

PIANO DI AZIONE PER L'ENERGIA ED IL CLIMA “Comuni Resilienti e Sostenibili”



**PAESC D'AREA OPZIONE 2 dei Comuni di
FOSSALTO, LIMOSANO, ORATINO, RIPALIMOSANI E SANT'ANGELO LIMOSANO**

PIANO DI AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE E IL CLIMA

Resilienza e adattamento agli effetti del cambiamento climatico

Vol. 2

Azioni di Adattamento

PAESC – OTTOBRE 2022

Strutture di supporto

GAL MOLISE VERSO IL 2000

Presidente: Paolo Manuele
Direttore Tecnico: Adolfo Colagiovanni
Responsabile della Comunicazione: Clea Zurlo

Sito Internet: <https://www.galmolise.it>

ASSOCIAZIONE ECOACTION (CULTURA E PROGETTO SOSTENIBILI)

Presidente: Ing. Francesco Marinelli
Coordinatore: Sig.ra Angelisa Tormena

Sito Internet: <http://www.ecoaction.it>

Struttura interna dei Comuni

Comune di Fossalto:

Sindaco e referente politico di progetto: Saverio Nonno
Referente Tecnico: **geom. Antonio Di Vita**
Sito Internet: <https://www.comune.fossalto.cb.it>

Comune di Limosano:

Sindaco e referente politico di progetto: **Angela Amoroso**
Referente Tecnico: **geom. Antonio Di Vita**
Sito Internet: <https://www.comune.limosano.cb.it>

Comune di Oratino:

Sindaco e referente politico di progetto: **Roberto De Socio**
Referente Tecnico: **geom. Marco Capone**
Sito Internet: <http://www.comune.oratino.cb.it>

Comune di Ripalimosani:

Sindaco e referente politico di progetto: **Marco Gianpaolo**
Referente Tecnico: **ing. Vincenzo Picciano**
Sito Internet: <http://www.comune.ripalimosani.cb.it>

Comune di Sant'Angelo Limosano:

Sindaco e referente politico di progetto: **William Ciarallo**
Referente Tecnico: **geom. Pierpaolo Miserere**
Sito Internet: <http://www.comune.santangelolimosano.cb.it>

Redatto da

ASSOCIAZIONE ECOACTION (CULTURA E PROGETTO SOSTENIBILI)

Coordinatore di Progetto:	Ing. Francesco Marinelli
Staff di progetto:	Ing. Luca Di Domenico Arch. Angelo Miniello Sig.ra Angelisa Tormena

Studio Climatico e misure di adattamento:	Ing. Francesco Marinelli
---	--------------------------

Committente

GAL MOLISE VERSO 2000

Sede centrale:
Via Monsignor Bologna, 15
86100 Campobasso (CB)
Tel. +390874 484508
e-mail: info@moliseversoil2000.it
Sito web: <https://www.galmolise.it/>

Indice

1	INTRODUZIONE	6
2	Piano di Adattamento Climatico	7
2.1	Premessa	8
2.2	Le Linee Guida del Patto dei Sindaci per il Clima e l’Energia	12
2.3	La proposta del Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici	14
2.4	Le Linee Guida per l’adattamento locale ai cambiamenti climatici: la Regione Molise	15
3	Analisi del Contesto Regionale e Territoriale.....	19
3.1	Scenari climatici e vulnerabilità climatica	21
3.1.1	Il contesto regionale: il Molise	21
3.2	Cluster Analysis dei 5 Comuni del GAL.....	30
3.2.1	Fossalto	31
3.2.2	Limosano	32
3.2.3	Oratino	34
3.2.4	Ripalimosani.....	35
3.2.5	Sant’Angelo Limosano.....	36
3.3	Sintesi e considerazioni sui dati territoriali	37
3.4	I fenomeni climatici estremi.....	40
4	Piano locale di adattamento climatico	40
4.1	I Principali impatti territoriali	41
4.2	Gli effetti climatici alla scala macro-territoriale.....	43
4.3	Effetti attesi più rilevanti per il territorio dei 5 Comuni.....	43
4.4	Analisi dei fattori climatici sul territorio dei 5 comuni del GAL	47
4.5	Effetti e pericoli climatici.....	48
4.6	Quadro di sintesi	51
4.7	Impatti e vulnerabilità	54
4.7.1	Impatti previsti a scala macro-territoriale	54
4.8	Obiettivi per l’adattamento	69
4.9	Azioni per l’adattamento.....	71
4.9.1	Inquadramento delle azioni nelle strategie di adattamento sovraordinate	71
4.9.2	Azioni di Adattamento individuate	73
5	Le Azioni del Piano di Adattamento.....	74

5.1	Obiettivo 1 – Adattamento all’aumento delle temperature	74
5.2	Obiettivo 2 – Contrasto al sovra-utilizzo idrico	77
5.3	Obiettivo 3 – Conservazione della qualità del suolo	81
5.4	Obiettivo 4 – Previsioni del rischio	82
5.5	Obiettivo 5 – limitazione dell’impermeabilizzazione	86
5.6	Obiettivo 6 – Aumento aree boscate e gestione del verde	88
5.7	Obiettivo 7 – Prevenzione del deterioramento dei beni culturali	90
6	Monitoraggio.....	91
7	Indice delle Figure	92
8	Bibliografia	93

1 INTRODUZIONE

Il presente Piano di Azione per l'Energia Sostenibile ed il Clima (PAESC) è stato redatto dal GAL “Molise Verso il 2000” nell’ambito del progetto europeo “ADRIA Alliance”, avvalendosi di un gruppo di esperti appartenenti all’associazione “Ecoaction” appositamente selezionati e coordinati dall’Ing. Francesco Marinelli.

All’interno di tutti i Comuni soci del GAL, sono stati individuati 5 Comuni contermini: Fossalto, Limosano, Oratino, Ripalimosani, Sant’Angelo Limosano, tutti nella provincia di Campobasso, particolarmente interessati ad aderire al nuovo Patto dei Sindaci in maniera congiunta, in opzione 2.

Tutti i 5 comuni si erano già dotati di un PAES individuale ma senza riuscire ad attuarlo e che vogliono ora cimentarsi nella realizzazione di un PAESC opzione 2 decisamente più consono alla realtà territoriale coinvolta. L’adesione al Patto ha, nella definizione e conseguente approvazione del PAESC, il momento più alto di pianificazione energetica e di incremento della resilienza territoriale ai cambiamenti climatici da parte dei comuni.

GAL “Molise Verso il 2000”

IL GAL considera cruciale lo sviluppo di una gestione energetica sostenibile all’interno del territorio dei comuni soci e, la realizzazione di questo primo PAESC d’area, ha lo scopo di promuovere questa modalità di adesione al Patto dei Sindaci presso tutti i Comuni soci, al fine di poter:

- concorrere alle strategie europee di riduzione delle emissioni di CO2 finalizzate a consentire la mitigazione degli effetti del cambiamento climatico in atto;
- analizzare i cambiamenti climatici in atto nei territori al fine di individuare azioni atti alla messa in sicurezza del territorio ed all’incremento della sua resilienza in relazione ai cambiamenti climatici.

Tale strategia appartiene a pieno titolo ai programmi politico – amministrativi di cui il GAL è portatore. In tale prospettiva, ha deciso di aderire al progetto Adria Alliance anche con l’obiettivo di potersi avvalere del supporto tecnico di esperti per le analisi di base e la successiva redazione di un PAESC congiunto (opzione 2), per i Comuni scelti.

Lo sviluppo di questo PAESC è stato strutturato per esemplificare quanto oggi scientificamente noto sui cambiamenti climatici, le azioni e la programmazione in corso a livello Comunitario, Nazionale e Regionale per affrontare la problematica, la evidenziazione anche a livello finanziario del supporto alle azioni di mitigazione e di adattamento, per poi strutturare un piano d’azione realmente calato nella realtà territoriale e coerente alle linee guida del JRC.

Anno, preso a riferimento per lo sviluppo di questo piano di azione è il 2005 ovvero la stessa base line del PAES di quei comuni che lo avevano realizzato, essendo i PAES individuali si è proceduto analizzando i dati singoli e componendo un BEI d’area si è poi proseguito verificando il già fatto in questi anni e realizzando poi un IME d’area con i dati di consumo del 2019.

Si ringraziano i sindaci, gli amministratori e gli uffici comunali coinvolti per la preziosa collaborazione senza la quale non sarebbe stato possibile ottenere i dati e le informazioni utili alla stesura del presente documento.

La struttura del PAESC

Per quanto già detto nella premessa al primo volume, Il PAESC del GAL è stato strutturato su due documenti specifici suddivisi in:

1. Mitigazione - il primo documento, partendo dal precedente PAES, effettua la revisione, l'aggiornamento e l'implementazione delle azioni di mitigazione rilevate sul territorio. Attraverso il coinvolgimento dei numerosi stakeholder locali, si testimonia il raggiungimento dell'obiettivo di riduzione del 40% del bilancio di CO₂eq sull'orizzonte temporale al 2030;

2. Adattamento ed Azioni di Adattamento - il secondo documento è relativo alla strategia di adattamento ai cambiamenti climatici. In questa sezione vengono identificati i principali rischi e vulnerabilità ambientali del territorio per elaborare possibili scelte strategiche finalizzate ad incrementare la resilienza del territorio dei Comuni del GAL e delle sue comunità nei confronti dei cambiamenti climatici già in atto.

Ovviamente le premesse a cosa è il Patto dei Sindaci e, lo stato dell'arte in relazione ai cambiamenti climatici, sono state descritte nel primo documento (Vol 1) a cui si rimanda per un suo approfondimento.

In relazione alle azioni di adattamento per dire come il documento raccoglie le Azioni di adattamento e la visione territoriale per un territorio resiliente, adattivo, anti-fragile, indicando le criticità identificate per poi creare scenari progettuali atti a incrementare la resilienza del territorio ai Cambiamenti Climatici; il Piano di Adattamento, delinea quindi possibili soluzioni che ne possono ridurre le cause e/o mitigare gli effetti in corso.

2 Piano di Adattamento Climatico

Finalità del presente studio è anche quella di cercare di aumentare la consapevolezza di quanto e come si dovrà ripensare il territorio e il paesaggio nei prossimi anni, per renderlo più adatto e performante rispetto ai rischi verso cui è esposto; rischi che saranno sempre più amplificati dal cambiamento climatico in corso.

La definizione dei contenuti del piano locale di adattamento dei 5 Comuni del GAL trae fondamento dalla considerazione delle variazioni climatiche e relativi possibili effetti e, in riferimento alla dimensione locale evidenzia e restituisce la valutazione dei pericoli climatici, i distinti tipi di effetti, e la descrizione, di ordine generale, della vulnerabilità, sul settore socioeconomico e su quello fisico-ambientale.

In secondo ordine si presenta, per i distinti temi o settori, con riferimento ai potenziali impatti determinati dagli effetti del cambiamento climatico, la valutazione dell'esposizione (dei beni naturali, delle persone, dei beni materiali e infrastrutture, dell'economia) e la valutazione della vulnerabilità, quest'ultima misurata in base alla suscettibilità alla perdita e danno e alla capacità di adattamento.

Infine, per ogni settore si considerano i distinti impatti, al fine di valutare, per ognuno, la probabilità dell'evento, il livello d'impatto (sulla base dell'analisi precedente della pericolosità, esposizione e vulnerabilità) e la posizione, temporale, dello stesso, in questo modo differenziando i singoli impatti previsti secondo indicativi ordini di priorità.

In particolare, nella Strategia di adattamento ai cambiamenti climatici vengono identificati i principali rischi e vulnerabilità ambientali del territorio per elaborare possibili scelte strategiche finalizzate ad incrementare la resilienza dei Comuni del GAL e della sua comunità nei confronti dei cambiamenti climatici già in atto.

Con riferimento alla dimensione locale si svolge e si restituisce la valutazione dei pericoli climatici, per i distinti tipi di effetti, e la descrizione, di ordine generale, della vulnerabilità, sul settore socioeconomico e su quello fisico-ambientale. Si definiscono poi, per i distinti temi o settori, con riferimento ai potenziali impatti determinati dagli effetti del cambiamento climatico, la valutazione dell'esposizione (dei beni naturali, delle persone, dei beni materiali e infrastrutture, dell'economia) e la valutazione della vulnerabilità, quest'ultima misurata in base alla suscettibilità alla perdita e danno e alla capacità di adattamento.

Infine, per ogni settore si considerano i distinti impatti, al fine di valutare, per ognuno, la probabilità dell'evento, il livello d'impatto (sulla base dell'analisi precedente della pericolosità, esposizione e vulnerabilità) e la posizione, temporale, dello stesso, in questo modo differenziando i singoli impatti previsti secondo indicativi ordini di priorità.

In ultimo si definiscono le strategie e gli obiettivi generali per l'adattamento, a livello locale, e gli obiettivi specifici per ognuno dei temi o settori di maggiore interesse.

2.1 Premessa

Il **clima** è per definizione: “...lo stato medio del tempo atmosferico in una determinata località, rilevato nell'arco di almeno 20-30 anni. Esso ha un andamento che tende a mantenersi stabile nel corso degli anni. La parola clima viene dal greco ‘clinamen’ che vuol dire ‘inclinazione’: il clima infatti è, in massima parte, una funzione dell'inclinazione dei raggi solari sulla superficie della Terra al variare della latitudine...”

Attualmente il clima, a differenza del passato durante il quale è stato caratterizzato da cambiamenti dovuti essenzialmente a cause astronomiche (vedasi ad esempio l'alternanza di periodi glaciali ed interglaciali), è interessato da modificazioni che si ipotizza siano dovute principalmente a cause di natura antropica.

Il grande impatto di tali eventi, sia su scala economica, sociale che ambientale, ha indotto la comunità internazionale, in sede ONU, a costituire nel 1988, da parte della World Meteorological Organization (WMO) e dallo United Nations Environment Programme (UNEP), l'Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), il principale organismo scientifico internazionale per la valutazione dei cambiamenti climatici, lì dove migliaia di ricercatori provenienti da tutto il mondo contribuiscono al lavoro dell'IPCC su base volontaria. “...allo scopo di fornire ai decisori politici una valutazione scientifica della letteratura tecnico-scientifica e socioeconomica disponibile in materia di cambiamenti climatici, impatti, adattamento, mitigazione...”

Qualche anno fa, si pensava che il riscaldamento globale fosse solo l'aumento di temperature, la fusione dei ghiacci e l'innalzamento del livello dei mari sul lungo periodo. Il complesso di altri numerosissimi effetti conseguenti, in scala sia globale che locale, sono oggetto di più recenti studi, anche in misura delle gravi manifestazioni riscontrabili in varie aree del pianeta, di frequenza e intensità crescenti.

Il calore non si distrugge ma si converte in energia meccanica, e in questi casi la minaccia arriva proprio dal mare e dall'alta atmosfera dove c'è una corrente a getto chiamato jet stream¹. Essa, negli ultimi tempi, sta subendo delle anomalie a causa dell'incremento dei GAS SERRA.

La modifica del moto del Jet Stream forma dei meandri e non progredisce o progredisce molto meno; pertanto, la differenza di temperatura tra Equatore e Polo produce fenomeni di rallentamento della corrente, seguiti da condizioni di blocco meteorologico che portano al prolungamento di permanenza di anticicloni e basse pressioni in aree dell'esosfera nelle quali tali condizioni producono anomale ondate di calore oppure di freddo.

I gas-serra si compongono principalmente di molecole ² aventi la proprietà di limitare una dispersione verso lo spazio di parte dell'energia solare irradiata e assorbita dalla terra, che ricade nel campo dell'infrarosso, con il

¹ Un fiume di aria che viaggia nell'ordine di 250-300 km/h a circa 8.000-11.000 metri di quota muovendosi da ovest verso est, ciò condiziona la permanenza degli anticicloni e cicloni.

conseguente aumento dell'energia trattenuta e disponibile in atmosfera, soprattutto nella parte più bassa, ovvero la “troposfera”, zona nella quale avviene la quasi totalità dei fenomeni meteorologici e la cui estremizzazione rappresenta l'effetto più immediato ed importante.

Tra i più evidenti fenomeni, che possiamo constatare negli ultimi venti anni e causa diretta dell'aumento dell'effetto Serra, vi è l'allontanamento del c.d. **Anticiclone delle Azzorre**³, che ha come sua diretta conseguenza un aumento dell'instabilità di noti fenomeni circolatori come **la NORD ATLANTIC OSCILLATION (NAO)**⁴.

Essa, come si nota dalla rappresentazione grafica che segue, **in estate** quasi sempre si attesta sul **valore positivo**, in conseguenza dell'avanzamento dell'ANTICICLONE DELLE AZZORRE e del contemporaneo arretramento del Ciclone dell'Islanda. Di contro **in inverno** avviene il processo inverso attestandosi sul valore **Negativo**.

Ciò posto la minima variazione di tale condizione climatica, si può ben intuire come influenzi non solo il cambiamento nell'emisfero Boreale, ma nell'intero e complesso Sistema Circolatorio Planetario.

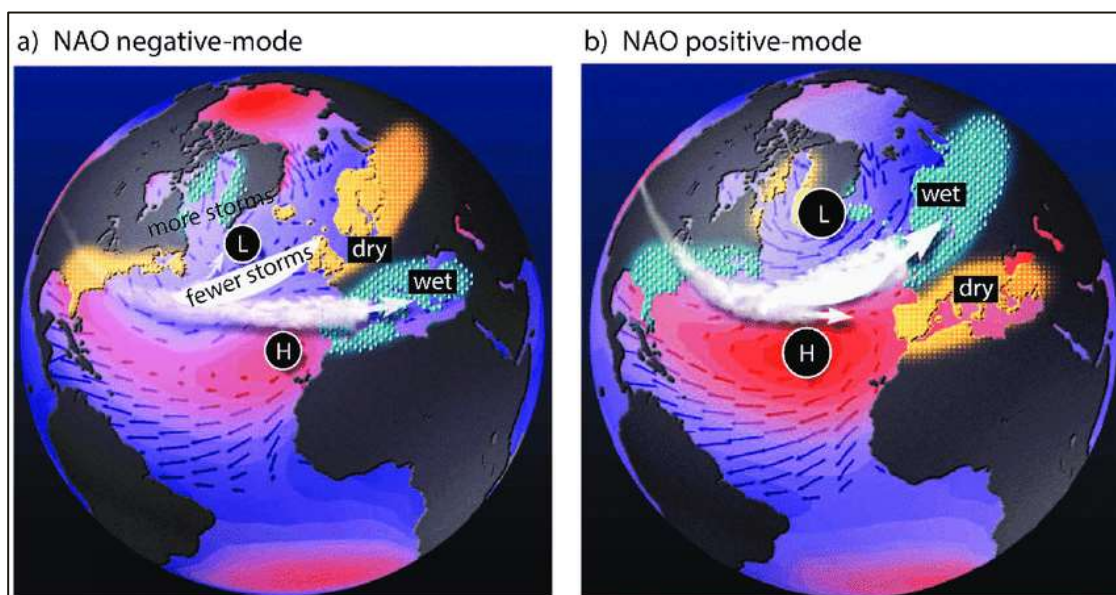


FIGURA 1: NORD ATLANTIC OSCILLATION (NAO)⁵.

² (Vapore acqueo (H₂O), anidride carbonica (CO₂), protossido di azoto (N₂O), metano (CH₄) ed esafluoruro di zolfo (SF₆))

³ In meteorologia l'anticiclone delle Azzorre è un'area di alta pressione semipermanente di origine subtropicale oceanica, generalmente sempre presente sull'oceano Atlantico settentrionale con il suo massimo di pressione atmosferica mediamente in prossimità delle omonime isole, che da lontano assumono il colore azzurro, da qui il nome Azzorre.

⁴ NORD ATLANTIC OSCILLATION: Fenomeno teleconnettivo per cui ogni qual volta la pressione atmosferica diminuisce alle latitudini dell'Islanda (ossia si approfondisce il Ciclone dell'Islanda), per risonanza si registra un simultaneo aumento della pressione alle latitudini del medio Atlantico (ossia si intensifica l'anticiclone permanente delle Azzorre). Tale configurazione definisce la fase positiva della NAO. Viceversa, quando entrambi i centri barici si indeboliscono, si parla di fase negativa della NAO.

⁵ NORD ATLANTIC OSCILLATION: Fenomeno teleconnettivo per cui ogni qual volta la pressione atmosferica diminuisce alle latitudini dell'Islanda (ossia si approfondisce il Ciclone dell'Islanda), per risonanza si registra un simultaneo aumento della pressione alle latitudini del medio Atlantico (ossia si intensifica l'anticiclone permanente delle Azzorre). Tale configurazione definisce la fase positiva della NAO. Viceversa, quando entrambi i centri barici si indeboliscono, si parla di fase negativa della NAO.

I cambiamenti climatici rappresentano e rappresenteranno in futuro una delle sfide più rilevanti su scala globale. I risultati del rapporto di valutazione dell'IPCC “AR5-WGIII” (IPCC 2014a) evidenzia come l'Europa meridionale e l'area mediterranea nei prossimi decenni dovranno fronteggiare gli impatti più significativi dei cambiamenti climatici e saranno fra le aree più vulnerabili del pianeta. L'innalzamento delle temperature, l'aumento della frequenza degli eventi estremi (siccità, ondate di calore, precipitazioni intense, anomale gelate, grandinate, ondate di freddo, alluvioni lampo e addirittura tornado di classe significativa) e la riduzione delle precipitazioni medie annuali, rappresentano gli indicatori di impatto più rilevanti per l'Europa meridionale.

Inoltre, i cambiamenti climatici potrebbero amplificare le differenze fra regioni e fra Nazioni in termini di qualità di risorse naturali, ecosistemi, salute e condizioni socioeconomiche. Per far fronte a questa problematica, le politiche climatiche adottate a livello internazionale hanno individuato come elementi fondamentali, sia la riduzione delle emissioni di gas serra, sia l'adattamento agli impatti dei cambiamenti climatici, anche se questi sono attualmente in ritardo e con target troppo limitati di fronte ai fenomeni già in corso, probabilmente irreversibili.

Lo scenario climatico ipotizzato già nel 2013 nelle sedi Istituzionali Europee è allarmante, in quanto prevede un aumento della temperatura media terrestre fino a 4,8°C, l'innalzamento del livello medio dei mari, l'acidificazione degli stessi, la diminuzione dell'estensione e del volume del ghiaccio terrestre e la maggiore frequenza degli eventi estremi con lunghi periodi siccitosi ed incremento dell'intensità degli eventi brevi, accompagnati da diminuzione progressiva delle precipitazioni estive.

Anche se, come si approfondirà più avanti, a scala regionale la piovosità media annua nell'ultimo ventennio non ha subito un considerevole decremento, contrariamente ad altre zone dell'Italia (ad es. per il bacino del fiume Po). Di contro però un uso improprio del territorio associato all'incremento degli eventi meteorici estremi ha altresì innescato, con sempre maggiore frequenza, fenomeni di dissesto idrogeologico ed eventi alluvionali, con effetti rilevanti anche in perdite di vite umane.

Le conseguenze per tali condizioni meteorologiche sono per alcuni versi imprevedibili, ma per moltissimi eventi la prevedibilità è già sin d'ora stimabile in ragione della degradazione e dello sfruttamento del territorio nonché dall'incidenza dell'azione antropica industriale.

Si ipotizza, infatti, che la combinazione di tali elementi produca nel breve periodo un decremento della disponibilità di risorse idriche, un aumento degli eventi alluvionali, insieme ad un drastico aumento dei processi erosivi, e la progressiva perdita di intere zone costiere proprio in seguito al sensibile aumento del livello medio del mare.

A questo scenario prettamente fisico-climatico-ambientale si devono necessariamente aggiungere anche le conseguenze sul piano sanitario, che secondo recenti stime della Organizzazione Mondiale della Sanità, (WHO, World Health Organization), hanno già oggi stesso un peso rilevante, essendo infatti i cambiamenti climatici la causa di circa il 20% dei decessi registrati su scala europea.

Traducendo dunque da un punto di vista più pratico le osservazioni della WHO, tali mutamenti hanno ed avranno sempre più in futuro un impatto importante sulla qualità della vita e della salute dell'uomo sulla Terra.

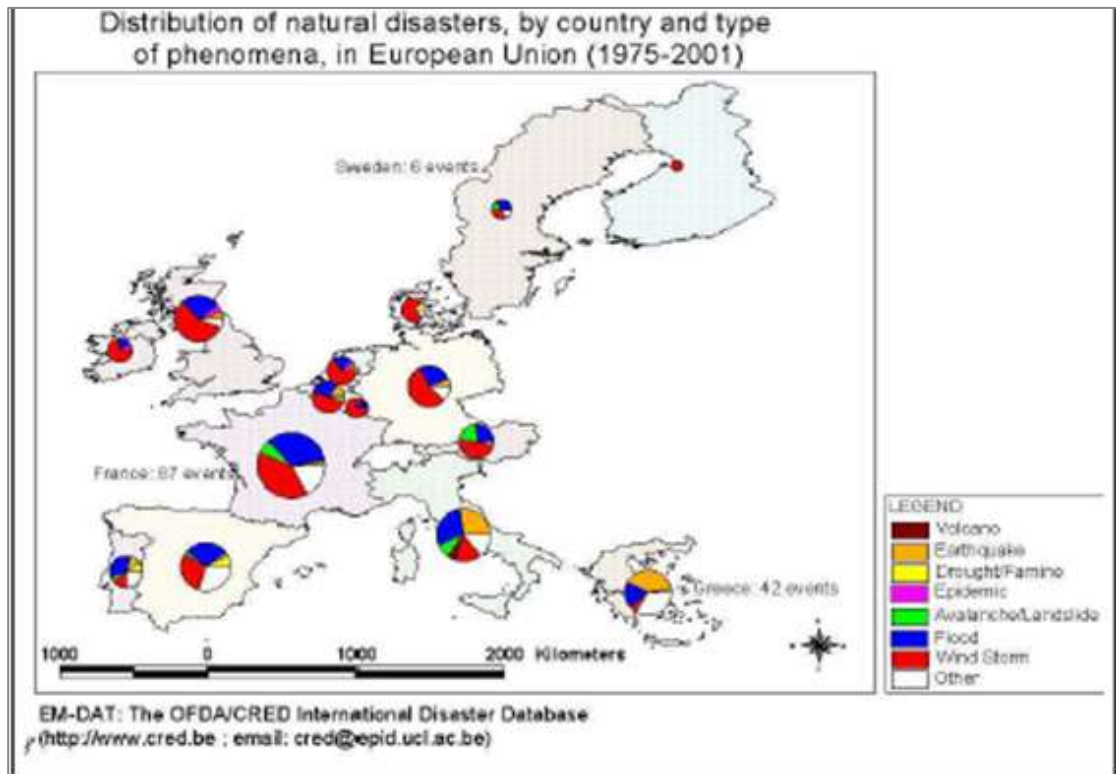


FIGURA 2: RAFFIGURAZIONE DEGLI EVENTI NATURALI ESTREMI IN EUROPA

Questo sia in maniera diretta con: ondate di calore, un differente regime pluviometrico con alluvioni, tempeste; sia in maniera indiretta con una differente distribuzione geografica di insetti vettori di malattie quali ad esempio la malaria, la qualità dell'aria respirata, la qualità e la scarsità dell'acqua potabile. Il nostro Paese, compreso tra il 47° ed il 36° parallelo nord si trova quasi al centro della zona temperata dell'emisfero boreale.

Infatti, essa, caratterizzata da una forte vocazione agricola e turistica, ha una situazione che in futuro sarà disegnata da fattori al limite della criticità. Questo, in quanto queste attività sono direttamente dipendenti e dalla qualità del suolo e, dalle riserve idriche disponibili, potrebbero quindi essere messe a rischio, soprattutto per gli ambienti costieri, lì dove a causa dell'innalzamento del mare si potrà avere una maggiore frequenza di alluvioni, inondazioni, mareggiate, problemi di erosione costiera e successiva infiltrazione di acqua salata nelle falde idriche, con conseguente danno anche alla biodiversità ivi esistente.

Nel corso degli ultimi anni, è emersa in particolare la necessità di promuovere a vari livelli e scale l'adozione di strategie e azioni di difesa e adattamento ai cambiamenti climatici.

Gli approfondimenti sul tema prodotti dall'Unione Europea, nell'aprile 2013 hanno formalmente portata ad adottare: la "Strategia di Adattamento ai Cambiamenti Climatici", nella quale sono stati definiti principi, linee-guida e obiettivi della politica comunitaria, con l'obiettivo di promuovere visioni nazionali coordinate e coerenti con i piani nazionali per la gestione dei rischi naturali e antropici.

La valutazione degli impatti dei cambiamenti climatici, la stima della vulnerabilità e l'adattamento sono diventati perciò compiti prioritari per tutti gli Stati membri.

Ad oggi, sebbene i Paesi dell'Unione Europea si trovino a diversi stadi di preparazione e sviluppo delle strategie e dei piani nazionali per l'adattamento ai cambiamenti climatici, si può affermare che la quasi totalità dei Paesi membri stia lavorando in linea con le direttive della Strategia europea, anche se, come accennavamo, ad una intensità inadeguata all'entità dei fenomeni.

In Italia il primo passaggio per la definizione delle azioni e delle politiche di adattamento ai cambiamenti climatici è stato la pubblicazione della Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (SNAC). In questo documento sono stati individuati i principali impatti dei cambiamenti climatici per una serie di settori socioeconomici e naturali e sono state proposte azioni di adattamento a tali impatti. La SNAC è stata approvata con decreto direttoriale n.86 del 16 giugno 2015.

Per dare attuazione a tale decreto direttoriale, a maggio 2016 è stata avviata l'elaborazione del Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (PNACC). Il PNACC è il risultato di un processo di dialogo, coinvolgimento e interazioni multisettoriali fra enti, territori, decisori politici, esperti e ricercatori, con l'obiettivo ultimo di identificare un set di attività connesse e sinergiche per l'adattamento ai cambiamenti climatici.

Il primo documento organico posto a base del PNACC, con la definizione dettagliata della situazione e delle azioni, è stato prodotto nel luglio 2017 dal Centro Euromediterraneo per i Cambiamenti Climatici, questo documento e, il PNACC pubblicato come bozza nell'ottobre 2018 verranno posti a base del presente piano di adattamento.

Ciò posto, il lavoro che si propone in questo studio, pone come elementi di base:

- **il clima nella sua complessa definizione** avendo quale base di analisi **sia il regime pluviometrico dell'arco salentino, in un lasso di tempo di circa quarant'anni (1971 ed il 2012);**
- **gli effetti del lento ma progressivo decadimento della risorsa idrica "di falda";**
- **l'avanzata della c.d. "desertificazione dei territori" verificando i potenziali impatti sul patrimonio economico, ambientale ed antropico, sulla struttura urbana o equivalente dell'area.**

Tutto ciò cercando di descrivere nel dettaglio le caratteristiche climatiche del territorio preso in esame e le modificazioni climatiche in atto e quelle che è possibile ipotizzare per il futuro.

L'approfondimento ha come fine: da un lato l'arricchire, seppur in maniera estremamente ridotta, la già vasta quantità di studi disponibili in materia e, dall'altra apprezzare gli effetti **di innovative dinamiche ingegneristiche che potrebbero innescare virtuose mitigazioni degli effetti dirompenti del c.d. "Global Warming"**, in tema di dissesto idrogeologico, disponibilità di risorse idriche, di suolo fertile e di tutela della pubblica e privata incolumità.

2.2 Le Linee Guida del Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia

Le Linee Guida per il clima e l'energia, elaborate dagli Uffici del Patto dei Sindaci e del Mayors Adapt, insieme al Centro Comune di Ricerca della Commissione Europea (JRS), forniscono un quadro armonizzato per la comunicazione e la compilazione dei dati dal formato unico in Europa, di accompagnamento durante le fasi di pianificazione energetica e climatica sistemica e di monitoraggio a livello locale.

In particolare, il modulo PAESC costituisce la struttura dei singoli piani d'azione; con riguardo all'adattamento, si distingue:

- una parte di definizione della strategia d'integrazione di tale tema nelle politiche locali (obiettivi generali, risorse dedicate, meccanismi di coordinamento interni ed esterni, forme di coinvolgimento degli attori locali e di comunicazione),

- una parte di restituzione dei rischi e vulnerabilità dovuti ai cambiamenti climatici (dati e metodo per la valutazione, settori d'intervento prioritari interessati, conoscenze disponibili e da acquisire),
- una sezione d'individuazione delle azioni di adattamento nella dimensione locale (descrizione, integrazioni, sinergie e conflitti);
- infine, una di definizione di un sistema per il monitoraggio, correlato alla produzione d'idonei indicatori e di forme per la comunicazione dei risultati conseguiti.

In merito alla strategia generale si chiede di:

- fornire una visione a lungo termine, che costituirà riferimento per le politiche locali relative alla mitigazione e all'adattamento climatico, con indicazione dei settori coinvolti e dei risultati attesi;
- rendere espliciti gli obiettivi di adattamento, accompagnandoli da una descrizione e un'indicazione dei tempi di riferimento;
- descrivere le strutture e le risorse umane che saranno impegnate nella preparazione e attuazione del Piano;
- indicare il coinvolgimento degli attori locali nella formazione e attuazione del Piano;
- indicare, se ritenuto opportuno, le risorse finanziarie necessarie per attuare le azioni di adattamento; di illustrare le modalità di monitoraggio; di descrivere la valutazione delle opzioni di adattamento; di illustrare le misure per affrontare eventi climatici estremi.

Per quanto attiene alla valutazione dei rischi climatici, sono elencati i tipi di pericolo climatico, per i quali svolgere, tanto la valutazione sui rischi attuali, assegnando uno tra i quattro possibili livelli predeterminati (basso, moderato, alto, sconosciuto), quanto la valutazione sui rischi previsti, quest'ultima articolata nel giudizio sulla variazione attesa nell'intensità (aumento, diminuzione, nessuna variazione, sconosciuto) e nella frequenza (aumento, diminuzione, nessuna variazione, sconosciuto) e nell'indicazione sulla fase temporale (attuale, breve termine - 5 anni, medio termine – 5/15 anni, lungo termine – oltre 15 anni, sconosciuto) durante la quale si prevede si determini la variazione nella frequenza o intensità dei rischi.

I pericoli climatici elencati, per ognuno dei quali si chiede d'individuare almeno un indicatore, relativo al rischio, sono i seguenti:

- caldo estremo;
- freddo estremo;
- precipitazioni estreme;
- inondazioni;
- aumento dei livelli dei mari;
- siccità;
- tempeste;
- frane,
- incendi forestali,
- ghiaccio e neve.

In merito alla vulnerabilità, si chiede di descriverla considerando, separatamente, quella relazionata alla dimensione socioeconomica e a quella fisico ambientale, aggiungendo il riferimento agli indicatori.

Per quanto riguarda gli impatti previsti, sono elencati i settori che sono ritenuti più vulnerabili e per ognuno di questi deve essere indicato:

- l’impatto atteso ed anche, assumendo quale riferimento i casi predeterminati;
- la probabilità dell’evento (improbabile, possibile, probabile, sconosciuto);
- il livello atteso dell’impatto (basso, moderato, alto, sconosciuto);
- il momento (attuale, breve termine, medio termine, lungo termine, sconosciuto) riferito all’impatto.

I **settori impattabili**, per ognuno dei quali si chiede di stabilire almeno un indicatore d’impatto, lasciando comunque aperta la possibilità di aggiungerne altri, sono i seguenti: edifici, trasporti (reti e infrastrutture e relativi servizi), energia (infrastrutture di produzione e servizi di fornitura), acqua (infrastrutture del ciclo idrico), rifiuti (attività per la gestione), pianificazione territoriale (disciplina d’uso del suolo), agricoltura e silvicoltura (beni, produzioni e servizi), ambiente e biodiversità (risorse e beni), salute (benessere, servizi e strutture sanitarie), protezione civile e soccorso (servizi per la gestione delle emergenze), turismo (persone e strutture).

In merito alle **azioni di adattamento**, da correlare ai settori prima richiamati, si chiede di denominarli, di fornire una descrizione, di individuare il soggetto responsabile, di indicare il periodo di prevista attuazione e di riportare lo stato dell’attuazione (non iniziata, in corso, completata, cancellata).

Con riguardo agli **indicatori di adattamento**, questi sono distinti tra:

- di processo, che rappresentano lo stato di avanzamento nell’attuazione delle azioni,
- di vulnerabilità, che sintetizzano l’esposizione e sensibilità al rischio, d’impatto e che restituiscono l’incidenza sull’ambiente, la società o l’economia,
- di risultato, che quantificano quanto conseguito con le azioni, il modello fornisce un elenco esemplificativo e non esaustivo.

Gli indicatori di vulnerabilità sono associati al tipo di vulnerabilità (climatica, fisica - ambientale, socioeconomica), quelli d’impatto sono associati al settore impattato, quelli di risultato sono relazionati al settore interessato dall’azione.

2.3 La proposta del Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici

Il PNACC indica i passaggi chiave che i territori dovranno seguire per l’implementazione dell’adattamento alla scala locale, in coerenza con il Piano Nazionale.

Tali indicazioni sono riprese, in forma sintetica e per stralci, nel sottostante riquadro:

P.N.A.C.C. – Indicazioni per i piani locali di adattamento
<p>1. Adeguamento delle analisi di rischio e impatti condotte nell’ambito del Piano Nazionale di Adattamento alle specificità territoriali</p> <p>I territori, nello sviluppo dei loro piani locali, dovranno valutare la rispondenza delle analisi di rischio e impatti condotte nell’ambito del PNACC alle esigenze e peculiarità territoriali e, in caso contrario, valutare la disponibilità di dati, di risorse economiche, di tempo e di capitale umano per poter condurre le analisi</p>

quantificando in maniera più approfondita gli impatti fisici che possono derivare dal cambiamento climatico.

2. Verifica della coerenza fra gli obiettivi di adattamento proposti dal Piano Nazionale di Adattamento e quelli locali

Una volta quantificati i rischi e gli impatti chiave, a partire dalle analisi del Piano e/o da ulteriori valutazioni di dettaglio effettuate a scala locale, dovranno essere identificati gli obiettivi di adattamento.

Il Piano Nazionale di Adattamento esplicita gli obiettivi generali da perseguire per far fronte ai cambiamenti climatici (si veda la parte introduttiva) e gli obiettivi specifici settoriali (si veda l'Allegato tecnico-scientifico “Impatti, vulnerabilità e azioni di adattamento settoriali”). I territori dovranno valutare, attraverso una ricognizione interna e dei tavoli intersettoriali, la coerenza degli obiettivi di adattamento a livello territoriale con quanto indicato nel PNACC

3. Verifica della rispondenza delle azioni identificate nel Piano Nazionale di Adattamento con le priorità territoriali

Il Piano fornisce un database di oltre 350 azioni classificate in macrocategorie, categorie e principali tipi di misura. Il pianificatore locale declinare tali azioni in termini concreti di applicabilità e implementazione nel suo specifico contesto di riferimento.

La definizione del portfolio di azioni prioritarie locali potrà quindi avvenire attraverso l'utilizzo dei criteri di seguito elencati: Efficacia, Efficienza economica; Effetti di secondo ordine; Performance in presenza di incertezza; Considerazioni per l'implementazione politica.

I Piani locali possono utilizzare gli stessi criteri o sceglierne solo alcuni, tenendo conto delle loro diverse finalità. Una volta definite le azioni prioritarie, per rendere operativa la loro implementazione è necessario identificare le tempistiche e i responsabili per l'implementazione delle stesse. Al fine di monitorare i progressi sia nell'implementazione delle azioni, sia nella valutazione della loro efficacia, in vista di una revisione e un aggiornamento periodico dei Piani locali, così come di quelli nazionali, è necessario identificare un set di indicatori per le azioni di adattamento individuate.

4. Coerenza e compatibilità delle azioni individuate a scala locale con altre Pianificazioni locali e con quelle di regioni e territori contigui ricadenti nella stessa Macroregione climatica.

I territori dovranno valutare, attraverso una ricognizione interna e dei tavoli intersettoriali, la coerenza, compatibilità e complementarità fra il piano di adattamento locale e gli altri piani regionali al fine di inserire le necessarie disposizioni sia nel piano di adattamento locale sia nelle altre pianificazioni attive o in via di completamento.

Ulteriori integrazioni alla pianificazione di adattamento locale potranno arrivare dall'analisi delle sinergie tra le azioni individuate a scala locale e quelle dei territori adiacenti ricadenti in aree climatiche omogenee contigue, con l'obiettivo di assicurare pieno coordinamento fra gli enti e le autorità preposte alla loro implementazione e rendere comuni le attività di monitoraggio.

2.4 Le Linee Guida per l'adattamento locale ai cambiamenti climatici: la Regione Molise

A tre anni dall'approvazione e adozione della Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti climatici-SNAC (2015), e in vista dell'approvazione del Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (PNACC), le Regioni italiane mostrano un buon livello di consapevolezza della problematica avendo avviato in molti casi iniziative per la predisposizione di Strategie e Piani sull'adattamento ai cambiamenti climatici. In alcuni casi le Regioni hanno optato per un approccio di integrazione dell'adattamento nelle politiche di settore,

scelta ugualmente significativa e rilevante al fine di preparare il territorio e la società ad affrontare gli impatti dei cambiamenti climatici.

In relazione allo stato di avanzamento delle Regioni nella elaborazione di strategie a piani, appare significativa una mappa prodotta da ISPRA che indica lo stato dell'arte:

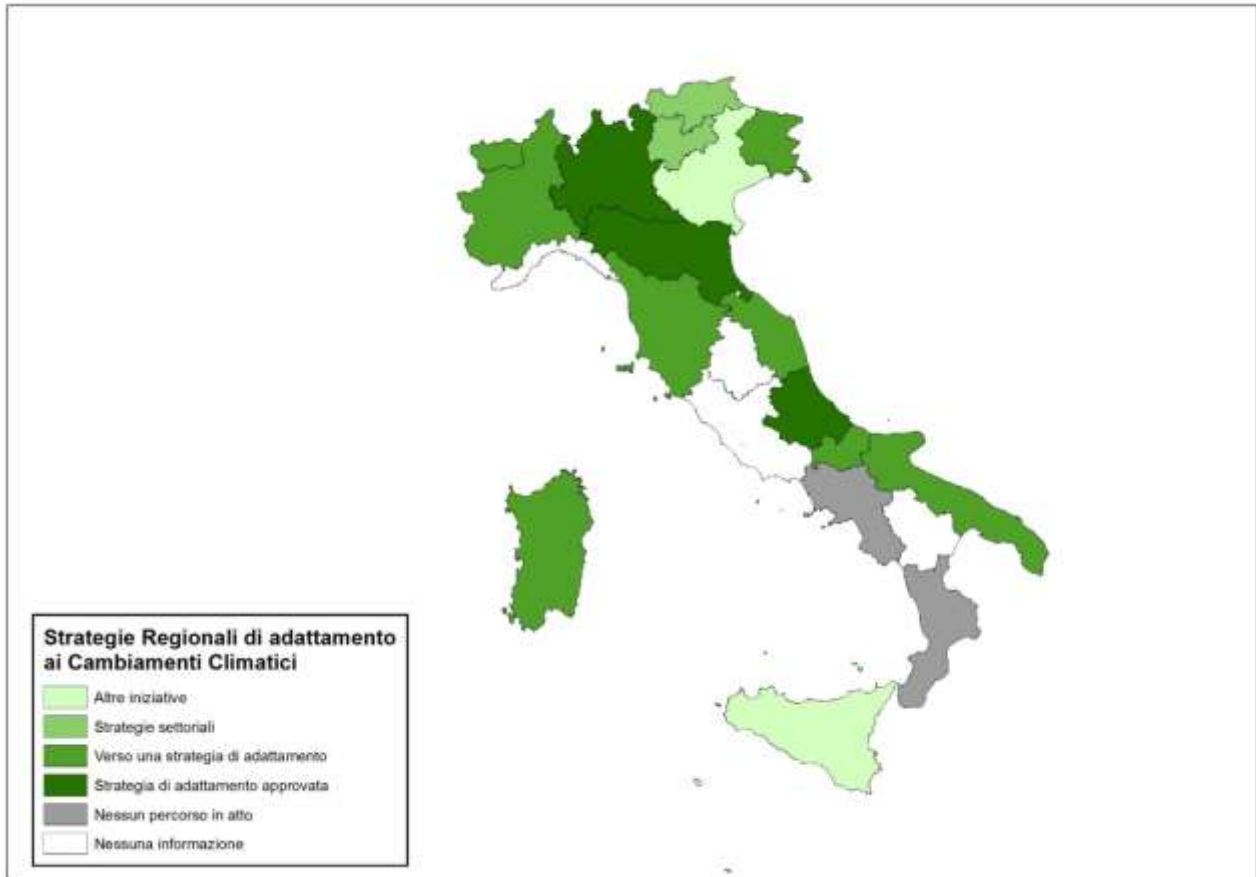


FIGURA 3:STRATEGIE REGIONALI DI ADATTAMENTO

La Regione Molise viene indicata (al 2018) come avviata verso la Strategia di Adattamento, a seguire il punto dello stato dell'arte regionale. Come si legge all'interno del Programma Regionale FESR-FSE plus 2021-2027 – Rapporto Ambientale dove al paragrafo 5.4, viene detto



5.4. Il contesto regionale

Dal 2018 la Regione Molise è impegnata nella elaborazione della Strategia Regionale per lo Sviluppo Sostenibile (SRSvS), come declinazione territoriale della Strategia Nazionale (SNSvS) e con riferimento all'Agenda 2030.

La SRSvS costituisce un documento di indirizzo e di impostazione strategica di lungo periodo e, come richiamato nella Delibera di avvio del processo VAS (62/2022), essa rappresenta la cornice di riferimento all'interno della quale dovranno muoversi le politiche regionali nel prossimo futuro nonché il quadro di riferimento per la Valutazione Ambientale Strategica del PR FESR 2021-2027.

Con la DGR n. 46 del 25.02.2022 la Regione Molise ha adottato il Documento di Posizionamento rispetto all'attuazione della Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile (SNSvS) e dell'Agenda ONU 2030, quale prima parte della SRSvS, e strumento di riferimento per l'analisi di contesto regionale (Capitolo 6 del RA)

La SRSvS si articola nelle seguenti Aree Tematiche che coprono le tre dimensioni (sociale, economica e ambientale) della sostenibilità, individuate con riferimento ai cinque obiettivi di policy della Politica di coesione 2021-27:

1. Sviluppo Locale (Molise più competitivo)
2. Ambiente, agricoltura, foreste (Molise più verde)
3. Infrastrutture, energia (Molise più connesso)
4. Istruzione, formazione, lavoro (Molise più vicino ai cittadini)
5. Difesa suolo, clima, gestione del rischio (Molise più sostenibile)
6. Occupazione, e politiche sociali (Molise più sociale)

L'operatività di tali Aree tematiche è restituita sotto forma di Scelte Strategiche, Obiettivi strategici e proposte di azioni per il perseguimento degli stessi.

Ciascuna scelta strategica evidenzia la vision per il futuro del Molise, evidenziando gli obiettivi corrispondenti di Agenda 2030 e della Strategia Nazionale. Quale strumento trasversale di accompagnamento e di supporto all'efficacia dei processi di attuazione viene individuato il sistema dei Vettori definiti come le condizioni abilitanti per innescare e sostenere il rilancio sostenibile e la trasformazione richiesta dall'Agenda 2030.

Una componente fondamentale della SRSvS del Molise è rappresentata dall'adattamento ai cambiamenti climatici, che assume carattere trasversale per l'azione della Regione Molise in materia di Sviluppo sostenibile. Da questa considerazione è nato l'impegno, da parte dell'Amministrazione regionale, di integrare i due processi decisionali in materia di sviluppo sostenibile e di adattamento ai cambiamenti climatici, sia attraverso un coordinamento nella governance delle due strategie, rappresentato dall'istituzione di una medesima Cabina di regia, che tramite un approfondimento tematico sul clima all'interno della SRSvS.

Per avviare il suddetto approfondimento, la Regione ha avviato una collaborazione con la Fondazione Centro Euro-Mediterraneo sui Cambiamenti Climatici, (CMCC), che ha portato alla elaborazione di un Documento dal titolo “Profilo climatico e mappatura delle vulnerabilità”.

In parallelo con la SRSvS, la Regione Molise sta provvedendo ad elaborare, con il supporto della Fondazione CMCC, la Strategia di Adattamento al cambiamento climatico, propedeutica al successivo Piano Regionale per l'Adattamento al CC.

In relazione a quanto affidato alla Fondazione CMCC, alla pagina dei progetti di ricerca, nel suo sito istituzionale - <https://www.cmcc.it/it/projects/servizio-di-supporto-specialistico-per-lelaborazione-della-strategia-regionale-di-adattamento-ai-cambiamenti-climatici-della-regione-molise> , si legge che in relazione allo svolgimento del Servizio di supporto specialistico per l'elaborazione della Strategia regionale di adattamento ai cambiamenti climatici della Regione Molise, questi ha avuto inizio il 20/09/2021 e dovrebbe essersi concluso il 29/06/2022.

A fronte del contratto ricevuto la Fondazione CMCC ha l'obiettivo è fornire assistenza tecnica alla Regione Molise per lo sviluppo della sua Strategia Regionale di adattamento ai cambiamenti climatici e dovrà svolgere le seguenti attività:

Analisi climatica regionale e valutazione della vulnerabilità;

Supporto alla consultazione pubblica delle parti interessate e al processo partecipativo per l'individuazione di misure di adattamento regionale attraverso l'organizzazione di workshop e focus group;

Fornire assistenza tecnica per l'elaborazione della strategia regionale sull'adattamento ai cambiamenti climatici;

Sostegno ad attività di sensibilizzazione ed empowerment dei cittadini sul ruolo critico dell'adattamento ai cambiamenti climatici per lo sviluppo sostenibile della regione Molise.

Risultati attesi sono:

1. l'elaborazione della strategia regionale di adattamento ai cambiamenti climatici della regione Molise.
2. l'organizzazione di workshop e focus group per la consultazione pubblica delle parti interessate e le attività di sensibilizzazione e responsabilizzazione dei cittadini.

Soggetto deputato a seguire lo sviluppo della Strategia Regionale per l'adattamento ai cambiamenti climatici è:

[l'Autorità Ambientale Regionale](#)

<https://www.regione.molise.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/10749>

Che dovrà provvedere a porre in essere, in ambito regionale, le attività connesse alle nuove strategie comunitarie e nazionali in materia di sviluppo sostenibile e alla strategia per l'adattamento ai cambiamenti climatici, nonché a sovrintendere, all'intero processo di elaborazione della Strategia Regionale per lo Sviluppo Sostenibile (SRSVs) e sui Cambiamenti Climatici sia dal punto di vista tecnico che procedurale.

3 Analisi del Contesto Regionale e Territoriale

Il Molise nonostante l'esiguità del territorio (4460 km² con 300.516 ab. nel 2020, ripartiti in 136 Comuni; densità 67 ab./km²), ovvero la penultima regione italiana per estensione) ed un'estensione che non supera i 120 km da est a ovest, il Molise sperimenta una varietà di condizioni climatiche quasi incredibile. Questo è dovuto essenzialmente alla sua condizione orografica, estremamente accidentata, che influisce in maniera sostanziale e sulla quantità delle precipitazioni e sulle temperature.

Il clima del Molise risulta estremamente vario e la regione sperimenta numerosi tipi di situazioni climatiche nel corso delle stagioni; presenta spiccate condizioni di marittimità nella fascia costiera, risultando invece decisamente continentale nelle aree montane. Nell'interno, pertanto, è assai pronunciata l'escursione termica, sia annua sia diurna, mentre le precipitazioni, frequenti – come nel resto del territorio – soprattutto in autunno e in primavera, sono copiose (talora superiori ai 3000 mm annui) e assumono spesso carattere nevoso.



FIGURA 4: LA REGIONE MOLISE

COMPOSIZIONE DEL TERRITORIO: Infatti il territorio regionale è composto per la maggior parte (56%) di montagne e per il resto da colline che degradano progressivamente verso il mare Adriatico. In sostanza, se si esclude una piccola fascia costiera di pochi chilometri di larghezza ed un'altra ristretta area intorno alla città di Venafro al confine con il Lazio e la Campania, il Molise è completamente privo di zone pianeggianti.

MONTI DEL MATESE E DELLA META: I monti del Matese e della Meta, con vette superiori ai 2000 mt di quota, cingono la regione sui lati meridionali e nord-occidentali, lasciando di fatto “aperta” soltanto la parte orientale che affaccia sul mare. Tutto questo influisce enormemente sulle condizioni climatiche della regione. I rilievi, al di sopra degli 800 mt di quota, danno luogo ad un clima di tipo temperato freddo, tipicamente montano, con inverni lunghi e rigidi, abbondanti precipitazioni nevose in inverno e piovose in autunno. Il massiccio del Matese, che accoglie le perturbazioni atlantiche da ovest e sud ovest, raccoglie circa 2000 mm l'anno di precipitazioni, che diminuiscono man mano che si degrada verso la costa, passando dai circa 1000 delle aree interne alle falde dei monti agli scarsi 600 dell'area costiera.

Sia nell'Alto come nel Basso M. la popolazione vive in piccoli e piccolissimi centri: nel primo fu l'orografia a esigere, per i tortuosi percorsi montani, un insediamento minuto; nel secondo, invece, furono le condizioni geomorfologiche della collina ad assegnare giri viziosi al tracciato stradale per sottrarlo ai movimenti franosi determinandovi, come nella montagna, una fitta maglia di piccoli centri abitati. Questi, quando dalla coltre argillosa emerge il solido calcare, si arroccano sulle sommità collinari per affacciarsi su valli generalmente ampie e deserte, le cui caratteristiche geo pedologiche hanno imposto un'agricoltura estensiva, scoraggiante ogni forma d'insediamento umano sparso tra i campi. Poste quasi sempre a corona dei centri abitati, le rare colture arboree o arbustive non inducono alla dispersione della casa rurale, mentre i fondi mantengono intatto il loro indirizzo cerealicolo. Le campagne si fanno poi più vivaci nei dintorni di Campobasso, nel Larinese e nel Termolese, per una maggiore varietà culturale e presenza di case poderali, sostenute da proprietà fondiari mediamente più ampie.

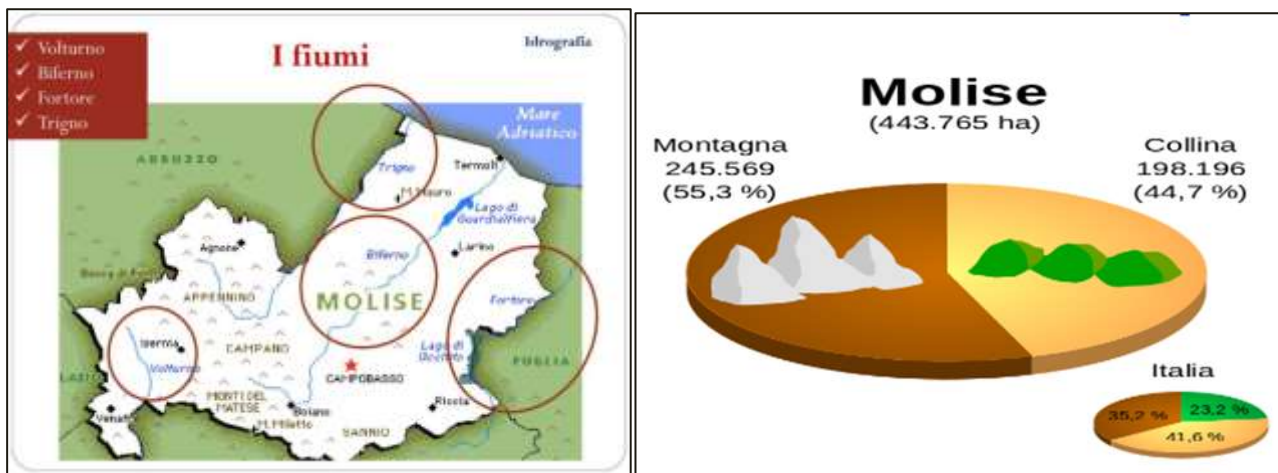


FIGURA 5: IL TERRITORIO DEL MOLISE

CLIMA DEL MOLISE, INVERNO: In inverno quando alle perturbazioni Atlantiche si alternano le irruzioni fredde artico-continentali, gran parte della regione viene ricoperta dalla neve, fenomeno frequentissimo fino a quote estremamente basse per la latitudine e vicinanza al mare: le medie nivometriche fino alla bassa collina sono impressionanti e centri montani come Capracotta vantano quantità incredibili di innevamento, detenendo anche alcuni record.

CLIMA DEL MOLISE, CAMPOBASSO E L'AREA DEL MOLISE CENTRALE: Il capoluogo di regione, Campobasso, situata a 700 mt di quota risulta essere una delle città più fredde d'Italia insieme all'Aquila e Potenza nel semestre freddo ed una delle più fresche in quello estivo. Le grandi quantità di neve che si accumulano di neve nella regione sono possibili grazie al fenomeno meteorologico dello stau, che permette ingenti accumuli nello spazio di poche ore. La fascia costiera ed, in generale il settore più orientale della regione, il clima è diverso, di tipo più mediterraneo con estati calde-temperate ed inverni freschi, resi rigidi nelle occasioni di irruzioni gelide provenienti dai quadranti orientali o nord-orientali e la neve fa la sua comparsa di tanto in tanto fin sulla costa.

CLIMA DEL MOLISE, FASE ESTIVA: Nei mesi estivi il clima è temperato ed abbastanza fresco su quasi tutto il territorio regionale, con acquazzoni e piovoschi frequenti che sollevano dalla calura estiva. La zona costiera è quella maggiormente soggetta a calore più intenso sebbene le località sull'Adriatico siano allietate nottetempo dalla brezza marina. In virtù di questa abbondanza di precipitazioni, il Molise è una regione ricca d'acqua e ai fiumi più importanti, segnatamente il Biferno ed il Trigno, dotati di una notevole portata, si aggiungono una pletera di rivoli, torrenti e fiumi minori che creano una miriade di zone umide e palustri,

nonché laghi e stagni che arricchiscono ulteriormente la varietà climatica regionale essendo aree umide che vedono il proliferare di una flora e fauna locale particolare.

3.1 Scenari climatici e vulnerabilità climatica

Il metodo di analisi

I territori per cui è stato richiesto lo studio ricadono tutti senza soluzione di continuità in uno stesso ambito storico, geografico, territoriale e climatico, a seguire si daranno succinte note in relazione ai cambiamenti climatici nel bacino del mediterraneo, per poi procedere ad un'analisi più approfondita per la regione di appartenenza dei 5 Comuni del GAL, per poi elaborare un piano di azione di adattamento climatico specifico per il nostro territorio cluster.

Il bacino del Mediterraneo e l'Italia

Gli effetti dei cambiamenti climatici sono particolarmente evidenti in Italia, perché il bacino del Mediterraneo è una delle zone in cui il riscaldamento globale ha iniziato a mostrarsi precocemente. A partire dall'800, la temperatura nel nostro paese è salita in media di un decimo di grado ogni 10 anni, e negli ultimi decenni il fenomeno si è velocizzato: l'Italia, oggi, è di un grado più calda rispetto agli anni Sessanta.

3.1.1 Il contesto regionale: il Molise

Per l'analisi climatica di dettaglio, si riprende quanto indicato nel Rapporto Ambientale, interno alla Valutazione Ambientale Strategica, effettuata dalla Regione Molise in relazione al Programma Regionale FESR-FSE plus 2021-2027 (aprile 2022).

Lì dove al paragrafo, 3.1.1. Caratteristiche climatiche, viene detto:

L'analisi delle caratteristiche climatiche è stata eseguita dalla Fondazione Centro Euro-Mediterraneo sui Cambiamenti Climatici (CMCC) nell'ambito della SNSvS e permette di caratterizzare la variabilità climatica osservata a livello locale.

Tale analisi sul clima osservato sono state effettuate utilizzando diversi indicatori climatici, i quali descrivono il clima osservato sia in termini di andamenti medi (andamenti su scala stagionale e annuale) che in termini di estremi (ondate di calore, piogge molto intense). In particolare, lo studio del clima osservato è stato effettuato con il dataset di osservazione E-OBS (Haylock et al. 2008), sul periodo climatico di riferimento 1981-2010 per il quale sono disponibili dati di temperatura (media, minima e massima) e di precipitazione.

Purtroppo, i dati stazioni forniti dalla regione Molise fanno riferimento ad un periodo temporale (circa 10 anni) non adeguato a ottenere delle statistiche significative dal punto di vista climatico, motivo per cui in questo lavoro è stato considerato il dataset E-OBS per caratterizzare la variabilità climatica osservata.

Nel rapporto, vengono evidenziate la figura 3-2 e la figura 3-3 che riportano in forma di mappa le analisi di alcuni indicatori considerati rappresentativi della climatologia del Molise.

In termini di temperatura, la Figura 3-2 mostra per la regione Molise un valore di temperatura media annuale che varia tra 8 °C e 16 °C; in particolare i picchi di 16 °C sono presenti soprattutto a occidente nella piana di Venafro e nella parte orientale del Molise. Le temperature medi annuali risultano essere più basse (tra 8 e 11°

C) nell'area interna della regione (sugli Appennini). Inoltre, la regione Molise è caratterizzata da un numero medio di giorni all'anno con temperatura massima giornaliera maggiore di 30.4 °C (SU95P) che varia tra 0 e 55 , con picchi di circa 55 giorni/anno sulla costa, mentre il numero medio di giorni all'anno con temperatura minima giornaliera al di sotto di 0 °C (FD) varia tra 8 e 13 giorni sulla costa e tra 20 e 60 giorni nella provincia di Isernia, con picchi di circa 80 giorni/anno sull'area montuosa (che si estende tra l'Appennino abruzzese e l'Appennino sannita).

In termini di precipitazione, la regione Molise risulta caratterizzata da un numero massimo di giorni annui consecutivi senza precipitazione (CDD) che varia da circa 35 a 50 (Figura 3), con valori più alti in pianura e da un massimo annuale di precipitazione giornaliera (RX1DAY) che risulta essere relativamente basso nella parte orientale della regione (circa 20 mm) fino a 35 mm nell'area più interna della regione Molise.

Sulla scala stagionale e annuale i valori di precipitazione presentano notevoli differenze fra la costa e l'area interna, dovute anche alla complessità dell'orografia che interessa la regione Molise. Sulla costa le precipitazioni risultano essere più scarse rispetto all'area interna: le precipitazioni annuali variano tra 400 e 500 mm; in particolare le precipitazioni invernali variano tra 100 e 150 mm mentre quelle estive risultano essere su tutta la costa di circa 50 mm. La zona montuosa, invece, presenta precipitazioni annuali più abbondanti con valori anche di circa 900 mm all'anno.

A causa delle differenze in termini di altitudine tra la fascia costiera e i rilievi appenninici interni, il Molise presenta un clima piuttosto variegato. A causa delle rilevanti differenze ambientali tra la fascia costiera e i rilievi appenninici presenti nella zona interna, il clima della regione Molise presenta una gamma assai varia così come emerge dall'analisi dei dati provenienti dal dataset E-OBS sul periodo 1981-2020 sull'intero territorio per quanto attiene i campi di temperatura e precipitazione.

I cambiamenti climatici impattano soprattutto in relazione agli aspetti geo e idrogeologici, sulla qualità del suolo, sulla desertificazione, così come sull'innalzamento dei livelli del mare. Per l'area di nostro interesse impattano soprattutto gli aspetti geomorfologici, la sua influenza sulla idrologia superficiale e questo soprattutto in relazione alla franosità, ai percolamenti, alle esondazioni, in relazione qualità del suolo. In relazione a questi aspetti sempre dal rapporto ambientale evidenziamo gli aspetti prima indicati.

3.1.1.1 Dissesto idrogeologico ed erosione del suolo

In relazione a questi aspetti, viene evidenziato come l'Italia è uno dei paesi europei maggiormente interessati da fenomeni franosi, con 620.808 frane che interessano un'area di 23.700 km², pari al 7,9% del territorio nazionale. In relazione alla franosità, l'ISPRA ha suddiviso l'intero territorio nazionale in 5 classi: pericolosità molto elevata P4, elevata P3, media P2, moderata P1 e aree di attenzione AA. La superficie complessiva, in Italia, delle aree a pericolosità da frana PAI e delle aree di attenzione è pari a 59.981 km² (19,9% del territorio nazionale). Se prendiamo in considerazione le classi a maggiore pericolosità (elevata P3 e molto elevata P4), assoggettate ai vincoli di utilizzo del territorio più restrittivi, le aree ammontano a 25.410 km², pari all'8,4% del territorio nazionale. La Toscana, Emilia-Romagna, Campania, Valle d'Aosta, Abruzzo, Lombardia, Sardegna e la Provincia Autonoma di Trento presentano le maggiori superfici (in km²) a pericolosità elevata P3 e molto elevata P4.

Se consideriamo invece la percentuale di tali aree (P3+P4) rispetto al territorio regionale, i valori più elevati si registrano in Regione Valle d'Aosta, in Provincia di Trento, in Campania, Molise, Abruzzo, Toscana, Emilia-Romagna e Liguria.

Come mostrano le figure a seguire, nel caso del territorio molisano questo aspetto è di particolare rilievo in termini di estensione del fenomeno e della sua portata. Prendendo a riferimento l'Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia (IFFI - ISPRA), delle Mosaicature nazionali di pericolosità per frane e alluvioni e degli indicatori di rischio, lì dove si mostra la relazione tra il dissesto idrogeologico e la popolazione a rischio frane, per il Molise abbiamo come popolazione esposta: rischio frane - 19.080 ab, alluvioni - 7.152 ab

Relativamente agli aspetti geomorfologici è possibile evidenziare il prevalere di processi fluviali dovuti al dilavamento ed alla neotettonica, a fenomeni di crollo, degradazione ed alterazione delle rocce nella parte montana, e a processi di deposizione e sedimentazione nella fascia pianeggiante e costiera.

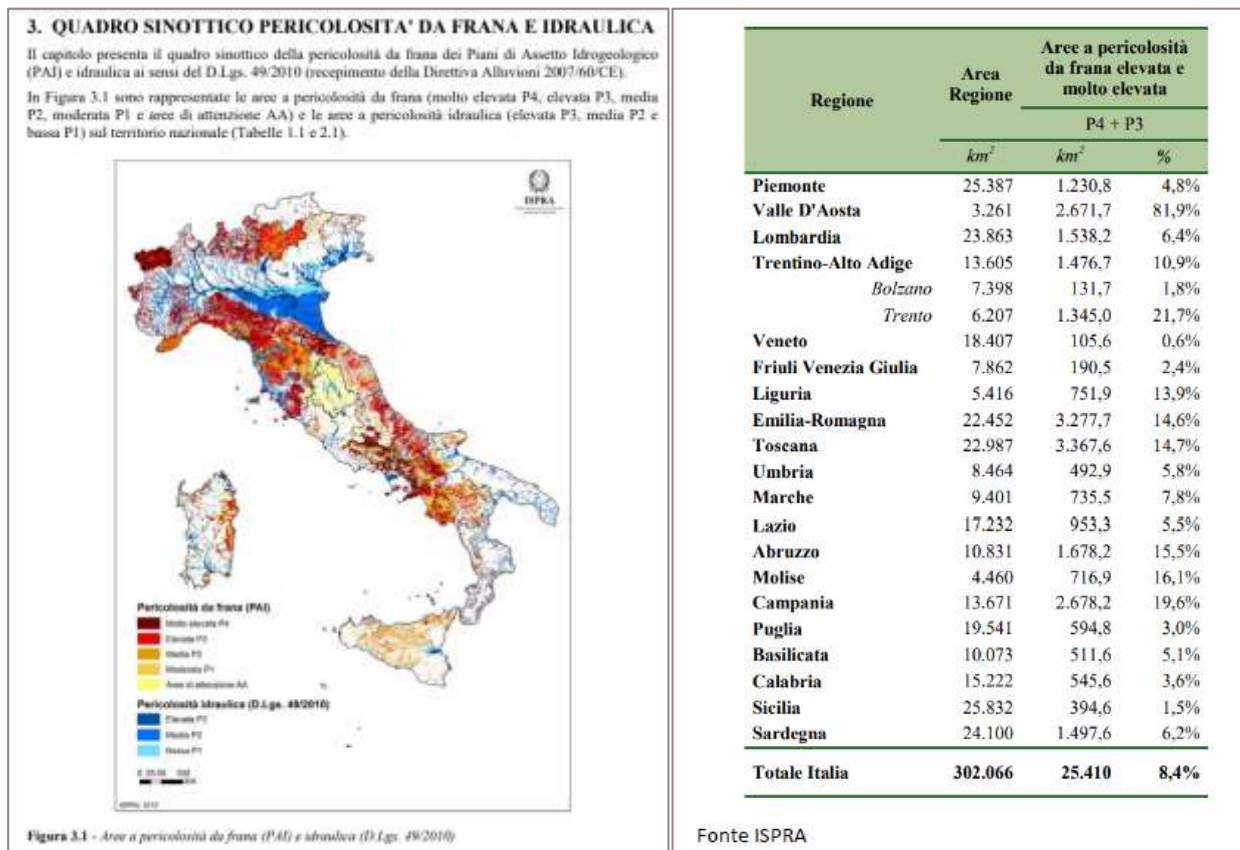


FIGURA 6: QUADRO SINOTTICO DEL DISSESTO IDROGEOLOGICO

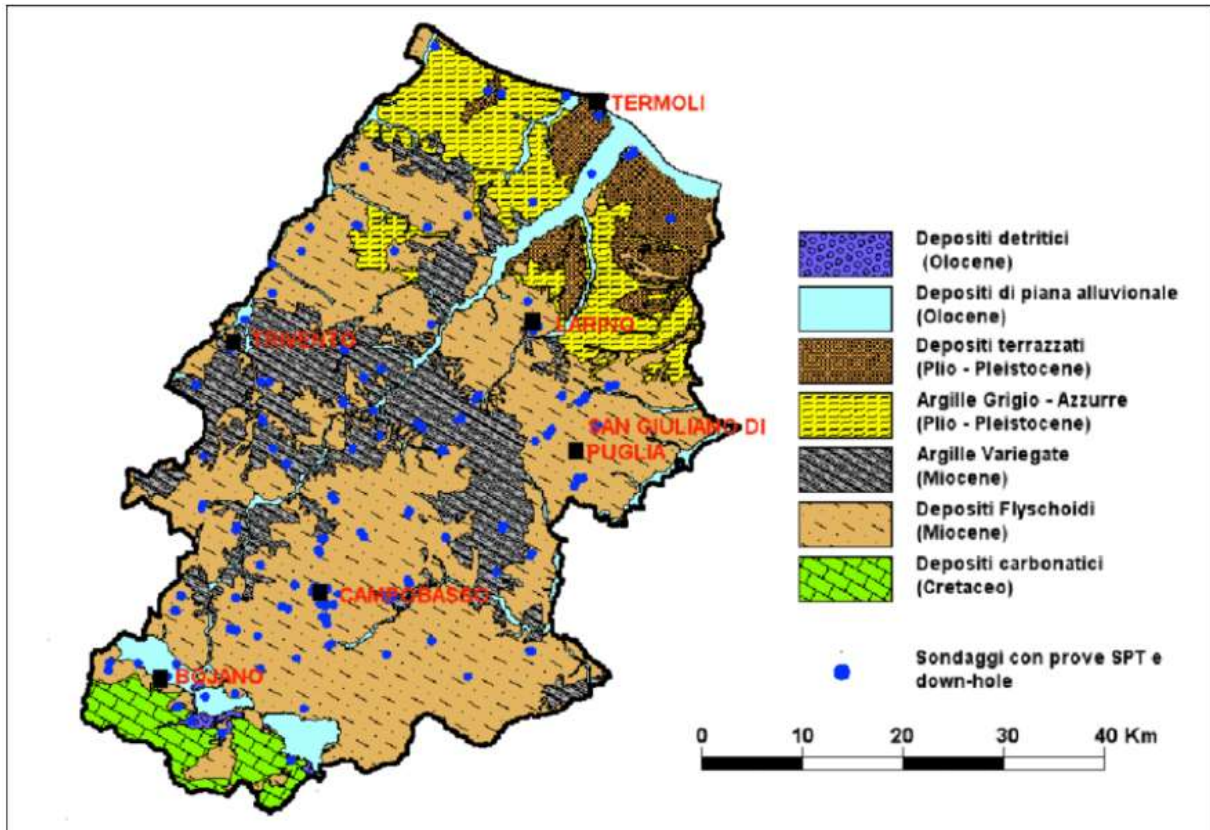


FIGURA 7: GLI ASPETTI GEOMORFOLOGICI

3.1.1.2 Frane

Il territorio nel quale si ha la maggior presenza di fenomenologie di dissesto è quello compreso tra il Matese ed il Mare Adriatico. Qui il regime tipicamente stagionale dei corsi d'acqua, cui è connessa una forte azione erosiva nel periodo inverno – primavera, la frequente ostruzione degli alvei da parte di masse di terreno mobilizzate per frane lungo i versanti e soprattutto la natura prevalentemente pelitica dei terreni affioranti con scarse caratteristiche di permeabilità e basso potere di assorbimento delle acque meteoriche determinano una rapida evoluzione morfologica e quindi un diffuso dissesto. Si hanno quindi manifestazioni di movimenti di versante, processi erosivi diffusi e concentrati movimenti della coltre superficiale (soli creep e soliflusso).



In particolare, il settore compreso tra la direttrice passante per Campodipietra, Ripalimosani e Pietracupa sino a Termoli è caratterizzato da una elevata franosità, legata principalmente alle litologie, alle caratteristiche minero-petrografiche, geotecniche e al loro grado di tettonizzazione, unitamente all'esposizione dei versanti, ai fattori climatici, all'attività sismica ed, infine all'attività antropica e di uso del suolo.

In questo complesso e variegato sistema di criticità i cambiamenti climatici in corso con l'accentuarsi dei fenomeni meteorologici estremi non può che accentuare la problematica.

3.1.1.3 Erosione

Per una breve analisi dei fenomeni dell'erosione dei suoli e della perdita di sostanza organica, si fa riferimento in ad uno studio pubblicato da APAT, oggi ISPRA, con il contributo di diversi enti ed istituzionali regionali. Per il Molise, il contributo è stato elaborato dal settore pedologia di ARSIAM7.

Come evidenziato nel contributo regionale, “nella regione i fenomeni di dissesto idrogeologico e di erosione idrica dei suoli sono molto sviluppati. Ciò è principalmente dovuto alle sue caratteristiche geologiche, morfologiche, podologiche e climatiche (morfologia molto articolata con prevalenza di litotipi ad elevata erodibilità, suoli a tessitura prevalentemente argillosa e forte erosività delle piogge). Il degrado ambientale risulta amplificato dall'uso molto spinto delle macchine agricole e dalla destinazione agricola a seminativo (grano duro) anche in aree non idonee”.

Con riferimento ai fenomeni erosivi, l'ARSIAM ha realizzato una serie di studi finalizzati alla zonizzazione del territorio per la suscettibilità all'erosione. Più del 45% del territorio regionale presenta una suscettibilità all'erosione da elevata a molto elevata (circa 200.000 ettari). Tali dati sono contenuti anche nella pubblicazione ERSAM “Pedopaesaggi molisani”.

Una sintesi grafica dell'estensione del fenomeno è data dalla figura che segue, tratta dalla citata pubblicazione APAT.

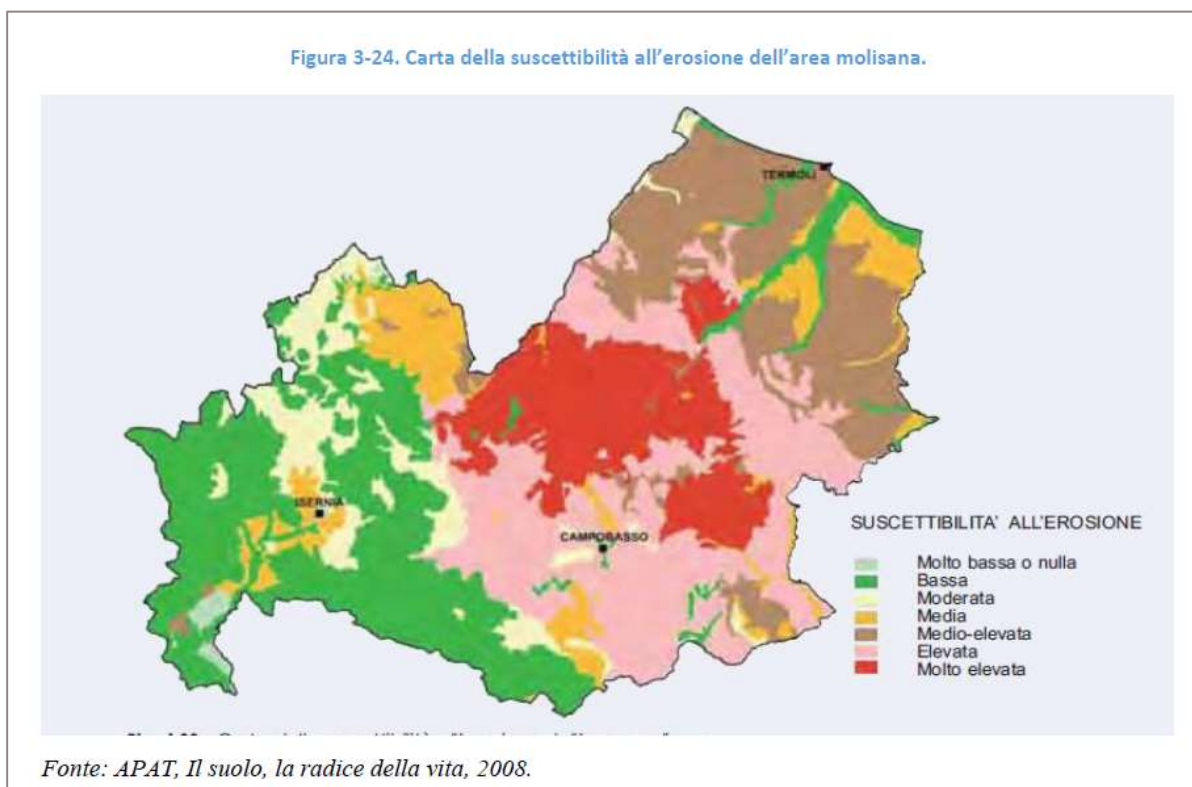


FIGURA 8: ESTENSIONE DEI FENOMENI EROSIVI

Come evidente, le classi riferite alla suscettibilità da medio-elevata a molto elevata interessano la fascia centrale del territorio molisano, coinvolgendo la quasi totalità della Provincia di Campobasso e presentando i valori di suscettibilità in assoluto maggiori nella collina del Medio Biferno e del Medio Trigno. Il contributo cui si

fa riferimento nell'analisi dei dati sottolinea il ruolo non secondario della tipologia di uso agricolo del suolo che su questi terreni, già per conformazione propria più suscettibili all'erosione, ha concentrato un tipo di uso e di lavorazione non particolarmente adatto agli stessi (seminativi, elevata meccanizzazione).

3.1.1.4 Desertificazione

Per quanto riguarda la desertificazione nella Regione Molise, il contributo di ARSIAM al volume APAT sul suolo, contiene informazioni particolarmente sintetiche. L'informazione riportata infatti fa riferimento, ad una stima approssimativa della superficie di territorio regionale a rischio di desertificazione medio per 65.000 ettari (14%) e di una superficie a rischio medio basso di circa 200.000 ettari (45% del territorio regionale).

Sul tema, tuttavia, è possibile, in questa sede, far riferimento ad uno studio più approfondito di carattere nazionale. La fonte individuata è l'Atlante Nazionale delle aree a rischio di desertificazione⁹, redatto da INEA (Istituto Nazionale di Economia Agraria) in collaborazione con CRA (Consiglio per la Ricerca e la Sperimentazione in Agricoltura).

La metodologia utilizzata nella ricerca fa riferimento al concetto di area desertificata come area a sterilità funzionale agro-silvo-pastorale, derivante dai processi di degradazione del suolo. La desertificazione implica la perdita sostanzialmente irreversibile della possibilità di una produzione agricola e forestale economicamente o ecologicamente sostenibile. In estrema sintesi, i risultati dello studio giungono ai seguenti dati: il 51,8% del territorio italiano, in base ad elaborazioni climatiche e pedoclimatiche, è classificato come potenzialmente a rischio. All'interno di questa area, sono stati calcolati 12 indici di impatto che costituiscono la sintesi dell'Atlante. I risultati mostrano che il 21,3% del territorio italiano è interessato da fenomeni di degrado delle terre che individuano aree a rischio di desertificazione. Il 4,3% del territorio italiano ha già caratteristiche di sterilità funzionale; il 4,7% è sensibile a fenomeni di desertificazione; il 12,3% può essere considerato vulnerabile alla desertificazione. Va detto, al fine di una migliore comprensione della gravità del fenomeno, nonché della probabile successiva evoluzione in negativo dello stesso, che questi dati fanno riferimento al massimo all'anno 2005.

Tabella 3-8: Diffusione del rischio di desertificazione su base regionale e nazionale.

Region e	Superficie studiata		Sterilità funzionale		Sensibile		Vulnerabile		Totale aree a rischio/ area di studio ¹¹	Totale aree a rischio/superficie regionale ¹²
	Ha	% ¹³	Ha	% ¹⁴	Ha	% ¹⁷	Ha	% ¹⁷	% ¹⁷	%
Molise	431.745	96,8	10.431	2,4	30.890	7,1	48.014	11,1	20,6	20,0
Totale area studio	15.613.414	51,8	1.286.056	8,2 (4,3)	1.426.041	9,1 (4,7)	3.708.525	23,8 (12,3)	41,1	21,3

Fonte: INEA.

FIGURA 9: IL RISCHIO DI DESERTIFICAZIONE

3.1.1.5 Suolo e suo consumo

In relazione al suolo ed al suo uso esiste un evidente dualismo del territorio regionale che propone un'impronta chiaramente di tipo agricolo per i territori afferenti al basso Molise e alla provincia di Campobasso (a cui si aggiungono i territori dell'area venafrana), e un carattere maggiormente “naturale” per i territori dell'alto Molise.

Chiaramente questo dato riflette quelle che sono le caratteristiche intrinseche dei territori interessati. Il basso Molise ha caratteristiche pedologiche e di substrato che, appaiate ad un clima più favorevole, rispetto all'Alto Molise, hanno consentito, in epoche passate l'insediamento di attività agricole che tuttora permangono.

Da un punto di vista evolutivo un fattore rilevante da tenere in considerazione è che il fenomeno di abbandono delle attività agricole che ha interessato nell'ultimo ventennio la Regione (storicamente a forte vocazione agricola) ha innescato processi di rinaturalizzazione delle aree agricole abbandonate. Se da questo punto di vista il fenomeno dell'abbandono delle aree rurali ha prodotto, e sta producendo, un effetto positivo, dall'altro la mancanza di un governo del territorio ha innescato processi di rinaturalizzazione delle aree agricole abbandonate.

Se da questo punto di vista il fenomeno dell'abbandono delle aree rurali ha prodotto, e sta producendo, un effetto positivo, dall'altro la mancanza di un governo del territorio ha aumentato sia il rischio incendi (la ricolonizzazione di tali aree avviene tramite l'insediamento in prima battuta di specie arbustive) che di dissesto idrogeologico.

In relazione all'uso del suolo, sono dominanti due tipologie estremamente diverse, i “seminativi in aree non irrigue” (circa il 33% del territorio regionale) e i “boschi di latifoglie” (circa il 23% del territorio regionale). Andando a vedere le percentuali di copertura delle due tipologie di cui sopra a livello provinciale vediamo come, per la provincia di Campobasso i “seminativi in aree non irrigue” interessino il 43% del territorio (complessivamente le aree interessate da coperture riconducibili ad attività agricole interessano più del 60% del territorio provinciale).

Ricordiamo come il suolo sia una risorsa limitata i cui tempi di formazione sono generalmente molto lunghi ma che può essere distrutto fisicamente in tempi molto brevi o alterato chimicamente e biologicamente, nonostante la sua resilienza, sino alla perdita delle proprie funzioni.

L'impermeabilizzazione rappresenta la principale causa di degrado del suolo in Europa, in quanto comporta un rischio accresciuto di inondazioni, contribuisce ai cambiamenti climatici, minaccia la biodiversità, provoca la perdita di terreni agricoli fertili e aree naturali e seminaturali, contribuisce insieme alla diffusione urbana alla progressiva e sistematica distruzione del paesaggio.

La copertura con materiali impermeabili è probabilmente l'uso più impattante che si può fare della risorsa suolo poiché ne determina la perdita totale o una compromissione della sua funzionalità tale da limitare/inibire il suo insostituibile ruolo nel ciclo degli elementi nutritivi.

Le funzioni produttive dei suoli sono, pertanto, inevitabilmente perse, così come la loro possibilità di assorbire CO₂, di fornire supporto e sostentamento per la componente biotica dell'ecosistema, di garantire la biodiversità e, spesso, la fruizione sociale. Un suolo di buona qualità è in grado di assicurare moltissime funzioni ecologiche, economiche, sociali, garantendo la fornitura di diversi servizi ecosistemici.

Il consumo di suolo in Italia continua a trasformare il territorio nazionale con velocità elevate. Nell'ultimo anno, le nuove coperture artificiali hanno riguardato altri 56,7 kmq, ovvero, in media, più di 15 ettari al giorno. Un

incremento che rimane in linea con quelli rilevati nel recente passato e fa perdere al nostro Paese quasi 2 metri quadrati di suolo ogni secondo, causando la perdita di aree naturali e agricole.

Tali superfici sono sostituite da nuovi edifici, infrastrutture, insediamenti commerciali, logistici, produttivi e di servizio e da altre aree a copertura artificiale all'interno e all'esterno delle aree urbane esistenti. Una crescita delle superfici artificiali solo in parte compensata dal ripristino di aree naturali, pari quest'anno a 5 km², dovuti al passaggio da suolo consumato a suolo non consumato (in genere grazie al recupero di aree di cantiere o di superfici che erano state già classificate come consumo di suolo reversibile).

I dati contenuti nell'ultimo rapporto "Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici - Edizione 2021", dicono che i cambiamenti rilevati nel consumo di suolo nell'ultimo anno si concentrano in alcune aree del Paese, rimanendo particolarmente elevati in Lombardia, in Veneto (anche se, in questa regione, con una tendenza al rallentamento) e nelle pianure del Nord.

Gli incrementi maggiori, indicati dal consumo di suolo netto in ettari dell'ultimo anno, sono avvenuti nelle regioni Lombardia, che con 765 ettari in più, quest'anno supera il Veneto (+682 ettari), Puglia (+493), Piemonte (+439), Lazio (+431) ed Emilia-Romagna (+425). Valle d'Aosta (14 ettari in più), Liguria, Umbria, **Molise**, Friuli-Venezia Giulia, Trentino-Alto Adige, Basilicata e Calabria sono le altre regioni che, quest'anno, hanno avuto incrementi inferiori ai 100 ettari.

Tuttavia, in termini di incremento percentuale rispetto alla superficie artificiale dell'anno precedente, i valori più elevati sono in Abruzzo (+0,46%), **Molise** (+0,37%), Sardegna (+0,32%) Veneto, Lazio e Puglia (+0,31%).

In termini di suolo consumato pro capite, i valori regionali più alti risentono della bassa densità abitativa tipica di alcune regioni. Il Molise presenta il valore più alto (576 m²/ab), oltre 200 m² in più rispetto al valore nazionale (359 m²/ab), seguita da Basilicata (571 m²/ab) e Valle d'Aosta (559 m²/ab). Sicilia, Lombardia, Liguria, Campania e Lazio presentano i valori più bassi e al di sotto del valore nazionale.

Limitandosi alla crescita annuale, Molise (2,15 m²/ab) e Abruzzo (1,91 m²/ab), sono le due regioni che presentano valori superiori al doppio del dato nazionale sul consumo di suolo pro capite (0,87 m²/ab).

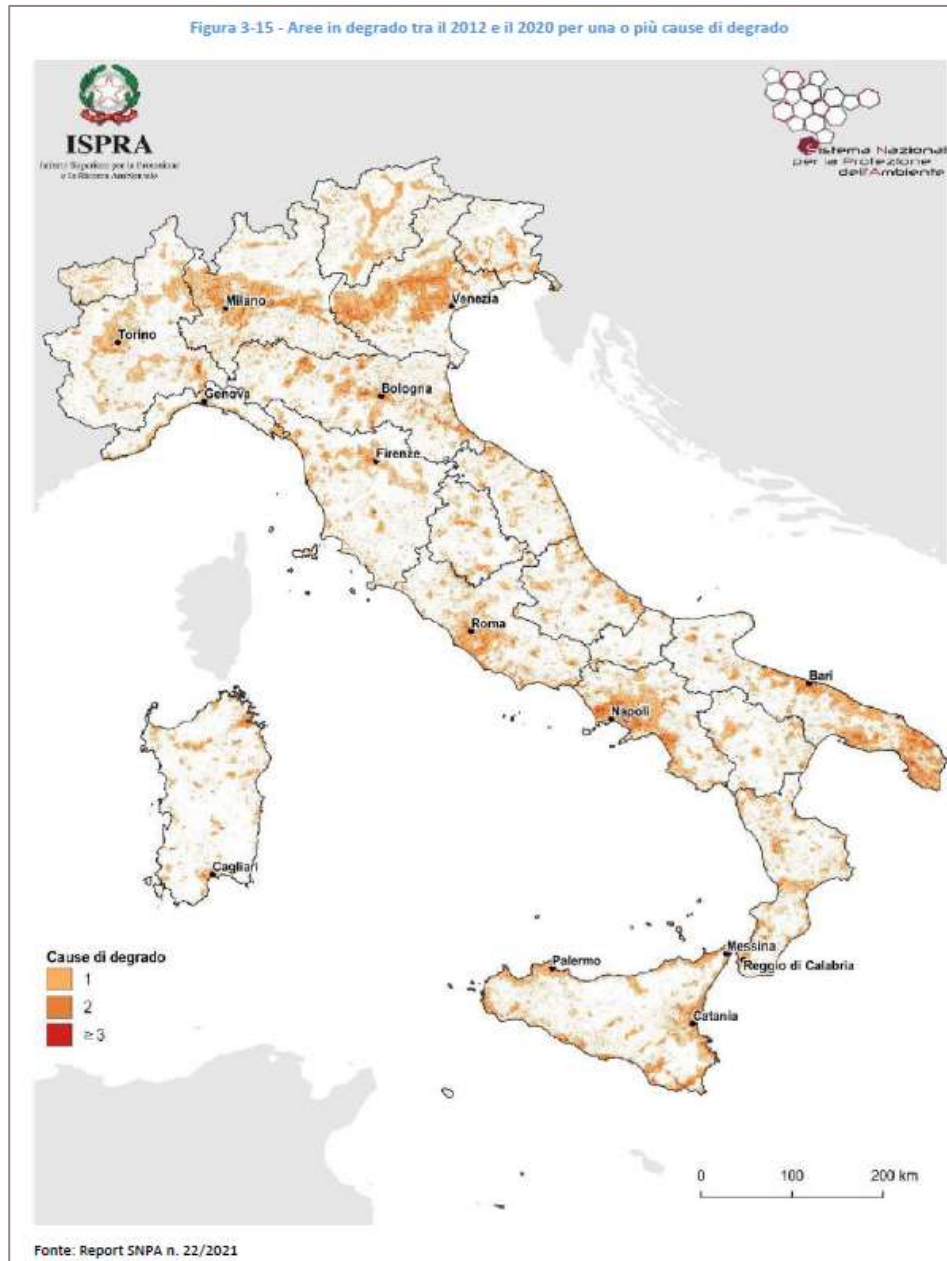


FIGURA 10: IL CONSUMO DI SUOLO DATI ISPRA

3.1.1.6 Uso e qualità del suolo

L'uso del suolo, nelle aree di interesse, è in buona parte agricolo, anche se non mancano gli insediamenti produttivi,

Le analisi condotte in questo studio per poter determinare una corretta classificazione dell'uso e qualità del suolo, si sono riferite all'impiego di "indicatori chiave" per la stima della capacità del suolo a resistere a processi di degradazione, oppure per la valutazione dell'idoneità del suolo a supportare specifici usi, categoralizzandoli in quattro aree che definiscono :

- la qualità del suolo;
- la qualità del clima;

- la qualità della vegetazione;
- la qualità della gestione.

Il suolo, dunque, è un fattore dominante degli ecosistemi terrestri nelle zone semi-aride e subumide, particolarmente attraverso il suo effetto sulla produzione di biomassa, ma anche per il complesso dei così detti “servizi ecosistemici” che può fornire.

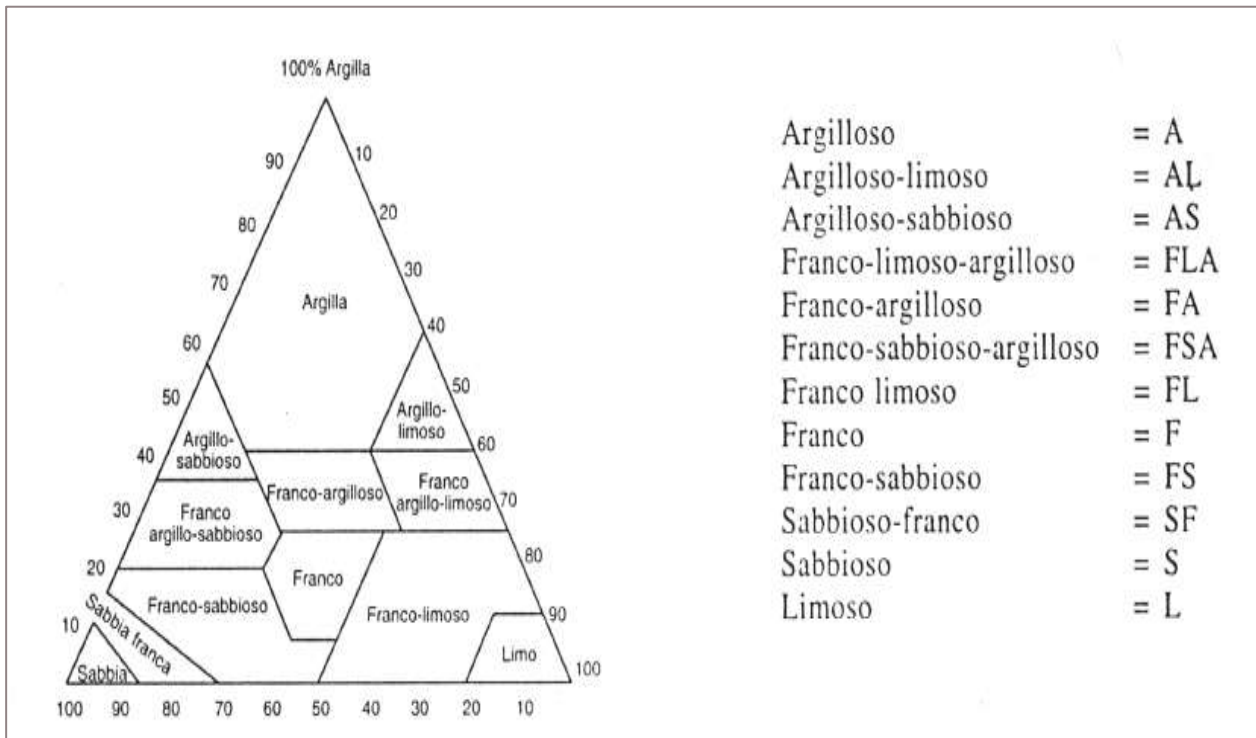


FIGURA 11: GLI INDICATORI DELLA QUALITÀ DEL SUOLO

Gli indicatori della qualità del suolo possono essere messi in relazione alla disponibilità di acqua ed alla resistenza all’erosione. Queste qualità possono essere valutate usando proprietà del suolo semplici come la profondità, la tessitura, il drenaggio, il parent material, il gradiente di pendenza e la pietrosità.

3.2 Cluster Analysis dei 5 Comuni del GAL

I territori per i quali a seguire si produrrà il Piano di Azione sull’Adattamento Climatico sono tutti appartenenti alla provincia di Campobasso e limitrofi al capoluogo di regione, ricadono senza soluzione di continuità in uno stesso ambito storico, geografico, territoriale e climatico, per metodo adottato nel presente documento, i territori dei 5 Comuni oggetto di studio sono definiti come unica area climatica omogenea e sono elencati nella tabella a seguire

COMUNI ADERENTI PAESC opzione2				
COMUNE	ABITANTI	ALTEZZA SLM	SUPERFICIE	ZONA CLIM
FOSSALTO	1.208	511	28,33	D
LIMOSANO	717	617	28,27	E
ORATINO	1.685	795	17,88	E
RIPALIMOSANI	3.049	640	33,83	E
SANT'ANGELO LIMOSANO	323	894	16,87	E
Totale territorio	6.982	691,4	125,18	

FIGURA 12: I COMUNI DEL PAESC

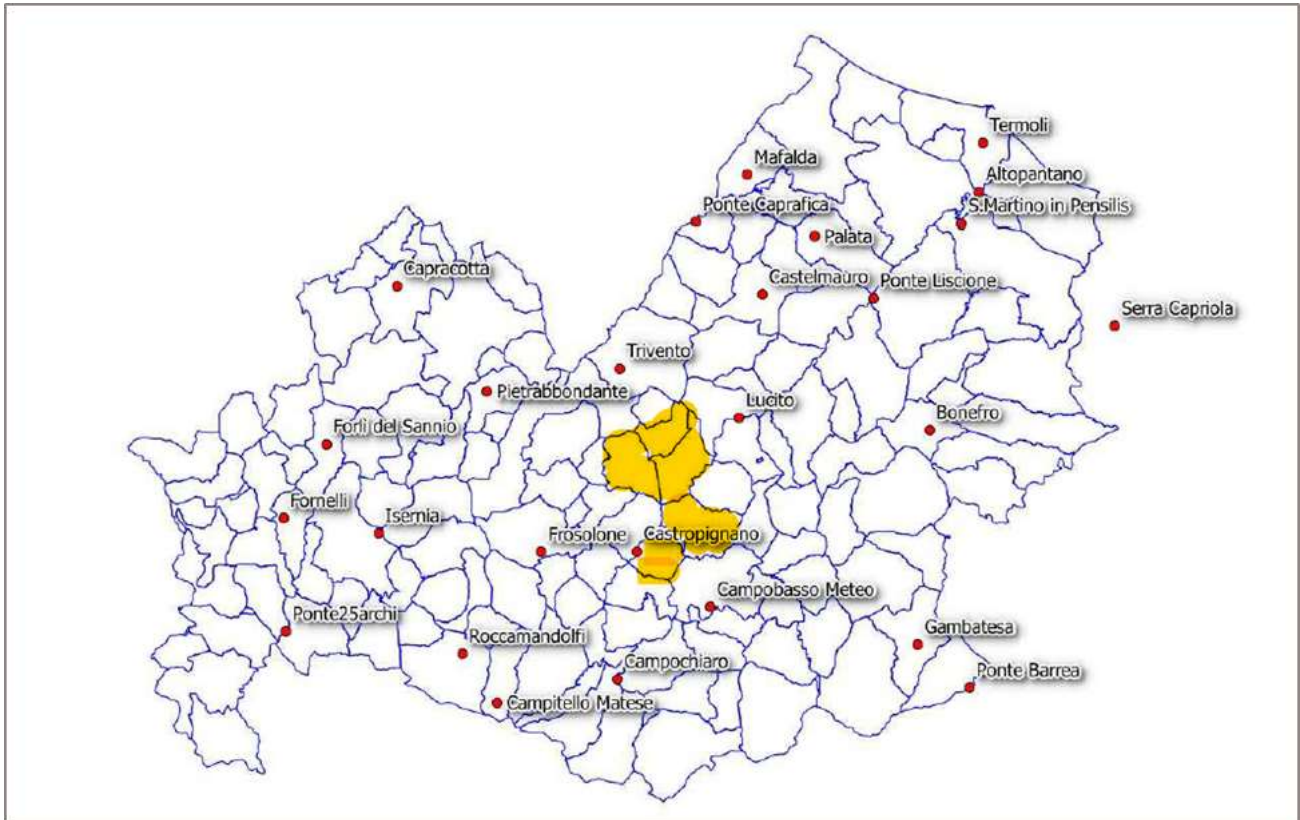


FIGURA 13: L'AREA TERRITORIALE COINVOLTA

In relazione a questa area climatica omogenea è stata quindi effettuata una sua specifica "zonazione climatica" . A seguire un'analisi climatologica strutturata sui dati dei singoli comuni oggetto dello studio:

3.2.1 Fossalto

Nel territorio del comune di Fossalto si riscontra un clima caldo e temperato, risulta una piovosità significativa durante l'anno. Anche nel mese più secco. a Fossalto si registra una temperatura media di 12.2 °C. La media annuale di piovosità è di 844 mm.

I grafici a seguire evidenziano gli andamenti medi della piovosità (grafico a sinistra) e delle temperature (grafico a destra) del periodo dal 1991 al 2021.

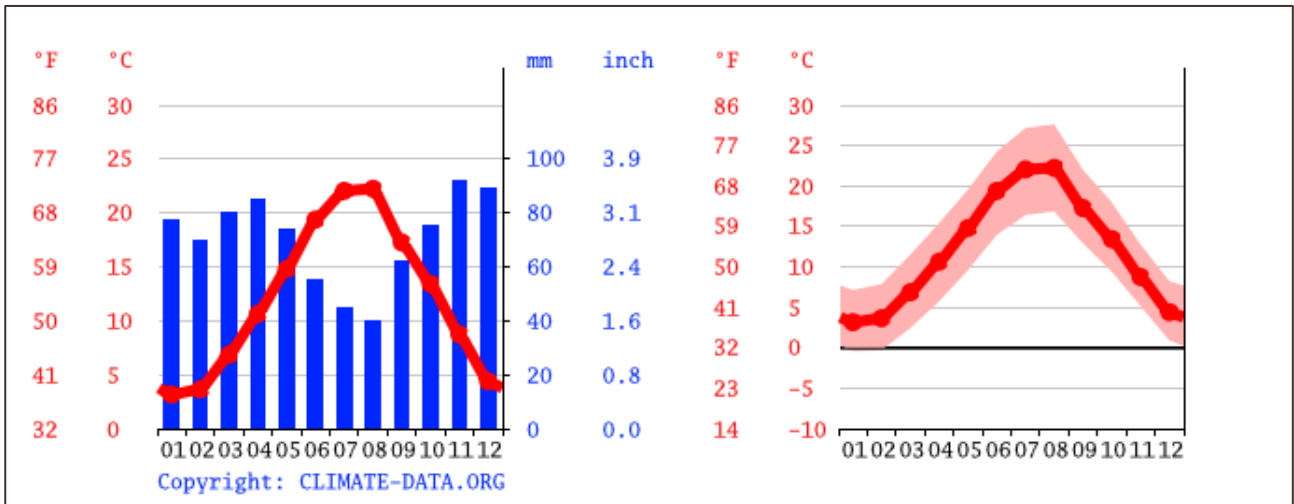


FIGURA 14: ANDAMENTO DELLA PIOVOSITÀ E DELLE TEMPERATURE DI FOSSALTO

Nel mese di agosto, il mese più caldo dell'anno, la temperatura media è di 22,2 °C. Durante l'anno gennaio ha una temperatura media di 3.2 °C. Si tratta della temperatura media più bassa di tutto l'anno. Il mese con l'umidità relativa più alta è dicembre (83.16 %). Il mese con l'umidità relativa più bassa è luglio (60.41 %). Il mese con il maggior numero di giorni di pioggia è aprile (giorni: 12.60). Il mese con il numero più basso è luglio (giorni: 6.63 days).

	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
Medie Temperatura (°C)	3.2	3.6	6.9	10.6	14.8	19.4	22	22.2	17.3	13.4	8.7	4.4
Temperatura minima (°C)	-0.4	-0.3	2.4	5.7	9.6	13.9	16.4	16.9	12.9	9.4	5.2	0.9
Temperatura massima (°C)	7.1	7.9	11.5	15.4	19.5	24.2	27.2	27.6	22	18	12.8	8.2
Precipitazioni (mm)	77	70	80	85	74	55	45	40	62	75	92	89
Umidità(%)	82%	79%	77%	74%	72%	66%	60%	61%	71%	78%	82%	83%
Giorni di pioggia (g.)	8	8	9	9	8	6	5	6	7	7	8	9
Ore di sole (ore)	5.0	5.5	6.8	8.5	10.0	11.6	11.9	11.2	8.8	6.7	5.6	5.0

FIGURA 15: TABELLA CLIMATICA DI FOSSALTO

Data: 1991 - 2021 Temperatura minima (°C), Temperatura massima (°C), Precipitazioni (mm), Umidità, Giorni di pioggia. Data: 1999 - 2019: Ore di sole

Esiste una differenza di 52 mm tra le Pioggia del mese più secco e quelle del mese più piovoso. Le temperature medie variano di 19.1 °C nel corso dell'anno.

3.2.2 Limosano

Nel territorio di Limosano c'è un clima caldo e temperato. In Limosano esiste una piovosità significativa durante l'anno. In Limosano si registra una temperatura media di 12.8 °C. La media annuale di piovosità è di

844 mm. 40 mm è la Pioggia del mese di agosto, che è il mese più secco. Il mese di novembre è quello con maggiori Pioggia, avendo una media di 92 mm. Con una temperatura media di 22.9 °C, agosto è il mese più caldo dell'anno. 3.7 °C è la temperatura media di gennaio. Si tratta della temperatura media più bassa di tutto l'anno.

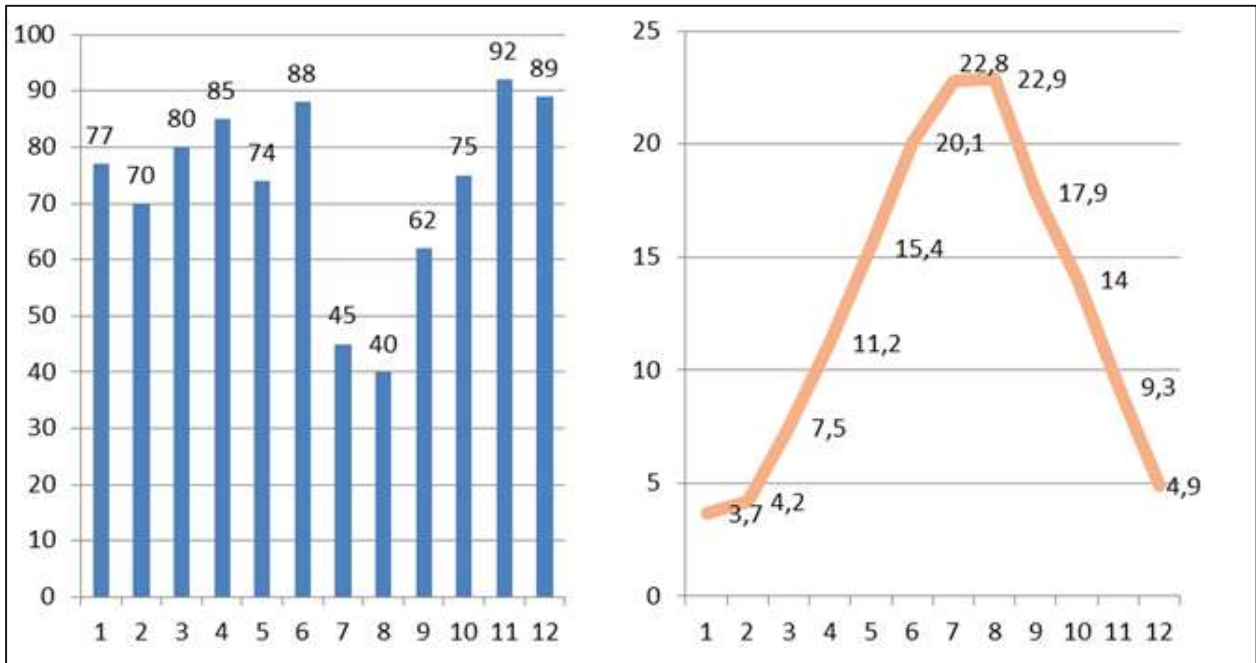


FIGURA 16 ANDAMENTO DELLA PIOVOSITÀ E DELLE TEMPERATURE

	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
Medie Temperatura (°C)	3.7	4.2	7.5	11.2	15.4	20.1	22.8	22.9	17.9	14	9.3	4.9
Temperatura minima (°C)	-0	0.1	2.9	6.1	10	14.4	16.8	17.3	13.3	9.7	5.6	1.2
Temperatura massima (°C)	7.9	8.6	12.2	16.1	20.3	25.2	28.2	28.6	22.8	18.7	13.5	8.9
Precipitazioni (mm)	77	70	80	85	74	55	45	40	62	75	92	89
Umidità(%)	82%	79%	76%	73%	71%	64%	58%	59%	69%	77%	81%	83%
Giorni di pioggia (g.)	8	8	9	9	8	6	5	6	7	7	8	9
Ore di sole (ore)	5.0	5.5	6.8	8.5	10.0	11.6	11.9	11.2	8.8	6.7	5.6	5.0

FIGURA 17: TABELLA CLIMATICA DI LIMOSANO

Data: 1991 - 2021 Temperatura minima (°C), Temperatura massima (°C), Precipitazioni (mm), Umidità, Giorni di pioggia. Data: 1999 - 2019: Ore di sole

Se compariamo il mese più secco con quello più piovoso verifichiamo che esiste una differenza di Pioggia di 52 mm. Le temperature medie hanno una variazione di 19.2 °C nel corso dell'anno.

3.2.3 Oratino

Nel territorio di Oratino il clima è caldo e temperato. Esiste una piovosità significativa durante tutto l'anno. Anche nel mese più secco si riscontra molta piovosità. In Oratino si registra una temperatura media di 13.1 °C. 973 mm è la piovosità media annuale.

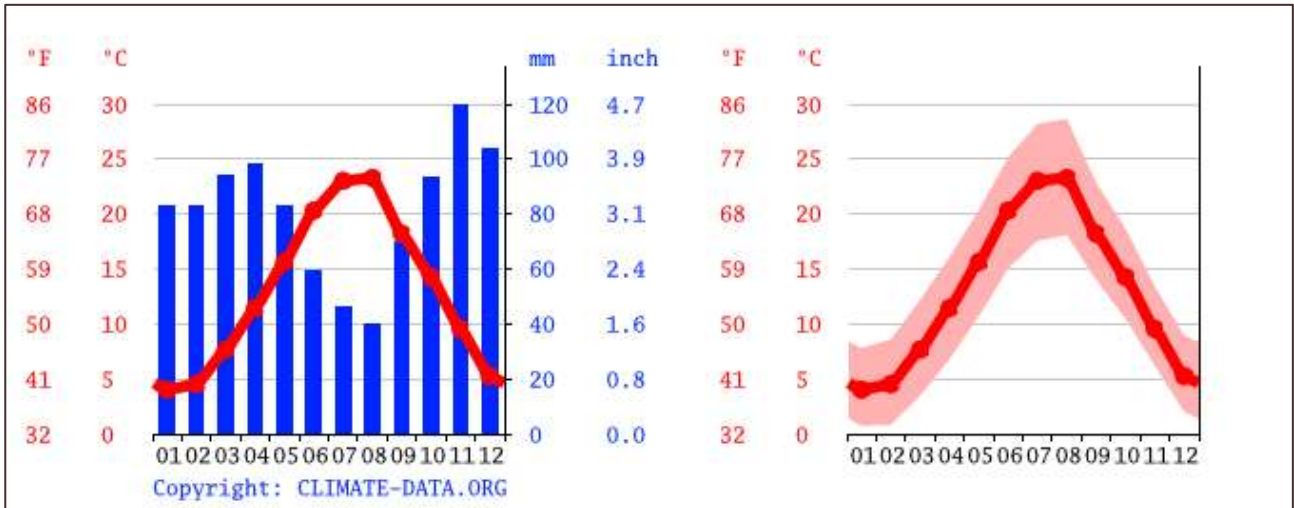


FIGURA 18: ANDAMENTO DELLA PIOVOSITÀ E DELLE TEMPERATURE DI ORATINO

L'umidità relativa più alta si misura a dicembre (83.89 %). Il più basso a luglio (59.24 %).

Aprile (giorni: 13.80) ha in media i giorni più piovosi al mese. Il minor numero di giorni di pioggia si registra a luglio (giorni: 7.70 days).

La temperatura media del mese di agosto, il mese più caldo dell'anno, è di 23.3 °C. La temperatura più bassa di tutto l'anno è in gennaio, dove la temperatura media è di 4.0 °C.

	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
Medie Temperatura (°C)	4	4.5	7.7	11.4	15.6	20.3	23	23.3	18.2	14.3	9.5	5.2
Temperatura minima (°C)	0.7	0.8	3.5	6.8	10.7	15.1	17.6	18.1	14	10.5	6.2	2
Temperatura massima (°C)	7.8	8.6	12.2	16.1	20.3	25.2	28.2	28.7	22.9	18.7	13.4	8.9
Precipitazioni (mm)	83	83	94	98	83	59	46	40	70	93	120	104
Umidità(%)	83%	80%	78%	74%	72%	65%	59%	60%	70%	78%	82%	84%
Giorni di pioggia (g.)	8	8	9	10	9	7	6	6	8	8	9	10
Ore di sole (ore)	4.2	4.6	5.9	7.7	9.2	11.0	11.4	10.8	8.2	6.2	4.7	4.3

FIGURA 19: TABELLA CLIMATICA DI ORATINO

Data: 1991 - 2021 Temperatura minima (°C), Temperatura massima (°C), Precipitazioni (mm), Umidità, Giorni di pioggia. Data: 1999 - 2019: Ore di sole

Il mese più secco ha una differenza di Pioggia di 80 mm rispetto al mese più piovoso. Nel corso dell'anno le temperature medie variano di 19.3 °C.

3.2.4 Ripalimosani

Nel territorio di Ripalimosani il clima è caldo e temperato. Esiste una piovosità significativa durante tutto l'anno. Anche nel mese più secco si riscontra molta piovosità. In Ripalimosani si registra una temperatura media di 13.3 °C. 806 mm è il valore di piovosità media annuale.

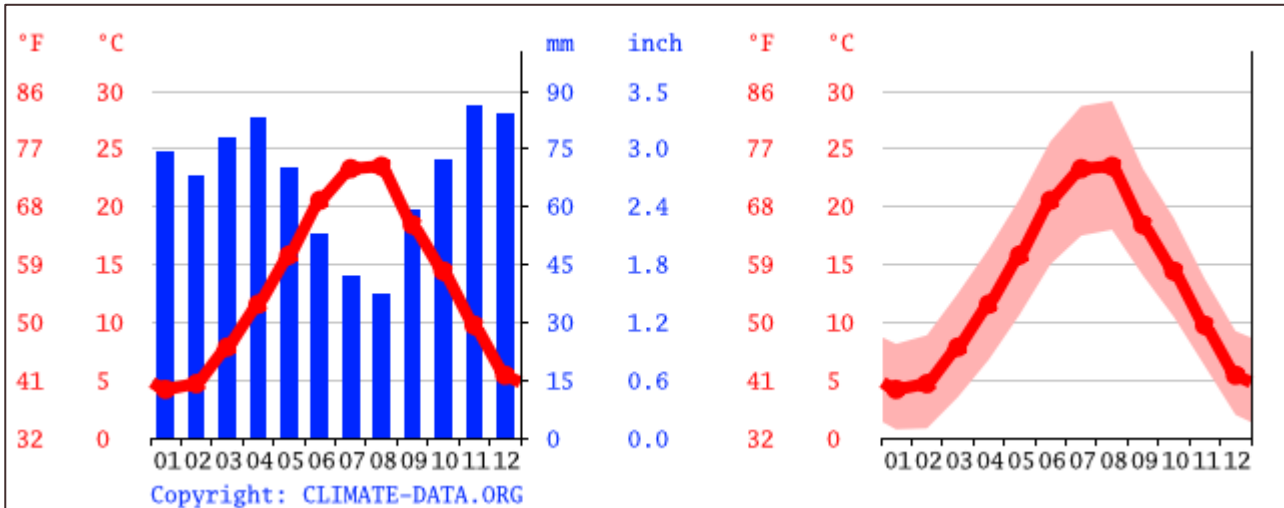


FIGURA 20: ANDAMENTO DELLA PIOVOSITÀ E DELLE TEMPERATURE DI RIPALIMOSANI

Il mese con l'umidità relativa più alta è dicembre (83.72 %). Il mese con l'umidità relativa più bassa è luglio (57.24 %).

Il mese con il maggior numero di giorni di pioggia è aprile (giorni: 12.50). Il mese con il numero più basso è luglio (giorni: 6.90 days).

	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
Medie Temperatura (°C)	4.2	4.7	7.8	11.6	15.8	20.5	23.3	23.5	18.4	14.4	9.7	5.4
Temperatura minima (°C)	0.7	0.8	3.5	6.7	10.6	15	17.5	18	14	10.5	6.2	2
Temperatura massima (°C)	8.1	8.9	12.5	16.3	20.7	25.7	28.7	29.1	23.3	19	13.8	9.2
Precipitazioni (mm)	74	68	78	83	70	53	42	37	59	72	88	84
Umidità(%)	83%	79%	77%	73%	71%	63%	57%	58%	68%	77%	82%	84%
Giorni di pioggia (g.)	8	8	9	9	8	6	5	6	7	7	8	8
Ore di sole (ore)	4.2	4.8	6.1	8.0	9.7	11.4	11.8	11.0	8.5	6.3	4.9	4.3

FIGURA 21: TABELLA CLIMATICA DI RIPALIMOSANI

Data: 1991 - 2021 Temperatura minima (°C), Temperatura massima (°C), Precipitazioni (mm), Umidità, Giorni di pioggia. Data: 1999 - 2019: Ore di sole

Esiste una differenza di 49 mm tra le Pioggia del mese più secco e quelle del mese più piovoso. Le temperature medie hanno una variazione di 19.3 °C nel corso dell'anno.

3.2.5 Sant'Angelo Limosano

In Sant'Angelo Limosano, avendo a riferimento il periodo dal 1991 al 2021, si trova un clima caldo e temperato. Si riscontra una piovosità significativa durante l'anno in Sant'Angelo Limosano. Anche nel mese più secco viene riscontrata molta piovosità. In Sant'Angelo Limosano si registra una temperatura media di 12.8 °C. Si ha una piovosità media annuale di 844 mm. La temperatura media del mese di agosto, il mese più caldo dell'anno, è di 22.9 °C. Con una temperatura media di 3.7 °C, gennaio è il mese con la più bassa temperatura di tutto l'anno. 40 mm è la Piovoggia del mese di agosto, che è il mese più secco. Novembre è il mese con maggiore piovosità, avendo una media di 92 m

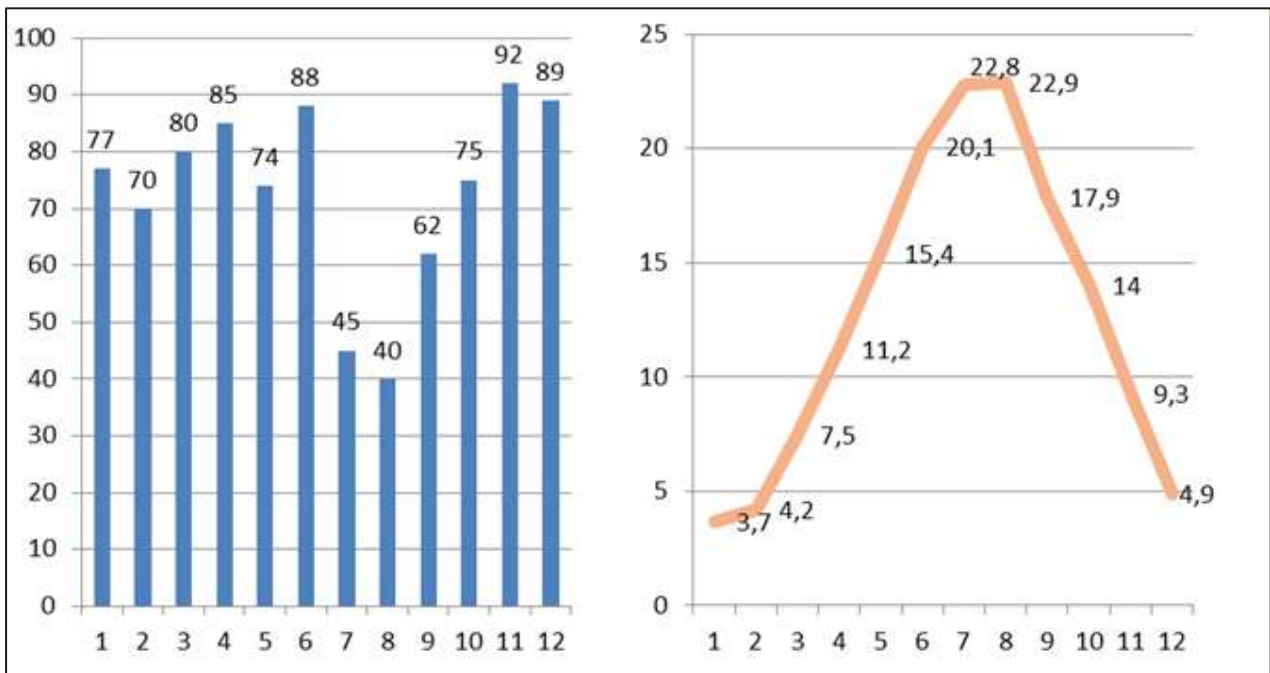


FIGURA 22: ANDAMENTO DELLA PIOVOSITÀ E DELLE TEMPERATURE

	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
Medie Temperatura (°C)	3.7	4.2	7.5	11.2	15.4	20.1	22.8	22.9	17.9	14	9.3	4.9
Temperatura minima (°C)	-0	0.1	2.9	6.1	10	14.4	16.8	17.3	13.3	9.7	5.6	1.2
Temperatura massima (°C)	7.9	8.6	12.2	16.1	20.3	25.2	28.2	28.6	22.8	18.7	13.5	8.9
Precipitazioni (mm)	77	70	80	85	74	55	45	40	62	75	92	89
Umidità(%)	82%	79%	76%	73%	71%	64%	58%	59%	69%	77%	81%	83%
Giorni di pioggia (g.)	8	8	9	9	8	6	5	6	7	7	8	9
Ore di sole (ore)	5.0	5.5	6.8	8.5	10.0	11.6	11.9	11.2	8.8	6.7	5.6	5.0

FIGURA 23: TABELLA CLIMATICA DI SANT'ANGELO LIMOSANO

Le tabelle ed i grafici sopra riportati si riferiscono al periodo dal 1991 al 2021 evidenziano la Temperatura minima (°C), Temperatura massima (°C), Precipitazioni (mm), Umidità, Giorni di pioggia. Mentre il periodo dal 1999 al 2019 per le Ore di sole.

Il mese più secco ha una differenza di Pioggia di 52 mm rispetto al mese più piovoso. Le temperature medie variano di 19.2 °C durante l'anno.

A Sant'Angelo Limosano, il mese con il maggior numero di ore di sole giornaliere è Luglio con una media di 11.89 ore di sole. In totale ci sono 368,56 ore di sole per tutto Luglio, il mese con il minor numero di ore di sole giornaliere è Gennaio con una media di 4,97 ore di sole al giorno. In totale ci sono 154,21 ore di sole a Gennaio e si contano circa 2.939,8 ore di sole durante tutto l'anno. In media ci sono 96.48 ore di sole al mese.

3.3 Sintesi e considerazioni sui dati territoriali

Dall'analisi ventennale dei dati di temperatura media, minima e massima effettuata sui Comuni del GAL è possibile trarre i valori di temperatura dell'intero territorio coinvolto (dati climatici territoriali), ottenendo quanto evidenziato nelle tabelle a seguire:

1991-2021	t. media 1991-2021		
	media	MIN	MAX
gennaio	3,8	0,3	7,8
febbraio	4,2	0,4	8,5
marzo	7,5	3,0	12,1
aprile	11,2	6,3	16,0
maggio	15,4	10,2	20,2
giugno	20,1	14,6	25,1
luglio	22,8	17,0	28,1
agosto	23,0	17,5	28,5
settembre	18,0	13,5	22,8
ottobre	14,0	10,0	18,6
novembre	9,3	5,8	13,4
dicembre	5,0	1,5	8,8
media/anno	12,8	8,3	17,5

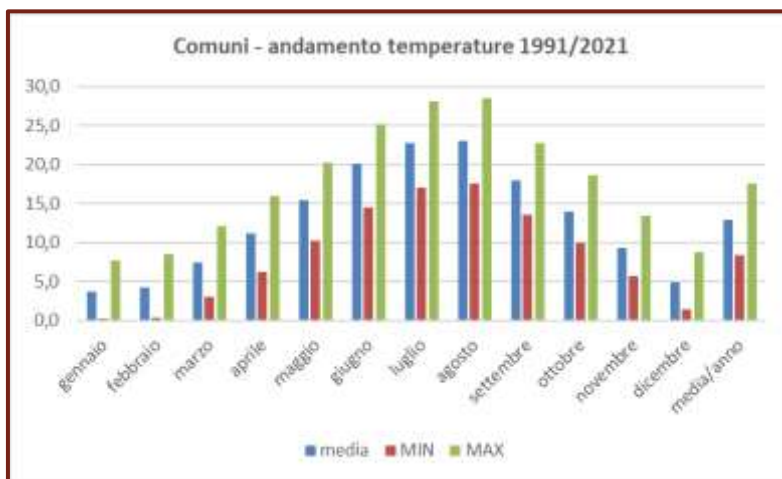


FIGURA 24: CONFRONTO TEMPERATURE

Ponendo a confronto l'analisi ventennale con i dati medi di temperatura dell'anno 2021, si ottiene:

Temperature medie		
	2021	1991-2021
gennaio	3,7	3,8
febbraio	7,6	4,2
marzo	6,1	7,5
aprile	9,2	11,2
maggio	15,5	15,4
giugno	21,9	20,1
luglio	24,1	22,8
agosto	23,7	23,0
settembre	19,4	18,0
ottobre	12,0	14,0
novembre	9,9	9,3
dicembre	6,2	5,0
media/anno	13,3	12,8

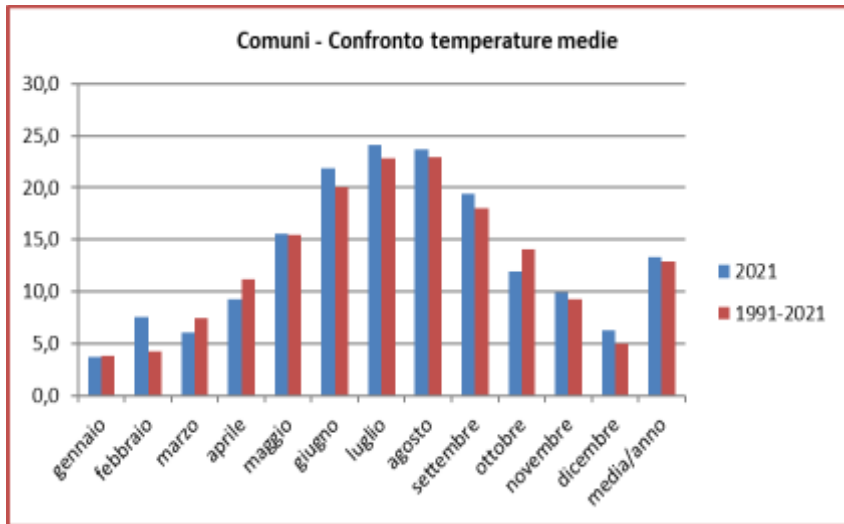


FIGURA 25: CONFRONTO TRA TEMPERATURE MEDIE VENTENNALI E 2021

Temperature minime		
	2021	1991-2021
gennaio	1,7	0,3
febbraio	4,7	0,4
marzo	3,1	3,0
aprile	5,4	6,3
maggio	11,4	10,2
giugno	17,7	14,6
luglio	19,7	17,0
agosto	19,5	17,5
settembre	16,0	13,5
ottobre	9,5	10,0
novembre	8,3	5,8
dicembre	4,0	1,5
media/anno	10,1	8,3

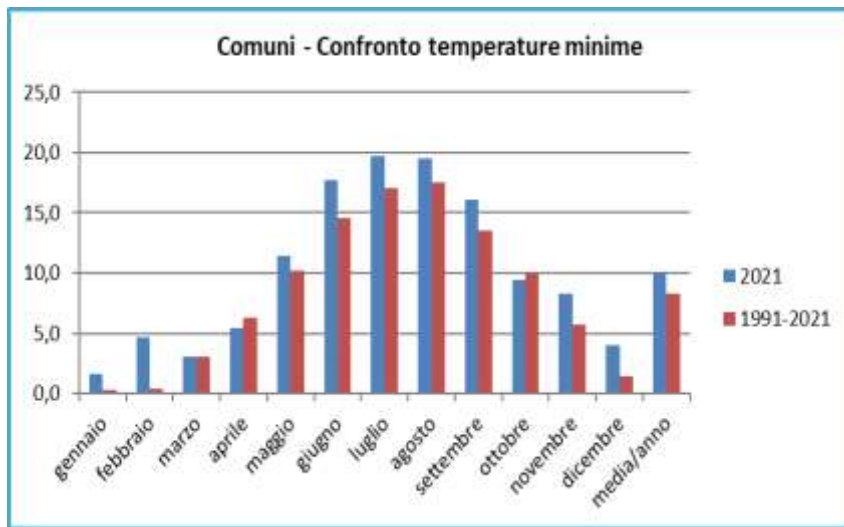


FIGURA 26: CONFRONTO TRA TEMPERATURE MEDIE VENTENNALI E 2021

Temperature massime		
	2021	1991-2021
gennaio	6,4	7,8
febbraio	11,4	8,5
marzo	9,8	12,1
aprile	13,5	16,0
maggio	20,4	20,2
giugno	26,5	25,1
luglio	29,1	28,1
agosto	29,2	28,5
settembre	24,2	22,8
ottobre	15,4	18,6
novembre	12,3	13,4
dicembre	8,8	8,8
media/anno	17,2	17,5

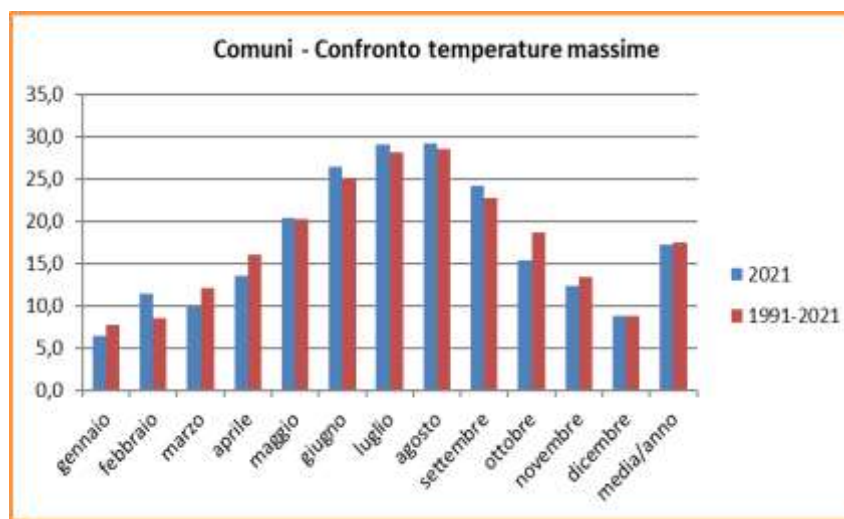


FIGURA 27: CONFRONTO TRA TEMPERATURE MASSIME VENTENNALI E 2021

L'analisi della serie di grafici sopra rappresentati, consente di esprimere valutazioni significative sulle variazioni climatiche in corso nel territorio, in particolare è possibile evidenziare come si vada a configurare una situazione in cui le temperature cambiano, portando le temperature minime ad alzarsi nel 2021 di quasi 2°C rispetto alla media ventennale, mentre le temperature massime, si abbassano nei mesi più freddi, per poi alzarsi di circa 1° C nei mesi più caldi.

Dal punto di vista della piovosità non si hanno variazioni significative sul dato medio annuale, cambia la distribuzione delle piogge in modo da accentuare i periodi siccitosi e la penuria d'acqua. “La quantità di pioggia è sempre la stessa, il problema è che piove male, le precipitazioni, in termini di volumi d'acqua, sono nella media, ma si concentrano in pochi eventi di forte entità e che interrompono periodi siccitosi talvolta molto lunghi”.

Questi dati risultano essere coerenti con quanto succede a livello globale e nazionale lì dove gli ultimi anni sono sempre “i più caldi di sempre”. Nel territorio si estremizzano i rapporti tra temperature minime e temperature massime, cosa questa che accentua i fenomeni meteorologici estremi: alluvioni, bombe d'acqua, tornado locali.

In relazione all'aumento delle temperature medie del territorio di studio, se consideriamo i dati che vengono forniti a fronte del progetto internazionale “In Marcia con il Clima <https://datavis.europeandatajournalism.eu/obct/marciaclima/index.html>” che consente di analizzare gli incrementi medi di temperatura in tutti i Comuni Italiani, per il nostro territorio si ottiene un incremento medio delle temperature massime pari a oltre 3°C.

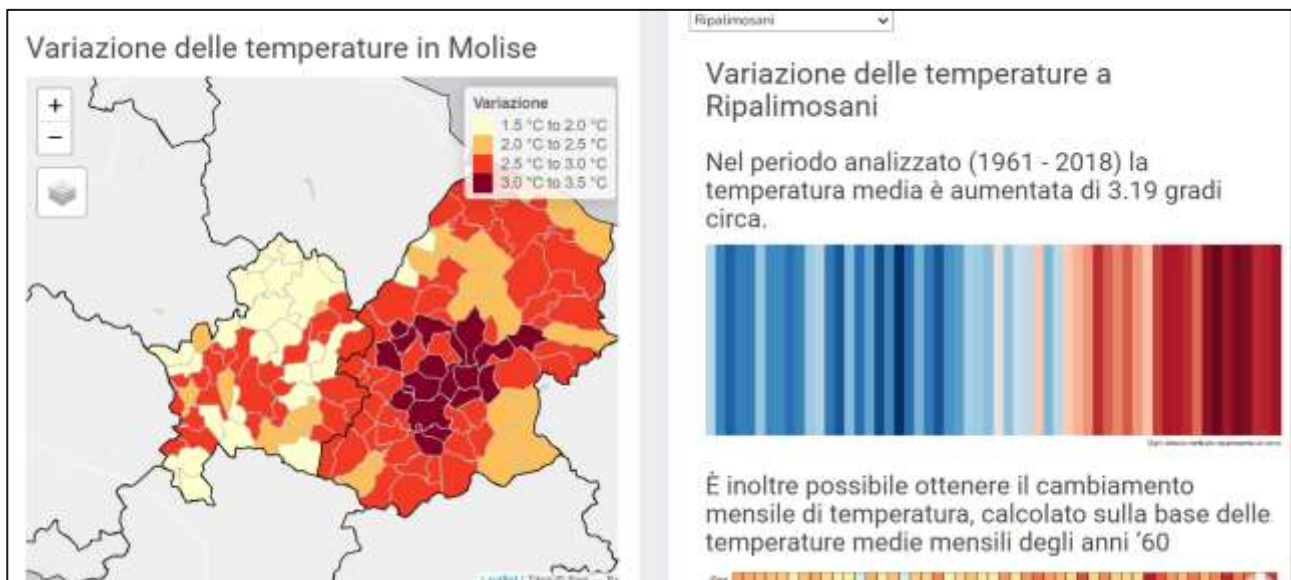


FIGURA 28: VARIAZIONE RISPETTO AGLI ANNI 60

Rendendo per questo territorio l'incremento di temperature massime negli ultimi 50 anni, realmente significativo e da tenere ben in conto nelle analisi relative agli effetti del cambiamento climatico.

Questi dati accentuano anche le problematiche relative al fenomeno della desertificazione, lì dove dati del CNR affermano che tutto il sud Italia, compresa la regione Molise vedono incrementarsi velocemente questo fenomeno climatico.

3.4 I fenomeni climatici estremi

In relazione a quanto sopra detto, estratti dalle cronache locali le notizie che evidenziano a livello territoriale l'intensificarsi dei fenomeni atmosferici estremi, solo degli esempi non esaustivi di quanto avvenuto e avviene.



FIGURA 29: FENOMENI CLIMATICI ESTREMI

4 Piano locale di adattamento climatico

In relazione al presente documento per evidenziare come, rispetto alle criticità identificate e attraverso la creazione di appositi scenari progettuali, il documento delinea possibili soluzioni che ne possono ridurre le cause e/o mitigare gli effetti.

Lo studio permette di aumentare la consapevolezza di quanto e come si dovrà ripensare il territorio e il paesaggio nei prossimi anni, per renderlo più adatto e performante rispetto ai rischi verso cui è esposto; rischi che saranno sempre più amplificati dal cambiamento climatico.

La definizione dei contenuti del piano locale di adattamento dei Comuni del GAL trae fondamento dalla considerazione delle variazioni climatiche e relativi possibili effetti.

Con riferimento alla dimensione locale si svolge e si restituisce la valutazione dei pericoli climatici, per i distinti tipi di effetti, e la descrizione, di ordine generale, della vulnerabilità, sul settore socioeconomico e su quello fisico-ambientale.

In secondo ordine si presenta, per i distinti temi o settori, con riferimento ai potenziali impatti determinati dagli effetti del cambiamento climatico, la valutazione dell'esposizione (dei beni naturali, delle persone, dei beni materiali e infrastrutture, dell'economia) e la valutazione della vulnerabilità, quest'ultima misurata in base alla suscettibilità alla perdita e danno e alla capacità di adattamento.

Infine, per ogni settore si considerano i distinti impatti, al fine di valutare, per ognuno, la probabilità dell'evento, il

livello d'impatto (sulla base dell'analisi precedente della pericolosità, esposizione e vulnerabilità) e la posizione, temporale, dello stesso, in questo modo differenziando i singoli impatti previsti secondo indicativi ordini di priorità.

In particolare, nella Strategia di adattamento ai cambiamenti climatici vengono identificati i principali rischi e vulnerabilità ambientali del territorio per elaborare possibili scelte strategiche finalizzate ad incrementare la resilienza dei cinque Comuni e della sua comunità nei confronti dei cambiamenti climatici già in atto.

Con riferimento alla dimensione locale si svolge e si restituisce la valutazione dei pericoli climatici, per i distinti tipi di effetti, e la descrizione, di ordine generale, della vulnerabilità, sul settore socioeconomico e su quello fisico-ambientale. Si definiscono poi, per i distinti temi o settori, con riferimento ai potenziali impatti determinati dagli effetti del cambiamento climatico, la valutazione dell'esposizione (dei beni naturali, delle persone, dei beni materiali e infrastrutture, dell'economia) e la valutazione della vulnerabilità, quest'ultima misurata in base alla suscettibilità alla perdita e danno e alla capacità di adattamento.

Infine, per ogni settore si considerano i distinti impatti, al fine di valutare, per ognuno, la probabilità dell'evento, il livello d'impatto (sulla base dell'analisi precedente della pericolosità, esposizione e vulnerabilità) e la posizione, temporale, dello stesso, in questo modo differenziando i singoli impatti previsti secondo indicativi ordini di priorità.

In ultimo si definiscono le strategie e gli obiettivi generali per l'adattamento, a livello locale, e gli obiettivi specifici per ognuno dei temi o settori di maggiore interesse.

4.1 I Principali impatti territoriali

Gli impatti che il territorio oggetto di studio subisce maggiormente sono legati soprattutto ai fenomeni di aumento delle temperature, di siccità e scarsità d'acqua, come di incremento delle precipitazioni intense ed inondazioni:

- *l'aumento delle temperature* produce un impatto anche a breve termine, sulla qualità della vita e/o delle produzioni agricole; tuttavia, questo incremento crescente andrà considerato bene per le sue evoluzioni future;
- *la siccità e la scarsità d'acqua* sono sentite. L'incidenza di questo impatto è relativa e alla produzione agricola che agli ambiti residenziali e turistici e genera una maggiore possibilità di conflitti d'uso, pur non provocando impatti di particolare entità per le attività produttive. Tuttavia, dal punto di vista della perdita del suolo, l'area appartiene alle classi “medio-alta”, “alta” ed “elevata”;
- *le inondazioni* non hanno impatti sensibili su questo ambito territoriale, se non per l'attivazione del sistema di early warning rispetto alle previsioni meteo-climatiche.;
- *le precipitazioni intense*, che tendono ad aumentare la concentrazione in periodi relativamente sempre più brevi, possono aumentare il rischio di erosione del suolo ed i rischi legati a dilavamenti del suolo. Rimane inoltre a rischio il patrimonio di beni storici, culturali ed architettonici, esposti alle intemperie;
- *i fenomeni di dilavamento del suolo* hanno intensità ed estensione varia, che rimangono collegate soprattutto all'influenza delle intemperie e di fenomeni di precipitazione particolarmente intensi;
- per quanto riguarda gli *incendi*, si tratta di un rischio ridotto, pur se legato alla presenza di aree a coltivate e vegetazionali secche.

Gli obiettivi e le azioni riguarderanno le risposte a questi rischi, primariamente:

Obiettivo	Azioni
Obiettivo 1: <i>Adattamento all'aumento delle temperature.</i>	Le azioni ad esso collegate saranno soprattutto di adattamento alle temperature che stanno via, via, aumentando, essendo il raffrescamento in ambito urbano (edifici e spazi aperti) una priorità di questo ambito territoriale.
Obiettivo 2: <i>Contrasto al sovra utilizzo idrico.</i>	Le azioni ad esso collegate riguarderanno soprattutto il riuso e recupero delle acque, anche in chiave di circolarità soprattutto per uso irriguo e turistico: La diffusione della micro irrigazione e delle forme di irrigazione a maggior risparmio idrico e dove possibile, la sostituzione di colture che richiedono un grande consumo di acqua con altre a minor consumo idrico, l'ottimizzazione dell'uso dell'acqua tra le diverse colture ed i diversi usi e la riduzione delle perdite in generale nel sistema idrico ed idraulico.
Obiettivo 3: <i>Conservazione della qualità del suolo.</i>	Le azioni ad esso collegate riguarderanno soprattutto la promozione di pratiche di uso del suolo per infrastrutture, agricole e di produzioni che favoriscano la riduzione delle lavorazioni del terreno, l'utilizzo ottimale di mezzi tecnici e meccanici, l'uso di biomasse e residui organici e l'impiego di nuove pratiche e tecnologie che supportino in genere gli accorgimenti precedenti.
Obiettivo 4: <i>Previsione del rischio idrogeologico</i>	Previsione del rischio idrogeologico legato a eventi meteo-climatici e all'innalzamento del livello dei mari con monitoraggio e revisione del piano di allerta precoce della protezione civile, anche con uso di sensoristica, rispetto al livello della falda e al movimento del suolo per dilavamento dovuto all'intensità dei fenomeni meteorologici estremi. Le azioni ad esso collegate riguarderanno soprattutto l'aggiornamento continuo del sistema di monitoraggio climatico locale e dei modelli di previsione delle precipitazioni abbondanti, l'aggiornamento del piano di allerta, da rivedere annualmente con protezione civile.
Obiettivo 5 <i>Limitazione dell'impermeabilizzazione (e dell'urbanizzazione in generale).</i>	Le azioni ad esso collegate riguarderanno soprattutto il limite al consumo di suolo negli strumenti urbanistici in revisione,
Obiettivo 6. <i>Aumento aree boscate e gestione del verde</i>	Aumento e gestione del verde adatto alla protezione del suolo dall'erosione e utile all'assorbimento delle acque di precipitazione, ed intensificazione del rimboschimento. Le azioni saranno utili per prevenire fenomeni di smottamenti causati o innescati da precipitazioni abbondanti e concentrate nel tempo, oltre che a monitorare e prevenire il rischio di incendi e, più in generale, a proteggere il suolo attraverso attività di greening, utili anche a migliorare la qualità della biodiversità locale.
Obiettivo 7. <i>Prevenzione del deterioramento dei beniculturali</i>	Prevenzione del deterioramento dei beni culturali e, più in generale, monitoraggio dello stato di degrado dei beni architettonici e storici e del patrimonio edilizio e infrastrutturale. Le azioni da considerare in questo caso saranno legate alla messa in sicurezza e al restauro conservativo.

FIGURA 30: OBIETTIVI ED AZIONI

4.2 Gli effetti climatici alla scala macro-territoriale

La Strategia Nazionale per l'Adattamento ai Cambiamenti Climatici (SNACC 2015) e, il documento preliminare del Piano Nazionale per l'Adattamento ai Cambiamenti Climatici (PNACC 2018) del MATTM, contengono indicazioni sui probabili effetti dovuti al cambiamento climatico e forniscono un quadro di valutazione del rischio, considerando l'esposizione e la vulnerabilità, e degli impatti.

Si riprendono, dai citati documenti, in forma sintetica, alcune considerazioni, di maggiore interesse, sui probabili effetti e impatti, riferiti ai territori delle aree montane, per un inquadramento di ordine generale alla macro-scala territoriale, e ai singoli temi oggetto di specifica considerazione.

In tale capitolo, tenendo conto delle valutazioni generali e delle considerazioni riferite al clima locale, si definiscono:

- innanzitutto, i livelli di pericolo correlati ai principali fattori climatici, allo stato attuale e nel prossimo futuro;
- in secondo luogo, sono fornite indicazioni di massima delle vulnerabilità del settore delle attività antropiche e del settore fisico naturale.

Per i singoli temi richiesti dalle Linee Guida e/o normalmente considerati per definire le strategie di adattamento, si considerano:

- gli effetti (la pericolosità per il potenziale verificarsi di un evento fisico legato al cambiamento climatico),
- l'esposizione (legata alla presenza di persone, beni, risorse, funzioni, infrastrutture, servizi e attività);
- le vulnerabilità (capacità o meno di fronteggiare un evento estremo e gli effetti negativi del cambiamento climatico) che, nell'insieme, determinano il grado del reale impatto.

Infine, per i diversi settori impattati, si presenta un quadro riassuntivo riportando, per ogni impatto atteso, la probabilità dell'evento, il livello dell'impatto e il periodo durante il quale, probabilmente, si determinerà lo stesso.

Nella Strategia Nazionale e nel Piano per l'Adattamento ai Cambiamenti Climatici (PNACC) sono individuati, per il territorio nazionale, quali effetti attesi più rilevanti nei prossimi decenni, determinati dal cambiamento climatico:

- l'innalzamento eccezionale delle temperature (soprattutto in estate),
- l'aumento della frequenza degli eventi meteorologici estremi (ondate di calore, siccità, episodi di precipitazioni intense);
- la riduzione delle precipitazioni annuali medie e dei flussi fluviali annui.

In tale documento sono elencati i potenziali impatti attesi e le principali vulnerabilità.

4.3 Effetti attesi più rilevanti per il territorio dei 5 Comuni

Di seguito si citano, sintetizzandole, quelle che si ritengono riferibili agli ambiti territoriali oggetto di studio:

- possibili alterazioni del regime idro-geologico che potrebbero aumentare il rischio, flussi di fango e detriti, e alluvioni lampo;
- alto incremento medio delle alte temperature che accentuano il problema della desertificazione del

territorio;

- maggior rischio di incendi per aumento delle temperature e siccità;
- maggior rischio di perdita di biodiversità e di ecosistemi naturali;
- innalzamento delle temperature medie, possibili ripercussioni sulla salute umana, specialmente per i gruppi più vulnerabili della popolazione, per via di un possibile aumento di malattie e mortalità legate al caldo, di malattie cardio-respiratorie da inquinamento atmosferico, di infortuni, decessi e malattie causati da inondazioni e incendi, di disturbi allergici e cambiamenti nella comparsa e diffusione di malattie di origine infettiva, idrica e alimentare;
- potenziali danni per l'economia italiana nel suo complesso, dovuti principalmente alla possibilità di un ridotto potenziale di produzione di energia idroelettrica, a un'offerta turistica più costosa e una minore attrattività turistica della stagione estiva, a un calo della produttività nel settore dell'agricoltura e della pesca, a effetti sulle infrastrutture urbane e rurali con possibili interruzioni o inaccessibilità della rete di trasporto con danni agli insediamenti umani e alle attività socio-economiche.

A livello nazionale, la SNACC individua sei situazioni più critiche, di seguito riportate:

1. le risorse idriche e le aree a rischio di desertificazione; le zone costiere a rischio di erosione e inondazione e gli ecosistemi marini a rischio di alterazione;
2. la regione alpina e gli ecosistemi montani, con la perdita di ghiacciai e di copertura nevosa;
3. la popolazione con riferimento alla salute, al benessere e alla sicurezza;
4. le aree soggette a rischio idrogeologico;
5. l'area idrografica del fiume Po
6. i bacini idrografici del distretto dell'Appennino centrale dove sono insediati i grandi invasi di regolazione delle acque.

La Strategia giudica di fondamentale importanza ridurre la vulnerabilità e aumentare la resilienza, attraverso specifiche strategie e misure di adattamento, in modo da adattare gli ambienti montani agli impatti indicati, che ampliano i pericoli naturali, a fronte della rilevanza socioeconomica ed ecologica a livello nazionale delle zone montane.

L'analisi della condizione climatica attuale, riferita al periodo 1981-2010, determina la distinzione di sei macroregioni climatiche, a cui fare riferimento, presenti nel territorio nazionale.

In relazione al PNACC, l'ambito territoriale dei 5 Comuni ricade nella Macroregione 2



Questa macroregione è caratterizzata dal maggior numero, rispetto a tutte le altre zone, di giorni, in media, al di sopra della soglia selezionata per classificare i summer days (29,2°C) e al contempo da temperature medie elevate; anche il numero massimo di giorni consecutivi senza pioggia risulta essere elevato (CDD) in confronto alle altre zone dell'Italia centro settentrionale; il regime pluviometrico, in termini di valori stagionali (WP ed SP) ed estremi (R20 e R95p) mostra invece caratteristiche intermedie.

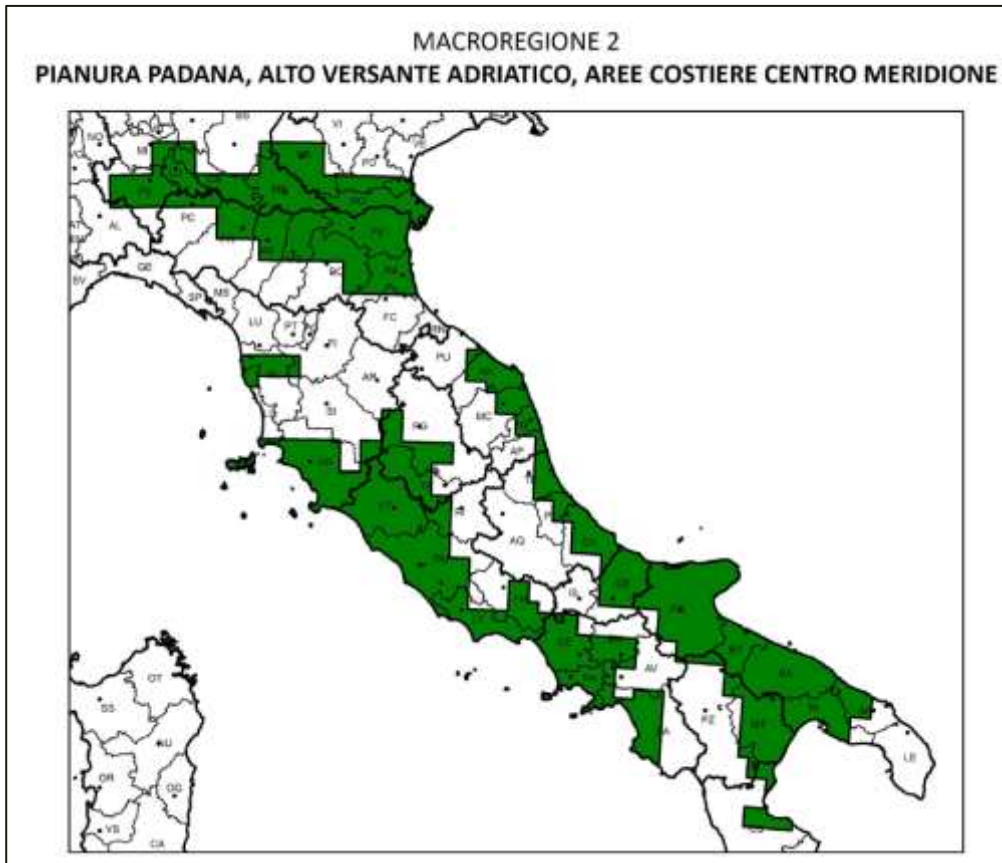


FIGURA 31: MACROREGIONE 2

Si riprendono, nella successiva tabella, i valori (medi e di deviazione standard) degli indicatori riportati nella Tabella 1.1.2 del citato documento per il PNACC, relativi alla Macroregione 2.

L'analisi della condizione climatica futura è condotta considerando le anomalie e definendo una correlata zonazione climatica in base alla quale sono distinti cinque cluster di anomalie, in cui si suddivide il territorio nazionale, riferite gli scenari IPCC distinti come RCP4.5 e RCP8.5, di confronto del periodo 2012-2050 sul periodo 1981-2010.

- RCP 4 5 (definito anche scenario di “forte stabilizzazione”) Questo scenario assume che si intraprendono iniziative mirate per controllare il livello di emissioni presenti entro il 2070 le emissioni di CO 2 si presume scendano al di sotto dei livelli attuali 400 ppm) e si presume inoltre che la concentrazione atmosferica si stabilizzi entro la fine del secolo a circa il doppio dei livelli preindustriali;
- RCP 8 5 (comunemente associato all'espressione “Business as usual o “Nessuna mitigazione”) crescita delle emissioni ai ritmi attuali; tale scenario assume, entro il 2100 concentrazioni atmosferiche di CO 2 triplicate o quadruplicate 840 1120 ppm) rispetto ai livelli preindustriali 280 ppm)

L'ambito territoriale dei Comuni del GAL ricade nel cluster C di RCP4.5 e nel cluster C di RCP8.5.

Il cluster C di RCP 4.5 è definito come secco; in questo cluster si osserva una riduzione delle precipitazioni invernali, a cui si aggiunge anche la riduzione, sebbene di minor entità, di quelle estive. Inoltre, si ha un aumento moderato dei summer days (di 12 giorni/anno).

Il cluster C di RCP 8.5 è definito come piovoso-caldo estivo il cluster C è interessato da un aumento sia delle precipitazioni invernali che di quelle estive e da un aumento significativo dei fenomeni di precipitazione estremi (valore medio dell'aumento 13%). Infine, si osserva un aumento rilevante dei summer days (di 12 giorni/anno).

Si trascrivono, nella successiva tabella, i valori riportati nella Tabelle del citato documento per il PNACC, relativi alle variazioni ipotizzate per i citati due cluster.

Documento preparatorio PNACC - Valori medi e deviazione standard degli indicatori per la Macroregione 2 periodo 1981-2010 Valori medi dei cluster riferiti al 2021-50 vs 1981-2010 per il cluster C di RCP4.5 e C di RCP8.5										
	Tmean °C	R20 gg/anno	FD gg/anno	SU95p gg/anno	WP mm	SP mm	R95p mm	CDD giorni	SC gg/anno	Evap %
Macroregione 2	14.6 (±0.7)	4 (±1)	25 (±9)	50 (±13)	148 (±55)	85 (±30)	20	40 (±8)	-	-
Variazione C - RCP4.5	1.2	0	-6	12	-5%	-18%	4	-	-1	-3
Variazione C - RCP8.5	1.5	1	-14	112	7%	3%	13%	-	-1	2%

FIGURA 32: VALORI MEDI DEGLI INDICATORI

Tmean – Temperatura media annuale	SP – Cumulata delle precipitazioni estive
R20 – Giorni di precipitazioni intense	SC – Copertura nevosa
FD – Frost days (giorni di gelo)	Evap – Evaporazione
SU95p – Summer days (giorni estivi)	CDD – Consecutive dry days (giorni consecutivi secchi)
WP – Cumulata delle precipitazioni invernali	R95p – 95° percentile della precipitazione

FIGURA 33: DEFINIZIONI

La sovrapposizione tra le macroregioni climatiche omogenee e i cluster di anomalie ha portato all'identificazione di 13 principali "Aree climatiche omogenee" complessive per i due scenari (RCP4.5 - scenario intermedio di stabilizzazione della temperatura a +2°C e RCP8.5 - scenario peggiore di crescita), definite come le aree del territorio nazionale con "uguale condizione climatica attuale e stessa proiezione climatica di anomalia futura".

L'ambito territoriale dei Comuni del GAL ricade nella Macroregione 2 per entrambi gli scenari ed è associato:

- nello scenario RCP4.5, all'Area climatica omogenea 2C;
- nello scenario RCP8.5, all'Area climatica omogenea 2C.

La Macroregione 2 di RCP4.5 si caratterizza, con riguardo all'anomalia principale, un aumento delle precipitazioni invernali e una riduzione di quelle estive per il versante tirrenico e la maggior parte della Pianura Padana. Per la parte ovest della pianura Padana e il versante adriatico, si evidenzia una riduzione sia delle precipitazioni estive che di quelle invernali. In generale si ha un aumento significativo dei giorni estivi per l'intera macroregione 2.

La Macroregione 2 di RCP8.5 si caratterizza, con riguardo all'anomalia principale, una riduzione delle precipitazioni estive e ad un aumento rilevante di quelle invernali per quanto riguarda la pianura Padana. Le restanti aree della macroregione 2 sono invece caratterizzate da un aumento complessivo dei fenomeni di precipitazione, anche estremi. In generale si ha un aumento significativo dei giorni estivi, come per lo scenario RCP4.5.

Il documento preliminare del PNACC svolge una valutazione della propensione al rischio, determinata su scala provinciale considerando e incrociandogli gli indicatori della pericolosità e quelli dell'esposizione (del capitale

sociale, ambientale ed economico), da cui derivano gli impatti, e successivamente tenendo conto della vulnerabilità, quest'ultima determinata dalla suscettibilità al danno e dalla capacità di adattamento (restituita con indicatori).

Per quanto attiene alla propensione al rischio, nella Macroregione 2, ci troviamo di fronte per il periodo 2021-2050 a valori di propensione al rischio per il periodo 2021-2050 alti e medio-alti localizzati in prevalenza nelle province centrali e meridionali caratterizzate da impatti potenziali molto alti e bassa capacità di adattamento.

4.4 Analisi dei fattori climatici sul territorio dei 5 comuni del GAL

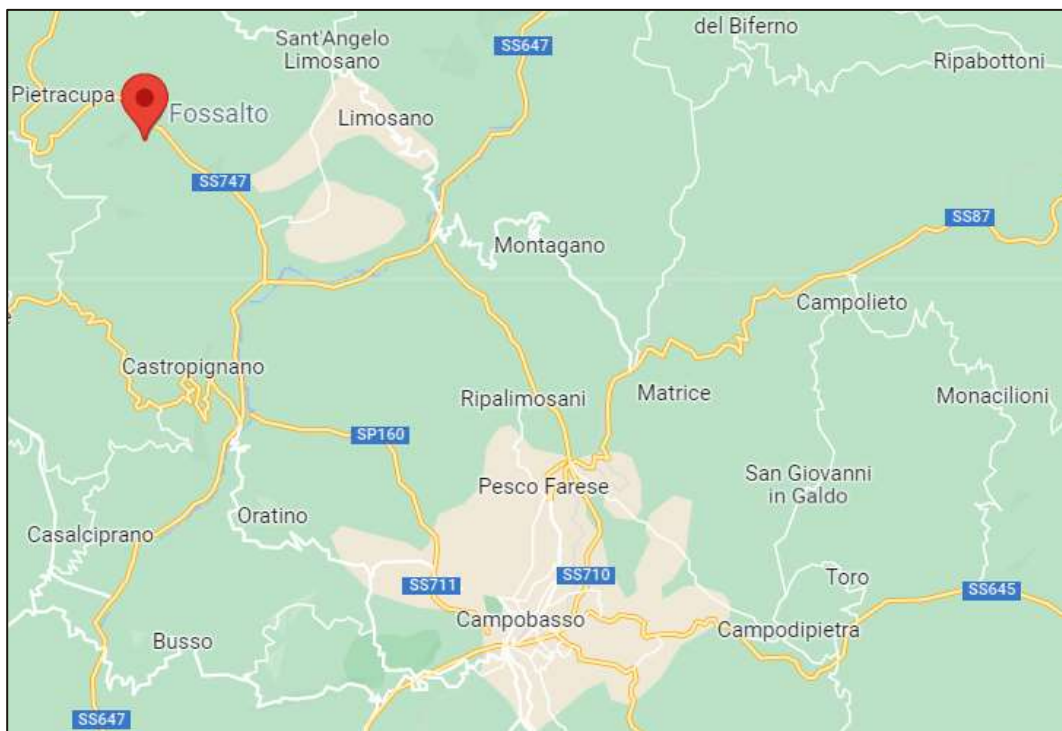


FIGURA 34: INDIVIDUAZIONE DELL'AREA DI STUDIO

In relazione al territorio di studio sono state analizzati i dati climatologici degli ultimi 30 anni (1980/2018), in particolare, per i dati relativi alla provincia di Campobasso i valori sono stati aggregati secondo lo schema di valutazione adottato dal PNACC, così come rappresentato nella tabella che segue.



FIGURA 35: DATI CLIMATOLOGICI PROVINCIA DI CAMPOBASSO

Vengono così rappresentati valori di: Temperatura media annua, Precipitazioni intense (numero di giorni con valori superiori a 20mm), eventi di gelo (numero di giorni con temperature medie inferiori a 0°), eventi di calore (numero dei giorni con temperature superiori a 29,2°), Cumulata delle precipitazioni invernali (Dicembre, Gennaio, Febbraio, WP), Cumulata delle precipitazioni estive (Giugno, Luglio, Agosto, SP), il riferimento statistico del 95° percentile della precipitazione (R95p) ed il numero massimo di giorni asciutti consecutivi (CDD).

4.5 Effetti e pericoli climatici

Nel presente capitolo si considerano i segnali climatici con richiami sui probabili effetti del cambiamento climatico e sulle relative variazioni attese negli scenari futuri, alla macro-scala territoriale.

Tenendo conto del quadro delineato, come richiesto dalle Linee Guida e dal Template per PAESC, vengono individuati i livelli di pericolo climatico correlati ai principali fattori climatici, allo stato attuale e nel prossimo futuro.

La World Meteorological Organization (WMO) definisce come “normali climatici standard” le medie di una variabile climatica calcolate per i periodi consecutivi di 30 anni: dal 1° gennaio 1901 al 31 dicembre 1930, dal 1° gennaio 1931 al 31 dicembre 1960, dal 1° gennaio 1961 al 31 dicembre 1990 e così via (WMO, 2012). I normali climatici standard restano validi a livello internazionale fino alla fine del successivo periodo standard. Si raccomanda di calcolare i nuovi normali subito dopo la fine del periodo normale standard e di conseguenza di calcolare le anomalie rispetto ai nuovi valori normali, per mantenere confrontabili i dataset prodotti in tutto il mondo (WMO, 2011).

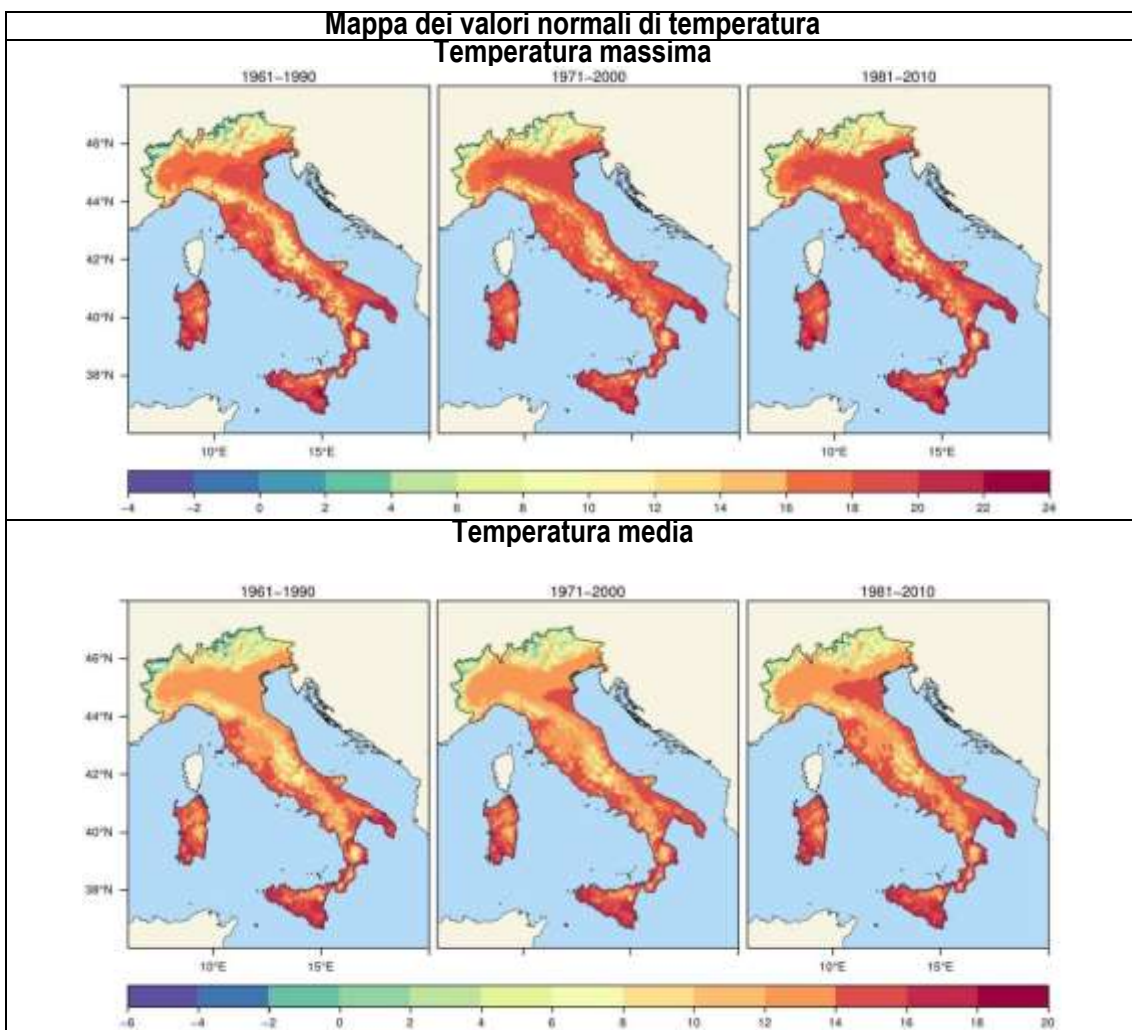
Oltre ai normali standard, che restano validi per monitorare la variabilità climatica a lungo termine, la WMO suggerisce di calcolare anche i valori normali relativi all'ultimo trentennio disponibile e di aggiornarli alla fine di ogni decennio. Per gli anni in corso, il 1981- 2010 rappresenta quindi il periodo base fino al 2021, quando il 1991-2020 sarà il nuovo periodo di riferimento.

L'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA) ha pubblicato nel 2015 il Rapporto “Valori climatici normali di temperatura e precipitazione in Italia” che riporta i valori normali climatici di temperatura (media, minima e massima) e di precipitazione cumulata, calcolati secondo i criteri specifici definiti dalla WMO, a livello nazionale.

ISPRA ha utilizzato, per il calcolo dei normali climatici, le serie temporali disponibili attraverso il Sistema nazionale per la raccolta, l'elaborazione e la diffusione di dati Climatologici di Interesse Ambientale.

Dall'analisi dei dati disponibili si possono trarre le seguenti indicazioni di massima riguardo ai valori normali climatici a livello nazionale:

- Un aumento della temperatura media di $+0,4^{\circ}\text{C}$ nei periodi 1961-1990 e 1971-2000 e di $+0,3^{\circ}\text{C}$ nei periodi 1971-2000 e 1981-2010;
- Un aumento della temperatura massima di $+0,5^{\circ}\text{C}$ nei periodi 1961-1990 e 1971-2000 e di $+0,3^{\circ}\text{C}$ nei periodi 1971-2000 e 1981-2010;
- Un aumento della temperatura minima di $+0,2^{\circ}\text{C}$ in tutti i periodi analizzati.



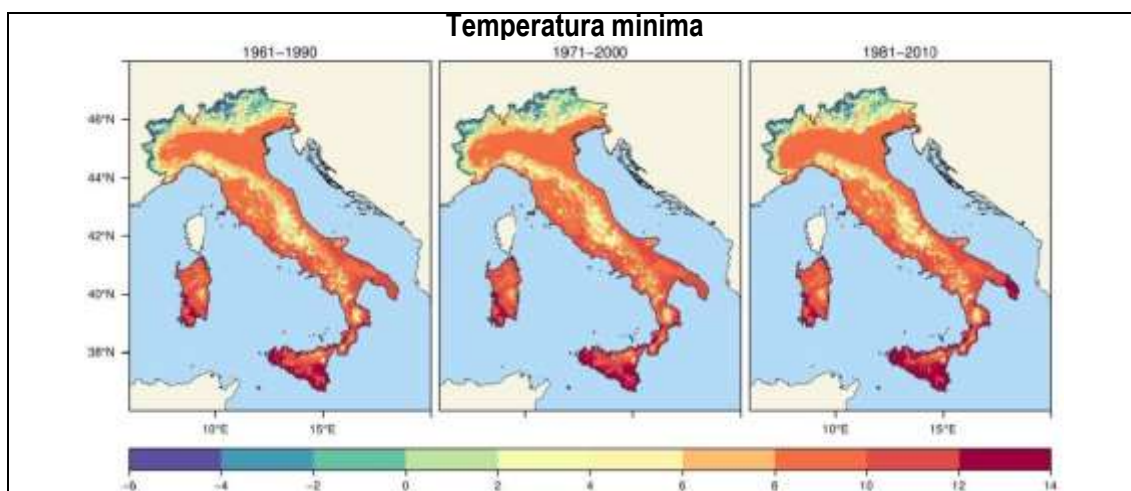


FIGURA 36: MAPPA DEI VALORI CLIMATICI FONTE ISPRA, STATO DELL'AMBIENTE 55/2014

In relazione ai cluster di anomalie riferite gli scenari IPCC distinti come RCP4.5 e RCP8.5, di confronto del periodo 2012-2050 sul periodo 1981-2010, ricordiamo come l'ambito territoriale dei Comuni ricade nel cluster C sia di RCP4.5 che di RCP8.5.

In relazione a questi è possibile evidenziare cosa viene indicato nel PNACC in relazione alle aree oggetto di studio:

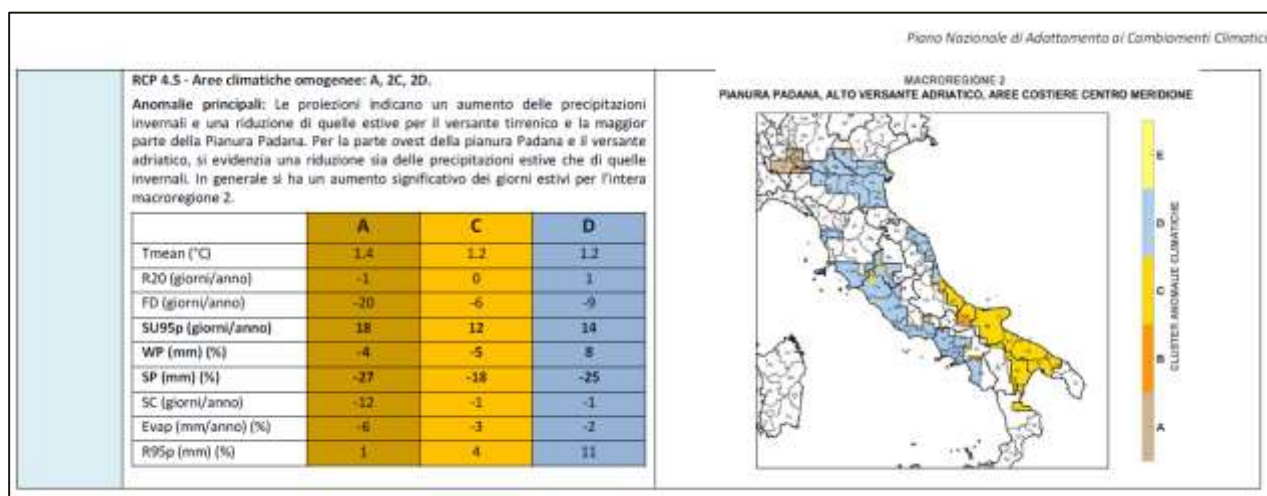


FIGURA 37: ANOMALIE SCENARIO RCP 4.5

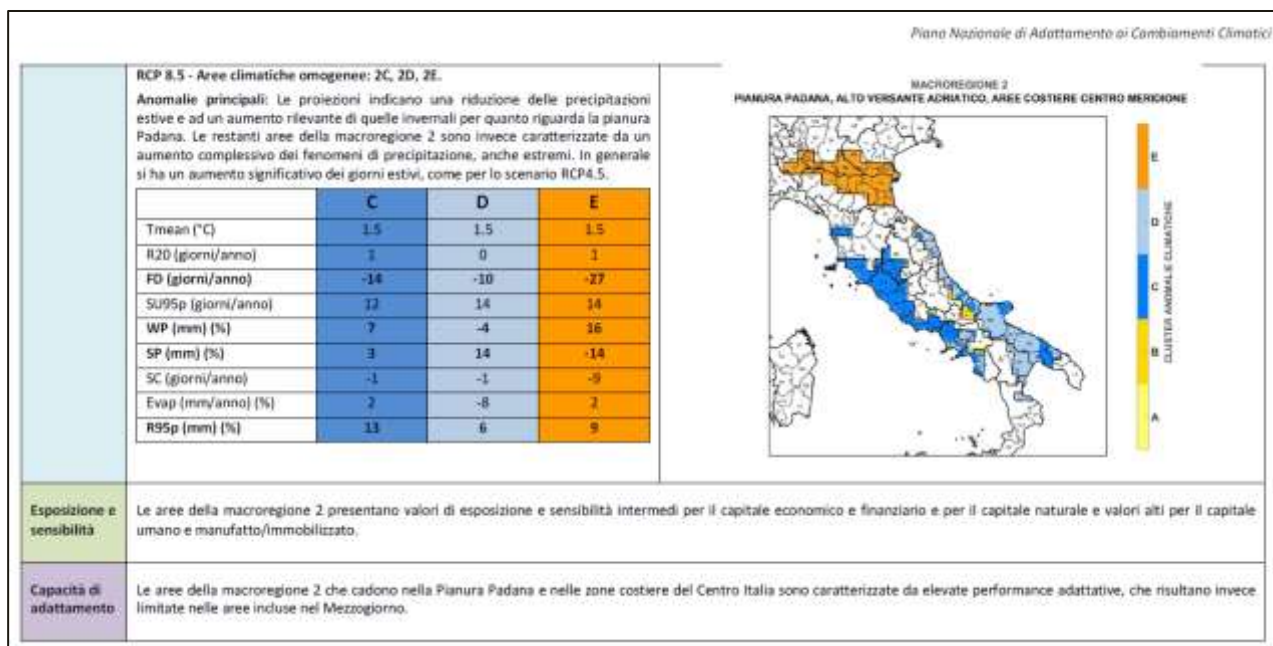


FIGURA 38: ANOMALIE SCENARIO 8.5

Quanto sopra e l'analisi condotta sui territori (*vedi paragrafo 2.6.6 - Sintesi e considerazioni sui dati territoriali*) indicano una proiezione climatica con complessiva riduzione delle precipitazioni estive, lieve aumento delle temperature massime con aumento dei giorni estivi, un aumento significativo degli eventi estremi, con indicazioni relativamente a: Esposizione e Sensibilità che per le aree della macroregione 2 presentano valori di esposizione intermedi per il capitale economico e finanziario e per il capitale naturale e valori alti per il capitale umano e manufatto/immobilizzato.

Le aree della macroregione 2 che cadono nella Pianura Padana e nelle zone costiere del Centro Italia sono caratterizzate da elevate performance adattative, che risultano invece limitate nelle aree incluse nel Mezzogiorno.

4.6 Quadro di sintesi

Nelle Linee Guida per i PAESC sono elencati i tipi di rischio climatico per i quali svolgere, sia la valutazione sui rischi attuali che quelli previsti, individuando:

Probabilità del rischio attuale:

- Alto = estremamente probabile che si verifichi il rischio (per esempio maggiore di 1 su 20 casi)
- Moderato = è probabile che si verifichi il rischio (per esempio tra 1 e 20 su 200 casi)
- Basso = improbabile che si verifichi il rischio (per esempio tra 1 e 200 su 2.000 casi)
- Non noto = la città non ha sperimentato o osservato rischi climatici nel passato, o non ha modo di segnalare accuratamente tali informazioni sulla base di prove o dati

Impatto del rischio attuale:

- Alto = il rischio rappresenta un alto livello (o il più alto) di potenziale preoccupazione per la propria giurisdizione; quando si verifica, il rischio si traduce in impatti (estremamente) gravi sulla giurisdizione e interruzioni (catastrofiche) nella vita quotidiana

- Moderato = il rischio rappresenta un livello moderato di potenziale preoccupazione per la propria giurisdizione; quando si verifica, il rischio si traduce in impatti sulla giurisdizione ma che influenzano la vita quotidiana solo in modo mediamente significativo
- Basso = il rischio rappresenta un livello basso (o il più basso) di potenziale preoccupazione per la propria giurisdizione; quando si verifica, il rischio si traduce in impatti sulla giurisdizione poco significativi (o insignificanti) per la vita quotidiana
- Non noto = la città non ha sperimentato o osservato rischi climatici nel passato, o non ha modo di segnalare accuratamente tali informazioni sulla base di prove o dati.

Variazione prevista dell'intensità del rischio e variazione prevista della frequenza del rischio:

- Aumento
- Diminuzione
- Nessun Cambiamento
- Non Noto

Intervallo temporale che si riferisce alle modifiche previste:

- A breve termine = 20-30 anni da adesso
- A medio termine = dopo il 2050
- A lungo termine = vicino al 2100
- Non noto = impossibile da definire

Si riporta, nella successiva tabella, il quadro riassuntivo delle valutazioni riferite ai principali rischi climatici individuati

Classi di riferimento	
-	Probabilità del rischio attuale – Basso B, Moderato M, Alto A, Non noto ?
-	Impatto del rischio attuale – Basso B, Moderato M, Alto A, Non noto ?
-	Rischio previsto - Intensità (variazione attesa): Aumento ↑, Diminuzione ↓, Nessuna variazione ↔, Non noto ?
-	Rischio previsto - Frequenza (variazione attesa): Aumento ↑, Diminuzione ↓, Nessuna variazione ↔, Non noto ?
-	Rischio previsto - Periodo di tempo:
-	Attuale A,
-	Breve termine Bt (20-30 anni),
-	Medio termine Mt (dopo il 2050),
-	Lungo termine Lt (2100), Non noto ?

FIGURA 39: DEFINIZIONI CLASSI DI RIFERIMENTO

Rischi climatici						
Tipo di rischio ▼	Rischi attuali		Pericoli previsti			Indicatori
	Probabilità	Impatto	Variazione attesa		Periodo	
			Intensità	Frequenza		
Caldo estremo	M	B	↑	↑	Bt	Notti tropicali (TR20) Giorni estivi (SU25) Giorni tropicali (SU30) Durata ondate di calore (giorni) Temperatura media e massima media anomala (valori superiori alla norma)

Freddo estremo	B	B	↓	↓	Bt	Giorni con gelo (FD0) Giorni senza disgelo (ID0) Temperatura minima media anomala (valori superiori alla norma)
Precipitazioni intense	A	M	↑	↑	Bt	Numero di giorni con precipitazione intensa (R10) e molto intensa (R20) Indice d'intensità di pioggia (SDII) Massima precipitazione in un giorno (RX1day)
Inondazioni	M	A	↑	↑	Bt/Mt	Presenza di area a rischio alluvione Più lungo periodo di giorni di pioggia (CWD)
Siccità	M	M	↑	↑	Mt	Precipitazione totale (PRCPTOT) Giorni consecutivi senza pioggia (CDD)
Tempeste	M	M/A	↑	↑	Bt	Velocità del vento Contemporaneità di venti forti e piogge intense
Frane	A	A	↑	↑	Bt	Numero eventi ed estensione aree interessate
Incendi	M	M	↑	↔	Bt	Estensione delle aree interessate da incendio Copertura del suolo – presenza di aree boscate

FIGURA 40: TABELLA DEI RISCHI CLIMATICI

Come noto la condizione climatica che regola le più importanti circolazioni di masse d'aria, all'interno del sistema complesso planetario, è definita NORD ATLANTIC OSCILLATION (NAO). Essa, si è detto, regola due sistemi circolatori, uno definito positivo e che ben si associa ai periodi Estivi e un secondo negativo che dirompe nel periodo invernale.

Negli ultimi dieci anni frequentemente gli effetti delle mutazioni climatiche, soprattutto nell'emisfero boreale, stanno comportando nel corso dei periodi immediatamente vicini o compresi nella stagione estiva, l'arretramento dell'ANTICLONE DELLE AZZORRE e il contemporaneo abbassamento del Ciclone dell'Islanda trasformando così il valore standard di riferimento per il periodo da positivo a NEGATIVO. Tutto ciò comportando evidenti effetti straordinari su territori non predisposti ad esempio a picchi di calore perduranti ed elevati (Es. Scandinavia- Norvegia ecc) o riduzione delle temperature e piogge devastanti verso territori a latitudine molto basse.

Pertanto, per il prossimo immediato futuro, si avrà una mutazione delle stagioni estive, soprattutto per l'intero continente Europeo, con tendenze a maggiori oscillazioni intorno ai valori medi e quindi con una suscettibilità maggiore rispetto al passato di FORTI ONDATE DI CALORE, bruscamente interrotte, per giorni, da VIOLENTI TEMPORALI e da TEMPERATURE AUTUNNALI.

Nella zona del Mediterraneo, gli impatti negativi attesi nei prossimi decenni sono correlati principalmente ad un innalzamento eccezionale delle temperature medie e massime (soprattutto in estate), all'aumento della frequenza di eventi meteo climatici estremi (ondate di calore, siccità ed episodi di precipitazioni piovose intense), ed alla riduzione delle precipitazioni annuali medie e dei flussi fluviali.

In questo contesto, i potenziali impatti derivanti dai cambiamenti climatici e le principali vulnerabilità per i 5 Comuni sottoposti a studio si può tracciare uno scenario che può essere descritto come "matrice di rischio" (vedasi Tabella Matrice di Rischio):

4.7 Impatti e vulnerabilità

Gli impatti attesi quale conseguenza dei cambiamenti climatici, come individuati nella Strategia e nella proposta di Piano nazionale per l'adattamento sono assunti quale riferimento generale, per individuare gli impatti potenziali a livello locale, tenendo conto dei pericoli climatici di cui al precedente capitolo del presente documento.

4.7.1 Impatti previsti a scala macro-territoriale

Nella Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (SNACC) sono elencati i principali e potenziali impatti attesi in Italia che sono di seguito ripresi stralciando quelli evidentemente non riconducibili all'ambito in esame.

In sintesi:

- possibile peggioramento delle condizioni già esistenti di forte pressione sulle risorse idriche, con conseguente riduzione della qualità e della disponibilità di acqua;
- possibili alterazioni del regime idro-geologico che potrebbero aumentare il rischio di frane, flussi di fango e detriti, crolli di roccia e alluvioni lampo;
- possibile degrado del suolo e rischio più elevato di erosione e desertificazione del terreno;
- maggior rischio di incendi boschivi e siccità per i boschi e le foreste italiane;
- maggior rischio di perdita di biodiversità e di ecosistemi naturali;
- erosione delle zone costiere a causa di una maggiore incidenza di eventi meteo climatici estremi e dell'innalzamento del livello del mare (anche in associazione al fenomeno della subsidenza, di origine sia naturale, sia antropica);
- potenziale riduzione della produttività agricola per le colture di frutta e verdura; le coltivazioni di ulivo, agrumi, vite e grano duro potrebbero necessitare di un progressivo utilizzo di sistemi bio-mitigatori, mentre l'uso nelle coltivazioni dei prodotti chimici potrebbe peggiorare la qualità e risentire ancor più della scarsa disponibilità di acqua irrigua con effetti devastanti su specifiche colture d'eccellenza dei territori di riferimento.

Effetti sulle infrastrutture rurali con possibili interruzioni o inaccessibilità della rete di trasporto e servizi;

- potenziali danni per l'economia locale artigianale-manifatturiera, dovuti principalmente alla possibilità di una ridotta produzione di materie prime di origine agricola-industriale e danni alle strutture con possibili interruzioni o inaccessibilità della rete di trasporto a causa di eventi climatici estremi;
- potenziali danni per l'economia italiana nel suo complesso, dovuti principalmente alla possibilità di un ridotto potenziale di produzione di energia idroelettrica, ad un'offerta turistica invernale ridotta (o più costosa) e una minore attrattività turistica della stagione estiva, a un calo della produttività nel settore

dell'agricoltura e della pesca, ad effetti sulle infrastrutture urbane e rurali con possibili interruzioni o inaccessibilità della rete di trasporto con danni agli insediamenti umani e alle attività socio-economiche.

- possibili ripercussioni sulla salute umana, specialmente per i gruppi più vulnerabili della popolazione, per via di un possibile aumento di malattie e mortalità legate al caldo, di malattie cardio-respiratorie da inquinamento atmosferico, di infortuni, decessi e malattie causati da inondazioni e incendi, di disturbi allergici e cambiamenti nella comparsa e diffusione di malattie di origine infettiva, idrica ed alimentare.

A livello nazionale, la SNACC individua sei situazioni più critiche:

- le risorse idriche e le aree a rischio di desertificazione;
- le zone costiere a rischio di erosione e inondazione e gli ecosistemi marini a rischio di alterazione;
- la regione alpina e gli ecosistemi montani, con la perdita di ghiacciai e di copertura nevosa;
- la popolazione, con riferimento alla salute, al benessere e alla sicurezza;
- le aree soggette a rischio idrogeologico;
- l'area idrografica del fiume Po e i bacini idrografici del distretto dell'Appennino centrale dove sono insediati i grandi invasi di regolazione delle acque.

A partire dagli impatti individuati dalla SNACC, oltre che dalle osservazioni raccolte nel territorio e dall'analisi locale condotta, per i territori oggetto di analisi possiamo individuare come principali impatti del cambiamento climatico:

- la maggiore franosità legata al forte dissesto idrogeologico;
- la maggiore frequenza ed intensità degli eventi estremi meteo-climatici;
- la variazione della disponibilità idrica media annuale.

La disponibilità di risorsa idrica relativa alle richieste delle utenze civili, agro zootecniche e produttive, e alla infrastrutturazione presente è, allo stato attuale, generalmente in condizioni di sufficiente equilibrio, con alcune situazioni locali di maggiore criticità e questo per la relativa riduzione della piovosità nei mesi estivi.

Lo stato di qualità ecologica e chimica dei corpi idrici sotterranei risulta frequentemente peggiore degli obiettivi di qualità richiesti, richiedendo, fra le diverse misure di risanamento e tutela, anche una riduzione degli approvvigionamenti di acque superficiali e di falda.

Gli insediamenti urbani presentano elementi di vulnerabilità intrinseci al cambiamento climatico, come la qualità urbanistica e la scarsa efficienza energetica degli edifici, responsabili del fenomeno di isola di calore urbana, la scarsa presenza di aree permeabili e di reticoli scolanti, non progettati per l'intensità pluviometrica attesa, e le reti di approvvigionamento idrico, spesso insufficienti a garantire una sicurezza della fornitura, in periodi critici per la disponibilità della risorsa.

L'isola di calore urbana accresce l'effetto delle ondate di calore e di conseguenza aumenta la vulnerabilità delle fasce più fragili della popolazione.

Gli ecosistemi terrestri più vulnerabili sono quelli con specie che necessitano della presenza di acqua, poiché durante i momenti di siccità la risorsa viene destinata ad altri fini prioritari; inoltre, il deficit idrico porta a una eutrofizzazione degli ambienti acquatici, colpendo le specie più sensibili.

Le cenosi in precario equilibrio strutturale, soprattutto a causa della frammentazione della rete ecologica, risentono della maggiore frequenza di eventi meteorologici estremi.

Il settore agricolo e zootecnico è fortemente dipendente dalle condizioni climatiche per gli esiti delle produzioni colturali e animali: variazioni anche limitate delle temperature o nella piovosità possono compromettere la qualità e la quantità dei raccolti e dei prodotti zootecnici. Sono più vulnerabili agli impatti le colture a pieno campo con ciclo produttivo primaverile-estivo, che hanno alti fabbisogni idrici.

Mostreranno criticità anche colture meno idro-esigenti che necessiteranno di maggiori apporti irrigui e di soccorso, in occasione dei sempre più probabili eventi di siccità estiva. Neppure i cereali autunno-vernini, tra le colture meno suscettibili al cambiamento climatico grazie al loro ciclo, possono essere considerati meno vulnerabili poiché non si può escludere la necessità di irrigazioni di soccorso in occasione di siccità primaverili o di inizio estate.

In senso lato, le produzioni di alta qualità (in particolare DOP/IGP), che richiedono il rispetto di disciplinari ben definiti relativamente alle caratteristiche dei prodotti e dei sistemi di produzione, con filiere che coinvolgono l'industria agroalimentare, risultano relativamente "rigide" e quindi maggiormente vulnerabili. Infine, la fertilità del suolo potrà risentire delle alte temperature e dei periodi di siccità per la difficile conservazione di un valore adeguato di sostanza organica.

Complessivamente il settore produttivo risulterà vulnerabile agli impatti del cambiamento climatico, in relazione alla localizzazione dell'azienda, fattore legato ai rischi territoriali, e all'esposizione ad eventi estremi di mezzi di produzione e infrastrutture.

Inoltre, se i cicli produttivi sono legati all'approvvigionamento di materie prime (compresi i prodotti agricoli), di energia e all'utilizzo dell'acqua o influenzabili dalle alte temperature, risulteranno particolarmente vulnerabili al cambiamento climatico e dai suoi effetti.

Il sistema dei trasporti è fondato su una serie di infrastrutture, che devono essere mantenute in piena efficienza per garantire un elevato livello di accessibilità e adeguate capacità di trasporto e movimentazione, a fronte di una domanda sempre crescente di mobilità, connessa alla forte dispersione insediativa e alla frammentazione dei sistemi insediativi-produttivi.

Il settore energetico è molto vulnerabile al cambiamento climatico, poiché la produzione e il consumo di energia sono fortemente connessi all'andamento delle temperature e ai fenomeni estremi. Il servizio ha inoltre requisiti molto elevati da ottemperare in termini quantitativi e qualitativi come, ad esempio, il rispetto della continuità nella fornitura.

Il patrimonio culturale regionale comprende numerose tipologie di beni; se ne deduce che la sua vulnerabilità al cambiamento climatico è difforme, anche in considerazione dell'accezione di vulnerabilità come esito finale della valutazione integrata di fattori bio-geofisici e socioeconomici.

Pertanto, gli aspetti di vulnerabilità della maggior parte dei beni culturali si possono ricondurre alla localizzazione del bene, fattore legato ai rischi territoriali, ai materiali costitutivi e allo stato di conservazione e protezione.

Altri aspetti sono collegati alla vulnerabilità dei sistemi bio-geofisici, che li generano, e alla capacità di adattamento, attraverso la disponibilità di mezzi sociali ed economici, delle comunità antropiche che li preservano.

I problemi alla salute umana, collegabili direttamente o indirettamente al cambiamento climatico, saranno causati da ondate di calore, allergie da pollini aerodispersi, specie aliene ad effetto tossico e arbovirosi. Le condizioni climatiche favorevoli alla proliferazione di nuovi vettori di malattie tropicali e gli effetti della

globalizzazione, in termini di aumento degli spostamenti di persone e merci, rendono più vulnerabile la popolazione regionale. Generalmente la maggiore vulnerabilità riguarderà la popolazione più fragile (anziani, bambini, neonati, persone che soffrono di preesistenti patologie, persone senza dimora, operatori che lavorano all'aperto) e sarà amplificata dal progressivo invecchiamento.

Per ciascun settore individuato, è possibile ipotizzare l'attuale livello di vulnerabilità in relazione ai diversi rischi climatici, espresso utilizzando la seguente scala qualitativa:

- Alto = è molto probabile che il settore sarà impattato dal rischio climatico
- Moderato = si prevede che il settore sarà occasionalmente impattato dal rischio climatico
- Basso = è improbabile che il settore sarà impattato dal rischio climatico
- Non noto = impossibile da definire

Vulnerabilità dei settori		
Caldo estremo	Salute	Alto/moderato
	Trasporti	Basso
	Edifici	Alto/moderato
	Agricoltura	Alto
	Energia	Basso
Siccità e scarsità d'acqua	Ambiente e biodiversità	Alto
	Agricoltura e silvicoltura	Alto/moderato
	Energia	Basso
Inondazioni	Salute	Moderato
	Edifici	Moderato
	Trasporti	Moderato
	Agricoltura	Alto
	Ambiente e biodiversità	Moderato
Precipitazioni intense	Edifici	Basso/moderato
	Trasporti	Alto/Moderato
	Agricoltura	Moderato
Frane	Edifici	Basso
	Trasporti	Alto/Moderato
Incendi	Salute	Basso
	Edifici	Basso
	Ambiente e biodiversità	Alto/Moderato

FIGURA 41: TABELLA VULNERABILITÀ DEI SETTORI

A fronte degli impatti e delle vulnerabilità descritte, sono stati identificati anche dei fattori di capacità adattiva, in grado di migliorare le capacità di risposta del territorio e che rappresentano una importante risorsa da considerare nell'impostazione della strategia e pianificazione delle azioni di adattamento.

Nelle tabelle che seguono sono stati riportati i principali rischi climatici e l'esposizione e le vulnerabilità del territorio, insieme alle capacità di adattamento.

AUMENTO DELLE TEMPERATURE		
Impatti attesi ambiente urbano	Esposizione	Capacità di adattamento
<p><u>Uno dei maggiori problemi a carattere urbano generato dall'aumento delle temperature è quello legato alle cosiddette isole di calore.</u></p> <p><u>In ogni caso l'incremento delle temperature massime porta con sé l'insorgere di situazioni di disagio e, nelle popolazioni maggiormente esposte problemi legati alla salute. Le categorie più vulnerabili alle ondate di calore sono gli anziani.</u></p> <p>A questi si aggiungono i bambini e i pazienti con patologie già in atto, ma anche persone con reddito pro capite basso, che vivono in condizioni economiche svantaggiate, e lavoratori che svolgono le loro attività</p> <p><u>L'ozono rappresenta uno degli inquinanti più critici. Il Molise, si presta alla formazione di alti livelli di questo inquinante.</u></p> <p>Gli elevati valori di ozono, attesi anche a causa dell'aumento delle temperature, possono interessare il sistema respiratorio ed aumentare la morbilità e mortalità.</p> <p>L'ozono danneggia anche la vegetazione, e pertanto sono previsti peggioramenti qualitativi dei prodotti e riduzioni delle rese agricole all'aperto.</p> <p>Le allergie da pollini aerodispersi hanno mostrato un incremento di incidenza negli ultimi 20 anni.</p> <p>L'ulteriore incremento delle temperature può allungare la stagione pollinica e la sovrapposizione della fioritura delle diverse specie botaniche e le pollinosi possono aumentare il loro effetto, soprattutto se sovrapposte alle ondate di calore che determinano condizioni di stress psicofisico</p>	<p>Tutti gli ambiti urbani del territorio</p> <p>Indice di vecchiaia Rappresenta il grado di invecchiamento di una popolazione.</p> <p>È il rapporto percentuale tra il numero degli ultrasessantacinquenni ed il numero dei giovani fino ai 14 anni.</p> <p>Indice di dipendenza strutturale Rappresenta il carico sociale ed economico della popolazione non attiva (0-14 anni e 65 anni ed oltre) su quella attiva (15-64 anni).</p> <p>Indice di ricambio della popolazione attiva Rappresenta il rapporto percentuale tra la fascia di popolazione che sta per andare in pensione (60-64 anni) e quella che sta per entrare nel mondo del lavoro (15-19 anni). La popolazione attiva è tanto più giovane quanto più l'indicatore è minore di 100.</p>	<p>Incentivazione della cura e del potenziamento di aree verdi pubbliche, condominiali e aree intercluse a dedizione agricola urbana (orti e foreste urbane). Così come l'utilizzo di materiali edili e colorazioni riflettenti.</p> <p>Nell'ambito del progetto "In marcia con il clima", coordinato dall' "Osservatorio Balcani Caucaso"; https://www.balcanicaucaso.org/Progetti/In-marcia-con-il-Clima/. ha evidenziato come a Campobasso la temperatura media rispetto a 50 anni fa è cresciuta di 2,6 gradi rispetto alla media italiana, già alta di 2,2. ". L'incremento di temperatura segnato nel capoluogo di regione, per entità è l'undicesimo in Italia.</p> <p>Questo dato spinge gli organismi preposti regionali ad un monitoraggio attivo sullo stato delle temperature con alert rivolti</p> <p>ARPA Molise raccoglie i dati relativi a questo inquinante che vengono trattati secondo un protocollo che prevede tre livelli di validazione: giornaliera, prima della pubblicazione sul sito web di ARPA; mensile, prima della pubblicazione del report mensile; annuale per la pubblicazione del report annuale di qualità dell'aria e della trasmissione al MATTM e a ISPRA alla popolazione</p> <p>ARPA Molise, ha un proprio sito dedicato al monitoraggio pollinico: https://www.arpamolise.it/index.php?val=Aria/Pollini/Index.php#_top/ e pubblica bollettini pollinici aggiornati.</p> <p>L'Arpa Molise ha attivato, a partire dal 14 marzo 2004, una Rete Regionale di Monitoraggio dei Pollini e delle Spore Fungine, costituita da due stazioni di monitoraggio collegate alla Rete Italiana di Monitoraggio Aerobiologico e ubicate nei Comuni di Campobasso Isernia e Termoli.</p>







Impatti attesi – trasporti	Esposizione	Capacità di adattamento
<p>Danni diretti alle infrastrutture (strade/binari deformati dalle alte temperature).</p> <p>Diminuzione del mantenimento dei livelli di qualità ambientale (raffrescamento) nel trasporto pubblico su gomma e ferroviario.</p>	<p>Rete stradale e ferroviaria</p>	<p>Piani di manutenzione ed ammodernamento dei mezzi di trasporto.</p>
Impatti attesi – edifici/beni culturali	Esposizione	Capacità di adattamento
<p>Maggiori concentrazioni di ozono possono contribuire ad aumentare l'usura e la corrosione dei materiali da costruzione</p> <p>Gli aumenti termici potranno determinare rischi conservativi sui materiali compositivi dei beni culturali anche non direttamente esposti agli agenti atmosferici.</p>	<p>Edifici storici e monumentali del territorio.</p>	<p>Nel caso di beni di proprietà comunale, i Comuni hanno competenze dirette di manutenzione del proprio patrimonio, con gestione degli interventi in capo al Settore lavori pubblici; la disponibilità di risorse finanziarie, però, nel caso d'interventi straordinari, dipende dalla possibilità di accedere a contributi o prestiti regionali o statali.</p>
Impatti attesi – agricoltura	Esposizione	Capacità di adattamento
<p><i>Più frequenti e intense condizioni di stretta per le colture di campo non irrigue, con perdita di qualità e quantità delle produzioni.</i></p> <p><i>Ipotizzabili sia danni diretti (scottature su frutti e bacche, difficoltà di conservazione) che indiretti, in relazione a maggiori/nuove problematiche fitosanitarie.</i></p> <p><i>Le colture frutticole e orticole potranno subire danni fisiologici e riduzione delle qualità organolettiche. Le criticità delle colture arboree da frutto saranno proporzionali alla lunghezza del loro ciclo di sviluppo, con le specie e le varietà a raccolta tardiva più penalizzate.</i></p> <p><i>La diminuzione dell'acidità delle uve potrà rappresentare un problema per il mantenimento degli attuali standard qualitativi in alcune tipologie di vino.</i></p> <p><i>Le colture di frutta e verdura; le coltivazioni di ulivo, agrumi, vite e grano</i></p>	<p><i>Tutte le coltivazioni presenti nel territorio oggetto di studio</i></p>	<p><i>Il comuni non hanno competenze amministrative dirette per quanto attiene al settore agricolo ma svolgono attività di promozione e informazione.</i></p> <p><i>A livello regionale viene evidenziata l'importanza della continuità, su scala territoriale idonea, agli strumenti di governo dei rischi, quali le assicurazioni e i fondi mutualistici, a tutela dalle perdite causate da eventi calamitosi, da fitopatie ed epizootie o da incidenti ambientali, nonché contro la volatilità dei prezzi e le crisi di mercato. Azione di prevenzione ed informazione viene svolta dalle associazioni di categoria</i></p> <p><i>Il MiPAAF (Rete Rurale Nazionale, CREA) redige e mette a disposizione studi sulla relazione tra agricoltura – zootecnia e cambiamenti climatici e documenti d'indirizzo</i></p>

<p><i>duro possono risentire in maniera rilevante della scarsa disponibilità di acqua irrigua con effetti devastanti su specifiche colture d'eccellenza.</i></p>		
--	--	--

FIGURA 42: IMPATTI ATTESI PER AUMENTO DELLE TEMPERATURE

<p style="text-align: center;">SICCITÀ E SCARSITÀ D'ACQUA</p>		
<p>Impatti attesi – utilizzi concorrenti e sovra sfruttamento corpi idrici</p>	<p>Esposizione</p>	<p>Capacità di adattamento</p>
<p>Visto l'impatto dei Cambiamenti Climatici è possibile ipotizzare un progressivo peggioramento delle condizioni pressione sulle risorse idriche, con conseguente riduzione della qualità e della disponibilità di acqua, soprattutto in estate nelle porzioni di territorio a destinazione agricola e nelle aree a più alta influenza turistica. Ruolo fondamentale per questo impatto riveste la tendenza alla diminuzione delle precipitazioni, soprattutto, la riduzione del tempo di deposizione, ovvero l'aumento dei volumi in gioco ad ogni evento.</p> <p>Esiste la possibilità di forti contrasti tra le esigenze delle diverse tipologie di utilizzatori</p>	<p>Popolazione, attività agricole, turistiche e produttive.</p>	<p>Il primario adattamento deve essere finalizzato alla corretta gestione delle precipitazioni. affinché questi non vadano sprecate ma incrementino le risorse disponibili, riducendo in tal modo anche il loro improvviso ed eccezionale scorrimento superficiale con i danni che ne conseguono. Gli interventi, pertanto, devono mirare ad incrementare l'assorbimento e la penetrazione al suolo dell'acqua piovana, la ricarica della falda e le capacità di macro e micro-raccolta e invasamento.</p> <p>La capacità di raccolta diffusa, oltre che di invasamento nei bacini medio-grandi, può essere elemento innovativo di un certo impatto. Si dovrà ricorrere comunque anche alla risorsa di recupero delle acque dopo il loro utilizzo e, nei periodi di particolare scarsità, ad eventuali fonti alternative da processi innovativi di cattura dall'atmosfera o da dissalazione. Associate a queste misure risulterà necessario un intervento di ricostituzione funzionale del reticolo idrografico superficiale, tale da fungere sia da veicolo di convogliamento delle acque meteoriche verso le forme di raccolta e stoccaggio previste che da naturale via di deflusso naturale degli esuberi verso i corpi recettori vocazionali.</p>

Suolo - Impatti attesi	Esposizione	Capacità di adattamento
<p>L'evoluzione climatica espone il territorio in esame a pressioni che accelerano i processi di degrado del suolo già in atto, di cui la tendenziale riduzione della frazione organica, del contenuto di acqua e nutrienti, quindi della fertilità, e della temperatura, sono gli effetti.</p> <p>Risulta del tutto evidente che le strategie di adattamento e contrasto debbano avere il suolo come comprimario target di protezione/ripristino delle sue funzioni, in stretto collegamento con il suo uso economico/produttivo.</p>	<p>La zona si associa prevalentemente al rischio di erosione superficiale nella classe "alta", con alcune aree in classe "medio-alta" e anche "elevata".</p>	<p>Il suolo fertile e ricco di sostanza organica funziona meglio come substrato assorbente, per capacità di ritenzione idrica e come "riciclatore naturale di risorse" restituendo insieme alla vegetazione, importanti capacità di mitigazione microclimatica e altri servizi definiti "ecosistemici". Le direttrici primarie di azione riguardano, pertanto, in primo luogo l'arresto assoluto del consumo ulteriore di suolo e il processo opposto di ripristino di suolo allo stato e funzione naturale di aree abbandonate e degradate. Segue il suo arricchimento di sostanza organica e nutrienti di origine naturale associato alla tendenziale riduzione dell'impiego della chimica, col ripristino dei cicli storici del carbonio.</p> <p>Un contributo sostanziale alla prevenzione e mitigazione dei fenomeni di degrado del suolo e del territorio è presente nella programmazione agricola comunitaria e regionale (Politiche Agricole Comunitarie – PAC: Programma di Sviluppo Rurale - PSR, Condizionalità, Greening).</p> <p>Diversi in questo ambito sono gli interventi e le azioni attivamente proposte e finanziate al fine di preservare la qualità dei suoli agricoli, pastorali e forestali.</p> <p>La linea di finanziamento 10.1.03 "Incremento Sostanza Organica" del PSR 2014-2020 ha riguardato attività volte a contro bilanciare la tendenza alla riduzione di sostanza organica nei suoli agricoli e a migliorare le caratteristiche chimico-fisiche-biologiche dei terreni con conseguente riduzione dei fenomeni erosivi e aumento della capacità di ritenzione idrica.</p> <p>L'estensione dei Psr al 31-12-2022 contempla la possibilità per le Regioni di presentare una richiesta di modifica di un programma di sviluppo rurale per gli anni 2021 e 2022.</p>

Agricoltura - Impatti attesi	Esposizione	Capacità di adattamento										
<p>Le colture con ciclo produttivo primaverile-estivo saranno più esposte agli impatti, con diminuzioni anche forti delle rese, già sperimentate durante gli eventi siccitosi del 2003 e 2012.</p> <p>Le criticità produttive previste per le colture arboree da frutto, come per le erbacee, saranno in generale proporzionali alla lunghezza del loro ciclo di sviluppo, con le specie e le varietà a raccolta tardiva più penalizzate rispetto a quelle a raccolta più precoce.</p> <p>Impatti indiretti collegati alla minore potenzialità produttiva e qualitativa delle colture</p>	<p>Generalizzata su tutto il territorio dei Comuni</p>	<p>La Regione Molise, Con la DGR n. 46 del 25.02.2022 ha adottato il Documento di Posizionamento rispetto all'attuazione della Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile (SNSvS) e dell'Agenda ONU 2030, quale prima parte della SRSvS, e strumento di riferimento per l'analisi di contesto regionale (Capitolo 6 del RA)</p> <p>La SRSvS si articola in 6 Aree Tematiche che coprono le tre dimensioni (sociale, economica e ambientale) della sostenibilità, individuate con riferimento ai cinque obiettivi di policy della Politica di coesione 2021-27, tra le 6 aree tematiche la 2. - Ambiente, agricoltura, foreste (Molise più verde) e rispetto al Goal 2, viene proposto:</p> <table border="1" data-bbox="839 831 1444 920"> <tr> <td>Goal 2</td> <td>Entro il 2030 ridurre la quantità di fertilizzanti distribuiti in agricoltura del 20% rispetto al 2018</td> <td>85 Kg per Ha (2018)</td> <td></td> <td>*</td> </tr> <tr> <td>Goal 2</td> <td>Entro il 2030 raggiungere quota 25% di SAU investita in coltivazioni biologiche</td> <td>6,2 % (2019)</td> <td></td> <td>*</td> </tr> </table> <p>A fini adattativi risulta importante un progressivo utilizzo di sistemi bio-mitigatori da sostituire all'uso nelle coltivazioni dei prodotti chimici e scelta di varietà colturali maggiormente resistenti alla siccità.</p> <p>Forme diffuse di agricoltura biologica rappresentano modalità corrette di adattamento ai cambiamenti climatici;</p> <p>Nell'analisi dello stato ambientale del territorio regionale, la quantificazione delle superfici agricole coltivate con metodi biologici contribuisce alla valutazione dell'efficacia delle risposte ambientali a criticità quali l'occupazione del suolo da parte di colture intensive e l'uso diffuso di mezzi produttivi convenzionali (fertilizzanti chimici, antiparassitari, etc).</p>	Goal 2	Entro il 2030 ridurre la quantità di fertilizzanti distribuiti in agricoltura del 20% rispetto al 2018	85 Kg per Ha (2018)		*	Goal 2	Entro il 2030 raggiungere quota 25% di SAU investita in coltivazioni biologiche	6,2 % (2019)		*
Goal 2	Entro il 2030 ridurre la quantità di fertilizzanti distribuiti in agricoltura del 20% rispetto al 2018	85 Kg per Ha (2018)		*								
Goal 2	Entro il 2030 raggiungere quota 25% di SAU investita in coltivazioni biologiche	6,2 % (2019)		*								

Attività produttive - Impatti attesi	Esposizione	Capacità di adattamento
<p>Le crisi idriche estive possono accentuare i possibili conflitti tra l'utilizzo dell'acqua da parte dell'industria rispetto al settore agricolo, civile o energetico.</p> <p>Sono da considerare anche i possibili danni che può subire il settore agroindustriale in relazione all'approvvigionamento delle materie prime, per eventi climatici che si verificano nelle zone di coltivazione da cui proviene la fornitura, che possono essere in regione o in paesi esteri.</p> <p>La minore disponibilità di acqua comporterà maggiori difficoltà per il raffreddamento degli impianti di generazione elettrica, in particolare le centrali termoelettriche e la produzione idroelettrica.</p>	<p>Maggiore per tutte le attività che necessitano di raffreddamento degli impianti e lavaggi dei prodotti e delle materie d'uso.</p>	<p>E', necessario sviluppare progetti specifici capaci di aumentare la resilienza delle aree industriali e delle filiere industriali agli effetti del cambiamento climatico attraverso la valutazione del rischio tramite l'adozione di misure di adattamento e la creazione di meccanismi finanziari ad hoc.</p> <p>L'idea di sviluppo produttivo, in ottica di adattamento va cambiata. La permanenza o la riproduzione di modelli produttivi non sostenibili, oltre a perpetrare l'influenza negativa sul clima, accresce la fragilità dei sistemi socioeconomici stessi, di fronte ai mutamenti estremi dei fenomeni naturali.</p> <p>Va favorita la nascita di iniziative produttive nel binario della sostenibilità vera e della ricchezza diffusa, modelli questi che reggono molto meglio agli impatti dei grandi mutamenti, poggiandosi appunto su molte più solide basi di riproducibilità e ripristino integrate.</p> <p>Piani di sviluppo produttivo dovranno favorire le iniziative pubbliche e private nella corretta direzione e garantire a queste anche il massimo di sostegno privilegiato in caso di danni subiti a causa di eventi climatici estremi. Contestualmente dovranno essere scoraggiate iniziative di verso opposto.</p>
Ambiente urbano Impatti attesi	Esposizione	Capacità di adattamento
<p>Le reti di approvvigionamento idrico esistenti potranno non essere sufficienti a garantire una sicurezza della fornitura, in periodi di siccità critica. Durante i periodi siccitosi si potrà manifestare il rischio igienico-sanitario per la scarsa qualità e quantità idrica.</p>	<p>Tutti gli ambiti urbani</p>	<p>Creazione di strumenti di sostegno ed incentivo per interventi privati di trattamento e riutilizzo diffuso di reflui civili e industriali. Studio e monitoraggio della dispersione lungo la rete acquedottistica al fine del recupero dei volumi d'acqua oggi dispersi.</p>
Risorse naturali - Impatti attesi	Esposizione	Capacità di adattamento
<p>Lo stato di qualità ecologica e chimica dei corpi idrici superficiali e sotterranei risulta frequentemente peggiore degli obiettivi di qualità richiesti, richiedendo, fra le diverse misure di risanamento e tutela, anche una riduzione degli</p>	<p>Nella zona non vengono percepiti particolari problemi riguardanti questa tematica.</p>	<p>Piano di progettualità pubblica per interventi di manutenzione-ripristino del reticolo idrografico naturale per la sua funzionalità, attraverso opere di ingegneria naturalistica su alvei e sponde nonché di valorizzazione degli scenari ambientali con scopi turistici e ludico-sportivi.</p> <p>In relazione a queste problematiche, a livello</p>

<p>approvvigionamenti di acque superficiali e di falda, circostanza che rende ancora più problematico il bilancio tra domanda e disponibilità di risorsa idrica.</p>		<p>regionale è in vigore dal 2018 il Piano di Tutela delle Acque della Regione in cui viene prevista una rete di monitoraggio su cui effettuare controlli chimici, chimico-fisici e biologici per determinare lo Stato Ecologico e Chimico dei corpi idrici significativi della regione ai fini del conseguimento dell'obiettivo di qualità ambientale</p>
--	--	--

FIGURA 43: IMPATTI ATTESI PER SICCATÀ E SCARSITÀ D'ACQUA

<p style="text-align: center;">PRECIPITAZIONI INTENSE E INONDAZIONI</p>		
<p>Impatti attesi – ambiente urbano</p>	<p>Esposizione</p>	<p>Capacità di adattamento</p>
<p>La scarsa presenza di aree permeabili in ambito urbano e i reticoli scolanti, non progettati per l'intensità pluviometrica attesa possono comportare la perdita di beni e la riduzione della sicurezza in occasione di eventi estremi, che possono causare esondazioni e allagamenti.</p> <p>In queste condizioni, l'acqua in eccesso viene principalmente smaltita per deflusso superficiale creando accumuli e corsi di acqua nelle strade, nelle zone e infrastrutture più basse come sottopassi, e, nei piani inferiori degli edifici. La maggiore intensità delle precipitazioni potrà colpire innanzitutto i reticoli idrografici su suolo acclive, caratterizzati da tempi di propagazione ridotti ai fini di protezione civile, con un incremento dei picchi di piena;</p> <p>inoltre, l'incremento delle intensità di precipitazione e dei deflussi a monte, quando associati ad eventi meteorici di estensione temporale significativa, possono determinare a valle difficoltà di smaltimento nei corsi finali arginati, nei canali circondariali.</p> <p>Danni diretti (mortalità e lesioni fisiche e psico-fisiche posttraumatiche) alla popolazione sono prevedibili in particolare nelle aree a maggior rischio idrogeologico.</p> <p>Danni a edifici e beni materiali, compresi i beni di interesse culturale.</p>	<p>In merito ai fenomeni di precipitazioni intense negli ultimi anni vi sono stati a livello locale diversi fenomeni di allagamento stradale e di alcuni ambiti urbani.</p>	<p>I Comuni hanno competenze derivanti dal recepimento negli strumenti urbanistici di quanto definito dalle 'Autorità Preposte ai fini della difesa del suolo e responsabilità in materia di protezione civile.</p> <p>La definizione del grado di rischio idraulico e la dotazione di sistemi previsionali e di personale consentono di gestire le situazioni di emergenza.</p> <p>Le azioni di tipo strutturale (da quelle di regimazione idraulica a quelle di delocalizzazione), in linea generale, sono tecnicamente complesse e, in diversi casi, le strategie applicabili richiedono il coordinamento di più Enti e ingenti risorse economiche.</p>

Impatti attesi – trasporti	Esposizione	Capacità di adattamento
<p>Probabili danni alla rete infrastrutturale regionale e locale con conseguente difficoltà nella gestione della mobilità in aree urbane e periurbane.</p> <p>Ne derivano ricadute negative in termini economici, legate ai costi da sostenere per il ripristino delle infrastrutture e dei servizi, e in termini di sicurezza, legati alla incolumità delle persone che utilizzano tali infrastrutture per gli spostamenti.</p> <p>La vulnerabilità del settore trasporti e infrastrutture è legata alla frammentazione del sistema produttivo, che ha esternalizzato una serie di attività e modificato i propri processi; sono richieste pertanto sempre più mobilità e movimentazione di merci e di prodotti.</p>	<p>Nella zona vengono percepiti disagi e forti problematiche riguardanti questa tematica, specie sulla viabilità extra urbana.</p>	<p>Il Comune ha competenze limitate sulla gestione delle principali infrastrutture, che fanno capo a enti provinciali, regionali o statali.</p> <p>La capacità di programmazione e di spesa per la manutenzione ordinaria e straordinaria o la sostituzione di parti degradate determina la possibilità di ridurre gli effetti negativi, sui materiali, correlati alle variazioni climatiche; la tipologia delle infrastrutture su cui intervenire, aumenta la complessità attuativa.</p> <p>Funzionale a queste problematiche è incrementare la capacità di adattamento attraverso:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Programmazione della manutenzione periodica e preventiva delle strade; - la riduzione di superfici urbane impermeabili, sostituendole con superfici drenanti; - piani di progettualità pubblica per interventi di manutenzione-ripristino del reticolo idrografico naturale per la sua funzionalità, attraverso opere di ingegneria naturalistica su alvei e sponde nonché di valorizzazione degli scenari ambientali con scopi turistici e ludico-sportivi.
Impatti attesi – attività produttive	Esposizione	Capacità di adattamento
<p>Aumento del rischio che vengano colpiti i mezzi di produzione e le strutture di un'azienda; inclusi i danni alle infrastrutture comuni a servizio delle aziende, localizzate o meno in aree produttive (trasporti, telecomunicazioni, linee elettriche, gasdotti, ecc.).</p> <p>Problemi alla salute o alla sicurezza dei lavoratori: la compromissione della sicurezza può essere correlata al verificarsi di incidenti dovuti ad eventi climatici estremi che incidono sull'integrità della struttura.</p>	<p>Nella zona non vengono percepiti particolari problemi riguardanti questa tematica.</p>	<p>Vedi capacità adattamento – ambiente urbano</p>

Impatti attesi – agricoltura	Esposizione	Capacità di adattamento
<p>Contaminazione biologica e chimica di suolo destinato all'agricoltura, acque per uso irriguo e potabili nelle alluvioni.</p> <p>Danni al settore agroindustriale in relazione all'approvvigionamento delle materie prime, per eventi che si verificano nelle zone di coltivazione da cui proviene la fornitura.</p> <p>Potenziati danni per le attività economiche che dipendono direttamente dalle aree agricolo-forestali del territorio.</p>	<p>Le criticità idrauliche di maggiore frequenza si determinano spesso sulla rete idrografica minore, oppure sui canali ad uso irriguo/promiscuo nel periodo estivo, quando intensi afflussi meteorici si riversano in corsi d'acqua già invasati a scopo irriguo.</p>	<p>Interventi di manutenzione-ripristino del reticolo idrografico naturale per la sua funzionalità, attraverso opere di ingegneria naturalistica su alvei e sponde.</p> <p>Previsione di risorse finanziarie per il ripristino dei danni al potenziale produttivo causati da eventi calamitosi, con particolare riferimento al rischio di dissesto idrogeologico e alluvioni.</p>
Impatti attesi – risorse naturali	Esposizione	Capacità di adattamento
<p>La maggiore frequenza di eventi estremi tende a colpire le cenosi in precario equilibrio strutturale come prati non continui, alvei banalizzati, boschi eccessivamente diradati o filati rappresentano strutture precarie, già semplificate quanto a biodiversità e collegate a situazioni di generale o localizzato dissesto. Le specie pioniere per loro natura colonizzano facilmente l'ambiente disturbato. Determinati eventi di forte intensità diventano sempre più frequenti ed estesi e possono quindi rappresentare una minaccia da non sottovalutare anche per gli ecosistemi più evoluti, ritenuti "più stabili".</p>	<p>Non vengono percepiti particolari problemi riguardanti questa tematica.</p>	<p>Migliorare il reticolo idrografico superficiale e la qualità dei suoli; un suolo fertile e ricco di sostanza organica funziona meglio come substrato assorbente, per capacità di ritenzione idrica e come "riciclatore naturale di risorse" restituendo anche, insieme alla vegetazione, importanti capacità di mitigazione microclimatica e altri servizi definiti "ecosistemici".</p>
Impatti attesi – beni culturali	Esposizione	Capacità di adattamento
<p>Gli eventi piovosi intensi e concentrati potranno causare il dilavamento delle superfici dei beni culturali esposti all'aperto. Le modifiche termopluviometriche potranno favorire i processi di biodegrado, in particolare delle strutture lignee, e l'insozzamento e annerimento delle superfici lapidee. Precipitazioni intense fino ad alluvioni e tempeste, sono responsabili di danni strutturali negli edifici storici, in particolare per gli elementi ornamentali (guglie, pinnacoli, sculture, finiture, etc.).</p>	<p>In via generale, la maggior parte dei beni presenti sul territorio presenta uno stato di conservazione buono.</p>	<p>Nel caso di beni proprietà comunale, i Comuni hanno competenze dirette di manutenzione del proprio patrimonio, con gestione degli interventi in capo al Settore lavori pubblici; la disponibilità di risorse finanziarie, però, nel caso d'interventi straordinari, dipende dalla possibilità di accedere a contributi o prestiti regionali o statali. Utile ad incrementare la resilienza dei beni culturali programmare in tempi brevi, medi e lunghi attività di manutenzione ordinaria e straordinaria.</p>

FIGURA 44: IMPATTI ATTESI PER INONDAZIONI E PRECIPITAZIONI

FRANE E PERCOLAMENTI		
Impatti attesi – persone, beni e trasporti	Esposizione	Capacità di adattamento
<p>La maggior parte delle frane del territorio hanno un'attività intermittente. Si tratta di frane di scorrimento e di colamento di masse di terreno che solitamente presentano velocità relativamente basse ma capaci di provocare danni materiali, anche gravi, con perdita di funzionalità di opere e di edifici, ma che permettono generalmente la messa in sicurezza delle persone. Altre tipologie di frane che si attivano solo in corrispondenza di precipitazioni molto intense e coinvolgono la coltre di terreno più superficiale, possono sviluppare velocità consistenti e impattare improvvisamente e gravemente sulle infrastrutture in modo tale da minacciare anche la incolumità delle persone. Purtroppo, non sono facilmente mappabili per la loro limitata estensione e per la mancanza di persistenza. Pertanto, la fragilità morfologica del territorio interessa anche lunghi tratti di infrastrutture viarie che, in occasione di fenomeni meteorologici particolarmente intensi, subiscono con notevole frequenza danni di varia gravità, causati in parte anche dai problemi di inadeguata manutenzione dei manufatti stessi e della rete idrografica adiacente. La fragilità morfologica del territorio interessa anche lunghi tratti di infrastrutture viarie che, in occasione di fenomeni meteorologici particolarmente intensi, subiscono danni di varia gravità, causati in parte anche dai problemi di inadeguata manutenzione dei manufatti stessi e della rete idrografica adiacente.</p>	<p>Il territorio è stato teatro dell'innescò di numerosi ed importanti fenomeni franosi, la maggior parte dei quali riconducibili alla riattivazione di precedenti fenomeni gravitativi quiescenti. E' da attendersi aggravamento di precedenti dissesti attivi, che hanno interessato infrastrutture viarie, edifici produttivi, produttivi e religiosi. In tutto il territorio si sono inoltre verificati numerosi smottamenti di diverse dimensioni nei terreni agricoli e a danno delle reti infrastrutturali provinciale e comunali. Infatti, si sono verificati numerosi danni, sia totali che parziali, a carico della stessa viabilità di rango provinciale e comunale e delle reti di distribuzione di pubblici servizi (linee elettriche, gas e acqua).</p>	<p>Vedi quanto già detto sulla manutenzione e potenziamento del reticolo superficiale.</p>

FIGURA 45: IMPATTI PREVISTI PER FRANE

INCENDI		
Impatti attesi – persone, beni, risorse naturali	Esposizione	Capacità di adattamento
<p>La rilevanza della problematica richiede un primo richiamo delle conseguenze e degli effetti del fenomeno, nonché delle cause storicamente identificate che lo alimentano, in maniera che le misure da adottare risultino efficaci, nell'attuale quadro giuridico e socioeconomico.</p> <p>Come già previsto dalla normativa di settore, è utile distinguere la pratica agronomica dell'incendio di stoppie tipica delle zone agricole interessate dallo studio, dalla criminale ed indiscriminata pratica di incendio delle aree tipicamente a macchia mediterranea legata ad interessi di vario genere, ovviamente la siccità e le alte temperature non fanno che facilitare la propagazione degli incendi, qualunque sia la causa che li genera.</p> <p>Oltre ai danni a persone e beni, gli incendi possono portare anche alla riduzione anche di ecosistemi non marginali.</p> <p>In sostanza gli ecosistemi, anche quelli relativi a siti protetti Natura 2000, vedranno una evoluzione verso un nuovo punto di equilibrio delle loro caratteristiche, anche di quelle che hanno portato alla loro designazione quali aree protette, non completamente contrastabile con azioni di adattamento.</p>	<p>Il territorio è soggetto al rischio d'incendi.</p>	<p>Per le cause naturali valgono le ordinarie misure preventive, ovvero buone prassi agricole e silvo-colturale, rapida capacità di rilievo dell'evento e di intervento efficace.</p> <p>Ogni comune dovrebbe essere dotato di un sistema di monitoraggio del territorio per la verifica dell'attuazione della prescrizione (tramite un piano di controlli che può essere distribuito fra enti e forze e volontariato).</p> <p>Per le azioni preventive, servono:</p> <ul style="list-style-type: none"> - piani annuali di monitoraggio, analisi e verifica delle azioni da intraprendere nel corso del periodo di massimo rischio incendi. - attivare forme coordinate di comunicazione tra tutti i soggetti preposti al controllo ed all'intervento; - informazione a tutti i livelli Istituzionali e sociali, che devono essere attivamente coinvolte con campagne informative e di controllo sia preventive che attive nel corso delle emergenze.

FIGURA 46: IMPATTI PREVISTI PER INCENDI

4.8 Obiettivi per l'adattamento

Gli obiettivi strategici per l'adattamento a scala locale devono naturalmente essere coerenti con gli obiettivi prefissati dall'Unione Europea.

Oltre all'adattamento ai cambiamenti climatici, bisognerà facilitare e promuovere la creazione di una rete di monitoraggio meteo-climatica sul territorio per ricostruire e seguire l'andamento delle principali variabili (temperatura, ventosità, piovosità) e che sia integrata ai sistemi regionali e al controllo di altri fattori di rischio ambientale (dissesto idrogeologico, siccità, aumento delle temperature, ecc.).

Questa rete servirà a fornire elementi previsionali in caso di minacce derivate da eventi meteorologici di particolare rilevanza e a dare coerenza ai diversi progetti ed interventi previsti sull'assetto idrogeologico e sul ciclo delle acque.

Gli impatti che il territorio di questi Comuni subiscono maggiormente sono legati soprattutto ai fenomeni di aumento delle temperature, di siccità e scarsità d'acqua, precipitazioni intense ed inondazioni:

- *l'aumento delle temperature* produce un impatto già significativo nel breve termine in relazione alla qualità della vita delle persone e delle produzioni; tuttavia, sicuramente tenderà a incrementarsi nel medio e lungo periodo e quindi bisognerà individuare bene come aumentare la resilienza del territorio in relazione alle sue evoluzioni future;
- *la siccità e la scarsità d'acqua* sono già avvertite come problema e la loro incidenza sulle attività umane, zootecnica ed agricola genera una importante possibilità di conflitti d'uso, pur provocando attualmente impatti non eccessivamente problematici per le attività produttive o per l'ambiente urbano. Dal punto di vista della perdita del suolo, l'area appartiene alle classi "medio-alta", "alta" ed "elevata";
- *le inondazioni* non hanno impatti sensibili su questo ambito territoriale, se non per l'attivazione del sistema di early warning rispetto alle previsioni meteo-climatiche.;
- *le precipitazioni intense*, che tendono ad aumentare la concentrazione in periodi relativamente sempre più brevi, aumentano il rischio di erosione del suolo ed i rischi legati a fenomeni di dilavamento. Rimane inoltre a rischio il patrimonio di beni storici, culturali ed architettonici, esposti alle intemperie;
- *i fenomeni di dilavamento superficiale* hanno intensità ed estensione varia, che rimangono collegate soprattutto
- all'influenza delle intemperie e di fenomeni di precipitazione particolarmente intensi;

Per quanto riguarda gli *incendi*, si tratta di un rischio ridotto, legato alla presenza di aree a macchia mediterranea.

Gli obiettivi riguarderanno le risposte a questi rischi, primariamente:

Obiettivo	Azioni
Obiettivo1: <i>Adattamento all'aumento delle temperature.</i>	Le azioni ad esso collegate saranno soprattutto di adattamento alle temperature che stanno via, via, aumentando, e il raffrescamento in ambito urbano (edifici e spazi aperti) è una priorità per questo ambito territoriale.

<p>Obiettivo 2: <i>Contrasto ai fenomeni legati alla siccità e al sovra utilizzo idrico.</i></p>	<p>Le azioni ad esso collegate riguarderanno soprattutto il riuso e recupero delle acque, anche in chiave di circolarità e per uso civile che per uso irriguo: la diffusione della microirrigazione e delle forme di irrigazione a maggior risparmio idrico e dove possibile, la sostituzione delle colture esistenti e che richiedono un grande consumo di acqua con altre a minor consumo idrico, l'ottimizzazione dell'uso dell'acqua tra le diverse colture ed i diversi usi e la riduzione delle perdite in generale nel sistema idrico ed idraulico. Il recupero ed il riutilizzo dei reflui urbani, forme naturali di depurazione delle acque e loro riutilizzo ad uso non potabile. Valutazione sulla possibilità di prevedere la dissalazione dell'acqua di mare.</p>
<p>Obiettivo 3: <i>Conservazione della qualità del suolo.</i></p>	<p>Le azioni ad esso collegate riguarderanno soprattutto la promozione di pratiche agricole e di produzioni che favoriscano la riduzione delle lavorazioni del terreno, l'utilizzo ottimale di mezzi tecnici e meccanici, l'uso di biomasse e residui organici e l'impiego di nuove pratiche e tecnologie che supportino in genere gli accorgimenti precedenti.</p>
<p>Obiettivo 4. <i>Prevenzione e Previsione del rischio idrogeologico</i></p>	<p>Miglioramento della rete naturale di scorrimento delle acque meteoriche con le azioni ad esso collegate che riguarderanno soprattutto l'aggiornamento continuo del sistema di monitoraggio climatico locale e dei modelli di previsione delle precipitazioni abbondanti, l'aggiornamento del piano di allerta, da rivedere annualmente con protezione civile, la verifica continua (es. semestrale) dello stato di pulizia dei torrenti e dei canali, soprattutto in prossimità di possibili situazioni di pericolo come nel caso di ponti e viadotti e la prevenzione e il monitoraggio dei fenomeni di percolazione dei terreni.</p>
<p>Obiettivo 5. <i>Limitazione dell'impermeabilizzazione (e dell'urbanizzazione in generale).</i></p>	<p>Le azioni ad esso collegate riguarderanno soprattutto il limite al consumo di suolo negli strumenti urbanistici in revisione e la previsione di sostituire superfici urbane impermeabilizzate con superfici drenanti.</p>
<p>Obiettivo 6. <i>Aumento di aree boscate e gestione del verde</i></p>	<p>Aumento e gestione del verde adatto alla protezione del suolo dall'erosione e utile all'assorbimento delle acque di precipitazione, ed intensificazione del rimboschimento urbano, utile a prevenire le isole di calore. Le azioni saranno utili per prevenire fenomeni dilavativi e di perdita del suolo causati o innescati da precipitazioni abbondanti e concentrate nel tempo, oltre che a monitorare e prevenire il rischio di incendi e, più in generale, a proteggere il suolo attraverso attività di greening, utili anche a migliorare la qualità della biodiversità locale.</p>
<p>Obiettivo 7. <i>Prevenzione del deterioramento dei beniculturali</i></p>	<p>Prevenzione del deterioramento dei beni culturali e, più in generale, monitoraggio dello stato di degrado dei beni architettonici e storici e del patrimonio edilizio e infrastrutturale. Le azioni da considerare in questo caso saranno legate alla messa in sicurezza e al restauro conservativo.</p>

FIGURA 47: GLI OBIETTIVI PER L'ADATTAMENTO

4.9 Azioni per l'adattamento

A partire dalla verifica e dalla proposta strategica riportata negli obiettivi del capitolo precedente, a seguire vengono evidenziate le azioni principali che possono rispondere alle vulnerabilità ed ai profili di rischio evidenziati.

Le strategie di intervento sono quindi state declinate attraverso azioni puntuali, che dovranno essere messe a confronto con i piani, programmi e progetti attivi sui Comuni del GAL.

Le azioni individuate presentano livelli di dettaglio diversi, riportando soggetti, tempi e risorse disponibili (esplicitati in forma di scheda) ed eventuali necessità di ulteriore approfondimento ed integrazione futuri attraverso il confronto con i tavoli degli stakeholder.

4.9.1 Inquadramento delle azioni nelle strategie di adattamento sovraordinate

I documenti europei, le diverse Linee Guida e la Strategia e Piano nazionale di adattamento sul cambiamento climatico definiscono una serie di criteri per orientare la definizione e dare un corretto contenuto alle azioni di adattamento: in particolare, i criteri contenuti nel PNACC possono essere utilizzati a livello locale, anche in parte, così come se ne possono aggiungere altri, mantenendo l'ottica di considerare i cosiddetti "effetti di secondo ordine" (opzioni win-win e no-regret) e la contemporanea flessibilità e robustezza delle azioni.

Nel Piano Nazionale si ricorda che la definizione delle azioni può ricorrere a differenti tecniche, compreso il coinvolgimento degli attori locali, per meglio definire le priorità e differenziare le azioni tra quelle da avviare immediatamente e quelle la cui attuazione può avvenire in un secondo momento.

Si tratta pertanto di una validazione importante che deve seguire un iter di coinvolgimento di tutti i maggiori portatori di interesse, con un approccio aperto e partecipativo.

I requisiti generali delle azioni di adattamento sono:

- **Efficacia**: capacità dell'azione di raggiungere lo scopo per il quale è implementata, in termini generali quello di ridurre gli impatti negativi del cambiamento climatico (o di sfruttare quelli positivi).
- **Efficienza economica**: capacità dell'azione di raggiungere l'obiettivo prefisso, di riduzione degli impatti negativi dovuti ai cambiamenti climatici, ai costi minori possibili.
- **Effetti di secondo ordine**: ricadute dell'azione non connesse al fine principale ed esplicito, che possono essere sia positive, sia negative, che includono i seguenti casi:
 - ***Low-regret o No-regret***: le azioni che producono benefici in diversi scenari di cambiamento climatico o anche in assenza di modifiche, non comportano elementi di conflittualità con altri obiettivi di politica pubblica e soprattutto sono caratterizzate da benefici elevati e costi relativamente bassi in rapporto ai primi;
 - ***Win-win***: le azioni producono una serie di benefici, come riduzione dei rischi o creazione di opportunità, con ricadute positive di tipo sociale, ambientale ed economico, anche al di fuori del contesto della riduzione degli impatti climatici.
- **Performance in presenza di incertezza**: proprietà dell'azione di essere applicabile in una pluralità di condizioni climatiche e socioeconomiche, con attenzione alle caratteristiche di:
 - ***Robustezza***: mantenere un'efficacia accettabile in contesti diversi;
 - ***Flessibilità e reversibilità***: grado di adattarsi con facilità (a "costi contenuti") a diversi contesti o di

rendere possibili modifiche in futuro.

Dal punto di vista dell'implementazione politica, le azioni dovrebbero sempre essere valutate e definite in base a caratteristiche di:

- *Percorribilità istituzionale e sociale*: esistenza di barriere che possono potenzialmente rendere difficile l'implementazione della misura, per aspetti istituzionali, ricondotti al concorso di più livelli di responsabilità a livello istituzionale, politico e amministrativo, o ad un quadro normativo/istituzionale di difficile determinazione, per barriere di natura legale o relative all'accettabilità sociale;
- *Multidimensionalità della misura*: possibilità di aumentare l'efficacia reciproca delle azioni, creando sinergie positive;
- *Urgenza*: capacità di ridurre gli impatti giudicati più dannosi e quindi da considerare con priorità in base ai rischi posti al sistema socioeconomico;
- *Equità*: capacità di generare benefici riguardanti l'intera comunità e non solo per alcuni gruppi.

Nel documento preliminare del PNACC, inoltre, si assume l'importante suddivisione delle azioni tra quelle di tipo soft (non infrastrutturali) e di tipo non soft, ovvero quelle con una componente di materialità e di intervento strutturale ma con una differenza sostanziale tra quelle "green", che assumono un approccio ecosistemico e soluzioni basate sulla natura (Nature-Based Solutions - NBS) o "grey", che si rifanno a un approccio ingegneristico tradizionale e tecnologico.

Le azioni soft sono indicate come "tutte quelle che non richiedono interventi strutturali e materiali diretti, anche se sono poi propedeutiche alla realizzazione di questi ultimi, contribuendo a migliorare il quadro conoscitivo, la comprensione dei meccanismi e dei processi e quindi a creare capacità adattiva attraverso una maggiore conoscenza o lo sviluppo di un contesto organizzativo, istituzionale e legislativo favorevole per l'integrazione del concetto di adattamento nei processi di pianificazione e gestione".

Le azioni soft o non infrastrutturali includono quelle riferite al campo della produzione normativa, dell'informazione e comunicazione, dello sviluppo di processi organizzativi e partecipativi, dei sistemi di allerta, delle attività di capacity building e di mainstreaming.

Tra le azioni non-soft:

- le azioni green (verdi ma anche "blu", considerando le "infrastrutture" legate all'acqua) propongono soluzioni fondate sull'utilizzo o gestione sostenibile di "servizi" naturali, e intervengono direttamente sull'ambiente sfruttando i benefici dei servizi eco sistemici, quali fattori di contenimento delle pressioni generate dal cambiamento climatico.
- le azioni grey comprendono quelle di miglioramento e adeguamento al cambiamento climatico di impianti e infrastrutture e a loro volta possono essere suddivise in azioni su impianti, materiali e tecnologie, oppure su infrastrutture o reti.

In via generale, si dovrebbe dare preferenza alle soluzioni "green", rispetto a quelle "grey".

Per come esplicitato in numerose linee guida regionali (vedi l'Emilia-Romagna), le azioni di adattamento devono essere integrate nelle politiche, nei piani e nei programmi sia attuali che futuri, "coerentemente e a complemento di azioni specificatamente riguardanti l'ambiente e il settore socio-economico", individua quelle da adeguare e integrare alla programmazione esistente o da introdurre ex novo nei piani e programmi settoriali.

Le azioni per l'adattamento sono identificate considerando:

- le azioni già definite per i vari settori o delineate quali potenzialità emerse e/o elementi di attenzione in sede di analisi;
- le azioni individuate nella Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (SNACC), selezionatee adeguate al contesto regionale e agli impatti e alle vulnerabilità analizzate;
- le azioni individuate nella bozza del Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (PNACC, 2018), selezionate e adeguate al contesto regionale e agli impatti e alle vulnerabilità analizzate.
- Le azioni a seguire proposte sono riportate anche in una matrice di correlazione rischi/indirizzi che evidenzia le azioni con caratteristiche win-win, ovvero che danno contemporaneamente benefici in termini di riduzione delle emissioni (mitigazione) e di maggiore resilienza climatica (adattamento).

4.9.2 Azioni di Adattamento individuate

Le azioni elencate di seguito sono state suddivise in funzione degli obiettivi derivati direttamente dall'analisi delle vulnerabilità e dei rischi.

OBIETTIVO 1 – ADATTAMENTO ALL'AUMENTO DELLE TEMPERATURE	
Azione 1.1	Azioni di adattamento e raffrescamento in ambito urbano (edifici e spazi aperti)
OBIETTIVO 2 – CONTRASTO AL SOVRAUTILIZZO IDRICO	
Azione 2.1	Azioni di riuso e recupero acque, anche in chiave di circolarità, per uso civile e irriguo; Azioni utili a diffondere la micro-irrigazione e le irrigazioni a maggiore risparmio idrico.
Azione 2.2	Sostituzione, dove possibile, delle colture con altre a minor consumo idrico, ottimizzare l'uso dell'acqua tra le diverse colture
Azione 2.3	Azioni di riduzione delle perdite d'acqua in condotte e canali
OBIETTIVO 3 – CONSERVAZIONE DELLA QUALITÀ DEL SUOLO	
Azione 3.1	Azioni di promozione di pratiche agricole e di produzioni che favoriscano la riduzione delle lavorazioni, l'utilizzo ottimale di mezzi tecnici e meccanici
OBIETTIVO 4 – PREVISIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO <i>legato a eventi meteo-climatici e monitoraggio e revisione del piano di allerta precoce</i> della protezione civile anche con uso di sensoristica, sul livello delle acque e sul movimento delle frane con maggior impatto potenziale nei comuni maggiormente soggetti	
Azione 4.1	Aggiornamento continuo del sistema di monitoraggio climatico locale, modelli di previsione delle precipitazioni abbondanti e piano di allerta da rivedere annualmente con protezione civile
Azione 4.2	Azione di verifica continua/semestrale dello stato di pulizia dei torrenti e dei canali, soprattutto in prossimità di possibili situazioni di pericolo come nel caso di ponti e viadotti
Azione 4.3	Azione di prevenzione e monitoraggio dei fenomeni franosi
OBIETTIVO 5 – LIMITAZIONE DELL'IMPERMEABILIZZAZIONE (e dell'urbanizzazione)	
Azione 5.1	Azioni di limite al consumo di suolo negli strumenti urbanistici in revisione

OBIETTIVO 6 – AUMENTO AREE BOScate E GESTIONE DEL VERDE - <i>Aumento aree boscate e gestione del verde adatto alla protezione del suolo dall'erosione e utili all'assorbimento delle acque di precipitazione ed intensificazione del rimboschimento nel bosco da taglio.</i> Utile, inoltre, per prevenire fenomeni franosi causati o innescati da precipitazioni abbondanti e concentrate e a monitorare e prevenire il rischio di incendi. Protezione del suolo urbano (greening).	
Azione 6.1	Azioni di greening e forestazione
OBIETTIVO 7 – PREVENZIONE DEL DETERIORAMENTO DEI BENI CULTURALI e, più in generale, monitoraggio dello stato di degrado dei beni architettonici e storici e del patrimonio edilizio e infrastrutturale	
Azione 7.1	Azioni e progetti di messa in sicurezza e di restauro

5 Le Azioni del Piano di Adattamento

Di seguito vengono riportate sotto forma di scheda le azioni sopra citate, descritte in funzione delle caratteristiche per il territorio.

5.1 Obiettivo 1 – Adattamento all'aumento delle temperature

OBIETTIVO 1	AZIONE 1.1 - ADATTAMENTO ALL'AUMENTO DELLE TEMPERATURE
<p><u>INQUADRAMENTO</u></p> <p>L'azione è rivolta soprattutto all'adattamento alle temperature medie e massime che stanno via via aumentando a causa dei cambiamenti climatici. In questo senso, si tratta di misure che sul medio periodo si riferiscono, in relazione al benessere dei cittadini, soprattutto al raffrescamento in ambito urbano per evitare le isole di calore (edifici e spazi aperti) sul medio-lungo termine e un attento monitoraggio di effetti sulle filiere produttive agricole e di lavorazione industriale.</p>	
<p><u>DESCRIZIONE DELL'AZIONE</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Attività di aggiornamento del sistema di monitoraggio e allerta climatica; 2. Redazione di un piano anticaldo estivo; 3. Potenziamento delle attività di risparmio energetico in periodo estivo e di monitoraggio dei consumi per evitare il rischio blackout; 4. Individuazione di aree urbane dove sperimentare interventi pilota (in relazione al territorio dei 5 Comuni, ognuno potrebbe sperimentare interventi diversi, per poi realizzare un abaco di soluzioni a livello territoriale) per soluzioni che consentono di ridurre l'impatto delle ondate di calore e, più in generale, il disagio dovuto alle alte temperature: Nature-Based Solutions, incremento di aree verdi e boschi urbani, eliminazione delle superfici urbane impermeabili e loro sostituzione con superfici drenanti e verdi, costruzione di cool roofs, costruzione di tetti e pareti verdi, rigenerazione di ambiti urbani con materiali innovativi che riflettono la luce solare o che migliorano la percezione del confort termico, inserimento di 	

fontane o di specchi d'acqua,	
5. Sensibilizzazione dei cittadini attraverso l'organizzazione di laboratori di coprogettazione, ecc...	
6. Inserimento dei risultati dei progetti pilota in strumenti urbanistici (Piani regolatori, Regolamento edilizio, Abachi, ecc...);	
7. Comunicazione e disseminazione	
SOGGETTI RESPONSABILI	Amministrazioni pubbliche, in special modo quelle Comunali
SOGGETTI COINVOLTI	ARPA, Aziende USL, Protezione civile, Aziende ospedaliere, associazioni locali, gestori e proprietari di luoghi e aree che possono funzionare come ambiti di raffrescamento (supermercati, teatri, cinema, centri commerciali, ecc), proprietari e gestori di aree a verde o che possono essere inverdite/depavimentate.
IMPATTI POSSIBILI	<ul style="list-style-type: none"> • Superamenti della soglia di disagio dell'indice di Thom. • Aumento delle concentrazioni di Ozono e della conseguente morbilità e mortalità tra i cittadini più esposti. • Aumento dei danni da Ozono alla vegetazione, con relativi peggioramenti qualitativi dei prodotti e riduzioni delle rese agricole. • Incremento della punta di domanda energetica estiva con rischio blackout e rischio di conflitto tra usi multipli. • Perdita di qualità e quantità delle produzioni agricole. Impatti negativi diretti sulle condizioni di stabulazione. • Difficoltà per il raffreddamento degli impianti di generazione elettrica e possibili interruzioni e discontinuità nei servizi elettrici, episodi di blackout.
SINERGIE	<ul style="list-style-type: none"> • Progetti UE di settore, quali ad esempio il progetto LIFE IRIS, sviluppato da ART-ER, ha l'obiettivo di aumentare la resilienza delle aree industriali e delle filiere industriali agli effetti del cambiamento climatico. • Linee guida realizzate a livello nazionale (vedi opuscolo realizzato dal Ministero della Salute e regionali da assumere a riferimento per mitigare l'impatto delle ondate di calore in ambito urbano. • Campagne di comunicazione sui siti preposti, Regione, ASL, ARPA su precauzioni e suggerimenti per la popolazione, a cura del Servizio di Sanità pubblica della Regione. • Sostegno alle Aree Produttive Ecologicamente Attrezzate da parte della Regione Emilia-Romagna per la diffusione di modelli gestionali finalizzati al risparmio energetico e allo sviluppo di fonti rinnovabili (PER).

<p>SISTEMA DI MONITORAGGIO</p>	<ul style="list-style-type: none"> • La Regione, la Protezione Civile e ARPA Molise, pubblicano bollettini periodici sul tema Il sistema di previsione si inserisce all'interno di un sistema di prevenzione predisposto dalla Regione di concerto con le AUSL. Le previsioni bioclimatiche oltre ad essere rese disponibili sul sito web, vengono inviate direttamente ai referenti locali che, insieme ad una rete di coordinamenti territoriali gestiti in collaborazione con il volontariato e il terzo settore, predispongono un insieme di azioni volte in particolare ad un sostegno alle persone anziane, malate e sole. • ARPA Molise pubblica dati aggiornati giornalmente sulle concentrazioni di Ozono, con dettaglio delle singole stazioni presenti a livello provinciale. • Il MiPAAF (Rete Rurale Nazionale, CREA) redige e mette a disposizione studi sulla relazione tra agricoltura – zootecnia e cambiamenti climaticie documenti d'indirizzo. • La Regione Molise, tramite i soggetti pubblici deputati svolge una specifica attività di monitoraggio e individua elenchi degli organismi nocivi da tenere sotto osservazione, le aree e le colture a maggior rischio sulle quali effettuare i controlli. I monitoraggi sono svolti anche a seguito di segnalazioni fatte da tecnici e imprenditori agricoli del territorio. • Il MIPAAF (Rete Rurale nazionale) mette a disposizione, giornalmente e con validità per sei giorni successivi, le previsioni dell'indice di stress dacaldo THI, specifico per la bovina da latte, elaborate per le ore diurne e notturne, riguardanti sia agli aspetti produttivi (Classi di rischio produttività), sia quelli sanitari.
<p>INDICATORI</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Temperature medie • Indice di Thon • Concentrazioni di Ozono • Estensione e tipologia di uso del suolo e di copertura del suolo • Ristori e rimborsi richiesti o erogati per perdite agricole • Perdite del settore zootecnico e della lavorazione dei prodotti zootecnici • Episodi di blackout
<p>RISORSE ECONOMICHE</p>	<p>Fondi Regionali e UE su varie forme di programmazione di settore</p>

5.2 Obiettivo 2 – Contrasto al sovra-utilizzo idrico

OBIETTIVO 2	AZIONE 2.1 – RIUSO, RISPARMIO E RECUPERO DELLE ACQUE
<p><u>INQUADRAMENTO</u></p> <p>Si tratta di azioni e misure che puntano a pratiche di riuso e recupero delle acque, anche in chiave di circolarità, sia per uso irriguo che urbano.</p> <p>Nel quadro generale descritto per l'Obiettivo 2, le crisi idriche estive possono accentuare i possibili conflitti tra l'utilizzo dell'acqua da parte dell'industria rispetto al settore agricolo, civile o energetico. Le reti di approvvigionamento idrico esistenti potranno non essere sufficienti a garantire una sicurezza della fornitura, in periodi critici per la disponibilità della risorsa.</p> <p>Durante i periodi siccitosi si potrà manifestare rischio igienico-sanitario per la scarsa qualità e quantità idrica. La minore disponibilità di acqua comporterà inoltre maggiori difficoltà per il raffreddamento degli impianti di generazione elettrica, in particolare, a livello locale, da produzione idroelettrica e fotovoltaica.</p> <p>Inoltre, sarà necessaria una crescente attenzione alla tutela delle condizioni ecologiche dei corsi d'acqua, garantendo un idoneo prelievo dagli invasi lungo tutto l'arco dell'anno, e ai conflitti legati agli altri usi della risorsa, in particolare quelli agricoli. Lo stato di qualità ecologica e chimica dei corpi idrici superficiali e sotterranei risulta frequentemente peggiore degli obiettivi di qualità richiesti.</p> <p>Risulta fondamentale promuovere interventi mirati ad incrementare l'assorbimento e la penetrazione al suolo dell'acqua piovana, la ricarica della falda e le capacità di macro e micro-raccolta e invasamento.</p> <p>La capacità di raccolta diffusa, oltre che di invasamento nei bacini medio-grandi, può essere elemento innovativo di un certo impatto. Si dovrà ricorrere comunque anche alla risorsa di recupero delle acque dopo il loro utilizzo e, nei periodi di particolare scarsità, ad eventuali fonti alternative da processi innovativi di cattura dall'atmosfera o da dissalazione, in equa e sostenibile proporzionalità. Associato a queste misure risulterà necessario un intervento di ricostituzione funzionale del reticolo idrografico superficiale, tale da fungere sia da veicolo di convogliamento delle acque meteoriche verso le forme di raccolta e stoccaggio previste che da naturale via di deflusso naturale degli esuberanti verso i corpi recettori vocazionali.</p> <p><u>DESCRIZIONE DELL'AZIONE</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Promozione di un tavolo di confronto tra i principali portatori di interesse del mondo agricolo, consorzi di bonifica e acquedotti, per supportare la discussione e la definizione di soluzioni integrate e innovative per la riduzione dei consumi idrici, la realizzazione di nuovi bacini di stoccaggio, l'individuazione degli elementi di criticità (es. le perdite nella rete) e la proposta di modelli gestionali e tecnologici nuovi o di nuova concezione (ad esempio, pratiche di utilizzo circolare delle acque depurate, desalinizzazione, ecc.). 2. Promozione di sistemi di controllo e di gestione dell'irrigazione basati sulle stime di fabbisogno e sulle previsioni meteo-climatiche. 3. Creazione di strumenti di sostegno a interventi di rifacimento delle superfici attualmente impermeabili a livello suolo da parte di privati, per renderle permeabili, ove non proponibile la raccolta e il riuso. 	

<ol style="list-style-type: none"> 4. Promozione e incentivo di sistemi di irrigazione e micro-irrigazione a risparmio idrico. 5. Incentivo a pratiche produttive e di lavorazione industriale che riducano lo spreco idrico e che migliorino la gestione del ciclo integrato delle acque. 6. Ricostruzione funzionale del reticolo idrografico superficiale. 7. Piano di progettualità pubblica per sistemi di affinamento reflui urbani a fini di riutilizzo agricolo industriale o ludico-sportivo; destinazione degli esuberi a ricarica falda o immissione in reti duali urbane o industriali fino alla totale dismissione delle condotte di recapito in corpi idrici non sotterranei, ad esclusione dei volumi necessari al mantenimento del deflusso minimo vitale dei corsi d'acqua significativi dell'area e alla qualità delle acque di transizione presenti. 8. Comunicazione e disseminazione. 	
SOGGETTI RESPONSABILI	Regione, Acquedotti, Consorzi di Bonifica
SOGGETTI COINVOLTI	Comuni, associazioni di categoria
IMPATTI POSSIBILI	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento delle criticità nelle forniture dai corpi idrici di superficie e da falda; • Le reti di approvvigionamento idrico esistenti potranno non essere sufficienti a garantire una sicurezza della fornitura, in periodi critici per la disponibilità della risorsa. • Rischio di abbassamento piezometrico nei corpi idrici sotterranei e relativa accelerazione nel trasporto di contaminanti e di salinazione delle acque. • Rischio di aumento delle crisi idriche estive e dei possibili conflitti tra diversi usi dell'acqua. • Diminuzione della qualità ecologica dei corsi d'acqua
SINERGIE	<ul style="list-style-type: none"> • Pratiche e modelli di economia circolare • Misure del PSR in aggiornamento
SISTEMA DI MONITORAGGIO	<ul style="list-style-type: none"> • ARPA Molise, piani di monitoraggio dei corpi idrici superficiali • Raccolta dei dati dalla gestione degli enti di bonifica e Acquedotti locali • Verifica dello stato di salute delle colture
INDICATORI	<ul style="list-style-type: none"> • DMV • Numero di blackout • Livello piezometrico e qualità dell'acqua di prima falda • Livelli e qualità delle acque dei corpi idrici superficiali • Casistica e numero di eventi di conflitto o di insufficiente quantità di acqua disponibile • Quantificazione del danno da sofferenza idrica nei settori produttivi.
RISORSE ECONOMICHE	<ul style="list-style-type: none"> • Programmazione AQP per l'ammodernamento delle reti acquedottistiche e fognarie. • Misure del PSR vigente e PSR in aggiornamento

OBIETTIVO 2	AZIONE 2.2 – COLTURE A MINORE CONSUMO IDRICO
<p>INQUADRAMENTO</p> <p>Nel quadro generale descritto per l'Obiettivo 2, le colture con ciclo produttivo primaverile-estivo saranno più esposte agli impatti, con diminuzioni anche forti delle rese già sperimentate durante gli eventi siccitosi degli anni passati, vedi 2003 e 2012. Diminuirà anche l'affidabilità produttiva di colture meno idro-esigenti, che necessiteranno di maggiori apporti irrigui e di soccorso. Le criticità produttive previste per le colture arboree da frutto, come per le erbacee, saranno in generale proporzionali alla lunghezza del loro ciclo di sviluppo, con le specie e le varietà a raccolta tardiva più penalizzate rispetto a quelle a raccolta più precoce.</p> <p>DESCRIZIONE DELL'AZIONE</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Qualora fosse possibile, sostituzione graduale delle colture esistenti con altre a minor consumo idrico e a maggior resistenza agli stress idrici. 2. Dove possibile, sperimentazione pilota con specie e varietà a ciclo breve e raccolto precoce per salvaguardare la produzione. 3. Proposta pilota di modifica al PSR in sviluppo e di mainstreaming a livello regionale delle linee guida di adattamento nelle misure del PSR. 4. Comunicazione e disseminazione. 	
SOGGETTI RESPONSABILI	consorzi di bonifica, consorzi agrari.
SOGGETTI COINVOLTI	Comuni, associazioni di categoria, enti tecnici della regione, università e centri di ricerca.
IMPATTI POSSIBILI	<ul style="list-style-type: none"> • Perdite di produzione e perdite economiche relative. • Impatti indiretti sullo sviluppo economico locale.
SINERGIE	<ul style="list-style-type: none"> • Misure del PSR in aggiornamento
SISTEMA DI MONITORAGGIO	<ul style="list-style-type: none"> • Raccolta dei dati dalla gestione degli enti di bonifica o di gestione integrata delle acque. • Strumenti di governo dei rischi, quali le assicurazioni e i fondi mutualistici, a tutela dalle perdite causate da eventi calamitosi. • Verifica dello stato di salute delle colture. • Verifica delle richieste di applicazione delle misure del PSR. • Catasto agrario • Analisi della copertura del suolo e dell'uso del suolo.
INDICATORI	<ul style="list-style-type: none"> • Perdite economiche e di richieste di risarcimento per calamità naturali • Variazione nell'uso e nella copertura del suolo (specie, tipologia di coltivo) • Quantità di acqua utilizzate dalla produzione agricola • Variazione nella produzione dei diversi settori produttivi e nella resa economica
RISORSE ECONOMICHE	<ul style="list-style-type: none"> • Misure del PSR in aggiornamento

OBIETTIVO 2	AZIONE 2.3 – RIDUZIONE DELLE PERDITE
<p>INQUADRAMENTO</p> <p>Nel quadro generale descritto per l'Obiettivo 2, le misure prevedono la verifica continua e la gestione delle reti e delle infrastrutture di distribuzione.</p> <p>DESCRIZIONE DELL'AZIONE</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Monitoraggio e verifica delle infrastrutture di trasporto dell'acqua, allo scopo di ridurre le perdite e migliorarne e ottimizzarne il servizio reso in ambito agrario e civile, mantenendo la qualità della risorsa fornita e garantendo la costanza del servizio. 2. Comunicazione e disseminazione 	
SOGGETTI RESPONSABILI	Azienda Speciale Regionale "Molise Acque", Consorzi di Bonifica e irrigui
SOGGETTI COINVOLTI	Comune, associazioni di categoria, enti agrari della regione, consorzi agrari
IMPATTI POSSIBILI	<ul style="list-style-type: none"> • Interruzioni del servizio di fornitura. • Rischio di aumento delle crisi idriche estive e dei possibili conflitti tra diversi usi dell'acqua. • Rischio di danni alla produzione agricola e all'industria locale.
SINERGIE	<ul style="list-style-type: none"> • Piano Industriale per l'ammodernamento delle reti acquedottistiche e fognarie. • Piano d'Ambito (PdA) dell'Autorità Idrica Molisana
SISTEMA DI MONITORAGGIO	<ul style="list-style-type: none"> • Raccolta dei dati dalla gestione degli enti di bonifica o di gestione integrata delle acque. • Verifica dello stato di salute delle colture. • Verifica delle richieste di applicazione delle misure di ammodernamento delle reti. • Analisi della copertura del suolo e dell'uso del suolo. • Piano di verifica e di monitoraggio delle infrastrutture di prelievo e distribuzione idrica
INDICATORI	<ul style="list-style-type: none"> • Perdite economiche e richieste di risarcimento per calamità naturali • Quantità di acqua utilizzate dalla produzione agricola • Stima delle perdite
RISORSE ECONOMICHE	<ul style="list-style-type: none"> • Misure del PSR in aggiornamento

5.3 Obiettivo 3 – Conservazione della qualità del suolo

OBIETTIVO 3	AZIONE 3.1 – PRATICHE AGRICOLE CONSERVATIVE
<p>INQUADRAMENTO</p> <p>Nel quadro generale descritto per l'Obiettivo 3, le misure di questa azione propongono la promozione di pratiche agricole e di produzioni che favoriscano la riduzione delle lavorazioni e l'utilizzo ottimale di mezzi tecnici e meccanici.</p> <p>L'aumento ed il mantenimento della sostanza organica presente nei suoli garantisce una maggiore protezione dall'erosione e favorisce l'infiltrazione dell'acqua e la capacità di ritenzione idrica, limitando al contempo l'evaporazione e la lisciviazione in profondità di nutrienti ed elementi minerali, che minerebbe la capacità produttiva del terreno.</p> <p>DESCRIZIONE DELL'AZIONE</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Promozione di pratiche agricole conservative, volte a mantenere e aumentare la sostanza organica presente nel suolo e a contribuire all'assorbimento della CO₂. 2. Promozione delle pratiche di diversificazione colturale (rotazione), della riduzione delle lavorazioni (minima lavorazione, vertical tillage, strip tillage, no tillage, decompattamento), del mantenimento dei residui colturali per garantire la copertura del suolo (cover crop). 3. Individuazione e creazione di aree su cui praticare azioni integrative di inerbimento e di realizzazione di fasce tampone, sia a protezione del suolo, sia come attuazione e rinforzo della Rete Ecologica. 4. Promozione e valorizzazione delle risorse genetiche locali e dei prodotti con certificazione di qualità e tipicità. Graduale modifica delle colture verso specie e varietà a minor richiesta idrica e miglior adattamento ai cambiamenti climatici e verso rotazioni con leguminose, piante da sovescio e piante con apparato radicale profondo (soia, segale, loietto italico, avena, grano saraceno, orzo, veccia, trifogli annuali, facelia, ravizzone, rafano, senape), integrando con uso di letame da allevamenti biologici. 5. Diminuzione graduale delle superfici coltivate a ciclo produttivo primaverile, 6. Sperimentazioni locali per il miglioramento della produzione agricola, possibilmente integrate con sperimentazioni sulla variazione delle specie coltivate e con l'uso di biomasse, 7. Comunicazione, sensibilizzazione e formazione sull'uso di pratiche agricole conservative. 	
SOGGETTI RESPONSABILI	Consorzi agrari, conduttori agricoli
SOGGETTI COINVOLTI	i Comuni, enti tecnici regionali, consorzi produzione locale, consorzi irrigui, università e centri di ricerca, associazioni di categoria
IMPATTI POSSIBILI	<ul style="list-style-type: none"> • Perdite di produzione e perdite economiche relative. • Impatti indiretti collegati alla minore potenzialità produttiva e qualitativa delle foraggere come il mais, riguarderanno anche la diminuzione delle rese anche degli allevamenti. • Impatti indiretti sullo sviluppo economico locale.
SINERGIE	<ul style="list-style-type: none"> • Misure del PSR vigente e PSR in aggiornamento

SISTEMA DI MONITORAGGIO	<ul style="list-style-type: none"> • Strumenti di governo dei rischi, quali le assicurazioni e i fondi mutualistici, a tutela dalle perdite causate da eventi calamitosi. • Verifica dello stato di salute delle colture. • Verifica delle richieste di applicazione delle misure del PSR (Condizionalità, Greening, misure di supporto all'agricoltura conservativa e biologica). • Catasto agrario • Analisi della copertura del suolo e dell'uso del suolo.
INDICATORI	<ul style="list-style-type: none"> • Superficie di suolo persa • Variazione nella copertura del suolo • Diminuzione della produttività dei suoli • Perdite economiche delle aziende agricole
RISORSE ECONOMICHE	<ul style="list-style-type: none"> • linea di finanziamento 10.1.03 "Incremento Sostanza Organica" del PSR 2014-2020 • Misure del PSR in aggiornamento.

5.4 Obiettivo 4 – Previsioni del rischio

OBIETTIVO 4	AZIONE 4.1 – AGGIORNAMENTO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO CLIMATICO
<p><u>INQUADRAMENTO</u></p> <p>Nel quadro generale descritto per l'Obiettivo 4, le misure sono orientate alla prevenzione dei rischi legati all'aumento delle temperature e alla previsione e prevenzione dei rischi provocati dalle precipitazioni abbondanti.</p> <p><u>DESCRIZIONE DELL'AZIONE</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Costruzione di un sistema di monitoraggio meteo-climatico locale e attività di aggiornamento continuo. Impiego di modelli di previsione degli eventi di precipitazioni abbondanti allo scopo di costruzione di un piano di allerta, da aggiornare ogni 5 anni, per meglio comprendere gli effetti del cambiamento climatico sulla ricorrenza di eventi estremi e sulle eventuali variazioni dei livelli di pericolosità e rischio idraulico. 2. Revisione e verifica periodica della cartografia associata al pericolo idraulico, anche secondo gli adeguamenti del Piano Alluvioni, e adeguare gli strumenti urbanistici di conseguenza. 3. Ridefinizione ed integrazione del Piano comunale di protezione civile alla luce dei risultati degli scenari di delle conseguenti individuazioni delle aree di pericolo. 4. Rinforzo e verifica delle forme e degli strumenti di comunicazione rapida alla popolazione. 	
SOGGETTI RESPONSABILI	Protezione civile Regionale e comunale

SOGGETTI COINVOLTI	Comune, ARPA Molise, enti tecnici regionali, protezione civile regionale
IMPATTI POSSIBILI	<ul style="list-style-type: none"> Rischi dovuti all'aumento delle temperature e all'intensità delle precipitazioni in ambiente urbanizzato: problemi sanitari per le categorie più vulnerabili alle ondate di calore (gli anziani, i bambini e i pazienti con patologie in atto, la popolazione che vive in condizioni economiche svantaggiate, i lavoratori che svolgono le attività all'aperto). Impatti legati alle precipitazioni intense: perdita di beni e riduzione della sicurezza in occasione di eventi estremi, che possono causare esondazioni e allagamenti, perdite economiche.
SINERGIE	Forte sinergia con tutte le azioni della strategia di adattamento
SISTEMA DI MONITORAGGIO	<ul style="list-style-type: none"> Sistema di Previsione, monitoraggio e allertamento della Protezione Civile
INDICATORI	<ul style="list-style-type: none"> Piano di gestione delle emergenze e aggiornamenti periodici Aggiornamenti dei piani e degli strumenti urbanistici e di gestione delle emergenze
RISORSE ECONOMICHE	PSR, POR Molise

OBIETTIVO 4	AZIONE 4.2 – MONITORAGGIO E PULIZIA DI TORRENTI E CANALI
<p><u>INQUADRAMENTO</u></p> <p><u>DESCRIZIONE DELL'AZIONE</u></p> <ol style="list-style-type: none"> Azione di verifica continua/semestrale dello stato di pulizia dei torrenti e dei canali, soprattutto in prossimità di possibili situazioni di pericolo, come nel caso di ponti e viadotti. Previsione del rischio idrogeologico legato a eventi meteo-climatici estremi e monitoraggio e revisione del piano di allerta precoce della protezione civile anche con uso di sensoristica, sul livello delle acque. Aggiornamento periodico del Piano comunale di protezione civile e delle attività di early warning Comunicazione e disseminazione 	
SOGGETTI RESPONSABILI	Protezione civile comunale
SOGGETTI COINVOLTI	Comune, ARPA Molise, enti tecnici regionali, università e centri di ricerca, protezione civile regionale

IMPATTI POSSIBILI	<ul style="list-style-type: none"> • Danni diretti (mortalità e lesioni fisiche e psico-fisiche post traumatiche) alla popolazione. • Danni a edifici e beni materiali, compresi i beni di interesse culturale. • Danni alla rete infrastrutturale regionale e locale, con le relative perdite economiche legate al ripristino di infrastrutture e servizi. • Danni ai mezzi di produzione e alle strutture produttive. • Rischi per la salute e la sicurezza dei lavoratori. • Contaminazione biologica e chimica di suolo destinato all'agricoltura, acque per uso irriguo e potabili a causa delle alluvioni. • Potenziali danni per le attività economiche che dipendono direttamente dalle aree agricole e forestali del territorio. • Riduzione degli habitat e della biodiversità a causa degli allagamenti
SINERGIE	<ul style="list-style-type: none"> • La Regione, nel documento di indirizzo relativo alla nuova programmazione comunitaria 2021-27 ha evidenziato una particolare attenzione per gli interventi di prevenzione e di ripristino dei danni al potenziale produttivo causati da eventi calamitosi, con particolare riferimento al rischio di dissesto idrogeologico e alluvioni. • Piani di gestione delle Aree Natura 2000
SISTEMA DI MONITORAGGIO	Sistema di Previsione, monitoraggio e allertamento della Protezione Civile
INDICATORI	<ul style="list-style-type: none"> • Piano di gestione delle emergenze e aggiornamenti periodici • Estensione e tipologia di uso del suolo e di copertura del suolo • Ristori e rimborsi richiesti o erogati per perdite agricole o industriali • Numero di interruzioni di servizi e di infrastrutture • Episodi di blackout • Costruzione e manutenzione delle opere di difesa
RISORSE ECONOMICHE	<p>La definizione del grado di rischio idraulico e la dotazione di sistemi previsionali e di personale consentono di gestire le situazioni di emergenza.</p> <p>Le azioni di tipo strutturale (da quelle di regimazione idraulica a quelle di delocalizzazione), in linea generale, sono tecnicamente complesse e, in diversi casi, le strategie applicabili richiedono il coordinamento di più Enti e ingenti risorse economiche.</p> <ul style="list-style-type: none"> – A livello nazionale, sono stati stanziati appositi fondi per la realizzazione di nuovi argini esterni e la sistemazione degli argini esistenti e dei volumi di invaso della cassa di espansione del Fiume Secchia (in corso di progettazione). – Misure del PSR, progetti LIFE, progetti Horizon EU

OBIETTIVO 4	AZIONE 4.3 – MONITORAGGIO E PREVENZIONE DEI FENOMENI FRANOSI E DI DILAVAMENTO
<p><u>INQUADRAMENTO</u></p> <p>Per inquadrare la problematica è utile evidenziare come l'attuale conformazione del territorio interno del Medio Molise è legata all'attività delle acque meteoriche che, su base annua, oscillano tra i 600 e 1000 mm, ed al fenomeno calanchivo.</p> <p>Le acque meteoriche spesso a carattere violento raramente si organizzano in canali che, avendo comunque un regime tipicamente stagionale, possono trasformarsi da sottilissimi ed evanescenti rigagnoli a vorticosi e pericolosi torrenti pronti a straripare.</p> <p>I reticoli sono poco gerarchizzati e, a causa dei caratteri di elevata permeabilità dei litotipi affioranti, il loro deflusso a mare è molto limitato. Essi, infatti, scomparendo spesso all'imboccatura di un inghiottitoio carsico (denominato "voragine" o "vora"), contribuiscono all'alimentazione degli acquiferi. Si rinviene di conseguenza un cospicuo numero di bacini delimitati completamente da spartiacque di esigua altitudine: si tratta di bacini endoreici che, in molti casi, data la presenza di coperture argillose anche di discreto spessore, danno origine a zone di allagamento.</p> <p>I bacini endoreici di un certo rilievo presenti nel comparto territoriale geografico salentino sono rappresentati dai bacini dei fiumi Trigno, Biferno e Fortore.</p> <p>Il reticolo idrografico esoreico è rappresentato da numerose, brevi e profonde incisioni che scorrono fra loro indipendenti. Questi corsi, sul cui deflusso, incidono sia le formazioni litoidi sia i sedimenti sciolti, sono stati ostruiti, in più d'un caso, dai cordoni dunari costieri, che hanno favorito la formazione di zone paludose costiere anche molto estese, oggi in buona parte bonificate.</p> <p>Il fenomeno degli allagamenti, con notevoli danni all'agricoltura ed alla viabilità e disagi alla qualità della vita, originato sia dal reticolo idrografico esoreico ma soprattutto da quello endoreico, è stato aggravato negli anni da un'eccessiva impermeabilizzazione del terreno, dovuta a una considerevole urbanizzazione e cementificazione (spesso realizzate senza le necessarie opere di drenaggio), e dallo stato di abbandono delle "vore" che, molto spesso ostruite, non riescono ad assolvere alla loro funzione di inghiottitoi naturali.</p> <p><u>DESCRIZIONE DELL'AZIONE</u></p> <p>Previsione del rischio idrogeologico legato a eventi meteo-climatici e monitoraggio e revisione del piano di allerta precoce della protezione civile anche con uso di sensoristica sul movimento dei percolamenti con maggior impatto potenziale; Comunicazione e disseminazione</p>	
SOGGETTI RESPONSABILI	Protezione civile comune
SOGGETTI COINVOLTI	Comune, ARPA, enti tecnici regionali, università e centri di ricerca, protezione civile regionale
IMPATTI POSSIBILI	<ul style="list-style-type: none"> • Danni diretti (mortalità e lesioni fisiche e psico-fisiche post traumatiche) alla popolazione, in particolare nelle aree a maggior rischio idrogeologico. • Danni a edifici e beni materiali, compresi i beni di interesse culturale.

	<ul style="list-style-type: none"> Danni alla rete infrastrutturale regionale e conseguente difficoltà nella gestione della mobilità. Ricadute economiche per il ripristino delle infrastrutture e dei servizi. Ricadute in termini di sicurezza, legate alla incolumità delle persone che utilizzano tali infrastrutture per gli spostamenti.
SINERGIE	<ul style="list-style-type: none"> Secondo quanto riportato nel Repertorio nazionale interventi in difesa del suolo, sul territorio sono state stanziare risorse utilizzabili
SISTEMA DI MONITORAGGIO	Repertorio di monitoraggio delle frane
INDICATORI	<ul style="list-style-type: none"> Repertorio rischio idrogeologico Report periodici
RISORSE ECONOMICHE	<ul style="list-style-type: none"> Misure del PSR, progetti LIFE, progetti Horizon EU

5.5 Obiettivo 5 – limitazione dell'impermeabilizzazione

OBIETTIVO 5	AZIONE 5.1 – LIMITE AL CONSUMO DI SUOLO
<p><u>INQUADRAMENTO</u></p> <p>L'evoluzione climatica espone il territorio in esame a pressioni che accelerano i processi di desertificazione del suolo già in atto, di cui la tendenziale riduzione della frazione organica, del contenuto di acqua e nutrienti, quindi della fertilità, e della temperatura, sono gli effetti. Il suolo fertile e ricco di sostanza organica funziona meglio come substrato assorbente, per capacità di ritenzione idrica e come "riciclatore naturale di risorse" restituendo anche, insieme alla vegetazione, importanti capacità di mitigazione microclimatica e altri servizi definiti "ecosistemici". Risulta del tutto evidente che le strategie di adattamento e contrasto debbano avere il suolo come comprimario target di protezione/ripristino delle sue funzioni, in stretto collegamento con il suo uso economico/produttivo.</p> <p>Nel quadro generale descritto per l'Obiettivo 5, le misure vanno nella direzione della limitazione della nuova impermeabilizzazione e dell'urbanizzazione attraverso azioni di revisione degli strumenti urbanistici e dei piani di gestione del territorio, e di mainstreaming delle politiche di adattamento ai cambiamenti climatici e di resilienza del territorio ai vari livelli di governance, dal locale al regionale, nonché alla promozione e all'incentivo di interventi di rimozione delle superfici impermeabili in ambito urbano e la loro sostituzione con superfici drenanti e il processo opposto di ripristino di suolo allo stato e funzione naturale di aree abbandonate e degradate. Questo tenendo conto anche delle politiche di consumo di suolo a livello Comunitario, vedi la "Strategia dell'UE per il suolo per il 2030".</p> <p><u>DESCRIZIONE DELL'AZIONE</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Revisione e integrazione degli strumenti urbanistici comunali, dei regolamenti edilizi: inserimento di 	

<p>politiche di adattamento e di resilienza ai cambiamenti climatici, come criteri di invarianza idraulica e di drenaggio urbano sostenibile, di greening e di requisiti di qualità e sostenibilità per i nuovi interventi edilizi e le trasformazioni urbane, da estendere alla gestione dei cantieri e all'uso dei materiali, oltre che alle soluzioni architettoniche e impiantistiche, di efficientamento energetico, di regolazione microclimatica.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Integrazione tra i diversi strumenti regolatori e armonizzazione secondo criteri di miglioramento della permeabilità del suolo, della dotazione di verde, di risparmio di acque potabili, di recupero e riuso delle acque meteoriche e delle acque grigie, di separazione delle reti di approvvigionamento e di raccolta delle acque, di dotazione di infrastrutture e spazi per la mobilità dolce, di utilizzo dei principi dell'economia circolare. • Redazione di un Abaco o Monografia di riferimento per orientare la progettazione verso le NBS (Nature-based solutions). • Promozione delle tecniche di drenaggio urbano sostenibile (SuDS) • Comunicazione e disseminazione 	
SOGGETTI RESPONSABILI	Regione, Comune
SOGGETTI COINVOLTI	Attori e portatori di interessi individuati
IMPATTI POSSIBILI	<ul style="list-style-type: none"> • Danni ecosistemici; • Danni economici e costi per il ripristino delle infrastrutture e dei servizi e degli edifici. • Danni economici al settore agroindustriale. • Danni per le attività economiche. • Intensificazione dell'erosione del suolo e perdita di fertilità dei suoli. • Aumento del carico di contaminanti provenienti da fonti diffuse e dilavamento del suolo urbano.
SINERGIE	<ul style="list-style-type: none"> • Progetto Life Metro Adapt http://www.lifemetroadapt.eu/it/ - Soluzioni naturalistiche (NBS) per la Città • Regione Lombardia – ERSAF, Gibelli G., Pagnoni E., Natalucci F., "Gestione sostenibile delle acque urbane. Manuale di drenaggio urbano", 2015; • Comune di Bologna, EIB, ATKINS, IRIDRA, "Linee guida sull'adozione di tecniche di drenaggio urbano sostenibile per una città più resiliente ai cambiamenti climatici", 2018 • SuDS Sustainable Drainage Systems: Senes – Bonsignori (Univerità degli studi di Milano); • Forte sinergia con Azione 4.1 e con Azione 4.2
SISTEMA DI MONITORAGGIO	Il sistema di monitoraggio si può appoggiare sui sistemi di monitoraggio degli strumenti urbanistici, di programmazione e di pianificazione territoriale su scala regionale, sovracomunale e comunale, prima tra tutti la procedura e il reporting di monitoraggio delle VAS

INDICATORI	<ul style="list-style-type: none"> • Consumo di suolo • Copertura e uso del suolo • Indice di impermeabilizzazione • Richieste di incentivo o utilizzo degli strumenti urbanistici applicati • Revisione dei piani e degli strumenti esistenti • Abaco delle misure ed interventi • Superficie destinata a SUDS
RISORSE ECONOMICHE	<ul style="list-style-type: none"> • Piani regolatori, Piano regolatore regionale, regolamenti edilizi comunali, programmazione e fondi strutturali europei • PSR, progetti LIFE, progetti Horizon EU e altre fonti di finanziamento istituzionale • Partenariato tra pubblico, privati e terzo settore

5.6 Obiettivo 6 – Aumento aree boscate e gestione del verde

OBIETTIVO 6	AZIONE 6.1 – GREENING E FORESTAZIONE
<p><u>INQUADRAMENTO</u></p> <p>Nel quadro generale descritto per l'Obiettivo 6, le misure vanno nella direzione del rinforzo delle infrastrutture di rete ecologica e di utilizzo di Nature-based Solutions (NBS) per il miglioramento dei sistemi diffusi di evapotraspirazione per il miglioramento del microclima locale e di assorbimento lento delle acque, evitando che il runoff aumenti in poco tempo la quantità di acqua trasportata e gestita dalle infrastrutture idrauliche. Il contenimento generale delle piante invasive alloctone contrasta i danni di tipo sanitario dovuti agli allergeni e facilita la creazione di spazi verdi di socialità, di mitigazione del microclima locale e di de pavimentazione. La Rete Ecologica Comunale e sovracomunale deve diventare uno strumento utile sia alla protezione e miglioramento della biodiversità, sia alla gestione degli effetti del cambiamento climatico e alle azioni di adattamento e resilienza del territorio ai cambiamenti climatici.</p> <p><u>DESCRIZIONE DELL'AZIONE</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Aumento di aree di macchia e boscate adatte alla protezione del suolo dall'erosione e alla protezione dai fenomeni franosi causati o innescati da precipitazioni abbondanti e concentrate. • Previsione delle realizzazioni di boschi ed orti urbani; • Monitoraggio e prevenzione del rischio di incendi, ora basso ma che potrebbe aumentare a causa della tendenza all'aumento delle temperature e dei periodi di siccità. • Protezione del suolo urbano attraverso attività di greening, a supporto anche delle azioni di de pavimentazione e di regolazione delle temperature in aumento e del benessere climatico locale, soprattutto nel periodo estivo. • Integrazione del Regolamento del Verde e di altri strumenti urbanistici con riferimenti alla funzione di adattamento climatico ed esempi di guida per la progettazione. • Integrazione delle infrastrutture verdi e blu nel disegno generale della rete ecologica comunale e sovracomunale, individuando le aree da realizzare, riqualificare e mantenere, definendo un piano 	

degli interventi. <ul style="list-style-type: none"> • Comunicazione e disseminazione 	
<u>INQUADRAMENTO</u> <p>Nel quadro generale descritto per l'Obiettivo 6, le misure vanno nella direzione del rinforzo delle infrastrutture di rete ecologica e di utilizzo di Nature-based Solutions (NBS) per il miglioramento dei sistemi diffusi di evapotraspirazione per il miglioramento del microclima locale e di assorbimento lento delle acque, evitando che il runoff aumenti in poco tempo la quantità di acqua trasportata e gestita dalle infrastrutture idrauliche. Il contenimento generale delle piante invasive alloctone contrasta i danni di tipo sanitario dovuti agli allergeni e facilita la creazione di spazi verdi di socialità, di mitigazione del microclima locale e di de pavimentazione. La Rete Ecologica Comunale e sovracomunale deve diventare uno strumento utile sia alla protezione e miglioramento della biodiversità, sia alla gestione degli effetti del cambiamento climatico e alle azioni di adattamento e resilienza del territorio ai cambiamenti climatici.</p>	
SOGGETTI RESPONSABILI	Comuni e GAL
SOGGETTI COINVOLTI	Tutti i portatori di interesse individuati
IMPATTI POSSIBILI	<ul style="list-style-type: none"> • Intensificazione dell'effetto erosivo e della perdita di fertilità dei suoli, aumento del carico di contaminanti provenienti da fonti diffuse e dal dilavamento del suolo urbano nelle zone dove sono state eliminate le coperture vegetali. • Innesco di frane e/o percolamenti quiescenti o di nuove frane. • Rischio di propagazione degli incendi. • Rischio di perdita di ecosistemi non marginali; • Rischio di perdita di servizi ecosistemici.
SINERGIE	<ul style="list-style-type: none"> • PSR e Piani di gestione delle aree protette e delle Aree Natura 2000 • Piano regionale di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi
SISTEMA DI MONITORAGGIO	Il sistema di monitoraggio si può appoggiare sui sistemi di monitoraggio degli strumenti urbanistici, di programmazione e di pianificazione territoriale su scala regionale, sovracomunale e comunale, prima tra tutti la procedura e il reporting di monitoraggio delle VAS e quella dei Piani di gestione delle Aree protette e delle Aree Natura 2000. Monitoraggio delle attività PSR
INDICATORI	<ul style="list-style-type: none"> • Consumo di suolo • Copertura e uso del suolo • Revisione dei piani e degli strumenti esistenti • Abaco delle misure ed interventi • Rete Ecologica comunale
RISORSE ECONOMICHE	Piani regolatori, Piano regolatore regionale, regolamenti edilizi comunali, piano foreste, PSR, regolamenti verde, LIFE, Piani di gestione delle aree Natura 2000

5.7 Obiettivo 7 – Prevenzione del deterioramento dei beni culturali

OBBIETTIVO 7	AZIONE 7.1 – PREVENZIONE DETERIORAMENTO DEI BENI CULTURALI
<p>INQUADRAMENTO</p> <p>Nel quadro generale descritto per l'Obiettivo 7, le misure vanno nella direzione del rinforzo alla prevenzione del deterioramento dei beni culturali e, più in generale, di monitoraggio dello stato di degrado dei beni architettonici e storici e del patrimonio edilizio e infrastrutturale.</p> <p>DESCRIZIONE DELL'AZIONE</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Rilievo delle condizioni attuali di conservazione degli immobili e dei beni architettonici tutelati e del patrimonio culturale mobile esposto o archiviato, in relazione ai possibili danni derivabili da eventi meteorologici estremi e in particolare da esondazioni o allagamenti. 2. Aggiornamento del Piano comunale di protezione civile in relazione agli scenari climatici che condizionano la pericolosità idraulica e possono causare danni diretti al patrimonio culturale, per la verifica delle azioni attuabili a protezione dei beni. 3. progetti di messa in sicurezza e di restauro conservativo 4. Comunicazione e disseminazione. 	
SOGGETTI RESPONSABILI	Comuni e proprietari dei beni
SOGGETTI COINVOLTI	Soprintendenza, Università e centri di ricerca, associazioni locali e terzo settore
IMPATTI ATTESI	<ul style="list-style-type: none"> • aumento dell'usura e della corrosione dei materiali da costruzione dei beni. • Rischi conservativi sui materiali compositivi dei beni culturali anche non direttamente esposti agli agenti atmosferici. • dilavamento delle superfici dei beni esposti all'aperto e intensificazione dei processi di biodegrado a causa delle modifiche termo-pluviometriche, in particolare per le strutture lignee e l'annerimento delle superfici lapidee.
SINERGIE	Programmi e progetti di tutela dei beni culturali
SISTEMA DI MONITORAGGIO	Monitoraggio legato alle verifiche dei sistemi culturali e dei beni culturali.
INDICATORI	<ul style="list-style-type: none"> • Stato di conservazione dei beni • Costi legati al mantenimento e restauro dei beni
RISORSE ECONOMICHE	Regolamenti edilizi, Piani regolatori comunali e di scala regionale, LIFE, MIBACT

6 Monitoraggio

Il monitoraggio è un impegno richiesto dal Patto dei Sindaci e finalizzato a rendere conto dello stato di avanzamento nell'attuazione delle azioni strategiche di adattamento e di conseguimento degli obiettivi prefissati, mediante un rapporto di monitoraggio biennale.

Il monitoraggio, inoltre, è una attività indispensabile per aumentare le conoscenze e per riorientare, qualora si registrassero scostamenti rispetto a quanto previsto, la strategia del Piano, adottando misure correttive.

Le Linee Guida del Patto dei Sindaci (2020) forniscono un elenco di indicatori per l'adattamento, distinti tra quelli che restituiscono la vulnerabilità del territorio e da quelli che rappresentano la capacità di adattamento dei diversi fattori socioeconomici, amministrativi e istituzionali, fisico- ambientali, scientifici e tecnologici.

Nella proposta del Piano Nazionale di Adattamento al Cambiamento Climatico (PNACC), il "monitoraggio, reporting e valutazione" (MRV) è individuato quale attività fondamentale.

Nel documento sono indicati gli obiettivi di tale strumento ed elencati gli indicatori, distinti tra quelli di avanzamento e di efficacia, raggruppati per macrocategorie (informazione, governance, processi organizzativi e partecipativi, azioni di adeguamento degli impianti e infrastrutture, soluzioni basate sui servizi ecosistemici) e categorie (ricerca, monitoraggio, divulgazione, strategie, indirizzi, strumenti economici finanziari, organizzazione e gestione, partenariato e partecipazione, sistemi e impianti, ecosistemi, costruito).

Gli indicatori dello stato di avanzamento sono elencati anche in riferimento alle singole azioni specifiche

Nel documento di ISPRA dal titolo "Introduzione agli indicatori di impatto dei cambiamenti climatici: concetti chiave e indicatori candidati" (2017), gli indicatori sono distinti tra:

- quelli climatici, che hanno lo scopo di descrivere i cambiamenti del clima nel corso del tempo e di comprendere le cause degli impatti dei cambiamenti climatici,
- quelli di impatto dei cambiamenti climatici, che hanno l'obiettivo di descrivere gli impatti delle variazioni climatiche. In un allegato al documento sono elencati gli "indicatori candidati", raggruppati e associati ai seguenti settori: risorse idriche; desertificazione, degrado e siccità; dissesto idrogeologico; ecosistemi terrestri e foreste; patrimonio culturale, salute; agricoltura; turismo; infrastrutture, energia e trasporti.

Prendendo ad esempio la Regione Emilia Romagna, nella sua strategia di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici, tra le azioni trasversali rientra quella del monitoraggio, definito come valutazione sull'efficacia delle azioni di mitigazione e adattamento misurate attraverso indicatori di efficacia.

In particolare, nel documento si precisa che il ruolo della Regione sarà di raccordo e di coordinamento delle iniziative locali riguardanti i PAESC mediante "la definizione di indicatori di monitoraggio (per la mitigazione e l'adattamento) condivisi e comuni, nonché di supporto affinché agli obiettivi regionali possano concorrere per quanto di competenza le amministrazioni locali".

Tutto questo premesso a titolo di inquadramento, la proposta di Piano di Monitoraggio del Piano di Adattamento ai Cambiamenti ha come obiettivi principali:

- rafforzare e aggiornare la conoscenza sul clima e sugli effetti e impatti del cambiamento climatico;
- implementare la futura gestione del Piano, con il controllo dell'attuazione delle azioni e del raggiungimento degli obiettivi generali e specifici di adattamento come definiti dal Piano;
- analizzare e valutare gli effetti derivanti dall'attuazione delle azioni di adattamento del Piano.

La scelta degli indicatori deve garantire, per quanto possibile, i seguenti requisiti:

- rilevanza e utilità, intese come rappresentatività del fenomeno in analisi e come interpretazione immediata in grado di rappresentare le variazioni nel tempo e nello spazio;
- consistenza analitica, intesa come attendibilità dal punto di vista teorico e scientifico;
- misurabilità, ovvero dati che siano disponibili o comunque possano essere resi disponibili con un ragionevole rapporto costi/benefici, adeguatamente documentati e periodicamente aggiornati o aggiornabili secondo procedure affidabili;
- comunicabilità.

L'acquisizione dei dati e la loro elaborazione per il popolamento degli indicatori, richiederà collaborazione tra i diversi uffici dei Comuni che potrebbe essere svolto dal GAL e in alcuni casi l'interazione con soggetti, prevalentemente pubblici, esterni al comune.

Per facilitare l'impegno si propone di definire un modello di riferimento per la raccolta dei dati e che, a cadenza annuale, venga inviato un questionario che consenta una raccolta tempestiva dei dati e delle informazioni da parte dell'ufficio del GAL responsabile dell'archiviazione, elaborazione, analisi degli indicatori.

Tale ufficio dovrà occuparsi anche della redazione di un Rapporto di Monitoraggio biennale mediante il quale rappresentare il quadro dello stato di avanzamento nell'attuazione del Piano, evidenziando i risultati conseguiti e/o gli effetti non attesi, definendo eventuali misure correttive. Il Rapporto di monitoraggio, che potrà essere divulgato al fine di informare e sensibilizzare la popolazione sui passi compiuti in direzione dell'adattamento, costituirà anche la base per rispondere al monitoraggio richiesto dal patto dei sindaci.

7 Indice delle Figure

Figura 1: Nord Atlantic Oscillation (NAO).....	9
Figura 2: raffigurazione degli eventi naturali estremi in Europa.....	11
Figura 3: Strategie regionali di adattamento.....	16
Figura 4: la Regione Molise.....	19
Figura 5: il territorio del Molise	20
Figura 6: quadro sinottico del dissesto idrogeologico.....	23
Figura 7: Gli aspetti geomorfologici.....	24
Figura 8: Estensione dei fenomeni erosivi.....	25
Figura 9: Il rischio di desertificazione	26
Figura 10: il consumo di suolo dati ISPRA	29
Figura 11: Gli indicatori della qualità del suolo	30
Figura 12: I Comuni del PAESC.....	31
Figura 13: L'area territoriale coinvolta	31
Figura 14: andamento della piovosità e delle temperature di Fossalto.....	32
Figura 15: Tabella climatica di Fossalto	32
Figura 16 andamento della piovosità e delle temperature.....	33
Figura 17: Tabella climatica di Limosano	33
Figura 18: andamento della piovosità e delle temperature di Oratino	34
Figura 19: Tabella climatica di Oratino	34

Figura 20: andamento della piovosità e delle temperature di Ripalimosani.....	35
Figura 21: Tabella climatica di Ripalimosani	35
Figura 22: andamento della piovosità e delle temperature.....	36
Figura 23: Tabella climatica di Sant'Angelo Limosano	36
Figura 24: confronto temperature	37
Figura 25: Confronto tra temperature Medie ventennali e 2021	38
Figura 26: Confronto tra temperature Medie ventennali e 2021	38
Figura 27: Confronto tra temperature Massime ventennali e 2021.....	38
Figura 28: Variazione rispetto agli anni 60	39
Figura 29: Fenomeni climatici estremi.....	40
Figura 30: Obiettivi ed Azioni	42
Figura 31: macroregione 2	45
Figura 32: Valori medi degli indicatori	46
Figura 33: Definizioni.....	46
Figura 34: Individuazione dell'area di studio	47
Figura 35: Dati climatologici provincia di Campobasso	48
Figura 36: Mappa dei valori climatici <i>Fonte ISPRA, Stato dell'Ambiente 55/2014</i>	50
Figura 37: Anomalie scenario RCP 4.5	50
Figura 38: Anomalie scenario 8.5.....	51
Figura 39: Definizioni classi di riferimento	52
Figura 40: Tabella dei rischi climatici.....	53
Figura 41: Tabella vulnerabilità dei settori.....	57
Figura 42: Impatti attesi per aumento delle temperature.....	60
Figura 43: Impatti attesi per siccità e scarsità d'acqua.....	64
Figura 44: Impatti attesi per inondazioni e precipitazioni.....	66
Figura 45: Impatti previsti per frane.....	67
Figura 46: Impatti previsti per incendi.....	68
Figura 47: Gli obiettivi per l'adattamento	70

8 Bibliografia

- *Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici Edizione 2018 ISPRA.*
- *Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici – PNACC -Prima stesura per la consultazione pubblica Luglio 2017- Supporto tecnico-scientifico per il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM) ai fini dell'Elaborazione del Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (PNACC) – CMCC.*
- *Biogeochemistry An Analysis of Global Change - William h. Schlesinger Emily s. Bernhardt – Elsevier 2015.*
- *Caratterizzazione Climatica del Regime Pluviometrico nell'area del Distretto Idrografico dell'Appennino Centrale nel periodo 1951-2017 – Autorità di Bacino del Fiume Tevere – Distretto dell'Appennino Centrale – Luglio Novembre 2017.*

- *Orientamenti in materia di buone pratiche per limitare, mitigare e compensare l'impermeabilizzazione del suolo* ISBN 978-92-79-26216-6 doi: 10.2779/81286 © Unione europea, 2012.
- *Urbanization and climate change impacts on surface water quality: Enhancing the resilience by reducing impervious surfaces* Salerno Franco *, Viviano Gaetano, Tartari Gianni <https://doi.org/10.1016/j.watres.2018.07.058> 0043-1354/ © 2018.
- *European Commission, Soil Erosion Risk Assessment in Italy, 1999, EUR 19022 EN.*
- *Effect of a positive Sea Surface Temperature anomaly on a Mediterranean tornadic supercell-* Mario Marcello-Miglietta- Jordi Mazon, Vincenzo Motola & Antonello Pasini www.nature.com/scientificreports-2017
- *European Commission, The Medalus Project Mediterranean desertification and land use. Manual of key indicators and mapping environmentally sensitive areas to desertification. EUR 18882.*
- *Venerito, M. Il tornado di Taranto del 28 novembre 2012: Percorso, orografia e vulnerabilità.*
- *Geologia dell'Ambiente 4/2013, 2–9 (2013).*
- *Toreti, A. Characterisation of extreme winter precipitation in Mediterranean coastal sites and associated anomalous atmospheric circulation patterns. Natural Hazards Earth Syst. Sci. 10 1037–1050 (2010).*
- *Reale, M. & Lionello, P. Synoptic climatology of winter intense precipitation events along the Mediterranean coasts. Natural Hazards Earth Syst. Sci.13, 1707–1722 (2013).*
- *B.Fuchs National Drought Mitigation Center-University of Nebraska-Lincoln (2012) "Using the Standardized Precipitation Index (SPI) and the Standardized Precipitation Evapotranspiration Index (SPEI), pag. 1-24.*
- *Sergio M. Vicente-Serrano, Santiago Beguería and Juan I. López-Moreno Spanish National Research Council, CSIC, Zaragoza, Spain (2011) Applicability of drought indices to monitor multi-sector impacts: "The Standardized Precipitation Evapotranspiration Index – SPEI" pag.1-40.*