

COMMITTENTE



PROGETTAZIONE:



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

PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE ORTE-FALCONARA  
RADDOPPIO DELLA TRATTA PM228-ALBACINA

VALUTAZIONE DNSH  
Relazione Generale

SCALA:

-

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

I R O E 0 0 R 2 2 R H S A 0 0 0 X 0 0 1 B

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	EMISSIONE ESECUTIVA	D.Fuoco	Luglio 2022	L.Alfieri	Luglio 2022	C. Urciuoli	Luglio 2022	C. Ercolani Luglio 2022
		V.Pizzuto		<i>Luca Alfieri</i>				<i>C. Ercolani</i>

ITALFERR S.p.A.  
Dott.ssa Carolina Ercolani  
Ordine Agenti e Agenti  
di Roma, Bari e Viterbo  
(0475)

File: IR0E00R22RHSA000X001B

n. Elab.: xxxx

## Sommario

1	Premessa .....	3
2	Perimetro del progetto e perimetro della valutazione DNSH .....	4
3	Struttura del documento .....	6
4	Valutazione DNSH effettuata sulla misura a cui appartiene il progetto .....	8
5	Inquadramento del progetto ai sensi della Circolare 30/12/21, n.32 MEF .....	9
6	Obiettivo sostenuto dal Progetto in maniera prevalente .....	11
7	Parte 1 della Lista di controllo .....	15
7.1	Obiettivi per cui non si ritiene necessaria una valutazione di fondo .....	17
7.1.1	Mitigazione dei cambiamenti climatici .....	17
7.1.2	Obiettivo Adattamento ai cambiamenti climatici .....	17
7.1.3	Obiettivo Economia circolare, compresi la prevenzione e il riciclaggio dei rifiuti .....	17
8	Parte 2 della Lista di controllo .....	22
8.1	Obiettivi Ambientali per i quali è necessario effettuare una valutazione di fondo .....	24
8.1.1	Obiettivo Uso sostenibile e protezione delle acque e delle risorse marine .....	24
8.1.2	Obiettivo Prevenzione e riduzione dell'inquinamento dell'aria, dell'acqua o del suolo .....	27
8.1.3	Obiettivo Protezione e ripristino della biodiversità e degli ecosistemi .....	34
9	Conclusioni .....	36
10	Allegati .....	37

## 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<sup>1</sup>»”.

Obiettivo del presente documento è declinare tale principio allo specifico progetto di fattibilità tecnica ed economica (PFTE) del raddoppio ferroviario della tratta PM228-Albacina, opera prevista nell’ambito del Potenziamento Infrastrutturale della Linea Ferroviaria Orte-Falconara, fornendo gli elementi atti a dimostrare che il progetto contribuisce ad almeno uno degli obiettivi definiti nel Regolamento UE 2020/852 “Tassonomia” e che "non arreca un danno significativo" a nessuno degli altri obiettivi ambientali riportati all’art. 9 (Obiettivi ambientali):

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

e che detto progetto è da ritenersi una attività economica ecosostenibile in quanto conforme ai *Criteri di ecosostenibilità delle attività economiche* previsti nell’art. 3 del citato Regolamento UE 2020/852:

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

Nel presente documento sono approfonditi i criteri previsti alle *lett. a), lett. b) e lett. d)*:

---

<sup>1</sup> “non arrecare un danno significativo” è la traduzione italiana del principio riportato nel Regolamento Europeo come “Do No Significant Harm” il cui acronimo è DNSH

- il criterio previsto alla lettera a) rappresenta la dimensione “positiva” della sostenibilità ambientale, in cui il progetto è valutato sulla base del suo contributo effettivo a migliorare lo scenario ambientale futuro, e tale approfondimento è riportato al successivo paragrafo 6 “Obiettivo sostenuto dal Progetto in maniera prevalente”;
- 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 7 “Parte 1 della Lista di controllo” e 8 “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 nel Regolamento Delegato (UE) 2021/2139<sup>2</sup> della Commissione del 4 giugno 2021 che in Allegato I fissa “i criteri di vaglio tecnico che consentono di determinare a quali condizioni si possa considerare che un’attività economica contribuisce in modo sostanziale alla mitigazione dei cambiamenti climatici e se non arreca un danno significativo a nessun altro obiettivo ambientale” (di seguito indicato come “Allegato 1 al Regolamento 852/2020 UE per l’Obiettivo Mitigazione”).

Infine, il criterio previsto alla lettera c) è trattato ed approfondito nella Relazione di Sostenibilità al paragrafo 7.3 “La tutela dei diritti dei lavoratori” (garanzie minime di salvaguardia).

Per la redazione del documento è stato assunta come riferimento anche la Circolare n. 32, del 30 dicembre 2021, del Ministero dell’Economia e delle Finanze avente ad oggetto “Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza – Guida operativa per il rispetto del principio di non arrecare danno significativo all’ambiente (DNSH)”.

Di seguito l’analisi sviluppata per la fase di Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica in oggetto.

## 2 Perimetro del progetto e perimetro della valutazione DNSH

Il PFTE del raddoppio ferroviario della tratta PM228-Albacina è parte funzionale del programma di potenziamento della Linea ferroviaria Orte-Falconara, il cui rinnovamento si configura come una delle attuazioni programmatiche fondamentali per la rete dei trasporti del centro penisola. Il raddoppio della linea Orte-Falconara è ritenuto indispensabile per il miglioramento e lo sviluppo del servizio ferroviario delle Regioni attraversate e per il collegamento Tirreno-Adriatico.

Al fine di assicurare il mantenimento dell’esercizio e minimizzare le interferenze durante i lavori, la realizzazione del raddoppio della linea, l’adeguamento degli impianti di stazione e il potenziamento delle tecnologie, seguono una attivazione per tratte successive.

<sup>2</sup> Pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale dell’Unione Europea L442 del 9.12.2021

Nelle seguenti tabella si riportano i dati riepilogativi delle tratte che afferiscono al progetto “Potenziamento della Linea ferroviaria Orte-Falconara”:

Tratta	Caratteristiche
Castelplanio-Montecarotto	Attivata a giugno 2018 (6 km)
Fabriano – P.M. 228	Attivata a dicembre 2009 (5.5 km)
Orte - Terni	Ammodernamento tecnologie (30 km)
Campello - Foligno	Ammodernamento tecnologie (16 km)
Nodo di Falconara	Consegna lavori nel dicembre 2019 (26 km)
Spoletto-Terni	Progetto definitivo ultimato nel 2013
Spoletto – Campello	Ammodernamento tecnologie - attivazione prevista nel 2022 (9 km)
P.M. 228-Castelplanio	Progettazione in corso (21,5 km)
P.M .228-Albacina	Progettazione in corso (4 km)

La linea Orte-Falconara ha una lunghezza complessiva di 204 km e costituisce l’asse portante del sistema ferroviario umbro-marchigiano, assicurando il collegamento tra la dorsale Milano-Roma e la linea Bologna-Lecce; il potenziamento dell’offerta ferroviaria ha l’obiettivo di generare una maggiore attrazione per gli utenti a seguito dell’aumento delle frequenze e della diminuzione dei tempi di percorrenza connessi ad un aumento di capacità e velocizzazione del tracciato.

L’intervento, che ha come oggetto la tratta tra il P.M. 228 e la stazione di Albacina, ha un’estesa pari a circa 3,9 km (vedi *Figura 1*), ed è parte della tratta tra il P.M. 228 e Castelplanio che ancora oggi risulta a semplice binario.

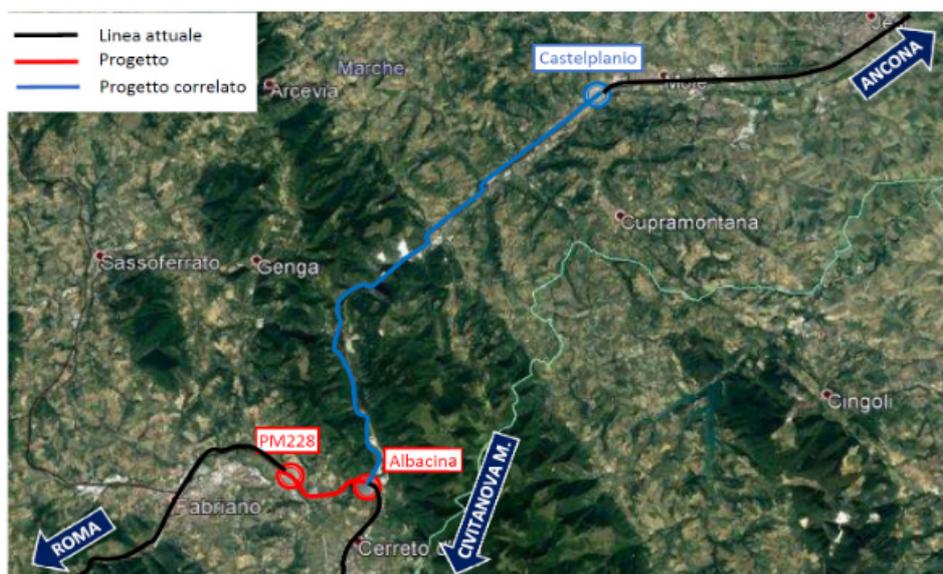


Figura 1: Inquadramento generale tratta interessata dai lavori di Raddoppio PM228-Albacina

Il progetto di raddoppio della tratta PM228 - Albacina ha origine al km 228+705 della linea storica, individuata come progressiva 0+000 del tracciato del binario pari di progetto, e termina in corrispondenza dell'entrata della stazione di Albacina, di cui è previsto un adeguamento dell'intero impianto sia per quanto concerne la riconfigurazione dei binari che per l'adeguamento delle banchine con attrezzaggio delle pensiline e sovrappasso pedonale. Il progetto si sviluppa completamente allo scoperto ed è scandito da una alternanza di tratti in rilevato e tratti in trincea.

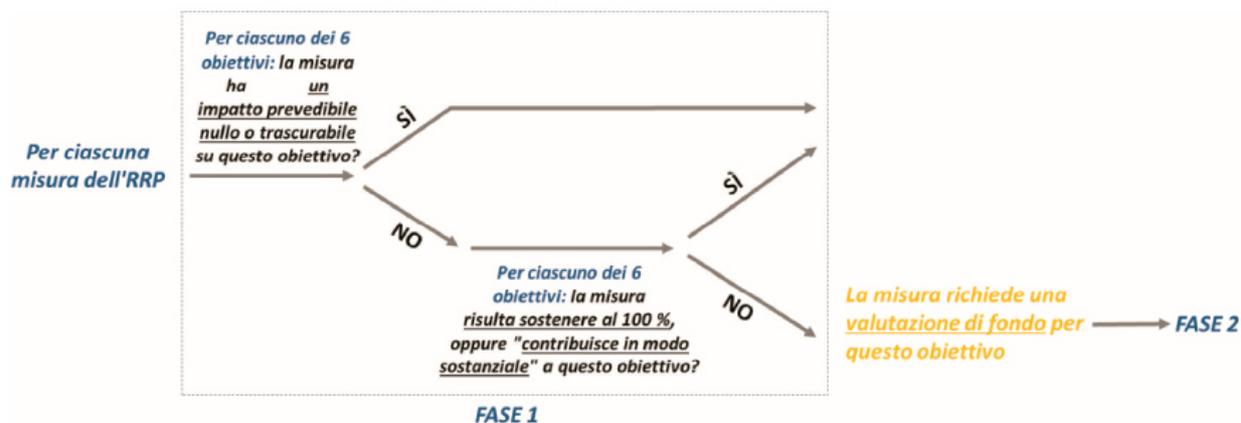
Questo è il progetto inserito nell'ambito del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza e quindi è anche il perimetro della Valutazione DNSH.

Per una descrizione compiuta del Progetto vedasi la Relazione Generale di progetto (cod. IR0E00R05RGMD0000001).

### 3 Struttura del documento

Il presente documento è stato strutturato prevedendo la valutazione DNSH in conformità a quanto indicato nella Comunicazione della Commissione Europea "Orientamenti tecnici sull'applicazione del principio «non arrecare un danno significativo» a norma del regolamento sul dispositivo per la ripresa e la resilienza (2021/C 58/01)".

Tale documento prevede una analisi delle misure<sup>3</sup> proposte basata sull'albero delle decisioni di seguito riportato<sup>4</sup>.



Albero delle decisioni

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

<sup>3</sup> Termine con cui si designano in generale sia le riforme che gli investimenti.

<sup>4</sup> 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.

VALUTAZIONE DNSH

Relazione Generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IR0E	00	R 22 RH	SA 00 0X 001	B	7 di 40

- 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 4.

Con Circolare del 30 dicembre 2021, n. 32, il MEF ha fornito una "Guida operativa per il rispetto del principio di non arrecare danno significativo all'ambiente (DNSH)" per i progetti PNRR. L'inquadramento del progetto ai sensi della Circolare è riportato nel successivo capitolo 5.

L'emanazione del documento *Allegato 1 al Regolamento 852/2020 UE per l'Obiettivo Mitigazione* ha evidenziato come l'analisi del progetto ai fini della valutazione DNSH debba essere prevista indicando in primo luogo l'obiettivo ambientale sostenuto in maniera prevalente dal progetto (oggetto del capitolo 6), ed effettuando una contestuale verifica che lo stesso non arrechi danni significativi agli altri cinque obiettivi ambientali.

Nel rispetto del sopra indicato documento "Orientamenti tecnici" tale verifica, fulcro della valutazione DNSH, è organizzata in una Parte 1 della Lista di controllo per gli obiettivi per i quali lo score si è posizionato tra la valutazione "A" e "C" (Capitolo 7) 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 8).

In entrambi i capitoli sono riportati sia la verifica del rispetto del Criterio di Vaglio Tecnico (per le valutazioni comprese da "B" e "D"), e sia le tematiche tecnico/progettuali atte a dimostrare la conformità del progetto al principio DNSH, richiamando il riferimento agli elaborati progettuali nei quali è riportato tale aspetto.

Nel capitolo 8, afferente alla parte 2 della lista di controllo, in aggiunta a tali informazioni sono individuati alcuni specifici fattori per i quali è previsto il monitoraggio ambientale, con controlli effettuati tra le fasi Ante Operam, Corso d'opera e Post Operam, finalizzato a verificare/confermare la non sussistenza di un danno significativo per ognuno degli obiettivi ambientali oggetto della valutazione di fondo.

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 2021, riportata in Allegato 1, e la Procedura di Valutazione del Rischio Climatico e della Vulnerabilità (CE Regolamento Delegato obiettivo mitigazione), redatta nel rispetto del criterio di vaglio tecnico per l'obiettivo "adattamento ai cambiamenti climatici" – come meglio specificato più avanti – riportata in Allegato 2.

In conformità a quanto previsto dalla sopra citata Circolare n. 32, in allegato 3 sono presenti le checklist delle schede tecniche relative all'intervento in oggetto, per quanto applicabili al presente stato di sviluppo progettuale.

Si specifica che per tre obiettivi ambientali su sei (Adattamento ai cambiamenti climatici, Uso sostenibile e protezione delle acque e delle risorse marine, Protezione e ripristino della biodiversità e degli ecosistemi) la valutazione è stata eseguita solo a scala di progetto. Per i restanti tre obiettivi, “Mitigazione dei cambiamenti climatici”, “Economia circolare, compresi la prevenzione e il riciclaggio dei rifiuti”. e “Prevenzione e riduzione inquinamento acqua aria e suolo”, sono stati sviluppati ed approfonditi contributi sia a scala di progetto e sia a scala di Global Project. Infatti, solo all’interno del suo scenario infrastrutturale più ampio ed interconnesso è possibile valorizzare le sinergie che il progetto in esame genera con la rete nella quale si inserisce e quindi valutare adeguatamente come lo stesso partecipi al sostegno degli obiettivi ambientali sostenuti dal Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza.

In particolare, tutte le valutazioni effettuate a partire dai dati di diversione modale<sup>5</sup>, in quanto derivati dallo Studio di Traffico/Analisi Costi Benefici<sup>6</sup>, sono state sviluppate all’orizzonte temporale individuato nell’anno 2050 proprio con riferimento al “Global Project”.

#### 4 Valutazione DNSH effettuata sulla misura a cui appartiene il progetto

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

Gli investimenti in infrastrutture ferroviarie 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:

- 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,

<sup>5</sup> Domanda sottratta al trasporto stradale privato su gomma e spostata sul trasporto collettivo su ferro.

<sup>6</sup> vedasi quanto definito nello “Studio di trasporto” (IROF00R16RGTS0003001A) e nella “Analisi Costi - Benefici” (IROF00R16RGEF0001001A)

### 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 (*Auto-valutazione*<sup>7</sup>) redatta dall'Amministrazione titolare della misura, per ognuna delle 8 misure sopra riportate e per ciascuno dei sei obiettivi ambientali del DNSH.

Nella fattispecie il PFTE di cui trattasi rientra nella misura di investimento Connessioni diagonali, per la quale è stata redatta la scheda riportata in allegato 1 al presente documento, e della quale si richiamano integralmente i contenuti.

Si riporta di seguito la sintesi di questo primo assessment riferito al complesso delle linee "1.3: Connessioni diagonali":

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, che si conferma applicabile anche all'infrastruttura in esame, di seguito si declinano le considerazioni specifiche relative al progetto in esame.

## 5 Inquadramento del progetto ai sensi della Circolare 30/12/21, n.32 MEF

Con Circolare del 30 dicembre 2021, n. 32<sup>8</sup> avente ad oggetto "Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza – Guida operativa per il rispetto del principio di non arrecare danno significativo all'ambiente (DNSH)" il Ministero dell'Economia e delle Finanze ha emanato una guida operativa "Al fine assistere le Amministrazioni titolari di misure e i Soggetti attuatori degli interventi nel processo di indirizzo e nella raccolta di informazioni e verifica per assicurare il rispetto del principio del non arrecare danno significativo all'ambiente, sentito anche il

<sup>7</sup> Come definita nell'ambito della Circolare del 30 dicembre 2021, n. 32 avente ad oggetto "Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza – Guida operativa per il rispetto del principio di non arrecare danno significativo all'ambiente (DNSH)"

<sup>8</sup>Disponibile al link [https://www.rgs.mef.gov.it/VERSIONE-I/circolari/2021/circolare\\_n\\_32\\_2021/](https://www.rgs.mef.gov.it/VERSIONE-I/circolari/2021/circolare_n_32_2021/)

VALUTAZIONE DNSH

Relazione Generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IR0E	00	R 22 RH	SA 00 0X 001	B	10 di 40

*Ministero della transizione ecologica, ... che fornisce indicazioni sui requisiti tassonomici, sulla normativa corrispondente e sugli elementi utili per documentare il rispetto di tali requisiti”.*

In tale ambito sono presenti sia delle schede tecniche relative a ciascuna “area di intervento” - nelle quali sono riportati i riferimenti normativi, i vincoli DNSH e i possibili elementi di verifica - e sia una mappatura mediante matrice di correlazione (tra investimenti del PNRR e le schede tecniche predisposte per singolo argomento) delle singole misure del PNRR rispetto alle “aree di intervento” che hanno analoghe implicazioni in termini di vincoli DNSH.

Per il progetto di cui trattasi, in quanto compreso nell’investimento “Collegamenti diagonali (Raddoppio PM228-Albacina), ai sensi della suddetta matrice si applicano le schede tecniche 5, 22 e 23 (Infrastrutture per il trasporto ferroviario).

Nel rispetto di quanto riportato nella suddetta circolare<sup>9</sup> si rappresenta che la “Scheda 22 - Mezzi di trasporto ferroviario per merci e passeggeri (interurbano)” non è stata utilizzata per la redazione del presente documento, in quanto estranea al perimetro del PFTE.

Alle residue schede tecniche 5 e 23, i cui contenuti sono richiamati nell’ambito dei successivi capitoli 6, 7 ed 8, si applicano:

- scheda tecnica 5 - Interventi edili e cantieristica generica non connessi con la costruzione/rinnovamento di edifici:
  - codice NACE<sup>10</sup> - la scheda fornisce indicazioni gestionali ed operative per tutti gli interventi che prevedano l’apertura e la gestione di cantieri e pertanto, non si associa a specifiche attività produttive
- scheda tecnica 23 - Infrastrutture per il trasporto ferroviario:
  - codice NACE - la scheda individua il codice NACE F42.12 “Costruzione di linee ferroviarie e metropolitane” e risulta allineato con l’attribuzione del codice definita dal Proponente.

Inoltre, ai sensi della medesima matrice, risulta applicabile al Progetto il Regime 1: *“l’Investimento contribuirà sostanzialmente al raggiungimento dell’obiettivo della mitigazione dei cambiamenti climatici”.*

<sup>9</sup> È ivi riportata l’avvertenza “L’associazione dell’Investimento o della Riforma con una o più Schede si è basata sulle narrative disponibili. Pertanto, le amministrazioni dovranno verificare l’applicabilità ultima delle stesse o l’applicabilità di altre schede al momento non segnalate.”

<sup>10</sup> I codici NACE (Nomenclature statistique des Activités économiques dans la Communauté Européenne) sono i codici che rispondono ad un criterio di armonizzazione statistica, finalizzato a disporre di una base di classificazione uniforme delle attività economiche in Unione Europea. cfr. <https://eur-lex.europa.eu/summary/IT/4301903>. La traduzione italiana della nomenclatura comunitaria NACE è Codici ATECO (ATTività ECONomiche).

## 6 Obiettivo sostenuto dal Progetto in maniera prevalente

<p>Verifica rispetto Criterio di Vaglio Tecnico riportato al par. 6.14 - Infrastrutture per il trasporto ferroviario - dell'Allegato 1 al Regolamento 852/2020 UE per l'Obiettivo Mitigazione</p>	<p>In ottemperanza a quanto indicato dai Criteri di Vaglio l'attività fornisce <b>Contributo sostanziale alla mitigazione dei cambiamenti climatici</b> in quanto il PFTE in esame soddisfa il seguente criterio, individuato al punto 1. (a) i) del citato documento:</p> <p><i>"L'infrastruttura (come definita all'allegato II, punto 2, della direttiva (UE) 2016/797 del Parlamento europeo e del Consiglio 274) 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".</i></p> <p>Il soddisfacimento del suddetto Criterio di vaglio tecnico ottempera anche il Vincolo DNSH riportato per la scheda 23 della Circolare MEF n. 32 del 30/12/21.</p>			
<p>Classificazione ai sensi dell'Allegato VI "Metodologia di controllo del clima"<sup>11</sup> del Regolamento Europeo 241/2021 UE</p>	<p>Codice</p>	<p>Campo di Intervento</p>	<p>Coefficiente per il calcolo del sostegno agli obiettivi in materia di cambiamenti climatici</p>	<p>Coefficiente per il calcolo del sostegno agli obiettivi ambientali</p>
<p>Valutazione riduzione emissioni climalteranti a scala di Global Project</p>	<p>065</p>	<p>Linee ferroviarie di nuova costruzione o ristrutturate- rete globale TEN-T</p>	<p>100%</p>	<p>40%</p>

<sup>11</sup> "Dimensioni e codici delle tipologie di intervento per il dispositivo per la ripresa e la resilienza".

<sup>12</sup> L'approccio utilizzato per lo sviluppo dell'analisi secondo il Global Project riconosce che l'effettivo valore e le potenzialità degli interventi in progetto si possano valutare solo inquadrando gli stessi all'interno di un piano più ampio di potenziamento dell'intera relazione di traffico.

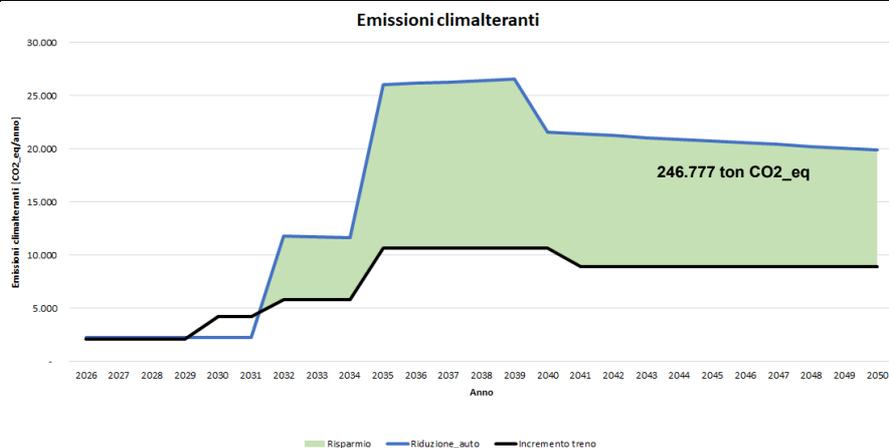
all'interno di un piano più ampio di potenziamento dell'intera relazione di traffico Roma – Ancona. Ciò significa che gli impatti generati dagli interventi in progetto saranno misurati in relazione alla loro azione sinergica con gli altri interventi di raddoppio e di potenziamento su tutta la linea Orte-Falconara, andando così ad intercettare sia la componente di traffico regionale, sia quella di lunga percorrenza del corridoio trasversale ferroviario Marche-Umbria-Lazio. Le emissioni, che rappresentano le emissioni evitate grazie alla riduzione di km sottratti alla mobilità privata a favore della ferrovia, sono state calcolate anno per anno all'evolversi del parco veicolare con orizzonte temporale 2026-2050.

Per ottenere i benefici ambientali derivanti dall'opera sono state poi sottratte le emissioni derivanti dall'aumento della percorrenza del treno - in termini di treno\*km definito anno per anno - alle emissioni stimate per la riduzione dei veicoli circolanti su strada, a partire dal dato dedotto dallo studio di trasporto. Per il dettaglio sulla metodologia si confronti quanto riportato a riguardo nello Studio di Impatto Ambientale (IR0E00R22RGSA0001001). Tale obiettivo è stato raggiunto facendo ricorso ad un procedimento a step, supportato da dati di letteratura e studi riconosciuti (Nazionali ed Europei), in grado di fornire indicazioni sull'evoluzione temporale del trasporto privato su gomma nel periodo oggetto di analisi.

A partire dai risultati dello Studio di Trasporto sono state valutate le emissioni climalteranti<sup>13</sup> evitate grazie allo shift modale da trasporto stradale, sulla base dei parametri SINAnet - ISPRA - per le caratteristiche, l'evoluzione del parco circolante di veicoli e la tipologia di strada - e per la conversione delle emissioni dei gas inquinanti atmosferici (CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O) in termini di CO<sub>2</sub> equivalente 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").

Nella immagine seguente si può osservare l'andamento annuale delle emissioni climalteranti. La curva in nero rappresenta le emissioni incrementalmente dovute al consumo elettrico dei treni e della conseguente nuova offerta commerciale. In blu invece, sono rappresentate le emissioni evitate dovute al minor transito di veicoli privati. L'area in verde compresa tra le due curve rappresenta quantitativamente le emissioni di CO<sub>2</sub>\_eq evitate. L'area in bianco compresa tra le curve invece indica l'incremento delle emissioni climalteranti derivante dall'aumento dell'offerta commerciale dei treni.

<sup>13</sup> i principali gas responsabili dell'effetto serra sono considerati: Anidride Carbonica (CO<sub>2</sub>), Metano (CH<sub>4</sub>), Ossido di diazoto (N<sub>2</sub>O).



In sintesi, è possibile affermare che il Global Project, di cui l'opera costituisce uno dei Lotti, partecipa al raggiungimento dell'obiettivo della neutralità climatica<sup>14</sup> entro il 2050 secondo il Green Deal<sup>15</sup> europeo in quanto riduce, cumulativamente nel periodo 2026-2050, le emissioni climalteranti previste, rispetto allo scenario senza realizzazione delle opere, per un valore complessivo stimato in circa 246.777 ton CO2eq.

Tale valutazione risulta in linea con quanto indicato nella scheda 23 della Circolare 32 MEF del 30/12/21 dove si riporta: *Le criticità potenzialmente rilevabili nella realizzazione di questo tipo di intervento alla luce dei criteri DNSH per l'obiettivo mitigazione dei cambiamenti climatici - consistono in - Emissioni di GHG aggiuntive rispetto a quante ne sarebbero state emesse senza la costruzione.....delle infrastrutture ferroviarie*

Valutazione riduzione emissioni climalteranti connesse al riutilizzo delle terre e rocce da scavo all'interno del progetto

Nell'ambito della Scheda 5 della Circolare MEF n. 32 del 30/12/21 è riportato che *Al fine di garantire il rispetto del principio DNSH connesso con la mitigazione dei cambiamenti climatici e la significativa riduzione di emissioni di gas a effetto serra, dovranno essere adottate tutte le strategie disponibili per l'efficace gestione operativa del cantiere così da garantire il contenimento delle emissioni GHG.*

In tale contesto si rappresenta che il progetto è completo del Progetto Ambientale della Cantierizzazione, e che a titolo di esempio di quanto riportato in tale ambito, è stata ivi valutata la riduzione della CO<sub>2eq</sub> associata alla gestione delle terre e rocce da scavo analizzando i benefici connessi al

<sup>14</sup> La neutralità climatica corrisponde all'obiettivo comune di azzeramento delle emissioni nette di gas a effetto serra entro il 2050 che è giuridicamente vincolante a livello dell'UE. Zero emissioni nette significa che le emissioni di gas a effetto serra non devono superare gli assorbimenti di gas a effetto serra. ([https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/ATAG/2020/652098/EPRS\\_ATA\(2020\)652098\\_IT.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/ATAG/2020/652098/EPRS_ATA(2020)652098_IT.pdf))

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

riutilizzo di tali materiali all'interno dello stesso progetto<sup>16</sup>, scelta che consente sia la riduzione dei volumi trasportati off-site che dei quantitativi da approvvigionare dall'esterno per soddisfare il fabbisogno dell'opera.

Di seguito la sintesi degli approfondimenti sviluppati:

- quantificazione complessiva delle tonnellate di CO<sub>2eq</sub> associate alla gestione delle terre nell'assetto progettuale previsto dal Piano di utilizzo dei materiali da scavo che è stimato in 18.336 t CO<sub>2eq</sub> ;
- stima CO<sub>2eq</sub> nello scenario ipotetico in cui il materiale da gestire in qualità di sottoprodotto non venga riutilizzato internamente al progetto, bensì conferito in siti di destinazione esterni: a valle della stima di emissione per il conferimento di 30.909 mc<sup>17</sup> in cave esterne da riambientalizzare, per l'approvvigionamento della medesima cubatura da cava di materiale vergine per sopperire ai fabbisogni di progetto, e della movimentazione interna della volumetria dovuta al riutilizzo interno, si rileva che riutilizzando internamente 30.909 mc si ottiene un risparmio di 1.745,1 ton CO<sub>2eq</sub>;
- in conclusione, la scelta progettuale di massimizzare il riutilizzo interno, in termini percentuali, riduce le emissioni del 9 % quantificato come rapporto tra il risparmio di tonnellate di CO<sub>2eq</sub> dovuto al riutilizzo interno e le tonnellate di CO<sub>2eq</sub> totali associate alla gestione delle terre in cantiere in caso di mancato riutilizzo interno

<sup>16</sup> Per il dettaglio della gestione delle Terre e rocce da scavo si cfr. gli elaborati Piano Utilizzo Terre IR0E00R69RGTA0000002 e Piano di Gestione dei Materiali di risulta IR0E00R69RGTA0000001 richiamato anche nel successivo capitolo 7.1.3.

<sup>17</sup> Volume previsto dal PUT come riutilizzo interno al cantiere, nella stessa o in altra WBS, ai sensi del DPR 120/2017.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE ORTE-FALCONARA          RADDOPPIO DELLA TRATTA PM228-ALBACINA          PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA</b>					
	VALUTAZIONE DNSH	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.
Relazione Generale	IR0E	00	R 22 RH	SA 00 0X 001	B	15 di 40

## 7 Parte 1 della Lista di controllo

In ottemperanza a quanto indicato nel documento “Orientamenti tecnici sull’applicazione del principio «non arrecare un danno significativo» a norma del regolamento sul dispositivo per la ripresa e la resilienza (2021/C 58/01)” di seguito si riporta la parte 1 della lista di controllo, che contiene l’analisi effettuata per gli obiettivi per i quali lo score del progetto è stato valutato A (A. La misura ha un impatto nullo o trascurabile sull’obiettivo) ovvero B (B. La misura risulta sostenere al 100% l’obiettivo) oppure C (C. La misura contribuisce in modo sostanziale all’obiettivo), e che quindi non necessitano di una valutazione di fondo (spunta su “No” nella tabella di seguito).

Indicare quali tra gli obiettivi ambientali che seguono richiedono una valutazione di fondo DNSH della misura	Sì	No	Motivazione progettuale	ref. Progetto
Mitigazione dei cambiamenti climatici		X	Vedi par. <a href="#">6</a>	IR0E00R22RGSAA0001001 IR0E00R69RGCA0000001
Adattamento ai cambiamenti climatici		X	Vedi par. <a href="#">7.1.2</a> e PROCEDURA DI VALUTAZIONE DEL RISCHIO CLIMATICO E DELLA VULNERABILITÀ (CE Regolamento Delegato obiettivo mitigazione) (Allegato 2)	IR0E00R04RGES0005001 IR0E00R22RGSAA0001001 IR0E00R69RGCA00000001 IR0E00R09RIID0001001 IR0E00R09RIID0002001 IR0E00R18ROLF0000001 IR0E00R18ROLF0000001 IR0E00R69RGGE0001001
Uso sostenibile e protezione delle acque e delle risorse marine	X		Vedasi parte 2 della Lista di controllo - par. <a href="#">8</a>	
Economia circolare, compresi la prevenzione e il riciclaggio dei rifiuti		X	Vedi par. <a href="#">7.1.3</a>	IR0E00R22RGSAA0001001 IR0E00R69RGTA0000001 IR0E00R69RGTA0000002 IR0F00R16RGTS0003001 IR0E00R18ROLF0000001



**POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE ORTE-FALCONARA  
RADDOPPIO DELLA TRATTA PM228-ALBACINA  
PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA**

VALUTAZIONE DNSH

Relazione Generale

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO  
IR0E 00 R.22 RH SA 00 0X 001 B 16 di 40

Prevenzione e riduzione dell'inquinamento dell'aria, dell'acqua o del suolo	X	Vedasi parte 2 della Lista di controllo - par. 8
Protezione e ripristino della biodiversità e degli ecosistemi	X	Vedasi parte 2 della Lista di controllo - par. 8

Di seguito è stata effettuata un'analisi specifica per i tre obiettivi per i quali non si ritiene necessaria una valutazione di fondo e quindi l'obiettivo "mitigazione ai cambiamenti climatici", "adattamento ai cambiamenti climatici" e "economia circolare, compresi la prevenzione e il riciclaggio dei rifiuti" anche in applicazione dei Criteri di Vaglio Tecnico riportati nel paragrafo 6.14 dell'Allegato I al Regolamento 852/2020 UE per l'Obiettivo Mitigazione ed ai "vincoli DNSH" riportati nella circolare 32 MEF del 30/12/21, per le schede applicabili al progetto in esame.

VALUTAZIONE DNSH

Relazione Generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IR0E	00	R 22 RH	SA 00 0X 001	B	17 di 40

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

### 7.1.1 Mitigazione dei cambiamenti climatici

Come già descritto nel par. 6 l'aspetto relativo alla Mitigazione dei Cambiamenti Climatici rappresenta l'obiettivo sostenuto dal progetto in maniera prevalente. Quando un progetto risulta sostenere al 100 % uno dei sei obiettivi ambientali, essa è considerata conforme al principio DNSH per tale obiettivo.

### 7.1.2 Obiettivo Adattamento ai cambiamenti climatici

<p>Verifica rispetto Criterio di Vaglio Tecnico riportato al par. 6.14 - <i>Infrastrutture per il trasporto ferroviario</i> - dell'Allegato I al Regolamento 852/2020 UE per l'Obiettivo Mitigazione</p>	<p>Si conferma che l'attività non arreca un danno significativo all'obiettivo Adattamento ai cambiamenti climatici in quanto risulta applicabile il relativo criterio di vaglio, per il quale è stata sviluppata la "Procedura di Valutazione del Rischio Climatico e della Vulnerabilità" riportata in allegato 2 al presente documento).</p> <p>Il soddisfacimento del suddetto Criterio di vaglio tecnico ottempera anche il Vincolo DNSH e l'elemento di verifica ex ante riportato per la scheda 23 della Circolare MEF n. 32 del 30/12/21.</p>
<p>Contenuti tecnici specifici sviluppati nel progetto</p>	<p>Nell'ambito dello SIA (Relazione IR0E00R22RGSAA0001001) par. I.1 il PFTE è stato analizzato rispetto alla "Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici", documento strategico di carattere settoriale redatto dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM ora MiTE), in cui sono individuati set di azioni ed indirizzi specifici da attuare.</p>

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

<p>Verifica rispetto Criterio di Vaglio Tecnico riportato al par. 6.14 - <i>Infrastrutture e per il trasporto ferroviario</i> - dell'Allegato I al Regolamento 852/2020 UE</p>	<p>Si conferma che l'attività non arreca un danno significativo all'obiettivo Transizione verso una economia circolare in quanto risulta applicabile il criterio:</p> <p><i>Almeno il 70 % (in termini di peso) dei rifiuti da costruzione e demolizione non pericolosi (escluso il materiale allo stato naturale definito alla voce 17 05 04 dell'elenco europeo dei rifiuti istituito dalla decisione 2000/532/CE) prodotti in cantiere è preparato per il riutilizzo, il 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.</i></p> <p><u>Precisazioni:</u></p>
--	---

VALUTAZIONE DNSH

Relazione Generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IR0E	00	R 22 RH	SA 00 0X 001	B	18 di 40

<p>per l'Obiettivo Mitigazione</p>	<p>a) il progetto prevede un Piano di Gestione dei Materiali di Risulta (cod. IR0E00R69RGTA0000001) che, relativamente ai rifiuti e sulla base delle indagini ambientali eseguite nella presente fase di PFTE, prevede per i materiali provenienti dalle demolizioni di cls e fabbricati (CER 17.09.04) che il 70% sia inviato ad impianto esterno di recupero rifiuti e per il ballast (CER 17.05.08) che il 10% sia inviato ad impianto esterno di recupero rifiuti. Nelle successive fasi progettuali, nonché in corso d'opera, a seguito di approfondimenti analitici finalizzati a caratterizzare più in dettaglio tale materiale al fine di escludere la presenza di sostanze inquinanti, sarà possibile incrementare tale percentuale con l'obiettivo di ottimizzarla e massimizzarla.</p> <p>b) Si precisa inoltre che, in quanto progetto di una infrastruttura ferroviaria, nell'ottica dei principi di tutela ambientale, il progetto prevede in via prioritaria il riutilizzo delle terre (in esclusione dal regime di rifiuti) all'interno del cantiere in qualità di sottoprodotto, ai sensi del D.P.R. 120/2017, all'interno del progetto e/o all'esterno, con una conseguente riduzione del volume di terre da scavo in esubero da gestire in regime di rifiuti nonché dei volumi di materiale da approvvigionare dall'esterno (rif. Piano di Utilizzo dei materiali di scavo cod. IR0E00R69RGTA0000002)</p> <p>Il soddisfacimento del suddetto Criterio di vaglio tecnico e la redazione degli elaborati riportati ai precedenti punti a) e b), compresi delle relative qualifiche, ottemperano anche il Vincolo DNSH e l'elemento di verifica ex ante riportato per la scheda 5 della Circolare MEF n. 32 del 30/12/21</p>
<p>Contenuti tecnici specifici sviluppati nel progetto – focus materiali di risulta</p>	<p>Di seguito si sintetizza la gestione dei materiali di risulta prevista nel progetto, a sostegno dell'obiettivo ambientale di cui trattasi (rif. Piano di gestione materiali di risulta cod. IR0E00R69RGTA0000001 par. 8).</p> <p>Nella gestione dei rifiuti con codici CER diversi dal 17.05.04 troviamo preventivati 200 mc di materiali da demolizione (CER 17.09.04) e 10.832 mc di pietrisco ferroviario (ballast - CER 17.05.08).</p> <p>Per quanto concerne la gestione delle terre (CER 17.05.04) è previsto venga prodotto un quantitativo stimato in 200.028<sup>18</sup>mc; di questi, ai sensi del D.P.R. 120/2017, saranno gestiti come sottoprodotti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 30.909 mc nell'ambito dell'appalto;</li> <li>• 155.509 mc saranno invece utilizzati all'esterno del cantiere.</li> </ul> <p>I restanti 13.610 mc di materiali di scavo/riporto in esubero saranno gestiti in regime rifiuti ai sensi della Parte IV del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.</p>

<sup>18</sup> Tutti i volumi sono "in banco", per il dettaglio si confronti Piano di gestione dei materiali di risulta (Cod. IR0E00R69RGTA0000001).

Contenuti tecnici specifici sviluppati nel progetto – focus risorsa naturale energia

Nello SIA (cod. IROE00R22RGSA0001001) cap. J, è stato analizzato e quantificato l’impatto energetico del lotto in oggetto- con riferimento quindi allo scenario di attivazione al 2026 - 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 vi è:

- l’acquisizione da Gestore Servizio Elettrico per la quota dedicata alla Trazione Elettrica con aliquota 100% e per LFM con aliquota 80%. Il mix energetico nazionale si è attestato nel 2020 al 45,04% del totale da fonti rinnovabili (FER)
- l’acquisizione di energia elettrica mediante contratto di fornitura da mercato, per il 20% della quota dedicata a Luce e forza motrice, comprovata da idonee Garanzie di Origine per effetto di un’apposita appendice contrattuale con la quale RFI ha sottoscritto una “Opzione Verde” attestante la provenienza da fonti energetiche 100 % rinnovabili (FER).

Per il calcolo dei consumi energetici si è proceduto inizialmente ad individuare il valore incrementale previsto per la tratta in termini di numero treni giorno. Nella seguente tabella, ricavata dall’elaborato "Studio di Trasporto" (IROF00R16RGTS0003001A), viene riportato il dettaglio dell’offerta incrementale espressa in treni giorno, in riferimento al trasporto passeggeri e merci.

Il calcolo effettuato per la quantificazione dei consumi ha considerato la lunghezza del percorso del Lotto pari a circa 4 km; successivamente, tramite le simulazioni marcia treno, è stato possibile ricavare un consumo specifico (kWhe/km) relativo al materiale rotabile che percorrerà la tratta; infine, grazie ai valori individuati in relazione al numero treni giorno, alla lunghezza della tratta e ai consumi specifici è stato possibile ricavare i consumi incrementali da TE.

Per la stima dei consumi energetici propri di RFI relativi alla LFM si è fatto riferimento agli elaborati di progetto rilevando tutte le nuove utenze previste per l’opera ed i relativi nuovi punti di consegna di energia elettrica (Stazione di Albacina e PM228).

Nel perseguimento dei criteri ambientali minimi, per il contenimento dei consumi energetici e per ridurre al minimo il ricorso a fonti energetiche non rinnovabili, il progetto prevede l’installazione di un impianto fotovoltaico (cod. IROE00R18ROLF0000001 – par. 4.3) ubicato sulla copertura della stazione di Albacina, per fornire energia alle utenze di stazione, e gli eventuali esuberanti di energia verranno convogliati verso la rete di distribuzione. Anche le scelte tecniche per i vari impianti di illuminazione interna (fabbricati tecnici e di stazione) ed esterna (aree perimetrali fabbricati e piazzali di stazione) sono state indirizzate verso la riduzione dei consumi elettrici delle

apparecchiature, utilizzando ad esempio lampade a LED, sia in interno che in esterno, e interruttori crepuscolari all'esterno, in accordo con la legge regionale Marche (cod. IR0E00R18ROLF0000001 – par. 4.4).

Sulla base dei dati precedentemente riportati si è proceduto nella stima del peso delle due macro-utenze principali (TE ed LFM), rispetto al totale dei consumi dell'opera.

La quantificazione dei consumi energetici è espressa in MWh/anno e TEP<sup>19</sup>/anno, come da bilancio complessivo dell'opera di seguito riportato.

*Bilancio complessivo dell'opera*

Tipologia consumo	Consumo energia elettrica annua [MWh/anno]	Consumo energia elettrica annua [TEP/anno]
<b>TE</b>	644	120
<b>LFM</b>	790	148
<b>Totale</b>	<b>1.434</b>	<b>268</b>

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.

*Fonti di approvvigionamento energetico per il progetto in esame*

Macro Utenze	Consumo energia elettrica annua [MWh/anno]	% sui consumi totali	% approvvigionamento da Fonti Energetiche Rinnovabili	% approvvigionamento da Fonti Tradizionali
Da trazione elettrica (trazione ferroviaria)	644	45%	20%	25%
Da LFM (usi RFI)	790	55%	31%	24%
<b>TOTALE</b>	<b>1.434</b>	<b>100%</b>	<b>51%</b>	<b>49%</b>
TOTALE con contributo FTV	1.434	100%	52%	48%

Come è possibile osservare, l'approvvigionamento complessivo dell'opera da fonti rinnovabili, grazie anche al contributo apportato derivante dall'impianto fotovoltaico ubicato presso la stazione di Albacina, viene stimato di circa il 52%.

Infine, a scala di Global Project, nel SIA cod. IR0E00R22RGSA0001001 cap. A.2 è stato valutato il consumo di energia connesso al traffico privato su gomma sottratto e quello

<sup>19</sup> 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 m<sup>3</sup> di gas naturale.



**POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE ORTE-FALCONARA  
RADDOPPIO DELLA TRATTA PM228-ALBACINA  
PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA**

VALUTAZIONE DNSH

Relazione Generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IR0E	00	R 22 RH	SA 00 0X 001	B	21 di 40

pubblico su ferro incrementale connesso alla maggiore offerta commerciale, ed è stato quindi possibile stimare il risparmio annuale dei consumi di energia espresso in TEP, che in riferimento al periodo 2026-2050 risulta positivo e pari a 2.463 TEP

	Da riduzione trasporto su gomma	Da incremento trazione elettrica	Beneficio
TEP	141.063	- 138.600	2.463

## 8 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 di fondo (progettuale)	ref. Progetto
<p>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?</p>	X	<p>Vedi par.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">8.1.1</a></li> </ul>	<p>IR0E02R22RGSA0001001            IR0E00R69RGGE0001001            IR0E00R69RGCA0000001            IR0F02R22RGMA0000001            IR0E00R09RIID0002003            IR0E00R44RHFV0100001</p>
<p>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?</p>	X	<p>Vedi par.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">8.1.2</a></li> </ul>	<p>IR0E00R22RGIM0004002            IR0E00R69RGCA0000001            IR0E02R22RGSA0001001            IR0F00R16RGTS0003001            IR0F00R16RGEF0001001            IR0E002R22RGMA0000001            IR0E00R09RIID0002003            IR0E00R69RGSB0000001</p>
<p>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?</p>	X	<p>Vedi par.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">8.1.3</a></li> </ul>	<p>IR0E02R22RGSA0001001            IR0E00R22RGIM0004001            IR0E00R22RGI/A000000AA            IR0E002R22RGMA0000001</p>



**POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE ORTE-FALCONARA  
RADDOPPIO DELLA TRATTA PM228-ALBACINA  
PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA**

VALUTAZIONE DNSH

Relazione Generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IR0E	00	R 22 RH	SA 00 0X 001	B	23 di 40

Nell'ambito di tale valutazione sono stati analizzati sia i Criteri di Vaglio Tecnico riportati nel paragrafo 6.14 dell'Allegato I al Regolamento 852/2020 UE per l'Obiettivo Mitigazione e sia i "vincoli DNSH" riportati nella circolare 32 MEF del 30/12/21, per le schede applicabili al progetto in esame.

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

### 8.1.1 Obiettivo Uso sostenibile e protezione delle acque e delle risorse marine

<p>Verifica rispetto Criterio di Vaglio Tecnico riportato al par. 6.14 - <i>Infrastrutture per il trasporto ferroviario</i> - dell'Allegato I al Regolamento 852/2020 UE per l'Obiettivo Mitigazione</p>	<p>Si conferma che l'attività non arreca un danno significativo all'obiettivo Uso sostenibile e protezione delle acque e delle risorse marine in quanto risulta applicabile il criterio di vaglio con le precisazioni di seguito riportate:</p> <p><i>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.</i></p> <p><u>Precisazioni:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) La direttiva 2000/60/CE, che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque, è stata recepita in Italia attraverso il D.Lgs 3 Aprile 2006, n. 152 (Testo Unico Ambiente) che è la normativa di riferimento nella Procedura di Valutazione di Impatto Ambientale alla quale il presente progetto viene sottoposto secondo l'iter autorizzativo;</li> <li>b) 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, n. 104, che apporta modifiche/integrazioni al D.Lgs 3 Aprile 2006, n. 152 che come riportato al precedente punto a) è la normativa di riferimento per la Valutazione di Impatto Ambientale</li> </ul>
<p>Contenuti tecnici specifici sviluppati nel progetto – impatti potenziali e</p>	<p>Riguardo all'interferenza dell'opera in quanto manufatto, e a quella in fase di esercizio, in relazione al sistema idrografico superficiale è stata eseguita un'analisi approfondita nella valutazione di vulnerabilità (Allegato 2 al presente elaborato) nel paragrafo 6.6 nella scheda relativa al fattore acque.</p>

misure di prevenzione e protezione

Riguardo alle interferenze con i corpi idrici sotterranei, come riportato nel SIA (cod. IROE00R22RGSA0001001 – par. E4.1) e nella Relazione geologica (cod. IROE00R69RGGE0001001A), i livelli piezometrici misurati durante la campagna di studio sulla strumentazione installata lungo linea ha evidenziato una soggiacenza della falda a quote variabili tra i punti di monitoraggio. In termini generali il livello piezometrico nell’ambito del fondovalle è individuato tra i -2.30 mc circa a - 10.50 m dal piano di campagna.

Nello specifico nell’elaborato è effettuata una l’analisi eseguita sulle singole tratte, con evidenza della quota di soggiacenza della falda, la tipologia di lavorazione prevista e delle aree di cantiere, e non ultimo del livello di permeabilità degli acquiferi.

In accordo col principio riportato nella scheda 23 MEF del 30/12/2021 - *Dovranno essere adottate le soluzioni organizzative e gestionali in grado di tutelare la risorsa idrica (acque superficiali e profonde) relativamente al suo sfruttamento e/o protezione* – si evidenzia quanto di seguito.

Nell’ambito del progetto di smaltimento delle acque meteoriche della stazione di Albacina (rif. Cod. IROE00R09RIID0002003) è stata valutata la fattibilità di interventi volti a soddisfare i cosiddetti Criteri Minimi Ambientali (CAM), in accordo con quanto indicato dalla specifica normativa. Tale aspetto è riportato anche nell’elaborato “Adozione di Criteri Ambientali Minimi – CAM (IROE00R44RHFV0100001 par.2 punto 1.1.4)

Nello specifico presso la nuova stazione di Albacina è prevista la raccolta e lo smaltimento delle acque meteoriche provenienti dal dilavamento della piattaforma della viabilità di accesso, dell’area del parcheggio e del piazzale, previo trattamento e successivo accumulo al fine di poter prevedere in una fase successiva di progettazione un impianto di recupero e riciclo delle acque piovane da usare prevalentemente a fini irrigui ed eventualmente per lo scarico dei wc nei servizi igienici e il lavaggio degli ambienti di stazione. Tale specificità permette di rispettare i requisiti di invarianza idraulica riportati nelle normative regionali di riferimento (i.e. Norme Tecniche di Attuazione del Piano di Tutela delle Acque della Regione Marche; L.R. 22/11 -D.G.R. n. 53 del 27/01/2014, BUR Marche n.19 del 17/02/2014).

Inoltre, si precisa che nel PAC (cod. IROE00R69RGCA0000001) sono previste procedure volte al risparmio idrico che consentono, laddove possibile, il trattamento e il recupero delle acque di processo. Inoltre, nei criteri migliorativi per aggiudicazione delle gare è incentivata l’installazione di cantieri sostenibili che prevedano l’utilizzo di criteri ambientali minimi

VALUTAZIONE DNSH

Relazione Generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IR0E	00	R 22 RH	SA 00 0X 001	B	26 di 40

finalizzati al risparmio idrico mediante la gestione delle acque piovane e reflue del cantiere (sono apprezzate soluzioni tecnico/organizzative che massimizzino l'uso delle acque piovane e il riutilizzo di quelle di lavorazione, prevedendo opportune reti di drenaggio e raccolta delle acque).

Le procedure connesse alla protezione delle acque dall'inquinamento, previste nel PAC e nel SIA, sono riportate al successivo capitolo 8.1.2.

Monitoraggio Ambientale  
Ante Operam/corso  
d'opera/Post Operam per  
verificare se l'impatto  
ipotizzato in fase di  
progettazione sia quello  
che si riscontra in fase  
realizzativa ed in fase di  
esercizio

Dall'analisi della situazione idrogeologica dell'area in esame, delle opere previste e delle aree di cantiere sono individuati i seguenti ambiti di maggiore sensibilità relativi ai controlli da effettuare: aree per le quali si prevedono rilevanti opere in sotterraneo (nel caso specifico fondazioni profonde) e aree di cantiere e deposito soggette a potenziali contaminazioni, ponendo particolare attenzione a quelle che interessano zone vulnerabili in considerazione delle caratteristiche idrogeologiche dei terreni. Per queste aree è previsto il monitoraggio delle acque superficiali e sotterranee nelle fasi di AO/CO/PO (rif. cod. IR0E02R22RGMA0000001 – cap. D.2 e D.3).

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

<p>Verifica rispetto Criterio di Vaglio Tecnico riportato al par. 6.14 - <i>Infrastrutture per il trasporto ferroviario</i> - dell'Allegato 1 al Regolamento 852/2020 UE per l'Obiettivo Mitigazione</p>	<p>Si conferma che 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 di vaglio con le precisazioni di seguito riportate:</p> <p><i>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.</i></p> <p><i>Sono adottate misure per ridurre il rumore, le polveri e le emissioni inquinanti durante i lavori di costruzione o manutenzione.</i></p> <p><u>Precisazioni:</u></p> <p>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 (<i>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</i>).</p> <p>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 e relativa alla fase di esercizio, invece, è attuata nel rispetto della normativa nazionale cogente per le nuove realizzazioni (cfr. Studio acustico cod. IR0E00R22RGIM0004001 e relativi elaborati grafici) che contiene studi e dimensionamento degli interventi necessari da attuare per rispettare i limiti normativi a prescindere delle priorità del Piano di Risanamento Acustico connesse alla 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); tale aspetto è citato anche nella scheda 23 allegata alla circolare n.32 del MEF.</p> <p>b) Relativamente alla componente rumore, gli studi acustici realizzati non evidenziano la necessità di prevedere l'inserimento di barriere antirumore per abbattere l'impatto acustico in fase di esercizio. La</p>
--	---

redazione di tale studio ottempera anche il Vincolo DNSH e le condizioni di verifica ex ante riportato per la scheda 23 della Circolare MEF n. 32 del 30/12/21.

- c) Relativamente alla componente vibrazioni nella fase di esercizio è stato redatto uno Studio Vibrazionale (cod. IR0E00R22RGIM0004002) nel quale è stata effettuata l'analisi dei livelli vibrazionali trasmessi dalla sorgente ai ricettori prossimi alla linea ferroviaria. Dagli studi effettuati non sono state evidenziate condizioni di criticità da vibrazioni tali da superare i valori di riferimento definiti dalla normativa tecnica vigente.
- d) Relativamente alle misure ed alle procedure per ridurre il rumore, le polveri e le emissioni inquinanti durante i lavori di costruzione si confronti quanto riportato nel Piano Ambientale della Cantierizzazione (cod. IR0E00R69RGCA0000001). La redazione di tale studio ottempera anche il Vincolo DNSH e le condizioni di verifica ex ante riportato per la scheda 5 della Circolare MEF n. 32 del 30/12/21

Contenuti tecnici specifici sviluppati nel progetto – impatti potenziali e misure di prevenzione e protezione dall'inquinamento dell'aria

Nello SIA (cod. IR0E02R22RGSA0001001 – par. E.5.2) si riscontra che data la natura dell'opera, l'incidenza potenziale delle azioni di progetto sulla qualità dell'Aria potrebbe avere significatività sulla dimensione costruttiva e diventa del tutto trascurabile nella dimensione fisica e operativa. In fase operativa, in particolare, la disponibilità di una rinnovata e più efficiente linea ferroviaria comporta una diversione modale dai veicoli privati su gomma a quelli pubblici su ferro, come già approfondito per l'obiettivo "mitigazione dei cambiamenti climatici". Al fine di documentare l'entità dell'effetto determinato dalle attività di cantiere sopra riportate è stato condotto uno studio modellistico finalizzato a stimare le concentrazioni di inquinanti in atmosfera (Emissioni polverulente dalle attività di cantiere (PM<sub>10</sub>), Emissioni di inquinanti gassosi (NO<sub>2</sub>) dovute alla movimentazione dei mezzi) relativamente alla dimensione costruttiva.

La tematica delle misure di prevenzione e protezione dall'inquinamento nella fase realizzativa è approfonditamente sviluppata nel Piano Ambientale della cantierizzazione (di seguito indicato come PAC, cod. IR0E00R69RGCA0000001A) in cui sono analizzati gli aspetti ambientali significativi per i diversi scenari di cantiere con relativa analisi e valutazione dei potenziali impatti ambientali.

Nel capitolo 6 del PAC sono analizzate le emissioni e le produzioni in fase di cantiere a partire da una analisi dei ricettori presenti sul territorio interessato dai cantieri fissi e/o mobili: le aree di cantiere potrebbero, infatti, produrre

impatti negativi relativamente a emissioni atmosferiche e acustiche. Sono stati, dunque, ideati degli scenari di simulazione, in funzione delle informazioni progettuali relative alla durata e contemporaneità delle lavorazioni, della tipologia dei macchinari impiegati e della loro emissività, considerando anche i possibili impatti prodotti dalla viabilità di cantiere.

Nel sottocapitolo 6.2 del PAC è valutato il clima acustico in fase di costruzione dell'opera mediante la modellazione acustica degli scenari più significativi: il principale elemento di significatività adottato nelle valutazioni di impatto acustico è la densità abitativa del territorio in cui si inseriscono i cantieri e i limiti di emissione acustica sanciti dalla normativa vigente. Per gli scenari potenzialmente più critici sono state così individuate le misure di prevenzione e mitigazione degli impatti evidenziati: installazione di barriere antirumore mobili, di altezza compresa tra 3 m e 5 m e posizionate in corrispondenza dei ricettori più esposti ai cantieri, ed utilizzo di procedure operative volte a ridurre la rumorosità di cantiere attraverso accorgimenti tecnico-organizzativi da applicare alle diverse fasi lavorative (vedi par. 6.2.2.3). Durante le attività di cantiere, la verifica dell'instaurarsi di una criticità acustica, evidenziata dalle simulazioni, così come il controllo del rispetto dei limiti normativi, è controllata mediante monitoraggio ambientale di corso d'opera (vedi sezione successiva).

Nel sottocapitolo 6.3 del PAC sono descritte le analisi relative alla componente Vibrazioni in fase di cantiere; sono dettagliate le analisi del territorio in cui si colloca l'opera in funzione dei ricettori potenzialmente impattati. In considerazione della distanza tra sorgenti di vibrazioni e ricettori non si prevedono criticità per la fase di corso d'opera, con sporadiche situazioni limite presso i ricettori più prossimi alle linee mobili di lavorazione e per un periodo limitato di tempo (vedi par. 6.3.2.2); tali situazioni dovranno essere evitate adottando procedure operative che consentano di evitare lavorazioni impattanti negli orari e nei tempi di utilizzo dei ricettori.

Nel sottocapitolo 6.4 del PAC è valutata l'entità degli impatti prodotti sulla qualità dell'aria dalle attività di cantiere (lavorazioni, movimentazione terre, traffico indotto) considerando specifici scenari di lavorazione, sia di cantiere fisso che di cantiere mobile. È stata caratterizzata la qualità dell'aria nelle condizioni ante-operam per definire la base di dati di partenza su cui effettuare la stima delle emissioni di cantiere: sono state identificate le principali fasi di lavoro e la relativa produzione di materiale particolato e inquinanti gassosi mediante analisi modellistica e produzione di mappe di isoconcentrazione. Sono richiamate (vedi par. 6.4.3) le misure di prevenzione

e mitigazione, impianti di lavaggio delle ruote degli automezzi, bagnature delle aree di cantiere, spazzolatura primo tratto di strada in uscita dal cantiere degli impatti analizzati, anche con riferimento alle procedure operative previste in dettaglio.

Analisi benefici ambientali in fase di esercizio connessi all'obiettivo a scala di Global Project

Nell'ambito dello SIA (cod. IR0E02R22RGSA0001001 – cap. A.2.2) - e nel rispetto degli esiti dello Studio di Trasporto (cod. IROF00R16RGTS0003001) e dell'Analisi Costi - Benefici (cod. IROF00R16RGEF0001001), che individua il contributo di shift modale a livello di Global Project al 2050 - è stata effettuata l'analisi e stima dei vantaggi ambientali ed energetici derivanti dalla domanda sottratta al trasporto merci stradale; tale domanda, shiftata dal trasporto privato su gomma a trasporto collettivo su ferro, è stata valutata dal confronto tra lo Scenario di Progetto vs Scenario di Riferimento considerando tutta la linea Orte-Falconara, andando così ad intercettare sia la componente di traffico regionale, sia quella di lunga percorrenza del corridoio trasversale ferroviario Marche-Umbria-Lazio.

Per il calcolo delle emissioni inquinanti è stato considerato solo il contributo derivante dalla riduzione della circolazione dei veicoli su strada (auto, bus e mezzi pesanti) 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 e quindi in assenza di combustione locale non è ragionevole quantificare le emissioni inquinanti. Di seguito la sintesi di tali approfondimenti

*Emissioni inquinanti incrementali evitate*

	2030	2040	2050
<b>PM2.5 ton</b>	1,03	15,90	28,48
<b>NOx ton</b>	14,26	229,44	429,20
<b>NMVOc ton</b>	4,49	65,68	112,39
<b>SO2 ton</b>	0,04	0,67	1,24
<b>Pb ton</b>	0,00	0,02	0,04

Contenuti tecnici specifici sviluppati nel progetto – impatti potenziali e misure di prevenzione e protezione dall'inquinamento delle acque

Lo SIA (cod. IR0E02R22RGSA0001001 – par. E.4.2) analizza l'interazione tra l'opera e l'ambiente valutando gli impatti con il reticolo idrografico e con il deflusso sotterraneo della falda.

Le cause della modifica delle caratteristiche qualitative delle acque superficiali e sotterranee possono essere così sintetizzate:

- La produzione di acque che possono veicolare nei corpi idrici ricettori e/o nel suolo eventuali inquinanti, distinguendo tra:
  - Produzione delle acque meteoriche di dilavamento delle superfici pavimentate delle aree di cantiere fisso, quali ad esempio quelle realizzate in corrispondenza dei punti di stoccaggio di sostanze potenzialmente inquinanti.
  - Produzione di acque reflue derivanti dallo svolgimento delle ordinarie attività di cantiere, quali lavaggio mezzi d'opera e bagnatura cumuli.
- Produzione di liquidi inquinanti derivanti dallo sversamento accidentale di olii o altre sostanze inquinanti provenienti dagli organi meccanici e/o dai serbatoi dei mezzi d'opera.

Per quanto concerne il tema delle acque meteoriche, si evidenzia che prima della realizzazione delle pavimentazioni dei piazzali del cantiere, ove necessario, saranno predisposte le reti di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche, a valle della quale sono previsti i necessari trattamenti. Inoltre, le zone delle aree di cantiere adibite a deposito dei lubrificanti, olii e i carburanti utilizzati dagli automezzi di cantiere saranno dotate di soletta impermeabile in calcestruzzo e di sistema di recupero e trattamento delle acque.

Relativamente all'accadimento di eventi accidentali in esito ai quali possa prodursi una fuoriuscita di sostanze inquinanti provenienti dagli organi meccanici e/o dai serbatoi dei mezzi d'opera e la loro conseguente percolazione nel sottosuolo o dispersione nelle acque superficiali, tale circostanza genericamente riguarda le lavorazioni che avverranno in corrispondenza di aree non pavimentate.

Un aspetto che concorre a definire tali effetti e, nello specifico, la loro portata, è rappresentato dalla preventiva predisposizione di misure e sistemi da attivare in casi di eventi accidentali. A tal riguardo, al fine di limitare gli effetti derivanti da detti eventi, sarà necessario predisporre istruzioni operative in cui siano dettagliate le procedure da seguire, nonché dotare le aree di cantiere di appositi kit di emergenza ambientale, costituiti da materiali assorbenti quali sabbia o sepiolite, atti a contenere lo spandimento delle eventuali sostanze potenzialmente inquinanti.

La falda potrebbe essere interessata puntualmente dalle opere di palificazione per la realizzazione delle opere di fondazione profonde e per la

realizzazione di paratie, tali opere potrebbero indurre, in fase di cantiere, perturbazioni localizzate, ancorché temporanee, alla superficie piezometrica rispetto alla condizione AO. Sembra comunque poco probabile che in fase costruttiva si possano verificare delle significative modifiche al deflusso della falda.

Inoltre, riguardo agli interventi volti a soddisfare i Criteri Minimi Ambientali, si specifica che il progetto di smaltimento delle acque meteoriche della stazione di Albacina, già citato nel paragrafo 8.1.1 per l'Obiettivo "Uso sostenibile e protezione delle acque e delle risorse marine", è stato concepito, anche in questo contesto, come uno strumento finalizzato a soddisfare i requisiti di sostenibilità ambientale riportati nelle normative regionali di riferimento (i.e. Norme Tecniche di Attuazione del Piano di Tutela delle Acque della Regione Marche; L.R. 22/11 -D.G.R. n. 53 del 27/01/2014, BUR Marche n.19 del 17/02/2014).

Contenuti tecnici specifici sviluppati nel progetto – impatti potenziali e misure di prevenzione e protezione dall'inquinamento del suolo

Lo SIA (cod. IR0E02R22RGSA0001001 – par. E.3.2) analizza l'interazione tra l'opera e l'ambiente valutando gli impatti (perdita di suolo, consumo di risorse non rinnovabili, innesco fenomeni di dissesto) sia in fase di cantiere che quelli in fase di esercizio. La significatività degli effetti per tali impatti è stimato possa essere considerata trascurabile o nulla, e per tale motivo non sono previsti interventi di mitigazione propriamente detti su tale componente.

La tematica delle misure di prevenzione e protezione dall'inquinamento nella fase realizzativa è approfonditamente sviluppata nel Piano Ambientale della Cantierizzazione (cod. IR0E00R69RGCA0000001A) nel quale si identificano al par. 5.1 gli aspetti ambientali significativi per le diverse tipologie di opera; data la tipologia delle opere in esame, non si ritiene la componente rilevante ai fini dell'analisi degli aspetti ambientali della cantierizzazione essendo gli scavi sostanzialmente assenti; la stessa dispersione di inquinanti nel suolo si esprime come eventualità accidentale e di bassa probabilità.

Una riduzione del rischio di impatti significativi sulla componente 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 ed alla prevenzione dello sversamento di oli ed idrocarburi, in analogia con quanto prescritto a protezione delle acque. Tali procedure operative sono state dettagliate al paragrafo 5.2.3.

Per quanto riguarda le analisi di ecotossicità su prodotti di lavorazione, si fa presente che non sono previsti scavi con TBM ed additivi ma solo scavi con bentonite.

### **Potenziale interferenza con Siti contaminati**

Il Progetto sviluppato (IR0E00R69RGSB0000001) approfondisce la presenza di siti Contaminati e Potenzialmente Contaminati ricadenti nel territorio di interesse, con evidenza della distanza dalle aree identificate in progetto. In particolare, nella Regione Marche è presente il S.I.N. di Falconara Marittima, istituito con L. 179/2002, con il quale non si verifica nessuna interferenza in ambito di realizzazione dell'opera in oggetto.

Nella Regione Marche è presente anche un Sito di Interesse Regionale (S.I.R.), il Basso bacino del fiume Chienti, che è stato precedentemente di interesse nazionale, istituito con Decreto del MATTM del 18 settembre 2001, n. 468. I territori dei comuni interessati dal tracciato in esame non risultano né limitrofi e né interferenti con i Comuni in cui ricade il S.I.R.

Dalla analisi degli ulteriori siti contaminati e potenzialmente contaminati, censiti in una anagrafe approvata con Decreto n. 28/CRB, risultano assenti intersezioni tra la traccia dell'opera progettata e gli stessi siti contaminati.

Monitoraggio Ambientale  
Ante Operam/corso  
d'opera/Post Operam per  
verificare se l'impatto  
ipotizzato in fase di  
progettazione produce  
criticità ambientali in fase  
di costruzione ed in fase di  
esercizio

Per l'atmosfera in riferimento agli obiettivi, i criteri di individuazione delle aree da monitorare, i parametri oggetto di monitoraggio, le metodiche e la strumentazione e l'articolazione temporale delle attività si veda il Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA - cod. IR0E002R22RGMA0000001 – cap. D.1).

Per il suolo e sottosuolo in riferimento agli obiettivi, i criteri di individuazione delle aree da monitorare, i parametri oggetto di monitoraggio, le metodiche e la strumentazione e l'articolazione temporale delle attività si veda il Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA - cod. IR0E002R22RGMA0000001 – cap. D.4).

Per il rumore in riferimento agli obiettivi, i criteri di individuazione delle aree da monitorare, le metodiche e la strumentazione e la tipologia di misurazione e l'articolazione temporale delle attività si veda il Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA - cod. IR0E002R22RGMA0000001 – cap. D.6).

Per le vibrazioni in riferimento agli obiettivi, i criteri di individuazione delle aree da monitorare, la strumentazione, la modalità di monitoraggio e i parametri, l'elaborazione delle misure, la tipologia e l'articolazione temporale delle attività si veda il Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA - cod. IR0E002R22RGMA0000001 – cap. D.7).

### 8.1.3 Obiettivo Protezione e ripristino della biodiversità e degli ecosistemi

<p>Verifica rispetto Criterio di Vaglio Tecnico riportato al par. 6.14 - <i>Infrastrutture per il trasporto ferroviario</i> - dell'Allegato 1 al Regolamento 852/2020 UE per l'Obiettivo Mitigazione</p>	<p>Si conferma che l'attività non arreca un danno significativo all'obiettivo Protezione e ripristino della biodiversità e degli ecosistemi in quanto risulta applicabile il criterio di vaglio con le precisazioni di seguito riportate:</p> <p><i>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.</i></p> <p>Precisazioni:</p> <p>a) Premesso quanto riportato al paragrafo 8.1.1 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 SIA (cod. IROE02R22RGSA0001001 e relativi elaborati grafici) redatto al fine di sottoporre la progettazione alla Procedura di Valutazione di Impatto Ambientale.</p> <p>b) Come riportato nello SIA (cod. IROE02R22RGSA0001001 - par. D.2.5) il progetto in esame non rientra in aree tutelate afferenti alla Rete Natura 2000 e non ricade nel perimetro di parchi naturali e siti UNESCO. È pertanto verificato uno dei criteri <i>ex-ante</i> della scheda 23 della Circolare 32 MEF del 30/12/21.</p>
<p>Contenuti tecnici specifici sviluppati nel progetto – impatti potenziali e misure di prevenzione e protezione</p>	<p>Relativamente ai siti Natura 2000 nella Relazione Descrittiva Valutazione di Incidenza (cod. IROE00R22RGIM0004001 - par. C.2) è stata determinata la eventuale significatività dell'incidenza indiretta. E' stato considerato un buffer di circa 5 km dall'asse di progetto all'interno del quale sono state individuate le sole Zone Speciali di Conservazione (ZSC) e Zone di Protezione Speciale (ZPS):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ZPS <ul style="list-style-type: none"> <li>- IT5330025 <i>Monte San Vicino e Monte Canfai</i></li> <li>- IT5320017 <i>Gola della Rossa e di Frasassi</i></li> </ul> </li> <li>• SIC/ZSC <ul style="list-style-type: none"> <li>- IT5320012 <i>Valle Vite - Valle dell'Acquarella.</i></li> <li>- IT5330015 <i>Monte S.Vicino.</i></li> </ul> </li> </ul>

- IT5320003 *Gola di Frasassi*

A queste si aggiunge l'area di Parco Naturale Regionale Gola della Rossa e di Frasassi che in larga misura della sua estensione interessa le aree sopra richiamate.

Le considerazioni relative al rapporto tra opere in progetto e aree naturali protette (par. F.1) non hanno rilevato alcun potenziale effetto significativo a carico dei siti Natura 2000 individuati, in relazione al cantiere, alla dimensione fisica dell'opera e alla fase di esercizio, escludendo la necessità di procedere con le successive fasi di valutazione (Valutazione appropriata, Livello II). È pertanto verificato uno dei criteri ex-ante della scheda 23 della Circolare 32 MEF del 30/12/21.

Nell'ambito dello SIA (cod. IROE00R22RGSA0001001 - par. E.7) si è proceduto all'individuazione e alla stima dei potenziali effetti che le azioni di progetto proprie dell'opera in esame possono generare sul fattore biodiversità, e che sono riconducibili alla sottrazione di biocenosi causata dalle attività legate all'allestimento delle aree di cantiere (dimensione Costruttiva) e, in termini di sottrazione definitiva, attraverso il futuro ingombro dell'infrastruttura (dimensione Fisica).

Secondo le analisi riportate al paragrafo E.7.1.1, a fine operatività verranno rilasciate, ricomposte e ripristinate le coperture di soprasuolo, per quanto possibile nella forma ante operam; in questa fase della progettazione si ritiene possibile considerare gli effetti negativi nel loro complesso mitigati o quantomeno mitigabili.

Riguardo agli effetti riferiti alla dimensione fisica dell'opera (par. E.7.1.2), essendo stati previsti interventi a verde di accompagnamento delle opere nell'inserimento territoriale, considerando con buona approssimazione sostanzialmente esigue le quantità in gioco ed essendo previsto da normativa un meccanismo di compensazione delle criticità sulla componente in parola, in questa fase della progettazione si ritiene possibile considerare gli effetti negativi nel loro complesso trascurabili nonché mitigabili attraverso le forme di compensazione previste a livello regionale.

Nel progetto è prevista (Opere a Verde - cod. IROE00R22RGIA000000AA - par. E.2) la piantumazione di essenze arboree/arbustive che si ritiene possano più appropriatamente essere impiegate per le sistemazioni a verde con significato biogeografico e in grado di sostenere dinamiche naturali e incrementare la diversità della componente floristica.

In generale si osserva che per tutte le opere a verde è prevista l'utilizzo di specie arboree, arbustive, tappezzanti, rampicanti, sementi e zolle erbose di specie autoctone (rif. Capitolato opere a verde allegato alla Relazione generale); tale aspetto è posto sotto attenzione anche dalla scheda 23 della circolare 32 MEF.

	<p>Relativamente alla tematica investimenti/collisioni con gli animali selvatici, anche a riscontro di quanto rappresentato nella scheda 23 della Circolare 32 riportata al cap.5, si rappresentano di seguito le tematiche presenti nel progetto e che si ritengono funzionali alla salvaguardia della fauna selvatica:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Recinzioni lungo le aree ferroviarie;</li> <li>➤ allargamento dei tombini esistenti - la sostituzione delle opere minori di attraversamento idraulico esistenti con altre di maggiori dimensioni favorirà la possibile funzione di corridoio ecologico dei corpi idrici minori</li> </ul>
<p>Monitoraggio Ambientale Ante Operam/corso d'opera/Post Operam per verificare se l'impatto ipotizzato in fase di progettazione sia quello che si riscontra in fase realizzativa ed in fase di esercizio</p>	<p>Per la vegetazione, flora fauna ed ecosistema in riferimento agli obiettivi, i criteri di individuazione delle aree da monitorare, i parametri oggetto di monitoraggio, le metodiche e la strumentazione e l'articolazione temporale delle attività si veda il Progetto di Monitoraggio Ambientale (cod. IR0F02R22RGMA0000001 - cap. D.5).</p> <p>Per il paesaggio, in riferimento agli obiettivi che comprendono valutazioni sulla copertura vegetale, i criteri di scelta delle aree da monitorare, le metodiche l'elaborazione delle immagini e output e l'articolazione temporale delle attività si veda il Progetto di Monitoraggio Ambientale (cod. IR0F02R22RGMA0000001- cap. D.9).</p>

## 9 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 della tratta PM228-Albacina, parte funzionale del programma di potenziamento della Linea ferroviaria Orte-Falconara, ed in particolare al paragrafo 7 (parte 1 della lista di controllo) e al paragrafo 8 (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.



**POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE ORTE-FALCONARA  
RADDOPPIO DELLA TRATTA PM228-ALBACINA  
PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA**

VALUTAZIONE DNSH

Relazione Generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IR0E	00	R 22 RH	SA 00 0X 001	B	37 di 40

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.

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 SIA.

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 della tratta PM228-Albacina contribuisca ad almeno uno degli obiettivi ambientali e "non arrechi un danno significativo" a nessuno degli altri obiettivi di cui all'art. 9 del Regolamento UE 2020/852 "Tassonomia".

Nello specifico il progetto fornisce un **Contributo 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 065 "Linee ferroviarie di nuova costruzione o ristrutturate- rete globale TEN-T" dell'Allegato VI al Regolamento Europeo 241/2021 UE "Dimensioni e codici delle tipologie di intervento per il dispositivo per la ripresa e la resilienza" e risulta ottemperante - per quanto applicabile al presente stato di sviluppo progettuale - a quanto disposto dalla Circolare n. 32, del 30 dicembre 2021, del Ministero dell'Economia e delle Finanze avente ad oggetto "Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza – Guida operativa per il rispetto del principio di non arrecare danno significativo all'ambiente (DNSH)".

## 10 Allegati

Allegato 1 – Scheda di Valutazione DNSH consegnata alla CE in data 28/04/21, per l'investimento "1.3: Connessioni diagonali", 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. IR0E00R22RHSA000X002A.

Allegato 3 – Checklist schede 5 e 23 previste dalla Circolare n. 32 MEF del 30/12/21, per quanto applicabili al presente stato di sviluppo progettuale.



**POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE ORTE-FALCONARA  
RADDOPPIO DELLA TRATTA PM228-ALBACINA  
PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA**

VALUTAZIONE DNSH

Relazione Generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IR0E	00	R 22 RH	SA 00 0X 001	B	38 di 40

## Allegato 1

Scheda di Valutazione DNSH consegnata alla CE in data 28/04/21,  
per l'investimento 1.3: Connessioni diagonali, di cui il PFTE in  
oggetto fa parte

# National Recovery and Resilience Plan

**Mission 3 - Infrastructures for sustainable mobility**

**Component 1 - Investments on the railway network**



**Do No Significant Harm**

Update: 28 April 2021



## 5.5 Diagonal connections

<b>DNSH ASSESSMENT</b>	
Mission	3 - Infrastructures for sustainable mobility
Cluster	1. High-speed rail and road maintenance 4.0
Project/Reform	5. Diagonal connections
Contact	MIMS/RFI
Date completed	28 April 2021



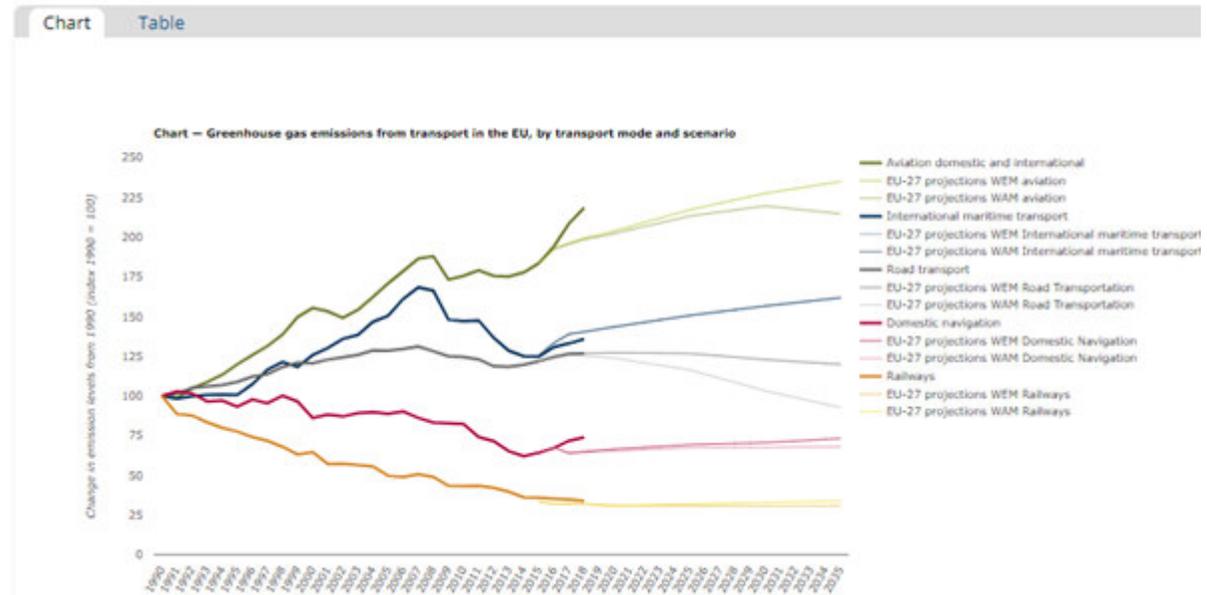
Phase 1		
Environmental target	Does the measure have no or negligible impact on the target or is it considered compliant with the DNSH principle for the relevant target?	Motivation if indicated A, B, C
1. <b>Climate change mitigation</b>	B. The measure appears to support this target 100%	<p>EU regulation 2021/241 of 12 February 2021, which established the Recovery and Resilience Facility, establishes in Annex VI "Climate control methodology" that the interventions relating to "Newly built or refurbished railway lines - TEN core network - T "(code 065) have a Coefficient for calculating support for climate change targets equal to 100%.</p> <p>Article 10 of EU regulation 2020/852, known as the "Taxonomy regulation" provides that:</p> <p>"An economic activity is considered to make a substantial contribution to climate change mitigation if it substantially contributes to stabilising greenhouse gas concentrations in the atmosphere to the level that prevents dangerous anthropogenic interference with the climate system in line with the long-term temperature target of the Paris Agreement by avoiding or reducing greenhouse gas emissions or increasing the absorption of greenhouse gases, including through innovative products or processes by:</p> <p><i>a) ... (omission)</i></p> <p><i>b) ... (omission)</i></p> <p><i>c) the increase in clean or climate-neutral mobility;</i></p> <p><i>d) ... (omission)".</i></p> <p><b>Green House Gases</b> (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: CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O, CH<sub>4</sub> 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 CO<sub>2</sub> 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> <p>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;</p> <p>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> <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 CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O, CH<sub>4</sub> 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>)

Italian railway lines are 72% electrified. The investments envisaged in the NRRP concern: upgrading of already electrified lines, electrification of diesel traction lines, upgrading of lines for the planned transition to hydrogen traction.

In terms of CO<sub>2</sub> emissions, various scientific studies have compared the different modes of transport.

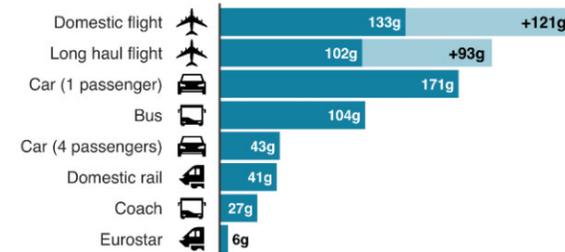
Below is an effective representation of the lower impact in terms of CO<sub>2</sub> emissions by the railway carrier compared to other modes of transport.



### 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
<b>Total passenger road</b>	<b>59.49</b>		
Passenger train diesel	0.22	0.34	20.1
<b>Total passenger transport</b>	<b>59.71</b>		

As an example, the following average values were compared:

- 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 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.</p> <p>The railway investments eligible for the Recovery Fund will contribute significantly in terms of modal shift from road transport to rail transport and consequently will produce a reduction in CO2 emissions.</p>
--	--	---



		<p><u>Passenger transport</u></p> <p>In 2019, limited to land transport only (road + rail), equal to 938 billion pax.km, the modal split was:</p> <table border="1"><thead><tr><th>Transport mode</th><th>Modal share</th></tr></thead><tbody><tr><td>Railway transport</td><td>6%</td></tr><tr><td>Extra-urban public transport</td><td>10%</td></tr><tr><td>Urban public transport</td><td>2%</td></tr><tr><td>Private road transport</td><td>82%</td></tr></tbody></table> <p>Source: CNIT 2018-2019</p> <p>At 2030, with the entry into operation of the investments presented in the Recovery Fund, the modal share is estimated to be:</p> <table border="1"><thead><tr><th>Transport mode</th><th>Modal share</th></tr></thead><tbody><tr><td>Railway transport</td><td>10%</td></tr><tr><td>Extra-urban public transport</td><td>11%</td></tr><tr><td>Urban public transport</td><td>2%</td></tr><tr><td>Private road transport</td><td>77%</td></tr></tbody></table> <p>This modal shift is reflected in terms of CO2 saved by passenger road vehicles for a value of approximately <b>2.3 million tonnes per year</b>.</p>	Transport mode	Modal share	Railway transport	6%	Extra-urban public transport	10%	Urban public transport	2%	Private road transport	82%	Transport mode	Modal share	Railway transport	10%	Extra-urban public transport	11%	Urban public transport	2%	Private road transport	77%
Transport mode	Modal share																					
Railway transport	6%																					
Extra-urban public transport	10%																					
Urban public transport	2%																					
Private road transport	82%																					
Transport mode	Modal share																					
Railway transport	10%																					
Extra-urban public transport	11%																					
Urban public transport	2%																					
Private road transport	77%																					



		<p><u><i>Freight Transport</i></u></p> <p>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</p> <table border="1"><thead><tr><th>Transport mode</th><th>Modal share</th></tr></thead><tbody><tr><td>Railway transport</td><td>10.7%</td></tr><tr><td>Coastal maritime navigation</td><td>29.3%</td></tr><tr><td>Inland waterways</td><td>0.0%</td></tr><tr><td>Air navigation</td><td>0.6%</td></tr><tr><td>Road transport (&gt; 50km)</td><td>54.5%</td></tr><tr><td>Oil pipelines (&gt; 50km)</td><td>4.8%</td></tr></tbody></table> <p><i>Source: CNIT 2018-2019</i></p> <p>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:</p> <table border="1"><thead><tr><th>Transport mode</th><th>Modal share</th></tr></thead><tbody><tr><td>Railway transport</td><td>16.5%</td></tr><tr><td>Coastal maritime navigation</td><td>30%</td></tr><tr><td>Inland waterways</td><td>0.1%</td></tr><tr><td>Air navigation</td><td>0.6%</td></tr><tr><td>Road transport (&gt; 50km)</td><td>47.7%</td></tr><tr><td>Oil pipelines (&gt; 50km)</td><td>5.1%</td></tr></tbody></table>	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%	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%
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%																													
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 <b>400,000 tonnes per year</b>.</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 <i>Diagonal Connections</i> includes interventions programs for the strengthening of the Rome-Pescara, Orte-Falconara and Taranto-Metaponto-Potenza-Battipaglia connections.</p> <p>These investments are all aimed at significantly improving the competitiveness of the railway carrier with respect to other modes of transport, by increasing the performance of the current railway infrastructure and improving the accessibility of transport demand to the railway network.</p> <p>In particular, the strengthening of the Rome-Pescara itinerary represents a strategic intervention that aims to create a real metropolitan and capillary system in the territory with travel times between the two cities that would go from the current 3h 20' to about 2h.</p> <p>In this way, the railway system would be very competitive with respect to the current services insured by road (private and public) with undoubted environmental advantages in terms of saving on polluting emissions.</p> <p>In the same way, the strengthening of the Orte-Falconara route has the aim of both improving passenger connections between the Tyrrhenian regions and those on the Adriatic side and creating an alternative freight route for north-south connections.</p> <p>Finally, the upgrading works along the Taranto-Metaponto-Potenza-Battipaglia line will ensure a reduction in travel times along the Naples-Taranto route from the current 4h to about 3h 30' with an increase in the competitiveness of the railway sector compared to the road sector.</p>
--	--	--



		<p>As a result of the greater competitiveness of the railway carrier, a shift from other methods is expected, which are more impacting in terms of GhG emissions.</p> <p>For more precise assessments relating to individual investments, it is necessary to develop a multi-modal traffic analysis that compares the "project situation" with the "reference situation" and arrive at a quantification of the new modal distribution and the foreseeable shift towards the railway mode , as required by European regulations for the preparation of Cost-benefit Analysis (Guide to Cost-benefit Analysis of Investment Projects. Economic appraisal tool for Cohesion Policy 2014-2020 - December 2014).</p> <p>It will be possible to draw up and complete the traffic studies and the Cost Benefit Analysis of the additional sections planned in the <i>Diagonal Connections</i> area during project development and therefore provide evidence of the further expected benefits in relation to this environmental target.</p>
--	--	--



<p><b>2. Adaptation to climate change</b></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. 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</p>
---	---	--



		<p>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"><li>- hydraulic verification of river crossing works;</li><li>- hydraulic verification of the drainage systems of the railway and road platform.</li></ul> <p>RFI is among the main beneficiaries of the National Operational Program financed by the ERDF.</p> <p>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><b>3. Sustainable use and protection of water and marine resources</b></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><b>4. The circular economy, including waste prevention and recycling</b></p>	<p>B. The measure appears to support this target 100%</p>	<p>In the National Recovery and Resilience Plan (NRRP) it is recalled that investments in the Circular Economy intervene on a process aimed at producing secondary raw materials from waste materials to make Italy less dependent on the supply of raw materials and consequently stronger and competitive on international markets.</p> <p>The NRRP also foresees a regulatory reform intervention, called “Circularity and traceability” aimed at promoting administrative simplification in the field of circular economy and the implementation of the European action plan for the circular economy. The latter will aim to improve the organisation and operation of the waste control and traceability system, to strengthen eco-design and industrial symbiosis, reducing waste production upstream and to strengthen Italy's position as a country with the highest circular reuse rates in Europe.</p> <p>The circular economy envisages reducing the consumption of resources and raw materials and is therefore also connected to the design principles of the railway infrastructure which, by maximising durability and useful life, reduce extraordinary maintenance interventions. The main environmental problems related to the waste sector are attributable to the consequences caused by the different types of disposal or recovery adopted: polluting emissions from landfills or incinerators, soil contamination, negative perceptual effects, pollution problems potentially associated with recycling or recovery, etc.</p> <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</p>
---	---	---



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



<p><b>5. Prevention and limitation of impacts on air, water and soil quality</b></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<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>, COVNM, PM<sub>tot</sub>) 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"> <li>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;</li> <li>2. Damage to agriculture: due to potential damage to agricultural products by some pollutants (i.e. NO<sub>x</sub>, VOC, SO<sub>x</sub>) and the relative decrease in agricultural yields;</li> <li>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;</li> <li>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.</li> </ol> <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"> <li>• cost factors, which express health and non-health costs in terms of €/ton of substance considered;</li> <li>• 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.</li> </ul> <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"> <li>- passenger car (petrol) = 0.33 €-cent/pkm</li> <li>- high speed passenger train = 0.002 €-cent/pkm</li> </ul> <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
<b>Passenger transport</b>			
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
<b>Total passenger road</b>	<b>39.23</b>		
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
<b>Total passenger rail</b>	<b>0.55</b>		
<b>Total passenger transport</b>	<b>39.78</b>		

It will be possible to draw up and complete the traffic studies and the Cost Benefit Analysis of the additional sections planned in the *Diagonal Connections* area 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.
- Poor waste water management. In the context of the activities carried out in the transport sector, in the infrastructure sector and in the real estate services sector, another form of potential pollution is represented by the discharge of waste water.



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



		<p>The proponent, through Environmental Monitoring activities, verifies the impact of the work on the environmental matrices by carrying out measurement campaigns in the ante-construction phase (for the characterisation of the site), during work (for the construction phase) and after (for the operating phase).</p> <p>The campaigns include investigations on the components of surface and groundwater, soil and subsoil, acoustic and vibrational climate, air quality, social environment and vegetation, flora, fauna and ecosystems.</p> <p>Monitoring data are entered and organised through a geographic information database, which constantly provides updates on the environmental status of the areas affected by the works, to the bodies responsible for the control and validation process of the environmental data, through specific alerting tools.</p> <p>As regards the verification of the acoustic and vibrational impact, specific forecast studies are drawn up in which the receptors present in the design's range or influence are identified and the post-work climate is characterised by means of simulations conducted with specific specialised software that take into account the characteristics of the design, territory, infrastructure and traffic planned both during the day and night. Downstream of this activity, the post-construction emission scenario is compared with the limits imposed by current legislation, in order to dimension the mitigation measures necessary to bring the acoustic climate and any vibration emissions within the standard deadlines. For vibrations, in particular, reference is made to the standard indications (UNI standards) concerning the disturbance to people.</p>
--	--	--



<p><b>6. Protection and restoration of biodiversity and ecosystems</b></p>	<p>D. None of the above: the measure requires a background assessment for this target</p>	<p>Transport infrastructures have different effects on nature, landscape and natural habitats.</p> <p>The main effects reported in the literature are habitat fragmentation and disturbance of ecological permeability, habitat loss (loss of biocoenoses), negative effects on ecosystems due to the presence and operation of infrastructures and, finally, to the emission of atmospheric pollutants.</p> <p>In the EC Delft document “Handbook on External costs of transport” the main studies available in literature have been collected and processed to evaluate these impacts.</p> <p>The document sets out the cost factors for habitat loss and habitat fragmentation for the EU28 average. The cost factors derive from the Swiss study on the external costs of transport INFRAS en Ecoplan, 2018.</p> <p>For example, the "Total habitat damage" expressed in costs € 2016 per km and year is equal to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 93,500 for motorway infrastructures</li> <li>- 84,500 for high-speed railway infrastructures.</li> </ul> <p><b>Table 58 – Cost factors for costs of habitat damage EU28</b></p> <table border="1" data-bbox="745 837 2024 1165"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Cost in €<sub>2016</sub> per km and year</th> <th colspan="2">Road €/((km *a)</th> <th colspan="2">Rail €/((km *a)</th> <th rowspan="2">Aviation €/((km<sup>2</sup> *a)</th> <th rowspan="2">Inland waterways €/((km *a)</th> </tr> <tr> <th>Motorways</th> <th>Other roads</th> <th>High-speed</th> <th>Other railways</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Habitat loss</td> <td>78,900</td> <td>1,900</td> <td>57,500</td> <td>8,200</td> <td>437,500</td> <td>6,600</td> </tr> <tr> <td>Habitat fragmentation</td> <td>14,600</td> <td>2,200</td> <td>27,000</td> <td>5,900</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td><b>Total habitat damage</b></td> <td><b>93,500</b></td> <td><b>4,100</b></td> <td><b>84,500</b></td> <td><b>14,100</b></td> <td><b>437,500</b></td> <td><b>6,600</b></td> </tr> </tbody> </table> <p>Source: Own calculations based on INFRAS, Ecoplan 2018 (External effects of transport in Switzerland 2015).</p> <p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ensure that at least 30% of the EU territory is made up of natural areas</li> <li>• restore at least 30% of damaged ecosystems</li> </ul>	Cost in € <sub>2016</sub> per km and year	Road €/((km *a)		Rail €/((km *a)		Aviation €/((km <sup>2</sup> *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	<b>Total habitat damage</b>	<b>93,500</b>	<b>4,100</b>	<b>84,500</b>	<b>14,100</b>	<b>437,500</b>	<b>6,600</b>
Cost in € <sub>2016</sub> per km and year	Road €/((km *a)			Rail €/((km *a)		Aviation €/((km <sup>2</sup> *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																												
<b>Total habitat damage</b>	<b>93,500</b>	<b>4,100</b>	<b>84,500</b>	<b>14,100</b>	<b>437,500</b>	<b>6,600</b>																												



		<ul style="list-style-type: none"><li>• further integrate biodiversity into all policies</li><li>• set up a clear spending target for biodiversity integration in the 2021-2027 long-term budget of a minimum of 10%</li></ul> <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>
--	--	--



**POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE ORTE-FALCONARA  
RADDOPPIO DELLA TRATTA PM228-ALBACINA  
PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA**

VALUTAZIONE DNSH

Relazione Generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IR0E	00	R 22 RH	SA 00 0X 001	B	39 di 40

## Allegato 2

PROCEDURA DI VALUTAZIONE DEL RISCHIO CLIMATICO E DELLA  
VULNERABILITÀ (CE Regolamento Delegato obiettivo mitigazione)  
cod. IR0E00R22RHSA000X002A

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



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

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**

**POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE ORTE-FALCONARA**

**RADDOPPIO DELLA TRATTA PM228-ALBACINA**

**VALUTAZIONE DNSH**

Relazione Generale

Allegato 2 alla Relazione di Valutazione DNSH

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

Relazione Generale

SCALA:

-

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

I R 0 E 0 0 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	Esecutiva	D.Fuoco	Febbraio 2022	L.Alfieri <i>Luisa Alfieri</i>	Febbraio 2022	C.Urciuoli	Febbraio 2022	C.Ercolani Febbraio 2022 <i>C. Ercolani</i> ITALFERR S.p.A. Dott.ssa Carolina Ercolani Ordine Agrotecnici e Agronomi Laureati di Roma, Rieti e Viterbo 6/6/22

File: IR0E00R22RHS000X002A

n. Elab.:

## Indice

<b>1</b>	<b>PREMESSA .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>DEFINIZIONI .....</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>STRUTTURA DEL DOCUMENTO .....</b>	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>ANALISI DEI DATI STORICI OSSERVATI .....</b>	<b>8</b>
<b>5</b>	<b>ANALISI DELLE PROIEZIONI CLIMATICHE .....</b>	<b>9</b>
5.1	STIMA DEI CAMBIAMENTI CLIMATICI SULL'AREA IN OGGETTO .....	12
5.2	IDENTIFICAZIONE DELLE AREE CLIMATICHE OMOGENEE .....	12
5.2.1	Sintesi dei dati previsionali (fonte CMCC).....	14
<b>6</b>	<b>ANALISI DI VULNERABILITÀ E RISCHIO AL CLIMA E AI CAMBIAMENTI CLIMATICI ...</b>	<b>15</b>
6.1	DESCRIZIONE DEI PROGETTO E SINTESI DEL TRACCIATO .....	18
6.2	SELEZIONE DEGLI HAZARD CLIMATICI .....	18
6.3	PROCEDURA PER LA VALUTAZIONE DELLA VULNERABILITÀ AL CLIMA ATTUALE .....	19
6.3.1	Analisi della Sensitività al Clima Attuale.....	19
6.3.2	Analisi della Capacità di Adattamento al Clima Attuale .....	20
6.3.3	Valutazione della Vulnerabilità Clima Attuale.....	21
6.4	VALUTAZIONE DEL RISCHIO CONNESSO AL CLIMA ATTUALE .....	22
6.4.1	Analisi dell' Esposizione al Clima Attuale.....	22
6.4.2	Valutazione del Rischio connesso al Clima Attuale .....	23
6.5	VALUTAZIONE DELLA VULNERABILITÀ ALLE PROIEZIONI CLIMATICHE FUTURE.....	26
6.5.1	Scelta degli Indicatori Climatici di Riferimento per ciascun Hazard .....	26
6.5.2	Evoluzione degli Indicatori Climatici secondo Proiezioni Future .....	26
6.5.3	Analisi della Sensitività e della Capacità di Adattamento al Clima Futuro .....	27
6.5.4	Analisi della Vulnerabilità al Clima Futuro.....	27

6.5.5	Analisi dell'Esposizione al Clima Futuro.....	28
6.5.6	Valutazione del Rischio connesso al Clima Futuro .....	28
6.6	VULNERABILITÀ E SOLUZIONI DI ADATTAMENTO AL CLIMA ATTUALE E FUTURO.....	28
<b>7</b>	<b>CONCLUSIONI .....</b>	<b>36</b>
<b>8</b>	<b>ALLEGATI .....</b>	<b>38</b>
8.1	ALLEGATO 1 - ELENCO DEGLI INDICATORI CLIMATICI .....	38

## 1 PREMESSA

L'analisi in oggetto fa riferimento al Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica (PFTE) del raddoppio ferroviario della tratta PM228-Albacina della Linea Ferroviaria Orte-Falconara.

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 (UE) 2021/2139 della Commissione del 4 giugno 2021 (di seguito indicato come "Allegato 1 al Regolamento 852/2020 UE per l'Obiettivo Mitigazione"), al fine di dimostrare l'applicabilità del criterio DNSH all'obiettivo ambientale "Adattamento ai cambiamenti climatici".

Si riporta di seguito il criterio indicato in Appendice A:

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

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

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

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

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

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

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

*economiche; sono coerenti con i piani e le strategie di adattamento a livello locale, settoriale, regionale o nazionale; e prendono in considerazione il ricorso a soluzioni basate sulla natura o si basano, per quanto possibile, su infrastrutture blu o verdi.”*

Tale analisi, inoltre, è stata eseguita conformemente a quanto indicato nell’Allegato alla Circolare n.32 del 30/12/2021 del Ministero dell’Economia e delle Finanze “*Guida Operativa per il Rispetto del Principio di Non Arrecare Danno Significativo all’Ambiente (cd. DNSH)*”, con specifico riferimento alla scheda 23 - *Infrastrutture per il trasporto ferroviario*.

Di seguito l’analisi sviluppata.

## 2 DEFINIZIONI

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

**Sensitività:** è il grado con cui un sistema o una specie è influenzato, negativamente o positivamente, dalla variabilità e dal cambiamento del clima. L’effetto può essere diretto (ad es. un cambiamento nella resa delle colture in risposta ad una variazione della temperatura) o indiretti (ad es. i danni causati da un aumento della frequenza di inondazioni costiere a causa dell’innalzamento del livello del mare) (IPCC 2014<sup>1</sup>).

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

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

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

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

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

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

<sup>1</sup> <https://ipccitalia.cmcc.it/reports/ar5-quinto-rapporto-di-valutazione-20132014/>

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE ORTE-FALCONARA          RADDOPPIO DELLA TRATTA PM228 – ALBACINA</b>					
	<b>PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ECONOMICA</b>					
<b>PROCEDURA DI VALUTAZIONE DEL RISCHIO          CLIMATICO E DELLA VULNERABILITÀ</b> RELAZIONE GENERALE	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IR0E	00	R 22 RH	SA 00 0X 002	A	6 di 38

**Cluster di anomalie<sup>2</sup>:** aree climaticamente omogenee, aree del territorio nazionale con uguale condizione climatica attuale e stessa proiezione climatica di anomalia futura.

**CMCC:** Centro Euro-Mediterraneo sui Cambiamenti Climatici

**EURO-CORDEX:** Esperimento di Downscaling Coordinato - Dominio Europeo

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

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

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

### 3 STRUTTURA DEL DOCUMENTO

Come riportato in premessa, il presente documento ottempera a quanto indicato dai Criteri di Vaglio Tecnico riportati nel par. 6.14 (*Infrastrutture per il trasporto ferroviario*) dell'Allegato 1 al Regolamento 852/2020 UE per l'Obiettivo Mitigazione che richiedono lo sviluppo di una valutazione del rischio climatico e della vulnerabilità al fine di dimostrare l'applicabilità del criterio DNSH<sup>3</sup> all'obiettivo Adattamento ai cambiamenti climatici, e a quanto indicato anche nella scheda 23 (*Infrastrutture per il trasporto ferroviario*) della Circolare n.32 del 30/12/2021 del Ministero dell'Economia e delle Finanze "*Guida Operativa per il Rispetto del Principio di Non Arrecare Danno Significativo all'Ambiente (cd. DNSH)*".

Per effettuare tale valutazione si è partiti dall'analisi dei dati storici osservati, in termini di precipitazioni e temperatura (capitolo 4), riportati nello Studio di Impatto Ambientale (IR0E00R22RGSAA0001001) e nella Relazione Idrologica (IR0E00R09RIID0001001).

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

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

Nel successivo capitolo 6, in accordo con l'approccio indicato nel V Report IPCC (AR5, 2014 - di seguito indicato come IPCC 2014) e nel rispetto di quanto riportato negli "*Orientamenti tecnici per infrastrutture a prova di clima nel periodo 2021-2027* - Brussels, 16.9.2021 2021/C 373/01", è stata sviluppata una procedura finalizzata all'analisi della vulnerabilità climatica e, ove necessario, all'analisi del rischio connesso al clima ed ai cambiamenti climatici. Sono stati identificati gli specifici pericoli climatici fisici (hazard) che si ritiene possano influenzare l'andamento dell'attività economica durante il ciclo di vita

<sup>2</sup> Si definisce anomalia la deviazione di una variabile dal suo valore medio nel corso di un periodo di riferimento

<sup>3</sup> non arrecare un danno significativo" è la traduzione italiana del principio riportato nel Regolamento Europeo come "Do No significant Harm" il cui acronimo è DNSH

previsto. Tali pericoli sono stati declinati in funzione dei fattori climatici riportati nella sezione II della appendice A dell'Allegato 1 al Regolamento 852/2020 UE per l'Obiettivo Mitigazione (paragrafo **6.2**).

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

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

Nel paragrafo **6.5**, e nei relativi sottoparagrafi, viene illustrata la procedura per la stima della Vulnerabilità e del Rischio climatico in funzione delle proiezioni climatiche future sul territorio in esame, realizzata attraverso gli indicatori climatici derivanti dagli studi effettuati dal CMCC e contenuti nel Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (PNACC - versione 2018 – [link al sito](#)).

Infine, nel paragrafo **6.6**, è stata effettuata una valutazione qualitativa degli impatti connessi ai pericoli climatici applicabili, articolata per fattori meteoclimatici (temperatura, vento, acque, massa solida), ed è stata effettuata una valutazione della vulnerabilità al clima attuale e futuro e delle soluzioni di adattamento previste.

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

**4 ANALISI DEI DATI STORICI OSSERVATI**

**ANALISI DEI DATI STORICI OSSERVATI**

**Analisi delle precipitazioni Annuie**

In generale, il clima dell'area in oggetto è caratterizzato da un regime pluviometrico con piovosità media compresa tra 950 e 1100 mm, valori calcolati mediante isoiete dell'area del Bacino del fiume Esino.

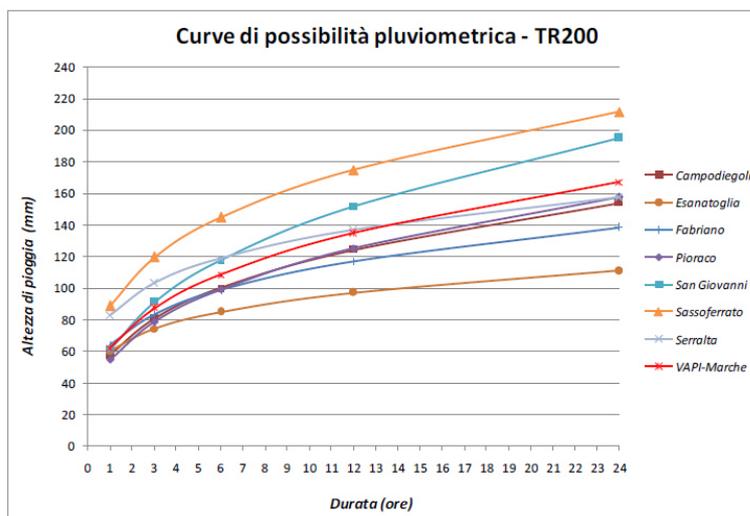
Riguardo alla distribuzione delle piogge (IR0E00R09RIID0001001) sono state raccolte le registrazioni pluviometriche delle stazioni di misura ricadenti nel sottobacino idrografico di interesse. In particolare, sono state prese in considerazione le stazioni pluviometriche con almeno 20 anni di misurazioni, nel periodo di osservazione 1935-2020.

L'analisi è stata condotta partendo dalle registrazioni pluviometriche presso le stazioni di misura mostrate nella Figura 1, di riferimento per i sottobacini del Fiume Esino e del Torrente Giano di interesse

Il confronto tra le curve di possibilità pluviometrica stimate mediante i risultati della regionalizzazione VAPI, e mediante elaborazione statistica delle registrazioni pluviometriche con il metodo di Gumbel, è riportato nella immagine seguente con l'indicazione delle altezze di pioggia per un Tempo di Ritorno di 200 anni.

Si osserva che la CPP derivante dall'applicazione della metodologia Va.P.I. fornisce valori di precipitazione superiori rispetto a quelli forniti dalle CPP relative alle stazioni pluviometriche considerate, eccetto per le stazioni di Sassoferrato e San Giovanni che restituiscono invece valori di precipitazione superiori e più cautelativi della metodologia Va.P.I. – Regione Marche

*Figura 1: Confronto tra le altezze di precipitazione ottenute attraverso l'applicazione delle curve di probabilità pluviometrica fornite nell'ambito del progetto VAPI e quelle ottenute con l'interpolazione delle osservazioni storiche ai pluviometri tramite applicazione del metodo dei topoieti*

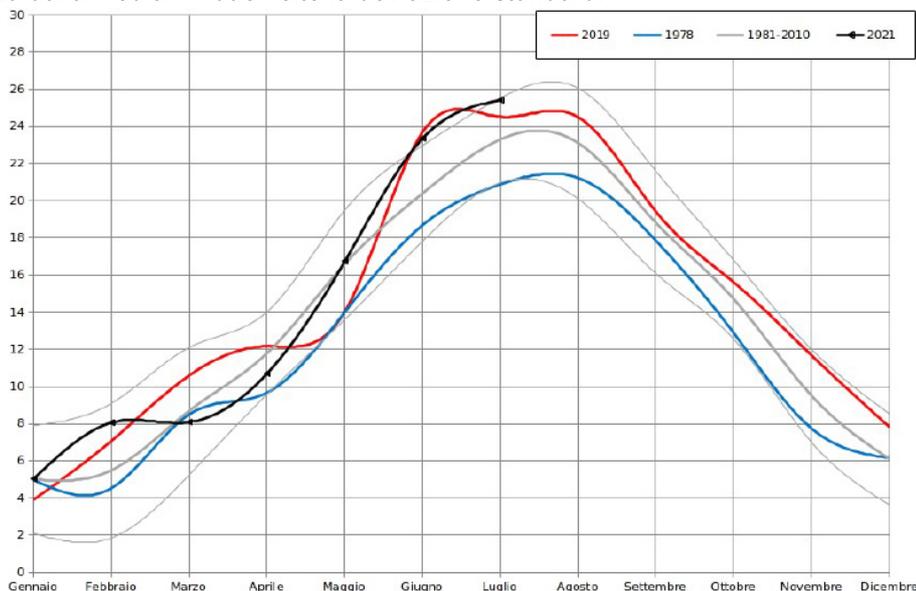


**Analisi delle Temperature Medie Annuie**

In generale, relativamente alle temperature, le stazioni analizzate (Fabriano, Camponoecchio e Moie) riportano temperature medie mensili con un massimo nel mese di agosto compreso tra 24,4 e 25,9°C, e valori massimi assoluti compresi tra 37,7°C e 39,2°C. Le medie minime si registrano tra 0,9 e 4,5°C con punte estreme comprese tra -4,8°C e -1,8°C

A livello regionale come si può osservare nel grafico che segue (Figura 2), l'andamento generale delle temperature ha una tipica distribuzione mediterranea con picco di temperature nei mesi estivi tra giugno e settembre.

Figura 2 - Andamento temperatura media mensile regionale (°C); in nero l'anno 2021, in rosso l'anno più caldo dal 1961, in blu l'anno più freddo dal 1961, in grigio la media 1981-2010 ed i limiti rappresentati dalla media +/- due volte la deviazione standard.



Elaborati e/o Studi di Riferimento	Nome elaborato	Codifica elaborato	Paragrafo/i elaborato
	Studio di Impatto Ambientale	IR0E00R22RGSA0001001	Par. D.2.3.1
	Relazione Idrologica	IR0E00R09RIID0001001	Par.4.3, 4.4, 4.6
	Progetto Ambientale della Cantierizzazione	IR0E00R69RGCA00000001	Par. 6.4.1.4

## 5 ANALISI DELLE PROIEZIONI CLIMATICHE

Il primo effetto misurabile del cambiamento climatico è sicuramente l'innalzamento della temperatura, conseguenza diretta della forzante radiativa che tende ad aumentare in funzione dell'aumento delle emissioni di gas climalteranti cui consegue il ben noto effetto serra.

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

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

L'ultimo report pubblicato dal WGII II (Working Group II, è il Gruppo di Lavoro IPCC dedicato agli impatti, all'adattamento e alla vulnerabilità) è il Quinto Rapporto di Valutazione (Fifth Assessment Report – AR5) del 2014.

Le previsioni vengono effettuate attraverso una serie di Modelli a Circolazione Globale (GCM – Global Circulation Model) che, attraverso la formulazione di diversi scenari di previsione, consentono di effettuare

una stima futura (generalmente con un orizzonte temporale di 100 anni) delle principali grandezze fisico-atmosferiche.

Gli scenari di previsione RCP vengono elaborati sulla base delle previsioni di concentrazione di CO<sub>2</sub> (GtCO<sub>2eq</sub>/anno) secondo 4 livelli (*Figura 1*):

1. RCP2.6 corrispondente ad una forzante radiativa di 2.6 W/m<sup>2</sup>. 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<sub>2</sub> entro il 2020 al fine di raggiungere l'azzeramento il 2100;
  - che le emissioni di CH<sub>4</sub> raggiungano la metà dei livelli del 2020;
  - che le emissioni di SO<sub>2</sub> scendano a circa il 10% di quelle del 1980-1990.

Come tutti gli altri RCP, richiede emissioni negative di CO<sub>2</sub> (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/m<sup>2</sup>. 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 CO<sub>2</sub> entro il 2045 circa per raggiungere circa la metà dei livelli del 2050 entro il 2100;
  - che le emissioni di CH<sub>4</sub> cessino di aumentare entro il 2050 e diminuiscano leggermente fino a circa il 75% dei livelli del 2040
  - che le emissioni di SO<sub>2</sub> scendano a circa il 20% di quelle del 1980-1990.

Come tutti gli altri RCP, richiede emissioni negative di CO<sub>2</sub> (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/m<sup>2</sup>. 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/m<sup>2</sup>. Tale scenario si basa sulle ipotesi che le emissioni continuino ad aumentare per tutto il XXI secolo. L' RCP8.5, generalmente preso come base per gli scenari di cambiamento climatico peggiori, si basava su quella che si è rivelata una sopravvalutazione della produzione di carbone prevista. Negli ultimi anni però viene definito "sempre più plausibile" in virtù del fatto che allo stato attuale si è perfettamente allineati con il trend di questo scenario.

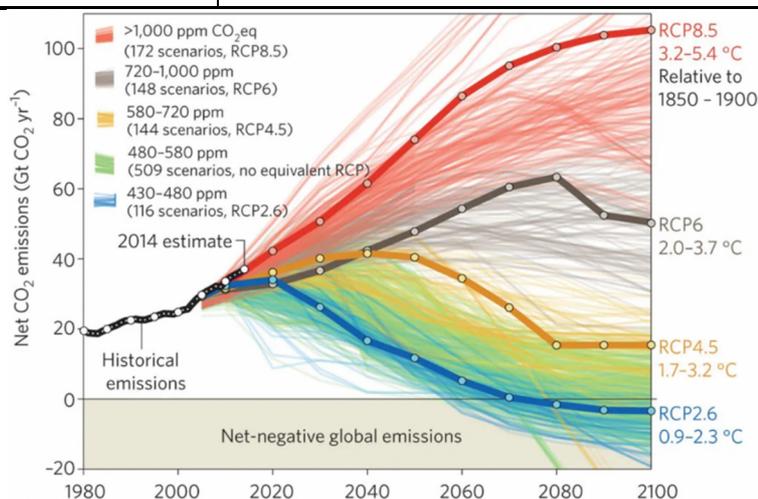


Figura 1: Scenari di emissione di CO<sub>2</sub> proposti nell'ultimo Assessment Report (AR5) dell'IPCC.

I dati sono espressi in Gt CO<sub>2</sub>/anno

Al fine di effettuare analisi di dettaglio è necessario effettuare quello che viene definito un downscaling dinamico, ovvero il passaggio dalla risoluzione grossolana dei Global Climate Model (GCM) ad una risoluzione di maggiore dettaglio. Tale operazione viene effettuata grazie all'impiego di modelli a scala regionale (RCM – Regional Climate Model) che acquisiscono gli output dei GCM come condizioni iniziali e al contorno (Figura 2).

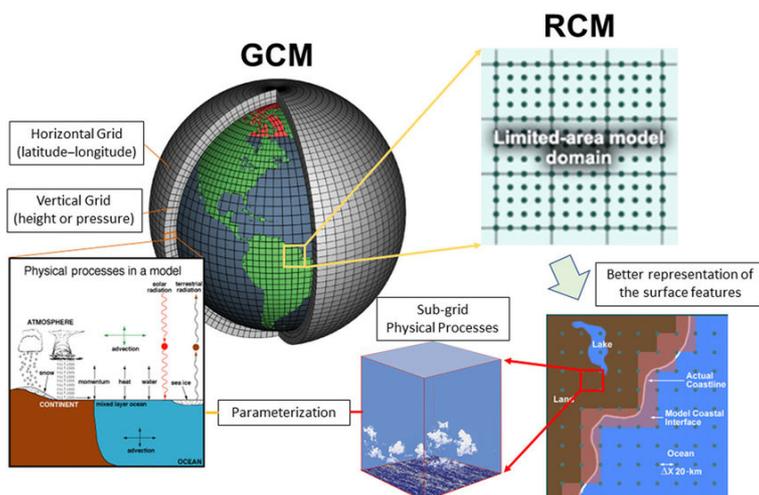


Figura 2: Schema semplificato di downscaling dinamico GCM-RCM

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

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE ORTE-FALCONARA          RADDOPPIO DELLA TRATTA PM228 – ALBACINA</b>					
	<b>PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ECONOMICA</b>					
<b>PROCEDURA DI VALUTAZIONE DEL RISCHIO          CLIMATICO E DELLA VULNERABILITÀ</b> RELAZIONE GENERALE	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IR0E	00	R 22 RH	SA 00 0X 002	A	12 di 38

### 5.1 STIMA DEI CAMBIAMENTI CLIMATICI SULL'AREA IN OGGETTO

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

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

Si ritiene qui opportuno rappresentare una assunzione metodologica.

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

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

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

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

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

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

### 5.2 IDENTIFICAZIONE DELLE AREE CLIMATICHE OMOGENEE

Al fine di individuare aree climatiche omogenee nazionali per anomalie, i valori degli indicatori climatici (vedi ALLEGATO 1 par. 8.1) sono stati raggruppati in categorie omogenee denominate “cluster di anomalie”. La zonazione climatica delle anomalie ha individuato cinque cluster di anomalie (da A a E) mostrate in *Figura 3* per gli scenari RCP4.5 e RCP8.5.

Per ognuno dei due scenari e, per ognuno degli indicatori climatici, sono stati riportati i valori medi in *Tabella 1* e *Tabella 2*,

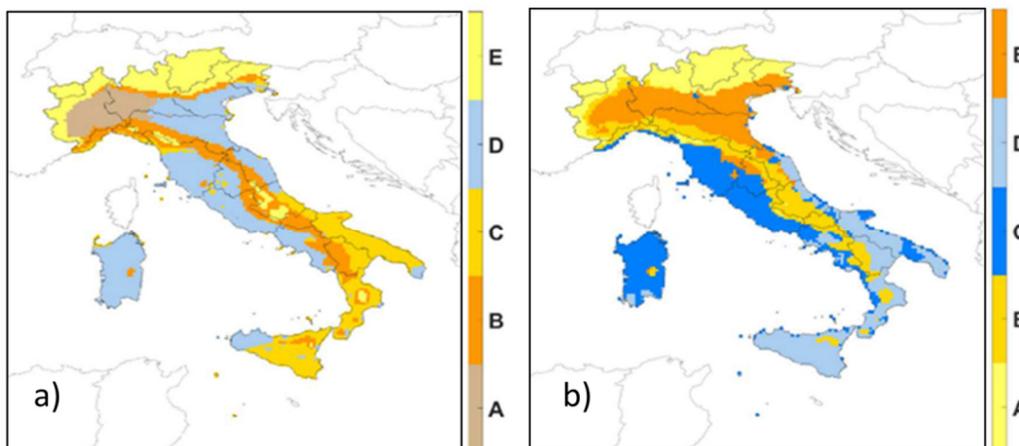


Figura 3: Mappa dei cluster individuati - a) Scenario RCP4.5; b) Scenario RCP8.5

La porzione di territorio che sarà interessata dalla realizzazione dell'opera in oggetto ricade nel Cluster B, quanto riguarda lo scenario RCP4.5 (Riquadro rosso in [Tabella 1](#)), e nel Cluster B per quanto riguarda lo scenario RCP 8.5 (Riquadro rosso in [Tabella 2](#)).

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

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

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

CLUSTER	Tmean (°C)	R20 (giorni/anno)	FD (giorni/anno)	SU95p (giorni/anno)	WP (%)	SP (%)	SC (giorni/anno)	Evap (%)	R95p (%)
A	1.5	1	-23	1	13	-11	-20	2	5
<b>B</b>	<b>1.6</b>	<b>0</b>	<b>-28</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>-7</b>	<b>-18</b>	<b>1</b>	<b>6</b>
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 B (caldo invernale-secco estivo), 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).

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

- 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%).

### 5.2.1 SINTESI DEI DATI PREVISIONALI (FONTE CMCC)

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

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

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

Scenario RCP 4.5		
Area Climatica Omogenea (cluster di anomalie)	Descrizione delle Variazioni Climatiche	
	Precipitazione	Temperatura
B <input checked="" type="checkbox"/>	Si prevede una diminuzione della piovosità invernale (-2%) ed estiva (-24%), una riduzione dei giorni caratterizzati da accumulo nivale (-8) ed un aumento dei giorni con eventi di piovosità estrema (+3%)	Si prevede un incremento di 1.3°C di temperatura con una conseguente riduzione (-19) dei giorni con temperatura media inferiore a 0°C, un aumento (+9) di giorni estivi con temperatura di gran lunga superiore alla media ed una diminuzione di evapotraspirazione (-3%)

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

Scenario RCP 8.5		
Area Climatica Omogenea (cluster di anomalie)	Descrizione delle Variazioni Climatiche	
	Precipitazione	Temperatura
B <input checked="" type="checkbox"/>	Si prevede un aumento della piovosità invernale (+2%) ed una riduzione di quella estiva (-7%), una riduzione dei giorni caratterizzati da accumulo nivale (-18) ed un aumento dei giorni con eventi di piovosità estrema (+6%)	Si prevede un incremento di 1.6°C di temperatura con una conseguente riduzione (-28) dei giorni con temperatura media inferiore a 0°C, un aumento (+8) di giorni con temperatura di gran lunga superiore alla media ed un incremento di evapotraspirazione (+1%)

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

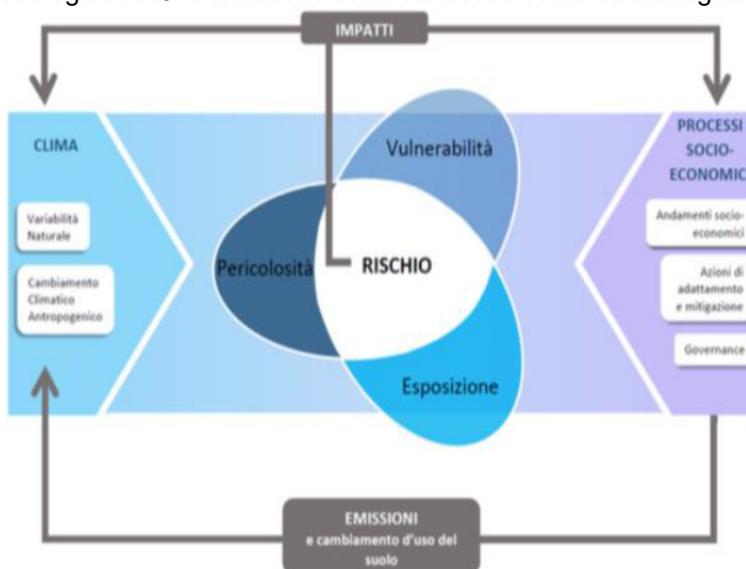
Il presente capitolo è redatto al fine di valutare i possibili pericoli, collegabili direttamente o indirettamente al cambiamento climatico, e valutare la vulnerabilità, e ove necessario il Rischio, per l'opera in oggetto ai sensi di quanto prescritto nell'Appendice A del Regolamento Delegato (UE) 2021/2139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

A tale scopo è stata sviluppata un'analisi di vulnerabilità e rischio al clima ed ai cambiamenti climatici che si basa sul framework metodologico Working Group II (WGII) contenuto nel Quinto Rapporto di Valutazione dell'IPCC – AR5 (2014), essendo allo stato attuale il più recente (WGII AR6 atteso per febbraio 2022).

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

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

Nel framework metodologico AR5 le tematiche sono connesse come da immagine seguente (*Figura 4*):



*Figura 4: framework metodologico per la valutazione della Vulnerabilità e del Rischio climatico secondo quanto riportato nel Quinto Rapporto di Valutazione dell'IPCC – AR5 (2014)*

Secondo tale impostazione il rischio risulta quindi definito dalla combinazione:

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

Dove:

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

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

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

$$V = S \times C$$

Dove:

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

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

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

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

$$R = E \times V$$

L'analisi svolta è stata organizzata nei seguenti step:

1. Definizione caratteristiche del tracciato, identificazione degli hazard e degli asset considerati nella analisi di vulnerabilità e rischio climatico.
2. Valutazione della vulnerabilità agli eventi climatici attuali mediante valutazione della:
  - a. sensibilità climatica del progetto – quindi il parametro che rappresenta la tendenza dell'asset a subire danni a seguito di un incremento dell'hazard;
  - b. capacità di adattamento – quindi il parametro che descrive sia la possibilità che l'asset possa essere "evoluto"/"manutenuto" per rispondere in modo più resiliente all'hazard, e sia tiene conto di una valutazione economica qualitativa per realizzare tali interventi.

3. Valutazione dell'esposizione della infrastruttura in esame agli hazard climatici.
4. Valutazione del rischio agli eventi climatici.  
L'analisi di rischio climatico per l'infrastruttura progettata è stata effettuata per i soli casi di vulnerabilità media, medio-alta e alta, in accordo con quanto riportato nelle *“Technical guidance on the climate proofing of infrastructure in the period 2021-2027 - Brussels, 29.7.2021C(2021) 5430 final”* al paragrafo 3.3.1.3. *Vulnerability* che riporta: *“Se la valutazione della vulnerabilità conclude che tutte le vulnerabilità sono giustificate come basse o insignificanti, potrebbe non essere necessaria un'ulteriore valutazione dei rischi (climatici) (qui si concludono lo screening e la fase 1)”*.  
Analogamente, in considerazione di quanto riportato nel box 19-2 *Definitions* del *Chapter 19 - Emergent Risks and Key Vulnerabilities* dell'AR5 (*“Vulnerabilities are considered “key” if they have the potential to combine with hazardous events or trends to result in key risks. Vulnerabilities that have little influence on climate-related risk, for instance, due to lack of exposure to hazards, would not be considered key”*), non è stata effettuata una analisi di vulnerabilità nè di rischio nei casi di assenza di esposizione.
5. Valutazione degli hazard climatici secondo gli scenari futuri riportati nel PNACC e definiti dal CMCC (*Tabella 1* e *Tabella 2*).
6. Valutazione della vulnerabilità e rischio della infrastruttura secondo gli scenari climatici futuri definiti dal CMCC e riportati nel PNACC (*Tabella 1* e *Tabella 2*).

**6.1 DESCRIZIONE DEI PROGETTO E SINTESI DEL TRACCIATO**

Inquadramento del/i Progetto/i	
<b>Localizzazione Geografica</b>	Regione Marche, comune di Fabriano
<b>Descrizione Intervento/i</b>	<p>Il progetto di raddoppio nella tratta PM228 – Albacina prevede uno sviluppo complessivo del tracciato pari a circa 3,9 km (rif. binario dispari). completamente allo scoperto e scandito da una alternanza di tratti in rilevato e tratti in trincea. Trattandosi di un raddoppio per lo più in sede, l'andamento planimetrico del tracciato segue l'andamento planimetrico della linea attuale e si sviluppa nell'ambito del fondovalle del Torrente Giano, tributario in sinistra idrografica del Fiume Esino</p> <p>L'intervento ha origine al km 228+705 della linea storica, individuata come progressiva 0+000 del tracciato del binario pari di progetto, e termina in corrispondenza dell'entrata della stazione di Albacina, di cui è previsto un adeguamento dell'intero impianto sia per quanto concerne la riconfigurazione dei binari che per l'adeguamento delle banchine con attrezzaggio delle pensiline e sovrappasso pedonale.</p>

SINTESI DEL TRACCIATO	Sviluppo [m]
Rilevati e Trincee	<b>3900</b>
Ponti e Viadotti	<b>0</b>
Scatolari	<b>0</b>
<b>Tot.</b>	<b>3900</b>

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

ELENCO DEGLI ASSET
Rilevati, Trincee, Sovrastruttura Ferroviaria
Segnalamento e Telecomunicazioni
Trazione Elettrica- Catenaria e sottostazioni

**6.2 SELEZIONE DEGLI HAZARD CLIMATICI**

ELENCO DEGLI HAZARD IN FUNZIONE DEI FATTORI CLIMATICI		
FATTORE CLIMATICO	HAZARD	
<b>Temperatura</b>	Alte Temperature	<input checked="" type="checkbox"/>
	Incendio boschivo/di incolto	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Vento</b>	Caduta di Rami e/o Alberi	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Acque</b>	Alluvioni	<input checked="" type="checkbox"/>
	Pioggia	<input checked="" type="checkbox"/>

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE ORTE-FALCONARA          RADDOPPIO DELLA TRATTA PM228 – ALBACINA</b>					
	<b>PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ECONOMICA</b>					
<b>PROCEDURA DI VALUTAZIONE DEL RISCHIO          CLIMATICO E DELLA VULNERABILITÀ</b> RELAZIONE GENERALE	COMMESSA IR0E	LOTTO 00	CODIFICA R 22 RH	DOCUMENTO SA 00 0X 002	REV. A	FOGLIO 19 di 38

### 6.3 PROCEDURA PER LA VALUTAZIONE DELLA VULNERABILITÀ AL CLIMA ATTUALE

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

#### 6.3.1 ANALISI DELLA SENSITIVITÀ AL CLIMA ATTUALE

La valutazione della sensitività climatica di progetto per gli asset considerati agli hazard valutati è riportata nella successiva Tabella 5, compilata considerando la seguente scala di rating:

*Tabella 5: Scala di Rating relativa al fattore Sensitività*

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

*Tabella 6: Valutazione della Sensitività al Clima Attuale per ognuna delle accoppiate Hazard/Asset*

		HAZARD				
		Temperatura		Vento	Acque	
		Alte Temperature	Incendio di Incolto	Caduta di Rami e/o Alberi	Alluvioni	Pioggia
ASSET	Rilevati, Trincee, Sovrastruttura Ferroviaria	ALTO	BASSO	BASSO	MEDIO	BASSO
	Segnalamento e Telecomunicazioni	BASSO	BASSO	BASSO	BASSO	BASSO
	Trazione Elettrica – Catenaria e Sottostazioni	BASSO	ASSENTE	MEDIO	MEDIO	ASSENTE

Come è possibile osservare (Tabella 6) la sensitività più alta si rileva sull'asset "rilevati trincee e sovrastruttura ferroviaria" per i pericoli connessi all'alta temperatura.

Sullo stesso asset si rileva una sensitività media per le alluvioni; stesso livello di sensitività sull'asset "trazione elettrica - catenaria e sottostazioni" per l'Hazard alluvioni e caduta di rami/alberi.

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

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE ORTE-FALCONARA          RADDOPPIO DELLA TRATTA PM228 – ALBACINA</b>					
	<b>PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ECONOMICA</b>					
<b>PROCEDURA DI VALUTAZIONE DEL RISCHIO          CLIMATICO E DELLA VULNERABILITÀ</b> RELAZIONE GENERALE	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IR0E	00	R 22 RH	SA 00 0X 002	A	20 di 38

paragrafo 6.6.

### 6.3.2 ANALISI DELLA CAPACITÀ DI ADATTAMENTO AL CLIMA ATTUALE

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

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

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

*Tabella 8: Valutazione della Capacità di Adattamento al Clima Attuale per ognuna delle accoppiate Hazard/Asset*

		HAZARD				
		Temperatura		Vento	Acque	
		Alte Temperature	Incendio di Incolto	Caduta di Rami e/o Alberi	Alluvioni	Pioggia
ASSET	Rilevati, Trincee, Sovrastruttura Ferroviaria	ALTO	MEDIO	ALTO	MEDIO	MEDIO
	Segnalamento e Telecomunicazioni	ALTO	ALTO	ALTO	MEDIO	MEDIO
	Trazione Elettrica – Catenaria e Sottostazioni	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO

Come è possibile osservare (Tabella 8) la capacità di adattamento per le varie casistiche è stata valutata compresa tra media o alta.

Questo è uno dei parametri su cui è possibile agire in parte mediante una progettazione che tenga conto sin dalle prime fasi di sviluppo della presenza di possibili hazard climatici sul territorio, molto mediante adeguate procedure operative e di manutenzione ordinaria e straordinaria; vedasi a riguardo quanto riportato al successivo paragrafo 6.6.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE ORTE-FALCONARA          RADDOPPIO DELLA TRATTA PM228 – ALBACINA</b>					
	<b>PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ECONOMICA</b>					
<b>PROCEDURA DI VALUTAZIONE DEL RISCHIO          CLIMATICO E DELLA VULNERABILITÀ</b> RELAZIONE GENERALE	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IR0E	00	R 22 RH	SA 00 0X 002	A	21 di 38

### 6.3.3 VALUTAZIONE DELLA VULNERABILITÀ CLIMA ATTUALE

La valutazione della vulnerabilità climatica degli asset considerati agli hazard valutati è riportata nella successiva Tabella 9, e combina la sensibilità e la capacità di adattamento sopra riportate secondo la seguente scala di rating:

Tabella 9: Scala di Rating relativa al fattore Vulnerabilità

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

Tabella 10: Valutazione della Vulnerabilità al Clima Attuale per ognuna delle accoppiate Hazard/Asset

		HAZARD				
		Temperatura		Vento	Acque	
		Alte Temperature	Incendio di Incolto	Caduta di Rami e/o Alberi	Alluvioni	Pioggia
ASSET	Rilevati, Trincee, Sovrastruttura Ferroviaria	MEDIO	MEDIO-BASSO	BASSO	MEDIO	MEDIO-BASSO
	Segnalamento e Telecomunicazioni	BASSO	BASSO	BASSO	MEDIO-BASSO	MEDIO-BASSO
	Trazione Elettrica – Catenaria e Sottostazioni	BASSO	POTENZ. OPP.	MEDIO-BASSO	MEDIO-BASSO	POTENZ. OPP.

Come è possibile osservare (Tabella 10) la vulnerabilità maggiore (media) si rileva sull'asset "rilevati trincee e sovrastruttura ferroviaria" per i pericoli climatici Alte Temperature e Alluvioni e quindi per tali casistiche si procede all'analisi di rischio.

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

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE ORTE-FALCONARA          RADDOPPIO DELLA TRATTA PM228 – ALBACINA</b>					
	<b>PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ECONOMICA</b>					
<b>PROCEDURA DI VALUTAZIONE DEL RISCHIO          CLIMATICO E DELLA VULNERABILITÀ</b> RELAZIONE GENERALE	COMMESSA IR0E	LOTTO 00	CODIFICA R 22 RH	DOCUMENTO SA 00 0X 002	REV. A	FOGLIO 22 di 38

## 6.4 VALUTAZIONE DEL RISCHIO CONNESSO AL CLIMA ATTUALE

### 6.4.1 ANALISI DELL' ESPOSIZIONE AL CLIMA ATTUALE

A partire dagli hazard considerati applicabili al progetto, è stata effettuata una analisi per il fattore esposizione in cui, a partire dall'analisi del tracciato, sono stati considerati degli indici quantitativi di esposizione (km di infrastruttura esposta su km di infrastruttura potenzialmente esposta) riportata nella successiva Tabella 11.

È stata inoltre introdotta la seguente scala di rating

Tabella 11: Scala di Rating relativa al fattore Esposizione

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

Tabella 12: Valutazione dell'Esposizione al Clima Attuale per ognuna delle accoppiate Hazard/Asset

		HAZARD				
		Temperatura		Vento	Acque	
		Alte Temperature	Incendio di Incolto	Caduta di Rami e/o Alberi	Alluvioni	Pioggia
ASSET	Rilevati, Trincee, Sovrastruttura Ferroviaria	ALTO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO
	Segnalamento e Telecomunicazioni	ALTO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO
	Trazione Elettrica – Catenaria e Sottostazioni	ALTO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO

Come è possibile osservare (Tabella 12) l'esposizione maggiore (alta) si rileva per tutti e tre gli asset per i pericoli climatici alta temperatura e pioggia.

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

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE ORTE-FALCONARA          RADDOPPIO DELLA TRATTA PM228 – ALBACINA</b>					
	<b>PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ECONOMICA</b>					
<b>PROCEDURA DI VALUTAZIONE DEL RISCHIO          CLIMATICO E DELLA VULNERABILITÀ</b> RELAZIONE GENERALE	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IR0E	00	R 22 RH	SA 00 0X 002	A	23 di 38

#### 6.4.2 VALUTAZIONE DEL RISCHIO CONNESSO AL CLIMA ATTUALE

Di seguito in *Tabella 13* l'analisi di rischio sviluppata per i soli hazard riscontrati nell'ambito della valutazione di vulnerabilità con score maggiore-uguale a "medio".

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

*Tabella 13: Scala di Rating relativa al fattore Rischio*

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

*Tabella 14: Valutazione del Rischio connesso al Clima Attuale per ognuna delle accoppiate Hazard/Asset*

		HAZARD	
		Temperatura	Acque
		Alte Temperature	Alluvioni
ASSET	Rilevati, Trincee, Sovrastruttura Ferroviaria	MEDIO-ALTO	MEDIO
	Segnalamento e Telecomunicazioni	BASSO	MEDIO-BASSO
	Trazione Elettrica – Catenaria e Sottostazioni	BASSO	MEDIO-BASSO

Dall'analisi sviluppata si rileva (*Tabella 14*):

- per l'asset "rilevati, trincee e sovrastruttura ferroviaria" si attesta a medio-alto il rischio all'hazard alta temperatura;
- è presente il rischio medio sullo stesso asset all'hazard alluvioni.

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

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

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

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

Nello specifico le visite ordinarie sono delle ispezioni che vengono eseguite a cadenza annuale, le visite straordinarie vengono eseguite a seguito di eventi eccezionali e includono anche visite specialistiche. Infine sono previste delle visite periodiche speciali ai ponti, viadotti, sottovia che possono evidenziare la necessità di ulteriori approfondimenti non necessariamente sull'intera struttura, ma piuttosto su particolari componenti o parti di essa. Nell'ambito delle visite vengono sia valutate le condizioni attuali della struttura che determinate le più adeguate misure da adottare<sup>4</sup>.

<sup>4</sup> A titolo di esempio:

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

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

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

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

Nel successivo paragrafo 6.6 sono riportate alcune specificità sia di tipo progettuale sia di ordine procedurale.

## 6.5 VALUTAZIONE DELLA VULNERABILITÀ ALLE PROIEZIONI CLIMATICHE FUTURE

Per valutare la Vulnerabilità in funzione della proiezione climatica attesa nel territorio in esame si è fatto riferimento alle conclusioni degli studi effettuati dal CMCC contenuti nel PNACC e riportate nelle pagine precedenti (par. 5.2).

Nell'effettuare la valutazione alla vulnerabilità ed al rischio climatico della infrastruttura ferroviaria si è scelto cautelativamente di considerare l'opera come oggi realizzata sottoposta alle condizioni climatiche future, senza tenere conto delle possibili implementazioni tecnologiche che potrebbero ridurne l'entità.

Si evidenzia che le valutazioni che seguono in termini di sensitività, capacità di adattamento e vulnerabilità tengono conto non solo del trend degli hazard, nel rispetto delle variazioni agli indicatori climatici definiti nel PNACC, ma anche dell'entità di tale variazione.

### 6.5.1 SCELTA DEGLI INDICATORI CLIMATICI DI RIFERIMENTO PER CIASCUN HAZARD

In considerazione del fatto che per lo scenario RCP4.5 l'area in oggetto ricade nel cluster B (*Tabella 1*) e per lo scenario RCP 8.5 ricade nel cluster B (*Tabella 2*) è stata effettuato un confronto per valutare come le condizioni climatiche future (esprese da indicatori come medio annuale nel trentennio 2021-2050 rispetto al trentennio di riferimento 1981-2010) influiscano sugli hazard considerati seconda la seguente matrice di influenza:

Fattori Climatici	Hazard	Tmean	R20	FD	SU95p	WP	SP	SC	Evap	R95p
Temperatura	Alte Temperature	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Incendio boschivo/di Incolto	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vento	Caduta di Rami e/o Alberi	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Acque	Alluvioni	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Pioggia	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

### 6.5.2 EVOLUZIONE DEGLI INDICATORI CLIMATICI SECONDO PROIEZIONI FUTURE

Per le valutazioni a seguire è stato considerato lo scenario più gravoso (RCP8.5) (*Tabella 2*) dall'analisi del quale (*Tabella 4*) si rileva l'effetto per gli hazard considerati.

Nell'analisi sviluppata per la valutazione della vulnerabilità e rischio climatico secondo le proiezioni climatiche, si è quindi preso atto della modifica degli indicatori climatici (*Tabella 4*), laddove presente, e si è valutato come questa andrà a determinare una modifica nella magnitudo e/o nel numero di hazard sulla infrastruttura.

Di seguito viene riportata in forma tabellare la sintesi relativa alla variazione degli hazard in proiezione futura. Tali variazioni sono state considerate in funzione degli indici climatici riportati nel precedente paragrafo 6.5.1,

Fattori Climatici	Hazard	Variazione degli hazard in proiezione futura
Temperatura	Alte Temperature	↑
	Incendio boschivo/di Incolto	↑
Vento	Caduta di Rami e/o Alberi	---
Acque	Alluvioni	↑
	Pioggia	↑

Legenda	↑	Le previsioni climatiche mostrano un aumento degli indicatori climatici inerenti a tale hazard
	↓	Le previsioni climatiche mostrano una diminuzione degli indicatori climatici inerenti a tale hazard
	---	Le previsioni climatiche non mostrano le variazioni o mostrano una variazione nulla/minima degli indicatori climatici inerenti a tale hazard

### 6.5.3 ANALISI DELLA SENSITIVITÀ E DELLA CAPACITÀ DI ADATTAMENTO AL CLIMA FUTURO

La modifica degli hazard climatici si è ritenuto che si inserisca nella analisi di rischio climatico intervenendo sul parametro sensitività, sia nei casi di incremento della magnitudo, che della frequenza degli eventi.

Ciò premesso, si ritiene che per le motivazioni di seguito esposte (par. 6.6) le caratteristiche del progetto, ovvero le azioni poste in essere durante la sua vita utile e finalizzate a conservare le corrette condizioni di operatività, si prestino ad offrire misure di mitigazione rispetto alla potenziale vulnerabilità dell'opera nei confronti dei rischi connessi ai cambiamenti climatici, e che pertanto si ritiene che lo score valutato per ogni coppia hazard/asset nel precedente paragrafo 6.3.1 sia confermata.

Per il medesimo motivo si conferma anche lo score valutato per ogni coppia hazard/asset nel precedente paragrafo 6.3.2.

### 6.5.4 ANALISI DELLA VULNERABILITÀ AL CLIMA FUTURO

In considerazione di quanto riportato ai punti precedenti, si conferma il livello di vulnerabilità valutato per ogni coppia hazard/asset nel precedente paragrafo 6.3.3.

 <p><b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p><b>POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE ORTE-FALCONARA RADDOPPIO DELLA TRATTA PM228 – ALBACINA</b></p> <p><b>PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ECONOMICA</b></p>					
<p><b>PROCEDURA DI VALUTAZIONE DEL RISCHIO CLIMATICO E DELLA VULNERABILITÀ</b> RELAZIONE GENERALE</p>	<p>COMMESSA IR0E</p>	<p>LOTTO 00</p>	<p>CODIFICA R 22 RH</p>	<p>DOCUMENTO SA 00 0X 002</p>	<p>REV. A</p>	<p>FOGLIO 28 di 38</p>

### 6.5.5 ANALISI DELL'ESPOSIZIONE AL CLIMA FUTURO

Come riportato al precedente paragrafo 6.4.1 l'esposizione dell'opera è stata valutata secondo un criterio quali-quantitativo connesso alla lunghezza del tratto di infrastruttura esposto all'hazard rispetto al totale della lunghezza di infrastruttura potenzialmente esposta all'hazard.

La valutazione è stata effettuata nelle condizioni di proiezione climatica. In considerazione della entità degli incrementi riportati sull'indicatore climatico si ritiene che non si modifichi la classe di esposizione già individuata nel paragrafo 6.4.1.

### 6.5.6 VALUTAZIONE DEL RISCHIO CONNESSO AL CLIMA FUTURO

In considerazione di quanto riportato ai punti precedenti è stato valutato che il rischio climatico individuato per l'infrastruttura progettata non si modifichi nelle condizioni definite dalle proiezioni climatiche future.

### 6.6 VULNERABILITÀ E SOLUZIONI DI ADATTAMENTO AL CLIMA ATTUALE E FUTURO

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

In generale per l'analisi della Vulnerabilità al clima attuale è stato fatto riferimento ai vari studi di settore e alle relative tecniche progettuali, nonché ad istruzioni operative e procedure connesse alla gestione dell'opera.

La valutazione in termini di Vulnerabilità al clima futuro è stata effettuata tenendo in considerazione le variazioni climatiche previste dal modello COSMO del CMCC e riportate in Tabella 3 e Tabella 4.

Fattore Climatico	TEMPERATURA
<p><b>Vulnerabilità e Soluzioni di Adattamento al Clima Attuale</b></p>	<p>Al fine di prevenire gli effetti delle escursioni termiche sulla piattaforma ed in particolare sul binario, sono previsti appositi accorgimenti, in linea con le istruzioni tecniche in uso.</p> <p>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.</p> <p>Le indicazioni riportate nell'istruzione tecnica RFITCARITAR01008C per la Lunga Rotaia Saldata offrono dei margini di particolare cautela nei riguardi delle variazioni termiche positive e che appaiono del tutto compatibili con quelli che potrebbero essere gli effetti di un tendenziale aumento delle temperature per effetto del cambiamento climatico.</p> <p>Inoltre, l'operazione di regolazione della rotaia può essere ripetuta più volte durante la vita utile del binario e dunque, in linea con gli indirizzi della stessa procedura, verranno prese a riferimento temperature di regolazione man mano aggiornate in funzione delle medie stagionali che si saranno registrate negli anni precedenti, adattando dunque di fatto l'opera al cambiamento climatico.</p> <p>Infine, quale ulteriore misura di cautela, si rappresenta che detta procedura identifica anche specifici provvedimenti di esercizio ferroviario (ad es. rallentamenti nella velocità di marcia) da adottare a partire da un superamento della temperatura di regolazione di almeno 25°C (valore limite per le traverse in c.a.p.).</p> <p>Riguardo alla pericolosità di surriscaldamento delle parti tecnologiche si precisa che in generale tutti i cavi per gli impianti di illuminazione viabilità, della rete di distribuzione BT e Forza motrice, di illuminazione di fermata/stazione, e impianti meccanici/safety/security saranno del tipo non propagante l'incendio, non propagante la fiamma e ridottissimo sviluppo di gas tossici e fumi.</p> <p>L'impianto rivelazione incendi è previsto all'interno dei locali del fabbricato tecnologico, con la funzione di fornire un tempestivo allarme in caso di incendio. L'impianto sarà conforme alla normativa UNI 9795 e sarà gestito anche da remoto da una centrale di controllo e segnalazione conforme alla norma UNI EN 54-2.</p> <p>In corrispondenza di tutti i punti in cui le condutture attraversano pareti o solai di locali compartimentati al fuoco, saranno installate tagliafuoco di tipo certificato atti a ripristinare la resistenza prescritta per il compartimento.</p> <p>Sarà, inoltre, possibile gestire i segnali di allarme, comando e controllo dell'impianto da sistema di supervisione remoto.</p> <p>Riguardo alla possibilità di incendio di incolto si precisa che secondo l'art. 52 del D.P.R. 753/80, lungo i tracciati delle ferrovie è vietato far crescere:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• piante e siepi a meno di 6 m dalla più vicina rotaia da misurarsi in proiezione orizzontale; tale misura dovrà essere aumentata in modo che le anzidette piante non si trovino mai a distanza minore di 2 m dal ciglio degli sterri o dal piede dei rilevati; le distanze potranno essere diminuite di 1 m per le siepi di altezza non superiore a 1,5 m;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>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.</li> </ul> <p>In caso di mancata ottemperanza a quanto previsto da tale Normativa, le Direzioni Territoriali Produzione di RFI. richiedono ai Comuni entro cui ricade il tracciato di emettere apposita ordinanza in tema di prevenzione incendi al fine di scongiurare il verificarsi di tali eventi causati dall'alta probabilità d'innescio e sviluppo. Secondo tali ordinanze viene ordinato ai proprietari di aree limitrofe a viabilità ferroviaria di verificare ed eliminare i fattori di pericolo incendio e loro propagazione provvedendo alla costante pulizia, cura e manutenzione delle aree.</p> <p>Come evidenziato anche nella Relazione di Manutenzione, nell'ambito dei controlli annuali sono previste anche regolazioni in funzione della temperatura ambiente.</p>																		
<b>Vulnerabilità e Soluzioni di Adattamento al Clima Futuro</b>	<p>Con riferimento alle proiezioni meteorologiche a lungo termine riportate nel paragrafo <u>5.2</u> e in riferimento agli indicatori connessi al Fattore Temperatura, riportati in <u>Tabella 3</u> per lo scenario RCP4.5 e in <u>Tabella 4</u> per lo scenario RCP8.5, si ritiene che, per le motivazioni sopra esposte, pur tenendo in considerazione lo scenario più gravoso (RCP8.5), le caratteristiche del progetto, ovvero le azioni poste in essere durante la sua vita utile e finalizzate a conservare le corrette condizioni di operatività, si prestano ad offrire misure di mitigazione rispetto alla potenziale vulnerabilità dell'opera nei confronti dei rischi connessi ai cambiamenti climatici.</p>																		
<b>Elaborati/Documenti di Riferimento</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nome elaborato/documento</th> <th>Codifica elaborato/documento</th> <th>Paragrafo/i elaborato/documento</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Lunga Rotaia Saldata</td> <td>RFITCARITAR01008C</td> <td>...</td> </tr> <tr> <td>Relazione di Manutenzione</td> <td>IR0E00R04RGES0005001</td> <td>Allegato B</td> </tr> <tr> <td>D.P.R. 753/80</td> <td>...</td> <td>art. 52</td> </tr> <tr> <td>Relazione Impianti Meccanici-Safety-security</td> <td>IR0E00R17RGIT0000001</td> <td>Par 2.2.2.1</td> </tr> <tr> <td>Impianti LFM Relazione Tecnica</td> <td>IR0E00R18ROLF0000001</td> <td>Par 2.2, 4.2</td> </tr> </tbody> </table>	Nome elaborato/documento	Codifica elaborato/documento	Paragrafo/i elaborato/documento	Lunga Rotaia Saldata	RFITCARITAR01008C	...	Relazione di Manutenzione	IR0E00R04RGES0005001	Allegato B	D.P.R. 753/80	...	art. 52	Relazione Impianti Meccanici-Safety-security	IR0E00R17RGIT0000001	Par 2.2.2.1	Impianti LFM Relazione Tecnica	IR0E00R18ROLF0000001	Par 2.2, 4.2
Nome elaborato/documento	Codifica elaborato/documento	Paragrafo/i elaborato/documento																	
Lunga Rotaia Saldata	RFITCARITAR01008C	...																	
Relazione di Manutenzione	IR0E00R04RGES0005001	Allegato B																	
D.P.R. 753/80	...	art. 52																	
Relazione Impianti Meccanici-Safety-security	IR0E00R17RGIT0000001	Par 2.2.2.1																	
Impianti LFM Relazione Tecnica	IR0E00R18ROLF0000001	Par 2.2, 4.2																	

Fattore Climatico	VENTO
<p><b>Vulnerabilità e Soluzioni di Adattamento al Clima Attuale</b></p>	<p>Per le parti all'aperto si specifica che, ad es. la trazione elettrica, viene progettata secondo quanto prescritto dalle NTC (Norme Tecniche per le Costruzioni), nelle quali viene riportato un valore di riferimento della velocità del vento pari a 100 km/h.</p> <p>La progettazione tecnologica prevede inoltre un elevato livello di ridondanza: tale fattispecie garantisce il regolare esercizio anche in caso di danneggiamenti indotti, ad es., da fenomeni ventosi intensi. A titolo esemplificativo la progettazione dei sistemi di telecomunicazioni prevede la realizzazione di impianti con cavi a fibre ottiche posati lungo l'intera tratta da Fabriano ad Albacina mediante due dorsali che seguiranno percorsi fisicamente indipendenti: per una dorsale sarà prevista la posa in canalizzazioni situate ai lati dei binari e per l'altra dorsale, lungo linea, all'esterno delle gallerie, sarà prevista prevalentemente la posa aerea su palificata TE.</p> <p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• piante e siepi a meno di 6 m dalla più vicina rotaia da misurarsi in proiezione orizzontale; tale misura dovrà essere aumentata in modo che le anzidette piante non si trovino mai a distanza minore di 2 m dal ciglio degli sterri o dal piede dei rilevati; le distanze potranno essere diminuite di 1 m per le siepi di altezza non superiore a 1,5 m;</li> <li>• alberi che superano i 4 m di altezza non potranno essere piantati ad una distanza dalla più vicina rotaia minore della misura dell'altezza massima raggiungibile aumentata di 2 m;</li> <li>• 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".</li> </ul> <p>Quanto detto in considerazione dei rischi di:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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;</li> <li>• 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:             <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 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;</li> <li>▪ 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:                 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ adottare ogni azione possibile, in particolare monitorando la stabilità delle piante, al fine di prevenire eventuali rischi;</li> <li>○ verificare ed eliminare i fattori di pericolo per caduta rami ed alberi che</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>

	<p>possano mettere a rischio la pubblica incolumità e comportare l'eventuale interruzione degli esercizi ferroviari;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ verificare ed eliminare i fattori di rischio di pericolo incendio e loro propagazione provvedendo alla costante pulizia, cura e manutenzione delle aree.</li> </ul>									
<b>Vulnerabilità e Soluzioni di Adattamento al Clima Futuro</b>	<p>Le proiezioni meteorologiche a lungo termine riportate nel paragrafo <u>5.2</u> 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.</p> <p>Ciò premesso, pur tenendo in considerazione lo scenario più gravoso (RCP8.5), 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.</p>									
<b>Elaborati/Documenti di Riferimento</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nome elaborato/documento</th> <th>Codifica elaborato/documento</th> <th>Paragrafo/i elaborato/documento</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>D.P.R. 753/80</td> <td>...</td> <td>art. 52</td> </tr> <tr> <td>Relazione di Manutenzione</td> <td>IR0E00R04RGES0005001</td> <td>Par.10</td> </tr> </tbody> </table>	Nome elaborato/documento	Codifica elaborato/documento	Paragrafo/i elaborato/documento	D.P.R. 753/80	...	art. 52	Relazione di Manutenzione	IR0E00R04RGES0005001	Par.10
	Nome elaborato/documento	Codifica elaborato/documento	Paragrafo/i elaborato/documento							
	D.P.R. 753/80	...	art. 52							
Relazione di Manutenzione	IR0E00R04RGES0005001	Par.10								

Fattore Climatico	ACQUE
<p><b>Vulnerabilità e Soluzioni di Adattamento al Clima Attuale</b></p>	<p>Lo studio idraulico è stato redatto a supporto del progetto di fattibilità tecnica ed economica di cui trattasi. Sotto il profilo idrologico-idraulico, la tratta si sviluppa interamente in affiancamento al Torrente Giano (tributario del Fiume Esino), attraversando una serie di corsi d'acqua minori suoi affluenti. Non sono previsti nuovi attraversamenti sul Torrente Giano.</p> <p>L'obiettivo principale dello studio è stato quello di valutare allo stato ante operam e post operam i processi idrodinamici che caratterizzano gli eventi estremi del Torrente Giano, e la verifica di compatibilità idraulica<sup>5</sup> della infrastruttura ferroviaria nel suo complesso, con riferimento alle portate al colmo di piena associate ad un tempo di ritorno di 200 anni e alle aree di pericolosità idraulica riportate nel PIANO DI GESTIONE DEL RISCHIO ALLUVIONI (di recente emanazione) redatto dall'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Centrale - P.G.R.A.A.C. (Il ciclo di pianificazione, agg. Dicembre 2019, Approvazione definitiva prevista per il 2021).</p> <p>L'analisi condotta ha preso in considerazione gli strumenti di pianificazione territoriale attualmente in vigore.</p> <p>A livello normativo gli studi effettuati hanno tenuto conto anche del "Piano di Gestione del Rischio Alluvioni" redatto per conto del distretto Idrografico dell'Appennino Centrale (Il ciclo di pianificazione, agg. dicembre 2019).</p> <p>Da tali analisi è stato possibile evincere che l'infrastruttura ferroviaria di progetto intercetta le perimetrazioni del Piano di Bacino e interessa aree classificate grado di pericolosità idraulica P2-moderato rischio alluvioni soltanto nel tratto finale (da prog. km 2+740 a fine intervento), in corrispondenza della stazione di Albacina.</p> <p>Per la sicurezza idraulica della linea ferroviaria, con riferimento alle NTC2018 (e alla circolare applicativa n.7/2019) e al Manuale di progettazione ferroviaria RFI (MdP, rif. RFIDTCSIPSMAlFS001E, 2020), nonché alle Norme Tecniche di Attuazione (N.T.A.) della pianificazione di bacino vigente (P.A.I. – Regione Marche), le verifiche di compatibilità idraulica devono essere condotte per eventi di massima piena caratterizzati da un tempo di ritorno di 200 anni.</p> <p>Lo studio idraulico è stato basato sull'implementazione di un modello idraulico numerico, bidimensionale del Torrente Giano finalizzato alla simulazione della propagazione dell'onda di piena associata ad un tempo di ritorno di progetto di 200 anni, propedeutica alla verificati di compatibilità idraulica del tracciato ferroviario di progetto nel suo complesso.</p> <p>L'approccio metodologico seguito è partito dall'integrazione ed elaborazione di dati di base, fondamentalmente di natura topografica per poter correttamente implementare la geometria del sistema e mediante dati LiDar (risoluzione 1 m x 1 m) disponibili per l'area di intervento e mediante sezioni trasversali dell'alveo e rilievo delle opere di attraversamento esistenti sul</p>

<sup>5</sup> in conformità alle Norme Tecniche di Attuazione del Piano di Assetto Idrogeologico –P.A.I. Regione Marche

Fiume Esino, ottenute da apposita campagna topografica.

Successivamente è stato utilizzato il modello numerico in regime di moto vario del corso d'acqua finalizzato alla determinazione sia delle aree potenzialmente inondabili che dei livelli idrici in corrispondenza dei tratti di maggiore vicinanza all'alveo inciso, per la configurazione attuale e per quella post operam (o di progetto). Il codice di calcolo utilizzato è InfoWorks ICM 9.0.

I risultati dello scenario in termini di aree di potenzialmente inondabili (Tr = 200 anni), lungo l'intero sviluppo del tracciato di progetto, nello scenario "ante operam" riproducono le aree di pericolosità idraulica P2 del PGRAAC (2019), in particolare in prossimità di Albacina. I risultati delle simulazioni numeriche 2D hanno permesso di evidenziare alcune particolari situazioni di possibile inondazione di aree non individuate come a pericolosità idraulica nei documenti della pianificazione di bacino vigente; tra queste, il possibile allagamento del sottopasso alla prog. km 2+050 circa, con conseguente inondazione delle aree poste al di là della linea ferroviaria.

I risultati dello scenario in termini di aree di potenzialmente inondabili (Tr = 200 anni), lungo l'intero sviluppo del tracciato di progetto, nello scenario "post operam" non evidenziano variazioni sostanziali in termini di livelli idrici e di aree di esondazione rispetto alla configurazione "ante operam". Il nuovo posto di manutenzione di Albacina (alla prog. km 2+380 circa), interessato dalle acque esondate, è collocato ad una quota minima pari a quella dell'attuale linea ferroviaria e di progetto, e comunque superiore ai livelli idrici che si instaurano nelle aree limitrofe, che non vengono di fatto alterati dalla presenza del posto di manutenzione stesso. È rispettata ovunque la prescrizione di "un franco non inferiore a 1 m tra la quota della piattaforma ferroviaria (piano di regolamento) e la massima altezza raggiungibile dalla quota di massima piena di progetto"<sup>6</sup>.

Inoltre, per i rilevati vulnerabili per le esondazioni del T. Giano, si prevede la posa in opera di adeguate protezioni delle scarpate e del piede dei muri di sostegno o sottoscarpa mediante protezione con materassi tipo Reno.

Questi approfondimenti hanno portato anche all'innalzamento della livelletta nel tratto finale - da prog. km 2+500 a prog. km 3+000 circa - in ingresso alla stazione di Albacina, al fine di rispettare le dimensioni minime imposte dal Manuale di progettazione RFI per i tombini idraulici.

Per il medesimo motivo nella stazione per l'accesso ai marciapiedi è stato ipotizzato un sovrappasso pedonale (in luogo del sottopasso) con collegamenti verticali ai marciapiedi realizzati con scale ed ascensori.

Sono state inoltre previste di opere di difesa in fase realizzativa e nella fattispecie, tombini/fornici di trasparenza idraulica nel rilevato della NV03 provvisoria, che si sviluppa in area di esondazione del T. Giano.

Si evidenzia infine che nella relazione idrologica è presente un paragrafo relativo agli Effetti dei cambiamenti climatici sulle precipitazioni che, a partire dalla valutazione attesa

<sup>6</sup> Nel caso di rilevati vulnerabili per esondazione di corsi d'acqua il Manuale prevede "dovrà essere garantito un franco non inferiore 1 m tra la quota della piattaforma ferroviaria (piano di regolamento) e la massima altezza raggiungibile dalla quota di massima piena di progetto; le scarpate dovranno essere protette da apposite opere di difesa progettate sulla base dei parametri indicati nei piani di bacino o negli studi idraulici di progetto" (MdP, rif. RFIDTCSIPSMIAIFS001E, 2020)

	<p>dell'incremento percentuale della precipitazione massima giornaliera, ripercorre le analisi idrauliche necessarie sia per delle opere di attraversamento (ponti/viadotti/tombini) sia dei sistemi di drenaggio della piattaforma stradale e ferroviaria, nei confronti quindi anche di eventuali variazioni delle precipitazioni per effetto dei cambiamenti climatici, i cui risultati saranno resi disponibili nella successiva fase progettuale.</p> <p>Gli approfondimenti progettualmente eseguiti e sopra sintetizzati sono riportati a titolo esemplificativo per porre in evidenza come gli hazard connessi al fattore acque siano stati alla base – e a tratti anche dimensionanti - nella progettazione eseguita.</p>		
<b>Vulnerabilità e Soluzioni di Adattamento al Clima Futuro</b>	<p>Con riferimento alle proiezioni meteorologiche a lungo termine riportate nel paragrafo 5.2 e in riferimento agli indicatori connessi al fattore Acque, ovvero Precipitazioni (considerando gli effetti Afflussi-Deflussi), riportati in <u>Tabella 3</u> per lo scenario RCP4.5 e in <u>Tabella 4</u> per lo scenario RCP8.5, si ritiene che, per le motivazioni sopra esposte, pur tenendo in considerazione lo scenario più gravoso (RCP8.5), le caratteristiche del progetto, ovvero le azioni poste in essere durante la sua vita utile e finalizzate a conservare le corrette condizioni di operatività, si prestano ad offrire misure di mitigazione rispetto alla potenziale vulnerabilità dell'opera nei confronti dei rischi connessi ai cambiamenti climatici.</p>		
<b>Elaborati/Documenti di Riferimento</b>	<b>Nome elaborato/documento</b>	<b>Codifica elaborato/documento</b>	<b>Paragrafo/i elaborato/documento</b>
	Relazione Idraulica studio bidimensionale del Torrente Giano	IR0E 00R09RIID0002001	Par. 3, 4.5, 5, 6
	Relazione Idrologica	IR0E00R09RIID0001001	Par. 1.1, 4.1,5

Fattore Climatico	MASSA SOLIDA		
<b>Vulnerabilità e Soluzioni di Adattamento al Clima Attuale</b>	<p>L'assetto geomorfologico del corridoio di progetto, prevalentemente pianeggiante, è condizionato da diversi fattori principali: le caratteristiche lito-strutturali del substrato roccioso, l'evoluzione neotettonica, la successione degli eventi climatici quaternari e, non ultima, l'attività antropica soprattutto più recente.</p> <p>Le caratteristiche lito-strutturali della conca di Fabriano fanno sì che si evidenzino la presenza di versanti da poco a mediamente acclivi, intorno ai 20° di pendenza, in particolare nella porzione iniziale del tracciato. Valori di pendenza superiori, ma comunque raramente maggiori di 40°, si riscontrano in corrispondenza della stazione di Albacina dove la piana alluvionale si restringe prima della confluenza del Torrente il Torrente Giano con il Fiume Esino.</p> <p>Dal punto di vista della stabilità di versante le litologie marnoso-pelliche, che caratterizzano l'area, sono interessate per lo più da fenomeni di colamento, molti dei quali superficiali. Tali fenomeni, presenti localmente lungo i versanti vallivi, non risultano interessare lo sviluppo del tracciato in progetto e inoltre, non mostrano in generale segni di attività recente tanto da far sì che possano essere classificati quasi totalmente come fenomeni quiescenti (MUSa1q).</p> <p>Allo stato delle conoscenze non sono segnalati aree di rischio geomorfologico interferenti in modo significativo con la linea in progetto. Dalla cartografia del PAI vigente e dell'aggiornamento del 2016, relativa al rischio idrogeologico, lungo il lotto in esame, non vengono evidenziate aree classificate dal piano e intersecate dall'asse di progetto.</p> <p>Più in generale si osserva che nell'ambito delle ispezioni manutentive ordinarie è prevista la mappatura e verifica dei Punti singoli (Piattaforma cedevole - Frana - Erosione).</p>		
<b>Vulnerabilità e Soluzioni di Adattamento al Clima Futuro</b>	<p>Con riferimento alle proiezioni meteorologiche a lungo termine riportate nel paragrafo <u>5.2 (Tabella 1 e Tabella 2)</u> per i due scenari rappresentativi RCP4.5 e RCP8.5 e in riferimento agli indicatori relativi alle Precipitazioni (in termini di piovosità, accumulo nivale, giorni con precipitazioni intense ed estreme) e 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 fenomeni franosi e alluvionali.</p> <p>Tuttavia, pur tenendo in considerazione lo scenario più gravoso (RCP8.5), 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.</p>		
<b>Elaborati/Documenti di Riferimento</b>	<b>Nome elaborato/documento</b>	<b>Codifica elaborato/documento</b>	<b>Paragrafo/i elaborato/documento</b>
	Relazione geologica,	IROE00R69RGGE0001001	Par. 14.1
	Studio di impatto ambientale	IROE00R22RGSA0001001	Par D.2.1.2
	Relazione di Manutenzione	IROE00R04RGES0005001	Allegato B

## 7 CONCLUSIONI

L'analisi sviluppata fa riferimento al Progetto di Fattibilità Tecnico-Economica del raddoppio ferroviario della tratta PM228-Albacina sito sulla Linea Ferroviaria Orte-Falconara, il cui potenziamento è ritenuto

indispensabile per il miglioramento e lo sviluppo del servizio ferroviario delle Regioni attraversate e per il collegamento Tirreno-Adriatico.

Nel documento è stata effettuata una valutazione del rischio climatico e della vulnerabilità in ottemperanza a quanto indicato dai Criteri di Vaglio Tecnico riportati nel par. 6.14 (Infrastrutture per il trasporto ferroviario) dell'Allegato 1 al Regolamento Delegato (UE) 2021/2139<sup>7</sup> della Commissione del 4 giugno 2021 per l'Obiettivo Mitigazione, al fine di dimostrare l'applicabilità del criterio DNSH all'obiettivo Adattamento ai cambiamenti climatici, e a quanto indicato anche nella scheda 23 (*Infrastrutture per il trasporto ferroviario*) della Circolare n.32 del 30/12/2021 del Ministero dell'Economia e delle Finanze "*Guida Operativa per il Rispetto del Principio di Non Arrecare Danno Significativo all'Ambiente (cd. DNSH)*".

Tale analisi è stata organizzata in una prima sezione nella quale sono stati analizzati i dati climatici storici e stimati quelli connessi ai cambiamenti climatici in atto con particolare riferimento all'area. Le proiezioni climatiche sono state riportate utilizzando metodologie in linea con le relazioni del Gruppo intergovernativo di esperti sul cambiamento climatico (IPCC).

Nella seconda sezione, in accordo con l'approccio indicato nel quinto Report IPCC (AR5, 2014) e nel rispetto di quanto riportato negli "*Orientamenti tecnici per infrastrutture a prova di clima nel periodo 2021-2027 - Brussels, 16.9.2021 2021/C 373/01*", è stata sviluppata una procedura finalizzata all'analisi della vulnerabilità climatica e, ove necessario, all'analisi del rischio connesso al clima ed ai cambiamenti climatici.

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

<sup>7</sup> Pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea L442 del 9.12.2021

## 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)



**POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE ORTE-FALCONARA  
RADDOPPIO DELLA TRATTA PM228-ALBACINA  
PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA**

VALUTAZIONE DNSH

Relazione Generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IR0E	00	R 22 RH	SA 00 0X 001	B	40 di 40

## Allegato 3

Checklist schede 5 e 23 previste dalla Circolare n. 32 MEF del 30/12/21, per quanto applicabili al presente stato di sviluppo progettuale.

**Scheda 5 - Interventi edili e cantieristica generica non connessi con la costruzione/rinnovamento di edifici**

*Verifiche e controlli da condurre per garantire il principio DNSH*

Tempo di svolgimento delle verifiche	n.	Elemento di controllo	Esito (Si/No/Non applicabile)	Commento (obbligatorio in caso di N/A)
		<i>I punti 1 e 2 sono da considerarsi come elementi di premialità</i>		
Ex-ante	1	E' presente una dichiarazione del fornitore di energia elettrica relativa all'impegno di garantire fornitura elettrica prodotta al 100% da fonti rinnovabili?	Non applicabile	lo stato attuale e progetto di fattibilità tecnica ed economica, l'aspetto citato verrà approfondito nelle successive fasi progettuali
	2	E' stato previsto l'impiego di mezzi con le caratteristiche di efficienza indicate nella relativa scheda tecnica?	Non applicabile	lo stato attuale e progetto di fattibilità tecnica ed economica, l'aspetto citato verrà approfondito nelle successive fasi progettuali
	3	E' stato previsto uno studio Geologico e idrogeologico relativo alla pericolosità dell'area di cantiere per la verifica di condizioni di rischio idrogeologico?	Si	
	4	E' stato previsto uno studio per valutare il grado di rischio idraulico associato alle aree di cantiere?	Si	
	5	E' stata verificata la necessità della redazione del Piano di gestione Acque Meteoriche di Dilavamento (AMD)?	Non applicabile	nelle successive fase progettuali, qualora richiesto dalla normativa regionale, sarà redatto a cura dell'Appaltatore apposito Piano di Gestione Acque Meteoriche di Dilavamento
	6	E' stata verificata la necessità presentazione autorizzazioni allo scarico delle acque reflue?	Non applicabile	lo stato attuale e progetto di fattibilità tecnica ed economica, l'aspetto citato verrà approfondito nelle successive fasi progettuali
	7	E' stato sviluppato il bilancio idrico della attività di cantiere?	Non applicabile	nelle successive fase progettuali sarà approfondita la tematica indicata
	8	E' stato redatto il Piano di gestione rifiuti?	Si	
	9	E' stato sviluppato il bilancio materie?	Si	
	11	E' stato redatto il PAC, ove previsto dalle normative regionali o nazionali?	Si	
	12	Sussistono i requisiti per caratterizzazione del sito ed eventuale progettazione della stessa?	Si	
	14	E' confermato che la localizzazione dell'opera non sia all'interno delle aree indicate nella relativa scheda tecnica?	Si	con le qualifiche e gli approfondimenti riportati nel PAC e nel SIA
	15	Per gli interventi situati in aree sensibili sotto il profilo della biodiversità o in prossimità di esse, fermo restando le aree di divieto, è stata verificata la sussistenza di sensibilità territoriali, in particolare in relazione alla presenza di Habitat e Specie di cui all'Allegato I e II della Direttiva Habitat e Allegato I alla Direttiva Uccelli, nonché alla presenza di habitat e specie indicati come "in pericolo" dalle Liste rosse (italiana e/o europea)?	Si	con le qualifiche e gli approfondimenti riportati nel PAC e nel SIA
16	Laddove sia ipotizzabile un'incidenza diretta o indiretta sui siti della Rete Natura 2000 l'intervento è stato sottoposto a Valutazione di Incidenza (DPR 357/97).	Non applicabile	VIA ancora da avviare, ma il SIA contiene gli elementi necessari per tale valutazione	
Ex post	17	E' disponibile la relazione finale con l'indicazione dei rifiuti prodotti, da cui emerga la destinazione ad una operazione "R" del 70% in peso dei rifiuti da demolizione e costruzione?		
	18	Sono disponibili le schede tecniche dei materiali utilizzati?		
	19	Se realizzata, è disponibile la caratterizzazione del sito?		
	20	Se presentata, è disponibile la deroga al rumore presentata?		

**Scheda 23 - Infrastrutture per il trasporto ferroviario**

*Verifiche e controlli da condurre per garantire il principio DNSH*

Tempo di svolgimento delle verifiche	n.	Elemento di controllo	Esito (Si/No/Non applicabile)	Commento (obbligatorio in caso di N/A)	
Ex-ante	1	Il progetto per l'infrastruttura per il trasporto ferroviario rispetta i criteri seguenti : a) un'infrastruttura elettrificata a terra b) un'infrastruttura a terra nuova o esistente dove è prevista l'elettrificazione per quanto riguarda i binari di linea e, nella misura necessaria alla circolazione dei treni elettrici, dei binari di manovra, o dove l'infrastruttura sarà idonea a essere utilizzata da treni che presentano emissioni di CO2 dallo scarico pari a zero entro 10 anni dall'inizio dell'attività	Si		
	<i>Solo nel caso in cui il progetto dovesse rispettare il criterio b) al punto 1, rispondere alla richiesta al punto 2.</i>				
	3	E' disponibile un piano strategico con un orizzonte a 10 anni che includa i cambiamenti previsti per rendere la struttura idonea ad essere utilizzata da treni che presentano emissioni di CO2 dallo scarico pari a zero?	Non applicabile	vedi punto precedente	
	4	E' stata condotta un'analisi dei rischi climatici fisici secondo i criteri definiti all'appendice 1 della Guida operativa?	Si		
	5	E' stato sviluppato un modello acustico previsionale?	Si		
	6	E' confermato che nell'ambito della VIA sia stato verificato il rispetto dei criteri di gestione del rumore ambientale?	Non applicabile	il criterio risulta non applicabile in quanto la procedura di VIA deve essere ancora avviata, ma il progetto ed il SIA contengono gli elementi necessari per tale valutazione. Nel caso in cui per "rumore ambientale" si intenda la valutazione del clima acustico, lo stesso risulta espletato per la parte Ante Operam, corso d'opera e post operam ovvero esercizio della linea ferroviaria	
	7	E' stato redatto un piano di mitigazione dell'impatto dell'infrastruttura sull'area interessata, con particolare riferimento a misure volte a proteggere la fauna selvatica?	No	Il PFTE redatto prevede la presenza di azioni specifiche atte a prevenire potenziali impatti sulla fauna selvatica come declinate anche nel SIA - e pertanto non è stato previsto un Piano di mitigazione a riguardo. Qualora nell'ambito della valutazione della VIA emergessero fatti residuali per potenziali impatti, saranno valutati i relativi interventi e sarà predisposto apposito Piano di mitigazione	
	8	E' confermato che la localizzazione dell'opera non sia all'interno delle aree definite nella relativa scheda tecnica?	Si	con tutte le specifiche e gli approfondimenti tecnici contenuti nel SIA	
	9	Per gli impianti situati in aree sensibili sotto il profilo della biodiversità o in prossimità di esse, fermo restando le aree di divieto, è stata verificata la sussistenza di sensibilità territoriali, in particolare in relazione alla presenza di Habitat e Specie di cui all'Allegato I e II della Direttiva Habitat e Allegato I alla Direttiva Uccelli, nonché alla presenza di habitat e specie indicati come "in pericolo" dalle Liste rosse (italiana e/o europea)	Si	non sono previste opere in aree sensibili; nello Screening di Valutazione di incidenza sono state analizzate le sensibilità territoriali connesse alla realizzazione dell'opera	
	10	Laddove sia ipotizzabile un'incidenza diretta o indiretta sui siti della Rete Natura 2000 l'intervento è stato sottoposto a Valutazione di Incidenza (DPR 357/97)?	Non applicabile	VIA ancora da avviare, ma il SIA contiene gli elementi necessari per tale valutazione (Screening VINCA)	
11	E' confermato che nel quadro della VIA sia stato verificato il rispetto dei criteri di tutela ambientale e della biodiversità?	Si			
Ex-post	12	E' confermato che sia stato attuato o sia in via di attuazione il piano strategico con un orizzonte a 10 anni che include i cambiamenti previsti per rendere la struttura idonea ad essere utilizzata da treni che presentano emissioni di CO2 dallo scarico pari a zero?			
	13	Sono state attuate le soluzioni di adattamento climatico eventualmente individuate?			
	14	E' condotto il monitoraggio acustico prescritto?			
	15	Sono monitorati i parametri di qualità ambientale richiesti dai decreti autorizzativi applicabili?			