



COMUNE DI PARMA

OPERE INFRASTRUTTURALI FUNZIONALI
AL POTENZIAMENTO E ALL'ACCESSIBILITÀ DELLE FIERE
NODO STRADALE ALL'USCITA DEL CASELLO DELL'AUTOSTRADA A1 DI PARMA
CUP: I94E22000520004 CUI: L00162210348202300088 CIG: B45A5886AC

PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA

CARATTERIZZAZIONE GEOLOGICA:
GEOL. MARCO GHIRARDI

CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA E SISMICA:
ING. CECILIA DAMONI

ARCHEOLOGIA:
DOTT.SSA BARBARA SASSI



AR/S ARCHEOSISTEMI Società Cooperativa

CONSULENZA TRASPORTISTICA:
ING. FABIO TORTA
ING. ESPEDITO SAPONARO
ING. CLAUDIO D'ANGELO



TRT Trasporti e Territorio srl

RESPONSABILE UNICO DEL PROGETTO:
ING. MICHELE GADALETA

ASSISTENTE DEL RESPONSABILE UNICO DEL PROGETTO
ING. LUIGI ELIA

PROGETTAZIONE:
ING. FILIPPO VIARO
ING. PAOLO CORCHIA

AMBIENTE E PAESAGGIO
ARCH. SERGIO BECCARELLI

ACUSTICA
ING. GIOVANNI BRIANTI
Tecnico competente in Acustica Ambientale ENTECA n. 6042



Policreo Società di progettazione srl

COORDINAMENTO IN MATERIA DI SICUREZZA E DI SALUTE
DURANTE LA FASE DI PROGETTAZIONE DELL'OPERA:
ING. PAOLO CORCHIA



Policreo Società di progettazione srl

Elaborato

ELABORATI GENERALI
RELAZIONE DI SOSTENIBILITÀ DELL'OPERA

Tavola

PR51.25.A.PFTE.01.AMB.RES.002.R00

Scala

OTTOBRE 2025

Data

Rev.	Data	Descrizione
00	OTTOBRE 2025	EMISSIONE

INDICE

1	CONSIDERAZIONI PRELIMINARI METODOLOGICHE	4
1.1	RACCORDO TRA NUOVO CODICE DEGLI APPALTI PUBBLICI E PRINCIPI DNSH	6
2	IL PROGETTO PER L'ATTUAZIONE DELLA STRATEGIA GLOBALE DI SVILUPPO SOSTENIBILE	7
3	IL VALORE GENERATO PER IL TERRITORIO	9
1.1.	IMPATTI IN FASE DI CANTIERE	9
1.2.	IMPATTI IN FASE DI ESERCIZIO	11
4	L'ATTENZIONE AGLI STAKEHOLDER	14
5	RISPONDEZZA AI VINCOLI DNSH	16
5.1	GLI OBIETTIVI AMBIENTALI E IL CRITERIO DI NON ARRECARRE DANNO SIGNIFICATIVO	16
5.2	SCHEDE TECNICHE DI RIFERIMENTO PER LA VALUTAZIONE DNSH	18
5.2.1	Scheda 5 – Interventi edili e cantieristica generica	18
5.2.1.1	Mitigazione del cambiamento climatico	18
5.2.1.2	Adattamento ai cambiamenti climatici	19
5.2.1.3	Uso sostenibile e protezione delle acque e delle risorse marine	20
5.2.1.4	Economia circolare	20
5.2.1.5	Prevenzione e riduzione dell'inquinamento	21
5.2.1.6	Protezione e ripristino della biodiversità e degli ecosistemi	22
5.2.1.7	Checklist Scheda 5	24
5.2.2	Scheda 28 – Collegamenti terrestri e illuminazione stradale	25
5.2.2.1	Mitigazione del cambiamento climatico	25
5.2.2.2	Adattamento ai cambiamenti climatici	27
5.2.2.3	Uso sostenibile e protezione delle acque e delle risorse marine	27
5.2.2.4	Economia circolare	28
5.2.2.5	Prevenzione e riduzione dell'inquinamento	28
5.2.2.6	Protezione e ripristino della biodiversità e degli Ecosistemi	28
5.2.2.7	Checklist Scheda 28	30
6	LA SOSTENIBILITÀ DELL'INTERVENTO	32
6.1	LA GESTIONE DEI MATERIALI DI RISULTA IN UN'OTTICA DI ECONOMIA CIRCOLARE	32
6.2	GLI APPROVVIGIONAMENTI SOSTENIBILI	33
6.3	LA TUTELA DEI DIRITTI DEI LAVORATORI	33
6.4	L'UTILIZZO DI SOLUZIONI TECNOLOGICHE INNOVATIVE	34
7	ASPETTI ENERGETICI	35
8	IL MODELLO DI CARBON FOOTPRINT	36
8.1	INDICATORI AMBIENTALI SU SCALA GLOBALE	36
8.2	LA VALUTAZIONE DEL CICLO DI VITA	36
8.3	DESCRIZIONE DEL SISTEMA	37
8.4	DATI PRIMARI	37
8.4.1	Estrazione e produzione dei materiali da costruzione	38

8.4.2	Trasporto dei materiali e gestione degli scarti	39
8.5	FATTORI D'IMPATTO	39
8.6	RISULTATI DELLO SCREENING PRELIMINARE	40
8.7	RISULTATI GENERALI	41
9	CONCLUSIONI	42

1 CONSIDERAZIONI PRELIMINARI METODOLOGICHE

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

In quest'ottica, la presente Relazione di Sostenibilità dell'opera, elaborata secondo le indicazioni dell'Allegato I.7 al D.Lgs. 31 marzo 2023, n. 36 intende offrire una lettura chiara sulle potenzialità correlate alle *“Opere infrastrutturali funzionali al potenziamento e all'accessibilità delle Fiere – Nodo stradale all'uscita del casello dell'Autostrada A1 di Parma”* in provincia di Parma di generare valore con particolare riferimento alla resilienza, alla tutela ambientale e al miglioramento delle condizioni di sicurezza.

La relazione di sostenibilità dell'opera, declinata nei contenuti in ragione della specifica tipologia di intervento infrastrutturale, contiene, in linea generale e salva diversa motivata determinazione del RUP:

a) la descrizione degli obiettivi primari dell'opera in termini di risultati per le comunità e i territori interessati, attraverso la definizione dei benefici a lungo termine, come crescita, sviluppo e produttività, che ne possono realmente scaturire, minimizzando, al contempo, gli impatti negativi; l'individuazione dei principali portatori di interessi e l'indicazione, ove pertinente, dei modelli e degli 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;

b) la verifica degli eventuali contributi significativi ad almeno uno o più dei seguenti obiettivi ambientali, come definiti nell'ambito dei regolamenti (UE) 2020/852 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 18 giugno 2020 e 2021/241 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 12 febbraio 2021, tenendo in conto il ciclo di vita dell'opera:

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

c) una stima della Carbon Footprint dell'opera in relazione al ciclo di vita e il contributo al raggiungimento degli obiettivi climatici;

d) una stima della valutazione del ciclo di vita dell'opera in ottica di economia circolare, seguendo le metodologie e gli 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;

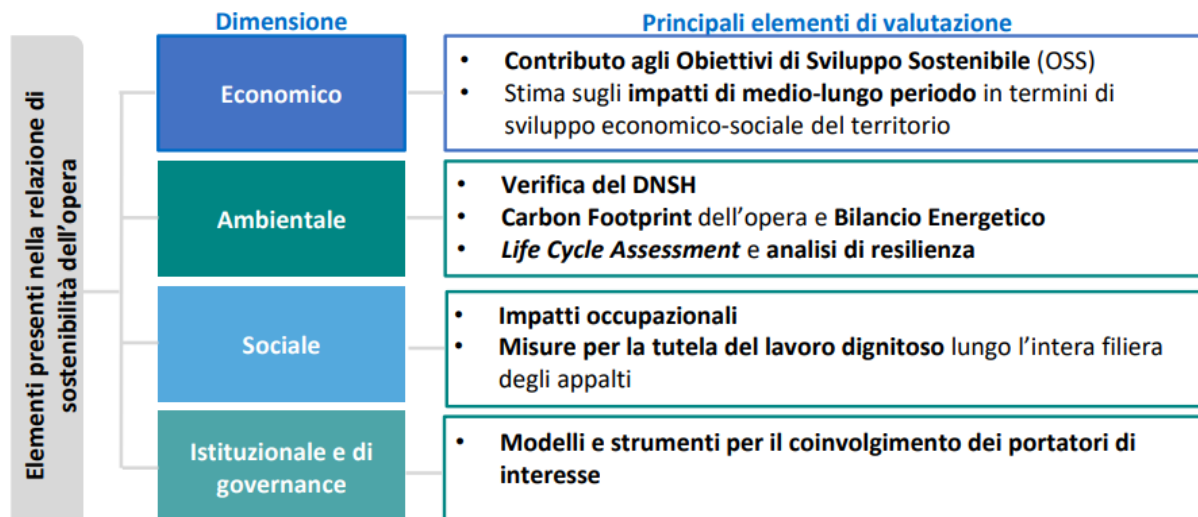
e) l'analisi del consumo complessivo di energia con l'indicazione delle fonti per il soddisfacimento del bisogno energetico, anche con riferimento a criteri di progettazione bioclimatica;

f) 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;

g) una stima degli impatti socio-economici dell'opera, con specifico riferimento alla promozione dell'inclusione sociale, alla riduzione delle disuguaglianze e dei divari territoriali nonché al miglioramento della qualità della vita dei cittadini;

h) 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;

i) l'utilizzo di soluzioni tecnologiche innovative, ivi incluse applicazioni di sensoristica per l'uso di sistemi predittivi (struttura, geotecnica, idraulica, parametri ambientali).



1.1 RACCORDO TRA NUOVO CODICE DEGLI APPALTI PUBBLICI E PRINCIPI DNSH

Al fine di agevolare la lettura del documento, di seguito viene riportata una tabella di correlazione tra le indicazioni dell'Allegato I.7 al D.Lgs. 31 marzo 2023, n. 36 ed i contenuti della presente Relazione di Sostenibilità dell'opera:

Contenuti richiesti:		Riferimento Relazione
1	Descrizione degli obiettivi primari dell'opera in termini di risultati per le comunità e i territori interessati, attraverso la definizione dei benefici a lungo termine, come crescita, sviluppo e produttività, che ne possono realmente scaturire, minimizzando, al contempo, gli impatti negativi	Cap.2 Il Progetto per l'attuazione della Strategia Globale di Sviluppo Sostenibile Cap.3 Il valore generato per il territorio
	Individuazione dei principali portatori di interessi ("stakeholder") e indicazione dei modelli e strumenti di coinvolgimento dei portatori d'interesse	Cap.4 L'attenzione agli stakeholder
2	La verifica degli eventuali contributi significativi ad almeno uno o più dei seguenti obiettivi ambientali, come definiti nell'ambito dei regolamenti (UE) 2020/852 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 18 giugno 2020 e 2021/241 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 12 febbraio 2021, tenendo in conto il ciclo di vita dell'opera	Cap.5 Rispondenza ai vincoli DNSH
3	Una stima della Carbon Footprint dell'opera in relazione al ciclo di vita e il contributo al raggiungimento degli obiettivi climatici	Cap.8 Il modello di Carbon Footprint
4	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)	Cap.6 La sostenibilità dell'intervento - prg.6.1
5	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	Cap.7 Aspetti energetici
6	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	Cap.6 La sostenibilità dell'intervento - prg.6.2
7	Una stima degli impatti socio-economici dell'opera	Cap.3 Il valore generato per il territorio
8	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	Cap.6 La sostenibilità dell'intervento - prg.6.3
9	L'utilizzo di soluzioni tecnologiche innovative	Cap.6 La sostenibilità dell'intervento - prg.6.4

2 IL PROGETTO PER L'ATTUAZIONE DELLA STRATEGIA GLOBALE DI SVILUPPO SOSTENIBILE

Obiettivi di Sviluppo Sostenibile (SDGs) dell'Agenda 2030 e al miglioramento delle performance correlate agli indicatori di Benessere Equo e Sostenibile (BES) definiti dall'ISTAT per valutare il progresso dei territori, non solo dal punto di vista economico, integrando le fondamentali dimensioni del benessere della collettività.

Il progetto, infatti, rappresenta un nuovo modello di mobilità sostenibile oltreché sicura, apportando un riequilibrio funzionale e percettivo dei luoghi e garantendo la tutela dell'ambiente.

Più in generale, il contributo del progetto in una visione integrata può essere ricondotto ai seguenti Obiettivi SDGs e relativi target:



FIGURA 2-1 CONTRIBUTO DELL'INTERVENTO AGLI OBIETTIVI SDGS

In merito ai BES, l'intervento in oggetto contribuisce al miglioramento degli indicatori di Benessere Equo e Sostenibile indicati nel seguito relativi a 5 domini sui 12 previsti:

bes | 2022



Ambiente

- Qualità dell'aria - PM_{2,5}
- Emissioni di CO₂ e altri gas clima alteranti
- Aree protette
- Impermeabilizzazione del suolo da copertura artificiale



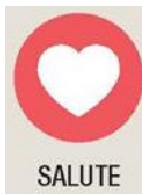
Paesaggio e patrimonio culturale

- Preoccupazione per il deterioramento del paesaggio



Lavoro e conciliazione dei tempi di vita

- Tasso di occupazione (20-64 anni)



Salute

- Mortalità per incidenti stradali

3 IL VALORE GENERATO PER IL TERRITORIO

La riqualifica del nodo stradale ubicato all'uscita del casello di Parma sull'Autostrada A1, si inserisce in un contesto di potenziamento funzionale al sistema di accessibilità al polo fieristico della città.

Il nodo, oltre alle ordinarie condizioni di traffico legate all'interscambio tra i flussi di media-lunga distanza con la mobilità locale urbana nelle aree limitrofe al nodo stesso, costituisce una porta di ingresso verso la città e verso l'area delle Fiere di Parma e l'aeroporto cittadino "G. Verdi"; esso gestisce inoltre le principali relazioni di ingresso ed uscita dall'adiacente parcheggio scambiatore nord, posto ad ovest del nodo stesso.

Il presente progetto, attraverso un percorso analitico di valutazione delle attuali condizioni geometrico-funzionali, programmatiche e vincolistiche promuove il riassetto viabilistico dell'intersezione a raso cui afferiscono lo svincolo del Casello A1, la SS343 Asolana (viale Europa in direzione centro città), Viale delle Esposizioni, Via Carra e via San Leonardo, che risulta interessata da notevoli flussi di traffico i quali diventano particolarmente critici in concomitanza dei più importanti eventi fieristici.

1.1. IMPATTI IN FASE DI CANTIERE

Per quanto riguarda gli **aspetti socio-economici**, come illustrato negli elaborati dedicati alla cantierizzazione dell'intervento in progetto, i lavori avranno una durata di 381 giorni naturali e consecutivi e impegneranno mediamente 10 unità lavorative. Pur non essendo al momento possibile formulare alcuna ipotesi circa la provenienza di questi lavoratori, è possibile ipotizzare che per evidenti motivi di contenimento dei costi di trasporto saranno reclutati il più vicino possibile all'area del cantiere, compatibilmente con la disponibilità delle professionalità richieste. Ciò detto, per valutare l'importanza di questo effetto sull'occupazione è possibile confrontare i dati del Rapporto Annuale della Provincia di Parma 2023¹ dove si illustra che valori assoluti le persone in cerca di occupazione della provincia di Parma al 2023 corrisponde alle 9000 unità (di cui 6000 uomini e 3000 donne) in calo rispetto le 12 mila unità del 2022 (Figura 109). In questo caso, si registra una variazione negativa per entrambe le componenti (circa 2 mila unità per gli uomini, mille per le donne). Il tasso di disoccupazione di Parma è pari al 4% (in diminuzione rispetto al 5,3% del 2022), risultando inferiore a quello medio regionale (5,0%), con un divario di genere, in leggera crescita rispetto all'anno precedente (6,2% il tasso femminile, 2,3% quello maschile). Infine, si registra un miglioramento, della disoccupazione per la classe di età 15-34 anni, con un tasso pari al 6%, mentre la condizione peggiora per gli under 25, il cui tasso è stimato al 15,9%, rispetto al 12,6% del 2022.

Naturalmente l'impatto della realizzazione dell'intervento in progetto sull'occupazione e sulla ricchezza prodotta non si limiterà solamente agli addetti al cantiere per la sua realizzazione. Infatti, la spesa aggiuntiva in costruzioni per la realizzazione dell'intervento stesso genererà una produzione nel settore stesso ed in tutti i settori che devono attivarsi per produrre semilavorati, prodotti intermedi e servizi necessari a questo processo produttivo (impatto che è noto in letteratura come **effetto diretto** dell'investimento), ma ciascuno di questi settori a sua volta ne attiverà altri in una catena di azioni e reazioni innescata dalla produzione dell'intervento in progetto generando una domanda addizionale di quei beni intermedi necessari per il concretizzarsi dell'**effetto diretto**. Questa domanda addizionale prende il nome di **effetto indiretto** dell'investimento originario.

Infine, il reddito addizionale generato dagli effetti diretto e indiretto produrrà l'ulteriore risultato di indurre tutti i lavoratori che ne beneficeranno ad aumentare la propria domanda di beni e servizi finali. Questo aumento della domanda finale a sua volta avrà un effetto positivo sull'occupazione e sulla ricchezza prodotta. In letteratura, quest'ultimo effetto è definito **effetto indotto** dall'investimento originario.

¹ Rapporto annuale; Il mercato del lavoro in provincia di Parma 2023, ART-ER, Direttore Agenzia Regionale Lavoro, Regione Emilia-Romagna, redatto il 7.10.2024.

Una quantificazione generale dell'impatto complessivo su ricchezza prodotta e occupazione della realizzazione dell'intervento in progetto può essere fatta servendosi dei risultati contenuti in ANCE-ISTAT (2024) che utilizzando il Modello di *Leontief*, basato sulla tavola Input-Output dell'economia italiana riferita al 2019 pubblicata dall'ISTAT, giunge a quantificare l'**effetto diretto** di una produzione aggiuntiva di 100 milioni di euro in opere di ingegneria civile in 159,5 milioni di euro, l'**effetto indiretto** in 52,7 milioni di euro e l'**effetto indotto** in 119,8 milioni di euro, con una ricaduta complessiva sul sistema economico di 332 milioni di euro. Per quanto riguarda invece l'impatto occupazionale lo stesso documento quantifica l'incremento di occupazione dovuto alla stessa produzione aggiuntiva di 100 milioni di euro nel settore delle costruzioni in 1.416 unità lavorative, 688 delle quali nel settore delle costruzioni e le rimanenti 728 negli altri settori (464 delle quali nel settore dei servizi). Per quanto riguarda la distribuzione territoriale di questa ricaduta, la figura sottostante mostra che nel 2019 il valore aggiunto ha rappresentato il 36 per cento della produzione nel settore delle costruzioni, mentre gli acquisti di beni e servizi hanno rappresentato il rimanente 64 per cento (il 60 per cento da beni di produzione interna e solo il 4 per cento da beni importati).



FIGURA 3-1 COMPOSIZIONE PERCENTUALE DELLA PRODUZIONE NEL SETTORE DELLE COSTRUZIONI AL 2019
Fonte: ANCE-ISTAT (2024)

Rispetto al tema della **salute pubblica** i determinanti della salute impattati in modo più significativo dall'intervento in progetto in fase di cantiere saranno quelli relativi all'ambiente fisico relativi al clima acustico e alla qualità dell'aria.

Tuttavia, occorre specificare che l'entità di questi effetti dipende, oltre che dall'intensità delle modificazioni del clima acustico e della qualità dell'aria generate, dalla durata dell'esposizione dei ricettori e dal contesto ambientale nel quale questa esposizione si verifica. Prendendo in considerazione la breve durata e la modesta entità dell'esposizione dei ricettori a queste modificazioni generata dal cantiere per la realizzazione delle opere in progetto, si evince che gli effetti di questi impatti su salute pubblica e benessere dell'uomo saranno prevedibilmente di entità estremamente limitata. In merito a quanto già spiegato sulla multidimensionalità dei fattori che determinanti di salute si intende qui ribadire l'incidenza relativamente modesta dei determinanti della salute legati all'ambiente fisico di questo intervento rispetto ad altre categorie di determinanti della salute, quali quelli legate allo stile di vita, alla predisposizione genetica, all'ambiente socioeconomico e all'accesso ai servizi sanitari. Infine, si osserva come l'esposizione di un determinato individuo alle modificazioni dei determinanti della salute legati all'ambiente fisico generate dall'intervento in progetto in fase di cantiere risulta difficilmente quantificabile, in quanto salvo casi particolari gli individui tendono a muoversi attraverso le linee di iso-concentrazione durante la giornata, ma con ogni probabilità minore rispetto a quella dei ricettori fissi più esposti.

Detto questo appare opportuno osservare che il fastidio generato dal rumore varia non solo al variare delle sue caratteristiche acustiche, ma anche al variare di una serie di fattori non acustici di natura sociale, psicologica ed economica. A parità di altre condizioni, un rumore considerato necessario, quale quello

generato da un'importante attività economica, tende a essere meglio tollerato di uno considerato inutile. Sempre a parità di altre condizioni, la sensazione di mancanza di controllo sulla sorgente del rumore può contribuire ad accrescere il fastidio da esso generato. Queste considerazioni evidenziano l'importanza di una buona gestione della comunicazione esterna del progetto come strumento per costruire la sua accettazione da parte della comunità locale interessata.

Per quanto riguarda i possibili impatti per salute pubblica e benessere dell'uomo generati dalle modificazioni della qualità dell'aria indotte dal cantiere per la realizzazione dell'intervento in progetto, occorre in primo luogo osservare che queste modificazioni risulteranno minimizzate per effetto del previsto impiego delle migliori tecnologie e degli accorgimenti attualmente disponibili per l'abbattimento delle emissioni gassose inquinanti e delle polveri prodotte in fase di cantiere.

Analogamente a quanto visto per il rumore, occorre inoltre osservare che oltre alla concentrazione di inquinanti nell'atmosfera esistono altri fattori che concorrono a determinare il livello di esposizione degli individui all'inquinamento atmosferico e la loro probabilità di subire le conseguenze di questa esposizione. Tra di essi ricordiamo le caratteristiche dei ricettori interessati. Gli edifici provvisti di aria condizionata o altri sistemi di filtraggio dell'aria permettono ai loro occupanti di ridurre la propria esposizione all'inquinamento atmosferico.

Da quanto detto, e data l'entità dei valori delle grandezze in gioco descritta in dettaglio ai punti dedicati alle componenti ambientali in questione, è possibile concludere che gli impatti sulla salute pubblica delle modificazioni del clima acustico e della qualità dell'aria indotte dal cantiere per la realizzazione dell'intervento in progetto possono considerarsi, a meno di casi molto particolari,² estremamente lievi se non del tutto trascurabili.

Per quanto riguarda l'impronta di carbonio dovuta alla realizzazione dell'intervento le analisi e le riflessioni riportate nell'analisi della carbon footprint evidenziano come "il principale contributo all'impatto dell'opera, espresso in termini di impronta di carbonio (GWP – ton CO₂ eq), deriva principalmente dai processi di produzione dei materiali utilizzati necessari alla realizzazione delle opere". In tale sede si evidenzia come le emissioni totali di CO₂ eq afferenti alla costruzione delle opere previste rappresentano circa lo 0.001% delle emissioni annuali di gas serra espressi in CO_{2eq} della Regione Emilia-Romagna (dato Inventario Emissioni GHG Emilia-Romagna 2021 – 35745 kt CO_{2eq}/anno).

1.2. IMPATTI IN FASE DI ESERCIZIO

Per quanto riguarda gli impatti **socio-economici**, dall'analisi del quadro conoscitivo emerge che il Comune di Parma concentra attività professionali, imprese, servizi e tipicamente livelli di reddito più elevati sopra la media nazionale IRPEF (di circa 24.830 € nel 2022/2023³) e di quello regionale in Emilia-Romagna (circa 27.080 euro 24.830 € nel 2022/2023) con un reddito medio pro capite (circa 27.759 €) collocandosi tra le aree italiane con reddito pro capite relativamente elevato sia rispetto alla regione Emilia-Romagna che alla media nazionale con anche la stessa Provincia che si distingue per un reddito medio complessivo resta al di sopra della media regionale. Il settore principale per l'economia provinciale riguarda quello del commercio e dei servizi con un al 59,8% del valore aggiunto totale, seguito da industria (32,7%), costruzioni (5,3%), agricoltura (2,2%) e registra una crescita in tutti settori rispetto al 2022. Il territorio provinciale è caratterizzato da un'elevata incidenza del valore aggiunto pro capite elevato in termini di produttività economica che è in aumento (del 5,6% rispetto al 2022), che registra nel 2023 un valore di circa 43.250,28 euro al quarto posto nazionale tra le province italiane

² Quali potrebbero essere eventuali malati cronici affetti da particolari patologie residenti o stabilmente presenti nei ricettori maggiormente esposti.

³ Regione Emilia-Romagna, 2024, Rapporto Redditi Irpef in Emilia-Romagna, anno di imposta 2023. Direzione Generale Risorse, Europa, Innovazione e Istituzioni-Settore Innovazione digitale, dati, tecnologia e polo archivistico Area Statistica, Dati e Sistemi geografici Bologna.

in termini assoluti⁴ e superiore rispetto al valore medio regionale (38.703,16 euro) e nazionale (32.377,41 euro), confermando le eccellenze economiche del territorio parmense (fonte: Camera di Commercio dell'Emilia com. 170/2024). Il valore aggiunto complessivo della Provincia di Parma ha segnato un incremento del 6,2% rispetto all'anno precedente. Questo dato colloca Parma al 25° posto nella classifica delle province italiane per valore aggiunto totale, con un contributo pari all'1,0% sul valore aggiunto nazionale e all'11,4% su quello regionale. (Fonte: Camera di Commercio dell'Emilia com. 170/2024)

I settori citati poc'anzi, dipendono conseguentemente e risentono in misura rilevante dal livello di servizio offerto dal sistema dei trasporti e della circolazione di persone, merci e servizi con possibili effetti positivi sulla competitività dovuti ad un miglioramento della viabilità e circolazione dell'area in seguito all'entrata in esercizio dell'intervento in progetto.

Infatti, l'intervento, pur consistendo in un'azione su di un'area già in esercizio, avrà altresì degli effetti puntuali sul sistema viabilistico dell'area direttamente interessata che, come già illustrato, risulta condizionata fortemente, nella sua globalità, da flussi di traffico che subiscono picchi, oltre agli orari di punta, in seguito ad eventi dell'area prossima a quella dell'intervento, localizzata nelle Fiere di Parma, e in seguito a rassegne sportive e culturali che interessano l'area del Comune di Parma e il più ampio territorio provinciale.

L'entrata in esercizio dell'intervento comporterà il miglioramento dell'accessibilità da e verso il centro urbano e dell'area dell'accesso autostradale che collega il territorio parmense a quello di area vasta e interregionale lavorando sulle relazioni di mobilità e il ridisegno dell'intersezione dell'area che risulta essere interessata da frequenti fenomeni di congestione veicolare.

In particolare, il "costo sociale" dei **sinistri stradali**, in riferimento alla perdita economica per la società dovuta a danni materiali, feriti e morti⁵, nel 2024 ha assunto un valore stimato a livello nazionale di oltre 18 miliardi di euro, evidenziando la necessità di politiche mirate e investimenti strategici. La consultazione del report *Incidenti Stradali in Emilia-Romagna 2024* redatto dall'Osservatorio Regionale per l'Educazione alla Sicurezza Stradale permette di illustrare i valori in termini assoluti e relativi il costo sociale totale degli incidenti stradali che nella provincia di Parma consistono in euro 140.300.264 mentre il dato a livello regionale è stimato in euro 1.680.627.369. Nel 2024, la Provincia di Parma ha quindi contribuito per circa l'8,2% degli incidenti e dei decessi totali della regione. Parma, con 1.382 incidenti, registra una lieve diminuzione rispetto al 2023 (1.434 incidenti) in termini assoluti, collocandosi come la quarta provincia con meno incidenti, superando solo Piacenza, Ferrara e Rimini. Tuttavia, il numero di decessi a Parma è rimasto stabile rispetto al 2023 (24 in entrambi gli anni). Tuttavia, il costo sociale pro capite a Parma, pari a € 305, è sensibilmente inferiore rispetto alla media regionale di € 375. Questo è coerente con la minore incidenza di incidenti e decessi per 100 mila abitanti registrata nella provincia.

La lettura analitica dei dati di incidentalità dell'area interessata dall'intervento oggetto della presente relazione permette di avanzare alcune brevi argomentazioni di tipo descrittivo-esplicativo circa il fenomeno degli incidenti. Per un'analisi dettagliata dell'incidentalità dell'area si rimanda alla lettura del documento *PR51.25.A.PFTE.01.GEN.RET.001.R00 Relazione tecnica al punto Analisi sull'incidentalità*.

I dati citati e discussi riguardano quelli contenuti nel cruscotto di visualizzazione georeferenziata comprensivo della tabella illustrativa circa la composizione e la struttura degli incidenti (dell'area oggetto della presente relazione) fornito dal portale di *Monitoraggio degli incidenti stradali* della Regione Emilia-Romagna che raccoglie tutti i dati relativi ai sinistri relativamente all'intervallo di tempo 2010-2022⁶.

⁴ Fonte: Camera di Commercio dell'Emilia: Comunicato stampa: 170/2024 aggiornato al 02-01-2025 18:26, emilia.camcom.it.

⁵ Il valore, che include costi sanitari, morali e amministrativi. Il valore complessivo rappresenta una stima del danno economico complessivo che grava sulla società a causa di tali eventi e non si limita a una spesa diretta, ma è una quantificazione economica degli oneri che, a vario titolo, interessano la collettività a seguito delle conseguenze di un sinistro stradale.

⁶ Regione ER: Monitoraggio Incidenti Stradali 2010-2'22 <https://servizimoka.regione.emilia-romagna.it/mokaApp/apps/MISTER20/index.html> (ultimo accesso 25.09.2025).

Per quanto riguarda le **emissioni** e i relativi **livelli di immissione di rumore** o **livelli di concentrazione di inquinanti**, in condizioni ordinarie non si riscontrano significative differenze tra ante operam e post operam ai ricettori individuati poiché, mantenendo la matrice OD costante, la distribuzione dei flussi di traffico dovuta alla nuova configurazione non subisce modifiche di rilievo. In generale, come evidenziato analiticamente dal modello previsionale di propagazione del rumore utilizzato per le verifiche relative alla valutazione di impatto acustico, cui si rimanda per gli opportuni approfondimenti (elab. *PR51.25.A.PFTE.02.ACU.RES.001*), i risultati puntuali ai ricettori e le mappature acustiche restituiscono per il post operam un quadro emissivo analogo a quello ante operam, con lievi riduzioni dei livelli (circa 1 dB(A)), dovute alla riconfigurazione dei rami di svincolo. Per la componente atmosfera in analogia alle valutazioni su traffico e rumore è prevedibile su indicatori *long term* una lieve variazione in diminuzione dei livelli di concentrazione a livello locale.

In coerenza con le analisi dello studio trasportistico (elab. *PR51.25.A.PFTE.02.GEN.RES.001*), è però importante evidenziare che ulteriori miglioramenti rispetto alla condizione attuale saranno nettamente più evidenti limitando le valutazioni all'ora di punta ordinaria e all'ora di punta in occasione di eventi particolarmente attrattivi per il traffico (fiere), quando la nuova configurazione consentirà una riduzione dei tempi di attesa, degli accodamenti e dei fenomeni di *stop&go*, a giovamento del clima acustico locale, dei livelli di concentrazione degli inquinanti e delle condizioni di sicurezza. In particolare, dalle analisi dello studio trasportistico si rileva che nella nuova configurazione di progetto in occasione dell'ora di punta è stimabile una riduzione delle emissioni di inquinanti dell'ordine del 45% rispetto allo stato attuale, che sale al 60% in occasione di eventi fieristici. Tale riduzione è facilmente correlabile alla maggiore fluidità del traffico e ad un minor tempo di permanenza dei veicoli all'interno dell'area di studio.

4 L'ATTENZIONE AGLI STAKEHOLDER

Lo Stakeholder Engagement è un percorso di ascolto, dialogo, coinvolgimento e partecipazione tra i diversi portatori di interessi economici, sociali ed istituzionali, coinvolti nel processo di trasformazione del territorio attraverso la progettazione, realizzazione e gestione di una infrastruttura, il cui obiettivo è quello di contribuire alla capacità di soddisfare determinate esigenze della collettività. Esso può altresì costituire un interessante e prezioso indicatore nella valutazione della qualità delle relazioni e costituire uno strumento di monitoraggio delle politiche e strategie nell'ambito del raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità delle infrastrutture⁷.

Così come esso costituisce una grande opportunità di miglioramento e di messa a terra di soluzioni progettuali e funzionali grazie a contributi e a "punti di vista" in grado di arricchire e di far emergere aspetti e rilievi non emersi o non individuati ab origine o a livello di progettazione tecnica.

In una procedura di presentazione, progettazione, approvazione e realizzazione di una infrastruttura, lo Stakeholder Engagement rappresenta un processo di natura pluridirezionale e dinamica, che necessita di una pianificazione accurata, di un monitoraggio costante e di una comunicazione trasparente. L'ascolto e l'inclusione degli interlocutori deve avvenire attraverso un dialogo e comunicazione efficace, trasparente e responsabile, che accrescano la fiducia reciproca e contribuiscano ai processi decisionali dei soggetti attuatori dell'infrastruttura.

La costruzione del consenso passa attraverso la partecipazione e il dialogo attivo con il territorio e le comunità, mirando a raccogliere esigenze e aspettative che consentano di superare la visione meramente funzionale dell'infrastruttura.

Nell'ambito del processo di programmazione delle infrastrutture, il coinvolgimento degli Stakeholder è fondamentale per raccogliere le esigenze tese a individuare i progetti e gli interventi di interesse per la collettività e/o per lo sviluppo dei territori, nonché le priorità di investimento infrastrutturale che rispondano alle necessità delle Istituzioni di governo (a livello nazionale e locale) e dei soggetti attuatori dell'infrastruttura.

L'infrastruttura diviene, in tal senso, un elemento generativo capace di orientare lo sviluppo dell'intervento al perseguimento delle esigenze espresse e degli obiettivi definiti, nell'ottica di dare avvio ad un progetto condiviso ed innescare potenzialità di sviluppo sostenibile.

Ascoltare e consultare gli Stakeholder sin dalle prime fasi consente di identificare la soluzione più idonea in termini di inserimento territoriale, valorizzazione delle peculiarità delle aree interessate, incremento dell'accessibilità, dell'inclusione e della fruizione dei territori in un'ottica di maggiore coesione e benessere delle comunità.

Per poter recepire gli input e i feedback dagli Stakeholder, è possibile attivare un coinvolgimento sia diretto sia indiretto (senza un incontro "fisico", ma attraverso l'acquisizione e l'elaborazione di dati provenienti dal web).

Tra gli strumenti utili al coinvolgimento indiretto, il "Social Web Monitoring" consente di effettuare una "Sentiment Analysis" attraverso l'elaborazione di dati provenienti dal web, dai Social Network, dai blog o forum.

Nello specifico, è possibile conoscere la percezione degli Stakeholder preliminarmente individuati e mappati rispetto ad una tematica chiave, monitorando i contenuti web ed identificando potenziali criticità da gestire. Questo tipo di analisi e monitoraggio di informazioni presuppone lo sviluppo di strumenti informatici ad hoc in grado di gestire ed elaborare big data.

Il momento del confronto territoriale è sempre più un momento "diffuso" che viene riproposto lungo tutto il processo decisionale di progettazione. Al di là delle retoriche partecipative e degli obblighi procedurali (ad es.

⁷ *Position Paper 2023 n.6 - Stakeholder engagement e infrastrutture sostenibili - L'importanza del dialogo con le comunità locali – AIS Associazione Infrastrutture Sostenibili*

sempre più spesso le richieste a base di gara prevedono di assicurare il confronto con i comuni e cittadini durante la realizzazione dell'opera), il confronto è da intendersi come un processo di tipo inclusivo e costruttivo.

Organizzare il confronto per la definizione dei bisogni e la rispondenza agli interessi territoriali e generali è una attività per la quale è bene sviluppare competenze specialistiche.

Esistono, in effetti, soluzioni per la promozione di processi decisionali trasparenti, ripercorribili e inclusivi, quale condizione strategica per scelte appropriate, sostenibili e condivise. Committenti e pubbliche amministrazioni vengono affiancati da specialisti della comunicazione per migliorare l'efficienza e l'efficacia di servizi e processi, supportando le fasi di progettazione, di gestione e promuovendo buone pratiche. Ad esempio, vengono proposti processi partecipativi e di co-progettazione, strumenti per la cittadinanza attiva-collaborativa e il behavioural change, approcci basati sullo human centred design, metodi di analisi a multi-criteri e multi Stakeholder per la valutazione di programmi, piani e progetti, l'analisi quantitativa e qualitativa di dati, processi e problemi complessi.

Soprattutto nel trattamento degli aspetti ambientali della progettazione, gli specialisti della partecipazione e del confronto possono stimolare la conoscenza e la consapevolezza comune dei luoghi interessati, anche attraverso incontri organizzati al di fuori dai contesti istituzionali (sul tipo delle passeggiate e sopralluoghi con i cittadini e le istituzioni sulle aree oggetto di intervento).

Organizzare il confronto informale sul territorio contribuisce, inoltre, a dare percezione della multiscalarità degli interventi in progetto, delle possibili relazioni, di quello che sarà. È un confronto che si svolge su piani diversi: dell'ascolto, della narrazione e descrizione, della formazione, della sensibilizzazione.

5 RISPONDENZA AI VINCOLI DNSH

Nell'elaborazione del progetto sono state prese come riferimento la Scheda n. 28 "Collegamenti terrestri e illuminazione stradale" e la Scheda n. 05 "Interventi edili e cantieristica generica non connessi con la costruzione/rinnovamento di edifici" che si riportano nei paragrafi successivi.

Per la redazione della presente relazione e la valutazione di conformità al principio di non arrecare danno significativo sono stati presi a riferimento in via preliminare i seguenti documenti:

- REGOLAMENTO (UE) 2020/852 DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 18 giugno 2020 relativo all'istituzione di un quadro che favorisce gli investimenti sostenibili e recante modifica del regolamento (UE) 2019/2088;
- COMUNICAZIONE DELLA COMMISSIONE EUROPEA "Orientamenti tecnici sull'applicazione del principio di non arrecare un danno significativo a norma del regolamento sul dispositivo per la ripresa e la resilienza" (2021/C 58/01);
- REGOLAMENTO DELEGATO (UE) 2021/2139 DELLA COMMISSIONE del 4 giugno 2021 che integra il regolamento (UE) 2020/852 del Parlamento europeo e del Consiglio fissando i criteri di vaglio tecnico che consentono di determinare a quali condizioni si possa considerare che un'attività economica contribuisce in modo sostanziale alla mitigazione dei cambiamenti climatici o all'adattamento ai cambiamenti climatici e se non arreca un danno significativo a nessun altro obiettivo ambientale;
- GUIDA OPERATIVA PER IL RISPETTO DEL PRINCIPIO DI NON ARRECARRE DANNO SIGNIFICATIVO ALL'AMBIENTE (cd. DNSH);
- COMUNICAZIONE DELLA COMMISSIONE EUROPEA "Orientamenti tecnici per infrastrutture a prova di clima nel periodo 2021-2027" (2021/C 373/01).

5.1 GLI OBIETTIVI AMBIENTALI E IL CRITERIO DI NON ARRECARRE DANNO SIGNIFICATIVO

I sei obiettivi ambientali fissati per la valutazione del principio DNSH sono stati definiti all'art. 9 del Regolamento Europeo 852/2020:

"Ai fini del presente regolamento s'intendono per obiettivi ambientali:

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

Negli articoli successivi del medesimo regolamento vengono illustrate le modalità con cui un'attività economica può dare un contributo sostanziale al raggiungimento di ognuno degli obiettivi ambientali. Infine, all'art. 17, vengono spiegate le modalità con cui un'attività economica può arrecare un danno significativo agli obiettivi ambientali.

Il Dispositivo per la ripresa e la resilienza (Regolamento UE 241/2021) 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.

Il principio DNSH, declinato sui sei obiettivi ambientali definiti nell'ambito del sistema di tassonomia delle attività ecosostenibili, ha lo scopo di valutare se una misura possa o meno arrecare un danno ai sei obiettivi ambientali individuati nell'accordo di Parigi (Green Deal europeo). In particolare, un'attività economica arreca un danno significativo:

- alla mitigazione dei cambiamenti climatici, se porta a significative emissioni di gas serra (GHG);
- all'adattamento ai cambiamenti climatici, se determina un maggiore impatto negativo del clima attuale e futuro, sull'attività stessa o sulle persone, sulla natura o sui beni;
- all'uso sostenibile o alla protezione delle risorse idriche e marine, se è dannosa per il buono stato dei corpi idrici (superficiali, sotterranei o marini) determinandone il loro deterioramento qualitativo o la riduzione del potenziale ecologico;
- all'economia circolare, inclusa la prevenzione, il riutilizzo ed il riciclaggio dei rifiuti, se porta a significative inefficienze nell'utilizzo di materiali recuperati o riciclati, ad incrementi nell'uso diretto o indiretto di risorse naturali, all'incremento significativo di rifiuti, al loro incenerimento o smaltimento, causando danni ambientali significativi a lungo termine;
- alla prevenzione e riduzione dell'inquinamento, se determina un aumento delle emissioni di inquinanti nell'aria, nell'acqua o nel suolo;
- alla protezione e al ripristino di biodiversità e degli ecosistemi, se è dannosa per le buone condizioni e resilienza degli ecosistemi o per lo stato di conservazione degli habitat e delle specie, comprese quelle di interesse per l'Unione europea.

Il Regolamento e gli Atti delegati della Commissione del 4 giugno 2021 descrivono i criteri generali affinché ogni singola attività economica non determini un "danno significativo", contribuendo quindi agli obiettivi di mitigazione, adattamento e riduzione degli impatti e dei rischi ambientali; ovvero per ogni attività economica sono state raccolti i criteri cosiddetti DNSH.

La conformità con il principio del DNSH è stata illustrata per ogni singola misura già in sede di predisposizione del PNRR, tramite delle schede di auto-valutazione standardizzate.

I criteri tecnici riportati nelle valutazioni DNSH, opportunamente rafforzati da una puntuale ed approfondita applicazione dei criteri tassonomici di sostenibilità degli investimenti, costituiscono elementi guida lungo tutto il percorso di realizzazione degli investimenti e delle riforme del PNRR.

Le amministrazioni sono chiamate, infatti, a garantire concretamente che ogni misura non arrechi un danno significativo agli obiettivi ambientali, adottando specifici requisiti in tal senso nei principali atti programmatici e attuativi. L'obiettivo deve essere quello di indirizzare gli interventi finanziati e lo sviluppo delle riforme verso le ipotesi di conformità o sostenibilità ambientale previste, coerentemente con quanto riportato nelle valutazioni DNSH. In sostanza, nella fase attuativa sarà necessario dimostrare che le misure sono state effettivamente realizzate senza arrecare un danno significativo agli obiettivi ambientali, sia in sede di monitoraggio e rendicontazione dei risultati degli interventi, sia in sede di verifica e controllo della spesa e delle relative procedure a monte.

A livello nazionale è stata elaborata una "Guida operativa per il rispetto del principio del DNSH" che ha lo scopo di assistere le amministrazioni preposte alla gestione degli investimenti e delle riforme nel processo di indirizzo, raccolta di informazioni e verifica, fornendo indicazioni sui requisiti tassonomici, sulla normativa corrispondente e sugli elementi utili per documentare il rispetto di tali requisiti. È infatti responsabilità di ciascuna amministrazione titolare attuare le misure secondo i principi DNSH che sono già codificati nella normativa nazionale e comunitaria; lo scopo della guida è fornire un orientamento e suggerire possibili modalità.

Dalla lettura della Guida, in funzione della linea di investimento, è stato possibile individuare il Regime di riferimento e le schede di riferimento utili per perseguire il principio DNSH nella redazione del progetto. Tali schede contengono i riferimenti normativi, i vincoli DNSH e i possibili elementi di verifica, come trattato nel successivo paragrafo.

5.2 SCHEDE TECNICHE DI RIFERIMENTO PER LA VALUTAZIONE DNSH

In considerazione della tipologia di infrastruttura e non essendo esplicitamente previste correlazioni nella Guida operativa per la verifica DNSH dell'intervento sono state considerate le seguenti schede:

- Scheda 5 – Interventi edili e cantieristica generica;
- Scheda 28 – Collegamenti terrestri e illuminazione stradale.

Nei paragrafi seguenti sono riportate le verifiche rispetto ai singoli obiettivi DNSH e le relative checklist compilate per la fase ex-ante.

5.2.1 Scheda 5 – Interventi edili e cantieristica generica

Di seguito sono riportati gli elementi per la verifica di rispondenza a ciascun obiettivo ambientale DNSH per la Scheda 5. Come specificato nella scheda il riferimento è il Campo Base CB, mentre sono escluse dalla valutazione eventuali aree di stoccaggio (per altro non presenti nell'intervento in epigrafe) o aree operative.

5.2.1.1 Mitigazione del cambiamento climatico

Al fine di garantire il rispetto del principio DNSH connesso con la mitigazione dei cambiamenti climatici e la significativa riduzione di emissioni di gas a effetto serra, dovranno essere adottate tutte le strategie disponibili per l'efficace gestione operativa del cantiere così da garantire il contenimento delle emissioni GHG. Nello specifico, si suggerisce la possibilità di prendere in considerazione come elementi di premialità (non obbligatori):

- *Redazione del Piano di gestione Ambientale di Cantiere, che descrive gli aspetti ambientali del cantiere e le soluzioni mitigative (PAC, secondo le Linee guida ARPA Toscana del 2018*
- *Realizzare 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);*
- *Impiego di mezzi d'opera ad alta efficienza motoristica. Dovrà essere privilegiato l'uso di mezzi ibridi (elettrico diesel, elettrico metano, elettrico benzina). I mezzi diesel dovranno rispettare il criterio Euro 6 o superiore;*
- *I trattori ed i mezzi d'opera non stradali (NRMM o Non road Mobile Machinery) dovranno avere una efficienza motoristica non inferiore allo standard Europeo TIER 5 (corrispondente all'Americano STAGE V)*

Elementi di verifica ex ante

In fase di progettazione

- *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.*

Nell'ambito della documentazione di progetto, in coerenza alle richieste DNSH, è stato redatto l'elaborato PR51.25.A.PFTE.06.AMB.RET.001 Studio Preliminare Ambientale – Relazione.

Nella relazione al par. 5.3.1.3.1 è specificato che tutti i mezzi di cantiere saranno ad alta efficienza, secondo le caratteristiche indicate dalla guida operativa (Euro VI per i mezzi di trasporto e Stage V per i mezzi operativi).

Nella fase di approntamento del cantiere l'impresa esecutrice dovrà stipulare con il fornitore un contratto di fornitura elettrica prodotta al 100% da fonti rinnovabili.

5.2.1.2 Adattamento ai cambiamenti climatici

Questo aspetto ambientale risulta fortemente correlato alle dimensioni del cantiere ed afferente alle sole aree a servizio degli interventi (Campo base). I Campi Base non dovranno essere ubicati:

- In settori concretamente o potenzialmente interessati da fenomeni gravitativi (frane, smottamenti). Nel caso in cui i vincoli progettuali, territoriali ed operativi non consentissero l'identificazione di aree alternative non soggette a tali rischi, dovranno essere adottate tutte le migliori pratiche per mitigare il rischio;*
- In aree di pertinenza fluviale e/o aree a rischio inondazione. Nel caso i vincoli progettuali, territoriali ed operativi non consentissero l'identificazione di aree alternative non soggette a rischio idraulico, 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.*

Qualora la misura dovesse essere associata unicamente alla presente scheda 5 e dovesse riguardare interventi potenzialmente soggetti a rischi fisici climatici, dovrà essere realizzata un'analisi puntuale dei rischi climatici fisici attuali e futuri e attuare le eventuali azioni mitigative dei rischi identificati. Per lo svolgimento dell'analisi dei rischi, nell'ambito del Piano Nazionale, vengono fornite due diverse metodologie:

- i Criteri DNSH generici per l'adattamento ai cambiamenti climatici (Appendice A dell'Allegato I del Regolamento Delegato (UE) 2021/2139)*
- gli Orientamenti tecnici per infrastrutture a prova di clima nel periodo 2021-2027 (2021/C373/01)*

Il primo documento, riportato integralmente all'Appendice 1 della presente Guida Operativa, descrive un processo di analisi più sintetico, facilmente utilizzabile anche nell'ambito di interventi al di sotto dei 10 milioni di EUR, quali, ad esempio, le misure individuali di ristrutturazione (Scheda 2).

Per gli interventi infrastrutturali che prevedono un investimento che supera i 10 milioni di EUR, l'analisi da svolgere, dettagliata negli Orientamenti tecnici per le infrastrutture a prova di clima nel periodo 2021-2027 (2021/C373/01), è più approfondita e prevede una valutazione della vulnerabilità e del rischio per il clima, che sfoci nell'individuazione nel vaglio e nell'attuazione delle misure di adattamento del caso.

Elementi di verifica ex ante

In fase di progettazione

- 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.*

Nel caso di misure associate esclusivamente alla scheda 5 e potenzialmente soggette a rischi fisici climatici, in fase di progettazione

- Redazione del report di analisi dell'adattabilità;*

In alternativa:

- Per gli interventi che superano la soglia dei 10 milioni di euro, dovrà essere effettuata una valutazione della vulnerabilità e del rischio per il clima che sfoci nell'individuazione delle misure di adattamento del caso.*

Come è possibile verificare negli stralci cartografici contenuti nell'elaborato PR51.25.A.PFTE.01.GEN.CRT.001 "Planimetria dei vincoli e delle tutele", l'area di cantiere è localizzata in zone prive di vincoli di natura geologica, paesaggistica, naturalistica o di particolare pregio agricolo (porzione del parcheggio esistente, che coincide con un'area già urbanizzata).

Per quanto riguarda il report di adattabilità, trattandosi di misura a cui sono associate altre schede oltre alla scheda 5, si rimanda al paragrafo omologo relativo alla Scheda 28 per la verifica della rispondenza dell'intervento all'obiettivo di adattamento ai cambiamenti climatici.

5.2.1.3 Usa sostenibile e protezione delle acque e delle risorse marine

Dovranno essere adottate le soluzioni organizzative e gestionali in grado di tutelare la risorsa idrica (acque superficiali e profonde). Queste soluzioni dovranno interessare:

- *l'approvvigionamento idrico di cantiere*
- *la gestione delle Acque Meteoriche Dilavanti (AMD) all'interno del cantiere*
- *la gestione delle acque industriali derivanti dalle lavorazioni o da impianti specifici, quale ad es betonaggio, frantoio, trattamento mobile rifiuti, etc.*

Approvvigionamento idrico di cantiere.

Ad avvio cantiere l'Impresa dovrà presentare un dettagliato bilancio idrico dell'attività di cantiere. Dovrà essere ottimizzato l'utilizzo della risorsa 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.

Gestione delle Acque Meteoriche Dilavanti (AMD)

Ove previsto dalle normative regionali, dovrà essere redatto 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.

Elementi di verifica ex ante

In fase di progettazione

- *Verificare la necessità della redazione del Piano di gestione AMD*
- *Presentare, se applicabile, le autorizzazioni allo scarico delle acque reflue*
- *Sviluppare il bilancio idrico dell'attività di cantiere*

Nel presente progetto, non essendo previsti impianti produttivi all'interno del Campo Base, si prevedono allacci alla rete esistente di raccolta delle acque piovane senza ulteriori modifiche in quanto la superficie scolante non subisce variazioni.

Gli ulteriori aspetti (bilancio idrico e autorizzazione allo scarico) richiesti per la verifica ex ante potranno essere sviluppati dall'Appaltatore, prima dell'inizio dei lavori, quando sarà definito nel dettaglio il processo di cantierizzazione dell'opera in progetto.

5.2.1.4 Economia circolare

Il requisito da dimostrare è che almeno il 70% (in termini di peso) dei rifiuti da costruzione e demolizione non pericolosi (escluso il materiale allo stato naturale definito alla voce 17 05 04 dell'elenco europeo dei rifiuti istituito dalla Decisione 2000/532/CE) prodotti in cantiere è preparato per il riutilizzo, il riciclaggio e altri tipi di recupero di materiale, conformemente alla gerarchia dei rifiuti e al protocollo UE per la gestione dei rifiuti da costruzione e demolizione.

Sarà quindi necessario procedere alla redazione del Piano di Gestione Rifiuti (PGR) nel quale saranno formulate le necessarie previsioni sulla tipologia dei rifiuti prodotti e le modalità gestionali.

Elementi di verifica ex ante

In fase progettuale

- *Redazione del Piano di gestione rifiuti*
- *Sviluppo del bilancio materie*

Gli aspetti richiesti per la verifica ex ante, in ragione dell'attuale livello di progettazione (PFTE), non possono essere riscontrati nella presente fase progettuale. Si evidenzia, tuttavia, che sono state fatte valutazioni preliminari (elab. PR51.25.A.PFTE.04.CNT.RET.001 "Cantierizzazione – Relazione") in merito:

- alla tipologia di rifiuti da gestire durante la fase di cantiere;
- ai quantitativi di materiali (bilancio fabbisogni-scavi) necessari per il completamento delle opere di progetto. A tal proposito si precisa che sono state fatte le opportune valutazioni anche per i modesti quantitativi derivanti dalle attività di demolizione (fresati ed elementi marginali in c.a.).

Nelle successive fasi progettuali (PE) sarà possibile implementare gli studi sviluppando gli approfondimenti richiesti. Preme evidenziare che nel presente PFTE, sulla base delle valutazioni effettuate in base alla tipologia di intervento (riqualifica di nodo viabilistico) è stato possibile riutilizzare il vegetale proveniente dalle attività di scotico (paria circa il 50% della quantità asportata). Si evidenzia inoltre che non vengono presi in considerazione gli inerti necessari per la produzione di calcestruzzi e conglomerati bituminosi in quanto i prodotti finiti verranno forniti direttamente da impianti distribuiti sul territorio. Nelle successive fasi progettuali (PE) nell'ambito della documentazione specifica (Capitolato) potranno essere prescritte forniture di materiali con percentuali di riciclato in grado di rispettare i requisiti richiesti (escluso il materiale allo stato naturale definito alla voce 17 05 04 dell'elenco europeo dei rifiuti istituito dalla Decisione 2000/532/CE).

5.2.1.5 Prevenzione e riduzione dell'inquinamento

Tale aspetto coinvolge:

- *i materiali in ingresso;*
- *la gestione operativa del cantiere*
- *Materiali in ingresso*

Per i materiali in ingresso non potranno essere utilizzati componenti, prodotti e materiali contenenti sostanze pericolose di cui al "Authorization List" presente nel regolamento REACH. A tal proposito dovranno essere fornite le Schede tecniche dei materiali e sostanze impiegate;

- *Gestione ambientale del cantiere*

Per la gestione ambientale del cantiere si rimanda al già previsto Piano ambientale di cantierizzazione (PAC), ove previsto dalle normative nazionali o regionali;

- *Caratterizzazione del sito*

Le eventuali attività preliminari di caratterizzazione dei terreni e delle acque di falda dovranno essere adottate le modalità definite dal Titolo V "Bonifica di siti contaminati", parte IV, del D. 152/2006 Testo unico ambientale;

- *Emissioni in atmosfera*

I mezzi d'opera impiegati dovranno rispettare i requisiti descritti in precedenza (mitigazione al cambiamento climatico); Dovrà inoltre essere garantito il contenimento delle polveri tramite bagnatura delle aree di cantiere come prescritto nel PAC.

Elementi di verifica ex ante

In fase progettuale;

- *Indicare le limitazioni delle caratteristiche di pericolo dei materiali in ingresso al cantiere;*
- *Redazione del PAC, ove previsto dalle normative regionali o nazionali verificare sussistenza requisiti per caratterizzazione del sito ed eventuale progettazione della stessa;*
- *Indicare l'efficienza motoristica dei mezzi d'opera che saranno impiegati (rispondente ai requisiti);*
- *Verificare piano zonizzazione acustica indicando la necessità di presentazione della deroga al rumore.*

Trattandosi di opera pubblica è stato redatto l'elaborato *PR51.25.A.PFTE.01.AMB.RES.003 Relazione sui Criteri Ambientali Minimi (CAM)* con riferimento alle specifiche norme sui Criteri Ambientali Minimi per infrastrutture stradali, illuminazione pubblica, opere a verde, ecc. in cui sono state trattate in coerenza al livello di approfondimento del progetto anche le *Specifiche tecniche per i prodotti da costruzione*, con l'obiettivo di definire le prestazioni e le caratteristiche dei materiali per individuare in fase realizzativa prodotti dotati di schede tecniche e certificazioni che dimostrino la conformità ai requisiti CAM e al Regolamento REACH.

Nell'ambito della documentazione di progetto, in coerenza alle richieste DNSH, è stato redatto l'elaborato *PR51.25.A.PFTE.06.AMB.RET.001 Studio Preliminare Ambientale – Relazione*. Nella relazione al par. 5.3.1.3.1 è specificato che tutti i mezzi di cantiere saranno ad alta efficienza, secondo le caratteristiche indicate dalla guida operativa (Euro VI per i mezzi di trasporto e Stage V per i mezzi operativi).

L'elaborato *PR51.25.A.PFTE.06.AMB.RET.001 Studio Preliminare Ambientale – Relazione* al par. 5.2.3.1 riporta una valutazione qualitativa dell'impatto del rumore da cantiere, che nelle successive fasi sarà approfondito verificando modellisticamente il rispetto dei limiti imposti dalla zonizzazione acustica comunale sui ricettori maggiormente esposti alle lavorazioni più impattanti, indicando laddove necessario per quanto emerso dal livello di approfondimento, eventuali mitigazioni o situazioni in cui sarà necessaria una richiesta di deroga.

5.2.1.6 Protezione e ripristino della biodiversità e degli ecosistemi

Al fine di garantire la protezione della biodiversità e delle aree di pregio, l'intervento non potrà essere fatto 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 3 aprile 2018, n. 34, 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.*

Pertanto, fermo restando i divieti sopra elencati, per gli interventi situati in aree sensibili sotto il profilo della biodiversità o in prossimità di esse (parchi e riserve naturali, siti della rete Natura 2000, corridoi ecologici, altre aree tutelate dal punto di vista naturalistico, oltre ai beni naturali e paesaggistici del Patrimonio Mondiale dell'UNESCO e altre aree protette) 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, etc.

Elementi di verifica ex ante

In fase progettuale:

- *Verificare che la localizzazione dell'opera non sia all'interno delle aree sopra indicate*
- *Per gli interventi 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 floristico 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 prossimità di essi, sarà necessario sottoporre l'intervento a Valutazione di Incidenza (D P R 357/97)*
 - *Per aree naturali protette (quali ad esempio parchi nazionali, parchi interregionali, parchi regionali, aree marine protette), nulla osta degli enti competenti.*

Il campo base non è localizzato all'interno di aree sopra indicate.

5.2.1.7 Checklist Scheda 5

Tempo di svolgimento delle verifiche	n.	Elemento di controllo	Esito (Sì/No/ Non applicabile)	Commento
Ex-ante	Tutti gli elementi di controllo sono da riportare ai requisiti specifici esplicitati nella scheda tecnica			
	1	È presente una dichiarazione del fornitore di energia elettrica relativa all'impegno di garantire fornitura elettrica prodotta al 100% da fonti rinnovabili?	-	Da svilupparsi nelle successive fasi di progettazione
	2	È stato previsto l'impiego di mezzi con le caratteristiche di efficienza indicate nella relativa scheda tecnica?	Sì	-
	3	È stato previsto uno studio Geologico e idrogeologico relativo alla pericolosità dell'area di cantiere per la verifica di condizioni di rischio idrogeologico?	Sì	Non si registrano rischi particolari trattandosi di area già urbanizzata.
	<i>Nel caso di misure associate esclusivamente alla scheda 5 e potenzialmente esposte a rischi fisici climatici attuali e futuri, rispettare il punto 4 o 4.1</i>			
	4	È stato redatto il report di analisi dell'adattabilità in conformità alle linee guida dell'Appendice A del Regolamento Delegato 2021/2139 (riportate all'appendice 1 della Guida Operativa)?	N/A	Misura sottoposta anche a Scheda 28
	<i>Nel caso di opere che superano la soglia dei 10 milioni di euro, rispondere al posto del punto 4 al punto 4.1</i>			
	4.1	È stata effettuata una valutazione di vulnerabilità e del rischio per il clima in base agli Orientamenti sulla verifica climatica delle infrastrutture 2021-2027?	N/A	Opera di importo inferiore al limite indicato
	5	È stato previsto uno studio per valutare il grado di rischio idraulico associato alle aree di cantiere?	N/A	Non si registrano rischi particolari trattandosi di area già urbanizzata.
	6	È stata verificata la necessità della redazione del Piano di gestione Acque Meteoriche di Dilavamento (AMD)?	Sì	Da svilupparsi nelle successive fasi di progettazione
	7	In caso di apertura di uno scarico di acque reflue, sono state chieste le necessarie autorizzazioni?	No	Da svilupparsi nelle successive fasi di progettazione
	8	È stato sviluppato il bilancio idrico dell'attività di cantiere?	No	Da svilupparsi nelle successive fasi di progettazione
	9	È stato redatto il Piano di gestione rifiuti?	No	Da svilupparsi nelle successive fasi di progettazione
	10	È stato sviluppato il bilancio materie?	Sì	Da dettagliare nelle successive fasi di progettazione
	11	È stato redatto il PAC, ove previsto dalle normative regionali o nazionali?	No	-
	12	Sussistono i requisiti per caratterizzazione del sito ed è stata eventualmente pianificata o realizzata la stessa?	No	-
	13	È confermato che la localizzazione dell'opera non sia all'interno delle aree indicate nella relativa scheda tecnica?	Sì	-
	14	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?	N/A	-
	15	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?	N/A	Non vi è interferenza diretta
	16	Laddove sia ipotizzabile un'incidenza diretta o indiretta sui siti della Rete Natura 2000 l'intervento è stato sottoposto a Valutazione di Incidenza (DPR 357/97)?	N/A	Non vi è interferenza diretta o indiretta con elementi appartenenti alla Rete Natura 2000.

5.2.2 Scheda 28 – Collegamenti terrestri e illuminazione stradale

Di seguito sono riportati gli elementi per la verifica di rispondenza a ciascun obiettivo ambientale DNSH per la Scheda 28.

5.2.2.1 Mitigazione del cambiamento climatico

L'infrastruttura non è adibita al trasporto o 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**. Il calcolo dell'impronta di carbonio dimostra che l'infrastruttura non comporta ulteriori emissioni relative di gas a effetto serra, calcolate sulla base di ipotesi, valori e procedure conservative.*

Elementi di verifica ex ante

- L'infrastruttura ha una ridotta lunghezza; una funzione ancillare di collegamento con servizi sociali, infrastrutture, porti o aree industriali; una ridotta percentuale sull'intero investimento.*
- Documentazione a supporto della realizzazione dell'infrastruttura a prova di clima, come da disposizione del documento UE Technical Guidance on the climate proofing of infrastructures (Comunicazione della Commissione n. 2021/C 373/01 "Orientamenti tecnici per infrastrutture a prova di clima nel periodo 2021-2027") incluso il calcolo previsionale dell'impronta di carbonio che interessa le emissioni dell'ambito 1-3 e dimostra che l'infrastruttura non comporta ulteriori emissioni relative di gas a effetto serra.*

Negli orientamenti della "UE Technical Guidance on the climate proofing of infrastructures" il calcolo dell'impronta di carbonio è utilizzato non solo per stimare le emissioni di gas a effetto serra di un progetto pronto per essere realizzato, ma soprattutto per contribuire all'analisi e all'integrazione di soluzioni a basse emissioni di carbonio nelle fasi di pianificazione e progettazione. È pertanto essenziale integrare fin dall'inizio la resa a "prova di clima" nella gestione del ciclo di progetto.

Considerando che le "UE Technical Guidance on the climate proofing of infrastructures" fanno riferimento alle metodologie per il calcolo dell'impronta di carbonio e per il metodo del costo ombra del carbonio della Banca Europea degli Investimenti, nella fase EX ANTE devono essere previste le seguenti attività:

FASI DI PIANIFICAZIONE E PROGETTAZIONE

Quantificare le emissioni di gas a effetto serra in un anno tipo di funzionamento utilizzando il metodo per il calcolo dell'impronta di carbonio. Quindi la carbon footprint deve considerare gli ambiti o "tipo di emissione" o "scope" così come indicati dal Greenhouse Gas Protocol.

È necessario calcolare:

- le emissioni di gas a effetto serra "assolute" (sono le emissioni annue stimate per un anno medio di funzionamento del progetto.);*
- le emissioni di "riferimento" di gas a effetto serra, cioè le emissioni che sarebbero generate nello scenario alternativo se il progetto non fosse realizzato;*
- le emissioni "relative" di gas a effetto serra che rappresentano la differenza tra le emissioni assolute e le emissioni di riferimento.*

Le emissioni assolute e relative dovrebbero essere quantificate per un anno tipo di funzionamento.

Valutazione delle emissioni di gas a effetto serra.

Una volta calcolate le emissioni di cui sopra occorre valutare se le emissioni di gas a effetto serra assolute sono superiori a 20.000 tonnellate di CO₂e/anno (positive o negative) e le Emissioni relative superiori a 20.000 tonnellate di CO₂e/anno (positive o negative).

In tal caso allora occorre monetizzare le emissioni di gas a effetto serra utilizzando il costo ombra del carbonio (come indicato nelle "UE Technical Guidance on the climate proofing of infrastructures"):

Tabella 6
Costo ombra annuo del carbonio in EUR/tCO₂e, a prezzi del 2016

Anno	EUR/tCO ₂ e	Anno	EUR/tCO ₂ e	Anno	EUR/tCO ₂ e	Anno	EUR/tCO ₂ e
2020	80	2030	250	2040	525	2050	800
2021	97	2031	278	2041	552		
2022	114	2032	306	2042	579		
2023	131	2033	334	2043	606		
2024	148	2034	362	2044	633		
2025	165	2035	390	2045	660		
2026	182	2036	417	2046	688		
2027	199	2037	444	2047	716		
2028	216	2038	471	2048	744		
2029	233	2039	498	2049	772		

Compilare la documentazione e sintetizzare l'analisi nella dichiarazione di verifica della neutralità climatica, che in linea di principio presenta una conclusione sulla resa a prova di clima per quanto riguarda la neutralità climatica.

Nel caso di attività relative **all'illuminazione stradale**, si applicano i criteri seguenti:

Qualora l'intervento ricada in una misura per la quale **non è previsto un contributo sostanziale** (Regime 2) i requisiti DNSH da rispettare saranno limitati ai seguenti:

- *Rispetto dei 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 DM del 27 settembre 2017 del Ministero per la Transizione Ecologica.*

La valutazione di neutralità climatica, riportata al par. 5.2.1.2 dell'elaborato PR51.25.A.PFTE.06.AMB.RET.001 Studio Preliminare Ambientale – Relazione constata che l'intervento ricade in tipologie poco rilevanti dal punto di vista dell'interazione con l'effetto serra, senza necessità di una valutazione analitica dell'impronta di carbonio in fase di esercizio, poichè mantenendo la matrice OD costante tra ante operam e post operam, la distribuzione dei flussi di traffico dovuta alla nuova configurazione non subisce modifiche di rilievo e pertanto non vi sono significative variazioni nelle emissioni. La nuova configurazione consentirà una riduzione dei tempi di attesa, degli accodamenti e dei fenomeni di *stop&go*, a giovamento del clima acustico locale, dei livelli di concentrazione degli inquinanti e delle condizioni di sicurezza.

È comunque stata valutata l'impronta di carbonio dovuta alla realizzazione dell'intervento, riportata nel successivo par. 8.

5.2.2.2 Adattamento ai cambiamenti climatici

Per lo svolgimento dell'analisi dei rischi climatici fisici attuali e futuri, nell'ambito del Piano Nazionale, vengono fornite due diverse metodologie:

- i Criteri DNSH generici per l'adattamento ai cambiamenti climatici (Appendice A dell'Allegato I del Regolamento Delegato (UE) 2021/2139);
- gli Orientamenti tecnici per infrastrutture a prova di clima nel periodo 2021-2027 (2021/C373/01).

Il primo documento descrive un processo di analisi più sintetico, facilmente utilizzabile anche nell'ambito di interventi **al di sotto dei 10 milioni di EUR**, quali, ad esempio, le misure individuali di ristrutturazione (Scheda 2).

Per gli interventi infrastrutturali che prevedono un investimento **che supera i 10 milioni di EUR**, l'analisi da svolgere, dettagliata negli **Orientamenti tecnici per le infrastrutture a prova di clima nel periodo 2021-2027 (2021/C373/01)**, è più approfondita e prevede una valutazione della vulnerabilità e del rischio per il clima, che sfoci nell'individuazione nel vaglio e nell'attuazione delle misure di adattamento del caso.

Elementi di verifica ex ante

In fase di progettazione:

- Redazione del report di analisi dell'adattabilità

In alternativa:

- Per gli interventi che superano la soglia dei 10 milioni di euro, dovrà essere effettuata una valutazione della vulnerabilità e del rischio per il clima che sfoci nell'individuazione delle misure di adattamento del caso.

Trattandosi di intervento di importo inferiore ai 10 milioni di €, in coerenza alla metodologia suggerita dagli "Orientamenti tecnici per infrastrutture a prova di clima nel periodo 2021-2027", nell'ambito dell'elaborato PR51.25.A.PFTE.06.AMB.RET.001 Studio Preliminare Ambientale – Relazione (par. 5.2.1.3) è stata sviluppata una valutazione preliminare della vulnerabilità e del rischio per il clima, che ha portato ad indicazioni progettuali utili a garantire la resilienza climatica dell'infrastruttura.

5.2.2.3 Uso sostenibile e protezione delle acque e delle risorse marine

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

Elementi di verifica ex ante

In fase progettuale

- Analisi delle possibili interazioni con matrice acque e definizione azioni mitigative;

Nell'ambito dell'elaborato PR51.25.A.PFTE.06.AMB.RET.001 Studio Preliminare Ambientale – Relazione è stata sviluppata una valutazione dei potenziali impatti del tracciato prescelto sulle matrici ambiente idrico superficiale (par. 5.2.7) e ambiente idrico sotterraneo (par. 5.2.6), sia per la fase di cantiere che per la fase di esercizio.

5.2.2.4 Economia circolare

Gestione rifiuti

Almeno il 70% (in peso) dei rifiuti da costruzione e demolizione non pericolosi (ad esclusione del materiale allo stato naturale di cui alla voce 17 05 04 dell'elenco europeo dei rifiuti istituito dalla Decisione 2000/532/CE) prodotti nel cantiere sia preparato per il riutilizzo, il riciclaggio e altri tipi di recupero di materiale conformemente alla gerarchia dei rifiuti e al protocollo dell'UE per la gestione dei rifiuti da costruzione e demolizione.

Sarà quindi necessario procedere alla redazione del Piano di Gestione Rifiuti (PGR) nel quale saranno formulate le necessarie previsioni sulla tipologia dei rifiuti prodotti e le modalità gestionali.

Dovranno inoltre essere adottate le misure nazionali volte al riutilizzo del fresato d'asfalto.

Elementi di verifica ex ante

- *Redazione del Piano di gestione rifiuti*

Si ribadisce quanto già esposto nel precedente paragrafo 5.2.1.4.

5.2.2.5 Prevenzione e riduzione dell'inquinamento

Adottare le indicazioni previste per le attività di cantierizzazione (vedasi scheda 05 "Cantieri generici")

Se del caso, il rumore e le vibrazioni derivanti dall'uso delle infrastrutture dovranno essere mitigati introducendo fossati a cielo aperto, barriere o altre 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".

Elementi di verifica ex ante

- *Piano di mitigazione acustica*

Per quanto riguarda la fase di cantiere si rimanda all'omologo obiettivo DNSH relativo alla Scheda 5 sopra citata.

Per la fase di esercizio si specifica che l'elaborato *PR51.25.A.PFTE.06.AMB.RET.001 Studio Preliminare Ambientale – Relazione* al par. 5.2.3.2 riporta la valutazione di impatto acustico dell'infrastruttura in esercizio, che ha verificato il rispetto dei limiti imposti dalle fasce di pertinenza acustica sui ricettori maggiormente esposti. Non è emersa la necessità di opere di mitigazione acustica.

5.2.2.6 Protezione e ripristino della biodiversità e degli Ecosistemi

Al fine di garantire la protezione della biodiversità e delle aree di pregio, il collegamento non potrà essere costruito 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 199 o nella lista rossa dell'IUCN;*

Pertanto, fermo restando i divieti sopra elencati, per gli impianti situati in aree sensibili sotto il profilo della biodiversità o in prossimità di esse (parchi e riserve naturali, siti della rete Natura 2000, corridoi ecologici, altre aree tutelate dal punto di vista naturalistico, oltre ai beni naturali e paesaggistici del Patrimonio Mondiale dell'UNESCO e altre aree protette) 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, etc.

Inoltre, dovranno essere previste misure di mitigazione per evitare collisioni con la fauna selvatica, quali ad esempio gli ecodotti.

Elementi di verifica ex ante

Verificare che la localizzazione dell'opera non sia all'interno delle aree 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 florofaunistico, dell'assenza di habitat di specie (flora e fauna) in pericolo elencate nella lista rossa europea 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 (D.P.R. 357/97).*
 - *Per aree naturali protette (quali ad esempio parchi nazionali, parchi interregionali, parchi regionali, aree marine protette), nulla osta degli enti competenti.*
- *Verificare la presenza di ecodotti.*

L'intervento non interferisce con aree ricadenti nelle tipologie sopra elencate.

L'intervento non ha interferenze dirette o indirette con elementi della Rete Natura 2000.

5.2.2.7 Checklist Scheda 28

Tempo di svolgimento o delle verifiche	n.	Elemento di controllo	Esito (Sì/No/Non applicabile)	Commento
Ex-ante	0	È verificato che l'infrastruttura abbia una ridotta lunghezza; una funzione ancillare di collegamento con servizi sociali, infrastrutture, porti o aree industriali; una ridotta percentuale sull'intero investimento?	N/A	Il DLgs 36/2023 all'Allegato I.7 richiede per tutte le opere la redazione della Relazione di Sostenibilità dell'Opera, i cui contenuti devono dare riscontro della verifica DNSH, attualmente legata ai vincoli imposti dalla Guida Operativa e relative schede, la cui origine deriva da verifiche necessarie per l'accesso a fondi PNRR. L'infrastruttura stradale in oggetto non può pertanto essere pienamente coerente con i vincoli.
	1	È confermato che l'infrastruttura non sia adibita al trasporto o allo stoccaggio di combustibili fossili?	Sì	-
	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?	Sì	È stato sviluppato un modello per il calcolo della carbon footprint legata alla realizzazione dell'infrastruttura.
	3	Qualora siano previste attività di illuminazione stradale , sono rispettati i criteri dell'EU per gli appalti pubblici verdi (GPP) nel settore dell'illuminazione stradale e dei segnali luminosi così come descritti nel relativo Documento di lavoro dei servizi della Commissione?	Sì	-
	4	È stato redatto il report di analisi dell'adattabilità in conformità alle linee guida dell'Appendice A del Regolamento Delegato 2021/2139 (riportate all'appendice 1 della Guida Operativa)?	Sì	È stata sviluppata in questa fase una prima valutazione preliminare della vulnerabilità e del rischio per il clima
	<i>Nel caso di opere che superano la soglia dei 10 milioni di euro, rispondere al posto del punto 4 al punto 4.1</i>			
	4.1	È stata effettuata una valutazione di vulnerabilità e del rischio per il clima in base agli Orientamenti sulla verifica climatica delle infrastrutture 2021-2027?	N/A	L'opera non supera la soglia dei 10 milioni €
	5	È stata svolta un'analisi delle possibili interazioni con matrice acque e sono state definite le potenziali azioni mitigative?	Sì	Le valutazioni sono state fatte sia per la fase di esercizio che di cantiere. In entrambi i casi il presente PFTE individua gli specifici presidi di mitigazione a salvaguardia della componente acque.
	6	È stato redatto il Piano di gestione dei rifiuti?	No	Da svilupparsi nelle successive fasi di progettazione
	7	È stato condotto un modello acustico e riconosciuti gli interventi mitigativi?	Sì	Non sono risultati necessari interventi mitigativi
	8	È confermato che la localizzazione dell'opera non sia all'interno delle aree definite nella relativa scheda tecnica?	Sì	Il progetto non ricade entro aree con habitat di specie comprese nella lista rossa IUCN, aree naturali protette o aree delle Rete Natura 2000.

Tempo di svolgimento o delle verifiche	n.	Elemento di controllo	Esito (Sì/No/Non applicabile)	Commento
	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 floro-faunistico, dell'assenza di habitat di specie (flora e fauna) in pericolo elencate nella lista rossa europea o nella lista rossa dell'IUCN? Per aree naturali protette (quali ad esempio parchi nazionali, parchi interregionali, parchi regionali, aree marine protette etc....), è stato ottenuto il nulla osta degli enti competenti?	N/A	-
	10	Laddove sia ipotizzabile un'incidenza diretta o indiretta sui siti della Rete Natura 2000 l'intervento è stato sottoposto a Valutazione di Incidenza (DPR 357/97)?	-	Non vi è interferenza diretta o indiretta
	11	È stata verificata la presenza nel progetto della realizzazione di ecodotti?	-	La tipologia di opera non rende necessaria la realizzazione di ecodotti per garantire la permeabilità faunistica

6 LA SOSTENIBILITÀ DELL'INTERVENTO

La sostenibilità dell'intervento afferisce all'intero di ciclo di vita dell'opera. Per la tipologia d'intervento in essere, tuttavia, la fase di realizzazione risulta essere la più significativa in termini di utilizzo di materiali da costruzione, gestione di materiali da scavo e produzione di rifiuti. Pertanto, l'attenzione a queste tematiche in fase di sviluppo del progetto diventa fondamentale per innescare processi "circolari" capaci di preservare il valore delle risorse nel tempo, favorendo la rigenerazione del capitale naturale e dell'ecosistema.

Il progetto di cantierizzazione dell'opera in oggetto è predisposto in linea con i principi di sostenibilità, individuando linee di indirizzo (da recepire nelle successive fasi progettuali) orientate alla salvaguardia ambientale, all'uso efficiente delle risorse e adottando misure volte alla tutela del lavoro dignitoso. In particolare:

- sono identificate soluzioni progettuali atte a minimizzare le interferenze con l'ambiente naturale e antropico e con la funzionalità delle infrastrutture direttamente interessate dall'intervento;
- l'area di cantiere fissa (Campo Base), al fine di limitare il transito dei mezzi di cantiere sulla viabilità locale, è individuata in posizione quanto più prossima all'ambito d'intervento;
- sono fornite indicazioni in merito alla gestione sostenibile delle risorse naturali, in un'ottica di economia circolare, con particolare riferimento al riutilizzo dei materiali da scavo prodotti;
- sono individuate le viabilità per la movimentazione di materiali, mezzi e personale sulla base di criteri volti a ridurre l'interferenza dei tragitti con aree residenziali o su percorsi critici oltre che i tempi di percorrenza correlati agli spostamenti;
- sono previste specifiche misure a tutela dei diritti dei lavoratori.

Nei paragrafi successivi sono riportati gli indirizzi da seguire, nelle successive fasi progettuali, in relazione agli aspetti sopra elencati. Inoltre, saranno previste specifiche prescrizioni contrattuali volte a garantire nella fase di cantiere 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. In particolare:

- valorizzare elementi di economia circolare, operando secondo una scala di priorità che privilegi:
 - minore utilizzo delle risorse;
 - utilizzo circolare delle risorse;
 - prevenzione della produzione di rifiuti;
- prevedere iniziative volte a ridurre la Carbon Footprint della fase di realizzazione (quali ad esempio impiego di mezzi d'opera ad alta efficienza motoristica, fornitura elettrica da fonti rinnovabili, ecc);
- garantire la protezione della biodiversità e delle aree di pregio, anche attraverso la scelta delle aree di cantiere;
- prevedere impegni specifici in relazione a politiche di tutela del lavoro dignitoso ed inclusione sociale, con particolare riferimento a occupazione giovanile, coinvolgimento piccole e micro-imprese, garanzia di pari opportunità sul posto di lavoro e di opportunità di formazione e sviluppo professionali.

6.1 LA GESTIONE DEI MATERIALI DI RISULTA IN UN'OTTICA DI ECONOMIA CIRCOLARE

Nel presente Progetto, che, come detto, afferisce alla riqualifica di un nodo stradale, si prevede la produzione di materiali provenienti da attività di scavo. A valle delle valutazioni effettuate sulle caratteristiche dell'intervento stesso non è possibile recuperare tali inerti. Fa eccezione il materiale vegetale proveniente dalle attività di scotico, che sarà reimpiegato per coprire i fabbisogni dell'intervento di progetto (rinverdimento delle scarpate). Al fine di ridurre le quantità di materiali di risulta da gestire come rifiuti, nelle successive fasi progettuali saranno possibili campagne d'indagine, per incrementare i **reimpieghi dei materiali provenienti dagli scavi in qualità di sottoprodotto**, in coerenza con i dettami della normativa ambientale di riferimento, per riutilizzo interno a compensazione dei fabbisogni generati dall'intervento stesso.

I materiali di risulta, che non è possibile riutilizzare nell'ambito dell'intervento, devono essere gestiti in qualità di rifiuto. Per tale tipologia di materiali, già nella presente fase progettuale, è stato privilegiato il relativo **conferimento presso siti autorizzati al recupero**.

Si evidenzia altresì che i materiali di risulta in esubero, non riutilizzati nell'ambito dell'appalto, potranno essere gestiti anche come sottoprodotti ai sensi del D.P.R. 120/2017 e ss.mm.ii, in alternativa a quanto riportato sopra. Tali materiali, pertanto, potranno essere trasportati dai siti di produzione (l'ambito d'intervento) ai siti di destinazione finale in grado di accogliere tale tipologia di materiali e già individuati sul territorio. A tal fine nelle successive fasi progettuali dovrà essere condotta, eventualmente, una campagna di caratterizzazione ambientale per la verifica di compatibilità tra le terre e rocce da scavo prodotte e la destinazione d'uso futura degli stessi (condotta come indicato nell'allegato 2 del D.P.R. 120/2017 relativo alle opere infrastrutturali lineari), al fine di verificare che i materiali risultino conformi alla colonna A della tabella 1 allegato 5 Parte IV Titolo V D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii.

Questa tipologia di siti è stata individuata adottando criteri di valutazione oggettivi, di seguito riportati:

- distanza dei siti rispetto al luogo di realizzazione del progetto in epigrafe;
- accessibilità ai siti in termini di tipologia dei collegamenti stradali, eventuali ripercussioni sui flussi di traffico ordinari e sui ricettori sensibili in aree contermini alle viabilità interessate;
- valutazione dei costi da sostenersi per l'acquisizione della disponibilità dei siti nonché per il trasporto dei materiali di scavo dai luoghi di produzione/aree di cantiere fino alla destinazione finale.

6.2 GLI APPROVVIGIONAMENTI SOSTENIBILI

Al fine di ridurre gli impatti derivanti dai trasporti correlati all'approvvigionamento dei materiali necessari alla realizzazione delle opere, già nella presente fase progettuale, sono stati individuate le seguenti tipologie di poli più prossimi all'area d'intervento:

- cave per approvvigionamento di inerti non pregiati;
- cave per approvvigionamento di inerti pregiati (destinati alla realizzazione degli strati in misto stabilizzato per i sottofondi delle pavimentazioni);
- impianti per la fornitura di conglomerati cementizi;
- impianti per la fornitura di conglomerati bituminosi.

Nelle successive fasi l'Appaltatore potrà proporre, per i suddetti poli, soluzioni che ottimizzano ulteriormente i criteri di sostenibilità come sopra esposti.

In particolare, come già indicato nel paragrafo precedente, preme evidenziare che **massimizzare il riutilizzo interno al cantiere**, di parte del materiale di risulta proveniente dalle attività legate alla realizzazione delle nuove opere, consentirà una sostanziale riduzione delle quantità di materiale da approvvigionare per i fabbisogni, così da incrementare la piena sostenibilità del Progetto complessivo.

6.3 LA TUTELA DEI DIRITTI DEI LAVORATORI

Essendo l'appalto dell'intervento soggetto a gara pubblica il Codice degli Appalti fissa direttamente le numerose disposizioni a tutela diretta o indiretta dei lavoratori dall'impresa che realizzerà l'opera e delle altre imprese esecutrici coinvolte nella fase di costruzione. In particolare, è previsto quanto segue:

- l'Appaltatore, e gli altri soggetti esecutori devono osservare tutte le norme e prescrizioni dei contratti collettivi nazionali e di zona stipulati tra le parti sociali firmatarie di contratti collettivi nazionali comparativamente più rappresentative, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, sicurezza, salute, assicurazione, assistenza, contribuzione e retribuzione dei lavoratori;

- la richiesta per l'autorizzazione al subappalto e ai contratti ad esso assimilati deve essere inoltre corredata da una dichiarazione con cui l'Appaltatore attesta l'avvenuta applicazione al subappalto di prezzi congrui, e corresponsione degli oneri della sicurezza senza ribasso;
- l'Appaltatore è tenuto ad osservare integralmente il trattamento economico e normativo stabilito dai contratti collettivi nazionale e territoriale in vigore per il settore e per la zona nella quale si eseguono le prestazioni, così come meglio precisato nell'art. 30, comma 4 del D. Lgs. 50/2016 e s.m.i. È, altresì, responsabile in solido dell'osservanza delle norme anzidette da parte dei subappaltatori nei confronti dei loro dipendenti per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto;
- l'Appaltatore e, per suo tramite, i subappaltatori, trasmettono, prima dell'inizio dei lavori la documentazione di avvenuta denuncia agli enti previdenziali, inclusa la Cassa edile, ove presente, assicurativi e antinfortunistici, nonché copia dei piani di sicurezza di cui al D. Lgs. 81/2008. Il Committente, ove, ai sensi della disciplina vigente, accerti il ritardo dell'Appaltatore nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente impiegato nell'esecuzione dei lavori, senza che lo stesso Appaltatore abbia adempiuto entro il termine assegnatogli ovvero senza che abbia contestato formalmente e motivatamente la fondatezza della richiesta, provvede, anche in corso d'opera, a corrispondere direttamente ai lavoratori, in sostituzione dell'Appaltatore, quanto di loro spettanza, detraendo il relativo importo dalle somme dovute allo stesso Appaltatore. La previsione di cui al precedente periodo è applicabile anche nel caso di ritardo nei pagamenti nei confronti del proprio personale dipendente da parte del subappaltatore, del cottimista, del prestatore di servizi e del fornitore, nell'ipotesi in cui sia previsto che il Committente proceda al pagamento diretto del subappaltatore, del cottimista, del prestatore di servizi o del fornitore. Nel caso di formale contestazione delle richieste, le richieste le contestazioni sono inoltrate alla direzione provinciale del lavoro per i necessari accertamenti;
- l'Appaltatore deve praticare, per le prestazioni affidate in subappalto, prezzi congrui che garantiscano il rispetto degli standard qualitativi e prestazionali previsti nella Convenzione;
- l'Appaltatore deve corrispondere i costi della sicurezza e della manodopera, relativi alle prestazioni affidate in subappalto, alle imprese subappaltatrici senza alcun ribasso. L'Appaltatore è solidalmente responsabile con il subappaltatore degli adempimenti, da parte di questo ultimo, degli obblighi di sicurezza previsti dalla normativa vigente;
- in ogni contratto di subaffidamento, ivi compresi i noli a caldo, dovrà inoltre essere specificato l'ammontare degli oneri della sicurezza posti a carico del subaffidatario e dovrà essere allegato l'elenco delle voci di prezzo utilizzate per determinare l'importo indicato;
- l'Appaltatore, all'interno delle fatture relative ai pagamenti ai subappaltatori, è tenuto ad indicare in modo specifico l'eventuale somma corrisposta per oneri della sicurezza.

In merito agli aspetti specifici sulla sicurezza del progetto in esame si rimanda all'elaborato *PR51.25.A.PFTE.07.SCZ.PSC.001.R00 Prime indicazioni e misure finalizzate alla tutela della salute e della sicurezza dei luoghi di lavoro*, redatto in questa fase, e ai successivi approfondimenti in materia di Sicurezza, mentre per gli aspetti legati agli obblighi degli appaltatori si rimanda al capitolo Capitolati.

6.4 L'UTILIZZO DI SOLUZIONI TECNOLOGICHE INNOVATIVE

Nelle successive fasi progettuali, anche grazie alla promozione di una gara d'appalto pubblica, sarà possibile implementare il progetto con soluzioni tecnologiche innovative con particolare riferimento agli impianti ed alle tipologie di opere idrauliche da realizzare. I principali ambiti di innovazione potranno riguardare eventualmente il monitoraggio dei consumi.

7 ASPETTI ENERGETICI

Sugli apparecchi illuminanti sarà installato un controller Zhaga-D4i per poter gestire il modo in cui la luce verrà utilizzata nelle diverse aree. Il sistema di controllo in rete si basa su una comunicazione wireless bidirezionale che utilizza tecnologia in rete all'avanguardia.

Il sistema consente ai punti luce individuali di essere controllati in remoto e di essere gestiti tramite piattaforme online, come CityTouch. Tale soluzione permette l'ottimizzazione e minimizzazione dei consumi, in ottica di risparmio energetico.

Gli operatori dell'illuminazione possono controllare in remoto i livelli di regolazione delle impostazioni delle infrastrutture di illuminazione per esterni in modo da ottenere un risparmio di energia considerevole e possono ottenere feedback in tempo reale dagli apparecchi riducendo i costi di funzionamento e manutenzione attraverso una programmazione accurata dei compiti di servizio e di manutenzione in loco, migliorando sia la qualità che l'affidabilità dell'illuminazione per esterni.

8 IL MODELLO DI CARBON FOOTPRINT

In questa fase è possibile sviluppare uno screening preliminare, sulla base del livello di dettaglio progettuale a disposizione, utilizzando un approccio di *Life Cycle Assessment*, per creare un bilancio complessivo delle interazioni con l'ambiente, prendendo in esame la scala globale degli impatti ed ottenere una valutazione sulla sostenibilità dell'intervento rispetto allo scenario in cui le opere stesse andranno a collocarsi. L'analisi ha l'obiettivo di identificare, mediante l'utilizzo di indicatori opportuni, il carico ambientale degli interventi a livello globale.

Questa valutazione, in coerenza con il livello di dettaglio e approfondimento della fase progettuale e con la disponibilità di dati sul campo, ha permesso di mappare nel dettaglio i contributi dei diversi materiali, processi ed attività che concorreranno alla generazione degli impatti.

8.1 INDICATORI AMBIENTALI SU SCALA GLOBALE

Questo screening preliminare del sistema è stato analizzato mediante un indicatore che esprime l'impatto potenziale delle attività sul cambiamento climatico, misurando il totale dei gas climalteranti emessi durante il ciclo di vita del sistema. Il valore è espresso in kg equivalenti di biossido di carbonio (CO₂), applicando fattori di conversione alle altre sostanze secondo le regole ufficiali del *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC, 2013).

Lo screening LCA preliminare sviluppato nel PFTE è stato aggiornato secondo la metodologia di valutazione dell'impronta di carbonio secondo quanto previsto dagli *Orientamenti Tecnici 2021/C373/01 par. 3.2.2 (analisi dettagliata)*.

8.2 LA VALUTAZIONE DEL CICLO DI VITA

La valutazione del ciclo di vita, secondo la definizione più comunemente accettata, è "*un procedimento di compilazione e valutazione degli input, output e potenziali impatti ambientali di un prodotto (bene, servizio o attività) lungo tutto il suo ciclo di vita*". Le norme di riferimento internazionale più seguite sono:

- *ISO 14040:2006 Environmental management - Life cycle assessment - Principles and framework*
- *ISO 14044:2006 Environmental management - Life cycle assessment - Requirements and guidelines*

Le norme garantiscono un campo di lavoro standardizzato per l'applicazione della metodologia LCA e la quantificazione dei potenziali impatti ambientali del sistema studiato. In dettaglio, la metodologia LCA consiste in:

- *Goal and scope definition* (definizione obiettivo e campo d'applicazione): fase preliminare in cui vengono definiti obiettivo di studio, unità di riferimento per analisi e confronti, confini del sistema, categorie di dati, assunzioni e limiti.
- *Life Cycle Inventory* (inventario del ciclo di vita): fase costituita principalmente dalla descrizione dei processi che compongono il sistema, dalla raccolta dati e procedure di calcolo, con lo scopo di fornire una descrizione dettagliata delle materie prime e dei combustibili in ingresso nel sistema (input), come anche di rifiuti liquidi, solidi e gassosi in uscita dal sistema (output). Solitamente viene utilizzato un software per la modellazione delle procedure e la gestione dei database.
- *Life Cycle Impact Assessment* (valutazione degli impatti legati al ciclo di vita): assiste la comprensione dei dati di inventario, rendendoli maggiormente gestibili in relazione all'ambiente naturale, alla salute umana e le risorse, facilitando il raffronto della significatività dei risultati. La valutazione d'impatto è espressa tramite opportuni indicatori.

- *Life Cycle Interpretation* (interpretazione del ciclo di vita): fase in cui i risultati dell'inventario o della valutazione d'impatto o di entrambi sono combinati con l'obiettivo di raggiungere delle conclusioni e formulare raccomandazioni.

8.3 DESCRIZIONE DEL SISTEMA

Il sistema studiato prevede la produzione e l'approvvigionamento dei materiali necessari alla realizzazione delle opere. Nella tabella successiva si riporta uno schema in cui vengono dettagliati tutti i flussi che sono stati considerati nell'analisi.

Variante alla SP ex SS n°236 “Goitese”			
Estrazione e produzione dei materiali da costruzione		Trasporto dei materiali	
Acciaio riciclato per barre CA		Trasporto materiali da costruzione	
Calcestruzzo	Cemento		
	Inerti pregiati		
Conglomerati bituminosi	Legante+Filler		
	Aggregati		
Inerti in approvvigionamento			
Inerti riutilizzati			
Inerti in esubero		Trasporto materiali di scarto	

TABELLA 8-1 SISTEMA STUDIATO

8.4 DATI PRIMARI

L'analisi del progetto è stata suddivisa nelle seguenti fasi:

1. Estrazione materie prime e produzione materiali,
2. Trasporti di cantiere.

La fase di fine vita dell'opera non è stata computata poiché gli impatti legati al fine vita riguardano la gestione di rifiuti da demolizione, costituiti per la stragrande maggioranza da inerti. Dati i tempi sicuramente lunghi non è significativo fornire informazioni quantitative su processi che avverranno in un futuro lontano. Si può tuttavia affermare che, come avviene già oggi, tutti i materiali impiegati nella costruzione dell'opera (calcestruzzi, metalli, plastiche ecc.) saranno generalmente riciclabili una volta esaurito il ciclo di vita dei manufatti e quindi l'impronta ambientale della fase di fine vita può essere considerata trascurabile rispetto alle altre fasi.

Per ciascuna fase del ciclo di vita sono state eseguite le seguenti elaborazioni:

- Identificazione dei principali flussi di materiali e processi che contribuiscono all'impronta di carbonio,
- Caratterizzazione dei flussi mediante dati primari, desunti da calcoli di progetto,
- Completamento delle informazioni mediante dati secondari dai principali database internazionali impiegati negli studi di *Life Cycle Assessment* (LCA).

I dati secondari sono stati reperiti dal database *Ecoinvent*⁸ che rappresenta la più importante fonte dati attualmente utilizzata a livello internazionale per gli studi LCA. I dati presenti in *Ecoinvent* fanno generalmente riferimento a processi medi svolti in Europa, in qualche caso anche a dati specifici dei singoli Paesi. Per gli

⁸ www.ecoinvent.ch

obiettivi dell'analisi, la qualità e rappresentatività dei dati Ecoinvent è ritenuta adeguata a caratterizzare i processi in esame.

8.4.1 Estrazione e produzione dei materiali da costruzione

Questa fase considera gli impatti generati dalla produzione dei materiali impiegati nella costruzione delle opere, a partire dall'estrazione delle risorse naturali. L'analisi include le principali tipologie di materiali previsti, sulla base delle stime ricavate da calcoli di progetto.

Ai materiali provenienti da reimpieghi non è stato assegnato alcun impatto ambientale per la fase di estrazione e produzione in quanto, secondo la metodologia LCA, sono considerati flussi da attività di recupero o riciclo.

I flussi sono stati aggregati in macro-categorie utili per l'analisi del ciclo di vita, considerando sia l'esigenza di avere un dettaglio sufficientemente ampio sia quella di mantenere un numero di informazioni compatibile con gli obiettivi dell'analisi e con la disponibilità dei dati di Ecoinvent per valutare le risorse e le emissioni connesse al ciclo di vita dei materiali.

L'aggregazione dei flussi è stata operata applicando le necessarie conversioni alle unità di misura (es. da kg a m³) sulla base delle proprietà fisiche dei materiali.

Estrazione e produzione dei materiali da costruzione		U.M.	Quantità
Acciaio riciclato per barre CA		1 kg	54,682
Calcestruzzo (2400 kg/m ³)	Cemento	1 kg	157,452
	Inerti pregiati	1 kg	775,487
Conglomerati bituminosi	Legante+Filler	1 m ³	280
	Aggregati	1 kg	5,256,885
Inerti in approvvigionamento		1 kg	6,966,450
Inerti in esubero		1 kg	7,030,674
Inerti riutilizzati		1 kg	3,213,594

TABELLA 8-2 ELENCO DELLE MATERIE PRIME CONSIDERATE NELLO STUDIO

Acciaio

L'acciaio è caratterizzato da un basso tenore di leghe al quale sono stati aggiunti i processi di estrusione e di zincatura. Tale flusso comprende carpenterie e profilati e acciaio per calcestruzzo armato.

Calcestruzzo

Il calcestruzzo comprende la quota di cemento e di inerti pregiati da cava e ha una densità di 2,4 t/m³. Per modellare le caratteristiche degli inerti è stato utilizzato il dato Ecoinvent riferito alla ghiaia.

Conglomerato bituminoso

Il conglomerato bituminoso comprende le quote di bitume e filler presenti nei diversi strati del manto stradale, anch'essi modellati con dati Ecoinvent rappresentativi e gli inerti. La densità media considerata è 1,5 t/m³.

Inerti in esubero

In questa categoria sono stati raggruppati gli esuberanti derivanti dallo scavo delle gallerie, da portare a discarica. Il materiale è stato modellato in Ecoinvent come argilla, che appare la soluzione migliore per rappresentare tipologie di inerti non pregiati che abbiano proprietà di coesione paragonabili a quelle interessate dal progetto. La densità media considerata è 1.8 t/m³.

Inerti riutilizzati

Questi inerti rappresentano il materiale riutilizzato all'interno del cantiere. La densità media considerata è 1.8 t/m³.

8.4.2 Trasporto dei materiali e gestione degli scarti

I flussi considerati per entrambe le configurazioni sono:

- Trasporto dell'acciaio dagli impianti di produzione al cantiere;
- Trasporto del calcestruzzo dagli impianti di produzione al sedime di progetto;
- Trasporto dei conglomerati bituminosi dagli impianti di produzione al cantiere;
- Trasporto degli inerti in esubero dal cantiere alla discarica;
- Trasporto del materiale da riutilizzare internamente al cantiere.

Per quanto riguarda i chilometri percorsi dai mezzi per il trasporto, laddove il processo di cantierizzazione ha indicato poli di fornitura sono state considerate le distanze medie da un punto baricentrico della nuova infrastruttura, mentre, dove non disponibili, sono state adottate ipotesi cautelative.

Il processo Ecoinvent applicato per modellare il flusso tiene conto sia dei viaggi di andata che di ritorno.

Materiale	Distanza [km]
Acciaio riciclato	50
Calcestruzzo	12
Conglomerato Bituminoso	15
Inerti in approvvigionamento	20
Inerti in esubero	20
Inerti per riutilizzo	1

TABELLA 8-3 DISTANZE CONSIDERATE PER IL TRASPORTO DEI MATERIALI AL CANTIERE

Trasporto dei materiali e gestione degli scarti	U.M.	Quantità	Distanza [km]	Peso per km [t*km]
Acciaio riciclato per barre CA	1 kg	54,682	50	5,468
Acciaio riciclato per carpenteria	1 kg	157,452	12	28,633
Calcestruzzo	1 kg	775,487	15	170,321
Conglomerato Bituminoso	1 kg	280	20	278,658
Inerti in approvvigionamento	1 kg	5,256,885	20	303,965
Inerti in esubero	1 kg	6,966,450	1	6,427
Inerti per riutilizzo	1 kg	7,030,674	50	5,468

TABELLA 8-4 DATI CONSIDERATI PER LA MODELLAZIONE DEI TRASPORTI

8.5 FATTORI D'IMPATTO

Lo sviluppo dell'inventario delle risorse ed emissioni e la caratterizzazione dell'indicatore sopra descritto determinano l'impronta di carbonio dei materiali, processi e attività considerati nell'analisi. I valori unitari (es. per kg o per m³) sono riportati nelle tabelle seguenti.

Estrazione e produzione dei materiali da costruzione		U.M.	coeff. GWP [kgCO ₂ eq/U.M.]
Acciaio riciclato per barre CA		1 kg	0.830
Calcestruzzo (2400 kg/m ³)	Cemento	1 kg	0.678
	Inerti pregiati	1 kg	0.004
Conglomerati bituminosi	Legante+Filler	1 m ³	728.430
	Aggregati	1 kg	0.004
Inerti in approvvigionamento		1 kg	0.003
Inerti in esubero		1 kg	0.003
Inerti per riutilizzo		1 kg	0.003

TABELLA 8-5 IMPRONTA DI CARBONIO UNITARIA PER I PROCESSI DI PRODUZIONE

Trasporto dei materiali e gestione degli scarti	U.M.	coeff. GWP [kgCO ₂ eq/U.M.]
Trasporto dei materiali per approvvigionamenti, conferimenti e riutilizzo	1 tkm	0,17

TABELLA 8-6 IMPRONTA DI CARBONIO UNITARIA PER I TRASPORTI

8.6 RISULTATI DELLO SCREENING PRELIMINARE

La presente sezione riporta i risultati dello *screening*, evidenziando i contributi delle fasi di costruzione dell'opera, che comprende i contributi dei materiali da costruzione, del trasporto dei materiali, inclusa la gestione degli scarti, e dei consumi del cantiere. L'impatto dell'opera è espresso in termini di impronta di carbonio (GWP – ton CO₂ eq). I valori sono stati ricavati moltiplicando i fattori d'impatto per le quantità stimate nel progetto.

Estrazione e produzione dei materiali da costruzione		GWP [tCO ₂ eq]
Acciaio riciclato per barre CA		45.38
Calcestruzzo (2400 kg/m ³)	106.75	196.13
	3.10	5.70
Conglomerati bituminosi	204.20	157.83
	21.03	16.25
Inerti in approvvigionamento		20.90
Inerti in esubero		21.09
Inerti per riutilizzo		9.64
Totale		386.72

TABELLA 8-7 IMPRONTA DI CARBONIO TOTALE PER I PROCESSI DI PRODUZIONE

Trasporto dei materiali e gestione degli scarti	GWP [tCO ₂ eq]
Acciaio riciclato per barre CA	0.93
Calcestruzzo	4.87
Conglomerato bituminoso	28.95
Inerti in approvvigionamento	47.37
Inerti in esubero	51.67
Inerti per riutilizzo	1.09
Totale	134.89

TABELLA 8-8 IMPRONTA DI CARBONIO TOTALE PER I TRASPORTI DI CANTIERE

8.7 RISULTATI GENERALI

In base ai risultati, appare evidente come il principale contributo all'impatto dell'opera derivi principalmente dai processi di produzione dei materiali utilizzati, in particolare dalla produzione di calcestruzzi ed acciaio necessari alla realizzazione delle opere.

GWP [t CO ₂ eq]	Costruzione		Totale
	Materiali	Trasporto	
	386.72	134.89	521.61

TABELLA 8-9 CONTRIBUTI DELLE IN FASE DI COSTRUZIONE – SCREENING DELLE OPERE

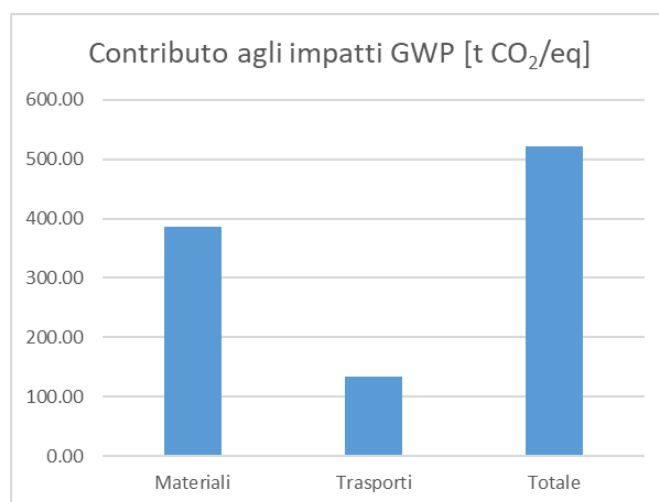


FIGURA 8-1 CONTRIBUTO AGLI IMPATTI GWP

Le emissioni totali di CO₂ eq afferenti alla costruzione delle opere previste rappresentano circa lo 0.001% delle emissioni annuali di gas serra espressi in CO₂eq della Regione Emilia Romagna (dato Inventario Emissioni GHG Emilia Romagna 2021 – 35745 kt CO₂eq/anno).

Nelle successive fasi di progettazione e realizzazione sarà possibile, in coerenza con la cogenza dei Criteri Ambientali Minimi (CAM) applicabili all'intervento, ridurre l'impatto stimato sull'indicatore GWP scegliendo prodotti e processi che consentano di minimizzare le emissioni di CO₂eq.

9 CONCLUSIONI

La presente Relazione di Sostenibilità, elaborata secondo le indicazioni dell'Allegato I.7 al D.Lgs. 31 marzo 2023, n. 36 intende offrire una lettura delle potenzialità correlate alla realizzazione delle *“Opere infrastrutturali funzionali al potenziamento e all'accessibilità delle Fiere – Nodo stradale all'uscita del casello dell'Autostrada A1 di Parma”* in provincia di Parma di generare valore con particolare riferimento alla resilienza, alla tutela ambientale e al miglioramento delle condizioni di sicurezza.

Il documento evidenzia le soluzioni progettuali adottate in questa fase e ne indirizza metodologicamente lo sviluppo nelle successive, in linea con gli obiettivi della strategia globale di sviluppo sostenibile, orientate al miglioramento dei livelli di coesione territoriale, alla salvaguardia ambientale, all'uso efficiente delle risorse in un'ottica di circular economy, ad una maggiore resilienza dell'infrastruttura, alla creazione di valore per lo sviluppo dei territori.