piroddi
marco
mario
21.01.2025
17:57:10
GMT+02:00

PROGETTO ESECUTIVO

- DECRETO LEGISLATIVO 31 MARZO 2023 N. 36 -
- Articolo 41 - Comma 8 -

COMUNE DI SORSO

▫ PROVINCIA DI SASSARI ▫

STUDIO TECNICO

R. T. P.

Ing. M.M. Piroddi
Ing. V.G. Piroddi
Geol. G. Piroddi
Geol. M. Pirarba

VIA GARIBALDI N° 7
08044 - JERZU -NU-

C.F. PRDMCM59C14E387Z
P.I. 00769670910

PROGETTO :

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA E DIFESA COSTIERA
DEL LITORALE DI MARRITZA.
OPERE DI COMPLETAMENTO TRATTO C.

CUP: I48H23000360002 - CIG: B1F06E7262

TAVOLA 0

Relazione di Screening della Resilienza Climatica

SCALA ----

DATA *Gennaio 2025*

COMMITTENTE

Comune di Sorso
R.d.P. Geom. Gabriele Falchi

PROGETTISTA

R.T.P. Piroddi(3) - Pirarba
Capogruppo: Ing. Marco M. Piroddi

RELAZIONE DI SCREENING DELLA RESILIENZA CLIMATICA

PREMESSA

La presente relazione è stata redatta secondo quanto richiesto dall'Assessorato Difesa Ambiente RAS con nota Prot. Uscita n. 38369 del 18/12/2024.

La presente relazione è stata elaborata secondo gli *Indirizzi per la verifica climatica delle infrastrutture in Italia nel periodo 2021-2027*, trasmessi dal Dipartimento per le politiche di coesione alle Autorità di Gestione il 6 ottobre 2023.

Il documento si articola in:

- Inquadramento degli obiettivi e caratteristiche della verifica climatica;
- Ambito di applicazione;
- Metodologia di riferimento;
- Relazione di sintesi della verifica climatica.

INQUADRAMENTO DEGLI OBIETTIVI E CARATTERISTICHE DELLA VERFICA CLIMATICA

Gli effetti del clima sono definiti come un processo volto ad evitare che le infrastrutture siano vulnerabili ai potenziali impatti climatici a lungo termine, garantendo nel contempo il rispetto del principio dell'efficienza energetica (al primo posto) e che il livello delle emissioni di gas ad effetto serra, derivanti dal progetto, sia coerente con l'obiettivo della neutralità climatica per il 2050.
La metodologia raccomandata per effettuare la verifica climatica degli investimenti infrastrutturali nel periodo 2021-2027 è descritta negli orientamenti tecnici comunitari.
Per quanto riguarda la relazione tra verifica climatica e rispetto del principio DNSH, si ritiene utile evidenziare che la verifica del principio del DNSH non assolve l'adempimento della verifica di resilienza climatica che deve quindi essere condotta secondo le apposite linee guida.
La verifica di resilienza climatica deve essere effettuata solo per alcuni settori di intervento. L'intervento di **Messa in Sicurezza della Falesia di Marritza Completamento Tratto C** non rientra tra quelli da sottoporre alla verifica di resilienza climatica.

AMBITO DI APPLICAZIONE DELLA VERFICA CLIMATICA

Il settore di intervento, più similare alla tipologia della infrastruttura in progetto, è quello appartenente alla categoria della riqualificazione degli spazi aperti e nello specifico al settore d'intervento misure per la qualità dell'aria e la riduzione del rumore, per il quale non è necessario effettuare la verifica.

Gli altri settori non sono minimamente similari alla tipologia di opera in progetto come si evince dalla tabella sotto riportata.

Categoria	Settore d'Intervento	Necessità di Screening per la Verifica di Resilienza Climatica
Interventi di riqualificazione degli spazi aperti (piazze, parcheggi, strade, mobilità sostenibile)	Misure per la qualità dell'aria e la riduzione del rumore	No
	Protezione della natura e della biodiversità, patrimonio e risorse naturali, infrastrutture verdi e blu (	Sì, se i progetti prevedono investimenti in infrastrutture verdi e blu
	Infrastrutture ciclistiche	Si
	Riqualificazione materiale e sicurezza degli spazi pubblici	Si

Nonostante per il settore d'intervento valutato più similare non sia necessario redigere lo screening di verifica della resilienza climatica; la stessa è stata comunque eseguita.

La verifica della resilienza climatica è un elaborato che considera l'intero ciclo di vita dell'opera, dalla progettazione alla fase di esercizio.

METODOLOGIA DI RIFERIMENTO

La verifica di resilienza climatica delle opere in progetto mira a garantire un livello adeguato di resilienza dell'infrastruttura ai fenomeni e pericoli legati al clima, nel corso del suo intero ciclo di vita, includendo anche eventi estremi come nubifragi, alluvioni, frane, siccità, ondate di calore e di freddo, nonché eventi cronici come le variazioni delle precipitazioni e delle temperature. Per raggiungere questo obiettivo, il processo di verifica di resilienza è condotto in tre fasi di approfondimento successivo (pre-screening, screening ed analisi dettagliata), che consentono di individuare i rischi climatici significativi per i progetti, per i quali adottare opportune misure di adattamento, mirate a ridurre il rischio residuo ad un livello accettabile.

Questo approccio per step successivi di approfondimento contribuisce anche a ridurre gli oneri legati alla verifica climatica.

La metodologia di riferimento prevede le seguenti fasi di valutazione:

1. Pre-screening funzionale all'identificazione dei fenomeni climatici di interesse per l'intervento/il contesto.

2. Screening, che consiste in un'analisi speditiva e qualitativa per valutare il grado di vulnerabilità agli effetti dei cambiamenti climatici in relazione all'esposizione dell'intervento al fenomeno climatico in esame (legata alla localizzazione dell'intervento) ed alla sua sensibilità (legata alla tipologia di intervento), il cui esito determina la necessità o meno di proseguire con la verifica approfondita.

3. Verifica approfondita, da sviluppare nel caso in cui dalla fase di screening emerga un valore di vulnerabilità medio-alto per un determinato fenomeno climatico. Tale fase è funzionale ad individuare il grado di rischio cui è soggetto un intervento. La verifica consiste in un approfondimento anche quantitativo degli elementi qualitativi valutati nella fase di screening, attraverso l'analisi degli impatti e l'analisi della probabilità di accadimento degli eventi considerati.

In base al livello di rischio stimato, sarà o meno opportuno prevedere specifiche misure di adattamento, strutturali o non strutturali, modalità realizzative, azioni di monitoraggio, ecc. che vadano a mitigare i potenziali impatti sull'intervento rendendo l'intervento stesso maggiormente resiliente agli effetti dei cambiamenti climatici.

La verifica va applicata distintamente per ciascun fenomeno climatico significativo.

A seconda dei contesti, può accadere che per un fenomeno climatico ci si fermi alla fase di screening, mentre per un altro fenomeno sia necessario procedere anche alla verifica approfondita.

METODOLOGIA PER LA VERFICA DI RESILIENZA CLIMATICA – PRE SCREENING

La fase di pre-screening è finalizzata ad individuare i fenomeni climatici di interesse per l'intervento in progetto.

I fenomeni di riferimento possono essere cronici ed acuti.

Nel caso di specie i fenomeni climatici che possono avere degli effetti negativi sull'opera in progetto sono evidenziati in grigio; trattasi principalmente di inondazioni costiere, erosione costiera e fenomeni franosi.

Tipologia	Temperatura	Venti	Acque	Massa Solida
Cronico	1)Cambiamento della temperatura 2)Stress termico 3) Variabilità della temperatura 4)Scongelamento del permafrost	Cambiamento dei venti	1)Cambiamento del regime e del tipo di precipitazioni 2)Variabilità idrologica o delle precipitazioni 3)Acidificazione degli oceani 4)Intrusione salina 5)Innalzamento del livello del mare 6)Stress idrico	1)Erosione costiera 2)Degradazione del suolo 3)Erosione del suolo 4)Soliflusso
Acuto	1)Ondata di	1)Ciclone,	1)Siccità	1)Valanga

	calore 2)Ondata di freddo/gelo 3) Incendio	uragano, tifone 2)Tempesta 3)Tromba d'aria	Forti precipitazioni 3)Inondazione costiera e fluviale 4)Collasso dei laghi glaciali 6)Stress idrico	2)Frana 3)Subsidenza

I fenomeni di base da cui avviare il percorso valutativo per il caso di specie sono rappresentati quindi da:

- inondazione costiera;
- erosione costiera;
- frana.

La fase di pre – screening ha quindi l'obiettivo di individuare i pericoli climatici per l'intervento in progetto.

I fenomeni climatici saranno da approfondire con le successive fasi.

METODOLOGIA PER LA VERFICA DI RESILIENZA CLIMATICA – SCREENING

La fase di screening prevede l'analisi dell'esposizione attuale e futura agli effetti dei cambiamenti climatici e l'analisi di sensibilità.

La combinazione di questi elementi permette di valutare la vulnerabilità dell'opera in progetto.

Lo screening va eseguito per tutti i fenomeni climatici individuati nella fase di pre-screening.

L'analisi dell'esposizione ha l'obiettivo di individuare i pericoli climatici pertinenti all'ubicazione dell'intervento di progetto. Essa deve considerare il clima attuale ed il clima futuro. L'analisi dell'esposizione attuale e futura, è necessaria per determinare i pericoli climatici legati alla localizzazione dei progetti oggetto di verifica climatica.

Le frane in genere sono strettamente connesse alla tipologia del suolo ed alle sue caratteristiche, alla acclività dei pendii, alla errata gestione delle acque corrivanti. La valutazione dell'esposizione a fenomeni franosi si basa in genere sulla mappatura PAI vigente.

Trattandosi di un versante franoso in falesia cartografato PAI come area a pericolosità da frana elevata Hg3, a ridosso della battigia e quindi interessato anche da inondazione costiera, il livello di esposizione è medio-alto.

L'analisi di sensibilità ha l'obiettivo di individuare gli elementi progettuali suscettibili ai fenomeni climatici, indipendentemente dalla loro ubicazione. Per ogni fenomeno climatico di interesse, è quindi necessario valutare il progetto per quanto riguarda le sue caratteristiche, le *attività* insediate nell'intorno dell'infrastruttura, l'utilizzo di risorse strategiche quali ad esempio acqua ed energia, i collegamenti (accesso e trasporto), la presenza di soggetti sensibili ecc. Ai fini della valutazione

della sensibilità rispetto al rischio frane, si specifica che gli elementi sensibili del progetto sono rappresentati esclusivamente dalla vicinanza dello stesso ad abitazioni e terreni privati.
Nel caso di specie il livello di sensibilità è medio - alta.

A partire dagli esiti dell'analisi dell'esposizione e dell'analisi di sensibilità si può pervenire a una valutazione di **vulnerabilità**, volta ad individuare i potenziali pericoli significativi e gli elementi sensibili del progetto potenzialmente impattati. Qualora il livello di vulnerabilità raggiunto sia almeno medio, si prosegue con la verifica approfondita.

Considerando la situazione più gravosa ovvero esposizione alta e sensibilità alta, impiegando la tabella sotto riportata si ha un livello di vulnerabilità alta.

Analisi della vulnerabilità		Livello di esposizione		
		Alta	Media	Bassa
Livello di sensibilità	Alta			
	Media			
	Bassa			

Legenda:

	Vulnerabilità alta
	Vulnerabilità media
	Vulnerabilità bassa

La relazione di verifica sintetizza gli esiti dei passaggi e delle valutazioni condotte in questa fase.

L'analisi della probabilità ha l'obiettivo di esaminare il grado di probabilità che i fenomeni climatici individuati si verifichino entro un determinato lasso di tempo (ovvero la vita utile del progetto). Sarà necessario definire un grado di possibile accadimento dei fenomeni. Tale stima non è di facile elaborazione per tutti i fenomeni climatici. È possibile determinare la probabilità di accadimento dell'evento franoso per i diversi gradi di intensità nel periodo di vita utile dell'opera. Tale valutazione considera il concetto di tempo di ritorno. Per la frana si potrà fare ad esempio riferimento ai tempi di ritorno degli eventi, ricavabili dall'attuale pianificazione vigente.
La tabella seguente contiene una proposta di correlazione fra la probabilità ed il tempo di ritorno dei fenomeni, qui ipotizzato in almeno 100 anni (associato alla pericolosità elevata Hg3).

Livello di probabilità	Tempi di ritorno
Quasi certa	TR 10
Probabile	TR 50
Moderata	TR 100
Improbabile	TR 200 – 500
Rara	

L'esito dell'evento di frana ha quindi livello di probabilità: moderata.

L'analisi dell'impatto ha l'obiettivo di esaminare le conseguenze derivanti dal verificarsi del pericolo climatico in termini di gravità ed entità ed è direttamente correlata alle caratteristiche dell'intervento. Inoltre, potrebbe essere utile valutare l'importanza dell'opera ossia la sua cruciale strategicità e se possano derivarne ulteriori impatti di più ampia portata e/o effetti a cascata.

L'impatto del progetto, per quanto riguarda i diversi settori di rischio, è insignificante - lieve (vedasi tabella sotto riportata).

Settore di rischio	Entità dell'impatto			
	Insignificante	Lieve	Moderato	Grave - Catastrofico
Danni alle attività e al funzionamento	L'impatto può essere assorbito attraverso la normale attività	L'impatto può essere assorbito mediante azioni di continuità operativa	L'impatto determina la necessità di ulteriori interventi di emergenza per garantire la continuità operativa	L'impatto richiede interventi straordinari/di emergenza per garantire la continuità operativa
Sicurezza e salute	Piccoli incidenti	Lesioni lievi, cure mediche	Lesioni gravi o perdita del lavoro	Lesioni gravi o multiple, lesioni permanenti o disabilità
Ambiente	Nessun impatto. Non è necessario alcun recupero	Impatto sull'ambiente di riferimento, localizzato all'interno del perimetro del sito. Recupero misurabile entro breve tempo dall'impatto	Danno moderato con possibile effetto più ampio (locale). Recupero in un tempo medio.	Danno significativo con effetti locali. Recupero superiore a un anno. Mancato rispetto delle norme/autorizzazioni ambientali
Sociale	Nessun impatto sociale negativo	Impatti sociali localizzati temporanei	Impatti sociali localizzati a lungo termine	Mancata protezione dei gruppi poveri o vulnerabili. Impatti sociali a livello nazionale e a lungo termine
Finanziario	Costi irrisori	Costi assorbibili da normali costi di gestione	Costi che richiedono apposito incremento costi di gestione	Costi molto rilevanti assorbibili in più cicli di gestione
Reputazione	Impatto localizzato temporaneo sull'opinione pubblica	Impatto localizzato a breve termine sull'opinione pubblica	Impatto localizzato a lungo termine sull'opinione pubblica con copertura mediatica negativa a livello locale	Impatto nazionale a breve termine sull'opinione pubblica; copertura mediatica negativa a livello nazionale
Patrimonio culturale	Impatto insignificante	Impatto a breve termine. Possibile recupero o riparazione	Gravi danni con un impatto più ampio sul settore del turismo	Danni significativi con impatto a livello nazionale e internazionale

A partire dagli esiti dell'analisi dell'impatto e dell'analisi della probabilità si può pervenire alla **valutazione dei rischi.** Nel caso in cui il livello di rischio sia almeno medio, si prosegue con l'identificazione di misure di adattamento. Si fa notare che le misure di adattamento possono essere eventualmente individuate anche in presenza di rischio basso qualora il tecnico incaricato dell'analisi ritenga ciò fondamentale.

Considerando la situazione più gravosa ovvero un livello di probabilità moderata ed un impatto lieve, impiegando la tabella sotto riportata si ha un rischio medio.

Valutazione dei rischi		Livello di probabilità				
		Quasi certa	Probabile	Moderata	Improbabile	Rara
Livello di impatto	Catastrofico					
	Grave					
	Moderato					
	Lieve					
	Insignificante					

Legenda:

	Rischio estremo
	Rischio alto
	Rischio medio
	Rischio basso

Se l'intervento presenta rischi climatici significativi (livello di rischio medio o superiore), questi devono essere gestiti e ridotti ad un livello accettabile impartendo delle misure di adattamento.
Tali misure possono essere individuate anche in presenza di rischio basso, in coerenza con gli elementi emersi dalla valutazione.
A partire dalle analisi descritte per le fasi precedenti, sarà opportuno individuare misure di adattamento che vadano ad incidere sulla riduzione del rischio, inserendo quindi opportune configurazioni od accorgimenti progettuali finalizzati a tale obiettivo. Tali misure possono essere di tipo strutturale e non strutturale.
Le misure di adattamento possono avere un effetto sinergico sulla risposta a più fenomeni climatici.
Nel caso di specie sono state attuate le seguenti misure di adattamento:

- corretta gestione delle acque corrivanti,
- realizzazione di un sistema di regimentazione delle acque meteo opportunamente dimensionato per idoneo TR;
- realizzazione di un presidio al piede di falesia con fondazioni profonde e presenza di tiranti
- consolidamento del fronte di falesia con prati armati/prati rinforzati
- cls è adatto alla classe di esposizione del sito;
- copriferro è adatto alla classe di esposizione del sito;
- presenza di trincee drenanti per la gestione delle acque più profonde;
- sistema di piantumazione versante che favorisce il ripristino della originaria permeabilità dei luoghi;
- mitigazione arborea che favorisce il ripristino della originaria permeabilità dei luoghi.

Le misure di adattamento sono tutte misure funzionali strutturali volte a ridurre il rischio frana.

SINTESI DELLA VERFICA DI RESILIENZA CLIMATICA

Si riporta la relazione di sintesi di verifica climatica, seguendo il seguente format.

<table>
<tr><th colspan="3">Anagrafica intervento:</th></tr>
<tr><td>Comune</td><td colspan="2">SORSO</td></tr>
<tr><td>ID progetto</td><td colspan="2">CIG: B1F06E7262</td></tr>
<tr><td>Macro-tipologia</td><td colspan="2">_</td></tr>
<tr><td>Settore di intervento (allegato 1 Reg. 2021/1060)</td><td colspan="2">_</td></tr>
<tr><td>Titolo</td><td colspan="2">INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA E DIFESA COSTIERA DEL LITORALE DI MARRITZA. OPERE DI COMPLETAMENTO TRATTO C</td></tr>
<tr><td>Data</td><td colspan="2">01/2025</td></tr>
<tr><th colspan="3">Fase della progettazione</th></tr>
<tr><td colspan="2">☐ Livello del progetto “vecchio codice appalti” (D.lgs. 50/2016):
☐ studio di fattibilità
☐ progetto preliminare
☐progetto definitivo
☐ progetto esecutivo
x Livello del progetto “nuovo codice appalti” (D.lgs. 36/2023)
☐ progetto di fattibilità tecnico – economica
x progetto esecutivo</td><td>La verifica climatica accompagna la fase di progettazione.
Se la progettazione è sviluppata ai sensi del vecchio codice appalti, lo screening della verifica climatica deve essere effettuato nella fase di studio di fattibilità-progetto preliminare, mentre la verifica approfondita è redatta durante la progettazione di livello definitivo-esecutivo.
Se la progettazione è sviluppata secondo il nuovo codice degli appalti, la verifica climatica deve invece essere conclusa parallelamente alla redazione del PFTE. Può essere ulteriormente precisata nella progettazione esecutiva, ad esempio specificando le misure di adattamento.</td></tr>
<tr><th colspan="3">Verifica climatica</th></tr>
<tr><td colspan="3">Pre-screening: per quali fenomeni climatici è stata effettuata la verifica climatica?
(motivare brevemente se non tutti i fenomeni elencati sono stati presi in esame)
☐ Ondate di calore
☐ Alluvioni (esondazioni o allagamenti pluviali) e incremento dei fenomeni di precipitazione intensi
☐ Siccità
☐ Tempeste di vento
X Altro: Frana ed Erosione ed Inondazione Costiera</td></tr>
</table>

Esito dello screening

Fenomeno climatico **Frana ed Erosione ed Inondazione Costiera**

☐ Vulnerabilità bassa

☐ Vulnerabilità media

X Vulnerabilità alta

Nel caso di vulnerabilità bassa, sintetizzare le valutazioni effettuate e argomentare l'esito dello screening.

Nel caso di vulnerabilità media o alta per un progetto in fase di progettazione preliminare-progetto di fattibilità (d.lgs. 50/2016), sintetizzare le valutazioni effettuate impegnandosi a trasmettere in una fase di progettazione successiva l'esito della verifica climatica approfondita e le misure di adattamento adottate.

Nel caso di vulnerabilità media o alta per un progetto al livello di PFTE o esecutivo (d.lgs. 36/2023) o di progetto definitivo-esecutivo (d.lgs. 50/2016), compilare la sezione successiva.

Esito della verifica approfondita e individuazione misure di adattamento

Fenomeno climatico **Frana ed Erosione ed Inondazione Costiera**

☐ Rischio estremo

☐ Rischio alto

X Rischio medio

☐ Rischio basso

Nel caso di rischio basso, sintetizzare le valutazioni effettuate e argomentare l'esito

della verifica approfondita. Negli altri casi (rischio estremo, alto, medio):

- sintetizzare e argomentare le valutazioni effettuate
- descrivere le misure di adattamento (strutturali e non strutturali) adottate nel progetto

Misure Strutturali:

- corretta gestione delle acque corrivanti;
- sistema di regimentazione delle acque meteo opportunamente dimensionato;
- realizzazione di un presidio al piede di falesia con fondazioni profonde e presenza di tiranti
- consolidamento del fronte di falesia con prati armati/prati rinforzati;
- cls è adatto alla classe di esposizione del sito;
- copriferro è adatto alla classe di esposizione del sito;
- presenza di trincee drenanti per la gestione delle acque più profonde;
- sistema di piantumazione versante per il ripristino della originaria permeabilità dei luoghi;
- mitigazione arborea per favorire il ripristino della originaria permeabilità dei luoghi.