

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



CUP J41C09000000005

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

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA

ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO
QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA

LOTTO 3A: CIRCONVALLAZIONE DI TRENTO

VALUTAZIONE DNSH

Relazione Generale

SCALA:

-

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

I B 0 Q 3 A R 2 2 R H S A 0 0 0 X 0 0 1 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione esecutiva	D.Fuoco	Ottobre 2021	L.Alfieri <i>Luis Alfieri</i>	Ottobre 2021	C. Mazzocchi <i>Mazzocchi</i>	Ottobre 2021	C.Ercolani Ottobre 2021 <i>C. Ercolani</i> ITALFERR S.p.A. Dot.ssa Cristina Ercolani Ordine Agrotecnici e Agronomi Laureati di Roma, Bari e Viterbo 6/2021

File: IB0Q3AR22RGSAA000X001A

n. Elab.:

Sommario

1	Premessa	3
2	Struttura del documento.....	4
3	Valutazione DNSH effettuata sulla misura a cui il progetto appartiene	6
4	Obiettivo sostenuto dal Progetto in maniera prevalente	8
5	Parte 1 della Lista di controllo su altri obiettivi.....	11
5.1	Obiettivi per cui non si ritiene necessaria una valutazione di fondo	13
5.1.1	Mitigazione dei cambiamenti climatici.....	13
5.1.2	Obiettivo Adattamento ai cambiamenti climatici	13
5.1.3	Obiettivo Economia circolare, compresi la prevenzione e il riciclaggio dei rifiuti.....	13
6	Parte 2 della Lista di controllo	17
6.1	Obiettivi Ambientali per i quali è necessario effettuare una valutazione di fondo	18
6.1.1	Obiettivo Uso sostenibile e protezione delle acque e delle risorse marine.....	18
6.1.1.1	Verifica dello stato di protezione delle Acque.....	21
6.1.2	Obiettivo Prevenzione e riduzione dell’inquinamento dell’aria, dell’acqua o del suolo.....	21
6.1.2.1	Aria.....	22
6.1.2.1.1	Verifica dello stato di inquinamento dell’Aria.....	24
6.1.2.2	Acque	24
6.1.2.2.1	Verifica dello stato di inquinamento delle Acque	25
6.1.2.3	Suolo	25
6.1.2.3.1	Verifica dello stato del Suolo	26
6.1.3	Obiettivo Protezione e ripristino della biodiversità e degli ecosistemi.....	27
6.1.3.1	Verifica dello stato di biodiversità ed ecosistemi	31
7	Conclusioni	31
8	Allegati.....	32

	ASSE FERROVIARIO MONACO – VERONA QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA” LOTTO 3A: CIRCONVALLAZIONE DI TRENTO					
VALUTAZIONE DNSH Relazione Generale	COMMESSA IB0Q	LOTTO 3A	CODIFICA R 22 RH	DOCUMENTO SA 00 0X 001	REV. A	FOGLIO 3 di 33

1 Premessa

Il presente documento è redatto ai sensi dal REGOLAMENTO (UE) 2021/241 - che istituisce il dispositivo per la ripresa e la resilienza, stabilisce gli obiettivi del dispositivo, il suo finanziamento, e le regole di erogazione di tale finanziamento - nel rispetto di quanto previsto Articolo 5 “Principi orizzontali”, co.2 che riporta “2. Il dispositivo finanzia unicamente le misure che rispettano il principio «non arrecare un danno significativo».

Obiettivo del presente documento è declinare tale principio allo specifico progetto di fattibilità tecnica ed economica del “Lotto 3a: Circonvallazione di Trento” fornendo gli elementi atti a dimostrare che il progetto contribuisce ad almeno uno degli obiettivi definiti nel Regolamento UE 2020/852 “Tassonomia” e “non arreca un danno significativo” a nessuno degli altri obiettivi ambientali riportati all’art.9 (Obiettivi ambientali):

- a) *la mitigazione dei cambiamenti climatici;*
- b) *l’adattamento ai cambiamenti climatici;*
- c) *l’uso sostenibile e la protezione delle acque e delle risorse marine;*
- d) *la transizione verso un’economia circolare;*
- e) *la prevenzione e la riduzione dell’inquinamento;*
- f) *la protezione e il ripristino della biodiversità e degli ecosistemi*

e che detto progetto è da ritenersi una attività economica ecosostenibile in quanto conforme ai *Criteri di ecosostenibilità delle attività economiche* previsti nell’Articolo 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)*:

- il criterio previsto alla lettera a) rappresenta la dimensione “positiva” della sostenibilità ambientale, in cui il progetto è valutato sulla base del suo contributo effettivo a migliorare lo scenario ambientale

futuro, e tale approfondimento è riportato al successivo paragrafo 4 “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 ai successivi paragrafi 5 “Parte 1 della Lista di controllo” e 6 “Parte 2 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 di seguito, il presente documento è stato redatto applicando al progetto quanto riportato nell’Allegato I al Regolamento Delegato EU C(2021) 2800 final del 4/06/21 (di seguito indicato come “Allegato 1 al Regolamento 852/2020 UE per l’Obiettivo Mitigazione”), che fissa *“i criteri di vaglio tecnico che consentono di determinare a quali condizioni si possa considerare che un’attività economica contribuisce in modo sostanziale alla mitigazione dei cambiamenti climatici e se non arreca un danno significativo a nessun altro obiettivo ambientale”*.

Infine, il criterio previsto alla lettera c) è trattato ed approfondito al paragrafo 6.4. “La tutela dei diritti dei lavoratori” della Relazione di Sostenibilità (garanzie minime di salvaguardia).

Di seguito l’analisi sviluppata.

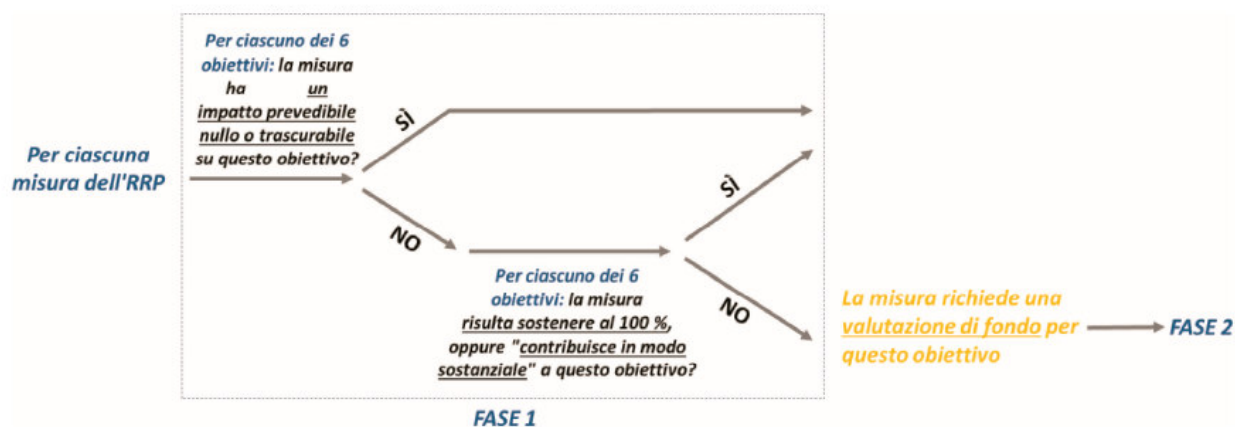
2 Struttura del documento

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 misure¹ proposte basata sull’albero delle decisioni di seguito riportato²

¹ Termine con cui si designano in generale sia le riforme che gli investimenti

² 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



Albero delle decisioni

Una prima valutazione in tal senso è già stata effettuata nel corso del mese di aprile del corrente anno da Rete Ferroviaria Italiana, 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’obiettivo
- C. La misura contribuisce in modo sostanziale all’obiettivo
- D. Nessuna delle opzioni precedenti: la misura richiede una valutazione di fondo per questo obiettivo.

Quanto riportato per la misura di investimento a cui il progetto in esame afferisce è riportato al successivo capitolo 3.

La successiva emanazione del documento “Allegato I al Regolamento Delegato EU C(2021) 2800 final del 4/06/21 - ALLEGATO del Regolamento delegato (UE) della Commissione che integra il regolamento (UE) 2020/852 del Parlamento europeo e del Consiglio fissando 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 o all’adattamento ai 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”) ha evidenziato come detta analisi debba essere prevista indicando in primo luogo l’obiettivo ambientale sostenuto in maniera prevalente dal progetto (oggetto del capitolo 4), ed effettuando una contestuale verifica che lo stesso non arrechi danni significativi agli altri 5 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

	<p>ASSE FERROVIARIO MONACO – VERONA QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA” LOTTO 3A: CIRCONVALLAZIONE DI TRENTO</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>IB0Q</td> <td>3A</td> <td>R 22 RH</td> <td>SA 00 0X 001</td> <td>A</td> <td>6 di 33</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IB0Q	3A	R 22 RH	SA 00 0X 001	A	6 di 33
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IB0Q	3A	R 22 RH	SA 00 0X 001	A	6 di 33								

valutazione “A” e “C” (Capitolo 5) ed 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 fondo (Capitolo 6).

In entrambi i capitoli sono riportate le tematiche tecnico/progettuali atte a dimostrare la conformità del progetto al principio DNSH ed è richiamato il riferimento agli elaborati progettuali nei quali è riportato tale aspetto.

Nel capitolo 6, afferente alla parte 2 della lista di controllo, in aggiunta a tali informazioni sono individuati alcuni specifici indicatori per i quali è previsto in fase realizzativa il monitoraggio dei valori tra la fase Ante Operam, Corso d’opera e Post Operam finalizzato a verificare/confermare la non sussistenza di un danno significativo per ognuno degli obiettivi ambientali oggetto della valutazione di fondo.

Completa il documento la scheda prodotta per la Misura di investimento generale a cui il progetto in esame appartiene, trasmessa alla Comunità Europea nel mese di aprile dell’anno in corso, riportata in Allegato 1.

Si precisa che tutte le valutazioni effettuate a partire dai dati di diversione modale³, in quanto derivati dallo Studio di Traffico/Analisi Costi Benefici, sono state sviluppate con riferimento al “Global Project” costituito dai Lotti 2 (Circonvallazione di Bolzano), 3A (Circonvallazione di Trento) e 5 (Quadruplicamento Bronzolo – Trento Nord). Tali valutazioni sono relative a:

- stima emissioni climalteranti – contributo inserito nell’obiettivo “Mitigazione dei Cambiamenti climatici”;
- stima emissioni inquinanti – contributo inserito nell’obiettivo “Prevenzione e riduzione dell’inquinamento dell’aria, dell’acqua o del suolo”;
- stima risparmio energetico– contributo inserito nell’obiettivo “Economia circolare, compresi la prevenzione e il riciclaggio dei rifiuti”.

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 oggetto della presente Relazione ricadono all’interno della Missione 3 (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:

³ Domanda sottratta al trasporto stradale privato su gomma e spostata sul trasporto collettivo su ferro

- 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, I
- 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 per ognuna delle 8 misure sopra riportate.

Nella fattispecie il progetto di fattibilità tecnica ed economica di cui trattasi rientra nella misura di investimento “Linee ad Alta Velocità nel Nord che collegano all'Europa – Verona Brennero opere di adduzione”, per la quale è stata redatta la scheda riportata in allegato 2 al presente documento, e della quale si richiamano integralmente i contenuti.

Si riporta di seguito la sintesi di questo primo assessment riferito al complesso delle linee Alta Velocità del Nord:

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	D	La misura richiede una valutazione di fondo per questo obiettivo
Economia circolare, compresi la prevenzione e il riciclaggio dei rifiuti	B	La misura risulta sostenere al 100% questo obiettivo
Prevenzione e riduzione dell’inquinamento dell’aria, dell’acqua o del suolo	D	La misura richiede una valutazione di fondo per questo obiettivo
Protezione e ripristino della biodiversità e degli ecosistemi	D	La misura richiede una valutazione di fondo per questo obiettivo

Rispetto alla valutazione generale effettuata per la misura di intervento, di seguito si declinano le considerazioni specifiche relative al progetto in esame.

4 Obiettivo sostenuto dal Progetto in maniera prevalente

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 852/2020 UE per l’Obiettivo Mitigazione, l’attività fornisce **Contributo sostanziale alla mitigazione dei cambiamenti climatici** in quanto soddisfa in seguente criterio, individuato al punto 1.(a) i) del citato documento:

“L’infrastruttura (come definita all'allegato II, punto 2, della direttiva (UE) 2016/797 del Parlamento europeo e del Consiglio²⁷⁴) è 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”.

Sebbene già indicato nella valutazione generale sulla Misura di investimento “Linee ad Alta Velocità nel Nord che collegano all’Europa” si ritiene inoltre opportuno ricordare che nell’ambito della classificazione fornita nell’Allegato VI “Metodologia di controllo del clima” del Regolamento Europeo 241/2021 UE, l’attività viene inquadrata come riportato nella Tabella 1, ovvero di sostegno agli obiettivi in materia di cambiamenti climatici per una percentuale pari al 100%

Tabella 1: Stralcio Allegato VI Regolamento Europeo 241/2021 UE “Dimensioni e codici delle tipologie di intervento per il dispositivo per la ripresa e la resilienza”, riferimento all’attività in oggetto – Circonvallazione di Trento

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%

Tale valutazione rispecchia il ruolo che la Comunità Europea attribuisce alla realizzazione di un’infrastruttura ferroviaria in considerazione dell’effetto di diversione modale che essa apporta al traffico veicolare, permettendo il passaggio di una quota parte del traffico da mezzi di trasporto privato su gomma a mezzi di trasporto pubblico su rotaia, con il conseguente beneficio connesso da una parte alla riduzione di gas climalteranti (GHG, misurati in termini di tonnellate di CO₂eq), necessaria per raggiungere l’obiettivo della neutralità climatica entro il 2050 secondo il Green Deal europeo, e dall’altra al risparmio delle risorse naturali non rinnovabili connesse alle fonti energetiche derivate da combustibili fossili non più utilizzate per la mobilità privata.

Questa è una delle motivazioni che ha portato il Parlamento Europeo ad approvare l'accordo interistituzionale che istituisce il 2021 come Anno europeo delle ferrovie⁴:

⁴ <https://www.europarl.europa.eu/news/it/headlines/eu-affairs/20210107STO95106/2021-l-anno-europeo-delle-ferrovie>



ASSE FERROVIARIO MONACO – VERONA
QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA”
LOTTO 3A: CIRCONVALLAZIONE DI TRENTO

VALUTAZIONE DNSH

Relazione Generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IB0Q	3A	R 22 RH	SA 00 0X 001	A	9 di 33

I trasporti rappresentano da soli il 25% delle emissioni di gas serra nell'UE. *Tuttavia le ferrovie sono responsabili solo dello 0,4% delle emissioni di CO2 nell'Unione europea. Le reti ferroviarie sono in larga parte elettrificate, ed è l'unico mezzo di trasporto che ha ridotto in maniera considerevole le proprie emissioni rispetto ai livelli del 1990 [...].*

Il trasporto ferroviario connette aree isolate e distanti dai principali centri abitati, assicurando in tal modo una coesione delle regioni europee sia interna che transfrontaliera. Nonostante ciò, solo il 7% dei passeggeri e l'11% delle merci viaggiano su rotaia. Infrastrutture obsolete, modelli di business datati e gli elevati costi di manutenzione sono alcuni degli ostacoli da rimuovere per poter costruire uno spazio ferroviario europeo unico.

Il trasporto su strada rappresenta il 75% del trasporto interno di merci: una parte significativa di questa percentuale dovrebbe essere convertita in trasporto ferroviario o di navigazione interna per ridurre le emissioni del settore, visto che sono metodi di trasporto più sostenibili. Inoltre le reti transeuropee dei trasporti (Trans-European Transport Network - TEN-T) hanno bisogno di investimenti sostanziali e di implementazione per raggiungere questo obiettivo.

Riportando tali considerazioni a scala di programma di investimenti “Global Project”, per il quale sono stati sviluppati lo Studio di Traffico e la relativa Analisi Costi-Benefici (di seguito ACB) con orizzonte temporale nell'anno 2032, è stata effettuata l'analisi e stima dei vantaggi ambientali ed energetici derivanti dalla domanda sottratta al trasporto merci stradale, shiftata dal trasporto privato su gomma a trasporto collettivo su ferro, come rilevabili dal confronto tra lo Scenario di Progetto vs Scenario di Riferimento (si veda nel dettaglio il contributo riportato nell'ambito dello Studio di Impatto Ambientale cod. IB0Q3AR22RGSA0001001).

A partire dai risultati della ACB sono state valutate le emissioni climalteranti⁵ evitate grazie allo shift modale, sulla base dei parametri SINAnet - ISPRA - per le caratteristiche, l'evoluzione del parco circolante di veicoli e la tipologia di strada - ed i parametri standard di Global Warming Potential (GWP) definiti dal “Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)” (all'interno del “IPCC, 2014: Climate Change 2014: Synthesis Report”) per la conversione delle emissioni dei gas inquinanti atmosferici (CH₄, N₂O) in termini di CO₂ equivalente.

⁵ i principali gas responsabili dell'effetto serra sono considerati: Anidride Carbonica (CO₂), Metano (CH₄), Ossido di diazoto (N₂O).

Le emissioni stimate per la diversione modale (variazione dei veicoli*km su strada connesso all’incremento dei treno*km su ferrovia), in diminuzione, determinano le emissioni totali annue evitabili grazie all’attivazione delle opere oggetto del Programma come di seguito riportato:

Tabella 1 – Riduzione delle emissioni gas climalteranti anno 2032

Gas climalterante	TOTALE
CO2 ton/anno	65.042
CH4 ton/anno	2,94
N2O ton/anno	2,63
CO2_equivalente ton/anno	65.821

In sintesi è possibile affermare che il Global Project, di cui l’opera costituisce uno dei Lotti (ed in particolare l’unico con obiettivo di attivazione entro il 2026), partecipa al raggiungimento dell’obiettivo della neutralità climatica entro il 2050 secondo il Green Deal europeo in quanto riduce le emissioni climalteranti previste nello scenario senza realizzazione delle opere, per un valore stimato in oltre 65.000 ton/anno.



ASSE FERROVIARIO MONACO – VERONA
 QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA”
LOTTO 3A: CIRCONVALLAZIONE DI TRENTO

VALUTAZIONE DNSH

Relazione Generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IB0Q	3A	R 22 RH	SA 00 0X 001	A	11 di 33

5 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 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 (flag 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 progettuale	rif. Progetto
Mitigazione dei cambiamenti climatici		X	Vedi par. 4	-
Adattamento ai cambiamenti climatici		X	Vedi PROCEDURA DI VALUTAZIONE DEL RISCHIO CLIMATICO E DELLA VULNERABILITÀ (CE Regolamento Delegato obiettivo mitigazione) (Allegato 2)	IB0Q3AR22RGSA0001001
Uso sostenibile e protezione delle acque e delle risorse marine	X		Vedasi parte 2 della Lista di controllo - par. 6	
Economia circolare, compresi la prevenzione e il riciclaggio dei rifiuti		X	Vedi par. 5.1.3	IB0Q3AR69RGCA0000002 IB0Q3AR69RGTA0000001 IB0Q3AR69RGTA0000002 IB0Q3AR22RGSA0001001
Prevenzione e riduzione dell’inquinamento dell’aria, dell’acqua o del suolo	X		Vedasi parte 2 della Lista di controllo - par. 6	
Protezione e ripristino della biodiversità e degli ecosistemi	X		Vedasi parte 2 della Lista di controllo - par. 6	



ASSE FERROVIARIO MONACO – VERONA
QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA”
LOTTO 3A: CIRCONVALLAZIONE DI TRENTO

VALUTAZIONE DNSH

Relazione Generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IB0Q	3A	R 22 RH	SA 00 0X 001	A	12 di 33

Di seguito è stata effettuata un’analisi specifica, oltre che per l’obiettivo “mitigazione ai cambiamenti climatici” anche per gli obiettivi “adattamento ai cambiamenti climatici” e “economia circolare, compresi la prevenzione e il riciclaggio dei rifiuti” in applicazione del paragrafo 6.14 dell’Allegato I del Regolamento Delegato del 4 giugno 2021 (C(2021) 2800 final).

	ASSE FERROVIARIO MONACO – VERONA QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA” LOTTO 3A: CIRCONVALLAZIONE DI TRENTO					
	VALUTAZIONE DNSH Relazione Generale	COMMESSA IB0Q	LOTTO 3A	CODIFICA R 22 RH	DOCUMENTO SA 00 0X 001	REV. A

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

5.1.1 Mitigazione dei cambiamenti climatici

Come già descritto nel par. 4 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.

5.1.2 Obiettivo Adattamento ai cambiamenti climatici

La tematica dell’adattamento ai cambiamenti climatici è stata affrontata e sviluppata nella “Procedura di Valutazione del Rischio Climatico e della Vulnerabilità” (allegato 2). Tale documento è stato redatto secondo le prescrizioni dell’Appendice A del Regolamento 852/2020 UE per l’Obiettivo Mitigazione. Al suo interno sono descritti gli scenari di cambiamento climatico più recenti, derivanti dagli studi dell’IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), un’analisi climatica storica sull’area in esame e una stima delle possibili variazioni climatiche future. Viene inoltre effettuata un’analisi sui possibili effetti indotti dal clima e sulle eventuali attività da intraprendere per fronteggiarli.

Si evidenzia inoltre che nell’ambito dello Studio di Impatto Ambientale (Relazione IB0Q3AR22RGSA0001001) il PFTE è stato analizzato rispetto alla “Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici”, documento strategico di carattere settoriale redatto dal Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATM ora MITE), in cui sono individuati set di azioni ed indirizzi specifici da attuare ed è presente il riferimento alla “Strategia Provinciale di Mitigazione e Adattamento ai Cambiamenti Climatici”.

5.1.3 Obiettivo Economia circolare, compresi la prevenzione e il riciclaggio dei rifiuti

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 852/2020 UE per l’Obiettivo Mitigazione, l’attività non arreca un danno significativo all’obiettivo Transizione verso una economia circolare in quanto risulta applicabile il criterio ivi indicato:

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 riciclaggio 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 riciclaggio di alta qualità tramite la rimozione selettiva dei materiali, avvalendosi dei sistemi di cernita dei rifiuti da costruzione e demolizione disponibili.

Precisazioni:



ASSE FERROVIARIO MONACO – VERONA
QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA”
LOTTO 3A: CIRCONVALLAZIONE DI TRENTO

VALUTAZIONE DNSH

Relazione Generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IB0Q	3A	R 22 RH	SA 00 0X 001	A	14 di 33

- La premessa che si ritiene necessaria è che per l’investimento, in quanto relativo alla realizzazione di una infrastruttura ferroviaria, la quasi totalità degli esuberi connessi alla fase esecutiva è costituito da materiali di scavo.
- Relativamente ai rifiuti, nel progetto in esame è previsto il conferimento a rifiuto di una aliquota di circa il 7%.

Di seguito si sintetizza la gestione dei materiali di risulta prevista nel progetto, a sostegno dell’obiettivo ambientale di cui trattasi (rif. IB0Q3AR69RGTA0000001 e IB0Q3AR69RGTA0000002) .

Nel caso in esame, si prevede di riutilizzare circa il 93% del totale del materiale di risulta prodotto per un volume, in valore assoluto, pari a 2.008.984 mc composto da terre e rocce da scavo, di queste circa il 3% dei materiali sarà reimpiegato direttamente nell’ambito delle lavorazioni, e il restante 97% circa potrà essere riutilizzato al di fuori dell’appalto in siti di deposito finale.

Andranno invece gestiti in qualità di rifiuti le terre non riutilizzabili, il ballast e il volume da demolizione delle opere d’arte per un volume stimato pari a 162.809 mc complessivi ovvero circa il 7% di tutto il materiale prodotto.

Poiché i lavori si svolgono su un arco temporale complessivo di circa 4 anni e mezzo, ed i quantitativi di materiale in gioco sono distribuiti su l’arco complessivo, la durata dell’attività di conferimento esterno/smaltimento/recupero non è un parametro da ritenersi particolarmente critico; nell’ambito della redazione di Fattibilità Tecnica ed Economica sono stati individuati i siti di deposito finale dei materiali di scavo gestiti in qualità di sottoprodotto con le relative cubature disponibili nonché gli impianti per il recupero/smaltimento dei rifiuti; a maggior tutela, è stato previsto in progetto anche l’allestimento di aree di deposito temporaneo per assorbire qualsiasi problematica in ordine alla ricettività ed al trasporto di tali volumi.

In considerazione del fatto che le valutazioni e gli accertamenti condotti sui materiali e sui volumi di scavo consentono, con buon agio, di contenere significativamente la quantità di rifiuti e individuano adeguati siti di destinazione, si può considerare eventuali effetti trascurabili e poco significativi.

5.1.3.1 *Risorsa naturale Energia*

Nel progetto, in particolare nello Studio di Impatto Ambientale cod. IB0Q3AR22RGSA0001001, è stato analizzato e quantificato l’impatto energetico del lotto funzionale 3A considerando i consumi derivanti dall’incremento del numero dei treni (lato Trazione Elettrica) e dagli usi propri di RFI (lato Luce e Forza Motrice) frutto della realizzazione di nuove infrastrutture, apparati o utenze in generale previste dal progetto.

Occorre premettere che tra le modalità di approvvigionamento energetico di RFI (per la Trazione Elettrica e la Luce e forza motrice), vi è anche l’acquisizione di energia elettrica mediante contratto di fornitura da mercato, interamente comprovata da idonee Garanzie di Origine per effetto di un’apposita appendice contrattuale con la quale RFI ha sottoscritto una “Opzione Verde” attestante la provenienza da fonti energetiche 100 % rinnovabili (FER).

Considerando la composizione del mix energetico nazionale e le modalità di acquisto di energia elettrica, l’attuale approvvigionamento di energia elettrica da parte di RFI si è attestata nel 2019 al 41,51% del totale da fonti rinnovabili (FER).

Nell’ambito del Progetto sono stati quantificati i consumi di energia elettrica annua incrementali, previsti nella fase di gestione dell’esercizio ferroviario dell’opera al 2032 e derivanti dal confronto tra lo scenario di

progetto e quello di riferimento, che prevede un incremento esclusivamente del numero di treni merci rispetto all’attuale esercizio.

Nello specifico è stato possibile ricavare i consumi incrementali da Trazione Elettrica (TE) ed effettuare una analisi dei consumi di Luce e Forza Motrice (LFM), mediante censimento di tutti gli apparati che ne necessitano per il loro funzionamento.

La quantificazione dei consumi energetici è espressa in MWh/anno e TEP⁶/anno, come da bilancio complessivo dell’opera di seguito riportato.

Tabella 2 Bilancio complessivo dell’opera

Tipologia consumo	Consumo energia elettrica annua [MWh _e /anno]	Consumo energia elettrica annua [TEP/anno]
TE	3.745	700
LFM	452	85
Totale	4.197	785

In considerazione delle caratteristiche dell’approvvigionamento energetico di RFI precedentemente richiamato e sulla base dei consumi calcolati per l’opera in esame, viene rappresentato di seguito il mix energetico complessivo che caratterizza l’opera.

La percentuale di energia approvvigionata da Fonti Energetiche Rinnovabili e da Fonti Tradizionali riportata in tabella 3 è stata calcolata applicando ai consumi della TE (3.745 MWhe/anno) le rispettive quote percentuali presenti nel mix energetico nazionale e a quelli di Luce e Forza Motrice (452 MWhe/anno) la somma delle relative quote percentuali del mix energetico nazionale (80%) e del contratto di fornitura bilaterale (20%).

Con FER vengono indicate le Fonti Energetiche Rinnovabili mentre, con FT, le Fonti tradizionali, in linea al trend nazionale in relazione alla rete ferroviaria italiana.

Tabella 3 - Mix energetico per il progetto in esame

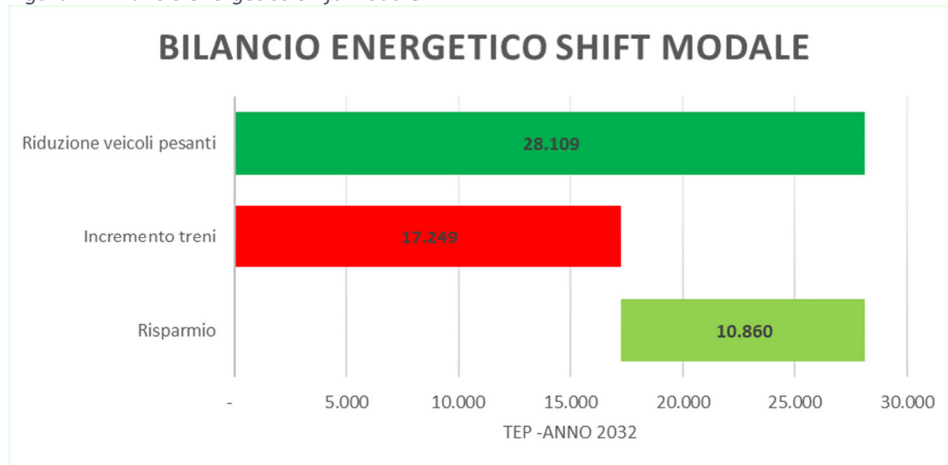
	Da FER	Da FT
Da LFM (usi RFI)	6%	5%
Da trazione elettrica (trazione ferroviaria)	37%	52%
TOTALE	43%	57%

Infine è stato valutato il Risparmio energetico connesso alla riduzione del traffico stradale e incremento del trasporto su ferro calcolati in coerenza con il programma di investimenti “Global Project” e la relativa ACB prodotta per il “Megalotto 1” (costituito dal Lotto 2: Circonvallazione di Bolzano, Lotto 3a: Circonvallazione di Trento, Lotto 5: Quadruplicamento Bronzolo – Trento Nord).

6 Il TEP (Tonnellate Equivalenti Petrolio) è un’unità di misura di energia usata soprattutto con riferimento ai bilanci energetici (territoriali o aziendali), in quanto esprime i consumi energetici primari o in usi finali con un’unica unità per ciascun vettore energetico (elettricità, gas, gasolio, etc.). In termini di equivalenze un TEP corrisponde a circa 5.300 kWh elettrici, 11.700 kWh termici e 1.200 m³ di gas naturale.

Dalla differenza tra il risparmio energetico connesso al minor traffico su strada di mezzi pesanti per il trasporto di merci (stimato in 28.109 TEP/Anno) ed il consumo incrementale per la trazione elettrica legata alla maggiore offerta di treni (stimato in 17.249 TEP/Anno), si identifica un beneficio in termini energetici pari a 10.860 TEP/anno risparmiate:

Figura 1 - Bilancio energetico Shift Modale



6 Parte 2 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 2 della lista di controllo, che contiene l’analisi effettuata per gli obiettivi per i quali lo score è stato valutato pari a D (D. La misura richiede una valutazione di fondo sull’obiettivo).

Domande	No	Motivazione progettuale	ref. Progetto	Verifica di ottemperanza DNSH
Uso sostenibile e protezione delle acque e delle risorse marine - Ci si attende che la misura comporti un danno significativo all’uso sostenibile e alla protezione delle acque e delle risorse marine al buono stato o al buon potenziale ecologico di corpi idrici, comprese le acque di superficie e sotterranee, o al buono stato ecologico delle acque marine?	X	Vedi par. <ul style="list-style-type: none"> 6.1.1 	IB0Q3AR22RGSA0001001 IB0Q3AR10RHGE0006003 IB0Q3AR69RGCA0000002 IB0Q3AR10RIID0001001 IB0Q3AR22RGMA0000001	Vedi Par. <ul style="list-style-type: none"> 6.1.1.1
Prevenzione e riduzione dell’inquinamento dell’aria, dell’acqua o del suolo: Ci si attende che la misura comporti un aumento significativo delle emissioni di sostanze inquinanti nell’aria, nell’acqua o nel suolo?	X	Vedi par. <ul style="list-style-type: none"> 6.1.2.1 6.1.2.2 6.1.2.3 	IB0Q3AR22RGIM0004001 IB0Q3AR22RGIM0004002 IB0Q3AR13RFSF0000001 IB0Q3AR69RGCA0000002 IB0Q3AR22RGMA0000001 IB0Q3AR22RGSA0001001	Vedi par. <ul style="list-style-type: none"> 6.1.2.1.1 6.1.2.2.1 6.1.2.3.1
Protezione e ripristino della biodiversità e degli ecosistemi – ci si attende che la misura nuoccia in misura significativa alla buona condizione e alla resilienza degli ecosistemi o nuoccia allo stato di conservazione degli habitat e delle specie, compresi quelli di interesse per l’Unione?	X	Vedi par. <ul style="list-style-type: none"> 6.1.3 	IB0Q3AR22RGIM0003001 IB0Q3AR69RGCA0000002 IB0Q3AR22RGMA0000001	Vedi par. <ul style="list-style-type: none"> 6.1.3.1

	ASSE FERROVIARIO MONACO – VERONA QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA” LOTTO 3A: CIRCONVALLAZIONE DI TRENTO					
	VALUTAZIONE DNSH Relazione Generale	COMMESSA IB0Q	LOTTO 3A	CODIFICA R 22 RH	DOCUMENTO SA 00 0X 001	REV. A

6.1 Obiettivi Ambientali per i quali è necessario effettuare una valutazione di fondo

6.1.1 Obiettivo Uso sostenibile e protezione delle acque e delle risorse marine

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 852/2020 UE per l'Obiettivo Mitigazione, l'attività non arreca un danno significativo all'obiettivo "Uso sostenibile e protezione delle acque e delle risorse marine" in quanto risulta applicabile il criterio ivi indicato, con le precisazioni di seguito riportate:

I rischi di degrado ambientale connessi alla conservazione della qualità dell'acqua e alla prevenzione dello stress idrico sono individuati e affrontati con l'obiettivo di conseguire un buono stato delle acque e un buon potenziale ecologico, quali definiti all'articolo 2, punti 22 e 23, del regolamento (UE) 2020/852, conformemente alla direttiva 2000/60/CE del Parlamento europeo e del Consiglio e a un piano di gestione dell'uso e della protezione delle acque elaborato in tale ambito, per i corpi idrici potenzialmente interessati, in consultazione con i portatori di interessi pertinenti. Se è effettuata una valutazione dell'impatto ambientale a norma della direttiva 2011/92/UE del Parlamento europeo e del Consiglio ed essa comprende una valutazione dell'impatto sulle acque a norma della direttiva 2000/60/CE, non è necessaria un'ulteriore valutazione dell'impatto sulle acque, purché siano stati affrontati i rischi individuati.

Precisazioni:

- c) La direttiva 2000/60/CE, che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque, è stata recepita in Italia attraverso il Decreto Legislativo 3 Aprile 2006, numero 152, testo unico ambiente, che è la normativa di riferimento, tra le altre cose, per la Procedura di Valutazione di Impatto Ambientale alla quale il presente progetto sarà sottoposto secondo l'iter autorizzativo;
- d) La direttiva 2011/92/UE, concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati, è stata successivamente modificata dalla direttiva 2014/52/UE del Parlamento europeo e del Consiglio del 16 Aprile 2014 ed è stata recepita in Italia con il decreto legislativo 16 giugno 2017 numero 104, che apporta modifiche/integrazioni al D.Lgs 3 Aprile 2006 numero 152, che come riportato al precedente punto a) è la normativa di riferimento per la Valutazione di Impatto Ambientale

Di seguito si riportano gli ulteriori aspetti progettuali a sostegno dell'obiettivo ambientale di cui trattasi.

Per la matrice ambientale in oggetto, esaminando le opere di progetto ed il territorio in cui si inseriscono, si ritiene che le potenziali interferenze correlate all'Acqua possano essere ricondotte alle seguenti categorie:

- **Analisi impatti in fase di cantiere**

L'impatto ambientale sulla componente dell'ambiente idrico è costituito dalle modifiche indotte su di essa dalle attività di costruzione. Considerando il progetto nella sua interezza, le possibili interferenze che si verificano in fase di cantiere sono le seguenti:

○ **Interferenza con il reticolo idrografico:**

Come risulta dalle valutazioni effettuate, le aste fluviali del reticolo idrografico che risultano essere potenzialmente interferite sono: il torrente Lavisotto, in corrispondenza dell’inizio della GA02, e la Fossa Maestra di Mattarello. Le misure di progetto ipotizzate per l’interferenza idraulica con il Canale Lavisotto sono di seguito descritte:

- Mantenimento del Canale Lavisotto nella sua sede attuale, nel tratto parallelo alla ferrovia fino alla fermata di Trento Nord Zona Commerciale della Trento-Malè;
- Deviazione del Canale Lavisotto (con dismissione dell’attuale attraversamento della ferrovia), con sezione a cielo aperto, dalla fermata Trento Nord zona Commerciale fino all’area scalo Filzi (il canale di progetto sovrappassa a cielo aperto la galleria artificiale GA02);
- Realizzazione di un nuovo tratto tombato del canale Lavisotto, dalla sezione immediatamente a valle della GA02 fino a ricongiungersi con il tratto tombato dell’Adigetto esistente in prossimità di Piazza Centa;
- Mantenimento in esercizio del tratto di Lavisotto posto ad ovest della linea ferroviaria con sola funzione di collettamento delle acque meteoriche provenienti dall’area urbana zona Campo Coni.

Relativamente alle interferenze con la Fossa Maestra di Mattarello, la risoluzione delle interferenze consiste in una locale deviazione dei tratti di canale interferito al fine di garantire il rispetto delle fasce di inedificabilità stabilite dal Regio Decreto.

In prossimità del km 1+100 (variante Linea Storica) l’allargamento della sede ferroviaria esistente comporta una riduzione della fascia di inedificabilità di 10 m rispetto al ciglio di sponda della Fossa Maestra di Mattarello (ovest). Nella presente fase progettuale si prevede di deviare localmente l’asta idraulica al fine di garantire il rispetto di tale fascia conservando l’attuale sezione d’alveo

Dal punto di vista costruttivo, come riportato più dettagliatamente negli elaborati specialistici ai quali si rimanda (elab. IB0Q3AR10RIID0002001), le attività comportano impatti trascurabili sulla componente analizzata.

Si ritiene dunque l’impatto sul reticolo idrografico non significativo.

○ **Possibili interferenze con il deflusso sotterraneo della falda:**

La valutazione progettuale dell’interferenza delle opere con la falda è stata analizzata nell’elaborato IB0Q3AR10RHGE0006003 nel quale viene effettuato il confronto diretto tra gli andamenti delle pressioni interstiziali calcolate in fase 2 (post operam) sulle verticali di monte e di valle, per ciascuna delle simulazioni considerate, oltre a presentare il riferimento relativo al caso indisturbato (fase 1).

Il valore massimo calcolato con le simulazioni, pari a 30cm, rappresenta l’ordine di grandezza del fenomeno che può prodursi nella realtà. La perturbazione stimata, prodotta dalla realizzazione delle opere sulla falda può essere considerata accettabile in quanto compatibile con le condizioni idrogeologiche del sito e dell’attuale uso del suolo. Inoltre, particolare

attenzione è stata rivolta al dimensionamento dei diaframmi, limitandone le lunghezze al fine di ridurre l’ostacolo al naturale deflusso delle acque sotterranee.

Inoltre l’effetto derivante dalla realizzazione delle opere di scavo e realizzazione di opere in sotterraneo, in termini di modifica della circolazione idrica, sarà verificato attraverso una costante attività di monitoraggio durante le attività di cantiere.

○ **Sversamenti accidentali di liquidi inquinanti:**

come riportato nello Studio di Impatto Ambientale, nel corso delle lavorazioni potrebbero verificarsi eventuali sversamenti accidentali di fluidi inquinanti da mezzi d’opera o da depositi di materiali che possono compromettere la qualità di porzioni di suolo. Gli inquinanti potenziali ricorrenti sono il gasolio per rifornimento, gli oli e grassi lubrificanti e le vernici. Il rifornimento di gasolio delle macchine operatrici (in linea e cantiere) sarà effettuato con mezzi idonei. Nei principali cantieri verranno posizionati dei kit di pronto intervento, contenenti panne assorbenti e altro materiale idoneo a contenere, fermare e riassorbire almeno parzialmente lo sversamento.

Per evitare sversamenti accidentali durante il rifornimento delle macchine e durante le operazioni di manutenzione, l’eventuale contaminazione dovuta all’infiltrazione in falda di sostanze inquinanti prodotte dalle lavorazioni sarà oggetto di monitoraggio, pertanto in corrispondenza delle aree di cantiere che ricadono in porzioni del territorio caratterizzate da permeabilità significativa e in corrispondenza delle quali il rischio di infiltrazione è effettivamente un potenziale impatto, saranno previsti dei punti di monitoraggio per le acque sotterranee.

si rileva altresì e che il carattere di bassa permeabilità che interessa quasi tutti i complessi idrogeologici su cui risiedono le aree di cantiere, consente un forte rallentamento naturale di infiltrazioni di sostanze liquide provenienti da eventuali sversamenti accidentali.

● **Analisi impatti in fase di esercizio**

○ **Sviluppo linea in zone soggette ad esondazione fluviale:**

nelle aree della linea ferroviaria identificate a pericolosità torrentizia media è previsto l’inserimento di muri di presidio idraulico, la cui altezza è stata definita sulla base degli studi effettuati per la redazione delle Carte di pericolosità sviluppate dalla Provincia Autonoma di Trento e alla classificazione definita nel documento “Criteri e metodologia per la redazione e l’aggiornamento delle carte della pericolosità”.

Inoltre, come si evidenzia dall’elaborato specialistico “Relazione Idraulica e di compatibilità idraulica” (elab. IB0Q3AR10RIID0002001), le opere in progetto non aumentano l’estensione delle aree di esondazione e non aumentano, quindi, il rischio idraulico.

○ **Interferenza con reticolo idrografico:**

secondo quanto riportato nella “Relazione idraulica e di compatibilità idraulica” (elab. IB0Q3AR10RIID0002001) gli interventi di deviazione presenti in progetto non creano restringimenti e rigurgiti.

○ **Possibili interferenze con il deflusso sotterraneo della falda:**

Gli interventi in progetto non costituiscono, secondo quanto riportato all’interno della “Relazione idraulica e di compatibilità idraulica” (elab. IB0Q3AR10RIID0002001), significativo

	ASSE FERROVIARIO MONACO – VERONA QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA” LOTTO 3A: CIRCONVALLAZIONE DI TRENTO												
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>IB0Q</td> <td>3A</td> <td>R 22 RH</td> <td>SA 00 0X 001</td> <td>A</td> <td>21 di 33</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IB0Q	3A	R 22 RH	SA 00 0X 001	A	21 di 33
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IB0Q	3A	R 22 RH	SA 00 0X 001	A	21 di 33								

ostacolo al deflusso o riduzione della capacità di invaso delle aree interessate. Si veda inoltre quanto riportato per l’analogha voce nell’impatto in fase di cantiere precedentemente riportata;

- **Sversamenti accidentali di liquidi inquinanti:**
 Durante la fase di esercizio della linea ferroviaria, per la natura delle opere stesse, non si prevedono impatti sulla matrice delle acque superficiali e sotterranee, relativamente a potenziali sversamenti accidentali di liquidi inquinanti.

6.1.1.1 Verifica dello stato di protezione delle Acque

In fase di realizzazione le attività eseguite dal Monitoraggio Ambientale permettono di verificare sul territorio che quanto progettualmente previsto sia adeguato alla protezione della risorsa stessa. Si riportano di seguito le attività di Monitoraggio previste per la matrice acqua:

- Monitoraggio ambientale delle acque sotterranee mediante la rilevazione dei seguenti parametri: livello statico, temperatura acqua, temperatura aria, pH, conducibilità elettrica, Ossigeno disciolto, Idrocarburi totali, Metalli (Ferro, Cromo VI, Cromo totale, Piombo, Zinco, Rame, Nichel, Cadmio);
- monitoraggio delle acque superficiali mediante rilevazione dei parametri chimico fisici associati ad un buono stato ecologico (temperatura acqua, temperatura aria, pH, Ossigeno disciolto) delle acque superficiali e verifica della salvaguardia dei parametri Biologici mediante Monitoraggio ambientale dell'indice STAR ICMI;
- verifica della Salvaguardia Fauna Ittica mediante Monitoraggio ambientale dell'indice NISECI;
- Monitoraggio ambientale di Misure correntometriche, Temperatura, Salinità, Densità, Fluorescenza, Ossigeno Disciolto, pH, Trasparenza, Torbidità;
- monitoraggio delle portate sulle sorgenti per monitorare le possibili alterazioni prodotte dalla realizzazione della galleria;
- Organizzazione della cantierizzazione che preveda misure di sicurezza per la prevenzione degli eventuali sversamenti.
- Confronto e coordinamento delle misure e dei relativi esiti con gli Enti territoriali preposti alla salvaguardia delle risorse ambientali.

6.1.2 Obiettivo Prevenzione e riduzione dell’inquinamento dell’aria, dell’acqua o del suolo

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 852/2020 UE per l’Obiettivo Mitigazione, l’attività non arreca un danno significativo all’obiettivo Prevenzione e riduzione dell’inquinamento dell’aria, dell’acqua o del suolo in quanto risulta applicabile il criterio ivi indicato, con le precisazioni di seguito riportate:

Se del caso, data la sensibilità dell'area interessata, in particolare in termini di dimensioni della popolazione colpita, il rumore e le vibrazioni derivanti dall'uso delle infrastrutture sono mitigati introducendo fossati a cielo aperto, barriere o altre misure e sono conformi alla direttiva 2002/49/CE del Parlamento europeo e del Consiglio.

Sono adottate misure per ridurre il rumore, le polveri e le emissioni inquinanti durante i lavori di costruzione o manutenzione

	ASSE FERROVIARIO MONACO – VERONA QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA” LOTTO 3A: CIRCONVALLAZIONE DI TRENTO					
	VALUTAZIONE DNSH Relazione Generale	COMMESSA IB0Q	LOTTO 3A	CODIFICA R 22 RH	DOCUMENTO SA 00 0X 001	REV. A

Precisazioni:

- a) La direttiva 2002/49/CE, relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale, è stata attuata in Italia con decreto legislativo 19 agosto 2005 numero 194 e successivamente aggiornata con D.Lgs. 42 del 17/02/17 (Disposizioni in materia di armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico, a norma dell'articolo 19, comma 2, lettere a), b), c), d), e), f) e h) della legge 30 ottobre 2014, n. 161).
Tale normativa definisce i piani di azione (e quindi le priorità di intervento) per linee esistenti nell'ambito dei piani di risanamento acustico, a carico del gestore dell'infrastruttura o dei Comuni/Regioni per le linee locali. In Italia la stessa è attuata da RFI per la mappatura acustica delle linee esistenti, che ne tiene conto per il piano di risanamento acustico. La Progettazione acustica sviluppata per le infrastrutture ferroviarie invece è attuata nel rispetto della normativa nazionale cogente per le nuove realizzazione (cfr Studio acustico, Relazione cod. IB0Q3AR22RGIM0004001 e relativi elaborati grafici) che contiene studi e dimensionamento degli interventi necessari da attuare per rispettare i limiti normativi a prescindere della sensibilità dell'area e della popolazione colpita. Il dimensionamento delle barriere antirumore derivante dalla applicazione della normativa nazionale è comunque in linea con quanto previsto dal D.Lgs 194/2005 e dal successivo D.Lgs 42/2017 (e quindi in linea con la direttiva 2002/49/CE).
- b) Relativamente alla componente rumore, lo studio acustico prevede l’inserimento di barriere antirumore per abbattere l’impatto acustico in fase di esercizio. E’ stato a tale scopo prevista la messa in opera di 3.121metri di barriere antirumore di altezza compresa tra 2,98m (H2) e 7,38m (H10) sul piano del ferro, oltre ad alcuni interventi diretti sui recettori.
- c) Relativamente alla componente vibrazione è stato redatto uno studio vibrazionale (cfr Studio vibrazionale, Relazione cod. IB0Q3AR22RGIM0004002) nel quale l’analisi dei livelli vibrometrici dalla sorgente ai ricettori prossimi alla linea ferroviaria viene effettuata distinguendo le tipologie di convogli effettivamente transitanti sulla ferrovia, le condizioni geologiche che costituiscono il terreno tra ferrovia e ricettori e la tipologia di ricettore in termini di struttura e numero di piani. Nel documento sono state individuate le aree potenzialmente critiche per le quali saranno previsti gli opportuni interventi di mitigazione in relazione alla tipologia del nuovo armamento e riportati in dettaglio negli elaborati tecnici di Armamento nelle successive fasi progettuali.
- d) Relativamente alle misure per ridurre il rumore, le polveri e le emissioni inquinanti durante i lavori di costruzione si confronti quanto riportato nel Progetto Ambientale della Cantierizzazione (Relazione IB0Q3AR69RGCA0000002 e relativi elaborati grafici)

Di seguito si riportano gli ulteriori aspetti progettuali a sostegno dell’obiettivo ambientale di cui trattasi.

6.1.2.1 Aria

- **Analisi impatti in fase di cantiere**
Gli inquinanti maggiormente prodotti dalle attività generalmente eseguite durante la fase di realizzazione degli interventi, sono rappresentati dalle particelle polverulente PM10 e dalle emissioni gassose prodotte dai motori dei mezzi di cantiere, principalmente individuate negli Ossidi di Azoto (NOx). Tali analisi sono riportate nell’ elaborato (elaborato IB0Q3AR69RGCA0000002).

Per gli inquinanti esaminati, quindi, è stata eseguita una caratterizzazione del territorio allo stato ante operam e successivamente si è valutato l’impatto mediante modelli matematici mirati a stimare i livelli di concentrazione prodotti e valutare quindi in ultimo la necessità di prevedere degli interventi di mitigazione progettati ad hoc.

Assumendo che l’impatto più significativo esercitato dai cantieri sulla componente atmosfera sia generato dal sollevamento di polveri si ritiene che le aree di lavoro più impattanti siano quelle in corrispondenza delle quali avvengono le principali operazioni di scavo e movimentazione dei materiali terrigeni potenzialmente polverulenti e che presentino al loro interno aree per lo stoccaggio in cumulo dei materiali di risulta dalle lavorazioni.

Nello specifico sono state attenzionate tre aree: l’area tecnica AT.03 finalizzata ad avviare lo scavo meccanizzato della GN01 all’imbocco Sud, l’area tecnica AT.01 per lo scavo meccanizzato sulla galleria artificiale GA.01 (imbocco nord) e infine le aree di stoccaggio AS.01 e AS.02.

Le suddette aree possono essere considerate rappresentative in termini di emissioni di NOX e PM10.

In considerazione dell’estensione spaziale della cantierizzazione, in fase progettuale è stato ipotizzato un carico di 75 mezzi pesanti al giorno su ciascuna linea stradale omogenea interessata dai transiti.

In riferimento alle altre emissioni dei medesimi inquinanti, quelle relative al transito dei mezzi di trasporto per gli NOx e per i PM10 sono un ordine di grandezza inferiore, pertanto possono ragionevolmente ritenersi trascurabili, come ampiamente specificato nel PAC (elaborato IB0Q3AR69RGCA0000002).

- **Analisi impatti in fase di esercizio**

Nell’ambito dello Studio di Impatto Ambientale cod. IB0Q3AR22RGSA0001001 e nel rispetto degli esiti dello Studio di Traffico, che come già riportato individua il contributo di shift modale a livello di Global Project al 2032, è stata effettuata l’analisi e stima dei vantaggi ambientali ed energetici derivanti dalla domanda sottratta al trasporto merci stradale, shiftata dal trasporto privato su gomma a trasporto collettivo su ferro, come rilevabili dal confronto tra lo Scenario di Progetto vs Scenario di Riferimento.

Per il calcolo delle emissioni inquinanti è stato considerato solo il contributo derivante dalla riduzione della circolazione dei “veicoli pesanti” su strada, i soli ad emettere inquinanti atmosferici in quanto la tecnologia di conversione utilizzata da questi mezzi prevede la combustione in loco di carburante. Per i treni alimentati ad energia elettrica, tale fenomeno non sussiste. Di seguito in Tabella 4 la stima della riduzione di emissioni di inquinanti atmosferici:

Tabella 4 - Inquinanti atmosferici evitati anno 2032

Gas inquinante	TOTALE
----------------	--------

PM2.5 ton/anno	16,68
NOx ton/anno	432,02
NMVOG ton/anno	24,38
SO2 ton/anno	0,32

6.1.2.1.1 Verifica dello stato di inquinamento dell’Aria

In fase di realizzazione le attività eseguite dal Monitoraggio Ambientale permettono di verificare sul territorio che quanto progettualmente previsto sia adeguato alla protezione della risorsa stessa. Si riportano di seguito le attività di Monitoraggio previste per la matrice aria:

- Monitoraggio ambientale dell’atmosfera al fine di caratterizzare la qualità dell’aria, verificare se le lavorazioni hanno ricadute sulla stessa e di individuare contestualmente eventuali azioni o interventi di mitigazione da attuare;
- Monitoraggio dei parametri convenzionali (PM10 e PM2,5);
- Analisi sulla composizione chimica del particolato
- Monitoraggio parametri meteorologici;
- Monitoraggio del rumore prodotto dalle attività di cantiere al fine di analizzare il clima acustico ed il rispetto dei limiti normativi di riferimento;
- Confronto e coordinamento delle misure e dei relativi esiti con gli Enti territoriali preposti alla salvaguardia delle risorse ambientali.

6.1.2.2 Acque

• Analisi impatti in fase di cantiere

Per quanto riguarda la fase di cantiere è da considerare il tema in relazione alla gestione dei reflui prodotti, principalmente:

- dai servizi igienici ed assistenziali da apprestare nelle aree presidiate dalle maestranze;
- dal dilavamento delle superfici di cantiere;
- dai reflui di lavorazioni specifiche come ad esempio:
 - trivellazioni per opere di fondazione palificate;
 - scavi di galleria;
 - altro assimilabile.

Per le attività previste all’interno delle diverse aree di lavorazione e di cantiere è possibile avere la necessità di utilizzare e stoccare sostanze pericolose quali sostanze chimiche, olii, vernici, solventi, carburanti. Le sostanze nocive che possono essere rilasciate in ambiente, nelle matrici acqua o suolo durante alcune lavorazioni genericamente in fase di scavo, fanno riferimento ai conglomerati e i materiali e/o le sostanze che aiutano tali operazioni, tra questi si citano i fanghi bentonitici che

	ASSE FERROVIARIO MONACO – VERONA QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA” LOTTO 3A: CIRCONVALLAZIONE DI TRENTO					
VALUTAZIONE DNSH Relazione Generale	COMMESSA IB0Q	LOTTO 3A	CODIFICA R 22 RH	DOCUMENTO SA 00 0X 001	REV. A	FOGLIO 25 di 33

possono essere utilizzati nella realizzazione di pali per fondazioni e/o paratie palificate, e additivi miglioranti le caratteristiche del terreno in fase di scavo con TBM.

Una riduzione del rischio di impatti significativi sull’ambiente idrico in fase di costruzione dell’opera può essere ottenuta applicando adeguate procedure operative nelle attività di cantiere, relative alla gestione e lo stoccaggio delle sostanze inquinanti e dei prodotti di natura cementizia, alla prevenzione dallo sversamento di oli ed idrocarburi.

In considerazione del fatto che per il recapito dei reflui si dovranno ottenere i permessi e che per tale ragione i reflui stesso dovranno avere requisiti tali da non comportare inquinamento per i corpi ricettori, naturali e/o artificiali; considerato che è previsto il monitoraggio della componente soggetta a rischi derivanti da dispersioni accidentali, si ritenere che il rischio di inquinamento sulla matrice esaminata sia non significativa.

Pertanto, in riferimento ai criteri riportati nel capitolo 1.2.3 del PAC (elaborato IB0Q3AR69RGCA0000002), il livello di significatività è trascurabile, stima espressa in tutti quei casi in cui l’effetto potrà avere una rilevanza non significativa, senza il ricorso ad interventi di mitigazione.

- **Analisi impatti in fase di esercizio**

In fase di esercizio non sono previste emissioni di inquinanti-acque reflue, e pertanto il progetto non prevede mitigazioni per tali elementi.

6.1.2.2.1 Verifica dello stato di inquinamento delle Acque

In fase di realizzazione le attività eseguite dal Monitoraggio Ambientale permettono di verificare sul territorio che quanto progettualmente previsto sia adeguato alla protezione della risorsa stessa. Si riportano di seguito le attività di Monitoraggio previste per la matrice acqua:

- Monitoraggio ambientale delle acque sotterranee mediante la rilevazione dei seguenti parametri: livello statico, temperatura acqua, temperatura aria, pH, conducibilità elettrica, Ossigeno disciolto, Idrocarburi totali, Metalli (Ferro, Cromo VI, Cromo totale, Piombo, Zinco, Rame, Nichel, Cadmio);
- monitoraggio delle acque superficiali mediante rilevazione dei parametri chimico fisici associati ad un buono stato ecologico (temperatura acqua, temperatura aria, pH, Ossigeno disciolto) delle acque superficiali e verifica della salvaguardia dei parametri Biologici mediante Monitoraggio ambientale dell'indice STAR ICMI;
- verifica della Salvaguardia Fauna Ittica mediante Monitoraggio ambientale dell'indice NISECI;
- Monitoraggio ambientale di Misure correntometriche, Temperatura, Salinità, Densità, Fluorescenza, Ossigeno Disciolto, pH, Trasparenza, Torbidità;
- Organizzazione della cantierizzazione che preveda misure di sicurezza per la prevenzione degli eventuali sversamenti.
- Confronto e coordinamento delle misure e dei relativi esiti con gli Enti territoriali preposti alla salvaguardia delle risorse ambientali.

6.1.2.3 Suolo

- **Analisi impatti in fase di cantiere**

Nel corso delle lavorazioni possono verificarsi eventuali sversamenti accidentali di fluidi inquinanti da mezzi d’opera o da depositi di materiali che possono compromettere la qualità di porzioni di suolo.

Si considerino per tale matrice le considerazioni già riportate per la sovrastante matrice acque.

Data la presenza di terreni agricoli, particolarmente vulnerabili al rischio di inquinamento, a presidio delle lavorazioni in tali aree saranno effettuate campagne di monitoraggio della componente.

- **Analisi impatti in fase di esercizio**

In fase di esercizio non sono previste emissioni di inquinanti, e pertanto il progetto non prevede mitigazioni per tali elementi.

Nell’ambito della progettazione dell’infrastruttura si è proceduto all’individuazione di siti contaminati e potenzialmente contaminati interferenti con le opere in progetto ma anche con tutte quelle aree che saranno coinvolte durante la cantierizzazione quali aree di stoccaggio, cantieri operativi, cantieri base e aree di lavoro.

Dalla disamina delle possibili interferenze tra siti contaminati censiti nelle anagrafi provinciali e nazionali e opere/lavorazioni in progetto è emerso che nella zona industriale di Trento sono presenti diversi siti censiti come siti inquinati o bonificati, alcuni dei quali adiacenti al tracciato.

Le interferenze con i siti afferenti al SIN di Trento Nord riguardano in particolare le opere di deviazione del Lavisotto, la realizzazione della cabina di Trazione Elettrica, la realizzazione del sottopasso pedonale e la realizzazione del fascio binari. Le aree saranno bonificate e ripristinate in linea con la normativa vigente in tema di ambiente e sicurezza per i lavoratori e fruitori delle aree.

6.1.2.3.1 Verifica dello stato del Suolo

In fase di realizzazione le attività eseguite dal Monitoraggio Ambientale permettono di verificare sul territorio che quanto progettualmente previsto sia adeguato alla protezione della risorsa stessa. Si riportano di seguito le attività di Monitoraggio previste per la matrice suolo:

- Monitoraggio Ambientale del suolo finalizzato alla verifica delle caratteristiche pedo-agronomiche del suolo attraverso la verifica di parametri pedologici, chimico-fisici e le analisi chimiche.
- Monitoraggio Ambientale finalizzato a raccogliere le informazioni relative alle utili a valutare eventuali modifiche future indotte dalle lavorazioni

Il monitoraggio della componente suolo e sottosuolo ha la funzione di: garantire il controllo della qualità del suolo intesa come capacità agro-produttiva e fertilità; rilevare eventuali alterazioni dei terreni al termine dei lavori; garantire un adeguato ripristino ambientale delle aree di cantiere. Le attività di monitoraggio consentono di valutare le eventuali modificazioni delle caratteristiche pedologiche dei terreni nelle aree sottoposte ad occupazione temporanea dai cantieri, dove possono avvenire modifiche

	ASSE FERROVIARIO MONACO – VERONA QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA” LOTTO 3A: CIRCONVALLAZIONE DI TRENTO												
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>IB0Q</td> <td>3A</td> <td>R 22 RH</td> <td>SA 00 0X 001</td> <td>A</td> <td>27 di 33</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IB0Q	3A	R 22 RH	SA 00 0X 001	A	27 di 33
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IB0Q	3A	R 22 RH	SA 00 0X 001	A	27 di 33								

delle caratteristiche fisico-chimiche dei terreni per: compattazione dei terreni, modificazioni delle caratteristiche di drenaggio, rimescolamento degli strati costitutivi, sversamenti accidentali.

6.1.3 Obiettivo Protezione e ripristino della biodiversità e degli ecosistemi

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 852/2020 UE per l’Obiettivo Mitigazione, l’attività non arreca un danno significativo all’obiettivo Protezione e ripristino della biodiversità e degli ecosistemi, dell’acqua o del suolo in quanto risulta applicabile il criterio ivi indicato, con le precisazioni di seguito riportate:

Si è proceduto a una valutazione dell’impatto ambientale (VIA) o a un esame conformemente alla direttiva 2011/92/UE.

Qualora sia stata effettuata una VIA, sono attuate le necessarie misure di mitigazione e di compensazione per la protezione dell’ambiente.

Per i siti/le operazioni situati in aree sensibili sotto il profilo della biodiversità o in prossimità di esse (compresi la rete Natura 2000 di aree protette, i siti del patrimonio mondiale dell’UNESCO e le principali aree di biodiversità, nonché altre aree protette) è stata condotta, ove applicabile, un’opportuna valutazione e, sulla base delle relative conclusioni, sono attuate le necessarie misure di mitigazione.

Precisazioni:

- a) Premesso quanto riportato al paragrafo 6.1.1 precisazione b) relativamente alla direttiva 2011/92/UE ed al D.Lgs 152 e s.m.i., il progetto è stato sottoposto ad un esame conformemente a tale normativa, contenuto nello Studio di Impatto Ambientale (Relazione IB0Q3AR22RGSA0001001 e relativi elaborati grafici), redatto al fine di sottoporre la progettazione alla Procedura di Valutazione di Impatto Ambientale.
- b) Le porzioni scoperte nel progetto ferroviario si sviluppano senza generare interferenze dirette con aree naturali protette e siti Natura 2000, mentre per le parti che si sviluppano in galleria è presente una interferenza diretta con lo ZSC Gocciadoro codice IT3120122, attraversato in galleria naturale da PK 8+170 a 8+500. Per tale fattispecie è stata condotta una opportuna valutazione nell’ambito dell’elaborato progettuale Screening Vinca (cod. IB0Q3AR22RGIM0003001) e Format di supporto screening Vinca come da allegato I “Linee guida nazionali per la Valutazione d’Incidenza (Vinca)” (cod. IB0Q3AR22RHIM0003001).

Lo studio delle mitigazioni dell’impatto dei cantieri sulle componenti naturalistiche viene rivolto sia il danno o l’alterazione alle componenti naturalistiche e sia a contenere il fenomeno dell’alterazione della qualità visiva indotto dall’impianto dei cantieri.

La realizzazione degli interventi previsti potrebbe produrre una serie di interferenze sulla flora e la vegetazione locali:

Impatti in fase di cantiere:

- Sottrazione di suolo agricolo:** all'interno dell'Ambito 1 - Mattarello l'occupazione di suolo avviene a partire dalla fase di cantiere e coincide con la fascia individuata come area di lavoro e con i siti individuati per le attività connesse al cantiere (campo base, aree tecniche, cantieri operativi e aree di stoccaggio). L'occupazione di suolo agricolo implica una sottrazione di una porzione di habitat faunistico, sebbene, per via della loro destinazione sinantropica le aree siano di limitato interesse naturale. La sottrazione temporanea di suolo agricolo è quantificabile in c.ca 210.210 mq su un'occupazione totale di c.ca 476.150 mq. Trattandosi di un'occupazione temporanea e che al termine delle attività i terreni occupati dalle aree di cantiere verranno restituiti agli usi agricoli, pertanto a valle di queste considerazioni si ritiene che l'impatto venga mitigato, saranno in ogni caso sottoposti a monitoraggio i cumuli di strato vegetale depositati in cantiere. Per quanto riguarda l'ambito 2 – Galleria, dato lo sviluppo del tracciato in galleria si considera l'interferenza assente.
- Sottrazione di vegetazione:** per quanto riguarda l'Ambito 1 - Mattarello, la vegetazione interferita è costituita principalmente da frutteti e vigneti. Le aree di cantiere, in seguito alla realizzazione dell'opera, saranno ripristinate allo stato ex-ante, pertanto, si considera l'impatto mitigato. Per quanto riguarda l'Ambito 2 - Galleria, dato lo sviluppo in galleria del tracciato si considera l'interferenza nulla.

Per quanto riguarda l'ambito 3 - Trento, si prevede la sottrazione di vegetazione per la realizzazione delle aree di cantiere e delle aree di lavoro, tale sottrazione è comunque limitata, e non coinvolge specie di pregio naturalistico.
- Danno causato dal sollevamento di polveri:** tale impatto può risultare significativo in prossimità delle aree di cantiere, in relazione alle diverse attività previste quali in particolare lo scavo per la costruzione dei manufatti ed il traffico dei mezzi pesanti. L'impatto è quindi limitato alla cantierizzazione, e coinvolge una superficie variabile in relazione alle tipologie vegetazionali presenti, alla ventosità e alle precipitazioni che si manifesteranno durante la fase di cantiere. L'impatto appare comunque reversibile sul breve periodo. Inoltre, attraverso l'adozione di idonee accortezze, come riportate nel Progetto Ambientale della Cantierizzazione, il danno risulta ulteriormente ridotto.
- Disturbo causato da rumore e vibrazioni:** A causa del rumore e degli stimoli visivi gli habitat nelle immediate vicinanze del cantiere potranno perdere temporaneamente importanti componenti della varietà L'unica area SIC presente (Gocciadoro IT3120122), attraversata in galleria dal tracciato di progetto (Ambito 2), non subisce sottrazione diretta di habitat, come risulta dalle conclusioni della Valutazione di Incidenza Ambientale. Lo studio evidenzia come appaia minimo il rischio di alterazione degli equilibri idrogeologici dell'area, e in particolare dell'abbassamento del livello della falda superficiale con conseguente detrimento degli habitat igrofilo e mesoigrofilo che caratterizzano il sito protetto; per maggior prudenza, è comunque previsto il monitoraggio della sorgente più prossima al Sito e classificata come a rischio medio (sorgente Foll) nonché dei popolamenti vegetazionali mesoigrofilo dell'area.

Per quanto riguarda l'ambito 1, date le caratteristiche delle aree in cui si riconosce la matrice prevalente data dall'agroecosistema e dalla presenza delle infrastrutture stradali e ferroviarie, le specie frequentatrici di tali luoghi si ritiene che possano essere adattate a disturbi antropici, pertanto

le attività di cantiere non costituiscono un elemento rilevante di disturbo e sono da ritenersi comunque reversibili. delle specie (soprattutto uccelli e mammiferi).

- **Frammentazione di habitat faunistici:** L’interferenza riguarda l’occupazione di habitat faunistici da parte degli interventi previsti e la frammentazione degli stessi in unità distinte, relativamente a questo aspetto, si considera per gli ambiti 2 e 3 un impatto nullo o trascurabile, infatti per l’ambito 2 non si prevede alcuna occupazione di habitat faunistici, e per l’ambito 3 dato il contesto urbano e periurbano di intervento si ritiene che l’interferenza non sia da considerarsi significativa.

Per quanto riguarda l’ambito 1, le aree di cantiere non sono posizionate su aree di rilevante pregio naturalistico, infatti l’intervento avviene su aree agricole già intercluse tra viabilità esistenti, per cui l’impatto sugli elementi di connessione si ritiene di bassa entità.

- **Alterazione degli elementi di connessione ecologica:** L’interferenza consiste nell’occupazione da parte del tracciato di progetto e delle aree di lavorazione e di cantiere di elementi riferibili alla Rete Ecologica territoriale. In generale per gli ambiti 2 e 3 non si rilevano interferenze, infatti per quanto riguarda l’ambito 2 il tracciato si sviluppa interamente in galleria, mentre l’ambito 3 è situato in ambito urbano e periurbano prevedendo solo un ridotto allargamento rispetto al sedime ferroviario esistente.

Per quanto riguarda l’ambito 1 le aree di cantiere sono poste a cavallo della linea ferroviaria esistente, poste lato Est tra la ferrovia e Via nazionale e lato Ovest tra la ferrovia e la SS12, tali aree sebbene vadano ad occupare terreni agricoli e vigneti, ovvero aree potenzialmente fruibili per il passaggio della fauna, la presenza dell’asse ferroviario e delle viabilità costituisce allo stato attuale di per se un ostacolo, di fatto depotenziando la possibile connessione ecologica, di contro le interferenze previste sono da considerarsi temporanee, in quanto il disturbo legato alle attività di cantiere sarà risolto al termine delle lavorazioni. In conclusione, in base alle interferenze individuate, e considerando il fatto che saranno strettamente limitate alla durata dei lavori si ritiene che l’impatto sia trascurabile per l’ambito 1 e 3 e nullo per l’ambito 2.

Impatti in fase di esercizio

- **Sottrazione di suolo agricolo:** L’interferenza connessa alla sottrazione di suolo agricolo, già riscontrata dalla fase realizzativa, persiste nella fase di esercizio per la sola quota parte connessa direttamente alla presenza della nuova sede ferroviaria. L’ingombro dell’opera comporta un’occupazione permanente di c.ca 71.730 mq di aree a vegetazione seminaturale. Pertanto l’interferenza si considera significativa seppur mitigata a valle del ripristino delle aree ex ante per l’ambito 1 (oggetto di monitoraggio per la conservazione delle caratteristiche pedologiche), si considera trascurabile per l’ambito 3, mentre per l’ambito 2 l’interferenza è nulla.
- **Sottrazione di vegetazione:** L’interferenza descritta è da considerarsi permanente in fase di esercizio per la quota parte connessa all’ingombro dell’opera. L’ingombro dell’opera comporta un’occupazione permanente di c.ca 26.800 mq di aree a vegetazione naturale. Si segnala come gli interventi di inserimento paesaggistico-ambientale previsti in fase progettuale, mediante la predisposizione di opere a verde, consentiranno di compensare parte della vegetazione

consumata irreversibilmente mediante la piantumazione di specie autoctone adeguatamente selezionate.

Pertanto, a valle degli interventi di ripristino ex ante e della messa a dimora di essenze lungo le sponde del lavisotto, l'interferenza sia per l'ambito 1 che per l'ambito 3 si considera mitigata, per l'ambito 2 l'interferenza è nulla.

- **Disturbo causato da rumore e vibrazioni:** In fase di esercizio, l'aumento dei livelli di rumore viene prodotto dal passaggio dei convogli sulle nuove linee. Tale disturbo risulta permanente e sensibile durante la fase di esercizio, benché maggiormente contenuto rispetto a quello prodotto in fase di cantiere. Considerando che il popolamento faunistico gravitante in entrambi gli ambiti dell'area di intervento è costituito da specie sinantropiche adattate ai disturbi antropici e alla presenza di linee ferroviarie e arterie stradali, si ritiene che l'esercizio della linea ferroviaria non costituisca un disturbo rilevante.
- **Frammentazione di habitat faunistici:** L'interferenza riguarda l'occupazione di habitat faunistici da parte del progetto e la frammentazione degli stessi in unità distinte. Nell'ambito 1, il raddoppio avviene prevalentemente in sede, in stretta adiacenza rispetto alla linea esistente in questo caso è evidente come l'effetto di ulteriore frammentazione ecologica sia da considerarsi minimo in quanto si prolunga una situazione già in essere. Per quanto riguarda l'ambito 3, il tracciato si sviluppa per la maggior parte all'interno del sedime ferroviario esistente ed in ambito cittadino per cui non si rilevano ulteriori effetti di frammentazione. In generale si ritiene che per l'intero tracciato di progetto l'effetto di frammentazione di habitat sia poco significativo.
- **Alterazione degli elementi di connessione ecologica:** L'interferenza ha luogo dalla fase di cantiere, quando viene predisposta l'area di lavoro per la realizzazione delle opere e vengono installate le aree di cantiere, come risulta dall'analisi effettuata, l'elemento principale di connessione ecologica è costituito dal corridoio dell'Adige avente un ruolo nell'ambito della Rete Ecologica territoriale, tuttavia la cesura operata dall'autostrada dalla viabilità e dalla ferrovia esistente costituisce di fatto una barriera che già allo stato attuale depotenzia sensibilmente il passaggio della fauna, pertanto si ritiene che l'impatto residuo determinato dalla realizzazione delle opere sia trascurabile.

Al termine dei lavori le aree di cantiere che non saranno sede di opere civili oppure oggetto di sistemazioni a verde a corollario e completamento dell'opera, saranno oggetto di interventi di ripristino della situazione ante – operam.

Inoltre si procederà a:

- la piantumazione di Opere a Verde anche al fine di tutelare il profilo Paesaggistico;
- tenere lo scotico in cumuli separati e facendo in modo di evitare ogni contaminazione in presenza di habitat di particolare interesse;
- la gestione delle aree agricole restituendo fertilità al suolo e limitando l'insorgenza di specie infestanti alloctone mediante pratiche agricole;

	<p>ASSE FERROVIARIO MONACO – VERONA QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA” LOTTO 3A: CIRCONVALLAZIONE DI TRENTO</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>IB0Q</td> <td>3A</td> <td>R 22 RH</td> <td>SA 00 0X 001</td> <td>A</td> <td>31 di 33</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IB0Q	3A	R 22 RH	SA 00 0X 001	A	31 di 33
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IB0Q	3A	R 22 RH	SA 00 0X 001	A	31 di 33								

6.1.3.1 Verifica dello stato di biodiversità ed ecosistemi

In fase di realizzazione le attività eseguite dal Monitoraggio Ambientale permettono di verificare sul territorio che quanto progettualmente previsto sia adeguato alla protezione della risorsa stessa. Si riportano di seguito le attività di Monitoraggio previste:

- verifica che lo stato di qualità dell'ecosistema sia rimasto inalterato tra prima e dopo attraverso il monitoraggio di ornitofauna, erpetofauna e mammalofauna;
- analisi della percentuale di interventi sulla rete ecologica/totale interventi a verde;
- verifica eventuali alterazioni ricondotte principalmente alla modificazione delle caratteristiche chimico-fisiche dei terreni ed alla variazione di fertilità (compattazione dei terreni, modificazioni delle caratteristiche di drenaggio, rimescolamento degli strati costitutivi, infiltrazione di sostanze chimiche, etc.)

7 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 tecnica ed economica del “Lotto 3a: Circonvallazione di Trento” ed in particolare al paragrafo 5 (parte 1 della lista di controllo) e al paragrafo 6 (parte 2 della lista di controllo) sono stati forniti alcuni elementi relativi all’analisi sugli impatti 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, nell’ambito della valutazione di fondo effettuata per tre di questi obiettivi (l’uso sostenibile e la protezione delle acque e delle risorse marine, la prevenzione e la riduzione dell’inquinamento, la protezione e il ripristino della biodiversità e degli ecosistemi) è stato considerato che la progettazione redatta comprende il Progetto di monitoraggio Ambientale che definisce gli obiettivi, i requisiti, i criteri metodologici, le modalità e le tempistiche per l’effettuazione del Monitoraggio Ante – Corso – Post Operam.

	ASSE FERROVIARIO MONACO – VERONA QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA” LOTTO 3A: CIRCONVALLAZIONE DI TRENTO					
VALUTAZIONE DNSH Relazione Generale	COMMESSA IB0Q	LOTTO 3A	CODIFICA R 22 RH	DOCUMENTO SA 00 0X 001	REV. A	FOGLIO 32 di 33

Lo stesso tiene conto della realtà territoriale ed ambientale in cui il progetto dell’opera si inserisce e dei potenziali impatti che esso determina sia in termini positivi che negativi, come frutto delle valutazioni emerse nelle analisi effettuate sui fattori ambientali nell’ambito della redazione dello Studio di Impatto Ambientale.

Tramite l’esecuzione della attività di Monitoraggio Ambientale, il Proponente può verificare se l’impatto ipotizzato in fase di progettazione sia quello che si riscontra sulle matrici ambientali, mediante l’effettuazione di campagne di misura in fase ante operam - per la caratterizzazione del sito – corso d’opera – per la fase di costruzione – e post operam, per la fase di esercizio.

Per quanto esposto nel presente documento, si ritiene che il progetto di fattibilità tecnica ed economica del “Lotto 3a: Circonvallazione di Trento” contribuisca ad almeno uno degli obiettivi ambientali e "non arrechi un danno significativo" a nessuno degli altri obiettivi di cui all’articolo 9 del Regolamento UE 2020/852 “Tassonomia”.

Nello specifico il progetto fornisce un **Contributo sostanziale alla mitigazione dei cambiamenti climatici** in quanto attività a sostegno agli obiettivi in materia di cambiamenti climatici per una percentuale pari al 100%, così come riportato per il codice 064 “Linee ferroviarie di nuova costruzione o ristrutturate – rete centrale TEN-T” dell’Allegato VI al Regolamento Europeo 241/2021 UE "Dimensioni e codici delle tipologie di intervento per il dispositivo per la ripresa e la resilienza".

8 Allegati

Allegato 1 – Scheda di Valutazione DNSH consegnata alla CE in data 28/04/21, per l’investimento 1.2: Linee ad Alta Velocità nel Nord che collegano all'Europa, 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 IB0Q 3AR22RHSA000X002A

	<p>ASSE FERROVIARIO MONACO – VERONA QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA” LOTTO 3A: CIRCONVALLAZIONE DI TRENTO</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>IB0Q</td> <td>3A</td> <td>R 22 RH</td> <td>SA 00 0X 001</td> <td>A</td> <td>33 di 33</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IB0Q	3A	R 22 RH	SA 00 0X 001	A	33 di 33
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IB0Q	3A	R 22 RH	SA 00 0X 001	A	33 di 33								

Allegato 1

Scheda di Valutazione DNSH consegnata alla CE in data 28/04/21,
per l'investimento 1.2: Linee ad Alta Velocità nel Nord che
collegano all'Europa, di cui il PFTE in oggetto fa parte

National Recovery and Resilience Plan

Mission 3 - Infrastructures for sustainable mobility

Component 1 - Investments on the railway network



Do No Significant Harm

Update: 28 April 2021



Summary

1	The National Recovery and Resilience Plan	3
2	Mission 3– Infrastructures for sustainable mobility	5
2.1	The Mission, Components and Lines of Action	5
2.2	The Measures.....	6
3	Do No Significant Harm	8
3.1	The principle.....	8
3.2	Application of the principle.....	9
4	Approach in the development of the assessment.....	11
4.1	Adopted criteria.....	11
5	Do No Significant Harm assessment sheets for the railway infrastructure sector	15
5.1	Acceleration of the approval process of the Contract between the MIMS and RFI.....	15
5.2	Acceleration of the authorization process of projects.....	17
5.3	High-speed railway connections to the South for passengers and freight	19
5.4	High-speed lines in the North connecting to Europe.....	42
5.5	Diagonal connections.....	66
5.6	Introducing the European Rail Transport Management System (ERTMS).....	87
5.7	Strengthening metropolitan nodes and key national links	99
5.8	Strengthening regional lines - Upgrading of regional railways (management RFI).....	122
5.9	Upgrading, electrification and resilience of railways South	136
5.10	Upgrading railway stations in the South.....	158



5.4 High-speed lines in the North connecting to Europe

DNSH ASSESSMENT	
Mission	3 - Infrastructures for sustainable mobility
Cluster	1. High-speed rail and road maintenance 4.0
Project/Reform	4. High-speed lines in the North connecting to Europe
Contact	MIMS/RFI
Date completed	28 April 2021



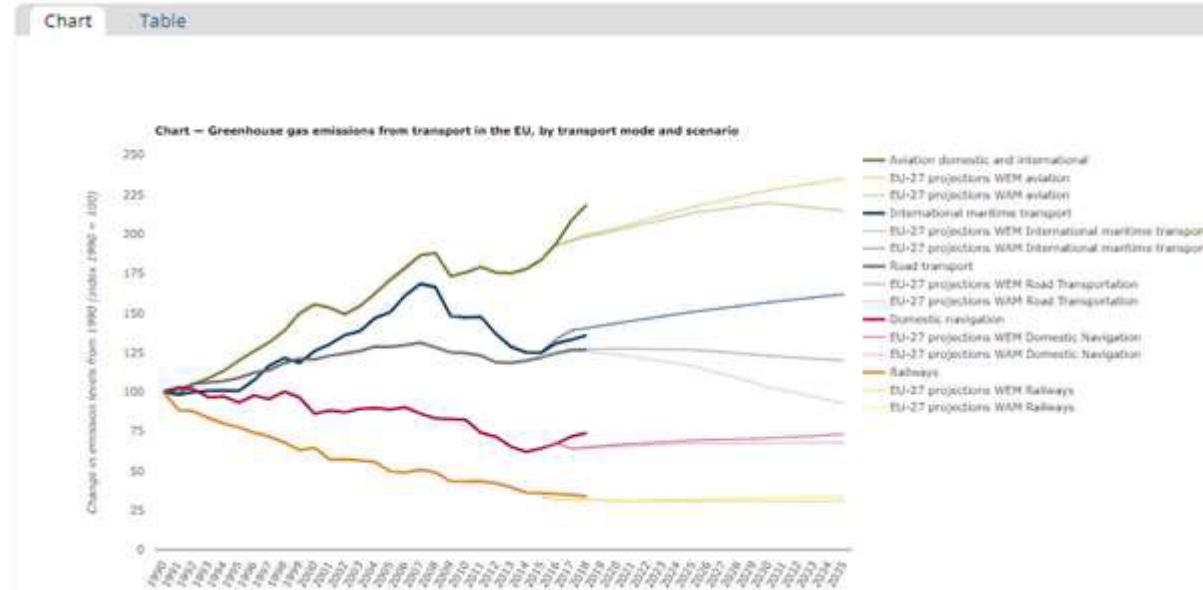
Phase 1		
Environmental target	Does the measure have no or negligible impact on the target or is it considered compliant with the DNSH principle for the relevant target?	Motivation if indicated A, B, C
1. Climate change mitigation	B. The measure appears to support this target 100%	<p>EU Regulation 2021/241 of 12 February 2021, which established the Recovery and Resilience Facility, establishes in Annex VI "Climate control methodology" that the interventions relating to "Newly built or refurbished railway lines - TEN core network -T "(code 064) have a "Coefficient for calculating support for climate change targets" equal to 100%.</p> <p>Article 10 of EU regulation 2020/852, known as the "Taxonomy regulation" provides that:</p> <p>"An economic activity is considered to make a substantial contribution to climate change mitigation if it substantially contributes to stabilising greenhouse gas concentrations in the atmosphere to the level that prevents dangerous anthropogenic interference with the climate system in line with the long-term temperature target of the Paris Agreement by avoiding or reducing greenhouse gas emissions or increasing the absorption of greenhouse gases, including through innovative products or processes by:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) ... (omission) b) ... (omission) c) the increase in clean or climate-neutral mobility; d) ... (omission)". <p>Green House Gases (GHG) are those gases that are transparent to solar radiation entering the Earth, but are able to consistently retain the infrared radiation emitted by the Earth's surface, the atmosphere and clouds. The most impacting GHGs for the increase in the greenhouse effect are: CO₂, N₂O, CH₄ and emissions from the aviation sector.</p> <p>The green transition and sustainability are the cornerstones for Europe's recovery towards a zero-emissions society.</p> <p>In 2011, the White Paper on transport set the following targets: by 2030, rail, together with waterways, will have to attract 30% of road freight transport on distances over 300 km and 50% by 2050.</p>



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



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



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

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

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

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

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

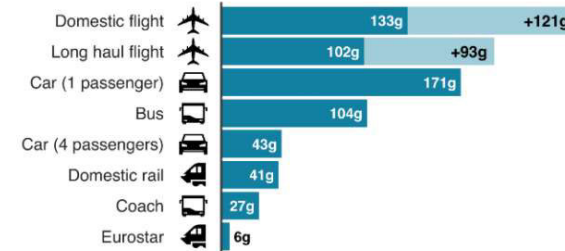


Below is an effective representation of the lower impact in terms of CO2 emissions by the railway carrier compared to other modes of transport.

Emissions from different modes of transport

Emissions per passenger per km travelled

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



Note: Car refers to average diesel car

Source: BEIS/Defra Greenhouse Gas Conversion Factors 2019



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

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

As an example, the following average values were compared:



		<ul style="list-style-type: none">- passenger car (petrol) = 1.22 €-cent/pkm- passenger train diesel = 0.34 €-cent/pkm <p>The costs of climate change for electric trains are only attributable to emissions from the production of electricity from non-renewable sources.</p> <p>The commitment of the Ferrovie dello Stato Italiane Group (FS Group), of which RFI is a part, for the fight against climate change has always characterised the modus operandi of the Group itself and, in 2019, led to the definition of the target of achieving carbon neutrality by 2050.</p> <p>In 2020, the FS Group's correct management of climate issues was formally recognised by the Carbon Disclosure Project (CDP- a non-profit organisation that is responsible for evaluating the environmental performance of the largest industrial groups) by obtaining an "A-" rating. ("Leadership" range) and being above the average of the global, European and sector level companies analysed by the organisation. The FS Group, in particular, was recognised for the implementation of current best practices in the fight against climate change, positively evaluating the completeness of the information, the awareness and management of environmental risks and the activation of the associated best practices. environmental leadership, which includes setting ambitious goals.</p> <p>The achievement of the targets set by the European Commission requires a great commitment for the transport sector and in particular the railway sector if we consider that, according to the National Account of Infrastructures and Transport (CNIT), passenger traffic in Italy is 91.5 % on road (882 billion passenger-kilometres in terms of private road transport, extra-urban public transport and public urban transport), while rail represents about 6% of passengers against 7.8% in Europe (COM (2021) 5 final , EU).</p> <p>At the same time, 54.5% of goods travel by road (about 100 billion tonne-km) and about 11% by rail compared to 18.7% in Europe (COM (2021) 5 final, EU).</p> <p>The railway investments eligible for the Recovery Fund will contribute significantly in terms of modal shift from road transport to rail transport and consequently will produce a reduction in CO2 emissions.</p>
--	--	--



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%
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%
Inland waterways	0.1%
Air navigation	0.6%
Road transport (> 50km)	47.7%
Oil pipelines (> 50km)	5.1%



		<p>This breakdown makes it possible to quantify the CO2 savings from heavy road vehicles from 2030 equal to approximately 400,000 tonnes per year.</p> <p>Overall, therefore, starting from 2030 it is reasonable to assume that the eligible investments in the Recovery Fund will contribute to the achievement of the long-term targets both in terms of modal share and in terms of CO2 savings (approximately 2.8 million tonnes of CO2 from transport passenger and freight road).</p> <p>These forecasts have been developed considering all the investments envisaged in the NNRP and constitute a challenging target but which is deemed achievable, if the hypotheses relating to the response of the Railway Companies for the services offered, to the demand for railway mobility and to the situation are also confirmed with specific regard to economic conditions, transport policies, technological innovations and transformations in progress (energy mix, electric mobility, hydrogen mobility).</p> <p>The cluster of investments relating to the <i>High-speed lines in the North connecting to Europe</i> sector includes interventions programs for the strengthening of the Brescia-Verona-Padova, Liguria-Alps and Verona-Brenner connections. 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. In particular, the Milan- (Brescia) -Verona-Padova line is one of the most important lines at national level and acts as a distributor of freight traffic arriving from Northern Europe through Austria and Switzerland to the rest of the country. At the same time, it is characterised by the presence of a high number of passenger trains during the day, to which is added a substantial amount of freight trains, especially at night.</p> <p>The completion of the HS/HC horizontal axis is therefore of strategic importance both to overcome the capacity and performance constraints of the existing infrastructure and to seize the opportunities for developing traffic along the TEN-T Mediterranean corridor. In fact, the line is an integral part of the infrastructural corridor that connects the Iberian Peninsula with the border between Hungary and Ukraine passing south of the Alps.</p> <p>As regards the freight segment, the investments of the cluster envisage intervening on the infrastructural performances to which freight transport is most sensitive: possibility of running longer trains (module), heavier (axial weight) and with greater transversal dimensions (shape). In particular, the Liguria-Alps connection is configured as a new high-capacity fast line which aims to strengthen the railway connections between the Ligurian port system and the upper Tyrrhenian with the north of the country and the north centre of Europe (Rotterdam and Antwerp). The line, in fact, as part of the High Speed/High Capacity</p>
--	--	--



		<p>system along the Milan-Genoa axis, is part of the Reno-Alps Core Network Corridor which connects the most densely populated European regions with the greatest industrial vocation.</p> <p>As regards the Verona-Brenner upgrading project, the increase in freight traffic given by the opening of the Brenner tunnel highlighted the existence of critical issues along the current access line, which can be summarised as follows:</p> <ul style="list-style-type: none">• point limitations due to route constraints (longitudinal slope);• crossing of urban centres (with operating restrictions resulting from noise);• non-functional connections with the existing network (with consequent operating limitations such as in the Verona node). <p>Therefore it was decided to quadruple the adduction line through the construction of a new line.</p> <p>As a result of the greater competitiveness of the railway carrier, a shift from other methods is expected, which are more impacting in terms of GhG emissions.</p> <p>For more precise assessments relating to individual investments, it is necessary to develop a multi-modal traffic analysis that compares the "project situation" with the "reference situation" and arrive at a quantification of the new modal distribution and the foreseeable shift towards the railway mode , as required by European regulations for the preparation of Cost-benefit Analysis (Guide to Cost-benefit Analysis of Investment Projects. Economic appraisal tool for Cohesion Policy 2014-2020 - December 2014).</p>
--	--	---



Starting from the multi-modal traffic study, the following avoided emissions were assessed in the Cost-Benefit Analysis of the investment program on the Brescia-Verona-Padova route:

Vehicle type	Years	CO2 emissions (tonnes)
Car	2028	-91,496
	2035	-88,293
	2050	-84,402
	Accumulated 2028-2050	-1,918,299
Heavy freight vehicles	2028	-502,349
	2035	-485,484
	2050	-464,090
	Accumulated 2028-2050	-9,521,108

Total Accumulated 2028-2050	11,439,407
------------------------------------	-------------------

It will be possible to draw up and complete the traffic studies and the Cost Benefit Analysis of the additional High-Speed sections planned in the North of the country during project development and therefore provide evidence of the further expected benefits in relation to the "climate change mitigation" environmental target.



<p>2. Adaptation to climate change</p>	<p>B. The measure appears to support this target 100%</p>	<p>In case of new project, a specific vulnerability and climate risk assessment, related to flooding, snow, arising sea level, rainfalls, etc. will be performed in order to identify, to select and to implement the relevant adaptation measures, accordingly to the EU framework.</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.</p> <p>In 2015, the Ministry of the Environment and Land and Sea Protection (MATTM) defined the "National Strategy for Adaptation to Climate Change" (NSAC) to be implemented through the adoption of an action plan/sectoral action plans that define the schedules and methods of implementation.</p> <p>In this sense, in 2016, the Ministry of the Environment commissioned the Euro-Mediterranean Centre on Climate Change (CMCC) to draft the National Plan for Adaptation to Climate Change (NPACC), in order to contain the vulnerability of natural, social and economic systems, increase their adaptability and resilience and promote the coordination of actions at different levels of government. In particular, the NPACC, currently being approved, provides for a process of integration (mainstreaming) on the issues of adaptation (and therefore also in transport) organised over several levels in an attempt to translate the more general objectives of climate policies into operational guidelines and actions on the territory, also through the involvement of RFI and ANAS.</p> <p>With specific reference to transport infrastructures, adaptation strategies take the form of measures aimed at reducing vulnerabilities, increasing their resilience and consequently reducing the number and frequency of inefficiencies, repair and maintenance costs.</p> <p>In response to the Next Generation EU (NGEU) initiative, on 12 January, the Government presented the National Recovery and Resilience Plan (NRRP) which sets the fight against and adaptation to climate change among its objectives. In particular, for Mission 3 the NRRP provides:</p> <p><i>"A better and more extensive railway network and a smart road network, safer thanks to the control and management of traffic flows and more resilient in the face of climate change and its ageing, are essential to help increase the competitiveness of the country, fill the gap between north and south, guaranteeing rapid and efficient connections between the east and west of the peninsula and standardising the quality of transport services throughout the national territory."</i></p>
---	---	--



		<p>The new railway works are designed to maximise the useful life of the infrastructure. In design terms, this is implemented with choices aimed at guaranteeing the durability of the expected performance, also through redundancy systems, which limit the need for extraordinary maintenance work. These principles are combined with criteria of resilience to climate change in order to reduce the risks related to them.</p> <p>An "adaptation" approach of the design of railway infrastructures to climate change involves the use of the outputs produced by the weather-climatic models developed by the Intergovernmental Panel for Climate Change (IPCC), reported in the document "The future climate in Italy: analysis of the regional models "drawn up by the Higher Institute for Environmental Protection and Research (ISPRA) in 2015, in relation to climate change and extreme weather events in:</p> <ul style="list-style-type: none">- hydraulic verification of river crossing works;- hydraulic verification of the drainage systems of the railway and road platform. <p>RFI is among the main beneficiaries of the National Operational Program financed by the ERDF. As part of the National Operational Program (NOP), the systematic completion of "Form A" - Indicator 6 "Studies/Works of adaptation to climate change" is envisaged, in which some "Soft", Green", Gray" actions in the design or used in the context of sharing design choices with the territory are identified.</p> <p>The cluster of investments relating to high-speed lines in the north of the country includes interventions programs for the strengthening of the Brescia-Verona-Padova, Liguria-Alps connections and Verona-Brenner adduction works. These are investments that involve the construction of new railway lines according to the best technical standards.</p> <p>As regards the enhancement of the Brescia-Verona-Padova route, for example, the previous design of the 2nd "Crossing of Vicenza" functional lot, which initially also extended to the east of the Vicenza station, involved the need to redo/raise the railway bridges on the Retrone and Bacchiglione rivers to adapt them to the technical standards for construction.</p> <p>For this reason, the route of the 2nd lot has been modified, providing for its end at the eastern root of Vicenza, while the 3rd Vicenza-Padova lot extends east of Vicenza after the area where the two bridges stand.</p> <p>The construction of a new pair of tracks has not been planned in the short stretch east of Vicenza where there are the two bridges over the Retrone and Bacchiglione but the current layout has been maintained by allocating two tracks for high-speed and the other two to the historic Verona-Padova and Schio-Treviso lines.</p>
--	--	--



<p>3. Sustainable use and protection of water and marine resources</p>	<p>D. None of the above: the measure requires a background assessment for 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> <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 highest circular reuse rates in Europe.</p> <p>The circular economy envisages reducing the consumption of resources and raw materials and is therefore also connected to the design principles of the railway infrastructure which, by maximising durability and useful life, reduce extraordinary maintenance interventions. The main environmental problems related to the waste sector are attributable to the consequences caused by the different types of disposal or recovery adopted: polluting emissions from landfills or incinerators, soil contamination, negative perceptual effects, pollution problems potentially associated with recycling or recovery, etc.</p> <p>As a European reference, we recall the "Waste Strategy Review", in which waste management is placed in descending order of preference: Reduction at source; Reuse; Recovery; Incineration with energy recovery; Disposal in controlled landfills.</p> <p>Rete Ferroviaria Italiana, operates in a sector oriented towards the sustainable development of the country and every day works for the construction of a new scenario of mobility and progress focused on people and the environment. In this context, RFI has cultivated an important tradition in favour of the development of policies and practices of circular economy and energy transition, capable on the one hand of minimising the impacts of production activities and on the other of maximising the utility and value of railway assets.</p> <p>In the construction and maintenance of the infrastructure, RFI produces a large quantity of construction and demolition materials, mainly consisting of excavated earth and rocks and excavated railway rubble. The treatment and management of excavated earth and rocks has been subject, over the last few years, to various regulatory changes, up to the implementation of article 5 of Directive 98/2008/EC, implemented with the introduction of art. 184-bis in the Consolidated Environmental Law. The Directive governs measures and criteria to be met to establish whether specific 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</p>
---	---	--



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



<p>5. Prevention and limitation of impacts on air, water and soil quality</p>	<p>D. None of the above: the measure requires a background assessment for 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. <p>In the EC Delft document "Handbook on External costs of transport" the main available studies have been collected and processed to evaluate these impacts and thus provide the two main input values for estimating the externalities connected to local emissions:</p> <ul style="list-style-type: none"> • cost factors, which express health and non-health costs in terms of €/ton of substance considered; • emission factors, which express the unit values in terms of tonnes of substance considered for p-km or for v-km, or for t-km. <p>The EC Delft document - "Handbook on external costs of transport", January 2019, provides the total and unitary costs of emissions with effects on climate change for passenger ground transport (EU28 average). For the sake of brevity, only the following average values are reported:</p> <ul style="list-style-type: none"> - passenger car (petrol) = 0.33 €-cent/pkm - high speed passenger train = 0.002 €-cent/pkm <p>The competitive advantage in terms of air pollution of the railway mode compared to the road mode is evident.</p>
--	---	---



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

The cluster of investments relating to high-speed lines in the north of the country includes interventions programs for the strengthening of the Brescia-Verona-Padova, Liguria-Alps connections and Verona-Brenner adduction works. 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 pollutant 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*).

Starting from the multi-modal traffic study, the following avoided emissions were assessed in the Cost-Benefit Analysis of the investment program on the Brescia-Verona-Padova route:



		TOTAL TONNES			
Vehicle type	Years	SO2	Nox	COVNM	PM2.5
Car	2028	-1.1	-216.8	-40.2	-4.9
	2035	-1.1	-213.2	-39.3	-4.5
	2050	-1.1	-205.4	-37.4	-3.6
	Accumulated 2028-2050	-24.6	-4,638.8	-559.5	-92.5
Heavy freight vehicles	2028	-1.5	-1,734.2	-30.4	-18.1
	2035	-1.6	-1,860.6	-31.1	-18.5
	2050	-1.6	-2,125.4	-31.8	-18.8
	Accumulated 2028-2050	-34.5	-42,665.8	-688.3	-408.5
Total Accumulated 2028-2050		-59.2	-47,304.7	-1,247.9	-501.0

It will be possible to draw up and complete the traffic studies and the Cost Benefit Analysis of the additional High-Speed sections planned in the South of the country during project development and therefore provide evidence of the further expected benefits in relation to this environmental target.

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. 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.



		<ul style="list-style-type: none">• Poor waste water management. In the context of the activities carried out in the transport sector, in the infrastructure sector and in the real estate services sector, another form of potential pollution is represented by the discharge of waste water. <p>As part of the design of new railway infrastructures and in particular those to be subjected to Environmental Impact Assessment (EIA), all the necessary studies are carried out to verify the conditions of minimum interference with the components defined by the EIA regulations, including air , water, soil, biodiversity, raw materials, acoustic and vibrational climate, etc. The environmental studies for the interventions subjected to EIA are completed by the Environmental Design of the Construction Site and by the Environmental Monitoring Plan.</p> <p>The studies also include the identification of the possible presence of contaminated sites in order to guide the route choices, limit interference and, if possible, redevelop and reclaim the areas.</p> <p>The Environmental Design of the Construction Site aims to identify, describe and assess the significance of the direct and indirect environmental problems that can be generated and define mitigation measures and operational procedures to contain the environmental impacts connected to the construction phase of the work.</p> <p>The measures essentially consist of direct and indirect interventions in the construction site areas, on the roads used for the construction of the work (movements between the construction site areas, roads to/from quarries and landfills, storage sites, etc.), in land storage areas, contributing to the protection of surface and deep waters, soil, biodiversity, the need for raw materials, the acoustic climate, vibrations, air quality, waste and waste materials, water discharges, harmful substances and the landscape.</p> <p>The attention to the environment, which characterises the model for the construction of sustainable railway infrastructures, is also concretely applied in the adoption, in the contract assignment phase, of specific contractual clauses which provide for the obligation for the companies carrying out the works to ensure constant and timely supervision of the environmental aspects of the construction site also through the implementation of specific environmental management systems that comply with the requirements of the international standard by the contractor.</p> <p>The Environmental Monitoring Design is drawn up in accordance with the current legislation on environmental matters, and in compliance with the guidelines in force and in compliance with the provisions of the pertinent bodies for the supervision of the various environmental components. It defines the objectives, requirements, methodological criteria, methods and timing</p>
--	--	---



		<p>for Before - During - After Work Monitoring, taking into account the territorial and environmental reality in which the design of the work is inserted and the potential impacts it determines both in positive and negative terms, as a result of the assessments that emerged in the analyses carried out on environmental factors as part of the drafting of the Environmental Impact Study.</p> <p>The proponent, through Environmental Monitoring activities, verifies the impact of the work on the environmental matrices by carrying out measurement campaigns in the ante-construction phase (for the characterisation of the site), during work (for the construction phase) and after (for the operating phase).</p> <p>The campaigns include investigations on the components of surface and groundwater, soil and subsoil, acoustic and vibrational climate, air quality, social environment and vegetation, flora, fauna and ecosystems.</p> <p>Monitoring data are entered and organised through a geographic information database, which constantly provides updates on the environmental status of the areas affected by the works, to the bodies responsible for the control and validation process of the environmental data, through specific alerting tools.</p> <p>The cluster of investments relating to high-speed lines in the north of the country includes interventions programs for the strengthening of the Brescia-Verona-Padova, Liguria-Alps connections and Verona-Brenner adduction works. These are investments that involve the construction of new railway lines according to the best technical standards.</p> <p>In particular, Third Pass tunnel excavations concern rock that may contain natural asbestos. Considering the possibility of excavating in the presence of natural asbestos, in order to protect health and the environment by avoiding the dispersion of asbestos dust in the air outside the tunnel, environmental protection and mitigation standards have been applied and some sites are also equipped with systems and equipment useful for managing the asbestos risk. The "Asbestos Risk Management Working Group", set up within the Environmental Observatory, has adopted the asbestos management protocol which defines specific methods of control, sampling and analysis for "Green Stone" excavation with the primary asbestos risk management aim of safety of the population and the protection of the territory crossed by the work.</p> <p>In particular, the document defines:</p> <ul style="list-style-type: none">· the geological model of the work as a function of the Probability of Occurrence of Asbestos Minerals (POMA);· The protocols to be implemented for the characterisation of excavated materials in order to ascertain the presence of asbestos in the stone;
--	--	---



		<ul style="list-style-type: none">· The protocols to be adopted for the monitoring of airborne asbestos in the living environment at the production and storage sites of excavation materials containing asbestos under the threshold;· The mitigation measures to be adopted in the management of excavation materials containing asbestos under the threshold, in order to prevent the dispersion of asbestos fibres into the air. <p>The presence of asbestos fibres in the air is checked both inside and outside the site in each operating site and storage site for excavated material containing asbestos. The analyses performed provided values substantially below the reference limit defined by the asbestos protocol for the living environment (equal to 1 fibre/litre), confirming the absence of health and environmental hazards.</p> <p>As regards the verification of the acoustic and vibrational impact, specific forecast studies are drawn up in which the receptors present in the design's range or influence are identified and the post-work climate is characterised by means of simulations conducted with specific specialised software that take into account the characteristics of the design, territory, infrastructure and traffic planned both during the day and night. Downstream of this activity, the post-construction emission scenario is compared with the limits imposed by current legislation, in order to dimension the mitigation measures necessary to bring the acoustic climate and any vibration emissions within the standard deadlines. For vibrations, in particular, reference is made to the standard indications (UNI standards) concerning the disturbance to people.</p>
--	--	---



6. Protection and restoration of biodiversity and ecosystems

D. None of the above: the measure requires a background assessment for this target

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

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

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

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

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

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

Table 58 – Cost factors for costs of habitat damage EU28

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

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

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

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



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

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



CUP J41C09000000005

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

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA

ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA

ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO
QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA

LOTTO 3A: CIRCONVALLAZIONE DI TRENTO

Allegato 2 alla Relazione di Valutazione DNSH

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

Relazione Generale

SCALA:

-

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

I B 0 Q 3 A R 2 2 R H S A 0 0 0 X 0 0 2 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione esecutiva	D.Fuoco	Settembre 2021	L. Alfieri	Settembre 2021	C. Mazzocchi	Settembre 2021	C. Ercolani
				<i>Luca Alfieri</i>		<i>C. Mazzocchi</i>		Settembre 2021

ITALFERR S.p.A.
Dott.ssa Cleonida Ercolani
Ordine Agronomi e Agronomi Laureati
di Roma, Bari e Viterbo
L. 4/45

File: IB0Q3AR22RGS000X002A

n. Elab.:

Sommario

1	Premessa	3
2	Definizioni.....	4
3	Struttura del documento.....	5
4	Analisi dei dati storici osservati.....	5
5	Analisi del Cambiamento Climatico	9
5.1	Stima degli effetti del Cambiamento Climatico sul territorio nazionale	12
5.2	Stima dei cambiamenti climatici sull’area in oggetto.....	16
5.2.1	Identificazione delle aree climatiche omogenee	17
5.2.2	Stima conclusiva dei dati previsionali (fonte CMCC)	19
6	Pericoli legati al clima e al cambiamento climatico.....	20
6.1	Fattore Temperatura (Innalzamento e Variabilità della Temperatura, Ondate di calore e/o di freddo, Incendio di incolto).....	20
6.1.1	Vulnerabilità e soluzioni di adattamento a breve e a lungo termine	21
6.2	Fattore vento (Cicloni, uragani, tifoni, trombe d’aria).....	22
6.2.1	Vulnerabilità e soluzioni di adattamento.....	22
6.3	Fattore Acque (Variabilità del regime delle precipitazioni e idrologica, stress idrico).....	24
6.3.1	Vulnerabilità e soluzioni di adattamento.....	24
6.4	Fattore Massa solida (Erosione del suolo, Frane e Valanghe, Subsidenza).....	25
6.4.1	Vulnerabilità e soluzioni di adattamento.....	26
7	Conclusioni	26
8	Allegati	27
8.1	ALLEGATO 1 - Elenco degli indicatori climatici	27

1 Premessa

L’analisi in oggetto fa riferimento ai lavori di realizzazione della infrastruttura ferroviaria “Circonvallazione di Trento - Lotto 3”, facente parte dei quattro lotti prioritari del progetto di Quadruplicamento della linea Fortezza – Verona, tratta di Accesso sud alla galleria di Base del Brennero, che ricade nel Corridoio della rete centrale europea denominato “Scandinavia – Mediterraneo”.

Al fine di ottemperare a quanto specificato dagli articoli 10 e 11 del Regolamento UE 852/2020, in termini di contributo sostanziale alla mitigazione e all’adattamento ai cambiamenti climatici, e garantire il perseguimento degli obiettivi ambientali (art. 9 852/2020 UE), si è proceduto all’analisi dei fattori potenzialmente connessi alla tematica in 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 EU C(2021) 2800 final del 4/06/21 (di seguito indicato come “Allegato 1 al Regolamento 852/2020 UE per l’Obiettivo Mitigazione”), al fine di dimostrare l’applicabilità del criterio DNSH all’obiettivo ambientale “Adattamento ai cambiamenti climatici”.

Si riporta di seguito il criterio indicato in Appendice A:

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

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

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

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

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

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

b) per tutte le altre attività, la valutazione è effettuata utilizzando proiezioni climatiche avanzate alla massima risoluzione disponibile nella serie esistente di scenari futuri coerenti con la durata prevista dell’attività, inclusi, almeno, scenari di proiezioni climatiche da 10 a 30 anni per i grandi investimenti. Le proiezioni climatiche e la valutazione degli impatti si basano sulle migliori pratiche e sugli orientamenti disponibili e tengono conto delle più attuali conoscenze scientifiche per l’analisi della vulnerabilità e del rischio e delle relative metodologie in linea con le relazioni del Gruppo intergovernativo di esperti sul cambiamento climatico, le pubblicazioni scientifiche sottoposte ad

esame inter pares e i modelli open source o a pagamento più recenti. Per le attività esistenti [...]. Per le nuove attività e le attività esistenti che utilizzano beni fisici di nuova costruzione, l'operatore economico integra le soluzioni di adattamento che riducono i più importanti rischi climatici individuati che pesano su tale attività al momento della progettazione e della costruzione e provvede ad attuarle prima dell'inizio delle operazioni. Le soluzioni di adattamento attuate non influiscono negativamente sugli sforzi di adattamento o sul livello di resilienza ai rischi climatici fisici di altre persone, della natura, del patrimonio culturale, dei beni e di altre attività economiche; sono coerenti con i piani e le strategie di adattamento a livello locale, settoriale, regionale o nazionale; e prendono in considerazione il ricorso a soluzioni basate sulla natura o si basano, per quanto possibile, su infrastrutture blu o verdi.”

Di seguito l'analisi sviluppata.

2 Definizioni

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

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

Cluster di anomalie: aree del territorio nazionale con uguale condizione climatica attuale e stessa proiezione climatica di anomalia futura.

CMCC: Centro Euro-Mediterraneo sui Cambiamenti Climatici

EURO-CORDEX: Esperimento di Downscaling Coordinato - Dominio Europeo

GCM: General Circulation Model

IPCC: Intergovernmental Panel on Climate Change

RCM: Regional Climate Model

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

frost days - Media annuale del numero di giorni con temperatura minima al di sotto dei 0°C

summer days - Media annuale del numero di giorni con temperatura massima maggiore di 29.2 °C (valore medio del 95° percentile della distribuzione delle temperature massime osservate tramite E-OBS)

Vulnerabilità: è la predisposizione di un elemento ad essere assoggettato a danneggiamento a seguito di forzanti indotte da un evento di una certa intensità.

Rischio: probabilità che un fenomeno naturale o antropico possa causare effetti dannosi sulla popolazione, gli insediamenti abitativi e produttivi e le infrastrutture, in una determinata risoluzione spazio-temporale.

3 Struttura del documento

Come riportato in premessa, il presente documento ottempera 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 criterio DNSH all’obiettivo Adattamento ai cambiamenti climatici.

Per effettuare tale valutazione si è partiti dall’analisi dei dati storici osservati in termini di temperatura (capitolo 4), ad integrazione dell’analisi pluviometrica già eseguita sui dati registrati relativi alle precipitazioni nella Relazione Idrologica (cod. IB0Q3AR10RIID0001001A).

Successivamente è stato analizzato il cambiamento climatico atteso (capitolo 5), utilizzando proiezioni climatiche di scenari futuri coerenti con la durata prevista dell’attività, il cui primo effetto misurabile è sicuramente l’innalzamento della temperatura, conseguenza diretta della forzante radiativa che tende ad aumentare in funzione dell’aumento delle emissioni di gas climalteranti cui consegue il ben noto effetto serra.

Nello specifico è stata effettuata una stima degli effetti del cambiamento climatico sul territorio nazionale (paragrafo 5.1) e sull’area in oggetto (paragrafo 5.2) procedendo alla identificazione delle aree climatiche omogenee nazionali per anomalie (paragrafo 5.2.1) ed infine sono stati riassunti i dati previsionali - fonte CMCC - relativi alla porzione di territorio in cui la infrastruttura si inserisce (paragrafo 5.2.2).

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 in termini di dissesto idrogeologico.

Nel successivo capitolo 6 sono stati identificati gli specifici rischi climatici fisici - elencati nella sezione II della appendice A dell’Allegato 1 al Regolamento 852/2020 UE per l’Obiettivo Mitigazione – che si ritiene possano influenzare l’andamento dell’attività economica durante il ciclo di vita previsto; per tali rischi è stata effettuata una valutazione qualitativa del rischio climatico e della vulnerabilità ed una valutazione delle soluzioni di adattamento che possano ridurre il rischio fisico climatico individuato.

Il capitolo 6 è stato organizzato in paragrafi dedicati agli eventi estremi afferenti al medesimo fattore meteorologico.

Completano il documento, in allegato 1, l’elenco degli indicatori climatici considerati.

4 Analisi dei dati storici osservati

Con riferimento al progetto in esame (Circonvallazione di Trento - Lotto 3), si è proceduto ad un’analisi a scala locale considerando le registrazioni di temperatura presso le stazioni di misura del Bacino dell’Adige, “T0129 - Laste” e “T0135 Roncafort” (fonte: [Meteotrentino](#)), in accordo con quanto descritto nella Relazione Idrologica IB0Q3AR10RIID0001001 di gennaio 2021.

Di seguito, si riportano i valori misurati di temperatura media, massima e minima annuale nel periodo di riferimento 1981-2010 ¹.

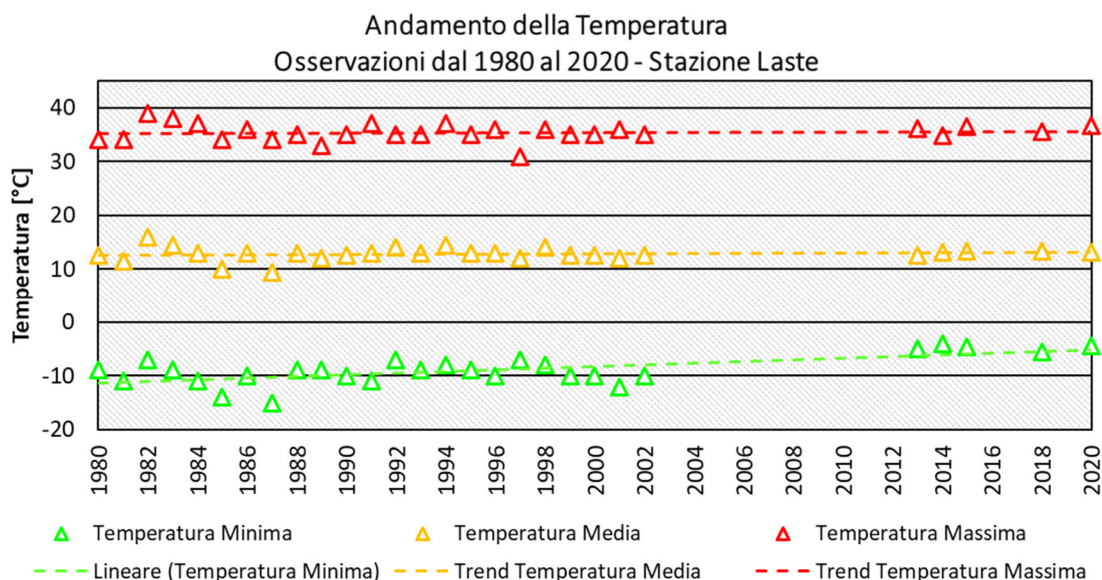


Figura 1: Stazione T0129 - Laste. Valori medi annuali di Temperatura minima, media e massima.
NB. alcuni dati sono mancanti in quanto irreperibili

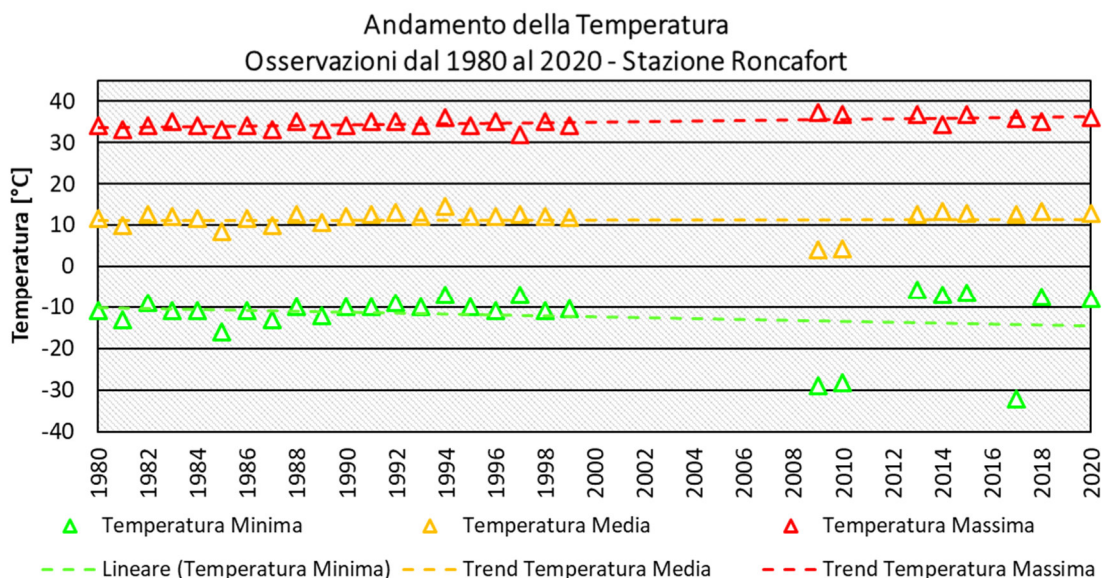


Figura 2: Stazione T0135 - Roncafart. Valori medi annuali di Temperatura minima, media e massima.

Nello specifico, il valore massimo di temperatura misurato si attesta a +39.0 °C per la stazione di Laste (nel 1982) e +37.2 °C per la stazione di Roncafart (nel 2009), mentre quello minimo di temperatura a -15 °C per la stazione di Laste (nel 1987) e -32 °C per la stazione di Roncafart (nel

¹ si precisa che alcuni dati sono assenti in quanto irreperibili

2017). Il valore massimo di temperatura media misurato si attesta invece a 16 °C per la stazione di Laste e 14.5 °C per la stazione di Roncafort.

Relativamente alle grandezze pluviometriche, si fa riferimento alla relazione idrologica IB0Q3AR10RIID0001001 di gennaio 2021, in cui vengono riportati i parametri delle curve di probabilità pluviometrica, per le stazioni di Laste e Roncafort, sviluppate sulle serie storiche degli annali idrologici (1975-2009). Nella Tabella 1 (riferita alla stazione di Laste) e nella Tabella 2 (riferita alla stazione di Roncafort), sono riportati i risultati ottenuti, in termini di pioggia di massima intensità per assegnata durata e per fissato tempo di ritorno, ottimizzati attraverso il Test di Pearson.

In Figura 3: e in Figura 4: sono riportate, rispettivamente, le curve di probabilità pluviometriche determinate sulla stazione di Laste e sulla stazione di Roncafort. Nello specifico vengono riportate le curve determinate attraverso la formulazione di Gumbel (metodologia utilizzata ai fini della relazione idrologica) e la formulazione della Scala-Invariante (utilizzata dall’Ufficio Pianificazione e Rilevazioni Idriche della Provincia Autonoma di Trento esposte nell’ “Analisi del regime delle piogge intense per la provincia autonoma di Trento” dell’Aprile 2011), entrambe riferite ad un Tempo di ritorno di 200 anni ($Tr = 200$ anni), ovvero il tempo di ritorno preso a riferimento per la progettazione delle opere ferroviarie.

Tabella 1: pioggia di massima intensità per assegnata durata e per fissato tempo di ritorno (distribuzione di Gumbel-Test Pearson) - Stazione Trento Laste

Tr	h (1)	h (3)	h (6)	h (12)	h (24)	a	n
anni	mm	mm	mm	mm	mm	mm/ora^n	
5	25.65	37.50	50.74	71.33	91.41	24.92	0.409
25	35.34	50.70	67.69	97.11	121.25	34.19	0.400
50	39.36	56.16	74.71	107.79	133.60	38.02	0.397
100	43.34	61.58	81.68	118.39	145.87	41.83	0.395
200	47.31	66.99	88.63	128.95	158.09	45.62	0.394
300	49.62	70.14	92.68	135.11	165.23	47.84	0.393
500	52.54	74.12	97.79	142.88	174.21	50.63	0.392

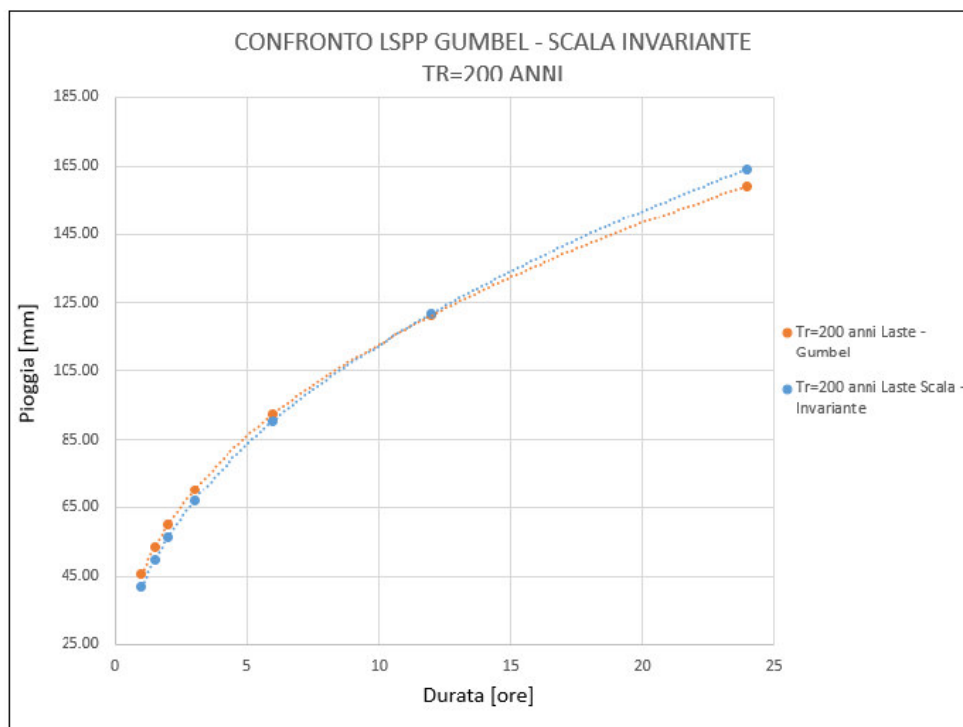


Figura 3: Confronto LSPP (Linea Segnalatrice di Probabilità Pluviometrica) Gumbel e scala invariante - Stazione Laste per $Tr=200$ anni

Tabella 2: pioggia di massima intensità per assegnata durata e per fissato tempo di ritorno (distribuzione di Gumbel-Test Pearson) - Stazione Trento Roncafort

Tr	h (1)	h (3)	h (6)	h (12)	h (24)	a	n
anni	mm	mm	mm	mm	mm	mm/ora ⁿ	
5	29.56	36.11	43.33	61.37	85.93	26.76	0.337
25	40.25	45.36	51.96	79.20	115.19	34.71	0.332
50	44.67	49.19	55.53	86.58	127.31	37.99	0.331
100	49.06	52.99	59.08	93.91	139.33	41.23	0.330
200	53.44	56.78	62.61	101.22	151.32	44.45	0.330
300	56.00	58.99	64.68	105.48	158.31	46.33	0.329
500	59.21	61.78	67.28	110.85	167.13	48.70	0.329

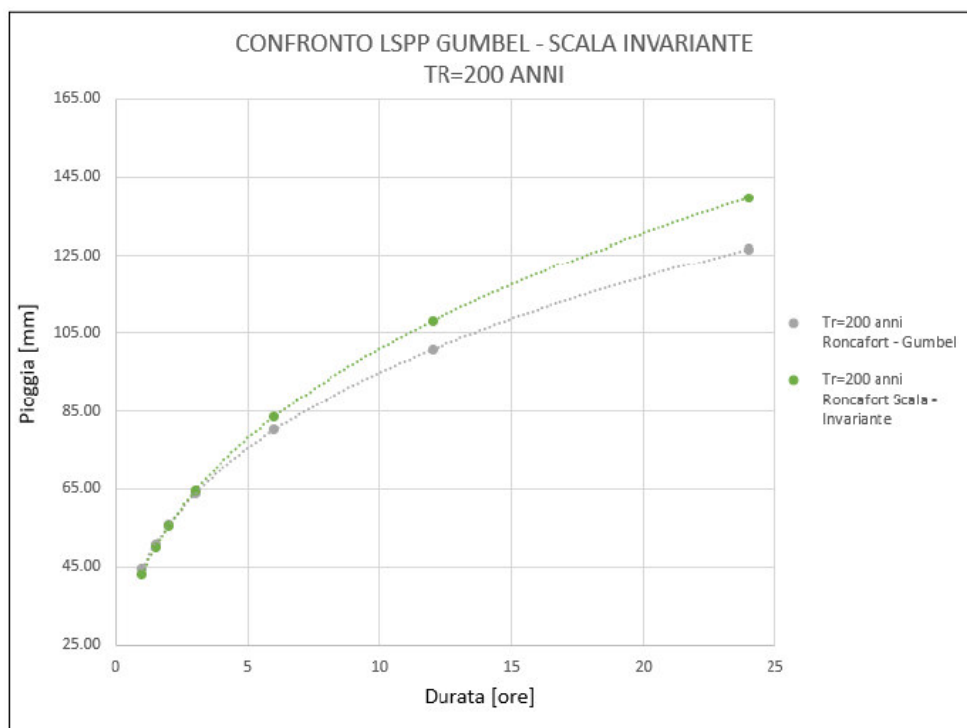


Figura 4: Confronto LSPP (Linea Segnalatrice di Probabilità Pluviometrica) Gumbel e scala invariante - Stazione Roncafort per $Tr=200$ anni

5 Analisi del Cambiamento Climatico

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.

Tali 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 (Representative Concentration Pathways), vengono elaborati sulla base delle previsioni di concentrazione di CO_2 ($GtCO_{2eq}/anno$) secondo 4 livelli (Figura 5):

1. RCP2.6 corrispondente ad una forzante radiativa di $2.6 W/m^2$. 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 CO_2 entro il 2020 al fine di raggiungere l'azzeramento il 2100;
 - che le emissioni di CH_4 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.

3. RCP6.0 corrispondente ad una forzante radiativa di 6.0 W/m². Tale scenario si basa sulle ipotesi che le emissioni di anidride carbonica raggiungano un picco intorno al 2080, intorno a valori di circa il triplo rispetto allo scenario RCP4.5, e tendano a diminuire entro il 2100. Si prevedono incremento di temperatura di oltre 3°C entro il 2100.

4. RCP8.5 corrispondente ad una forzante radiativa di 8.5 W/m². Tale scenario si basa sulle ipotesi che le emissioni continuino ad aumentare per tutto il 21° secolo.

L' RCP8.5, generalmente preso come base per gli scenari di cambiamento climatico peggiori, si basava su quella che si è rivelata una sopravvalutazione della produzione di carbone prevista.

Negli ultimi anni però viene definito "sempre più plausibile" in virtù del fatto che allo stato attuale si è perfettamente allineati con il trend di questo scenario.

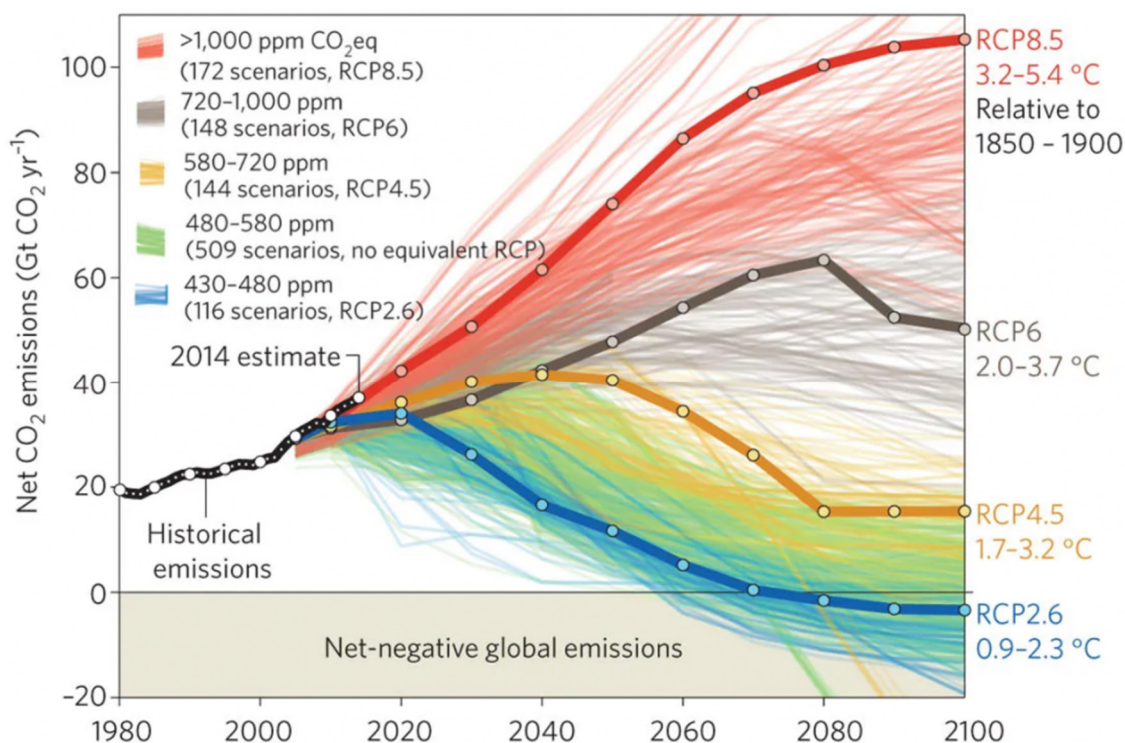


Figura 5: Scenari di emissione di CO₂ proposti nell'ultimo Assessment Report (AR5) dell'IPCC. I dati sono espressi in Gt CO₂/anno

Al fine di effettuare analisi di dettaglio è necessario effettuare quello che viene definito un downscaling dinamico, ovvero il passaggio dalla risoluzione grossolana dei 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 6).

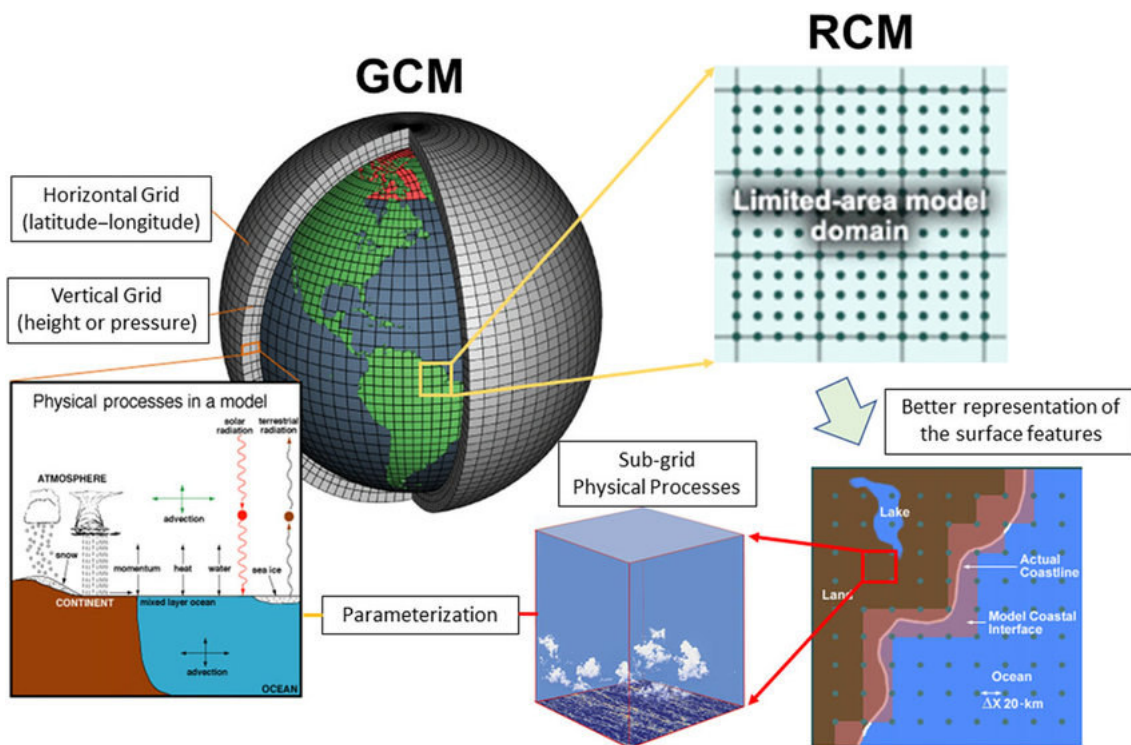


Figura 6: Schema semplificato di downscaling dinamico GCM-RCM

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

5.1 Stima degli effetti del Cambiamento Climatico sul territorio nazionale

Ai fini di questo studio è stato fatto riferimento alle analisi eseguite dal CMCC (Centro Euro-Mediterraneo per il Cambiamento Climatico - <https://www.cmcc.it/it>) attraverso il modello RCM COSMO-CLM.

Gli output presi a riferimento sono le precipitazioni e le temperature medie annuali previste secondo gli scenari RCP4.5 e RCP8.5 per i 3 periodi previsionali 2021-2050, 2041-2070 e 2071-2100 rispetto al periodo storico di riferimento 1981-2010.

Le proiezioni climatiche mostrano, sull'intero territorio nazionale, un graduale aumento di temperatura, rispetto al periodo di riferimento 1981-2010, per ognuno dei 3 periodi previsionali.

Per lo scenario RCP4.5 si prevede (Figura 7):

- per il periodo 2021-2050: un aumento di temperatura compreso tra 1.0÷1.5 °C
- per il periodo 2041-2070: un aumento di temperatura compreso tra 1.7÷2.2 °C
- per il periodo 2071-2100: un aumento di temperatura compreso tra 2.5÷3.0 °C

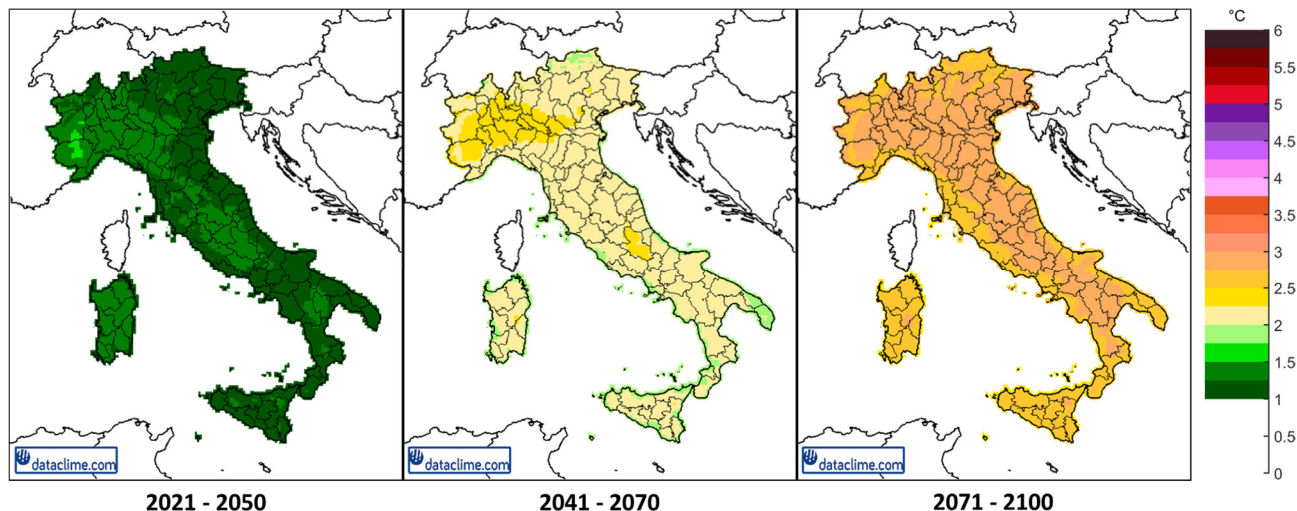


Figura 7: RCP 4.5 – Previsione della Media annuale della temperatura media giornaliera [°C], per i tre periodi previsionali 2021-2050, 2041-2070, 2071-2100. Le mappe indicano le anomalie in termini di valori medi rispetto al periodo di riferimento 1981-2010.

Per lo scenario RCP8.5 si prevede (Figura 8):

- per il periodo 2021-2050: un aumento di temperatura compreso tra 1.5÷1.7 °C
- per il periodo 2041-2070: un aumento di temperatura compreso tra 2.0÷3.0 °C
- per il periodo 2071-2100: un aumento di temperatura oltre i 5.0 °C

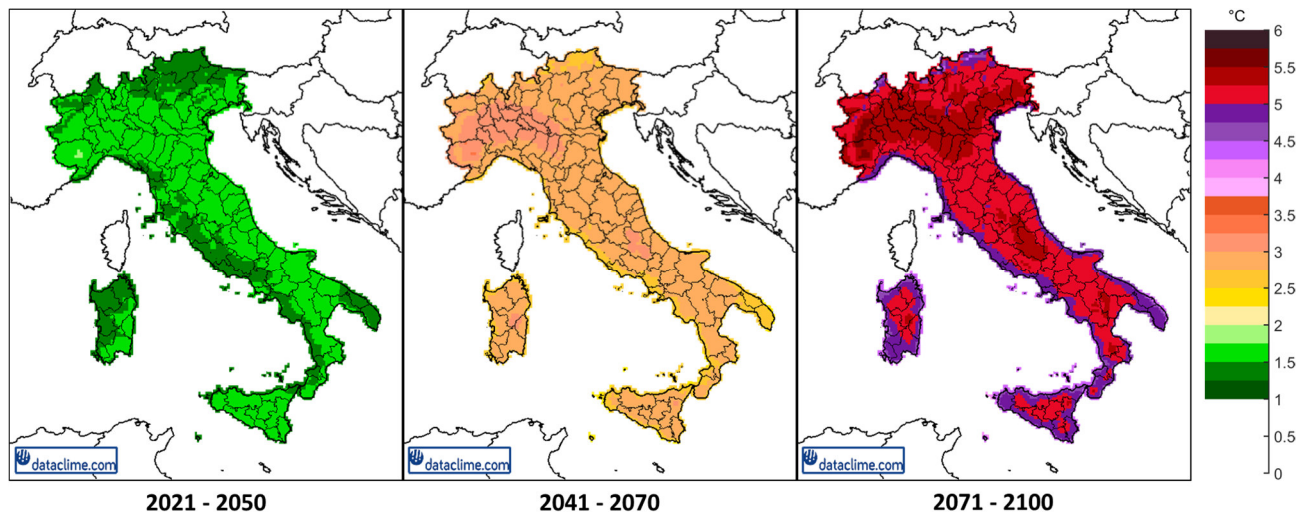


Figura 8: RCP 8.5 – Previsione della Media annuale della temperatura media giornaliera [°C], per i tre periodi previsionali 2021-2050, 2041-2070, 2071-2100. Le mappe indicano le anomalie in termini di valori medi rispetto al periodo di riferimento 1981-2010.

Le precipitazioni sono state analizzate in termini di “eventi intensi” facendo riferimento al numero di giorni all’anno con piogge superiori a 20 mm (*R20*). Inoltre, è stata eseguita un’analisi anche in termini di 95° percentile delle precipitazioni (*PR95*), ovvero il valore nella distribuzione delle precipitazioni cui corrisponde il 5% di probabilità di essere superato, al fine di effettuare una stima

di “magnitudo” degli eventi. In entrambi i casi è stata analizzata la variazione percentuale per ognuno dei periodi previsionali rispetto al periodo di riferimento.

Per lo scenario RCP4.5 si prevede in termini di *R20* (Figura 9):

- per il periodo 2021-2050:
 - un aumento compreso tra 1÷2 eventi/anno in media al Centro;
 - una diminuzione compresa tra 4÷6 eventi/anno in media al Nord e in qualche regione di Centro-Sud.
- per il periodo 2041-2070:
 - un aumento compreso tra 1÷3 eventi/anno in media al Centro e a Nord-Ovest;
 - una diminuzione compresa tra 4÷5 eventi/anno in media al Nord e in qualche regione di Centro-Sud.
- per il periodo 2071-2100:
 - un aumento compreso tra 3÷5 eventi/anno in media su quasi tutto il territorio;
 - una diminuzione compresa tra 1÷2 eventi/anno in media nell’estremo Sud.

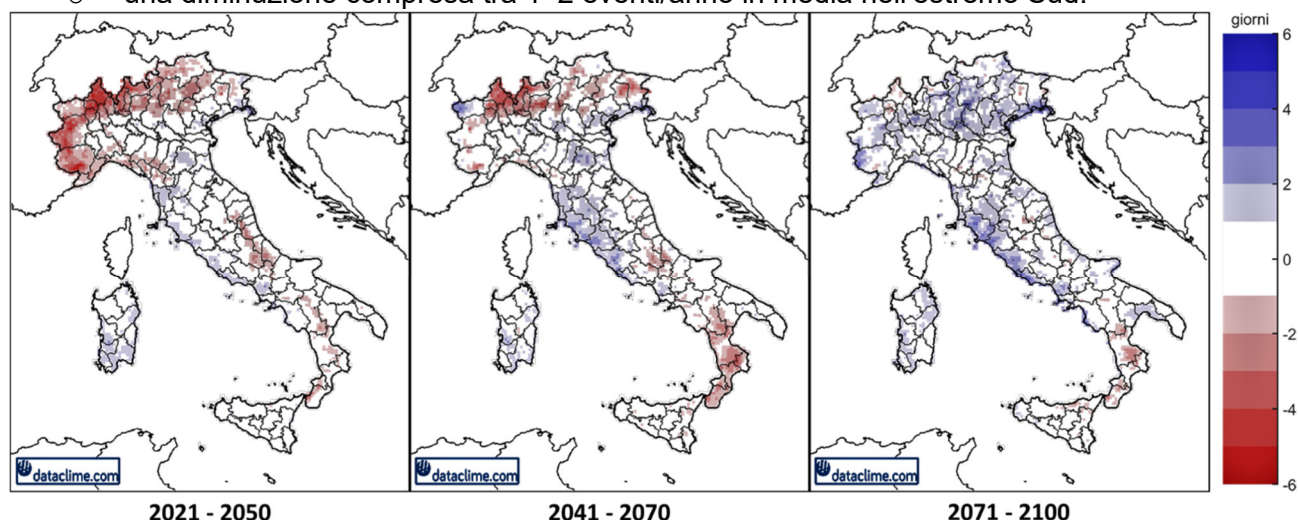


Figura 9: **RCP 4.5** - Previsione dei Giorni di Precipitazioni Intense *R20* (Media Annuale del numero di giorni con precipitazione giornaliera superiore ai 20 mm [unità di misura giorni/anno]) per i tre periodi previsionali 2021-2050, 2041-2070, 2071-2100. Le mappe indicano le anomalie in termini di valori medi rispetto al periodo di riferimento 1981-2010.

Per lo scenario RCP8.5 si prevede in termini di *R20* (Figura 10):

- per il periodo 2021-2050:
 - un aumento compreso tra 5÷6 eventi/anno in media al Centro-Nord;
 - una diminuzione compresa tra 1÷2 eventi/anno in media prevalentemente in qualche regione al Sud.
- per il periodo 2041-2070:
 - un aumento compreso tra 3÷4 eventi/anno in media al Centro e a Nord-Est;
 - una diminuzione compresa tra 3÷4 eventi/anno in media nelle restanti regioni.
- per il periodo 2071-2100:
 - un aumento compreso tra 4÷6 eventi/anno in media al centro e in gran parte del Centro-Nord;
 - una diminuzione compresa tra 5÷6 eventi/anno in media nelle restanti regioni.

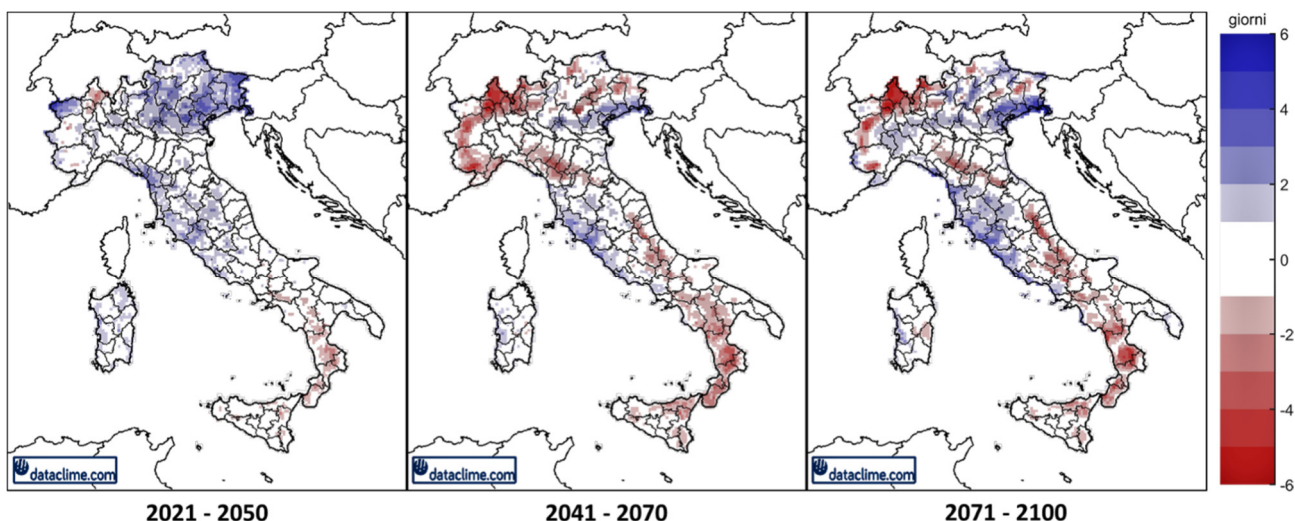


Figura 10: **RCP 8.5** – Previsione dei Giorni di Precipitazioni Intense R20 (Media Annuale del numero di giorni con precipitazione giornaliera superiore ai 20 mm [unità di misura giorni/anno]) per i tre periodi previsionali 2021-2050, 2041-2070, 2071-2100. Le mappe indicano le anomalie in termini di valori medi rispetto al periodo di riferimento 1981-2010.

Secondo lo scenario RCP4.5 si prevede in termini di **PR95** (Figura 11): per ognuno dei tre periodi previsionali (2021-2050, 2041-2070, 2071-2100) un progressivo aumento delle precipitazioni con valore maggiore o uguale al 95° percentile calcolato rispetto alla distribuzione climatologica nel periodo di riferimento (1981-2010), su tutto il territorio nazionale.

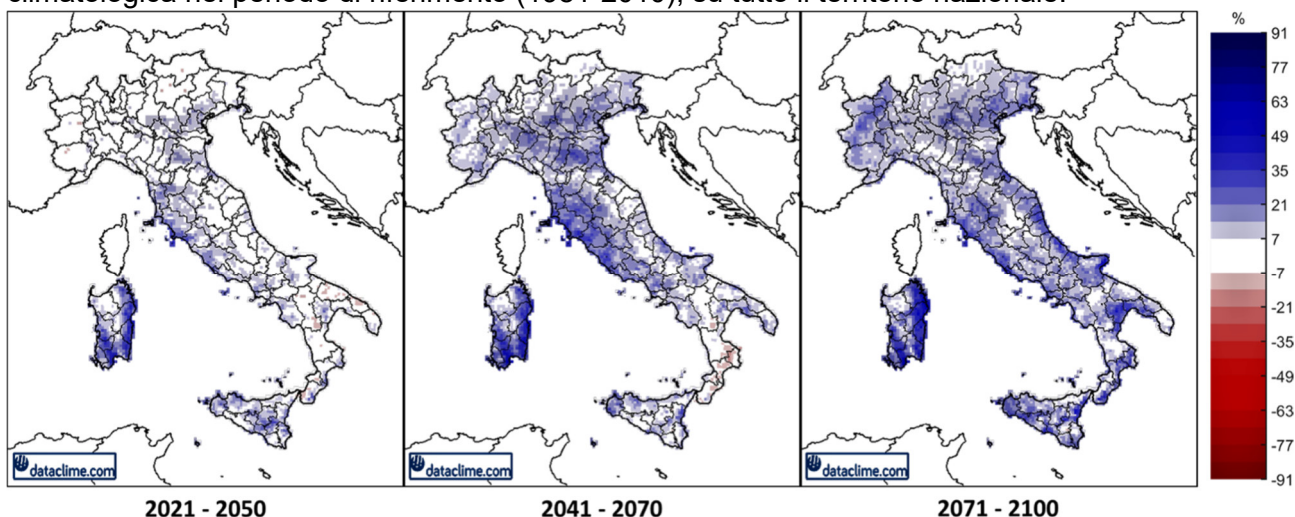


Figura 11: **RCP 4.5** – Previsione del 95° percentile della precipitazione. In aggiunta all'indicatore R20, che restituisce una misura della frequenza delle precipitazioni intense (>20mm/giorno), si è considerato il 95° percentile della distribuzione delle precipitazioni giornaliere (R95p) come stima di "magnitudo" degli eventi, per i tre periodi previsionali 2021-2050, 2041-2070, 2071-2100. Le mappe indicano le anomalie in termini di valori medi rispetto al periodo di riferimento 1981-2010.

Secondo lo scenario RCP8.5 si prevede in termini di **PR95** (Figura 12):

per ognuno dei tre periodi previsionali (2021-2050, 2041-2070, 2071-2100) un progressivo aumento delle precipitazioni con valore maggiore o uguale al 95° percentile calcolato rispetto alla distribuzione climatologica nel periodo di riferimento (1981-2010), su tutto il territorio nazionale.

Rispetto allo scenario intermedio RCP4.5, sulla base delle ipotesi più gravose previste dallo scenario RCP8.5, si stima un aumento percentuale maggiore dei giorni molto piovosi nei tre periodi previsionali.

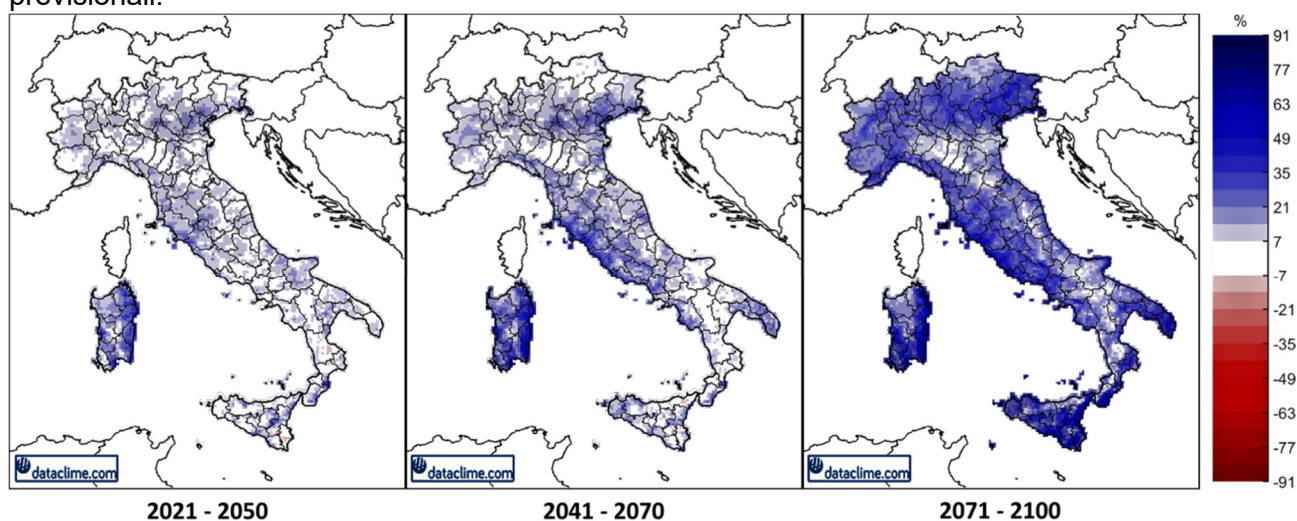


Figura 12: **RCP 8.5** – Previsione del 95° percentile della precipitazione. In aggiunta all'indicatore R20, che restituisce una misura della frequenza delle precipitazioni intense (>20mm/giorno), si è considerato il 95° percentile della distribuzione delle precipitazioni giornaliere (R95p) come stima di "magnitudo" degli eventi, per i tre periodi previsionali 2021-2050, 2041-2070, 2071-2100. Le mappe indicano le anomalie in termini di valori medi rispetto al periodo di riferimento 1981-2010.

Riassumendo, lo scenario RCP4.5 prevede, in media, una diminuzione della frequenza delle precipitazioni intense (> 20mm/giorno) nel primo periodo 2021-2050, un leggero aumento nel periodo 2041-2070 e un aumento generale che dovrebbe coinvolgere gran parte del territorio nazionale entro il 2100.

Lo scenario RCP8.5 prevede un iniziale aumento, in media, della frequenza delle precipitazioni intense (> 20mm/giorno) per il periodo 2021-2050 e una progressiva diminuzione per i 2 trentenni previsionali successivi.

L'analisi delle precipitazioni superiori al 95° percentile (calcolato sulla distribuzione delle precipitazioni 1981-2010) tende a sottolineare la possibilità di scenari caratterizzati da precipitazioni meno frequenti ma di intensità maggiore.

5.2 Stima dei cambiamenti climatici sull'area in oggetto

I dati riportati nel capitolo precedente rendono evidente come le variazioni climatiche future non siano costanti su tutto il territorio nazionale, ma si prevede una variabilità per la quale è necessario definire una zonazione climatica in termini di "macroregioni climatiche omogenee", ossia le aree del territorio nazionale con uguale condizione climatica attuale e stessa proiezione climatica di anomalia futura.

Tali analisi sono state eseguita dal CMCC sulla base di alcuni indicatori climatici (vedi par. 8) e sono riportate nell'Allegato 1 (“*Analisi della condizione climatica attuale e futura*”) del Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (versione 2018 – [link al sito](#)).

5.2.1 Identificazione delle aree climatiche omogenee

Al fine di individuare aree climatiche omogenee nazionali per anomalie, i valori degli indicatori climatici (vedi ALLEGATO 1 par. 8.1) sono stati raggruppati in categorie omogenee denominate “cluster di anomalie”. La zonazione climatica delle anomalie ha individuato cinque cluster di anomalie (da A a E) mostrate in [Figura 13](#) per gli scenari RCP4.5 e RCP8.5.

Per ognuno dei due scenari e, per ognuno degli indicatori climatici, sono stati riportati i valori medi in [Tabella 3](#) e [Tabella 4](#),

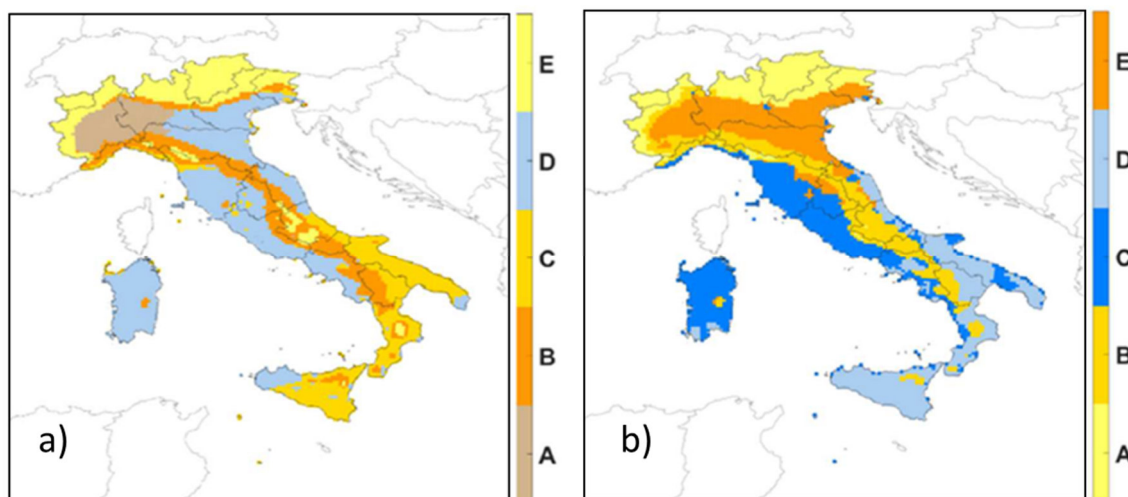


Figura 13: Mappa dei cluster individuati - a) Scenario RCP4.5; b) Scenario RCP8.5

La porzione di territorio che sarà interessata dalla realizzazione dell'opera in oggetto ricade nel Cluster E per quanto riguarda lo scenario RCP4.5 (Riquadro rosso in [Tabella 3](#)) e nel Cluster A per quanto riguarda lo scenario RCP 8.5 (Riquadro rosso in [Tabella 4](#)).

Tabella 3: Valori medi dei cluster individuati (COSMO RCP4.5 2021-2050 vs 1981-2010). Bordato in rosso il cluster E in cui ricade la provincia di Trento

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

Tabella 4: Valori medi dei cluster individuati (COSMO RCP8.5 2021-2050 vs 1981-2010). Bordato in rosso il cluster A in cui ricade la provincia di Trento

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

Per lo scenario RCP 4.5 l’analisi evidenzia le seguenti caratteristiche:

- Cluster A (caldo-secco estivo). Il cluster è caratterizzato da un aumento significativo dei summer days (di 18 giorni/anno) e da una riduzione delle precipitazioni invernali e, soprattutto, di quelle estive (valore medio della riduzione pari al 27%). Il cluster A presenta una riduzione rilevante anche dei frost days, della copertura nevosa e dell’evaporazione.
- Cluster B (caldo invernale-secco estivo). Analogamente al cluster A, è interessato da una riduzione sia delle precipitazioni estive (valore medio della riduzione pari al 24%) sia dei frost days (di 19 giorni/anno). Si osserva anche una moderata riduzione della copertura nevosa (di 8 giorni/anno).
- Cluster C (secco). In questo cluster si osserva una riduzione delle precipitazioni invernali, a cui si aggiunge anche la riduzione, sebbene di minor entità, di quelle estive. Inoltre, si ha un aumento moderato dei summer days (di 12 giorni/anno).
- Cluster D (piovoso invernale-secco estivo). Il cluster D è interessato da un aumento delle precipitazioni invernali (valore medio dell’aumento pari all’8%) e da una riduzione notevole di quelle estive (valore medio della riduzione pari al 25%). In generale si ha un aumento significativo sia dei fenomeni di precipitazione estremi (R95p) sia dei summer days (di 14 giorni/anno).
- Cluster E (secco-caldo invernale) – in cui ricade l’opera. Si osserva una riduzione generale dei fenomeni di precipitazione. Inoltre, si osserva una riduzione significativa dei frost days (di 20 giorni/anno) e della copertura nevosa (di 21 giorni/anno).

	ASSE FERROVIARIO MONACO – VERONA QUADRUPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA” LOTTO 3A: CIRCONVALLAZIONE DI TRENTO												
Allegato 2 alla Relazione di Valutazione DNSH Procedura di valutazione del rischio climatico e della vulnerabilità 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>IB0Q</td> <td>3A</td> <td>R 22 RH</td> <td>SA 00 0X 002</td> <td>A</td> <td>19 di 27</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IB0Q	3A	R 22 RH	SA 00 0X 002	A	19 di 27
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IB0Q	3A	R 22 RH	SA 00 0X 002	A	19 di 27								

Per lo scenario RCP 8.5 l’analisi evidenzia le seguenti caratteristiche:

- Cluster A (piovoso invernale-secco estivo) – in cui ricade l’opera. Il cluster A è interessato da un aumento delle precipitazioni invernali (valore medio dell’aumento pari al 13%) e da una riduzione di quelle estive (valore medio della riduzione pari all’ 11%). Inoltre, si osserva una riduzione significativa sia dei frost days (di 23 giorni/anno) che della copertura nevosa (di 20 giorni/anno).
- Cluster B (caldo invernale). Il cluster B è interessato da una riduzione significativa sia dei frost days (di 28 giorni/anno) che della copertura nevosa (di 18 giorni/anno). Inoltre, si osserva una riduzione moderata delle precipitazioni estive (valore medio della riduzione pari al 7%).
- Cluster C (piovoso-caldo estivo): il cluster C è interessato da un aumento sia delle precipitazioni invernali che di quelle estive e da un aumento significativo dei fenomeni di precipitazione estremi (valore medio dell’aumento pari al 13%). Infine, si osserva un aumento rilevante dei summer days (di 12 giorni/anno).
- Cluster D (secco invernale-caldo estivo). Per il cluster D si osserva una complessiva riduzione di precipitazioni invernali e un aumento rilevante di quelle estive (si tenga conto che si tratta di valori percentuali calcolati rispetto a valori assoluti di precipitazione estiva caratteristici bassi). Inoltre, si ha un aumento notevole dei summer days (di 14 giorni/anno) ed una riduzione complessiva dell’evaporazione (valore medio della riduzione pari all’8%).
- Cluster E (caldo-piovoso invernale-secco estivo). Il cluster risulta caratterizzato da un aumento significativo sia dei summer days (di 14 giorni/anno) che dei fenomeni di precipitazione estremi (valore medio dell’aumento pari al 9%). Inoltre, si osserva una rilevante riduzione delle precipitazioni estive (valore medio della riduzione pari al 14%) ed un aumento significativo delle precipitazioni invernali (valore medio dell’aumento pari al 16%). Il cluster E presenta anche una notevole riduzione dei frost days (di 27 giorni/anno).

5.2.2 Stima conclusiva dei dati previsionali (fonte CMCC)

Per la provincia di Trento, secondo gli studi ufficiali del CMCC (fonte “*Scenari climatici per l’Italia*” [link al servizio](#)), nello scenario RCP8.5 (più gravoso), si prevede un aumento della temperatura media di +1.7÷2°C (2021-2050), +3°C (2041-2070), +5÷5.5°C (2071-2100).

Per quanto attiene alle altre grandezze meteo-climatiche, in [Figura 13](#) si osserva che, per lo scenario RCP4.5 l’area in oggetto ricade nel cluster di anomalie E, mentre per lo scenario RCP 8.5 nel cluster A.

Ciò significa che, sotto le ipotesi di RCP4.5, nel periodo 2021-2050 si prevede, oltre ad un aumento delle temperature, una generale diminuzione delle precipitazioni, una riduzione significativa dell’accumulo nivale e un aumento dell’evapotraspirazione (riquadro rosso in [Tabella 3](#)).



ASSE FERROVIARIO MONACO – VERONA
QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA”
LOTTO 3A: CIRCONVALLAZIONE DI TRENTO

Allegato 2 alla Relazione di Valutazione DNSH
Procedura di valutazione del rischio climatico e della
vulnerabilità
Relazione Generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IB0Q	3A	R 22 RH	SA 00 0X 002	A	20 di 27

Sotto le ipotesi di RCP8.5, nel periodo 2021-2050 si prevede, oltre ad un aumento di temperature, un generale aumento delle precipitazioni invernali e delle precipitazioni intense, una diminuzione dell'accumulo nivale e un aumento del fenomeno evapotraspirativo (riquadro rosso in Tabella 4).

6 Pericoli legati al clima e al cambiamento climatico

Il presente capitolo è redatto al fine di valutare i possibili scenari di pericolosità, collegabili direttamente o indirettamente al cambiamento climatico, e valutare la possibile vulnerabilità dell'opera ai sensi di quanto prescritto nell'Appendice A del Regolamento Delegato EU C(2021) 2800 final del 4/06/2021 per l'Obiettivo Mitigazione, limitatamente a quanto applicabile per l'opera in oggetto.

La circonvallazione ferroviaria della Città di Trento, denominata lotto 3A, ricadente interamente nel Comune di Trento, è parte integrante dei progetti di riqualificazione urbana e potenziamento della mobilità all'interno della città di Trento.

Il nuovo tracciato ferroviario si sviluppa per circa 13 km sulla sinistra orografica della Val d'Adige, tra i confini della Val Lagarina fino al tessuto insediativo della città di Trento, tra le località Acquaviva a sud e Roncafort a Nord. L'opera è costituita principalmente da una galleria naturale di linea, a doppia canna a singolo binario per uno sviluppo circa 11 km, con opere di imbocco in galleria artificiale a doppio binario. La riconnessione alla linea esistente Verona – Brennero avviene mediante tratti in trincea e rilevato in stretto affiancamento.

Nei successivi paragrafi vengono indicati i potenziali pericoli a cui potrebbe essere esposta l'opera. Tali pericoli sono dapprima espressi in termini di fattori scatenanti e successivamente analizzati in termini di misure di adattamento.

6.1 Fattore Temperatura (Innalzamento e Variabilità della Temperatura, Ondate di calore e/o di freddo, Incendio di incolto)

La variabilità della temperatura può influire in termini di pericolosità su binari e scambi con conseguente rischio di deragliamento, punti di blocco per ghiaccio o neve e guasti su dispositivi.

Nello specifico, le alte temperature possono influire sui sistemi elettrici e sulle attrezzature di bordo aumentando la probabilità di guasti dei controlli di temperatura e di surriscaldamento delle apparecchiature elettroniche.

Le basse temperature possono influire sulla linea aerea e sui binari, gravando sui sistemi rotabili e possono causare perdite di potenza e possibili danneggiamenti al pantografo (es manicotti di ghiaccio sui conduttori della linea elettrica). Nel caso di edifici di pertinenza (depositi, stazioni e uffici) può influenzare la probabilità di inciampi e cadute per il personale e gli utenti. Una ulteriore criticità potrebbe essere riscontrata in corrispondenza dei passaggi a livello in quanto potenzialmente soggetti a incursione di veicoli sui binari.



ASSE FERROVIARIO MONACO – VERONA
QUADRUPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA”

LOTTO 3A: CIRCONVALLAZIONE DI TRENTO

Allegato 2 alla Relazione di Valutazione DNSH
Procedura di valutazione del rischio climatico e della
vulnerabilità
Relazione Generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IB0Q	3A	R 22 RH	SA 00 0X 002	A	21 di 27

6.1.1 Vulnerabilità e soluzioni di adattamento a breve e a lungo termine

Al fine di prevenire gli effetti delle escursioni termiche sulla piattaforma ed in particolare sul binario, già comunque ampiamente mitigati dal fatto che la tratta si sviluppa per lo più su sede interrata, sono previsti appositi accorgimenti, in linea con le istruzioni tecniche in uso.

Come noto il binario è composto da una coppia di rotaie parallele, montate su traverse annegate nella così detta “massicciata” (o ballast). Lo scopo della massicciata è quello di ripartire uniformemente sia i carichi di esercizio verticali dovuti anche al passaggio del treno, sia di opporsi a deformazioni orizzontali che potrebbero anche discendere da escursioni termiche e dunque riconducibili a fattori climatici. Le rotaie vengono tra loro saldate per formare un sistema complesso definito “binario in lunga rotaia saldata”. 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 massicciata. 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 nella istruzione tecnica RFITCARITAR01008C per la Lunga Rotaia Saldata offrono peraltro dei margini di particolare cautela proprio nei riguardi delle variazioni termiche positive; tali margini appaiono del tutto compatibili con quelli che potrebbero essere gli effetti di un tendenziale aumento delle temperature correlabili ai valori massimi mensili di cui alle proiezioni prima riportate.

Ad ogni modo vale la pena evidenziare che 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 ° (valore limite per le traverse in c.a.p.).

Riguardo alla pericolosità di surriscaldamento delle parti tecnologiche si precisa che la maggior parte dell'opera si sviluppa in galleria in cui è previsto che le dorsali 1kV, e in generale tutti i cavi per gli impianti LFM in galleria, saranno del tipo non propagante l'incendio, non propagante la fiamma, assenza di gas corrosivi in caso di incendio, ridottissima emissione di gas tossici e di fumi opachi in caso di incendio. Per le dorsali a 1kV i cavi saranno disposti all'interno di canalizzazioni previste al di sotto dei marciapiedi di banchina.

Tutti i quadri di tratta saranno alimentati con sistema entra-esce dalle dorsali a 1kV e saranno ubicati lungo il marciapiede transitabile delle gallerie, in corrispondenza della posizione degli idranti antincendio e dei Telefoni di Emergenza. In prossimità di ogni quadro di tratta sarà prevista una presa ad uso esclusivo dei vigili del fuoco.

L’impianto rivelazione incendi è previsto all’interno dei locali dei vari fabbricati tecnologici e nei Bypass di galleria, con la funzione di fornire un tempestivo allarme in caso di incendio. L’impianto sarà conforme alla normativa UNI 9795 e i singoli componenti costituenti l’impianto alla UNI EN 54; l’impianto sarà gestito da una centrale di controllo e segnalazione. I pulsanti manuali di allarme incendio saranno installati in prossimità delle uscite di emergenza e all’interno delle c.d. “aree protette”. All’interno degli edifici saranno installate una o più targhe ottiche/acustiche in base alla udibilità e visibilità delle stesse e almeno una targa sarà installata all’esterno di ogni edificio. Sarà, inoltre, possibile gestire i segnali di allarme, comando e controllo dell’impianto da sistema di supervisione remoto.

Con riferimento alle proiezioni meteorologiche a lungo termine riportate nel paragrafo 5.2 per i due scenari rappresentativi RCP4.5 e RCP8.5 e in riferimento agli indicatori connessi al Fattore Temperatura si osserva in media:

- per lo scenario RCP 4.5 – rif tab 3 - un incremento di 1.2°C di temperatura con una conseguente riduzione (-20) dei giorni con temperatura media inferiore a 0°C, un aumento (+1) di giorni con temperatura media superiore a 29,2°C ed un incremento di evapotraspirazione (+1%).
- per lo scenario RCP 8.5 – rif tab 4 - un incremento di 1.5°C di temperatura con una conseguente riduzione (-23) dei giorni con temperatura media inferiore a 0°C, un aumento (+1) di giorni con temperatura media superiore a 29,2°C ed un incremento di evapotraspirazione (+2%).

Ciò premesso, pur tenendo in considerazione lo scenario più gravoso, si ritiene che per le motivazioni sopra esposte 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 prestano ad offrire misure di mitigazione rispetto alla potenziale vulnerabilità dell’opera nei confronti dei rischi connessi ai cambiamenti climatici.

6.2 Fattore vento (Cicloni, uragani, tifoni, trombe d’aria)

Il fattore vento può certamente essere definito un elemento di pericolosità in quanto può essere la causa di danneggiamento delle infrastrutture in maniera diretta o attraverso la caduta di vegetazione e detriti sui binari.

6.2.1 Vulnerabilità e soluzioni di adattamento

Come argomentato in sede di descrizione del progetto, il tracciato si sviluppa prevalentemente in galleria. Questa configurazione infrastrutturale offre una intrinseca protezione rispetto alla componente attinente alle alte velocità del vento che caratterizzano questi fenomeni.

Inoltre, per le parti d’opera che si sviluppano all’esterno si specifica quanto segue:

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 sei metri 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 metri due dal ciglio degli sterri o dal piede dei rilevati; le distanze potranno essere diminuite di un metro per le siepi di altezza non superiore di metri 1,5;

- alberi che superano i quattro metri di altezza non potranno essere piantati ad una distanza dalla più vicina rotaia minore della misura dell'altezza massima raggiungibile aumentata di metri due;
- 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;
- pericolo d'incendio delle aree adiacenti la sede della ferrovia che può provocare oltre ad interferenza con la circolazione ferroviaria, possibile propagazione degli incendi, qualora proveniente dalla sede ferroviaria, ad aree più vaste;

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 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.

Le proiezioni meteorologiche a lungo termine riportate nel paragrafo 5.2 per i due scenari rappresentativi RCP4.5 e RCP8.5 non fanno esplicito riferimento alla variabile vento. Tuttavia, come è noto, il motivo principale del cambiamento climatico è l'aumento dell'effetto serra che a sua volta implica un incremento di energia interna nel sistema “atmosfera” che tende a produrre, con frequenza crescente, condizioni ideali per il verificarsi di fenomeni estremi. Nel caso specifico, è possibile ritenere che tali condizioni possano implicare un aumento della probabilità che i fenomeni ventosi siano caratterizzati da intensità via via maggiori.

Ciò premesso, pur tenendo in considerazione lo scenario più gravoso, si ritiene che per le motivazioni sopra esposte 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 prestano ad offrire misure di mitigazione rispetto alla potenziale vulnerabilità dell'opera nei confronti dei rischi connessi ai cambiamenti climatici.

6.3 Fattore Acque (Variabilità del regime delle precipitazioni e idrologica, stress idrico)

Le precipitazioni intense possono essere la causa di allagamento dei binari, guasto all'attrezzatura di linea, problemi di accesso in edifici di pertinenza (depositi, stazioni e uffici).

Inoltre, aumenta la pericolosità legata all'aumento delle portate dei corsi d'acqua che potrebbero implicare un allagamento dei binari con conseguente trasporto di materiale solido.

6.3.1 Vulnerabilità e soluzioni di adattamento

In merito alla pericolosità idraulica, per l'area Scalo Filzi-Roncafart, il tracciato ricade per gran parte del suo sviluppo in aree a pericolosità fluviale residua media (HR3) e bassa (HR2), cui corrisponde una classe di penalità trascurabile o assente (P1). In corrispondenza del parallelismo con l'attuale tracciato del Canale Lavisotto (oggetto di intervento) si rilevano aree a pericolosità torrentizia media (H3), corrispondenti a una classe di penalità media (P3); per la Località Acquaviva, Lato Adige, il tracciato in progetto presenta interferenze con aree a pericolosità fluviale media (H3), e con aree a pericolosità torrentizia residua media (HR3) ed elevata (HR4), cui corrispondono aree a penalità bassa (P2) e media (P3). Ad Est del tracciato si rilevano interferenze con piccole aree a pericolosità torrentizia media (H3), corrispondenti ad aree a penalità media (P3).

Da entrambi i lati della linea ferroviaria è previsto l'inserimento di muri di presidio idraulico.

Le interferenze idrauliche riscontrate sono qui di seguito inquadrare all'interno delle relative aree di studio:

- Loc. Scalo Filzi-Roncafart, Km 11+315 (Inizio Galleria Artificiale GA02) –13+992 (Fine intervento): si rilevano interferenze tra gli interventi in progetto ed alcune delle rogge facenti parte del reticolo idrografico di Trento, con particolare riferimento al Canale Lavisotto, che attraversa il centro abitato del comune di Trento;
- Loc. Acquaviva, tra Km 0+000 (Inizio intervento Linea Storica) e km1+542 (Fine variante Linea Storica): si registrano alcune interferenze tra gli interventi in progetto e la Fossa Maestra di Mattarello.

Per il sistema di rogge afferenti al Canale Lavisotto-Adigetto è stato implementato un modello idraulico 1D in moto vario comprendente le seguenti rogge:

Canale Lavisotto;
Canale Adigetto;
Fossa Malvasia;
Fossa delle Bettine.

Le simulazioni idrauliche sono state effettuate sia nella configurazione Ante-Operam che Post-Operam, con riferimento ad un $Tr=200$. Le portate idrologiche utilizzate sono quelle determinate nella Relazione idrologica (IB0Q3AR10RIID0001001). La soluzione di progetto vede un parziale riassetto delle rogge interessate.

Sulla base delle risultanze dello studio idrologico ed i risultati delle verifiche, sono stati definiti gli adeguamenti delle livellette e delle sezioni idrauliche dei canali in progetto, per il transito delle portate

con periodo di ritorno di 200 anni, nel rispetto del franco minimo di 50 cm e del grado di riempimento sempre inferiore ai 2/3 dell'altezza libera della sezione.

La configurazione finale di progetto risulta idraulicamente compatibile con le norme della legislazione vigente di protezione dai rischi idraulici e con la conformazione odierna dei luoghi.

Con riferimento alle proiezioni meteorologiche a lungo termine riportate nel paragrafo 5.2 per i due scenari rappresentativi RCP4.5 e RCP8.5 e in riferimento agli indicatori connessi al Fattore acque (afflussi e deflussi) si osserva in media:

- per lo scenario RCP 4.5 – rif tab 3 – una riduzione (-2) dei giorni con precipitazione giornaliera intensa (superiore ai 20 mm), una riduzione della piovosità invernale (-8%) ed estiva (-15%), dei giorni caratterizzati da accumulo nivale (-21) ed una riduzione dei giorni con eventi di piovosità estrema (-1%);
- per lo scenario RCP 8.5 – rif tab 4 - un aumento (+1) dei giorni con precipitazione giornaliera intensa (superiore ai 20 mm), una aumento della piovosità invernale (+13%) ed una riduzione di quella estiva (-11%), una riduzione dei giorni caratterizzati da accumulo nivale (-20) ed un aumento dei giorni con eventi di piovosità estrema (+5%).

Ciò premesso, pur tenendo in considerazione lo scenario più gravoso, si ritiene che per le motivazioni sopra esposte 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 prestano ad offrire misure di mitigazione rispetto alla potenziale vulnerabilità dell'opera nei confronti dei rischi connessi ai cambiamenti climatici.

6.4 Fattore Massa solida (Erosione del suolo, Frane e Valanghe, Subsidenza)

La pericolosità legata al fattore Massa Solida può essere considerata una conseguenza dei fattori citati nei paragrafi precedenti.

Le principali conseguenze sui fenomeni franosi ed alluvionali si possono così sintetizzare (fonte *Un contributo per gli "Stati Generali dei cambiamenti climatici e l'arte della difesa del territorio"* - Claudio Margottini - ISPRA – Istituto Superiore per la Protezione e Ricerca Ambientale):

- il trend delle precipitazioni può comportare una variazione delle modalità di sollecitazione dei versanti da parte degli eventi meteorologici;
- l'aumento dei fenomeni estremi di tipo meteorico può causare un incremento degli eventi di frana del tipo colate rapide di fango/detrito, unitamente a fenomeni di erosione del suolo quale conseguenza dell'aumento delle temperature e dell'indice di aridità;
- l'aumento progressivo della temperatura e la conseguente riduzione dei ghiacciai nelle aree alpine, potrebbe causare un aumento delle deformazioni di versante anche a forzante pluviometrica inalterata; In particolare si possono prevedere:
 - valanghe di neve bagnata a seguito dell'aumento di temperatura che non consente l'accumulo nivale.
 - l'aumento di frane lente nelle zone oggi interessate da ghiacciai;

- crolli e colate di detrito per svuotamento di bacini lacuali che si formano durante le fasi di ritiro dei ghiacciai;
- crolli per termoclastismo;

6.4.1 Vulnerabilità e soluzioni di adattamento

Dal punto di vista geomorfologico l'elemento più rilevante è rappresentato dalla diffusione in superficie tra il 3 ed il km 5 circa dei depositi gravitativi legati alla frana del Monte Marzola che tuttavia non appaiono interessati dall'opera che si sviluppa, nel tratto suddetto, a notevole profondità (coperture dell'ordine di 150 m), tale da non interessare la coltre detritica superficiale.

Tra la pk 5+230 e 5+880 si hanno le massime coperture della galleria Trento, che raggiungono circa 250 m all'altezza di Doss San Rocco. In superficie il Doss San Rocco, è costituito dal Membro del M. Ozol della Formazione di Giovo e, in parte, dalla Formazione a Gracilis; esso è stato interpretato come un blocco relitto distaccatosi dal corpo di frana del M. Marzola ed oggi naturalmente stabilizzato.

Con riferimento alle proiezioni meteorologiche a lungo termine riportate nel paragrafo 5.2 (tabelle 3 e 4) per i due scenari rappresentativi RCP4.5 e RCP8.5 e in riferimento agli indicatori connessi sia alle precipitazioni (in termini di piovosità, accumulo nivale, giorni con precipitazioni intense ed estreme) che alla temperatura (temperature minime e massime e evapotraspirazione), connessi al Fattore massa solida, si osserva in media una variabilità climatica che potenzialmente potrebbe concorrere ad alcuni dei punti descritti nel paragrafo 6.4.

Tuttavia, pur tenendo in considerazione lo scenario più gravoso, si ritiene che per le motivazioni sopra esposte 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 prestano ad offrire misure di mitigazione rispetto alla potenziale vulnerabilità dell'opera nei confronti dei rischi connessi ai cambiamenti climatici.

7 Conclusioni

L'analisi sviluppata fa riferimento ai lavori di realizzazione della infrastruttura ferroviaria "Circonvallazione di Trento - Lotto 3", facente parte dei quattro lotti prioritari del progetto di Quadruplicamento della linea Fortezza – Verona, tratta di Accesso sud alla galleria di Base del Brennero, che ricade nel Corridoio della rete centrale europea denominato "Scandinavia – Mediterraneo".

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 EU C(2021) 2800 final del 4/06/2021 per l'Obiettivo Mitigazione, al fine di dimostrare l'applicabilità del criterio DNSH all'obiettivo Adattamento ai cambiamenti climatici.

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,

Nella seconda sezione è stata effettuata una valutazione qualitativa degli impatti connessi ai pericoli climatici applicabili, organizzata per fattori, ed è stata effettuata una valutazione della vulnerabilità e delle soluzioni di adattamento previste.

Tale analisi, effettuata tenendo conto di elementi previsti sia dalla Progettazione sviluppata che dalle Procedure/istruzioni operative in uso presso il gestore della infrastruttura Ferroviaria, non ha rilevato profili di criticità.

8 Allegati

8.1 ALLEGATO 1 - Elenco degli indicatori climatici

- **Tmean**
Media annuale della temperatura media giornaliera (°C)
- **R20**
Media annuale del numero di giorni con precipitazione giornaliera superiore ai 20 mm (giorni/anno)
- **FD**
Media annuale del numero di giorni con temperatura minima al di sotto dei 0°C (giorni/anno)
- **SU95p**
Media annuale del numero di giorni con temperatura massima maggiore di 29.2 °C (valore medio del 95° percentile della distribuzione delle temperature massime osservate tramite E-OBS) (giorni/anno)
- **WP**
Cumulata delle precipitazioni nei mesi invernali (Dicembre, Gennaio, Febbraio) (mm)
- **SP**
Cumulata delle precipitazioni nei mesi estivi (Giugno, Luglio, Agosto) (mm)
- **SC**
Media annuale del numero di giorni per cui l'ammontare di neve superficiale è maggiore di un 1 cm (giorni/anno)
- **Evap**
Evaporazione cumulata annuale (mm/anno)
- **CDD**
Media annuale del massimo numero di giorni consecutivi con pioggia inferiore a 1 mm/giorno (giorni/anno)
- **R95p**
95° percentile della precipitazione (mm)