

Piano di Adattamento ai Cambiamenti Climatici del Parco Nazionale delle Cinque Terre

Marzo 2025

Prefazione

Lorenzo Viviani

Presidente Parco Nazionale Area Marina Protetta delle Cinque Terre

Le Cinque Terre, un territorio unico, plasmato nei secoli dal legame tra uomo e natura, affrontano oggi sfide ambientali urgenti: eventi meteorologici estremi, erosione costiera e rischio idrogeologico minacciano i nostri borghi, i terrazzamenti e le risorse marine.

Assumendo la guida del Parco, ho accolto con interesse l'idea di un Piano di Adattamento ai Cambiamenti Climatici, il primo in Italia per un'area protetta.

Questo strumento può rappresentare una risposta concreta a tali sfide, un progetto che ha coinvolto esperti, istituzioni e, soprattutto, la comunità locale, depositaria di un sapere antico e prezioso. Desidero esprimere la mia gratitudine a chi mi ha preceduto per la lungimiranza nell'aver riconosciuto l'urgente necessità di tutelare la biodiversità e le attività agricole tradizionali quali elementi chiave per la mitigazione del rischio.

Il Piano mira a ridurre la vulnerabilità del territorio con un approccio pratico e sostenibile, valorizzando il nostro patrimonio tradizionale, elemento imprescindibile, e tutelando la biodiversità. Ne sono esempio il recupero e la manutenzione dei muri a secco, autentiche opere di ingegneria contadina che garantiscono la stabilità del paesaggio. Al contempo, il monitoraggio delle coste e la salvaguardia dell'ecosistema marino sono azioni fondamentali per assicurare il futuro di questo straordinario patrimonio.

Il progetto StonewallsforLife incarna questa visione, ispirandosi alla saggezza contadina delle Cinque Terre: osservare, comprendere e intervenire con rispetto. In questo orizzonte il Parco deve essere un laboratorio di innovazione per le politiche ambientali, con radici ben salde nella nostra storia e nelle nostre tradizioni.

Il Piano di Adattamento Climatico è un punto di partenza, uno strumento dinamico che si evolverà con il contributo di tutti: istituzioni, enti di ricerca e comunità locale. Solo attraverso un'azione corale possiamo affrontare le sfide che ci attendono, proteggendo il nostro territorio e preservandolo per le generazioni future.

Stefano Ciafani
Presidente Nazionale di Legambiente

Gli effetti sempre più violenti dell'emergenza climatica, più volte descritti nei documenti degli scienziati dell'IPCC per supportare le politiche delle Nazioni Unite, sono ormai tangibili anche nel nostro Paese, tra i più esposti nel continente europeo.

L'alluvione che ha duramente colpito le Cinque Terre il 25 ottobre 2011 ha testimoniato quanto questi fenomeni siano sempre di maggiore intensità. In sei ore si registrarono 542 mm di pioggia sulle province di La Spezia e Massa Carrara. Per capire bene l'entità di quell'evento, che causò 10 vittime e danneggiò drammaticamente i centri storici in particolare di Vernazza e Monterosso, bisogna paragonare quel dato con la media di ottobre: 106 millimetri nell'intero mese. In Italia, negli ultimi anni, si sono susseguiti periodi di siccità, con pesanti ricadute sulle produzioni agricole, ondate di calore che, solo nel 2022, hanno fatto aumentare i decessi tra le persone over 65 del 29%, e drammatiche alluvioni in provincia di Ancona, sull'isola di Ischia in Emilia-Romagna e Toscana.

L'intensificazione degli eventi estremi è ormai più che evidente e dobbiamo fare in fretta.

I prossimi anni saranno decisivi per il nostro Paese perché dovrà affiancare alle politiche di mitigazione quelle di adattamento all'emergenza climatica, per cercare di ridurre i rischi per la vita delle persone e i danni a settori produttivi importanti per l'economia italiana, tra cui il turismo. Certo, il clima che cambia non è l'unica causa dei disastri che avvengono con sempre maggiore frequenza. In questo scenario, sarà fondamentale rafforzare la tutela del territorio e della sua biodiversità. La stessa Costituzione oggi, ad esempio, equipara la tutela dell'ambiente, della biodiversità e degli ecosistemi - anche nell'interesse delle future generazioni - a quella preesistente del paesaggio. Sembra un passaggio scontato e dovuto, ma tale non è. O non lo è stato fino ad ora.

L'Italia è caratterizzata da un patrimonio di biodiversità tra i più significativi d'Europa anche grazie alla sua posizione centrale nel Mediterraneo. La flora italiana comprende 8.195 piante vascolari, mentre le specie faunistiche sono oltre 60mila, con tassi elevatissimi di specie endemiche che vivono all'interno dei confini italiani. La copertura nazionale di superficie protetta, al netto delle sovrapposizioni tra aree naturali protette e siti Natura 2000, è pari all'11,2% delle acque territoriali e al 21,7% del territorio. L'Italia deve creare una rete ben gestita di aree protette pari ad almeno il 30% della superficie terrestre e marina, di cui almeno un terzo sottoposte a tutela rigorosa, entro il 2030 per raggiungere gli obiettivi europei, combattere l'emergenza climatica, tutelare la biodiversità e promuovere un nuovo sviluppo territoriale. In queste aree è decisivo creare nuove economie, lavorando a stretto contatto con le comunità locali, i mondi istituzionali e produttivi della bioeconomia circolare e della blue economy, che operano all'interno dei confini delle aree protette, esistenti e future, per renderli protagonisti della sfida. Vale per i Comuni, le unioni comunali e le comunità montane, il sistema produttivo delle filiere forestali, le imprese viticoltrici, i consorzi e le cooperative di comunità, gli operatori economici di turismo, agricoltura, allevamento e pesca. Alla luce di tutto questo, la redazione del primo piano di adattamento di

un'area protetta è un passo importante che manda un forte segnale al sistema Paese, sottolineando come le aree protette contribuiscano fattivamente a salvaguardare la biodiversità, alimentando il capitale naturale del Paese, producendo bellezza e promuovendo lo sviluppo sostenibile, insieme alle attività produttive del territorio. Il piano di adattamento del Parco delle Cinque Terre rappresenta un'opportunità da non perdere perché la realizzazione di pratiche come questa, con azioni concrete che guardano alla sostenibilità e alla resilienza nel lungo periodo, permette di diffondere la consapevolezza di quanto le cittadine e i cittadini di un territorio, nei loro diversi ruoli, debbano essere protagonisti della transizione ecologica, come Legambiente mostra da anni tramite la diffusione di esempi virtuosi e replicabili.

Il progetto STONEWALLSFORLIFE, finanziato nell'ambito del Programma LIFE "Adattamento ai cambiamenti climatici", porta un grande valore aggiunto per il territorio delle Cinque Terre, perché ha l'obiettivo e l'ambizione di unire gli aspetti di conservazione e ripristino di una tradizione locale importante, come quella dei muri a secco grazie al recupero di 6 ettari di terrazzamenti, con il miglioramento della resilienza del territorio ai cambiamenti climatici e del miglioramento dei livelli di biodiversità, evidenziando al tempo stesso l'importanza dell'inclusione sociale. Il mantenimento dei muri a secco sarà garantito nel lungo periodo, affidando i terreni recuperati ad agricoltori locali tramite contratti di locazione, che li utilizzeranno a fini agricoli, creando un modello da seguire e replicare in tanti altri ambiti in Italia e in Europa con simili caratteristiche.

Una sfida tutta da vivere. Una sfida da vincere.

Patrizio Scarpellini

Direttore Parco Nazionale Cinque Terre

Il Parco Nazionale delle Cinque Terre, in linea con il proprio mandato di tutela e valorizzazione del territorio, presenta il Piano di Adattamento Climatico, un documento strategico volto a rafforzare la resilienza dell'area protetta di fronte agli impatti sempre più evidenti dei cambiamenti climatici. Il Piano, esperienza innovativa nel panorama delle aree protette italiane, è stato elaborato nell'ambito del progetto europeo *Stonewallsforlife*, finanziato dal programma LIFE, di cui il Parco è capofila, con il contributo scientifico della Fondazione CMCC (Centro Euro-Mediterraneo sui Cambiamenti Climatici), che ha lavorato specificamente alla sua realizzazione, in collaborazione con Legambiente, partner del progetto. Rappresenta una ulteriore componente delle strategie ambientali su cui sta lavorando da tempo l'Ente Parco tra cui la dichiarazione ambientale che ha portato alla registrazione EMAS e l'avvio dell'Agenda 2030 attraverso l'approvazione del primo documento quale la Voluntary Local Review. Tutti questi strumenti sono legati dagli stessi indicatori ambientali per meglio monitorare nel tempo l'attuazione degli obiettivi individuati.

L'area delle Cinque Terre, caratterizzata da un paesaggio terrazzato unico al mondo e riconosciuta come Patrimonio Mondiale dell'UNESCO, è particolarmente vulnerabile agli effetti del cambiamento clima-

tico, come testimoniato anche dagli eventi del 2011. L'aumento della frequenza e dell'intensità di eventi meteorologici estremi, come precipitazioni intense, ondate di calore e prolungati periodi di siccità, mette a rischio la stabilità del territorio, l'integrità del patrimonio culturale e la sostenibilità delle attività economiche locali, in particolare quelle legate all'agricoltura, al turismo e alle risorse ambientali.

Il Piano di Adattamento Climatico nasce dall'esigenza di fornire strumenti operativi e strategie di gestione che consentano di mitigare gli impatti del cambiamento climatico, preservando al contempo la funzionalità degli ecosistemi e la qualità della vita delle comunità locali, in un contesto così particolare caratterizzato da un delicato rapporto tra ambiente terrestre e marino, anch'esso tutelato dall' Area Marina Protetta. Attraverso un approccio scientifico e partecipato, il documento definisce un quadro di azioni mirate, basate su soluzioni fondate sulla natura (*nature-based solutions*), che valorizzano il patrimonio delle Cinque Terre.

Uno degli elementi cardine del Piano è il recupero e la manutenzione dei tradizionali muri a secco, strutture essenziali per la stabilità idrogeologica e per la conservazione del paesaggio agrario storico. La valorizzazione e il ripristino di queste opere rappresentano una risposta efficace e sostenibile agli effetti erosivi e al rischio di dissesto idrogeologico, oltre a contribuire alla salvaguardia della biodiversità locale. In questo contesto, il Parco Nazionale delle Cinque Terre svolge un ruolo attivo nella conservazione e valorizzazione del paesaggio agrario, attraverso attività di sostegno all'agricoltura, studi e monitoraggi finalizzati a garantire la gestione sostenibile dei terrazzamenti e delle coltivazioni tradizionali. Da sottolineare in tal senso anche l'installazione di stazioni multiparametriche nell'area terrazzata di Manarola per l'acquisizione di informazioni sul comportamento di muri e suoli in relazione agli eventi meteo. Tali azioni mirano pertanto non solo a contrastare l'abbandono del territorio, ma anche a favorire la continuità delle comunità locali, mantenendo vivo il legame tra uomo e ambiente e assicurando la trasmissione delle conoscenze e delle pratiche agricole tradizionali alle future generazioni.

Attraverso questo strumento, da considerare in continua evoluzione e costante aggiornamento, il Parco Nazionale delle Cinque Terre conferma il proprio impegno nel promuovere azioni concrete in stretta collaborazione con istituzioni, comunità locali, enti di ricerca e portatori di interesse. L'adozione di strategie di adattamento rappresenta un passo fondamentale per garantire un futuro sostenibile alle Cinque Terre, preservandone il valore ambientale, sociale ed economico per le generazioni future.

Executive Summary

The adaptation plan to climate change of the Cinque Terre National Park (Liguria - Italy) is a voluntary initiative that aligns with the implementation of the European project LIFE STONEWALLSFORLIFE. One of the intentions of this plan is to complement the numerous certifications and actions already undertaken by the Park in the field of sustainability of economic activities and the respect for biodiversity and nature. Climate change adaptation is a form of risk management that seeks to reduce climate-related vulnerabilities or harness potential benefits. This adaptation plan not only facilitates the operational management of the Park in response to risks but also outlines its objectives in terms of governance, communication, data collection, and training, all aspects not directly linked to climatic phenomena but crucial for the effective implementation of proposed measures.

Local-scale adaptation is fundamentally cross-cutting; this plan proposes an experimental and pilot action based on the understanding of the Park's four subsystems: life in the park, biodiversity, agriculture, and tourism. The general mission of this plan is to increase the Park's resilience to climate change and propose concrete actions towards specific objectives. It consists of 10 objectives and 70 adaptation measures.

The development method of this plan relied on an analysis of scientific literature and documentation provided by the Park Authority, a climate risk analysis of the Park, comprising hazard, exposure, and vulnerability. This was made possible through climate projections for the park area under the RCP 4.5 and RCP 8.5 scenarios and the use of impact chain analysis tool. Finally, indications and proposals received during participatory processes were integrated.

The Park aims to protect its identity by combining tradition and innovation, preserving its cultural heritage, landscape, and the entire local community. Faced with the challenges posed by climate change, the Park will strive to promote adaptation in an inclusive, cross-cutting, and cross-sectoral manner to safeguard present and future generations. The plan presents the entire Park system as a nature-based solution. It is a proactive and systemic approach that sees climate action no longer solely focused on emergency management or extreme event mitigation but aimed at qualifying local development in a more general and sustainable sense. This integrated approach could lead to a more sustainable balance between human needs and environmental conservation, thus defining the "Park of Man and Nature".

Indice

6	Premessa metodologica
7	L'area del Parco Nazionale delle Cinque Terre
8	Da sapere
8	Il contesto istituzionale e legislativo in tema di adattamento ai cambiamenti climatici
9	Il percorso verso la transizione sostenibile del Parco: valori e riconoscimenti
9	Il Parco in numeri
10	La comunità del Parco
11	Inquadramento del Piano
11	Il framework del progetto LIFE “STONEWALLSFORLIFE”
14	I cambiamenti climatici a livello globale e nazionale: ogni frazione di grado conta
15	Perché un piano di adattamento ai cambiamenti climatici?
18	Il clima regionale e il focus sul territorio del Parco
22	Il Piano di Adattamento del Parco Nazionale delle Cinque Terre
22	Vision del Piano
23	Mission del Piano
26	Identificazione dei rischi e obiettivi di adattamento
28	Garantire una vita resiliente e la pianificazione allo sviluppo sostenibile nell'area del Parco
32	Proteggere e valorizzare la biodiversità e gli ecosistemi
37	Supportare lo sviluppo dell'agricoltura tra tradizione e innovazione preservando il patrimonio culturale locale
42	Promuovere il turismo sostenibile e consapevole
46	Le misure di adattamento
46	Misure trasversali
49	Misure dei sistemi del Parco
59	Monitoraggio, reporting e valutazione dell'applicazione delle misure di adattamento
61	Processo partecipativo, persone
62	Incontro con i Sindaci dei Comuni delle Cinque Terre
63	Co-creare l'adattamento ai cambiamenti climatici: workshop di presentazione del Piano di adattamento ai cambiamenti climatici del Parco Nazionale delle Cinque Terre e coinvolgimento della comunità
A	Metodologia dell'analisi dei rischi climatici

Allegato – Tabella indicatori di monitoraggio

Premessa metodologica

La formulazione del presente Piano di adattamento ai cambiamenti climatici emerge dalla combinazione di tre processi (vedi metodologia in allegato):

1 Analisi della letteratura scientifica e della documentazione fornita dall'Ente Parco: un'approfondita valutazione delle caratteristiche geomorfologiche dell'area, delle certificazioni ottenute in tema di sostenibilità e delle politiche promosse dall'Ente. Inoltre, sono stati presi in considerazione i piani regolatori in atto (aggiungere riferimento a tabella) e le indicazioni emerse nei processi partecipativi interni al Parco (es. Stati Generali 2022). Quest'analisi ha permesso di adottare un approccio coerente e di integrare le azioni già perseguite dal Parco in materia di adattamento ai cambiamenti climatici;

2 Analisi del rischio climatico del Parco, composto dai seguenti elementi, la pericolosità, l'esposizione e la vulnerabilità, come definito dal gruppo intergovernativo sul cambiamento climatico (IPCC).

Una prima analisi sulle variazioni future di precipitazione e temperatura ha permesso l'identificazione dei principali pericoli climatici del Parco (es. siccità, ondate di calore, alluvioni). L'analisi climatica ha costituito la base per le catene d'impatto che sono uno strumento per visualizzare le interconnessioni casual-logiche tra fenomeni climatici, elementi esposti e le relative vulnerabilità, nonché i fattori di rischio non climatici. Questo ha portato all'individuazione di rischi e criticità nel Parco che sono risultati fondamentali per l'individuazione degli obiettivi di adattamento. Infine, sono state realizzate delle mappe di criticità che hanno permesso di mettere in relazione e raffigurare indicatori climatici e fattori socioeconomici e evidenziare i principali hotspot climatici del territorio. La posizione geografica del Parco delle Cinque Terre, a ridosso del mare e che include il mare, gioca un ruolo cruciale nella sua biodiversità e negli impatti dei cambiamenti climatici. È essenziale riconoscere e integrare l'Area Marina Protetta e la costa del Parco nelle strategie di adattamento climatico, poiché queste aree contribuiscono significativamente alla mitigazione degli effetti del cambiamento climatico, proteggendo le specie marine e costiere e preservando la salute degli ecosistemi marini. Un

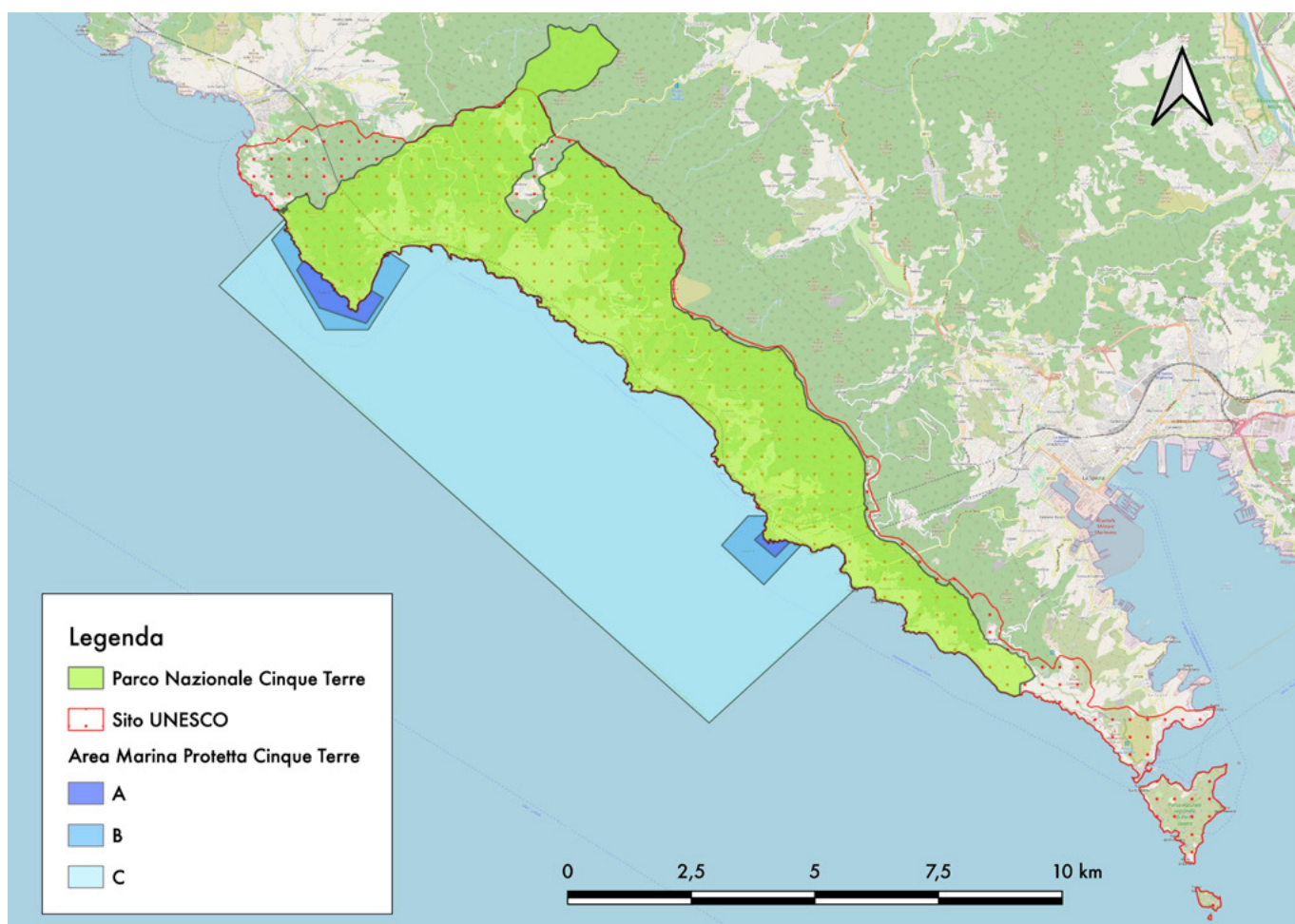
ambiente marino costiero resiliente, restaurato, protetto e ben conservato contribuisce all'assorbimento di CO₂, protegge le coste dalle mareggiate e inondazioni, e potrà essere più resistente agli eventi estremi come le ondate di calore o l'invasione di specie aliene.

3 Integrazione delle indicazioni e delle proposte ricevute nel corso dei processi partecipativi.

Le proposte emerse dal continuo confronto con la Direzione dell'Ente Parco e con Legambiente, dall'incontro con i Sindaci dei Comuni delle Cinque Terre e dal workshop con la comunità di stakeholder del Parco (comprensivo di tre focus group) sono state integrate nella formulazione del presente Piano di adattamento.

L'area del Parco Nazionale delle Cinque Terre

Figura 1
La mappa del Parco Nazionale delle Cinque Terre
(Fonte: PN5T).



01





Da sapere

Alcuni punti chiave che aiuteranno nella lettura del Piano di adattamento del Parco Nazionale delle Cinque Terre e nella comprensione del contesto in cui questo Piano si instaura.

IL CONTESTO ISTITUZIONALE E LEGISLATIVO IN TEMA DI ADATTAMENTO AI CAMBIAMENTI CLIMATICI

Il framework istituzionale e legislativo su mitigazione e adattamento al cambiamento climatico delinea lo spazio di azione all'interno del quale questo Piano si instaura. Dal globale al locale, esso definisce quali accordi, obiettivi e azioni sono stati intrapresi per guidare il cambiamento verso un pianeta sempre più sostenibile e agisce da riferimento per tutte le nuove politiche climatiche, nonché piani e strategie di mitigazione e adattamento.

Livello internazionale	1992, Convenzione Quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici (UNFCCC): stabilizzazione delle emissioni di gas climalteranti e obbligo per gli Stati all'adozione di misure di adattamento. 1997, Protocollo di Kyoto: introduzione di obiettivi giuridicamente vincolanti di riduzione delle emissioni climalteranti a carico dei Paesi maggiormente sviluppati. 2015, Accordo di Parigi: definisce il quadro normativo globale per affrontare cause e impatti dei cambiamenti climatici Agenda 2030 delle Nazioni Unite (SDG 13: Take urgent action to combat climate change and its impacts)
Livello europeo	2013, Strategia Europea di Adattamento ai cambiamenti climatici (poi aggiornata nel 2021) 2019, Green Deal europeo (GDE): trasformazione dell'economia dell'UE e realizzazione di una effettiva transizione da un modello di economia lineare a un modello di economia circolare 2021, Legge europea sul clima (Regolamento CEE/UE 30 giugno 2021, n. 1119): trasformare l'impegno politico per la neutralità climatica UE entro il 2050 in obbligo vincolante e istituire un quadro per progredire nel perseguimento dell'obiettivo globale di adattamento.
Livello nazionale	2012, Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (SNACC) 2023 Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (PNACC): quadro di riferimento per l'attuazione delle azioni di adattamento a livello nazionale, regionale e locale.
Livello regionale	2018, Strategia Regionale per lo Sviluppo Sostenibile (SRSVS): declina gli obiettivi di sviluppo sostenibile dell'Agenda 2030 a scala territoriale, identificando azioni prioritarie 2023, Strategia Regionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (SRACC)

Figura 2
Contesto istituzionale e framework legislativo rilevante
(Fonte: elaborazione propria).

IL PERCORSO VERSO LA TRANSIZIONE SOSTENIBILE DEL PARCO: VALORI E RICONOSCIMENTI

Uno degli intenti del presente Piano è quello di essere complementare alle già numerose certificazioni e azioni intraprese dal Parco nel campo della sostenibilità delle attività economiche e del rispetto di biodiversità e natura. Questo percorso contribuisce a formare la solida base da cui questo Piano prende origine.

Figura 3

Il percorso verso la sostenibilità e la protezione del territorio (Fonte: elaborazione propria, documentazione fornita dall'Ente Parco).

1997

L'UNESCO inserisce il sito "Portovenere, Cinque Terre e le Isole (Palmaria, Tino e Tinetto)" nella lista del **Patrimonio Mondiale** come "paesaggio culturale". Nello stesso anno, viene riconosciuta l'**Area Marina Protetta**.

1999

Con decreto del Presidente della Repubblica viene istituito il **Parco Nazionale delle Cinque Terre**.

2014

Viene avviato il percorso per l'adesione alla **Carta Europea del Turismo Sostenibile nelle Aree Protette** - Fase I. Il riconoscimento arriva nel 2016. Questo porterà alla definizione della **Strategia e del Piano d'Azione**, pubblicati sul portale del Parco.

2014-2015

Viene intrapreso il percorso per la **Certificazione Ambientale ISO 14001** e l'aggiornamento del proprio **Marchio di Qualità Ambientale** certificazione ambientale ISO 14001e per la registrazione EMAS

2018

Adottato con Deliberazione di Giunta il **Marchio di Qualità 2.0 - CETS Fase II**.

2019-2024

Progetto **STONE-WALLSFORLIFE** all'interno del quale viene elaborato il presente Piano di Adattamento del Parco.

2021

Presentato il disciplinare (poi approvato nel 2022) dedicato alla ristorazione per connettere tutela ambientale, valorizzazione delle produzioni e conservazione del paesaggio. Il 30 settembre il primo appuntamento degli **Stati Generali**.

2022

Secondo appuntamento degli **Stati Generali**.

2023

Avviata la **fase III della CETS** dedicata ai tour operator.

2024

Prevista adozione del **Piano del Parco**.

IL PARCO IN NUMERI

3868

ettari

2000

ettari di area terrazzata

3500

abitanti

5

borghi

26

specie protette

350

fruitori di sentieri all'anno dal 2015

130

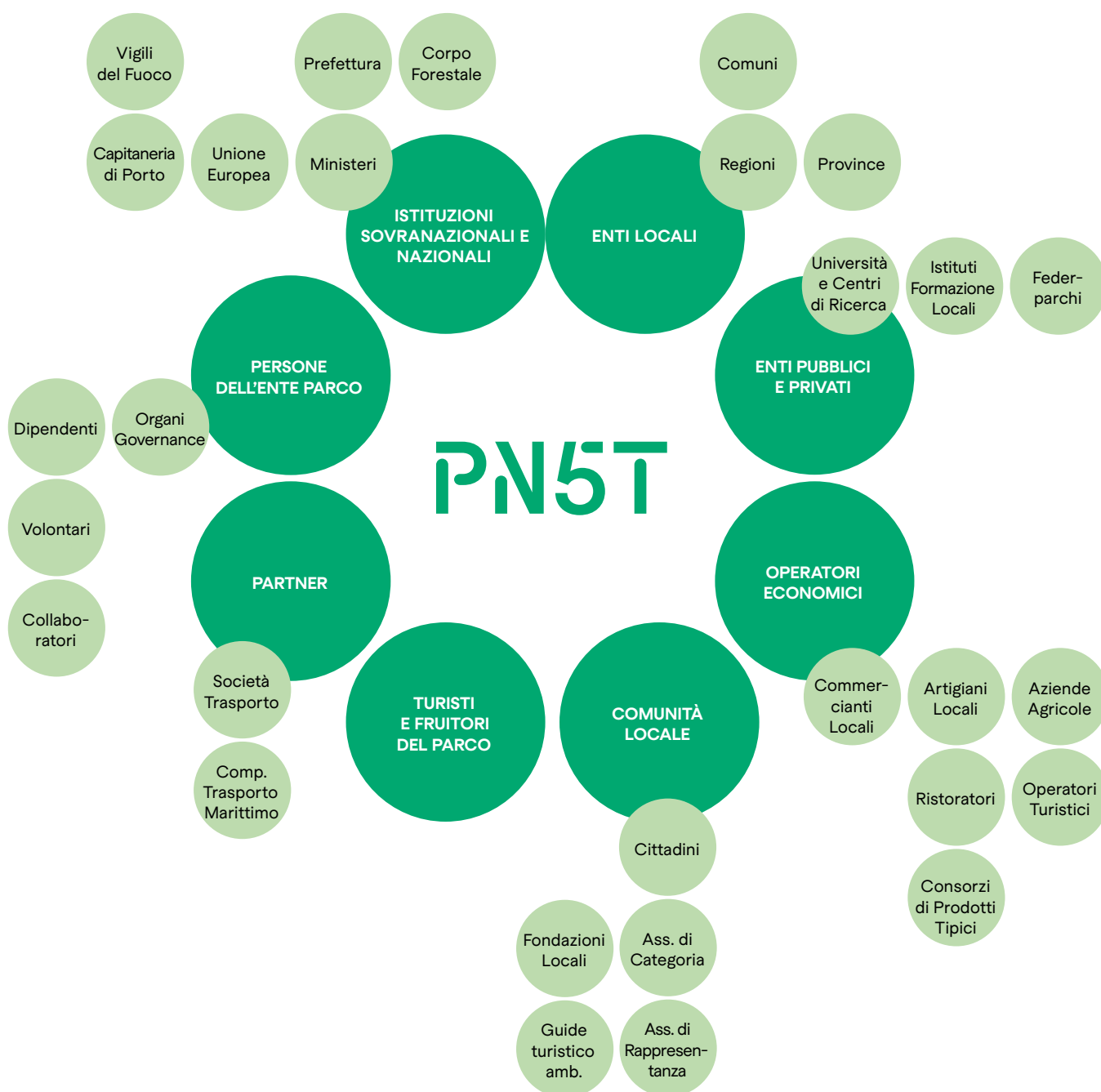
di sentieri

+

- Patrimonio Mondiale dell'Umanità
- Area Marina Protetta
- Il Parco dell'Uomo
- Antica tradizione vitivinicola DOC Cinque Terre

LA COMUNITÀ DEL PARCO

Questo Piano è formulato per fortificare la vasta rete di attori che popolano e influenzano l'Ente Parco, permettendo loro di partecipare, innovare e lavorare insieme in ottica di adattamento, sfruttando il già solido network. A tal fine, il Parco Nazionale delle Cinque Terre è presentato come un sistema di persone, comunità, tradizioni, settori, istituzioni e infrastrutture interconnesse e interdipendenti fra loro, terreno fertile per un approccio multidisciplinare e trasversale al tema dell'adattamento. Ogni attore è portatore del patrimonio culturale e identitario legato al territorio delle Cinque Terre in cui questo Piano affonda le radici, nell'intenzione di coniugare tradizione e innovazione in tema di adattamento al cambiamento climatico.



02





Inquadramento del Piano

Inquadramento del Piano

IL FRAMEWORK DEL PROGETTO LIFE “STONEWALLSFORLIFE”

Il Piano di adattamento ai cambiamenti climatici dell'Ente Parco delle Cinque Terre è sviluppato all'interno dell'azione C4 del progetto LIFE STONEWALLSFORLIFE. Il progetto, finanziato nell'ambito del Programma LIFE “Adattamento ai cambiamenti climatici”, mira a dimostrare come un'antica tecnica, i muri a secco, possa essere efficacemente utilizzata per migliorare la resilienza del territorio ai cambiamenti climatici. Il progetto mostra i benefici ambientali, sociali ed economici del ripristino di terrazzamenti abbandonati in due territori delicati e particolari: le Cinque Terre in Italia e il Parco del Garraf in Spagna. I terrazzamenti agricoli sono un'antica pratica di coltivazione su paesaggio collinare-montuoso, un ambiente modificato dall'uomo.



Anfiteatro di Manarola,
sito pilota del Progetto
STONEWALLSFORLIFE

STONEWALLSFORLIFE mira a riparare i muri a secco e a garantirne la manutenzione a lungo termine, per proteggere il territorio e i suoi abitanti dagli effetti di eventi meteorologici estremi. Il progetto comprende anche un importante aspetto sociale: la formazione di lavoratori specializzati nella posa e nella manutenzione dei muri a secco, attraverso corsi didattici per migranti, disoccupati e categorie svantaggiate, per garantire la conservazione e la trasmissione di queste conoscenze. At-

traverso l'intervento dimostrativo sul sito pilota, 6 ettari di terrazzamenti delimitati da muri a secco sono recuperati e restituiti a un uso agricolo sostenibile a lungo termine a Manarola, comune di Riomaggiore, all'interno del Parco Nazionale delle Cinque Terre.

Figura 4

Mappa concettuale sulle caratteristiche e i benefici dei muri a secco (Fonte: Deliverable A1.1 Preliminary scientific and technical report).



I muri a secco sono una tecnica antica che permette di migliorare la resilienza delle aree rurali e di contrastare gli impatti dei cambiamenti climatici. Queste strutture hanno un grande valore sociale e culturale, e il paesaggio terrazzato è stato dichiarato Patrimonio dell'Umanità dall'UNESCO nel 1997 per il suo "alto valore paesaggistico e culturale". L'arte dei muri a secco è anche considerata un patrimonio culturale immateriale riconosciuto dall'UNESCO. Questa soluzione collega l'economia rurale al territorio e corrisponde a un'infrastruttura verde-blu, definita dalla Commissione Europea¹ come una rete pianificata strategicamente di aree naturali e semi-naturali progettate per fornire una vasta gamma di servizi ecosistemici, potenziando contemporaneamente la biodiversità. I muri a secco rappresentano uno strumento di adattamento multi-approccio e flessibile, in grado di rispondere a diverse sfide ambientali come alluvioni, frane, perdita di biodiversità, erosione del suolo, siccità e incendi forestali.

Le aree terrazzate e i muri a secco svolgono diverse funzioni cruciali. Regolano il ciclo dell'acqua riducendo la pendenza del terreno e mitigando il deflusso, consentendo una gestione sostenibile dell'acqua per proteggere dalle inondazioni e dalle frane. Inoltre, favoriscono l'infiltrazione dell'acqua nel suolo, aumentando l'umidità e consentendo la coltivazione sui "ciàn", ovvero i terrazzamenti. Queste strutture contribuiscono anche alla conservazione del suolo, trattenendolo e migliorandone la fertilità, e preservano gli ecosistemi, ricostruendo e migliorando gli habitat per contrastare la perdita di biodiversità. I muri a secco prevengono

Nota 1

EU Green Infrastructure Strategy: <https://eur-lex.europa.eu/leg-al-content/EN/TXT/?uri=celex-%3A52013DC0249>

l'accumulo di materiale secco che aumenta il rischio di incendi boschivi e fungono da sbarramento tra le aree forestali. Infine, arricchiscono le opzioni di ricreazione eco-friendly contribuendo al paesaggio naturale e antropico come patrimonio culturale tangibile. Ponendosi l'obiettivo di ripristinare aree terrazzate, il progetto STONEWALLSFORLIFE promuove un approccio nature-based, basato sulla natura (vedi box 3 sulle soluzioni nature-based, p. 22).

Il Piano di adattamento ai cambiamenti climatici del Parco Nazionale delle Cinque Terre riprende gli aspetti alla base del progetto LIFE, rendendo il tema del ripristino dei muri a secco e della protezione del patrimonio culturale il filo conduttore all'interno del documento.



Anfiteatro di Manarola, sito pilota del progetto - © Ludovica Schiaroli

TIMELINE DEL PROGETTO LIFE STONEWALLSFORLIFE

Ottobre 2019

Inizio del progetto a Bruxelles

Gennaio 2020

Prime attività nel sito pilota con la realizzazione di una nuova procedura di rilevamento geomorfologico per mappare e classificare i muri a secco.

Aprile 2020

Prima visita "virtuale" di monitoraggio

Gennaio 2021

Avvio della procedura di gara per l'assegnazione del progetto di design, gestione ed esecuzione dei lavori di restauro sui terrazzamenti e sui muri a secco.

Aprile 2021

Seconda visita "virtuale" di monitoraggio

Dicembre 2021

I lavori iniziano sul sito pilota di Manarola con l'obiettivo di rimuovere la vegetazione rampante dal terreno e poter verificare lo stato di conservazione delle pareti per procedere successivamente al restauro dei muri a secco.

Marzo 2022

Ispezione dell'area di intervento, dopo i lavori di pulizia, per quantificare i lavori da effettuare per il recupero dell'area e per la coltivazione del terreno.

Settembre 2022

Il gruppo Distav (Università di Genova) si è recato nel Sito Pilota di Manarola per effettuare indagini stratigrafiche, geotecniche e sismiche. Questi studi mirano a caratterizzare in profondità i siti individuati per effettuare il monitoraggio e la ricostruzione dei muri a secco.

Ottobre 2022

Terza visita di monitoraggio

Febbraio 2023

Inizio del primo corso di formazione per l'apprendimento delle tecniche di costruzione di muri a secco, identificato come strumento per la resilienza ai cambiamenti climatici. Sono previsti due diversi corsi: un corso di formazione avanzata per i manutentori già iscritti al Registro del Parco e un corso di formazione di base per chi si avvicina al mondo delle tecniche costruttive tradizionali.

Marzo 2023

Primo incontro per la preparazione del Piano di adattamento al cambiamento climatico del Parco Nazionale delle Cinque Terre.

Luglio 2023

Primi muri completate e restaurate utilizzando tecniche tradizionali e innovative nell'anfiteatro di Manarola.

Settembre 2023

Quarta visita di monitoraggio

Novembre 2023

Incontro con i Sindaci dei Comuni delle Cinque Terre per presentare il lavoro fatto sul Piano di adattamento e convalidare con loro l'orientamento politico sotteso alla Vision e alla Mission strategica del Piano.

Gennaio 2024

Workshop con la comunità di stakeholder del Parco intitolato "Co-creare l'adattamento ai cambiamenti climatici" per presentare il Piano di adattamento e richiedere agli stakeholder del Parco di condividere la propria conoscenza del territorio e integrare la lista di misure di adattamento.

Marzo 2024

Bando per l'assegnazione dei terreni recuperati alle aziende agricole e prosecuzione dei lavori nell'Anfiteatro di Manarola

Aprile 2024

Individuazione delle aziende agricole per l'assegnazione dei terreni. Conferma della proroga del progetto al 31/12/2025 da parte dell'Autorità di Gestione

Dicembre 2024

Consegna degli attestati della qualifica di "Operatori alla difesa e manutenzione del territorio e delle risorse ambientali" ai primi 18 "manutentori" dei sentieri del Parco formati nell'ambito del progetto.

Nota 2

L'IPCC, ovvero il Panel Intergovernativo sui Cambiamenti Climatici, rappresenta un organismo scientifico di portata internazionale incaricato di valutare, analizzare e fornire informazioni sul cambiamento climatico attraverso la sintesi di studi scientifici. Composto da esperti provenienti da diverse nazioni, l'IPCC svolge un ruolo fondamentale nel fornire una base scientifica per le politiche globali di adattamento e mitigazione.

Nota 3

Synthesis report del AR6:
<https://www.ipcc.ch/assessment-report/ar6/>

I CAMBIAMENTI CLIMATICI A LIVELLO GLOBALE E NAZIONALE: OGNI FRAZIONE DI GRADO CONTA

Il più recente rapporto dell'IPCC² ha evidenziato che l'aumento delle temperature globali è un fenomeno inequivocabile³. Gli studi indicano che il periodo 2011-2020 è stato il più caldo mai registrato, con un incremento medio delle temperature di circa 1,09 C° rispetto all'era pre-industriale. Le proiezioni indicano un aumento della temperatura media con probabilità elevate di superare i 1,5°C entro il 2030. Inoltre, vengono sottolineate variazioni nelle precipitazioni, con regioni in cui si prevede un aumento e altre con un declino, comportando impatti significativi sulla disponibilità delle risorse idriche. Gli eventi meteorologici estremi, inclusi cicloni tropicali intensi, ondate di calore, piogge intense e siccità prolungate, sono proiettati con una maggiore frequenza e intensità. Tali elementi rappresentano una conferma preoccupante della rapida intensificazione dei cambiamenti climatici e sottolineano l'urgente necessità di interventi mirati per mitigare gli impatti e adattarsi su scala globale. La Fondazione CMCC, Focal Point per l'Italia dell'IPCC ed ente tecnico-scientifico coinvolto nello sviluppo del Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (PNACC)⁴, ha evidenziato nel rapporto *"Analisi del rischio – Cambiamenti climatici in Italia"*⁵ che il paese è un hotspot climatico, mirando a delineare i futuri scenari di cambiamento climatico previsti per l'Italia e ad identificare i principali rischi associati a tali scenari, considerando varie prospettive di aumento della temperatura globale.

In Italia, le temperature medie sono in aumento, con conseguenze tangibili su vari settori, tra cui agricoltura, risorse idriche e biodiversità. Secondo le proiezioni, si prevede che gli aumenti delle temperature in Italia saranno più pronunciati rispetto alla media globale. Le ondate di calore estreme, già osservate con maggiore frequenza, diventeranno più comuni. Le variazioni dei modelli di precipitazione sono altrettanto evidenti. Regioni settentrionali e centrali potrebbero sperimentare un aumento delle precipitazioni, mentre nelle regioni meridionali potrebbe verificarsi una diminuzione. Questa variazione può portare a sfide legate alla gestione delle risorse idriche, all'aumento del rischio di inondazioni o siccità in diverse parti del paese. Il rapporto indica anche un aumento della frequenza e dell'intensità di eventi meteorologici estremi.

Infine, l'Italia, essendo un paese prevalentemente peninsulare, è particolarmente esposta agli impatti dei cambiamenti climatici sulle zone cos-

Nota 4

Piano nazionale di adattamento ai cambiamenti climatici:
<https://www.mase.gov.it/notizie/clima-approvato-il-piano-nazionale-di-adattamento-ai-cambiamenti-climatici>

Nota 5

Report "Analisi del Rischio – I cambiamenti climatici in Italia":
https://files.cmcc.it/200916_REPORT_CMCC_RISCHIO_Clima_in_Italia.pdf



Alluvione al Comune di Vernazza nel 2011 - © <https://www.incinqueterre.com>

tiere. Queste aree sono soggette a una serie di rischi specifici, tra cui l'erosione costiera, l'innalzamento del livello del mare, l'aumento delle temperature del mare e l'aumento della frequenza e intensità delle mareggiate, che minacciano gli ecosistemi marini e le attività economiche legate al turismo e alla pesca. Il PNACC sottolinea la necessità di un approccio integrato alla gestione delle zone costiere, combinando la protezione fisica con la conservazione e il ripristino degli habitat naturali, per migliorare la resilienza delle comunità e degli ecosistemi costieri. Questo approccio dovrebbe anche includere la pianificazione territoriale e l'adeguamento delle infrastrutture esistenti per ridurre i rischi di disastri e migliorare la risposta alle emergenze.

PERCHÉ UN PIANO DI ADATTAMENTO AI CAMBIAMENTI CLIMATICI?

Mentre il concetto di mitigazione si riferisce unicamente alle azioni intraprese per ridurre o prevenire le emissioni di gas serra e il conseguente riscaldamento globale, il termine adattamento si riferisce alle azioni intraprese per affrontare gli effetti attuali o previsti del cambiamento climatico. L'adattamento al cambiamento climatico è una forma di gestione del rischio che cerca di ridurre le vulnerabilità legate al clima o di sfruttarne i potenziali benefici.

Tra le situazioni di pericolo significative legate ai cambiamenti climatici, le mareggiate meritano un'attenzione particolare, specialmente per un'area costiera come quella del Parco Nazionale delle Cinque Terre. L'incremento del livello del mare, unito all'aumento della frequenza e dell'intensità delle tempeste, rende le mareggiate sempre più probabili e potenzialmente devastanti. Questi eventi non solo minacciano la stabilità delle infrastrutture costiere e la sicurezza delle comunità locali, ma possono anche provocare significativi danni agli ecosistemi marini e terrestri, erodendo le spiagge e alterando gli habitat naturali. È quindi essenziale che il piano di adattamento includa specifiche misure di prevenzione e intervento per mitigare l'impatto delle mareggiate, attraverso il rafforzamento delle difese costiere soprattutto basandosi su NBS e restauro degli ecosistemi, il monitoraggio ambientale intensificato, sistemi di allerta, e la pianificazione territoriale strategica, al fine di garantire la resilienza e la sostenibilità a lungo termine del Parco e delle sue preziose risorse naturali.



Dunque l'adattamento riguarda aspetti di pianificazione e programmazione del territorio con orizzonte di medio-lungo periodo, ma che includono anche attività per fronteggiare situazioni di pericolo nel breve periodo (riconducibili a pratiche di gestione del rischio come alluvioni, incendi, frane). Esistono molte opzioni di adattamento che vengono utilizzate per aiutare a gestire gli impatti dei cambiamenti climatici previsti, anche se la loro attuazione dipende dalla capacità e dall'efficacia della governance e dei processi decisionali. Sviluppare misure, strategie e piani di adattamento su diversa scala rappresenta ormai un passo fondamentale verso uno sviluppo resiliente del territorio e delle comunità in modo da pianificare gli aggiustamenti necessari per sistemi naturali e umani in risposta agli stimoli climatici (e ai loro impatti) presenti e futuri (PNACC, 2023).

È bene sottolineare che l'adozione di un piano di adattamento ai cambiamenti climatici non è obbligatoria da parte di un Parco Nazionale. Nel caso del Parco Nazionale delle Cinque Terre, l'Ente Parco, di concerto con Legambiente, ha scelto volontariamente di inserire lo sviluppo del presente Piano come azione necessaria e strategica all'interno del progetto LIFE. Questa scelta, come già menzionato, definisce un approccio pionieristico, in quanto si tratta del primo piano di adattamento ai cambiamenti climatici per un parco nazionale in Italia.

La proprietà distintiva del Parco Nazionale delle Cinque Terre consiste nella convivenza tra uomo e natura: fin dall'anno mille gli abitanti delle Cinque Terre sezionavano i pendii scoscesi delle colline per ricavarne strisce di terra coltivabili (i ciàn). Per questo, il Parco viene definito "Parco dell'Uomo", per sottolineare come l'intervento umano abbia creato un paesaggio atipico e fortemente antropizzato, dove i terrazzamenti rappresentano l'architettura in grado di dare armonia al paesaggio naturale. Questo Piano mostra quale strategia adottare per guidare l'evoluzione del "Parco dell'Uomo" verso una visione più ampia e inclusiva, che abbraccia non solo l'uomo ma anche la natura circostante. La trasformazione è guidata dalla volontà di preservare l'identità e la storia del Parco, pur affrontando le sfide ambientali e sociali del futuro. Questo approccio integrato potrebbe portare a un equilibrio più sostenibile tra le esigenze umane e la conservazione ambientale, definendo così il "Parco dell'Uomo e della Natura".

Nota 6

Politica Ambientale del
Parco Nazionale delle
Cinque Terre: [https://www.
parconazionale5terre.it/pagina.
php?id=2](https://www.parconazionale5terre.it/pagina.php?id=2)

Oltre a fungere da apripista nel panorama dell'adattamento al cambiamento climatico nei parchi nazionali e aree protette a livello italiano, offre uno sguardo d'insieme e allo stesso tempo capillare della quotidiana convivenza tra uomo e natura nell'area del Parco. Tanti sono gli elementi potenzialmente esposti alle conseguenze del cambiamento climatico nella realtà del Parco, appartenenti sia al sistema umano - popolazione, infrastrutture, attività economiche, patrimonio culturale - sia al sistema naturale - specie animali, foreste, coste, ecosistemi.

Il presente Piano di adattamento non solo facilita la gestione operativa del Parco a fronte dei rischi, ma ne indica anche gli obiettivi in termini di governance, comunicazione, collezione dei dati e formazione, tutti aspetti non direttamente collegati ai fenomeni climatici, ma di importanza cruciale per un'efficace implementazione delle misure proposte. Si tratta di un approccio proattivo e sistemico che vede l'azione sul clima non più dedicata alla sola gestione delle emergenze o al contrasto agli eventi estremi ma volta a qualificare lo sviluppo locale in senso più generale e duraturo, come delineato nell'Allegato 2 "Metodologie per la definizione di strategie e piani locali di adattamento ai cambiamenti climatici" del PNACC.

Il Piano è in linea con gli obiettivi della politica ambientale del Parco Nazionale delle Cinque Terre⁶, riconoscendone il ruolo chiave nella conservazione e protezione di un territorio di rilievo internazionale a beneficio delle generazioni presenti e future nel rispetto dei principi di sviluppo sostenibile. Consapevoli che la complessità del sistema Parco e del mutamento climatico che lo riguarda non può essere racchiusa nella sua interezza in questo documento, obiettivo primario rimane quello di analizzare le informazioni disponibili, individuare le tendenze principali e suggerire una pianificazione strategica condivisa e intersettoriale. Tuttavia, essendo i piani di adattamento strumenti dinamici e soggetti a continui e periodici aggiornamenti, sarà possibile in futuro integrare e arricchire il documento.

La differenza fra meteo e clima

Nel contesto dell'adattamento ai cambiamenti climatici, è cruciale comprendere la distinzione tra meteo e clima. I modelli climatici forniscono informazioni sulle tendenze a lungo termine, consentendo di anticipare e gestire impatti futuri. Il clima rappresenta il comportamento a lungo termine del sistema atmosferico in una specifica area geografica e rilevato nell'arco di almeno 30 anni secondo la World Meteorological Organization (WMO). Le informazioni meteorologiche sono, invece, più pertinenti per affrontare eventi atmosferici immediati e a breve termine. Il meteo si riferisce alle condizioni atmosferiche a breve termine, solitamente su una scala temporale di ore, giorni o settimane.

Nota 7

Strategia regionale di adattamento ai cambiamenti climatici: <https://www.regione.liguria.it/homepage-ambiente/cosa-cerchi/sviluppo-sostenibile/strategia-adattamento-cambiamenti-climatici.html>

Il rischio rappresentato dal maladattamento

Il concetto di maladattamento (*"maladaptation"* in inglese) è definito dall'IPCC come un insieme di azioni che possono portare a un aumento del rischio di conseguenze negative legate al clima, attraverso un aumento delle emissioni di gas a effetto serra, una maggiore vulnerabilità ai cambiamenti climatici, disuguaglianze sociali e una diminuzione del benessere. Molto spesso, il maladattamento è una conseguenza involontaria. Il maladattamento si concretizza specialmente in azioni che possono aggravare le disparità esistenti, intensificando gli impatti e le conseguenze del cambiamento climatico sulle comunità più vulnerabili. Inoltre, può comportare costi economici significativi a lungo termine, in quanto le infrastrutture e le risorse non adattate possono diventare obsolete o inutili a causa degli impatti climatici. Per questo motivo, l'adattamento richiede una pianificazione oculata, basata sulla comprensione accurata dei rischi climatici e sull'adozione di strategie di adattamento sostenibili ed efficaci.

IL CLIMA REGIONALE E IL FOCUS SUL TERRITORIO DEL PARCO

Nell'ambito della Strategia Regionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (SRACC)⁷, iniziata nel 2021, è stata sviluppata l'analisi climatica della regione Liguria per orientare la programmazione regionale in termini di adattamento ai cambiamenti climatici.

L'analisi climatica è uno strumento per analizzare la variabilità climatica su varie scale di tempo, dal passato al futuro. Si costruisce in due parti: la prima parte presenta i risultati della variabilità climatica osservata nelle ultime decadi; la seconda parte descrive i risultati della variabilità climatica futura seguendo gli scenari climatici dell'IPCC. La SRACC ha identificato 12 settori socio-economici vulnerabili ai cambiamenti climatici, individuando gli impatti potenziali e gli obiettivi strategici di adattamento correlati. Sono stati riportati 51 obiettivi strategici settoriali in relazione agli impatti individuati.

Le tendenze climatiche in corso

I dati raccolti nell'Atlante Climatico della Regione Liguria a cura di ARPAL e presentati nella SRACC, evidenziano come nel trentennio 1961-1990 e nel ventennio 1990-2010 le variabili di temperatura e precipitazioni siano significativamente cambiate:

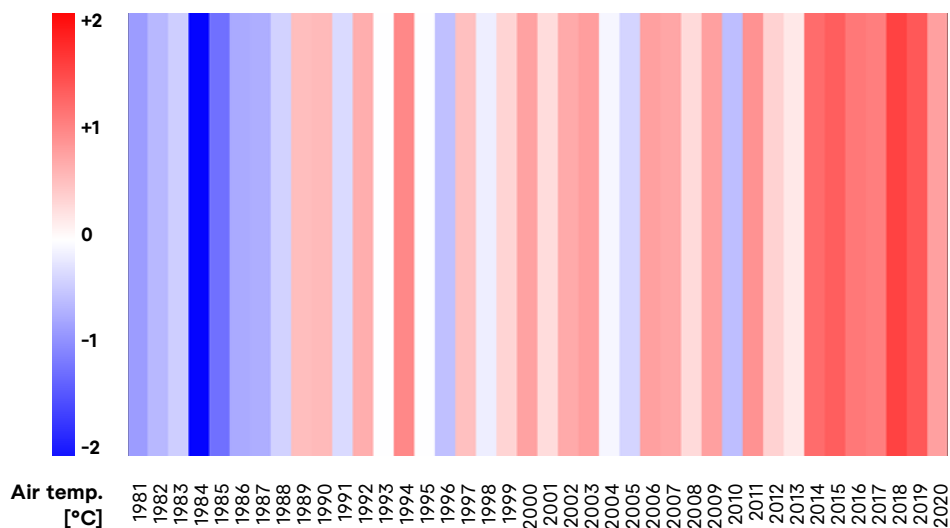


Figura 5

Warming stripes dell'anomalia di temperatura media per l'area Parco (Fonte: Progetto Highlander <https://dds.highlanderproject.eu/app/applications>).

- **temperature minime:** aumento a livello annuale nel 70% dei casi
- **temperature massime:** aumento a livello annuale nel 55% dei casi
- **precipitazione stagionale (primavera):** trend negativi nel 32% dei casi e differenze negative tra l'ultimo ventennio e il primo trentennio nel 70% dei casi
- **precipitazione stagionale (autunno):** differenze positive tra l'ultimo ventennio e il primo trentennio nel 63% dei casi

Queste tendenze di temperatura vengono supportate dalle Warming Stripes (barre del riscaldamento) che sono una rappresentazione grafica dello scostamento di temperatura media annuale negli ultimi 40 anni. A ogni anno viene assegnato una barra di colore diverso, negli anni freddi si hanno barre azzurre, in quelli più caldi le barre rosse. Questo grafico è rappresentativo dei comuni delle Cinque Terre.

Nota 8

Raffa, M., Adinolfi, M., Reder, A. et al. Very High Resolution Projections over Italy under different CMIP5 IPCC scenarios. Sci Data 10, 238 (2023). <https://doi.org/10.1038/s41597-023-02144-9>

Gli scenari futuri

Nel contesto della SRACC, è stata condotta un'analisi sulle proiezioni climatiche relativa al periodo 2038-2068 utilizzando lo scenario RCP8.5. I risultati degli indicatori climatici sono stati confrontati con quelli risalenti al periodo storico di riferimento 1979-2008 al fine di identificare le anomalie. Le anomalie sono una deviazione, positiva o negativa, dei valori climatici rispetto alle condizioni di riferimento. Le prime analisi con focus sulla regione Liguria hanno prodotto i seguenti risultati, evidenziando tendenze diverse tra il levante e il ponente ligure. Mentre il levante potrebbe sperimentare un aumento sia dell'intensità della precipitazione estrema che della frequenza dei giorni di pioggia, il ponente sembra meno esposto alle precipitazioni rispetto al passato.

Gli scenari RCP

Gli scenari RCP (Representative Concentration Pathways) del IPCC sono una serie di proiezioni che descrivono possibili futuri cambiamenti climatici in base alle concentrazioni di gas serra nell'atmosfera. Questi scenari vengono utilizzati per valutare i possibili effetti del cambiamento climatico e per guidare le politiche di adattamento e mitigazione. Lo scenario RCP 4.5 è uno scenario intermedio nel quale vengono messe in atto alcune iniziative per controllare le emissioni di gas serra, mentre lo scenario RCP 8.5 è caratterizzato da alti livelli di concentrazione di gas serra e si prevede che le emissioni continuino a crescere dovuto all'assenza di misure di mitigazione.

Tabella 2

Anomalie di temperatura media annuale e stagionale dell'area Parco per il periodo 2036-2065 centrato sul 2050 rispetto al periodo di riferimento 1981-2010 (Fonte: elaborazione Fondazione CMCC).

	Media annuale	Media invernale	Media primaverile	Media estiva	Media autunnale
Scenario RCP4.5	+1,89°C	+1,73°C	+1,75°C	+2,33°C	+1,90°C
Scenario RCP8.5	+2,29°C	+2,39°C	+1,85°C	+2,66°C	+2,25°C

In questo contesto, risulta altrettanto importante la valutazione delle tendenze climatiche in una zona più ristretta come quella del Parco Nazionale delle Cinque Terre, che possa permettere un'osservazione capillare dei fenomeni climatici nella zona del levante ligure e dei conseguenti impatti su persone, ambiente, attività economiche e patrimonio culturale. La Fondazione CMCC ha calcolato le variazioni di temperatura e precipitazioni per gli scenari RCP4.5 e RCP8.5, utilizzando il dataset

Tabella 3

Anomalie degli indicatori di temperatura estrema (esprese in media annuale) dell'area Parco per il periodo 2036-2065 centrato sul 2050 rispetto al periodo di riferimento 1981-2010 (Fonte: elaborazione Fondazione CMCC).

	Giorni estivi (max >25°C)	Ondate di calore (max >35°C)	Notti tropicali (min <20°C)
Scenario RCP4.5	+29 giorni all'anno	+1 giorni all'anno	+26 giorni all'anno
Scenario RCP8.5	+33,5 giorni all'anno	+2 giorni all'anno	+32 giorni all'anno

VHR-PRO_IT⁸ prodotto da Fondazione CMCC con una risoluzione spaziale di circa 2.2 km, con lo scopo di fornire maggiore precisione. Il periodo di proiezione selezionato è stato il trentennio compreso tra il 2036 e il 2065 centrato sull'anno 2050, il quale è stato confrontato con il periodo di riferimento storico compreso tra il 1981 e il 2010. Questo ha permesso di studiare i possibili comportamenti di nove indicatori scelti. Secondo l'analisi sviluppata a livello dell'area Parco, nel 2050, la temperatura media sul territorio potrà vedere un aumento di +1,9°C nello scenario RCP4.5 e di +2,3°C nello scenario RCP8.5 rispetto al periodo

	Precipitazioni cumulate annuali	Precipitazioni cumulate invernali	Precipitazioni cumulate primaverili	Precipitazioni cumulate estive	Precipitazioni cumulate autunnali
Scenario RCP4.5	-11,5mm	-17,5mm	-27mm	-21,1mm	+54,7mm
Scenario RCP8.5	+3,5mm	+24,1mm	-12mm	-21,8mm	+12,3mm

Tabella 4
Anomalie degli indicatori di precipitazioni cumulate annuale e stagionale (esprese in media annuale) dell'area Parco per il periodo 2036-2065 centrato sul 2050 rispetto al periodo di riferimento 1981-2010 (Fonte: elaborazione Fondazione CMCC).

di riferimento 1981-2010. A livello stagionale, l'incremento della temperatura media è particolarmente evidente durante l'estate. Tra lo scenario RCP4.5 e lo scenario RCP8.5, si osserva un aumento significativo dei valori delle temperature medie in autunno e inverno. L'analisi dimostra che gli indicatori di calore estremo potrebbero subire un aumento. Il numero di giorni estivi, ovvero il numero di giorni con temperature superiori a 25°C, vedranno un possibile aumento di 29 giorni/anno (RCP4.5) e 33,5 giorni/anno (RCP8.5). Tuttavia, l'aumen-

	Giorni consecutivi secchi	Intensità delle precipitazioni (Media gionaliera quando piove)	Giorni di precipitazioni intense	Massima precipitazione in 1 giorno
Scenario RCP4.5	+10 giorni all'anno	+1mm	+0,3 giorni all'anno	+13,5mm
Scenario RCP8.5	+8 giorni all'anno	+0,7mm	+0,5 giorni all'anno	+18mm

Tabella 5
Anomalie degli indicatori di precipitazioni estreme (esprese in media annuale) dell'area Parco per il periodo 2036-2065 centrato sul 2050 rispetto al periodo di riferimento 1981-2010 (Fonte: elaborazione Fondazione CMCC).

to delle ondate di calore, che corrispondono al numero di giorni con temperature superiori a 35°C, non sembra essere significativo in nessuno degli scenari. L'indicatore delle notti tropicali, ovvero le notti con una temperatura minima di 20°C, prevede un possibile aumento di 26 giorni/anno (RCP4.5) e 32 giorni/anno (RCP8.5). Per quanto riguarda gli indicatori di precipitazioni si osserva molta eterogeneità nei risultati richiedendo un'interpretazione più cauta. Secondo lo scenario RCP4.5, si prevede una diminuzione delle precipitazioni annuali totali di 11,5 mm, più pronunciata in primavera, mentre in autunno un aumento delle precipitazioni. Lo scenario RCP8.5 proietta un aumento di 3,5 mm annuali, con una leggera crescita in inverno e una modesta diminuzione in primavera ed estate. Questi valori non sembrano indicare una differenza significativa nella quantità complessiva di pioggia in termini di precipitazioni annuali totali.

I valori ottenuti evidenziano che nell'area Parco nel 2050, ci sarà una possibile riduzione delle precipitazioni e soprattutto un aumento dei giorni consecutivi senza pioggia. Il numero massimo di giorni consecutivi secchi può vedere l'aumento di circa 10 giorni all'anno secondo lo scenario RCP4.5 e di 8 giorni/anno secondo lo scenario RCP8.5. L'indicatore di intensità delle precipitazioni che misura la media delle precipitazioni giornaliere nei giorni di pioggia aumenta solamente di 1 mm (RCP4.5) o 0,7 mm (RCP8.5) dando un risultato poco significativo. Allo stesso modo, il numero di giorni con precipitazioni superiori a 20 mm aumenta di soli 0,3 giorni/anno (RCP4.5) o 0,5 giorni/anno (RCP8.5). Al contrario, si prevede un certo aumento della quantità massima di precipitazioni in un giorno di 13,5 mm nello scenario RCP4.5 e di 19 mm nello scenario RCP8.5.

Tuttavia, la morfologia del territorio (in particolare l'orografia) del Parco ha significative implicazioni sui processi meteorologici e climatici, rendendo delicata l'interpretazione dei risultati precedentemente presentati. L'area è caratterizzata da una fascia montuosa che si affaccia sul mare, con un'altitudine massima di 800 metri. Pertanto, è necessario un ulteriore approfondimento sulle vulnerabilità socio-economiche del territorio e sugli impatti potenziali alla luce dei cambiamenti climatici.

03





Il Piano di Adattamento del Parco Nazionale delle Cinque Terre

Il Piano di Adattamento del Parco Nazionale delle Cinque Terre

LA VISION

La vision è l'espressione di una proiezione futura del territorio che indica la direzione in cui il Parco intende muoversi. Evidenzia i punti di forza, i fattori di resilienza del proprio territorio e a chi si rivolge il Piano. Risponde alla domanda "Come sarà il Parco del futuro?", "Quali sono le componenti identitarie del Parco?". È un invito all'azione e al cambiamento.

Il Parco mira a proteggere la propria identità coniugando tradizione e innovazione e preservandone il patrimonio culturale, il paesaggio e tutta comunità locale. A fronte delle sfide poste dal cambiamento climatico, il Parco si impegnerà a promuovere l'adattamento in maniera inclusiva, trasversale e intersettoriale affinché tuteli le generazioni di oggi e di domani.

L'adattamento ai cambiamenti climatici può giocare un ruolo cruciale per il raggiungimento della resilienza climatica. Questo Piano si propone non solo di suggerire azioni concrete in termini di adattamento, ma anche di esaltare e valorizzare gli aspetti già virtuosi del Parco, tra cui la già maturata sensibilità verso una transizione sostenibile, il solido network tra attori della comunità locale e una forte identità territoriale. La creazione del presente Piano è guidata da alcuni principi cardine:

- 1 Sviluppare una visione di **lungo periodo** basata sull'evidenza scientifica, sull'identificazione dei rischi e sulla valutazione degli impatti su ambiente e comunità.
- 2 Assicurare un processo di co-creazione del Piano. Garantire un ruolo attivo ai diversi attori del Parco nella definizione di obiettivi e misure attraverso un approccio **inclusivo e multidisciplinare**.
- 3 **Conservare e proteggere l'identità del Parco delle Cinque Terre** nella sua interezza, promuovendo il benessere dei propri abitanti, ma anche delle attività economiche e degli ecosistemi in esso compresi.
- 4 Ricalibrare la pianificazione territoriale in termini di adattamento al cambiamento climatico per la tutela delle generazioni di oggi e di domani.

Questi principi traggono ispirazione e sono strettamente collegati con la Vision 2030 descritta nel Piano del Parco, inquadrandoli in una cornice più ampia, ovvero quella dell'adattamento al cambiamento climatico e del-

la resilienza territoriale. Infatti, questo Piano di adattamento rappresenta una parte del lavoro e della pianificazione per la sostenibilità territoriale e verrà integrato nel Piano del Parco.

LA MISSION

La mission rappresenta la componente strategica del Piano e definisce gli obiettivi generali di adattamento del documento. Risponde alle domande “In che modo implementare la Vision del Parco?”, “Quali sono i principali obiettivi di adattamento?”

La mission operativa e strategica del Parco è guidata dalla volontà di proporre un'azione sperimentale e pilota in tema di adattamento al cambiamento climatico in un Parco nazionale. Richiamandone la forte componente naturale, il Piano presenta l'intero sistema Parco come una nature-based solution, intendendo quell'insieme di approcci e di azioni che mirano a proteggere e a gestire in maniera sostenibile gli ecosistemi per far fronte a sfide che riguardano l'intera società, a beneficio della popolazione e della biodiversità.



La mission generale di questo Piano è aumentare la resilienza del Parco a fronte dei cambiamenti climatici e proporre azioni concrete a fronte di obiettivi specifici. Aumentare la resilienza di un territorio è fondamentale per l'adattamento ai cambiamenti climatici. Secondo l'IPCC, la resilienza è la capacità dei sistemi sociali, economici e ambientali di far fronte a eventi estremi o a lenta insorgenza, di reagire o di riorganizzarsi in modo da mantenere la loro funzione, identità e struttura essenziale, pur mantenendo la capacità di adattamento, apprendimento e trasformazione. In questo contesto, i cambiamenti climatici rappresentano una serie di eventi che possono influenzare significativamente gli ecosistemi e le comunità locali. Un territorio resiliente è in grado di affrontare e superare queste perturbazioni.

È stata svolta un'analisi complessiva della realtà del Parco al fine di individuare le priorità strategiche di azione. Quattro sono i focus tematici emersi che, da questo momento, verranno definiti “sistemi” all'interno del presente documento:

- 1 Vita nel Parco - Garantire una vita resiliente e la pianificazione allo sviluppo sostenibile nell'area del Parco:** questo primo sistema ha al centro la vita nel Parco e la sua identità territoriale. Trattasi di un sistema trasversale a tutta la realtà del Parco e che al suo interno include la popolazione, il patrimonio culturale e il sistema infrastrutturale.
- 2 Biodiversità - Proteggere e valorizzare la biodiversità e gli ecosistemi:** la protezione della biodiversità e degli ecosistemi in un parco nazionale e area protetta è di fondamentale importanza per la conservazione a lungo termine della flora e della fauna, nonché per il mantenimento dell'equilibrio ecologico. Questi luoghi, spesso caratterizzati da una straordinaria ricchezza di specie e habitat, rappresentano dei veri tesori naturali che devono essere preservati per le generazioni future. La gestione di un parco nazionale o di un'area protetta richiede un equilibrio tra la conservazione della biodiversità e l'accesso pubblico.
- 3 Agricoltura - Supportare lo sviluppo dell'agricoltura tra tradizione e innovazione preservando il patrimonio culturale locale:** la tradizione agricola è radicata nella storia e nell'identità del Parco delle Cinque Terre. Gli agricoltori possiedono una vasta esperienza che può essere fondamentale nell'adattamento ai cambiamenti climatici, poiché conoscono approfonditamente il territorio. Nel caso dell'Ente Parco, i muri a secco rappresentano il perfetto esempio dove tradizione, innovazione e adattamento al cambiamento climatico possono incontrarsi.
- 4 Turismo - Promuovere il turismo sostenibile e consapevole:** l'economia delle Cinque Terre è dominata dal turismo, ma l'overtourism sta causando problemi come sovraffollamento, inquinamento e degrado del patrimonio culturale. La capacità limitata del territorio non riesce a gestire i flussi turistici, con impatti negativi sulle esperienze dei visitatori e sulla vita dei residenti. Il Parco ha ricevuto significativi riconoscimenti per il suo impegno nella promozione del turismo sostenibile, attraverso l'attuazione di iniziative finalizzate alla mitigazione dell'impatto ambientale e al coinvolgimento della comunità locale. Queste azioni costituiscono il fondamento su cui il presente Piano si basa per sviluppare misure specifiche volte a contrastare gli effetti del cambiamento climatico nel contesto turistico.

È bene notare che, nonostante la suddivisione in sistemi appena proposta, l'elenco delle misure di adattamento ad essi associati conterranno una forte componente di trasversalità. Le misure di adattamento del presente Piano, dialogano fra loro e rispettano un certo grado di consequenzialità.

Il Parco come Nature-based Solution

Proporre il Parco delle Cinque Terre come Nature-based Solution (NbS), Soluzioni basate sulla natura, significa proporre una soluzione di adattamento al cambiamento climatico che faccia perno sulle azioni di gestione, conservazione e ripristino del Parco. Può essere la natura stessa a fornire le soluzioni per affrontare al meglio le sfide di oggi e del futuro, migliorando al contempo la risposta delle società ai cambiamenti climatici. Il concetto di NbS che racchiude diversi approcci legati agli ecosistemi. Comprende azioni per proteggere, gestire in modo sostenibile e ripristinare gli ecosistemi naturali o modificati che affrontano le sfide della società in modo efficace, fornendo contemporaneamente benessere umano e benefici per la biodiversità. Le NbS mirano a raggiungere obiettivi di sviluppo della società e a salvaguardare il benessere umano in modi che riflettano i valori culturali e sociali e migliorino la resilienza degli ecosistemi, la loro capacità di rinnovamento e la fornitura di servizi (Cohen-Shacham et al. 2016).

Le Nature-based Solutions sono multifunzionali, forniscono cioè molteplici benefici ambientali, sociali ed economici, intrecciando la riduzione del rischio di disastri, la mitigazione e l'adattamento ai cambiamenti climatici, con il ripristino e la protezione della biodiversità e degli ecosistemi. Sono al centro della strategia di crescita europea, come evidenziato nel Green Deal, e sono fattore caratterizzante della Strategia UE per la Biodiversità al 2030. La stessa Strategia di adattamento ai cambiamenti climatici dell'Unione Europea, poi, promuove le nature-based solution, definendole essenziali per la salute dell'acqua, degli oceani e del suolo (*"Nature-based solutions are essential for sustaining healthy water, oceans and soils"*) e invitando l'Europa a sostenere maggiori investimenti diretti alla loro implementazione in ottica di adattamento, mitigazione e riduzione del rischio (*"Europe needs to leverage more investments in nature-based solutions to generate gains for adaptation, mitigation, disaster risk reduction, biodiversity, and health"*).

Possono essere suddivise in tre tipi di azioni, che a loro volta possono essere combinate all'interno dello stesso territorio:

- Conservazione degli ecosistemi funzionali e in buone condizioni ecologiche;
- Miglioramento della gestione degli ecosistemi per un uso sostenibile da parte delle attività umane;
- Ripristino degli ecosistemi degradati o creazione di nuovi ecosistemi.

La pianificazione strategica per aumentare la capacità di adattamento della componente naturale ed ecosistemica del Parco, oltre a garantire benefici su scala locale, vede il Parco come uno strumento di mitigazione e adattamento al cambiamento climatico. In questo, il ruolo dei muri a secco

assume una notevole importanza. Innanzitutto, i muri a secco fungono da barriere naturali contro l'erosione del suolo. Le pietre sovrapposte stabilizzano i pendii, prevengono il degrado del terreno e controllano il flusso delle acque piovane. Un altro beneficio dei muri a secco consiste nel fornire un habitat per la flora e la fauna. Le fessure e le crepe tra le pietre forniscono rifugi naturali per piante, insetti e piccoli animali. Questi habitat contribuiscono alla conservazione della biodiversità locale e promuovono l'equilibrio ecologico. I muri a secco possono aiutare a regolare il microclima locale, contribuendo a mitigare le temperature e a trattenere l'umidità nel terreno. Questo contribuisce all'adattamento ai cambiamenti climatici. Inoltre, questi muri possono essere integrati in parchi e giardini, contribuendo a migliorare la qualità del paesaggio urbano. Un aspetto da sottolineare dei muri a secco come nature-based solution è la loro sostenibilità intrinseca: la costruzione di tali muri riduce l'impatto ambientale associato alla produzione di materiali da costruzione e all'uso di cemento.

IDENTIFICAZIONE DEI RISCHI E OBIETTIVI DI ADATTAMENTO

Le componenti del rischio climatico

Sulla base dell'analisi climatica appena descritta, in questo capitolo verrà illustrato il processo di identificazione dei rischi. Come riportato nell'IPCC, i rischi sono il potenziale di conseguenze negative per i sistemi umani o ecologici e derivano da interazioni dinamiche tra i pericoli legati al clima, l'esposizione e la vulnerabilità di questi sistemi. In particolare, con pericolo, esposizione e vulnerabilità si intende (IPCC, 2019)⁹:

Pericolo

Il potenziale verificarsi di un evento fisico o una tendenza naturale o indotta dall'uomo che può causare la perdita di vite umane, lesioni o altri impatti sulla salute, nonché danni e perdite a proprietà, infrastrutture, mezzi di sussistenza, fornitura di servizi, ecosistemi e risorse ambientali. Nel contesto climatico, questo termine si riferisce a eventi o tendenze fisiche legati al clima o ai loro impatti fisici.

Esposizione

La presenza di persone; mezzi di sussistenza; specie o ecosistemi; funzioni, servizi e risorse ambientali; infrastrutture; o beni economici, sociali o culturali in luoghi e ambienti che potrebbero essere influenzati negativamente.

Vulnerabilità

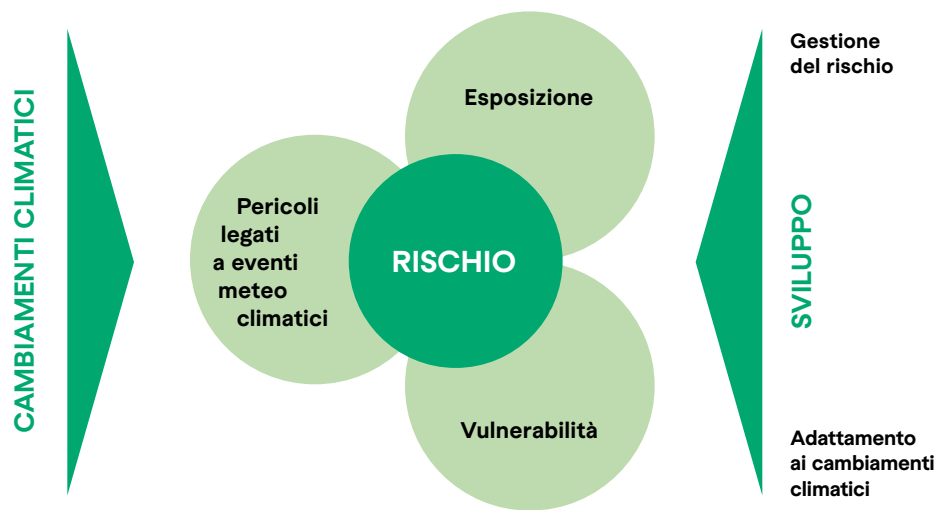
La propensione o la predisposizione (*di un sistema n.d.r.*) ad essere influenzato negativamente. La vulnerabilità comprende una varietà di concetti ed elementi, tra cui la *sensitività* o *suscettibilità* al danno e la mancanza di capacità di far fronte e adattarsi.

Nota 9

Special Report dell'IPCC sul cambiamento climatico e il territorio: <https://www.ipcc.ch/srccl/>

Figura 6

Il rischio da cambiamenti climatici, come definito e illustrato nel Quinto Rapporto di Valutazione dell'IPCC (IPCC, 2014), deriva dall'interazione di vulnerabilità, l'esposizione e pericolosità (Fonte: "Analisi del rischio – Cambiamenti climatici in Italia", Fondazione CMCC).



Nota 10

Le catene di impatto sono una metodologia diffusa, utilizzata anche nel Piano Nazionale di adattamento ai cambiamenti climatici (PNACC) italiano: <https://www.mase.gov.it/notizie/clima-approvato-il-piano-nazionale-di-adattamento-ai-cambiamenti-climatici>

Nota 11

GlZ, EURAC & UNU-EHS (2018): Climate Risk Assessment for Ecosystem-based Adaptation – A guidebook for planners and practitioners. Bonn: GlZ.

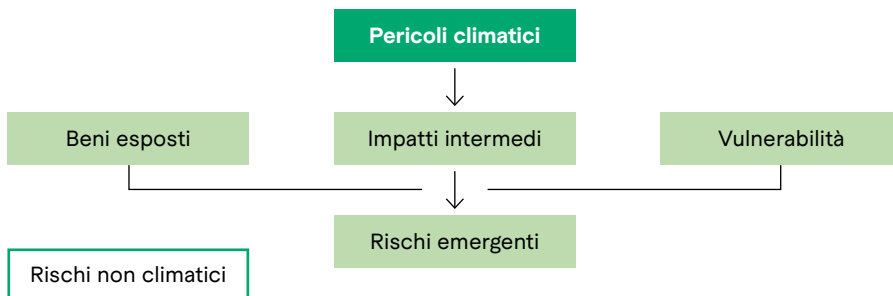
Figura 7

Adattamento grafico delle catene d'impatto sulla base delle necessità specifiche del presente documento (Fonte: elaborazione propria).

Le catene d'impatto

La metodologia utilizzata per valutare il rischio è quella delle cosiddette catene d'impatto (*impact chains*)^{10 11}. Sono uno strumento analitico molto diffuso che consente di comprendere meglio, sistemare e dare rilevanza alle diverse componenti e ai fattori che determinano il rischio in un sistema. Come è possibile vedere in Figura 7, sono state analizzate le relazioni causa-effetto tra pericoli climatici, impatti intermedi, beni esposti, vulnerabilità e rischi non climatici con i quali si intende un processo al di fuori del sistema climatico che influenza un sistema umano o naturale. Per compilare i pericoli di queste catene d'impatto, è stato utilizzato l'IPCC per la pericolosità, i documenti del Parco per l'esposizione e la vulnerabilità, e infine il PNACC per gli impatti.

Applicate ai quattro sistemi in oggetto, sono strumenti utili per avere un quadro completo di cosa e come il cambiamento climatico stia impattando all'interno dell'area Parco. È stata pertanto sviluppata una impact chain per ciascun sistema dalle quali è stato possibile ricavare i principali obiettivi di adattamento.



Infine, sono state realizzate delle mappe di criticità futura che hanno permesso di mettere in relazione e raffigurare indicatori climatici e fattori socioeconomici e evidenziare i principali hotspot climatici del territorio. Pertanto, le mappe associano alcuni dei più importanti elementi esposti dei sistemi del Parco alle anomalie medie annuali dell'area Parco degli indicatori di temperatura e precipitazione per il periodo 2036-2065 rispetto al periodo di riferimento 1981-2010. È stata quindi realizzata una mappa di criticità per ciascun sistema.

Identificazione dei rischi per il sistema Vita nel Parco

Il Parco Nazionale delle Cinque Terre, con una superficie di 38,6 km2, è il più piccolo tra i parchi nazionali italiani, ma registra la più alta densità di popolazione, con circa 5.000 residenti suddivisi nei tre comuni di Riomaggiore, Vernazza, Monterosso cui afferiscono anche i borghi di Manarola (Comune di Riomaggiore) e Corniglia (Comune di Vernazza). Il territorio del Parco comprende inoltre alcune porzioni dei Comuni di Levanto (zona Mesco) e La Spezia (zona Tramonti), privi di popolazione residente e di attività produttive. Il territorio delle Cinque Terre si estende per circa 3.867 ettari lungo 20 km di costa che parte da Punta Persico (al confine tra Toscana e Liguria) e prosegue verso occidente fino al Promontorio del Mesco. Nonostante la sua istituzione nel 1999, la presenza umana in questa area risale a oltre 1.000 anni fa, durante i quali l'attività antropica ha modellato il paesaggio, contribuendo alla sua unicità e al riconoscimento come Patrimonio dell'Umanità UNESCO. La superficie del sito UNESCO è superiore a quella del Parco Nazionale comprendendo anche i Comuni di Levanto, Pignone, Porto venere e La Spezia; inoltre, vi è compreso anche il Parco Naturale Regionale di Porto Venere. Dal punto di vista insediativo e funzionale, il sistema si basa sulla ferrovia come struttura portante, collegando i cinque centri dipendenti da Levanto e La Spezia, principali porte di accesso al Parco. Questi centri formano un "sistema lineare" che favorisce la regolamentazione dei flussi turistici, ma presenta carenze di spazi e connessioni, affidandosi principalmente alle infrastrutture storiche.

Il sistema Vita nel Parco considera tutti gli aspetti importanti e trasversali della vita quotidiana all'interno dell'area parco, come le persone, le infrastrutture, le case, l'economia locale e la cultura tradizionale, senza limitarsi a una categorizzazione settoriale. Il contesto territoriale del Parco presenta varie sfide rilevanti che influenzano la sua stabilità sociale ed economica. Tra queste, si evidenzia il generale invecchiamento della popolazione, la fuga di individui laureati e la carenza di competenze tecniche. I tre Comuni del Parco evidenziano indici di vecchiaia elevati, sinonimo di una popolazione over 65 di gran lunga superiore a quella più giovane (ISTAT). Questi fattori contribuiscono al declino demografico e allo spopolamento dei borghi, processi che, in combinazione con gli impatti dei cambiamenti climatici, aumentano la vulnerabilità dell'area. A rappresentare una maggiore criticità per le fasce di popolazione più anziane (ovvero con un'età superiore ai 65

	MONTEROSSO			RIOMAGGIORE			VERNAZZA		
	2021	2022	2023	2021	2022	2023	2021	2022	2023
0-14	154	153	141	132	122	121	45	49	50
15-64	796	790	778	730	705	697	418	412	389
di cui 15-19	54	58	62	35	32	41	20	18	14
di cui 60-64	104	104	102	117	112	111	75	80	78
più di 65	433	428	421	530	526	514	303	298	291
TOTALE	1.541	1.533	1.504	1.544	1.497	1.484	861	875	822

Tabella 6
Distribuzione della popolazione delle tre comunità del Parco delle Cinque Terre in base a diverse fasce d'età (Fonte: CETS).

anni) sono le temperature estreme e le ondate di calore. Oltre agli anziani, risultano particolarmente vulnerabili anche bambini, turisti mal equipaggiati e lavoratori che svolgono attività all'aperto (i.e. agricoltori). La mancanza nell'acquisizione di consapevolezza riguardo ai rischi climatici all'interno del Parco, unitamente alla carenza di strutture di protezione dalle piogge intense o dalle temperature eccessivamente elevate, concorre ad accrescere le probabilità di situazioni pericolose per gli individui presenti all'interno del territorio.

Il fenomeno delle ondate di calore e delle temperature estreme non solo hanno effetti negativi sulla salute delle persone, ma impattano negativamente anche la mobilità. La mobilità costituisce una dimensione cardine all'interno dell'area Parco in quanto fondamentale per la qualità di vita degli abitanti e per l'economia locale (legata principalmente al settore turistico).

L'aumento delle temperature riduce l'attrattività dei mezzi di trasporto non motorizzati (ciclismo e cammino), mettendo a dura prova i veicoli a motore tradizionali, aumentando i consumi energetici necessari per il raffreddamento degli stessi, sia privati che pubblici, e contribuendo all'emissione di gas climalteranti e inquinanti. Inoltre, il riscaldamento eccessivo derivante dalle temperature elevate può compromettere la stabilità e l'affidabilità delle infrastrutture di segnalazione e telecomunicazione. Le ferrovie, in particolare, sono soggette a rischi aggiuntivi, come dilatazioni che potrebbero causare deragliamenti o rallentamenti. L'incremento delle precipitazioni intense può portare a danneggiamenti temporanei o permanenti delle strade e delle ferrovie provocando frane o alluvioni, oltre a sovraccaricare i sistemi di drenaggio. Infine, da non sottovalutare, è il rischio di danni strutturali dovuti al calore sprigionato dagli incendi, che può compromettere gravemente parti vitali delle infrastrutture coinvolte.

Gli effetti dei mutamenti climatici, come l'incremento delle temperature e l'umidità derivante da precipitazioni più intense, possono compromettere la capacità di resistenza dei materiali impiegati nella costruzione di edifici e abitazioni. Ciò può mettere a rischio la sicurezza strutturale degli edifici stessi, particolarmente rilevante nel contesto del Parco Cinque Terre, dove l'81% delle costruzioni risale alla prima metà del secolo scorso (ISTAT). Inoltre, determinati vincoli legali e burocratici costituiscono un ostacolo alla realizzazione di azioni di mitigazione e adattamento al cambiamento climatico. Ad esempio, si riscontrano difficoltà nell'installazione di impianti fotovoltaici sui tetti delle caratteristiche abitazioni del Parco, a causa delle restrizioni normative esistenti legate alla preservazione dell'estetica del paesaggio locale.

Oltre ai rischi già citati, è fondamentale riconoscere l'aumento delle mareggiate come un pericolo crescente per il sistema Vita nel Parco. Le mareggiate, esacerbate dall'innalzamento del livello del mare e dall'intensificazione delle tempeste, rappresentano una minaccia diretta per la sicurezza delle comunità costiere, le infrastrutture e l'ambiente naturale del Parco. L'azione erosiva delle onde durante le mareggiate può causare significativi danni alle strutture costiere, aumentando il rischio di erosione e frane che possono compromettere le abitazioni, le vie di comunicazione e i servizi essenziali. Inoltre, l'impatto delle mareggiate e delle possibili inondazioni sulle zone turistiche può ridurre l'attrattività e l'accessibilità delle spiagge, influenzando negativamente il settore turistico e l'economia locale. Pertanto, è essenziale includere strategie specifiche di mitigazione e adattamento per fronteggiare e ridurre l'impatto delle mareggiate nell'ambito della pianificazione e gestione del rischio del Parco.

Sul fronte delle sfide socioeconomiche, come ad esempio la recente pan-

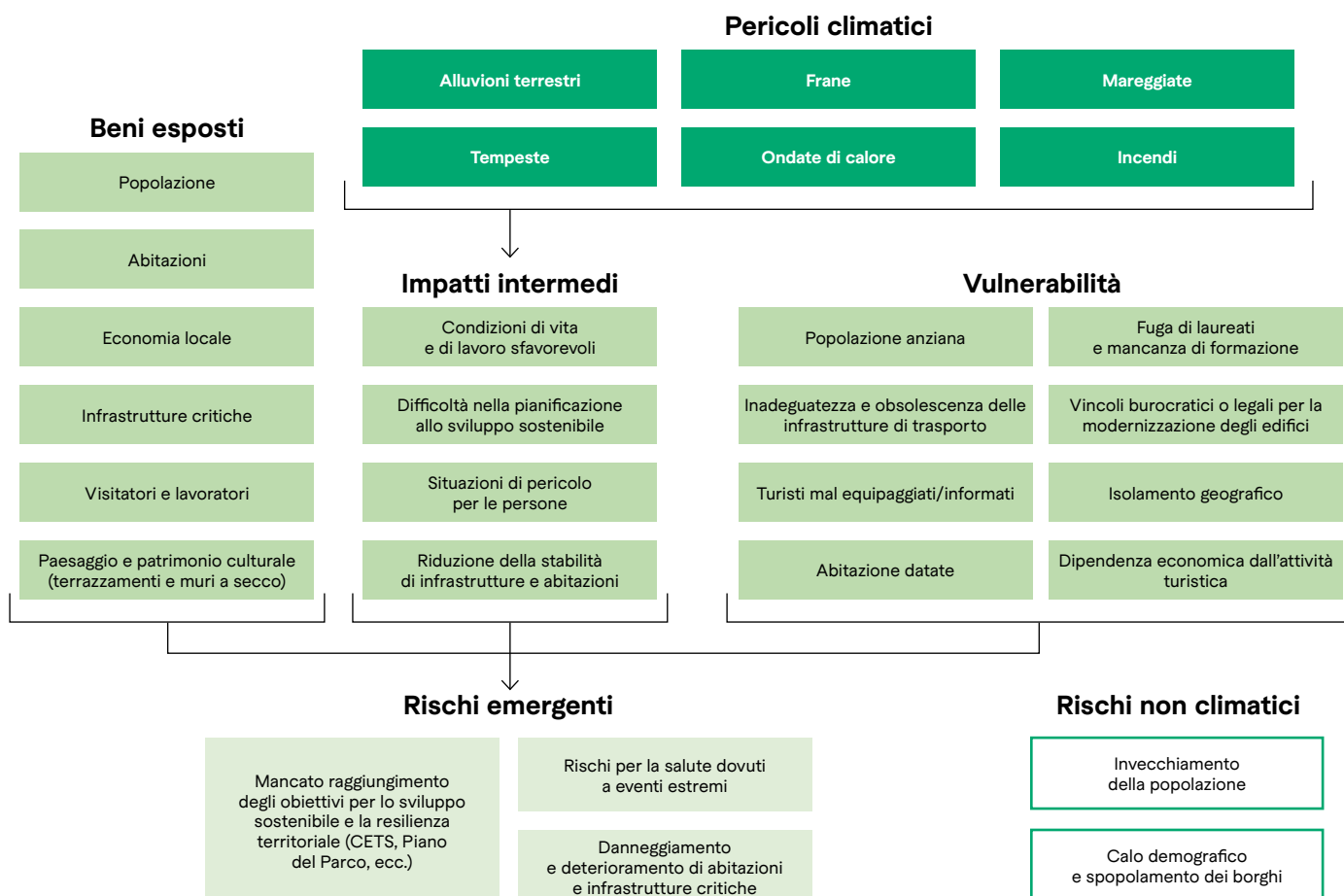
demia COVID-19, emergono chiaramente attraverso la scarsa diversificazione economica, con una concentrazione predominante nel settore turistico. La dipendenza eccessiva da questo settore può compromettere la resilienza economica del Parco, creando situazioni di instabilità. Il turismo, se non adeguatamente gestito, può esercitare a sua volta una pressione eccessiva sulle risorse locali, generando disuguaglianze e presentando sfide nella gestione sostenibile del territorio. Il turismo di massa, intrinsecamente, costituisce un ostacolo al raggiungimento dello sviluppo sostenibile del territorio. Tuttavia, l'adozione del principio di sviluppo sostenibile deve essere prioritaria nella pianificazione e nella gestione dell'area del Parco, indipendentemente dalle influenze del settore turistico.

L'isolamento geografico e la mancanza di servizi essenziali facilmente raggiungibili, come cliniche e ospedali, rappresentano ulteriori fattori di vulnerabilità.

Nella catena di impatto sottostante le relazioni causa-effetto tra eventi climatici estremi, beni esposti e vulnerabilità vengono esplicitate e tradotte in rischi a lungo termine per il sistema Vita nel Parco. Il sistema presenta un livello di complessità e trasversalità elevato, racchiudendo al suo interno vulnerabilità legate alle infrastrutture critiche in termini di carenza e gestione (fognatura, impianti e reti energetiche, rete ferroviaria, infrastrutture sanitarie, sistemi di comunicazione e tecnologia dell'informazione e le reti informatiche come le comunicazioni via radio), alle abitazioni, alla sostenibilità ambientale (riciclaggio, inquinamento), alla formazione della forza lavoro e la diversificazione economica. I principali impatti analizzati riguardano l'impoverimento delle condizioni di vita e di lavoro, l'aumento di situazioni di criticità/pericolo per la comunità locale e i turisti, aumento della fragilità infrastrutturale e territoriale, tradotti poi in tre principali rischi: 1) Rischi per la salute dovuti a eventi estremi, 2) Danneggiamento e deterioramento di abitazioni e infrastrutture critiche, 3) Mancato raggiungimento degli obiettivi per lo sviluppo sostenibile (CETS, Piano del Parco, ecc.).

Figura 8

Catena d'impatto per il sistema Vita nel Parco (Fonte: elaborazione propria)



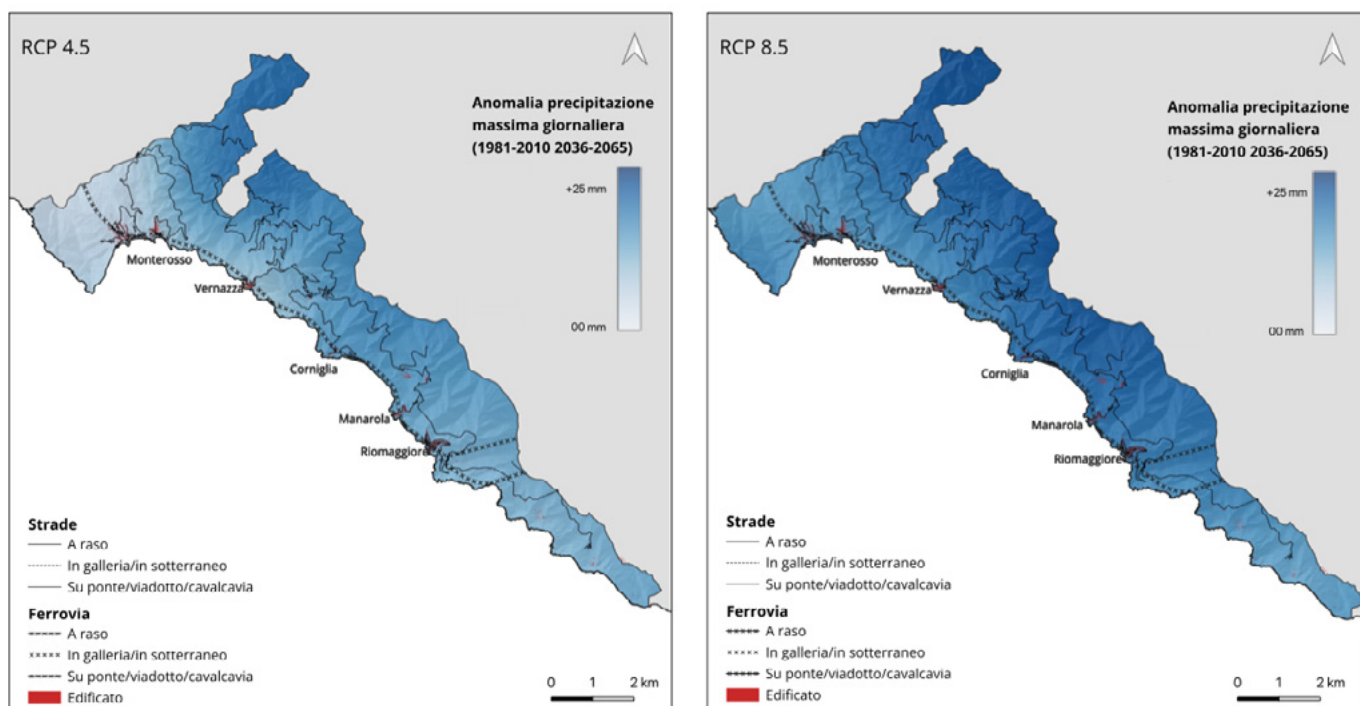


Figura 9
Anomalia dell'indicatore precipitazione massima giornaliera (RX1DAY) per il periodo 2036-2065 rispetto al periodo di riferimento 1981-2010 secondo gli scenari RCP4.5 e RCP8.5, sovrapposta alle infrastrutture di trasporto (Fonte: elaborazione Fondazione CMCC).

La mappa di criticità mostra la sovrapposizione dell'indicatore della quantità massima di precipitazione in un giorno e delle infrastrutture di trasporto. Con un aumento previsto di 13,5 mm (RCP4.5) e 19 mm (RCP8.5) giornalieri nel Parco nel 2050, si nota che tale aumento sarà predominante nelle zone più lontane dalla costa e ad altitudini più elevate del Parco, potenzialmente danneggiando le principali infrastrutture di trasporto.

Obiettivi di adattamento

Gli obiettivi di adattamento derivanti dall'identificazione dei rischi per il sistema Vita nel Parco riguardano persone, infrastrutture e resilienza del territorio.

Obiettivo 1: Garantire l'incolumità delle persone e ridurre il livello di rischio per la salute dovuto a eventi estremi. La protezione della vita umana è una priorità assoluta nel contesto del cambiamento climatico. Gli eventi meteorologici estremi, come alluvioni e ondate di calore sempre più intense, rappresentano una minaccia diretta per la salute e la sicurezza dei residenti delle Cinque Terre e delle migliaia di turisti che ogni anno visitano il Parco.

Obiettivo 2: Ridurre la perdita e il degrado di abitazioni e infrastrutture critiche. Le abitazioni e le infrastrutture critiche sono vulnerabili agli impatti del cambiamento climatico, che possono causare danni strutturali, interruzioni nei servizi essenziali e perdite economiche significative. In un contesto come quello del Parco, in cui l'isolamento geografico rappresenta un fattore di criticità, è necessario investire in misure di adattamento come la costruzione di edifici resilienti e la messa in sicurezza delle infrastrutture, specialmente quelle di trasporto e per le telecomunicazioni.

È essenziale concentrarsi anche sulla crescente minaccia delle mareggiate, che possono provocare gravi danni agli edifici e alle infrastrutture situate nelle zone marine dei paesi costieri del Parco. Sarà prioritario implementare soluzioni di ingegneria costiera e rafforzare gli edifici esistenti per resistere all'impatto delle onde, e rafforzare l'impegno per il restauro degli ecosistemi marini e costieri proteggendo così la sicurezza delle strutture, dell'ambiente e la vita delle persone.

Obiettivo 3: Promuovere lo sviluppo sostenibile e la tutela della comunità locale. Lo sviluppo sostenibile del territorio contribuisce a mitigare gli effetti del cambiamento climatico, e può anche aumentare la resilienza delle comunità locali. Investire in pratiche di pianificazione urbana sostenibile, gestione delle risorse naturali e coinvolgimento della comunità può favorire la creazione di ambienti più sicuri, salubri e adattabili alle sfide climatiche future.

PROTEGGERE E VALORIZZARE LA BIODIVERSITÀ E GLI ECOSISTEMI

Identificazione dei rischi per il sistema Biodiversità

Il Parco Nazionale delle Cinque Terre è un'area naturale protetta che mira a conservare e valorizzare la ricca biodiversità naturale e agronomica che ospita, essendo un esempio di biodiversità concentrata in un territorio relativamente piccolo ma estremamente variegato. Questo patrimonio naturale, composto da una vasta gamma di specie vegetali e animali, rappresenta un equilibrio delicato e prezioso, fondamentale per la stabilità degli ecosistemi locali. Nel Parco, si trova una grande diversità di habitat che gli conferiscono valore, come i boschi, la macchia mediterranea, l'ambiente rupestre, gli ambienti acquatici e i muri a secco.

Strumenti normativi per la conservazione della biodiversità	Zone interessate nel Parco
Direttiva europea Habitat (Direttiva 92/43/CEE del consiglio del 21 maggio 1992) – Rete Natura 2000	– ZPS (Zone di protezione speciale) terrestri di Punta Mesco, Costa Riomaggiore – Monterosso e Portovenere – Riomaggiore – S.Benedetto – SIC (Siti di interesse comunitario) marino di Fondali Punta Mesco – Riomaggiore
Piano del Parco	– Le zone A (riserva integrale) rappresentano circa il 10% del territorio del Parco e sono habitat naturali di grande interesse naturalistico. Sono considerate i principali “nodi di naturalità” della rete ecologica interna per regolare il rapporto mare-terra. – Le zone B (riserva orientata), che coprono circa il 60% del Parco, includono diversi ambienti da proteggere e favorire nella loro evoluzione. – Le zone C comprendono le aree agricole, inclusi i terreni in abbandono. – Le zone D sono rappresentate dai principali centri abitati.
Area Marina Protetta (AMP) – Decreto del Ministero dell'Ambiente del 12 dicembre 1997	– 1 zona A di riserva integrale – 2 zone B di riserva parziale – riserva a tutela internazionale Santuario dei Cetacei

Tabella 7
Descrizioni dettagliate dei vari strumenti normativi per la conservazione della biodiversità e le relative aree designate all'interno del Parco (Fonte: elaborazione propria).

Il Parco Nazionale delle Cinque Terre fa molto per la conservazione della biodiversità e per l'armonia tra l'uomo e la natura. Numerosi progetti e iniziative sono attualmente in corso e riguardano il monitoraggio delle specie di ambiente umido acquatico, nonché l'individuazione di linee guida per definire obiettivi specifici per i corpi idrici. Ci sono inoltre una serie di studi sull'impatto degli ungulati sulla biodiversità e sull'impatto antropico derivante dalla pressione turistica sul territorio e sulla biodiversità. Il Parco, in collaborazione con ISPRA e Federparchi, ha raggiunto un importante traguardo con la sua registrazione EMAS (Regolamento (CE) n. 1221/2009 del Parlamento Europeo e del Consiglio, modificato con il Regolamento 1505/2017), che ha come obiettivo promuovere il miglioramento continuo delle prestazioni ambientali del Parco. La registrazione EMAS può rappresentare un efficace strumento per la gestione sostenibile del capitale naturale del Parco, che si qualifica anche come "gestore di servizi ecosistemici".

Dal punto di vista delle conseguenze del cambiamento climatico sulla biodiversità terrestre, si riscontra un rischio di generale declino di alcune popolazioni di fauna e flora. I pericoli climatici ritenuti più rilevanti per i suoi effetti sulla biodiversità sono i cambiamenti di temperatura e di precipitazione e anche eventi estremi come siccità, che contribuiscono al diffondersi degli incendi. Le alterazioni nei cicli biologici delle specie e nei loro habitat minacciano il funzionamento degli ecosistemi. Questi cambiamenti portano a variazioni nella distribuzione geografica delle specie, alterano le interazioni ecologiche e favoriscono l'invasione di specie aliene e agenti patogeni. Questo mette a rischio la capacità delle specie di adattarsi al cambiamento climatico, aumentando la dipendenza dalla loro capacità di migrazione. Inoltre, tali modifiche possono compromettere la capacità delle aree protette di conservare la biodiversità locale, richiedendo una revisione degli obiettivi di conservazione per garantire la loro efficacia. Si richiede di prendere in considerazione la maggiore vulnerabilità ai cambiamenti climatici delle specie rare (vedere categorie dell'Unione Internazionale per la Conservazione della Natura – IUCN) o specie endemiche, ovvero specie di cui l'areale è limitato alla regione Liguria.

Il cambiamento climatico offre anche opportunità

La quercia da sughero, conosciuta anche come sughera (*Quercus suber*), raggiunge il limite settentrionale della sua distribuzione nel Parco delle Cinque Terre, grazie alle condizioni climatiche favorevoli locali. Quest'albero sempreverde è caratterizzato da uno spesso strato di sughero che può superare i 15 cm di spessore, offrendo una protezione contro gli incendi grazie alla sua bassa infiammabilità. La crescente presenza di questa specie nell'area del Parco potrebbe essere favorita dalle mutate condizioni climatiche, che stimoleranno lo sviluppo degli elementi necessari per la sua crescita.

Cambiamento del funzionamento degli ecosistemi e dei cicli delle specie	Il cambiamento climatico disturberà le rotte migratorie degli uccelli principalmente a causa di variazioni nella disponibilità di risorse alimentari e punti di sosta lungo il percorso. Ciò potrebbe aumentare lo stress e ridurre le probabilità di sopravvivenza durante il viaggio, spingendo gli uccelli a deviare dalle rotte tradizionali o adottarne di nuove. Un esemplare migratorio tipico dell'area Parco che potrebbe essere interessato da questi cambiamenti è la Berta Maggiore.
Siccità e impatti sulle foreste	Nelle foreste si osserva un deterioramento delle popolazioni dense, evidenziato dalla defogliazione. Attualmente, l'ipotesi climatica guadagna importanza a causa di lunghi periodi di siccità e della distribuzione delle precipitazioni, soprattutto nelle aree con suoli poco profondi e poco drenanti, con scarsa permeabilità all'acqua. Durante la stagione secca, si verifica una carenza di acqua superficialmente disponibile, influenzando lo stato di salute di un'area forestale di 1000 ettari, attribuibile sia a fattori climatici che fitosanitari, in particolare per quanto riguarda la fustaia di Pino marittimo.
Incendi	Come conseguenza dei cambiamenti della temperatura e delle precipitazioni e della maggiore frequenza ed intensità di eventi estremi, come la siccità, gli incendi costituiscono una minaccia rilevante per la biodiversità, causando danni diretti agli habitat naturali, come la distruzione delle piante e la morte di animali, e influenzando negativamente la disponibilità di cibo e rifugio per diverse specie. Possono anche alterare la composizione e la struttura degli ecosistemi, facilitando la diffusione di specie invasive e compromettendo l'equilibrio ecologico. Nell'area del Parco, nell'arco temporale 2010-2020, si è registrato un numero limitato di incendi, con una media di due eventi all'anno e una superficie media interessata inferiore ai 5 ettari, con la maggior parte degli incendi che coinvolgono aree di dimensioni inferiori all'ettaro.
Espansione delle specie aliene	Si osserva una diffusione moderata di specie vegetali e animali non native e invasive, particolarmente evidente lungo le falesie costiere. Queste specie invasive aumentano la vulnerabilità degli ecosistemi al cambiamento climatico per diverse ragioni. In primo luogo, essendo non indigene, sono in grado di proliferare rapidamente in nuovi ambienti, sfruttando le variazioni climatiche. La loro crescita veloce può competere con le specie locali per risorse come acqua, cibo e habitat, alterando la composizione e la struttura degli ecosistemi e disturbando gli equilibri ecologici.

Tabella 8

Principali impatti del cambiamento climatico sulla biodiversità locale (Fonte: elaborazione propria).

Inoltre, esistono rischi non climatici che contribuiscono alla vulnerabilità degli ecosistemi e alla loro ridotta resilienza al cambiamento climatico. Nell'area del Parco, si osserva già una perdita di biodiversità causata dall'abbandono agricolo, con conseguente diminuzione degli habitat come le praterie che sono essenziali per alcune specie. Inoltre, in agricoltura, il mantenimento delle tecniche di raccolta delle acque può ridurre le comunità di anfibi (Piano del Parco). È già stato menzionato che l'attività turistica assume un ruolo predominante nel Parco, arrivando a superare le capacità di accoglienza del Parco stesso. Questo sovraccarico turistico può disturbare gli habitat naturali, con l'elevato flusso di visitatori che causa disturbi diretti come la distruzione della vegetazione e aumenta l'inquinamento luminoso, acustico e atmosferico nella zona. Tale pressione può esercitare stress sulle risorse naturali, come l'acqua e il suolo, compromettendo ulteriormente gli ecosistemi vulnerabili. Infine, un rischio non climatico rilevante è la mancanza di sensibilizzazione circa lo stato degli ecosistemi, riducendo così l'attenzione verso la biodiversità.

Nella catena di impatto sottostante le relazioni causa-effetto tra eventi climatici estremi, beni esposti e vulnerabilità vengono esplicitate e tradotte in rischi a lungo termine per il sistema Biodiversità. I beni es-

posti nella catena di impatto sono rappresentati dai diversi tipi di habitat appena descritti e dalle specie che li abitano. L'aumento delle temperature e degli eventi estremi come ondate di calore, cambiamenti nelle precipitazioni, siccità e incendi pongono l'accento, da una parte, sulla potenziale maggiore necessità d'acqua nelle aree boschive e forestali, danneggiandone così la fertilità del suolo; dall'altra parte pone l'accento sulla degradazione degli habitat e il proliferare di specie nocive. Uno dei principali impatti rilevati è il cambiamento del funzionamento dei servizi ecosistemici fondamentali per l'uomo, come la produzione di ossigeno, la regolazione del clima, la purificazione dell'aria e dell'acqua. Per il sistema Biodiversità sono stati individuati due principali rischi e criticità: 1) Perdita di habitat e di biodiversità, 2) Prioritizzazione dell'attività turistica a scapito della protezione della biodiversità.

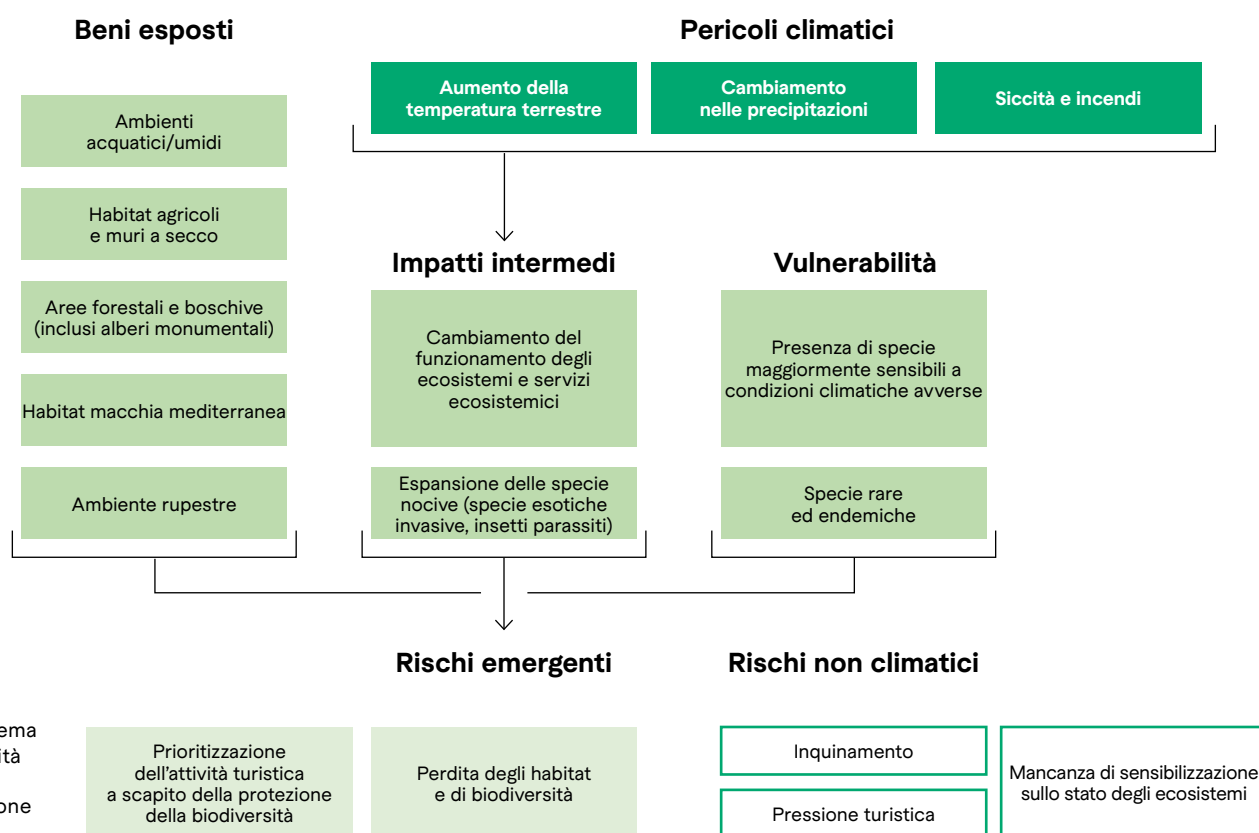
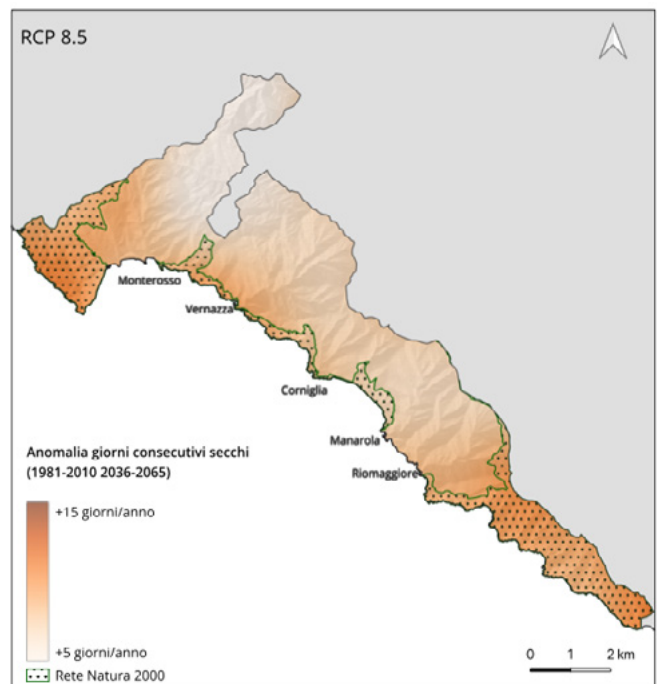
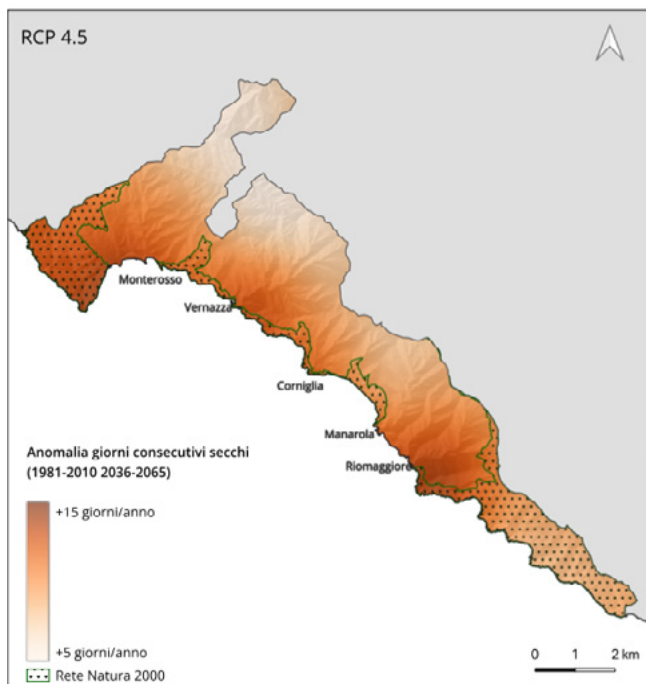


Figura 10
Catena d'impatto per il sistema Biodiversità (Fonte: elaborazione propria).

La mappa di criticità mostra la sovrapposizione dell'indicatore dei giorni consecutivi secchi e delle aree Natura 2000. Con un aumento previsto da 8 (RCP8.5) a 10 giorni (RCP4.5) consecutivi secchi in media nel Parco nel 2050, si nota che tale aumento sarà predominante sulle coste del Parco, dove si trovano le aree Natura 2000. È necessario porre particolare attenzione agli habitat rupestri per garantire un accesso sufficiente all'acqua. Questa mappa mostra un valore più alto nello scenario RCP4.5 contrariamente ai risultati attesi. Questo deriva dall'alta variabilità dei dati di precipitazione e dalla limitata estensione territoriale.



Obiettivi di adattamento

Gli obiettivi di adattamento derivanti dall'identificazione dei rischi per il sistema Biodiversità richiedono impegno concreto da parte di tutti: istituzioni, comunità locali, operatori turistici e cittadini.

Obiettivo 4: Ridurre il rischio di perdita di habitat e biodiversità. Per garantire la tutela degli ecosistemi e degli habitat delle Cinque Terre, è indispensabile condurre un'analisi approfondita e costante della biodiversità del Parco, valutando sia le attuali minacce che potenziali rischi futuri.

La ricerca scientifica riveste un ruolo fondamentale nel fornire una comprensione dettagliata delle sfide ambientali e nel delineare strategie di gestione mirate all'adattamento delle pratiche gestionali al fine di aumentarne la sostenibilità e ridurre la vulnerabilità della biodiversità, promuovendo al contempo la capacità di adattamento degli ecosistemi alle pressioni ambientali e antropiche. Le sfide principali includono la gestione sostenibile dei boschi, la riduzione dell'inquinamento e del consumo di risorse naturali, il controllo delle pratiche agricole per limitare l'impatto negativo sull'ambiente. Inoltre, è essenziale approfondire la conoscenza sulle specie aliene invasive e implementare efficaci strategie di controllo per contrastarne la diffusione e preservare l'equilibrio ecologico del Parco.

Obiettivo 5: Aumentare la consapevolezza e orientare la gestione del turismo alla tutela della biodiversità. Per garantire la tutela della biodiversità, è imprescindibile promuovere la sensibilizzazione della popolazione e fornire un'educazione ambientale mirata alle giovani generazioni. In un contesto territoriale caratterizzato principalmente dall'industria turistica, diviene essenziale instaurare una consapevolezza più ampia tra i visitatori riguardo al valore naturale e ambientale del Parco. Ciò implica la necessità di riorientare i servizi turistici principali verso una prospettiva che ponga al centro la natura.

Figura 11

Anomalia dell'indicatore giorni consecutivi secchi (CDD) per il periodo 2036-2065 rispetto al periodo di riferimento 1981-2010 secondo gli scenari RCP4.5 e RCP8.5, sovrapposta alle aree Natura 2000 (Fonte: elaborazione Fondazione CMCC). 2010 secondo gli scenari RCP4.5 e RCP8.5, sovrapposta alle infrastrutture di trasporto (Fonte: elaborazione Fondazione CMCC).

Identificazione dei rischi per il sistema Agricoltura

All'interno del Parco Nazionale delle Cinque Terre il settore agricolo riveste un ruolo fondamentale, non solo dal punto di vista economico, ma anche per la conservazione dell'ambiente e delle tradizioni locali. L'agricoltura praticata nelle Cinque Terre è un'attività che ha radici antiche e che si è sviluppata in perfetta armonia e simbiosi con il territorio, plasmandone per sempre il paesaggio. Le terrazze coltivate principalmente a vigneto di bosco, albarola e vermentino, e oliveto sono il frutto di una tradizione agricola millenaria che ha saputo trasformare i ripidi pendii in fertili terrazzi sostenuti da muri a secco. Queste opere murarie, costruite senza l'uso di malta o cemento, sono un patrimonio culturale e paesaggistico di inestimabile valore, in grado di regolare il drenaggio delle acque piovane, prevenire l'erosione del terreno e favorire la biodiversità. Questo patrimonio culturale e ambientale rappresenta l'essenza stessa della vita locale, con le sue tecniche agricole tramandate di generazione in generazione e le fatiche quotidiane dei contadini che lavorano la terra. La produzione di vino, olio extravergine di oliva, agrumi e ortaggi non solo contribuisce alla sostenibilità economica delle comunità locali, ma promuove anche un modello di agricoltura rispettoso dell'ambiente e delle risorse naturali. La conservazione di questo paesaggio unico, spesso descritto come un "organismo territoriale" o un "paesaggio agrario", richiede una manutenzione costante dei muri a secco, un compito indispensabile per preservarne l'integrità. Questa tradizione e questo stile di vita sono riflesse nel detto locale "avere le spalle al mare", che descrive la condizione del lavoratore agricolo contrapposta a quella del turista orientato verso il mare.

Le superfici agricole del Parco affrontano crescenti sfide dalla seconda metà del XX secolo, con il principale problema rappresentato dall'abbandono dei terreni agricoli. Nel 2019, il 40% del Parco era terrazzato, ma il 67% di queste aree era già stato abbandonato (Raso et al., 2021). Tra le cause di questo declino vi è la scarsa competitività economica dei paesaggi terrazzati, che richiedono un'elevata intensità di lavoro manuale rispetto alle pianure favorite dalla meccanizzazione (Deliverable progetto STONEWALLSFORLIFE DA1.1). Tali difficoltà persistono e si manifestano nella mancanza di personale disposto a lavorare nell'agricoltura e nell'interesse verso quest'ultima, a causa delle difficili condizioni lavorative, della scarsità di finanziamenti e incentivi economici e dell'assenza di alloggi disponibili per lavoratori. Inoltre, la forte frammentazione delle proprietà porta a una microparcellizzazione dell'area, rendendo estremamente difficile il ripristino dell'attività agricola e aumentando il rischio di abbandono delle pratiche agricole tradizionali.

L'abbandono dei terrazzamenti comporta una diminuzione della manutenzione dei paesaggi e una ripresa della vegetazione arbustiva su molte delle parcelle, indebolendo i muri a secco e rendendo l'intera struttura della terrazza più vulnerabile ai rischi di frana. Il ripristino di queste strutture richiede un impegno costante da parte delle istituzioni locali, delle associazioni culturali e dei residenti, al fine di preservare

l'integrità dei terrazzamenti e prevenire il degrado del territorio. Il mantenimento delle attività agricole tradizionali contribuisce a contrastare il rischio di abbandono dei terreni, impedendo il fenomeno della desertificazione rurale e il conseguente spopolamento delle aree interne. Per garantire la sostenibilità economica delle attività agricole, è altresì fondamentale considerare le strutture di trasformazione dei prodotti agricoli e le reti di vendita.

Il Val di Vara, l'altra faccia dell'agricoltura nel Parco

Oltre alla zona costiera, il Parco presenta un'area d'entroterra, corrispondente alla media Val di Vara, principalmente caratterizzata da pascoli per l'allevamento, ma che ospita anche la produzione di castagneti da frutto e di miele. Tuttavia, l'abbandono dei pascoli di montagna avvenuto negli ultimi 50 anni ha portato alla chiusura del paesaggio e alla perdita di biodiversità. Pertanto, la presenza di corridoio ecologici rappresenta un elemento fondamentale per conservare la biodiversità ed il corretto funzionamento degli ecosistemi. Allo stesso tempo, è essenziale mantenere una connessione stretta tra questa dorsale interna e la costa, per esempio perché i boschi di castagno possono essere utilizzati per la produzione di paleria per l'agricoltura vitivinicola (Piano del Parco).

L'agricoltura dell'area mediterranea è una delle più vulnerabili agli effetti dei cambiamenti climatici a livello europeo. Anche se l'agricoltura si è sempre adattata al clima, i rapidi e incerti cambiamenti climatici attuali richiedono una riduzione dell'esposizione e della sensibilità dell'agricoltura ai cambiamenti climatici e un aumento della sua capacità di adattamento per mitigarne gli impatti (PNACC).

L'aumento delle temperature medie e la maggiore variabilità delle piogge rappresentano una complicazione significativa per il processo di coltivazione. Questi fattori influenzano prima di tutto la disponibilità di acqua in particolare per l'irrigazione, aumentando il rischio di stress idrico. In previsione del 2050, è ipotizzabile un aumento significativo del numero di giorni consecutivi privi di precipitazioni, potenzialmente raggiungendo una decina di giorni in più all'anno nell'area del Parco (vedere tabella 5). Tale prospettiva solleva preoccupazioni specialmente per la viticoltura, la quale richiede considerevoli quantità d'acqua durante la fase di crescita estiva. I cambiamenti climatici alterano il ciclo di crescita delle colture, accorciando la stagione di crescita e riducendo la resa. Si potrebbe verificare uno spostamento delle aree coltivate verso nord e a quote più elevate, con risposte variabili tra le specie e le regioni. Queste dinamiche potrebbero minacciare la sostenibilità delle colture tradizionali, poiché alcune varietà potrebbero non essere più adatte alle nuove condizioni climatiche. Ciò può anche portare a potenziali modifiche nei parametri stabiliti da marchi di prestigio come la Denominazione di Origine Controllata (DOC) delle Cinque Terre, la quale dettaglia caratteristiche climatiche come, per esempio, una necessaria temperatura media dell'area di circa 15°C. Ulteriori fattori di alterazione dei criteri stabiliti del marchio DOC potrebbero essere la necessità di vendemmie sempre più precoci e un aumento dei livelli di zucchero nelle uve. Gli operatori agricoli potrebbero essere costretti a considerare nuove colture, il che potrebbe essere visto come

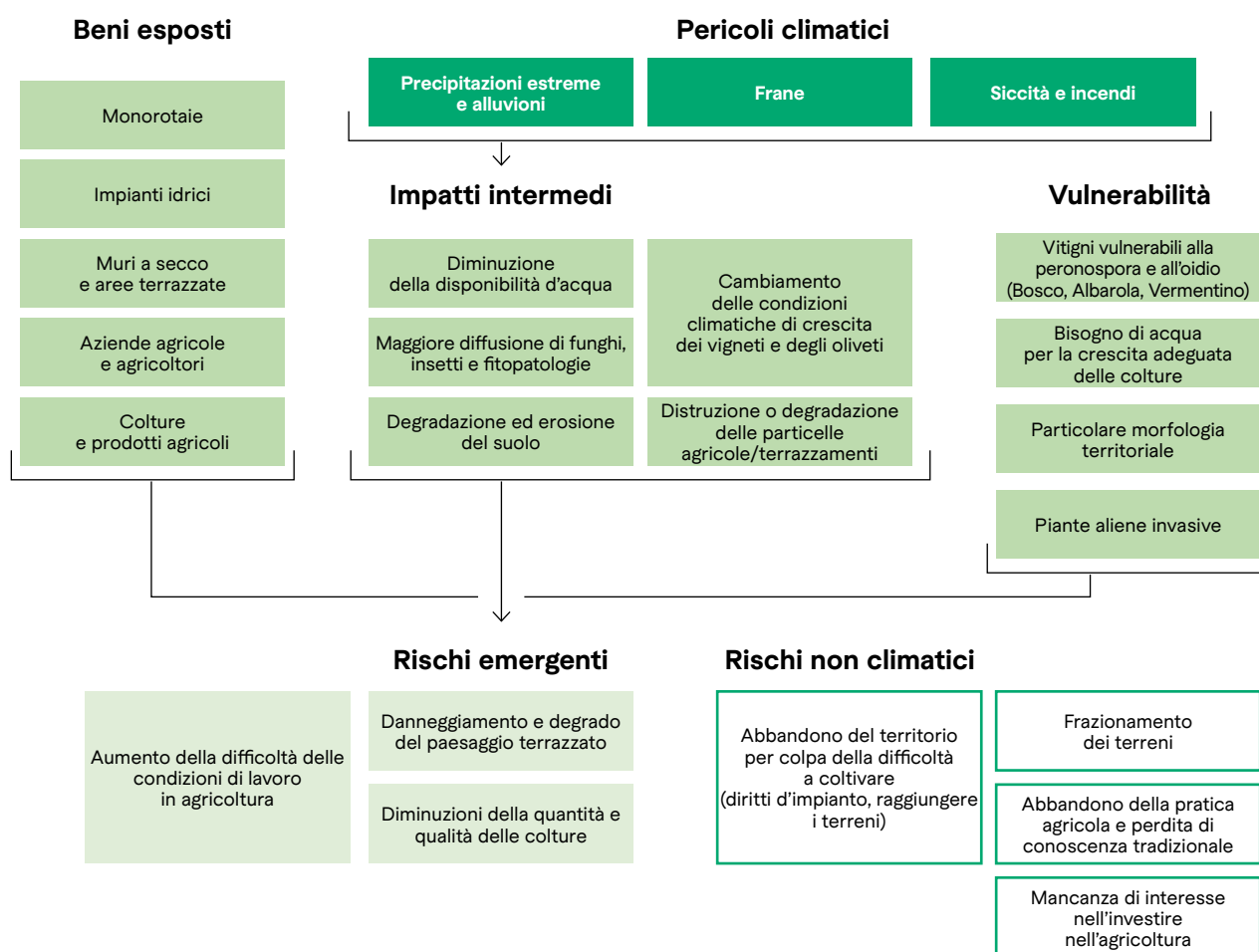
un'opportunità, specialmente considerando le restrizioni nei diritti di reimpianto che impediscono un significativo sviluppo della viticoltura. Inoltre, l'erosione costiera, accentuata dai cambiamenti climatici, rappresenta una minaccia significativa per le aree agricole terrazzate vicino al mare, compromettendo la stabilità del suolo e riducendo la superficie coltivabile. Questa situazione mette a rischio non solo la produzione agricola, ma anche l'integrità dei paesaggi terrazzati, che sono fondamentali per la conservazione della biodiversità e la prevenzione di frane e alluvioni. È quindi cruciale implementare misure di gestione sostenibile del territorio che proteggano queste aree vitali dalle crescenti minacce del cambiamento climatico.

In parallelo, il cambiamento climatico comporta un rischio di modifiche nei pattern di malattie e parassiti delle piante o di espansione di piante invasive (ailanto), che si adattano e si diffondono in nuove aree in risposta alle mutevoli condizioni ambientali, aggravando ad esempio la crescita dei vitigni, già molto vulnerabili alla peronospora e all'oidio.

Questi fenomeni sono ulteriormente accentuati dalla frequenza e dall'intensità crescente di eventi meteorologici estremi, come siccità prolungate, ondate di calore e piogge torrenziali, che possono causare danni significativi alle colture e alla struttura del suolo come avvenuto negli ultimi anni particolarmente contrassegnati da periodi di siccità.

Un rischio non climatico che minaccia l'attività agricola è rappresentato dalla presenza degli ungulati, i quali possono compromettere la stabilità dei terrazzamenti e causare danni alle coltivazioni. Questa problematica è particolarmente evidente nel caso dei cinghiali, la cui gestione è regolata dal Piano Quadriennale di gestione del cinghiale 2023-2027 e richiede una coordinazione con i territori limitrofi.

Figura 12
Catena d'impatto per il sistema Agricoltura (Fonte: elaborazione propria).

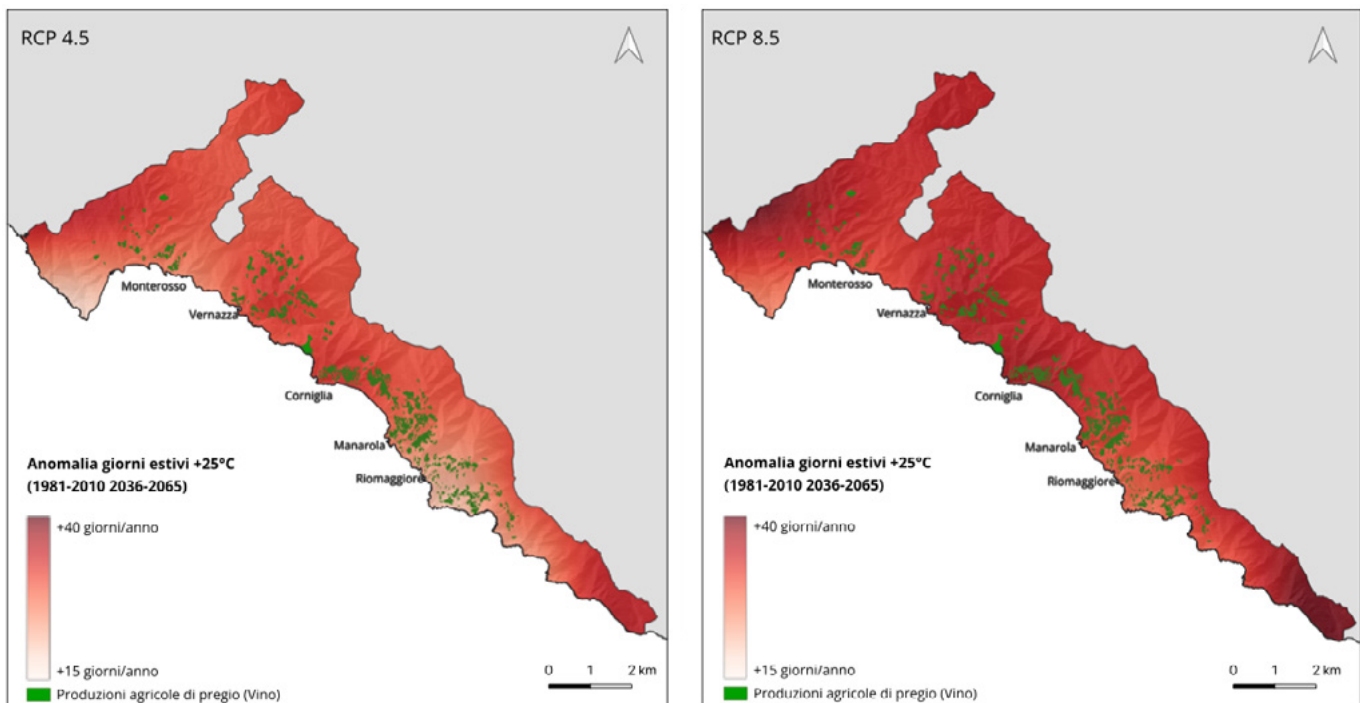


Nella catena di impatto sottostante le relazioni causa-effetto tra eventi climatici estremi, beni esposti e vulnerabilità vengono esplicitate e tradotte in rischi a lungo termine per il sistema Agricoltura. In questa analisi, il sistema agricolo viene rappresentato nella sua totalità, prendendo in considerazione tutti gli elementi necessari allo svolgimento dell'attività agricola nel Parco. Ciò significa comprendere le colture, principalmente vigneti e oliveti, gli agricoltori e le aziende agricole, ma anche i mezzi e le infrastrutture utili alla produzione (appezzamenti agricoli, muri a secco, monorotaie, impianti idrici, ecc.). Pertanto, la resilienza delle piante e la biodiversità del suolo costituiscono elementi chiave per l'adattamento ai cambiamenti climatici.

Gli impatti rilevati riguardano principalmente la progressiva erosione e degradazione del suolo e dei terrazzamenti, nonché una più marcata difficoltà nella gestione della risorsa idrica, la cui quantità si ridurrà nel prossimo futuro. Le condizioni di crescita delle colture, come anche l'ambiente di lavoro per agricoltori, muteranno a causa di un clima più ostile, il quale favorirà l'incremento di specie invasive, funghi, insetti e fitopatologie. Rischi climatici come l'aumento delle temperature, il cambiamento dei modelli di precipitazione e gli eventi siccitosi avranno un impatto sulla fisiologia e sullo sviluppo delle piante. Tutto questo si riduce a tre principali rischi per l'agricoltura delle Cinque Terre: 1) Danneggiamento e degrado del paesaggio terrazzato, 2) Diminuzione della quantità e della qualità delle colture, 3) Aumento della difficoltà delle condizioni di lavoro in agricoltura.

Figura 13

Anomalia dell'indicatore giorni estivi (SU95P) per il periodo 2036-2065 rispetto al periodo di riferimento 1981-2010 secondo gli scenari RCP4.5 e RCP8.5, sovrapposta alle produzioni agricole di pregio (Fonte: elaborazione Fondazione CMCC).



La mappa di criticità mostra la sovrapposizione tra l'indicatore dei giorni estivi, definiti come giornate in cui la temperatura massima supera i 25°C, e la produzione agricola di vino. Con un aumento previsto di +29 giorni all'anno (RCP4.5) e +33,5 giorni all'anno (RCP8.5) entro il 2050. All'interno del Parco si osserva che tale incremento avverrà su tutto il territorio ma in particolare nell'area comunale di Vernazza dove c'è una grande produzione agricola di vino.

Obiettivi di adattamento

L'individuazione dei rischi per il sistema Agricoltura genera obiettivi di adattamento che promuovono un approccio sinergico e coordinato, che coinvolga gli agricoltori, i ricercatori, le istituzioni governative e la società nel suo complesso. Sono necessarie politiche agricole mirate e incentivi per promuovere la transizione verso sistemi agricoli più sostenibili e resilienti al cambiamento climatico, nonché investimenti nello sviluppo di tecnologie innovative che possano aiutare gli agricoltori ad adattarsi alle nuove condizioni ambientali.

Obiettivo 6: Ridurre la perdita e il degrado dei terrazzamenti e del paesaggio. Il progetto STONSWALLS4LIFE ha già individuato delle misure chiave per la ricostruzione del paesaggio terrazzato, le quali devono essere estese e adattate da ciascun comune. In particolare, si può rispondere al superamento della frammentazione fondiaria attraverso il sostegno alla creazione di consorzi tra proprietari e l'utilizzo di nuovi strumenti. Il recupero delle terre inutilizzate non solo contribuirà a ridurre l'abbandono e la frammentazione delle proprietà, ma anche a mitigare il degrado del territorio, affrontando direttamente la vulnerabilità legata alla fragilità del suolo. Per conseguire questo obiettivo, è necessario diversificare le fonti di finanziamento, ad esempio attraverso progetti europei, filantropia, coinvolgimento del settore privato, tassa sull'incolto, e così via. Una volta ricostruite le terrazze e i muri in pietra a secco, la gestione dovrà prioritariamente passare attraverso la riattivazione dell'attività agricola con agricoltori formati nell'arte della costruzione dei muri in pietra a secco. Ciò potrebbe essere supportato dalla partecipazione volontaria della comunità locale o internazionale. Il recupero agricolo deve integrarsi con la gestione delle aree e delle risorse naturali, e gli interventi devono mirare al mantenimento dell'equilibrio tra i diversi ambienti per favorire la biodiversità.

Obiettivo 7: Preservare la qualità e la quantità delle colture. Ciò implica adottare strategie, itinerari tecnici e pratiche agricole resilienti al clima che possano mitigare gli impatti negativi delle variazioni climatiche sulle produzioni agricole. Queste strategie potrebbero includere l'adozione di varietà di colture più adattabili al clima locale, la diversificazione delle colture agricole per aumentare la resilienza degli agroecosistemi e ridurre il rischio di perdite, l'implementazione di migliori tecniche di gestione del suolo per aumentare la fertilità e la capacità di ritenzione idrica del terreno, nonché l'uso razionale delle risorse idriche attraverso sistemi di irrigazione efficienti.

Obiettivo 8: Garantire il proseguimento dell'attività agricola sul territorio. Attraverso questo approccio, si intende non solo mantenere l'attività agricola attuale, ma anche promuovere la rinascita delle aree agricole. Questo obiettivo può essere raggiunto facilitando le condizioni lavorative degli agricoltori, garantendo loro un migliore accesso alla proprietà o ai diritti di coltivazione delle terre agricole e migliorando le infrastrutture per accedere ai terreni tramite monorotaie, il mantenimento dei sentieri e assicurando inoltre un accesso affidabile all'acqua attraverso sistemi di recupero dell'acqua piovana. È essenziale anche promuovere la vendita di prodotti locali per favorire un'alimentazione sana a chilometro zero.

Identificazione dei rischi per il sistema Turismo

Il Parco Nazionale delle Cinque Terre è conosciuto in tutto il mondo per i suoi paesaggi e pittoreschi borghi che attraggono ogni anno flussi turistici significativi, ulteriormente in aumento dopo il temporaneo stallo creato dalla pandemia da Covid-19. Il numero totale di arrivi nel 2023 (ovvero il numero di ospiti che hanno alloggiato almeno una notte) è stato di 248.468 in tutta l'area Parco. Di questi, 206.308 sono ospiti stranieri, dato che evidenzia la netta ripresa del turismo straniero nel Parco dopo la pandemia di Covid-19.

	2021			2022			2023		
	Totale	Italiani	Stranieri	Totale	Italiani	Stranieri	Totale	Italiani	Stranieri
Monterosso	61.427	29.290	99.804	99.804	20.735	79.069	106.266	15.764	90.502
Vernazza	n.d.	n.d.	n.d.	46.495	6.610	42.355	48.965	7.985	38.510
Riomaggiore	60.822	23.134	37.688	102.169	17.285	84.884	107.739	12.626	95.113
TOTALE 5T	n.d.	n.d.	n.d.	122.249	52.424	69.825	248.468	44.630	206.308

Tabella 9
Arrivi - numero di ospiti che hanno alloggiato almeno una notte (Fonte: ISTAT).

	2021			2022			2023		
	Totale	Italiani	Stranieri	Totale	Italiani	Stranieri	Totale	Italiani	Stranieri
Monterosso	161.878	74.866	87.012	256.638	51.139	205.499	278.864	39.820	239.044
Vernazza	n.d.	n.d.	n.d.	110.136	15.568	94.568	117.834	12.486	105.348
Riomaggiore	139.511	50.896	88.615	237.896	36.189	201.707	259.076	26.684	232.392
TOTALE 5T	n.d.	n.d.	n.d.	604.670	102.896	501.774	655.774	78.990	576.784

Tabella 10
Presenze - numero delle notti trascorse dagli ospiti nelle strutture ricettive (Fonte: ISTAT).

Nonostante l'economia delle Cinque Terre sia fortemente legata al settore turistico – principale attività economica oltre a quella agricola – il fenomeno dell'overtourism¹² sta portando con sé una serie di problematiche che influenzano negativamente la vita dei residenti e la qualità delle esperienze dei visitatori e non sempre permettono la pianificazione e la gestione dei servizi turistici in ottica sostenibile: inquinamento, sovraffollamento, degrado del patrimonio culturale e gentrificazione dei borghi sono solo alcune di queste. Il principale problema del Parco risiede nella sproporzione tra la capacità di carico del territorio e i flussi turistici, nonché la disarmonia tra il turismo estivo e quello invernale. La mancanza di consapevolezza dei turisti, poi, aggrava ulteriormente la situazione, manifestandosi in comportamenti non adeguati e non rispettosi del territorio, trascurandone il suo valore in termini di patrimonio culturale ed ecosistema delicato. Uno degli aspetti più significativi e caratteristici delle Cinque Terre è rappresentato dai muri a secco e dal paesaggio terrazzato dell'entroterra, eppure, molti turisti non conoscono e non colgono l'importanza di tali infrastrutture agricole, accalcandosi all'interno dei borghi costieri senza esplorare, ad esempio, la vasta rete sentieristica del Parco.

Nota 12
L'overtourism (o sovraffollamento turistico) è un fenomeno definito dall'Organizzazione mondiale del turismo come "l'impatto del turismo su una destinazione, o parti di essa, che influenza eccessivamente e in modo negativo la qualità della vita percepita dei cittadini e/o la qualità delle esperienze dei visitatori".

Un'ulteriore criticità è rappresentata dalle infrastrutture di trasporto non essendo queste state progettate per gestire tali volumi (vedi sezione relativa alle infrastrutture critiche in Vita nel Parco).

Il turismo è un settore particolarmente sensibile al cambiamento climatico, in quanto può causare impatti significativi sulla disponibilità delle risorse naturali, sulla qualità complessiva dell'esperienza turistica e sulla sicurezza delle destinazioni turistiche, rendendo necessarie strategie di adattamento a lungo termine per preservare il settore e garantire la sostenibilità dei servizi e delle attività ricreative. Come evidenziato dal PN-ACC, gli impatti diretti del cambiamento climatico sul turismo in Italia sono riconducibili a una possibile diminuzione dell'attrattività del clima mediterraneo che potrebbe diventare eccessivamente caldo o instabile a cause di ondate di caldo ed eventi estremi. È probabile un cambiamento delle mete di viaggio, con una tendenza verso paesi dalle temperature più moderate e una variazione stagionale verso i mesi primaverili e autunnali. Gli impatti indiretti includono l'aggravarsi dei fenomeni erosivi, la diminuzione delle risorse idriche e un maggior rischio di incendi. Da questo punto di vista, i maggiori pericoli climatici per il Parco delle Cinque Terre sono rappresentati dall'aumento delle temperature estreme, dalle ondate di calore e dal cambiamento del modello di precipitazioni che potrebbero limitare l'accesso ai servizi offerti dal Parco, soprattutto per quanto riguarda la rete sentieristica, difficile da percorrere con temperature elevate o terreno potenzialmente franoso in seguito a precipitazioni intense. Le esigenze del turista potrebbero per di più cambiare: nel Parco non sono segnalate le zone d'ombra, le fonti d'acqua e non sono predisposti appositi luoghi di riparo da pioggia e caldo, condizioni che possono disincentivare la fruizione dei servizi oltre a contribuire ad aumentare l'esposizione dei turisti a condizioni meteorologiche avverse. Il settore del turismo potrebbe, allo stesso tempo, beneficiare di alcune conseguenze dovute alle mutate condizioni climatiche: le temperature più miti nei mesi invernali e autunnali incentivano la destagionalizzazione dell'offerta turistica e lo sviluppo di nuove attività ricreative, permettendo una migliore distribuzione dei flussi turistici nell'arco dell'anno.

In questi anni il Parco ha raggiunto importanti traguardi nella promozione del turismo sostenibile, ottenendo diverse certificazioni che ne attestano l'impegno verso la conservazione dell'ambiente e del patrimonio culturale, nonché la valorizzazione delle risorse culturali locali.

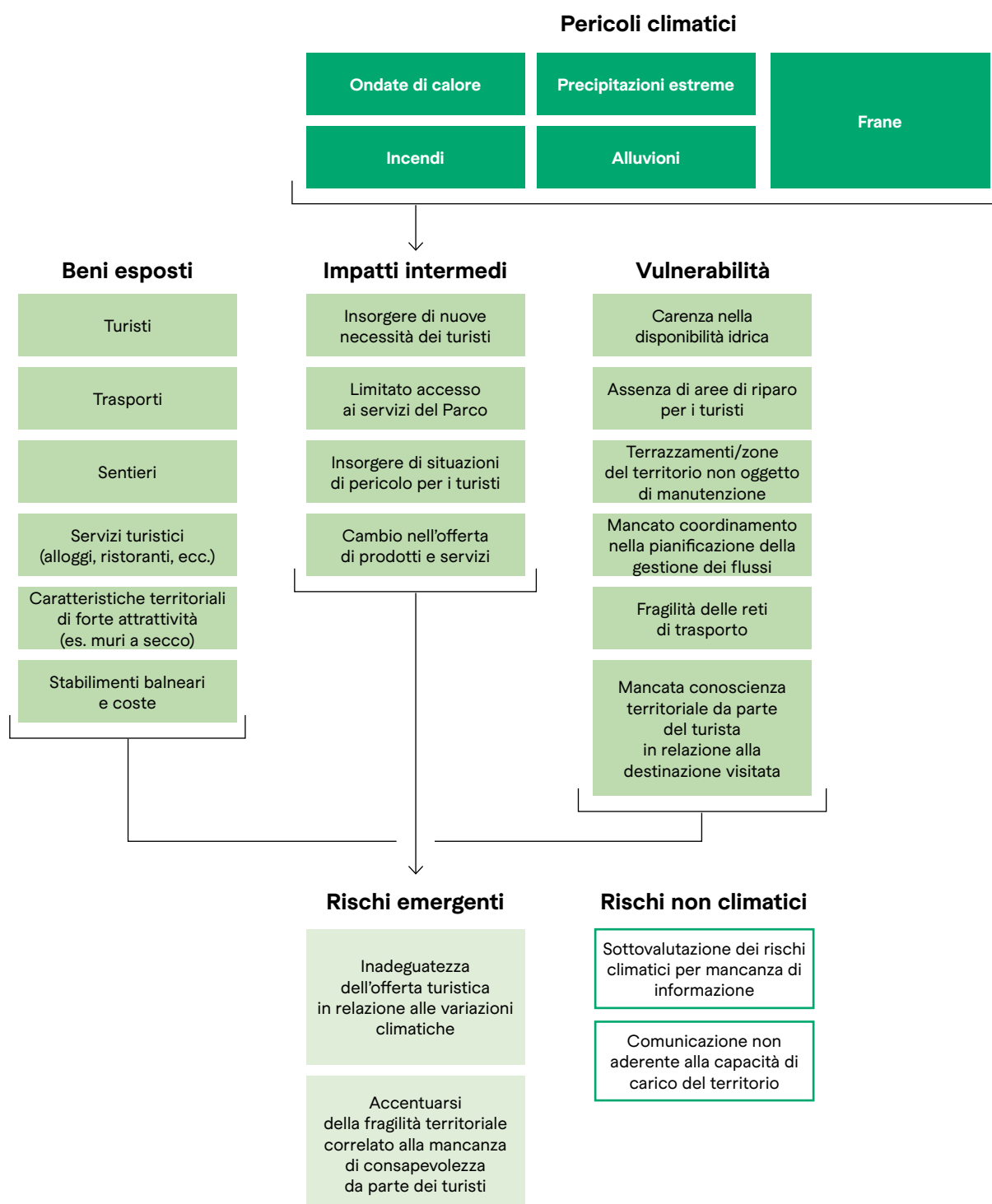
Quella più significativa è la "Certificazione Europea per il Turismo Sostenibile" (CETS), riconosciuta da Europarc nel dicembre 2015. Questo riconoscimento viene assegnato alle destinazioni turistiche che dimostrano di rispettare elevati standard di sostenibilità ambientale, sociale ed economica. Il Parco ha implementato una serie di iniziative e pratiche volte a ridurre l'impatto ambientale del turismo, promuovere la conservazione della biodiversità e garantire il coinvolgimento e il benessere delle comunità locali. La CETS rappresenta un metodo di governance partecipata per promuovere il turismo sostenibile, strutturare le attività del Parco in ambito turistico e per favorire, attraverso una maggiore integrazione e collaborazione con tutti i soggetti interessati, compresi gli operatori turistici locali, l'elaborazione di un'offerta di turismo compatibile con le esigenze di tutela della biodiversità e della qualità di vita dei residenti. Ad oggi il Parco Nazionale delle Cinque Terre ha dato piena attuazione alle prime due fasi della CETS che hanno coinvolto la cittadinanza e le attività turistico-ricettive ubicate nel territorio ed ha avviato la Fase 3 dedicata ai tour operator anch'essa azione chiave del Piano CETS.

Nella catena di impatto sottostante vengono delineate le interazioni causa-effetto tra eventi climatici estremi, beni esposti e vulnerabilità, le quali vengono poi tradotte in rischi a lungo termine per il sistema Turismo. Questa analisi risulta particolarmente articolata data la complessità intrinseca del sistema turistico, che coinvolge una vasta gamma di settori e attori, quali alberghi, ristoranti, amministrazione pubblica, operatori turistici, nonché aspetti legati ai trasporti, all'interazione con la comunità locale e al rispetto del territorio e del patrimonio culturale.

I principali rischi identificati nel sistema sono 1) la non adeguatezza dell'offerta turistica alle mutate condizioni climatiche, 2) l'aggravarsi della fragilità territoriale a fronte della non consapevolezza del turista.

Figura 14

Catena d'impatto per il sistema Turismo
(Fonte: elaborazione propria).



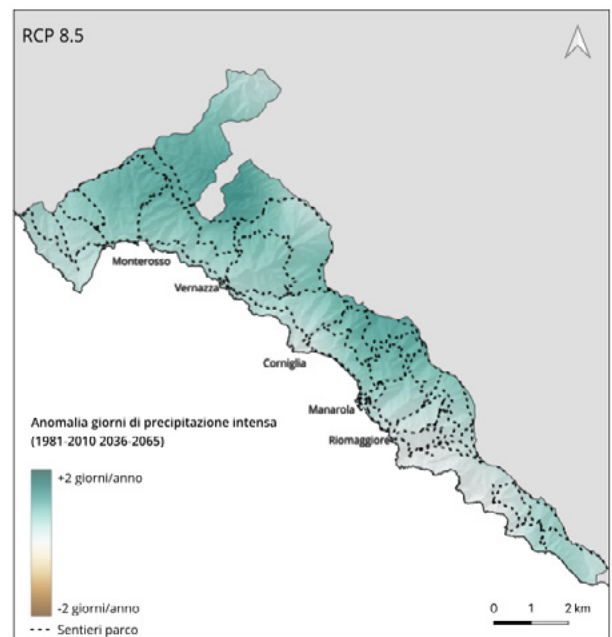
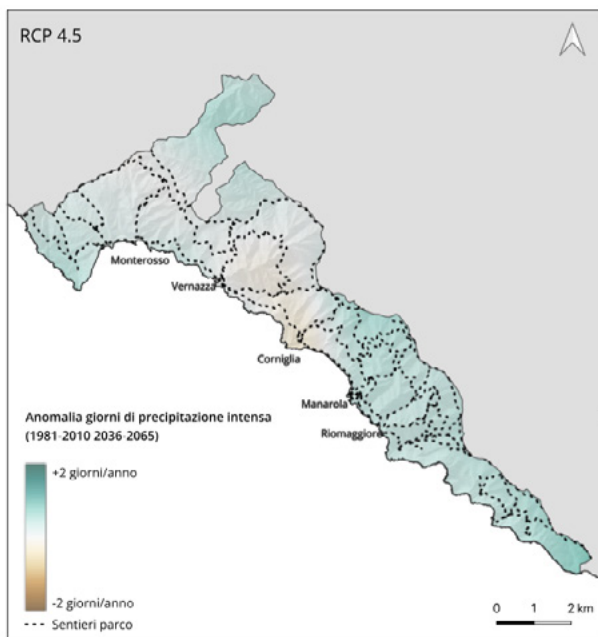


Figura 15
Anomalia dell'indicatore di giorni di precipitazione intensa (R20) per il periodo 2036-2065 rispetto al periodo di riferimento 1981-2010 secondo gli scenari RCP4.5 e RCP8.5, sovrapposta agli sentieri turistici (Fonte: elaborazione Fondazione CMCC).

La mappa di criticità evidenzia la sovrapposizione tra l'indicatore giorni di precipitazioni intense, definiti come giorni con precipitazioni superiori a 20 mm, e la rete sentieristica del Parco. L'anomalia non sembra essere significativa, nonostante ciò, l'entroterra sembra essere maggiormente colpito, area in cui abbonda il numero di percorsi sentieristici.

Obiettivi di adattamento

Gli obiettivi di adattamento derivanti dall'identificazione dei rischi per il sistema Turismo riguardano la pianificazione dei servizi turistici e l'aumento di consapevolezza del turista sul valore naturale e culturale del territorio.

Obiettivo 9: Migliorare la pianificazione dei servizi turistici e mirare alla diversificazione dell'offerta turistica. Questo obiettivo si concentra sull'importanza di migliorare la pianificazione dei servizi turistici, abbracciando la diversificazione dell'offerta per garantire una maggiore resilienza alle variazioni climatiche. Questo implica un livello di coordinamento maggiore su più livelli: tra amministrazioni locali, Ente Parco e operatori turistici, e tra amministrazioni e operatori turistici stessi. Un maggiore grado di cooperazione tra gli attori del settore turistico contribuisce ad aumentare la resilienza ai cambiamenti climatici perché permette lo scambio di conoscenze, risorse e strategie per affrontare le sfide ambientali comuni. La diversificazione dell'offerta prevede invece la creazione di nuove esperienze turistiche, sfruttando i benefici e le opportunità offerte da temperature più miti nei mesi autunnali e invernali.

Obiettivo 10: Aumentare la consapevolezza del turista sul patrimonio culturale e orientare al rispetto del territorio. Questo obiettivo implica non solo educare i visitatori sull'importanza della conservazione dei luoghi storici e culturali, ma anche incoraggiarli ad adottare comportamenti responsabili che contribuiscano alla protezione e alla valorizzazione del patrimonio naturale e culturale del Parco. L'obiettivo include altresì una componente significativa focalizzata sull'efficacia della comunicazione nella promozione dell'identità territoriale del Parco delle Cinque Terre.

LE MISURE DI ADATTAMENTO

Le misure di adattamento rispondono in maniera concreta e puntuale alle sfide imposte dal cambiamento climatico. Con l'implementazione di queste misure si mira ad aumentare la resilienza del territorio del Parco, essendo queste pensate ed elaborate su misura per la popolazione, le attività economiche e gli ecosistemi locali. La lista di queste misure è il risultato dell'analisi condotta dalla Fondazione CMCC e di diverse consultazioni con gli stakeholder del Parco. È possibile suddividere le misure di adattamento del presente Piano in due categorie: misure trasversali e misure dei sistemi del Parco (relative ai quattro sistemi illustrati)

MISURE TRASVERSALI

Le azioni di adattamento trasversali sono azioni che per loro natura interessano più settori di adattamento. Devono essere considerate facilitatori e leve fondamentali per l'avviamento, la guida, la gestione e il monitoraggio del processo trasformativo dell'Ente Parco. Non rispondono direttamente agli obiettivi dei sistemi, ma agevolano l'attuazione delle misure dei sistemi del Parco.

Nell'ambito del presente Piano, sono state individuate azioni trasversali di adattamento per le seguenti aree tematiche:

- 1 Governance:** solo attraverso un approccio sinergico e coordinato tra attori a livello regionale e locale, si possono adottare politiche e pratiche che proteggano il territorio e promuovano uno sviluppo sostenibile a lungo termine.
- 2 Comunicazione e consapevolezza:** una comunicazione efficace può trasformare la consapevolezza in azione. Attraverso la divulgazione di dati scientifici accurati e il coinvolgimento del pubblico, si possono sensibilizzare le persone sull'impatto delle attività umane sull'ambiente. Solo attraverso la condivisione di informazioni chiare e accessibili è possibile coltivare una consapevolezza diffusa sul cambiamento climatico, spingendo le persone a compiere scelte più sostenibili nella loro vita quotidiana.
- 3 Formazione:** L'istruzione sulla resilienza climatica e la sensibilizzazione della popolazione sono cruciali. Una maggiore formazione sui potenziali rischi climatici e sulle misure di adattamento da implementare può aiutare le persone a prepararsi meglio agli eventi estremi. La formazione e l'educazione alla sostenibilità è rivolta ai residenti, ai decisori pubblici e agli operatori turistici.
- 4 Dati e monitoraggio:** la collezione di dati e il loro continuo aggiornamento rendono possibile guidare azioni concrete nella lotta al cambiamento climatico. Queste informazioni forniscono la chiarezza necessaria per adottare strategie mirate e affrontare le sfide emergenti.
- 5 Ricerca e networking:** la ricerca fornisce la base per l'adozione di pratiche e politiche più efficaci. La ricerca costante alimenta l'inno-

vazione, facilitando lo sviluppo di soluzioni avanzate che possono contribuire significativamente alla transizione verso un'economia a basse emissioni di carbonio. Il networking, d'altra parte, gioca un ruolo cruciale nell'accelerare il processo di condivisione delle conoscenze e delle risorse. La collaborazione tra ricercatori, istituzioni accademiche, organizzazioni non governative, settore privato e governi è essenziale per massimizzare l'impatto delle scoperte scientifiche. Attraverso la condivisione delle migliori pratiche, la collaborazione può portare a sinergie che accelerano l'implementazione di soluzioni sostenibili a livello globale.

1. GOVERNANCE

- | | |
|--------------|--|
| MT1.1 | Includere e integrare il tema del cambiamento climatico in tutti i documenti esistenti inerenti alla gestione del territorio, e in corso di aggiornamento o in fase di redazione (ad es. Piano del Parco, Piano Pluriennale Economico e Sociale, ecc.). |
| MT1.2 | Attribuire al Centro Studi Rischi Geologici le funzioni di indirizzo e monitoraggio attivo delle misure di adattamento al cambiamento climatico. |
| MT1.3 | Incoraggiare un confronto costante e creare maggiori sinergie tra attori istituzionali (comuni, protezione civile, ecc.) per un'azione coordinata e multilivello nell'area del Parco in tema di adattamento al cambiamento climatico e gestione delle emergenze (es. includere nel Piano integrato dei Comuni una specifica menzione sulle azioni da intraprendere a fronte di un evento estremo). |
| MT1.4 | Identificare sistemi e meccanismi di finanziamento a supporto di iniziative che considerano i cambiamenti climatici: utilizzare parte dei ricavi dall'acquisto della Cinque Terre Card per finanziare le misure di adattamento del presente Piano. |

2. COMUNICAZIONE

- | | |
|--------------|--|
| MT2.1 | Condividere informazioni sia ai cittadini (Forum CETS, ecc.) che ai turisti sul cambiamento climatico e il suo impatto sul Parco attraverso i mezzi di comunicazione già esistenti (o eventualmente la creazione di nuovi come tool, app, piattaforme, ecc.) per sensibilizzare e aumentare la consapevolezza. |
| MT2.2 | Definire un canale di comunicazione privilegiato per la condivisione a cittadini e turisti di allerte meteo e comportamenti da adottare in caso di emergenza. |
| MT2.3 | Veicolare e promuovere un'immagine del Parco, che ne valorizzi il valore territoriale in quanto sito UNESCO e area protetta. |

3. FORMAZIONE

MT3.1 Prevedere almeno due incontri annuali dedicati alla formazione ed educazione alla sostenibilità per i residenti, i decisori pubblici, gli operatori turistici e le guide naturalistiche del Parco, per migliorare la conoscenza dei rischi, l'utilizzo delle risorse in maniera sostenibile e favorire scelte consapevoli per ridurre l'impronta di CO₂ nel Parco. Sarà possibile sfruttare le occasioni di incontro per il Forum CETS. Per questi incontri si può prevedere la collaborazione con un ente di ricerca che tratti la parte di formazione in ambito climatico.

MT3.2 Rafforzare le attività del Centro di Educazione Ambientale (CEA) in tema di adattamento al cambiamento climatico. Organizzazione di più visite guidate soprattutto per le scuole alla scoperta del paesaggio terrazzato e dei prodotti locali, coinvolgendo direttamente gli agricoltori.

MT3.3 Coinvolgere anche altri Enti Parco per la formazione di personale specializzato, utilizzando le iniziative per il Piano di adattamento del Parco delle Cinque Terre per promuovere la formazione sull'adattamento al cambiamento climatico anche in altri parchi nazionali, riserve speciali o aree protette.

4. DATI E MONITORAGGIO

MT4.1 Potenziare le sinergie con centri di allerta meteo e/o istituti di ricerca.

MT4.2 Aumentare le connessioni tra il Geoportale della Regione e il sito del Parco per consultare facilmente le mappature di eventi climatici nell'area di interesse.

MT4.3 Rafforzare le attività del Centro Studi Rischi Geologici (CSRG) in tema di adattamento al cambiamento climatico.

MT4.4 Continuare a produrre analisi approfondite e aggiornate sulle capacità di carico del territorio.

5. RICERCA E NETWORKING

MT5.1 Promuovere e rafforzare le partnership con istituti di ricerca (DISTAV, altre Università come La Spezia, CMCC, ecc.) per la condivisione di informazioni e conoscenza scientifica.

MT5.2 Promuovere la partecipazione a programmi e progetti europei sul cambiamento climatico e l'adattamento per incrementare il numero della partnership e del network extra-nazionale, lo scambio di esperienze e la condivisione di best practices per l'adattamento.

MISURE DEI SISTEMI DEL PARCO

Le misure dei sistemi del Parco sono pensate per rispondere agli obiettivi specifici emersi dall'analisi condotta con le catene d'impatto. In questo paragrafo verranno esplorate le misure di adattamento al cambiamento climatico specificatamente sviluppate per i sistemi del Parco, ovvero Vita nel Parco, Biodiversità, Agricoltura e Turismo. Dall'attività agricola alla pianificazione dei servizi turistici alla tutela della biodiversità, vengono analizzate le strategie e le pratiche necessarie ad aumentare la resilienza del territorio e utili a cogliere le opportunità offerte dal cambiamento climatico. La gestione sostenibile della risorsa idrica è una tematica cruciale e trasversale a tutti i sistemi: è un presupposto molto importante per lo svolgimento di tutte le attività che contribuiscono al benessere del sistema Parco. Tutte le misure verranno presentate associate ai relativi obiettivi di adattamento, risultanti dall'identificazione dei rischi svolta grazie alle catene d'impatto.

Sistema Vita nel Parco

Nel sistema Vita nel Parco, l'Obiettivo 1 (Garantire l'incolumità delle persone e ridurre il rischio per la salute dovuto a eventi estremi) e l'Obiettivo 2 (Ridurre la perdita e il degrado di abitazioni e infrastrutture critiche) racchiudono misure che mirano alla tutela di due beni esposti al cambiamento climatico, entrambi alla base della vita del Parco: le persone e il sistema di infrastrutture critiche e abitazioni. L'Obiettivo 3 (Promuovere lo sviluppo sostenibile del territorio e la tutela della comunità locale), invece, comprende tutte quelle azioni trasversali necessarie per lo sviluppo sostenibile del territorio e della sua resilienza. Per questo, si spazia dall'efficientamento dei consumi energetici al miglioramento del ciclo integrato dei rifiuti.

OBIET. 1	Garantire l'incolumità delle persone e ridurre il livello di rischio per la salute dovuto a eventi estremi
M1.1	Prevedere aree dove escursionisti, turisti e agricoltori si possano riparare da temperature elevate e da pioggia. Questo può essere realizzato anche piantando un numero maggiore di alberi in posizioni strategiche.
M1.2	Includere nelle comunicazioni ai turisti (come nell'applicazione dedicata o nel libretto "Pronti, attenti trekking"), il livello di ombra sui sentieri, i punti di rifornimento d'acqua e altri consigli per evitare insolazioni e rischi di esposizione al calore. Includere la raccomandazione di indossare indumenti leggeri e cappelli e di evitare il consumo di alcolici.
M1.3	Attraverso la partecipazione attiva dei cittadini e delle amministrazioni comunali, individuare eventuali esigenze da comunicare al Parco in termini di isolamento termico, aumento dell'effetto albedo (tetti, tapparelle, ecc.), ombreggiamento nelle aree urbanizzate.

- M1.4** Sensibilizzare sul rischio di incendi, in particolare i turisti, poiché i sentieri escursionistici sono zone ad alta probabilità di incendio e promuovere comportamenti appropriati in caso di prossimità a un incendio, rendendo più evidenti gli opuscoli dedicati sul sito web. Per queste attività di sensibilizzazione può essere coinvolto anche il presidio dei vigili del fuoco del Parco.

OBIET. 2 Ridurre la perdita e il degrado di abitazioni e infrastrutture critiche

- M2.1** Orientare la pianificazione del territorio, il controllo delle opere potenzialmente dannose e orientare l'ubicazione, la tipologia e la progettazione di infrastrutture per il turismo col Piano Urbanistico Comunale (PUC).

- M2.2** Potenziare il ruolo del Centro Studi Rischi Geologici (CSRG) con la produzione di dati, analisi, documentazione e monitoraggi utili alla valutazione della vulnerabilità idrogeologica dell'area, utili a comprendere anche il livello di rischio per edifici e infrastrutture. Fare riferimento alla documentazione esistente a livello di piano di bacino (elaborati di piano e di analisi per Ambito 19 Cinque Terre).

- M2.3** Attraverso l'attività di ricerca del CSRG e grazie alla collaborazione con le Università del territorio (Università di Genova, Università di La Spezia, ecc.), favorire una mappatura aggiornata e strategica delle priorità infrastrutturali del territorio (e.g. sistema ferroviario, cuore della mobilità interna del Parco), valutandone l'esposizione a rischi climatici.

- M2.4** Prevedere un'azione congiunta con i responsabili della manutenzione delle principali infrastrutture e rafforzare quelle di trasporto a fronte di eventi climatici estremi. La ferrovia è a ridosso del mare ed esposta a pioggia e vento: rinforzare le protezioni che danno sul versante costiero.

- M2.5** Continuare ad utilizzare i sentieri come vie tagliafuoco.

OBIET. 3 Promuovere lo sviluppo sostenibile del territorio e la tutela della comunità locale

- M3.1** Sviluppare un'analisi della vulnerabilità del sistema di approvvigionamento di acqua potabile ed eventuali riserve di sicurezza in collaborazione con il Dipartimento dell'Università di Genova DISTAV (approfondimento necessario a livello comunale), con il coinvolgimento di A.T.O. (Ambito territoriale ottimale) Idrico EST Provincia della Spezia.

M3.2	Migliorare la gestione della risorsa idrica e la disponibilità di acqua potabile, realizzare reti duali e puntare al riutilizzo dell'acqua per fini non alimentari, ridurre gli sprechi e le perdite di rete, recuperare l'acqua piovana.
M3.3	Migliorare le performance ecologiche delle strutture di accoglienza e di ristorazione con il riconoscimento di ecolabel in accompagnamento alla Carta europea del turismo sostenibile (CETS).
M3.4	Nell'ambito del CETS sviluppare la regolamentazione di temperature soglia per il raffrescamento garantendo nelle strutture di accoglienza e di ristorazione il benessere delle persone e la tutela dell'ambiente.
M3.5	Migliorare il ciclo integrato dei rifiuti per ridurre l'impatto della CO2 prodotta dall'utilizzo di materiali di origine fossile. Puntare sulla riduzione dei rifiuti solidi urbani (RSU) prodotti e migliorare la capacità dei comuni nel riciclo dei rifiuti e valorizzazione delle materie recuperate, ridurre l'utilizzo dei prodotti usa e getta in plastica e nel packaging, rendere il Parco rifiuti free posizionando raccoglitori di rifiuti in punti strategici (stazione, luogo d'attracco, vicino ai ristoranti).

Sistema Biodiversità

Nel sistema Biodiversità, l'Obiettivo 4 (Ridurre il rischio di perdita di habitat e biodiversità) mira a conservare ed estendere la protezione della biodiversità del Parco, riducendo al contempo la sua vulnerabilità ai cambiamenti climatici e allo sviluppo di specie aliene invasive. Ciò comporta l'adozione di misure volte a studiare l'evoluzione della biodiversità di fronte ai cambiamenti climatici, migliorare la comprensione dei servizi ecosistemici e promuovere le specie locali. Mentre l'Obiettivo 5 (Aumentare la consapevolezza e orientare la gestione del turismo alla tutela della biodiversità), si focalizza maggiormente sull'aumento della consapevolezza riguardo alla biodiversità, orientando la gestione del turismo verso la sua tutela, avendo identificato nella pressione turistica una delle principali minacce.

OBIET. 4 Ridurre il rischio di perdita di habitat e biodiversità

- | | |
|-------------|--|
| M4.1 | Implementare misure specifiche per mitigare l'impatto delle mareggiate sulle zone costiere, essenziali per la conservazione della biodiversità locale. Questo include la creazione di barriere naturali come dune rinforzate, ripristinare zone umide e ripristino di praterie di posidonia che possano fungere da tamponi contro l'erosione e l'intrusione salina, proteggendo gli habitat delle specie endemiche e migratorie. Si propone anche di collaborare con enti di ricerca per sviluppare strategie di ripristino ecologico che possano aumentare la resilienza degli ecosistemi costieri agli eventi estremi, integrando queste pratiche nelle politiche di gestione del territorio e nei programmi educativi locali per sensibilizzare la comunità sui rischi delle mareggiate e le loro conseguenze a lungo termine sulla biodiversità. |
| <hr/> | |
| M4.2 | Studiare le risposte fisiologiche, comportamentali e demografiche delle specie ai cambiamenti climatici, nonché valutare la potenziale migrazione di nuove specie, al fine di integrare e aggiornare le conoscenze sulla flora e la fauna, e rivedere l'elenco delle specie patrimoniali e degli habitat di maggiore interesse. |
| <hr/> | |
| M4.3 | Ampliare le aree protette designate come parte della rete Natura 2000 e di istituire, inoltre, zone cuscinetto attorno al Parco, al fine di garantire una maggiore protezione ambientale. Queste azioni, mirate a estendere le zone protette e a creare un'area di transizione tra il Parco stesso e le aree circostanti, contribuiranno a preservare la biodiversità locale. |
| <hr/> | |
| M4.4 | Individuare o confermare le priorità strategiche di conservazione (e.g. area Natura 2000) per l'adattamento al cambiamento climatico, chiarendo quali specie saranno maggiormente colpite dagli impatti del cambiamento climatico. |

M4.5	Continuare a migliorare l'attuazione di una gestione sostenibile dei boschi contro il rischio di incendio in termini di frequenza e di estensione (aumento della resistenza/resilienza dei popolamenti forestali, aumento della stabilità ecosistemica delle foreste, favorire l'evoluzione naturale delle foreste, favorire una densità di popolazione più basse, ecc.).
M4.6	Nel contesto di progetti di ripristino o della gestione forestale, adoperare il più possibile specie locali resilienti, le quali sono previste di continuare a svolgere funzioni chiave.
M4.7	Promuovere la riflessione sull'agricoltura biologica in ottica di protezione della biodiversità con i produttori di tipicità locali e istituti agrari.
M4.8	Sviluppare un quadro conoscitivo di riferimento sulle principali specie aliene e invasive (con particolare attenzione all'ailanto) al fine di monitorare i rischi associati alla loro estensione. È importante poi comunicare attraverso diversi canali le informazioni di prevenzione e promuovere corretti comportamenti, sia per i turisti che per gli abitanti (specie da non utilizzare nelle opere a verde, giardini, ecc.).
M4.9	Elaborazione di un nuovo regolamento di Polizia Rurale che includa misure preventive per contrastare la diffusione delle specie aliene e invasive. Ciò potrebbe comprendere lo sviluppo di linee guida per il monitoraggio delle principali specie invasive, con possibilità di coinvolgimento dei cittadini e dei turisti, nonché la predisposizione di procedure per l'eventuale eliminazione delle suddette specie.
M4.10	Ripristinare, conservare ed estendere gli ambienti acquatici inclusi le zone umide e i sistemi ripariali. La rivegetazione di tali aree consente di ripristinare l'ombreggiatura e di limitare l'aumento di temperatura dell'acqua.

OBIET. 5 Aumentare la consapevolezza e orientare la gestione del turismo alla tutela della biodiversità

M5.1	Incrementare il ruolo educativo e informativo del CEA (organizzazione di seminari/attività su biodiversità e cambiamento climatico per sensibilizzare la popolazione e le giovani generazioni).
M5.2	Inserire contenuti sul valore ecosistemico del Parco in una mail di accompagnamento al momento della prenotazione dei servizi/alloggi da parte dei turisti. In alternativa, questo contenuto può essere integrato nella brochure informativa proposta nella misura M10.3.

M5.3 Aggiornare il sito web ufficiale del Parco al fine di integrarlo con le informazioni riguardanti le specie endemiche e di rilevanza scientifico-conservazionistica, nonché sugli habitat tutelati.

M5.4 Migliorare e ampliare la segnaletica presso i punti di interesse di rilevanza floristica e vegetazionale. Questo comprende l'installazione di segnali aggiuntivi e l'aggiornamento di quelli esistenti per garantire una maggiore visibilità e comprensione degli habitat e delle specie vegetali presenti specialmente per le specie rare o endemiche.

Sistema Agricoltura

Nel sistema Agricoltura, l'Obiettivo 6 (Ridurre la perdita e degrado dei terrazzamenti e del paesaggio) è orientato alla protezione e al recupero del territorio agricolo terrazzato del Parco e propone sviluppi e estensioni del progetto STONEWALLSFORLIFE, puntando sul volontariato internazionale e sulla ricerca di nuovi finanziamenti pubblici e privati. L'Obiettivo 7 (Preservare la qualità e la quantità delle colture) è maggiormente concentrato sull'attività agricola in quanto tale, che deve diventare più resiliente e adattata al cambiamento climatico mentre si proteggono le risorse naturali come l'acqua. Le misure propongono la creazione di un laboratorio agricolo per testare nuove pratiche e la diversificazione delle colture. Infine, l'Obiettivo 8 (Garantire il proseguimento dell'attività agricoltura sul territorio) mira a consentire all'attività agricola dal punto di vista economico di poter continuare e espandersi grazie a un accesso più agevole alla terra, a un Area di Sperimentazione agricola e alla collaborazione tra le imprese agricole.

OBIET. 6 Ridurre la perdita e degrado dei terrazzamenti e del paesaggio

M6.1 Sviluppare un Piano agricolo per replicare le attività di ripristino del territorio (Azione C3) svolte all'interno del progetto LIFE STONEWALLSFORLIFE in tutta l'area Parco, iniziando con i siti di replicazione indicati progetto.

M6.2 Una volta terminato il progetto LIFE STONEWALLSFORLIFE: continuare a proporre corsi di formazione sia sull'arte dei muri a secco sia per l'abilitazione a manutentori del territorio (vedi professione certificata albo regionale regione Liguria), assicurandosi che ogni agricoltore riceva lo stesso livello di formazione sulla costruzione dei muri a secco.

M6.3 Inserire il Parco nella rete di progetti di volontariato internazionale che prevedono l'accoglienza di giovani di tutto il mondo in cambio di supporto nelle attività di manutenzione dei ciàn o attività agricole (<https://www.workaway.info/>, <https://www.portaledeligiovani.it/scheda/woofing-volontari-progetti-rurali-di-tutto-il-mondo>).

M6.4	Diversificare le fonti di finanziamento per garantire la manutenzione dei muri a secco, attraverso la partecipazione a nuovi progetti europei, la ricerca di nuove partnership e la creazione di network nazionali. Incrementare la collaborazione con il settore privato, rivolgendosi alle aziende che prevedono investimenti per il ripristino e protezione del territorio.
M6.5	Integrare le misure identificate all'interno di altri progetti europei: - Progetto ERASMUS +, GREENHERITAGE ("seeks innovative tools and methodologies able to promote adaptive and systemic approaches to better manage climate change") - Progetto Horizon Europe, RescueMe ("enhances the implementation of co-created and just resilience solutions to protect our common heritage")
M6.6	Promuovere azioni atte ad evidenziare i doveri dei proprietari dei terreni incolti: individuare misure efficaci per farli rispettare

OBIET. 7 Preservare la qualità e la quantità delle colture

M7.1	Stringere partnership con gli istituti agrari presenti sul territorio per la creazione di "Lab" all'interno del Parco, con un focus sugli impatti del cambiamento climatico sul settore agricolo, esplorando soluzioni innovative e fornendo formazione sull'agroecologia (gestione sostenibile della risorsa idrica, agroforestazione che inserisce delle colture arboree nei terreni coltivati, riduzione dei trattamenti, conservazione del suolo e sviluppo dell'agricoltura biologica).
M7.2	Aumentare la diversificazione delle colture con la coltivazione di nuove colture (impianto di nuove colture/varietà resistenti alle alte temperature, alberi da frutto, orti, ecc.).
M7.3	Includere nel Piano agricolo proposto in M6.1, una parte sulla gestione degli impianti idrici per le pratiche agricole (canali di scolo, inserimento di cisterne o vasche di accumulo, metodi di irrigazione, ecc.) .
M7.4	Proseguire gli investimenti a supporto del comparto agricolo (es. fornitura di pali di castagno e barbatelle), estendibile ad altre colture e ad integrazione della misura M7.2.

OBIET. 8**Garantire il proseguimento dell'attività agricoltura sul territorio**

- | | |
|-------------|---|
| M8.1 | Favorire la ricomposizione fondiaria e garantire agli agricoltori un accesso ai terreni più a lungo termine attraverso donazioni di terreni, affitti ventennali o collaborazioni con proprietari terrieri garantire la continuità della coltivazione dei terreni o l'aumento dell'area soggetta ad attività di ripristino. |
| M8.2 | Istituire un'Area di Sperimentazione Agricola che possa attrarre giovani agricoltori desiderosi di iniziare la propria attività agricola senza vincoli di carattere economico. Diretto supervisore dell'area sarebbe l'Ente Parco che beneficerebbe della presenza sul territorio di nuove risorse nel settore agricolo. Le responsabilità reciproche verrebbero comprese all'interno di un contratto di collaborazione tra l'Ente Parco e l'agricoltore per un periodo di tempo prestabilito. |
| M8.3 | Costruire una sorta di "team sharing" fra imprese agricole locali che copra tutta l'area Parco con il fine di raggruppare professionalità e risorse umane in caso di necessità e secondo la stagionalità del lavoro (attuabile anche tramite cooperative di servizi). |
| M8.4 | Coordinare e implementare interventi di miglioramento e manutenzione della rete sentieristica del Parco e delle infrastrutture rurali in aiuto al comparto agricolo, ad esempio aumentando le strade di accesso ai comparti agricoli o investendo in monorotaie. Fare riferimento alla già adottata strategia del Parco per la gestione e la valorizzazione della propria rete escursionistica REL. |
| M8.5 | Stabilire collaborazioni con affittacamere nella provincia della Spezia per assicurare un numero definito di posti letto per i potenziali lavoratori, anche stagionali, dell'area Parco. La collaborazione può prevedere anche il coinvolgimento dei residenti dei Comuni delle Cinque Terre. |
| M8.6 | Creare un Centro di Lavorazione Prodotti da condividere tra gli operatori agricoli locali, per sostenere logisticamente la trasformazione e la commercializzazione dei prodotti della terra, con un focus sui mercati a km zero e sull'integrare nella comunicazione dei prodotti finali i valori per le persone e per l'ambiente. Questo può prevedere lo sviluppo di alcuni poli interni al Parco, oltre quelli già esistenti sul vino ed i limoni, e l'implementazione di iniziative turistiche legate alla gastronomia locale. Questo può anche essere rafforzato dalla creazione di partnership con i centri di eccellenza agronomica della Val di Vara come proposto nel Piano del Parco, al fine di migliorare la filiera dell'alimentazione e promuovere le risorse e le tradizioni territoriali. |

Sistema Turismo

Nel sistema Turismo, l'Obiettivo 9 (Migliorare la pianificazione dei servizi turistici e mirare alla diversificazione dell'offerta turistica) e l'Obiettivo 10 (Aumentare la consapevolezza del turista sul patrimonio culturale e orientare al rispetto del territorio) racchiudono misure che mirano a migliorare la pianificazione dei servizi turistici, a diversificare l'offerta turistica e ad aumentare la consapevolezza dei visitatori. Le misure prendono in considerazione aspetti trasversali come l'ottimizzazione della comunicazione tra gli stakeholders e gli amministratori pubblici su più livelli e aspetti, invece, più puntuali su come incrementare la consapevolezza dei turistici sul valore naturalistico e storico dell'area del Parco.

OBIET. 9	Migliorare la pianificazione dei servizi turistici e mirare alla diversificazione dell'offerta turistica
M9.1	Completare ed integrare le attuali proposte per la regolamentazione dei flussi turistici.
M9.2	Far partecipare gli operatori turistici - attraverso la figura di un rappresentante per ciascuna categoria di servizio (ristorazione, hotelaria, escursioni, ecc.) - al processo di pianificazione dei servizi in mano alle amministrazioni locali.
M9.3	Rendere la comunicazione più fluida e anticipata tra amministrazioni, Parco e servizi turistici per avere nei tempi giusti la programmazione dei servizi su base annuale. Istituire una deadline comune a tutte le amministrazioni entro la quale fornire la programmazione. Aumentare le occasioni di confronto per una programmazione condivisa delle attività turistiche in modo tale che gli stessi operatori turistici possano dichiarare la propria capacità di gestione del servizio e le tempistiche necessarie.
M9.4	Maggiore coordinamento fra operatori turistici, specialmente ristoratori e albergatori, durante la stagione invernale secondo un metodo di rotazione che possa beneficiare tutti.
M9.5	Con il loro consenso rendere disponibile un registro con i contatti degli operatori turistici per incrementare la cooperazione fra gli stesso.
M9.6	Adattare l'offerta turistica alle mutate condizioni climatiche, diversificando maggiormente i servizi (e.g. proporre nuove formule di servizi turistici in orari differenti come l'osservazione del cielo stellato con telescopio o rendere disponibili i sentieri 365 giorni all'anno, incrementare le proposte sentieristiche, ecc.).

M9.7 Promuovere iniziative con collaborazioni pubblico-private per creare esperienze turistiche orientate alla scoperta del ripristino territoriale e allo sviluppo sostenibile (es. Podere Case Lovara, FAI - Fondo Ambientale Italiano).

OBIET. 10 **Aumentare la consapevolezza del turista sul patrimonio culturale e orientare al rispetto del territorio**

M10.1 Prevedere un momento nella fase di prenotazione dell'alloggio o di un servizio che includa la presa visione di un breve messaggio promozionale orientato al rispetto del territorio delle Cinque Terre

M10.2 Attività di sensibilizzazione e informazione verso i turisti ed i fruitori per condividere comportamenti consapevoli e sostenibili durante il soggiorno e la visita del territorio, per ridurre gli sprechi e condividere scelte sostenibili in tema di consumi e mobilità. Far trovare ai turisti una rapida brochure informativa aggiornata di benvenuto negli alloggi che racconti il patrimonio culturale e orienti al rispetto del territorio (es. riduzione uso acqua, riduzione rifiuti).

M10.3 Realizzare un punto informativo con un cartello che spieghi il detto "avere le spalle al mare" e posizionarlo in una zona strategica in ciascun comune. Promuoverlo come attrazione turistica, punto panoramico, punto fotografico per il visitatore che "potrà imitare" il gesto di volgere le spalle al mare.

Monitoraggio, reporting e valutazione dell'applicazione delle misure di adattamento

L'aumento della consapevolezza riguardo all'adattamento come componente fondamentale e necessaria della risposta sociale e istituzionale al cambiamento climatico ha generato un crescente interesse da parte dei decisori politici nell'assicurare il monitoraggio dell'allocatione dei fondi e nel garantire che gli investimenti sostenuti risultino giustificati, convenienti ed efficaci nel conseguire gli obiettivi prefissati.

Il monitoraggio, il reporting e la valutazione rivestono un ruolo cruciale nella pianificazione, nello sviluppo e nella valutazione delle politiche e delle misure di adattamento ai cambiamenti climatici. Il monitoraggio si propone di tracciare gli impatti dei cambiamenti climatici e gli sforzi di adattamento attraverso criteri o indicatori, al fine di evidenziare i cambiamenti nel tempo tra diversi settori o ambiti politici.

Il reporting si occupa di comunicare i risultati del monitoraggio a un pubblico più vasto e di rendere disponibili le esperienze e le lezioni apprese a tutti gli attori interessati. A seguito della recezione del presente Piano di adattamento, si aggiungerà il rapporto di monitoraggio dello stesso da predisporre con cadenza biennale/triennale.

La valutazione classifica e valuta gli sforzi di integrazione, basandosi sui criteri e gli indicatori di monitoraggio, e offre opportunità per fare il punto della situazione e delineare possibili sviluppi futuri. Il monitoraggio avviene di solito in modo continuativo, mentre il reporting e la valutazione sono condotti generalmente solo in momenti specifici e potenzialmente strategici. L'attività di valutazione è svolta dall'Ente Parco, avvalendosi del supporto di soggetti tecnici da attivare attraverso apposite collaborazioni ed è funzionale all'aggiornamento periodico del Piano, previsto ogni cinque anni a partire dalla sua approvazione, coerentemente con le tempistiche del monitoraggio.

Il sistema di Monitoraggio, Reporting e Valutazione (MRV) deve seguire principi chiari al fine di migliorare la qualità del monitoraggio e dei report finali, evitando incoerenze. Si adottano qui i principi suggeriti dal Global Reporting Initiative (GRI), che costituisce uno standard internazionale per le attività di reporting ambientale, sociale ed economico.

- **Accuratezza.** Le informazioni selezionate devono essere rappresentative dei fenomeni in oggetto e significative (nello specifico, devono essere rilevanti per il rischio alluvioni e il conseguente adattamento), e dettagliate in modo da produrre un sapere utile.
- **Imparzialità e trasparenza.** I dati devono riflettere aspetti negativi e positivi delle performance da monitorare, senza rimuovere informazioni non gradite.
- **Chiarezza.** Dati e informazioni devono essere comunicati in modo comprensibile e chiaro per tutti i portatori di interesse di riferimento.
- **Comparabilità:** i dati devono essere selezionati in maniera coerente (con unità di misura omogenee) e costante nel tempo (garantendo la continuità della raccolta dati), al fine di permettere il confronto sia tra differenti Comuni, sia nel corso del tempo.
- **Affidabilità.** Le informazioni devono essere verificabili e le modalità di raccolta dati devono essere chiaramente esposte al fine di rendere esplicita la qualità del processo.
- **Puntualità.** Le informazioni devono essere raccolte e divulgate secondo una precisa scansione temporale.

Il monitoraggio delle misure di adattamento è un processo essenziale per valutare l'efficacia delle azioni intraprese per affrontare i cambiamenti climatici. Un importante strumento utilizzato per questo scopo è una tabella inclusa in allegato (Annex 1), composta da 8 colonne che delineano vari aspetti cruciali del processo di monitoraggio. Le colonne includono il sistema considerato, l'obiettivo di adattamento, l'ID della misura, la descrizione della misura stessa, il responsabile dell'implementazione, gli indicatori di implementazione, il target da raggiungere e l'orizzonte temporale.

Gli indicatori di monitoraggio sono strumenti di valutazione utilizzati per misurare quantitativamente o qualitativamente il progresso nel raggiungimento degli obiettivi di adattamento. Essi forniscono informazioni concrete sullo stato di avanzamento delle azioni e agevolano l'identificazione di eventuali aree di miglioramento. Nel presente Piano, si sono integrati e combinati gli indicatori precedentemente utilizzati nel PNACC con quelli descritti nella dichiarazione EMAS dell'Ente Parco. Ogni indicatore può essere rilevante per più di una tipologia di azione, categoria e sistema. Per garantire un allineamento al più ampio framework internazionale relativo al contrasto al cambiamento climatico e alla transizione sostenibile, sarà enfatizzata la correlazione delle azioni incluse in questo Piano con i 17 Obiettivi di Sviluppo Sostenibile dell'Agenda 2030 delle Nazioni Unite.

La definizione di un target è cruciale poiché fornisce una direzione chiara e un punto di riferimento per valutare il successo delle misure di adattamento. Tale target dovrebbe essere realistico, misurabile e temporalmente definito al fine di garantire l'efficacia del processo di monitoraggio.

La scelta dell'orizzonte temporale dipende dalla natura delle misure di adattamento e dalla complessità dei cambiamenti climatici affrontati. È tuttavia essenziale stabilire un periodo di tempo appropriato per va-

lutare in modo adeguato l'efficacia delle azioni intraprese e apportare eventuali modifiche necessarie. Nello specifico caso delle Cinque Terre, l'orizzonte temporale di riferimento è il 2050, anno sul quale sono stati centrati i calcoli delle anomalie climatiche descritte nella sezione “Il clima regionale e il focus sul territorio del Parco”.

Infine, è fondamentale designare un responsabile dell'implementazione per ciascuna misura di adattamento. Questa figura avrà il compito di coordinare l'attuazione delle azioni, monitorare il progresso e garantire il conseguimento degli obiettivi stabiliti. La presenza di un responsabile dedicato aumenta l'efficacia e la responsabilità nell'attuazione delle misure di adattamento.

04





Processo partecipativo

Processo partecipativo, persone

Il Parco Nazionale delle Cinque Terre si caratterizza per la sua dinamicità e la stretta connessione con la comunità locale. Nell'ambito delle numerose iniziative da esso promosse, ha attribuito particolare rilevanza all'interazione con le persone che contribuiscono a dare vita al territorio circostante.

In questa sezione, verranno riassunti in modo chiaro tutti i processi di coinvolgimento degli stakeholder che sono stati organizzati durante lo sviluppo del documento. L'obiettivo di coinvolgere attivamente le parti interessate locali è sottolineare quanto sia importante un approccio collaborativo e inclusivo per garantire il successo e l'accettazione del Piano nel contesto territoriale. Nei prossimi paragrafi, verranno presentati i principali risultati degli incontri che sono stati organizzati dall'Ente Parco Nazionale delle Cinque Terre insieme a Legambiente e la Fondazione CMCC.



Figura 16

Il processo partecipativo al cuore dell'adattamento
(Fonte: elaborazione propria).

INCONTRO CON I SINDACI DEI COMUNI DELLE CINQUE TERRE

L'incontro con i Sindaci dei Comuni delle Cinque Terre si è svolto online il 14 novembre 2023, con l'obiettivo di presentare il progetto LIFE STONEWALLSFORLIFE e il Piano di adattamento ai cambiamenti climatici elaborato dalla Fondazione CMCC e convalidare l'orientamento politico sotteso alla Vision e alla Mission strategica del Piano.

Hanno partecipato l'Ente Parco Nazionale delle Cinque Terre, la Presidente Donatella Bianchi, il Direttore Patrizio Scarpellini, Emanuele Raso site manager del Parco, Francesco Marchese program manager del Parco; i Sindaci dei Comuni delle Cinque Terre: Fabrizia Pecunia per il Comune di Riomaggiore, Francesco Villa per il Comune di Vernazza, Emanuele Moggia per il Comune di Monterosso al Mare; per Legambiente, Antonio Nicoletti, Stefano Bigliazzi, Stefano Raimondi e Gabriele Nanni; infine, la Fondazione CMCC.

Figura 17

Nuvola di parole ricavata con lo strumento Mentimeter alla domanda "Quale futuro per il Parco? Inserire 3 parole chiave"
(Fonte: elaborazione propria).



Alla luce delle considerazioni emerse durante la valutazione degli obiettivi prioritari per l'adattamento, la tutela della biodiversità e della natura si conferma come un aspetto cruciale, non solo in termini di adattamento, ma anche di mitigazione dei cambiamenti climatici. La promozione delle soluzioni basate sulla natura per il benessere umano rappresenta un elemento importante. Inoltre, è imperativo mantenere il connubio tra l'uomo e la natura, preservando il distintivo Marchio delle Cinque Terre. Si è menzionata la responsabilità di riconoscere e valorizzare gli sforzi degli anziani, che hanno contribuito in modo significativo alla custodia e alla trasmissione delle tradizioni legate al territorio.

Guardando al futuro, è stato ribadito l'importanza cruciale della partecipazione dei cittadini in questo processo di adattamento. Il coinvolgimento attivo dei cittadini, compresi i giovani e le scuole, sarà essenziale per il successo dell'iniziativa. È stato considerato fondamentale creare occasioni di scambio con le scuole e le generazioni più giovani, costruendo così una collaborazione attiva e duratura per un futuro sostenibile.

**CO-CREARE L'ADATTAMENTO AI CAMBIAMENTI CLIMATICI:
WORKSHOP DI PRESENTAZIONE DEL PIANO DI ADATTAMENTO AI
CAMBIAMENTI CLIMATICI DEL PARCO NAZIONALE DELLE CINQUE
TERRE E COINVOLGIMENTO DELLA COMUNITÀ LOCALE**

L'11 gennaio 2024, il Parco ha convocato presso la propria sede a Manarola un workshop intitolato “Co-creare l'adattamento ai cambiamenti climatici”. Lo scopo primario dell'evento era quello di presentare alla comunità locale il Piano di adattamento, evidenziandone le componenti principali. Inoltre, l'incontro ha offerto l'opportunità agli stakeholder del Parco di condividere le proprie competenze relative al territorio e di integrare la lista di misure di adattamento presentata dalla Fondazione CMCC durante le sessioni del Focus group. I risultati emersi sono stati successivamente impiegati per arricchire il Piano attuale. Complessivamente, hanno partecipato al workshop 46 stakeholder del Parco, rappresentanti sia dell'amministrazione pubblica che del settore privato, dell'Università e della società civile, inclusi fondazioni e associazioni di categoria.

L'evento è stato organizzato con una struttura che prevedeva una sessione plenaria seguita da tre focus group distinti: uno incentrato sulla Vita nel Parco, un altro sull'Agricoltura e la Biodiversità, e un terzo sul Turismo.

La sessione plenaria è stata avviata con interventi introduttivi da parte della Presidente del Parco, Donatella Bianchi, del Direttore del Parco, Patrizio Scarpellini, e del Responsabile Nazionale Aree Protette e Biodiversità di Legambiente, Antonio Nicoletti. Successivamente la Fondazione CMCC ha presentato in plenaria il contenuto del Piano di adattamento. Durante tre distinti momenti, i partecipanti sono stati invitati a fornire un feedback sugli elementi presentati attraverso l'utilizzo dello strumento Mentimeter, rispondendo a specifiche domande. In particolare, sono stati richiesti feedback riguardanti la conoscenza e la comprensione del cambiamento climatico, la Vision e la Mission del Parco, nonché la metodologia impiegata per l'identificazione dei rischi, degli obiettivi di adattamento e delle relative misure.

Dall'analisi del feedback ricevuto è emerso principalmente che i partecipanti presentano una notevole familiarità con il tema del cambiamento climatico, con una media di conoscenza e comprensione pari al 77%, indicando un livello di consapevolezza significativo. Tale familiarità è in parte attribuibile all'esperienza personale, considerando che l'82% dei partecipanti ha dichiarato di aver già sperimentato impatti del cambiamento climatico nella propria vita. È stato altresì rilevato che i partecipanti associavano al Parco del futuro quattro parole chiave: sostenibilità, agricoltura, turismo consapevole e partecipazione, come illustrato nella figura sottostante.



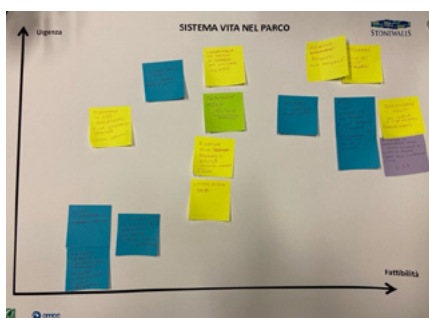
Figura 18
Nuvola di parole ricavata con lo strumento Mentimeter alla domanda “Quale futuro per il Parco? Inserire 3 parole chiave”
(Fonte: elaborazione propria).

I 3 Focus group sono stati moderati dalla Fondazione CMCC con il supporto di Legambiente e del Parco delle Cinque Terre. I tavoli tematici sono stati suddivisi come segue:

- Vita nel Parco - 13 partecipanti
- Agricoltura e Biodiversità - 15 partecipanti
- Turismo - 20 partecipanti

Per lo svolgimento dei Focus group sono stati utilizzati materiali cartacei al fine di facilitare l'interazione tra i partecipanti. Nello specifico, per ciascun sistema sono stati stampati la catena d'impatto in formato A1 per l'identificazione delle vulnerabilità e dei rischi non climatici legati al sistema di riferimento. Un grafico su urgenza e fattibilità in formato A1 ha permesso l'integrazione delle proposte di misure di adattamento sulla base delle vulnerabilità e dei rischi identificati.

Esempio della catena d'impatto e del grafico di prioritizzazione delle misure di adattamento per il sistema Vita nel parco - © Fondazione CMCC



Restituzione dei Focus group - © Fondazione CMCC



Attraverso l'esercizio delle catene d'impatto condotto con gli stakeholder, sono stati acquisiti spunti e suggerimenti mirati ad arricchire l'analisi del rischio delineata nel Piano, focalizzandosi in particolare sugli elementi di vulnerabilità e sugli obiettivi con essi correlati nei quattro sistemi considerati, i quali sono stati integrati nel documento.

Per quanto riguarda il sistema Vita nel Parco, le consultazioni hanno messo in evidenza l'importanza di affrontare le vulnerabilità nelle infrastrutture critiche, garantendo una gestione efficiente e risposte tempestive alle eventuali carenze. Le proposte avanzate dagli stakeholder hanno posto un'enfasi particolare sull'urgenza di adottare misure di adattamento volte a promuovere la sostenibilità ambientale, sviluppare una forza lavoro competente e diversificare l'economia, affrontando così le sfide socioeconomiche. Nel complesso, tali proposte delineano una visione ambiziosa per un Parco che, oltre a gestire il declino demografico e lo spopolamento, si pone come guida nella costruzione di una comunità resiliente e sostenibile, preservando l'identità culturale e paesaggistica delle Cinque Terre.

Il focus group sulla biodiversità e sull'agricoltura ha evidenziato aspetti critici che richiedono una risposta immediata. È stata sottolineata l'importanza cruciale del fabbisogno idrico per le colture, enfatizzando la necessità di adottare strategie adeguate in tal senso. Sono stati esaminati anche gli impatti delle piante aliene invasive sull'agricoltura e sulla biodiversità, nonché le questioni complesse legate al frazionamento dei terreni, al contesto difficile dell'agricoltura e alla mancanza di interesse nell'investire in quest'ambito, che potrebbero portare all'abbandono dei terreni e alla perdita delle pratiche agricole tradizionali, con conseguente declino della biodiversità nelle aree rurali.

Infine, il focus group sul turismo ha evidenziato diverse criticità che richiedono un approccio olistico nella formulazione del piano di adattamento. La mancanza di aree di riparo per i turisti durante eventi climatici estremi, la scarsità di risorse idriche disponibili e la fragilità delle reti di trasporto sono aspetti chiave che necessitano di soluzioni immediate e coordinate. Si è altresì sottolineata la vulnerabilità del patrimonio culturale, in gran parte dovuta alla limitata consapevolezza dei turisti riguardo al territorio che visitano. Tali elementi mettono in evidenza la necessità di un approccio integrato che, oltre a garantire la sicurezza dei visitatori in situazioni climatiche avverse, promuova una maggiore consapevolezza culturale, contribuendo così alla salvaguardia e alla valorizzazione del patrimonio locale.

I contributi sopra menzionati hanno costituito una base fondamentale per la definizione degli obiettivi e delle azioni riguardanti l'adattamento, trattati nel presente documento. L'integrazione di tali misure rappresenta un passo significativo verso la costruzione di una comunità resiliente e sostenibile, in grado di affrontare sfide complesse e interconnesse. Le proposte di adattamento avanzate dagli stakeholder guidano la costruzione di un Parco sostenibile e resiliente alle sfide climatiche e socio-economiche emergenti, garantendo nel contempo la tutela dell'identità culturale e paesaggistica delle Cinque Terre.

Allegato A

Metodologia dell'analisi dei rischi climatici

ANOMALIE CLIMATICHE

Scelta degli indicatori climatici

Nell'ambito del progetto STONEWALLSFORLIFE è stata svolta un'analisi climatica a livello del Parco delle Cinque Terre, utilizzando il dataset a 2 km di risoluzione prodotto dalla Fondazione CMCC per gli scenari RCP 4.5 e RCP8.5 e il calcolo di nuovi indicatori. Per la selezione dei suddetti indicatori, si è fatto ricorso ai seguenti documenti:

- Crespi A., Terzi S., Cocuccioni S., Zebisch M., Berckmans J., Füssel H-M (2020) "Climate-related hazard indices for Europe". European Topic Centre on Climate Change impacts, Vulnerability and Adaptation (ETC/CCA) Technical Paper 2020/1. DOI: 10.25424/cmcc/climate_related_hazard_indices_europe_2020
- Giordano, F. & Antolini, Gabriele & Bonati, Veronica & Flapp, Federica & Nicola, Loglisci & Morra di Cella, Umberto & Motroni, Andrea & Onorato, Luca & Pelosini, Renata & Priod, Graziella & Aldighieri, Federica & Leoni, Ilaria & Viti, Stefanina. (2018). Introduzione agli indicatori di impatto dei cambiamenti climatici: concetti chiave, indicatori candidati e criteri per la definizione di indicatori prioritari.
- Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (PNACC)
- Contributi scientifici del CMCC utilizzati per la definizione delle strategie regionali delle regioni Molise e Lazio.

Gli indicatori climatici sono stati selezionati secondo 3 criteri:

- **La rilevanza geografica:** gli indicatori di pericolo per la categoria neve e ghiaccio non sono stati considerati poiché sono concentrati sulle aree montane. Allo stesso modo, non sono stati considerati la desertificazione e i cicloni.
- **La rilevanza per la pianificazione dell'adattamento**
- **La fattibilità computazionale**

Di seguito è riportata la tabella con gli indicatori climatici calcolati. I vari indicatori sono categorizzati in base alle quattro principali categorie, ovvero le temperature medie, le temperature estreme, le precipitazioni e le precipitazioni estreme. A ciascuno di essi è associato un identificativo, una descrizione, un'unità di misura e il tipo di informazione che essi forniscono.

TEMPERATURA MEDIA				
Indicatore	Id	Descrizione	Unità	Informazione
Temperatura media	Tmean	Media annuale della temperatura media giornaliera	°C	Aumento delle temperature
Temperatura media stagionale	Tmean	Media stagionale della temperatura media giornaliera	°C	Aumento delle temperature
TEMPERATURA ESTREMA				
Indicatore	Id	Descrizione	Unità	Informazione
Giorni estivi	SU95P	Media annuale del numero di giorni con temperatura massima maggiore di 25 gradi	Giorni/anno	Disagio termico
Ondate di calore	HW	Numero di giorni in cui la temperatura massima giornaliera è maggiore di 35 gradi	Giorni/anno	Disagio termico
Notti tropicali	TR	Numero di giorni con temperatura minima giornaliera superiore a 20 gradi	Giorni/anno	Disagio termico
PRECIPITAZIONI				
Indicatore	Id	Descrizione	Unità	Informazione
Precipitazioni cumulative	PRCPTOT	Cumulata (somma) della precipitazione annuale	mm	Dissesto geo-idrologico
Precipitazioni cumulative stagionale	PRCPTOT	Cumulata (somma) della precipitazione annuale	mm	Dissesto geo-idrologico
Giorni consecutivi secchi	CDD	Media annuale del numero di giorni consecutivi con precipitazione giornaliera minore a 1mm	Giorni/anno	Siccità
PRECIPITAZIONI ESTREME				
Indicatore	Id	Descrizione	Unità	Informazione
Intensità delle precipitazioni	SDII	Indice di intensità di precipitazione giornaliera: Precipitazione media giornaliera nei giorni di precipitazione maggiore o uguale a 1mm	mm	Dissesto geo-idrologico
Giorni di precipitazioni intensa	R20	Media annuale del numero di giorni con precipitazione giornaliera superiore a 20mm	Giorni/anno	Dissesto geo-idrologico (Erosione del suolo)
Massima precipitazione in 1 giorno	RX1DAY	Valore massimo della precipitazione giornaliera	mm	Dissesto geo-idrologico (Frane)

Tabella 1
Elenco degli indicatori climatici scelti (Fonte: elaborazione propria).

Calcoli degli indicatori climatici

I dati sulle temperature e sulle precipitazioni utilizzate sono quelli del CMCC. La selezione spaziale dei dati è stata effettuata utilizzando un quadro che delimita la Liguria (extent geografico Sistema Rif. WGS84 EPSG4326 Est 7.50° - 10.00° Nord 43.75° - 44.70°).

Gli indicatori climatici sono stati calcolati per il territorio d'interesse per l'extent geografico riportato sopra, utilizzando lo strumento Climate Data Operator (cdo). Le anomalie rappresentano la differenza tra le proiezioni future e i valori medi di riferimento. Sono stati scelti 1981-2010 come periodo di riferimento (raccomandato dalla World Meteorological Organization (WMO)), e il 2036-2065 centrato sul 2050, come periodo di proiezione.

La seguente tabella riporta per ciascun indicatore il valore dell'anomalia secondo gli scenari RCP 4.5 e RCP 8.5. È stata inoltre aggiunta la deviazione standard che misura la dispersione dei dati rispetto alla media e serve come indicatore dell'affidabilità del risultato. La deviazione standard bassa indica che i dati sono raggruppati strettamente intorno alla media e che il risultato è più affidabile, mentre la deviazione standard alta indica che i dati sono più distribuiti e che c'è una maggiore variabilità sul risultato.

Tabella 2

Anomalie degli indicatori (esprese in media annuale) dell'area Parco per il periodo 2036-2065 centrato sul 2050 rispetto al periodo di riferimento 1981-2010; nella colonna +/-SD viene invece riportata una stima della variabilità su scala areale (tramite il calcolo della deviazione standard) (Fonte: elaborazione Fondazione CMCC).

ID	Indicatore climatico	Unità	Scenario RCP4.5 Valore medio anomalia	Scenario RCP4.5 +/-DS	Scenario RCP8.5 Valore medio anomalia	Scenario RCP8.5 +/-DS
Tmean	Temperatura media annuale	°C	+1,89	0,08	+2,29	0,03
Tmean DJF	Temperatura media invernale	°C	+1,73	0,02	+2,39	0,02
Tmean MAM	Temperatura media primaverile	°C	+1,75	0,05	+1,85	0,01
Tmean JJA	Temperatura media estiva	°C	+2,33	0,13	+2,66	0,11
Tmean SON	Temperatura media autunnale	°C	+1,90	0,02	+2,25	0,05
SU95P	Giorni estivi (giorni in cui la temperatura massima è maggiore di 25°C)	Giorni/anno	+28,98	5,27	+33,49	3,98
HW	Ondate di calore (giorni in cui la temperatura massima è maggiore di 35°C)	Giorni/anno	+1,11	1,85	+1,73	2,14
TR	Notti tropicali (giorni in cui la temperatura minima è maggiore di 20°C)	Giorni/anno	+26,24	6,47	+31,82	8,21
PRCPTOT	Precipitazioni cumulative annuali	mm	-11,51	8,83	+3,46	9,75
PRCPTOT DJF	Precipitazioni cumulative invernali	mm	-17,52	5,07	+24,06	4,52
PRCPTOT MAM	Precipitazioni cumulative primaverili	mm	-27,01	5,17	-11,98	3,44

ID	Indicatore climatico	Unità	Scenario RCP4.5 Valore medio anomalia	Scenario RCP4.5 +/-DS	Scenario RCP8.5 Valore medio anomalia	Scenario RCP8.5 +/-DS
PRCPTOT JJA	Precipitazioni cumulative estive	mm	-21,09	4,04	-21,75	1,86
PRCPTOT SON	Precipitazioni cumulative autunnali	mm	+54,69	5,38	+12,34	5,36
CDD	Giorni consecutivi secchi (numero massimo di giorni consecutivi senza pioggia)	Giorni/anno	+9,98	2,61	+8,18	1,89
SDII	Intensità delle precipitazioni (precipitazione media giornaliera nei giorni di precipitazione maggiore o uguale a 1mm)	mm	+0,96	0,09	+0,73	0,09
R20	Giorni di precipitazioni intense (giorni con precipitazione superiore a 20mm)	Giorni/anno	+0,31	0,28	+0,48	0,33
RX1DAY	Massima precipitazione in 1 giorno (valore massimo della precipitazione giornaliera)	mm	+13,59	4,13	+18,82	3,28

MAPPATURA DELLE CRITICITÀ

Per lo sviluppo delle mappe di criticità sono stati sovrapposti i dati degli indicatori climatici e gli indicatori socio-economici. Tali indicatori derivano dal Parco delle Cinque Terre e dati Copernicus. Le mappe di criticità sono spiegate nella tabella sottostante.

Agricoltura	Indicatori climatici	Unità di misura	Elementi esposti	Fonte
Vita nel Parco	Precipitazione massima giornaliera (RX1DAY)	mm	Edificato, strade e ferrovia	Ente Parco
Biodiversità	Giorni consecutivi secchi (CDD)	Giorni/anno	Aree Natura 2000	Copernicus EU
Agricoltura	Giorni estivi (SU95P)	Giorni/anno	Produzioni agricole di pregio	Ente Parco
Turismo	Giorni di precipitazione intense (R20)	Giorni/anno	Rete sentieristica	Ente Parco

Tabella 3

Contenuto delle mappe di criticità realizzate attraverso la combinazione di dati climatici e socio-economici (Fonte: elaborazione Fondazione CMCC).

ID INDICATORE	TIPOLOGIA MISURE	CATEGORIE/SISTEMI	ASSI TEMATICI (SGA)	OBIETTIVO (APPLICABILE PER SISTEMI PARCO)	INDICATORI DI MONITORAGGIO	TARGET	ORIZZONTE TEMPORALE	RESPONSABILE
T.1	TRASVERSALI	GOVERNANCE	12	N.A.	N° di piani, documenti programmatici e regolamenti sulla gestione del territorio del Parco che includono il tema relativo ai cambiamenti climatici (ad es. Piano del Parco, Piano Pluriennale Economico e Sociale, ecc.)	100% (valore percentuale sui piani adottati / vigenti che includono tema CCA - CCM)	5 anni	Uffici PNST
T.2	TRASVERSALI	GOVERNANCE	12	N.A.	N° di incontri effettuati sul tema del cambiamento climatico e gestione delle emergenze naturali che prevedono la partecipazione di diversi attori istituzionali	10	5 anni	Uffici PNST
T.3	TRASVERSALI	COMUNICAZIONE	12	N.A.	N° di strumenti (tool, app, piattaforme vecchie e nuove) utilizzati per la sensibilizzazione sul tema del cambiamento climatico	100% (valore percentuale App che includono tema CCA - CCM)	3 anni	Uffici PNST
T.4	TRASVERSALI	FORMAZIONE	12	N.A.	N° di incontri di formazione sui temi relativi ai cambiamenti climatici	10	5 anni	Centro di Educazione Ambientale (CEA) Uffici PNST
T.5	TRASVERSALI	FORMAZIONE	12	N.A.	N° di studenti partecipanti alle visite guidate	300	3 anni	Centro di Educazione Ambientale (CEA)
T.6	TRASVERSALI	DATI & MONITORAGGIO	1	N.A.	Numero di dati e/o mappe elaborati dal Parco presenti sul Geoportale della Regione	6	3 anni	Centro Studi Rischi Geologici
T.7	TRASVERSALI	RICERCA E NETWORKING	1	N.A.	N° di progetti sul tema dell'adattamento ai cambiamenti climatici a cui il Parco aderisce	3	5 anni	Uffici PNST
A1	SISTEMI DEL PARCO	SISTEMA VITA	1	OBIETTIVO 1: Garantire l'incolumità delle persone e ridurre il livello di rischio per la salute dovuto a eventi estremi	Arece di sosta/attrezzate realizzate (n. interventi / km2)	0.5	3 anni	Uffici PNST in collaborazione con comuni
A2	SISTEMI DEL PARCO	SISTEMA VITA	1	OBIETTIVO 1: Garantire l'incolumità delle persone e ridurre il livello di rischio per la salute dovuto a eventi estremi	% riduzione N°di interventi di soccorso/ anno	20%	5 anni	Uffici PNST
A3	SISTEMI DEL PARCO	SISTEMA VITA	1	OBIETTIVO 2: Ridurre la perdita e il degrado di abitazioni e infrastrutture critiche	N° di rilievi / azioni di monitoraggio di fenomeni climatici estremi (N./anno)	2/anno	5 anni	Uffici PNST Centro Studi Rischi Geologici
A4	SISTEMI DEL PARCO	SISTEMA VITA	8	OBIETTIVO 2: Ridurre la perdita e il degrado di abitazioni e infrastrutture critiche	Km di sentieri mantenuti/anno	120 km di sentieri mantenuti/ anno	1 anno	Uffici PNST in collaborazione con CAI e soccorso alpino
A5	SISTEMI DEL PARCO	SISTEMA VITA	11	OBIETTIVO 3: Promuovere lo sviluppo sostenibile del territorio e la tutela della comunità locale	N. strutture ristorazione aderenti al Marchio di Qualità Ambientale/CETS/anno	5/anno	3 anni	Uffici PNST, in collaborazione con Confescentri, Confartigianato, Confindustria, FORUM CETS
A6	SISTEMI DEL PARCO	SISTEMA VITA	12	OBIETTIVO 3: Promuovere lo sviluppo sostenibile del territorio e la tutela della comunità locale	Raccolta differenziata (%) rifiuti (d/iva per Comune)	>70% Tasso di raccolta differenziata complessivo	3 anni	Uffici PNST, in collaborazione con Comuni, ATO, gestori ATO
B1	SISTEMI DEL PARCO	SISTEMA BIODIVERSITA'	2	OBIETTIVO 4: Ridurre il rischio di perdita di habitat e biodiversità	N. progetti / iniziative intrapresi	3	3 anni	Uffici PNST
B2	SISTEMI DEL PARCO	SISTEMA BIODIVERSITA'	2	OBIETTIVO 4: Ridurre il rischio di perdita di habitat e biodiversità	N. strumenti di gestione / n. totale aree ad alta protezione ambientale (zone ZPS- ZSC- riserve integrali Piano Parco)	100%	5 anni	Uffici PNST
B3	SISTEMI DEL PARCO	SISTEMA BIODIVERSITA'	2	OBIETTIVO 4: Ridurre il rischio di perdita di habitat e biodiversità	N° di incontri per promuovere l'agricoltura biologica sul territorio con aziende agricole locali e istituti agrari	2/anno	1 anno	Uffici PNST
B4	SISTEMI DEL PARCO	SISTEMA BIODIVERSITA'	2	OBIETTIVO 5: Aumentare la consapevolezza e orientare la gestione del turismo alla tutela della biodiversità	N° di iniziative di divulgazione scientifica e ambientale condotte con le scuole / università	6	3 anni	Centro di Educazione Ambientale e Sostenibilità (CEAS), Uffici PNST
B5	SISTEMI DEL PARCO	SISTEMA BIODIVERSITA'	2	OBIETTIVO 5: Aumentare la consapevolezza e orientare la gestione del turismo alla tutela della biodiversità	N° di nuove segnalistiche su habitat e specie vegetali implementate	9	3 anni	Uffici PNST
C1	SISTEMI DEL PARCO	SISTEMA AGRICOLTURA	8	OBIETTIVO 6: Ridurre la perdita e degrado dei terrazzamenti e del paesaggio	Incremento percentuale di aree terrazzate riconvertite alla pratica agricola (%)	5%	3 anni	Uffici PNST, Ispettorato Agrario Reg. Liguria
C2	SISTEMI DEL PARCO	SISTEMA AGRICOLTURA	8	OBIETTIVO 6: Ridurre la perdita e degrado dei terrazzamenti e del paesaggio	N° di corsi di formazione sull'arte della costruzione delle opere in pietra a secco (N./anno)	1/anno	5 anni	uffici PNST
C3	SISTEMI DEL PARCO	SISTEMA AGRICOLTURA	10	OBIETTIVO 6: Ridurre la perdita e degrado dei terrazzamenti e del paesaggio	N° di mantentori abilitati e certificati	40	5 anni	uffici PNST
C4	SISTEMI DEL PARCO	SISTEMA AGRICOLTURA	8	OBIETTIVO 7: Preservare la qualità e la quantità delle colture	N° di corsi di formazione sull'agroecologia (N./anno)	1/anno	3 anni	Uffici PNST
C5	SISTEMI DEL PARCO	SISTEMA AGRICOLTURA	8	OBIETTIVO 7: Preservare la qualità e la quantità delle colture	Superfici destinate a pratiche agricole innovative e sostenibili (ha)	1	5 anni	Ufficio Ambiente e Biodiversità PNST, Ispettorato Agrario Reg. Liguria
C6	SISTEMI DEL PARCO	SISTEMA AGRICOLTURA	5	OBIETTIVO 7: Preservare la qualità e la quantità delle colture	N° di azioni implementate sulla gestione efficiente delle risorse idriche	2	5 anni	Uffici PNST
C7	SISTEMI DEL PARCO	SISTEMA AGRICOLTURA	8	OBIETTIVO 8: Garantire il proseguimento dell'attività agricola sul territorio	N° di accordi di collaborazione con associazioni/fondazioni per riassetto dei terreni incolti in comodato/affitto (N./anno)	3	5 anni	Uffici PNST
C8	SISTEMI DEL PARCO	SISTEMA AGRICOLTURA	8	OBIETTIVO 8: Garantire il proseguimento dell'attività agricola sul territorio	N° di aziende agricole registrate sul territorio del Parco	60	5 anni	Uffici PNST
C9	SISTEMI DEL PARCO	SISTEMA AGRICOLTURA	11	OBIETTIVO 8: Garantire il proseguimento dell'attività agricola sul territorio	N° di strutture ristorative aderenti alla CETS fase II	16	3 anni	Uffici PNST
D1	SISTEMI DEL PARCO	SISTEMA TURISMO	11	OBIETTIVO 9: Migliorare la pianificazione dei servizi turistici e mirare alla diversificazione dell'offerta turistica	Riduzione % dell'indice di intensità turistica	10%	5 anni	Uffici PNST
D2	SISTEMI DEL PARCO	SISTEMA TURISMO	11	OBIETTIVO 9: Migliorare la pianificazione dei servizi turistici e mirare alla diversificazione dell'offerta turistica	N° di incontri tra amministrazioni, Parco e operatori turistici per lo sviluppo di una programmazione condivisa dell'offerta turistica (base annuale)	2/anno	3 anni	Uffici PNST
D3	SISTEMI DEL PARCO	SISTEMA TURISMO	11	OBIETTIVO 9: Migliorare la pianificazione dei servizi turistici e mirare alla diversificazione dell'offerta turistica	N° di partecipanti alle iniziative "Walking park"	250	1 anno	Uffici PNST, Centro di Educazione Ambientale e Sostenibilità (CEAS), GAE (guide ambientali/escursionistiche)
D4	SISTEMI DEL PARCO	SISTEMA TURISMO	8	OBIETTIVO 9: Migliorare la pianificazione dei servizi turistici e mirare alla diversificazione dell'offerta turistica	N° di siti/strutture attive stagionali del presidio territoriale (es. Podere Case Lomara, FAI - Fondo Ambientale Italiano, Caccagnola, Frantoi Gruppo)	3	5 anni	Uffici PNST
D5	SISTEMI DEL PARCO	SISTEMA TURISMO	11	OBIETTIVO 10: Aumentare la consapevolezza del turista sul patrimonio culturale e orientare al rispetto del territorio	N° di tour operator aderenti alla CETS fase III	5	2 anni	Uffici PNST
D6	SISTEMI DEL PARCO	SISTEMA TURISMO	11	OBIETTIVO 10: Aumentare la consapevolezza del turista sul patrimonio culturale e orientare al rispetto del territorio	N° di strutture ricettive aderenti alla CETS fase II	200	2 anni	Uffici PNST

Redazione testi

Fondazione CMCC

Giulia Galluccio

Chiara Trozzo

Francesca Brusa

Océan Espin

Rebeca Biancardi Aleu

Revisione

Parco Nazionale Cinque Terre

Patrizio Scarpellini

Francesco Marchese

Emanuele Raso

Legambiente

Gabriele Nanni

Stefano Dimarco

Antonio Nicoletti

Con il contributo di

DISTAV Università degli Studi di Genova

Andrea Cevasco

Giacomo Pepe