



Il Sindaco
Stefano Rombi

COMUNE DI CARLOFORTE
ASSESSORATO AI LAVORI PUBBLICI
PROVINCIA DEL SULCIS IGLESIENTE

Titolo del Progetto

Elettificazione delle banchine portuali di Carloforte

Codice Identificativo Pratica

-

Livello progettuale

FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

Codice Elaborato

01_REL_03_RSO

Titolo dell'Elaborato

**Relazione sulla sostenibilità
dell'opera**

Scala

Revisione n° 1 del 06 / 10 / 2026
Stralcio pensilina fotovoltaica

Data di prima emissione

Luglio 2026

Progettazione

Progettista

Ing. Emilio Johnny Spina

Finanziamento



FSC 2021-2027 (Fondo Sviluppo e Coesione)
Accordo Coesione PCM - Regione Sardegna del 28/11/2024
(Del. CIPESS n. 5/2025)
D.G.R. n. 42/15 del 07/08/2025 - Cap. SC09.6059
Importo: € 500.000,00

CUP: H57F24000000000
Codice Intervento: FSCRL_4273
Soggetto Attuatore: Comune di Carloforte



Responsabile Unico del Progetto

Ing. Nicola Fois

Verifica del progetto in data

Validazione del Progetto in data

INDICE

PREMESSA.....	3
DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO E RISULTATI ATTESI.....	6
DESCRIZIONE DEGLI OBIETTIVI PRIMARI DELL'OPERA	7
OBIETTIVI AMBIENTALI DELL'OPERA	8
VALUTAZIONE DEI PRINCIPI DNSH	9
STIMA DELLA VALUTAZIONE DEL CICLO DI VITA DELL'OPERA IN OTTICA DI ECONOMIA CIRCOLARE E CARBON FOOTPRINT	11
CONTENIMENTO DEL CONSUMO DI RISORSE	13
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.....	14
MISURE PER RIDURRE LE QUANTITÀ DI APPROVVIGGIONAMENTI ESTERNI E DELLE OPZIONI DI MODALITÀ DI TRASPORTO PIÙ SOSTENIBILI DEI MATERIALI VERSO/DAL SITO DI PRODUZIONE AL CANTIERE	15
VERIFICA CLIMATICA – PILASTRO ADATTAMENTO AI CAMBIAMENTI CLIMATICI	16
STIMA DEGLI IMPATTI SOCIO-ECONOMICI DELL'OPERA.....	18
INDIVIDUAZIONE DELLE MISURE DI TUTELA DEL LAVORO DIGNITOSO	18
UTILIZZO SOLUZIONI TECNOLOGICHE INNOVATIVE	19

PREMESSA

Il presente elaborato è parte integrante del **progetto di fattibilità** per la realizzazione dell'intervento "**Lavori di elettrificazione delle banchine portuali del porto di Carloforte**" da realizzarsi nel **Comune di Carloforte**.

Il presente **progetto di fattibilità** costituisce la ingegnerizzazione di tutte le lavorazioni e, pertanto, definisce compiutamente ed in ogni particolare architettonico, strutturale ed impiantistico l'intervento da realizzare. Il progetto è redatto nel pieno rispetto del progetto definitivo nonché delle prescrizioni dettate nei pareri acquisiti.

I criteri ambientali minimi sono requisiti volti a individuare, nelle varie fasi del ciclo di vita dell'opera, la migliore soluzione progettuale, il prodotto o il servizio sotto il profilo ambientale.

I CAM mirano ad orientare i processi edilizi verso un'economia circolare attraverso l'analisi del ciclo di vita dell'opera e dei relativi componenti.

La stazione appaltante considera la valutazione del ciclo di vita degli edifici (LCA) a monte delle scelte progettuali e dei materiali.

Il documento riporta, quindi, le scelte progettuali esaminate volte a fornire un contributo all'economia circolare; analizza le misure atte a ridurre gli effetti negativi che l'intervento potrebbe avere sull'ambiente e sulla salute dei cittadini nonché a migliorare la qualità ambientale e paesaggistica del contesto territoriale.

Sono inoltre riportate le valutazioni condotte ai sensi del Regolamento UE 2021/241 per applicare il principio "Do Not Significant Harm" (DNSH) al progetto e la dimostrazione che tale progetto contribuisce agli obiettivi definiti nel Regolamento UE 2020/852, con riferimento al sistema di tassonomia delle attività ecosostenibili indicato all'articolo 17.

La presente relazione contiene, in ottemperanza a quanto riportato nell'art. 11, Allegato I.7 del D.Lgs 36/2023:

- la descrizione degli obiettivi primari dell'opera in termini di risultati, 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;
- la verifica degli eventuali contributi significativi ad almeno uno o più dei 6 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;
- una stima della Carbon footprint dell'opera in relazione al ciclo di vita e il contributo al raggiungimento degli obiettivi climatici;
- 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;

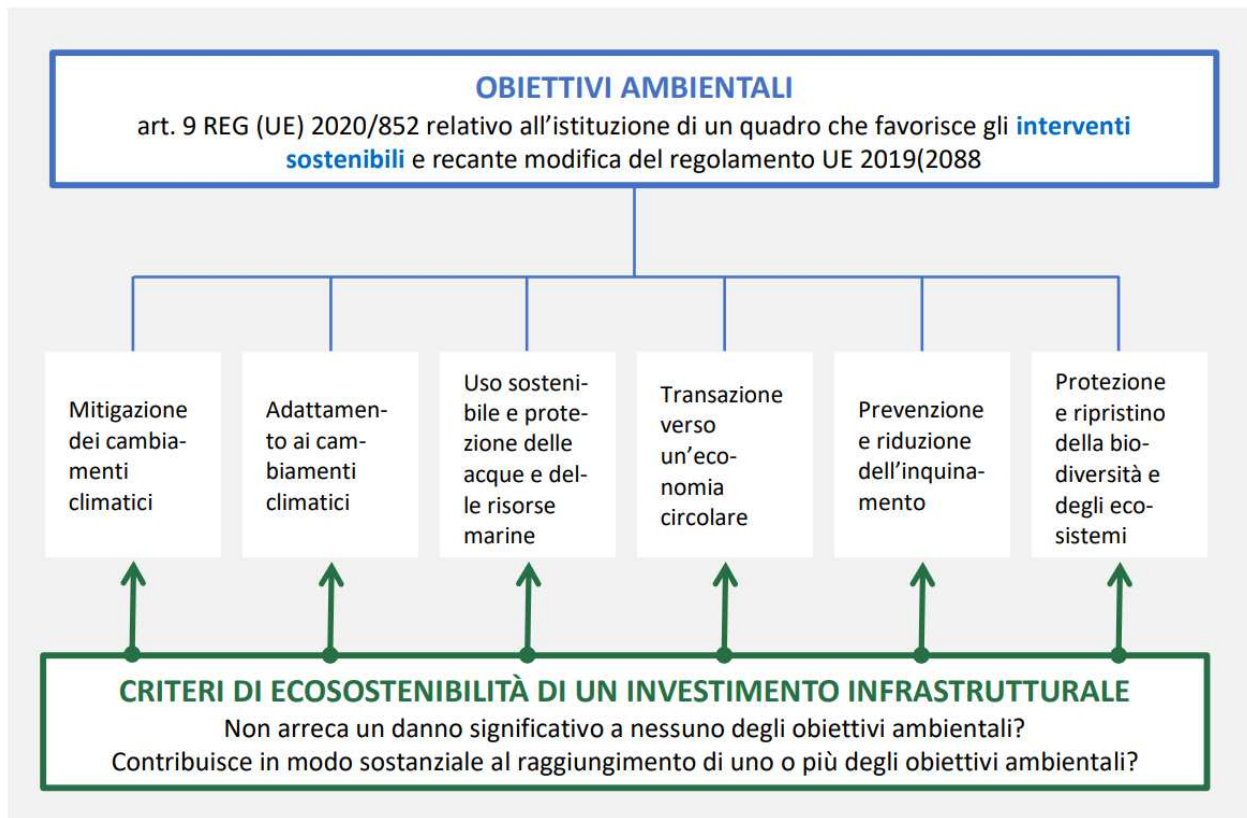
- l'analisi del consumo complessivo di energia con l'indicazione delle fonti per il soddisfacimento del bisogno energetico, anche con riferimento a criteri di progettazione bioclimatica;
- la definizione delle misure per ridurre le quantità degli approvvigionamenti esterni (riutilizzo interno all'opera) e delle opzioni di modalità di trasporto più sostenibili dei materiali verso/dal sito di produzione al cantiere;
- 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;
- 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;
- l'utilizzo di soluzioni tecnologiche innovative, ivi incluse applicazioni di sensoristica per l'uso di sistemi predittivi (struttura, geotecnica, idraulica, parametri ambientali).

In sintesi il documento ha l'obiettivo di descrivere il quadro generale relativo alla sostenibilità dell'opera in relazione agli interventi previsti in progetto.

Nella valutazione delle scelte progettuali si è tenuto conto degli obiettivi primari in termini di risultati per le comunità interessate attraverso la definizione dei benefici a lungo termine; si è inoltre verificata la presenza di contributi significativi ad almeno uno o più dei seguenti obiettivi ambientali, 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.

È stata effettuata una stima della Carbon Footprint dell'opera in relazione al ciclo di vita e il contributo al raggiungimento degli obiettivi climatici e 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); è stata effettuata un'analisi del consumo complessivo di energia e sono state definite le 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; è stata infine eseguita una stima degli impatti socio-economici dell'opera, sono state individuate 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 e sono state definite le soluzioni tecnologiche più innovative.



DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO E RISULTATI ATTESI

L'intervento proposto consiste in lavori di manutenzione straordinaria delle infrastrutture elettriche presenti al fine del rifacimento sia strutturale che impiantistico ex novo delle colonnine di alimentazione elettrica dei traghetti. E' prevista la rimessa in funzione della colonnina n°3, attualmente fuori servizio.

BANCHINE e CABINE

Gli interventi possono essere così riassunti:

OPERE EDILI

- Pulitura di superfici intonacate;
- Recupero dei paramenti murari originali;
- Rifacimento parziale degli intonaci ammalorati;
- Messa in sicurezza della copertura della cabina ENEL (rifacimento isolamento tetto);
- Sostituzione di tutti i discendenti pluviali esistenti;
- Scavi per posa cavi da sostituire (colonnina n°3);
- Rifacimento pavimentazioni;

DESCRIZIONE DEGLI OBIETTIVI PRIMARI DELL'OPERA

La relazione descrive gli obiettivi primari dell'opera in termini di "outcome" per le comunità e i territori interessati, attraverso la definizione dei benefici a lungo termine (crescita, sviluppo e produttività) che ne possono realmente scaturire, minimizzando al contempo gli impatti negativi. La stessa individua, inoltre, i principali portatori di interessi ("stakeholder") ed indica i modelli e gli strumenti di coinvolgimento da utilizzare nella fase di progettazione, autorizzazione e realizzazione dell'opera.

In relazione a quanto sopra esposto vengono di seguito analizzati gli effetti significativi della realizzazione del progetto in riferimento alla portata, grandezza, complessità, durata e reversibilità degli impatti:

Le opere in progetto sono state individuate considerando le esigenze rilevate, lo stato dei luoghi, le indagini specifiche eseguite sui terreni in posto.

Di seguito sono descritti i principali obiettivi:

- utilizzo del criterio della sostenibilità ambientale, attraverso l'adozione di tecnologie innovative con particolare riferimento a soluzioni mirate a limitare i consumi di energia e adozione di tecnologie impiantistiche integrate che favoriscano il risparmio energetico. Tale obiettivo viene perseguito con l'adozione delle seguenti soluzioni: **impiego di materiali in linea con i CAM (Criteri Ambientali Minimi)**;
- fattibilità delle soluzioni proposte in relazione al costo complessivo dell'intervento e all'impatto delle opere e del cantiere durante la fase di esecuzione dei lavori. Tale obiettivo viene perseguito con l'adozione delle seguenti soluzioni: **interventi di efficientamento energetico mirati a garantire un equilibrio tra efficacia e sostenibilità economica, riducendo i costi complessivi e minimizzando la necessità di manutenzioni future**;
- utilizzo di materiali in tutto od in parte riciclati, naturali e/o rigenerabili, anche di provenienza locale, in modo da ridurre i costi dei trasporti. Tale obiettivo viene perseguito con l'adozione delle seguenti soluzioni: **Illustrare in che modo perseguiamo il seguente punto per esempio "impiego di materiali in linea con i CAM (Criteri Ambientali Minimi)**;
- integrazione cantieristica e minimo impatto sulle attività in essere, anche per quanto alla velocità operativa. Tale obiettivo viene perseguito con l'adozione delle seguenti soluzioni: **gestione efficiente del cantiere limitandone l'impatto sull'ambiente**.

La relazione di sostenibilità dell'opera, considerando la morfologia del territorio e l'entità dell'intervento, comprende sommariamente le seguenti fasi di lavoro:

- la verifica, anche in relazione all'acquisizione dei necessari pareri amministrativi, di compatibilità dell'intervento con le prescrizioni di eventuali piani paesaggistici, territoriali e urbanistici sia a carattere generale che settoriale;
- lo studio sui prevedibili effetti della realizzazione dell'intervento e del suo esercizio sulle componenti ambientali e sulla salute dei cittadini;
- l'illustrazione, in funzione della minimizzazione dell'impatto ambientale, delle ragioni della scelta del sito e della soluzione progettuale prescelta, nonché delle possibili alternative localizzative e tipologiche;
- la determinazione delle misure di compensazione ambientale e degli eventuali interventi di ripristino, riqualificazione e miglioramento ambientale e paesaggistico;
- l'indicazione delle norme di tutela ambientale che si applicano all'intervento e degli eventuali limiti posti dalla normativa di settore per l'esercizio di impianti, nonché l'indicazione dei criteri tecnici che si intendono adottare per assicurarne il rispetto.

OBIETTIVI AMBIENTALI DELL'OPERA

Al fine di supportare l'attuazione del principio DNSH, il Ministero dell'Economia e delle Finanze - Dipartimento della Ragioneria Generale dello Stato, con circolare del 30.12.2021, n. 32, ha diramato la Guida Operativa per il rispetto del principio di non arrecare danno significativo all'ambiente¹, ove - per ogni misura - sono stilate schede tecniche per area di intervento, con relativi regimi applicabili (Regime 1 – Regime 2), 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. Tale guida è stata aggiornata con la circolare RGS n. 33 del 13 ottobre 2022. La redazione del presente progetto è antecedente l'emanazione di quest'ultima circolare, tuttavia, ove non diversamente specificato, la presente versione della relazione riporta l'asseverazione secondo quanto previsto dall'edizione aggiornata della Guida Operativa.

La verifica del principio DNSH deve essere svolta anche nel caso in cui l'intervento e/o l'opera in progetto non rientra negli interventi previsti dal Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR), individuando all'interno della Guida Operativa una misura simile all'intervento previsto in progetto e identificato quindi le Schede di verifica relative per la verifica del principio del DNSH.

Nella progettazione dell'intervento si è tenuto conto del principio di “**non arrecare un danno significativo**” all'ambiente, col fine ultimo del raggiungimento dei 6 obiettivi ambientali:

- 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;

In particolare il caso in esame **non rientra tra gli interventi previsti dal PNRR**. Di seguito si riporta la valutazione dei principi DNSH.

VALUTAZIONE DEI PRINCIPI DNSH

Di seguito si riporta la Tabella A, tratta dalla Parte 1 della Lista di controllo DNSH esemplificativa per la valutazione DNSH, ai sensi del Regolamento Delegato EU C(2021) 2800 finale del 4/06/21, secondo la metodologia semplificata descritta all'Allegato I del documento "Orientamenti tecnici sull'applicazione del principio «non arrecare un danno significativo» a norma del regolamento sul dispositivo per la ripresa e la resilienza (2021/C 58/01)".

Tabella A della lista di controllo DNSH

Indicare qual traguardo ambientale che si richiede non una valutazione di fondo DNSH della misura	Sì	No	Motivazione se è stata apposta una X nella casella «No»
<i>Mitigazione dei cambiamenti climatici</i>		X	La misura ha un impatto prevedibile nullo o trascurabile sull'obiettivo ambientale connesso agli effetti diretti e agli effetti indiretti primari della misura nel corso del suo ciclo di vita, data la sua natura, difatti non sono stati rilevati rischi di degrado ambientale connessi al relativo obiettivo dal momento che non è prevista l'installazione e/o l'impiego di alcun sistema che possa avere significate emissioni di gas serra.
<i>Adattamento ai cambiamenti climatici</i>		X	La misura ha un impatto prevedibile trascurabile sull'obiettivo ambientale connesso agli effetti diretti e agli effetti indiretti primari della misura nel corso del suo ciclo di vita, difatti non sono stati rilevati rischi di degrado ambientale connessi al clima attuale e futuro, sull'attività, sulle persone, sulla natura o sui beni dal momento che gli interventi mirano al miglioramento del fabbricato, in particolare anche dal punto di vista energetico con l'impiego di materiali nel rispetto dei CAM per l'edilizia..
<i>Uso sostenibile e protezione delle acque e delle risorse marine</i>		X	La misura ha un impatto prevedibile trascurabile sull'obiettivo ambientale connesso agli effetti diretti e agli effetti indiretti primari della misura nel corso del suo ciclo di vita, difatti non sono stati rilevati rischi di degrado ambientale connessi alla salvaguardia della qualità dell'acqua e lo stress idrico, inoltre è prevista l'installazione di dispositivi idraulici o di apparecchi volti al risparmio idrico.
<i>Economia circolare, compresa la prevenzione e il riciclaggio dei rifiuti</i>		X	La misura ha un impatto prevedibile trascurabile sull'obiettivo ambientale connesso agli effetti diretti e agli effetti indiretti primari della misura nel corso del suo ciclo di vita, difatti tutti i materiali derivanti da demolizione verranno appositamente conferiti presso impianti di trattamento e recupero, mentre per quelli di nuovo impiego vige il rispetto dei CAM per l'edilizia.
<i>Prevenzione e riduzione dell'inquinamento dell'aria, dell'acqua e del suolo</i>		X	La misura ha un impatto prevedibile trascurabile sull'obiettivo ambientale connesso agli effetti diretti e agli effetti indiretti primari della misura nel corso del suo ciclo di vita, difatti non sono stati

			rilevati rischi di degrado ambientale connessi alla salvaguardia della qualità dell'aria, dell'acqua e del suolo, in relazione ai materiali e alle lavorazioni previste in progetto.
<i>Protezione e ripristino della biodiversità e degli ecosistemi</i>		X	La misura ha un impatto prevedibile trascurabile sull'obiettivo ambientale connesso agli effetti diretti e agli effetti indiretti primari della misura nel corso del suo ciclo di vita, difatti il programma di ristrutturazione non interessa edifici ubicati in aree sensibili sotto il profilo della biodiversità in prossimità di esse (compresi la rete delle zone protette Natura 2000, i siti del patrimonio mondiale dell'UNESCO e le principali aree di biodiversità, nonché altre zone protette).

STIMA DELLA VALUTAZIONE DEL CICLO DI VITA DELL'OPERA IN OTTICA DI ECONOMIA CIRCOLARE E CARBON FOOTPRINT

Nel seguente paragrafo si procede ad 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, Life Cycle Costing - LCC) come riportati nella norma UNI EN 17472:2022, 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.



L'utilizzo di strumenti LCA in fase di progettazione, combinati coi modelli di analisi energetica, può consentire una migliore comprensione di come la scelta dei materiali influenzi nel contempo la componente relativa ai consumi di energia.

In pratica, per una progettazione evoluta e sensibile occorre valutare:

- l'estensione del ciclo di vita;
- la riduzione dei rifiuti;
- il riutilizzo e riciclaggio, in quanto strategie di efficienza a lungo termine, in grado di ottimizzare l'utilizzo dei materiali.

Così facendo la valutazione mira a:

- ridurre l'impatto ambientale prodotto degli edifici, usando le risorse in modo efficiente e circolare;
- contenere le emissioni di CO₂ attraverso la realizzazione di infrastrutture verdi e l'utilizzo di materiali da costruzione organici;
- incentivare il recupero, il riciclo e il riutilizzo dei materiali anche in altri settori.

La valutazione dell'impatto dell'opera secondo la norma UNI EN 17472 prevede l'analisi di tutte le fasi della stessa, dall'estrazione e fornitura dei materiali, alla costruzione e all'utilizzo sino alla dismissione a fine vita o al recupero/restauro dell'opera o all'eventuale sua nuova ricostruzione.

CONTENIMENTO DEL CONSUMO DI RISORSE

Il contenimento delle risorse riguarda diversi aspetti del ciclo progettuale e produttivo dell'intervento:

materiali da costruzione.

La scelta dei materiali deve tendenzialmente privilegiare quelli di origine naturale e provenienti da fonti rinnovabili, pur considerando che la scelta di un materiale dipende anche da altri requisiti che, laddove soddisfatti, possono giustificare soluzioni tecnologiche differenti. È necessario, inoltre, considerare che i materiali hanno ricadute sulle prestazioni energetiche complessive dell'opera in termini di contenimento dei consumi energetici;

acqua

Sarebbe auspicabile l'utilizzo di questa risorsa a livello minimo necessario; le tecniche costruttive individuate prevedono l'utilizzo di attrezzature che riducano al minimo l'utilizzo della risorsa, che risulta indispensabile per la fattibilità dell'opera;

produzione di energia elettrica

Sarebbe auspicabile l'installazione di impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili; l'utilizzo di fonti autonome di produzione di energia per il cantiere di solito contempla attrezzature quali gruppi elettrogeni alimentati con carburanti derivati dal petrolio, mentre un allaccio alla rete elettrica pubblica potrebbe consentire se non altro l'attenuazione locale dell'impatto.

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

L'analisi del consumo complessivo di energia evidenzia una significativa riduzione del fabbisogno energetico, grazie all'impiego di soluzioni costruttive e impiantistiche ad alte prestazioni. Il soddisfacimento del bisogno energetico sarà garantito principalmente da fonti rinnovabili, in particolare mediante l'installazione di futuri impianti fotovoltaici e l'ottimizzazione dei sistemi di climatizzazione. L'approccio progettuale tiene conto dei principi della progettazione bioclimatica, orientando le scelte in funzione dell'orientamento solare, dell'inerzia termica degli involucri e dell'utilizzo della ventilazione naturale, al fine di massimizzare il comfort interno e ridurre il ricorso a fonti energetiche non rinnovabili. Gli interventi previsti rispondono quindi a una logica integrata, volta a ridurre le emissioni e i consumi, in coerenza con gli obiettivi di sostenibilità ambientale e con i criteri dei CAM.

MISURE PER RIDURRE LE QUANTITÀ DI APPROVVIGGIONAMENTI ESTERNI E DELLE OPZIONI DI MODALITÀ DI TRASPORTO PIÙ SOSTENIBILI DEI MATERIALI VERSO/DAL SITO DI PRODUZIONE AL CANTIERE

Sono definite le misure per ridurre le quantità degli approvvigionamenti esterni (riutilizzo interno all'opera) e delle opzioni di modalità di trasporto più sostenibili dei materiali sia verso che dal sito di produzione al cantiere.

Con lo scopo di limitare l'inquinamento atmosferico correlato all'approvvigionamento dei materiali necessari alla realizzazione delle opere sono individuate le soluzioni che riducono al minimo l'utilizzo di mezzi di trasporto su gomme o surrogati:

- nell'eventuale necessità di impiego di conglomerati cementizi, sono individuate sul territorio le più prossime centrali di betonaggio, premiando la scelta di quest'ultime al fine di limitare il tempo di viaggio e congiuntamente i quantitativi di CO₂ emessa;
- sono scelti tutti e i diversi fornitori edili di materiali con lo stesso criterio;
- in fase di progettazione si privilegiano l'impiego di materiali ed elementi tecnici che vedono l'impiego di materie prime locali, con lo scopo di ridurre al minimo l'inquinamento legato al rifornimento e l'ottenimento in sito di detti elementi.

Nell'eventuale necessità di attività di scavo di terre e/o rocce è privilegiato il loro riutilizzo nel sito di produzione, limitando spostamenti legati al trasferimento di detti materiali in altri siti diversi da quello di produzione. Tutti gli eventuali sottoprodotti delle lavorazioni, qualificati come rifiuti, così come definito dall'art. 183, comma 1, lett. a), d.lgs. n. 152/2006, sono destinati ad opportuni siti di gestione scelti ed individuati sul territorio privilegiando criteri di vicinanza geografica limitando in tal senso i flussi veicolare in uscita.

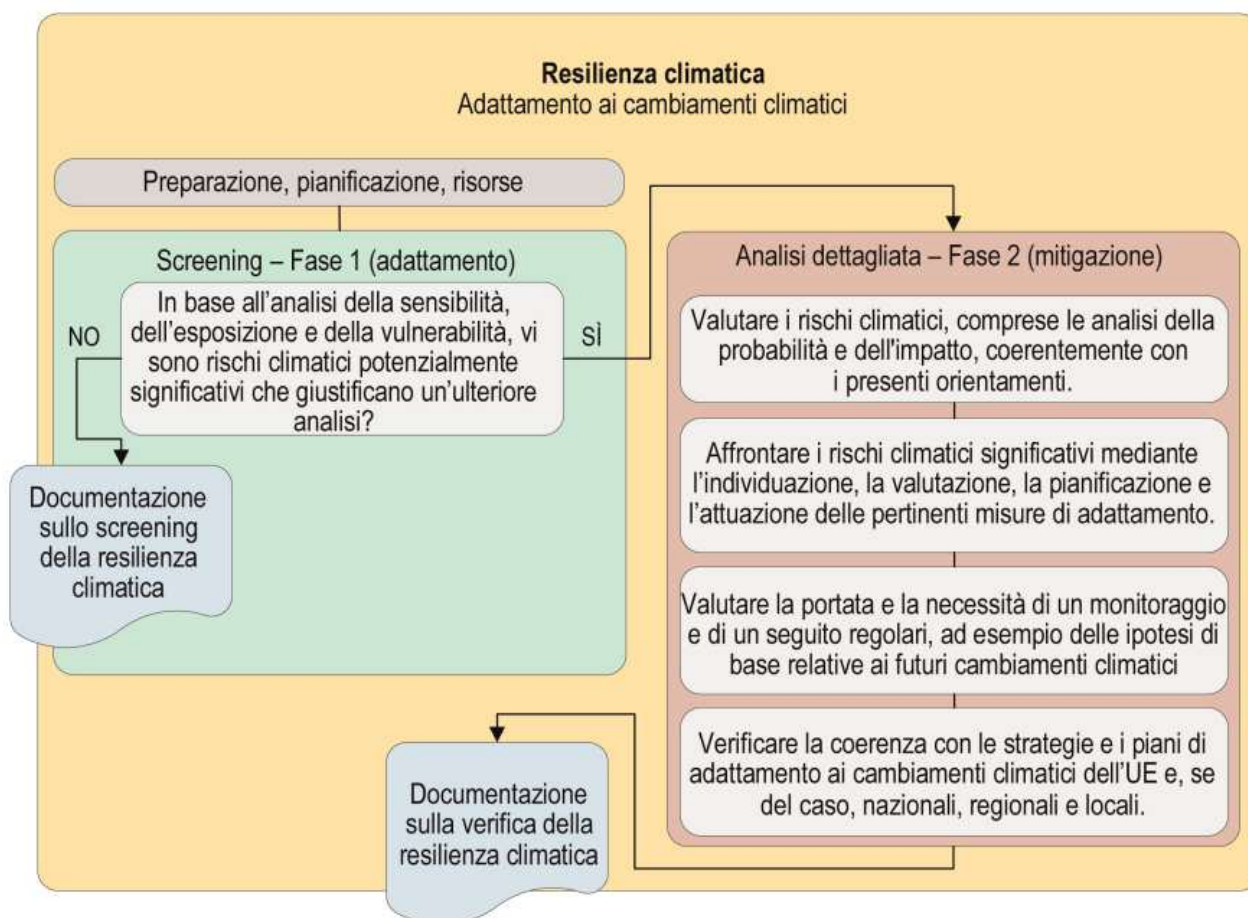
VERIFICA CLIMATICA – PILASTRO ADATTAMENTO AI CAMBIAMENTI CLIMATICI

Ai fini della valutazione della resilienza climatica, secondo quanto previsto dagli Orientamenti tecnici per infrastrutture a prova di clima nel periodo 2021–2027 (2021/C 373/01), l'analisi dell'adattamento ai cambiamenti climatici si articola in due fasi principali: Screening – Fase 1 e Analisi dettagliata – Fase 2.

La Fase 1 (screening) prevede una prima valutazione semplificata, basata sull'analisi della sensibilità, esposizione e vulnerabilità del progetto rispetto ai cambiamenti climatici. L'obiettivo di questa fase è stabilire se siano presenti rischi climatici significativi tali da richiedere ulteriori approfondimenti. In caso contrario, l'operazione può essere considerata conforme senza necessità di ulteriori misure di adattamento, e viene prodotta apposita documentazione di screening.

Qualora invece l'analisi preliminare evidenzi la presenza di rischi rilevanti, si accede alla Fase 2, che consiste in un'analisi dettagliata di mitigazione. Questa fase comprende la valutazione della probabilità e dell'impatto dei rischi climatici, l'individuazione e pianificazione delle misure di adattamento più idonee, nonché la verifica della coerenza con le strategie europee, nazionali e locali in materia di adattamento. Inoltre, si valuta l'eventuale necessità di un monitoraggio continuativo delle condizioni climatiche e delle ipotesi di base adottate.

L'immagine seguente illustra sinteticamente il flusso logico e operativo dell'intero processo di analisi dell'adattamento climatico, così come definito nei suddetti orientamenti.



Nel contesto della programmazione 2021–2027 e in conformità agli Orientamenti tecnici per infrastrutture a prova di clima (2021/C 373/01), è stata effettuata la valutazione di fase 1 (Screening) relativa al pilastro

dell'adattamento ai cambiamenti climatici. Tale valutazione rappresenta un passaggio fondamentale nella definizione del livello di vulnerabilità dell'intervento e nella eventuale individuazione di misure di adattamento appropriate.

L'analisi si è concentrata su due aspetti principali: la sensibilità delle componenti progettuali agli eventi climatici estremi e l'esposizione attuale e futura del sito alle condizioni meteo-climatiche previste. La combinazione di questi due fattori consente di stimare il grado di vulnerabilità climatica dell'intervento.

Fase 1 (screening)

ANALISI DELLA SENSIBILITÀ

Tabella indicativa della sensibilità (esempio)		Variabili e pericoli climatici			
	Inondazioni	Calore	...	Siccità	
Ambiti	Attività in loco, ...	Alta	Bassa	...	Bassa
	Fattori di produzione (acqua, ...)	Media	Media	...	Bassa
	Risultati (prodotti, ...)	Alta	Bassa	...	Bassa
	Collegamenti di trasporto	Media	Bassa	...	Bassa
	Punteggio più alto – 4 ambiti	Alta	Media	...	Bassa

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

ANALISI DELL'ESPOSIZIONE

Tabella indicativa dell'esposizione: (esempio)		variabili e pericoli climatici			
	Inondazioni	Calore	...	Siccità	
Ambiti	Clima attuale	Media	Bassa	...	Bassa
	Clima futuro	Alta	Media	...	Bassa
	Punteggio massimo, attuale + futuro	Alta	Media	...	Bassa

I risultati dell'analisi dell'esposizione possono essere sintetizzati in una tabella che riporti la classificazione dell'esposizione delle variabili e dei pericoli climatici pertinenti per l'ubicazione selezionata, indipendentemente dal tipo di progetto, e suddivisi in base al clima attuale e futuro. Il sistema di valutazione dovrebbe essere accuratamente definito e spiegato, e i punteggi assegnati motivati, sia per l'analisi della sensibilità che per l'analisi dell'esposizione.

ANALISI DELLA VULNERABILITÀ

Tabella indicativa della vulnerabilità: (esempio)		Esposizione (clima attuale + futuro)			
	Alta	Media	Bassa		
Sensibilità (maggiore tra i quattro ambiti)	Alta	Inondazioni	Calore	Siccità	
	Media				
	Bassa				

L'analisi della vulnerabilità può essere sintetizzata in una tabella, per il tipo specifico di progetto in questione nell'ubicazione selezionata, che combini l'analisi della sensibilità e dell'esposizione. Le variabili climatiche e i pericoli climatici più rilevanti sono quelli con un livello di vulnerabilità alto o medio, che vengono poi sottoposti alle fasi indicate di seguito. I livelli di vulnerabilità dovrebbero essere accuratamente definiti e spiegati e i punteggi assegnati dovrebbero essere motivati.

Legenda:

Livello di vulnerabilità
Alto
Medio
Basso

L'obiettivo dell'analisi della sensibilità è individuare i pericoli pertinenti per il progetto in esame.

Di seguito si riporta la tabella riepilogativa per l'analisi di sensibilità in funzione di tale criterio:

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

ANALISI DELLA SENSIBILITÀ'					
Ambiti del progetto	Inondazioni	Ondate di calore	Siccità	Venti forti	Gelo/neve
Attività e processi in loco	Bassa	Bassa	Bassa	Bassa	Bassa
Fattori di produzione (acqua, energia)	Bassa	Bassa	Bassa	Bassa	Bassa
Risultati (prodotti e servizi)	Bassa	Bassa	Bassa	Bassa	Bassa
Collegamenti di accesso e trasporto	Bassa	Bassa	Bassa	Bassa	Bassa

L'obiettivo dell'analisi dell'esposizione è individuare i pericoli pertinenti per l'ubicazione prevista per il progetto, indipendentemente dal tipo di progetto. L'analisi dell'esposizione può essere suddivisa in due parti: l'esposizione al clima attuale e l'esposizione al clima futuro. I dati storici e attuali disponibili per il

luogo pertinente dovrebbero essere impiegati per valutare l'esposizione climatica presente e passata. Le proiezioni dei modelli climatici possono essere utilizzate per comprendere in che modo il livello di esposizione possa cambiare in futuro, prestando particolare attenzione alle variazioni della frequenza e dell'intensità degli eventi meteorologici estremi. Di seguito si riporta la tabella riepilogativa per l'analisi dell'esposizione.

ANALISI DELLA ESPOSIZIONE					
Condizione climatica	Inondazioni	Ondate di calore	Siccità	Venti forti	Gelo/neve
Clima attuale	Bassa	Bassa	Bassa	Bassa	Bassa
Clima futuro	Bassa	Bassa	Bassa	Bassa	Bassa

Nel caso specifico, trattandosi di un intervento di ristrutturazione di primo livello su edifici esistenti, e sulla base delle caratteristiche dell'area di intervento, è stato possibile concludere che il progetto presenta bassi livelli di vulnerabilità rispetto ai principali fenomeni climatici considerati (es. ondate di calore, eventi meteorologici estremi, variazioni delle temperature e delle precipitazioni). Pertanto, non si rendono necessarie ulteriori analisi di dettaglio né l'individuazione di misure di adattamento aggiuntive nelle fasi successive della progettazione.

Questa valutazione iniziale conferma l'idoneità dell'intervento rispetto agli obiettivi di resilienza climatica, garantendo la compatibilità con i requisiti di sostenibilità e robustezza richiesti dai quadri normativi europei e nazionali.

STIMA DEGLI IMPATTI SOCIO-ECONOMICI DELL'OPERA

Viene svolta una stima degli impatti socio-economici dell'opera con specifico riferimento a:

- la promozione dell'inclusione sociale;
- la riduzione delle disuguaglianze e dei divari territoriali;
- il miglioramento della qualità della vita dei cittadini.

L'intervento con carattere energetico intrinseco non si limita a produrre benefici ambientali, ma genera anche rilevanti ricadute socio-economiche sul territorio. In particolare, si prevede un impatto positivo sul piano dell'inclusione sociale, grazie alla valorizzazione del patrimonio edilizio esistente e alla creazione di ambienti più salubri, accessibili e confortevoli per tutti, in particolare per le fasce più fragili della popolazione, come anziani e bambini. Il miglioramento dell'efficienza energetica contribuisce inoltre alla riduzione delle disuguaglianze e dei divari territoriali, poiché permette di abbattere i costi energetici a carico dei cittadini, soprattutto in aree periferiche o a rischio di marginalizzazione, dove le prestazioni energetiche degli edifici sono spesso insufficienti. Infine, il progetto punta a innalzare in modo concreto la qualità della vita, riducendo il fabbisogno energetico, migliorando il comfort abitativo e limitando l'esposizione agli agenti inquinanti. Il risparmio energetico ottenuto, unito alla promozione di pratiche edilizie sostenibili, rende l'intervento un modello replicabile di rigenerazione urbana responsabile e orientata al benessere collettivo.

INDIVIDUAZIONE DELLE MISURE DI TUTELA DEL LAVORO DIGNITOSO

Sono individuate di seguito le misure di tutela del lavoro dignitoso in relazione all'intera filiera societaria dell'appalto (subappalto).

Viene, pertanto, fornita:

- 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;
- la congruità dell'incidenza della manodopera impiegata (idoneità tecnico professionale), presa visione del DURC di congruità presentato dall'impresa affidataria.

L'esecutore deve rispettare le prescrizioni dei contratti collettivi nazionali, della normativa vigente in materia di tutela, sicurezza, salute, assicurativa, prevenzione infortuni, contribuzione e retribuzione dei lavoratori.

UTILIZZO SOLUZIONI TECNOLOGICHE INNOVATIVE

Nell'ambito dell'intervento è previsto l'impiego di soluzioni tecnologiche innovative finalizzate a massimizzare l'efficienza energetica e il comfort abitativo, con particolare attenzione alla compatibilità con le caratteristiche architettoniche esistenti.