HS marine S.r.l.
via Panà 56/a - 35027 Noventa Padovana (PD) - tel.049 8945087 fax 049 8707868 - e.mail: mail@hsmarinesrl.com
C.F./P. I.V.A./R.I. 04977520289 - R.E.A. 433281 - cap. soc. € 10.000,00

Committente

COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE LAVORI PUBBLICI - RIQUALIFICAZIONE URBANA

INTERVENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA PASSEGGIATA DI VOLTRI: RIQUALIFICAZIONE - GE2.2.4.1.A" - MOGE 21121 - CUP B37H22006300006 PERCORSO CICLABILE - GE3.2.8.3.A" MOGE 21276 – CUP B37H24001480006 PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO - ECONOMICA



Elaborato A.04

RELAZIONE DI SOSTENIBILITÀ DELL'OPERA

Progettisti: R.T.P. HS marine S.r.l. (mandataria), Arch. Luca Emanueli e Arch. Alberto Grando (mandanti)

Professionisti:

Ing. MASSIMO TONDELLO
Ordine ingegneri della Provincia di Padova n. 2771

Ing. NICOLA SGUOTTI
Ordine ingegneri della provincia di Padova n. 4389

Ing. SILVIA BERIOTTO
Ordine ingegneri della provincia di Venezia n. 3483

Arch. LUCA EMANUELI
Ordine architetti della Provincia di Reggio Emila n. 742

Arch. ALBERTO GRANDO
Ordine architetti della Provincia di Padova n. 3867

Firmato digitalmente da: TONDELLO MASSIMO
Data: 18/12/2024 10:55:42

emanueli luca
Ordine architetti di Reggio Emilia
Architetto
18.12.2024 09:29:15 GMT+01:00

Alberto Grando
18.12.2024 10:53:31 GMT+02:00

Commessa: HSM912-24-PFTE	REV: 01	Data: Dicembre 2024

INDICE

1 PREMESSA 4

2 OBIETTIVI PRIMARI DELL'OPERA E PORTATORI DI INTERESSE 6

2.1 LA PROTEZIONE DELLA STRUTTURA 7

2.2 LA PISTA CICLABILE 7

2.3 INTEGRAZIONE E SINERGIA CON LA GESTIONE STRATEGICA DELLA COSTA 8

2.4 SICUREZZA DELLA PASSEGGIATA E RESILIENZA RISPETTO A EVENTI ESTREMI E CAMBIAMENTI CLIMATICI 9

2.5 ACCESSIBILITÀ ALLA SPIAGGIA 9

2.6 FATTIBILITÀ DELL'INTERVENTO 10

3 VERIFICA DEL CONTRIBUTO AGLI OBIETTIVI AMBIENTALI 11

3.1 VINCOLI E OBIETTIVI DNSH 11

3.2 CHECK-LIST DNSH – SCHEDA 18 14

3.3 CHECK-LIST DNSH – SCHEDA 28 16

4 STIMA DELLA CARBON FOOTPRINT DELL'OPERA 19

5 VALUTAZIONE DEL CICLO DI VITA DELL'OPERA 19

6 STRATEGIA DI IMPIEGO EFFICIENTE DELLE RISORSE E DI MINIMIZZAZIONE DEI TRASPORTI 20

7 STIMA DEGLI IMPATTI SOCIO-ECONOMICI DEL PROGETTO 20

8 MISURE DI TUTELA DEL LAVORO DIGNITOSO 21

9 SOLUZIONI TECNOLOGICHE INNOVATIVE 21

10 CRITERI AMBIENTALI MINIMI (CAM) 21

INDICE DELLE FIGURE

Fig. 1.1 – Inquadramento geografico dell'area di interesse 4
Fig. 1.2 – In verde lo sviluppo del tratto di passeggia attualmente esposta all'erosione – Nel riquadro rosso è individuata l'area di intervento 5

1 PREMESSA

Il Comune di Genova, Direzione Lavori Pubblici – riqualificazione urbana, ha affidato l'incarico per la redazione del Progetto di Fattibilità Tecnico-Economica degli "Interventi di manutenzione straordinaria della passeggiata di Voltri: riqualificazione - GE2.2.4.1.A - MOGE 21121 e percorso ciclabile - GE3.2.8.3.A" MOGE 21276", al Raggruppamento di Professionisti costituito da HS marine S.r.l. (mandataria), Arch. Luca Emanueli e Arch. Alberto Grando (mandanti).

L'area di interesse si trova nel quartiere di Voltri, ubicato nella parte più occidentale di Genova. Il litorale oggetto di intervento si affaccia sul Golfo di Genova tra il promontorio di Punta del Molino e il Porto di Voltri. Il tratto di spiaggia lungo cui si sviluppa la passeggiata a mare si estende dalla Foce del Torrente Leira, a Levante, alla foce del Torrente Cerusa, a Ponente.

La "Passeggiata Roberto Bruzzone", è un percorso che si snoda fra il tessuto cittadino urbanizzato e la spiaggia immediatamente antistante. Partendo da Piazza Villa Giusti, nei pressi della sede del Municipio VII Ponente, il percorso si sviluppa per circa 700 metri in direzione ponente, superando i giardini pubblici di Piazza Odicini, la Biblioteca Civica Benzi ed il Liceo Scientifico Statale "Lanfranconi", fino a ricollegarsi alla viabilità urbana di Via Carlo Camozzini in corrispondenza di un ampio parcheggio pubblico presso Piazza Caduti Partigiani Voltresi. Attualmente circa 500 m sono esposti direttamente all'erosione marina, mentre il tratto di passeggiata interessato dagli interventi del presente stralcio è quello più orientale, per uno sviluppo di circa 115 m.

La passeggiata esistente, dalla sua realizzazione, avvenuta tra il 2005 e il 2008, ha subito ingenti danni in occasione di diverse mareggiate e, in ultimo, di quelle dell'ottobre 2018 e del novembre 2023. Questi eventi hanno confermato come la sua attuale configurazione (layout e struttura) non risulti compatibile con l'esposizione al moto ondoso.



Fig. 1.1 – Inquadramento geografico dell'area di interesse



Fig. 1.2 – In verde lo sviluppo del tratto di passeggia attualmente esposta all'erosione – Nel riquadro rosso è individuata l'area di intervento

A fronte di queste problematiche, la Civica Amministrazione ha individuato, un duplice obiettivo: il miglioramento della resilienza al cambiamento climatico della passeggiata e la possibilità di rendere accessibile lo spazio alla viabilità ciclabile. L'intervento di fruizione pubblica della passeggiata a mare si pone nell'ambito di una più generale strategia di adattamento dell'interfaccia tra ambito urbano e mare: obiettivo parallelo è quello di rafforzare la connotazione territoriale dello scorcio di marina, restituendo alla Comunità partecipe e resiliente la fruizione degli spazi pubblici rigenerati, con effetti di miglioramento e di incremento della biodiversità urbana, come parte integrante dell'ecosistema rinnovato.

L'opera risulta finanziata da Fondi UE PN Metro Plus 2021 -27 Azione Riconnessioni Sostenibili; è stato quindi garantito il rispetto del Principio di Do Not Significant HARM (DNSH), che pone particolare attenzione alla gestione ambientale del cantiere, ai materiali da utilizzare, all'utilizzo di apparecchiature elettriche ed elettroniche e alla valutazione di pericolosità/vulnerabilità climatica dell'opera da realizzare e dell'attività che è destinata a ospitare.

2 OBIETTIVI PRIMARI DELL'OPERA E PORTATORI DI INTERESSE

L'intervento mira a soddisfare i requisiti contenuti nel DIP, che possono essere sintetizzati in due macro-temi: la protezione della passeggiata e l'adeguamento della pista ciclabile alle norme dei più recenti strumenti di pianificazione, sia dal punto di vista funzionale, che di sicurezza e paesaggistico. La protezione della struttura è trattata nelle relazioni di calcolo allegate al progetto e tiene conto anche degli scenari evolutivi legati ai cambiamenti climatici.

Scopo della progettazione è stato quindi quello di individuare, in Accordo con il Comune, gli Enti preposti all'approvazione e gli stakeholder interessati, la soluzione che esprime il rapporto migliore tra costi e benefici, in relazione alle specifiche esigenze da soddisfare e alle prestazioni da fornire.

La soluzione progettuale deve garantire:

- la protezione nei confronti degli eventi meteomarini, tenendo presente la tendenza evolutiva della spiaggia e i fenomeni connessi ai cambiamenti delle variabili ambientali;
- la fruizione ciclopedonale della passeggiata e della sua connessione al sistema urbano retrostante e al percorso ciclabile Asse Costiero Voltri di Via Camozzini (oggetto di altro appalto);
- l'accessibilità al mare mediante l'abbattimento delle barriere architettoniche sia a livello di percorso e spazio urbano che di utilizzo della spiaggia;
- la realizzazione per lotti funzionali.

La progettazione è stata sviluppata a livello di PFTE secondo i seguenti punti:

- analisi e organizzazione dei dati disponibili (meteo marini, geologici, geotecnici, strutturali);
- esecuzione delle indagini necessarie allo sviluppo del progetto;
- costruzione degli scenari di progetto, sulla base delle più recenti valutazioni relative ai cambiamenti climatici e agli effetti di questi ultimi (forzanti meteomarine e innalzamento del livello del mare), nonché delle opere di difesa che prevedibilmente verranno realizzate sulla spiaggia di Voltri;
- esecuzione dello studio meteomarino di dettaglio del sito, finalizzato a valutare le condizioni di esposizione alla risalita del moto ondoso dei diversi tratti di passeggiata lungomare e la prevedibile risposta del profilo di spiaggia ad eventi estremi di moto ondoso; lo studio ha permesso dapprima di ricostruire la genesi dei vari danneggiamenti subiti dall'opera e quindi di agire come strumento per lo sviluppo di nuove soluzioni progettuali, a protezione o complemento delle opere esistenti;
- predisposizione di un nuovo layout che modifica il rapporto della passeggiata rispetto al contesto urbano e rispetto al mare. E' prevista la realizzazione di un percorso ciclabile che rafforza il collegamento tra la passeggiata ed il tessuto urbano, vengono ridefiniti gli accessi alla spiaggia e vengono modificati i percorsi di collegamento;
- viene data particolare importanza all'aspetto esperienziale del contesto marino, in questo sendo il progetto prevede la rimozione del parapetto, a favore un rapporto visivo e percettivo più diretto con la spiaggia.
- trattandosi di intervento di manutenzione straordinaria di un'opera esistente, è stata ricercata una

soluzione progettuale che avesse come obiettivo il recupero della struttura esistente, pur con le dovute integrazioni e modifiche necessarie;

- sviluppo di soluzioni tecnologiche per la messa in sicurezza strutturale e funzionale della passeggiata ciclopedonale, tali da permettere la resistenza e la resilienza agli eventi meteomarini e garantire sia l'accessibilità alla spiaggia che la connessione alle retrostanti aree urbane;
- individuazione di un primo lotto funzionale degli interventi.

2.1 La protezione della struttura

Il progetto prevede di integrare la passeggiata esistente con una scogliera di protezione in massi naturali, con la principale funzione di attenuare la risalita e l'energia del moto ondoso che attualmente impatta direttamente sull'impalcato della passeggiata. La soluzione progettuale proposta consente di mantenere la struttura esistente della passeggiata, limitando gli interventi di rifacimento alle parti ripetutamente danneggiate, abbinando alla struttura esistente una scogliera che, oltre a costituire una efficace protezione dal moto ondoso, costituisce un elemento architettonico che, assieme alle nuove rampe, contribuisce a migliorare l'accessibilità alla spiaggia (anche per i soggetti diversamente abili).

La scogliera garantisce un'efficace protezione della struttura intelaiata sorretta dai micropali, che sorregge l'attuale implacato. La scogliera sarà realizzata interamente in massi naturali, con berma intermedia e pendenze tali da minimizzare, assieme all'elevata porosità, gli effetti di riflessione del moto ondoso. Si tratterà comunque di una struttura fruibile anche come elemento funzionale della passeggiata: i massi sono infatti posizionati a specchio nel coronamento e possono fungere da seduta oltre che da parapetto per la passeggiata, potendo così eliminare il parapetto in acciaio oggi esistente.

2.2 La pista ciclabile

Si prevede di ricollegare la passeggiata al tessuto urbano ed alla rete di trasporti e mobilità esistente, per incentivare la fruizione dei cittadini e dei turisti e spostare i flussi pedonali e ciclabili da Via Camozzini (interessata da intenso traffico veicolare e pesante) verso il lungo mare. Il tracciato identifica due assi trasversali in corrispondenza delle testate di ponente e levante della passeggiata, che costituiscono i collegamenti con la sopracitata ciclabile prevista in Via Camozzini.

Il nuovo progetto garantirà:

- una pista ciclabile per ciclisti e mezzi di micromobilità di larghezza minima pari a 3,5 m, visivamente ben riconoscibile e segnalata;
- aree per la sosta ed il relax, attrezzate con pergole ombreggianti ed elementi di arredo urbano qualificante come panche, cestini, fontanelle di acqua potabile e posti bici, in continuità con il carattere estetico dell'attuale passeggiata;
- una "promenade", visivamente e matericamente riconoscibile, ritmicamente scandita dalla presenza delle aree per la sosta e la socializzazione;
- fasce verdi attrezzate, intese come connessione ecologica tra i diversi spazi e il tessuto urbanizzato retrostante; in tali aree saranno affrancate specie vegetazionali autoctone, resistenti all'ambiente marino e dal basso costo manutentivo. Tali fasce accoglieranno anche gli elementi

del nuovo impianto di illuminazione a basso consumo energetico.

2.3 Integrazione e sinergia con la gestione strategica della costa

Dalla sua realizzazione la passeggiata ha subito danni in occasione di diverse mareggiate.

Per limitare il problema, sono state realizzate negli anni alcune scogliere di protezione in massi ciclopici, che però non sono risultate adeguate allo scopo (cfr. successivo paragrafo).

Nel 2021 l'Autorità di Sistema Portuale ha realizzato un prolungamento del pennello in sponda destra della foce del Torrente Leira e ha inoltre sviluppato la progettazione di due isole soffolte nella parte occidentale della spiaggia (di fronte alla scogliera a Est delle foce del torrente Cerusa). La realizzazione di queste ultime dovrebbe avvenire a partire dall'Ottobre 2026.

Inoltre, la Regione Liguria ha approvato un ripascimento strutturale dell'arenile antistante la passeggiata, che dovrà essere realizzato con circa 48.650 m^3 di materiale derivante dallo scavo della galleria scolmatrice del Bisagno e la cui disponibilità ad oggi può essere ipotizzata all'Ottobre 2026.

Sebbene utili a mitigare l'azione erosiva, tali interventi non costituiscono un sistema completo ed efficace in grado di garantire la salvaguardia della passeggiata per i prossimi anni. Nell'ottica di una strategia complessiva di salvaguardia della passeggiata e adattamento ai prevedibili scenari evolutivi, è richiesta quindi un'azione progettuale sull'opera stessa, mirata a proteggere la struttura della passeggiata e garantirne la fruibilità per i prossimi anni.

Nelle more della realizzazione di tali interventi, risulta comunque necessario intervenire sulla messa in sicurezza della passeggiata, anche nell'inopinata ipotesi che tali interventi non dovessero essere realizzati o realizzati con tempi più lunghi del previsto. La soluzione progettuale elaborata risulta efficace in entrambe le ipotesi, ed in ogni caso sinergica con tali interventi.

Il coordinamento ottimale tra i diversi interventi (protezione della passeggiata, ripascimento, opere di protezione del ripascimento) prevede la possibilità di integrare la funzionalità dei diversi interventi, realizzando in particolare le opere di protezione per stralci successivi coordinati con gli altri interventi.

Il presente primo stralcio progettuale interessa un tratto di litorale caratterizzato dalla presenza di una spiaggia più ampia e da una tendenza all'accrescimento, dettata dalla presenza del nuovo pennello di foce Leira. Il presente stralcio potrà quindi essere realizzato indipendentemente dalla realizzazione degli altri interventi, non avendo impatto sulla dinamica morfologica del litorale, mentre la gran parte degli stralci restanti richiederà quanto meno un coordinamento con gli interventi di ripascimento per non portare le nuove opere di protezione troppo vicine alla linea di riva e quindi determinare potenziali impatti sulla dinamica litoranea.

Il presente primo stralcio progettuale prevede anche un ripascimento, realizzato con il sedimento proveniente dallo scavo di imbasamento della scogliera, che permetterà di mantenere sin dall'inizio una larghezza di spiaggia pari almeno a quella attuale.

Il progetto individua la soluzione progettuale per il tratto iniziale del percorso ciclopedonale, a partire dall'estremità di Levante. Tale soluzione progettuale potrà essere posta alla base della progettazione nel restante tratto, anche in funzione degli interventi che verranno nel frattempo realizzati, eventualmente adattandola alle nuove opere collaterali previste.

2.4 Sicurezza della passeggiata e resilienza rispetto a eventi estremi e cambiamenti climatici

La soluzione progettuale è stata elaborata al fine di garantire la sicurezza della passeggiata e la resilienza rispetto ad eventi estremi, nonché ai prevedibili cambiamenti climatici. La soluzione progettuale si inserisce in una strategia di gestione complessiva del litorale.
La strategia di difesa è stata ricercata considerando i seguenti aspetti:

- Possibilità di impiego di difese rigide o morbide.
- Le difese rigide esercitano la loro funzione in base alla resistenza alle azioni meteomarine.
- Le difese morbide assorbono gli impatti delle azioni meteomarine risagomandosi e «usurandosi» progressivamente.
- La soluzione ottimale può essere ottenuta dalla combinazione delle due tipologie di base, ed è questa la strategia correttamente traguardata dalle progettualità più recenti.
- Una strategia di difesa deve tenere conto della geometria del problema, delle risorse materiali ed economiche, della funzione e delle condizioni al contorno.
- Non è possibile evitare di considerare che esiste già una passeggiata, i cui elementi strutturali sono in larga parte recuperabili.
- Qualsiasi nuova implementazione deve poter essere inserita nella strategia di salvaguardia complessiva del litorale e non deve creare peggioramenti del trend erosivo.

La strategia di difesa proposta prevede la realizzazione un ripascimento in ghiaia e di una difesa rigida ridossata alla passeggiata, destinata ad entrare in contatto con il moto ondoso solo in caso di eventi estremi, ed in tal caso in grado di resistere alle mareggiate proteggendo la passeggiata e le infrastrutture retrostanti. La sagoma con berma e l'acclività modesta della scarpata in massi naturali minimizzano l'impatto dell'opera in termini di riflessione del moto ondoso, facilitando la reversibilità di erosioni localizzate in caso di accadimento di eventi estremi.

2.5 Accessibilità alla spiaggia

L'accessibilità della spiaggia è oggi limitata, in particolare per i soggetti diversamente abili, sia a causa dei danni subiti nel corso delle mareggiate (le scalinate e le rampe sono particolarmente esposte e vulnerabili, n.d.r.) che delle eccessive pendenze delle rampe esistenti. Va anche osservato che, sia le rampe che le scale, terminano spesso a quote superiori a quelle del piano di spiaggia corrente, generando un dislivello che ne impedisce l'utilizzo.

Si rende quindi necessario ripensare i sistemi per l'accessibilità della spiaggia, optando per soluzioni resistenti/resilienti in caso di mareggiata (nel tratto centrale con muro paraonde, la pista viene investita dal moto ondoso anche con eventi tutt'altro che estremi.

Si rende inoltre necessario adeguare le rampe di discesa per i disabili, incrementandone ove possibile il numero. Le rampe con pendenza più dolce e tali da raggiungere con ragionevole certezza la quota del piano di spiaggia andranno evidentemente ad occupare spazi sempre più estesi. Ciò premesso, è stata valutata la possibilità di utilizzare proprio le rampe come sistema principale di discesa alla spiaggia, allargandole ove possibile per consentire il contestuale passaggio di disabili e non.

2.6 Fattibilità dell'intervento

La soluzione progettuale è stata elaborata tenendo conto dei prevedibili scenari evolutivi di breve termine (mareggiate e relative evoluzioni del profilo di spiaggia) e di medio/lungo termine (cambiamenti climatici e incremento del livello del mare), in modo da garantire l'integrità e la resilienza della struttura anche in tali scenari. Non si riscontrano possibili criticità durante la fase di realizzazione, che sarà programmata secondo un cronoprogramma compatibile con le attività turistiche e balneari.

L'intervento si integra con il litorale circostante, in quanto l'impatto della scogliera è minimizzato dal ripascimento e dalla tipologia strutturale prescelta. La parte emergente non costituisce un ostacolo alla vista da parte dei fruitori della passeggiata, in quanto i massi sporgeranno per una altezza massima di 50 cm, misurata da quota pavimento passeggiata.

Dal punto di vista dei vincoli, secondo il piano paesaggistico puntuale del PUC gli interventi ammessi nell'ambito complesso per la valorizzazione del litorale ACO L1 sono i seguenti:

- ricostituzione dell'accessibilità pubblica al mare, ove interrotta;
- riqualificazione dei percorsi esistenti di accesso al mare;
- creazione di nuovi percorsi pedonali per l'accessibilità alla costa ed al mare;
- percorribilità pubblica della battigia e della costa;
- riapertura delle visuali del mare, mediante demolizione delle barriere fisiche esistenti;
- garantire la visibilità del mare e delle scogliere dai percorsi e dagli spazi pubblici;
- incremento delle strutture e degli spazi destinati alla balneazione e delle relative attrezzature.

L'intervento non entra in conflitto con le prescrizioni sopra elencate, estratte dalla scheda ACO L2 dedicata al fronte mare di Voltri nelle Norme di Conformità del piano paesaggistico.

3 VERIFICA DEL CONTRIBUTO AGLI OBIETTIVI AMBIENTALI

La verifica del rispetto del principio DNSH (Do Not Significant Harm) nell'ambito di questo progetto è stata eseguita in base indicazioni della terza edizione della "Guida Operativa per il rispetto del principio di non arrecare danno significativo all'ambiente" allegato alla Circolare RGS n. 22 del 14 Maggio 2024. alle può essere ricondotto alle seguenti schede tecniche:

/ Scheda 18 – infrastrutture per la mobilità personale, ciclologistica.

/ Scheda 28 - Collegamenti terrestri e illuminazione stradale

Detto ciò, si evidenzia che la Commissione Europea ha riconosciuto espressamente che la valutazione di compatibilità con il DNSH possa seguire un approccio semplificato laddove non ci siano impatti prevedibili su uno o più obiettivi ambientali, o gli impatti prevedibili siano trascurabili in considerazione degli effetti diretti e indiretti primari nel corso del ciclo di vita.

Per questi casi la Commissione ha dato agli Stati Membri la possibilità di compilare la matrice ambientale fornendo esclusivamente una breve motivazione con cui mettere in luce le ragioni per cui l'intervento è associato ad un rischio limitato di danno ambientale, attraverso informazioni di tipo qualitativo. Nel paragrafo che segue si procede pertanto applicando tale metodologia riassunta in forma tabellare. Quindi viene presentata la compilazione delle check-list relative alle Schede in oggetto.

3.1 Vincoli e obiettivi DNSH

Di seguito si esplicitano le motivazioni per cui il progetto "non arreca danni significativi" in relazione ai vincoli e agli obiettivi ambientali.

SCHEDA 18

Obiettivo ambientale	**Motivazione DNSH**
Mitigazione dei cambiamenti climatici	Il progetto è conforme al principio DNSH in quanto si riferisce ad una infrastruttura adibita alla mobilità personale trattandosi di ripristini di passeggiata mista pedonale ciclabile.
Adattamento ai cambiamenti climatici	Il progetto non prevede nessun tipo di azione volta a peggiorare le performance di resilienza ai cambiamenti climatici. Semmai, l'intero progetto è ispirato dalla necessità di proteggere la passeggiata a mare dagli eventi meteomarini che ne stanno causando il progressivo disservizio. La progettazione agisce in questo senso considerando i trend in atto e dimensionando le infrastrutture allo scopo di fronteggiare l'aumento dell'intensità e della frequenza dei fenomeni per garantire la fruibilità del fronte-mare e della spiaggia sul lungo periodo. Il Report di

	adattabilità, pertanto, sviluppato all'interno dello Studio meteomarino e rispetto ai contenuti dell'Appendice 1 delle linee guida ha analizzato il Pericolo Cronico legato all'innalzamento del livello mare, all'erosione costiera e il Pericolo Acuto legato alle inondazioni costiere
Uso sostenibile e protezione dell'acqua e delle risorse marine	I progetto non prevede nessun tipo di azione volta a peggiorare lo stato dei corpi idrici superficiali o sotterranei. Le opere in progetto sono semmai volte a gestire l'interfaccia tra terra e mare e l'ingressione dell'acqua salata nelle aree retrostanti la spiaggia che alla lunga causano un degrado dei suoli e della componente vegetale su essi insistenti. La localizzazione del progetto non interferisce specificamente con le risorse marine.
Transizione all'economia circolare, prevenzione e riciclaggio dei rifiuti	Il progetto è conforme al principio DNSH in quanto il materiale di scavo derivante dalle operazioni di difesa della passeggiata con la realizzazione della scogliera sarà totalmente reimpiegato nel ripascimento della spiaggia. I materiali derivanti dalla sostituzione della pavimentazione e dalla demolizione di alcune strutture e arredi saranno conferiti ad appositi impianti per il loro il riciclo o, in ultima ratio, l'eventuale smaltimento. Nel complesso, l'intervento si configura come una soluzione duratura in grado di prolungare il ciclo di vita degli artefatti che costituiscono la passeggiata e che, come accade al momento, diversamente devono essere oggetto di sostituzioni periodiche stagionali. I nuovi materiali impiegati saranno nella maggior parte provenienti da filiere di riciclo certificate e risulteranno disassemblabili e riciclabili a fine vita. Al paragrafo 9 dell'Elaborato A02 – Relazione tecnica è riportato il Piano di Gestione delle Materie.
Prevenzione e controllo dell'inquinamento	Il progetto è conforme al principio DNSH in quanto non comporta la realizzazione di opere in grado di emettere sostanze inquinanti nell'ambiente. La fase di cantiere richiederà l'utilizzo di mezzi le cui emissioni sono sicuramente trascurabili se messe in relazione alla ricorrenza, sempre più alta, di interventi manutentivi necessari (e in prospettiva non sufficienti) a garantire la praticabilità della passeggiata nella configurazione attuale. Verranno comunque adottati, per quanto applicabili, i criteri di Gestione ambientale del cantiere riportati al Capitolo 2.6 delle Specifiche Tecniche Progettuali relative al cantiere (ref. Decreto 23 Giugno 2002).
Protezione e ripristino della biodiversità e degli ecosistemi	Il progetto non insiste su un'area protetta o caratterizzata da habitat di particolare pregio. Nonostante questo, il progetto introduce in ambito urbano dispositivi di difesa del litorale che contribuiranno a salvaguardare il verde urbano dall'ingressione marina migliorandone le condizioni ambientali. Le nuove piantumazioni di progetto, inoltre, garantiscono un potenziamento del verde ornamentale soprattutto lungo i tratti ciclabili più interni contribuendo a un aumento della biodiversità urbana.

SCHEDA 28

Obiettivo ambientale	Motivazione DNSH
Mitigazione dei cambiamenti climatici	Il progetto è conforme al principio DNSH in quanto si riferisce ad una infrastruttura adibita alla mobilità personale trattandosi di ripristini di passeggiata mista pedonale ciclabile che prevede la sostituzione di fonti luminose già esistenti nel 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.
Adattamento ai cambiamenti climatici	Si veda scheda 18.
Uso sostenibile e protezione dell'acqua e delle risorse marine	Si veda scheda 18.
Transizione all'economia circolare, prevenzione e riciclaggio dei rifiuti	Si veda scheda 18.
Prevenzione e controllo dell'inquinamento	Si veda scheda 18.
Protezione e ripristino della biodiversità e degli ecosistemi	Si veda scheda 18.

3.2 Check-list DNSH – SCHEDA 18

La scheda fornisce gli elementi di rispetto ai criteri DNSH relativamente ad interventi di costruzione ammodernamento e gestione di infrastrutture per la mobilità personale, compresa la costruzione di strade, ponti e gallerie autostradali e altre infrastrutture dedicate ai pedoni e alle biciclette, con o senza assistenza elettrica. Si riporta di seguito, la check-list relativa alla verifica ex-ante del principio DNSH relativo alla Scheda 18.

Scheda 18 - Realizzazione infrastrutture per la mobilità personale, ciclologistica
L'attività economica nella presente scheda è considerata abilitante e può unicamente contribuire sostanzialmente alla mitigazione dei cambiamenti climatici. Pertanto, la presente scheda si applica sia alle misure in Regime 1 sia alle misure in Regime 2. Questo non comporta una modifica del Regime della misura indicato nella mappatura.

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**
Ex-ante	1	L'infrastruttura costruita o gestita è adibita alla mobilità personale o alla ciclologistica: marciapiedi, piste ciclabili e isole pedonali, stazioni di ricarica elettrica e di rifornimento dell'idrogeno per i dispositivi di mobilità personale?	Sì	
	2	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	Si rimanda all'elaborato A.03 dal titolo "Relazione Studi idraulico marittimi".
	Nel caso di opere che superano la soglia dei 10 milioni di euro, rispondere al posto del punto 2 al punto 2.1			
	2.1	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 di 10 milioni di euro.

	3	È stata condotta un'analisi delle possibili interazioni con matrice acque e definizione azioni mitigative?	No	L'opera non interagisce con la matrice.
	4	È stato redatto il Piano di gestione rifiuti?	Sì	Si rimanda al capitolo 9 dell'elaborato A.02 dal titolo "Relazione tecnica".
	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?	N/A	Il progetto non insiste su un'area protetta o caratterizzata da habitat di particolare pregio
	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)?	N/A	Il progetto non insiste sui siti della Rete Natura 2000.
	7	È 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)?	No	Tale Piano è demandato alle successive fasi di progettazione. Eventuali materiali in legno dovranno essere conformi ai criteri ambientati minimi Edilizia, Decreto 23 Giugno 2002.

3.3 Check-list DNSH – SCHEDA 28

La scheda fornisce gli elementi di rispetto ai criteri DNSH relativamente ad interventi che prevedano la realizzazione di Collegamenti terrestri e illuminazione stradale.
Si riporta di seguito, la check-list relativa alla verifica ex-ante del principio DNSH relativo alla Scheda 28.

Scheda 28 - Collegamenti terrestri e illuminazione stradale

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
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	L'intervento prevede la realizzazione di una passeggiata pedonale mista a mobilità ciclabile.
	1	È confermato che l'infrastruttura non sia adibita al trasporto o allo stoccaggio di combustibili fossili?	Sì	L'intervento prevede la realizzazione di una passeggiata pedonale mista a mobilità ciclabile.
	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	Si rimanda alla scheda 18.
	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	Sì	Il progetto è redatto nel rispetto dei criteri obbligatori, ossia le specifiche tecniche e le clausole contrattuali, definite dai Criteri Ambientali Minimi (CAM)

		segnali luminosi così come descritti nel relativo Documento di lavoro dei servizi della Commissione?		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.
	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	
	Nel caso di opere che superano la soglia dei 10 milioni di euro, rispondere al posto del punto 4 al punto 4.1			
	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?	Sì	Il progetto è corredato, tra gli altri dall'elaborato A.03 dal titolo "Relazione studi idraulico marittimi"
	5	È stata svolta un'analisi delle possibili interazioni con matrice acque e sono state definite le potenziali azioni mitigative?	N/A	Il progetto non interagisce con la matrice.
	6	È stato redatto il Piano di gestione dei rifiuti?	Sì	Si rimanda al capitolo 9 dell'elaborato A.02 dal titolo "Relazione tecnica".
	7	È stato condotto un modello acustico e riconosciuti gli interventi mitigativi?	N/A	L'intervento prevede la realizzazione di una passeggiata pedonale mista a mobilità ciclabile.
	8	È confermato che la localizzazione dell'opera non sia all'interno delle aree definite nella relativa scheda tecnica?	N/A	

	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)?	N/A	
	11	È stata verificata la presenza nel progetto della realizzazione di ecodotti?	N/A	

4 STIMA DELLA CARBON FOOTPRINT DELL'OPERA

La stima della "carbon footprint" è di seguito analizzata in relazione alla fase di realizzazione e a quella di esercizio dell'opera.
Fase di cantiere - Gli impatti negativi relativi ad un aumento delle emissioni di gas climalteranti sono riferibili unicamente alla costruzione dell'opera. In tale fase, la dimensione dell'impatto non eccederà un qualunque cantiere urbano di medie dimensioni e quindi gli impatti ambientali ad esso legati saranno a breve termine, reversibili e totalmente compensati in fase d'esercizio. Gli effetti attesi sono le emissioni temporanee di gas di scarico dei mezzi operanti nel cantiere, produzioni di polveri e scarti relative a scavi e limitate demolizioni per la realizzazione del progetto. Ad essi si aggiunga un aumento dei gas di scarico prodotti dagli automezzi impiegati nel cantiere, i quali vanno però commisurati al potenziale impatto che, in mancanza del progetto, avrebbero i più frequenti inteventi di manutenzione straordinaria sulla passeggiata.
Fase di esercizio - Gli impatti negativi del cantiere saranno compensati in questa fase dai benefici derivanti dal sequestro di CO2 garantito dalle nuove piantumazioni. Lo stesso vale per le emissioni, minime, che in questa fase sono associabili unicamente al consumo elettrico legato al funzionamento dell'illuminazione pubblica che il progetto migliora, in termini emissivi, rispetto all'impatto attuale andando ad agire sull'introduzione di corpi illuminanti ad elevate prestazioni energetiche. Un ulteriore aspetto da considerare è che il progetto abilitando i fruitori all'uso della bicicletta ha sicure ricadute in termini emissivi per quanto riguarda gli impatti sulla mobilità in una zona, ad oggi, sprovvista di tale caratteristica.

5 VALUTAZIONE DEL CICLO DI VITA DELL'OPERA

La normativa richiede "una stima della valutazione del ciclo di vita dell'opera in ottica di economia circolare, seguendo le metodologie e standard internazionali (Life Cycle Assessment – LCA), con particolare riferimento alla definizione e all'utilizzo dei materiali da costruzione ovvero dell'identificazione dei processi che favoriscono il riutilizzo di materia prima e seconda riducendo gli impatti in termini di rifiuti generati".
Come indicato nella Relazione tecnica (elaborato A.02), il progetto prevede la produzione di scarsi quantitativi di rifiuti, costituiti da:
- Legno, derivante dallo smantellamento della pavimentazione esistente (15 t), che verrà conferito a impianto di recupero;
- Acciaio, derivante dalla rimozione del parapetto, delle strutture delle scale e delle rampe (15 t), che verrà conferito a impianto di recupero;
- Rifiuti di varia natura che saranno raccolti da sotto la passeggiata esistente (5 t), che verranno conferiti a discarica.

Dunque, in conformità ai Criteri CAM e al principio DNSH oltre 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.
Questo criterio è assolto automaticamente anche dal rispetto del criterio relativo alla Demolizione selettiva, recupero e riciclo (2.6.2) previsto dai "Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di

progettazione e ed esecuzione dei lavori di interventi edilizi", approvato con D.M. 23 giugno 2022 n. 256, GURI n. 183 del 6 agosto 2022.
Nella fattispecie, i massi naturali presenti e la sabbia accumulatasi al di sotto della passeggiata saranno infatti reimpiegati in sito, per la formazione della scogliera e per ripascere la spiaggia.
Non sono previsti pertanto impatti significativi per tale componente dalla realizzazione del progetto.
Considerato il tipo di lavorazioni previste in progetto, tale valutazione del ciclo di vita dell'opera deve riferirirsi principalmente all'impiego dei materiali per la realizzazione delle pavimentazioni in legno. Queste saranno ottenute dall'impiego prevalente di materiali di riciclo con elementi in legno composito (WPC) posati su una struttura in alluminio costituita da travetti di dimensioni 3 x 4 cm, posti ad interasse di 35 cm. A questi si affianca una fascia di pavimentazione in sasso lavato, tra la scogliera e la pavimentazione in WPC, larga circa 50 cm, per colmare gli spazi che inevitabilmente si avrebbero tra i massi e il bordo rettilineo della pavimentazione in WPC. L'insieme di queste soluzioni consente di prevedere una durata di vita dell'opera che si attesta sui 20-30 anni per le componenti in WPC e sasso lavato, invece 50 per i sottocomponenti in alluminio.
Relativamente al "fine vita", i listelli in WPC possono essere triturati e riutilizzati, ma più facilmente subiscono trattamenti di valorizzazione energetica (inceneritori con recupero di energia). Diversamente, l'alluminio si caratterizza per un riciclo altamente efficiente (fino al 95% del materiale può essere riciclato con bassi consumi di energia) e gode di un mercato ampio e consolidato per il suo reimpiego. Infine, si prevede un totale riutilizzo degli scavi in sito per il ripascimento della spiaggia.

6 STRATEGIA DI IMPIEGO EFFICIENTE DELLE RISORSE E DI MINIMIZZAZIONE DEI TRASPORTI

Le misure per ridurre le quantità degli approvvigionamenti esterni riguardano, come anticipato, il reimpiego delle sabbie e ghiaie di scavo nella realizzazione del ripascimento della spiaggia. Il progetto, oltre all'utilizzo di massi cavati dal sito disponibile più vicino, in modo da minimizzare le emissioni legate ai trasporti, non prescrive particolari accorgimenti circa di modalità più sostenibili di movimentazione degli stessi verso/dal sito di produzione al cantiere. Nulla vieta che tali azioni potranno essere oggetto di miglioria in relazione all'offerta economica dell'appaltatore.

7 STIMA DEGLI IMPATTI SOCIO-ECONOMICI DEL PROGETTO

La stima degli impatti socioeconomici dell'opera si può commisurare al fatto che il progetto affronti il miglioramento delle condizioni ambientali, estetiche e percettive di un luogo identitario della città, frequentato in maniera assidua dalla popolazione in tutte le stagioni dell'anno.
A questo si aggiunge il fatto che il progetto, migliorando l'accessibilità alla spiaggia per le categorie con disabilità motorie attraverso la realizzazione di una rampa con pendenza massima del 5%, va nella direzione di uno spazio pubblico inclusivo e fruibile da tutti.
Non ultima, la realizzazione di un'infrastruttura di protezione della passeggiata in grado di aumentarne la resilienza in ottica di cambiamento climatico, preserva e difende le attività sociali ed economiche che si svolgono alla sua interfaccia, come, ad esempio, i posti barca dei circoli nautici e tutti i servizi legati alla balneazione.

8 MISURE DI TUTELA DEL LAVORO DIGNITOSO

Per l'intervento in esame, le misure specifiche relative alla tutela del lavoro dignitoso, in ossequio del resto alla normativa cogente applicabile, riguardano almeno i seguenti aspetti:

- esclusione del lavoro sommerso;
- promozione della sicurezza sul lavoro;
- qualificazione tecnico-economica delle offerte;
- accessibilità "protetta" alla partecipazione anche delle piccole imprese, quali subappaltatori, con esclusione di filiere di subappalto e controlli sui contratti di subappalto.

Si ritiene che l'apparato normativo che governa gli appalti pubblici sia strutturato in modo più che adeguato alla tutela del lavoro dignitoso e per poter effettuare, da parte della Stazione Appaltante, tutti gli opportuni controlli sul punto.

9 SOLUZIONI TECNOLOGICHE INNOVATIVE

La natura dell'opera e la semplicità delle soluzioni progettuali non consentono di affermare che nell'ambito dell'intervento verranno utilizzate soluzioni tecnologiche particolarmente innovative.

10 CRITERI AMBIENTALI MINIMI (CAM)

Il progetto, anche in relazione alle successive fasi di progettazione, individua il rispetto dei seguenti Criteri Ambientali Minimi (CAM):

- CAM Edilizia (D.M. 23 giugno 2022) - Criteri ambientali minimi per l'affidamento del servizio di progettazione ed esecuzione dei lavori di interventi edilizi
- CAM Arredo Urbano (D.M. 7 febbraio 2023) - Criteri ambientali minimi per l'affidamento del servizio di progettazione di parchi giochi, la fornitura e la posa in opera di prodotti per l'arredo urbano e di arredi per gli esterni e l'affidamento del servizio di manutenzione ordinaria e straordinaria di prodotti per arredo urbano e di arredi per esterni;
- CAM Illuminazione Pubblica (D.M. 27 settembre 2017) - Criteri ambientali minimi 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;
- CAM Verde Pubblico (D.M. 10 marzo 2020) - Criteri ambientali minimi per l'affidamento del servizio di gestione del verde pubblico e fornitura prodotti per la cura del verde.
- CAM Infrastrutture stradali (D.M. 5 agosto 2024) - Criteri ambientali minimi per l'affidamento del servizio di progettazione ed esecuzione dei lavori di costruzione, manutenzione e adeguamento delle infrastrutture stradali.