



Piano nazionale di ripresa e resilienza (PNRR)  
M2C2 Investimento 4.1 – Rafforzamento mobilità ciclistica  
Ministero delle Infrastrutture e della Mobilità Sostenibile - D.M. 509 d.d. 15.12.2021  
CUP F91B22000990001

**PNRR\_M2C2\_I4.1 – 22122**  
**Interventi per la mobilità ciclabile nel comune di Trieste**  
**Finanziamento PNRR – Lotto 1**

Codice Opera 22122

**PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO**

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

arch. Andrea de Walderstein

SUPPORTO AL RUP

ing. Silvia Fonzari

PROGETTISTI

ing. Nicola Falconetti

ing. Stefano Dalla Mora

REDAZIONE

geom. Luca De Reya Castelletto

geom. Natalia Gregori

COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE

geol. Giorgio Tagliapietra

PROGETTISTI OPERE A VERDE

arch. Anna Nisi

**Relazione di sostenibilità dell'opera**

ELABORATO

**C**

SCALA

-

DATA

**dicembre 2022**

**Trieste**

## **I. PREMESSE**

Con riferimento al progetto denominato “Interventi per la mobilità ciclabile nel comune di Trieste -Finanziamento PNRR – Lotto I - Codice Opera 22122” rientrante all’interno della Misura 2 Componente 2 – Inv. 4.1 Rafforzamento mobilità ciclistica, è stata elaborata la presente Relazione di Sostenibilità, secondo gli indirizzi delle “ Linee guida per la redazione del progetto di fattibilità tecnica ed economica da porre a base dell’affidamento di contratti pubblici di lavori del PNRR e del PNC” del Ministero delle Infrastrutture e della Mobilità Sostenibili (MIMS) di luglio 2021, al fine di dimostrare il rispetto del principio del DNSH di cui alla “Guida operativa per il rispetto del principio del DNSH – ottobre 2022”.

## **2. OBIETTIVI PRIMARI DELL’INTERVENTO**

Il progetto prevede la realizzazione di un itinerario finalizzato ad incentivare e migliorare la circolazione ciclistica nel centro cittadino di Trieste proponendosi di creare un percorso “dedicato” di collegamento di tutte le rive cittadine con conseguente miglioramento dell’accessibilità dalle Rive a tutti i poli e luoghi di attrazione ubicati nelle aree adiacenti il lungomare cittadino e ricadenti all’interno del Borgo Teresiano e di quello Giuseppino (ad esempio: uffici della Regione, uffici del Comune, uffici della Prefettura, uffici delle Assicurazioni Generali, uffici della Fincantieri, sedi Universitarie, luoghi di particolare interesse turistico come piazza Unità d’Italia, Piazza Venezia, Stazione Marittima, Acquario, Piscina Terapeutica, Società Veliche, stabilimenti balneari ecc.).

Il percorso ciclabile proposto costituisce il completamento di un itinerario ciclabile più lungo già realizzato che, partendo dalle Rive, si sviluppa lungo Passeggio Sant’Andrea, viale Campi Elisi, per arrivare in via Orlandini, punto di partenza della pista ciclabile Cottur che connette il rione di San Giacomo a Draga Sant’Elia nel comune di San Dorligo della Valle. La planimetria allegata alla presente relazione rappresenta l’itinerario ciclabile complessivo.

L’intervento ricade all’interno della Misura 2 Componente 2 (“Ciclovie Urbane”) – Inv. 4.1 Rafforzamento mobilità ciclistica

L’intervento in oggetto per sua natura intrinseca ha le seguenti caratteristiche:

- basso impatto ambientale sul territorio;
- contribuisce ad incentivare la mobilità sostenibile;
- influisce sullo split modale di trasporto favorendo l’utilizzo della bicicletta come mezzo di trasporto anziché l’auto privata;
- favorisce un miglioramento della qualità della vita, partecipando alla riduzione dell’inquinamento atmosferico.

Per quanto sopra evidenziato, la valenza sotto il profilo trasportistico dell’intervento proposto è già di per sé sufficiente a giustificare la realizzazione.

Il progetto in questione è in linea con le previsioni di pianificazione della mobilità ciclabile sul territorio cittadino sia a livello locale che regionale.

## **3. RISPETTO DEL PRINCIPIO DEL DNSH E CONTRIBUTO AGLI OBIETTIVI AMBIENTALI**

Ai sensi del REGOLAMENTO (UE) 2021/241, è stata effettuata una valutazione DNSH con l’obiettivo di declinare il principio Do No Significant Harm (DNSH) allo specifico progetto denominato “Interventi per la mobilità ciclabile nel comune di Trieste -Finanziamento PNRR – Lotto I - Codice Opera 22122” fornendo gli elementi atti a dimostrare che il Progetto contribuisce in modo sostanziale alla mitigazione dei cambiamenti climatici e non arreca un “danno significativo” a nessuno degli altri obiettivi ambientali definiti nel Regolamento UE 2020/852 “Tassonomia” all’art.9 (Obiettivi ambientali):

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

- f) la protezione e il ripristino della biodiversità e degli ecosistemi

Il Ministero stesso ha inserito il progetto nell'ambito di quelli a livello di "Regime I", dove sono collocati i progetti che danno un contributo sostanziale alla mitigazione dei cambiamenti climatici. Infatti, come si vede nel seguito, il progetto contribuisce a generare aspetti positivi per l'ambiente. Inoltre, ulteriori benefici del progetto derivano da un lato a un tipo di spostamento più piacevole per l'uomo, dall'altro in termini di riduzione di traffico e incidentalità, portando a concludere che il progetto trova le sue ragioni anche in relazione alla salute e alla sicurezza dell'uomo.

Con riferimento ai sei obiettivi ambientali di cui al REGOLAMENTO (UE) 2021/241 si ritiene utile approfondire i vari temi nei paragrafi che seguono.

#### MITIGAZIONE DEI CAMBIAMENTI CLIMATICI

Il progetto ha un impatto estremamente positivo con riferimento a questo obiettivo ambientale. Non solo per sua natura non comporta emissioni di gas a effetto serra, ma contribuisce in maniera sostanziale all'obiettivo incentivando in particolar modo la mobilità pulita o climaticamente neutra.

#### ADATTAMENTO AI CAMBIAMENTI CLIMATICI

Con riferimento all'Appendice I della "Guida operativa per il rispetto del principio di non arrecare danno significativo all'ambiente (cd. DNSH)" ed in particolare alla tabella II di classificazione dei pericoli legati al clima, si evidenzia che l'unico fenomeno climatico che potrebbe influenzare l'andamento dell'attività economica durante il ciclo della vita previsto è quello delle inondazioni.

Per valutare il possibile impatto del suddetto fenomeno climatico si è fatto riferimento alle analisi sull'innalzamento delle maree a Trieste fornito dal Centro Previsioni e Segnalazioni Maree di Venezia e ai dati storici forniti dall'Unione Meteorologica del Friuli-Venezia Giulia (stima della frequenza degli eventi di esondazione presso il Molo Sartorio a Trieste).

Dal 1890 al 2020 si è assistito a Trieste ad un aumento dell'altezza della marea di circa 20 centimetri, a cui si può associare il dato delle tracimazioni, che assume rilevanza per altezze che vanno dai 10 centimetri fino ad un massimo di 80, con una distribuzione più probabile intorno ai 20/30 centimetri di altezza. La frequenza degli eventi negli ultimi 120 anni è comunque bassa, nell'ordine di 1 evento estremo ogni 10 anni circa, per poi infittirsi dal 1980 con cadenze quasi annuali.

L'esposizione al rischio climatico attuale per il pericolo di inondazione si ritiene quindi che sia bassa, considerate le altezze massime della marea e la frequenza di ritorno di eventi estremi quali le tracimazioni. Per quanto riguarda il clima futuro, valutando la tendenza all'aumento della temperatura media a livello globale fino al 2100, e analizzando i dati forniti da ENEA sul sollevamento del mare nei principali porti nel 2100, a Trieste è previsto un innalzamento del livello marino di 0,98 metri in condizioni standard, e fino a 1,98 metri con coesistenza di bassa pressione, onde e vento.

Ulteriori studi basati su tendenze storiche fino al 2020 stimano una tendenza di crescita della marea, nell'ipotesi di regressione lineare costante, pari a circa 1,31 mm/anno, che porterebbe al 2100 ad un innalzamento medio del livello del mare a Trieste di circa 10 cm.

Se si riduce invece l'analisi dati soltanto all'ultimo trentennio circa, si ottiene che per il bacino del Mediterraneo la variazione è di  $3.0 \pm 0.5$  mm/yr e per il golfo di Trieste è circa 4.12 mm/yr. Si ha quindi un'accelerazione nell'aumento del livello marino nell'ultimo periodo, rispetto al periodo precedente.

Con riferimento alla situazione climatica attuale, considerato che la quota dell'itinerario di progetto si colloca tra 1,33 e 1,88 metri sul livello medio del mare lungo tutta la sua estensione, si può affermare che il livello di vulnerabilità risulta basso.

Invece, con riferimento ad uno scenario climatico futuro (anno 2100), considerando la condizione peggiore evidenziata nei paragrafi precedenti, che prevede una quota media stimata di innalzamento del livello del mare pari 0,98 metri, si può attestare un livello di vulnerabilità medio (il livello di innalzamento del mare si avvicina alla quota più bassa dell'infrastruttura stradale).

Premesso un tanto, considerato che la vita utile dell'infrastruttura in questione è pari a circa 50 anni (2072) e che l'infrastruttura in questione insiste in un contesto fortemente urbanizzato (la quota di progetto risulta conforme alle quote della viabilità circostante) si ritengono accettabili le previsioni sul potenziale impatto delle inondazioni.

## USO SOSTENIBILE E PROTEZIONE DELLE ACQUE E DELLE RISORSE MARINE

Con riferimento all'obiettivo si evidenzia che l'intervento non introduce elementi o previsioni in grado di compromettere il buon stato o il buon potenziale ecologico di corpi idrici e il buono stato ecologico delle acque marine, bensì il progetto non vi interferisce direttamente in alcun modo.

## TRANSIZIONE VERSO UN'ECONOMIA CIRCOLARE, COMPRESI LA PREVENZIONE E IL RICICLAGGIO DEI RIFIUTI

Con riferimento all'obiettivo si evidenzia che il progetto non comporta:

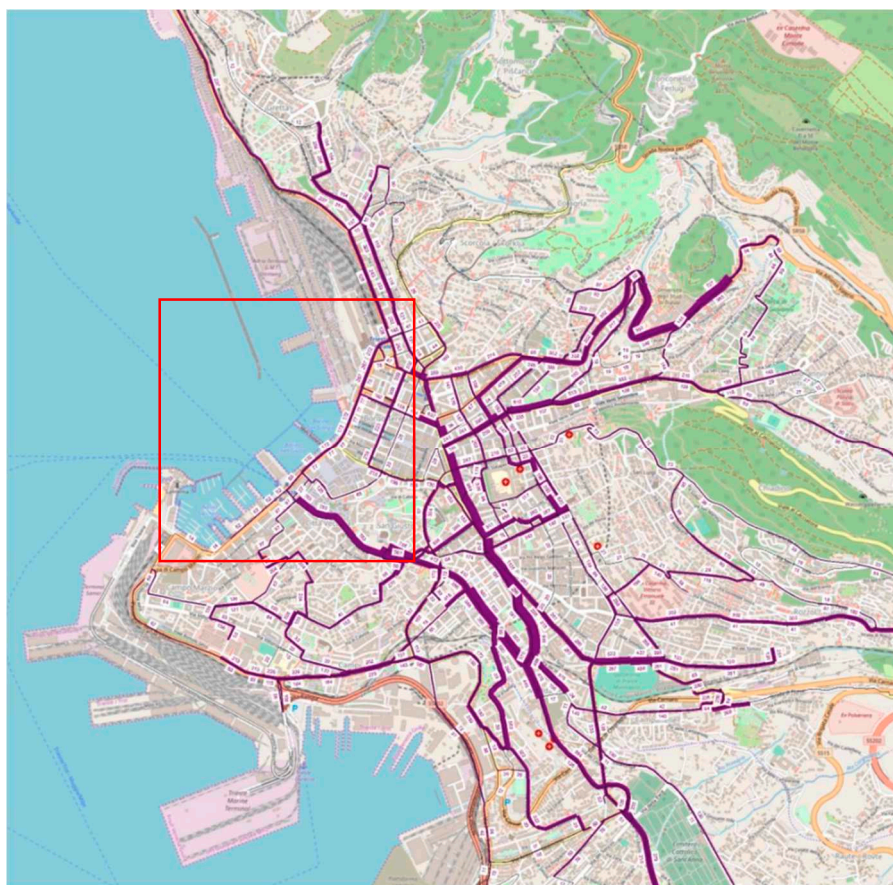
- un aumento significativo della produzione, dell'incenerimento o dello smaltimento dei rifiuti,
- inefficienze significative nell'uso diretto o indiretto di risorse naturali,
- un danno ambientale significativo e a lungo termine sotto il profilo dell'economia circolare.

Si evidenzia, inoltre, che l'intervento comporta prevalentemente opere di segnaletica stradale e soltanto limitate e per lo più circoscritte opere di scavo.

## PREVENZIONE E RIDUZIONE DELL'INQUINAMENTO

Su questo obiettivo il progetto ha un importante impatto positivo con conseguenze di primaria importanza per l'ambiente. Il progetto non solo non comporta un aumento delle emissioni di inquinanti nell'aria, nell'acqua o nel suolo, ma contribuisce in maniera sostanziale alla riduzione delle suddette emissioni, al miglioramento del livello di qualità dell'aria e alla riduzione di effetti negativi sulla salute umana.

Al fine di stimare lo spostamento modale da mezzo privato motorizzato a bicicletta grazie all'intervento di progetto, sono stati stimati, coerentemente con le analisi del PUMS e del Biciplan del Comune di Trieste, gli spostamenti su distanze relativamente brevi (entro 4 km) che oggi percorrono il tratto interessato dal progetto (Rive di Trieste).



*Figura 1 – Flussi veicolari leggeri (veh/h) con percorrenza inferiore a 4 km, con evidenziata l'area bersaglio della nuova infrastruttura di progetto.*

La planimetria riportata in Figura 1 illustra l'assegnazione dei flussi di traffico attuali alla rete viaria, filtrando solo gli spostamenti interni-interni al Comune che hanno una distanza Origine/Destinazione minore di 4 km. Si stima che tale quota sia quella potenziale di utenti che, grazie alla nuova infrastruttura, potrebbero passare dal mezzo privato motorizzato alla bicicletta, avendo una nuova infrastruttura sicura e lineare per percorrere gran parte del proprio percorso.

Valutando soltanto le coppie O/D minori di 4 km che percorrono l'arco delle Rive di Trieste dalla Stazione Ferroviaria fino ai principali poli di attrazione, nelle due direzioni di marcia, si ottiene un flusso totale nelle due direzioni di circa 200 veicoli leggeri/ora; tale valore rappresenta la quota di utenza che potrebbe essere intercettata dalla nuova infrastruttura di progetto ciclistica. A questi veicoli occorre utilizzare un coefficiente di riduzione per tenere conto dell'effettivo utilizzo della bicicletta rispetto al veicolo (una quota parte di utenza continuerà ad utilizzare il mezzo privato anche su brevi distanze). Si stima tale fattore di riduzione in circa il 50%, considerando l'orografia vantaggiosa del tracciato dell'infrastruttura. Il numero di veicoli/ora finale che potrebbe essere quindi tolto dalla strada è pari a 100.

Al fine di stimare la quota di emissioni inquinanti evitata grazie al progetto, ed in particolare dallo spostamento modale da mezzo privato motorizzato alla bicicletta, sono state utilizzate le formulazioni previste dall'ISPRA e dal Ministero dell'Ambiente per il consumo di carburante e di emissione di CO<sub>2</sub> in atmosfera. I dati di ingresso al calcolo sono:

1. Veicoli orari non utilizzati per trasferimento modale: 100 veh/ora
2. Coefficiente di rapporto ora di punta/giorno: 9
3. Percorrenza media giornaliera risparmiata per singolo veicolo: 2,6 km (tale valore è stato calcolato mediando le distanze percorse dai veicoli attuali nel tratto di progetto)
4. Fattore di emissione medio di CO<sub>2</sub> per unità di percorrenza di un veicolo: 163 g/km
5. Giorni di operatività annui dell'infrastruttura: 320 (ipotesi cautelativa sull'effettivo periodo di servizio a causa di possibili avverse condizioni meteo che pregiudichino l'utilizzo della bicicletta)

La riduzione media giornaliera delle percorrenze in autovettura privata dovuta alla realizzazione dell'intervento, pertanto, è pari a:  $100 \text{ veh/h} \times 9 \times 2,6 \text{ km} = 2.340 \text{ km/giorno}$ .

Il calcolo del risparmio annuale di CO<sub>2</sub> dovuto al trasferimento modale mezzo privato a motore – bicicletta viene quindi effettuato attraverso la formulazione:

$$\text{Risparmio Inquinante (Kg/anno)} = (2.340 \text{ km/giorno}) \times (163 \text{ g/km}) \times (320 \text{ giorni}) / 1000$$

e si traduce quindi in circa 122 tonnellate/anno di CO<sub>2</sub>.

## PROTEZIONE E RIPRISTINO DELLA BIODIVERSITA' E DEGLI ECOSISTEMI

Il progetto in questione non ha alcun impatto/effetto sulla resilienza degli ecosistemi, né tanto meno sullo stato di conservazione degli habitat e delle specie.

Tutto ciò premesso, al fine di supportare l'attuazione del principio DNSH, il Ministero dell'Economia e della Finanze, con circolare RGS n. 33 del 13 ottobre 2022, ha diramato la "Guida operativa per il rispetto del principio di non arrecare danno significativo all'ambiente", ove – per ogni misura – sono stilate schede tecniche per area di intervento, con relativi regimi applicabili, nelle quali vengono richiamati i riferimenti normativi, i vincoli DNSH e i possibili elementi di verifica, così da offrire un supporto di tipo operativo che faciliti il rispetto del principio.

Premesso che, all'interno della mappatura tra investimenti del PNRR e le schede tecniche (inserita nella suddetta guida operativa), per la Misura 2 Componente 2 – Inv. 4.1 Rafforzamento mobilità ciclistica, di cui fa parte il progetto in questione, è previsto il regime I (l'investimento contribuirà sostanzialmente al raggiungimento dell'obiettivo della mitigazione dei cambiamenti climatici) e sono state individuate le schede tecniche numeri 5 e 18, in allegato alla presente relazione le schede tecniche compilate.

## **4. CARBON FOOTPRINT**

La stima dell'emissione dell'impronta di carbonio per l'intervento in oggetto è stata sviluppata in relazione alla Norma UNI ISO 14064 che consente di calcolare le emissioni di CO<sub>2e</sub> (CO<sub>2</sub> equivalente) correlate all'opera infrastrutturale. La Norma prevede la quantificazione di GHG ("Greenhouse Gases") in maniera condivisa a livello internazionale.

Per il progetto in oggetto sono state analizzate due componenti di emissione:

- Emissioni indirette di GHG derivanti dai materiali da costruzione, generate dalle fabbriche/impianti di produzione. A questa categoria appartiene la voce: Emissioni originate da apporto dei materiali da costruzione (segnaletica orizzontale)
- Emissioni dirette di GHG, provenienti dal processo di combustione dei carburanti per il trasporto e per le attività di cantiere; in questa categoria appartengono:
  - Emissioni generate dal trasporto materiali (segnaletica orizzontale);
  - Emissioni generate dalle attività di cantiere (scavi per abbassamento di aiuole e posa in opera della segnaletica)

In generale, quindi, il valore della Carbon Footprint sarà valutato come prodotto della quantità di energia o materiale attribuita alla singola fonte di emissione per il singolo fattore di emissione. Sono state reperiti da fonti ufficiali quali enti pubblici, università ed enti di ricerca<sup>1</sup> i fattori di emissione equivalente per tonnellata di materiale (t CO<sub>2e</sub> / unità di misura) utilizzati nei calcoli.

### **Emissioni generate dalla produzione dei materiali**

Per quanto riguarda il fattore di emissione di CO<sub>2e</sub> dovuto alla produzione di materiali afferenti alla segnaletica stradale di tipo orizzontale, si fa riferimento ad uno studio<sup>2</sup> che stima in 15 Kg di CO<sub>2e</sub> ogni 10 litri di vernice prodotta. Considerando la densità della vernice in circa 1,6 Kg/litro, il fattore di emissione su unità di peso è pari a 15 Kg di CO<sub>2e</sub> / 16 Kg di vernice e quindi 0,94 Kg di CO<sub>2e</sub> per Kg di vernice.

Il computo metrico estimativo considera un utilizzo di 6.643 Kg di vernice per il tracciato, sommando ad una emissione totale pari a 6,24 t CO<sub>2e</sub>.

### **Emissioni generate dal trasporto dei materiali**

Le emissioni dovute al trasporto dei materiali fanno riferimento ad un mezzo su gomma che viaggia a pieno carico su una distanza media fonte di approvvigionamento-cantiere (stimata in circa 100 km, mediando le possibili fonti di materiale, essenzialmente vernice per segnaletica stradale). Il fattore di emissione per km di percorrenza è pari a:

- Trasporto materiali (veicolo da 22t di portata) – 0,000910 (t CO<sub>2e</sub> / km)

In questo caso si stima un invio a pieno carico per consentire il pieno approvvigionamento di materiale (eventualmente per rifornire anche altri cantieri) ed un ritorno a vuoto. Il totale di emissioni generate dal trasporto dei materiali risulta essere quindi pari a 0,18 t CO<sub>2e</sub>.

### **Emissioni generate dalle attività di cantiere / lavorazioni**

Considerando la relativa semplicità costruttiva dell'opera, in questa fase si fa riferimento alla categoria relativa ad operazioni generiche di scavo per l'abbassamento di aiuole e scavi puntuali computati in 260 mc, per una profondità di 30 cm di scavo su una superficie di 865 mq. Al fine di computare un fattore di emissione per le attività di cantiere relative agli scavi, si è fatto riferimento alla letteratura scientifica<sup>3</sup> per computare la quantità di CO<sub>2e</sub> emessa da un sito di costruzione stradale; in questo caso si fa riferimento ad un valore di emissione relativo allo scavo (per mq di superficie) pari a: 0,00098 (t CO<sub>2e</sub> / mq di superficie); il totale emesso dalla fase di cantiere si assume quindi pari a: 0,85 t CO<sub>2e</sub>.

### **Calcolo delle Emissioni**

---

<sup>1</sup> ISPRA – Fattori di emissione per la produzione ed il consumo di energia elettrica in Italia; Ministero dell'Ambiente – Tabella parametri standard nazionali; Ecolnvent – Banca Dati per fattori di emissione dei materiali; EPD – Fattori di emissione derivati da dichiarazioni ambientali di prodotto pubblicate dai singoli produttori.

<sup>2</sup> Samia Saif et al. "Calculation and Estimation of the Carbon Footprint of Paint Industry" – Nature Environment and Pollution Technology - 2014

<sup>3</sup> Weigert, M.; Melnyk, O.; Winkler, L.; Raab, J. "Carbon Emissions of Construction Processes on Urban Construction Sites" - Sustainability - 2022.

Il calcolo finale delle emissioni di CO<sub>2e</sub> viene quindi effettuato come sommatoria Q<sub>i</sub> della quantità di energia o materiale attribuita alla specifica fonte di emissione FE<sub>i</sub> associata ai singoli fattori di emissione, secondo la formula seguente:

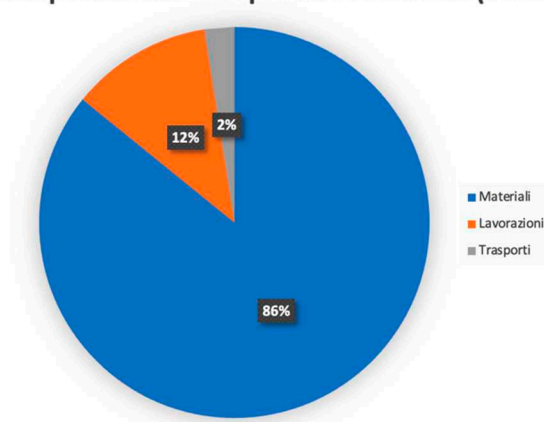
$$\text{Totale Emissioni} = \sum Q_i \times FE_i$$

Sommando i contributi di cui sopra relativi a emissioni generate da:

- Produzione dei materiali – 6,24 t CO<sub>2e</sub>
- Trasporti dei materiali – 0,18 t CO<sub>2e</sub>
- Attività di cantiere – 0,85 t CO<sub>2e</sub>

si ottiene un valore di impronta di carbonio dell'infrastruttura pari a 7,27 t CO<sub>2e</sub>. La figura seguente mostra la suddivisione percentuale delle emissioni per categoria.

**Composizione dell'Impronta di Carbonio (t CO<sub>2e</sub>)**



## 5. CICLO DI VITA DELL'OPERA

In relazione all'intero di ciclo di vita dell'opera la fase di realizzazione risulta l'unica determinante 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 cronoprogramma dei lavori e le scelte di cantierizzazione sono state sviluppate, in linea con i principi di sostenibilità, individuando soluzioni orientate alla salvaguardia ambientale, all'uso efficiente delle risorse e adottando misure volte alla tutela del lavoro dignitoso.

In particolare:

- sono state identificate soluzioni progettuali atte a minimizzare le interferenze con l'ambiente naturale e antropico e con la funzionalità delle infrastrutture locali;
- per la selezione delle aree di cantiere, al fine di limitare il transito dei mezzi di cantiere sulla viabilità locale sono stati individuati siti di deposito dei materiali da scavo prossimi al cantiere;
- si è cercato il più possibile di ridurre la lunghezza dei tragitti in aree residenziali o su percorsi critici oltre che i tempi di percorrenza correlati agli spostamenti;
- sono state previste specifiche misure a tutela dei diritti dei lavoratori.

## 6. CONSUMO DI ENERGIA

Il progetto non prevede alcun consumo di energia.

## 7. APPROVVIGIONAMENTI ESTERNI

Al fine di ridurre gli impatti derivanti dai trasporti correlati all'approvvigionamento dei materiali necessari alla realizzazione dell'intervento, si farà riferimento agli impianti di produzione di conglomerati bituminosi più vicini all'area

di intervento e si prediligerà, in generale, la fornitura del materiale da posare (segnaletica verticale, cordone, ecc.) con provenienza nelle immediate vicinanze al sito in questione.

## **8. IMPATTI SOCIO ECONOMICI DELL'INTERVENTO**

Il potenziamento della rete ciclabile cittadina attuata mediante la realizzazione dell'intervento in questione rappresenta un'occasione di rigenerazione urbana e di collegamento di parti della città, nonché un efficiente risparmio in termini di occupazione del suolo e di inquinamento.

La realizzazione dell'intervento contribuisce alla riduzione dell'inquinamento atmosferico e alla riduzione dei veicoli privati circolanti e sostanti prevalentemente lungo la fascia costiera della città; tale aspetto influisce indirettamente sul miglioramento della qualità della vita dei cittadini.

L'utilizzo della bicicletta come mezzo alternativo favorisce indirettamente anche la promozione dell'inclusione sociale e la riduzione delle disuguaglianze in quanto il mezzo risulta accessibile a tutti (tenendo anche conto della possibilità di utilizzo del bike sharing – sistema pubblico di noleggio biciclette).

## **9. MISURE DI TUTELA DEL LAVORO DIGNITOSO**

I documenti di gara contengono 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.



## **10. UTILIZZO DI SOLUZIONI TECNOLOGICHE INNOVATIVE**

L'intervento, per sua natura, non prevede l'utilizzo di particolari tecnologie innovative.

## **11. ANALISI DI RESILIENZA**

Considerato che l'intervento in questione non riguarda la realizzazione di una nuova infrastruttura ma la creazione di un percorso ciclabile, prevalentemente mediante l'utilizzo di segnaletica stradale, in un contesto già fortemente urbanizzato, si evidenzia che la semplicità stessa delle lavorazioni permette la possibilità di adeguare in maniera abbastanza semplice il tracciato ciclabile in funzione di cambiamenti climatici, economici e sociali che dovessero verificarsi sia a breve che a lungo termine. L'intervento, pertanto, risulta avere buone capacità di adattamento ai cambiamenti, garantendo quindi un buon soddisfacimento delle esigenze delle comunità coinvolte.

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

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

Tempo di svolgimento delle verifiche	n.	Elemento di controllo	Esito (Sì/No/Non applicabile)	Commento (obbligatorio in caso di N/A)
Ex-ante	<i>I punti 1 e 2 sono da considerarsi come elementi di premialità</i>			
	1	E' presente una dichiarazione del fornitore di energia elettrica relativa all'impegno di garantire fornitura elettrica prodotta al 100% da fonti rinnovabili?	Non applicabile	Non è previsto alcun allacciamento elettrico di cantiere; saranno utilizzati degli eventuali generatori di corrente.
	2	E' stato previsto l'impiego di mezzi con le caratteristiche di efficienza indicate nella relativa scheda tecnica?	Sì	Inserito nel CSA
	3	E' stato previsto uno studio Geologico e idrogeologico relativo alla pericolosità dell'area di cantiere per la verifica di condizioni di rischio idrogeologico?	Non applicabile	Non vi sarà un campo base ma un cantiere itinerante lungo il percorso ciclabile. Non si ritiene indispensabile uno studio geologico e idrogeologico sulla base di quanto emerge dal PAIR
	4	E' stato previsto uno studio per valutare il grado di rischio idraulico associato alle aree di cantiere?	Non applicabile	Non si prevede un rischio idraulico essendo i movimenti di scavo limitati, non essendoci lavorazioni su versanti o su aree sensibili a livello idrogeologico e non avendo per la natura del cantiere un campo base.
	5	E' stata verificata la necessità della redazione del Piano di gestione Acque Meteoriche di Dilavamento (AMD)?	Non applicabile	Non si ritiene necessaria la redazione del piano in quanto nelle limitate aree di cantiere individuate non è previsto un rischio di dilavamento.
	6	In caso di apertura di uno scarico di acque reflue, sono state chieste le necessarie autorizzazioni?	Non applicabile	Non è prevista una produzione di acque reflue
	7	E' stato sviluppato il bilancio idrico della attività di cantiere?	Non applicabile	Non sono previsti allacciamenti idrici a favore del cantiere che sarà mobile
	8	E' stato redatto il Piano di gestione rifiuti?	Non applicabile	Se necessario, sarà redatto a cura dell'impresa in fase di esecuzione dei lavori
	9	E' stato sviluppato il bilancio materie?	Non applicabile	Nell'ottica di economia circolare, considerato il limitato volume di materiale di scavo e l'impossibilità di riutilizzarlo in sito in relazione alla nuova tipologia di pavimentazione prevista, si ritiene non attuabile un bilancio di materie.
	11	E' stato redatto il PAC, ove previsto dalle normative regionali o nazionali?	Non applicabile	Il PAC non risulta necessario in quanto l'intervento non è soggetto a VIA
	12	Sussistono i requisiti per caratterizzazione del sito ed è stata eventualmente pianificata o realizzata la stessa?	Non applicabile	Un'eventuale caratterizzazione sarà pianificata in sede di esecuzione dei lavori
	14	E' confermato che la localizzazione dell'opera non sia all'interno delle aree indicate nella relativa scheda tecnica?	Sì	
	15	Per gli interventi situati in aree sensibili sotto il profilo della biodiversità o in prossimità di esse, fermo restando le aree di divieto, è stata verificata la sussistenza di sensibilità territoriali, in particolare tramite una verifica preliminare, mediante censimento fito-faunistico, dell'assenza di habitat di specie (flora e fauna) in pericolo elencate nella lista rossa europea o nella lista rossa dell'IUCN?	Non applicabile	Non ci sono sensibilità territoriali lungo il tracciato dell'intervento
	16	Per aree naturali protette (quali ad esempio parchi nazionali, parchi interregionali, parchi regionali, aree marine protette etc....), è stato rilasciato il nulla osta degli enti competenti?	Non applicabile	Non ci sono aree naturali protette
	17	Laddove sia ipotizzabile un'incidenza diretta o indiretta sui siti della Rete Natura 2000 l'intervento è stato sottoposto a Valutazione di Incidenza (DPR 357/97)?	Non applicabile	Non ci sono incidenze dirette o indirette sui siti Natura 2000
Ex post	18	Sono state adottate le eventuali misure di mitigazione del rischio di adattamento?	Non applicabile	Premesso che non esiste un campo base e trattasi di un intervento che prevede per lo più segnaletica orizzontale su un'area urbana già edificata, i cantieri mobili non saranno situati in aree interessate da fenomeni gravitativi e a rischio inondazione pertanto non si ritengono necessarie misure di mitigazione.
	19	E' disponibile la relazione geologica e idrogeologica relativa alla pericolosità dell'area attestata l'assenza di condizioni di rischio idrogeologico?	Non applicabile	Non vi sarà un campo base ma un cantiere itinerante lungo il percorso ciclabile. Non si ritiene indispensabile uno studio geologico e idrogeologico
	20	Se applicabile, è disponibile il Piano di gestione AMD?	Non applicabile	vedi punto 5
	21	Se applicabile, sono state ottenute le autorizzazioni allo scarico delle acque reflue?	Non applicabile	Non è prevista una produzione di acque reflue
	22	E' disponibile il bilancio idrico delle attività di cantiere?	Non applicabile	Non sono previsti allacciamenti idrici a favore del cantiere che sarà mobile
	23	E' disponibile la relazione finale con l'indicazione dei rifiuti prodotti, da cui emerga la destinazione ad una operazione "R" del 70% in peso dei rifiuti da demolizione e costruzione non pericolosi (escluso il materiale allo stato naturale definito alla voce 17 05 04 dell'elenco europeo dei rifiuti istituito dalla decisione 2000/532/CE)?	Non applicabile	Fase realizzativa dell'opera
	24	Sono disponibili le schede tecniche dei materiali utilizzati?	Non applicabile	Fase realizzativa dell'opera
	25	Se realizzata, è disponibile la caratterizzazione del sito?	Non applicabile	Un'eventuale caratterizzazione sarà pianificata in sede di esecuzione dei lavori
	26	Se presentata, è disponibile la deroga al rumore?	Non applicabile	Fase realizzativa dell'opera
	27	Se pertinente, sono state adottate le azioni mitigative previste dalla VinCA?	Non applicabile	Non pertinente

**Scheda 18 - Realizzazione infrastrutture per la mobilità personale, ciclogistica**

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

Tempo di svolgimento delle verifiche	n.	Elemento di controllo	Esito (Sì/No/Non applicabile)	Commento (obbligatorio in caso di N/A)
Ex-ante	1	L'infrastruttura costruita o gestita è adibita alla mobilità personale o alla ciclogistica: marciapiedi, piste ciclabili e isole pedonali, stazioni di ricarica elettrica e di rifornimento dell'idrogeno per i dispositivi di mobilità personale?	Sì	
	2	E' stata condotta un'analisi dei rischi climatici fisici secondo i criteri all'appendice 1 della Guida operativa?	Sì	
	3	E' stata condotta un'analisi delle possibili interazioni con matrice acque e definizione azioni mitigative?	Non applicabile	Il progetto prevede per lo più interventi di segnaletica orizzontale, non è prevista alcuna interazione con la matrice acque
	4	E' stato redatto il Piano di gestione rifiuti?	Non applicabile	Se necessario, sarà redatto a cura dell'impresa in fase di esecuzione dei lavori
	5	Per gli impianti situati in aree sensibili sotto il profilo della biodiversità o in prossimità di esse, è stata svolta 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?	Non applicabile	il progetto non ricade in aree sensibili
	6	Laddove sia ipotizzabile un'incidenza diretta o indiretta sui siti della Rete Natura 2000 l'intervento è stato sottoposto a Valutazione di Incidenza (DPR 357/97)?	Non applicabile	il progetto non ricade in aree sensibili
	7	E' stata svolta la verifica dei consumi di legno con definizione delle previste condizioni di impiego (FSC/PEFC o altra certificazione equivalente sia per il legno vergine sia per quello proveniente da recupero/riutilizzo)?	Non applicabile	Non è previsto l'utilizzo del legno
Ex-post	8	Sono state attuate le soluzioni di adattamento climatico eventualmente individuate?	Non applicabile	Non sono state individuate soluzioni di adattamento climatico
	9	Sono state adottate le azioni mitigative previste dalla analisi delle possibili interazioni con la matrice acque?	Non applicabile	Non sono previste interazioni con la matrice acqua
	10	E' disponibile la relazione finale con l'indicazione dei rifiuti prodotti, da cui emerga la destinazione ad una operazione "R" di 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 ?	Non applicabile	Fase realizzativa dell'opera
	11	E' stata attivata la procedura di gestione terre e rocce da scavo di cui al D.P.R. n.120/2017 ?	Non applicabile	Sono previste limitate attività di scavo; la procedura sarà attivata in fase esecutiva qualora necessaria
	12	Sono disponibili le certificazioni FSC/PEFC o altra certificazione equivalente?	Non applicabile	Non è previsto l'utilizzo di prodotti derivanti da foreste
	13	Se pertinente, sono disponibili le prove dell'adozione delle azioni mitigative previste dalla VIA?	Non applicabile	L'intervento non è soggetto a VIA
	14	Sono disponibili le schede tecniche del materiale (legno) impiegato (da riutilizzo/riciclo)?	Non applicabile	Non è previsto l'utilizzo del legno