

PNC – PNRR: Piano Nazionale Complementare al Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza nei territori colpiti dal sisma 2009–2016, Sub–misura A4, "Investimenti sulla rete stradale statale"

S.S. 685 "delle Tre Valli Umbre": rettifica del tracciato e adeguamento alla sez. tipo C2 dal km 41+500 al km 51+500. Stralcio di completamento: dal km 41+500 al Km 45+700

PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA

PROGETTAZIONE: ATI SINTAGMA - SIPAL - TECNIC - GDG - ICARIA - AMBIENTE

IL RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE:

Dott. Ing. Nando Granieri
Ordine degli Ingegneri della Prov. di Perugia n° A351

IL PROGETTISTA:

Dott. Ing. F.Tamburini
Ordine degli Ingegneri della Prov. di Firenze n° A6330

IL GEOLOGO:

Dott. Geol. Giorgio Cerquiglini
Ordine dei Geologi della Regione Umbria n° 108

IL COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE:

Dott. Ing. Filippo Pambianco
Ordine degli Ingegneri della Prov. di Perugia n° A1373

VISTO: IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Dott. Ing. Gianluca De Paolis
Ordine degli Ingegneri della Prov. di Perugia n° A1344

IL DEC

Dott. Arch. Lara Eusanio
Ordine degli Architetti P.P.C. della Prov. di L'Aquila n° 859

PROTOCOLLO

DATA

IL GRUPPO DI PROGETTAZIONE:

MANDATARIA:



Dott.Ing. N.Granieri
Dott.Ing. V.Truffini
Dott.Ing. T.Berti Nulli
Dott.Arch. A.Bracchini
Dott.Ing. L.Nani
Dott.Ing. E.Bartolucci
Dott.Ing. L.Casavecchia
Dott.Geol. G.Cerquiglini
Dott.Ing. F.Durastanti
Dott.Ing. M.Abram
Dott.Arch. C.Presciutti
Dott. Agr. F.Berti Nulli
Geom. L.Pacioselli

MANDANTI:



Dott. Ing. A. Dipierro
Dott. Ing. S.Terreno
Dott. Ing. A.Comparato



Dott. Ing. D.Carlaccini
Dott. Ing. C.Consorti
Dott. Ing. S.Gervasio
Dott. Ing. S.Sacconi



Consulting Engineers
Prof. Ing. S.Canale
Dott. Ing. C.Sanna
Dott. Ing. C.Nardi
Dott. Ing. F.Volonnino
Dott. Ing. M.Schinco



società di ingegneria
Dott. Ing. V.Rotisciani
Dott. Ing. F.Macchioni
Dott. Ing. G.Pulli
Dott. Ing. V.Piunno



consulenza & ingegneria
esperienza per l'ambiente
Dott. Ing. F.Tamburini
Dott.Arch. J.Zaccagna
Dott.Agr. M.T. Colacresi



07.AMBIENTE
07.01 STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Relazione di coerenza ai principi DNSH

CODICE PROGETTO		NOME FILE		REVISIONE	SCALA:
PROGETTO	LIV. PROG. ANNO	T00-IA01-AMB-RE08-A			
PG376	F 23	CODICE ELAB. T00IA01AMBRE08		A	-
A	Emissione	Ott-23	N.Cucurnia	F.Tamburini	N.Granieri
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

INDICE

1	INTRODUZIONE	4
2	STRATEGIA GLOBALE DI SVILUPPO SOSTENIBILE E OBIETTIVI PRIMARI DELL’OPERA.....	9
2.1	IL PROGETTO E LA STRATEGIA EUROPEA SULLA MOBILITÀ SOSTENIBILE	10
2.2	IL PROGETTO E IL SUO CONTRIBUTO AGLI OBIETTIVI DI SVILUPPO SOSTENIBILE E AGLI INDICATORI DI BENESSERE EQUO E SOSTENIBILE	10
3	INDIVIDUAZIONE DEI PRINCIPALI STAKEHOLDERS	13
4	RISPETTO DEL PRINCIPIO “NON ARRECARRE UN DANNO SIGNIFICATIVO” (“DO NOT SIGNIFICANT HARM” – DNSH) E CONTRIBUTO AGLI OBIETTIVI AMBIENTALI	15
4.1	PREMESSA.....	15
4.1.1	Tassonomia Europea	15
4.1.2	Il dispositivo di Ripresa e Resilienza (RRF)	16
4.1.3	Il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza Italiano e la Guida Operativa.....	17
4.2	METODOLOGIA DI VALUTAZIONE	20
4.3	IDENTIFICAZIONE DELLE SCHEDE TECNICHE.....	21
4.4	RISCONTRO SCHEDE TECNICHE.....	23
4.4.1	Scheda Tecnica n. 5 – Interventi edili e cantieristica generica non connessi con la costruzione/rinnovamento di edifici	23
4.4.2	Scheda Tecnica n. 28 – Collegamenti terrestri e illuminazione stradale	36
5	STIMA DELLE EMISSIONI DI GAS SERRA	44
5.1	IL CAMBIAMENTO CLIMATICO: UNA SFIDA E UN’OPPORTUNITÀ	44
5.2	STANDARD DI RIFERIMENTO.....	44
5.3	METODOLOGIA DI CALCOLO DELLE EMISSIONI	46
5.4	CONFINI DEL SISTEMA.....	47
5.4.1	Confini organizzativi	47
5.4.2	Confini operativi e fonti censite	47

Relazione di coerenza ai principi DNSH

5.4.3	Confini temporali.....	48
5.5	RACCOLTA DATI.....	48
5.5.1	Fase di cantiere dei lavori di adeguamento della sezione C2 dal km 41+500 al km 45+650 (Stralcio III)	48
5.6	ANALISI DEI RISULTATI.....	49
5.6.1	Scope 1, 2 e 3 – Cantiere.....	49
5.7	CONCLUSIONI E RACCOMANDAZIONI	50
5.8	RIDUZIONE DEI CONSUMI E DELLE EMISSIONI.....	50
6	STIMA DELLA VALUTAZIONE DEL CICLO DI VITA DELL’OPERA.....	51
6.1	METODOLOGIA	51
6.2	RACCOLTA DEI DATI, LIMITAZIONI E IPOTESI	51
6.2.1	Software di simulazione	52
6.2.2	Dati utilizzati.....	53
6.3	LIFE CYCLE IMPACT ASSESSMENT – LCIA	54
6.3.1	Metodologia di valutazione degli impatti.....	54
6.3.2	Risultati	55
6.3.3	Considerazioni.....	57
7	DEFINIZIONE DELLE MISURE DI SOSTENIBILITÀ PER GLI APPROVIGIONAMENTI ESTERNI E LA GESTIONE DEI MATERIALI	58
8	STIMA DEGLI IMPATTI SOCIO ECONOMICI DELLE OPERE	60
8.1	ANALISI SOCIOECONOMICA.....	60
8.2	IMPATTO OCCUPAZIONALE IN FASE DI REALIZZAZIONE DELL’INVESTIMENTO	62
8.3	PROMOZIONE DELL’INCLUSIONE SOCIALE.....	62
9	LA TUTELA DEI DIRITTI DEI LAVORATORI	63
9.1	LAVORO DIGNITOSO E CRESCITA ECONOMICA (SDG 8)	63
10	L’UTILIZZO DI SOLUZIONI TECNOLOGICHE INNOVATIVE	66

Relazione di coerenza ai principi DNSH

10.1 ILLUMINAZIONE GALLERIA.....	66
11 ANALISI DI RESILIENZA DELL'INFRASTRUTTURA.....	69
11.1 ANALISI DI RESILIENZA AI CAMBIAMENTI CLIMATICI.....	70
11.2 ANALISI DI RESILIENZA AI CAMBIAMENTI SOCIO-ECONOMICI.....	70
12 CONCLUSIONI.....	72

1 INTRODUZIONE

Il presente Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica (PFTE) riguarda i "Lavori di adeguamento alla sez. tipo C2 della S.S. 685 "delle Tre valli umbre" dal km 41+500 al km 51+500" e costituisce il 3° stralcio funzionale dell'adeguamento della S.S.685 nel tratto che va dal km 41+500 al km 45+650, da attuare nel medio termine.

La finalità generale dell'intervento è quella di migliorare l'accessibilità all'area del cosiddetto "Cratere del terremoto" o "Cratere sismico" (con particolare riferimento alle aree che comprendono i centri di Norcia, Sellano, Cerreto di Spoleto, Visso) dalla viabilità primaria costituita dal tratto della S.S. 685 Spoleto-S.Anatolia di Narco e tramite questo, da Spoleto, dalla S.S. 3 in direzione Foligno-Perugia o Terni-Orte e dalla S.S. 685 in direzione Acquasparta / S.S. 3bis Perugia-Orte (A1).

Il tracciato della S.S.685 preso in esame è quello di fondo valle Nera che va dal km 41+500 (1 km dopo l'abitato di Borgo Cerreto) al km 51+500 (300 m prima dello svincolo con la S.P. 469 in prossimità di Castel San Felice); all'interno di questo è stato individuato come 3° Stralcio, in relazione ai finanziamenti disponibili, il tratto dal Km 41+500 al km 45+650 (circa 2 km prima dell'abitato di Piedipaterno).

L'obiettivo comune alle tre alternative consiste nell'adeguamento alla sezione tipo C2 per le strade extraurbane secondarie prevista dal D.M. del 5 novembre 2001, avente una larghezza complessiva della piattaforma pari a 9,50 m (circa 2,00 m superiore rispetto all'attuale) con le relative prestazioni in termini di intervallo di velocità di progetto, lunghezze minime di visuale libera e di allargamento delle corsie per la corretta iscrizione dei veicoli in curva e per le verifiche di visibilità.

Tale obiettivo deriva dalla volontà di eliminare o mitigare le criticità attualmente presenti nel tratto stradale oggetto di intervento, riassumibili come segue:

- dimensioni della piattaforma, attualmente larga mediamente 7,50 m con corsie da 3,25-3,50 m, che in corrispondenza delle curve di raggio inferiore rappresentano un fattore di rischio elevato quando si incrociano due veicoli pesanti/ingombranti;
- curve con raggio di curvatura inferiori ai 118m (minimi per una strada di categoria C, par. 5.2.4 del DM2001) e che quindi non consentono la velocità di progetto minima prevista per le strade extraurbane secondarie (60 km/h);
- assenza di adeguati allargamenti trasversali della piattaforma per garantire un'adeguata visuale libera in curva, che rappresenta un ulteriore fattore di rischio.

Nello scenario globale che richiede che ogni Paese fornisca il suo contributo per affrontare in comune il presente problema dell'insostenibilità dell'attuale modello di sviluppo, non solo sul piano ambientale, ma anche su quello economico e sociale, i 193 Stati dell'Assemblea Generale dell'ONU hanno sottoscritto, nel 2015, l'Agenda 2030 che definisce gli **Obiettivi per lo Sviluppo Sostenibile** e la Sostenibilità è diventato uno degli asset portanti degli investimenti: articolata in 17 obiettivi, l'Agenda 2030 mira a promuovere globalmente prosperità e giustizia, nel rispetto del pianeta e dei diritti umani, e uno shift verso un'economia più sostenibile.

Relazione di coerenza ai principi DNSH



In tale contesto, le opere infrastrutturali, come quella in oggetto, rappresentano un’importante occasione concreta per supportare la crescita comunitaria in quanto elementi generativi capaci di innescare nuove dinamiche di sviluppo economico, sociale e ambientale.

In quest’ottica la presente relazione, elaborata secondo gli indirizzi delle “Linee guida per la redazione del progetto di fattibilità tecnica ed economica da porre a base dell’affidamento di contratti pubblici di lavori del PNRR e del PNC” (Art. 48, com. 7, del decreto-legge 31 maggio 2021, n. 77, convertito nella legge 29 luglio 2021, n. 108) del Ministero delle Infrastrutture e della Mobilità Sostenibili (MIMS), di Luglio 2021, ha lo scopo di mostrare come il Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica (PFTE) “Lavori di adeguamento alla sez. tipo C2 della S.S. 685 “delle Tre valli umbre” dal km 41+500 al km 51+500” che costituisce il 3° stralcio funzionale dell’adeguamento della S.S.685 nel tratto che va dal km 41+500 al km 45+650, risponda ai requisiti di sostenibilità richiesti a livello globale e possa contribuire al potenziamento del trasporto pubblico locale a basse emissioni, creazione di maggiori connessioni tra territori, nuovi scenari di mobilità sostenibile, incremento della qualità della vita della collettività.

La finalità generale dell’intervento è quella di migliorare l’accessibilità all’area del cosiddetto “Cratere del terremoto” o “Cratere sismico” (con particolare riferimento alle aree che comprendono i centri di Norcia, Sellano, Cerreto di Spoleto e Visso) dalla viabilità primaria costituita dal tratto della S.S. 685 Spoleto - S. Anatolia di Narco e tramite questo, da Spoleto, dalla S.S. 3 in direzione

Con gli art. 44 e 48 del Decreto-legge 77/2021, convertito nella legge 108/2021, il MiMS, stabilisce infatti, la procedura accelerata per “grandi opere”, per poter accedere ai fondi stanziati previsti dal PNRR (Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza) e il PNC (Piano Nazionale per gli investimenti complementari). I progetti devono perseguire, gli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile, mettendo al **centro di ogni progetto la sostenibilità ambientale, sociale ed economica**: tra gli elaborati da redigere è stata dunque introdotta la presente relazione.

A tal fine, la Relazione in oggetto, seguendo le indicazioni delle sopracitate linee guida del MIMS, sviluppa gli 11 punti seguenti, che esplicitano i requisiti di Sostenibilità richiesti al progetto:

1. la **descrizione degli obiettivi primari** dell’opera in termini di “**outcome**” per le comunità e i territori interessati, attraverso la definizione quali e quanti benefici a lungo termine (crescita, sviluppo

Relazione di coerenza ai principi DNSH

e produttività) ne possono realmente scaturire, minimizzando, al contempo, gli impatti negativi. Deve inoltre individuare i principali portatori di interessi ("*stakeholder*") e indicare modelli e **strumenti di coinvolgimento** da utilizzare nella fase di progettazione, autorizzazione e realizzazione dell'opera, in coerenza con le risultanze del dibattito pubblico;

2. **Valutazione del rispetto del principio di "non arrecare un danno significativo" ("Do No Significant Harm" – DNSH)**, come definito dal Regolamento UE 852/2020, dal Regolamento (UE) 2021/241 e come esplicitato dalla Comunicazione della Commissione Europea COM (2021) 1054 (Orientamenti tecnici sull'applicazione del citato principio, a norma del regolamento sul dispositivo per la ripresa e la resilienza);
3. la verifica degli eventuali **contributi significativi ad almeno uno o più dei seguenti obiettivi ambientali**, come definiti nell'ambito dei medesimi regolamenti, tenendo in conto il ciclo di vita dell'opera:
 - a. mitigazione dei cambiamenti climatici;
 - b. adattamento ai cambiamenti climatici;
 - c. uso sostenibile e protezione delle acque e delle risorse marine;
 - d. transizione verso un'economia circolare;
 - e. prevenzione e riduzione dell'inquinamento;
 - f. protezione e ripristino della biodiversità e degli ecosistemi.

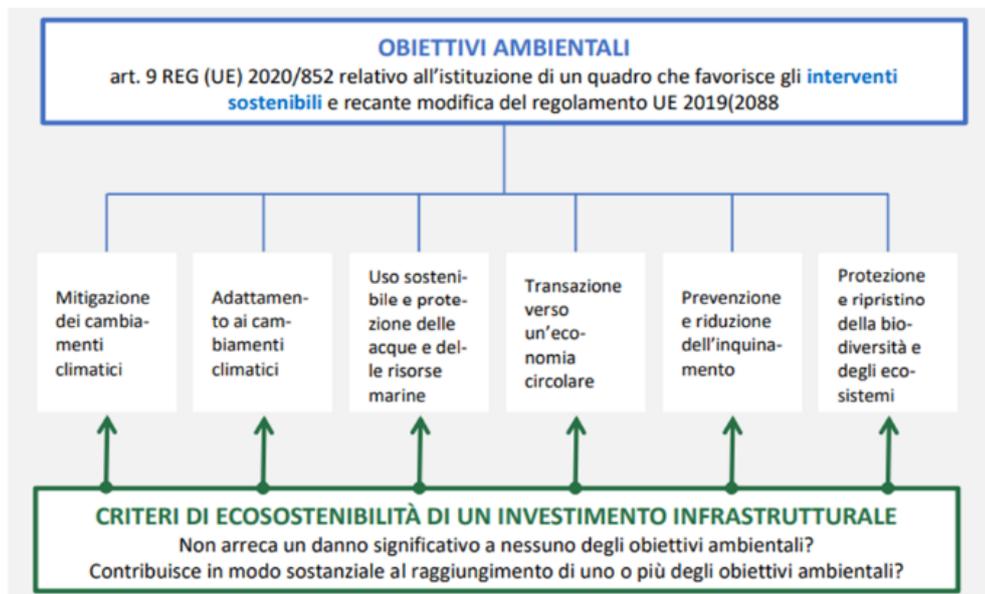


Figura 1.1: Obiettivi ambientali: Linee guida per la relazione del progetto di fattibilità tecnica ed economica da porre a base dell'affidamento di contratti pubblici di lavori del PNRR e del PNC, pag. 32

Relazione di coerenza ai principi DNSH

4. una stima della **Carbon Footprint** dell’opera in relazione al ciclo di vita e il contributo al raggiungimento degli obiettivi climatici;
5. una stima della **valutazione del ciclo di vita** dell’opera in ottica di economia circolare, seguendo le metodologie e standard internazionali (**Life Cycle Assessment – LCA**), con particolare riferimento alla definizione e all’utilizzo dei materiali da costruzione ovvero dell’identificazione dei processi che favoriscono il **riutilizzo di materia prima e seconda riducendo gli impatti in termini di rifiuti generati**;
6. in ogni caso, l’analisi del **consumo complessivo di energia** con l’indicazione delle **fonti per il soddisfacimento del bisogno energetico**, anche con riferimento a criteri di progettazione bioclimatica;
7. la definizione delle misure per **ridurre le quantità degli approvvigionamenti esterni** (riutilizzo interno all’opera) e delle opzioni di modalità di trasporto più sostenibili dei materiali verso/dal sito di produzione al cantiere;



Figura 1.2: Economia circolare contro economia lineare. Fonte web: "Tutto intorno a noi" magazine di economia circolare

8. una **stima degli impatti socio-economici dell’opera**, con specifico riferimento alla promozione dell’inclusione sociale, la riduzione delle disuguaglianze e dei divari territoriali nonché il miglioramento della qualità della vita dei cittadini;
9. l’individuazione delle **misure di tutela del lavoro dignitoso**, in relazione all’intera filiera societaria dell’appalto (subappalto); l’indicazione dei **contratti collettivi nazionali** e territoriali di settore stipulati dalle associazioni dei datori e dei prestatori di lavoro comparativamente più rappresentative sul piano nazionale di riferimento per le lavorazioni dell’opera;

Relazione di coerenza ai principi DNSH

10. l'utilizzo di **soluzioni tecnologiche innovative**, ivi incluse **applicazioni di sensoristica per l'uso di sistemi predittivi** (struttura, geotecnica, idraulica, parametri ambientali);
11. **l'analisi di resilienza**, ovvero la **capacità dell'infrastruttura di resistere e adattarsi con relativa tempestività alle mutevoli condizioni** che si possono verificare sia a breve che a lungo termine a causa dei cambiamenti climatici, economici e sociali. Dovranno essere considerati preventivamente tutti i possibili rischi con la probabilità con cui possono manifestarsi, includendo non solo quelli ambientali e climatici ma anche quelli sociali ed economici, permettendo così di adottare la soluzione meno vulnerabile per garantire un aumento della vita utile e un maggior soddisfacimento delle future esigenze delle comunità coinvolte.

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

Inoltre, la presente relazione deve dare evidenza, in particolare, degli eventuali contributi significativi ad almeno uno o più obiettivi ambientali definiti nel Regolamento UE 2020/852 "Tassonomia" (mitigazione dei cambiamenti climatici, adattamento ai cambiamenti climatici, uso sostenibile e protezione delle acque e delle risorse marine, transizione verso un'economia circolare, prevenzione e riduzione dell'inquinamento, protezione e ripristino della biodiversità e degli ecosistemi), e "non arreca un danno significativo" a nessuno degli altri obiettivi ambientali.

Sono inoltre illustrati gli esiti della valutazione del rischio climatico e della vulnerabilità dell'intervento condotta secondo quanto previsto dalla Guida operativa per il rispetto del principio di non arrecare danno significativo all'ambiente (c.d. DNSH) di cui alla CIRCOLARE n. 32 MEF del 30 dicembre 2021.

È importante, inoltre, sottolineare come il progetto in questione, risponda in gran parte a quegli obiettivi di sostenibilità sanciti dall'Agenda 2030 e recepiti in un secondo momento, a livello nazionale, dal Piano di Ripresa e Resilienza (PNRR).

2 STRATEGIA GLOBALE DI SVILUPPO SOSTENIBILE E OBIETTIVI PRIMARI DELL'OPERA

In analogia a quanto visto per il profilo tecnico, nell'ottica di una progettazione integrata e sostenibile vengono di seguito definiti gli obiettivi ambientali che insieme a quelli tecnici costituiscono gli "obiettivi di progetto". Risulta chiaro come la realizzazione di un'opera generi possibili interferenze da un punto di vista ambientale, che verranno analizzate nel proseguo della trattazione, ma comporta anche dei benefici ambientali, rispetto alla situazione attuale. Con la finalità di valutare la compatibilità del progetto sotto il profilo ambientale, sono stati definiti i cosiddetti obiettivi ambientali, sotto riportati, distinguendoli, come fatto per quelli tecnici, in Macro Obiettivi ed Obiettivi Specifici.

- MOA.01 Conservare e promuovere la qualità dell'ambiente locale, percettivo e culturale per il riequilibrio territoriale;
- MOA.02 Tutelare il benessere sociale;
- MOA.03 Mitigazione dei cambiamenti climatici;
- MOA.04 Protezione e ripristino della biodiversità e degli ecosistemi;

Secondo quanto sopra esposto è quindi possibile far corrispondere, ad ogni Macro Obiettivo Ambientale diversi Obiettivi Specifici, di seguito individuati.

MOA.01 - Conservare e promuovere la qualità dell'ambiente locale, percettivo e culturale per il riequilibrio territoriale

- *OSA.1.1 Garantire un'adeguata tutela del patrimonio culturale:* obiettivo del progetto è quello di tutelare il patrimonio culturale circostante l'area di intervento, minimizzando/escludendo le interferenze con i principali elementi paesaggistici, archeologici ed architettonici vincolati e di interesse;
- *OSA.1.2 Privilegiare la manutenzione o il riuso del patrimonio infrastrutturale esistente:* nel perseguire tale obiettivo specifico il progetto pone prioritariamente l'analisi per il riutilizzo del sedime stradale esistente minimizzando l'impronta a terra dell'infrastruttura.

MOA.02 - Tutelare il benessere sociale

- *OSA.2.1 Tutelare la salute e la qualità della vita:* obiettivo del progetto è quello di tutelare la salute dell'uomo ed in generale la qualità della vita attraverso la minimizzazione dell'esposizione agli inquinanti atmosferici ed acustici generati dal traffico stradale;
- *OSA.2.2 Migliorare la sicurezza:* il nuovo tracciato deve essere geometricamente coerente in modo tale da migliorare la funzionalità stradale per gli utenti, attraverso la realizzazione di rettilinei e raggi di curvatura di dimensioni tali da rispettare i limiti normativi, che siano ben interpretati dagli utenti della strada;
 - *OSA.2.3 Aumentare le azioni di controllo degli effetti ambientali della realizzazione e dell'esercizio:* obiettivo del progetto è quello di ottimizzare le azioni di controllo degli effetti ambientali sia della realizzazione che dell'esercizio per ridurre il più possibile le emissioni atmosferiche ed acustiche.

MOA.03 – Adattamento ai cambiamenti climatici

- *OSA.3.1 Protezione del territorio da rischi idrogeologici:* obiettivo del progetto è quello di adottare tutte le misure necessarie al fine di minimizzare, ridurre o azzerare le condizioni di rischio tramite il contenimento del consumo di suolo e adottando tutte le misure necessarie per eliminare il più possibile le interferenze tra il progetto e le aree classificate come a pericolosità idraulica e da frane.

MOA.04 – Protezione e ripristino della biodiversità e degli ecosistemi

- *OSA.4.1 Conservare e tutelare la biodiversità:* a tale scopo è necessario minimizzare l'impronta a terra dell'infrastruttura in relazione alle aree ad elevata valenza naturale: caratterizzate dalla presenza di vegetazione naturale o habitat naturali rilevanti.

2.1 IL PROGETTO E LA STRATEGIA EUROPEA SULLA MOBILITÀ SOSTENIBILE

Il tema della mobilità risulta di fondamentale importanza nel quadro delle politiche sociali ed economiche attuali e in quest'ottica, l'Europa ha avviato un percorso concreto che mira ad uno sviluppo infrastrutturale sempre più sostenibile e smart attraverso strategie di attuazione finalizzate alla realizzazione di interventi volti a traguardare la transizione ecologica e digitale del Next Generation EU.

A questo proposito, in data 11 dicembre 2019 la Commissione europea ha adottato il Green Deal europeo, un pacchetto di iniziative strategiche che mira ad avviare l'UE sulla strada di una transizione verde, con l'obiettivo ultimo di raggiungere la neutralità climatica entro il 2050. Tra le principali iniziative strategiche del Green Deal, figura quelle per "la mobilità sostenibile e intelligente", in quanto per una società e un'economia a zero emissioni nette è necessario che il settore della mobilità diventi più sostenibile. Secondo le stime, affinché l'UE possa raggiungere la neutralità climatica, le emissioni del settore dei trasporti dovranno diminuire del 90% entro il 2050.

Le infrastrutture sostenibili forniscono quindi, un contributo sostanziale alle strategie globali di sviluppo sostenibile, che mirano alla riduzione degli impatti sull'ambiente, ad una maggiore accessibilità e integrazione dei territori, alla creazione di nuove connessioni ed al miglioramento della qualità della vita.

2.2 IL PROGETTO E IL SUO CONTRIBUTO AGLI OBIETTIVI DI SVILUPPO SOSTENIBILE E AGLI INDICATORI DI BENESSERE EQUO E SOSTENIBILE

Come precedentemente anticipato, la comunità degli Stati ha approvato l'Agenda 2030 per uno sviluppo sostenibile, i cui elementi essenziali sono i 17 obiettivi di sviluppo sostenibile (OSS/SDGs, Sustainable Development Goals) e i 169 sotto-obiettivi, i quali mirano tra gli altri obiettivi, allo sviluppo sociale ed economico, riprendendo al contempo, aspetti di fondamentale importanza per lo sviluppo sostenibile quali tra tutti, il tema dei cambiamenti climatici.

Gli OSS hanno validità universale, vale a dire che tutti i Paesi devono fornire un contributo per raggiungere gli obiettivi in base alle loro capacità.

La rettifica del tracciato e adeguamento alla sezione C2 della S.S 685 "Delle Tre Valli Umbre" del km 41+500 al Km 51+500, oggetto di analisi, fornisce un contributo agli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile (SDGs) dell'Agenda 2030; il Progetto, infatti, fa parte di un sistema progettuale integrato di interventi infrastrutturali programmati a livello locale che consentiranno di realizzare per il futuro un nuovo modello di mobilità sostenibile oltretutto una significativa trasformazione del tessuto urbano, apportando un riequilibrio funzionale dei luoghi, accrescendone vivibilità e attrattività.

Relazione di coerenza ai principi DNSH

In particolare, il contributo del progetto, in una visione integrata, si focalizza sulla dimensione ambientale ed economica, implementando la crescita economica attraverso il lavoro dignitoso, la realizzazione di un intervento di tipo infrastrutturale sostenibile e, seguendo, inoltre, pratiche e processi per un'economia circolare; lo stesso può dunque, essere ricondotto ai seguenti Obiettivi SDGs e relativi target:



Promuovere la salute e il benessere (Goal 3)

Il modello di organizzazione e gestione della sicurezza rappresenta un valido strumento di mitigazione del rischio di incidenti, rafforzato da un'attività di verifica periodica e da un'attività di formazione e addestramento continui dei nostri lavoratori. Inoltre, promuoviamo la salute e il benessere dei lavoratori anche attraverso un piano di assistenza sanitaria integrativa al fine di sensibilizzare i dipendenti sull'importanza della prevenzione.



Efficienza energetica (Goal 7)

L'obiettivo è il risparmio energetico in tutte le fasi della filiera di realizzazione, gestione e manutenzione della rete stradale.



Incentivare una crescita economica duratura, inclusiva e sostenibile, un'occupazione piena e produttiva ed un lavoro dignitoso per tutti (Goal 8)

Il piano pluriennale 2016-2020 ha destinato circa 15,9 miliardi di euro alla manutenzione programmata e agli interventi di adeguamento e messa in sicurezza. Ciò ha consentito di lavorare più rapidamente, di aumentare il ciclo di vita dell'infrastruttura e di accrescere la capacità trasportistica con benefici notevoli in termini di impatto ambientale e consumo di territorio, con effetti positivi sulla crescita economica e sul PIL.



Costruire un'infrastruttura resiliente e promuovere l'innovazione ed una industrializzazione equa, responsabile e sostenibile (Goal 9)

Relazione di coerenza ai principi DNSH

Sviluppare infrastrutture di qualità, affidabili, sostenibili e resilienti, comprese le infrastrutture regionali e transfrontaliere, per sostenere lo sviluppo economico e il benessere umano, con particolare attenzione alla possibilità di accesso equo per tutti.

Migliorare entro il 2030 le infrastrutture e riconfigurare in modo sostenibile le industrie, aumentando l'efficienza nell'utilizzo delle risorse e adottando tecnologie e processi industriali più puliti e sani per l'ambiente, facendo sì che tutti gli stati si mettano in azione nel rispetto delle loro rispettive capacità



Rendere le città e gli insediamenti umani inclusivi, sicuri, duraturi e sostenibili (Goal 11)

Entro il 2030, garantire a tutti l'accesso a un sistema di trasporti sicuro, conveniente, accessibile e sostenibile, migliorando la sicurezza delle strade, in particolar modo potenziando i trasporti pubblici, con particolare attenzione ai bisogni di coloro che sono più vulnerabili, donne, bambini, persone con invalidità e anziani.

Entro il 2030, ridurre l'impatto ambientale negativo pro-capite delle città, prestando particolare attenzione alla qualità dell'aria e alla gestione dei rifiuti urbani e di altri rifiuti.

Supportare i positivi legami economici, sociali e ambientali tra aree urbane, periurbane e rurali rafforzando la pianificazione dello sviluppo nazionale e regionale.



Promuovere azioni, a tutti i livelli, per combattere il cambiamento climatico (Goal 13)

Rafforzare in tutti i paesi la capacità di ripresa e di adattamento ai rischi legati al clima e ai disastri naturali. Integrare le misure di cambiamento climatico nelle politiche, strategie e pianificazione nazionali

La Strategia regionale Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile dell'Umbria ha inizio con la proposta al Ministero dell'Ambiente un suo progetto per la Strategia regionale per lo Sviluppo Sostenibile, nell'ambito dell'iniziativa CReAMO PA. Il progetto è stato approvato con **DGR n. 1465 del 10/12/2018**.

In seguito, la struttura del progetto della Regione Umbria dal titolo "Azioni per la formazione della Strategia regionale per lo Sviluppo Sostenibile", approvato dal Ministero dell'Ambiente con Decreto in data 12.12.2018. Con **DGR n. 15 del 22 gennaio 2020** la Giunta ha preso atto dello sviluppo della prima parte del Progetto.

Nel 2020 la Regione Umbria ha proposto al Ministero dell'Ambiente un secondo progetto dal titolo "Azioni per la localizzazione territoriale della Strategia Regionale dello Sviluppo Sostenibile della Regione Umbria" approvato dal Ministero dell'Ambiente con Decreto in data 04.02.2020, e ratificato con **DGR n. 909 del 14 ottobre 2020**. Con **DGR n. 1016 del 27 ottobre 2021** la Giunta ha preadottato il Documento: **Lineamenti preliminari per la definizione della Strategia regionale per lo Sviluppo sostenibile dell'Umbria**.

3 INDIVIDUAZIONE DEI PRINCIPALI STAKEHOLDERS

In merito alla seconda parte del punto 1 delle “Linee Guida per la redazione del progetto di fattibilità tecnica ed economica da porre a base dell’affidamento di contratti pubblici di lavori del PNRR e del PNC” del Ministero delle Infrastrutture e della Mobilità Sostenibile (MIMS), ossia “l’individuazione dei principali portatori di interessi (“stakeholder”) e indicazione dei modelli e strumenti di coinvolgimento dei portatori d’interesse da utilizzare nella fase di progettazione, autorizzazione e realizzazione dell’opera, in coerenza con le risultanze del dibattito pubblico”, le politiche dell’Unione Europea raccomandano alle istituzioni ed alle amministrazioni locali di aprire i processi decisionali al confronto con i diversi portatori di interesse e di rendere le modalità decisionali sempre più inclusive nella definizione delle politiche pubbliche. Per questo motivo, vi è la necessità di coinvolgere i soggetti interessati, per facilitare l’informazione e la comunicazione e per raccogliere i diversi punti di vista che possono risultare dalla dialettica tra gli stakeholders.

Il processo di realizzazione di infrastrutture sostenibili, dalle prime fasi progettuali alla realizzazione, promosso dalle strategie globali di sviluppo sostenibile e dal PNRR non può prescindere dunque, dal coinvolgimento attivo di tutti coloro che, direttamente o indirettamente, ne vengono interessati durante ognuna di queste fasi dell’intero ciclo di vita dell’opera. Risulta pertanto fondamentale strutturare un efficace modello di governance territoriale basato sul dialogo costante tra Società Civile, Istituzioni, Enti Territoriali e Committenti con l’obiettivo di costruire uno scenario di interventi integrati che possano indirizzare, in una prospettiva unica di lungo periodo, la crescita sostenibile dei territori.

La realizzazione di questa opera è compito di ANAS ed ha come scopo principale, quello di migliorare l’accessibilità all’area del cosiddetto “Cratere del terremoto” o “Cratere sismico” (con particolare riferimento alle aree che comprendono i centri di Norcia, Sellano, Cerreto di Spoleto, Visso) dalla viabilità primaria.

La strategia di sostenibilità di ANAS si costruisce attraverso un’attenta analisi delle priorità volta a identificare le tematiche di sostenibilità, rilevanti dal punto di vista economico, sociale e ambientale per Anas e i suoi Stakeholder, sulla base delle quali definire gli obiettivi e la strategia aziendale.

Il percorso per integrare lo sviluppo sostenibile è un processo sistematico, che parte dalla mappatura degli stakeholder e dall’ascolto degli stessi, e procede con l’identificazione delle tematiche potenzialmente rilevanti e la definizione del piano di engagement, per capire quali sono gli elementi che potrebbero influenzare il rapporto con l’azienda stessa.

La Sicurezza delle infrastrutture si conferma la priorità numero uno, così come la gestione delle emergenze. Dal punto di vista ambientale, l’inquinamento acustico, l’utilizzo di energia da fonti rinnovabili e l’inquinamento del suolo sono i temi più rilevanti riscontrate nelle indagini.

Generalmente, la valutazione delle tematiche individuate da Anas viene rappresentata nella Matrice di Materialità e a orientare la strategia di sostenibilità nel medio e lungo periodo.

La Matrice di Materialità (un esempio scaricato dal sito di ANAS è visibile nella immagine seguente) è un documento dinamico, che cambia ed evolve in funzione di cambiamenti che possono avvenire sia all’esterno dell’azienda che al suo interno.

Relazione di coerenza ai principi DNSH

La Matrice di Materialità 2020

PRIORITÀ	TEMATICHE
1	Sicurezza e manutenzione delle infrastrutture
2	Gestione delle emergenze
3	Inquinamento acustico
4	Trasparenza, etica e integrità nel business
5	Mobilità Sostenibile del Paese
6	Supporto e sviluppo delle comunità
7	Inclusione e coinvolgimento degli stakeholder
8	Innovazione e Digitalizzazione
9	Meccanismi di reclamo
10	Qualità del servizio
11	Valorizzazione del Territorio e Biodiversità
12	Prevenzione inquinamento suolo e acqua
13	Rifiuti
14	Energia e Fonti Rinnovabili
15	Benessere, Salute e sicurezza
16	Soddisfazione dei dipendenti
17	Rendicontazione non finanziaria
18	Cambiamento climatico
19	Catena di Fornitura
20	Formazione, Talento & sviluppo
21	Risorse idriche



Figura 3.1 Matrice di Materialità relative all'indagine eseguita da ANAS nel 2020

Generalmente per quest'opera, che consiste nell'adeguamento di una strada esistente e messa in sicurezza della stessa, non sono stati previsti ulteriori incontri specifici con eventuali stakeholder del progetto.

4 RISPETTO DEL PRINCIPIO “NON ARRECARE UN DANNO SIGNIFICATIVO” (“DO NOT SIGNIFICANT HARM” – DNSH) E CONTRIBUTO AGLI OBIETTIVI AMBIENTALI

Per meglio comprendere il contesto in cui si collocano le valutazioni espresse nella presente relazione, di seguito si richiamano brevemente alcuni elementi fondamentali di riferimento (le informazioni riportate derivano principalmente dagli stessi documenti richiamati – disposizioni normative, circolari, linee guida – e dalle schede istituzionali di commento agli stessi documenti).

4.1 PREMESSA

4.1.1 Tassonomia Europea

Il Regolamento (UE) 2020/852 stabilisce il sistema di tassonomia delle attività ecosostenibili e definisce 6 obiettivi ambientali:

1. la mitigazione dei cambiamenti climatici;
2. l’adattamento ai cambiamenti climatici;
3. l’uso sostenibile e la protezione delle acque e delle risorse marine;
4. la transizione verso un’economia circolare;
5. la prevenzione e la riduzione dell’inquinamento;
6. la protezione e il ripristino della biodiversità e degli ecosistemi.

In base all’art. 3 del Reg. (UE) 2020/852, al fine di stabilire il grado di ecosostenibilità di un investimento, un’attività economica è considerata ecosostenibile se:

- a) **contribuisce in modo sostanziale al raggiungimento di uno o più dei 6 obiettivi ambientali;**
- b) **non arreca un danno significativo a nessuno degli obiettivi ambientali (Do Not Significant Harm - DNSH) (art. 17 del Reg. (UE) 2020/852); in particolare:**
 1. si considera che un’attività arreca un danno significativo alla **mitigazione dei cambiamenti climatici** se conduce a significative emissioni di gas a effetto serra;
 2. si considera che un’attività arreca un danno significativo all’**adattamento ai cambiamenti climatici** se conduce a un peggioramento degli effetti negativi del clima attuale e del clima futuro previsto su sé stessa o sulle persone, sulla natura o sugli attivi;
 3. si considera che un’attività arreca 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;
 4. si considera che un’attività arreca un danno significativo all’**economia circolare**, compresi la prevenzione e il riciclaggio dei rifiuti, se conduce a inefficienze significative nell’uso dei materiali o nell’uso diretto o indiretto di risorse naturali, o se comporta un aumento significativo della produzione, dell’incenerimento o dello smaltimento dei rifiuti oppure se lo smaltimento a lungo termine dei rifiuti potrebbe causare un danno significativo e a lungo termine all’ambiente;

Relazione di coerenza ai principi DNSH

5. si considera che un'attività arreca un danno significativo **alla prevenzione e alla riduzione dell'inquinamento** se comporta un aumento significativo delle emissioni di sostanze inquinanti nell'aria, nell'acqua o nel suolo;
 6. si considera che un'attività arreca un danno significativo **alla protezione e al ripristino della biodiversità e degli ecosistemi** se nuoce in misura significativa alla buona condizione e alla resilienza degli ecosistemi o nuoce allo stato di conservazione degli habitat e delle specie, compresi quelli di interesse per l'Unione.
- c) è svolta nel rispetto delle garanzie minime di salvaguardia previste all'articolo 18 (diritti umani e del lavoro);
- d) è **conforme ai criteri di vaglio tecnico** fissati dalla Commissione.

In particolare, il Regolamento sulla Tassonomia ha previsto espressamente un'integrazione della normativa attraverso l'emanazione di **atti delegati contenenti i criteri di vaglio tecnico** necessari a determinare quando un'attività economica è allineata alla Tassonomia. Tali criteri tecnici servono a stabilire nel dettaglio quando un'attività economica contribuisce in modo sostanziale a uno degli obiettivi ambientali e non arreca un danno significativo a nessun altro obiettivo ambientale (DNSH). Il primo atto delegato (cd. **Climate Delegated Act - Regolamento Delegato (UE) 2021/2139 della Commissione del 4 giugno 2021**) ha definito i criteri tecnici associati agli obiettivi climatici della Tassonomia, ossia agli obiettivi di mitigazione del cambiamento climatico e adattamento al cambiamento climatico.

Il Climate Delegated Act si articola in (tre articoli e) due Allegati:

- Allegato I – contiene sia i criteri di contributo sostanziale che i criteri di DNSH in relazione all'obiettivo della mitigazione ai cambiamenti climatici;
- Allegato II – contiene sia i criteri di contributo sostanziale che i criteri di DNSH in relazione all'obiettivo dell'adattamento ai cambiamenti climatici.

Nel regolamento sono state considerate le attività economiche più rilevanti e maggiormente capaci di contribuire agli obiettivi climatici considerati, sia sotto il profilo della riduzione delle emissioni di CO₂ che dell'aumento della resilienza.

4.1.2 Il dispositivo di Ripresa e Resilienza (RRF)

Il 19 febbraio 2021 è entrato in vigore il Regolamento che disciplina il Dispositivo per la Ripresa e la Resilienza (Reg. (UE) 2021/241). Il Dispositivo per la Ripresa e la Resilienza (RRF – Recovery and Resilience Facilities) è il principale strumento di intervento di Next Generation EU e mette a disposizione degli Stati membri prestiti e sovvenzioni per un ammontare di 672,5 miliardi di euro, aiutandoli a riprendersi dagli effetti sociali ed economici della pandemia.

Articolato su sei pilastri (*transizione verde; trasformazione digitale; crescita intelligente, sostenibile e inclusiva; coesione sociale e territoriale; salute e resilienza economica, sociale e istituzionale; politiche per la prossima generazione*), il Dispositivo è di fatto alla base dei Piani Nazionali di Ripresa e Resilienza (PNRR) che sono stati presentati dai vari Stati Membri e successivamente valutati dalla Commissione e approvati dal Consiglio dell'Unione Europea.

Il Dispositivo è concepito per aiutare l'UE a raggiungere l'obiettivo della neutralità climatica entro il 2050 e ad instradarla verso la transizione digitale: esso prevede infatti che ciascun Stato membro nel proprio

Relazione di coerenza ai principi DNSH

PNRR destini almeno il 37% della spesa per gli investimenti e le riforme al conseguimento degli obiettivi climatici e almeno il 20% alla transizione digitale.

Il Dispositivo stabilisce che tutte le misure dei Piani nazionali per la ripresa e resilienza (PNRR) debbano soddisfare il principio di "non arrecare danno significativo agli obiettivi ambientali". Tale vincolo si traduce in una valutazione di conformità degli interventi al principio del "Do No Significant Harm" (DNSH), con riferimento al sistema di tassonomia delle attività ecosostenibili indicato all'articolo 17 del Regolamento (UE) 2020/852.

Per agevolare gli Stati membri nella valutazione e presentazione del principio DNSH nei loro Piani nazionali, a febbraio 2021, la Commissione Europea ha pubblicato delle **linee guida con gli orientamenti tecnici a cui fare riferimento** (Comunicazione della Commissione C(2021) 1054 final - Orientamenti tecnici sull'applicazione del principio "non arrecare un danno significativo" a norma del regolamento sul dispositivo per la ripresa e la resilienza).

4.1.3 Il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza Italiano e la Guida Operativa

Il 5 maggio 2021 è stato pubblicato sul sito della Presidenza del Consiglio italiano il testo del **Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR)** trasmesso dal governo italiano alla Commissione europea dal titolo "Italia domani" dal valore complessivo di 235 miliardi di euro tra risorse europee e Nazionali.

Il 22 giugno 2021 la Commissione europea ha pubblicato la proposta di decisione di esecuzione del Consiglio, fornendo una valutazione globalmente positiva del PNRR italiano.

Il 13 luglio 2021 il PNRR dell'Italia è stato definitivamente approvato con Decisione di esecuzione del Consiglio, che ha recepito la proposta della Commissione europea. Alla Decisione è allegato un corposo allegato (in lingua italiana) con cui vengono definiti, in relazione a ciascun investimento e riforma, precisi obiettivi e traguardi, cadenzati temporalmente, al cui conseguimento si lega l'assegnazione delle risorse su base semestrale.

Lo sforzo di rilancio dell'Italia delineato dal PNRR si sviluppa intorno a **tre assi strategici condivisi a livello europeo**:

- **digitalizzazione e innovazione.** La digitalizzazione e l'innovazione di processi, prodotti e servizi rappresentano un fattore determinante della trasformazione del Paese e devono caratterizzare ogni politica di riforma del Piano. L'Italia ha accumulato un considerevole ritardo in questo campo, sia nelle competenze dei cittadini, sia nell'adozione delle tecnologie digitali nel sistema produttivo e nei servizi pubblici. Recuperare questo deficit e promuovere gli investimenti in tecnologie, infrastrutture e processi digitali, è essenziale per migliorare la competitività italiana ed europea; favorire l'emergere di strategie di diversificazione della produzione; e migliorare l'adattabilità ai cambiamenti dei mercati.
- **transizione ecologica.** La transizione ecologica, come indicato dall'Agenda 2030 dell'ONU e dai nuovi obiettivi europei per il 2030, è alla base del nuovo modello di sviluppo italiano ed europeo. Intervenire per ridurre le emissioni inquinanti, prevenire e contrastare il dissesto del territorio, minimizzare l'impatto delle attività produttive sull'ambiente è necessario per migliorare la qualità della vita e la sicurezza ambientale, oltre che per lasciare un Paese più verde e una economia più sostenibile alle generazioni future. Anche la transizione ecologica può costituire un importante fattore per accrescere la competitività del nostro sistema produttivo, incentivare l'avvio di attività imprenditoriali nuove e ad alto valore aggiunto e favorire la creazione di occupazione stabile.
- **inclusione sociale.** Garantire una piena inclusione sociale è fondamentale per migliorare la

Relazione di coerenza ai principi DNSH

coesione territoriale, aiutare la crescita dell'economia e superare diseguaglianze profonde spesso accentuate dalla pandemia. Le tre priorità principali sono la parità di genere, la protezione e la valorizzazione dei giovani e il superamento dei divari territoriali. L'empowerment femminile e il contrasto alle discriminazioni di genere, l'accrescimento delle competenze, della capacità e delle prospettive occupazionali dei giovani, il riequilibrio territoriale e lo sviluppo del Mezzogiorno non sono univocamente affidati a singoli interventi, ma perseguiti quali obiettivi trasversali in tutte le componenti del PNRR.

Il Piano si articola in **16 Componenti**, raggruppate in **6 Missioni**.

Ciascuna componente riflette riforme e priorità di investimento in un determinato settore o area di intervento, ovvero attività e temi correlati, finalizzati ad affrontare sfide specifiche e che formino un pacchetto coerente di misure complementari. Le componenti hanno un grado di dettaglio sufficiente ad evidenziare le interconnessioni tra le diverse misure in esse proposte.

Le missioni sono articolate in linea con i sei Pilastri del Next Generation EU:

1. *Digitalizzazione, innovazione, competitività, cultura e turismo*. Gli obiettivi della prima Missione sono **promuovere e sostenere la transizione digitale**, sia nel settore privato che nella Pubblica Amministrazione, **sostenere l'innovazione del sistema produttivo**, e investire in due settori chiave per l'Italia, **turismo e cultura**.
2. *Rivoluzione verde e transizione ecologica*. La seconda Missione, denominata **Rivoluzione Verde e Transizione Ecologica**, si occupa dei grandi temi dell'agricoltura sostenibile, dell'economia circolare, della transizione energetica, della mobilità sostenibile, dell'efficienza energetica degli edifici, delle risorse idriche e dell'inquinamento, al fine di migliorare la sostenibilità del sistema economico e assicurare una transizione equa e inclusiva verso una società a impatto ambientale pari a zero.
3. *Infrastrutture per una mobilità sostenibile*. La terza Missione dispone una serie di **investimenti finalizzati allo sviluppo di una rete di infrastrutture di trasporto moderna, digitale, sostenibile e interconnessa**, che possa aumentare l'elettrificazione dei trasporti e la digitalizzazione, e migliorare la competitività complessiva del Paese, in particolare al Sud.
4. *Istruzione e ricerca*. La quarta Missione, Istruzione e Ricerca, incide su fattori indispensabili per un'economia basata sulla conoscenza. Oltre ai loro risvolti benefici sulla crescita, tali fattori sono determinanti anche per l'inclusione e l'equità. I progetti proposti intendono rafforzare il sistema educativo lungo tutto il percorso di istruzione, sostenere la ricerca e favorire la sua integrazione con il sistema produttivo.
5. *Inclusione e coesione*. La crisi pandemica ha esacerbato i divari di reddito, di genere e territoriali che caratterizzano l'Italia, dimostrando che una ripresa solida e sostenuta è possibile soltanto a condizione che i benefici della crescita siano condivisi. In questo quadro, la quinta missione è volta a **evitare che dalla crisi in corso emergano nuove diseguaglianze e ad affrontare i profondi divari già in essere prima della pandemia**, per proteggere il tessuto sociale del Paese e mantenerlo coeso. L'obiettivo della Missione è facilitare la partecipazione al mercato del lavoro, anche attraverso la formazione, rafforzare le politiche attive del lavoro e favorire l'inclusione sociale.
6. *Salute*. La sesta Missione riguarda la **Salute**, un settore critico, che ha affrontato sfide di portata storica nell'ultimo anno. L'impatto della crisi del Covid-19 sui sistemi sanitari ha dimostrato

Relazione di coerenza ai principi DNSH

l'importanza di una garanzia piena, equa e uniforme del diritto alla salute su tutto il territorio nazionale; la pandemia, poi, ha posto il benessere della persona nuovamente al centro dell'agenda politica. Le riforme e gli investimenti proposti con il Piano in quest'area hanno due obiettivi principali: **potenziare la capacità di prevenzione e cura del sistema sanitario nazionale** a beneficio di tutti i cittadini, garantendo un accesso equo e capillare alle cure e promuovere l'utilizzo di tecnologie innovative nella medicina.

Il 30 dicembre 2021 il Ministero dell'economia e delle finanze (MEF) ha pubblicato una Guida operativa per il rispetto del principio di non arrecare danno significativo all'ambiente (cd. DNSH) per aiutare le Amministrazioni nella valutazione degli interventi finanziabili nell'ambito del PNRR (CIRCOLARE n. 32 MEF del 30 dicembre 2021). La Guida Operativa, in particolare, è finalizzata a fornire indicazioni per la verifica del rispetto del Principio di «non arrecare danno significativo all'ambiente», come richiesto dall'art. 18, co. 4. lettera d) del Regolamento RRF (Reg. UE n. 241/2021, «Dispositivo per la Ripresa e la Resilienza»).

Il 13 ottobre 2022 il MEF ha pubblicato l'**Aggiornamento della Guida operativa per il rispetto del principio di non arrecare danno significativo all'ambiente (cd. DNSH)**, allegato alla CIRCOLARE n.33 MEF del 13 ottobre 2022¹; le principali novità attengono:

- al recepimento di integrazioni e modifiche puntuali tese a rendere le schede tecniche e check list più coerenti con l'attuazione delle misure;
- all'inserimento di due nuove schede su *"Impianti di irrigazione"* e *"Trasmissione e distribuzione di energia elettrica"*;
- all'introduzione laddove possibile di *"requisiti trasversali"* che semplificano l'attività di verifica poiché, se rispettati, consentono di ritenere la misura conforme al principio DNSH rispetto a tutti gli obiettivi ambientali pertinenti.

La Guida è composta da:

- una **mappatura (tra investimenti del PNRR e le schede tecniche)** delle singole misure del PNRR rispetto alle *"aree di intervento"* che hanno analoghe implicazioni in termini di vincoli DNSH (es. edilizia, cantieri, efficienza energetica);
- **schede di autovalutazione dell'obiettivo di mitigazione dei cambiamenti climatici per ciascun investimento** contenenti l'autovalutazione che le amministrazioni hanno condiviso con la Commissione Europea per dimostrare il rispetto del principio di DNSH;
- **schede tecniche** relative a ciascuna *"area di intervento"*, nelle quali sono riportati i riferimenti normativi, i vincoli DNSH e i possibili elementi di verifica;
- **check list di verifica e controllo** per ciascun settore di intervento, che riassumono in modo sintetico i principali elementi di verifica richiesti nella corrispondente scheda tecnica;
- **appendice** riassuntiva della Metodologia per lo svolgimento dell'analisi dei rischi climatici come da Framework dell'Unione Europea (Appendice A, del Regolamento Delegato (UE) che integra il regolamento (UE) 2020/852 del Parlamento europeo e del Consiglio).

Le **schede tecniche ripercorrono la normativa vigente e gli ulteriori eventuali vincoli DNSH associati alle singole misure nel PNRR e restituiscono una sintesi organizzata delle informazioni sui vincoli da rispettare mediante specifiche liste di controllo o check list per facilitarne l'applicazione.**

¹ https://www.rgs.mef.gov.it/VERSIONE-I/news/lspettorati/2022/news_13_ottobre_2022/index.html

Relazione di coerenza ai principi DNSH

In particolare, ciascuna Scheda Tecnica è articolata nelle seguenti sezioni:

- A. **Codice NACE** di riferimento (se applicabile) delle attività economiche assimilabili a quelle previste dagli interventi del Piano;
- B. **Campo di applicazione** della Scheda, per inquadrare il tema trattato, le eventuali esclusioni specifiche e le eventuali altre Schede Tecniche collegate;
- C. **Principio guida** che rappresenta il presupposto ambientale per il quale è necessario adottare la tassonomia; **in questa sezione sono specificate le modalità previste per il contributo sostanziale, il cosiddetto Regime 1.**
- D. **Vincoli DNSH** con gli *elementi di verifica* per dimostrare il rispetto dei principi richiesti dalla Tassonomia ambientale del Reg. UE/852/2020, per ciascuno dei sei obiettivi ambientali;
- E. **Perché i vincoli** relativa a ciascuno dei sei obiettivi ambientali (es. mitigazione, adattamento, protezione acque) sia nella *"fase di realizzazione"* sia nella *"fase di esercizio"* dell'investimento in oggetto;
- F. **Normativa di riferimento DNSH comunitaria e nazionale**, con evidenziate le specificità introdotte dal Regolamento sulla tassonomia e i relativi Atti Delegati.

Si evidenzia come nelle Schede Tecniche, il primo obiettivo, mitigazione dei cambiamenti climatici, preveda due possibili regimi di verifica, che esprimono il grado di contributo atteso:

- Regime 1 – Contributo sostanziale;
- Regime 2 – Esclusivo rispetto dei principi DNSH.

Per gli altri obiettivi ambientali viene proposto un solo regime, che corrisponde al Regime 2. Ciò è strettamente connesso con lo stato di avanzamento dei lavori della Commissione sul tema della Tassonomia. Al momento, sono stati definiti i requisiti per il contributo sostanziale alla mitigazione dei cambiamenti climatici e all'adattamento ai cambiamenti climatici, descritti negli Allegati del Regolamento Delegato (UE) 2021/2139 della Commissione del 4 giugno 2021.

Le Schede Tecniche identificano gli elementi di verifica dei vincoli DNSH, differenziandoli, ove applicabile, tra quelli ante-operam a quelli post-operam. A seconda che la misura ricada o meno in un investimento per il quale è stato definito un contributo sostanziale alla mitigazione dei cambiamenti climatici, le procedure dovranno prendere in considerazione determinati criteri ed elementi di verifica ex ante ed ex post, individuati nella Scheda Tecnica.

4.2 METODOLOGIA DI VALUTAZIONE

Sulla scorta degli elementi di riferimento brevemente illustrati in premessa, considerando in particolare che:

- la *Guida operativa per il rispetto del principio del DNSH* ha lo scopo di assistere le amministrazioni preposte alla gestione degli investimenti fornendo indicazioni sui requisiti tassonomici e sugli elementi utili per documentare il rispetto di tali requisiti sui singoli settori di intervento del PNRR;
- la *Guida operativa per il rispetto del principio del DNSH* applica nel dettaglio quanto previsto dalla Comunicazione della Commissione Europea COM (2021) 1054;
- la *Guida operativa per il rispetto del principio del DNSH* si applica agli investimenti del Piano nazionale di ripresa e resilienza (PNRR) così come le *Linee guida per la redazione del progetto di*

Relazione di coerenza ai principi DNSH

fattibilità tecnica ed economica;

- la *Guida operativa per il rispetto del principio del DNSH* ed il suo aggiornamento sono stati pubblicati successivamente (30/12/2021 e 13/10/2022) alle *Linee guida per la redazione del progetto di fattibilità tecnica ed economica* (30/08/2021);

si ritiene opportuno valutare il **rispetto del principio di "non arrecare un danno significativo"** ed eventuali **contributi significativi ad almeno uno o più degli obiettivi ambientali** attraverso il riscontro puntuale degli elementi di Progetto con i requisiti previsti dalla Schede Tecniche della *Guida operativa per il rispetto del principio del DNSH* (CIRCOLARE n.33 MEF del 13 ottobre 2022) applicabili al Progetto stesso.

In particolare, la valutazione in parola si articola in:

- **identificazione delle Schede Tecniche** della *Guida operativa per il rispetto del principio del DNSH* (CIRCOLARE n.33 MEF del 13 ottobre 2022) applicabili al Progetto stesso;
- **riscontro puntuale** degli elementi di Progetto con i requisiti previsti dalle singole Schede Tecniche della *Guida operativa per il rispetto del principio del DNSH* (CIRCOLARE n.33 MEF del 13 ottobre 2022) come individuate nella prima fase.

Per le Schede Tecniche che prevedono il rispetto dei CAM (*Criteri Ambientali Minimi*) si evidenzia come questi siano stati da ultimo definiti con Decreto del Ministero della Transizione Ecologica 23 giugno 2022 n.256, GURI n.183 del 6 agosto 2022 (*Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione ed esecuzione dei lavori di interventi edilizi*).

4.3 IDENTIFICAZIONE DELLE SCHEDE TECNICHE

Il Progetto risulta parte del Piano Complementare al PNRR nei territori colpiti dal sisma 2009-2016, secondo la seguente anagrafica di investimento:

- *Missione M5 – Inclusione e coesione*
- *Componente C3 – Interventi speciali di coesione territoriale*
- *Investimento 1.1 – NSIA (Strategia nazionale per le aree interne): Potenziamento dei servizi e delle infrastrutture sociali della comunità*

Per questa tipologia di investimento, la *Matrice di correlazione tra gli investimenti e le Schede della Guida operativa per il rispetto del principio del DNSH* (CIRCOLARE n.33 MEF del 13 ottobre 2022) suggerisce l'applicazione di 5 Schede Tecniche specifiche:

- Scheda n.1 - Costruzione nuovi edifici
- Scheda n.2 - Ristrutturazione e riqualificazioni di edifici residenziali e non residenziali
- Scheda n.4 - Acquisto, Leasing e Noleggio AEE Medicali
- Scheda n.5 - Interventi edili e cantieristica generica non connessi con la costruzioni/rinnovamento di edifici
- Scheda n.28 - Collegamenti terrestri e illuminazione stradale

Si evidenzia inoltre che lo stesso investimento è rubricato in **Regime 2, ovvero l'investimento contribuisce sostanzialmente all'esclusivo rispetto dei principi DNSH.**

Come previsto dalla stessa *Guida operativa per il rispetto del principio del DNSH* (CIRCOLARE n.33 MEF del 13 ottobre 2022) l'associazione dell'Investimento con una o più Schede è basata sulle narrative

Relazione di coerenza ai principi DNSH

disponibili. Pertanto, è opportuno verificare l'applicabilità ultima delle stesse o l'applicabilità di altre Schede al momento non segnalate al caso specifico oggetto di studio.

Nel caso specifico, a fronte di un'analisi di dettaglio dei requisiti di applicazione di ogni singola Scheda (punto B delle singole Schede Tecniche), è possibile considerare:

- NON APPLICABILE la *Scheda n.1 - Costruzione nuovi edifici*, in quanto l'investimento di progetto non prevede la costruzione di nuovi edifici per la realizzazione del progetto;
- NON APPLICABILE la *Scheda n.2 - Ristrutturazione e riqualificazioni di edifici residenziali e non residenziali* in quanto l'investimento di progetto non prevede la ristrutturazione e riqualificazione di edifici residenziali e non residenziali per la realizzazione del progetto;
- NON APPLICABILE la *Scheda n.4 - Acquisto, Leasing e Noleggio AEE Medicali*, in quanto l'investimento di progetto non prevede l'acquisto, leasing e noleggio AEE Medicali per la realizzazione dell'opera;
- APPLICABILE la *Scheda n.5 - Interventi edili e cantieristica generica non connessi con la costruzioni/rinnovamento di edifici*, in quanto l'investimento di progetto prevederà nella fase di cantiera necessaria per la realizzazione un Campo Base;
- APPLICABILE la *Scheda n.28 - Collegamenti terrestri e illuminazione stradale*, in quanto l'investimento di progetto prevederà la modifica di un collegamento terrestre esistente con alcune modifiche relative al tracciato col fine di aumentarne la sicurezza;

In sintesi, si ritiene opportuno il riscontro puntuale degli elementi di Progetto con i requisiti previsti dalla **Scheda Tecnica n. 5** e dalla **Scheda Tecnica n. 28** come riassunto nella tabella seguente.

Tabella 4.1 Sintesi dell'applicabilità al Progetto delle Schede Tecniche di cui alla Guida operativa per il rispetto del principio del DNSH (CIRCOLARE n.33 MEF del 13 ottobre 2022)

Identificativo	Descrittiva	Applicabilità al Progetto
1	<i>Costruzione nuovi edifici</i>	NON APPLICABILE
2	<i>Ristrutturazione e riqualificazioni di edifici residenziali e non residenziali</i>	NON APPLICABILE
4	<i>Acquisto, Leasing e Noleggio AEE Medicali</i>	NON APPLICABILE
5	<i>Interventi edili e cantieristica generica non connessi con la costruzione/rinnovamento di edifici</i>	APPLICABILE
28	<i>Collegamenti terrestri e illuminazione stradale</i>	APPLICABILE

4.4 RISCONTRO SCHEDE TECNICHE

4.4.1 Scheda Tecnica n. 5 – Interventi edili e cantieristica generica non connessi con la costruzione/rinnovamento di edifici

Ambito di applicazione

La Scheda Tecnica 5 – Interventi edili e cantieristica generica non connessi con la costruzione/rinnovamento di edifici – deve essere predisposta per tutti gli interventi che prevedano l’apertura di un Campo Base connesso ad un cantiere temporaneo o mobile (nel seguito “Cantiere”) in cui si effettuano lavori edili o di ingegneria civile, come elencati nell’*Allegato X - Elenco dei lavori edili o di ingegneria civile di cui all’articolo 89, comma 1, lettera a) al Titolo IV del D.Lgs. 81/08 e ss.m.i.*

I requisiti qui elencati non hanno carattere prescrittivo, ove non previsto da normative specifiche, e potranno essere selezionati o meno dall’Amministrazione responsabile come *criteri di premialità*.

Principi Guida

I cantieri attivati per la realizzazione degli interventi previsti dagli investimenti finanziati dovranno essere progettati e gestiti al fine di minimizzare e controllare gli eventuali impatti generati sui sei obiettivi della Tassonomia. Pertanto, i cantieri dovranno garantire l’adozione di tutte le soluzioni tecniche e le procedure operative capaci sia di evitare la creazione di condizioni di impatto sia di facilitare processi di economia circolare.

Nel caso in cui il cantiere sia associato ad interventi sottoposti ad una valutazione di impatto ambientale, nazionale o regionale, gli elementi descritti di seguito saranno direttamente integrati all’interno del parere rilasciato dall’Ente (Decreto di approvazione), che conterrà specifiche prescrizioni operative ed il Piano di Monitoraggio ambientale, in grado di garantire il necessario livello di sostenibilità.

Inoltre, il rispetto dei vincoli DNSH potrà altresì essere controllato nell’ambito della verifica di assoggettabilità a VIA.

Vincoli DNSH

Di seguito una sintesi dei vincoli DNSH previsti per la Scheda Tecnica in analisi. Gli interventi che ne prevedono l’applicazione non ricadono tra le attività facenti parte della Tassonomia delle attività eco-compatibili (Regolamento UE 2020/852), pertanto, non vi è un contributo sostanziale alla mitigazione dei cambiamenti climatici. Per tale motivo a questa Scheda Tecnica si applica quindi unicamente il *regime del contributo minimo*, cioè il solo rispetto del DNSH (Regime 2). Per maggiori dettagli si rimanda alla descrittiva della stessa Scheda Tecnica, come riportata nella *Guida operativa per il rispetto del principio del DNSH*.

1. Mitigazione dei cambiamenti climatici

- Devono essere adottate tutte le strategie disponibili per l’efficace gestione operativa del cantiere, per garantire il contenimento delle emissioni GHG. In particolare, si considerano elementi di premialità (non obbligatori):
 - la redazione del Piano Ambientale di Cantierizzazione o PAC, redatto ad es. secondo le Linee guida ARPA Toscana del 2018;
 - l’approvvigionamento elettrico del cantiere tramite fornitore in grado di garantire una fornitura elettrica al 100% prodotta da rinnovabili (Certificati di Origine – Certificazione rilasciata dal GSE);

Relazione di coerenza ai principi DNSH

- l'impiego di mezzi d'opera ad alta efficienza motoristica: in particolare, dovrà essere privilegiato l'uso di mezzi ibridi (elettrico – diesel, elettrico – metano, elettrico – benzina) ed i mezzi diesel dovranno rispettare il criterio Euro 6 o superiore;
- l'impiego di trattori e mezzi d'opera non stradali (NRMM o Non-road Mobile Machinery) con una efficienza motoristica non inferiore allo standard Europeo TIER 5 (corrispondente all'Americano STAGE V).

2. Adattamento ai cambiamenti climatici

- I Campi Base non dovranno essere ubicati né in settori concretamente o potenzialmente interessati da fenomeni gravitativi (frane, smottamenti), né in aree di pertinenza fluviale e/o aree a rischio inondazione.
- Nel caso in cui i vincoli progettuali, territoriali ed operativi non consentissero l'identificazione di aree alternative non soggette a tali rischi, dovranno essere adottate tutte le migliori pratiche per mitigare il rischio.
- Nel caso i vincoli progettuali, territoriali ed operativi non consentissero l'identificazione di aree alternative non soggette a rischio idraulico per l'ubicazione dei Campi Base, dovrà essere sviluppata apposita valutazione del rischio idraulico sito-specifico, basato su tempi di ritorno di minimo 50 anni, così da identificare le necessarie azioni di tutela/adattamento da implementare a protezione.

3. Uso sostenibile e protezione delle risorse idriche e marine

- Dovranno essere adottate le soluzioni organizzative e gestionali in grado di tutelare la risorsa idrica (acque superficiali e profonde).
- Ad avvio cantiere, l'Impresa dovrà presentare un dettagliato bilancio idrico dell'attività di cantiere.
- L'utilizzo della risorsa idrica dovrà essere ottimizzato: eliminando o riducendo al minimo l'approvvigionamento dall'acquedotto e massimizzando, ove possibile, il riutilizzo delle acque impiegate nelle operazioni di cantiere.
- L'eventuale realizzazione di pozzi o punti di presa superficiali per l'approvvigionamento idrico dovranno essere autorizzati dagli Enti preposti.
- Ove previsto dalle normative regionali, dovrà essere redatto il Piano di gestione delle acque meteoriche, provvedendo alla eventuale acquisizione di specifica autorizzazione per lo scarico delle acque Meteoriche Dilavanti (AMD) rilasciata dall'ente competente per il relativo corpo recettore.

4. Transizione verso l'economia circolare, con riferimento anche a riduzione e riciclo dei rifiuti

- 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,

Relazione di coerenza ai principi DNSH

il riciclaggio e altri tipi di recupero di materiale, conformemente alla gerarchia dei rifiuti e al protocollo UE per la gestione dei rifiuti da costruzione e demolizione.

- Dovrà essere redatto il Piano di Gestione Rifiuti (PGR), dove saranno formulate le necessarie previsioni sulla tipologia dei rifiuti prodotti e le modalità gestionali.

5. Prevenzione e riduzione dell'inquinamento dell'aria, dell'acqua e del suolo

- Per i materiali in ingresso non potranno essere utilizzati componenti, prodotti e materiali contenenti sostanze inquinanti di cui al "Authorization List" presente nel regolamento REACH.
- Per la gestione ambientale del cantiere si rimanda al già previsto Piano ambientale di cantierizzazione (PAC), ove previsto dalle normative regionali o nazionali.
- Per le eventuali attività preliminari di caratterizzazione dei terreni e delle acque di falda dovranno essere adottate le modalità definite dal D.Lgs. 152/06 (*Testo unico ambientale*).
- Dovrà essere garantito il contenimento delle polveri, tramite bagnatura delle aree di cantiere, come prescritto nel PAC.
- I mezzi d'opera impiegati dovranno rispettare i requisiti del vincolo sopracitato, *mitigazione al cambiamento climatico*.

6. Protezione e ripristino della biodiversità e della salute degli ecosistemi

- L'intervento, inteso come Campo Base, non potrà essere svolto all'interno di:
 - terreni coltivati e seminativi con un livello da moderato ad elevato di fertilità del suolo e biodiversità sotterranea, destinabili alla produzione di alimenti o mangimi, come indicato nell'indagine LUCAS dell'UE e nella Direttiva (UE) 2015/1513 (ILUC) del Parlamento europeo e del Consiglio;
 - terreni che corrispondono alla definizione di foresta, laddove per foresta si intende un terreno che corrisponde alla definizione di bosco di cui all'art. 3, comma 3 e 4, e art. 4 del D. lgs 34 del 2018, per le quali le valutazioni previste dall'art. 8 del medesimo decreto non siano concluse con parere favorevole alla trasformazione permanente dello stato dei luoghi;
 - terreni che costituiscono l'habitat di specie (flora e fauna) in pericolo elencate nella lista rossa europea o nella lista rossa dell'IUCN.
- Per gli interventi previsti in aree sensibili sotto il profilo della biodiversità o in prossimità di esse deve essere condotta un'opportuna valutazione che preveda tutte le necessarie misure di mitigazione, nonché la valutazione di conformità rispetto ai regolamenti delle aree protette.

Descrizione elementi di Progetto

Il sistema di cantierizzazione delle opere di progetto individua e caratterizza i cantieri principali (base e operativi) ed i cantieri secondari (aree tecniche ed aree di stoccaggio), prevede l'utilizzo principalmente

Relazione di coerenza ai principi DNSH

della viabilità esistente e fornisce alcune indicazioni sugli aspetti riguardanti la gestione idrica (fornitura e scarico) ed energetica nei cantieri, la gestione dei rifiuti ed il ripristino delle aree di cantiere.

Per lo sviluppo delle attività lavorative sono state individuate un numero di aree di cantiere proporzionale alla lunghezza del tracciato e di conseguenza alla quantità di opere da realizzare per la costruzione dell'infrastruttura. Sarà previsto quindi l'allestimento di aree per lo svolgimento delle attività di costruzione delle opere che comprendono in generale:

- **Cantieri Base:** ospitano box prefabbricati e le attrezzature necessarie per il controllo, la direzione dei lavori e tutte le strutture per le maestranze ed il personale di cantiere (servizi igienici, parcheggi dei mezzi). Inoltre, le aree dovranno prevedere aree operative e di stoccaggio dei materiali da costruzione e delle terre di scavo. La loro ubicazione è prevista prevalentemente nelle vicinanze di aree antropizzate e a ridosso alle viabilità principali per facilitarne il raggiungimento.
- **Cantieri Operativi:** sono aree fisse di cantiere distribuite lungo il tracciato che svolgono la funzione di cantiere-appoggio per tratti d'opera su cui realizzare più manufatti. Al loro interno saranno previste aree logistiche, aree per lo stoccaggio dei materiali da costruzione e di stoccaggio temporaneo delle terre di scavo. Oltre alle normali dotazioni di cantiere, alcune aree saranno dotate di un eventuale impianto di frantumazione.
- **Aree tecniche:** sono le aree in corrispondenza delle opere d'arte che devono essere realizzate, data la loro dimensione e ubicazione, tali cantieri ospiteranno le dotazioni minime di cantiere oltre che aree di stoccaggio materiali da costruzione. Data la loro tipologia e il loro carattere di aree mobili, le aree tecniche si modificheranno e sposteranno parallelamente alla costruzione dell'opera a cui si riferiscono. Principalmente tali aree saranno ubicate nei pressi delle opere d'arte e in avanzamento con la realizzazione del rilevato stradale.
- **Aree di stoccaggio:** non contengono in linea generale impianti fissi o baraccamenti, e sono ripartite in aree destinate allo stoccaggio delle terre da scavo, in funzione della loro provenienza e del loro utilizzo.

Nello specifico il campo base sarà posizionato alla pk 4+190, nel comune di Cerreto di Spoleto, nelle vicinanze della S.S.685, come visibile nella Figura sottostante.

Nella Tabella, invece, è rappresentata la composizione dei cantieri previsti per il tracciato.

Relazione di coerenza ai principi DNSH



Figura 4.1 Localizzazione Campo Base

Tabella 4.2 Elenco aree di cantiere selezionate

LATO	NOME	PK	COMUNE	SUPERFICIE (mq)	DESCRIZIONE
Valle	AT 1	0+225	Vallo di Nera	200	Area Tecnica 1
Valle	AO 1	0+240	Vallo di Nera	200	Cantiere Operativo 1
Valle	AT 2	0+880	Vallo di Nera	655	Area Tecnica 2
Valle	AT 3	0+975	Vallo di Nera	200	Area Tecnica 3
Valle	AT 4	1+425	Ceretto di Spoleto	200	Area Tecnica 4
Valle	AT 5	1+680	Ceretto di Spoleto	300	Area Tecnica 5
Valle	AO 2	1+700	Ceretto di Spoleto	300	Cantiere Operativo 2
Valle	AT 6	1+850	Ceretto di Spoleto	180	Area Tecnica 6
Monte	AT 7	2+350	Ceretto di Spoleto	160	Area Tecnica 7
Valle	AT 8	2+560	Ceretto di Spoleto	260	Area Tecnica 8
Valle	AO 3	2+750	Ceretto di Spoleto	260	Cantiere Operativo 3
Valle	AT 9	2+850	Ceretto di Spoleto	80	Area Tecnica 9
Valle	AT 10	3+040	Ceretto di Spoleto	40	Area Tecnica 10
Monte	AT 11	3+240	Ceretto di Spoleto	95	Area Tecnica 11
Valle	AT 12	3+975	Ceretto di Spoleto	500	Area Tecnica 12

Verifica rispetto dei vincoli

Per fare in modo che l'investimento sia improntato a minimizzare e controllare gli eventuali impatti generati sui sei obiettivi della Tassonomia, all'interno dei cantieri sarà garantita l'adozione di soluzioni

Relazione di coerenza ai principi DNSH

tecniche e procedure operative capaci di evitare la creazione di condizioni di impatto e di facilitare processi di economia circolare.

1. Mitigazione dei cambiamenti climatici

Per minimizzare e controllare gli eventuali impatti sull'obiettivo di mitigazione dei cambiamenti climatici devono essere adottate tutte le strategie disponibili per ottenere un'efficace gestione operativa del cantiere, che permetta il contenimento delle emissioni di gas climalteranti.

Gli aspetti ambientali legati alla fase di cantierizzazione ed al monitoraggio dei possibili impatti che ne possono derivare sono affrontati nella Relazione di Cantierizzazione (T00-CA01-CAN-RE01) e nel Piano di Monitoraggio Ambientale - Relazione Generale (T00-IA11-AMB-RE01). Inoltre, all'interno dello Studio di Impatto Ambientale (T00-IA01-AMB-RE05) sono stati analizzati gli impatti derivanti dalla realizzazione e quindi dalla fase di cantierizzazione dell'opera e le relative misure mitigative adottate. Si sottolinea che saranno utilizzati mezzi d'opera omologati rispetto ai limiti di emissione stabiliti dalle più recenti norme nazionali e comunitarie alla data di inizio lavori.

2. Adattamento ai cambiamenti climatici

Questo aspetto ambientale risulta fortemente correlato alle dimensioni del cantiere ed afferente alle sole aree a servizio degli interventi, cioè a quelle individuate come Campo Base.

Secondo il PAI il campo base di interesse non rientra in aree a pericolosità e rischio frana, ma rientra nella "Fascia A" delle fasce fluviali identificate. Di conseguenza dovranno essere adottate tutte le migliori pratiche per mitigare il rischio.

3. Uso sostenibile e protezione delle risorse idriche e marine

Impianto di trattamento delle acque

La gran parte delle acque reflue da trattare saranno caratterizzate soprattutto da solidi sospesi contenuti nelle acque prodotte dai manufatti di lavaggio ruote, da dilavamento dei piazzali dei cantieri e dalle attività di avanzamento delle lavorazioni.

Oltre ai solidi sospesi, nelle acque reflue saranno presenti olii ed idrocarburi in tracce, non quantificabili, dato il movimento dei mezzi all'interno dell'area di cantiere.

Per questo motivo dovranno essere predisposti opportuni impianti di trattamento delle acque nelle aree di cantiere. Le acque in uscita dai sistemi di trattamento saranno convogliate in opportuni contenitori di raccolta e da qui riutilizzate per quanto possibile, mentre gli esuberanti saranno scaricati nel corpo idrico recettore prossimo all'area di cantiere o eventualmente dispersi nel terreno, mediante sistemi di infiltrazione come pozzi o trincee drenanti che verranno valutati sulla base delle condizioni geologiche ed idrogeologiche specifiche del sito.

Acque meteoriche e di dilavamento

Per ciascuna area di cantiere saranno previste vasche per la sedimentazione e disoleazione delle acque di dilavamento onde assicurare l'abbattimento dei solidi sospesi prodotti durante le fasi di accumulo e dilavamento delle superfici di cantiere. Le acque meteoriche e di dilavamento derivanti dalle lavorazioni e prodotte durante il lavaggio dei piazzali saranno conferite attraverso tubazioni impermeabili alle vasche per il trattamento, successivamente parte verrà riciclata e riutilizzata per le necessità di cantiere, la restante verrà smaltita nelle modalità illustrate.

Lavaggio ruote

Relazione di coerenza ai principi DNSH

I mezzi che lasciano l'area di cantiere dovranno pulire gli pneumatici passando attraverso un apposito manufatto di lavaggio munito di ugelli per il lavaggio delle superfici esterne ed interne delle ruote singole o gemellate. L'acqua di lavaggio sarà convogliata in una vasca di decantazione acque reflue e di seguito inviata all'impianto di trattamento per essere riutilizzata.

Lavaggio betoniere e mezzi di cantiere

Il lavaggio delle cisterne delle betoniere verrà effettuato dalla riserva in dotazione della betoniera. Le acque provenienti dal lavaggio delle cisterne saranno convogliate dapprima in una macchina separatrice dell'inerte per il recupero dello stesso, e successivamente nella vasca di sedimentazione. L'acqua di sfioro dalla vasca sarà inviata all'impianto di trattamento.

Scarichi civili

In merito alla gestione degli scarichi civili provenienti dai cantieri, nelle successive fasi di progettazione dovrà essere valutata la possibilità di allaccio alla rete fognaria pubblica.

In caso contrario si prevedrà, nei cantieri ove è stata prevista l'ubicazione di apprestamenti dotati di servizi igienico-sanitari, dei sistemi di trattamento dei reflui. Occorrerà quindi prevedere un impianto con trattamento primario dei reflui (tipo fossa Imhoff) e trattamento secondario tramite depuratore biologico. A valle dell'impianto, dopo opportuni campionamenti ed analisi per la verifica dei limiti degli inquinanti, si potrà procedere allo scarico nei corpi idrici recettori o alla dispersione nel suolo con i metodi descritti.

4. Transizione verso l'economia circolare, con riferimento anche a riduzione e riciclo dei rifiuti

Nella Relazione gestione materie (T00-GE02-GEO-RE01) è esplicitato come tutti i rifiuti prodotti nel corso della realizzazione dell'intervento saranno gestiti nel pieno rispetto della normativa in materia di recupero/smaltimento dei rifiuti, ai sensi di quanto disciplinato dalla parte IV del D. Lgs. n.152/2006 e s.m.i. In particolare, la corretta gestione dei rifiuti (pericolosi e non) avverrà applicando la procedura operativa che si può riassumere nelle attività di

- individuazione dei codici CER e definizione delle modalità di raccolta,
- identificazione per ogni rifiuto delle aree di deposito temporaneo e/o scarrabili appositamente predisposti e/o contenitori
- definizione delle modalità di trasporto, recupero e/o smaltimento ed identificazione dei soggetti addetti a tali attività.

Per la gestione Materiali l'obiettivo primario è il massimo riutilizzo del materiale scavato: pertanto, lo svolgimento delle attività realizzative sarà improntato al principio di favorire il più possibile il recupero/riutilizzo dei materiali di risulta, rispetto alla relativa gestione come rifiuti presso impianti di recupero/discarda. Infatti, il recupero dei materiali provenienti dagli scavi e dalle demolizioni ed il loro riutilizzo consente una riduzione della fornitura da cava e/o fonti esterne, con evidenti benefici in termini ambientali ed economici.

I volumi complessivi dei movimenti terra relativamente l'alternativa 3 ammontano a 111.180 mc, nei quali è possibile suddividere il volume dei materiali di risulta prodotti dallo scavo in roccia delle pareti chiodate e quelli appartenenti ai materiali ottenuti dagli scavi della galleria naturale, così ripartiti:

- 98.510 mc da scavi all'aperto;
- 12.670 mc da scavi in materiali di altra natura

Relazione di coerenza ai principi DNSH

Per quanto riguarda i fabbisogni dei materiali necessari per i rilevati per l'alternativa 3, è stato calcolato un volume totale necessario di 16.981 mc, a cui vanno sommati 5.693 mc da utilizzarsi per la formazione della fondazione stradale.

In base alle caratteristiche geologiche e geotecniche dei terreni attraversati, si ritiene che il fabbisogno di materiali per rilevati possa essere coperto totalmente dai materiali provenienti dagli scavi, in modo da movimentare un minor quantitativo di materiale da cava.

In termini di materiali movimentati, l'esecuzione dell'alternativa 3 è stimata complessivamente in:

- produzione di circa 111.180 mc di scavi;
- fabbisogno di 22.674 mc di materiale per rilevati e fondazione del corpo stradale.

I volumi complessivi dei movimenti terra sono riportati nella seguente tabella in m³:

Scavi	98.510 mc
Scavi galleria	12.670 mc
Fabbisogni per i rilevati	16.981 mc
Scavi rivalorizzati utili per rilevati (100% proveniente dagli scavi)	16.981 mc
Scavi rivalorizzati utili per strato di fondazione (100% proveniente dagli scavi)	9.791 mc
Materiale da rilevato da approvvigionare da cava	0 mc
Materiale da conferire a discarica e/o in impianti di recupero (in banco)	84.408 mc
Materiale da conferire a discarica e/o in impianti di recupero (smosso)	94.537 mc

La valutazione dei volumi complessivi di scavo è stata condotta tenendo conto delle variazioni di volume conseguenti allo scavo, nel passaggio tra volumi in banco e allo stato smosso (*1,12).

L'alternativa 3 prevede quindi un esubero di materiale da conferire a discarica pari a 94.537 mc, a fronte di un approvvigionamento di materiale da rilevato e per la fondazione stradale pari a 0 mc, in quanto **totalmente coperto dal materiale valorizzabile proveniente dagli scavi.**

Inoltre, l'alternativa 3 necessita di un fabbisogno di calcestruzzo così suddiviso:

- 11.036 mc di cls per le opere d'arte all'aperto (muri, paratie, ecc.);
- 4.136 mc di cls per la galleria.

5. Prevenzione e riduzione dell'inquinamento dell'aria, dell'acqua e del suolo

Gli aspetti ambientali legati alla fase di cantierizzazione ed al monitoraggio dei possibili impatti che ne possono derivare sono affrontati nella Relazione di Cantierizzazione (T00-CA01-CAN-RE01) e nel Piano di Monitoraggio Ambientale - Relazione Generale (T00-IA11-AMB-RE01).

In fase di realizzazione sarà svolta una gestione dei lavori in qualità, che prevedrà che tutti i materiali in ingresso al cantiere siano corredati da specifica documentazione, di origine e di produzione. In particolare, nei materiali in ingresso non potranno essere utilizzati componenti, prodotti e materiali contenenti sostanze inquinanti di cui al "Authorization List" presente nel Regolamento EU n°1907/2006 (REACH). A conferma di ciò si richiederà all'Appaltatore di fornire le Schede tecniche dei materiali e delle sostanze impiegate, al fine di una piena assunzione di responsabilità in fase realizzativa.

Per il contenimento delle emissioni in atmosfera, come specificato per i vincoli del DNSH relativi al primo obiettivo ambientale (*mitigazione dei cambiamenti climatici*), sarà selezionata la miglior proposta, che rientri nell'applicazione di una politica generale di abbattimento dei livelli di emissione in atmosfera di CO₂ e PMI durante la fase di cantierizzazione.

Relazione di coerenza ai principi DNSH

Durante lo svolgimento delle attività di cantiere si prevedono alcune best practice finalizzate ad abbattere la dispersione di polveri nell'atmosfera, nonché a ridurre le emissioni generate dai mezzi di cantiere.

Vengono di seguito individuate, quindi, diverse Best Practices da adottare:

- bagnatura delle terre scavate e del materiale polverulento durante l'esecuzione delle lavorazioni: l'applicazione di specifici nebulizzatori e/o la bagnatura (anche tramite autobotti) permetterà di abbattere l'aerodispersione delle terre conseguente alla loro movimentazione. Questa misura sarà da applicare prevalentemente nei mesi aridi e nelle stagioni in cui si hanno le condizioni di maggior vento;
- copertura e/o bagnatura di cumuli di materiale terroso stoccati: nel caso fosse necessario stoccare temporaneamente le terre scavate in prossimità dell'area di cantiere si procederà alla bagnatura dei cumuli o in alternativa alla copertura degli stessi per mezzo di apposite telonature mobili in grado di proteggere il cumulo dall'effetto erosivo del vento e limitarne la conseguente dispersione di polveri in atmosfera; dovrà essere predisposto un Piano di bagnatura dei cumuli qualora questi debbano permanere all'interno delle aree di cantiere per più di una giornata;
- copertura degli autocarri durante il trasporto del materiale: l'applicazione di appositi teloni di copertura degli automezzi durante l'allontanamento e/o l'approvvigionamento di materiale polverulento permetterà il contenimento della dispersione di polveri in atmosfera;
- limitazione della velocità di scarico del materiale: al fine di evitare lo spargimento di polveri, nella fase di scarico del materiale, quest'ultimo verrà depositato gradualmente modulando l'altezza del cassone e mantenendo la più bassa altezza di caduta;
- bagnatura delle ruote dei mezzi di lavoro in uscita dalle aree di cantiere;
- limitazione delle velocità di transito dei mezzi di cantiere su piste non pavimentate.

Gli impatti potenziali sull'ambiente suolo e sottosuolo derivanti dalle lavorazioni sono riconducibili tutti a sversamenti accidentali da parte delle macchine operatrici:

- scotico terreno vegetale,
- scavi e sbancamenti,
- esecuzione fondazioni,
- formazione rilevati,
- posa in opera di elementi strutturali/prefabbricati.

Per limitare gli impatti sul suolo e gli eventuali sversamenti da parte delle macchine operatrici, si evidenzia che in fase di cantiere verranno attuate idonee procedure operative e misure di gestione del cantiere tali da ridurre in maniera il rischio di contaminazione del suolo. Di conseguenza gli impatti sono da ritenersi moderati e perlopiù legati all'eccezionalità di un evento accidentale.

Per lo smaltimento del materiale in esubero, nell'area sono presenti alcuni impianti utili allo smaltimento del materiale derivante dagli scavi in terre e rocce in qualità di rifiuto (CER 17.05.04).

I dati sono stati reperiti prevalentemente attraverso la consultazione del Catasto Rifiuti della Regione Umbria consultabile online nel Sito di ARPA Umbria e riguardano i seguenti impianti:

- Cava di Poreta (ID 51164) in loc. Poreta, comune di Spoleto, distante circa 16Km dall'opera in progetto con una quantità pari a 18.000 t/anno;
- Cava di Manciano in loc. Manciano, comune di Trevi, distante circa 30Km dall'opera in progetto con una quantità pari a 150.000 t/anno;
- Cava di Collepezzo in loc. Collepezzo, comune di Giano dell'Umbria, distante circa 41Km dall'opera in progetto con una quantità pari a 34.500 t/anno;

Relazione di coerenza ai principi DNSH

- Cava di Maratta Bassa in loc. Marrata Bassa, comune di Terni, distante circa 46Km dall'opera in progetto con una quantità pari a 432.000 t/anno.

Per lo smaltimento del materiale in esubero, nell'area sono presenti alcuni impianti utili allo smaltimento del materiale derivante dagli scavi in terre e rocce in qualità di sottoprodotto.

Tali aree comprendono sia cave in esercizio, che possono essere, al termine o nel corso dell'attività estrattiva e compatibilmente con le fasi produttive, rimodellate con l'apporto delle terre o rocce di scavo, sia cave inattive, per le quali il riempimento ricondurrà a condizioni morfologiche, propedeutiche al recupero ambientale e paesaggistico previsto per le stesse.

- Cava di Poreta (ID 51164) in loc. Poreta, comune di Spoleto, distante circa 16Km dall'opera in progetto con un volume di riambientamento pari a 300.000mc;
- Cava di Serravalle in loc. Serravalle, comune di Norcia, distante circa 24Km dall'opera in progetto con un volume di riambientamento pari a 132.000mc;
- Cava di Moano (ID 18486) in loc. Moano, comune di Foligno, distante circa 28Km dall'opera in progetto con un volume di riambientamento pari a 110.000mc.

Per lo smaltimento del materiale da demolizione dei manufatti esistenti, proveniente dalla demolizione dei muri esistenti e dei manufatti idraulici, nell'area sono presenti i seguenti impianti per il recupero di tale materiale (CER 17.01.07):

- Edilcave srl in loc. Molinaccio, comune di Orvieto, distante circa 34Km dall'opera in progetto con una quantità pari a 49.500 t/anno;
- Gruppo Biagioli in loc. Molinaccio, comune di Orvieto, distante circa 34Km dall'opera in progetto con una quantità pari a 360.000 t/anno e in grado di eseguire anche dei pretrattamenti (eliminazione metalli, triturazione e vagliatura).

Infine, per lo smaltimento del materiale da demolizione della pavimentazione stradale esistente, proveniente dalla demolizione della piattaforma della S.S. 685, nell'area sono presenti i seguenti impianti per il recupero di tale materiale (CER 17.03.02):

- Ecocave srl in loc. San Martino in Campo, Perugia, distante circa 70Km dall'opera in progetto con una quantità pari a 783.258 t/anno e in grado di eseguire anche dei pretrattamenti (triturazione e vagliatura).

Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato "T00-GE02-GEO-RE01 - Relazione gestione materie" e per i particolari sull'ubicazione delle cave e i possibili percorsi consultare la tavola "T00-GE02-GEO-CD01 – Corografia ubicazione cave e discariche".

Le normali operazioni di lavoro nei cantieri possono generare problemi di interazione ed inquinamento dell'ambiente circostante. Per far fronte ai problemi di *rumore* e *vibrazione* occorre effettuare controlli preventivi e in corso d'opera, seguire regole di comportamento ed attuare interventi di mitigazione.

Per quanto riguarda lo studio acustico finalizzato alla verifica della potenziale interferenza sul clima acustico indotto dalle attività di cantiere per la realizzazione delle opere previste nell'ambito del progetto oggetto di studio, è stata sviluppata una modellazione acustica previsionale in SoundPlan 8.2.

Entrando nello specifico, sono stati individuati due scenari di simulazione considerati rappresentativi delle condizioni più gravose dal punto di vista acustico e relativi alle lavorazioni presso le aree tecniche dedicate alla realizzazione dei muri di controripa.

I risultati della modellazione acustica hanno messo in evidenza alcuni superamenti dei limiti acustici che hanno reso necessario ricorrere ad opere di mitigazione acustiche quali barriere acustiche fonoassorbenti.

Relazione di coerenza ai principi DNSH

Barriera	Area di cantiere	H [m]	L [m]
BA_01	AT.3	3	35
BA_02	AT.12	3	105

L'adozione delle barriere ha permesso di ridurre considerevolmente il contributo acustico in facciata agli edifici.

Anche in questo caso, è previsto nel Piano di Monitoraggio Ambientale, la verifica dei livelli acustici in corrispondenza di due postazioni di monitoraggio, poste in prossimità dei ricettori R_02.

Tali misure permetteranno di verificare l'effettivo contributo emissivo ed eventuali condizioni di criticità dei livelli di rumore sul territorio e, più nello specifico, sui ricettori più prossimi.

Ad ogni modo, in fase di esecuzione delle opere in progetto si prevede l'adozione delle seguenti misure per la salvaguardia del clima acustico:

- scelta idonea delle macchine e delle attrezzature da utilizzare, attraverso:
 - la selezione di macchinari omologati, in conformità alle direttive comunitarie e nazionali;
 - l'impiego di macchine per il movimento di terra ed operatrici gommate, piuttosto che cingolate;
 - l'uso di gruppi elettrogeni e compressori insonorizzati di recente fabbricazione.
- manutenzione dei mezzi e delle attrezzature, nell'ambito delle quali provvedere:
 - alla sostituzione dei pezzi usurati;
 - al controllo ed al serraggio delle giunzioni, ecc.
- corrette modalità operative e di predisposizione del cantiere, quali ad esempio:
 - l'orientamento degli impianti che hanno una emissione direzionale (quali i ventilatori) in posizione di minima interferenza;
 - la localizzazione degli impianti fissi più rumorosi alla massima distanza dai ricettori critici;
 - l'utilizzo di basamenti antivibranti per limitare la trasmissione delle vibrazioni;
 - l'installazione di barriere acustiche provvisorie ove necessario;
 - l'imposizione all'operatore di evitare comportamenti inutilmente rumorosi e l'uso eccessivo degli avvisatori acustici, sostituendoli ove possibile con quelli luminosi;
 - la limitazione, allo stretto necessario, delle attività più rumorose nelle prime/ultime ore del pe-periodo di riferimento diurno indicato dalla normativa (vale a dire tra le ore 6 e le ore 8 e tra le 20 e le 22).

6. Protezione e ripristino della biodiversità e della salute degli ecosistemi

All'interno della Relazione Paesaggistica (T00-IA13-AMB-RE01) e alla Relazione di Valutazione di incidenza ambientale (T00-IA12-AMB-RE01) sono riportate tutte le misure per la protezione e il ripristino della biodiversità e della salute degli ecosistemi.

In particolare, l'insieme degli interventi di inserimento paesaggistico-ambientale stati perfezionati con l'obiettivo di:

Relazione di coerenza ai principi DNSH

- integrare gli interventi di adeguamento della S.S.685 con il contesto paesaggistico circostante attraverso la sistemazione a verde di strutture pertinenti il tracciato stradale, quali ad esempio l'area in prossimità degli imbocchi della galleria;
- inerbire ed inverdire le superfici di pertinenza stradale che competono al progetto infrastrutturale sia per motivi funzionali (anti-erosivi e di stabilizzazione in genere), sia per motivi naturalistici di potenziamento, sia per mitigare gli effetti degli interventi sul paesaggio. In tali aree si prevede si prevede l'inverdimento tramite idrosemina ed in alcune aree di intervento la piantumazione di specie arbustive autoctone;
- ripristino ambientale allo scopo di non perdere la funzionalità complessiva degli ecosistemi coinvolti dall'opera progettuale, equilibrando così il danno ecologico arrecato.

Per il contenimento delle ripercussioni ambientali del progetto in esame sono state quindi previste le seguenti tipologie di opere a verde:

- inerbimento;
- rinverdimento delle aree in cui il tracciato esistente si discosta da quello in progetto con specie alto arbustive autoctone;
- rinverdimento con fascia arboreo-arbustiva, in corrispondenza del tratto in cui il progetto si sviluppa in galleria;
- inserimento di una macchia di vegetazione arbustiva di invito per la fauna in corrispondenza di tombini scatolari.

Gli **elementi di verifica richiesti ex ante** (in fase di progettazione) per il caso specifico sono riportati nella tabella sottostante, con riferimento alla relativa documentazione pertinente.

Tabella 4.3 Elementi di verifica richiesti ex ante

Criterio del DNSH	Elementi di verifica richiesti ex ante (in fase di progettazione)	Documentazione tecnica relativa
Mitigazione dei cambiamenti climatici	Presentare dichiarazione del fornitore di energia elettrica relativa all' impegno di garantire fornitura elettrica prodotta al 100% da fonti rinnovabili ; Prevedere l' impiego di mezzi con le caratteristiche di efficienza indicate.	Relazione gestione materie T00-GE02-GEO-RE01 Relazione di Cantierizzazione, T00-CA01-CAN-RE01 Piano di Monitoraggio Ambientale - Relazione Generale, T00-IA11-AMB-RE01
Adattamento ai cambiamenti climatici	Prevedere studio Geologico e idrogeologico relativo alla pericolosità dell'area di cantiere per la verifica di condizioni di rischio idrogeologico; Prevedere studio per valutare il grado di rischio idraulico associato alle aree di cantiere.	Relazione di Cantierizzazione, T00-CA01-CAN-RE01 Parte 2 – Lo scenario di base, T00-IA01-AMB-RE02

Relazione di coerenza ai principi DNSH

Critério del DNSH	Elementi di verifica richiesti ex ante (in fase di progettazione)	Documentazione tecnica relativa
Uso sostenibile e protezione delle acque e delle risorse marine	<p>Verificare la necessità della redazione del Piano di gestione AMD;</p> <p>Presentare, se applicabile, le autorizzazioni allo scarico delle acque reflue;</p> <p>Sviluppare il bilancio idrico della attività di cantiere.</p>	<p>Relazione di Cantierizzazione, T00-CA01-CAN-RE01</p>
Economia circolare	<p>Redazione del Piano di gestione rifiuti;</p> <p>Sviluppo del bilancio materie.</p>	<p>Relazione gestione materie T00-GE02-GEO-RE01</p> <p>Relazione di Cantierizzazione, T00-CA01-CAN-RE01</p>
Prevenzione e riduzione dell'inquinamento	<p>Indicare le limitazioni delle caratteristiche di pericolo dei materiali in ingresso al cantiere;</p> <p>Redazione del PAC, ove previsto dalle normative regionali o nazionali;</p> <p>Verificare sussistenza requisiti per caratterizzazione del sito ed eventuale progettazione della stessa;</p> <p>Indicare l'efficienza motoristica dei mezzi d'opera che saranno impiegati (rispondente ai requisiti della <i>mitigazione al cambiamento climatico</i>);</p> <p>Verificare piano zonizzazione acustica indicando la necessità di presentazione della deroga al rumore.</p>	<p>Relazione di Cantierizzazione, T00-CA01-CAN-RE01</p> <p>Piano di Monitoraggio Ambientale - Relazione Generale, T00-IA11-AMB-RE01</p> <p>Richiesta all'Appaltatore</p> <p>Studio acustico T00-IA07-AMB-RE01.</p> <p>Relazione di Cantierizzazione, T00-CA01-CAN-RE01</p> <p>Piano di Monitoraggio Ambientale - Relazione Generale, T00-IA11-AMB-RE01</p>
Protezione e ripristino della biodiversità e degli Ecosistemi	<p>Verificare che la localizzazione dell'opera non sia all'interno delle aree sopra indicate;</p> <p>Per gli edifici situati in aree sensibili sotto il profilo della biodiversità o in prossimità di esse, fermo restando le aree di divieto, bisognerà prevedere: la verifica preliminare, mediante censimento florofaunistico, dell'assenza di habitat di specie (flora e fauna) in pericolo elencate nella lista rossa europea o nella lista rossa dell'IUCN; per gli interventi situati in siti della Rete Natura 2000, o in prossimità di essi, sarà necessario sottoporre l'intervento a Valutazione di Incidenza (DPR 357/97); per aree naturali protette (quali ad esempio parchi nazionali, parchi</p>	<p>Valutazione di incidenza ambientale - relazione generale T00-IA12-AMB-RE01</p>

Relazione di coerenza ai principi DNSH

Criterio del DNSH	Elementi di verifica richiesti ex ante (in fase di progettazione)	Documentazione tecnica relativa
	interregionali, parchi regionali, aree marine protette etc), nulla osta degli enti competenti.	

Gli **elementi di verifica richiesti ex post** per il caso specifico sono riportati nella tabella sottostante, suddivisi per i criteri del DNSH.

Tabella 4.4 Elementi di verifica ex post

Criterio del DNSH	Elementi di verifica richiesti ex post
Mitigazione dei cambiamenti climatici	Presentare certificazione rilasciata dal GSE che dia evidenza di origine rinnovabile dell’energia elettrica consumata ; Presentare dati dei mezzi d’opera impiegati .
Adattamento ai cambiamenti climatici	Verifica dell’adozione di eventuali misure di mitigazione del rischio ; Relazione geologica e idrogeologica relativa alla pericolosità dell’area attestante l’assenza di condizioni di rischio idrogeologico; Verifica documentale e cartografica necessaria a valutare il grado di rischio idraulico associato alle aree coinvolte condotta da tecnico abilitato con eventuale identificazione dei necessari presidi di adattabilità da porre in essere.
Uso sostenibile e protezione delle acque e delle risorse marine	Verificare, ove previsto in fase “Ex Ante”, la redazione del Piano di gestione AMD ; Verificare, ove previsto in fase “Ex Ante”, la presentazione delle autorizzazioni allo scarico delle acque reflue ; Verificare l’avvenuta redazione del bilancio idrico della attività di cantiere .
Economia circolare	Relazione finale con l’ indicazione dei rifiuti prodotti , da cui emerga la destinazione ad una operazione “R”; Attivazione procedura di gestione terre e rocce da scavo di cui al D.P.R. n.120/2017.
Prevenzione e riduzione dell’inquinamento	Presentare le schede tecniche dei materiali utilizzati ; Se realizzata, dare evidenza della caratterizzazione del sito ; Dare evidenza della deroga al rumore presentata .
Protezione e ripristino della biodiversità e degli Ecosistemi	-----

4.4.2 Scheda Tecnica n. 28 – Collegamenti terrestri e illuminazione stradale

Ambito di applicazione

La Scheda Tecnica 28 – Collegamenti terrestri e illuminazione stradale – fornisce gli elementi di rispetto ai criteri DNSH relativamente ad interventi di costruzione, ammodernamento, manutenzione e gestione di strade, autostrade, strade urbane e altri passaggi per veicoli e pedoni, lavori di superficie su strade, autostrade, strade urbane, ponti o gallerie e costruzione di piste di campi di aviazione, compresa la fornitura di servizi degli studi di architettura, di ingegneria, di stesura di progetti, di ispezione edile e i servizi

Relazione di coerenza ai principi DNSH

di indagine e di mappatura e simili, nonché l'esecuzione di collaudi fisici, chimici o di prove analitiche di altro tipo di tutti i tipi di materiali e prodotti.

Inoltre, questa Scheda Tecnica contiene una parte relativa all'illuminazione stradale, in particolare all'installazione di nuovi impianti di illuminazione, dell'installazione di apparecchi differenti da quelli esistenti, alla sostituzione delle sorgenti luminose, le lampade o gli apparecchi di illuminazione con apparecchiature analoghe in impianti esistenti.

Principi Guida

L'attenzione deve essere rivolta agli impatti generati sugli aspetti ambientali sia nella fase realizzativa, sia operativa sia gestionale, cioè manutentiva, di queste opere.

Vincoli DNSH

Di seguito una sintesi dei vincoli DNSH previsti per la Scheda Tecnica in analisi per gli investimenti che ricadono in Regime 2, che non devono, cioè, contribuire sostanzialmente alla mitigazione dei cambiamenti climatici, ma per i quali è necessario il mero *rispetto del principio DNSH*. Per maggiori dettagli si rimanda alla descrittiva della stessa Scheda Tecnica, come riportata nella *Guida operativa per il rispetto del principio del DNSH*.

1. Mitigazione dei cambiamenti climatici

- L'infrastruttura non è adibita al trasporto e allo stoccaggio di combustibili fossili.
- Nel caso di una nuova infrastruttura o di una ristrutturazione importante, l'infrastruttura è stata resa a prova di clima conformemente a un'opportuna prassi, che includa il calcolo dell'impronta di carbonio e il costo ombra del carbonio chiaramente definito.
- Rispetto delle specifiche tecniche e le clausole contrattuali, definite dai CAM (Criteri Ambientali Minimi) per l'acquisizione di sorgenti luminose per l'illuminazione pubblica, l'acquisizione di apparecchi per illuminazione pubblica e l'affidamento del servizio di progettazione di impianti per illuminazione pubblica secondo il decreto del 27 settembre 2017 del Ministero per la Transizione Ecologica ex Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.

2. Adattamento ai cambiamenti climatici

- Conduzione di un'analisi dei rischi climatici fisici che pesano sull'intervento da realizzare: la valutazione deve essere realizzata in rispondenza dei requisiti descrittivi all'Appendice A del Regolamento Delegato UE 2021/2139. Se l'analisi dovesse identificare dei rischi, procedere alla definizione delle soluzioni di adattamento, che possano ridurre il rischio fisico climatico individuato.

3. Uso sostenibile e protezione delle risorse idriche e marine

- Condurre uno studio sulle possibili interazioni tra intervento e matrice acque, riconoscendo gli elementi di criticità e le relative azioni mitigative.

4. Transizione verso l'economia circolare, con riferimento anche a riduzione e riciclo dei rifiuti

- 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

Relazione di coerenza ai principi DNSH

dalla decisione 2000/532/CE) prodotti in cantiere è preparato per il riutilizzo, il riciclaggio e altri tipi di recupero di materiali, conformemente alla gerarchia dei rifiuti e al protocollo UE per la gestione dei rifiuti da costruzione e demolizione.

- Dovrà essere redatto il Piano di Gestione Rifiuti (PGR), dove saranno formulate le necessarie previsioni sulla tipologia dei rifiuti prodotti e le modalità gestionali.
- Dovranno essere adottate le misure nazionali volte al riutilizzo del fresato d'asfalto.

5. Prevenzione e riduzione dell'inquinamento dell'aria, dell'acqua e del suolo

- Si adottano le indicazioni previste al medesimo punto della Scheda Tecnica n.5 (*Interventi edili e cantieristica generica non connessi con la costruzione/rinnovamento di edifici*).
- Se necessario il rumore e le vibrazioni derivanti dall'uso delle infrastrutture dovranno essere mitigati introducendo misure in conformità alla direttiva 2002/49/CE ed al Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n. 194 "Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale".

6. Protezione e ripristino della biodiversità e della salute degli ecosistemi

- L'intervento non potrà essere svolto all'interno di:
 - terreni coltivati e seminativi con un livello da moderato ad elevato di fertilità del suolo e biodiversità sotterranea, destinabili alla produzione di alimenti o mangimi, come indicato nell'indagine LUCAS dell'UE e nella Direttiva (UE) 2015/1513 (ILUC) del Parlamento europeo e del Consiglio;
 - terreni che corrispondono alla definizione di foresta, laddove per foresta si intende un terreno che corrisponde alla definizione di bosco di cui all'art. 3, comma 3 e 4, e art. 4 del D. lgs 34 del 2018, per le quali le valutazioni previste dall'art. 8 del medesimo decreto non siano concluse con parere favorevole alla trasformazione permanente dello stato dei luoghi;
 - terreni che costituiscono l'habitat di specie (flora e fauna) in pericolo elencate nella lista rossa europea o nella lista rossa dell'IUCN.
- Per gli interventi previsti in aree sensibili sotto il profilo della biodiversità o in prossimità di esse deve essere condotta un'opportuna valutazione che preveda tutte le necessarie misure di mitigazione nonché la valutazione di conformità rispetto ai regolamenti delle aree protette.
- Dovranno essere previste misure di mitigazione per evitare collisioni con la fauna selvatica.

Descrizione elementi di Progetto

Il tracciato della S.S.685 preso in esame è quello di fondo valle Nera che va dal km 41+500 (1 km dopo l'abitato di Borgo Cerreto) al km 51+500 (300 m prima dello svincolo con la S.P. 469 in prossimità di Castel San Felice); all'interno di questo è stato individuato come 3° Stralcio, in relazione ai finanziamenti disponibili, il tratto dal Km 41+500 al km 45+650 (circa 2 km prima dell'abitato di Piedipaterno).

L'obiettivo comune alle tre alternative consiste nell'adeguamento alla sezione tipo C2 per le strade extraurbane secondarie prevista dal D.M. del 5 novembre 2001, avente una larghezza complessiva della piattaforma pari a 9,50 m (circa 2,00 m superiore rispetto all'attuale) con le relative prestazioni in termini di intervallo di velocità di progetto, lunghezze minime di visuale libera e di allargamento delle corsie per la corretta iscrizione dei veicoli in curva e per le verifiche di visibilità.

Tale obiettivo deriva dalla volontà di eliminare o mitigare le criticità attualmente presenti nel tratto stradale oggetto di intervento, riassumibili come segue:

- dimensioni della piattaforma, attualmente larga mediamente 7,50 m con corsie da 3,25-3,50 m, che in corrispondenza delle curve di raggio inferiore rappresentano un fattore di rischio elevato quando si incrociano due veicoli pesanti/ingombranti;
- curve con raggio di curvatura inferiori ai 118m (minimi per una strada di categoria C, par. 5.2.4 del DM2001) e che quindi non consentono la velocità di progetto minima prevista per le strade extraurbane secondarie (60 km/h);
- assenza di adeguati allargamenti trasversali della piattaforma per garantire un'adeguata visuale libera in curva, che rappresenta un ulteriore fattore di rischio.

La seguente descrizione è attinente, oltre al tracciato di progetto, all'impianto di illuminazione dell'unica galleria prevista in progetto, di lunghezza complessiva pari a 115 m, situata dal km 0+800.00 al Km 0+995.00 composta da una galleria naturale e due tratti di ingresso/uscita:

- GA, dal Km 0+880.00 al Km 0+900.00, L = 20 m;
- GN, dal Km 0+900.00 al Km 0+970.00, L = 70 m;
- GA, dal Km 0+970.00 al Km 0+995.00, L = 25 m.

La galleria sarà dotata di impianto di illuminazione in ossequio ai disposti delle linee guida Anas 2009 per le nuove costruzioni ed alle disposizioni nella stessa richiamate. La norma tecnica di riferimento sono le UNI 11095 "Luce e Illuminazione – Illuminazione delle gallerie stradali" la quale definisce i requisiti illuminotecnici relativi alla progettazione degli impianti.

Nelle gallerie, l'impianto di illuminazione deve consentire un adeguato comfort visivo per gli utenti anche nelle ore diurne garantendo ai conducenti dei veicoli l'entrata e l'uscita del tratto coperto a velocità almeno pari al limite di velocità locale con un grado di sicurezza non inferiore a quello presente nei tratti di strada di cui fa parte la galleria, in condizioni adeguate di comfort visivo.

Verifica rispetto dei vincoli

1. Mitigazione dei cambiamenti climatici

Per minimizzare e controllare gli eventuali impatti sull'obiettivo di mitigazione dei cambiamenti climatici devono essere adottate tutte le strategie disponibili per ottenere un'efficace gestione operativa del cantiere, che permetta il contenimento delle emissioni di gas climalteranti.

Relazione di coerenza ai principi DNSH

Per quanto riguarda gli impatti sull’atmosfera all’interno dello studio acustico è evidenziato come lo scenario futuro di progetto determina una diminuzione significativa delle concentrazioni stimate; pertanto, la valutazione di qualità dell’aria futura è in significativo miglioramento rispetto allo stato attuale descritto dalla stazione di Perugia presa a riferimento all’interno dello studio acustico.

2. Adattamento ai cambiamenti climatici

È stata eseguita una valutazione del rischio climatico e della vulnerabilità con la quale identificare i rischi tra quelli elencati nella tabella nella Sezione II dell’Appendice A del Regolamento Delegato (UE) 2021/2139, che integra il Regolamento (UE) 2020/852 del Parlamento e del Consiglio, fissando i Criteri di Vaglio Tecnico che consentono di determinare a quali condizioni si possa considerare che un’attività economica contribuisce in modo sostanziale alla mitigazione dei cambiamenti climatici o all’adattamento ai cambiamenti climatici e se non arreca un danno significativo a nessun altro obiettivo ambientale.

L’analisi di vulnerabilità, effettuata con particolare riferimento alla Sezione dedicata all’Adattamento ai cambiamenti climatici (resilienza climatica), ha permesso di identificare i rischi climatici fisici rilevanti per l’investimento in studio. L’analisi di vulnerabilità è stata valutata sia per le condizioni di clima attuale sia per quelle previste di clima futuro, così come definito all’**Allegato A – Valutazione del rischio climatico e della vulnerabilità**, a cui si rimanda per maggiori dettagli.

Tabella 4.5 Analisi di vulnerabilità relativa alla modifica della rete stradale, contestualmente alla realizzazione della prima linea tranviaria di Bologna (Linea Rossa)

ANALISI DI VULNERABILITÀ		
Clima attuale		Realizzazione opera di collegamento terrestre
Erosione del suolo	Eventi Cronici	Medio - basso
Ondate di calore	Eventi acuti	Basso
Ondate di freddo		Basso
Trombe d’aria		Basso
Forti precipitazioni		Medio - basso
Inondazione fluviale		Medio - basso
Frana		Medio

3. Uso sostenibile e protezione delle risorse idriche e marine

Si fa riferimento al medesimo punto della Scheda Tecnica 5.

4. Transizione verso l'economia circolare, con riferimento anche a riduzione e riciclo dei rifiuti

Si fa riferimento al medesimo punto della Scheda Tecnica 5.

5. Prevenzione e riduzione dell'inquinamento dell'aria, dell'acqua e del suolo

Relazione di coerenza ai principi DNSH

Si fa riferimento al medesimo punto della Scheda Tecnica 5.

6. Protezione e ripristino della biodiversità e della salute degli ecosistemi

Si fa riferimento al medesimo punto della Scheda Tecnica 5. All'interno della Relazione Paesaggistica (T00-IA13-AMB-RE01) e alla Relazione di Valutazione di incidenza ambientale (T00-IA12-AMB-RE01) sono riportate tutte le misure per la protezione e il ripristino della biodiversità e della salute degli ecosistemi.

Gli **elementi di verifica richiesti ex ante** (in fase di progettazione) per il caso specifico sono riportati nella tabella sottostante, con riferimento alla relativa documentazione pertinente.

Critério del DNSH	Elementi di verifica richiesti ex ante (in fase di progettazione)	Documentazione tecnica relativa
Mitigazione dei cambiamenti climatici	Requisiti specifici relativi all'illuminazione stradale.	
Adattamento ai cambiamenti climatici	Conduzione analisi dei rischi climatici fisici .	Allegato A
Uso sostenibile e protezione delle acque e delle risorse marine	Analisi delle possibili interazioni con matrice acque e definizione azioni mitigative .	Capitolo 4.4.1
Economia circolare	Redazione del Piano di gestione rifiuti .	Capitolo 4.4.1 Presente documento
Prevenzione e riduzione dell'inquinamento	Piano di mitigazione acustica .	Capitolo 4.4.1 Capitolo 4.4.1
Protezione e ripristino della biodiversità e degli Ecosistemi	Verificare che la localizzazione dell'opera non sia all'interno delle aree di divieto sopra indicate; Per le opere situate in aree sensibili sotto il profilo della biodiversità o in prossimità di esse, fermo restando le aree di divieto, bisognerà prevedere: la verifica preliminare, mediante censimento floro-faunistico, dell'assenza di habitat di specie (flora e fauna) in pericolo elencate nella lista rossa europea o nella lista rossa dell'IUCN; per gli interventi situati in siti della Rete Natura 2000, o in	Capitolo 4.4.1 Capitolo 4.4.1 Presente documento

Relazione di coerenza ai principi DNSH

Criterio del DNSH	Elementi di verifica richiesti ex ante (in fase di progettazione)	Documentazione tecnica relativa
	<p>prossimità di essi, sarà necessario sottoporre l'intervento a Valutazione di Incidenza (DPR 357/97); per aree naturali protette (quali ad esempio parchi nazionali, parchi interregionali, parchi regionali, aree marine protette etc) nulla osta degli enti competenti;</p> <p>Verificare la presenza di ecodotti.</p>	

Tabella 4.6 Elementi di verifica richiesti ex ante

Gli **elementi di verifica richiesti ex post** per il caso specifico sono riportati nella tabella sottostante, suddivisi per i criteri del DNSH.

Tabella 4.7 Elementi di verifica ex post

Criterio del DNSH	Elementi di verifica richiesti ex post
Mitigazione dei cambiamenti climatici	Evidenza da parte di un ente verificatore indipendente della conformità del processo di calcolo della impronta di carbonio relativamente ai seguenti aspetti: delimitazione del progetto; definizione del periodo di valutazione; tipi di emissione da includere (scelta dei fattori di emissione, stime conservative, etc.); quantificazione delle emissioni assolute del progetto; individuazione e quantificazione delle emissioni di riferimento; calcolo delle emissioni relative.
Adattamento ai cambiamenti climatici	Verifica adozione delle soluzioni di adattamento climatico eventualmente individuate.
Uso sostenibile e protezione delle acque e delle risorse marine	Verificare l' adozione delle azioni mitigative previste dalla analisi delle possibili interazioni.
Economia circolare	Relazione finale con l' indicazione dei rifiuti prodotti , da cui emerga la destinazione ad una operazione "R"; Attivazione procedura di gestione terre e rocce da scavo di cui al D.P.R. n.120/2017 o motivarne l'esclusione.
Prevenzione e riduzione dell'inquinamento	-----

Relazione di coerenza ai principi DNSH

Critero del DNSH	Elementi di verifica richiesti ex post
Protezione e ripristino della biodiversità e degli Ecosistemi	-----

5 STIMA DELLE EMISSIONI DI GAS SERRA

Obiettivo del presente capitolo è stimare le emissioni di gas serra (GHG – Greenhouse Gas) derivanti dai lavori di adeguamento della sezione C2 dal km 41+500 al km 45+650 (Stralcio III).

5.1 IL CAMBIAMENTO CLIMATICO: UNA SFIDA E UN’OPPORTUNITÀ

I cambiamenti climatici sono stati universalmente identificati come una delle maggiori sfide che le nazioni, i governi, i sistemi economici e i cittadini dovranno affrontare nei prossimi decenni: hanno infatti implicazioni rilevanti sia per i sistemi naturali sia per quelli umani, e possono portare ad un impatto significativo in merito all’uso delle risorse, ai processi produttivi e alle attività economiche.

L’Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) è l’organismo internazionale istituito dalle Nazioni Unite per valutare in modo comparativo ed indipendente lo stato della ricerca mondiale sui cambiamenti climatici.

Già nel rapporto di valutazione rilasciato nel 2007, IPCC concludeva che oltre il 90% del fenomeno del riscaldamento globale fosse causato da attività di origine antropica. Nel VI Rapporto di valutazione rilasciato nel 2022, l’IPCC afferma con maggior decisione che la situazione sta peggiorando e che la causa è senza dubbio l’attività antropica, identificando il cambiamento climatico come una minaccia al benessere umano e alla salute del Pianeta. Il rapporto assicura però che sia ancora possibile agire per evitare le peggiori conseguenze, anche se il tempo di azione è ormai limitato.

I principali gas aventi effetto serra risultanti da attività antropiche, così come indicato nel Protocollo di Kyoto, sono l’anidride carbonica (CO₂), il metano (CH₄), l’ossido di azoto (N₂O), oltre ad altri gas di origine antropica quali HFC, PFC e SF₆.

Il GHG più rilevante è rappresentato dall’anidride carbonica (CO₂), che viene prodotta dalla combustione di fonti fossili come carbone, petrolio e metano.

La rendicontazione di un inventario esaustivo dei GHG può migliorare la conoscenza in merito alle proprie emissioni; tale strumento sta progressivamente diventando un aspetto rilevante per i rapporti con gli stakeholder e per l’emergere di nuove politiche e prescrizioni ambientali che mirano a ridurre le emissioni di GHG.

Significative emissioni di GHG sono infatti associabili ad un incremento dei costi, anche senza particolari prescrizioni legislative. Inoltre, gli stakeholder possono percepire le emissioni dirette e indirette legate alle attività svolte come potenziali passività, che devono essere comunque gestite e possibilmente ridotte.

Infine, la rendicontazione delle emissioni può aiutare ad identificare le migliori opportunità di riduzione, portando al miglioramento nell’utilizzo delle materie prime e dell’efficienza energetica, così come allo sviluppo di nuovi servizi in grado di ridurre l’impatto dei GHG.

La conduzione di un inventario rigoroso è quindi un prerequisito fondamentale per stabilire target per le successive fasi di monitoraggio e rendicontazione.

5.2 STANDARD DI RIFERIMENTO

Le emissioni di GHG sono state stimate in relazione agli Scope 1, 2 e 3, secondo le linee guida del **Greenhouse Gas Protocol – “A Corporate Accounting and Reporting Standard”**, redatto dal World Business Council for Sustainable Development (WBCSD), da qui in avanti nominato “GHG Protocol”.

Tabella 5.1: Glossario

Definizione

GHG	Greenhouse Gas – Gas avente effetto serra
-----	---

Relazione di coerenza ai principi DNSH

Definizione

IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change, è il forum scientifico di riferimento sul riscaldamento globale, formato da esperti nel campo dei cambiamenti climatici di due organismi delle Nazioni Unite (WMO e UNEP).
ISO	International Standards Organisation
CO₂e	Anidride carbonica equivalente, unità di misura del potenziale di riscaldamento globale a cui vengono riportate le emissioni dei vari GHG.
GWP	Potenziale di riscaldamento globale dei diversi GHG. Fattore che descrive l'impatto come forza radiante di un'unità di massa di un dato GHG rispetto ad un'unità equivalente di biossido di carbonio nell'arco di un determinato periodo di tempo (generalmente 100 anni).
Scope 1	Emissioni dirette di GHG provenienti da installazioni presenti all'interno dei confini organizzativi.
Scope 2	Emissioni indirette da consumo energetico relative alla produzione di energia (elettrica, termica) importata e consumata dall'organizzazione.
Scope 3	Altre emissioni indirette correlate a viaggi del personale, trasporto prodotti, materiali, persone, rifiuti, alla produzione delle materie prime e materiali acquistati, all'uso dei prodotti da parte del consumatore/cliente.

La tipologia di emissioni, secondo le indicazioni dello standard di riferimento, è suddivisa come segue:

- Scope 1: emissioni dirette;
- Scope 2: emissioni indirette da consumo di energia elettrica;
- Scope 3: altre emissioni indirette.

Nella rendicontazione dell'inventario devono essere quantificate le emissioni dei GHG contemplati nel Protocollo di Kyoto:

- **CO₂** - Carbon dioxide
- **CH₄** - Methane
- **N₂O** - Nitrous oxide
- **SF₆** - Sulfur hexafluoride
- **HFC** - Hydrofluorocarbons
- **NF₃** - Nitrogen trifluoride
- **PFC** - Perfluorocarbons

Eventuali emissioni di GHG non richiesti dal suddetto documento (per esempio CFC, NO_x, CO, ecc.) non devono essere contabilizzate nello Scope 1, ma separatamente.

Relazione di coerenza ai principi DNSH

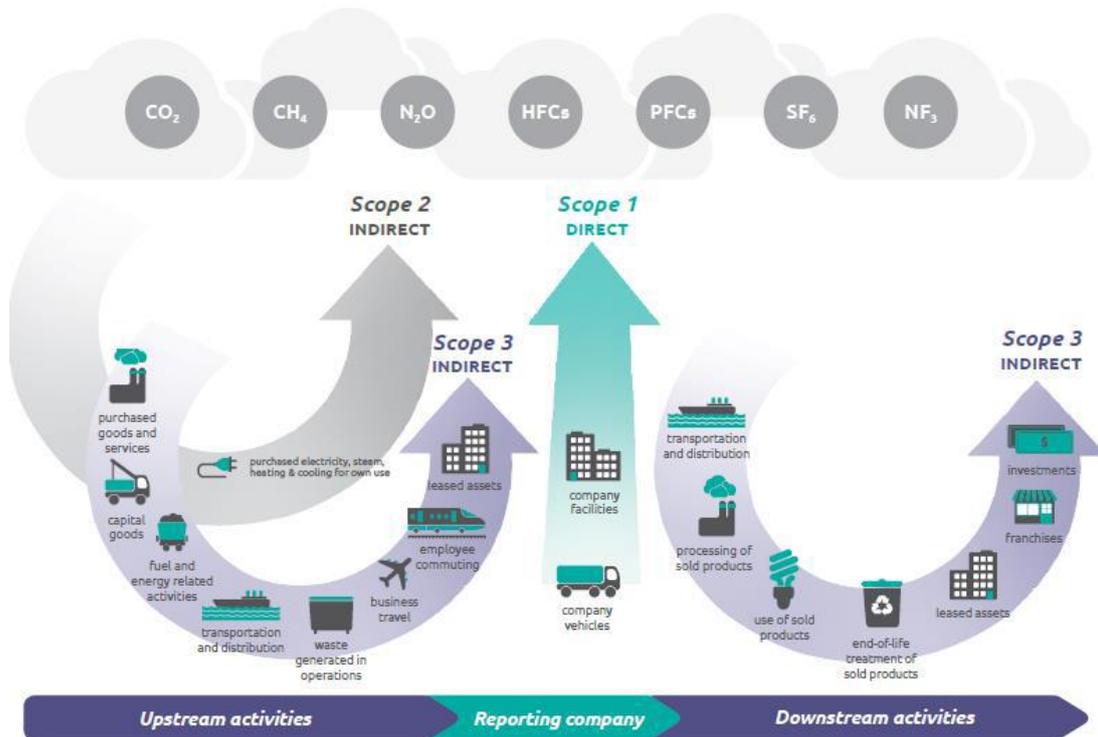


Figura 5.1: Suddivisione delle emissioni di GHG in Scope 1, 2 e 3 (The Greenhouse Gas Protocol)

I risultati devono essere espressi in quantità di CO₂e e su un orizzonte temporale di 100 anni (GWP₁₀₀). Il GWP₁₀₀ quantifica il potenziale di riscaldamento globale (espresso in kg CO₂e) che ha una sostanza su un orizzonte temporale di 100 anni rispetto alla CO₂. Sono valori periodicamente aggiornati dall'International Panel on Climate Change (IPCC).

Tabella 5.2: GWP100: fonte IPCC - Sixth Assessment Report (AR6)

Substance	GWP ₁₀₀
Carbon dioxide	1
Methane	27.9
Nitrous oxide	273
Hydrofluorocarbons	
HFCs	4 ÷ 12.400
Perfluorinated compounds	
Sulfur hexafluoride	25.200
Nitrogen trifluoride	17.400
PFC	6.630 ÷ 11.100

5.3 METODOLOGIA DI CALCOLO DELLE EMISSIONI

L'approccio più comune per il calcolo delle emissioni di GHG si basa sull'applicazione di fattori di emissione documentati, che mettono in relazione le emissioni di gas a effetto serra a una misura di attività "proxy" relativa alla fonte di emissione.

Relazione di coerenza ai principi DNSH

Il metodo di calcolo utilizzato per la stima delle emissioni di GHG si basa sulla moltiplicazione dei dati di attività relativi alle fonti di GHG per adeguati fattori di emissione di GHG selezionati.

Dati attività x EF = emissioni di gas a effetto serra

EF: *Emission Factor* - fattore di correlazione tra i dati relativi all'attività e le emissioni di GHG.

Questa metodologia è stata scelta per ridurre al minimo l'incertezza, al fine di fornire risultati accurati, coerenti e ripetibili. È ritenuta la metodologia più adatta per il calcolo delle emissioni, poiché consente di scegliere i più appropriati fattori di emissione a seconda della zona geografica di appartenenza.

Sono quindi state selezionate, per i fattori di emissione di ogni attività, delle fonti riconosciute a livello internazionale (ad esempio ISPRA, EPA, DEFRA), in grado di fornire fattori di emissione adeguati e aggiornati, coerenti e in grado di produrre risultati accurati e ripetibili.

Dove non è stato possibile applicare fattori di emissione diretti, per mancanza di disponibilità di dati, sono state stimate le emissioni di GHG attraverso una modellazione con software openLCA, applicando dati secondari presenti all'interno del database Ecoinvent.

I risultati delle stime effettuate rappresentano il totale delle emissioni di GHG e sono riportati in termini di:

- Tonnellate di CO₂ equivalente (t CO₂e), complessive in valore assoluto;
- Tonnellate di CO₂ equivalente (t CO₂e), per Scope e attività.

5.4 CONFINI DEL SISTEMA

5.4.1 Confini organizzativi

Il presente inventario dei GHG costituisce una prima stima quantitativa non esaustiva dei processi di cantiere dei lavori di adeguamento della sezione C2 dal km 41+500 al km 45+650 (Stralcio III).

L'approccio scelto per l'analisi e quantificazione dei GHG è quello del "controllo operativo", per cui sono state contabilizzate tutte le emissioni di GHG sulle quali si ha un diretto controllo.

Al momento della redazione della presente relazione non è disponibile una documentazione adeguata alle finalità dello studio. Pertanto, laddove non disponibili informazioni di dettaglio è stato valutato qualitativamente il contributo delle attività attraverso una stima delle emissioni di GHG mediante dati di letteratura.

5.4.2 Confini operativi e fonti censite

I confini operativi dell'analisi sono rappresentati dalle attività svolte per il cantiere di realizzazione dei lavori di adeguamento della sezione C2 dal km 41+500 al km 45+650 (Stralcio III).

Le fonti di emissione censite, caratterizzate e rendicontate nel presente Inventario sono riportate nella tabella sottostante.

Tabella 5.3: Fonti di emissione censite

Ambito	Cantiere
Scope 1	Consumo di gasolio per il funzionamento mezzi d'opera di cantiere.
Scope 2	Consumo di energia elettrica prelevata dalla rete per il cantiere.

Relazione di coerenza ai principi DNSH

Ambito	Cantiere
Scope 3	Approvvigionamento dei materiali, compreso il trasporto per il cantiere e trattamento finale dei materiali di scarto, compreso il conferimento al loro destino finale.

A causa della scarsità di dati specifici l’analisi è stata concentrata sulle categorie sopra riportate.

5.4.3 Confini temporali

Nel presente documento sono state stimate le emissioni di GHG connesse alla realizzazione dei lavori di adeguamento della sezione C2 dal km 41+500 al km 45+650 (Stralcio III).

I confini temporali del presente studio si riferiscono, per quanto riguarda la realizzazione dell’opera, alle emissioni prodotte durante l’intera durata del cantiere.

5.5 RACCOLTA DATI

I valori di ingresso per il calcolo delle emissioni sono stati desunti dagli elaborati di progetto; qualora non disponibili dati di progetto, sono stati presi a riferimento dati di inventario pertinenti.

5.5.1 Fase di cantiere dei lavori di adeguamento della sezione C2 dal km 41+500 al km 45+650 (Stralcio III)

In assenza di dati pertinenti, per la stima delle emissioni di GHG, sono stati utilizzati dati di inventario (database Ecoinvent v 3.8 – 2021; *impact method*: GWP-GHG) relativamente a

- il consumo di carburante, in particolare gasolio, per il funzionamento mezzi d’opera,
- il consumo di energia elettrica in fase di cantiere,
- l’approvvigionamento di materiali (produzione e trasporto al cantiere) necessari alla realizzazione dell’opera ed il trattamento finale dei materiali di scarto.

Per una stima delle emissioni di CO₂, relative all’approvvigionamento dei materiali necessari alla realizzazione dell’opera, più accurata ed allineata al progetto sono stati utilizzati dati desunti dagli elaborati e/o di letteratura. In particolare, la tabella sottostante riporta un elenco dei dati utilizzati.

Tabella 5.4: Dati desunti dagli elaborati di progetto e/o di letteratura utilizzati per la stima delle emissioni di GHG

Parametro	Quantità	u.m.
<i>Dati primari da progetto</i>		
Lunghzza totale della sezione C2	4’228	m
Larghezza media della sezione C2	10	m
Spessore totale del bitume	0,24	m
Spessore totale della ghiaia	0,20	m
Totale scavi	111’180	mc
Totale reinterri	22’674	mc
Totale materiale da conferire a discarica o a recupero	178’945	mc
Materiale da conferire a recupero (80% del totale)	143’156	mc

Relazione di coerenza ai principi DNSH

Parametro	Quantità	u.m.
Materiale da conferire a discarica (20% del totale)	35'789	mc
Totale calcestruzzo	15'172	mc
Approvvigionamenti – Cava di Poreta	16	km
Approvvigionamenti – Cava di Le Pure	28	km
Approvvigionamenti – Cava di Moano	28	km
Smaltimento in qualità di rifiuto – Cava di Poreta	16	km
Smaltimento in qualità di rifiuto – Cava di Manciano	30	km
Smaltimento in qualità di rifiuto – Cava di Collepezzo	41	km
Smaltimento in qualità di rifiuto – Cava di Maratta Bassa	46	km
Smaltimento in qualità di sottoprodotto – Cava di Poreta	16	km
Smaltimento in qualità di sottoprodotto – Cava di Serravalle	24	km
Smaltimento in qualità di sottoprodotto – Cava di Moano	28	km
<i>Dati secondari da letteratura e da stime</i>		
Densità del bitume	1,3256	ton/mc
Densità della ghiaia	1,8355	ton/mc
Densità del calcestruzzo	2,4	ton/mc
Densità del terreno	1,3	ton/mc
Totale bitume	10'147,2	mc
Totale ghiaia	8'456	mc
Distanza media degli approvvigionamenti	24	km
Distanza media degli smaltimenti in qualità di rifiuti	33,25	km
Distanza media degli smaltimenti in qualità di sottoprodotto	22,67	km
Processo elettricità da dataset	1'670'060	kWh
Processo diesel da dataset	15'347'640	MJ

5.6 ANALISI DEI RISULTATI

5.6.1 Scope 1, 2 e 3 – Cantiere

Le emissioni totali relative alla fase di realizzazione, suddivise per Scope 1, 2 e 3, dei lavori di adeguamento della sezione C2 dal km 41+500 al km 45+650 (Stralcio III), sono state stimate in tonnellate di CO₂e suddivise come in tabella.

Tabella 5.5: Stima Scope 1, 2 e 3 - Cantiere

Scope	Emissioni	Sorgente	CO ₂ e (ton CO ₂ e)	CO ₂ e (%)
1	Dirette	Consumi relative ai mezzi d'opera	1'458,0	9,9%
2	Indirette	Energia elettrica in fase di cantiere	652,7	4,4%
3	Indirette	Materie prime (bitume e ghiaia)	11'150,8	75,8%
3	Indirette	Trattamento dei rifiuti	240,3	1,6%

Relazione di coerenza ai principi DNSH

3	Indirette	Trasporto materie prime e rifiuti	1'207,9	8,2%
Totale Cantiere			14'941,4	100,0%

5.7 CONCLUSIONI E RACCOMANDAZIONI

Il proposito di questo inventario è quello di fornire il quadro delle emissioni di gas serra, sia dirette che indirette, per la fase di cantiere dei lavori di adeguamento della sezione C2 dal km 41+500 al km 45+650 (Stralcio III).

Si raccomanda, per un miglioramento della quantificazione e gestione delle emissioni di GHG, un maggior dettaglio, in fase esecutiva, della raccolta dati: relativamente agli effettivi consumi dei mezzi d'opera, dei materiali approvvigionati dai rispettivi fornitori e del destino finale dei rifiuti.

5.8 RIDUZIONE DEI CONSUMI E DELLE EMISSIONI

In merito alle emissioni di CO₂ derivanti dal consumo di energia elettrica si possono individuare azioni che ne permettano una riduzione: quali, a solo titolo d'esempio, l'approvvigionamento in fase di cantiere da fonti rinnovabili al 100% (Certificati di Origine).

Al fine di contenere e mitigare le emissioni di gas ad effetto serra calcolate, si potranno valutare indicazioni volte all'utilizzo di macchinari e macchine operatrici a maggior efficienza: in particolare, per quanto riguarda i consumi legati ai mezzi di cantiere, si potranno individuare mezzi ibridi, elettrici o di recente classificazione (ad es. mezzi diesel e mezzi d'opera non stradale ad alta efficienza), il cui utilizzo permetterà di ridurre le emissioni di CO₂e.

6 STIMA DELLA VALUTAZIONE DEL CICLO DI VITA DELL'OPERA

6.1 METODOLOGIA

L'attività di calcolo e stima del ciclo di vita dell'opera è propedeutica e necessaria alla identificazione degli impatti ambientali globali di un'opera.

Il LCA – *Life Cycle Assessment* – è un metodo riconosciuto in tutto il mondo per la valutazione e la quantificazione degli input e output di materiali ed energia e dei relativi impatti ambientali associati ad un prodotto lungo il suo ciclo di vita "dalla culla alla tomba". Nello specifico è un'analisi standardizzata, definita dalle norme UNI EN ISO 14040:2021 e UNI EN ISO 14044:2021.

Le fasi dell'analisi del ciclo di vita risultano essere le seguenti:

1. *Definizione dell'obiettivo e campo di applicazione.* Si tratta di una fase preliminare estremamente strategica e delicata, nella quale sono **definiti gli obiettivi** e il campo di applicazione dello studio, **l'unità funzionale**, i confini del sistema, il fabbisogno di dati, le assunzioni e i limiti, chi esegue e a chi è indirizzato lo studio, i requisiti di qualità dei dati.
2. *Analisi d'Inventario.* È il cuore di un'analisi LCA. In questa fase vengono raccolti e tracciati tutti i **flussi di energia e di materia** dell'opera in esame, normalizzati all'unità funzionale. Questi flussi sono espressi in unità fisiche (unità di massa e di energia) e comprendono l'utilizzo di risorse e di energia e tutti i rilasci in aria, in acqua e nel suolo associati al sistema. L'inventario può essere compilato con dati primari e secondari. Gli strumenti utilizzati a supporto di questa attività e della successiva fase di valutazione sono rappresentati da software di calcolo del LCA e da database commerciali.
3. *Valutazione degli impatti ambientali.* La valutazione degli impatti si articola in **due momenti principali**:
 - **Classificazione**, nella quale si identificano le categorie d'impatto attribuendo le emissioni inquinanti e i consumi di materie prime, energia ed acqua alle specifiche categorie da essi provocati.
 - **Caratterizzazione**, nella quale si moltiplica la quantità di una specifica sostanza per un indicatore della sua relativa attitudine a provocare quella determinata categoria d'impatto.
4. *Interpretazione dei risultati.* La fase di interpretazione prevede le fasi seguenti:
 - **Identificazione dei fattori ambientali significativi**, sulla base dei risultati dell'inventario e della valutazione d'impatto, al fine di proporre eventuali opzioni di miglioramento;
 - **Valutazioni**, cioè la verifica della completezza di input e output, della sensibilità e della coerenza dei risultati;
 - **Conclusioni**, raccomandazioni e redazione di un rapporto finale

I risultati dello studio LCA sono rappresentati tramite "*Indicatori Ambientali*" così come previsti dalle specifiche linee guida

6.2 RACCOLTA DEI DATI, LIMITAZIONI E IPOTESI

Il presente studio LCA rappresenta la semplificazione della realtà di un sistema fisico complesso, da cui non si può ottenere una precisa e completa raffigurazione di ogni effetto sull'ambiente. Le limitazioni propriamente tecniche, indicate dalla stessa ISO 14040, sono riferite

Relazione di coerenza ai principi DNSH

- allo sviluppo limitato dei modelli di caratterizzazione, che induce a fare una scelta tra le informazioni disponibili nella comunità scientifica,
- all'impostazione dei confini del sistema che non contemplano tutti i possibili processi unitari per il sistema o che non includono tutti gli elementi in ingresso e in uscita a causa di esclusioni o dati mancanti,
- alla mancanza della dimensione spaziale e temporale nei risultati LCI.

Per la modellizzazione dei lavori di adeguamento della sezione C2 dal km 41+500 al km 45+650 (Stralcio III) sono stati utilizzati dati secondari da banca dati Ecoinvent v 3.8 (2021), integrati, quando possibile, con dati ed informazioni desunte dagli elaborati di progetto e/o dalla letteratura.

6.2.1 Software di simulazione

Il **software OpenLCA** realizzato da GreenDelta esiste dal 2006 ed è utilizzato per effettuare analisi dei cicli di vita di oggetti e servizi. I dati a disposizione derivano da collaborazioni dei creatori con centri di ricerca, che commissionano loro gli studi e grazie a clausole contrattuali rendono i database disponibili. Vi è inoltre un continuo aggiornamento del software con inserimento di banche date codificate.

Più nel dettaglio OpenLCA può essere utilizzato per diversi scopi:

- LCA e analisi dei costi sul ciclo di vita (LCC);
- Valutazione dell'impatto sociale durante il ciclo di vita (S-LCA);
- Impronta di carbonio e d'acqua;
- Dichiarazione ambientale di prodotto (EPD);
- Etichette ambientali;
- Impronta ambientale di prodotto (PEF);
- Impronta ambientale di organizzazioni (OEF).

Per sviluppare un progetto è necessario eseguire quattro step:

- **Flows:** in questa fase iniziale viene indicato il flusso, ovvero l'oggetto in esame e le unità di misura che si utilizzeranno per il calcolo. In questo step verranno indicate le proprietà e quindi l'unità di misura che si prenderanno in considerazione;
- **Processes:** in questa fase vengono indicati gli input e gli output con le rispettive quantità ed unità di misura. Questa parte costituisce la fase di inventario;
- **Product system:** in questa fase viene fornito il modello grafico, ovvero si crea la rete di processi che rappresenta il product system;
- **Projects:** in questa fase finale vengono organizzati tutti i dati in un unico progetto, nel quale viene creato un report con i risultati ottenuti dai sistemi di prodotto ed indicante l'impatto generato in base al metodo di valutazione scelto.

La struttura dei metodi ricalca quella proposta dalla norma ISO 14042 e prevede i seguenti step:

- Classificazione;
- Caratterizzazione;
- Normalizzazione;
- Ponderazione.

I primi due punti sono obbligatori, quindi presenti su tutti i metodi, mentre normalizzazione e ponderazione possono essere utilizzati in funzione dell'applicazione specifica.

Relazione di coerenza ai principi DNSH

L'analisi degli impatti è stata effettuata utilizzando il **software OpenLCA versione 1.11.0**, sviluppato da Green Delta. Come fonte di dati generici selezionati è stato utilizzato il **database Ecoinvent** sviluppato dallo Swiss Centre for Life Cycle Assessment, considerato uno dei database più completi e autorevoli per l'Europa (Ecoinvent, 2007). La versione del database Ecoinvent utilizzata per questo studio è la v 3.8 (2021).

6.2.2 Dati utilizzati

Nelle seguenti tabelle sono indicati i dati utilizzati per inizializzare il modello di calcolo LCA.

Tabella 6.1: Flussi considerati nell'analisi LCA

Flusso considerato	Realizzazione dei lavori di adeguamento della sezione C2 dal km 41+500 al km 45+650 (Stralcio III)	u.m.	Dataset Ecoinvent
Bitume	13'451,13	ton	bitumen adhesive compound production, hot bitumen adhesive compound, hot Cutoff, S - RER
Calcestruzzo	15'172	mc	concrete, all types to generic market for concrete, normal strength concrete, normal Cutoff, S - RoW
Ghiaia	15'520,99	ton	gravel production, crushed gravel, crushed Cutoff, S - RoW
Escavazione	111'180	mc	excavation, skid-steer loader excavation, skid-steer loader Cutoff, S - RER
Reinterri	22'674	mc	excavation, skid-steer loader excavation, skid-steer loader Cutoff, S - RER
Diesel consumato dalle macchine operatrici	15'347'640	MJ	diesel, burned in building machine diesel, burned in building machine Cutoff, S - GLO
Elettricità consumata in cantiere	1'670'060	kWh	market for electricity, medium voltage electricity, medium voltage Cutoff, S - IT
Trasporto approvvigionamenti	1'569'238	ton*km	transport, freight, lorry 16-32 metric ton, EURO5 transport, freight, lorry 16-32 metric ton, EURO5 Cutoff, S - RER
Trasporto rifiuti	5'765'310	ton*km	transport, freight, lorry 16-32 metric ton, EURO5 transport, freight, lorry 16-32 metric ton, EURO5 Cutoff, S - RER

Relazione di coerenza ai principi DNSH

Flusso considerato	Realizzazione dei lavori di adeguamento della sezione C2 dal km 41+500 al km 45+650 (Stralcio III)	u.m.	Dataset Ecoinvent
Trattamento finale rifiuti in discarica	46'525,7	ton	treatment of inert waste, inert material landfill inert waste, for final disposal Cutoff, S - RoW

6.3 LIFE CYCLE IMPACT ASSESSMENT – LCIA

I risultati della analisi LCIA qui riportati costituiscono informazioni relative e non sono in grado di prevedere impatti futuri sul valore finale della categoria, il superamento di eventuali soglie, i margini di sicurezza o i rischi.

6.3.1 Metodologia di valutazione degli impatti

Nella fase di valutazione degli impatti potenziali i dati raccolti vengono aggregati e classificati in relazione agli impatti indotti sulle matrici ambientali (acqua, aria, suolo, ecc.).

L'obiettivo di questa fase è di imputare i consumi e le emissioni ottenuti nell'inventario a specifiche categorie di impatto riferibili ad effetti ambientali conosciuti. Gli impatti vengono quindi classificati per comparto ambientale: consumo di risorse ed energia, emissioni in aria, in acqua e nel suolo, la produzione di rifiuti solidi.

Per ogni categoria di impatto vengono utilizzati dei coefficienti di caratterizzazione per omogeneizzare il contributo delle singole emissioni nell'ambiente (in aria, nel suolo o in acqua). La misurazione dell'impatto complessiva ha bisogno di un'interpretazione dei dati e di un ordine gerarchico degli impatti stessi.

Le categorie utilizzate per la valutazione degli impatti dei prodotti oggetto dello studio e i fattori di caratterizzazione utilizzati, in accordo con la norma EN 15804:2012+A2:2019 (Annex C), sono riportate in tabella seguente.

Tabella 6.2: Categoria di impatto

Categoria di impatto	Indicatore – (Sigla)	Unità di misura	Modello
Climate Change	Global Warming Potential total (GWP – total)	Kg CO ₂ eq.	Baseline model of 100 years of the IPCC based on IPCC 2013
Ozone Depletion	Depletion potential of the stratospheric ozone layer (ODP)	Kg CFC 11 eq.	Steady-state ODPs, WMO 2014
Acidification	Acidification potential, Accumulated Exceedance (AP)	mol H ⁺ eq.	Accumulated Exceedance, Seppala et al. 2006, Posch et al., 2008
Eutrophication aquatic freshwater	Eutrophication potential, fraction of nutrients reaching freshwater end compartment (EP-freshwater)	kg PO ₄ eq.	EUTREND model, Struijs et al., 2009b, as implemented in ReCiPe
Eutrophication aquatic marine	Eutrophication potential, fraction of nutrients reaching	kg N eq.	EUTREND model, Struijs et al., 2009b, as implemented in ReCiPe

Relazione di coerenza ai principi DNSH

Categoria di impatto	Indicatore – (Sigla)	Unità di misura	Modello
	freshwater end compartment (EP-marine)		
Eutrophication terrestrial	Eutrophication potential, Accumulated Exceedance (EP-terrestrial)	mol N eq.	Accumulated Exceedance, Seppala et al. 2006, Posch et al. 2008
Photochemical ozone formation	Formation potential of tropospheric ozone (POCP)	kg NMVOC eq.	LOTOS-EUROS, Van Zelm et al., 2008, as applied in ReCiPe
Depletion of abiotic resources – minerals and metals	Abiotic depletion potential for non-fossil resources (ADP-minerals & metals)	kg Sb eq.	CML 2002, Guinée et al., 2002, and van Oers et al. 2002.
Depletion of abiotic resources – fossil fuels	Abiotic depletion potential for fossil resources (ADP-fossil)	MJ, net calorific value	CML 2002, Guinée et al., 2002, and van Oers et al. 2002.
Water use	Water (user) deprivation potential, deprivation-weighted water consumption (WDP)	m ³ world eq. deprived	Available Water Remaining (AWARE) Boulay et al., 2016

6.3.2 Risultati

I risultati dello studio LCA, relativi alla performance ambientale del processo di realizzazione dei lavori di adeguamento della sezione C2 dal km 41+500 al km 45+650 (Stralcio III), sono stati sviluppati secondo la norma EN 15804:2012+A2:2019 (Annex C) e rappresentati con gli indicatori ambientali previsti dalle linee guida.

Tabella 6.3: Stima degli impatti

Categorie di impatto	u.m.	Realizzazione dei lavori di adeguamento della sezione C2 dal km 41+500 al km 45+650 (Stralcio III)
ADP (fossil)	MJ	7.25E+08
ADP (minerals & metals)	kg Sb eq	5.12E+01
AP	mol H+ eq	1.15E+05
Ecotoxicity, freshwater	CTUe	4.06E+08
EP freshwater	kg P eq	1.34E+03
EP marine	kg N eq	2.33E+04
EP terrestrial	mol N eq	2.56E+05
GWP - GHG	kg CO ₂ eq	1.47E+07

Relazione di coerenza ai principi DNSH

Categorie di impatto	u.m.	Realizzazione dei lavori di adeguamento della sezione C2 dal km 41+500 al km 45+650 (Stralcio III)
GWP Biogenic	kg CO ₂ eq	1.57E+05
GWP Fossil	kg CO ₂ eq	1.49E+07
GWP Total	kg CO ₂ eq	1.51E+07
Human toxicity, cancer	CTUh	5.98E-03
Human toxicity, non - cancer	CTUh	1.54E-01
Land use	Pt	1.44E+08
ODP	kg CFC11 eq	1.17E+01
Particulate matter	disease inc.	1.08E+00
POCP	kg NMVOC eq	1.05E+05
WDP	m ³ depriv.	3.18E+06

Nel seguente grafico si mostra, per gli indicatori maggiormente significativi sopra calcolati, il contributo ai lavori di adeguamento della sezione C2 dal km 41+500 al km 45+650 (Stralcio III).

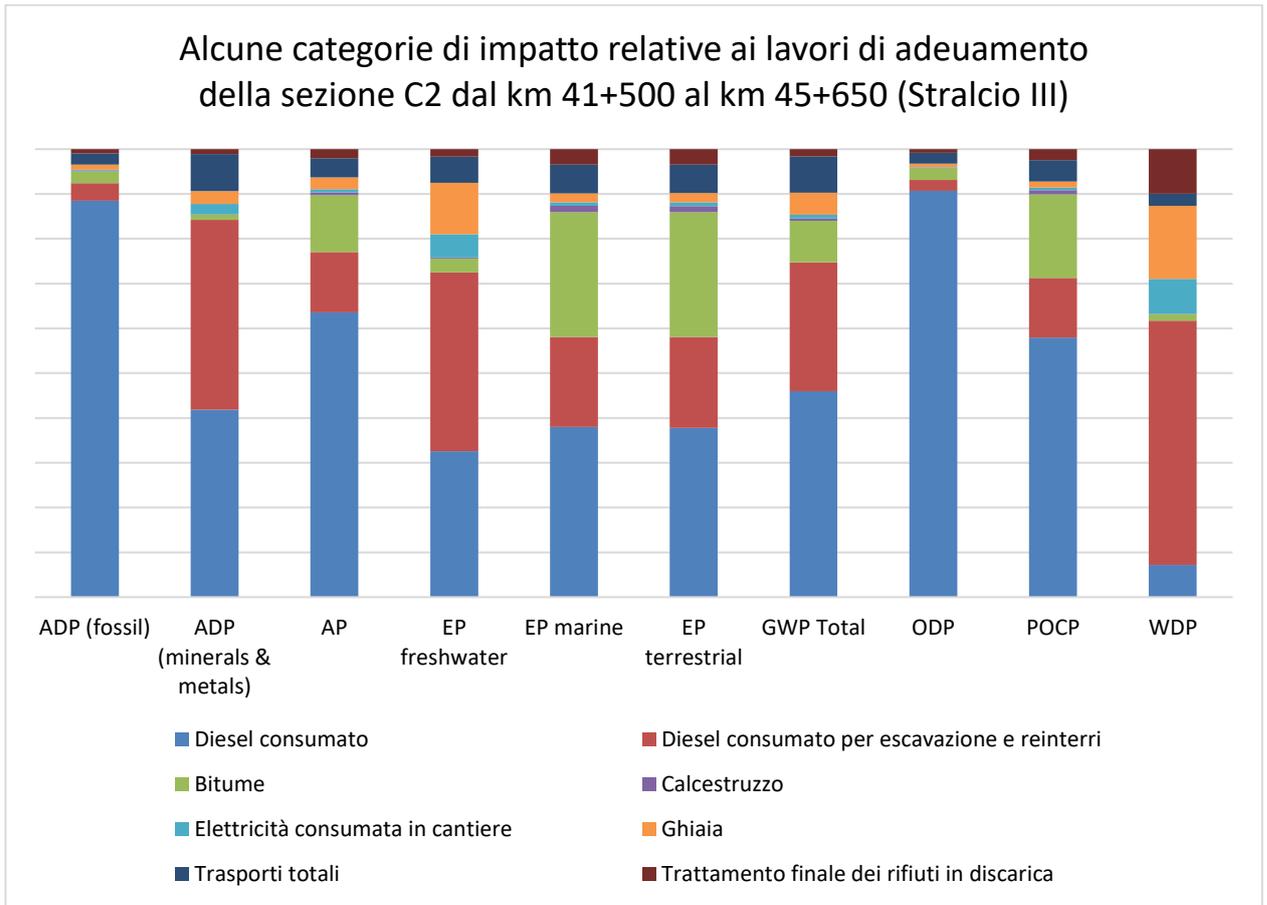


Figura 6.1: Contributi percentuali per le dieci principali categorie di impatto

6.3.3 Considerazioni

L'analisi LCA sviluppata dimostra come i consumi di diesel consumato durante le fasi di cantiere siano quelli che determinano alcuni dei contributi maggiori agli indicatori di impatto. L'attenzione su questi aspetti sarà quindi rilevante in fase di sviluppo del progetto.

7 DEFINIZIONE DELLE MISURE DI SOSTENIBILITÀ PER GLI APPROVVIGIONAMENTI ESTERNI E LA GESTIONE DEI MATERIALI

In questo paragrafo si analizzano le quantità di materiali necessari al fabbisogno del progetto, focalizzando l'attenzione su quelli destinati ad impianti di recupero che permettono un riutilizzo dei materiali nell'ottica dell'economia circolare.

In base alle caratteristiche geologiche e geotecniche dei terreni attraversati, si ritiene che il fabbisogno di materiali per rilevati possa essere coperto totalmente dai materiali provenienti dagli scavi, in modo da movimentare un minor quantitativo di materiale da cava.

In termini di materiali movimentati, l'esecuzione dell'alternativa 3 è stimata complessivamente in:

- produzione di circa 111.180 m³ di scavi;
- fabbisogno di 22.674 m³ di materiale per rilevati e fondazione del corpo stradale.

I volumi complessivi dei movimenti terra sono riportati nella seguente tabella in m³:

Tabella 7.1 Volumi complessivi dei movimenti terra in m³

Scavi	98.510 m ³
Scavi galleria	12.670 m ³
Fabbisogni per i rilevati	16.982 m ³
Scavi rivalorizzati utili per rilevati (100% proveniente dagli scavi)	16.982 m ³
Scavi rivalorizzati utili per strato di fondazione (100% proveniente dagli scavi)	5.693 m ³
Materiale da rilevato da approvvigionare da cava	0 m ³
Materiale da conferire a discarica (in banco)	88.506 m ³
Materiale da conferire a discarica (smosso)	99.126 m ³

L'alternativa 3 prevede quindi un esubero di materiale da conferire a discarica pari a 94.537 m³, a fronte di un approvvigionamento di materiale da rilevato e per la fondazione stradale pari a 0 m³, in quanto totalmente coperto dal materiale valorizzabile proveniente dagli scavi.

Inoltre, l'alternativa selezionata necessita di un fabbisogno di calcestruzzo così suddiviso:

- 11.036 m³ di cls per le opere d'arte all'aperto (muri, paratie, ecc.);
- 4.136 m³ di cls per la galleria.

Il recupero dei materiali provenienti dagli scavi ed il loro riutilizzo consente infatti una riduzione della fornitura da cava e/o fonti esterne con evidenti benefici in termini ambientali ed economici: si evidenziano tra i più rilevanti la riduzione dei traffici dei mezzi d'opera da e per i siti di approvvigionamento e la conseguente riduzione di emissioni, i minori rischi in termini di sicurezza stradale legati alla circolazione di mezzi pesanti su viabilità ordinaria, e in generale, il minor consumo di risorse naturali.

Nell'ottica di una gestione sostenibile nei trasporti dei materiali dal sito di produzione al cantiere sono stati scelti dei siti di approvvigionamento piuttosto vicini all'area interessata, con una distanza mai superiore ai 28 km, che permette una riduzione di spostamenti percorsi dai mezzi pesanti e una conseguente riduzione di emissioni sia sulla componente rumore che su quella atmosfera.

I siti di approvvigionamento sono stati individuati lungo la Valle Umbra (Cava di Moano e Cava di Poreta) e in corrispondenza delle strutture carbonatiche che dividono la Valnerina dalla Valle Umbra (Cava di La pura in loc. Sellano).

Relazione di coerenza ai principi DNSH

Per quanto riguarda i siti di smaltimento dei materiali in esubero sono riportati nelle tabelle seguenti, con le relative distanze.

Tabella 7.2 Elenco siti utili allo smaltimento del materiale derivante dagli scavi in terre e rocce in qualità di rifiuto

Nome sito	Comune	Distanza dall'opera (Km)
Cava di Poreta	Spoletto	16
Cava di Manciano	Manciano	30
Cava di Collepezzo	Giano dell'Umbria	41
Cava di Maratta Bassa	Marrata Bassa	46

Tabella 7.3 Elenco siti utili allo smaltimento del materiale derivante dagli scavi in terre e rocce in qualità di sottoprodotto

Nome sito	Comune	Distanza dall'opera (Km)
Cava di Poreta	Spoletto	16
Cava di Serravalle	Norcia	24
Cava di Moano	Foligno	28

Infine, si riporta l'elenco degli impianti per il recupero del materiale da demolizione dei manufatti esistenti e della pavimentazione stradale esistente, con le relative distanze.

Tabella 7.4 Elenco impianti per il recupero del materiale da demolizione

Nome società	Comune	Distanza dall'opera (Km)
Edilcave srl	Orvieto	34
Gruppo Biagioli	Orvieto	34
Ecocave srl	Perugia	70

Come si vede dalle Tabelle, anche in questo caso è rispettato, almeno in parte, la scelta di siti di recupero o smaltimento piuttosto vicini all'area di cantiere, in modo da permettere una riduzione rilevante sulle emissioni.

8 STIMA DEGLI IMPATTI SOCIO ECONOMICI DELLE OPERE

L'obiettivo 11 dell'Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile prevede di *rendere le città e gli insediamenti umani inclusivi, sicuri, resilienti e sostenibili*: infatti, mira a realizzare uno sviluppo urbano che sia più inclusivo e sostenibile, attraverso una pianificazione degli insediamenti partecipativa, integrata e sostenibile, l'accesso di tutti a superfici verdi e spazi pubblici sicuri e inclusivi, e assicurando l'accesso a spazi abitativi e sistemi di trasporti sicuri ed economici.



Figura 8.1 Città e comunità sostenibili

Nello specifico, due Target dell'obiettivo 11 specificano:

- 11.2: Entro il 2030, garantire a tutti l'accesso a un sistema di trasporti sicuro, conveniente, accessibile e sostenibile, migliorando la sicurezza delle strade, in particolar modo potenziando i trasporti pubblici, con particolare attenzione ai bisogni di coloro che sono più vulnerabili, donne, bambini, persone con invalidità e anziani.
- 11.3: Entro il 2030, potenziare un'urbanizzazione inclusiva e sostenibile e la capacità di pianificare e gestire in tutti i Paesi un insediamento umano che sia partecipativo, integrato e sostenibile.

8.1 ANALISI SOCIOECONOMICA

In questo paragrafo vengono trattati gli impatti dell'opera in termini di benefici e costi legati alla rettifica del tracciato e adeguamento alla sezione C2 del Km 41+500 al Km 51+500 Km della S.S. 685 "Delle Tre Valli Umbre".

L'analisi permette di individuare una serie di benefici per la collettività non necessariamente di natura economica, focalizzandosi su quegli aspetti di natura socioeconomica indicati nell'Addendum al bando, quali l'effetto dei miglioramenti dei tempi di circolazione, l'impatto ambientale, la qualità del servizio di trasporto offerto nelle aree interessate, la diminuzione della congestione, ecc.

Il concetto su cui si basa l'analisi costi-benefici è la misura delle variazioni di surplus sociale, in cui entrano sia i costi privati dei cittadini, che i principali effetti di carattere ambientale; essi contribuiscono, oltre ad innalzare la qualità della vita della comunità coinvolta, a determinare la sostenibilità socio-ambientale delle azioni.

In assenza di variazioni significative di tracciato e di cambiamenti nell'assetto di rete si ha un impatto trascurabile in termini di variazione della domanda tra situazione di progetto e situazione senza progetto, dato che non si possono ipotizzare impatti a livello di rete e/o di generazione di domanda aggiuntiva. In considerazione di quanto sopra, lo studio del traffico si limita ad una previsione del tasso di crescita sulla base di stime macroeconomiche e l'analisi costi/benefici si focalizza sui benefici in termini di tempo e di

Relazione di coerenza ai principi DNSH

minore incidentalità. Gli altri aspetti, quali ad esempio quelli ambientali, sono comunque trattati per valutare comunque il loro impatto in termini socio-economici.

La previsione della domanda di traffico è quindi partita dall'analisi della domanda esistente sulla S.S. 685, dallo studio dei trend recenti ed è arrivata all'elaborazione di un modello di previsione esteso fino al 2052 (30 anni a partire dall'anno corrente 2023) basato su possibili scenari di sviluppo del PIL. La crescita della domanda di traffico è esposta nella tabella seguente.

Tabella 8.1 Crescita della domanda di traffico sulla S.S. 685 fino all'anno 2052 (Fonte: elaborazione da dati ANAS e OCSE)

Anno	ΔPIL nazionale	Δtraffico	Leggeri (Veic/giorno)	Pesanti (Veic/giorno)	Totale (Veic/giorno)	Anno	ΔPIL nazionale	Δtraffico	Leggeri (Veic/giorno)	Pesanti (Veic/giorno)	Totale (Veic/giorno)
2023	1,67%	2,01%	3048	120	3168	2038	0,73%	0,88%	3508	138	3646
2024	0,96%	1,15%	3083	121	3205	2039	0,74%	0,89%	3539	139	3678
2025	0,81%	0,97%	3113	123	3236	2040	0,76%	0,92%	3571	141	3712
2026	0,80%	0,96%	3143	124	3267	2041	0,79%	0,95%	3605	142	3747
2027	0,81%	0,98%	3174	125	3298	2042	0,82%	0,98%	3641	143	3784
2028	0,83%	0,99%	3205	126	3331	2043	0,85%	1,02%	3678	145	3823
2029	0,82%	0,98%	3237	127	3364	2044	0,89%	1,07%	3717	146	3864
2030	0,80%	0,96%	3268	129	3396	2045	0,93%	1,11%	3759	148	3907
2031	0,78%	0,94%	3299	130	3428	2046	0,97%	1,16%	3802	150	3952
2032	0,76%	0,92%	3329	131	3460	2047	1,01%	1,21%	3848	152	4000
2033	0,75%	0,90%	3359	132	3491	2048	1,04%	1,25%	3897	153	4050
2034	0,73%	0,88%	3388	133	3522	2049	1,08%	1,30%	3947	155	4103
2035	0,72%	0,87%	3418	135	3552	2050	1,12%	1,34%	4000	158	4158
2036	0,72%	0,87%	3447	136	3583	2051	1,16%	1,39%	4056	160	4215
2037	0,72%	0,87%	3477	137	3614	2052	1,19%	1,43%	4114	162	4276

Come è possibile vedere dalla tabella precedente, in base alle ipotesi fatte sul tasso di crescita del PIL e sull'elasticità della domanda ipotizzata pari a 1,2 si avrebbe un periodo abbastanza lungo di crescita del traffico di poco inferiore all'1% annuo (dal 2025 al 2046 inclusi, colonne "Δtraffico"). Si intravede quindi un periodo di crescita costante ma non eccessivamente marcata.

I risultati dell'analisi costi benefici economica (sviluppata con un tasso di sconto pari al 3% seguendo le indicazioni ministeriali e su un orizzonte temporale di 30 anni a partire dal 2023) sono i seguenti:

- TRI economico 3,30%
- VAN economico (EUR x 1000) 1.381,52
- Σbenefici scontati (milioni EUR) 30826,57
- Σcosti scontati (milioni EUR) -29445,05
- B/C 1,05

Il risultato è condizionato dal fatto che, trattandosi di un intervento su un'estesa di poco superiore ai 4 km di una strada relativamente poco trafficata si hanno valori non rilevanti nel momento in cui si vanno a monetizzare gli impatti in termini di tempo di viaggio e di effetti sull'ambiente. Il B/C pari a 1,05 è comunque

un rapporto benefici/costi superiore, seppure di poco, ad a 1, quindi si ha sicuramente la fattibilità economica dell'investimento.

8.2 IMPATTO OCCUPAZIONALE IN FASE DI REALIZZAZIONE DELL'INVESTIMENTO

L'attivazione del cantiere genera un impatto positivo sul sistema socioeconomico esprimibile in termini di indotti occupazionali (necessità di impiegare forza lavoro per la realizzazione delle opere), anche se in via preliminare non è possibile quantificare con maggiore dettaglio l'entità di questo effetto.

L'impatto considerato può essere classificato come segue:

- **positivo:** gli indotti occupazionali generati dalla cantierizzazione delle opere possono incidere positivamente sulle condizioni socioeconomiche locali;
- **certo:** la necessità di impiegare forza lavoro per la realizzazione delle opere comporterà sicuramente l'insorgenza di effetti positivi sul mercato occupazionale;
- **a breve termine:** le ricadute attese sul sistema occupazionale saranno riscontrabili immediatamente;
- **reversibile:** gli effetti del cantiere sul sistema occupazionale sono limitati nel tempo;
- **non strategico:** in relazioni alle caratteristiche dell'intervento non è plausibile ipotizzare effetti significativi e prolungati a scala provinciale o regionale.

8.3 PROMOZIONE DELL'INCLUSIONE SOCIALE

Tale Progetto garantirà una migliore accessibilità all'area del cosiddetto "Cratere del terremoto", costituito dalle aree comprendenti i centri di Norcia, Sellano, Cerreto di Spoleto e Visso dalla strada primaria, costituita dal tratto della S.S. 685, in modo da avere degli impatti positivi sui bisogni sociali ed economici dei cittadini.

In particolare, l'entrata in funzione della nuova strada avrà impatti positivi su diversi fattori:

- **Inclusione sociale:** i funzionamenti territoriali facilitano l'emergere e il consolidamento di comunità locali inclusive, nel rispetto dei diritti di tutta la cittadinanza;
- **Cittadinanza attiva e cultura:** i funzionamenti territoriali consentono alla cittadinanza di partecipare attivamente alla vita sociale, politica e culturale;
- **Infrastrutture e connettività:** i funzionamenti territoriali consentono la mobilità dei cittadini e l'accessibilità fisica in ogni luogo, per il soddisfacimento dei bisogni sociali ed economici.

9 LA TUTELA DEI DIRITTI DEI LAVORATORI

Il diritto al lavoro dignitoso dovrebbe essere un diritto di tutti ad avere l'opportunità di guadagnarsi da vivere con un lavoro di qualità accettabile, in cui i diritti sono protetti e che genera un reddito adeguato con un'adeguata protezione sociale. Per questo motivo, quando si parla di diritto al lavoro dignitoso lo si declina in tre dimensioni: il diritto al lavoro, i diritti nel lavoro e il diritto a un'adeguata protezione sociale.

- Il diritto al lavoro significa che si deve creare un ambiente sociale, economico e fisico in cui tutte le persone abbiano l'opportunità di guadagnarsi da vivere, con un lavoro che sia in armonia con la loro dignità. Si deve, inoltre, sottolineare come per la Repubblica italiana il diritto al lavoro sia un principio fondamentale (art. I, Costituzione).
- Con diritto nel lavoro si intende che ogni individuo ha diritto a godere di condizioni di lavoro giuste e favorevoli, compresa la sicurezza sul posto di lavoro, salari equi, uguale remunerazione per un lavoro di uguale valore, pari opportunità, orari di lavoro e di riposo ragionevoli, così come il diritto di organizzarsi e contrattare collettivamente. Questo concetto permette di affermare che, quando si parla di diritto ad un lavoro dignitoso, ciò implica la proibizione del lavoro forzato, del lavoro minorile e delle condizioni di lavoro simili alla schiavitù. Inoltre, in Italia tali concetti sono sanciti dallo Statuto dei diritti del lavoratore (legge 300/70), che è un'importante attuazione dei principi costituzionali e che persegue due obiettivi: la tutela dei diritti fondamentali e inviolabili per la libertà e la dignità dei lavoratori; la libertà sindacale, cioè il diritto dei lavoratori di costruire associazioni sindacali.
- Inoltre, parlare di diritto a un lavoro dignitoso implica il dovere di creare meccanismi di protezione sociale ben progettati e adeguati agli individui colpiti da crisi politiche o economiche, e che di conseguenza non potrebbero ottenere un lavoro regolare.

In particolare, il diritto ad un lavoro dignitoso è sancito da una serie di trattati internazionali e regionali, tra cui la *Dichiarazione universale dei diritti umani*, il *Patto internazionale sui diritti economici, sociali e culturali*, la *Convenzione sull'eliminazione di tutte le forme di discriminazione contro le donne*, la *Convenzione sui diritti dell'infanzia e dell'adolescenza*, le *Convenzioni dell'OIL* (Organizzazione Internazionale del Lavoro), la *Carta sociale europea* e la *Carta dei diritti fondamentali dell'Unione Europea*.

9.1 LAVORO DIGNITOSO E CRESCITA ECONOMICA (SDG 8)

Dopo la crisi finanziaria del 2008, diversi paesi hanno ritrovato e mantenuto un percorso di crescita, caratterizzato però da un'assenza nella creazione di nuovi posti di lavoro: si tratta di una situazione insostenibile.

È stato previsto che, per tenere il passo con la crescita della popolazione in età lavorativa, entro il 2030 sarà necessario creare oltre 600 milioni di nuovi posti di lavoro: si dovrà prevedere cioè la creazione di circa 40 milioni di nuovi posti di lavoro ogni anno. Inoltre, si dovrà intervenire anche per coloro che, pur lavorando, non guadagnano abbastanza per permettere a loro stessi e alle rispettive famiglie di uscire da una situazione di povertà.

L'agenda 2030 colloca il lavoro dignitoso per tutti i lavoratori e tutte le lavoratrici al centro delle politiche per lo sviluppo e per una crescita sostenibile e inclusiva. Infatti, la creazione di posti di lavoro dovrebbe essere posta al cuore delle politiche economiche e dei progetti di sviluppo, questo permetterebbe sia un incremento delle opportunità di lavoro dignitoso, sia a una crescita più solida, inclusiva e in grado di ridurre la povertà.

Relazione di coerenza ai principi DNSH

A conferma di ciò è stato evidenziato che, tra i Paesi in via di sviluppo e quelli emergenti, quelli che hanno investito in lavoro di qualità sono cresciuti di quasi un punto percentuale in più ogni anno a partire dal 2007 e hanno inoltre dovuto far fronte a minori disuguaglianze del reddito.



Figura 9.1 Lavoro dignitoso e crescita economica

L'Obiettivo di Sviluppo Sostenibile 8 comprende al suo interno alcuni sotto-obiettivi relativi alla crescita economica, all'aumento della produttività e alla creazione di nuovi posti di lavoro dignitosi. Infatti, questo SDG si prefigge, a livello mondiale, di promuovere una crescita economica sostenuta, inclusiva e sostenibile, una piena occupazione produttiva e il lavoro dignitoso per tutti.

- 8.1 Sostenere una crescita economica pro-capite in linea con i contesti nazionali e che comporti, in particolare, almeno una crescita annuale del prodotto interno lordo del 7% nei Paesi meno sviluppati.
- 8.2 Conseguire livelli più elevati di produttività economica attraverso la diversificazione, l'aggiornamento e l'innovazione tecnologica, tra l'altro focalizzando l'attenzione sui settori ad alto valore aggiunto e ad alta intensità di lavoro.
- 8.3 Promuovere politiche orientate allo sviluppo a sostegno di attività produttive, creazione di lavoro dignitoso, imprenditorialità, creatività e innovazione, incoraggiando inoltre la crescita e l'ingresso nel settore formale di micro, piccole e medie imprese, ivi compreso attraverso l'accesso ai servizi finanziari.
- 8.4 Migliorare progressivamente fino al 2030 l'efficienza nell'utilizzo delle risorse a livello mondiale in materia di consumo e di produzione, adoperandosi affinché la crescita economica non causi degrado ambientale, conformemente al quadro decennale di programmi sulla produzione e sul consumo sostenibile, con i Paesi industrializzati che assumano a tale proposito un ruolo guida.
- 8.5 Conseguire entro il 2030 piena occupazione produttiva e lavoro dignitoso per tutte le donne e per tutti gli uomini, inclusi i giovani e le persone con disabilità, oltre alla parità di retribuzione a parità di lavoro.
- 8.6 Entro il 2020 ridurre sostanzialmente la percentuale di giovani non impegnati nello studio, nel lavoro o nella formazione.
- 8.7 Adottare misure immediate ed efficaci per l'eliminazione del lavoro forzato, per porre fine alla schiavitù moderna e alla tratta degli esseri umani e per assicurare la proibizione e l'eliminazione delle peggiori forme di lavoro minorile, ivi compreso il reclutamento e lo sfruttamento di bambini-soldato; porre fine al lavoro minorile in tutte le sue forme entro il 2025.
- 8.8 Proteggere i diritti del lavoro e promuovere la sicurezza nei luoghi di lavoro per tutti i lavoratori,

Relazione di coerenza ai principi DNSH

ivi compresi i lavoratori migranti, con particolare riferimento alle donne migranti e ai soggetti con un'occupazione precaria.

- 8.9 Entro il 2030 sviluppare e adottare politiche atte a promuovere un turismo sostenibile che crei lavoro e promuova la cultura locale.
- 8.10 Rafforzare la capacità delle istituzioni finanziarie nazionali di promuovere e ampliare l'accesso ai servizi bancari, assicurativi e finanziari per tutti.
- 8.a Aumentare il sostegno all'iniziativa sugli incentivi al commercio Aid for Trade per i Paesi in via di sviluppo, in particolare per i meno sviluppati, ivi compreso attraverso il Quadro integrato rafforzato per l'assistenza tecnica in ambito commerciale ai paesi meno sviluppati.
- 8.b Entro il 2020 sviluppare e introdurre una strategia globale per l'occupazione giovanile e attuare il Patto globale per l'occupazione dell'Organizzazione Internazionale del Lavoro.

In Italia è stata istituita la Cabina di Regia "*Benessere Italia*", questo identifica l'organo di supporto tecnico-scientifico al Presidente del Consiglio nell'ambito delle politiche del benessere e della valutazione della qualità della vita dei cittadini.

Benessere Italia ha il compito di monitorare e coordinare le attività specifiche dei Ministeri, assistere le Regioni, le Province autonome e gli Enti locali nella promozione di buone pratiche sul territorio ed elaborare specifiche metodologie e linee guida per la rilevazione e la misurazione degli indicatori della qualità della vita. Inoltre, la Cabina di regia ha il compito di sostenere, potenziare e coordinare le politiche e le iniziative del Governo italiano per il Benessere Equo e Sostenibile (BES) e per l'attuazione della Strategia nazionale per lo sviluppo sostenibile (SNSvS), nell'ambito degli impegni sottoscritti dall'Italia con l'Agenda 2030.

Quindi, per lo specifico progetto relativo alla realizzazione della Fermata Circondaria saranno individuate tutte le misure necessarie alla tutela del lavoro dignitoso, che saranno applicate dagli Appaltatori e tutti i soggetti esecutori.

- Tutti i rapporti di lavoro saranno garantiti dai contratti collettivi nazionali e territoriali di settore stipulati dalle Associazioni Datoriali e Sindacali più rappresentativi sul piano nazionale di riferimento per le lavorazioni dell'opera;
- Le prescrizioni dei contratti collettivi nazionali e di zona stipulati, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, sicurezza, salute, assicurazione, assistenza, contribuzione e retribuzione dei lavoratori devono essere osservate;
- Sarà garantito il trattamento economico e normativo stabilito dai contratti collettivi nazionale e territoriale in vigore per il settore e per la zona nella quale si eseguono le prestazioni.

10 L'UTILIZZO DI SOLUZIONI TECNOLOGICHE INNOVATIVE

10.1 ILLUMINAZIONE GALLERIA

Tra le soluzioni tecnologiche innovative si descrive di seguito l'impianto di illuminazione dell'unica galleria prevista in progetto, di lunghezza complessiva pari a 115 m, situata dal km 0+800.00 al Km 0+995.00 composta da una galleria naturale e due tratti di ingresso/uscita:

- GA, dal Km 0+880.00 al Km 0+900.00, L = 20 m;
- GN, dal Km 0+900.00 al Km 0+970.00, L = 70 m;
- GA, dal Km 0+970.00 al Km 0+995.00, L = 25 m.

Normativa di riferimento

Le norme principali che sono state considerate sono le seguenti:

- Norma CEI 64-7: Impianti elettrici di illuminazione pubblica e similari;
- Decreto D.P.R. n° 547 del 27/4/1955 Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro;
- Decreto Legislativo n° 81 del 09/04/2008 Norme per la sicurezza nei cantieri;
- Legge n° 186 del 1/3/1968 Impiego delle Norme C.E.I.;
- Legge n° 791 del 18/10/1977 Garanzia di Sicurezza del Materiale Elettrico;
- DM del 05/06/2001 Sicurezza nelle gallerie stradali;
- Norme CEI 64-8 Impianti Elettrici Generali a tensione non superiore a 1000V;
- Norma UNI 11248 (edizione 2007) Illuminazione stradale;
- Norma UNI 10819 (edizione 1999) Luce e illuminazione - Impianti di illuminazione esterna Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso;
- Legge n° 17 del 27/03/00 Misure urgenti in tema di risparmio energetico ad uso di illuminazione esterna e di lotta all'inquinamento luminoso. (Regione Lombardia);
- Norma UNI 10439 Requisiti illuminotecnici delle strade con traffico motorizzato;
- Norma UNI 11095 (edizione 2021) Illuminazione delle gallerie;
- Norme C.E.I. relative a tutti i fascicoli interessati agli impianti di progetto, con particolare riferimento alle norme 11-8, 64-8, 70-1, 64-7, 23-51, S 423, 17-3/1, 17-3/3, ecc.;
- Tabelle UNI ed UNEL Unificazioni;
- Guide CEI;

L'applicazione delle Norme prescritte permette di realizzare un adeguato coordinamento di tutte le parti di impianto, tale da ottenere un immediato intervento dei dispositivi di protezione e di sicurezza per persone e cose.

Illuminazione galleria

La galleria sarà dotata di impianto di illuminazione in ossequio ai disposti delle linee guida Anas 2009 per le nuove costruzioni ed alle disposizioni nella stessa richiamate. La norma tecnica di riferimento sono le UNI 11095 "Luce e Illuminazione – Illuminazione delle gallerie stradali" la quale definisce i requisiti illuminotecnici relativi alla progettazione degli impianti.

Nelle gallerie, l'impianto di illuminazione deve consentire un adeguato comfort visivo per gli utenti anche nelle ore diurne garantendo ai conducenti dei veicoli l'entrata e l'uscita del tratto coperto a velocità almeno pari al limite di velocità locale con un grado di sicurezza non inferiore a quello presente nei tratti di strada di cui fa parte la galleria, in condizioni adeguate di comfort visivo.

Per poter dimensionare correttamente gli impianti di illuminazione di gallerie e sottopassi e necessario considerare alcuni parametri fondamentali, infatti la Norma Uni 11095, in termini generali, suddivide la

Relazione di coerenza ai principi DNSH

sezione longitudinale di un tunnel in sei zone caratterizzate da differenti requisiti di luminanza, che tengono conto dello stato progressivo di adattamento dell'occhio. Tali zone sono le seguenti:

- **Zona di accesso:** Tratto di strada all'aperto immediatamente precedente la sezione di ingresso in galleria, di lunghezza pari alla distanza di arresto, lungo il quale il conducente di un veicolo deve essere in grado di riconoscere la presenza di un ostacolo all'interno della galleria. Il valore della luminanza di soglia (L_s) nel tratto di accesso è di fondamentale importanza, poiché condiziona i livelli della curva di luminanza per tutta la sezione longitudinale della galleria;
- **Zona di entrata:** Tratto di lunghezza almeno pari alla distanza di arresto, costituita da una prima parte, pari a 0,5 volte la distanza di arresto, a luminanza media costante e da un secondo tratto a luminanza media trasversale decrescente linearmente fino al 40% circa del valore del primo tratto;
- **Zona di transizione:** Tratto interno della galleria successivo, lungo il quale i valori di luminanza media in una sezione trasversale della galleria vengono ridotti gradualmente, per consentire all'occhio del conducente di un veicolo di adattarsi ai livelli di luminanza più bassi della zona interna;
- **Zona interna:** Tratto interno successivo della galleria, lungo il quale devono essere forniti valori di luminanza media, tali da consentire il percorso della galleria in sicurezza;
- **Zona uscita:** Tratto interno della galleria dove, durante le ore diurne, e cioè quando la visibilità del conducente di un veicolo, che si accinge a uscire da una galleria, è influenzata dalla luce esterna, la luminanza della zona di uscita è uguale a quella della zona interna;
- **Zona immediatamente esterna:** La Norma Uni 11095 consiglia che in casi particolari (curve accentuate, restringimenti, biforcazioni, zone pericolose) anche la zona immediatamente esterna alla galleria sia illuminata fino ad una distanza, dalla sezione di uscita, pari a due volte la distanza di arresto, in modo che la luminanza media mantenuta della carreggiata L_{es} non sia minore di $1/3$ della luminanza notturna dell'ultimo tratto di galleria.

Le gallerie "corte", ma di lunghezza superiore ai 100 m, vengono illuminate come quelle lunghe.

L'impianto di illuminazione deve garantire i valori di luminanza rappresentati dalla curva di luminanza, sia sulla strada che sulle pareti, nel rispetto dei vincoli di qualità imposti dalla norma.

La norma in particolare prescrive:

- luminanza delle pareti pari ad almeno il 60% della luminanza sulla strada;
- uniformità (generale $U_0 > 0.4$, longitudinale $U_l > 0.6$);
- indice di abbagliamento ($TI\% < 10\%$; $TI < 15\%$);
- coefficiente di qualità del contrasto qC (rapporto tra luminanza del manto stradale e illuminamento verticale al centro di un ostacolo campione di dimensioni 0.2×0.2 m);
- assenza di sfarfallamento.

L'illuminazione notturna non esige particolare attenzione e non è differente da quella di un normale impianto di illuminazione stradale; di notte sono prescritti valori di luminanza inferiori a quelli diurni.

Per realizzare le condizioni richieste il sistema di illuminazione è generalmente costituito da due o tre impianti:

- 1) Impianto di rinforzo, spento di notte, che fornisce i livelli adeguati nella zona di soglia e transizione;
- 2) Impianto di illuminazione permanente, esteso su tutta la lunghezza della galleria, che fornisce di giorno i livelli di luminanza adeguati nella zona interna e di notte i livelli di illuminazione notturna per l'intero sviluppo della galleria;
- 3) Impianto di pre-uscita eventualmente presente, nel tratto finale del tunnel.

Sull'impianto di rinforzo è bene inserire un sistema di regolazione del flusso luminoso, al fine di massimizzare il risparmio energetico e consentire l'adattamento del sistema di illuminazione alle condizioni ambientali.

Relazione di coerenza ai principi DNSH

In tale fase, ai fini del computo del sistema di illuminazione, si ipotizza (come visionabile nell'elaborato "Impianti di illuminazione in galleria – Indicazione impianti tecnologici previsti" cod. elab. **T00-IM00-IMP-DIO1-A**), l'installazione su due filari di proiettori:

- LED 15W, con passo 12 m, per l'impianto di illuminazione permanente;
- LED 30W, con passo 1.8 m / 2 m, per il sistema di illuminazione di rinforzo.

L'illuminazione delle infrastrutture sarà realizzata con proiettori a LED di varia potenza per realizzare il circuito di illuminazione permanente, di rinforzo e di pre-uscita gestita da regolatori di flusso trifase per l'ottimizzazione dei consumi e del rendimento luminoso.

In relazione allo studio delle interferenze, si è riscontrato che nella zona non sono presenti linee di media e bassa tensione nelle immediate vicinanze della galleria di progetto. Nelle fasi successive di progettazione si provvederà all'individuazione di linee di alimentazione.

11 ANALISI DI RESILIENZA DELL'INFRASTRUTTURA

Il Piano nazionale di ripresa e resilienza (PNRR) ha sottolineato l'importanza del capitale infrastrutturale italiano per lo sviluppo e la coesione e la volontà di garantire la qualità progettuale degli interventi mantenendo un'attenzione sia agli aspetti tecnici, economici ed ambientali, sia alla dimensione sociale. A questo proposito, ampia considerazione è stata dedicata alla valutazione dei potenziali impatti degli interventi promossi, con un focus sulla sostenibilità e sull'innovazione del progetto (indicati come criteri per la selezione degli operatori economici), al fine di ridurre non solo i costi operativi, ma anche incrementare la produttività e l'efficienza, la sicurezza sul lavoro, l'inclusione e l'accessibilità.

All'interno delle “Linee guida per la redazione del progetto di fattibilità tecnica ed economica da porre a base dell'affidamento di contratti pubblici di lavori del PNRR e del PNC” (Art. 48, comma 7, del decreto-legge 31 maggio 2021, n. 77, convertito nella legge 29 luglio 2021, n. 108) si riporta infatti, come il progetto, al fine di perseguire gli obiettivi generali di qualità eco-sistemica dell'infrastruttura e di efficienza dell'opera, debba porre attenzione:

“7. alla adattabilità e flessibilità dell'opera rispetto ai potenziali sviluppi tecnologici futuri, con particolare attenzione ai temi della resilienza e della sostenibilità ambientale e sociale” [...].

A tal fine, la Relazione di sostenibilità dell'opera da redigere deve contenere, tra gli altri, più nel dettaglio:

“11. l'analisi di resilienza, ovvero la capacità dell'infrastruttura di resistere e adattarsi con relativa tempestività alle mutevoli condizioni che si possono verificare sia a breve che a lungo termine a causa dei cambiamenti climatici, economici e sociali. Dovranno essere considerati preventivamente tutti i possibili rischi con la probabilità con cui possono manifestarsi, includendo non solo quelli ambientali e climatici ma anche quelli sociali ed economici, permettendo così di adottare la soluzione meno vulnerabile per garantire un aumento della vita utile e un maggior soddisfacimento delle future esigenze delle comunità coinvolte.”

Se il concetto di resilienza originariamente fa riferimento alle proprietà “tecniche” insite in un materiale di resistere agli urti, successivamente è stato portato in settori diversi, ad esempio nelle scienze biologiche (resilienza come capacità di un ecosistema – es. una città - di “autoripararsi” a seguito di perturbazioni e di ricostituire una condizione di equilibrio), nell'Information Technology (cyber resilience, sulla sicurezza informatica) fino al settore della psicologia dove il costrutto è stato sviluppato ed affinato.

In psicologia e, in particolare, in psicologia di comunità, questo concetto è stato definito come la capacità di fronteggiare e superare avversità e circostanze difficili, passando a connotare la resilienza non più come una proprietà pre-esistente, ma come un processo attivo e complesso in cui interagiscono caratteristiche di resistenza, autoriparazione e di crescita (i.e., acquisire nuove risorse e uscirne rafforzati) in risposta alle crisi e alle difficoltà. Nel costrutto di resilienza è importante mantenere una costante attenzione volta a identificare quei fattori di sistema che, interagendo tra loro, permettono di resistere positivamente alle condizioni avverse, in un processo iterativo in cui l'esito delle azioni attivate permette di sviluppare nuove risorse (Migliorini, Cecchini e Chiodini, 2021).

Viene sottolineato un elemento di particolare interesse per favorire la resilienza ed incrementare l'efficienza dell'opera, ovvero la capacità, a seguito di condizioni sfavorevoli, di pianificare e programmare come partnership, per prepararsi preventivamente a un possibile evento critico futuro, attraverso il rafforzamento e consolidamento dei fattori di protezione a disposizione. Alcuni riferimenti evidenziano inoltre l'importanza di utilizzare modalità innovative e creative per favorire l'adattamento ai possibili cambiamenti sociali, ambientali ecc.

Due ulteriori elementi centrali al concetto di resilienza appaiono essere:

- la flessibilità in cui, tramite le risorse presenti, è possibile avviare un adattamento, invece di una resistenza, al cambiamento avvenuto;
- la capacità trasformativa, in cui le azioni pianificate per fronteggiare i rischi non consistono in una

Relazione di coerenza ai principi DNSH

resistenza all'evento avverso e un mantenimento della situazione corrente, ma piuttosto in una trasformazione e adattamento a nuove condizioni createsi a seguito dello stesso evento. Si crea quindi un nuovo equilibrio, non peggiore del precedente ma differente, come le nuove condizioni predisposte in cui si sviluppa.

11.1 ANALISI DI RESILIENZA AI CAMBIAMENTI CLIMATICI

Al fine di ottemperare a quanto specificato dagli articoli 10 e 11 del Regolamento UE 852/2020, in termini di contributo sostanziale alla mitigazione e all'adattamento ai cambiamenti climatici, e garantire il perseguimento degli obiettivi ambientali (art. 9 852/2020 UE), si è proceduto all'analisi dei fattori potenzialmente connessi alla tematica in questione per il Progetto dei lavori di adeguamento alla sez. tipo C2 della S.S. 685 "delle Tre valli umbre" dal km 41+500 al km 51+500".

Nello specifico è stata effettuata una valutazione del rischio climatico e della vulnerabilità, in ottemperanza a quanto indicato dai Criteri di Vaglio Tecnico riportati nel par. 6.14 (Infrastrutture per il trasporto ferroviario) nell'Allegato I al Regolamento Delegato EU C(2021), 2800 finale del 4/06/2021 Regolamento 852/2020 UE per l'Obiettivo Mitigazione, al fine di dimostrare l'applicabilità del criterio DNSH all'obiettivo ambientale "Adattamento ai cambiamenti climatici" (per il dettaglio vedasi Allegato 1 al documento).

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

Successivamente, in linea con l'approccio indicato dalla Comunicazione della Commissione Europea "Orientamenti tecnici per infrastrutture a prova di clima nel periodo 2021-2027" (2021/C 373/01), è stata sviluppata una procedura finalizzata all'analisi della vulnerabilità climatica; essa è stata effettuata tenendo conto degli elementi previsti dalla progettazione sviluppata, e non ha rilevato profili di particolare criticità, che sono state comunque risolte con l'integrazione di misure di mitigazione nella terza fase della valutazione.

Pur tenendo in considerazione lo scenario più gravoso (RCP8.5), si ritiene che, le caratteristiche del progetto e le strategie operative durante la sua vita utile e finalizzate a conservare le corrette condizioni di funzionalità e qualità ambientale, si prestino ad offrire tali misure di mitigazione rispetto alla potenziale vulnerabilità dell'opera nei confronti dei rischi connessi ai cambiamenti climatici.

11.2 ANALISI DI RESILIENZA AI CAMBIAMENTI SOCIO-ECONOMICI

Al fine di valutare la resilienza dell'infrastruttura ai cambiamenti sociali ed economici sono stati presi a riferimento i 14 Megatrend globali (MT), definiti dalla Commissione Europea e sono state effettuate valutazioni qualitative sui processi aventi una connessione diretta con l'esercizio dell'infrastruttura.

Per delineare un quadro di base a supporto delle suddette valutazioni è stata effettuata un'analisi del tessuto socioeconomico attuale considerando le seguenti variabili:

- dati demografici;
- variabili socio-economiche;
- livello occupazionale.

di cui si riportano i principali elementi caratterizzanti:

- **andamento demografico:** per gli anni 2011-2021 la provincia di Perugia ha registrato una riduzione della popolazione del 2,2%;

Relazione di coerenza ai principi DNSH

- **presenza di popolazione giovane:** circa il 16,9% della popolazione della provincia di Perugia nel 2022 appartiene alla fascia d'età 0-19 anni, mentre circa il 31,5% è nella fascia d'età 0-34 anni;
- **PIL pro capite:** la provincia di Perugia presenta un PIL pro capite al 2021 pari a € 19.437,4 euro;
- **spesa media mensile familiare per consumi:** per quanto riguarda i consumi, nel 2021 la Regione Umbria ha registrato una spesa pari a 2.414 euro;
- **livello di occupazione nel 2022:** Nel corso del 2022 nelle regioni del Centro si registra un incremento dell'occupazione pari rispettivamente al +3,1%. In Umbria nello stesso periodo si rileva una flessione dell'occupazione (-1.951 unità; 0,6% rispetto al 2021). Nel 2020 l'Umbria aveva registrato una minore contrazione occupazionale rispetto alle aree geografiche prese come benchmark (-2,8% contro il 3% del Centro e il -3,1% dell'intero Paese)

L'analisi del contesto di riferimento evidenzia una complessiva stabilità del sistema sociale ed economico per cui è possibile prevedere una limitata esposizione del territorio agli scenari di vulnerabilità correlati ai Megatrend selezionati e riportati nella seguente tabella:

Tabella 11.1 Scenari di vulnerabilità legati al Progetto in esame

Scenari di vulnerabilità considerati per il Progetto	Dati socioeconomici di riferimento
Condizioni di estrema povertà, divario, chance occupazionali (MT 1 DIVERSIFICAZIONE DELLE DISEGUAGLIANZE)	PIL e tasso di crescita Livello di occupazione
Consumi pro-capite, domanda di mobilità per beni e persone (MT 4 AUMENTO DEL CONSUMISMO)	Spesa media mensile familiare per consumi Imprese e addetti
Invecchiamento della popolazione (MT 6 AUMENTO DEGLI SQUILIBRI DEMOGRAFICI)	Andamento demografico Presenza di popolazione giovane

Dal punto di vista socio-territoriale, il Progetto può contribuire ad un'inversione dei fenomeni di depauperamento demografico del territorio, fungendo da fattore di coesione territoriale e di supporto allo sviluppo delle realtà economiche ed occupazionali. Le migliori e maggiori connessioni, infatti, contribuiscono a loro volta ad incrementare la resilienza dei territori.

In quest'ottica le misure del PNRR volte al potenziamento delle connessioni diagonali, nella quali rientra il Progetto in esame, infatti, sono volte a rafforzare la dotazione dei servizi e colmare il gap di connettività attuali, ad aumentare l'attrattività dei territori a maggior rischio di depauperamento demografico ed accrescere le opportunità di lavoro.

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

12 CONCLUSIONI

La presente relazione, elaborata sulla base di quanto definito dalle “Linee guida per la redazione del progetto di fattibilità tecnica ed economica da porre a base dell’affidamento di contratti pubblici di lavori del PNRR e del PNC” del Ministero delle Infrastrutture e della Mobilità Sostenibili (MIMS), fornisce un quadro di tutti gli elementi che concorrono alla sostenibilità del Progetto ed una lettura d’insieme delle potenzialità della rettifica del tracciato e adeguamento alla sezione C2 del Km 41+500 al Km 51+500 come parte integrante di un’intervento strategico per migliorare l’accessibilità all’area del cosiddetto “Cratere sismico” (con particolare riferimento alle aree che comprendono i centri di Norcia, Sellano, Cerreto di Spoleto, Visso).

Il documento evidenzia l’attenzione posta in fase di sviluppo del Progetto all’individuazione di soluzioni, in linea con gli indirizzi della strategia globale di sviluppo sostenibile, orientate alla salvaguardia ambientale, all’uso efficiente delle risorse in un’ottica di circular economy, ad una maggiore resilienza dell’infrastruttura, alla creazione di nuove connessioni per la mobilità sostenibile e di valore per lo sviluppo dei territori.

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

Dalle valutazioni riportate emerge, inoltre, la centralità del Progetto per definire un nuovo assetto alla viabilità primaria della S.S. 685 “delle Tre Valli Umbre”.

Allegato 1 alla Relazione di Sostenibilità
Valutazione del rischio climatico e della vulnerabilità

INDICE

1	PREMESSA.....	3
2	METODOLOGIA DI VALUTAZIONE	4
2.1	GUIDA OPERATIVA PER IL PRINCIPIO DEL DNSH	4
2.2	ATTO DELEGATO SUL CLIMA.....	4
2.3	ORIENTAMENTI TECNICI PER INFRASTRUTTURE A PROVA DI CLIMA	5
3	ANALISI DEGLI SCENARI CLIMATICI.....	7
3.1	ELEMENTI DI RIFERIMENTO	7
3.2	IL CLIMA ATTUALE NELL’AREA DELL’INTERVENTO	8
3.3	IL CLIMA FUTURO NELL’AREA DELL’INTERVENTO	9
4	VALUTAZIONE DEL RISCHIO CLIMATICO E VULNERABILITÀ DI PROGETTO	12
4.1	SELEZIONE DEI PERICOLI CLIMATICI	12
4.2	ANALISI DI SENSIVITÀ	12
4.3	ANALISI DELL’ESPOSIZIONE.....	14
4.4	ANALISI DELLA VULNERABILITÀ.....	15
4.5	GESTIONE DEI RISCHI RESIDUI INDIVIDUATI DALL’ANALISI DI VULNERABILITÀ.....	17
5	CONCLUSIONI.....	19

1 PREMESSA

Il presente studio si riferisce ai “Lavori di adeguamento alla sez. tipo C2 della S.S. 685 “delle Tre valli umbre” dal km 41+500 al km 51+500” e costituisce il 3° stralcio funzionale dell’adeguamento della S.S.685 nel tratto che va dal km 41+500 al km 45+650, da attuare nel medio termine.

Nello specifico è stata effettuata una **valutazione del rischio climatico e della vulnerabilità dell’intervento**, secondo quanto previsto dalla Guida operativa per il rispetto del principio di non arrecare danno significativo all’ambiente (c.d. DNSH) di cui alla CIRCOLARE n. 33 MEF del 13 ottobre 2022.

2 METODOLOGIA DI VALUTAZIONE

2.1 GUIDA OPERATIVA PER IL PRINCIPIO DEL DNSH

Secondo quanto previsto dalla *Guida operativa*, per dimostrare il rispetto del **principio DNSH relativo all'Adattamento ai cambiamenti climatici** di alcune tipologie di intervento, come meglio definito dalle singole Schede Tecniche, è necessario procedere all'analisi dei rischi climatici fisici che pesano su di essi. Nel caso in cui l'analisi identifichi dei rischi, si devono definire delle soluzioni di adattamento che possano ridurre il rischio fisico climatico individuato.

Per identificare i rischi climatici fisici rilevanti per l'investimento, si deve eseguire una **valutazione del rischio climatico e della vulnerabilità** adottando le indicazioni riportate nel Regolamento Delegato (UE) 2021/2139 della Commissione del 4 giugno 2021 e specificatamente nell'appendice A dell'Allegato I (dedicato ai *Criteri di vaglio tecnico per 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*).

2.2 ATTO DELEGATO SUL CLIMA

Per identificare i rischi climatici fisici rilevanti per l'investimento l'Appendice A dell'Allegato I del primo Atto Delegato sul Clima (Reg. 2021/2139) prevede in particolare quanto di seguito.

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 e le nuove attività che utilizzano beni fisici esistenti, l'operatore economico attua soluzioni fisiche e non fisiche («soluzioni di adattamento»), per un periodo massimo di cinque anni, che riducono i più importanti rischi climatici fisici individuati che pesano su tale attività. È elaborato di conseguenza un piano di adattamento per l'attuazione di tali soluzioni.

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

Allegato 1 - Valutazione del rischio climatico e vulnerabilità

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.

Tabella 2.1 Tabella della Classificazione dei pericoli legati al clima – Sezione II – Appendice A – Allegato I – Reg. 2021/2139

	Temperatura	Venti	Acque	Massa solida
Cronici	Cambiamento della temperatura (aria, acque dolci, acque marine)	Cambiamento del regime dei venti	Cambiamento del regime e del tipo di precipitazioni (pioggia, grandine, neve/ghiaccio)	Erosione costiera
	Stress termico		Variabilità idrologica o delle precipitazioni	Degradazione del suolo
	Variabilità della temperatura		Acidificazione degli oceani	Erosione del suolo
	Scongelamento del permafrost		Intrusione salina	Soliflusso
			Innalzamento del livello del mare	
			Stress idrico	
Acuti	Ondata di calore	Ciclone, uragano, tifone	Siccità	Valanga
	Ondata di freddo/gelata	Tempesta (comprese quelle di neve, polvere o sabbia)	Forti precipitazioni (pioggia, grandine, neve/ghiaccio)	Frana
	Incendio di incolto	Tromba d'aria	Inondazione (costiera, fluviale, pluviale, di falda)	Subsidenza
			Collasso di laghi glaciali	

2.3 ORIENTAMENTI TECNICI PER INFRASTRUTTURE A PROVA DI CLIMA

Ad integrazione di quanto previsto dall'Appendice A dell'Allegato I del primo Atto Delegato sul Clima (Reg. 2021/2139), per meglio valutare il rischio climatico e la vulnerabilità degli interventi, è possibile fare riferimento alla Comunicazione della Commissione Europea “Orientamenti tecnici per infrastrutture a prova di clima nel periodo 2021-2027 (2021/C 373/01)” con particolare riferimento alla Sezione dedicata all'Adattamento ai cambiamenti climatici (resilienza climatica). Gli Orientamenti Tecnici sono esplicitamente allineati al principio DNSH.

Allegato 1 - Valutazione del rischio climatico e vulnerabilità

Di seguito si riporta brevemente la metodologia di Analisi di Vulnerabilità utilizzata nel presente Studio, come estrapolata dagli Orientamenti Tecnici.

L'analisi della vulnerabilità di un progetto ai cambiamenti climatici è una tappa importante nell'individuazione delle giuste misure di adattamento da poter impiegare. L'analisi è suddivisa in tre fasi, che comprendono un'analisi della sensibilità, una valutazione dell'esposizione attuale e futura e successivamente una combinazione delle due per la valutazione della vulnerabilità.

L'obiettivo dell'analisi della vulnerabilità è individuare i rischi climatici pertinenti per un dato tipo di progetto specifico e nel luogo previsto per lo stesso.

La vulnerabilità (V) di un progetto è determinata dalla combinazione di due aspetti: il grado di sensibilità delle componenti del progetto ai pericoli climatici in generale (sensibilità - S) e la probabilità che questi pericoli si verifichino ora e in futuro nel luogo prescelto per il progetto (esposizione - E).

$$V = S \times E$$

L'obiettivo dell'analisi della sensibilità è individuare i pericoli climatici pertinenti per il tipo di progetto specifico, indipendentemente dalla sua ubicazione.

I risultati dell'analisi della sensibilità possono essere sintetizzati in una tabella che riporti la classificazione della sensibilità delle variabili e dei pericoli climatici pertinenti per un dato tipo di progetto, indipendentemente dall'ubicazione, compresi i parametri critici e suddivisi negli ambiti di progetto.

L'obiettivo dell'analisi dell'esposizione è individuare i pericoli pertinenti per l'ubicazione prevista per il progetto, indipendentemente dal tipo di progetto.

L'analisi dell'esposizione può essere suddivisa in due parti: l'esposizione al clima attuale e l'esposizione al clima futuro. I dati storici e attuali disponibili per il luogo pertinente dovrebbero essere impiegati per valutare l'esposizione climatica presente e passata. Le proiezioni dei modelli climatici possono essere utilizzate per comprendere in che modo il livello di esposizione possa cambiare in futuro, prestando particolare attenzione alle variazioni della frequenza e dell'intensità degli eventi meteorologici estremi.

I risultati dell'analisi dell'esposizione possono essere sintetizzati in una tabella che riporti la classificazione dell'esposizione delle variabili e dei pericoli climatici pertinenti per l'ubicazione selezionata, indipendentemente dal tipo di progetto, e suddivisi in base al clima attuale e futuro.

L'analisi della vulnerabilità combina i risultati dell'analisi della sensibilità e dell'esposizione.

3 ANALISI DEGLI SCENARI CLIMATICI

Sulla base della metodologia di valutazione adottata, per valutare i rischi climatici applicabili al progetto di riferimento è necessario inquadrare lo scenario climatico attuale e futuro dell'area di ubicazione del progetto stesso.

3.1 ELEMENTI DI RIFERIMENTO

Gli ultimi Report dell'Intergovernmental Panel on Climate Change IPCC (IPCC, 2018; 2021) hanno confermato l'esistenza del fenomeno del riscaldamento globale, che si sta verificando già su scala multi-decennale e che l'influenza antropica del fenomeno sia inequivocabile. La temperatura media globale attuale è di circa 1°C superiore rispetto ai livelli dell'era preindustriale e ciò sta già determinando importanti effetti, tra i quali l'aumento di fenomeni meteorologici estremi (ondate di calore, siccità, forti piogge), l'innalzamento del livello del mare, la diminuzione del ghiaccio artico, l'incremento di incendi boschivi, la perdita di biodiversità, il calo di produttività delle coltivazioni.

La regione Mediterranea è considerata uno degli hotspot del cambiamento climatico, con un riscaldamento che supera del 20% l'incremento medio globale e una riduzione delle precipitazioni in contrasto con l'aumento generale del ciclo idrologico nelle zone temperate del Pianeta.

L'Accordo di Parigi di dicembre 2015, tra gli Stati membri della *Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici* (UNFCCC), ha l'obiettivo di rafforzare la risposta mondiale alla minaccia posta dai cambiamenti climatici, nel contesto dello sviluppo sostenibile e degli sforzi volti a eliminare la povertà. In particolare, lo scopo è quello di mantenere l'aumento della temperatura media mondiale al di sotto di 2 °C rispetto ai livelli preindustriali e proseguendo l'azione volta a limitare tale aumento a 1,5 °C, riconoscendo che ciò potrebbe ridurre in modo significativo i rischi e gli effetti dei cambiamenti climatici. Dall'altra si intende aumentare la capacità di adattamento agli effetti negativi dei cambiamenti climatici e promuovendo la resilienza climatica e lo sviluppo a basse emissioni di gas a effetto serra. In questo ambito le città sono state riconosciute come attori chiave nell'attuazione della stessa politica climatica ed è stata una delle priorità nella realizzazione della Strategia dell'UE di adattamento.

In tale direzione il *Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia* si configura come l'iniziativa europea volta a coinvolgere più di 7.000 città in tutto il mondo per la condivisione di politiche e strategie per l'adattamento ai cambiamenti climatici.

I Percorsi Rappresentativi di Concentrazione (RCP) sono scenari di emissione nonché rappresentazioni plausibili del futuro sviluppo delle concentrazioni dei gas a effetto serra e degli aerosol. Gli **scenari di previsione** RCP vengono elaborati sulla base delle previsioni di concentrazione di CO₂ (GtCO₂eq/anno) secondo 4 livelli:

- **Scenario RCP 2.6** – emissioni dimezzate entro il 2050, assumendo strategie di mitigazione 'aggressive';
- **Scenario RCP 4.5** – le emissioni di anidride carbonica raggiungono un picco intorno al 2045 e tendono a diminuire entro il 2100;
- **Scenario RCP 6** – le emissioni di anidride carbonica raggiungono un picco intorno al 2080 per diminuire gradualmente;
- **Scenario RCP 8.5** – non prevede nessuna azioni di mitigazione assumendo, entro il 2100, concentrazioni atmosferiche di CO₂ triplicate o quadruplicate (840-1120 ppm) rispetto ai livelli preindustriali (280 ppm).

3.2 IL CLIMA ATTUALE NELL'AREA DELL'INTERVENTO

Così come registrato a livello globale e nazionale, anche l'Umbria è stata interessata dal cambiamento climatico e questo ha avuto importanti ripercussioni su alcuni aspetti socio-economici (sanitari, legati all'agricoltura, alle foreste, al turismo e alla distribuzione delle risorse).

L'area dell'intervento di progetto si trova nella Provincia di Perugia a cavallo tra il comune di Vallo di Nera e il comune di Cerreto di Spoleto; essa fa parte della Ecoregione Appenninica, che si estende per circa 71.200 km², in cui il clima è costituito dalle seguenti caratteristiche:

- Temperature medie annue superiori allo 0°C e che superano diffusamente i 10°C;
- L'escursione termica tra estate ed inverno è molto variabile, determinando una distribuzione complessa di tipi climatici continentali ed oceanici legata alla latitudine, all'orientamento delle valli e all'altitudine;
- Le precipitazioni sono variabili e anche di carattere nevoso in inverno;
- I periodi di massima si registrano con un tipico andamento "bimodale", a doppio picco autunnale e primaverile;
- I minimi si concentrano sempre in estate, determinando un periodo di aridità alle quote più basse e favorendo il diffuso carattere di transizione climatica dell'Appennino rispetto al contesto più generale dell'Ecoregione Temperata.

Il clima dell'Umbria s'inquadra in un'ottica di tipo semi-continentale, risentendo scarsamente dell'influenza del mare. Sebbene, infatti, tale regione non sia bagnata dal mare, la sua lontananza da questo non è ancora così elevata da evitarne totalmente gli effetti, come invece accade nel caso dei climi più propriamente detti "continentali". L'isolamento, tuttavia, è quasi completo sul lato orientale, sia per la intrinseca scarsa influenza del Mare Adriatico (a causa della sua limitata profondità) sia per la presenza della catena appenninica.

La temperatura media tende ad aumentare molto gradualmente nel corso della stagione, sia perché la regione è un po' tutta montagnosa (l'aria fredda tende ad intrappolarsi frequentemente nelle numerose vallate) sia per l'esposizione alle ancora frequenti irruzioni d'aria fredda da Nord-Est, specie all'inizio del periodo. Fenomeni piovosi di una certa intensità possono verificarsi, spesso a carattere temporalesco, specie a fine periodo e sui monti più alti.

La caratteristica principale dell'estate (Giugno, Luglio, Agosto) è quella di una netta generale diminuzione delle precipitazioni, sebbene non manchino episodi temporaleschi di calore specie lungo la catena appenninica, e di un deciso rialzo delle temperature. Anche l'assenza dei venti (naturalmente determinata dal regime medio di campi di pressione livellate tipiche di questa stagione) è una tipica condizione, relegandone la presenza essenzialmente alle brezze di valle e di monte. La nuvolosità è scarsa e per lo più di tipo cumuliforme, concentrandosi principalmente sulla zona centro-orientale. L'autunno (Settembre, Ottobre e Novembre) vede, specie a fine periodo, un ritorno importante delle nebbie nelle valli. Le precipitazioni si concentrano essenzialmente sul settore Tirrenico, in quanto i venti dominanti sono occidentali e quindi tale zona non solo è in genere più esposta, ma la barriera appenninica ne favorisce lo sviluppo su tale lato.

È la stagione più piovosa e il mese più piovoso è Novembre, durante il quale anche il settore Adriatico viene interessato direttamente dalle perturbazioni, con le correnti Nord-orientali che divengono in genere via via più frequenti.

L'inverno (Dicembre, Gennaio, Febbraio) si manifesta con precipitazioni meno abbondanti ma con nevicate più frequenti sulle montagne e sul settore Adriatico. Il settore Tirrenico è meno montagnoso ed è

Allegato 1 - Valutazione del rischio climatico e vulnerabilità

più esposto alle correnti occidentali e meridionali, più tiepide, dunque le possibilità di nevicate a basse quote sono più scarse.

Nel dettaglio si riporta la classificazione climatica dei comuni di Vallo di Nera e Cerreto di Spoleto: entrambi si trovano in Zona Climatica E.

Si definisce, inoltre, il concetto di Gradi Giorno (GG) che è l'unità di misura che stima il fabbisogno energetico necessario per mantenere un clima confortevole nelle abitazioni. Esso rappresenta la somma, estesa a tutti i giorni di un periodo annuale convenzionale di riscaldamento, degli incrementi medi giornalieri di temperatura necessari per raggiungere la soglia di 20 °C. Più alto è il valore del GG e maggiore è la necessità di tenere acceso l'impianto termico.

Il comune di Cerreto di Spoleto presenta un valore di GG pari a 2.355, mentre il comune di Vallo di Nera pari a 2.128.

3.3 IL CLIMA FUTURO NELL'AREA DELL'INTERVENTO

Il Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (PNACC) intrapreso dal Ministero dell'Ambiente nel 2016 ha proposto la suddivisione del territorio italiano in sei "macroregioni climatiche omogenee" per cui i dati osservati utilizzati riportano condizioni climatiche simili negli ultimi trent'anni (1981-2010).

In base all'analisi del PNACC, l'area dell'intervento a cavallo tra i comuni di Vallo di Nera (PG) e Cerreto di Spoleto (PG) rientra nella Macroregione 3 "Appennino centro – meridionale e alcune zone dell'Italia nord occidentale": l'area è caratterizzata da ridotte precipitazioni estive e da eventi estremi di precipitazione per frequenza e magnitudo, sebbene le precipitazioni invernali presentino valori medio alti rispetto alle altre macroregioni; anche il numero massimo di giorni consecutivi senza pioggia risulta essere intermedio (CDD), ovvero analogo a quanto osservato nella limitrofa macroregione 2 ma più basso per quanto riguarda la macroregione 6, caratterizzato dal valore di tale indicatore più elevato.



Figura 3.1 Zonazione climatica della Macroregione 3, secondo l'Analisi della condizione attuale e futura - MATTM, 2018

Allegato 1 - Valutazione del rischio climatico e vulnerabilità

I principali indicatori individuati per caratterizzare l’area, sono:

- la temperatura media annua – Tmean (°C);
- i giorni di precipitazioni intense – R20 (giorni/anno);
- i giorni di gelo (Frost Days) con temperatura minima sotto lo 0°C – FD (giorni/anno);
- i giorni estivi con temperatura massima maggiore di 29.2°C – SU95p (giorni/anno);
- la cumulata delle precipitazioni invernali – WP (mm);
- la cumulata delle precipitazioni estive – SP (mm);
- il 95° percentile della precipitazione – R95p (mm);
- numero massimo di giorni asciutti consecutivi – CDD (giorni/anno).

	Temperatura media annuale – Tmean (°C)	Giorni con precipitazioni intense – R20 (giorni/anno)	Frost days – FD (giorni/anno)	Summer days – SU95p (giorni/anno)	Precipitazioni invernali cumulate – WP (mm)	Precipitazioni cumulate estive – SP (mm)	95° percentile precipitazioni – R95p (mm)	Consecutive dry days – CDD (giorni)
Macroregione 3 Appennino centro-meridionale	12.2 (±0.5)	4 (±1)	35 (±12)	15 (±8)	182 (±55)	76 (±28)	19	38 (±9)

Figura 3.2 Valori medi e deviazione standard degli indicatori per la Macroregione 3 (fonte proposta PNACC)

Il progressivo aumento delle temperature, in particolare delle temperature minime e massime, associato a un aumento dei fenomeni temporaleschi intensi conferma una tendenza al cambiamento del clima. Si registra infatti un aumento dei giorni e delle notti con temperature minime e massime sopra la media, in particolare nel periodo estivo, e un generale aumento delle temperature medie annuali (Tmean). A causa dell’aumento delle temperature, aumenta anche il rischio della creazione di isole di calore; il numero delle ondate di freddo in inverno è invece stabile.

Le precipitazioni non mostrano tendenze particolari, ma si alternano sempre più spesso anni o periodi con forte carenza idrica ad anni o periodi con forte disponibilità idrica. Il numero di eventi con pioggia giornaliera molto intensa è stabile (in aumento negli ultimi anni); aumenta però la proporzione di pioggia annua dovuta a questi eventi. È importante sottolineare che l’aumento dei fenomeni intensi connesso all’aumento delle temperature può portare ad una riduzione complessiva della quantità di acqua a disposizione, a causa di una minore capacità di assorbimento del terreno ed una maggiore evapotraspirazione rispetto al passato.

Oltre a ciò, l’aumento delle temperature e di fenomeni temporaleschi estremi porta con sé un aumento dei potenziali rischi legati al dissesto idrogeologico, di cui è importante tenere conto in ottica di prevenzione futura.

Nell’ambito della proposta di PNACC sono state fatte delle proiezioni, circa gli indicatori climatici, per le diverse macroregioni. In particolare, la Macroregione 3 è stata a sua volta suddivisa in aree climatiche omogenee, ossia aree con uguale condizione climatica attuale e stessa proiezione climatica di anomalia futura.

Al fine di calcolare tali previsioni, sono stati considerati due scenari, RCP 4.5 e RCP 8.5, che corrispondono a due dei quattro RCP che la comunità scientifica internazionale (IPCC) ha selezionato per rappresentare l’evoluzione delle concentrazioni di gas ad effetto serra del nostro pianeta nel futuro. Gli scenari selezionati

sono i due più comunemente utilizzati in quanto rappresentano rispettivamente livelli di emissioni intermedi e alti, a cui corrispondono incrementi di temperatura medi globali per la fine del secolo al di sotto dei 2 °C e dei 4 °C rispettivamente.

In base allo scenario RCP 4.5, l'area dell'intervento è interessata dall'area climatica omogenea identificata come 3B, le cui anomalie principali riguardano, in generale, una marcata riduzione delle precipitazioni estive, con l'area più interna caratterizzata da una riduzione delle precipitazioni sia estive che invernali. L'intera macroregione 3 presenta una riduzione complessiva dei *frost day*.

In base allo scenario RCP 8.5, è interessata, anche in questo caso, dall'area climatica omogenea identificata come 3B, in cui si assiste ad una riduzione significativa dei *frost days* (maggiore rispetto al RCP 4.5)

Nella seguente tabella vengono riportate le variazioni negli indici climatici entro il 2050 per lo scenario RCP 4.5 nella macroregione 3 cluster D (3B) e per lo scenario RCP 8.5 nella macroregione 3 cluster B (3B), rappresentativi dell'area di Firenze.

Tabella 3.1 Variazioni negli indici climatici nei due scenari futuri per l'area dell'intervento

VALLO DI NERA/ CERRETO DI SPOLETO	Tmean (°C)	R20 (gg/anno)	FD (gg/anno)	SU95p (gg/anno)	WP (mm) %	SP (mm) %	SC (gg/anno)	Evap (mm/anno) %	R95p (mm) %
RCP 4.5 (3B)	+1.3	-1	-19	+9	-2	-24	-8	-3	+3
RCP 8.5 (3B)	+1.6	0	-28	+8	+2	-7	-18	+1	+6

Secondo lo scenario RCP 4.5 è previsto un aumento della temperatura media di 1,3°C (Tmean), una riduzione delle precipitazioni cumulate in estate (SP) e nel periodo invernale (WP), un aumento degli eventi temporaleschi (R95p) e dei giorni estivi con temperature superiori ai 29,2°C (SU95p), mentre si prevede una riduzione dei giorni con gelo (FD).

Secondo lo scenario RCP 8.5 si assiste ad un aumento della temperatura media di 1,6°C (Tmean). Più marcata è la riduzione dei giorni di gelo (FD), mentre le piogge cumulate sia invernali (WP) che estive (SP) aumentano in misura superiore rispetto allo scenario RCP 4.5. È anzi da segnalare l'inversione di tendenza proprio per le cumulate delle precipitazioni estive tra i due scenari. L'aumento degli eventi temporaleschi (R95p) e dei giorni estivi con temperature superiori ai 29,2°C (SU95p) è invece molto simile in entrambi gli scenari.

4 VALUTAZIONE DEL RISCHIO CLIMATICO E VULNERABILITÀ DI PROGETTO

4.1 SELEZIONE DEI PERICOLI CLIMATICI

Per una completa valutazione dei possibili pericoli climatici, si è fatto riferimento alla "classificazione dei pericoli legati al clima" della Sezione II nell'Appendice A del Regolamento Delegato (UE) 2021/2139 della Commissione del 4 giugno 2021 per l'Obiettivo Mitigazione. La tabella viene riportata di seguito.

Tabella 4.1 Classificazione dei pericoli legati al clima – App.A Sez.II Reg. UE 2021/2139

	Temperatura	Venti	Acque	Massa solida
Eventi cronici	Cambiamento della temperatura (aria, acque dolci, acque marine)	Cambiamenti del regime dei venti	Cambiamento del regime e del tipo di precipitazioni (pioggia, grandine, neve/ghiaccio)	Erosione costiera
	Stress termico		Variabilità idrologica o delle precipitazioni	Degradazione del suolo
	Variabilità della temperatura		Acidificazione degli oceani	Erosione del suolo
	Scongelazione del permafrost		Intrusione salina	Soliflusso
			Innalzamento del livello del mare	
			Stress idrico	
Eventi acuti	Ondate di calore	Ciclone, uragano, tifone	Siccità	Valanga
	Ondata di freddo/gelata	Tempesta (compresa quelle di neve, polvere o sabbia)	Forti precipitazioni (pioggia, grandine, neve/ghiaccio)	Frana
	Incendio di incolto	Tromba d'aria	Inondazione (costiera, fluviale, pluviale, di falda)	Subsidenza
			Collasso dei laghi glaciali	

4.2 ANALISI DI SENSIVITÀ

L'obiettivo dell'analisi della sensibilità è quello di individuare i pericoli climatici pertinenti per il tipo di progetto specifico indipendentemente dalla sua ubicazione. Vengono individuati tre livelli di sensibilità:

- sensibilità alta: il pericolo climatico può avere un impatto significativo su attività e processi, fattori di produzione, risultati e collegamenti di trasporto;
- sensibilità media: il pericolo climatico può avere un leggero impatto su attività e processi, fattori di produzione, risultati e collegamenti di trasporto;
- sensibilità bassa: il pericolo climatico non ha alcun impatto (o tale impatto è insignificante).

Allegato 1 - Valutazione del rischio climatico e vulnerabilità

Per il progetto considerato viene analizzato il livello di sensibilità ai pericoli climatici individuati in Tabella 4.1, a prescindere dall'ubicazione degli ambiti di progetto stessi.

Dall'analisi sono esclusi a priori i pericoli non applicabili agli ambiti di riferimento (es. cambiamento del regime dei venti).

Tabella 4.2 Analisi di sensibilità

ANALISI DI SENSIBILITÀ		
		Realizzazione opera di collegamento terrestre
Innalzamento del livello del mare	Eventi cronici	Medio
Erosione costiera		Medio
Erosione del suolo		Medio
Soliflusso		Medio
Ondate di calore	Eventi acuti	Basso
Ondate di freddo		Basso
Incendio di incolto		Basso
Ciclone, uragano, tifone		Medio
Tempesta		Basso
Tromba d'aria		Basso
Forti precipitazioni		Basso
Inondazione		Basso
Valanga		Medio
Frana		Medio
Subsidenza		Medio

Tra gli eventi cronici, gli ambiti di progetto sono a rischio in caso di movimentazioni della massa solida come erosione costiera, erosione del suolo o soliflusso, che compromettono la stabilità e la funzionalità delle infrastrutture e strutture connesse. Anche l'innalzamento del mare potrebbe avere un impatto diretto sulle infrastrutture del progetto.

Le ondate di calore e di freddo sono eventi eccezionali che possono avere delle ripercussioni sugli ambiti di progetto a causa di possibili dilatazioni termiche dei materiali metallici, ma non dovrebbero essere causa di danni ingenti o permanenti.

Un incendio o una tromba d'aria potrebbero avere impatti negativi sulle strutture in modo diretto (danneggiando o distruggendo le strutture stesse dell'ambito di progetto) o indiretto (a causa di caduta di ramaglie, alberi o altro materiale spostato dall'evento distruttivo considerato); in caso di ciclone, tifone od uragano gli impatti potrebbero risultare ancora più ingenti.

Le forti precipitazioni possono compromettere la fruibilità dei servizi, senza però compromettere l'integrità strutturale del progetto. Una inondazione invece è in grado di mettere a rischio il tracciato stradale. Un evento franoso, di valanga o fenomeni di subsidenza sono in grado di arrecare seri danni sia alle strutture che alle infrastrutture considerate.

4.3 ANALISI DELL'ESPOSIZIONE

L'obiettivo dell'analisi di esposizione è quello di individuare i pericoli climatici pertinenti all'ubicazione prevista per il progetto, indipendentemente dal tipo di progetto.

È opportuno sottolineare come la realizzazione del progetto consista nell'adeguamento e messa in sicurezza di una strada già esistente, che non va quindi a generare un cambiamento sostanziale alla situazione attuale.

L'analisi si suddivide in due parti: l'esposizione al clima attuale ed al clima futuro. I dati storici e attualmente disponibili sono impiegati per valutare l'esposizione climatica presente e passata. Le proiezioni dei modelli climatici sono utilizzate per comprendere in che modo il livello di esposizione possa cambiare in futuro, prestando particolare attenzione alle variazioni della frequenza e dell'intensità degli eventi meteorologici estremi. Sono quindi esclusi quei pericoli che non sono pertinenti all'area di ubicazione (es. cicloni, uragani, tifoni o erosione costiera).

Tabella 4.3 Analisi dell'esposizione

ANALISI DI ESPOSIZIONE			
		Clima attuale	Clima futuro
Cambiamento della temperatura	Eventi cronici	Basso	Medio
Stress termico		Basso	Basso
Variabilità della temperatura		Basso	Medio
Cambiamento del regime dei venti		Basso	Basso
Cambiamento del regime precipitazioni		Medio	Alto
Variabilità delle precipitazioni		Medio	Alto
Erosione del suolo		Basso	Basso
Ondate di calore	Eventi acuti	Basso	Medio
Ondate di freddo		Basso	Basso
Trombe d'aria		Basso	Basso
Siccità		Basso	Medio
Forti precipitazioni		Medio	Alto
Inondazione (fluviale)		Medio	Medio
Frana		Medio	Alto

Gli aspetti maggiormente critici e valutati come impatto medio **sul clima attuale** riguardano il cambiamento del regime, la variabilità e l'intensità delle precipitazioni, le frane e il pericolo di inondazione fluviali relativo al fiume limitrofo all'opera di progetto.

In base alle considerazioni effettuate sugli **scenari futuri** dell'IPCC (RCP 4.5 e RCP 8.5) sull'area di progetto i due impatti maggiormente critici saranno il cambiamento del regime e la variabilità delle precipitazioni tra gli eventi cronici e le forti precipitazioni, inondazioni fluviali e frane tra gli eventi acuti. Si valuta un cambiamento da livello "basso" a un livello "medio" nello scenario futuro per il cambiamento della temperatura, le ondate di calore e la frequenza dei periodi di siccità.

4.4 ANALISI DELLA VULNERABILITÀ

La valutazione della vulnerabilità climatica per ogni ambito di progetto combina la *sensibilità* al pericolo con l'*esposizione* al pericolo stesso legata all'ubicazione. I livelli di vulnerabilità sono sintetizzati in

Tabella 4.4 Livelli di vulnerabilità

Vulnerabilità				
		Sensibilità		
		Basso	Medio	Alto
Esposizione	Basso	Basso	Medio-basso	Medio
	Medio	Medio-basso	Medio	Medio-alto
	Alto	Medio	Medio-alto	Alto

I livelli sono valutati in base al possibile danno rilevato, alle tempistiche di ripristino, alla fruibilità del servizio, all'entità di eventuali interventi di manutenzione e alla necessità di strumenti di controllo specifici nel seguente modo:

- *basso* – il pericolo è preso in considerazione ma considerato irrilevante. In caso di manifestazione dell'evento climatico, questo può comportare disagi/malfunzionamenti momentanei a seguito dei quali di solito non è richiesto intervento di manutenzione. Non è necessario intervenire o mantenere sotto controllo alcun aspetto climatico in più rispetto all'ordinario;
- *medio-basso* – il pericolo è preso in considerazione ma considerato poco rilevante. In caso di manifestazione dell'evento climatico, questo può comportare disagi/malfunzionamenti rilevabili nel tempo ma in maniera non prolungata a seguito del quale è possibile che sia necessario un intervento di manutenzione straordinario. Il pericolo viene tenuto sotto controllo con i normali strumenti di contesto;
- *medio* – il pericolo è considerato rilevante e in caso di manifestazione dell'evento climatico questo comporta l'interruzione del servizio/funzionalità dell'infrastruttura per un tempo rilevante e al termine del quale potrebbe essere necessario intervenire in maniera emergenziale per il suo ripristino. È quasi sicuramente richiesto un intervento di manutenzione che potrebbe esigere un tempo e un investimento economico rilevanti. Il pericolo può essere tenuto sotto controllo con strumenti specifici del territorio di area vasta ma probabilmente non specifici e ad hoc per l'infrastruttura;
- *medio-alto* – il pericolo è considerato rilevante e in caso di manifestazione dell'evento climatico comporta l'interruzione del servizio/funzionalità per un tempo rilevante e al termine del quale è altamente probabile la necessità di intervento per ristrutturare l'infrastruttura con un consistente investimento economico, il pericolo deve essere mantenuto sotto controllo con strumenti specifici per l'infrastruttura stessa in maniera puntuale;

Allegato 1 - Valutazione del rischio climatico e vulnerabilità

- *alto* – il pericolo può compromettere l'intera infrastruttura e in caso di manifestazione dell'evento climatico potrebbe non essere più ripristinabile il servizio/funzionalità. Si dovrebbe valutare la possibilità di spostare l'ubicazione del progetto o di attuare sostanziali modifiche progettuali per abbassare la sensibilità dell'ambito di progetto analizzato.

L'analisi di vulnerabilità è stata valutata sia per le condizioni di *clima attuale* sia per quelle previste di *clima futuro*. Per ogni ambito di progetto è stata incrociata l'esposizione con la sensibilità al pericolo individuato.

Le seguenti tabelle riassumono le valutazioni svolte.

Tabella 4.5 Analisi di vulnerabilità (clima attuale)

ANALISI DI VULNERABILITÀ		
<i>Clima attuale</i>		Realizzazione opera di collegamento terrestre
Erosione del suolo	Eventi Cronici	Medio - basso
Ondate di calore	Eventi acuti	Basso
Ondate di freddo		Basso
Trombe d'aria		Basso
Forti precipitazioni		Medio - basso
Inondazione fluviale		Medio - basso
Frana		Medio

Sul lungo periodo le forti precipitazioni possono causare qualche problema di funzionalità delle infrastrutture individuate, ma di semplice gestione e senza comprometterne la funzionalità.

Le ondate di calore e di gelo nell'ubicazione prevista da progetto potrebbero portare a qualche disagio durante la manifestazione dell'evento meteorico a causa della dilatazione termica delle parti metalliche esposte, ma la richiesta di intervento è improbabile. Con l'aumento delle temperature, rispetto al passato, la previsione di ondate di gelo sono minori rispetto al manifestarsi di ondate di calore estive.

Le manifestazioni di trombe d'aria possono potenzialmente danneggiare le infrastrutture. La loro probabilità è tuttavia da considerarsi bassa, in quanto nell'area soggetta al progetto non sono stati registrati fenomeni ventosi riconducibili a trombe d'aria di una certa rilevanza. I principali rischi in tal senso sono quelli indiretti dovuti alla caduta di rami e alberi o altro materiale che potrebbe interferire con la funzionalità delle infrastrutture.

Trattandosi di infrastrutture estese sul territorio o che occupano un certo spazio fisico, l'erosione del suolo e fenomeni franosi interessano mediamente gli ambiti di progetto individuati e devono quindi essere tenuti in considerazione.

Allegato 1 - Valutazione del rischio climatico e vulnerabilità

Tabella 4.6 Analisi di vulnerabilità (clima futuro)

ANALISI DI VULNERABILITÀ		
Clima futuro		Realizzazione opera di collegamento terrestre
Erosione del suolo	Eventi Cronici	Medio - basso
Ondate di calore	Eventi acuti	Medio - basso
Ondate di freddo		Basso
Trombe d'aria		Basso
Forti precipitazioni		Medio
Inondazione fluviale		Medio - basso
Frana		Medio - alto

Nell'analisi di vulnerabilità futura, considerati i possibili scenari per l'area interessata dal progetto, alcuni livelli restano invariati rispetto al clima attuale.

Considerate le previsioni di aumento delle temperature e quindi delle ondate di calore, la vulnerabilità passa, per le ondate di calore, le forti precipitazioni e le frane ad un gradino superiore, quindi devono essere tenute in considerazione.

Le inondazioni fluviali potrebbero diminuire di numero a causa di periodi di siccità più frequenti e quindi con apporti idrici fluviali inferiori durante gli eventi di forte precipitazione, ma andranno comunque tenute sotto controllo e monitorate.

4.5 GESTIONE DEI RISCHI RESIDUI INDIVIDUATI DALL'ANALISI DI VULNERABILITÀ

L'analisi di vulnerabilità ha evidenziato rischi di livello tale da richiedere specifici interventi e/o ulteriori approfondimenti. Di seguito viene illustrato il livello di pericolosità geologica, idraulica e sismica dell'area di progetto, sulla base delle analisi idrogeologiche effettuate. Per ogni area d'impatto, viene indicato il livello di pericolosità e le eventuali azioni necessarie per garantire la sicurezza e affidabilità dell'opera.

Pericolosità geologica

Secondo la relazione geologica, dalla consultazione delle cartografie a piccola scala del Piano di Assetto Idrogeologico dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Centrale (ex Autorità di Bacino del Fiume Tevere) e Progetto IFFI Inventario Fenomeni Fransi d'Italia di Ispra-SNPA, relativamente all'assetto idrogeologico per il rischio frane, nell'area di intervento si individuano numerosi e differenti fenomeni.

Essi sono costituiti dalla presenza di frane descritte nell'inventario frane, causate da varie motivazioni, come crollo, ribaltamento ecc., nelle aree a ridosso dell'intervento.

Pericolosità idraulica

L'area di progetto ricade, in alcune sue parti terminali, in fasce fluviali di livello C, e per una parte marginale in livello B. Il possibile aumento di forti precipitazioni può generare problematiche legate alle inondazioni causate dal Fiume Nera limitrofo all'opera di progetto.

Allegato 1 - Valutazione del rischio climatico e vulnerabilità

Sono presenti, inoltre, aree con rischio idraulico da R2 a R4 nel tratto a nord-est della fine del tracciato, nei pressi della biforcazione tra il fiume Nera e il fiume Vigi nel centro di Cerreto di Spoleto.

Pericolosità sismica

La sismicità dell'area di progetto è di livello molto alto sia in termini di intensità che di frequenza dei terremoti, come esplicitato nel capitolo relativo alla sismicità all'interno alla relazione geologia di progetto.

5 CONCLUSIONI

L’analisi sviluppata fa riferimento ai “Lavori di adeguamento alla sez. tipo C2 della S.S. 685 “delle Tre valli umbre” dal km 41+500 al km 51+500” e costituisce il 3° stralcio funzionale dell’adeguamento della S.S.685 nel tratto che va dal km 41+500 al km 45+650, da attuare nel medio termine.

Nello specifico è stata effettuata una **valutazione del rischio climatico e della vulnerabilità dell’intervento**, secondo quanto previsto dalla Guida operativa per il rispetto del principio di non arrecare danno significativo all’ambiente (cd. DNSH) di cui alla CIRCOLARE n. 33 MEF del 13 ottobre 2022.

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

Nella seconda parte del documento, in linea con l’approccio indicato dalla Comunicazione della Commissione Europea “Orientamenti tecnici per infrastrutture a prova di clima nel periodo 2021-2027” (2021/C 373/01), è stata sviluppata una procedura finalizzata all’analisi della vulnerabilità climatica. Tale analisi, effettuata tenendo conto degli elementi previsti dalla progettazione sviluppata non ha rilevato profili di particolare criticità, che sono stati comunque risolte con l’integrazione di misure di mitigazione nella terza fase della valutazione.

Pur tenendo in considerazione lo scenario più gravoso (RCP8.5), si ritiene che, per le motivazioni sopra esposte, le caratteristiche del progetto e le strategie operative durante la sua vita utile e finalizzate a conservare le corrette condizioni di funzionalità e qualità ambientale, si prestino ad offrire tali misure di mitigazione rispetto alla potenziale vulnerabilità dell’opera nei confronti dei rischi connessi ai cambiamenti climatici.

Allegato 2 alla Relazione di Sostenibilità
Check-list (Circolare n.33 del MEF del 13 ottobre 2022)

INDICE

1	PREMESSA.....	3
2	SCHEDA TECNICA N.5 – INTERVENTI EDILI E CANTIERISTICA GENERICA NON CONNESSI CON LA COSTRUZIONE/RINNOVAMENTO DI EDIFICI (REGIME 2)	4
3	SCHEDA TECNICA N. 28 – COLLEGAMENTI TERRESTRI E ILLUMINAZIONE STRADALE (REGIME 2)	8

1 PREMESSA

Il Progetto risulta parte del Piano Complementare al PNRR secondo la seguente anagrafica di investimento:

- Missione M5 – Inclusione e coesione
- Componente C3 – Interventi speciali di coesione territoriale
- Investimento 1.1 – NSIA (Strategia nazionale per le aree interne): Potenziamento dei servizi e delle infrastrutture sociali della comunità

È stato, quindi, valutato il **rispetto del principio di “non arrecare un danno significativo”** ed eventuali **contributi significativi ad almeno uno o più degli obiettivi ambientali** attraverso il riscontro puntuale degli elementi di Progetto con i requisiti previsti dalla Schede Tecniche della *Guida operativa per il rispetto del principio del DNSH* (CIRCOLARE n. 32 MEF del 30 dicembre 2021 e successivi aggiornamenti) applicabili al Progetto stesso.

Di seguito si riporta la Lista di Riscontro, ex-ante ed ex-post, relativa alle Schede Tecniche analizzate (*Scheda n.5 - Interventi edili e cantieristica generica non connessi con la costruzione/rinnovamento di edifici e Scheda n.28 - Collegamenti terrestri e illuminazione stradale*).

2 SCHEDA TECNICA N.5 – INTERVENTI EDILI E CANTIERISTICA GENERICA NON CONNESSI CON LA COSTRUZIONE/RINNOVAMENTO DI EDIFICI (REGIME 2)

Tempo di svolgimento delle verifiche	n.	Elemento di controllo	Esito (Sì/No/Non applicabile)	Commento (obbligatorio in caso di N/A)
Ex-ante	<i>I punti 1 e 2 sono da considerarsi come elementi di premialità</i>			
	1	È presente una dichiarazione del fornitore di energia elettrica relativa all'impegno di garantire fornitura elettrica prodotta al 100% da fonti rinnovabili?	NO	
	2	È stato previsto l'impiego di mezzi con le caratteristiche di efficienza indicate nella relativa scheda tecnica?	SI	Nella Relazione di cantierizzazione (T00-CA01-CAN-RE01) viene specificato che saranno utilizzati mezzi d'opera omologati rispetto ai limiti di emissione stabiliti dalle più recenti norme nazionali e comunitarie alla data di inizio lavori.
	3	È stato previsto uno studio Geologico e idrogeologico relativo alla pericolosità dell'area di cantiere per la verifica di condizioni di rischio idrogeologico?	SI	È stata definita una Relazione geologica e idrogeologica (T00-GE01-GEO-RE01).
	4	È stato previsto uno studio per valutare il grado di rischio idraulico associato alle aree di cantiere?	SI	Il PAI identifica il sito del Campo Base come Fascia fluviale A, cioè fascia di deflusso della piena. Il Campo Base non ricade invece in zone di rischio idraulico.
	5	È stata verificata la necessità della redazione del Piano di gestione Acque Meteoriche di Dilavamento (AMD)?	NO	La gestione delle acque meteoriche dilavanti è analizzata all'interno della Relazione di cantierizzazione (T00-CA01-CAN-RE01).
6	In caso di apertura di uno scarico di acque reflue, sono state chieste le necessarie autorizzazioni?	SI	Le acque meteoriche e di dilavamento derivanti dalle lavorazioni e prodotte durante il lavaggio dei piazzali saranno conferite attraverso tubazioni impermeabili alle vasche per il trattamento, successivamente parte verrà riciclata e riutilizzata per le	

Tempo di svolgimento delle verifiche	n.	Elemento di controllo	Esito (Sì/No/Non applicabile)	Commento (obbligatorio in caso di N/A)
				necessità di cantiere, la restante verrà smaltita.
	7	È stato sviluppato il bilancio idrico della attività di cantiere?	NO	L'approvvigionamento idrico di cantiere sarà dettagliato attraverso la redazione del bilancio idrico dell'attività di cantiere, che dovrà essere presentato in fase di realizzazione dell'opera, ad avvio cantiere.
	8	È stato redatto il Piano di gestione rifiuti?	SI	Il <i>Piano di Gestione Materiali - Relazione tecnica piano di gestione materiali (B381-E-T-X-AB-PU-00-EGG-RT-01)</i> contiene il Piano di Gestione Rifiuti (PGR).
	9	È stato sviluppato il bilancio materie?	SI	La Relazione gestione materie (T00-GEO2-GEO-RE01) contiene il Bilancio dei Materiali.
	11	È stato redatto il PAC, ove previsto dalle normative regionali o nazionali?	NO	Gli aspetti ambientali legati alla fase di cantierizzazione ed al monitoraggio dei possibili impatti che ne possono derivare sono affrontati nella <i>Relazione di Cantierizzazione (T00-CA01-CAN-RE01)</i> e nel <i>Piano di Monitoraggio Ambientale - Relazione Generale (T00-IA11-AMB-RE01)</i> .
	12	Sussistono i requisiti per caratterizzazione del sito ed è stata eventualmente pianificata o realizzata la stessa?	SI	Il <i>Piano di Gestione Materiali - Relazione tecnica piano di gestione materiali (T00-GEO2-GEO-RE01-A)</i> contiene la descrittiva relativa alla caratterizzazione del sito, dove sono riportate, le analisi relativamente alla

Tempo di svolgimento delle verifiche	n.	Elemento di controllo	Esito (Sì/No/Non applicabile)	Commento (obbligatorio in caso di N/A)
				caratterizzazione del sito effettuate.
	14	È confermato che la localizzazione dell'opera non sia all'interno delle aree indicate nella relativa scheda tecnica?	NO	L'area di progetto si colloca e/o lambisce il sito di Rete Natura 2000 "Valnerina IT5210046". Per questo motivo è stato redatto uno Studio di incidenza ai sensi della normativa vigente, che prevede tutte le necessarie misure di mitigazione.
	15	Per gli interventi situati in aree sensibili sotto il profilo della biodiversità o in prossimità di esse, fermo restando le aree di divieto, è stata verificata la sussistenza di sensibilità territoriali, in particolare tramite una verifica preliminare, mediante censimento floro-faunistico, dell'assenza di habitat di specie (flora e fauna) in pericolo elencate nella lista rossa europea o nella lista rossa dell'IUCN?	SI	Nello Studio di Impatto Ambientale (T00-IA01-AMB-RE05/06) è riportata una valutazione degli impatti, relativamente sia alla fase di cantiere sia di esercizio dell'opera, sulla componente floristico-vegetazionale e sulla componente faunistica e le possibili misure di mitigazione da mettere in atto.
	16	Per aree naturali protette (quali ad esempio parchi nazionali, parchi interregionali, parchi regionali, aree marine protette etc...), è stato rilasciato il nulla osta degli enti competenti?	Non applicabile	L'intervento non ricade in aree naturali protette.
	17	Laddove sia ipotizzabile un'incidenza diretta o indiretta sui siti della Rete Natura 2000 l'intervento è stato sottoposto a Valutazione di Incidenza (DPR 357/97)?	SI	L'area di progetto lambisce il sito di Rete Natura 2000 "Valnerina IT5210046". Per questo motivo è stato redatto lo Studio di incidenza (T00-IA12-AMB-RE01) ai sensi della normativa vigente.

Tempo di svolgimento delle verifiche	n.	Elemento di controllo	Esito (Sì/No/Non applicabile)	Commento (obbligatorio in caso di N/A)
Ex-post	18	Sono state adottate le eventuali misure di mitigazione del rischio di adattamento?		
	19	È disponibile la relazione geologica e idrogeologica relativa alla pericolosità dell'area attestata l'assenza di condizioni di rischio idrogeologico?		
	20	Se applicabile, è disponibile il Piano di gestione AMD?		
	21	Se applicabile, sono state ottenute le autorizzazioni allo scarico delle acque reflue?		
	22	È disponibile il bilancio idrico delle attività di cantiere?		
	23	È disponibile la relazione finale con l'indicazione dei rifiuti prodotti, da cui emerga la destinazione ad una operazione "R" del 70% in peso dei rifiuti da demolizione e costruzione non pericolosi (escluso il materiale allo stato naturale definito alla voce 17 05 04 dell'elenco europeo dei rifiuti istituito dalla decisione 2000/532/CE)?		
	24	Sono disponibili le schede tecniche dei materiali utilizzati?		
	25	Se realizzata, è disponibile la caratterizzazione del sito?		
	26	Se presentata, è disponibile la deroga al rumore?		
27	Se pertinente, sono state adottate le azioni mitigative previste dalla VInCA?			

3 SCHEDA TECNICA N. 28 – COLLEGAMENTI TERRESTRI E ILLUMINAZIONE STRADALE (REGIME 2)

Tempo di svolgimento delle verifiche	n.	Elemento di controllo	Esito (Sì/No/Non applicabile)	Commento (obbligatorio in caso di N/A)
Ex-ante	1	È confermato che l'infrastruttura non sia adibita al trasporto o allo stoccaggio di combustibili fossili?	NO	Data la tipologia di infrastruttura analizzata non è possibile escludere se essa sia o meno adibita al trasporto o allo stoccaggio di combustibili fossili.
	2	Nel caso di una nuova infrastruttura o di una ristrutturazione importante, l'infrastruttura è stata resa a prova di clima conformemente a un'opportuna prassi che includa il calcolo dell'impronta di carbonio e il costo ombra del carbonio chiaramente definito, secondo le disposizioni specificate nella scheda tecnica?	SI	All'interno della Relazione di sostenibilità (T00-IA01-AMB-RE08) è stata effettuata una stima delle emissioni dei gas serra. Inoltre, nell'Allegato 1 della Relazione di sostenibilità è stata effettuata una <i>Valutazione del rischio climatico e della vulnerabilità</i> .
	3	Qualora siano previste attività di illuminazione stradale , sono rispettati i criteri obbligatori, ossia le specifiche tecniche e le clausole contrattuali, definite dai Criteri Ambientali Minimi (CAM) per l'acquisizione di sorgenti luminose per illuminazione pubblica, l'acquisizione di apparecchi per illuminazione pubblica, l'affidamento del servizio di progettazione di impianti per illuminazione pubblica secondo il decreto del 27 settembre 2017 del Ministero per la Transizione Ecologica ex Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.	SI	Per la riprogettazione del sistema di illuminazione pubblica saranno applicate le specifiche tecniche e le clausole contrattuali definite dai Criteri Ambientali Minimi (CAM) per <i>l'acquisizione di sorgenti luminose per illuminazione pubblica, l'acquisizione di apparecchi per illuminazione pubblica e l'affidamento del servizio di progettazione di impianti per illuminazione pubblica</i> , secondo il decreto del 27 settembre 2017 del Ministero per la Transizione Ecologica ex Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.
	4	È stata condotta un'analisi dei rischi climatici fisici secondo i criteri definiti all'appendice 1 della Guida operativa o nella	SI	Allegato 1 della relazione di sostenibilità– <i>Valutazione del rischio climatico e della vulnerabilità della Relazione di Valutazione DNSH ai fini del PNRR</i> .

Tempo di svolgimento delle verifiche	n.	Elemento di controllo	Esito (Sì/No/Non applicabile)	Commento (obbligatorio in caso di N/A)
		COMUNICAZIONE DELLA COMMISSIONE - Orientamenti tecnici per infrastrutture a prova di clima nel periodo 2021-2027 (2021/C 373/01), per gli interventi di grandi dimensioni (superiori a 10 milioni)?		
	5	È stata svolta un'analisi delle possibili interazioni con matrice acque e sono state definite le potenziali azioni mitigative?	SI	All'interno della <i>Relazione di Studio di Impatto Ambientale-Parte 5 di 6 e 6 di 6</i> (T00-IA01-AMB-RE05/T00-IA01-AMB-RE06) è riportata una valutazione degli impatti, relativamente sia alla fase di cantiere sia di esercizio dell'opera, sulla componente acque, sia superficiali sia sotterranee, e le possibili misure di mitigazione da mettere in atto.
	6	È stato redatto il Piano di gestione dei rifiuti?		Il <i>Piano di Gestione Materiali - Relazione gestione materie</i> (T00-GEO2-GEO-RE01) contiene il Piano di Gestione Rifiuti (PGR).
	7	È stato condotto un modello acustico e riconosciuti gli interventi mitigativi?	SI	All'interno dello <i>Studio Acustico</i> (T00-IA07-AMB-RE01) è riportata una valutazione degli impatti, relativamente sia alla fase di cantiere sia di esercizio dell'opera, legati all'immissione di rumore e le possibili misure di mitigazione da mettere in atto.
	8	È confermato che la localizzazione dell'opera non sia all'interno delle aree definite nella relativa scheda tecnica?	NO	L'area di progetto si colloca all'interno e/o lambisce il sito di Rete Natura 2000 "Valnerina IT5210046". Per questo motivo è stato redatto uno Studio di incidenza ai sensi della normativa vigente, che prevede tutte le

Tempo di svolgimento delle verifiche	n.	Elemento di controllo	Esito (Sì/No/Non applicabile)	Commento (obbligatorio in caso di N/A)
				necessarie misure di mitigazione.
	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 condotta la verifica preliminare, mediante censimento florofaunistico, dell'assenza di habitat di specie (flora e fauna) in pericolo elencate nella lista rossa europea o nella lista rossa dell'IUCN? Per aree naturali protette (quali ad esempio parchi nazionali, parchi interregionali, parchi regionali, aree marine protette etc....), è stato ottenuto il nulla osta degli enti competenti?	SI	Nello Studio di Impatto Ambientale (T00-IA01-AMB-RE05/06) è riportata una valutazione degli impatti, relativamente sia alla fase di cantiere sia di esercizio dell'opera, sulla componente floristico-vegetazionale e sulla componente faunistica e le possibili misure di mitigazione da mettere in atto.
	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)?	SI	L'intervento è stato sottoposto a Valutazione di incidenza (T00-IA12-AMB-RE01).
	11	È stata verificata la presenza nel progetto della realizzazione di ecodotti?	SI	Non è stata identificata, tra le misure di mitigazione, la necessità di costruire ecodotti.

Tempo di svolgimento delle verifiche	n.	Elemento di controllo	Esito (Sì/No/Non applicabile)	Commento (obbligatorio in caso di N/A)
Ex-post	12	È disponibile l'evidenza da da parte di un ente verificatore indipendente della conformità del processo di calcolo della impronta di carbonio relativamente ai seguenti aspetti: - delimitazione del progetto; - definizione del periodo di valutazione; - tipi di emissione da includere (scelta dei fattori di emissione, stime conservative, etc.);		

Tempo di svolgimento delle verifiche	n.	Elemento di controllo	Esito (Sì/No/Non applicabile)	Commento (obbligatorio in caso di N/A)
		- quantificazione delle emissioni assolute del progetto; - individuazione e quantificazione delle emissioni di riferimento; - calcolo delle emissioni relative.		
	13	Sono state attuate le soluzioni di adattamento climatico eventualmente individuate?		
	14	Sono state adottate le eventuali azioni mitigative previste dalla analisi delle possibili interazioni con la matrice acque?		
	15	È disponibile la relazione finale con l'indicazione dei rifiuti prodotti, da cui emerga la destinazione ad una operazione "R"?		
	16	È stata attivata la procedura di gestione terre e rocce da scavo di cui al D.P.R. n.120/2017?		
	17	Se pertinente, sono state adottate le azioni mitigative previste dalla VIA o dalla Vinca?		