# Comune di Sant'Arcangelo Trimonte

Provincia di Benevento



## PROGETTO ESECUTIVO

***"Interventi di Messa in Sicurezza Operativa della discarica di località Nocecchia, Comune di S. Arcangelo Trimonte (BN), ai sensi dell'art. 240, comma 1, lettera n) del D.lgs. 152/2006 e s.m.i."***

**Committente :**

REGIONE CAMPANIA

**Il Responsabile Unico del Procedimento:**

ing. Gianluigi Della Ragione

**Studio di progettazione :**


IMPERIA SOCIETÀ DI INGEGNERIA

IMPERIA S.R.L.
84128 SALERNO
Via Antonio Iannuzzi, 35
tel. 348 549 4302

e-mail: info@imperiaingegneria.com
www.imperiaingegneria.com
Imperia Ingegneria
imperia_ingegneria

TÜV SÜD ISO 9001
ISO 9001:2015
Nr. 50 100 16636

ing. Egidio Grillo
(Direttore tecnico)

IMPERIA S.r.l.
Il Direttore Tecnico
Ingegnere Egidio Grillo


ELABORATO

Relazione DNSH e climate proofing

CODIFICA

| prog. | categoria | sottocatgoria | progress. | revisione | data | scala | plot |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PE | GEN | RS | 003 | A | 04/2026 | ---- | A4 |

| rev | data | descrizione | redatto | approvato |
|---|---|---|---|---|
| a | 04/2026 | EMISSIONE | EG | EG |
| b | | | | |
| c | | | | |
| d | | | | |
| e | | | | |

Il presente documento non potrà essere riprodotto, copiato o altrimenti pubblicato senza il consenso scritto da parte di Imperia srl. Ogni utilizzo non autorizzato sarà perseguitato a norma di legge.

**SOMMARIO**

1 PREMESSA ..... 1

2 RIFERIMENTI NORMATIVI ..... 2

3 PRINCIPIO DNSH ..... 2

4 VALUTAZIONE DEI RISCHI CLIMATICI ..... 4

5 CONTESTO CLIMATICO E TERRITORIALE LOCALE ..... 10

5.1 Caratteristiche climatiche ..... 10

5.2 Caratteristiche geomorfologiche e idrogeologiche ..... 11

5.3 Uso del suolo e pressioni antropiche ..... 12

5.4 Analisi degli scenari climatici – PNACC ..... 13

5.5 Analisi del clima sul periodo di riferimento ..... 15

5.5.1 Contesto climatico Nazionale ..... 15

5.5.2 Contesto climatico di riferimento locale ..... 19

6 FASE 1 - SCREENING ..... 20

6.1 Identificazione e valutazione dei pericoli climatici ..... 20

6.2 Analisi della sensibilità dell'opera ..... 22

6.3 Analisi dell'esposizione ..... 23

6.4 Analisi e giudizio finale di vulnerabilità ..... 25

7 VALUTAZIONE RESILIENZA E VULNERABILITÀ CLIMATICA ..... 27

8 VERIFICA DI CONFORMITÀ AI PRINCIPI DNSH ..... 28

8.1 OBIETTIVO 1 - Mitigazione dei cambiamenti climatici ..... 31

8.2 OBIETTIVO 2 - Adattamento ai cambiamenti climatici ..... 31

8.3 OBIETTIVO 3 - Uso sostenibile e alla protezione delle acque e delle risorse marine ..... 32

8.4 OBIETTIVO 4 - Economia circolare compresi la prevenzione e il riciclaggio dei rifiuti ..... 33

8.5 OBIETTIVO 5 – Prevenzione e alla riduzione dell'inquinamento ..... 34

8.6 OBIETTIVO 6 – Protezione e al ripristino della biodiversità e degli ecosistemi ..... 35

9 GIUDIZIO COMPLESSIVO DI CONFORMITÀ AL DNSH ..... 36

# 1 PREMESSA

La presente relazione tecnica è redatta al fine di valutare la conformità dell'intervento, con i requisiti ambientali stabiliti a livello nazionale ed europeo in materia di cambiamento climatico e sostenibilità. In particolare, l'elaborato risponde agli obblighi di analisi previsti dal **principio "Do No Significant Harm" (DNSH)**, di cui all'**articolo 17 del Regolamento (UE) 2020/852** sulla tassonomia delle attività sostenibili, nonché alle indicazioni metodologiche contenute nella **Comunicazione della Commissione UE 2021/C 373/01**, nel **Vademecum DNSH – Allegato 2 (MEF)** e nelle **Linee Guida MASE** sul rispetto dei sei obiettivi ambientali europei. La relazione è articolata in due sezioni principali:

1. L'**analisi della vulnerabilità climatica** dell'opera, condotta secondo un approccio in una fase (screening), in conformità con la **norma UNI EN ISO 14091:2021** e con gli strumenti tecnici forniti dal Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (PNACC);
2. La **verifica di conformità al principio DNSH**, con riferimento a ciascuno dei sei obiettivi ambientali definiti dalla normativa europea: mitigazione e adattamento climatico, risorse idriche e marine, economia circolare, prevenzione dell'inquinamento, tutela della biodiversità.

L'intervento esaminato assume un'elevata rilevanza ambientale e strategica, in quanto finalizzato alla messa in sicurezza operativa di un sito di discarica caratterizzato da criticità connesse alla gestione delle acque meteoriche e alla contaminazione della matrice idrica sotterranea. Il sito si colloca in un contesto territoriale sensibile sotto il profilo idrogeologico, nel quale le dinamiche di infiltrazione e la presenza di una falda superficiale discontinua rendono particolarmente rilevanti le azioni di controllo e contenimento della contaminazione.

In tale quadro, il progetto prevede un insieme coordinato di interventi, tra cui il ripristino delle opere di regimazione delle acque superficiali, il consolidamento di tratti infrastrutturali interni al sito, la realizzazione di nuovi piezometri e l'implementazione di un sistema di emungimento e trattamento delle acque di falda, finalizzati a ridurre le pressioni ambientali e a garantire un adeguato livello di protezione delle matrici ambientali.

Alla luce di tali caratteristiche, si è ritenuto necessario sviluppare una valutazione puntuale e integrata della resilienza climatica dell'opera, nonché verificare in modo sistematico la conformità ai principi ambientali europei di cui al principio "Do No Significant Harm" (DNSH), al fine di dimostrare la coerenza dell'intervento con gli obiettivi di sostenibilità, tutela delle risorse idriche e prevenzione dell'inquinamento, garantendone al contempo l'ammissibilità nell'ambito dei programmi di finanziamento PNRR.

## 2 RIFERIMENTI NORMATIVI

Le principali normative di riferimento per la stesura del presente documento sono le seguenti:

- Decreto Legislativo n. 152 del 3 aprile 2006 (D.Lgs. 152/2006), "Norme in materia ambientale" e successive modifiche ed integrazioni;
- Regolamento (UE) 2020/852 relativo all'istituzione di un quadro che favorisce gli investimenti sostenibili;
- Regolamento delegato (UE) 2021/2139 della Commissione del 4 giugno 2021 "che integra il regolamento (UE) 2020/852 del Parlamento europeo e del Consiglio fissando i criteri di vaglio tecnico che consentono di determinare a quali condizioni si possa considerare che un'attività economica contribuisce in modo sostanziale alla mitigazione dei cambiamenti climatici o all'adattamento ai cambiamenti climatici e se non arreca un danno significativo a nessun altro obiettivo ambientale";

Di seguito sono elencati altri riferimenti di programmazione e linee guida utili per la redazione della presente relazione:

- Circolare n. 33 del 13 ottobre 2022 del Ministero dell'Economia e delle Finanze con allegato l'aggiornamento della Guida operativa per il rispetto del principio di non arrecare danno significativo all'ambiente (cd. DNSH);

## 3 PRINCIPIO DNSH

Il principio del "**Non arrecare danno significativo" (c.d. DNSH**) è stato introdotto nell'ambito della *"Tassonomia per la finanza sostenibile"* (Regolamento UE 2020/852), in cui l'Unione Europea ha dettato dei criteri di ecosostenibilità delle attività economiche per promuovere gli investimenti del settore privato in progetti verdi e sostenibili nonché per contribuire alla realizzazione degli obiettivi del Green Deal.

Il Regolamento individua i criteri per determinare come ogni attività economica contribuisca in modo sostanziale alla tutela dell'ecosistema, senza arrecare danno a nessuno dei seguenti obiettivi ambientali (*art. 9 Regolamento UE 2020/852*):

a) la mitigazione dei cambiamenti climatici;

b) l'adattamento ai cambiamenti climatici;

c) l'uso sostenibile e protezione delle risorse idriche e marine;

d) la transizione verso l'economia circolare;

e) la prevenzione e riduzione dell'inquinamento;

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

In particolare - tenuto conto del ciclo di vita dei prodotti e dei servizi forniti da un'attività economica, compresi gli elementi di prova provenienti dalle valutazioni esistenti del ciclo di vita- una attività economica arreca un danno significativo (*art. 17 Regolamento UE 2020/852*):

a) alla **mitigazione dei cambiamenti climatici** se porta a significative emissioni di gas serra (GHG);

b) all'**adattamento ai cambiamenti climatici** se conduce a un peggioramento degli effetti negativi del clima attuale e del clima futuro previsto su sé stessa o sulle persone, sulla natura o sugli attivi;

c) all'**uso sostenibile o alla protezione delle risorse idriche e marine** se nuoce al buono stato o al buon potenziale ecologico di corpi idrici (comprese le acque superficiali sotterranee) o al buono stato ecologico delle acque marine;

d) all'**economia circolare, compresi la prevenzione e il riciclaggio dei rifiuti**, se conduce a inefficienze significative nell'uso dei materiali o nell'uso diretto o indiretto di risorse naturali quali le fonti energetiche non rinnovabili, le materie prime, le risorse idriche e il suolo, in una o più fasi del ciclo di vita dei prodotti, anche in termini di durabilità, riparabilità, possibilità di miglioramento, riutilizzabilità o riciclabilità dei prodotti, o se comporta un aumento significativo della produzione, dell'incenerimento o dello smaltimento dei rifiuti, ad eccezione dell'incenerimento di rifiuti pericolosi non riciclabili, o, infine, se lo smaltimento a lungo termine dei rifiuti potrebbe causare un danno significativo e a lungo termine all'ambiente;

e) alla **prevenzione e riduzione dell'inquinamento** se comporta un aumento significativo delle emissioni di sostanze inquinanti nell'aria, nell'acqua o nel suolo rispetto alla situazione esistente prima del suo avvio;

f) alla **protezione e al ripristino di biodiversità e degli ecosistemi** se nuoce in misura significativa alla buona condizione e alla resilienza degli ecosistemi o nuoce allo stato di conservazione degli habitat e delle specie, comprese quelli di interesse per l'Unione.

Uno specifico allegato tecnico della Tassonomia per la finanza sostenibile riporta i parametri per valutare se le diverse attività economiche contribuiscano in modo sostanziale alla mitigazione e all'adattamento ai cambiamenti climatici o causino danni significativi a qualsiasi altro obiettivo ambientale rilevante. Basandosi sul sistema europeo di classificazione delle attività economiche (NACE), vengono quindi individuate le attività che possono contribuire alla mitigazione dei cambiamenti climatici, identificando i settori che risultano cruciali per un'effettiva riduzione dell'inquinamento. Il quadro definito dalla Tassonomia fornisce quindi una guida affidabile affinché le decisioni di investimento siano sostenibili ed è diventato un elemento cardine nei criteri di assegnazione delle risorse europee.

Il Ministero dell'Economia e Finanza, nell'ambito del PNRR, ha elaborato una Guida operativa per il rispetto del principio di non arrecare danno significativo all'ambiente (c.d. DNSH).

# 4 VALUTAZIONE DEI RISCHI CLIMATICI

La presente sezione è redatta ai fini della conformità al principio DNSH – *Do No Significant Harm* – in applicazione all'**Allegato VI del Regolamento (UE) 2020/852**, relativo alla tassonomia delle attività ecosostenibili, e in conformità a quanto disposto nella **Guida Operativa per il rispetto del principio DNSH – Appendice 1 (Adattamento climatico)** del **Ministero dell'Economia e delle Finanze (MEF)**.

La relazione si inserisce all'interno delle procedure di verifica del rispetto dell'**obiettivo n. 2 relativo *all'Adattamento ai cambiamenti climatici*** previsto dal principio DNSH.

Come specificato nella Guida Operativa MEF-RGS, "*il danno significativo all'adattamento ai cambiamenti climatici può essere arrecato:*

- *non adattando un'attività al peggioramento degli effetti negativi dei cambiamenti climatici, qualora l'attività sia esposta al rischio di tali effetti (ad esempio un edificio costruito in una zona a rischio di alluvione), oppure*
- *adattando in modo inadeguato, qualora si predisponga una soluzione di adattamento che protegge una zona («persone, natura o attivi») ma che aumenta i rischi in un'altra (ad esempio costruendo in una piana inondabile un argine intorno a un appezzamento e spostando così il danno all'appezzamento attiguo non protetto)"*

Pertanto, per poter escludere che l'intervento rechi un danno significativo all'obiettivo "*Adattamento ai cambiamenti climatici*" è necessario svolgere un'analisi dei rischi climatici fisici correlati all'intervento stesso.

I rischi climatici fisici sono attribuibili alle seguenti quattro macro-categorie di fattori climatici:

- *Temperatura*
- *Venti*
- *Acqua*
- *Massa solida.*

Al fine di valutare l'eventualità che rischi climatici fisici pesino sull'intervento da realizzare e la vulnerabilità dell'intervento stesso ai potenziali effetti, è necessario che il Soggetto Attuatore per ciascuno dei suddetti fattori climatici identifichi il potenziale rischio, ne valuti la rilevanza e, se del caso, identifichi le soluzioni di adattamento.

Giova ricordare che, a differenza di quanto avviene per gli altri obiettivi DNSH, per valutare il rispetto dell'obiettivo "*Adattamento ai cambiamenti climatici*" non esistono vincoli specifici predeterminati in base alla tipologia di attività svolta: rischi climatici e possibili soluzioni di adattamento, infatti, dipendono sia dalle caratteristiche riferite alla tipologia dell'opera (analisi della sensibilità), sia dalla localizzazione dell'intervento (esposizione ai pericoli climatici); di conseguenza la vulnerabilità dell'intervento ai rischi climatici fisici differisce da intervento a intervento. Nell'ambito delle diverse possibili *modalità* di valutazione dei rischi climatici e della vulnerabilità dell'intervento, in ambito PNRR, la Guida Operativa MEF-RGS individua **due diverse metodologie di valutazione, che variano in base all'importo dell'investimento**:

- **interventi al di sotto dei 10 milioni di euro (IVA esclusa):** per detti interventi si applicano **criteri DNSH generici** per l'adattamento ai cambiamenti climatici. Il processo valutativo è pertanto più sintetico e la relativa metodologia è definita nell'Appendice A dell'Allegato 1 del Regolamento delegato (UE) 2021/2139, schematizzato nell'**Appendice 1 "Criteri DNSH generici per l'adattamento ai cambiamenti climatici della Guida Operativa MEF;**
- **interventi infrastrutturali che prevedono un investimento che supera i 10 milioni di euro** (IVA esclusa): per detti interventi **l'analisi da svolgere è più approfondita** e prevede una valutazione della vulnerabilità e del rischio svolta sulla base della metodologia indicata nel documento di indirizzo della Comunicazione della Commissione "**Orientamenti tecnici per infrastrutture a prova di clima nel periodo 2021-2027**" (2021/C373/01) (definita nel testo anche "Orientamenti tecnici").

Entrambi i richiamati procedimenti prevedono l'individuazione, il vaglio e l'attuazione di misure di adattamento, ove necessario.

Inoltre, in entrambi i casi, tali analisi e valutazioni si collocano nell'ambito delle verifiche che il Soggetto Attuatore deve effettuare **in fase *ex ante***. Pertanto, in fase progettuale, dovrà redigersi una relazione/studio/analisi in cui si dia conto di aver verificato se e in che misura l'intervento da realizzare è esposto a rischi climatici fisici.

**In fase ex post**, nel caso in cui tale analisi abbia evidenziato la vulnerabilità dell'opera ad uno o più rischi, il Soggetto Attuatore dovrà attestare di aver implementato nel corso della realizzazione del progetto le necessarie soluzioni di adattamento ai rischi climatici pertinenti.

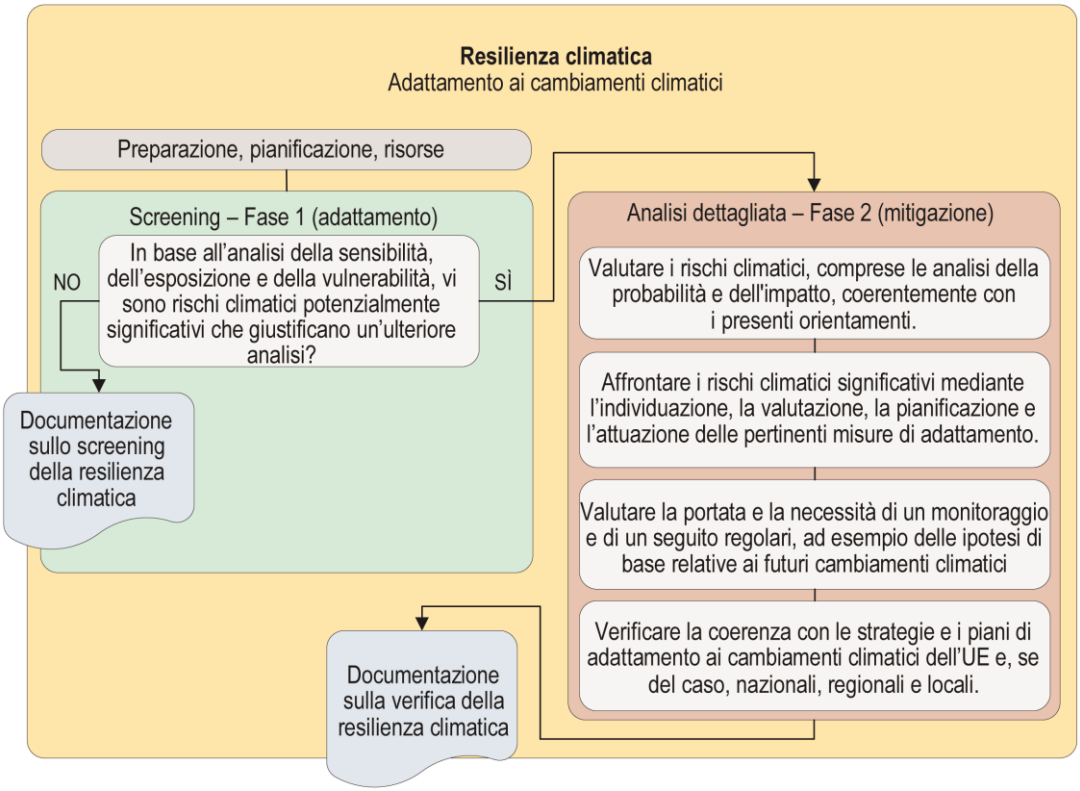
Il procedimento indicato descrive una metodologia di analisi più sintetica rispetto alla procedura per la verifica climatica delle infrastrutture descritta negli "Orientamenti tecnici", che è invece applicabile agli interventi infrastrutturali che superano la soglia dei 10 milioni di euro.

In base a tale metodologia semplificata occorrerà seguire la seguente procedura:

- esame dell'attività per identificare quali rischi climatici fisici, tra quelli elencati nella successiva Tabella 1, possono influenzare l'andamento dell'attività durante il suo ciclo di vita;
- se l'attività è considerata a rischio per uno o più rischi climatici fisici, verifica del livello di rischio climatico e della vulnerabilità, per valutare la rilevanza dei rischi fisici legati al clima sull'attività;
- valutazione delle soluzioni di adattamento che possono ridurre il rischio fisico identificato legato al clima.

Le misure di adattamento per i progetti infrastrutturali sono imperniate sulla necessità di garantire un adeguato livello di resilienza agli impatti dei cambiamenti climatici, tra cui eventi di crisi quali inondazioni più intense, nubifragi, siccità, ondate di calore, incendi boschivi, tempeste, frane e uragani, nonché eventi cronici quali l'innalzamento previsto del livello del mare e le variazioni delle precipitazioni medie, dell'umidità del suolo e dell'umidità dell'aria.

Oltre a tenere conto della resilienza climatica del progetto, occorre prevedere misure atte a garantire che esso non renda più vulnerabili le strutture economiche e sociali vicine. Ciò potrebbe avvenire, ad esempio, se un progetto prevede un argine che potrebbe aumentare il rischio di inondazioni nelle vicinanze.



La metodologia suggerita dalla Guida operativa MEF-RGS per valutare la **vulnerabilità dell'intervento ai rischi climatici fisici** corrisponde alla **Fase 1** (cd. Fase di screening) descritta nella Comunicazione della Commissione Europea "*Orientamenti tecnici per infrastrutture a prova di clima nel periodo 2021-2027*" nella parte relativa all'*adattamento cambiamenti climatici*.

In sintesi, in base a detta procedura la fase di screening prevede:

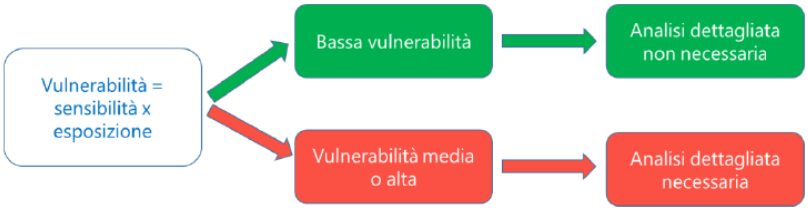
- **l'analisi di sensibilità**, ovvero l'analisi del grado di sensibilità delle componenti del progetto ai pericoli climatici in generale;
- **la valutazione dell'esposizione**, ovvero la probabilità che i pericoli individuati si verifichino ora e in futuro nel luogo prescelto per il progetto (esposizione attuale e futura);
- **la stima della vulnerabilità,** ovvero la combinazione di sensibilità (a) ed esposizione (b).

La **valutazione della vulnerabilità climatica e del livello di rischio ad essa associato** aiutano a identificare i rischi climatici significativi per la resilienza al clima del progetto. Tale analisi costituisce la base per identificare, valutare e attuare misure di adattamento mirate a ridurre il rischio residuo a un livello accettabile, da prevedere in fase di progettazione dell'intervento e/o nelle diverse fasi di gestione (manutenzione, monitoraggio, ecc.).

La **fase di screening relativa alla resilienza climatica** comporta:

- un'**analisi della sensibilità**, per individuare i pericoli climatici pertinenti al tipo di progetto specifico, indipendentemente dalla sua localizzazione;
- un'**analisi dell'esposizione attuale,** per determinare quali pericoli climatici siano attesi in relazione alla localizzazione prevista per il progetto, sulla base della situazione attuale;
- una combinazione delle due analisi, per arrivare alla **valutazione della vulnerabilità dell'investimento** ai cambiamenti climatici.

La valutazione della vulnerabilità mira a individuare i potenziali pericoli climatici significativi e i correlati rischi per il progetto, considerandone anche le fasi operative e gli impatti potenziali sugli utenti, al fine di decidere se sia necessario procedere alla successiva fase di analisi dettagliata. Se tutte le vulnerabilità stimate a valle della valutazione sono classificate in tre classi (Bassa, Media, Alta), l'analisi si conclude con la fase di screening e l'infrastruttura può essere valutata come resiliente. Invece, se si identificano livelli di vulnerabilità media o alta rispetto ad alcuni dei pericoli climatici analizzati, un'**analisi del rischio** è richiesta per ciascuno di essi.




Nel caso in cui le analisi della **Fase 1** dovessero dare come esito una valutazione della vulnerabilità media o alta (o nel caso in cui l'importo complessivo dell'opera superi i 10 milioni), si suggerisce pertanto di procedere a realizzare anche le analisi previste nella **Fase 2** della COM 373/2021.

L'analisi dettagliata consiste nello sviluppare le seguenti attività:

- analisi della probabilità che si verifichi un pericolo climatico (es. probabilità elevata che la zona di intervento sia interessata da ondate di calore);
- analisi del grado di impatto che deriva dal pericolo climatico (es. danneggiamenti ai manufatti);
- valutazione del rischio (basso, medio, alto, estremo).

Tali analisi possono essere sintetizzate come nella figura seguente, con la precisazione che l'analisi della probabilità e l'analisi dell'impatto andranno sviluppate per ogni pericolo climatico preso in considerazione. La valutazione dei rischi sintetizza poi il risultato delle analisi precedenti effettuate per ciascun rischio climatico.

**ANALISI DELLA PROBABILITÀ**

Scala indicativa per la valutazione della probabilità di un pericolo climatico (esempio):

| Termine | Def. qualitativa | Def. quantitativa (*) |
|---|---|---|
| Rara | Molto improbabile che si verifichi | 5 % |
| Improbabile | Improbabile che si verifichi | 20 % |
| Moderata | Pari probabilità che si verifichi o meno | 50 % |
| Probabile | Probabile che si verifichi | 80 % |
| Quasi certa | Molto probabile che si verifichi | 95 % |

I risultati dell'analisi della probabilità possono essere sintetizzati in una stima qualitativa o quantitativa della probabilità per tutti i pericoli e le variabili climatici essenziali. (*) La definizione delle scale richiede un'analisi accurata per vari motivi, tra cui il fatto che la probabilità e l'impatto dei pericoli climatici fondamentali possono essere soggetti a variazioni significative durante il ciclo di vita del progetto infrastrutturale, a causa tra l'altro dei cambiamenti climatici. Nella letteratura si fa riferimento a diverse scale.

**ANALISI DELL'IMPATTO**

| Scala indicativa per la valutazione del possibile impatto di un pericolo climatico (esempio) *Settori di rischio:* / *Impatti:* | Insignificante | Lieve | Moderato | Grave | Catastrofico |
|---|---|---|---|---|---|
| Danni ai beni, progettazione ingegneristica, funzionamento | | | | | |
| Sicurezza e salute | | | | | |
| Ambiente, patrimonio culturale | | | | | |
| Sociale | | | | | |
| Finanziario | | | | | |
| Reputazione | | | | | |
| Eventuali altri settori di rischio pertinenti | | | | | |
| totale complessivo per i settori di rischio sopra elencati | | | | | |

L'analisi dell'impatto fornisce una valutazione di esperti dell'impatto potenziale per tutti i pericoli e le variabili climatici essenziali.

**VALUTAZIONE DEI RISCHI**

Tabella indicativa dei rischi: *(esempio)*

| Probabilità \ Impatto complessivo dei pericoli e delle variabili climatici essenziali (esempio) | Insignificante | Lieve | Moderato | Grave | Catastrofico |
|---|---|---|---|---|---|
| Rara | | | | | |
| Improbabile | | Siccità | | | |
| Moderata | | Calore | Inondazioni | | |
| Probabile | | | | | |
| Quasi certa | | | | | |

Legenda: Livello di rischio — Basso; Medio; Alto; Estremo

I risultati dell'analisi dei rischi possono essere sintetizzati in una tabella che combina la probabilità e l'impatto di tutti i pericoli e le variabili climatici essenziali. Per valutare e corroborare le conclusioni della valutazione sono necessarie spiegazioni dettagliate. I livelli di rischio dovrebbero essere spiegati e motivati.

Per l'analisi dettagliata la COM 373/2021 suggerisce di fare riferimento alla metodologia indicata dalla norma **ISO 14091:2021** *"Adaptation to climate change – Guidelines on vulnerability, impacts and risk assessment"*. Questa norma aiuta a comprendere come tenere conto di tutti gli aspetti correlati con la costruzione di una infrastruttura. Ciò significa considerare non soltanto gli aspetti squisitamente tecnici ma anche quelli sociali, finanziari, ambientali e così via.

In questa sezione sono elencati gli elementi climatici pertinenti al progetto in oggetto che devono essere valutati per definire un livello di rischio e la compatibilità dell'intervento con tali fattori di rischio.

Il progetto deve essere valutato tenuto conto del contesto territoriale in cui è ubicato, pertanto, dall'analisi del territorio i rischi, in merito ai fattori climatici, sono stati valutati come nel seguito. I fattori climatici sono le variabili meteorologiche che determinano il clima di una determinata zona. Questi fattori includono la temperatura, le precipitazioni, l'umidità, la pressione atmosferica, i venti, e la nuvolosità.

In relazione alle emergenze climatiche esposte in seguito, in questa sezione si procederà a identificare rischi climatico-ambientali ai quali il progetto sarà potenzialmente esposto nel corso del suo ciclo di vita e all'elaborazione delle misure di adattamento più efficaci.

L'analisi dei rischi è strutturata come segue per macro-categorie d'impatto (temperatura, venti, acque):

- Individuazione dei rischi climatici basata sull'analisi climatologica preliminare;
- Riconoscimento degli impatti climatici basata sull'analisi climatologica e morfo climatologica a scala locale;
- Valutazione degli impatti e delle interazioni tra interventi e contesto territoriale, e indicazioni per l'adozione di misure preliminari di adattamento.

Le proiezioni climatiche sono in linea con i seguenti scenari dell'IPCC:

- **RCP8.5** Questo scenario ipotizza che non venga preso alcun provvedimento in favore della protezione del clima: ipotizza quindi una crescita delle emissioni ai ritmi attuali ("Business as Usual). Tale scenario assume, entro il 2100, concentrazioni atmosferiche di CO2 triplicate o quadruplicate (840-1120 ppm) rispetto ai livelli preindustriali (280 ppm).
- **RCP4.5** Questo scenario assume una limitata protezione del clima, con la messa in atto delle iniziative per il contenimento delle emissioni al di sotto dell'1,5 - 2°C (Accordo di Parigi). Sono considerati scenari di stabilizzazione: entro il 2070 le emissioni di CO2 scendono al di sotto dei livelli attuali e la concentrazione atmosferica si stabilizza, entro la fine del secolo, a circa il doppio dei livelli preindustriali.

# 5 CONTESTO CLIMATICO E TERRITORIALE LOCALE

Il presente capitolo descrive il contesto climatico e territoriale di riferimento dell'intervento, al fine di inquadrare correttamente le condizioni ambientali e le principali pressioni che influenzano la vulnerabilità dell'opera rispetto ai cambiamenti climatici.

L'analisi climatica è stata condotta sulla base dei dati derivanti dalla scheda comunale PNACC 2024 relativa al Comune di Sant'Arcangelo Trimonte, che fornisce indicatori rappresentativi sia delle condizioni climatiche attuali sia degli scenari evolutivi futuri e che si riporta integralmente di seguito:

*Tabella 1 Scheda climatica Comunale - Sant'Arcangelo Trimonte (BN)*

| Comune di Sant'Arcangelo Trimonte | |
|---|---|
| Provincia | Benevento |
| Superficie comunale (mq) | 9.746.887 |
| Quota media (m) | 359 |
| Popolazione residente 2024 (n. ab.) | 463 |

| Componenti territoriali | |
|---|---|
| Percentuale di superficie urbanizzata (CLC 2018) | 1 % |
| Percentuale di superficie boschiva (CLC 2018) | 10 % |
| Percentuale di superficie con pericolostà da frana (PAI) | 14 % |
| Percentuale di superficie con pericolosità da alluvione (PGRA) | 2 % |
| Percentuale di costa in erosione su costa totale | 0 % |
| Percentuale di costa bassa su costa totale | 0 % |

| Indicatore climatico | Attuale | Futuro |
|---|---|---|
| TG - Temperatura media (°C) | 14,52 | 16,56 |
| WD - Giorni caldi e secchi (giorni) | 75,86 | 116,34 |
| WW - Giorni caldi e piovosi (giorni) | 66,15 | 89,25 |
| HDDs - Gradi giorni di riscaldamento (GG) | 1753,38 | 1297,70 |
| CDDs - Gradi giorni di raffrescamento (GG) | 172,04 | 370,83 |
| PRCPTOT - Precipitazione cumulata nei giorni piovosi (mm) | 545,02 | 536,95 |
| R20 - Giorni di precipitazioni intense (giorni) | 1,69 | 2,14 |
| RX1DAY - Valore massimo della precipitazione giornaliera (giorni) | 23,31 | 24,97 |
| SDII - Indice di intensità di precipitazione giornaliera (mm) | 7,33 | 7,72 |
| PR99prctile - 99° percentile della precipitazione giornaliera > 1 mm | 23,12 | 25,53 |
| CDD - Giorni consecutivi secchi (giorni) | 48,51 | 51,80 |
| SPI12 - Indice standardizzato di precipitazione per periodi di 12 mesi | 1,68 | 1,72 |
| SPI24 - Indice standardizzato di precipitazione per periodi di 24 mesi | 0,00 | 0,00 |
| PET - Evapotraspirazione potenziale (mm) | 987,81 | 1102,40 |
| CSDI - Indice di durata dei periodi di freddo (giorni) | 7,56 | 3,54 |
| FD - Giorni con gelo (giorni) | 11,11 | 7,50 |
| WSDI - Indice di durata dei periodi di caldo (giorni) | 5,03 | 42,22 |
| Humidex5 - Indice di disagio termico (giorni) | 11,02 | 20,81 |
| SU95p - Giorni estivi (giorni) | 44,52 | 71,02 |
| TR - Notti tropicali (giorni) | 29,35 | 50,49 |
| SSH - Livello del mare (m) | - | - |

| Pericolo climatico significativo | Attuale | Futuro |
|---|---|---|
| Precipitazioni intense e concentrate | Basso | Basso |
| Precipitazioni intense e persistenti | Basso | Basso |
| Siccità | Basso | Medio |
| Ondate di freddo | Medio | Basso |
| Ondate di caldo | Basso | Medio |
| Erosione costiera | - | - |

| Comune di Sant'Arcangelo Trimonte | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Precipitazioni intense e concentrate | Precipitazioni intense e persistenti | Siccità | Ondate di freddo | Ondate di caldo | Erosione costiera | |
| Reti di raccolta acque reflue e piovane | Alto | Alto | Basso | Basso | Basso | Medio | Sensibilità delle infrastrutture |
| Impianti di depurazione (trattamento acque reflue urbane e industriali) | Alto | Alto | Alto | Medio | Medio | Medio | |
| Impianti di produzione di energia rinnovabile | Medio | Medio | Medio | Medio | Medio | Basso | |
| Reti di approvvigionamento acque potabili e reti idriche | Alto | Alto | Alto | Medio | Basso | Medio | |
| Impianti di trattamento dei rifiuti meccanici/organici | Alto | Alto | Basso | Medio | Medio | Basso | |
| Infrastrutture di rete ferroviarie e metropolitane | Medio | Medio | Basso | Medio | Medio | Basso | |
| Infrastrutture per la viabilità | Medio | Medio | Basso | Alto | Medio | Basso | |
| Infrastrutture portuali | Medio | Medio | Basso | Medio | Medio | Alto | |
| Infrastrutture logistiche | Medio | Medio | Basso | Medio | Medio | Basso | |
| Infrastrutture tecnologiche di supporto al trasporto pubblico locale | Medio | Medio | Basso | Medio | Medio | Basso | |
| **Livello di esposizione attuale** | Basso | Basso | Basso | Medio | Basso | - | |
| Reti di raccolta acque reflue e piovane | Media | Media | Bassa | Bassa | Bassa | - | Vulnerabilità attuale |
| Impianti di depurazione (trattamento acque reflue urbane e industriali) | Media | Media | Media | Media | Bassa | - | |
| Impianti di energia rinnovabile | Bassa | Bassa | Bassa | Media | Bassa | - | |
| Reti di approvvigionamento acque potabili e reti idriche | Media | Media | Media | Media | Bassa | - | |
| Impianti di trattamento dei rifiuti meccanici/organici | Media | Media | Bassa | Media | Bassa | - | |
| Infrastrutture di rete ferroviarie e metropolitane | Bassa | Bassa | Bassa | Media | Bassa | - | |
| Infrastrutture per la viabilità | Bassa | Bassa | Bassa | Alta | Bassa | - | |
| Infrastrutture portuali | Bassa | Bassa | Bassa | Media | Bassa | - | |
| Infrastrutture logistiche | Bassa | Bassa | Bassa | Media | Bassa | - | |
| Infrastrutture tecnologiche di supporto al trasporto pubblico locale | Bassa | Bassa | Bassa | Media | Bassa | - | |
| **Livello di esposizione futura** | Basso | Basso | Medio | Basso | Medio | - | |
| Reti di raccolta acque reflue e piovane | Media | Media | Bassa | Bassa | Bassa | - | Vulnerabilità futura |
| Impianti di depurazione (trattamento acque reflue urbane e industriali) | Media | Media | Alta | Bassa | Media | - | |
| Impianti di energia rinnovabile | Bassa | Bassa | Media | Bassa | Media | - | |
| Reti di approvvigionamento acque potabili e reti idriche | Media | Media | Alta | Bassa | Bassa | - | |
| Impianti di trattamento dei rifiuti meccanici/organici | Media | Media | Bassa | Bassa | Media | - | |
| Infrastrutture di rete ferroviarie e metropolitane | Bassa | Bassa | Bassa | Bassa | Media | - | |
| Infrastrutture per la viabilità | Bassa | Bassa | Bassa | Media | Media | - | |
| Infrastrutture portuali | Bassa | Bassa | Bassa | Bassa | Media | - | |
| Infrastrutture logistiche | Bassa | Bassa | Bassa | Bassa | Media | - | |
| Infrastrutture tecnologiche di supporto al trasporto pubblico locale | Bassa | Bassa | Bassa | Bassa | Media | - | |

## 5.1 Caratteristiche climatiche

Il quadro climatico evidenzia una tendenza all'aumento delle temperature medie annue, con un incremento significativo dei giorni caratterizzati da condizioni di caldo intenso e prolungato. In particolare, si registra un aumento marcato dei giorni caldi e secchi e dei periodi di caldo persistente, accompagnato da una riduzione dei giorni con condizioni di freddo estremo.

Parallelamente, gli indicatori relativi alle precipitazioni mostrano una sostanziale stabilità dei quantitativi annui complessivi, a fronte però di una crescente intensificazione degli eventi piovosi. In particolare, si osserva un incremento degli indici associati alle precipitazioni intense e concentrate, che tendono a manifestarsi in intervalli temporali più brevi e con maggiore energia.

Tale configurazione climatica è indicativa di una progressiva estremizzazione dei fenomeni meteorologici, caratterizzata da:

- aumento delle temperature medie e delle ondate di calore;
- incremento dei periodi siccitosi e dei giorni consecutivi senza precipitazioni;
- maggiore intensità degli eventi piovosi concentrati;
- aumento della variabilità climatica complessiva.

Queste dinamiche risultano particolarmente rilevanti per interventi che, come nel caso in esame, sono strettamente connessi alla gestione delle acque superficiali e sotterranee.

## *5.2 Caratteristiche geomorfologiche e idrogeologiche*

L'area oggetto di intervento è ubicata nel territorio del Comune di Sant'Arcangelo Trimonte (BN), in un contesto morfologico di tipo collinare, caratterizzato da una dorsale allungata con sviluppo prevalente in direzione nord-sud e da versanti con pendenze variabili.

Dal punto di vista geomorfologico, il sito si colloca lungo un versante che si sviluppa dalla quota di circa 380 m s.l.m. in corrispondenza del crinale fino a circa 237 m s.l.m. nel fondovalle, con una morfologia articolata che può essere suddivisa in due settori distinti: una porzione sommitale a debole acclività, con pendenze comprese tra il 10% e il 15%, e un settore inferiore caratterizzato da pendenze più accentuate, fino a circa il 26%.

L'assetto morfologico risulta fortemente condizionato da fenomeni di instabilità gravitativa diffusa. I versanti sono infatti interessati da fenomeni franosi sia superficiali (creep) sia profondi, con evidenze di dissesti attivi e riattivazioni nel tempo, in particolare nel settore settentrionale dell'impianto, dove sono stati documentati movimenti di tipo roto-traslativo e scorrimento.

Dal punto di vista litologico, il sottosuolo è costituito prevalentemente da depositi alluvionali a granulometria variabile, comprendenti argille, limi, sabbie e ghiaie, poggianti su un substrato costituito da litotipi flyschioidi a matrice marnoso-argillosa, con presenza locale di livelli limo-argillosi appartenenti alla Formazione della Baronia.

Tali materiali presentano caratteristiche geotecniche eterogenee ma generalmente riconducibili a bassa permeabilità e comportamento plastico, con suscettibilità a variazioni volumetriche in funzione del contenuto d'acqua. In particolare, i terreni argillosi risultano soggetti a fenomeni di fessurazione nei periodi siccitosi e plasticizzazione durante eventi piovosi, con conseguente riduzione della resistenza meccanica e aumento della predisposizione a fenomeni di instabilità.

Sotto il profilo idrogeologico, il sito è caratterizzato da condizioni di bassa permeabilità diffusa, con valori dell'ordine di $10^{-7}$ m/s per i terreni alluvionali e fino a $10^{-10}$ m/s per il substrato fliscioide, che limitano significativamente l'infiltrazione profonda delle acque meteoriche.

In tali condizioni, la circolazione idrica sotterranea non è riconducibile a una falda continua di base, ma si configura come una falda superficiale discontinua, localizzata e a carattere temporaneo, alimentata direttamente dagli apporti meteorici e sviluppata all'interno di lenti sabbiose e ghiaiose presenti nella matrice limo-argillosa.

Questa configurazione determina una risposta idrologica fortemente dipendente dagli eventi climatici, con:

- limitata infiltrazione profonda e prevalenza di ruscellamento superficiale;
- formazione di accumuli idrici locali e sacche di saturazione temporanea;
- significativa variabilità dei livelli idrici nei piezometri di monitoraggio.

Il reticolo idrografico dell'area si presenta articolato e a carattere prevalentemente torrentizio, con drenaggio delle acque meteoriche verso il Vallone Pazzano, affluente del fiume Ufita, evidenziando una stretta correlazione tra dinamiche idrologiche e regime pluviometrico.

Infine, le modifiche antropiche connesse alla realizzazione della discarica (sbancamenti, rimodellamenti morfologici e realizzazione degli invasi) hanno alterato le condizioni naturali di deflusso, determinando una ridistribuzione dei percorsi idrici superficiali e sotterranei e contribuendo alla formazione di condizioni locali di accumulo e ristagno.

Nel complesso, le caratteristiche geomorfologiche e idrogeologiche del sito evidenziano una elevata interazione tra condizioni climatiche e risposta del sistema fisico, rendendo l'area particolarmente sensibile agli effetti di eventi meteorici intensi e alle variazioni del regime idrologico.

## *5.3 Uso del suolo e pressioni antropiche*

L'area oggetto di intervento è caratterizzata da un uso del suolo prevalentemente riconducibile a contesti rurali e seminaturali, con presenza diffusa di superfici agricole, aree incolte e vegetazione spontanea, tipiche delle aree collinari interne della Campania. Il tessuto insediativo risulta sparso e a bassa densità, con limitata presenza di infrastrutture e nuclei abitati nelle immediate vicinanze del sito.

All'interno di tale contesto si inserisce l'impianto di discarica, che rappresenta il principale elemento di pressione antropica locale, avendo determinato nel tempo una significativa modifica delle condizioni morfologiche e idrologiche originarie. Gli interventi di realizzazione degli invasi, i rimodellamenti del terreno e le opere di sistemazione superficiale hanno infatti comportato una alterazione del profilo naturale del versante, incidendo sui percorsi di deflusso delle acque meteoriche e sulla distribuzione delle permeabilità.

Dal punto di vista idraulico, tali trasformazioni hanno determinato una parziale artificializzazione del sistema di drenaggio, con concentrazione dei deflussi in specifiche linee preferenziali e possibile formazione di aree di accumulo e ristagno in occasione di eventi meteorici intensi. Questo aspetto risulta particolarmente rilevante in relazione alla gestione delle acque superficiali e alla prevenzione dei fenomeni di infiltrazione nel corpo discarica.

Le aree circostanti, pur mantenendo una prevalente destinazione agricola, presentano condizioni di progressivo abbandono colturale in alcune porzioni, con conseguente sviluppo di vegetazione spontanea e aumento del rischio di incendi di incolto nei periodi siccitosi. Tale fenomeno, pur non incidendo direttamente sulla stabilità dell'opera, rappresenta una pressione indiretta che può influenzare le condizioni ambientali e la gestione del sito.

Dal punto di vista infrastrutturale, la presenza di viabilità locale e piste di servizio connesse alla discarica costituisce un ulteriore elemento di pressione, in quanto contribuisce alla impermeabilizzazione localizzata dei suoli e alla modifica dei percorsi naturali di drenaggio.

Nel complesso, il sistema territoriale risulta caratterizzato da un equilibrio tra componenti naturali e interventi antropici, nel quale la discarica assume un ruolo dominante in termini di modifica delle condizioni di deflusso idrico, distribuzione delle permeabilità e risposta del suolo agli eventi meteorici.

Tali pressioni antropiche, interagendo con le caratteristiche geomorfologiche e idrogeologiche del sito, contribuiscono ad aumentare la sensibilità del sistema agli effetti dei cambiamenti climatici, in particolare per quanto riguarda i fenomeni legati alla gestione delle acque, alla stabilità dei terreni e alla dinamica della falda.

## *5.4 Analisi degli scenari climatici – PNACC*

Il Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (PNACC), approvato dal MASE e aggiornato nel 2023, costituisce il principale strumento programmatico di riferimento per la valutazione degli impatti attesi dei cambiamenti climatici sul territorio nazionale e per l'individuazione di misure di adattamento efficaci e sostenibili. L'intervento in esame deve pertanto essere valutato alla luce degli scenari di rischio climatico elaborati dal PNACC, con riferimento specifico al contesto territoriale dell'Italia meridionale e, più in dettaglio, all'area interna della regione Campania in cui ricade il Comune di Sant'Arcangelo Trimonte.

Sulla base della metodologia di valutazione adottata, per valutare i rischi climatici applicabili al progetto di riferimento è necessario inquadrare lo scenario climatico futuro dell'area di ubicazione del progetto stesso, tenendo conto sia delle condizioni climatiche attuali sia delle evoluzioni attese nel medio-lungo periodo.

L'Analisi della condizione climatica attuale e futura, riportata nell'Allegato I del PNACC, descrive lo stato del clima nelle diverse aree del territorio nazionale e fornisce le principali tendenze evolutive attese in relazione ai cambiamenti climatici. Tali informazioni costituiscono la base conoscitiva per la valutazione del rischio climatico e della vulnerabilità delle opere e delle infrastrutture.

I dati disponibili consentono di delineare, anche a scala locale, un quadro climatico caratterizzato da un progressivo incremento delle temperature medie, da una maggiore frequenza e durata delle ondate di calore e da una crescente variabilità del regime delle precipitazioni, con una tendenza all'aumento degli eventi meteorici intensi e concentrati.

L'analisi delle condizioni climatiche future è condotta dal PNACC attraverso l'individuazione di macroregioni climatiche omogenee, ottenute mediante tecniche di cluster analysis applicate a specifici indicatori climatici, utilizzando dataset osservativi e modelli previsionali. In tale ambito, il territorio di riferimento rientra in una fascia climatica caratterizzata da condizioni tipiche delle aree interne appenniniche dell'Italia meridionale, con una spiccata sensibilità alle variazioni del bilancio idrico e agli eventi estremi.

Le proiezioni climatiche sono sviluppate sulla base dei Percorsi Rappresentativi di Concentrazione (RCP), che rappresentano scenari evolutivi delle emissioni di gas climalteranti e delle relative concentrazioni atmosferiche. In particolare, il PNACC fa riferimento a due scenari principali:

- **Scenario RCP4.5 (mitigazione intermedia)**: le emissioni di gas serra raggiungono un picco intorno alla metà del secolo per poi diminuire progressivamente, determinando un contenimento degli effetti climatici nel lungo periodo;
- **Scenario RCP8.5 (assenza di mitigazione)**: caratterizzato da un continuo incremento delle emissioni, con concentrazioni di $CO_2$ significativamente superiori ai livelli attuali e conseguenti impatti climatici più intensi e diffusi.

In entrambi gli scenari, le tendenze attese per l'area di interesse evidenziano:

- un aumento generalizzato delle temperature medie e degli estremi termici;
- una maggiore frequenza di periodi siccitosi e di giorni consecutivi senza precipitazioni;
- una crescita dell'intensità degli eventi piovosi, con precipitazioni concentrate in intervalli temporali più brevi;

- un incremento della variabilità climatica complessiva.

Tali condizioni assumono particolare rilevanza nel caso dell'intervento in esame, in quanto le dinamiche climatiche influenzano direttamente i processi di infiltrazione, il bilancio idrico del sito e il comportamento della matrice falda. Pertanto, la valutazione degli scenari climatici PNACC rappresenta un elemento fondamentale per l'analisi della vulnerabilità dell'opera e per la definizione delle misure di adattamento integrate nel progetto.

## 5.5 Analisi del clima sul periodo di riferimento

### 5.5.1 Contesto climatico Nazionale

L'analisi del clima sul periodo di riferimento 1981-2010 è stata effettuata utilizzando il *dataset* osservativo grigliato E-OBS. Tale *dataset* fornisce dati giornalieri di precipitazione, temperatura e umidità su un grigliato regolare con risoluzione orizzontale di circa 12 km (0.1° x 0.1°) sull'intero territorio nazionale.

La Figura seguente riporta i valori medi stagionali, nel trentennio 1981-2010, della precipitazione totale e della temperatura media. In termini di precipitazione totale nella penisola italiana si registrano i valori più alti durante la stagione autunnale soprattutto in Liguria e Friuli-Venezia Giulia; le aree geografiche del Sud - Italia e le isole, invece risultano, in particolare nella stagione estiva, le meno piovose. In termini di temperatura media i valori più bassi si registrano in tutte le stagioni lungo le catene montuose delle Alpi e degli Appennini. La forte differenza orografica è messa in perfetta luce nella stagione estiva dalla distribuzione dei valori della temperatura media.

Oltre ai valori medi della precipitazione cumulata e della temperatura media, sono stati calcolati sul periodo di riferimento 1981-2010, i valori medi annuali/stagionali di diversi indicatori climatici utili a comprendere l'evoluzione di specifici pericoli climatici (per maggiori dettagli sugli indicatori si veda Tabella 5). A tale scopo, la Figura 2 riporta la distribuzione spaziale, relativamente al periodo di riferimento 1981-2010, degli indicatori ritenuti più rilevanti18 anche in relazione alla loro rappresentatività dei pericoli climatici attesi. Nella penisola i valori massimi degli indici di siccità (in termini di occorrenza percentuale della classe di siccità estrema) vengono registrati nelle aree a nord-ovest della nazione e i valori tendono a diminuire muovendosi verso sud. I massimi valori della precipitazione giornaliera sono stati registrati in Liguria, al confine tra Emilia-Romagna e Toscana, e in Friuli-Venezia Giulia al confine con la Slovenia; queste aree, insieme all'arco alpino piemontese risultano essere anche quelle che mediamente nel periodo di riferimento hanno registrato il maggior numero di giorni con precipitazioni superiore a 20 mm. Il nord-est italiano presenta, nel periodo di riferimento, i valori maggiori dell'indice di durata dei periodi di caldo.

Infine, nelle tabelle seguenti sono riportati rispettivamente i valori medi stagionali della temperatura media e della precipitazione cumulata e i valori medi annuali di tutti gli indicatori calcolati, suddivisi per area geografiche al fine di valutare i principali impatti di interesse. Inoltre, nelle colonne "+/-DS", è riportata la deviazione standard, come stima della variabilità spaziale degli indicatori all'interno dell'area geografica. La Tabella 1, per la precipitazione cumulata, mette in luce che l'autunno è la stagione con accumuli precipitativi maggiori sulle tre aree geografiche (Nord Est, Nord Ovest e Centro), mentre l'inverno risulta essere la più piovosa per il Sud e le Isole; la deviazione standard invece mette bene in mostra la complessità orografica delle aree.

La seconda tabella mostra come le aree di Centro e Nord Italia siano quelle dove i valori di precipitazione sono maggiori, sia in termini di accumuli che di eventi intensi, in contrapposizione alle temperature che seguono l'andamento opposto. Le aree geografiche del Nord-Est e Nord-Ovest sono quelle che hanno registrato le percentuali di siccità più alte, con una dispersione areale di pochi punti percentuali.

Tutte le figure e le tabelle sono state realizzate da Fondazione CMCC e riprese dal PNACC.

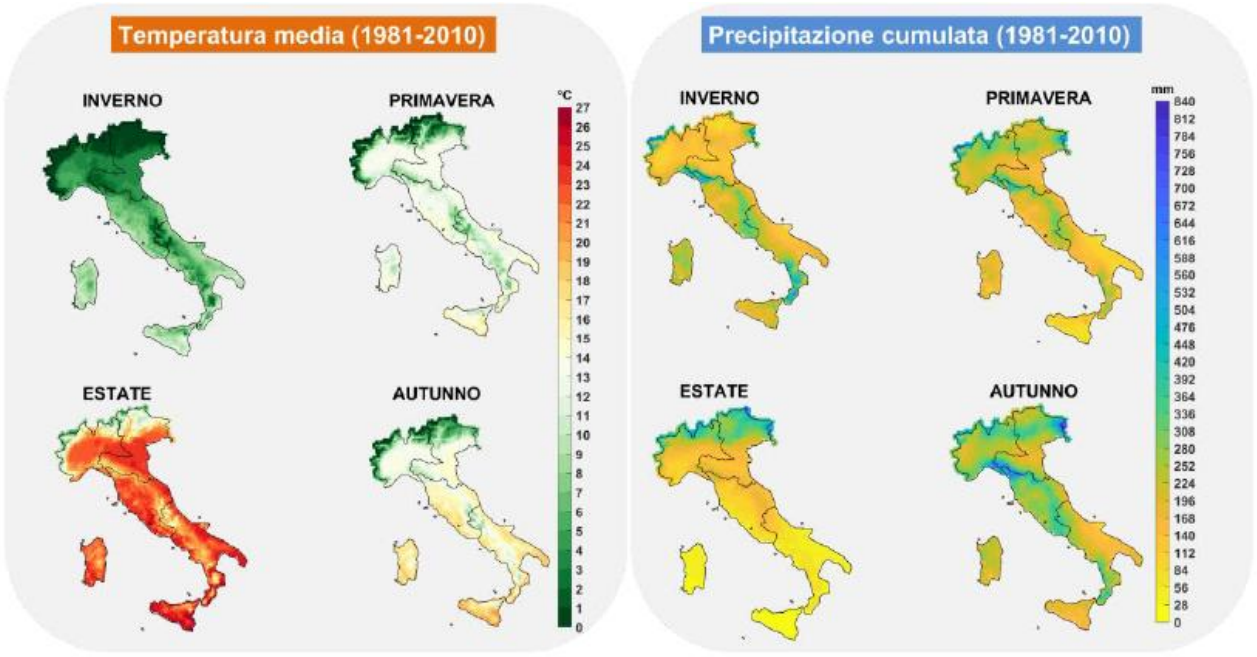
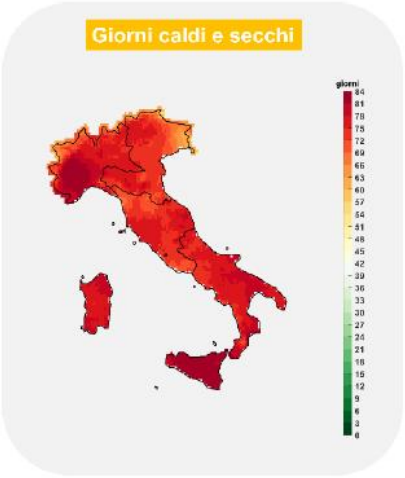
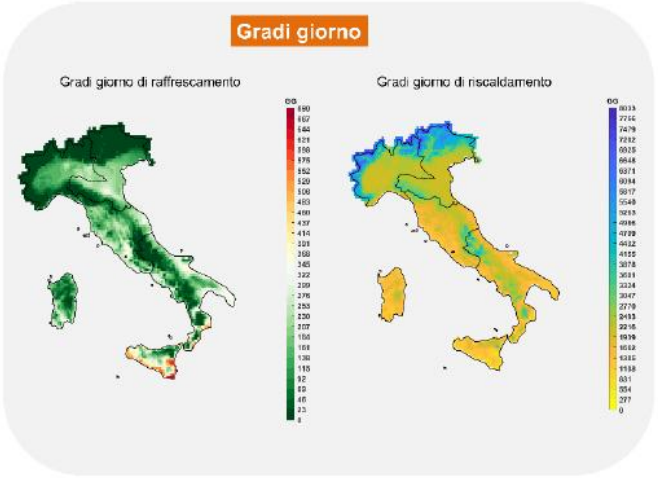
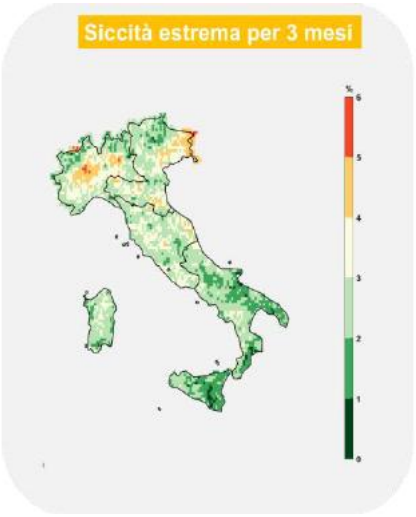
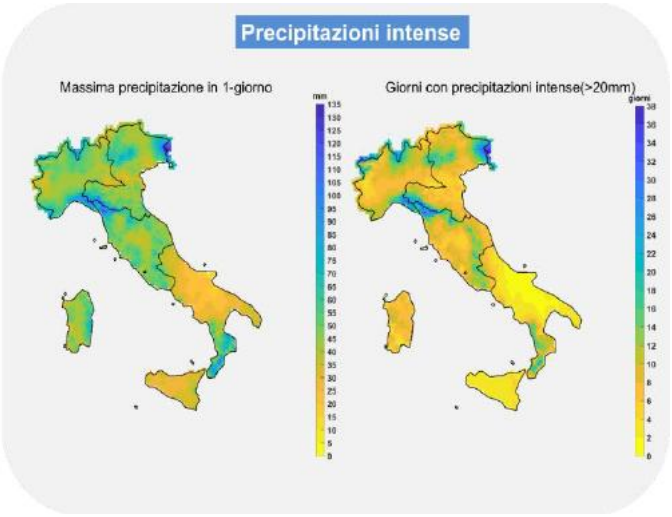


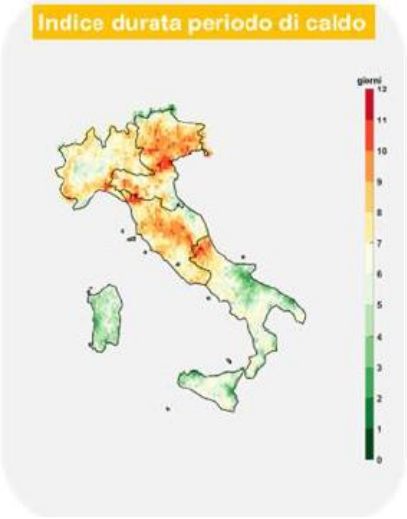

*Figura 1 Valori medi stagionali delle temperature medie e delle precipitazioni cumulate su periodo di riferimento 1981-2010 a partire dal dataset grigliato E-OBS v25.*


Giorni caldi e secchi


Gradi giorno
Gradi giorno di raffrescamento
Gradi giorno di riscaldamento


Siccità estrema per 3 mesi


Precipitazioni intense
Massima precipitazione in 1-giorno
Giorni con precipitazioni intense(>20mm)


Indice durata periodo di caldo

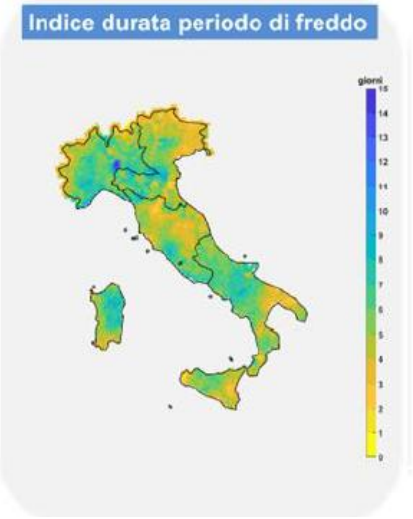

Indice durata periodo di freddo

*Figura 2 Mappe di alcuni degli indicatori climatici analizzati sul periodo di riferimento 1981-2010 a partire dal dataset grigliato E-OBS v25.*

| | Valori medi stagionali 1981-2010 | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | DJF | ±DS | MAM | ±DS | JJA | ±DS | SON | ±DS | |
| Nord- Ovest | 1,6 | 3,6 | 9,2 | 5,0 | 18,6 | 5,1 | 10,4 | 4,2 | Temperatura media (°C) |
| | 170 | 83 | 249 | 70 | 205 | 94 | 289 | 81 | Precipitazione cumulata (mm) |
| Nord-Est | 1,1 | 3,2 | 9,4 | 4,5 | 19,1 | 4,8 | 10,6 | 4,0 | Temperatura media (°C) |
| | 160 | 69 | 228 | 64 | 242 | 101 | 293 | 104 | Precipitazione cumulata (mm) |
| Centro | 6,3 | 2,0 | 12,4 | 1,9 | 22,1 | 1,9 | 14,8 | 2,1 | Temperatura media (°C) |
| | 247 | 75 | 217 | 61 | 118 | 41 | 314 | 87 | Precipitazione cumulata (mm) |
| Sud | 6,7 | 2,5 | 11,8 | 2,5 | 21,9 | 2,5 | 15,1 | 2,5 | Temperatura media (°C) |
| | 228 | 92 | 157 | 59 | 64 | 31 | 216 | 66 | Precipitazione cumulata (mm) |
| Isole | 9,2 | 1,5 | 13,4 | 1,8 | 23,1 | 1,9 | 17,3 | 1,7 | Temperatura media (°C) |
| | 216 | 36 | 129 | 46 | 23 | 11 | 194 | 33 | Precipitazione cumulata (mm) |

*Figura 3 Valori medi stagionali per aree geografiche di temperatura media e precipitazione a partire dal dataset di osservazione E-OBS (versione 25) per il periodo 1981-2010; nella colonna +/-DS è invece riportata, per ciascun valore stagionale, una stima della variabilità su scala areale (tramite il calcolo della deviazione standard).*

| | Nord-ovest | | Nord-est | | Centro | | Sud | | Isole | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Valore medio | ±DS | Valore medio | ±DS | Valore medio | ±DS | Valore medio | ±DS | Valore medio | ±DS |
| TG (°C) | 10,0 | 4,5 | 10,1 | 4,1 | 13,9 | 2,0 | 13,9 | 2,5 | 15,8 | 1,7 |
| WD (giorni) | 77 | 5 | 73 | 4 | 74 | 2 | 77 | 2 | 80 | 2 |
| WW (giorni) | 55 | 20 | 52 | 16 | 52 | 10 | 62 | 12 | 62 | 7 |
| HDDS (GG) | 3180 | 1448 | 3171 | 1293 | 1934 | 535 | 1925 | 669 | 1384 | 390 |
| CDDS (GG) | 78 | 81 | 97 | 97 | 157 | 91 | 164 | 128 | 225 | 155 |
| PRCPTOT (mm) | 912 | 277 | 922 | 288 | 897 | 246 | 667 | 227 | 561 | 121 |
| R20 (giorni) | 10 | 5 | 11 | 6 | 10 | 5 | 5 | 4 | 5 | 2 |
| RX1DAY(mm) | 50 | 12 | 51 | 15 | 51 | 13 | 35 | 16 | 39 | 10 |
| SDII(mm) | 10 | 2 | 10 | 2 | 10 | 2 | 8 | 2 | 8 | 1 |
| PR99PRCTILE(mm) | 46 | 11 | 46 | 12 | 46 | 11 | 34 | 13 | 39 | 8 |
| CDD(giorni) | 35 | 7 | 33 | 4 | 37 | 8 | 50 | 11 | 81 | 12 |
| SPI3 classe siccità severa (%) | 5 | 1 | 5 | 1 | 5 | 1 | 4 | 1 | 4 | 1 |
| SPI3 classe siccità estrema (%) | 3 | 1 | 3 | 1 | 3 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 |
| SPI6 classe siccità severa (%) | 4 | 1 | 5 | 1 | 5 | 1 | 4 | 1 | 5 | 1 |
| SPI6 classe siccità estrema (%) | 2 | 1 | 2 | 1 | 3 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 |
| SPI12 classe siccità severa (%) | 5 | 1 | 4 | 1 | 4 | 1 | 3 | 2 | 5 | 2 |
| SPI12 classe siccità estrema (%) | 2 | 1 | 2 | 1 | 3 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 |
| SPI24 classe siccità severa (%) | 6 | 2 | 4 | 2 | 4 | 1 | 3 | 2 | 4 | 2 |
| SPI24 classe siccità estrema (%) | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| PET(mm) | 650 | 138 | 658 | 130 | 757 | 68 | 750 | 88 | 806 | 72 |
| CSDI(giorni) | 6 | 2 | 5 | 2 | 5 | 1 | 6 | 1 | 5 | 1 |
| FD(giorni) | 93 | 63 | 98 | 56 | 34 | 22 | 23 | 26 | 3 | 7 |
| WSDI(giorni) | 7 | 1 | 8 | 2 | 8 | 1 | 6 | 2 | 5 | 1 |
| HUMIDEX(giorni) | 4 | 6 | 7 | 9 | 13 | 9 | 9 | 9 | 6 | 8 |
| SU95P(giorni) | 23 | 21 | 28 | 24 | 43 | 18 | 37 | 21 | 34 | 17 |
| TR(giorni) | 8 | 8 | 9 | 12 | 9 | 11 | 24 | 21 | 36 | 19 |

*Figura 4 Valori medi annuali per aree geografiche degli indicatori calcolati a partire dal dataset di osservazione E-OBS (versione 25) per il periodo 1981-2010; nella colonna +/-DS è invece riportata una stima della variabilità su scala areale (tramite il calcolo della deviazione standard).*

Una descrizione dei valori medi di temperatura e precipitazione e di alcuni indici climatici, aggiornata al trentennio più recente, elaborata sulla base di un insieme di stazioni del sistema SCIA ed integrata con dati provenienti da ulteriori fonti, è disponibile nel rapporto ISPRA "I normali climatici 1991-2020 di temperatura e precipitazione in Italia". Le elaborazioni di un numeroso gruppo di stazioni sono disponibili sull'app web all'indirizzo valori-climatici-normali.isprambiente.it.

Lo stato del clima e la stima aggiornata delle tendenze in corso, sono riportate nel rapporto ISPRA "Gli indicatori del clima in Italia", pubblicato con cadenza annuale. Come emerge dall'ultimo rapporto, giunto nel 2022 alla XVII edizione20, in Italia i segnali di cambiamento climatico sono evidenti. La temperatura media mostra un marcato trend in crescita, con un rateo di variazione dal 1981 al 2021 di (+0.37± 0.04) °C / 10 anni e il 2022, dalle elaborazioni preliminari, sembra collocarsi al primo posto tra gli anni più caldi dal 1961; l'analisi degli estremi mostra un aumento degli indici legati agli estremi di caldo (quali giorni e notti calde, giorni estivi, notti tropicali) e una riduzione di quelli rappresentativi degli estremi di freddo (quali giorni e notti fredde, giorni con gelo). Per quanto riguarda la precipitazione non emergono trend significativi a scala nazionale. Negli anni recenti numerosi sono stati gli eventi meteo-climatici significativi

### *5.5.2 Contesto climatico di riferimento locale*

Il contesto climatico locale del sito di intervento, ubicato nel Comune di Sant'Arcangelo Trimonte, è caratterizzato da condizioni tipiche delle **aree collinari interne della Campania**, con una forte interazione tra fattori climatici, morfologici e idrogeologici.

Sulla base dei dati climatici disponibili e della scheda comunale PNACC 2024, il territorio presenta una **temperatura media annua pari a circa 14,5 °C**, con valori destinati ad aumentare negli scenari futuri, e una significativa presenza di **giorni caldi e secchi**, già elevata nel clima attuale e in crescita nei prossimi decenni.

Il regime delle precipitazioni si caratterizza per una **distribuzione irregolare nel corso dell'anno**, con una concentrazione degli eventi nei periodi autunnali e invernali e una riduzione marcata nei mesi estivi. Il valore cumulato annuo delle precipitazioni risulta sostanzialmente stabile, ma gli indicatori climatici evidenziano una tendenza all'aumento della **intensità degli eventi piovosi**, con precipitazioni che si manifestano sempre più frequentemente in forma **concentrata e di breve durata**.

In particolare, si rileva:

- un incremento dei **giorni caldi e secchi**, con conseguente aumento dei periodi di siccità;
- una crescita degli **eventi di precipitazione intensa**, anche se distribuiti in un numero limitato di giorni;
- un aumento della **evapotraspirazione potenziale**, con effetti sul bilancio idrico del suolo e del sottosuolo;

- una maggiore **variabilità dei parametri climatici**, con alternanza tra condizioni siccitose ed eventi meteorici intensi.

Dal punto di vista idrologico, tali condizioni determinano una **elevata variabilità della disponibilità idrica**, con effetti diretti sulla ricarica della falda e sulla dinamica dei livelli piezometrici.

Nel caso specifico del sito in esame, tali dinamiche climatiche risultano amplificate dalle caratteristiche locali, tra cui:

- la presenza di **terreni a bassa permeabilità**, che favoriscono fenomeni di ruscellamento superficiale e infiltrazione localizzata;
- la configurazione della falda come sistema **superficiale e discontinua**, fortemente influenzata dagli apporti meteorici;
- la presenza di un corpo discarica che altera le condizioni naturali di drenaggio e permeabilità del suolo.

In tale contesto, gli eventi di precipitazione intensa possono determinare un rapido incremento dei fenomeni di **infiltrazione nel corpo rifiuti** e una conseguente variazione dei livelli piezometrici, mentre i periodi siccitosi prolungati possono incidere sul comportamento idrogeologico del sito e sull'efficienza dei sistemi di controllo idraulico.

Nel complesso, il contesto climatico locale può essere descritto come caratterizzato da una **sensibilità elevata alle variazioni del regime delle precipitazioni e del bilancio idrico**, rendendo il sito particolarmente esposto agli effetti dei cambiamenti climatici, in particolare per quanto riguarda la gestione delle acque e la protezione della matrice falda.

Tali elementi confermano la necessità di considerare il sito come **intrinsecamente vulnerabile** rispetto ai fenomeni climatici, costituendo un presupposto fondamentale per la successiva analisi dei rischi climatici e della vulnerabilità dell'intervento.

# 6 FASE 1 - SCREENING

## *6.1 Identificazione e valutazione dei pericoli climatici*

La fase di screening è finalizzata all'identificazione dei **principali pericoli climatici fisici** potenzialmente rilevanti per l'intervento in esame, nonché alla valutazione preliminare della loro significatività, in coerenza con quanto previsto dalla Guida Operativa DNSH e dagli orientamenti tecnici della Commissione Europea per il climate proofing delle infrastrutture (2021/C 373/01).

L'analisi è stata condotta tenendo conto:

- delle **condizioni climatiche attuali e future** descritte nei capitoli precedenti;

- dei dati derivanti dalla **scheda climatica PNACC 2024**;
- delle **caratteristiche morfologiche, idrogeologiche e funzionali del sito**;
- della tipologia di intervento, riconducibile alla **messa in sicurezza operativa di una discarica con gestione delle acque superficiali e sotterranee**.

In coerenza con la metodologia adottata, i pericoli climatici sono stati analizzati con riferimento alle principali categorie: **temperatura, acqua e processi geomorfologici**, ritenute le più rilevanti per il caso in esame.

I pericoli legati al clima possono essere di due tipi:

- i rischi climatici "**cronici**" sono quelli connessi a cambiamenti a lungo termine in una componente del fattore climatico di analisi (es. cambio delle temperature, del regime dei venti, l'innalzamento del livello del mare etc.);
- i rischi "**acuti**" sono invece quei rischi connessi ad eventi estremi puntuali (es. ondate di calore, uragani, siccità prolungate etc.).

Da questo punto di vista, per ciascun fattore climatico, si può fare riferimento alla *"TABELLA 2 - Classificazione dei pericoli legati al clima"* di cui all'appendice a del regolamento delegato 2139/2021*:*

| Classificazione | Temperatura | Venti | Acque | Massa solida |
|---|---|---|---|---|
| **CRONICI** | *X Cambiamento della temperatura (aria, acque dolci, acque marine)* | *X Cambiamento del regime dei venti* | ***✓Cambiamento del regime e del tipo di precipitazioni (pioggia, grandine, neve/ghiaccio)*** | *X Erosione costiera* |
| | *X Stress termico* | | ***✓Variabilità idrologica o delle precipitazioni*** | ***✓Degradazione del suolo*** |
| | *X Variabilità della temperatura* | | *X Acidificazione degli oceani* | ***✓Erosione del suolo*** |
| | *X Scongelamento del permafrost* | | *X Intrusione salina* | *X Soliflusso* |
| | | | *X Innalzamento del livello del mare* | |
| | | | ***✓Stress idrico*** | |
| **ACUTI** | ***✓Ondata di calore*** | *X Ciclone, uragano, tifone* | ***✓Siccità*** | *X Valanga* |
| | ***✓Ondata di freddo/gelata*** | *X Tempesta (comprese quelle di neve, polvere o sabbia)* | ***✓Forti precipitazioni (pioggia, grandine, neve/ghiaccio)*** | ***✓Frana*** |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | *X Incendio di incolto* | *X Tromba d'aria (evento raro ma possibile)* | ***✓Inondazione (costiera, fluviale, pluviale, di falda)*** | ***✓Subsidenza*** |
| | | | *X Collasso di laghi glaciali* | |

*Tabella 2 Principali effetti del cambiamento climatico (Regolamento Delegato (UE) 2021/2139 della Commissione)*

Legenda:

- ✓ **Rischio considerato**
- ✗ **Rischio non considerato / non applicabile**

La classificazione dei pericoli climatici è stata effettuata in conformità alla **"Tabella 2 – Classificazione dei pericoli legati al clima"** di cui all'Appendice A del **Regolamento Delegato (UE) 2021/2139**, distinguendo tra **pericoli cronici** (a lenta evoluzione) e **pericoli acuti** (eventi estremi puntuali).

Sono stati pertanto considerati rilevanti i pericoli climatici in grado di influenzare direttamente o indirettamente:

- il regime delle precipitazioni e il bilancio idrico;
- la dinamica della falda;
- i fenomeni di infiltrazione, ruscellamento ed erosione;
- la stabilità dei terreni e delle infrastrutture interne.

Sono stati invece esclusi i pericoli non pertinenti al contesto geografico (es. fenomeni costieri o glaciali) o non significativi rispetto alle caratteristiche dell'intervento.

Dallo screening emerge come i pericoli climatici maggiormente rilevanti siano quelli connessi alla componente idrologica e ai processi geomorfologici, in coerenza con la natura dell'opera e con le condizioni del sito.

## *6.2 Analisi della sensibilità dell'opera*

L'obiettivo di tale analisi è quello di individuare i pericoli climatici pertinenti per il tipo di progetto specifico, indipendentemente dalla sua ubicazione. L'analisi deve riguardare il progetto nel suo insieme e pertanto sarà opportuno valutare, oltre l'opera, anche tutte le componenti ad essa connessa, che possono essere soggette alle conseguenze del cambiamento climatico.

L'esito dell'analisi di sensibilità, rispetto ad ognuno dei quattro fattori climatici cui è associato il potenziale pericolo, può portare ai seguenti esiti:

- **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).

Per gli interventi in progetto viene analizzato il livello di sensibilità ai pericoli climatici pertinenti e individuati nella successiva tabella.

| | | ANALISI DI SENSIBILITÀ |
|---|---|---|
| **Ambiti** | | **Livello di sensibilità** |
| Cambiamento del regime delle precipitazioni | **Eventi Cronici** | **Alto** |
| Variabilità delle precipitazioni | | **Alto** |
| Stress idrico | | **Medio** |
| Erosione del suolo | | **Medio** |
| Degradazione del suolo | | **Medio** |
| Ondate di calore | **Eventi acuti** | **Medio** |
| Ondate di freddo | | **Basso** |
| Siccità | | **Medio** |
| Forti precipitazioni | | **Alto** |
| Inondazione (pluviale / falda) | | **Medio** |
| Frane | | **Alto** |
| Subsidenza | | **Medio** |
| Tempeste | | **Basso** |
| Incendio di incolto | | **Basso** |

*Tabella 3 Analisi di sensibilità*

## 6.3 Analisi dell'esposizione

La valutazione dell'esposizione, articolata in condizioni climatiche attuali e scenari futuri, è finalizzata a individuare il grado con cui il sito di intervento è soggetto ai diversi pericoli climatici, in funzione della sua localizzazione geografica e delle caratteristiche ambientali e territoriali.

A differenza della sensibilità, che analizza la risposta dell'opera, l'esposizione riguarda esclusivamente la probabilità di occorrenza dei fenomeni climatici nel sito, indipendentemente dalla tipologia dell'infrastruttura.

L'analisi è stata condotta sulla base di:

- dati climatici storici e attuali (PNACC, ISPRA);

- schede climatiche comunali;
- informazioni territoriali e strumenti di pianificazione di bacino (PAI e PGRA);
- proiezioni climatiche a scala regionale (PNACC, CLIMED).

Il sito di intervento ricade in un contesto caratterizzato da una moderata esposizione ai fenomeni climatici ordinari, ma con una significativa incidenza di eventi estremi, in particolare legati alla componente idrologica.

Si rinvia all'apposita sezione degli "Orientamenti Tecnici" per un eventuale approfondimento sui *database* di cui potersi avvalere in questa fase, a cui possono essere affiancati ulteriori strumenti messi a disposizione da istituti di ricerca pubblici (quali ad esempio, ISPRA, ARPA/APPA, CNR-Istituto di scienze dell'atmosfera e del clima) o privati (quali ad esempio, il Centro Euro-Mediterraneo sui Cambiamenti Climatici, centri di ricerca universitari nazionali).

Le analisi territoriali e gli strumenti di pianificazione (PAI e PGRA del bacino Ufita–Volturno) evidenziano una criticità idraulica e idrogeologica diffusa, associata alla morfologia collinare, alla natura dei terreni e alla risposta rapida agli eventi meteorici intensi.

In particolare, il sito risulta esposto a:

- eventi di precipitazione intensa, con possibili fenomeni di ruscellamento e accumulo superficiale;
- variazioni rapide della falda superficiale, legate agli apporti meteorici;
- fenomeni di instabilità dei versanti, già documentati nell'area;
- periodi siccitosi, con effetti sul bilancio idrico e sulla dinamica del sottosuolo.

Secondo le proiezioni del **PNACC** e del sistema CLIMED, l'area rientra nella **Macroregione climatica 2**, soggetta a:

**Scenario RCP 4.5 (mitigazione moderata):**

- Aumento della temperatura media fino a +1,8 °C entro il 2050;
- Incremento dei "summer days" e riduzione dei giorni con pioggia continua (CDD);
- Calo delle precipitazioni estive, con maggiori concentrazioni in eventi brevi e intensi;
- Maggiore pressione sulla falda freatica per via di stress idrico estivo e piogge concentrate in pochi episodi estremi.

**Scenario RCP 8.5 (business-as-usual):**

- Aumento delle temperature medie fino a +2,5 °C entro il 2050;
- Riduzione marcata della copertura nevosa (irrilevante per il sito) e aumento dei fenomeni convettivi;

- Rischio elevato di picchi pluviometrici e inondazioni pluviali e di falda;
- Peggioramento dei cicli di generazione del percolato e difficoltà nella gestione dei flussi idrici.

Le proiezioni dei modelli climatici sono 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 meteorologi estremi. Sono quindi esclusi quei pericoli che non sono pertinenti all'area di ubicazione (es. cicloni, uragani, tifoni). I risultati dell'analisi dell'esposizione possono essere sintetizzati in una tabella, che riporta la classificazione delle esposizioni dei rischi climatici pertinenti, suddivisi in base al clima attuale e futuro, e l'assegnazione delle pertinenti valutazioni.

| | | **ANALISI DI ESPOSIZIONE** |
|---|---|---|
| **Ambiti** | | **Livello di esposizione** |
| Cambiamento del regime delle precipitazioni | **Eventi Cronici** | **Medio** |
| Variabilità delle precipitazioni | | **Medio** |
| Stress idrico | | **Medio** |
| Erosione del suolo | | **Medio** |
| Degradazione del suolo | | **Medio** |
| Ondate di calore | **Eventi acuti** | **Medio** |
| Ondate di freddo | | **Basso** |
| Siccità | | **Medio** |
| Forti precipitazioni | | **Medio** |
| Inondazione (pluviale / falda) | | **Medio** |
| Frane | | **Medio** |
| Subsidenza | | **Medio** |
| Tempeste | | **Basso** |
| Incendio di incolto | | **Medio** |

*Tabella 4 Livelli di esposizione*

## 6.4 Analisi e giudizio finale di vulnerabilità

La **vulnerabilità dell'intervento al clima** è stimata attraverso la combinazione dei risultati dell'analisi della sensibilità e dell'esposizione ed è finalizzata ad individuare i pericoli più significativi. All'esito della valutazione della vulnerabilità dell'intervento, se tutte le vulnerabilità sono giustificatamente classificate come basse o insignificanti, non è necessario identificare soluzioni di adattamento. In caso contrario, occorrerà procedere alla valutazione delle soluzioni di adattamento, pertinenti e adeguate, che possano ridurre il rischio climatico fisico individuato.

I livelli sono valutati in base al possibile danno rilevato, alle tempistiche di ripristino, alla fruibilità del servizio, all'entità di eventuali interventi di manutenzione e alla necessità di strumenti di controllo specifici nel seguente modo:

- *basso* – il pericolo è preso in considerazione ma considerato irrilevante. In caso di manifestazione dell'evento climatico, questo può comportare disagi/malfunzionamenti momentanei a seguito dei quali di solito non è richiesto intervento di manutenzione. Non è necessario intervenire o mantenere sotto controllo alcun aspetto climatico in più rispetto all'ordinario;
- *medio-basso* – il pericolo è preso in considerazione ma considerato poco rilevante. In caso di manifestazione dell'evento climatico, questo può comportare disagi/malfunzionamenti rilevabili nel tempo ma in maniera non prolungata a seguito del quale è possibile che sia necessario un intervento di manutenzione straordinario. Il pericolo viene tenuto sotto controllo con i normali strumenti di contesto;
- *medio* – il pericolo è considerato rilevante e in caso di manifestazione dell'evento climatico questo comporta l'interruzione del servizio/funzionalità dell'infrastruttura per un tempo rilevante e al termine del quale potrebbe essere necessario intervenire in maniera emergenziale per il suo ripristino. È quasi sicuramente richiesto un intervento di manutenzione che potrebbe esigere un tempo e un investimento economico rilevanti. Il pericolo può essere tenuto sotto controllo con strumenti specifici del territorio di area vasta ma probabilmente non specifici e ad hoc per l'infrastruttura;
- *medio-alto* – il pericolo è considerato rilevante e in caso di manifestazione dell'evento climatico comporta l'interruzione del servizio/funzionalità per un tempo rilevante e al termine del quale è altamente probabile la necessità di intervento per ristrutturare l'infrastruttura con un consistente investimento economico, il pericolo deve essere mantenuto sotto controllo con strumenti specifici per l'infrastruttura stessa in maniera puntuale;
- *alto* – il pericolo può compromettere l'intera infrastruttura e in caso di manifestazione dell'evento climatico potrebbe non essere più ripristinabile il servizio/funzionalità. Si dovrebbe valutare la possibilità di spostare l'ubicazione del progetto o di attuare sostanziali modifiche progettuali per abbassare la sensibilità dell'ambito di progetto analizzato.

L'analisi di vulnerabilità è stata valutata per le condizioni previste di *clima attuale*, incrociando l'esposizione con la sensibilità al pericolo individuato. Nello specifico è stata effettuata una **valutazione del rischio climatico e della vulnerabilità dell'intervento**, secondo quanto previsto dagli *Indirizzi per la verifica climatica dei progetti infrastrutturali in Italia per il periodo 2021-2027",* Presidenza del Consigli dei Ministri, Dipartimento delle Politiche di Coesione, nota DPCOE-0006204-P-09/10/2023 che ha restituito i risultati di seguito riportati sinteticamente in tabella.

| | | ANALISI DI SENSIBILITÀ | ANALISI DI ESPOSIZIONE | ANALISI DELLA VULNERABILITÀ |
|---|---|---|---|---|
| **Ambiti** | | **Livello di sensibilità** | **Livello di esposizione** | **Livello di Vulnerabilità** |
| Cambiamento del regime delle precipitazioni | **Eventi Cronici** | **Alto** | **Medio** | **Medio** |
| Variabilità delle precipitazioni | | **Alto** | **Medio** | **Medio** |
| Stress idrico | | **Medio** | **Medio** | **Medio** |
| Erosione del suolo | | **Medio** | **Medio** | **Medio** |
| Degradazione del suolo | | **Medio** | **Medio** | **Medio** |
| Ondate di calore | **Eventi acuti** | **Medio** | **Medio** | **Medio** |
| Ondate di freddo | | **Basso** | **Basso** | **Basso** |
| Siccità | | **Medio** | **Medio** | **Medio** |
| Forti precipitazioni | | **Alto** | **Medio** | **Medio** |
| Inondazione (pluviale / falda) | | **Medio** | **Medio** | **Medio** |
| Frane | | **Alto** | **Medio** | **Medio** |
| Subsidenza | | **Medio** | **Medio** | **Medio** |
| Tempeste | | **Basso** | **Basso** | **Basso** |
| Incendio di incolto | | **Basso** | **Medio** | **Basso** |

*Tabella 5 Livelli di vulnerabilità*

| ANALISI DI VULNERABILITÀ | | SENSIBILITÀ | | |
|---|---|---|---|---|
| | | **BASSO** | **MEDIO** | **ALTO** |
| **ESPOSIZIONE** | **BASSO** | Basso | Medio-basso | Medio |
| | **MEDIO** | Medio-basso | Medio | Medio-alto |
| | **ALTO** | Medio | Medio-alto | Alto |

*Tabella 6 Metodologia di calcolo del livello di vulnerabilità*

# 7 VALUTAZIONE RESILIENZA E VULNERABILITÀ CLIMATICA

L'analisi condotta evidenzia come l'intervento si inserisca in un contesto caratterizzato da una **sensibilità prevalente rispetto alla componente idrologica**, con particolare riferimento alle dinamiche delle precipitazioni, alla gestione delle acque superficiali e alla risposta della falda.

La valutazione integrata di **sensibilità ed esposizione**, coerentemente calibrata sulla base della scheda climatica comunale PNACC 2024 e delle caratteristiche geomorfologiche e idrogeologiche del sito, ha consentito di definire un **quadro di vulnerabilità complessivamente MEDIO**, senza la presenza di condizioni di criticità elevata diffusa.

I fenomeni maggiormente rilevanti risultano legati alla variabilità del regime delle precipitazioni e agli eventi meteorici intensi, nonché ai possibili effetti indotti sulla stabilità dei terreni. Tuttavia, tali condizioni risultano gestibili nell'ambito

dell'intervento, anche in considerazione delle soluzioni progettuali previste per la regimazione delle acque e il controllo della falda.

Alla luce delle analisi svolte, l'opera può essere considerata coerente con gli obiettivi di adattamento ai cambiamenti climatici, risultando conforme al principio DNSH, in quanto non determina un incremento significativo dei rischi climatici e garantisce adeguati livelli di resilienza nel tempo.

# 8 VERIFICA DI CONFORMITÀ AI PRINCIPI DNSH

La presente sezione è finalizzata alla verifica della conformità dell'intervento al principio DNSH (Do No Significant Harm), ai sensi del Regolamento (UE) 2020/852 relativo all'istituzione di un quadro che favorisce gli investimenti sostenibili, nonché delle disposizioni attuative previste nell'ambito del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR).

Come riportato nella "Guida Operativa per il rispetto del Principio di non arrecare danno significativo all'ambiente (cd. DNSH)" allegata alla Circolare MEF-RGS del 13 ottobre 2022, n. 33 "una sintesi dei controlli richiesti per dimostrare la conformità ai principi DNSH è riportata nelle apposite check list. Ciascuna Scheda è infatti accompagnata da una check list di verifica e controllo, che riassume in modo sintetico i principali elementi di verifica richiesti nella corrispondente Scheda. Ogni check list, quindi, è strutturata in più punti di controllo, a cui sono associate tre risposte possibili (si/no/n.a.) e a cui è stato aggiunto un campo note al fine di consentire alle Amministrazioni di proporre le loro osservazioni qualora ritenessero le opzioni proposte non esaustive. Per le schede tecniche che descrivono attività economiche in cui è presente il doppio regime, contributo sostanziale o semplice DNSH, la checklist contiene, diversificandoli, i rispettivi elementi di verifica. Le check list con la sintesi dei controlli potranno essere utilizzate anche per quegli interventi già avviati prima dell'approvazione del PNRR (i cd. "progetti in essere"), al fine di verificare la sussistenza di quegli elementi tassonomici che rendono un intervento conforme al principio DNSH e pertanto ammissibile nella rendicontazione connessa con il Piano."

Di seguito, per ciascun obiettivo ambientale, vengono declinati i punti esplicitati in premessa, al fine di valutare la sostenibilità del progetto di manutenzione rispetto alla scheda tecnica di riferimento ed i vincoli imposti dai criteri di vaglio tecnico descritti nel Regolamento Delegato (UE) 2021/2139. A livello nazionale i criteri di vaglio tecnico sono stati tradotti in requisiti e specifiche indicazioni al fine di contenere i potenziali effetti negativi delle attività economiche sugli obiettivi ambientali ad un livello sostenibile e sono stati presentati nella "Guida operativa per il rispetto del principio di non arrecare danno significativo all'ambiente" pubblicata con Circolare del 30 dicembre 2021, n. 32 ed aggiornata con circolare n. 33 del 13 ottobre 2022 del Ministero dell'Economia e delle Finanze – Ragioneria Generale dello Stato, Unità di Missione NG EU. Una sintesi dei controlli richiesti per dimostrare la conformità ai principi DNSH è riportata nelle apposite check list che riassumono in modo sintetico i principali elementi di verifica.

Le schede tecniche identificano gli elementi di verifica dei vincoli DNSH, differenziandoli, ove applicabile, tra quelli ante-operam e quelli post-operam. A seconda che la misura ricada o meno in un investimento per il quale sia stato definito un contributo sostanziale alla mitigazione dei cambiamenti climatici, le procedure di valutazione dovranno prendere in considerazione determinati criteri ed elementi di verifica ex ante ed ex post.

Si applicano inoltre i Criteri Minimi Ambientali (CAM) vigenti di settore. I CAM, approvati con Decreto del Ministro della Transizione Ecologica, mirano a selezionare prodotti e servizi o ad affidare lavori migliori dal punto di vista ambientale, vale a dire con minori impatti ambientali, rispetto alle opzioni prive di requisiti ambientali, ciò considerando l'approccio del ciclo di vita, a partire dalla scelta delle materie prime sino alla fase di smaltimento al termine della vita utile del prodotto o servizio.

Tenuto conto del ciclo di vita dei prodotti e dei servizi forniti da un'attività economica, compresi gli elementi di prova provenienti dalle valutazioni esistenti del ciclo di vita- una attività economica arreca un danno significativo (*art. 17 Regolamento UE 2020/852*):

a) alla **mitigazione dei cambiamenti climatici** se porta a significative emissioni di gas serra (GHG);

b) all'**adattamento ai cambiamenti climatici** se conduce a un peggioramento degli effetti negativi del clima attuale e del clima futuro previsto su sé stessa o sulle persone, sulla natura o sugli attivi;

c) all'**uso sostenibile o alla protezione delle risorse idriche e marine** se nuoce al buono stato o al buon potenziale ecologico di corpi idrici (comprese le acque superficiali sotterranee) o al buono stato ecologico delle acque marine;

d) all'**economia circolare, compresi la prevenzione e il riciclaggio dei rifiuti**, se conduce a inefficienze significative nell'uso dei materiali o nell'uso diretto o indiretto di risorse naturali quali le fonti energetiche non rinnovabili, le materie prime, le risorse idriche e il suolo, in una o più fasi del ciclo di vita dei prodotti, anche in termini di durabilità, riparabilità, possibilità di miglioramento, riutilizzabilità o riciclabilità dei prodotti, o se comporta un aumento significativo della produzione, dell'incenerimento o dello smaltimento dei rifiuti, ad eccezione dell'incenerimento di rifiuti pericolosi non riciclabili, o, infine, se lo smaltimento a lungo termine dei rifiuti potrebbe causare un danno significativo e a lungo termine all'ambiente;

e) alla **prevenzione e riduzione dell'inquinamento** se comporta un aumento significativo delle emissioni di sostanze inquinanti nell'aria, nell'acqua o nel suolo rispetto alla situazione esistente prima del suo avvio;

f) alla **protezione e al ripristino di biodiversità e degli ecosistemi** se nuoce in misura significativa alla buona condizione e alla resilienza degli ecosistemi o nuoce allo stato di conservazione degli habitat e delle specie, comprese quelli di interesse per l'Unione.

La verifica di conformità è condotta in coerenza con:

- il Regolamento Delegato (UE) 2021/2139, recante i criteri tecnici di vaglio per la determinazione delle condizioni alle quali un'attività contribuisce in modo sostanziale agli obiettivi ambientali e non arreca danno significativo agli altri obiettivi;
- la Comunicazione della Commissione Europea 2021/C 58/01, relativa agli orientamenti tecnici sull'applicazione del principio DNSH nell'ambito del dispositivo per la ripresa e la resilienza;
- la Comunicazione della Commissione Europea 2021/C 373/01, relativa al climate proofing delle infrastrutture nel periodo 2021–2027;
- la Guida Operativa DNSH per il PNRR, che fornisce indicazioni metodologiche per la verifica della conformità degli interventi finanziati.

L'analisi è sviluppata secondo un approccio integrato, che tiene conto delle caratteristiche progettuali dell'intervento e del contesto territoriale in cui esso si inserisce, nonché delle risultanze delle valutazioni ambientali e climatiche condotte nei capitoli precedenti.

In particolare, la verifica DNSH si basa su:

- l'analisi delle interazioni tra l'intervento e le matrici ambientali (aria, acqua, suolo);
- la valutazione degli impatti diretti e indiretti associati alle diverse fasi (realizzazione, esercizio);
- le risultanze dell'analisi di vulnerabilità climatica (climate proofing), che consente di verificare la resilienza dell'opera rispetto agli effetti dei cambiamenti climatici.

Per ciascun obiettivo ambientale viene quindi condotta una valutazione qualitativa finalizzata a dimostrare che l'intervento:

- non determina impatti negativi significativi;
- è coerente con i principi di sostenibilità ambientale;
- rispetta le condizioni previste per il non arrecare danno significativo.

## 8.1 OBIETTIVO 1 - Mitigazione dei cambiamenti climatici

L'obiettivo di mitigazione dei cambiamenti climatici è volto a verificare che l'intervento non determini un incremento significativo delle emissioni di gas a effetto serra, né introduca elementi in contrasto con il processo di decarbonizzazione.

Nel caso in esame, l'intervento è finalizzato alla messa in sicurezza del sito mediante realizzazione di una rete di emungimento della falda e installazione di un impianto di trattamento delle acque, configurandosi quindi come opera di tipo ambientale e non produttivo. In tale contesto, non sono previste attività intrinsecamente emissive né processi industriali in grado di generare emissioni climalteranti rilevanti.

Le emissioni associate all'intervento si concentrano principalmente nella fase di cantiere, durante la quale l'utilizzo di mezzi meccanici per la realizzazione dei pozzi, la posa delle tubazioni e le opere accessorie comporta emissioni di natura temporanea e limitata, riconducibili alle ordinarie attività di costruzione.

In fase di esercizio, l'intervento comporta un consumo energetico connesso al funzionamento dei sistemi di emungimento e dell'impianto di trattamento, necessario per garantire il controllo della falda e la gestione delle acque contaminate. Tuttavia, tali consumi risultano contenuti e proporzionati alla finalità ambientale dell'opera, non configurandosi come elementi in grado di determinare un incremento significativo delle emissioni di gas serra su scala territoriale.

Al contrario, l'intervento contribuisce indirettamente alla tutela ambientale del sito, in quanto consente di controllare e ridurre la diffusione di contaminanti nelle matrici ambientali, migliorando le condizioni complessive dell'area e prevenendo fenomeni che potrebbero generare impatti ambientali più rilevanti nel tempo.

Dal punto di vista progettuale, la gestione dell'impianto potrà essere orientata a criteri di efficienza energetica, attraverso l'ottimizzazione dei cicli di funzionamento delle pompe e dei sistemi di trattamento, riducendo ulteriormente l'incidenza dei consumi energetici.

**Alla luce delle considerazioni esposte, l'intervento non comporta un incremento significativo delle emissioni climalteranti e risulta coerente con gli obiettivi di mitigazione dei cambiamenti climatici. Pertanto, esso è da ritenersi conforme al principio DNSH con riferimento all'obiettivo in esame, in quanto non arreca danno significativo ai sensi del Regolamento (UE) 2020/852.**

## 8.2 OBIETTIVO 2 - Adattamento ai cambiamenti climatici

L'obiettivo di adattamento ai cambiamenti climatici, ai sensi del Regolamento (UE) 2020/852, è volto a verificare che l'intervento sia progettato e realizzato in modo da ridurre la vulnerabilità agli effetti dei cambiamenti climatici attuali e futuri, garantendo adeguati livelli di resilienza nel tempo.

Nel caso in esame, tale verifica è stata condotta attraverso una specifica analisi di climate proofing, sviluppata nei capitoli precedenti, che ha preso in considerazione le condizioni climatiche del sito, le caratteristiche geomorfologiche e idrogeologiche dell'area e le interazioni tra l'opera e i principali pericoli climatici.

Dalle analisi effettuate emerge che il sito presenta una sensibilità prevalente rispetto alla componente idrologica, in relazione alla presenza di terreni a bassa permeabilità, alla circolazione idrica superficiale discontinua e alla risposta rapida agli eventi meteorici. I fenomeni climatici maggiormente rilevanti risultano pertanto quelli legati alle precipitazioni intense e alla variabilità del regime pluviometrico, nonché ai periodi siccitosi che influenzano la dinamica della falda.

La valutazione integrata di sensibilità ed esposizione ha evidenziato un quadro di vulnerabilità complessivamente medio, coerente con le indicazioni della scheda climatica comunale PNACC 2024 e con le caratteristiche del contesto territoriale. Non emergono condizioni di criticità elevata diffusa, ma piuttosto una vulnerabilità localizzata e direttamente connessa alla gestione delle acque e alla stabilità dei terreni.

In tale contesto, l'intervento risulta coerente con gli obiettivi di adattamento in quanto le soluzioni progettuali adottate sono specificamente finalizzate a gestire e controllare gli effetti dei principali pericoli climatici individuati. In particolare, la realizzazione della rete di emungimento e dell'impianto di trattamento consente di regolare la dinamica della falda, mentre le opere di regimazione delle acque meteoriche contribuiscono a limitare i fenomeni di ruscellamento e infiltrazione non controllata.

Tali interventi risultano quindi idonei a ridurre la vulnerabilità del sistema rispetto agli eventi climatici, migliorando la capacità del sito di rispondere alle sollecitazioni derivanti da precipitazioni intense e da variazioni del bilancio idrico.

Alla luce delle analisi condotte e delle soluzioni progettuali previste, si può ritenere che l'intervento non determini un incremento della vulnerabilità climatica e sia anzi orientato a una gestione più controllata e resiliente delle condizioni idrogeologiche del sito.

**Pertanto, l'intervento è da considerarsi conforme al principio DNSH con riferimento all'obiettivo di adattamento ai cambiamenti climatici, in quanto non arreca danno significativo e risulta coerente con i requisiti di resilienza richiesti dalla normativa europea.**

## *8.3 OBIETTIVO 3 - Uso sostenibile e alla protezione delle acque e delle risorse marine*

L'obiettivo relativo all'uso sostenibile e alla protezione delle risorse idriche è finalizzato a garantire che gli interventi non determinino un deterioramento dello stato qualitativo e quantitativo delle acque superficiali e sotterranee, in coerenza con i principi della Direttiva 2000/60/CE (Direttiva Quadro sulle Acque).

Nel caso in esame, l'intervento si configura come un'opera direttamente finalizzata alla gestione e al controllo delle acque sotterranee, attraverso la realizzazione di una rete di emungimento e di un impianto di trattamento delle acque di falda. Tale configurazione implica una stretta interazione con la matrice idrica, rendendo necessario un attento inquadramento degli effetti sull'equilibrio idrogeologico del sito.

Le caratteristiche del contesto, contraddistinto da una falda superficiale discontinua e fortemente influenzata dagli apporti meteorici, determinano condizioni di elevata variabilità dei livelli piezometrici e una significativa sensibilità alle variazioni del bilancio idrico. In tale quadro, l'intervento è progettato con l'obiettivo di regolare e controllare la dinamica della falda, evitando fenomeni di accumulo incontrollato e limitando la diffusione di contaminanti nelle matrici ambientali.

L'attività di emungimento non è finalizzata allo sfruttamento della risorsa idrica, ma costituisce una misura di messa in sicurezza ambientale, volta a intercettare e trattare le acque contaminate prima che possano migrare verso recettori sensibili. In questo senso, l'intervento contribuisce a migliorare le condizioni qualitative delle acque sotterranee, senza determinare alterazioni significative del bilancio idrico complessivo.

Il dimensionamento del sistema è tale da garantire un prelievo controllato e proporzionato, compatibile con le caratteristiche idrogeologiche del sito, evitando effetti di sovrasfruttamento o abbassamenti significativi e permanenti del livello di falda.

Inoltre, le acque emunte sono sottoposte a trattamento prima dello scarico, assicurando il rispetto dei limiti normativi e prevenendo qualsiasi forma di contaminazione delle acque superficiali o sotterranee.

Le opere di regimazione delle acque meteoriche contribuiscono ulteriormente alla protezione della risorsa idrica, riducendo i fenomeni di infiltrazione incontrollata e migliorando la gestione dei deflussi superficiali.

Alla luce di tali considerazioni, l'intervento non comporta un deterioramento dello stato delle acque, né interferisce negativamente con gli obiettivi di qualità ambientale previsti dalla normativa vigente. Al contrario, esso è orientato al miglioramento delle condizioni ambientali del sito, attraverso il controllo e la riduzione delle pressioni sulla matrice idrica.

**Pertanto, l'intervento è da considerarsi conforme al principio DNSH con riferimento all'obiettivo di uso sostenibile e protezione delle risorse idriche, in quanto non arreca danno significativo e risulta coerente con i principi della Direttiva Quadro sulle Acque.**

## *8.4 OBIETTIVO 4 - Economia circolare compresi la prevenzione e il riciclaggio dei rifiuti*

L'obiettivo relativo alla transizione verso un'economia circolare è finalizzato a verificare che l'intervento contribuisca all'uso efficiente delle risorse, alla riduzione della produzione di rifiuti e al corretto recupero e riutilizzo dei materiali, evitando impatti negativi lungo il ciclo di vita delle opere.

Nel caso in esame, l'intervento non è riconducibile a processi produttivi o industriali caratterizzati da un uso intensivo di materie prime, ma si configura come un'opera di natura ambientale, finalizzata alla messa in sicurezza del sito mediante la realizzazione di opere idrauliche e impiantistiche. Pertanto, gli aspetti legati all'economia circolare risultano prevalentemente connessi alla fase di cantiere e alla gestione dei materiali impiegati.

Le attività previste comportano la movimentazione di terre e materiali, la realizzazione di opere in calcestruzzo e l'installazione di componenti impiantistiche. In tale ambito, l'intervento è progettato nel rispetto dei principi di uso efficiente delle risorse, privilegiando, ove possibile, il riutilizzo dei materiali presenti in sito e limitando il ricorso a nuove forniture.

La gestione delle terre e rocce da scavo avverrà in conformità alla normativa vigente, favorendo il riutilizzo in situ compatibilmente con le caratteristiche geotecniche e ambientali dei materiali, al fine di ridurre il conferimento a discarica e il consumo di nuove risorse. Analogamente, i rifiuti prodotti in fase di cantiere saranno gestiti secondo criteri di raccolta differenziata e avvio a recupero, privilegiando le filiere autorizzate.

Per quanto riguarda i materiali da costruzione, la progettazione tiene conto, per quanto applicabile, dei principi dei Criteri Ambientali Minimi (CAM), promuovendo l'utilizzo di prodotti con caratteristiche di durabilità, ridotto impatto ambientale e, ove disponibili, contenuto di materiale riciclato.

Nel complesso, l'intervento non determina un aumento significativo della produzione di rifiuti né introduce elementi di criticità rispetto alla gestione delle risorse. Al contrario, attraverso una corretta organizzazione delle attività di cantiere e una gestione controllata dei materiali, esso si configura come coerente con i principi dell'economia circolare.

**Alla luce di quanto sopra, l'intervento è da considerarsi conforme al principio DNSH con riferimento all'obiettivo di transizione verso un'economia circolare, in quanto non arreca danno significativo e risulta coerente con i criteri di sostenibilità applicabili alla tipologia di opera.**

## *8.5 OBIETTIVO 5 – Prevenzione e alla riduzione dell'inquinamento*

L'obiettivo relativo alla prevenzione e riduzione dell'inquinamento è finalizzato a verificare che l'intervento non comporti un aumento significativo delle emissioni di inquinanti nelle diverse matrici ambientali (aria, acqua, suolo), contribuendo, ove possibile, alla riduzione delle pressioni ambientali esistenti.

Nel caso in esame, l'intervento si inserisce in un contesto già caratterizzato da criticità ambientali legate alla presenza del corpo discarica e alla contaminazione della falda, e si configura pertanto come un'opera di messa in sicurezza ambientale, finalizzata alla riduzione delle fonti di inquinamento e al contenimento della diffusione dei contaminanti.

Le principali pressioni ambientali risultano connesse alla possibile migrazione di sostanze inquinanti attraverso la matrice idrica e, in misura minore, alla dispersione nel suolo. In tale contesto, la realizzazione della rete di emungimento e

dell'impianto di trattamento delle acque di falda consente di intercettare e trattare le acque contaminate, impedendone la diffusione verso recettori sensibili e contribuendo al miglioramento delle condizioni ambientali del sito.

Durante la fase di cantiere, le potenziali emissioni in atmosfera (polveri, gas di scarico) e le interferenze con il suolo e le acque risultano limitate nel tempo e nello spazio, e sono riconducibili alle ordinarie attività di realizzazione delle opere. Tali impatti saranno contenuti attraverso una corretta gestione del cantiere, evitando dispersioni incontrollate e adottando le misure necessarie per la protezione delle matrici ambientali.

In fase di esercizio, l'impianto non introduce nuove fonti di inquinamento, ma è finalizzato al trattamento delle acque contaminate, garantendo il rispetto dei limiti normativi allo scarico e contribuendo alla riduzione delle concentrazioni di inquinanti presenti nella falda.

Le opere di regimazione delle acque meteoriche contribuiscono ulteriormente a prevenire fenomeni di infiltrazione non controllata, riducendo il rischio di mobilizzazione dei contaminanti e migliorando la gestione complessiva dei flussi idrici.

Nel complesso, l'intervento non comporta un incremento delle pressioni inquinanti, ma si configura come un'azione di contenimento e riduzione dell'inquinamento esistente, in coerenza con gli obiettivi di tutela ambientale.

**Alla luce delle considerazioni esposte, l'intervento è da considerarsi conforme al principio DNSH con riferimento all'obiettivo di prevenzione e riduzione dell'inquinamento, in quanto non arreca danno significativo e contribuisce al miglioramento delle condizioni ambientali del sito.**

## *8.6 OBIETTIVO 6 – Protezione e al ripristino della biodiversità e degli ecosistemi*

L'obiettivo relativo alla protezione e al ripristino della biodiversità e degli ecosistemi è finalizzato a verificare che l'intervento non determini effetti negativi significativi su habitat naturali, specie protette o aree di particolare pregio ambientale, in coerenza con la normativa europea e nazionale in materia di tutela ambientale.

Nel caso in esame, l'area di intervento è localizzata in un contesto già fortemente antropizzato, caratterizzato dalla presenza del corpo discarica e da un uso del suolo prevalentemente agricolo e seminaturale. Non risultano interferenze dirette con aree naturali protette, siti della Rete Natura 2000 (SIC/ZSC/ZPS) o habitat di particolare valore ecologico.

L'intervento si sviluppa all'interno di un'area già compromessa sotto il profilo ambientale e non comporta ulteriore consumo di suolo naturale né frammentazione di habitat. Le opere previste si configurano come interventi di messa in sicurezza e riqualificazione ambientale, finalizzati al contenimento delle pressioni esistenti piuttosto che all'introduzione di nuovi impatti.

In fase di cantiere, le interferenze con le componenti biologiche risultano limitate e temporanee, riconducibili alle normali attività di realizzazione delle opere. Tali effetti non determinano alterazioni significative degli ecosistemi locali, anche in considerazione della limitata naturalità dell'area.

In fase di esercizio, l'intervento contribuisce indirettamente alla tutela della biodiversità, in quanto la riduzione della contaminazione della falda e il miglioramento delle condizioni ambientali complessive del sito comportano una diminuzione delle pressioni sugli ecosistemi circostanti.

Nel complesso, l'intervento non determina effetti negativi significativi sulla biodiversità e sugli ecosistemi e risulta coerente con gli obiettivi di tutela ambientale.

**Pertanto, l'intervento è da considerarsi conforme al principio DNSH con riferimento all'obiettivo di protezione e ripristino della biodiversità e degli ecosistemi, in quanto non arreca danno significativo ai sensi della normativa europea vigente.**

# 9 GIUDIZIO COMPLESSIVO DI CONFORMITÀ AL DNSH

Alla luce delle verifiche condotte con riferimento ai sei obiettivi ambientali previsti dal Regolamento (UE) 2020/852, l'intervento risulta complessivamente conforme al principio DNSH, in quanto non determina effetti negativi significativi sulle matrici ambientali e non introduce elementi di criticità rispetto al contesto territoriale di riferimento. In particolare, l'analisi ha evidenziato come le eventuali pressioni ambientali associate all'intervento siano limitate e riconducibili principalmente alla fase di realizzazione, mentre in fase di esercizio l'opera si configura come un sistema finalizzato al controllo e alla riduzione delle criticità ambientali esistenti, con particolare riferimento alla gestione della falda e al contenimento della diffusione dei contaminanti. La valutazione di vulnerabilità climatica ha inoltre confermato un quadro complessivamente coerente con le indicazioni della scheda climatica comunale PNACC, senza evidenziare condizioni di rischio elevato non gestito. Le soluzioni progettuali adottate risultano idonee a garantire un adeguato livello di resilienza rispetto ai principali pericoli climatici, in particolare quelli connessi alla componente idrologica.

Nel complesso, l'intervento non solo non arreca danno significativo agli obiettivi ambientali, ma contribuisce, per alcuni aspetti, al miglioramento delle condizioni ambientali del sito, configurandosi come un'azione di messa in sicurezza e riequilibrio del sistema.

Pertanto, si esprime un **giudizio positivo di conformità al principio DNSH**, in quanto l'intervento risulta coerente con i criteri di sostenibilità ambientale e con gli obiettivi di tutela e adattamento ai cambiamenti climatici previsti dalla normativa europea vigente.