7
4	ANALISI DEI DATI STORICI OSSERVATI	9
5	ANALISI DELLE PROIEZIONI CLIMATICHE	14
5.1	STIMA DEI CAMBIAMENTI CLIMATICI SUL TERRITORIO NAZIONALE	18
5.2	IDENTIFICAZIONE DELL'AREA GEOGRAFICA E SINTESI DEI DATI PREVISIONALI	19
6	ANALISI DI VULNERABILITÀ E RISCHIO AL CLIMA E AI CAMBIAMENTI CLIMATICI ...	21
6.1	DESCRIZIONE DEI PROGETTO E SINTESI DEL TRACCIATO	25
6.2	SELEZIONE DEGLI HAZARD CLIMATICI	27
6.3	PROCEDURA ADOTTATA PER LA VALUTAZIONE DELLA VULNERABILITÀ AL CLIMA ATTUALE	27
6.3.1	Analisi della Sensitività al Clima Attuale.....	27
6.3.2	Analisi della Capacità di Adattamento al Clima Attuale	28
6.3.3	Valutazione della Vulnerabilità Clima Attuale	28
6.4	PROCEDURA ADOTTATA PER LA VALUTAZIONE DEL RISCHIO CONNESSO AL CLIMA ATTUALE	30
6.4.1	Analisi dell' Esposizione al Clima Attuale	30
6.4.2	Valutazione del Rischio connesso al Clima Attuale	31
6.5	VULNERABILITÀ, RISCHIO E SOLUZIONI DI ADATTAMENTO AL CLIMA ATTUALE	32
6.5.1	Fattore Temperatura.....	32
6.5.2	Fattore Vento	35
6.5.3	Fattore Acque	38
6.5.4	Fattore Massa Solida.....	41
6.6	VALUTAZIONE DELLA VULNERABILITÀ ALLE PROIEZIONI CLIMATICHE FUTURE	44

6.6.1	Scelta degli Indicatori Climatici di Riferimento per ciascun Hazard	44
6.6.2	Evoluzione degli Indicatori Climatici secondo Proiezioni Future	45
6.6.3	Analisi della Vulnerabilità al Clima Futuro	47
6.6.3.1	ANALISI DELLA SENSITIVITÀ AL CLIMA FUTURO.....	47
6.6.3.2	ANALISI DELLA CAPACITÀ DI ADATTAMENTO AL CLIMA FUTURO	47
6.6.3.3	ANALISI E CONCLUSIONI SULLA VULNERABILITÀ AL CLIMA FUTURO	47
6.6.4	Analisi dell'Esposizione al Clima Futuro.....	47
6.6.5	Valutazione del Rischio connesso al Clima Futuro	47
6.6.6	Considerazioni sull'esito dell'Analisi di Vulnerabilità e Rischio al Clima Futuro.....	48
7	CONCLUSIONI	49
8	ALLEGATI	50
8.1	ALLEGATO 1 - ELENCO DEGLI INDICATORI CLIMATICI	50

1 PREMESSA

L'analisi in oggetto fa riferimento al Progetto di Fattibilità Tecnico Economica del Collegamento con il Porto di Augusta, intervento che rientra nel Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR). L'intervento si inserisce nel progetto di ampliamento del porto commerciale di Augusta e consiste nella realizzazione di una bretella ferroviaria che collega il nuovo parco ferroviario a servizio del porto alla rete ferroviaria nazionale. L'obiettivo è quello di rispettare gli Adempimenti previsti da Reg 1315/2013 per i porti Core, in ottica di sviluppo delle connessioni insulari e da/per il continente.

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) *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) *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 mobilità¹" della "Commissione cambiamenti climatici, infrastrutture e mobilità sostenibili" - (MIMS Ministero delle Infrastrutture e della Mobilità Sostenibili).

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 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.

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

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.

Anomalia: la deviazione di una variabile dal suo valore medio nei confronti di un periodo di riferimento.

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

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 DNSH³ 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 0), 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 all'identificazione dell'area geografica di riferimento ed infine sono stati riassunti i dati previsionali relativi alla porzione di territorio in cui l'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 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*⁴" 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".

³ "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

⁴ 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.

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 meteorologici (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 raccolti nell'ambito del Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (PNACC - versione 2023 – [link al sito](#)).

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

4 ANALISI DEI DATI STORICI OSSERVATI

Al fine di ricostruire un'analisi meteoroclimatica 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*).

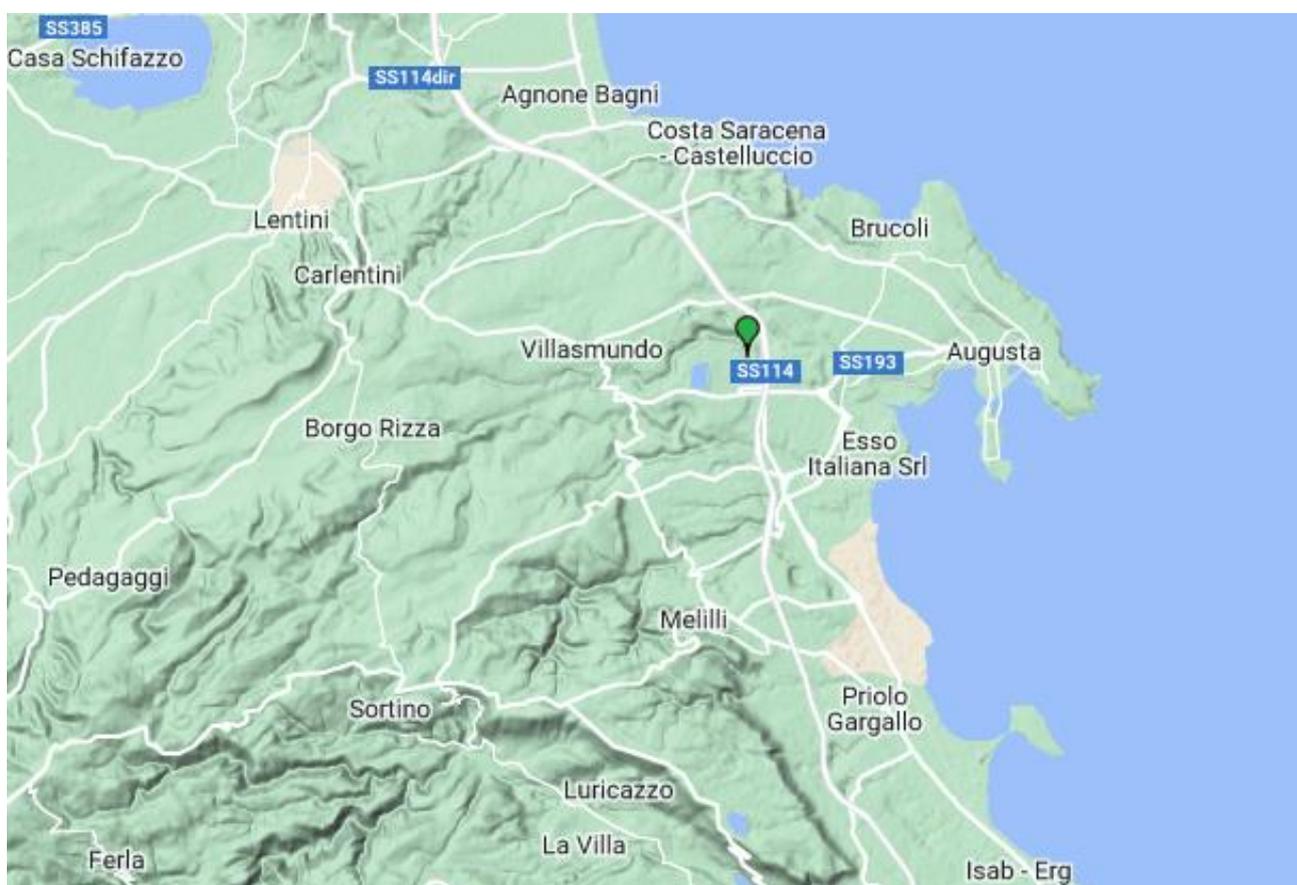


Figura 1: Localizzazione stazione di telemisura di Augusta appartenente alla rete del SIAS- Servizio Agrometeorologico Siciliano

ANALISI DEI DATI STORICI OSSERVATI

Il clima dell'area di Augusta 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 Augusta (Fonte <https://it.climate-data.org/europa/italia/sicily/augusta-13887>)

Le temperature medie mensili si attestano intorno ai 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 100mm.

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.

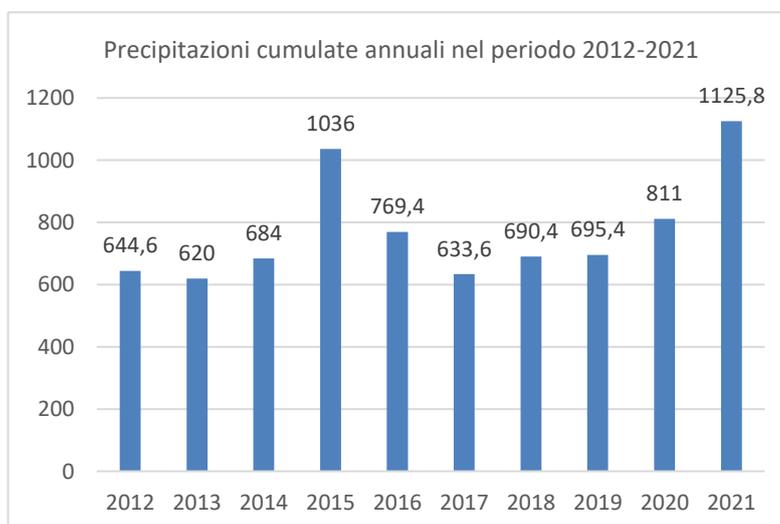


Figura 3: PRECIPITAZIONI ANNUALI 2012-2021 Augusta - SIAS (sias.regione.sicilia.it).

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

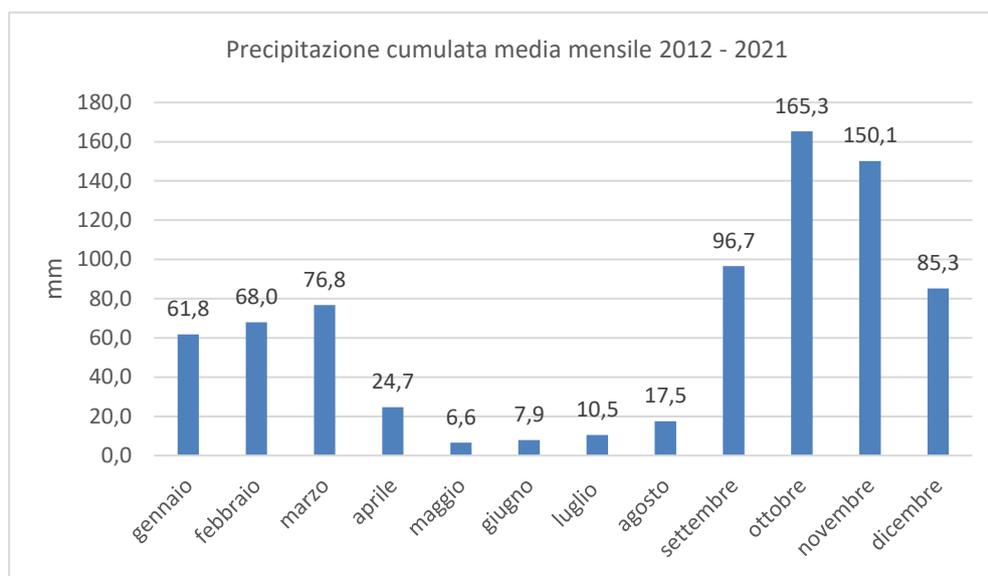


Figura 4: PRECIPITAZIONE CUMULATA MEDIA MENSILE 2012-2021 Augusta - SIAS (sias.regione.sicilia.it).

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](#)).

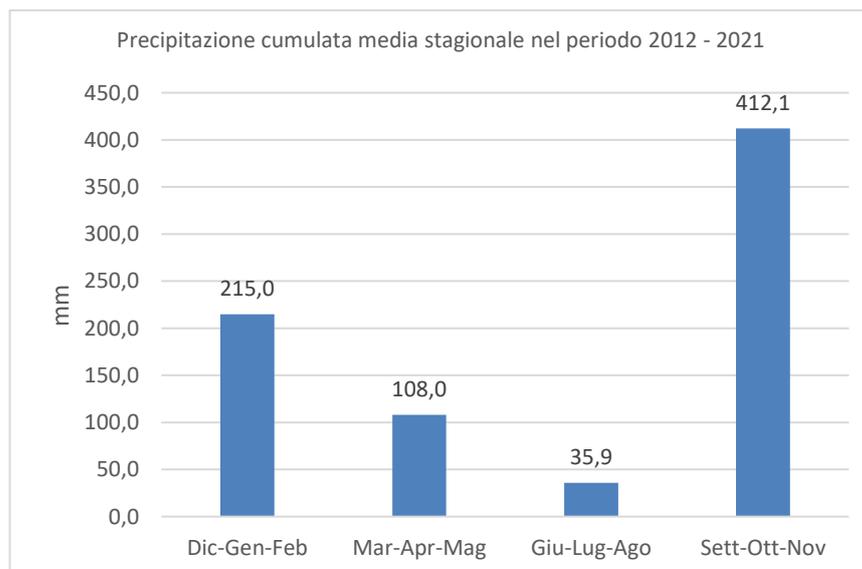


Figura 5: PRECIPITAZIONI CUMULATA MEDIA STAGIONALE 2012-2021 Augusta - SIAS (sias.regione.sicilia.it).

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

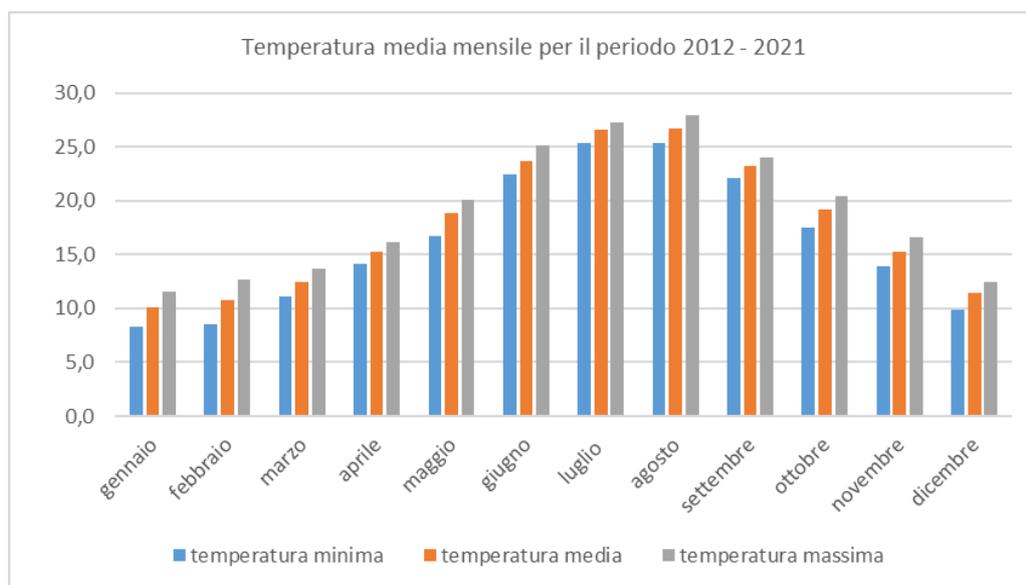


Figura 6: TEMPERATURE MEDIE MENSILI °C 2012-2021 Augusta - SlaS (sias-regione.sicilia.it).

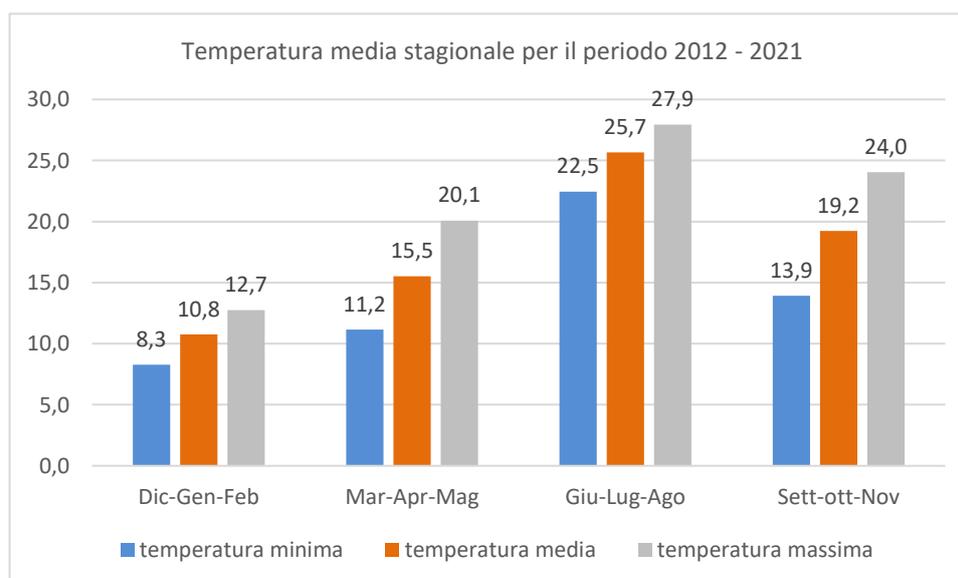


Figura 7: TEMPERATURE MEDIE STAGIONALI °C 2012-2021 Augusta - SlaS (sias-regione.sicilia.it).

Analisi delle Temperature Medie Annue

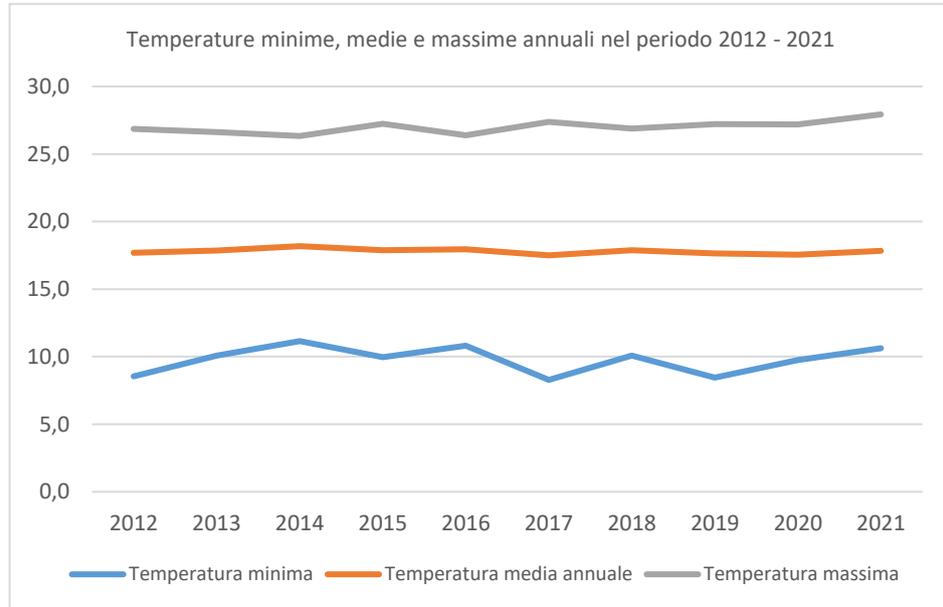


Figura 8: TEMPERATURE MINIME, MEDIE E MASSIME ANNUALI °C 2012-2021 Augusta - SlaS (sias-regione.sicilia.it)

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/m^2 .
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/m^2 .
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 la tendenza di questo scenario.

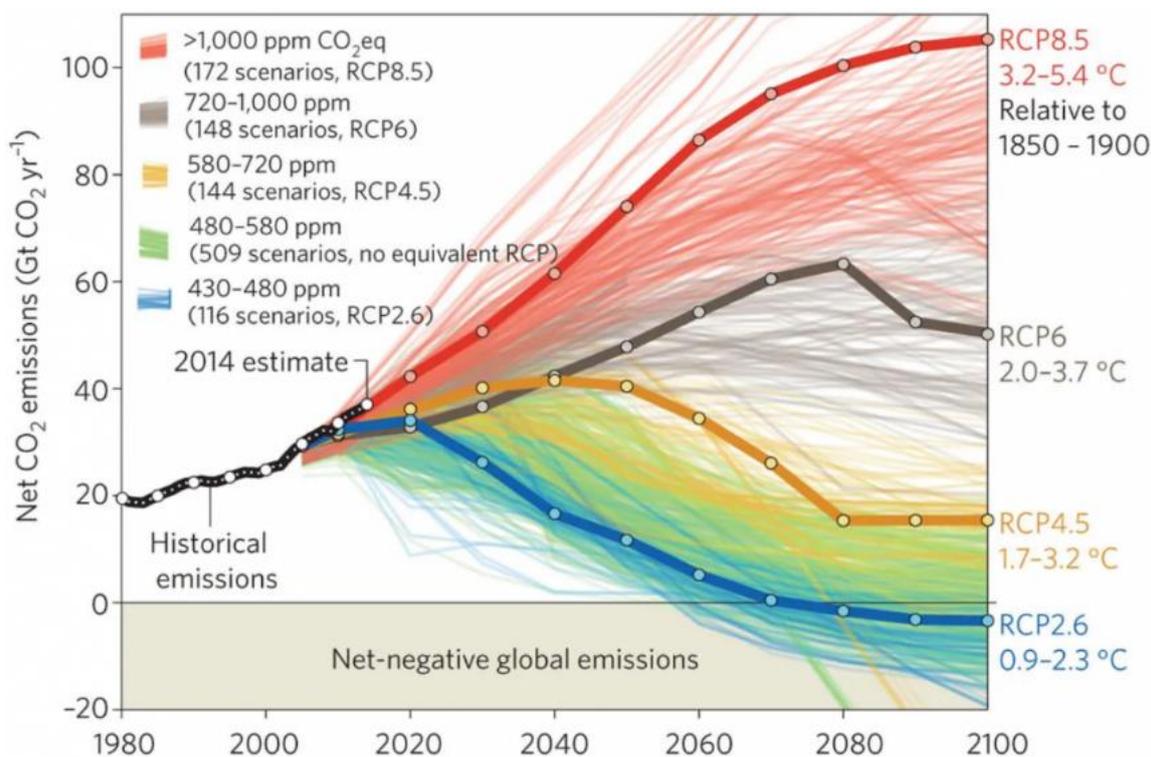


Figura 4: Scenari di emissione di CO₂ proposti nell'ultimo Assessment Report (AR5) dell'IPCC.
I dati sono espressi in Gt CO₂/anno

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).

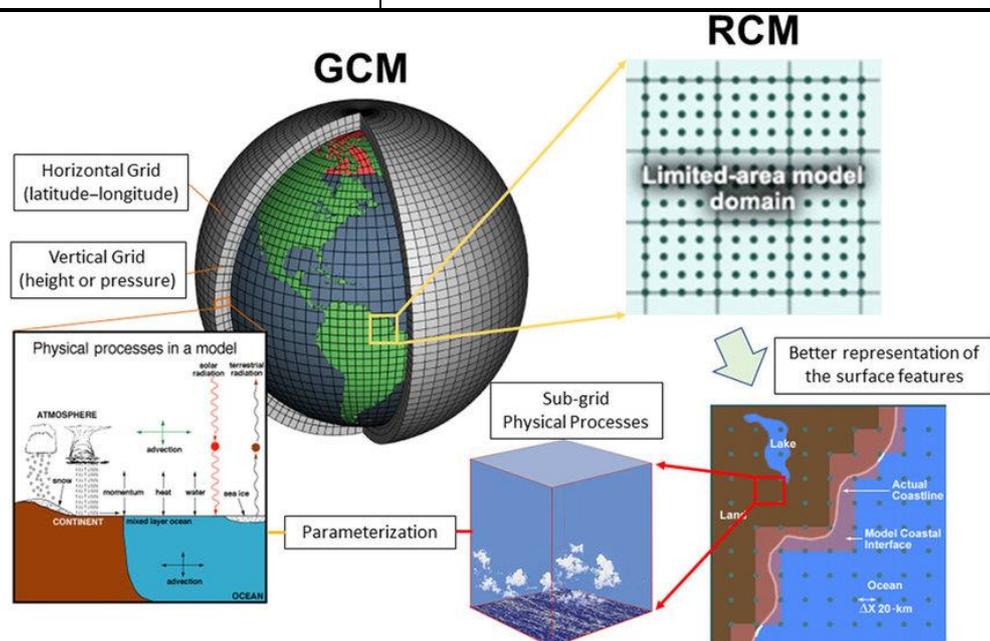


Figura 5: Schema semplificato di downscaling dinamico GCM-RCM

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

L'ultimo Report IPCC (AR6, 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.

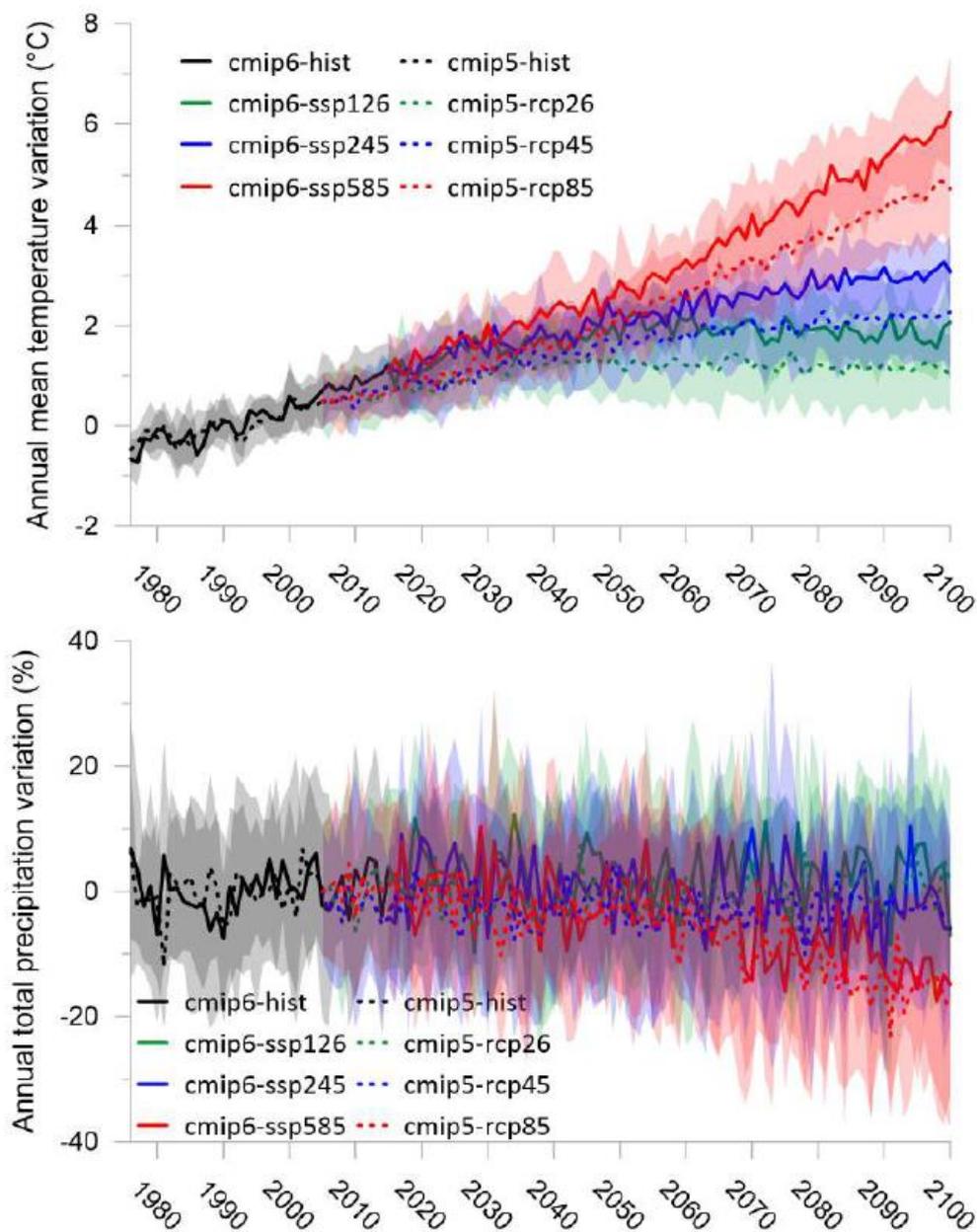


Figura 6: Anomalie annuali di temperatura superficiale e di precipitazione cumulata su scala nazionale ottenute a partire dai dati simulati dei modelli globali di circolazione elaborati nei progetti CMIP5 e CMIP6. Le anomalie annuali sono calcolate rispetto al valore medio del periodo di riferimento 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 SUL TERRITORIO NAZIONALE

La presente analisi ha come framework di riferimento gli studi raccolti dalla versione più recente del Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (PNACC)⁵, nell'ambito del quale l'analisi del clima futuro si basa sulle variazioni climatiche attese sul trentennio 2036-2065 (centrato sull'anno 2050) rispetto al periodo 1981-2010, considerando i tre scenari IPCC dell'AR5: RCP8.5, RCP4.5, RCP2.6.

Tali variazioni climatiche future, espresse da specifici indicatori climatici, non sono costanti su tutto il territorio nazionale, infatti si prevede una variabilità spaziale dei processi fisici e quindi dei relativi indicatori (par. 8.1). Di conseguenza le aree geografiche riportate nell'aggiornamento del PNACC non sono più rappresentative di suddivisioni climatiche omogenee, ma costituiscono una sintesi spaziale dei dati puntuali risultanti dalle simulazioni.

Nello specifico, i dati analizzati nel PNACC sono il risultato delle attività di modellazione svolte nell'ambito del programma EURO-CORDEX. Questo dataset, largamente utilizzato per la valutazione a scala regionale del cambiamento climatico in Europa, include i dati di diversi modelli, frequenze temporali e periodi calcolati secondo il protocollo degli esperimenti CORDEX22. In generale, questi esperimenti consistono in simulazioni con modelli regionali che rappresentano diversi scenari socioeconomici futuri. La scelta metodologica dell'EURO-CORDEX, recepita integralmente dal PNACC, di considerare diverse simulazioni, consente di ottenere per ciascun indicatore climatico un range di valori, uno per modello, sintetizzati attraverso una *ensemble mean* in modo da ridurre l'incertezza legata ai risultati dei modelli stessi.

La previsione climatica si esprime quindi, come anticipato precedentemente, in termini di variazione annuale media sul trentennio previsionale degli indici climatici analizzati rispetto al trentennio di riferimento simulato.

Ad esempio, il valore 1,5°C, riportato nel PNACC relativamente all'indicatore TG per l'area geografica "Isole" e per lo scenario RCP4.5, è da intendersi quindi come un incremento medio annuale della Temperatura media nel periodo previsionale (2036-2065) rispetto a quella simulata nel periodo di riferimento (1981-2010). Tale variazione (incremento o diminuzione) è definita come anomalia climatica, secondo il framework dell'IPCC.

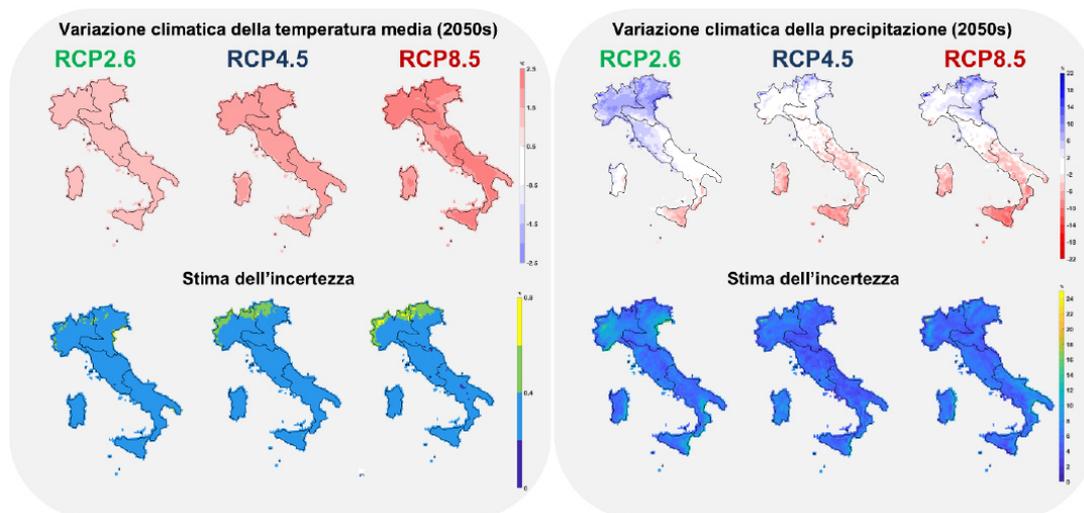


Figura 7: Variazioni climatiche annuali delle temperature medie e delle precipitazioni cumulate medie per il periodo 2036-2065 (2050s), rispetto al periodo di riferimento 1981-2010, per gli scenari RCP 2.6, RCP 4.5 e RCP8.5. I valori sono espressi in termini di media (*ensemble mean*) e deviazione standard (*dispersione attorno al valore medio*)

⁵ Si fa riferimento alla versione di gennaio 2023, presente sul sito web MASE nell'ambito della documentazione di riferimento della Valutazione Ambientale Strategica.

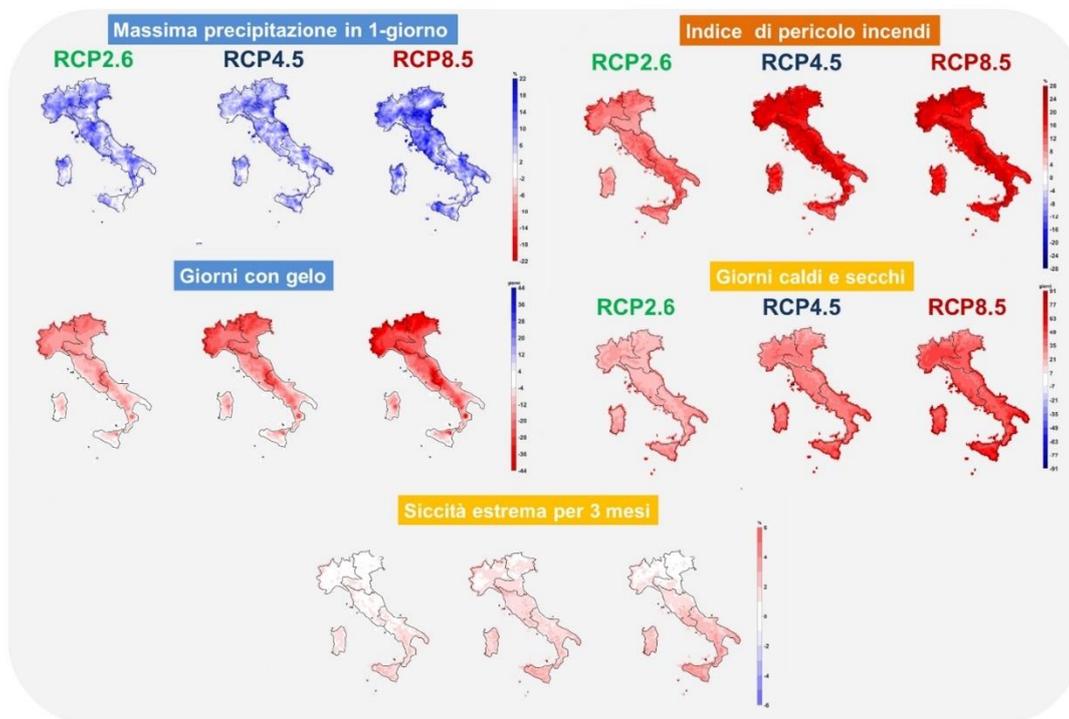


Figura 8: Variazioni climatiche annuali (ensemble mean) per alcuni degli indicatori climatici analizzati per il periodo 2036-2065 (2050s), rispetto al periodo di riferimento 1981-2010, per gli scenari RCP2.6, RCP4.5 e RCP8.5: massima precipitazione in 1 giorno (RX1DAY), giorni con gelo (FD), indice di pericolo incendi (FWI), giorni caldi e secchi (WD) e siccità estrema per 3 mesi (SPI3)

5.2 IDENTIFICAZIONE DELL'AREA GEOGRAFICA E SINTESI DEI DATI PREVISIONALI

Come riportato precedentemente, il PNACC riassume i risultati dei modelli climatici in diverse aree geografiche, come mostrato nella seguente figura.



Figura 9: Mappa delle aree geografiche di sintesi

Nel caso del progetto in esame, il sito di interesse ricade nell'area geografica *Isole*. Di conseguenza, saranno considerati i dati di sintesi riportati nel PNACC per tale area (Tabella 1). Come esplicitato nel PNACC, i colori della Tabella 1 sono da interpretarsi in modo qualitativo: colori più intensi indicano variazioni maggiori dell'indicatore

climatico per il periodo 2036-2065 (2050s) rispetto al periodo di riferimento 1981-2010, mentre colori tenui indicano variazioni di intensità minore.

Tabella 1: Anomalie climatiche (ensemble mean) per gli indicatori climatici analizzati per il periodo 2036-2065 (2050s), rispetto al periodo di riferimento 1981-2010, per gli scenari RCP2.6, RCP4.5 e RCP8.5

	Isole					
	RCP2.6	±SD RCP2.6	RCP4.5	±SD RCP4.5	RCP8.5	±SD RCP8.5
TG (°C)	1,1	0,3	1,5	0,2	1,9	0,2
WD (giorni)	29	13	42	15	54	18
WW (giorni)	20	9	26	10	34	12
HDDS (GG)	-230	57	-295	37	-395	47
CDDS (GG)	117	62	179	66	226	87
PRCPTOT (%)	-1	5	-5	4	-6	4
R20 (giorni)	0	0	0	0	0	0
RX1DAY(%)	4	6	5	5	7	6
SDII(%)	2	3	2	2	3	2
PR99PRCTILE(%)	5	4	7	4	10	5
CDD(giorni)	1	5	5	4	4	4
SPI3 classe siccità severa (%)	0	1	1	1	1	1
SPI3 classe siccità estrema (%)	1	1	2	1	3	1
SPI6 classe siccità severa (%)	1	1	2	1	2	1
SPI6 classe siccità estrema (%)	2	2	3	2	3	2
SPI12 classe siccità severa (%)	1	2	2	1	3	1
SPI12 classe siccità estrema (%)	2	2	3	2	4	2
SPI24 classe siccità severa (%)	1	3	3	2	3	2
SPI24 classe siccità estrema (%)	3	3	5	3	7	4
PET (%)	6	2	9	2	12	3
CSDI(giorni)	-2	1	-3	1	-3	1
FD(giorni)	-3	2	-4	2	-6	3
WSDI(giorni)	20	13	30	13	45	16
HUMIDEX(giorni)	4	3	7	6	9	7
SU95P(giorni)	12	6	19	6	23	8
TR(giorni)	16	7	23	8	29	9
SCD(giorni)	0	0	0	0	0	0
EWS(%)	0	1	-1	1	-1	1
FWI(%)	9	7	14	4	16	4

Si precisa che nel presente documento verranno considerati gli scenari emissivi RCP4.5 e RCP8.5 relativi alle proiezioni climatiche del trentennio 2036-2065.

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 2).

Tabella 2: 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 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 10):

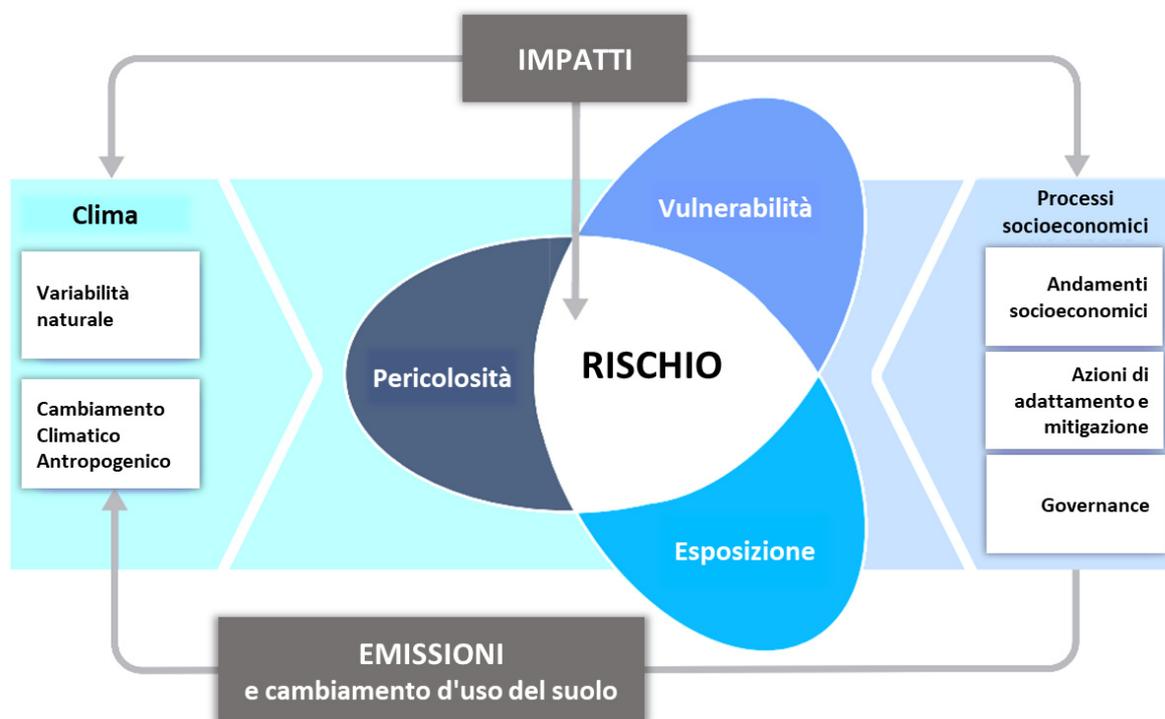


Figura 10: framework metodologico per la valutazione della Vulnerabilità e del Rischio climatico secondo quanto riportato nel Quinto Rapporto di Valutazione dell'IPCC – AR5 (2014)

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	LINEA CATANIA - SIRACUSA Collegamento ferroviario con il porto di Augusta PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA					
	PROCEDURA DI VALUTAZIONE DEL RISCHIO CLIMATICO E DELLA VULNERABILITÀ RELAZIONE GENERALE	COMMESSA RS62	LOTTO 01	CODIFICA R 22 RH	DOCUMENTO SA 00 0X 002	REV. B

Secondo tale impostazione il rischio risulta quindi definito dalla combinazione⁶:

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

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. sensitività climatica del progetto –il parametro che rappresenta la tendenza dell'asset a subire danni a seguito di un incremento dell'hazard;

⁶ L'operatore "×" indica la combinazione dei diversi fattori e non necessariamente l'operazione di prodotto.

- 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 giustificatamente classificate 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 di interesse secondo gli scenari futuri riportati nel PNACC e definiti dall'IPCC (par. [6.6.2](#) e [6.6.2](#))
 6. Valutazione della vulnerabilità e rischio dell'infrastruttura secondo gli scenari climatici futuri definiti dal CMCC e riportati nel PNACC (par. [6.6.3](#)).

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>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 che, una volta attraversato il centro abitato, percorre un tratto vicino il porto di Augusta.</p> <p>L'intervento si inserisce nel progetto di ampliamento del porto commerciale di Augusta e consiste nella realizzazione di una bretella ferroviaria che collega il nuovo parco ferroviario a servizio del porto alla rete ferroviaria nazionale.</p>  <p>Il progetto sarà realizzato in due diverse fasi funzionali, una prima fase, denominata Fase 1A, che si configura secondo un layout delle opere ridotto all'interno dell'area portuale, e una seconda fase che completa lo sviluppo delle opere realizzate dalla Fase 1A al fine di raggiungere la configurazione finale definita Fase 1B che prevede:</p> <ul style="list-style-type: none"> • un binario di presa e consegna con modulo maggiore di 600 metri elettrificato dotato di segnalamento, collegato alla linea ferroviaria e che prosegue fino ad un cancello che delimita l'area di competenza RFI dall'area di competenza dell'autorità portuale • Oltre il cancello è previsto un fascio di tre binari tronchi collegato al binario di presa/consegna, non elettrificati e non dotati di segnalamento, di lunghezza ≥ 600 metri per le manovre di carico/scarico dei container • la connessione tra la banchina portuale e il fascio di binari viene garantita da una viabilità che costeggia il fascio di binari tronchi con annesso piazzale di manovra per i mezzi dimensionato per consentire le manovre dei mezzi adibiti al carico/scarico e stoccaggio dei container <p>La presente valutazione è effettuata in relazione all'intervento in configurazione completa, definito quindi dalla fase 1B.</p>

SINTESI DEL TRACCIATO	Sviluppo [km]
Rilevati	1,35
Trincee	0,973
Ponti e Viadotti	0,045
Gallerie artificiali	0,175
Sovrastruttura ferroviaria	4,6
Segnalamento e Telecomunicazioni	1,3
Trazione Elettrica – Catenaria e Sottostazioni	1,3

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
Trincee
Ponti e Viadotti
Gallerie artificiali
Sovrastruttura ferroviaria
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"/>
	Incendio boschivo/di Incolto	<input checked="" type="checkbox"/>
Vento	Sabbia e Polveri	<input checked="" type="checkbox"/>
	Mareggiate	<input checked="" type="checkbox"/>
Acque	Inondazioni Marine	<input checked="" type="checkbox"/>
	Innalzamento del Livello Marino	<input checked="" type="checkbox"/>
	Lesioni da Sale	<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 3*:

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	LINEA CATANIA - SIRACUSA Collegamento ferroviario con il porto di Augusta PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA					
	PROCEDURA DI VALUTAZIONE DEL RISCHIO CLIMATICO E DELLA VULNERABILITÀ RELAZIONE GENERALE	COMMESSA RS62	LOTTO 01	CODIFICA R 22 RH	DOCUMENTO SA 00 0X 002	REV. B

Tabella 3: 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 4*:

Tabella 4: 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 sensitività e la capacità di adattamento sopra riportate secondo la seguente scala di rating:

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	LINEA CATANIA - SIRACUSA Collegamento ferroviario con il porto di Augusta PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA					
	PROCEDURA DI VALUTAZIONE DEL RISCHIO CLIMATICO E DELLA VULNERABILITÀ RELAZIONE GENERALE	COMMESSA RS62	LOTTO 01	CODIFICA R 22 RH	DOCUMENTO SA 00 0X 002	REV. B

Tabella 5: Scala di Rating relativa al fattore Vulnerabilità

		Sensitività				
		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	Potenziale Opportunità	Basso	Medio-basso	Medio

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	Incendio di Incolto	Sabbie e Polveri	Mareggiate	Inondazioni Marine	Innalzamento del Livello Marino	Lesioni da Sale	Frane Lente	Erosione del Suolo	Erosione costiera
Rilevati	BASSO	BASSO	BASSO	BASSO	MEDIO-BASSO	MEDIO-BASSO	MEDIO-BASSO	BASSO	MEDIO	BASSO	MEDIO-BASSO
Trincee	BASSO	BASSO	BASSO	BASSO	BASSO	MEDIO	MEDIO	BASSO	MEDIO	BASSO	BASSO
Sovrastruttura Ferroviaria	MEDIO	MEDIO	MEDIO	BASSO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO-BASSO	MEDIO	MEDIO-BASSO	MEDIO-BASSO
Ponti e Viadotti	MEDIO-BASSO	MEDIO-BASSO	BASSO	POTENZ. OPP.	BASSO	POTENZ. OPP.	POTENZ. OPP.	MEDIO-BASSO	BASSO	MEDIO-BASSO	MEDIO-BASSO
Gallerie	POTENZ. OPP.	POTENZ. OPP.	POTENZ. OPP.	POTENZ. OPP.	POTENZ. OPP.	BASSO	MEDIO-BASSO	POTENZ. OPP.	POTENZ. OPP.	POTENZ. OPP.	POTENZ. OPP.
Segnalamento e Telecomunicazioni	BASSO	BASSO	MEDIO-BASSO	BASSO	MEDIO-BASSO	MEDIO-BASSO	BASSO	BASSO	MEDIO-BASSO	POTENZ. OPP.	POTENZ. OPP.
Trazione Elettrica – Catenaria e Sottostazioni	BASSO	BASSO	POTENZ. OPP.	POTENZ. OPP.	BASSO	MEDIO-BASSO	MEDIO-BASSO	BASSO	MEDIO-BASSO	POTENZ. OPP.	POTENZ. OPP.

Figura 11: 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 6: 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 esplicitare 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	Incendio di Incolto	Sabbie e Polveri	Mareggiate	Inondazioni Marine	Innalzamento del Livello Marino	Lesioni da Sale	Frane Lente	Erosione del Suolo	Erosione costiera
ASSET	Rilevati	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ASSENTE	ALTO	MEDIO
	Trincee	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ASSENTE	ASSENTE	ASSENTE	ASSENTE	BASSO	ALTO	ASSENTE
	Sovrastruttura Ferroviaria	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	BASSO	BASSO	BASSO	BASSO	BASSO	ALTO	BASSO
	Ponti e Viadotti	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ASSENTE	ALTO	ALTO
	Gallerie	ASSENTE	ASSENTE	ASSENTE	ASSENTE	ASSENTE	ASSENTE	ASSENTE	ASSENTE	MEDIO	ASSENTE	ASSENTE
	Segnalamento e Telecomunicazioni	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	BASSO	ALTO	MEDIO
	Trazione Elettrica - Catenaria e Sottostazioni	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	BASSO	ALTO	MEDIO

Figura 12: 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 7: Scala di Rating relativa al fattore Rischio

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

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

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

Figura 13: Esito dell'analisi del Rischio per le accoppiate Hazard/Asset considerati

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.

6.5.1 FATTORE TEMPERATURA

Fattore Climatico	TEMPERATURA																	
Analisi della Sensività al Clima Attuale	<p><i>Tabella 8: Valutazione della Sensività al Clima Attuale per ognuna delle accoppiate Hazard/Asset</i></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2" rowspan="3"></th> <th colspan="3">HAZARD</th> </tr> <tr> <th colspan="3">Temperatura</th> </tr> <tr> <th>Alte Temperature</th> <th>Ondate di Calore</th> <th>Incendio di Incolto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th>ASSET</th> <td>Sovrastruttura Ferroviaria</td> <td>ALTO</td> <td>ALTO</td> <td>ALTO</td> </tr> </tbody> </table>			HAZARD			Temperatura			Alte Temperature	Ondate di Calore	Incendio di Incolto	ASSET	Sovrastruttura Ferroviaria	ALTO	ALTO	ALTO	<p>Come è possibile osservare (<i>Tabella 8</i>) la sensitività maggiore ("ALTO"), si rileva sull'asset "Sovrastruttura Ferroviaria" per i pericoli connessi a "Alte Temperature", "Ondate di Calore" e "Incendio di Incolto".</p>
				HAZARD														
				Temperatura														
		Alte Temperature	Ondate di Calore	Incendio di Incolto														
ASSET	Sovrastruttura Ferroviaria	ALTO	ALTO	ALTO														
Analisi della Capacità di Adattamento al Clima Attuale	<p><i>Tabella 9: 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="3"></th> <th colspan="3">HAZARD</th> </tr> <tr> <th colspan="3">Temperatura</th> </tr> <tr> <th>Alte Temperature</th> <th>Ondate di Calore</th> <th>Incendio di Incolto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th>ASSET</th> <td>Sovrastruttura Ferroviaria</td> <td>ALTO</td> <td>ALTO</td> <td>ALTO</td> </tr> </tbody> </table>			HAZARD			Temperatura			Alte Temperature	Ondate di Calore	Incendio di Incolto	ASSET	Sovrastruttura Ferroviaria	ALTO	ALTO	ALTO	<p>Come è possibile osservare (<i>Tabella 9</i>) la capacità di adattamento per le varie casistiche è risultata "ALTO".</p>
				HAZARD														
				Temperatura														
		Alte Temperature	Ondate di Calore	Incendio di Incolto														
ASSET	Sovrastruttura Ferroviaria	ALTO	ALTO	ALTO														
Analisi della Vulnerabilità al Clima Attuale	<p>La valutazione della vulnerabilità climatica degli asset considerati agli hazard selezionati combina la sensitività e la capacità di adattamento.</p> <p><i>Tabella 10: Valutazione della Vulnerabilità al Clima Attuale per ognuna delle accoppiate Hazard/Asset</i></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2" rowspan="3"></th> <th colspan="3">HAZARD</th> </tr> <tr> <th colspan="3">Temperatura</th> </tr> <tr> <th>Alte Temperature</th> <th>Ondate di Calore</th> <th>Incendio di Incolto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th>ASSET</th> <td>Sovrastruttura Ferroviaria</td> <td>MEDIO</td> <td>MEDIO</td> <td>MEDIO</td> </tr> </tbody> </table>			HAZARD			Temperatura			Alte Temperature	Ondate di Calore	Incendio di Incolto	ASSET	Sovrastruttura Ferroviaria	MEDIO	MEDIO	MEDIO	<p>Come è possibile osservare (<i>Tabella 10</i>) la vulnerabilità maggiore ("MEDIO") si rileva sull'asset "Sovrastruttura Ferroviaria" per i pericoli climatici "Alte Temperature", "Ondate di Calore" e "Incendio di Incolto" e quindi per tali casistiche 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	Incendio di Incolto														
ASSET	Sovrastruttura Ferroviaria	MEDIO	MEDIO	MEDIO														
Analisi dell'Esposizione al Clima Attuale	<p><i>L'Esposizione è stata determinata in modo qualitativo come espressione percentuale del rapporto tra km di asset esposto alle alte</i></p>	<p>Come è possibile osservare (<i>Tabella 11</i>), per l'asset "Sovrastruttura Ferroviaria", si rileva esposizione "ALTO" agli hazard "Alte</p>																

temperature e km totali dell'asset all'aperto (in quanto potenzialmente esposti).

Tabella 11: Valutazione dell'Esposizione al Clima Attuale per ognuna delle accoppiate Hazard/Asset

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

Temperature", "Ondate di Calore" e "Incendio di Incolto".

Analisi del Rischio al Clima Attuale

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

Tabella 12: Valutazione del Rischio connesso al Clima Attuale per ognuna delle accoppiate Hazard/Asset

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

Dall'analisi sviluppata si rileva (*Tabella 12*) che per l'asset "Sovrastruttura Ferroviaria" il Rischio legato agli hazard "Alte Temperature", "Ondate di Calore" e "Incendio di Incolto" si attesta a "MEDIO-ALTO".

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

L'infrastruttura ferroviaria ha la funzione di assicurare il trasporto in sicurezza anche in condizioni particolarmente critiche. Pertanto, il Gestore dell'infrastruttura già prevede nell'ambito del proprio manuale di progettazione e delle proprie istruzioni operative specifiche azioni finalizzate a garantire sia la durabilità che la resilienza dell'infrastruttura stessa anche in caso di rischi alti e medio-alti. Nella sezione successiva ne sono riportati alcuni esempi.

Vulnerabilità e Soluzioni di Adattamento al Clima Attuale

Con riferimento anche ai contenuti della *Tabella 2* 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, 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, impianti meccanici/safety/security saranno del tipo non propagante l'incendio, non propagante la fiamma e ridottissimo sviluppo di gas tossici e fumi (classificazione CPR).

L'impianto rivelazione incendi è previsto all'interno dei locali dei fabbricati tecnologici, 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.

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	RS6200R17RGIT0000001	Par. 4.1
	Relazione di manutenzione	RS6201D04RGES0005001	...

6.5.2 FATTORE VENTO

Per il fattore vento non è stata riportata l'analisi in termini di Vulnerabilità e Rischio per l'Hazard sabbia e polveri in quanto lo studio ha condotto a Vulnerabilità con score inferiore a MEDIA e/o Esposizione ASSENTE (vedasi [Figura 11](#) e [Figura 12](#)).

Fattore Climatico	VENTO													
Analisi della Sensività al Clima Attuale	<p><i>Tabella 13: Valutazione della Sensività al Clima Attuale per ognuna delle accoppiate Hazard/Asset</i></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2"></th> <th>HAZARD</th> </tr> <tr> <th colspan="2"></th> <th>Vento</th> </tr> <tr> <th colspan="2"></th> <th>Mareggiate</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th>ASSET</th> <td>Sovrastruttura Ferroviaria</td> <td>ALTO</td> </tr> </tbody> </table>			HAZARD			Vento			Mareggiate	ASSET	Sovrastruttura Ferroviaria	ALTO	<p>Come è possibile osservare (Tabella 13) la sensitività maggiore ("ALTO"), si rileva sull'asset "Sovrastruttura Ferroviaria" per i pericoli connessi a "Mareggiate".</p>
		HAZARD												
		Vento												
		Mareggiate												
ASSET	Sovrastruttura Ferroviaria	ALTO												
Analisi della Capacità di Adattamento al Clima Attuale	<p><i>Tabella 14: Valutazione della Capacità di Adattamento al Clima Attuale per ognuna delle accoppiate Hazard/Asset</i></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2"></th> <th>HAZARD</th> </tr> <tr> <th colspan="2"></th> <th>Vento</th> </tr> <tr> <th colspan="2"></th> <th>Mareggiate</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th>ASSET</th> <td>Sovrastruttura Ferroviaria</td> <td>ALTO</td> </tr> </tbody> </table>			HAZARD			Vento			Mareggiate	ASSET	Sovrastruttura Ferroviaria	ALTO	<p>Come è possibile osservare (Tabella 14) la capacità di adattamento è risultata "ALTO".</p>
		HAZARD												
		Vento												
		Mareggiate												
ASSET	Sovrastruttura Ferroviaria	ALTO												
Analisi della Vulnerabilità al Clima Attuale	<p>La valutazione della vulnerabilità climatica degli asset considerati agli hazard valutati combina la sensitività e la capacità di adattamento.</p> <p><i>Tabella 15: Valutazione della Vulnerabilità al Clima Attuale per ognuna delle accoppiate Hazard/Asset</i></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2"></th> <th>HAZARD</th> </tr> <tr> <th colspan="2"></th> <th>Vento</th> </tr> <tr> <th colspan="2"></th> <th>Mareggiate</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th>ASSET</th> <td>Sovrastruttura Ferroviaria</td> <td>MEDIO</td> </tr> </tbody> </table>			HAZARD			Vento			Mareggiate	ASSET	Sovrastruttura Ferroviaria	MEDIO	<p>Come è possibile osservare (Tabella 15) la vulnerabilità maggiore ("MEDIO") si rileva sull'asset "Sovrastruttura Ferroviaria" per il pericolo "Mareggiate" 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. <i>Vulnerability</i>.</p>
		HAZARD												
		Vento												
		Mareggiate												
ASSET	Sovrastruttura Ferroviaria	MEDIO												
Analisi dell'Esposizione al	<i>L'Esposizione è stata determinata in modo quali-quantitativo come espressione</i>	<p>Come è possibile osservare (Tabella 16), per l'asset "Sovrastruttura Ferroviaria", si rileva esposizione</p>												

<p>Clima Attuale</p>	<p>percentuale del rapporto tra km di asset esposto alle alte temperature e km totali dell'asset all'aperto (in quanto potenzialmente esposti).</p> <p>Tabella 16: Valutazione dell'Esposizione al Clima Attuale per ognuna delle accoppiate Hazard/Asset</p> <table border="1" data-bbox="399 560 861 846"> <thead> <tr> <th colspan="2"></th> <th>HAZARD</th> </tr> <tr> <th colspan="2"></th> <th>Vento</th> </tr> <tr> <th colspan="2"></th> <th>Mareggiate</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th>ASSET</th> <td>Sovrastruttura Ferroviaria</td> <td>BASSO</td> </tr> </tbody> </table>			HAZARD			Vento			Mareggiate	ASSET	Sovrastruttura Ferroviaria	BASSO	<p>"BASSO" per il pericolo "Mareggiate".</p>
		HAZARD												
		Vento												
		Mareggiate												
ASSET	Sovrastruttura Ferroviaria	BASSO												
<p>Analisi del Rischio al Clima Attuale</p>	<p>Per la valutazione del Rischio si combinano i fattori Vulnerabilità ed Esposizione.</p> <p>Tabella 17: Valutazione del Rischio connesso al Clima Attuale per ognuna delle accoppiate Hazard/Asset</p> <table border="1" data-bbox="399 1008 861 1299"> <thead> <tr> <th colspan="2"></th> <th>HAZARD</th> </tr> <tr> <th colspan="2"></th> <th>Vento</th> </tr> <tr> <th colspan="2"></th> <th>Mareggiate</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th>ASSET</th> <td>Sovrastruttura Ferroviaria</td> <td>MEDIO-BASSO</td> </tr> </tbody> </table>			HAZARD			Vento			Mareggiate	ASSET	Sovrastruttura Ferroviaria	MEDIO-BASSO	<p>Dall'analisi sviluppata si rileva (Tabella 17) che per l'asset "Sovrastruttura Ferroviaria" il Rischio legato all' hazard "Mareggiate" si attesta a "MEDIO-BASSO".</p>
		HAZARD												
		Vento												
		Mareggiate												
ASSET	Sovrastruttura Ferroviaria	MEDIO-BASSO												
<p>Considerazioni sull'esito dell'Analisi di Rischio al Clima Attuale</p>	<p>Relativamente al fattore di cui trattasi si ritengono valide le considerazioni riportate nella scheda relativa al fattore TEMPERATURA.</p>													
<p>Vulnerabilità e Soluzioni di Adattamento al Clima Attuale</p>	<p>Con riferimento anche ai contenuti della Tabella 2 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".
- Quanto detto in considerazione dei rischi di:
- 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:
 - 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'innescio e sviluppo secondo le quali viene ordinato ai proprietari di aree limitrofe a viabilità ferroviaria di:
 - 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		...

6.5.3 FATTORE ACQUE

Per il fattore acque non è stata riportata l'analisi in termini di Vulnerabilità e Rischio per l'Hazard lesione da sale in quanto lo studio ha condotto a Vulnerabilità con score inferiore a MEDIA e/o Esposizione ASSENTE (vedasi [Figura 11](#) e [Figura 12](#)).

Fattore Climatico	ACQUE															
Analisi della Sensività al Clima Attuale	<p><i>Tabella 18: 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">Acque</th> </tr> <tr> <th colspan="2"></th> <th>Inondazioni Marine</th> <th>Innalzamento del Livello Marino</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th>ASSET</th> <td>Sovrastruttura Ferroviaria</td> <td style="background-color: red;">ALTO</td> <td style="background-color: red;">ALTO</td> </tr> </tbody> </table>			HAZARD		Acque				Inondazioni Marine	Innalzamento del Livello Marino	ASSET	Sovrastruttura Ferroviaria	ALTO	ALTO	<p>Come è possibile osservare (Tabella 18) la sensitività maggiore ("ALTO"), si rileva sull'asset "Sovrastruttura Ferroviaria" per i pericoli connessi a "Inondazioni Marine" e "Innalzamento del Livello Marino".</p>
				HAZARD												
		Acque														
		Inondazioni Marine	Innalzamento del Livello Marino													
ASSET	Sovrastruttura Ferroviaria	ALTO	ALTO													
Analisi della Capacità di Adattamento al Clima Attuale	<p><i>Tabella 19: 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">Acque</th> </tr> <tr> <th colspan="2"></th> <th>Inondazioni Marine</th> <th>Innalzamento del Livello Marino</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th>ASSET</th> <td>Sovrastruttura Ferroviaria</td> <td style="background-color: green;">ALTO</td> <td style="background-color: green;">ALTO</td> </tr> </tbody> </table>			HAZARD		Acque				Inondazioni Marine	Innalzamento del Livello Marino	ASSET	Sovrastruttura Ferroviaria	ALTO	ALTO	<p>Come è possibile osservare (Tabella 19) la capacità di adattamento per tali casistiche è risultata "ALTO".</p>
				HAZARD												
		Acque														
		Inondazioni Marine	Innalzamento del Livello Marino													
ASSET	Sovrastruttura Ferroviaria	ALTO	ALTO													
Analisi della Vulnerabilità al Clima Attuale	<p>La valutazione della vulnerabilità climatica degli asset considerati agli hazard valutati combina la sensitività e la capacità di adattamento.</p> <p><i>Tabella 20: 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">Acque</th> </tr> <tr> <th colspan="2"></th> <th>Inondazioni Marine</th> <th>Innalzamento del Livello Marino</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th>ASSET</th> <td>Sovrastruttura Ferroviaria</td> <td style="background-color: orange;">MEDIO</td> <td style="background-color: orange;">MEDIO</td> </tr> </tbody> </table>			HAZARD		Acque				Inondazioni Marine	Innalzamento del Livello Marino	ASSET	Sovrastruttura Ferroviaria	MEDIO	MEDIO	<p>Come è possibile osservare (Tabella 20) la vulnerabilità maggiore ("MEDIO") si rileva sull'asset "Sovrastruttura Ferroviaria" per i pericoli climatici "Inondazioni Marine" e "Innalzamento del Livello Marino" e quindi per tali casistiche 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. <i>Vulnerability</i>.</p>
				HAZARD												
		Acque														
		Inondazioni Marine	Innalzamento del Livello Marino													
ASSET	Sovrastruttura Ferroviaria	MEDIO	MEDIO													

<p>Analisi dell'Esposizione al Clima Attuale</p>	<p><i>L'Esposizione è stata determinata in modo quali-quantitativo come espressione percentuale del rapporto tra km di asset esposto alle alte temperature e km totali dell'asset all'aperto (in quanto potenzialmente esposti).</i></p> <p><i>Tabella 21: Valutazione dell'Esposizione al Clima Attuale per ognuna delle accoppiate Hazard/Asset</i></p> <table border="1" data-bbox="399 627 861 840"> <thead> <tr> <th colspan="2" rowspan="2"></th> <th colspan="2">HAZARD</th> </tr> <tr> <th>Inondazioni Marine</th> <th>Innalzamento del Livello Marino</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th>ASSET</th> <td>Sovrastruttura Ferroviaria</td> <td>BASSO</td> <td>BASSO</td> </tr> </tbody> </table>			HAZARD		Inondazioni Marine	Innalzamento del Livello Marino	ASSET	Sovrastruttura Ferroviaria	BASSO	BASSO	<p>Come è possibile osservare (<i>Tabella 21</i>), per l'asset "Sovrastruttura Ferroviaria", si rileva esposizione "BASSO" all'hazard "Inondazioni Marine" e "Innalzamento del Livello Marino".</p>
				HAZARD								
		Inondazioni Marine	Innalzamento del Livello Marino									
ASSET	Sovrastruttura Ferroviaria	BASSO	BASSO									
<p>Analisi del Rischio al Clima Attuale</p>	<p>Per la valutazione del Rischio si combinano i fattori Vulnerabilità ed Esposizione.</p> <p><i>Tabella 22: Valutazione del Rischio connesso al Clima Attuale per ognuna delle accoppiate Hazard/Asset</i></p> <table border="1" data-bbox="399 1030 861 1243"> <thead> <tr> <th colspan="2" rowspan="2"></th> <th colspan="2">HAZARD</th> </tr> <tr> <th>Inondazioni Marine</th> <th>Innalzamento del Livello Marino</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th>ASSET</th> <td>Sovrastruttura Ferroviaria</td> <td>MEDIO-BASSO</td> <td>MEDIO-BASSO</td> </tr> </tbody> </table>			HAZARD		Inondazioni Marine	Innalzamento del Livello Marino	ASSET	Sovrastruttura Ferroviaria	MEDIO-BASSO	MEDIO-BASSO	<p>Dall'analisi sviluppata si rileva (<i>Tabella 22</i>) che per l'asset "Sovrastruttura Ferroviaria" il Rischio legato agli hazard "Inondazioni Marine" e "Innalzamento del Livello Marino" si attesta a "MEDIO-BASSO".</p>
				HAZARD								
		Inondazioni Marine	Innalzamento del Livello Marino									
ASSET	Sovrastruttura Ferroviaria	MEDIO-BASSO	MEDIO-BASSO									
<p>Considerazioni sull'esito dell'Analisi di Rischio al Clima Attuale</p>	<p>Relativamente al fattore di cui trattasi si ritengono valide le considerazioni riportate nella scheda relativa al fattore TEMPERATURA.</p>											
<p>Vulnerabilità e Soluzioni di Adattamento al Clima Attuale</p>	<p>Con riferimento anche ai contenuti della <i>Tabella 2</i> per il fattore in esame saranno analizzati gli impatti che si considerano applicabili agli interventi previsti in progetto.</p> <p>Come è possibile osservare dalle mappe di pericolosità del PAI (vedi elaborato RS6200R14P4ID0000001A) l'area oggetto dell'intervento è interessata da una zona definita come Sito di Attenzione e che fa riferimento alla foce del Torrente Mulinello. Le NTA dell'Autorità di bacino prevedono per queste aree la necessità di sviluppare approfondimenti di tipo idraulico per definire l'effettiva entità del rischio.</p> <p>A tale scopo è stato condotto uno studio idraulico bidimensionale del Torrente Mulinello (RS6200R14RIID0002001) e ai cui elaborati specifici si rimanda per maggiori dettagli.</p> <p>I risultati dello studio hanno evidenziato che l'area di esondazione per un Tr=200 anni non interessa l'area dell'intervento, trovando invece sfogo nella zona a Sud della foce, in cui non sono però presenti opere di progetto. Si ritiene pertanto che le opere previste in progetto siano compatibili con lo scenario di rischio simulato.</p> <p>Con riferimento alle NTC2018 (CIRCOLARE 21 gennaio 2019, n. 7 C.S.LL.PP.): "nel caso sia da temersi l'ostruzione anche parziale del manufatto da parte dei detriti galleggianti trasportati dalla corrente, è da disporre immediatamente a monte una varice presidiata da una griglia che consenta il passaggio</p>											

di elementi caratterizzati da dimensioni non superiori alla metà della larghezza del tombino; in alternativa il tombino è da dimensionare assumendo che la sezione efficace ai fini del deflusso delle acque sia ridotta almeno alla metà di quella effettiva. E' in ogni caso da garantire l'accesso in alveo ai mezzi necessari per le operazioni di manutenzione ordinaria o straordinaria da svolgere dopo gli eventi di piena" si osserva che pur non avendo evidenza della presenza di potenziali detriti galleggianti che potrebbero occludere i tombini, si è comunque stabilito, in questa fase, di garantire il grado riempimento massimo dei tombini sempre inferiore al 40%, anche per tenere in considerazione una riduzione della sezione idraulica dovuta al deposito di materiale trasportato sul fondo. Opportune valutazioni sul trasporto di fondo saranno fatte nelle successive fasi di progettazione per definire eventuali accorgimenti rispetto al piano di manutenzione e pulizia delle opere.

Allo scopo di indagare l'effettiva presenza di falde idriche sotterranee ed il relativo andamento della superficie piezometrica, è stata eseguita un'apposita campagna di monitoraggio consistente nella misura del livello di falda nei tubi piezometrici precedentemente installati nei fori di sondaggio (Relazione Geologica, Geomorfologica e Idrogeologica – RS6200R69RGGE0001001).

Dai dati relativi alle operazioni di monitoraggio si evince che la superficie piezometrica ricade a una profondità inferiore rispetto a quella della base delle fondazioni, tuttavia, in virtù dell'assetto litostratigrafico, che prevede potenze pluridecametriche per i termini argilloso-limosi sub-impermeabili, l'infrastruttura non esercita alcuna interazione con le acque di falda.

Per quanto riguarda infine il tema della continuità idraulica del reticolo, al fine di non alterare i meccanismi di alimentazione delle saline, sono stati realizzati dei tombini in corrispondenza di quelli attualmente esistenti sulla linea storica; i nuovi tombini sono stati dimensionati in modo da rispettare le prescrizioni normative delle NTC2018 (Circolare 21 gennaio 2019).

Con riferimento alla normativa regionale Dg 102/2021 (all. 1 "Indirizzi applicativi invarianza idraulica e idrologica") si evidenzia che tutte le nuove superfici impermeabili recapiteranno all'interno dei tombini sopra descritti, i quali a loro volta prevedono uno scarico diretto in mare (la salina si trova a quota 0 s.l.m.m.), pertanto non sarà necessario ricorrere a sistemi di laminazione e riduzione delle portate per ottemperare alla normativa regionale sull'invarianza idraulica (D.D.G. n.102 Regione Sicilia).

Elaborati e Documenti di Riferimento	Nome elaborato/documento	Codifica elaborato/documento	Paragrafo/i elaborato/documento
	Relazione Idraulica e di compatibilità idraulica modelli monodimensionali	RS6210R14RIID0002002	Cap. 10
	Relazione idraulica e di compatibilità idraulica – Modellazione 2D Fiume Mulinello	RS6200R14RIID0002001	Cap. 7
	Stralcio Planimetrico della Mappa della Pericolosità Idraulica	RS6200R14P4ID0000001	...

6.5.4 FATTORE MASSA SOLIDA

Per il fattore massa solida non sono state riportate le analisi in termini di Vulnerabilità e Rischio per gli hazard Erosione del suolo ed Erosione costiera in quanto lo studio ha condotto a Vulnerabilità con score inferiore a MEDIA e/o Esposizione ASSENTE (vedasi *Figura 11* e *Figura 12*).

Si riportano in ogni caso delle considerazioni inerenti alle analisi di Rischio.

Fattore Climatico	MASSA SOLIDA															
Analisi della Sensitività al Clima Attuale	<p><i>Tabella 23: Valutazione della Sensitività al Clima Attuale per ognuna delle accoppiate Hazard/Asset</i></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2"></th> <th>HAZARD</th> </tr> <tr> <th colspan="2"></th> <th>Massa Solida</th> </tr> <tr> <th colspan="2"></th> <th>Frane Lente</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th rowspan="2">ASSET</th> <td>Trincee</td> <td>MEDIO</td> </tr> <tr> <td>Sovrastruttura Ferroviaria</td> <td>MEDIO</td> </tr> </tbody> </table>			HAZARD			Massa Solida			Frane Lente	ASSET	Trincee	MEDIO	Sovrastruttura Ferroviaria	MEDIO	<p>Come è possibile osservare (<i>Tabella 23</i>) per l'hazard "Frane Lente" si rileva Sensitività "MEDIO" per gli asset "Trincee" e "Sovrastruttura Ferroviaria".</p>
		HAZARD														
		Massa Solida														
		Frane Lente														
ASSET	Trincee	MEDIO														
	Sovrastruttura Ferroviaria	MEDIO														
Analisi della Capacità di Adattamento al Clima Attuale	<p><i>Tabella 24: Valutazione della Capacità di Adattamento al Clima Attuale per ognuna delle accoppiate Hazard/Asset</i></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2"></th> <th>HAZARD</th> </tr> <tr> <th colspan="2"></th> <th>Massa Solida</th> </tr> <tr> <th colspan="2"></th> <th>Frane Lente</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th rowspan="2">ASSET</th> <td>Trincee</td> <td>MEDIO</td> </tr> <tr> <td>Sovrastruttura Ferroviaria</td> <td>MEDIO</td> </tr> </tbody> </table>			HAZARD			Massa Solida			Frane Lente	ASSET	Trincee	MEDIO	Sovrastruttura Ferroviaria	MEDIO	<p>Come è possibile osservare (<i>Tabella 24</i>) la capacità di adattamento per tali casistiche è risultata "MEDIO".</p>
		HAZARD														
		Massa Solida														
		Frane Lente														
ASSET	Trincee	MEDIO														
	Sovrastruttura Ferroviaria	MEDIO														
Analisi della Vulnerabilità al Clima Attuale	<p>La valutazione della vulnerabilità climatica degli asset considerati agli hazard valutati combina la sensitività e la capacità di adattamento.</p> <p><i>Tabella 25: Valutazione della Vulnerabilità al Clima Attuale per ognuna delle accoppiate Hazard/Asset</i></p>	<p>Come è possibile osservare (<i>Tabella 25</i>) si rileva vulnerabilità "MEDIO" sugli asset "Trincee" e "Sovrastruttura Ferroviaria", per il pericolo climatico "Frane Lente" e quindi per tali casistiche 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			
		Massa Solida			
		Frane Lente			
ASSET	Trincee	MEDIO			
	Sovrastruttura Ferroviaria	MEDIO			
Analisi dell'Esposizione al Clima Attuale	<p><i>L'Esposizione è stata determinata in modo quali-quantitativo come espressione percentuale del rapporto tra km di asset esposto alle alte temperature e km totali dell'asset all'aperto (in quanto potenzialmente esposti).</i></p> <p><i>Tabella 26: Valutazione dell'Esposizione al Clima Attuale per ognuna delle accoppiate Hazard/Asset</i></p>			<p>Come è possibile osservare (<i>Tabella 26</i>) l'Esposizione per tali casistiche è risultata "BASSO".</p>	
			HAZARD		
			Massa Solida		
			Frane Lente		
ASSET	Trincee	BASSO			
	Sovrastruttura Ferroviaria	BASSO			
Analisi del Rischio al Clima Attuale	<p>Per la valutazione del Rischio si combinano i fattori Vulnerabilità ed Esposizione.</p> <p><i>Tabella 27: Valutazione del Rischio connesso al Clima Attuale per ognuna delle accoppiate Hazard/Asset</i></p>			<p>Dall'analisi sviluppata si rileva (<i>Tabella 27</i>) che per l'hazard "Frane Lente" il Rischio si attesta a MEDIO-BASSO per gli asset "Trincee" e "Sovrastruttura Ferroviaria".</p>	
			HAZARD		
			Massa Solida		
			Frane Lente		
ASSET	Trincee	MEDIO-BASSO			
	Sovrastruttura Ferroviaria	MEDIO-BASSO			

Considerazioni sull'esito dell'Analisi di Rischio al Clima Attuale	<p>Nonostante non sia stato necessario procedere all'analisi di Rischio, in quanto gli hazard afferenti a tale fattore risultano con livello di vulnerabilità inferiore a "medio", si ritengono comunque 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 <i>Tabella 2</i> 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.</p> <p>Relativamente alle criticità geomorfologiche, dall'analisi del Piano stralcio di Assetto Idrogeologico della Regione Sicilia e dell'Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia (IFFI) l'area di intervento non presenta interferenza con alcuna area di pericolosità geomorfologica censita, né si evidenziano fenomeni di frana s.s. nei pressi delle opere in progetto.</p> <p>Da un'indagine più approfondita tuttavia è stata riscontrata la presenza di un soliflusso (per il quale sono previsti interventi stabilizzanti con trincee drenanti anche nel progetto attiguo di ByPass Augusta) caratterizzato da movimenti franosi superficiali con stato attivo e distribuzione prevalentemente costante, che interessano le coltri di copertura e la parte più superficiale del substrato pelitico. I movimenti sono prevalentemente rotazionali e a cinematica estremamente lenta.</p> <p>Tale fenomeno interessa il tratto tra il km 0+550 e il km 0+860 della tratta Binario di presa e consegna (posizionato parte in Galleria Artificiale e parte in rilevato/piano campagna) e il settore iniziale della tratta Binario I porto (posizionato in trincea). Al fine di prevenire criticità legate a tale areale si prevede la realizzazione di una serie di trincee drenanti sia a monte che a valle dell'opera.</p> <p>Non si evidenzia alcun fenomeno di dissesto correlato direttamente e/o indirettamente al clima e ai cambiamenti climatici.</p>		
Elaborati e Documenti di Riferimento	Nome elaborato/documento	Codifica elaborato/documento	Paragrafo/i elaborato/documento
	Relazione geologica, geomorfologica, Idrogeologica	RS6200R69RGGE0001001	Cap. 7 Par. 5.2
	Studio di Impatto Ambientale	RS6201R22RGSA0001001	Par. 6.3.2.3
	Relazione Geotecnica	RS6200R11RGGE0006001	...

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 contenuti nel PNACC e riportate nelle pagine precedenti (par. 5.1).

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 ridurne l'entità, ferme restando le procedure/istruzioni in essere relative alla manutenzione previste dal gestore dell'infrastruttura.

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 Gli indicatori climatici sono stati associati ai diversi hazard individuati nell'area di interesse sulla base di logiche di causa-effetto e di combinazione di più processi fisici coinvolti nel potenziale innesco degli hazard stessi.

Tabella 28: Scelta degli indicatori climatici di riferimento per ciascun hazard

Hazard			Temperatura			Vento		Acque			Massa Solida		
			Alte Temperature	Ondate di Calore	Incendio boschivo/di Incolto	Sabbia e Polveri	Mareggiate	Innalzamento del livello medio del mare	Inondazioni Marine	Lesioni da Sale	Frane Lente	Erosione del Suolo	Erosione Costiera
Indicatori climatici	TG	Temperatura media	•	•	•		•	•	•	•			
	WD	Giorni caldi - secchi	•	•	•	•							
	WW	Giorni caldi - piovosi	•	•									
	PRCPTOT	Precipitazione cumulata nei giorni piovosi				•					•		
	R20	Giorni di precipitazioni intense					•		•		•	•	•
	RX1DAY	Valore massimo precipitazione giornaliera									•		
	SDII	Indice di Intensità di precipitazione giornaliera					•		•		•	•	•
	PR99prctile	99° percentile della precipitazione giornaliera					•		•		•	•	•

Hazard		Temperatura			Vento		Acque			Massa Solida		
		Alte Temperature	Ondate di Calore	Incendio boschivo/di Incolto	Sabbia e Polveri	Mareggiate	Innalzamento del livello medio del mare	Inondazioni Marine	Lesioni da Sale	Frane Lente	Erosione del Suolo	Erosione Costiera
CDD	Giorni consecutivi secchi			•	•				•			
SPI3	Indice standardizzato di precipitazione periodi 3 mesi				•							
WSDI	Indice di durata dei periodi di caldo	•	•	•	•							
Humidex5	Indice di disagio termico											
SU95p	Giorni estivi	•	•	•	•							
TR	Notti tropicali	•	•		•							
EWS	98° prtile della velocità max giornaliera del vento.			•	•	•		•	•		•	•
FWI	Indice di pericolo incendio			•								
SST	Temperatura superficiale dell'acqua						•		•			•
SSH	Livello del mare					•	•	•	•			•

6.6.2 EVOLUZIONE DEGLI INDICATORI CLIMATICI SECONDO PROIEZIONI FUTURE

Per le valutazioni a seguire sono stati considerati entrambi gli scenari RCP4.5 e RCP8.5, dall'analisi dei quali 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, laddove presente, e si è valutato come questa andrà a determinare una modifica nella magnitudo e/o nel numero di hazard sull'infrastruttura.

Nella fattispecie, è stato attribuito il peso relativo di ciascun indicatore climatico nell'occorrenza di uno specifico hazard, sulla base della sua influenza. In questo modo è stato possibile considerare e combinare tra loro sia gli effetti favorevoli che sfavorevoli all'evoluzione dello stesso hazard.

In riferimento alla raccolta dei risultati delle simulazioni EURO-CORDEX esposti dal PNACC (*Tabella 1*), in base all'intensità della variazione di ciascun indicatore sono state definite delle classi di variazione. Nella valutazione in esame sono state confermate le classi ma, per migliorare l'intelligibilità del testo, si è adottata un'unica scala

cromatica per tutti gli indicatori, di seguito riportata⁷. Si specifica che valori positivi afferiscono ad incrementi, valori negativi a riduzioni.

Tabella 29: Classi di variabilità degli indicatori climatici

Variabilità Indicatore					
Da 0 a 1	Da 1 a 2	Da 2 a 3	Da 3 a 4	Da 4 a 5	Da 5 a 6
ASSENTE	BASSO	MEDIO-BASSO	MEDIO	MEDIO-ALTO	ALTO
Da -1 a 0	Da -1 a -2	Da -2 a -3	Da -3 a -4	Da -4 a -5	Da -5 a -6

Di seguito viene riportata in forma tabellare la sintesi relativa alla variazione degli hazard in proiezione futura, in funzione degli indicatori climatici riportati nel precedente paragrafo e mantenendo la medesima scala cromatica.

Tabella 30: Variabilità degli indicatori trasposta sugli hazard

Hazard		RCP 4,5	RCP 8,5
Temperatura	Alte Temperature	3,3	4,6
	Ondate di Calore	1,7	2,2
	Incendio boschivo/di Incolto	1,1	1,5
Vento	Sabbia e Polveri	2,6	2,9
	Mareggiate	-0,1	-0,4
Acque	Innalzamento del livello medio del mare	1,0	1,5
	Inondazioni Marine	-0,1	-0,4
	Lesioni da Sale	0,6	0,9
Massa Solida	Frane Lente	1,5	1,4
	Erosione del Suolo	0,5	0,5
	Erosione Costiera	0,5	0,5

Dall'analisi della tabella si rileva che le anomalie più consistenti si riscontrano nell'hazard Sabbie e Polveri e Alte Temperature in entrambi gli scenari RCP considerati.

⁷ Tale informazione è stata implementata considerando un valore numerico compreso tra -6 e 6, in funzione dell'intensità dei cromatismi adottata nel PNACC, funzionale ad esprimere l'entità dell'anomalia come sopra descritto.

6.6.3 ANALISI DELLA VULNERABILITÀ AL CLIMA FUTURO

6.6.3.1 ANALISI DELLA SENSITIVITÀ AL CLIMA FUTURO

Si è ritenuto che la modifica degli hazard climatici, in termini di variazione sia della magnitudo che della frequenza degli eventi, si inserisca nell'analisi di rischio climatico intervenendo anche sul parametro sensitività. In particolare, occorre distinguere gli hazard per i quali si è riscontrata una variazione di livello maggiore o uguale a "MEDIO" da quelli con variazione inferiore. Per quanto concerne questi ultimi, si ritiene che la sensitività rilevata per ciascun asset al singolo hazard non si modifichi sostanzialmente rispetto a quella già considerata per l'analisi al clima attuale. Negli altri casi si è proceduto a valutare se l'aumento di sensitività determini anche un incremento della vulnerabilità.

6.6.3.2 ANALISI DELLA CAPACITÀ DI ADATTAMENTO AL CLIMA FUTURO

Dall'analisi puntuale degli asset più sensibili agli hazard per i quali si è riscontrata una variazione di livello maggiore o uguale a "MEDIO" si ritiene che per le motivazioni esposte nel capitolo precedente (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 6.3.2 sia da considerarsi confermato.

6.6.3.3 ANALISI E CONCLUSIONI SULLA VULNERABILITÀ AL CLIMA FUTURO

Per quanto sopra esposto, anche per gli hazard climatici per i quali si è riscontrata una variazione di livello maggiore o uguale a "MEDIO", tenuto conto dell'entità della variazione climatica rilevata, si ritiene che eventuali incrementi non sostanziali della sensitività possano essere di fatto gestiti in maniera resiliente mediante le azioni riportate nei paragrafi precedenti nell'ambito della capacità di adattamento.

Pertanto, 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.

6.6.4 ANALISI DELL'ESPOSIZIONE AL CLIMA FUTURO

Come riportato al precedente paragrafo 6.4.1 l'esposizione dell'opera è stata valutata secondo un criterio quali-quantitativo 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.

6.6.5 VALUTAZIONE DEL RISCHIO CONNESSO AL CLIMA FUTURO

A conclusione delle valutazioni svolte, si riscontra un potenziale rischio non trascurabile della sovrastruttura ferroviaria alle Alte Temperature.

Nello specifico, con riferimento alle proiezioni meteorologiche a lungo termine riportate nel paragrafo 0 e in riferimento agli indicatori connessi alle temperature per lo scenario RCP4.5 e 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. Pertanto, è possibile affermare che il rischio climatico individuato al clima attuale possa essere sostanzialmente confermato.

6.6.6 CONSIDERAZIONI SULL'ESITO DELL'ANALISI DI VULNERABILITÀ E RISCHIO AL CLIMA FUTURO

Il livello di rischio medio e medio-alto viene gestito per l'infrastruttura 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 attraverso una serie di soluzioni soft, green e/o grey. Tale approccio risulta in linea con quanto previsto dalla SNACC⁸, con l'adozione di specifiche misure di adattamento all'interno del progetto e mediante istruzioni operative/azioni manutentive meglio dettagliate in seguito.

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 adottare. 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.

⁸ Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici, documento strategico di indirizzo che contiene un insieme di azioni e priorità volte a ridurre l'impatto dei cambiamenti climatici sui settori socioeconomici e sui sistemi naturali. Delinea tre diverse tipologie di strategie di adattamento: le azioni soft di tipo non strutturale; le azioni green di tipo ecosistemico; le azioni grey di tipo infrastrutturale e tecnologico.

7 CONCLUSIONI

L'analisi sviluppata fa riferimento al Progetto di Fattibilità Tecnico Economica del Collegamento con il Porto di Augusta, intervento che rientra nel Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR).

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) 2021/2139⁹ della Commissione del 4 giugno 2021 per l'Obiettivo Mitigazione*, e nel Rapporto "Cambiamenti climatici, infrastrutture e mobilità"¹⁰ della "Commissione cambiamenti 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.

⁹ Pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea L442 del 9.12.2021

¹⁰ 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.

8 ALLEGATI

8.1 ALLEGATO 1 - ELENCO DEGLI INDICATORI CLIMATICI

Nome indicatore	definizione indicatore climatico	Variabili fondamentali	Unità di misura indicatore	Unità di misura della variazione climatica	Scala temporale
TG	Temperatura media	T	°C	+ - °C	stagionale / annuale
WD	Giorni caldi - secchi Numero di giorni con temperatura media giornaliera maggiore del 75° percentile ¹¹ della temperatura media giornaliera e con precipitazione giornaliera minore del 25° percentile della precipitazione giornaliera.	T-prec	giorni	+ - giorni	annuale
WW	Giorni caldi - piovosi Numero di giorni con temperatura media giornaliera maggiore del 75° percentile della temperatura media giornaliera e con precipitazione giornaliera maggiore del 75° percentile della precipitazione giornaliera.	T-prec	giorni	+ - giorni	annuale
HDDs	Gradi giorni di riscaldamento Indice degli impatti sulla domanda di energia per riscaldamento: con Temperatura media < 15°C, sommatoria in un anno della differenza giornaliera tra 18°C e la Temperatura media	T	GG	GG o %	annuale
CDDs	Gradi giorni di raffrescamento Indice degli impatti sulla domanda di energia per raffrescamento: con Temperatura media > 24°C, sommatoria in un anno della differenza giornaliera tra la Temperatura media e 21°C	T	GG	GG o %	annuale
PRCPTOT	Precipitazione cumulata nei giorni piovosi Cumulata (somma) della precipitazione per i giorni con precipitazione maggiore/uguale a 1 mm.	Prec	mm	%	stagionale / annuale
R20	Giorni di precipitazioni intense Numero di giorni con precipitazione superiore a 20 mm.	Prec	giorni	+ - giorni	annuale
RX1DAY	Valore massimo precipitazione giornaliera	Prec	mm	%	annuale
SDII	Indice di Intensità di precipitazione giornaliera Precipitazione media giornaliera nei giorni di precipitazione maggiore o uguale a 1 mm.	Prec	mm	%	annuale
PR99prctile	99° percentile della precipitazione giornaliera 99° percentile della precipitazione giornaliera per i giorni con precipitazione maggiore/uguale a 1 mm.	Prec	mm	%	annuale
CDD	Giorni consecutivi secchi Numero massimo di giorni consecutivi con precipitazione giornaliera minore a 1 mm.	Prec	giorni	+ - giorni	annuale

¹¹ Con il termine percentile si individua lo stato relativo di un valore in un set di dati, ad esempio, il 95° percentile individua la soglia tale per cui il 95% dei dati è inferiore a questo valore e il 5% dei dati è superiore a questo valore.

SPI3	Indice standardizzato di precipitazione periodi 3 mesi Percentuale dell'occorrenza delle classi (severamente asciutto, estremamente asciutto) nell'indice SPI3 calcolato per un periodo di accumulo corto (3 mesi). Tale indice fornisce indicazioni sugli impatti immediati, quali quelli relativi alla riduzione di umidità del suolo, del manto nevoso e della portata nei piccoli torrenti.	Prec	-	%	annuale
SPI6	Indice standardizzato di precipitazione periodi 6 mesi Percentuale dell'occorrenza delle classi (severamente asciutto, estremamente asciutto) nell'indice SPI6 calcolato per un periodo di accumulo medio (6 mesi). Tale indice fornisce indicazioni sulla riduzione delle portate fluviali e delle capacità negli invasi.	Prec	-	%	annuale
SPI12	Indice standardizzato di precipitazione periodi 12 mesi Percentuale dell'occorrenza delle classi (severamente asciutto, estremamente asciutto) nell'indice SPI12 calcolato per un periodo di accumulo medio (12 mesi). Tale indice fornisce indicazioni sulla riduzione delle portate fluviali e delle capacità negli invasi.	Prec	-	%	annuale
SPI24	Indice standardizzato di precipitazione periodi 24 mesi Percentuale dell'occorrenza delle classi (severamente asciutto, estremamente asciutto) nell'indice SPI24 calcolato per un periodo di accumulo lungo (24 mesi). Tale indice fornisce indicazioni sulla ridotta ricarica degli invasi e sulla disponibilità di acqua nelle falde.	Prec	-	%	annuale
PET	Evapotraspirazione Potenziale (metodo Thornwaite) Fornisce, nell'ambito della stima della risorsa idrica disponibile o potenziale, una valutazione della massima quantità di acqua che passerebbe in atmosfera, attraverso i processi di evaporazione e traspirazione, qualora la quantità di acqua nel terreno non costituisca un fattore limitante. L'evapotraspirazione potenziale è utilizzata per il calcolo di indici climatici come, ad esempio, l'"indice di aridità" (UNEP, United Nations Environment Programme) adottato come indice ufficiale nell'ambito della Convenzione delle Nazioni Unite per la lotta alla siccità e alla desertificazione, che sintetizza qualitativamente le caratteristiche climatiche del territorio.	Tmin, Tmax, Tmean	mm	%	annuale
CSDI	Indice di durata dei periodi di freddo Numero totale di giorni in cui la temperatura minima giornaliera è inferiore al 10° percentile della temperatura minima giornaliera per almeno 6 giorni consecutivi.	T	giorni	+ - giorni	annuale
FD	Giorni con gelo Numero di giorni con temperatura minima giornaliera inferiore a 0°C.	T	giorni	+ - giorni	annuale
WSDI	Indice di durata dei periodi di caldo Numero totale di giorni in cui la temperatura massima giornaliera è superiore al 90° percentile della temperatura massima giornaliera per almeno 6 giorni consecutivi.	T	giorni	+ - giorni	annuale

FWI	Indice di pericolo incendio basato su velocità massima del vento, umidità relativa, precipitazione cumulata, temperatura. Tale indice prevede il calcolo di 5 sottoindici: tre sottoindici primari (FFMC, DMC, DC) che rappresentano l'umidità del combustibile; due sottoindici intermedi (ISI, BIU) che rappresentano il tasso di dispersione ed il consumo del combustibile disponibile.	T-Prec-UR-V	-	%	annuale
EWS	98° percentile della velocità max giornaliera del vento.	V	m/s	%	stagionale / annuale
SCD	Durata del manto nevoso Numero di giorni nella stagione nivale (dal primo novembre di un dato anno al 31 marzo dell'anno successivo) con quantità di neve superficiale giornaliera superiore a 300 mm.	Hn	giorni	+ - giorni	novembre - marzo
Humidex5	Indice di disagio termico Misura del calore percepito che risulta dall'effetto combinato dell'umidità e della temperatura - Categoria 5: numero di giorni per anno nel quale l'indice humidex è maggiore di 45°C.	T-UR	giorni	+ - giorni	annuale
SU95p	Giorni estivi Numeri di giorni con temperatura massima giornaliera maggiore di 29.2°C. Tale indicatore è stato definito per il territorio italiano (PNACC 2018).	T	giorni	+ - giorni	annuale
TR	Notti tropicali Numero di giorni con temperatura minima giornaliera superiore a 20°C.	T	giorni	+ - giorni	annuale
SST	Temperatura superficiale dell'acqua	T	°C	°C	
SSH	Livello del mare	W	m	m	

	LINEA CATANIA – SIRACUSA Collegamento ferroviario con il Porto di Augusta PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA												
VALUTAZIONE DNSH Relazione Generale	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RS62</td> <td>00</td> <td>R 22 RH</td> <td>SA 00 0X 001</td> <td>B</td> <td>70 di 70</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	RS62	00	R 22 RH	SA 00 0X 001	B	70 di 70
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
RS62	00	R 22 RH	SA 00 0X 001	B	70 di 70								

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 (Sì/No/Non applicabile)	Commento (obbligatorio in caso di N/A)
<i>I punti 1 e 2 sono da considerarsi come elementi di premialità</i>				
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 in esame sarà approfondito nella successiva fase di progettazione esecutiva
	3	E' stato previsto uno studio Geologico e idrogeologico relativo alla pericolosità dell'area di cantiere per la verifica di condizioni di rischio idrogeologico?	Sì	Relazione Geologica (RS6200R69RGGE0001001)
	4	E' stato previsto uno studio per valutare il grado di rischio idraulico associato alle aree di cantiere?	Sì	Relazione idrologica generale RS6200R14RIID0001001, Relazione Idraulica e di compatibilità idraulica RS6200R14RIID0002002, Studio 2D Mulinello RS6200R14RHID0001001
	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?	Sì	Piano di Gestione Materiali di Risulta (RS6201R52RGTA0000001)
	9	E' stato sviluppato il bilancio materie?	Sì	Piano di Gestione Materiali di Risulta (RS6201R52RGTA0000001)
	11	E' stato redatto il PAC, ove previsto dalle normative regionali o nazionali?	Sì	Progetto Ambientale della Cantierizzazione (RS6201R52RGCA0000001)
	12	Sussistono i requisiti per caratterizzazione del sito ed è stata eventualmente pianificata o realizzata la stessa?	Sì	La caratterizzazione ambientale è stata svolta secondo quanto previsto dal D.P.R. 120/2017 e ai sensi del Dlgs. 152/2006. Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato. Piano di Gestione dei Materiali di Risulta (RS6201R52RGTA0000001), Piano di Utilizzo dei materiali da scavo (RS6201R52RGTA0000002)
	14	E' confermato che la localizzazione dell'opera non sia all'interno delle aree indicate nella relativa scheda tecnica?	Sì	
	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 florofaunistico, dell'assenza di habitat di specie (flora e fauna) in pericolo elencate nella lista rossa europea o nella lista rossa dell'IUCN?	Sì	con le qualifiche riportate nello Studio di Impatto Ambientale (RS6201R22RGSA0001001) e 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)?	Sì	Relazione di incidenza (RS6201R22RGIM0003001) e tale aspetto sarà comunque approfondito in fase di VIA	
Ex post	18	Sono state adottate le eventuali misure di mitigazione del rischio di adattamento?		
	19	E' disponibile la relazione geologica e idrogeologica relativa alla pericolosità dell'area attestata l'assenza di condizioni di rischio idrogeologico?		
	20	Se applicabile, è disponibile il Piano di gestione AMD?		
	21	Se applicabile, sono state ottenute le autorizzazioni allo scarico delle acque reflue?		
	22	E' disponibile il bilancio idrico delle attività di cantiere?		
	23	E' disponibile la relazione finale con l'indicazione dei rifiuti prodotti, da cui emerga 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)?		
	24	Sono disponibili le schede tecniche dei materiali utilizzati?		
	25	Se realizzata, è disponibile la caratterizzazione del sito?		
	26	Se presentata, è disponibile la deroga al rumore?		
	27	Se pertinente, sono state adottate le azioni mitigative previste dalla VinCA?		

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 (Sì/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. <input checked="" type="checkbox"/> Infrastruttura rientra in una delle seguenti categorie: i) <input checked="" type="checkbox"/> Infrastruttura elettrificata a terra e sottosistemi associati: infrastrutture, energia, controllo-comando e segnalamento di bordo e controllo-comando e segnalamento a terra; ii) <input checked="" type="checkbox"/> 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: infrastrutture, energia, controllo-comando e segnalamento di bordo e controllo-comando e segnalamento a terra; iii) <input checked="" type="checkbox"/> 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: infrastrutture, energia, controllo-comando e segnalamento di bordo e controllo-comando e segnalamento a terra. 2. <input checked="" type="checkbox"/> Infrastruttura e gli impianti sono adibiti al trasbordo di merci tra le modalità: infrastrutture e sovrastrutture di terminali per il carico, lo scarico e il trasbordo di beni; 3. <input checked="" type="checkbox"/> Infrastruttura e gli impianti sono adibiti al trasferimento di passeggeri da altre modalità a quella su ferrovia.	Sì		
	<i>Solo nel caso in cui il progetto dovesse rispettare il criterio ii) 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?	Sì	Vedi Allegato 2 - PROCEDURA DI VALUTAZIONE DEL RISCHIO CLIMATICO E DELLA VULNERABILITÀ	
	4	E' stato sviluppato un modello acustico previsionale?	Sì	Relazione Acustica Generale RS6201R22RGIM0004001	
	5	E' confermato che nell'ambito della VIA sia stato verificato il rispetto dei criteri di gestione del rumore ambientale?	Sì	Relazione Acustica Generale RS6201R22RGIM0004001 e tale aspetto sarà comunque approfondito in fase di 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 floro-faunistico, 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?	Sì	con le qualifiche riportate nello Studio di Impatto Ambientale (RS6201R22RGS0001001) e tale aspetto sarà comunque approfondito in fase di VIA	
	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)?	Sì	Relazione di incidenza (RS6201R22RGIM0003001) e tale aspetto sarà comunque approfondito in fase di VIA	
8	E' confermato che nel quadro della VIA sia stato verificato il rispetto dei criteri di tutela ambientale e della biodiversità?	Sì	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 pertinente, sono state adottate le azioni mitigative previste dalla VInCA?			