

PIANO DI AZIONE PER L'ENERGIA ED IL CLIMA “UNIONE DEI COMUNI DELLA GRECÌA SALENTINA”



PAESC D'AREA OPZIONE 2 dei Comuni di

**CALIMERA - CARPIGNANO SALENTINO – CASTRIGNANO DE' GRECI – CORIGLIANO D'OTRANTO –
CUTROFIANO – MARTANO – MARTIGNANO – MELPIGNANO – SOGLIANO CAVOUR – STERNATIA - ZOLLINO**



Resilienza e adattamento agli effetti del cambiamento climatico

Azioni di Adattamento

PAESC - SETTEMBRE 2022

PIANO D'AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE E IL CLIMA

Redatto da:

UNIONE DEI COMUNI DELLA GRECIA SALENTINA

Piazza del Sole - 73021 Calimera (Le)

Telefono: 0832 870216

E-mail: segreteria@greciasalentina.gov.it

Posta Elettronica Certificata: unione greciasalentina@legalmail.it

Presidente: Avv. Roberto Casaluci

Referente tecnico di progetto: Arch. Annalisa Malerba

Sito Internet: <https://www.unione greciasalentina.le.it>

Gruppo di Lavoro dell'Unione dei Comuni "Grecia Salentina"

Ing. Francesco Marinelli - Angelisa Tormena

Ing. Luca Di Domenico

Ing. Leonardo Zacheo

Ing. Serena Pagliula

Ing. Giovanni Miranda

Comune capofila:

Castrignano de' Greci

Sindaco e referente politico di progetto: Roberto Casaluci

Referente Tecnico: ing. Armando Del Grosso;

Sito Internet: <https://www.comune.castrignanodeigreci.le.it>

Struttura interna dei Comuni

Comune di Calimera:

Sindaco e referente politico di progetto: Gianluca Tommasi

Referente Tecnico: Nicola Toma;

Sito Internet: <https://www.comune.calimera.le.it>

Comune di Carpignano:

Sindaco e referente politico di progetto: Caputo Mario Bruno

Referente Tecnico: Ing. Massimo Nocco;

Sito Internet: <https://www.comune.carpignanosalentino.le.it>

Comune di Castrignano de' Greci:

Sindaco e referente politico di progetto: Roberto Casaluci

Referente Tecnico: ing. Armando Del Grosso;

Sito Internet: <https://www.comune.castrignanodeigreci.le.it>

Comune di Corigliano d'Otranto:

Sindaco e referente politico di progetto: Dina Manti
Referente Tecnico: ing. Luana Greco;
Sito Internet: <https://www.comune.corigliano.le.it>

Comune di Cutrofiano:

Sindaco e referente politico di progetto: Luigi Melissano
Referente Tecnico: Arch. Gianluigi Russo;
Sito Internet: <https://www.comune.cutrofiano.le.it>

Comune di Martano:

Sindaco e referente politico di progetto: Fabio Tarantino
Referente Tecnico: Ing. Raffaele Mittaridonna;
Sito Internet: <https://www.comune.martano.le.it>

Comune di Martignano:

Sindaco e referente politico di progetto: Aprile Luciano
Referente Tecnico: ing. Danilo Perrone;
Sito Internet: <https://www.comune.martignano.le.it>

Comune di Melpignano:

Sindaco e referente politico di progetto: Valentina Avantageggiato
Referente Tecnico: Arch. Annalisa Malerba
Sito Internet: <https://www.comune.melpignano.le.it/>

Comune di Sogliano Cavour:

Sindaco e referente politico di progetto: Giovanni Casarano
Referente Tecnico: Ing. Paola Gemma
Sito Internet: <https://www.comunedisoglianocavour.le.it>

Comune di Sternatia:

Sindaco e referente politico di progetto: Massimo Manera
Referente Tecnico: Arch. Serena Lezzi
Sito Internet: <http://www.comune.sternatia.le.it>

Comune di Zollino:

Sindaco e referente politico di progetto: Edoardo Calò
Referente Tecnico: ing. Raffaele Mitaridonna;
Sito Internet: <http://www.comune.zollino.le.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	13
2.3	La proposta del Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici	15
2.4	Le Linee Guida per l’adattamento locale ai cambiamenti climatici: la Regione Puglia	16
2.5	Analisi del Contesto Regionale e Territoriale	18
2.5.1	Caratteristiche Geomorfologiche.....	20
2.5.2	La propagazione dei deflussi superficiali	25
2.5.3	Uso e qualità del suolo	27
2.5.4	L’evapotraspirazione	28
2.5.5	Consumo di suolo e cambiamenti climatici nel Salento	30
3	Scenari climatici e vulnerabilità climatica	34
3.1	Il metodo di analisi	34
3.2	Il bacino del Mediterraneo	35
3.3	Il contesto regionale: la Puglia	35
3.4	Cluster Analysis dei Comuni dell’Unione	38
3.4.1	Calimera	38
3.4.2	Carpignano Salentino	39
3.4.3	Castrignano de’ Greci.....	40
3.4.4	Corigliano d’Otranto	41
3.4.5	Cutrofiano	42
3.4.6	Martano	43
3.4.7	Martignano.....	44
3.4.8	Melpignano	45
3.4.9	Sogliano Cavour	46
3.4.10	Sternatia.....	47
3.4.11	Zollino.....	48
3.5	Sintesi e considerazioni sui dati territoriali	49
3.6	I fenomeni climatici estremi.....	51
4	Il Piano locale di Adattamento Climatico.....	53

4.1	I Principali impatti territoriali	54
4.2	Gli effetti climatici alla scala macro-territoriale.....	56
4.3	Effetti attesi più rilevanti per il territorio della Grecia Salentina.....	56
4.4	Analisi dei fattori climatici sul territorio della Grecia Salentina	60
4.5	Effetti e pericoli climatici.....	61
4.6	Quadro di sintesi	66
4.7	Impatti e vulnerabilità	69
4.7.1	Impatti previsti a scala macro-territoriale	69
4.8	Obiettivi per l’adattamento	86
4.9	Azioni per l’adattamento.....	88
4.9.1	Inquadramento delle azioni nelle strategie di adattamento sovraordinate	88
4.9.2	Azioni di Adattamento individuate	90
5	Le Azioni di Adattamento.....	91
5.1	Obiettivo 1 – Adattamento all’aumento delle temperature	91
5.2	Obiettivo 2 – Contrasto al sovra-utilizzo idrico.....	94
5.3	Obiettivo 3 – Conservazione della qualità del suolo	98
5.4	Obiettivo 4 – Previsione del rischio.....	100
5.5	Obiettivo 5 – Limitazione dell’impermeabilizzazione	104
5.6	Obiettivo 6 – Aumento aree boscate e gestione del verde	106
5.7	Obiettivo 7 – Prevenzione del deterioramento dei beni culturali	107
6	Monitoraggio.....	109
7	Indice delle Figure	110
8	Bibliografia consultata	112

1 INTRODUZIONE

Il presente Piano di Azione per l'Energia Sostenibile ed il Clima (PAESC) è stato redatto dall'Unione dei Comuni della Grecia Salentina nell'ambito del progetto europeo "ADRIA Alliance", avvalendosi di un gruppo di esperti appositamente selezionati e coordinati dall'Ing. Francesco Marinelli.

Alcuni dei comuni si erano dotati di un PAES individuale ma senza riuscire ad attuarlo realmente per questo nel percorso che parte dall'adesione al Patto dei Sindaci sono stati coinvolti tutti i comuni dell'unione e si è scelto di realizzare 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.

Unione dei Comuni della Grecia Salentina

L'Unione dei Comuni della Grecia Salentina considera cruciale lo sviluppo di una gestione energetica sostenibile all'interno del territorio dei propri comuni, allo scopo di:

- 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 l'Unione si è dotata. In tale prospettiva, ha deciso di aderire al progetto Adria Alliance con l'obiettivo tra gli altri 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 facenti parte dell'Unione.

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 2007 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 della UCGS 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 dell'UCGS 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 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 della Grecia Salentina 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 della Grecia Salentina 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 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.

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.

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

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.

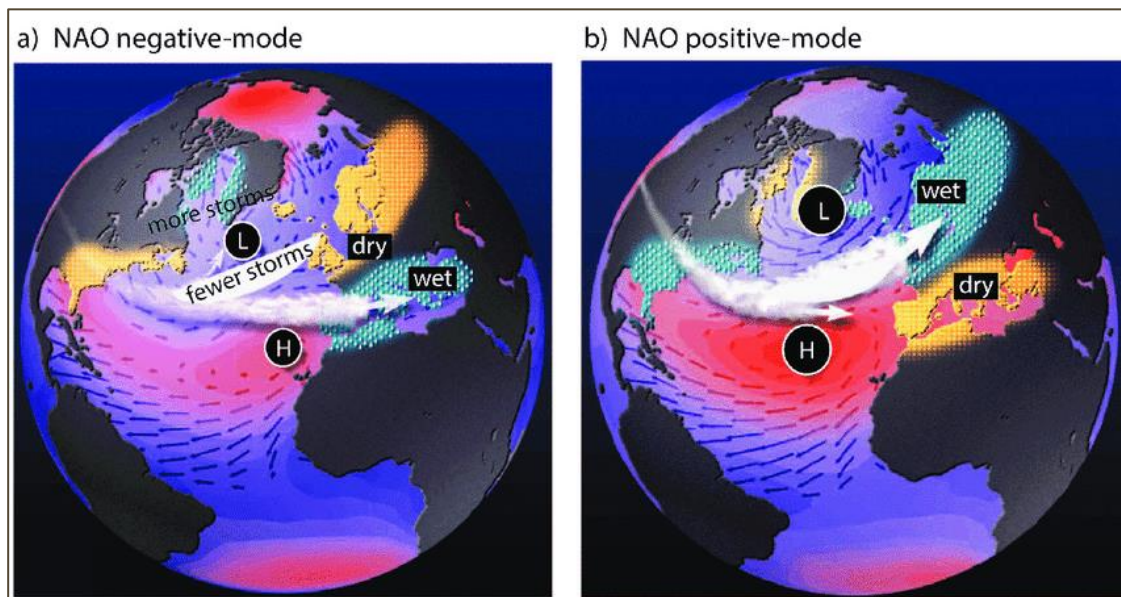


FIGURA 1: NORD ATLANTIC OSCILLATION (NAO)⁵.

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.

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.

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. In Puglia, gli effetti delle variazioni climatiche sono amplificati dalla scarsa disponibilità di risorse idriche, e dalla elevata vulnerabilità del territorio nei confronti degli eventi meteorici più intensi, in grado di produrre gravi conseguenze. La figura a seguire mostra la ricostruzione del percorso del Tornado (in giallo): gli altri colori indicano i potenziali percorsi simulati - 2012

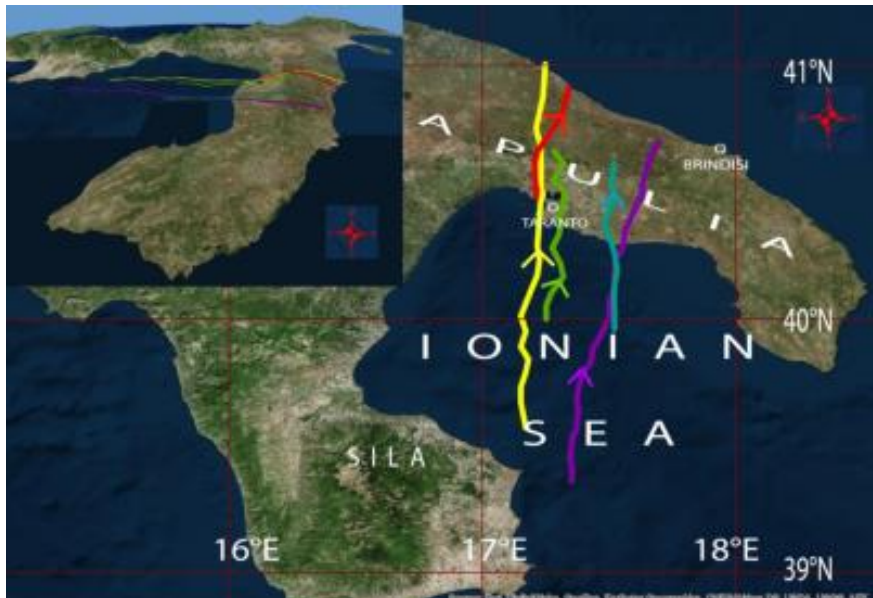


FIGURA 2: RICOSTRUZIONE DEL PERCORSO DEL TORNADO

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. A questo proposito è possibile evidenziare gli eventi alluvionali che hanno colpito l'entroterra barese la notte del 22-23 Ottobre 2005 e il territorio tarantino compreso tra i comuni di Ginosa -Laterza Palagiano nella notte del 7 ottobre 2013.

Non si dimentichi in tale contesto, l'evento straordinario accaduto il 28 novembre 2012, in cui la formazione di un tornado (di classe F2) ha interessato le provincie di Taranto e Bari attraversando la Puglia dal Mare Jonio al Mare Adriatico, producendo effetti devastanti ed una vittima. 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.

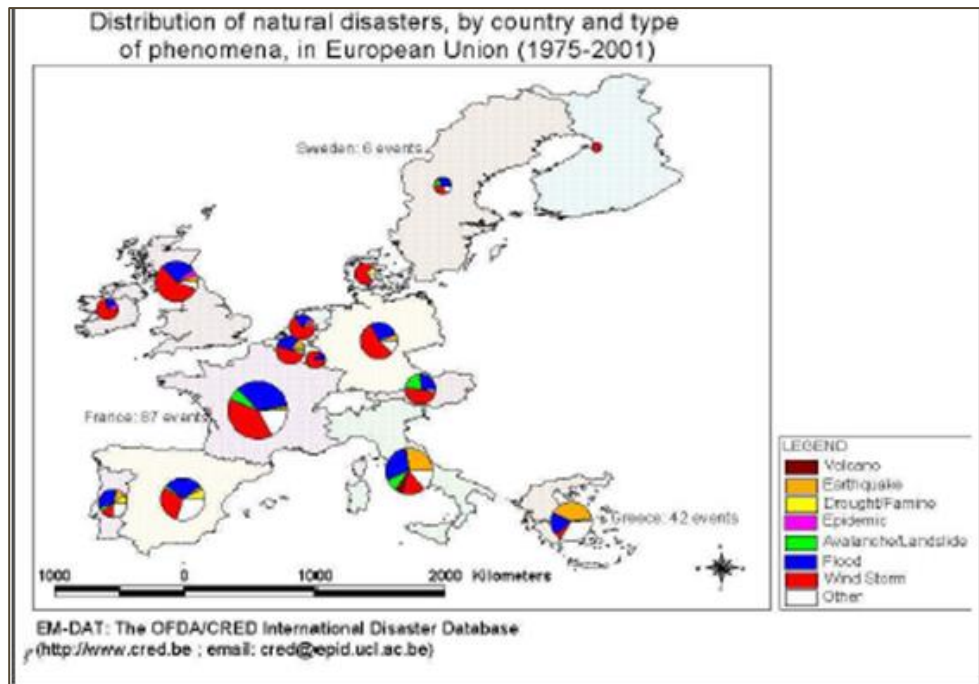


FIGURA 3: RAFFIGURAZIONE DEGLI EVENTI NATURALI ESTREMI IN EUROPA

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, e la regione Puglia in particolare, con la propria posizione geografica ed i suoi 865 Km di coste, è una delle più vulnerabili a tali cambiamenti.

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 quantificando in maniera più approfondita gli impatti fisici che possono derivare dal cambiamento climatico.</p>
<p>2. Verifica della coerenza fra gli obiettivi di adattamento proposti dal Piano Nazionale di Adattamento e quelli locali</p> <p>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.</p> <p>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</p>
<p>3. Verifica della rispondenza delle azioni identificate nel Piano Nazionale di Adattamento con le priorità territoriali</p> <p>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.</p> <p>La definizione del portfolio di <u>azioni prioritarie locali</u> 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.</p> <p>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.</p>
<p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>

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

La Conferenza delle Regioni e delle Province Autonome il 18 dicembre 2019 ha riconosciuto le "Linee guida per le strategie regionali di adattamento ai cambiamenti climatici" elaborate nell'ambito del progetto Life MASTER ADAPT come un utile strumento di supporto nella redazione delle strategie regionali e locali di adattamento, di sviluppo sostenibile e di gestione del rischio da disastri.

Si tratta di uno strumento a supporto nella redazione di strategie regionali di adattamento; al momento, il documento è l'unico disponibile a livello nazionale per orientare il processo di adattamento sulla scala regionale, ovvero la scala considerata la più idonea per tradurre i grandi obiettivi in azioni concrete sul territorio.

La Regione Puglia, in linea con quanto proposto a livello internazionale e nazionale, si è impegnata nell'avvio di politiche di contrasto al dissesto idrogeologico, di tutela delle acque e di decarbonizzazione e lotta ai Cambiamenti Climatici a partire da azioni che interessano alcuni contesti industriali fino a promuovere e supportare, in un'ottica di complementarità, un impegno "dal basso" delle comunità locali attraverso le proprie amministrazioni.

In attuazione del parere reso dalla Commissione Europea n. 773/2018 e denominato "Un pianeta pulito per tutti", il Presidente della Giunta Regionale Michele Emiliano è stato nominato Rapporteur (relatore) dal Comitato delle Regioni ai fini della redazione del parere denominato "Un pianeta pulito per tutti. Una visione strategica a lungo termine per un'economia prospera, moderna, competitiva e neutra dal punto di vista del clima" approvato ad unanimità in Commissione Ambiente (ENVE) del Comitato delle Regioni in sessione plenaria nelle date del 26 e 27 giugno 2019 a Bruxelles (Belgio).

Il parere, in sintesi, contempla quale principale obiettivo la lotta ai cambiamenti climatici, integrando ed armonizzando strategie ambientali, sociali ed economiche al fine di favorire la transizione dell'Unione Europea verso un'economia efficiente e sostenibile, in cui l'ambiente naturale dovrà essere protetto e potenziato, unitamente alla salute ed al benessere dei cittadini. Detto parere è frutto del supporto e del contributo esperto del Direttore del Dipartimento Mobilità, Qualità Urbana, Opere Pubbliche, Ecologia e Paesaggio, in qualità di esperta regionale designata, oltre che dei contributi ricevuti dai diversi stakeholders e dagli spunti emersi negli incontri che si sono svolti con i rappresentanti delle Istituzioni Europee.

Con successivo atto n. 1154 del 13.07.2017, così come modificata con DGR n. 1965/2019, la Giunta regionale ha deliberato, in sintesi, la candidatura presso la Commissione Europea della Regione Puglia a Coordinatore del "Patto dei Sindaci per il clima e l'energia" e l'istituzione della Struttura di coordinamento Regionale con l'obiettivo di rilanciare l'iniziativa in parola e supportare gli Enti Locali nella pianificazione di azioni per affrontare, in modo coordinato e con una strategia comune, gli effetti potenziali dei cambiamenti climatici e le politiche di mitigazione oltre che di adattamento.

Ad Aprile 2018 il Presidente della Regione Puglia ha sottoscritto la dichiarazione di impegno dei Coordinatori territoriali al fine di sostenere la visione del Patto dei Sindaci per territori decarbonizzati e capaci di adattarsi ai cambiamenti climatici, dove garantire l'accesso a un'energia sicura, sostenibile e alla portata di tutti.

Coerentemente a quanto proposto nel citato Parere del Presidente, la Regione Puglia nel 2019 ha avviato i lavori per la definizione della Strategia regionale di Sviluppo Sostenibile integrata con il percorso di elaborazione del documento di vision strategica (Piano Strategico Regionale) che ha prodotto l'aggiornamento del quadro delle conoscenze nel contesto regionale sulle politiche e progetti attuati correlati agli obiettivi di sviluppo dell'Agenda 2030.

A tal proposito, l'adattamento ai Cambiamenti Climatici è parte di un processo di sviluppo sostenibile e pertanto interviene in modo diretto sia sull'obiettivo strategico SDGs 13 "Lotta contro il cambiamento climatico" dell'Agenda 2030 che su altri obiettivi come: SDGs 6 "Acqua pulita"; SDGs 7 "Energia pulita e accessibile"; SDGs 11 "Città e comunità sostenibili"; SDGs 12 "Consumo e produzione responsabili"; SDGs 14 "Vita sott'acqua"; SDGs 15 "Vita sulla terra". Pertanto, con riferimento alle attività relative alla definizione della Strategia regionale di Sviluppo Sostenibile, è stato avviato il Forum regionale di SvS con un primo incontro tenutosi il 23.01.2020 dal titolo "Agire per il Clima" che ha visto la presenza del Presidente della Regione, le diverse strutture regionali rappresentate da funzionari e dirigenti oltre che degli esponenti della società civile (associazioni, agenzie, enti di ricerca, studenti e docenti).

Il Forum ha coinvolto detti soggetti su 5 tavoli tematici finalizzati a raccogliere contributi per la definizione di una vision strategica fondata sugli obiettivi di sviluppo sostenibile e per orientare e permeare le politiche, le programmazioni e le pianificazioni regionali in ambito ambientale, sociale ed economico sul tema climatico.

In associazione e in continuità alle suddette attività e in coerenza con quanto proposto a livello europeo e nazionale il forum ha ritenuto opportuno avviare il percorso di definizione della Strategia Regionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (SRACC) al fine di mettere a sistema le esperienze e le informazioni ad oggi disponibili e individuare adeguate misure in grado di rafforzare la resilienza dei territori al fine di migliorare la capacità di reagire positivamente agli stress indotti dai cambiamenti climatici.

Detta Strategia consentirà inoltre, nell'ambito del ruolo di coordinatore territoriale del "Patto dei Sindaci per il clima e l'energia" della Regione Puglia di cui alla DGR n. 1154 del 13.07.2017, così come modificata con DGR n. 1965/2019, di fornire le informazioni di dettaglio agli Enti locali per adeguare o elaborare i Piani d'azione per l'energia sostenibile e il clima (PAESC) relativamente al tema dell'adattamento.

Inoltre, nell'ambito dell'attuazione della Strategia regionale di Sviluppo Sostenibile, la SRACC fornirà utile supporto e orientamento al perseguimento degli obiettivi dell'Agenda 2030 nel contesto territoriale pugliese.

In sintesi, la SACCR Puglia, perseguirà i seguenti obiettivi generali, in coerenza con quanto definito in sede di SNAC e PNAC:

- contenere la vulnerabilità dei sistemi naturali, sociali ed economici agli impatti dei cambiamenti climatici;
- incrementare la capacità di adattamento degli stessi;
- migliorare lo sfruttamento delle eventuali opportunità;
- favorire il coordinamento delle azioni a diversi livelli.

La rilevanza territoriale di alcune misure e/o azioni specifiche, la loro definizione e implementazione finale deve essere strettamente focalizzata sulla scala locale, poiché è a livello locale che gli impatti legati al clima, e conseguentemente i benefici delle azioni di adattamento, sono direttamente e principalmente percepiti.

Inoltre, la scelta delle azioni a scala locale, dovrà essere il frutto di valutazioni politiche e strategiche basate sugli obiettivi di sviluppo del territorio stesso. L'identificazione e la scelta di azioni specifiche da implementare nei singoli territori richiedono pertanto valutazioni e approfondimenti aggiuntivi rispetto a quelli forniti dalla SNACC e dal PNACC, che devono essere affrontati con il coinvolgimento di tutti gli attori e portatori di interessi locali (enti, istituti di ricerca, società civile, imprese).

I Piani di adattamento sono inoltre, a tutti i livelli (nazionale, regionale, locale, per singolo settore o multisettoriali), degli strumenti dinamici, soggetti a continui e periodici aggiornamenti e implementazioni, durante i quali potranno essere rivisti e recuperati alcuni aspetti precedentemente non considerati, o non sufficientemente dettagliati. In sintesi, gli effetti del cambiamento climatico si manifestano in maniera diversa e hanno ripercussioni a scala locale. Tali effetti sono diversificati in base alle criticità del territorio e alle sue caratteristiche di natura ambientale,

economica e sociale, e necessitano quindi di un'analisi di dettaglio a livello territoriale finalizzata ad implementare un quadro conoscitivo che permetta di definire il contesto climatico, territoriale e socioeconomico di riferimento e individuare gli obiettivi specifici di adattamento oltre che le azioni da proporre.

Studiare gli impatti dei cambiamenti climatici sui sistemi naturali e umani significa analizzarne, secondo la definizione dell'IPCC (2014) gli "effetti su persone, abitazioni, salute, ecosistemi, beni e risorse economiche, sociali e culturali, servizi (inclusi quelli ambientali) e infrastrutture dovuti all'interazione dei cambiamenti climatici o degli eventi climatici pericolosi che si presentano entro uno specifico periodo di tempo, e alla vulnerabilità di una società o di un sistema esposti ai cambiamenti climatici stessi".

Pertanto, ai fini della redazione della SRACC e a partire dalle valutazioni e analisi condotte in sede di redazione della SNACC e del PNACC, si propone di procedere con:

- l'analisi climatica di dettaglio a scala regionale e locale al fine di caratterizzare la variabilità climatica osservata a livello locale e di valutare le anomalie attese in futuro per effetto dei cambiamenti climatici;
- la valutazione della vulnerabilità e della propensione al rischio finalizzata alla conoscenza degli elementi ambientali (es. idrogeologici, risorse idriche, suolo, biodiversità, etc), infrastrutturali oltre che sociali ed economici che determinano la vulnerabilità del territorio e la comprensione della loro interazione con il clima che cambia;
- la definizione degli obiettivi specifici di adattamento regionali coerenti con i menzionati obiettivi generali;
- la definizione delle azioni di adattamento regionali (es. difesa del suolo, tutela e approvvigionamento idrico, tutela della biodiversità, tutela salute pubblica, agricoltura, turismo ecc.);
- la definizione di sistema di monitoraggio, reporting e valutazione (MRV) che consenta di valutare con regolarità l'efficacia delle scelte strategiche e il raggiungimento degli obiettivi.

Inoltre, ai fini dell'elaborazione della SRACC è necessario un alto grado di consenso e di raccordo tra i diversi livelli di governance che operano nella stessa regione.

Nella progettazione e realizzazione di dette strategie, oltre al coordinamento tra i diversi livelli di governo territoriali, nazionale, regionale e altri Enti territoriali, è necessario attuare un forte coordinamento tra le diverse politiche territoriali, paesaggistiche, ambientali, sanitarie, produttive e di protezione civile. Infatti, l'adattamento ai rischi derivanti dal cambiamento climatico dovrebbe essere una componente essenziale in tutte le politiche settoriali della regione, da integrare nei programmi già esistenti a livello nazionale che locale.

Lo sviluppo di una strategia di adattamento di settore non può essere impostato unicamente al livello delle politiche regionali ma dovrebbe prevedere il coinvolgimento di tutti gli attori e portatori di interessi locali (enti, società civile, imprese).

Le decisioni sull'adattamento riguardano infatti vari ambiti sociali, molteplici stakeholder interdipendenti tra loro e decisori politici. Pertanto, i lavori di redazioni potranno essere coadiuvati dalla partecipazione di stakeholders, istituzionali e no, interessati dalle varie tematiche trattate nella SRACC.

A tal fine si ritiene opportuno richiamare il Forum regionale di SvS quale strumento utile di partecipazione per proporre al pubblico interessato discussioni, approfondimenti ed elaborazioni su temi specifici e che necessitano di un confronto.

2.5 Analisi del Contesto Regionale e Territoriale

La Regione Puglia è compresa tra il 39° ed il 42° parallelo Nord ed il 15° e 19° meridiano Est; geograficamente è delimitata ad est dal Mar Adriatico, a sud dal Mar Ionio, a nordovest dal torrente Saccione che lo separa dal Molise, ad ovest dall'Appennino Dauno e dall'altopiano delle Murge che lo separa rispettivamente dalla Campania, e dalla Basilicata in direzione NW-SE.

L'Appennino Dauno, presenta le cime più elevate, che superano di poco i 1000m di altitudine con il Monte Cornacchia (1151m) che è la cima più elevata, mentre il massiccio del Gargano localizzato più a Nord sovrasta la grande pianura del Tavoliere delle Puglie, che presenta un'estensione di circa 3000 Km², e che degrada verso il mar Adriatico con una serie di terrazzi marini e da sedimenti di natura alluvionale.

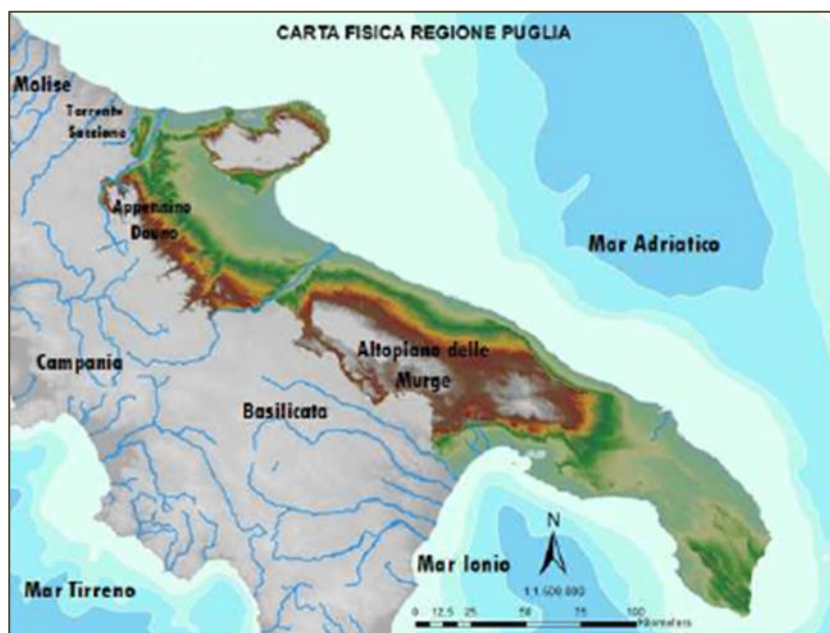


FIGURA 4: LA REGIONE PUGLIA

Proseguendo verso Sud, la zona centrale della Regione, denominata "Terra di Bari", presenta l'altopiano carbonatico delle "Murge", caratterizzato anch'esso da una serie di terrazzamenti sia di origine marina che di origine tettonica; verso SE le Murge degradano nella zona dell'arco ionico.

L'area di ricerca si staglia nelle c.d. "Serre Salentine", che in media non superano i 200 m di altitudine, che rappresentano ciò che resta di un antico reticolo idrografico, attualmente ancora in grado di raccogliere ingenti quantità di acque di provenienza meteorica, soprattutto in concomitanza di eventi meteorologici estremi.

I territori per i quali è stato realizzato questo "focus di analisi e studio" è quello di competenze dell'Unione dei Comuni della Grecia Salentina:

COMUNE	ABITANTI-2021	ALTEZZA SLM	SUPERFICIE	ab/Kq	ZONA CLIM
Calimera	6753	54	11,18	604,03	C
Carpignano Salentino	3654	75	48,99	74,59	C
Castrignano dei Greci	3706	90	9,62	385,24	C
Corigliano d'Otranto	5674	97	28,41	199,72	C
Cutrofiano	8666	85	56,81	152,54	C
Martano	8591	91	22,25	386,11	C
Martignano	1584	90	6,49	244,07	C
Melpignano	2099	89	11,1	189,10	C
Sogliano Cavour	3897	75	5,33	731,14	C
Sternatia	2173	75	16,76	129,65	C

Zollino	1875	90	9,95	188,44	C
---------	------	----	------	--------	---

FIGURA 5: I COMUNI COINVOLTI

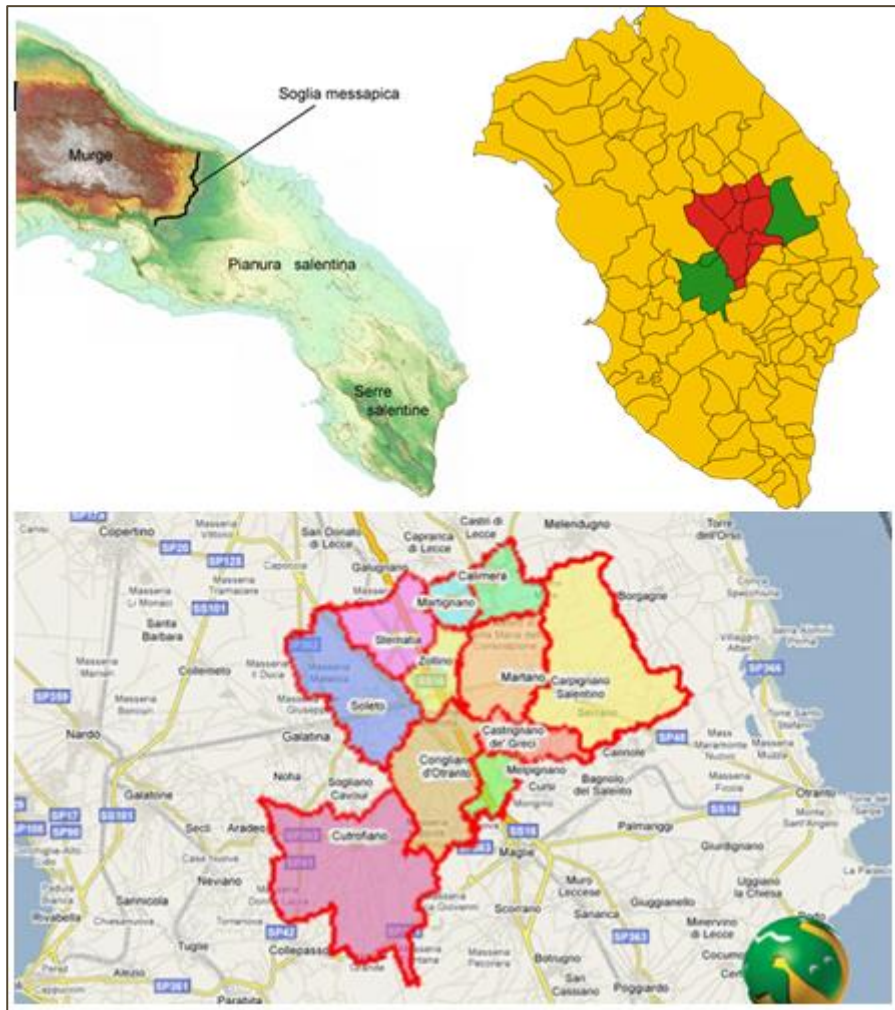


FIGURA 6: MAPPA DEL TERRITORIO COINVOLTO

2.5.1 Caratteristiche Geomorfologiche

In relazione alle caratteristiche geomorfologiche⁶ del territorio, per dire come questi è da ascrivere a quello del Salento, ambito geomorfologico dovuto al susseguirsi di fasi di sommersione e emersione totale e parziale, che hanno determinato stadi evolutivi geomorfologici indipendenti.

La Penisola Salentina è costituita da un’impalcatura di rocce carbonatiche di età giurassico-cretacea e subordinatamente dell’Eocene-Oligocene, formatasi in ambiente di piattaforma, sulla quale poggiano lembi, in parte isolati, di depositi essenzialmente calcarenitici e argilloso-sabbiosi appartenenti ai cicli trasgressivo-regressivi miocenici e plio-pleistocenici. Il carattere trasgressivo di questi depositi ha dato luogo, in tutta l’area salentina, a differenti rapporti stratigrafici. Le soluzioni di continuità tra i diversi litotipi affioranti non sono legate

⁶ Da 18. - area idrogeologica del Salento – Ispra: https://www.isprambiente.gov.it/files2017/pubblicazioni/periodici-tecnici/memorie-descrittive-della-carta-geologica-ditalia/volume-92/memdes_92_2_18_area_idro_salento.pdf e vari

solo a fattori deposizionali connessi alla paleogeografia dell'area, ma anche alla successione di fasi tettoniche, che hanno dislocato i litotipi e portato a diretto contatto formazioni differenti per natura litologica ed età

L'insieme delle formazioni di rocce ha comunque caratteristiche fisiche sostanzialmente riconducibili a due: le rocce carsificabili più antiche, che permettono la percorrenza sotterranea delle acque entro le falde acquifere e le rocce di copertura più recenti non carsificabili e poco permeabili, sulla cui superficie scorrono reticoli di brevi corsi d'acqua. L'insieme costituisce la complessa morfologia geologica e idrica naturale del Salento, dalla cui interazione dipendono gli equilibri del territorio.



FIGURA 7: MORFOGENESI DEL SALENTO

L'area idrogeologica del Salento, di forma allungata in direzione appenninica e compresa tra il Mare Adriatico, ad Est, e quello Ionio, ad Ovest e a Sud, si estende per una superficie pari a circa 3400 km², al cui interno si individuano: parte della Piana Messapica a N-NO, la Terra d'Otranto ad Est, il Basso Salento a Sud e l'Arco Ionico compreso tra i comuni di Gallipoli e Maruggio ad Ovest. Superfici pianeggianti variamente estese, collegate con la Piana di Brindisi, caratterizzano il settore settentrionale del territorio in esame, mentre rilievi calcarei molto dolci, denominati "Serre Salentine", intervallati da depressioni, diversamente estese, definiscono il settore meridionale, noto come Basso Salento.

I calcari mesozoici, affioranti con i termini cretacei in corrispondenza delle Serre, costituiscono, in continuità con il vicino ambiente murgiano, l'impalcatura di base sulla quale poggiano i depositi carbonatici e argilloso-sabbiosi, appartenenti ai cicli trasgressivo-regressivi del Miocene e del Plio-Pleistocene.

All'interno dell'ammasso carbonatico mesozoico è presente un potente acquifero profondo, la cui falda è sorretta alla base dall'acqua di mare di invasione continentale, avvenendo, in questa porzione del territorio pugliese, la comunicazione sotterranea tra il Mare Adriatico e quello Ionio cap. 2; COTECCHIA, 1976, 1977a).

Acquiferi superficiali si rinvergono localmente nei depositi miocenici e plio-pleistocenici sovrastanti al basamento cretaceo. Le falde di questi acquiferi hanno spessore, rilevanza ed estensione variabile in ragione delle caratteristiche litologiche e strutturali delle formazioni che le ospitano e dei rapporti, quando presenti, con l'acquifero profondo carbonatico, con il quale sovente si riscontrano comunicazioni idrauliche.

Le prime ricerche idrogeologiche sulla Penisola Salentina sono attribuite al francese Arisitide Mauget, che nel 1864, al fine di risolvere il grave problema dell'approvvigionamento di acqua potabile per le comunità locali, prospettò la possibilità di captare le acque sotterranee dai calcari fessurati, formanti l'impalcatura di tutta l'area (ZORZI & REINA, 1956). Le ricerche compiute nel decennio 1870÷1880 da Ulderico Botti e dallo studioso locale Cosimo De Giorgi, unitamente ad approfondimenti stratigrafici e paleontologici, condussero alla redazione della prima Carta Geologica della Provincia di Lecce, alla scala 1: 400.000, base cognitiva dei rilievi e delle elaborazioni cartografiche del secolo successivo (DELLE ROSE, 2005).

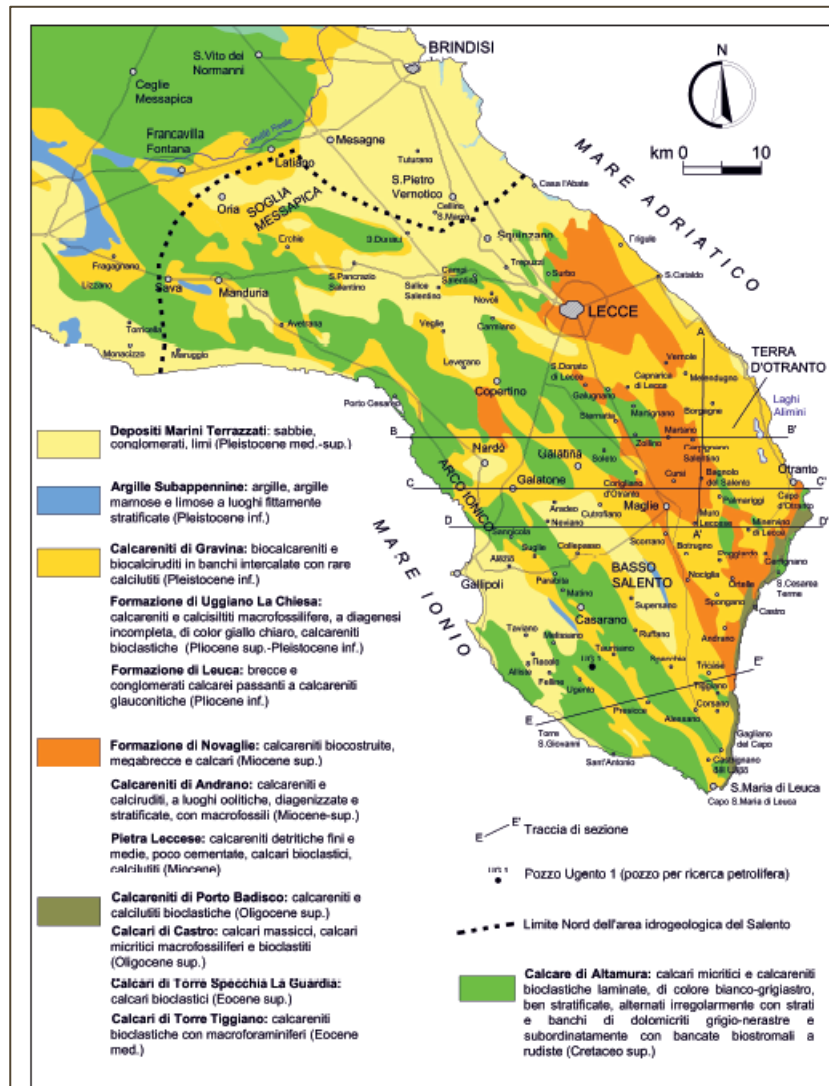


FIGURA 8: CARTA GEOLOGICA DELLA PROVINCIA DI LECCE

La falda profonda è soggetta, tuttavia, a un'intensa ed incontrollata attività estrattiva, spesso condotta in forma abusiva, responsabile nel tempo della riduzione di spessore della lente di acqua dolce e del conseguente incremento della concentrazione salina delle acque di falda.

Verosimile diventa dunque lo scenario di un futuro, neppure troppo lontano, in cui ci si dovrà confrontare con un'autentica catastrofe idrogeologica, indotta dalla progressiva ed incontrollata ingressione dell'acqua marina nel continente.

Sul carattere geologico e sui sistemi idrologici di superficie e ipogei del Salento, dipendenti dalla configurazione del territorio prevalentemente carsico, esiste un'ampia letteratura teorica e applicata, che ha fatto seguito ai primi studi di Imparato, risalenti al 1672.

A partire da XIX secolo furono svolte ricerche più accurate e forniti contributi rilevanti sul piano geologico, idrologico e paleontologico. Il De Giorgi svolse indagini sul campo per oltre mezzo secolo, elaborò la prima carta geologica della regione nel 1879 e nel 1922 completò la Monografia sulla Geologia e Idrologia della Provincia di Lecce. De Benedetti, nel 1930, corredò i suoi studi con una carta geologica a scala 200.000, che permise di distinguere visivamente le specifiche caratteristiche geomorfologiche del Salento. Indagini e studi dettagliati furono condotti prima e dopo di lui da altri valenti studiosi, che per tutto il secolo XX analizzarono il territorio e le cui risultanze furono sintetizzate nel 1970 nella "Carta geologica d'Italia" elaborata dal Servizio Geologico italiano.

Nel 2004 i docenti P. Sansò e G. Selli dell'Osservatorio di Chimica, Fisica e Geologia del Dipartimento di Scienza dei Materiali dell'Università del Salento di Lecce, in "Caratterizzazione geomorfologia del Salento" hanno analizzato l'idrologia connessa alla geomorfologia salentina. Dallo studio è emersa l'importanza della interrelazione dei due sistemi e il rispetto richiesto per la loro salvaguardia ai fini di tutelare gli equilibri naturali del territorio.

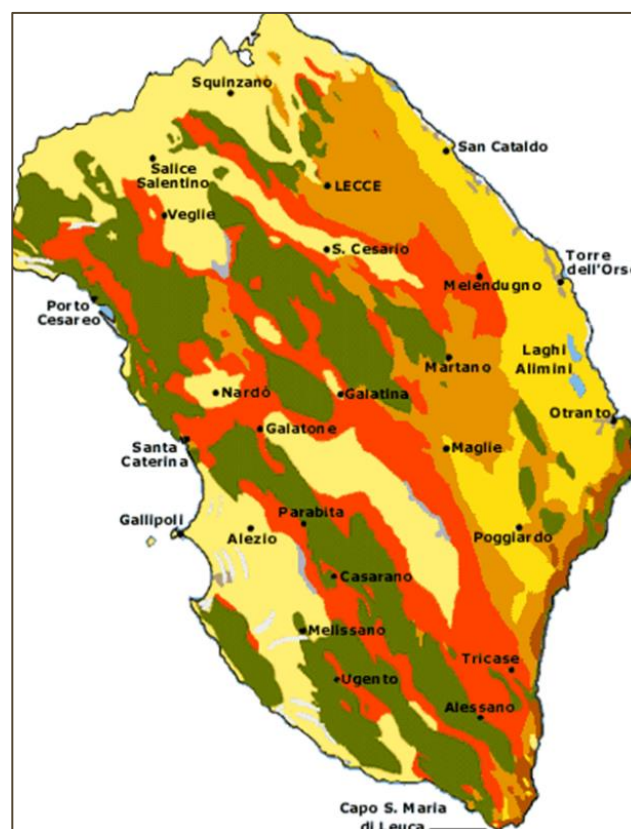


FIGURA 9: CONNESSIONE TRA IDROLOGIA E GEOMORFOLOGIA

Da studi più recenti, coinvolgenti anche il Gruppo Nazionale di Geofisica della Terra Solida e da altre attività svolte da esponenti del settore fino al 2008 emerge l'attenzione che gli studiosi pongono nel monitorare, anche attraverso il Salento, le dinamiche complesse attuali derivate dalla interazione di molte condizioni di origine geofisica, per prevedere gli scenari futuri della Terra all'interno dei fenomeni allarmanti del riscaldamento globale, dello scioglimento delle calotte polari e dei ghiacciai continentali e del conseguente innalzamento del livello degli oceani.

Il Salento, infatti, per la sua caratteristica morfologica prevalentemente pianeggiante, con alcune aree depresse, sulle quali si elevano solo dolci rilievi, denominati Serre e Murge Salentine, per non oltre 200 metri di altezza, rappresenta quasi una 'cartina di tornasole' per calcolare le conseguenze anche minime delle variazioni altimetriche subite dal livello marino.

Nelle varie ere geologiche passate il territorio salentino, a causa delle frequenti escursioni marine che lo hanno interessato, ha visto infatti modificare la sua morfologia a fasi alterne, attraversando "momenti geologici" in cui si presentava come una sorta di arcipelago composto da piccole isole ravvicinate ed altri, in cui assumeva la forma compatta di oggi, di penisola costituente il lembo estremo dell'area continentale dell'attuale regione Puglia.

Per ciò che attiene ai vari stadi di formazione geofisica del Salento, dipendenti anche da tali fluttuanti fasi di immersione ed emersione, tracciamo perciò una breve storia della geomorfologia, partendo dal più antico livello costituito dallo strato più profondo di rocce, una piattaforma carbonatica giurassico-cretacea dallo spessore di m. 6.000, di era Mesozoica o Secondaria (un tempo compreso tra i 225 e 65 milioni di anni fa), all'interno del quale si interposero successivamente alcune formazioni risalenti al Miocene (26-5,2 milioni di anni fa). Fu nella fase mesozoica finale, ossia nel cretaceo superiore, compreso tra i 136 e i 65 milioni di anni fa, che affiorarono dal mare tali propaggini, costituite dalle dolomie e dai calcari (orientativamente riconducibili al "Calcarea di Altamura"), del basamento carbonatico spesso.

Nel Salento le faglie di contatto tra rocce di differente formazione, dove si aprono le vore, inghiottitoi di acque alluvionali che trasportano anche detriti, hanno un andamento curvo descritto da circonferenze concentriche appartenenti a celle geomagnetiche. Dall'esame del territorio salentino emerge, perciò, che il ciclo di trasformazione geologica vede protagoniste le faglie di contatto tra le aree composte da rocce carsificabili e quelle composte da minerali non carsificabili. Lungo i loro bordi si aprono infatti gli inghiottitoi che ricevono le acque di superficie, contribuendo alla formazione delle cavità all'interno delle rocce carsificabili, ossia quelle più antiche, destinate alla disgregazione per lasciare il posto a quelle di più recente formazione.

I caratteri geomorfologici propri del territorio dell'Unione sono quelli delle così dette "Serre Salentine", elevazioni collinari del basso Salento in provincia di Lecce che si trovano a sud della linea ideale che congiunge, grossomodo, Gallipoli e Otranto. Si estendono per 1088 km², pari al 38,9% della provincia. Sono caratterizzate da allineamenti di modeste groppe sassose, chiamate localmente serre. Il punto più alto è nella Serra dei Cianci, a 196 metri.

Sono dette anche Murge Salentine, anche se sono separate quasi del tutto dalle colline sorelle dal Tavoliere di Lecce, con un sottile collegamento nelle aree immediatamente a ridosso della costa jonica. Le alture del versante orientale scendono direttamente a mare (formando il tratto di costa tra Otranto e il capo di Leuca), mentre le Serre della sezione mediana (da Supersano fino al Capo) sono caratterizzate da numerosi terrazzamenti, resisi necessari per le coltivazioni agricole.

Le serre, o colline rocciose, sono divise circa in una quarantina. Quelle del versante orientale scendono direttamente sul mare, mentre le Serre della sezione mediana sono caratterizzate da numerosi terrazzamenti creati per le coltivazioni. Tra le serre si trovano piccole valli e zone pianeggianti con pozzi e per questo motivo già dai tempi passati si trovavano insediamenti umani in queste zone.

Sulle serre ed in altri punti del territorio è caratteristica una roccia calcarea molto dura, che i contadini di quelle zone chiamano cozzi, cioè "rocce", e cozzi mari, cioè "rocce amare", per indicare quanto è duro e secco e di conseguenza non fruttifero quel terreno roccioso.



FIGURA 10: LA ROCCIA CALCAREA DI ALCUNI PUNTI DEL TERRITORIO

A fronte di quanto sopra per evidenziare come il territorio della Grecia salentina, fatta eccezione per alcune aree, è fondamentalmente pietroso, composto da strati rocciosi e banchi calcarei. Un paesaggio avaro di terra coltivabile e spesso privo delle risorse fondamentali come l'acqua. Muri a secco, costruiti con una pietra molto dura detta dolomia, cingono le proprietà connotando tutta l'area con un paesaggio definito "della pietra". L'occupazione principale del popolo greco è stata per millenni l'agricoltura, che spesso ha usato forme di coltivazione tradizionali.

Dalla pietra si sono ricavati abbeveratoi per greggi, ruote per macinare il grano. La pietra è servita per rivestire le pareti interne dei pozzi (le pozzelle), disposta a secco in cerchi concentrici impedendo così all'acqua di disperdersi.

Osserviamo, disposti sui declivi delle serre che attraversano il territorio, canali di pietra che permettono di raccogliere le acque piovane indirizzate, poi, in cisterne poste nelle vicinanze o all'interno di un trullo. Le pietre, quindi, che dapprima costituivano un ostacolo al lavoro e di fatto, limitavano le aree coltivabili, piano piano hanno dato forma a sorprendenti architetture ancora riconoscibili.

Tenendo presente quanto detto nel PAI – Puglia, in relazione alla caratterizzazione salentina, lì dove le acque di falda circolano a pelo libero, pochi metri sopra il livello del mare, a causa dei cambiamenti climatici in corso, così come a causa di prelievi sconsiderati con la conseguente invasione sempre più estesa di acque marine potrebbero modificare e distruggere per sempre le millenarie forme di utilizzo delle acque di falda.

2.5.2 La propagazione dei deflussi superficiali

I deflussi superficiali, come anticipato in precedenza, proprio per la natura prevalentemente carsica del territorio sono maggiormente evidenti in condizioni di eventi intensi.

Nel Piano di Bacino Stralcio Asserito Idrogeologico, viene detto:

Autorità di Bacino della Puglia - Piano di Bacino Stralcio Assetto Idrogeologico

IX.2 Programmazione Rischio Idraulico

Lo studio condotto nel territorio di competenza dell'Autorità di bacino della Puglia ha evidenziato che le aree soggette a pericolosità idraulica sono sostanzialmente diffuse sull'intero territorio di competenza, con particolare riguardo per la provincia di Foggia, l'arco ionico tarantino ed il **Salento**.

FIGURA 11: PIANO DI BACINO DELLA REGIONE PUGLIA

Secondo il PAI (Piano di Assetto Idrogeologico) le aree di transito delle piene con tempi di ritorno di 30, 200 e 500 anni, che definiscono le aree a pericolosità rispettivamente Alta, Media e Bassa, sono significativamente diffuse sul territorio. Queste interessano sia le fasce connesse al reticolo di natura esoreica sia quelle di recapito delle aree endoreiche, evidenziando, allo stato, un generale disordine idraulico con possibili ripercussioni sul tessuto antropico.

A queste, quando si consulti il Piano di Gestione del Rischio di Alluvione, devono aggiungersi le Fasce fluviali che evidenziano la potenzialità al deflusso anche lungo quelle aste per le quali non sono stati definiti numericamente.

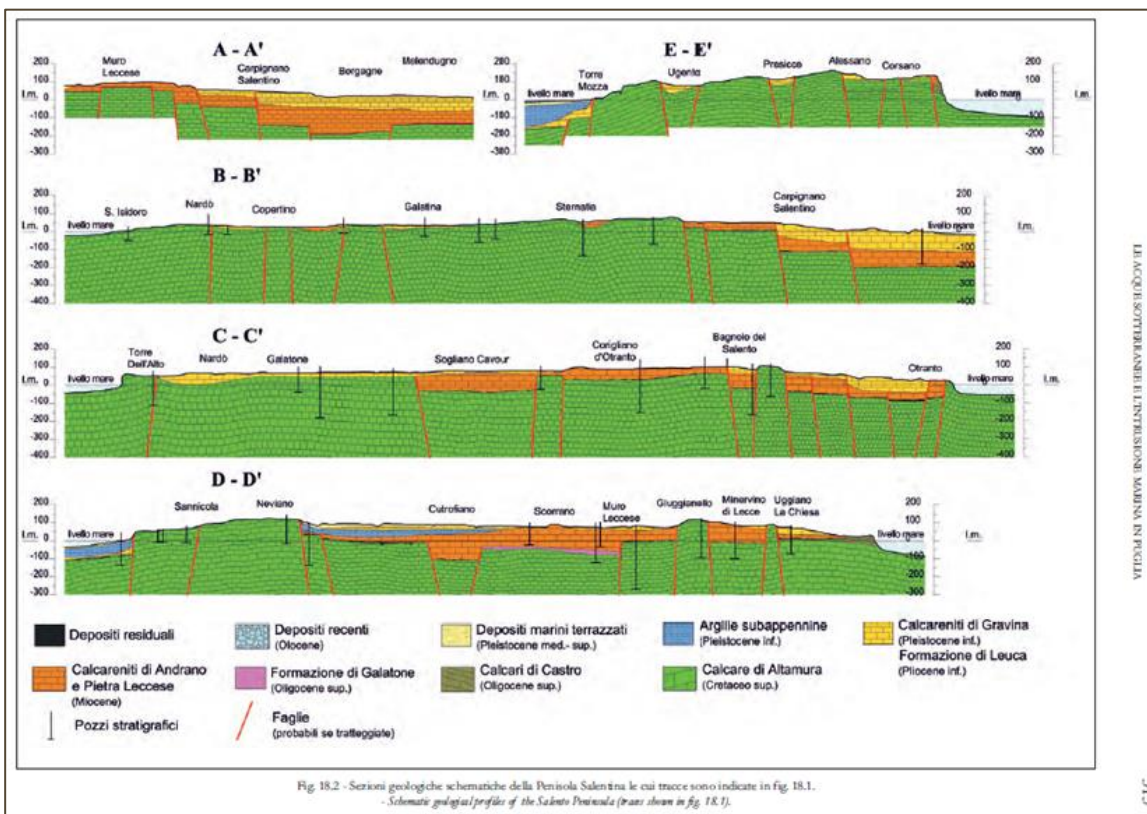


FIGURA 12: SEZIONE LITOSTRATIGRAFICA DELLA PENISOLA SALENTINA

geomorfologici e antropici riferiti al tessuto urbano e infrastrutturale, ed è emersa la rappresentazione grafica che si riproduce di seguito.

Pertanto, non è assolutamente escludibile, da quanto appena affermato, che la Regione Puglia sia una delle aree mediterranee suscettibile al rischio di desertificazione dei propri suoli con specifico riferimento a quelli dell'Arco Jonico Salentino e Salentino, con puntuale e specifico riferimento a gran parte dei territori oggetto della presente ricerca. Tale affermazione, infatti, trova pieno riscontro, anche dagli esiti degli studi condotti nel 2017 dalla Regione Puglia in tema di "programma d'azione per la lotta alla siccità e alla desertificazione" dai quali è emerso, che le aree "**critiche**" appartengono alla scarpata dell'arco jonico Tarantino e alle zone appartenenti al ripiano più basso delle Murge baresi e al Salento.

Per tale ragione le aree oggetto di studio risultano direttamente compromesse, nella previsione a medio lungo termine del rischio desertificazione dei suoli, rendendo auspicabile una sinergica azione di tutela da parte degli Enti Locali e le Amministrazioni Regionali competenti; ciò al fine di adottare idonei **criteri per la mitigazione dell'azione di desertificazione in corso, e di salvaguardare l'ecosistema ambiente e la sua complessa struttura antropica e naturale.**

2.5.4 L'evapotraspirazione

Tra i fattori che sono stati ulteriormente analizzati nel presente studio, al fine di rendere un quadro valutativo chiaro e completo agli Organi competenti nello scenario climatologico, è stata valutata la c.d. **'evapotraspirazione**, che unitamente alle precipitazioni, rappresenta la voce più importante e significativa del bilancio idrologico e quindi dello stato di "**salute del territorio**".

Infatti, l'equazione del bilancio idrologico, è una equazione del principio di conservazione della massa, applicata al ciclo idrologico dell'acqua. Diversi fattori incidono sul tasso di evapotraspirazione nelle diverse aree del nostro pianeta di cui i più importanti sono: radiazione solare netta, superficie dei corsi di acqua, velocità del vento, densità e tipo di copertura vegetativa, disponibilità di umidità del terreno, profondità delle radici, caratteristiche del suolo, e la stagione considerata, e quindi traducendo **il clima** nel suo complesso di fattori.

Le aliquote minime di evapotraspirazione, si registreranno durante i mesi invernali, mentre quelli massimi durante la stagione estiva, oltre a fluttuazioni giornaliere, direttamente correlate alle condizioni meteorologiche di una data zona.

Nel caso di studio, assumendo dati di riferimento anche di altri approfondimenti effettuati sulla Regione Puglia, è emerso che nell'analisi spazio-temporale di circa 30 anni il tasso di evotraspirazione per le 7 zone oggetto di indagine è pressochè invariato, assumendo così una **negativa tendenza** a contenere il tasso di umidità presente sulla superficie del suolo, ovvero con quote di percentuale significative di **incidenza negativa sul bilancio idrologico.**

Affermazione questa che si pone in coerenza a quanto precedentemente indicato per il costante rischio di desertificazione, ma che trova la sua corretta lettura nella distinzione tra un uso del suolo intensivo e mal gestito e la naturale diffusione degli eventi idro-climatologici che seguono fattori di sviluppo legati all'atmosfera.

Pertanto, si può ragionevolmente affermare che, se pur il **bilancio idrologico** registra alla fine un positivo trend negli ultimi 30 anni, ciò è sicuramente frutto solo della **naturale conformazione geomorfologica e di una combinazione tra un suolo carsico roccioso e costiero litoraneo che agevolano fortemente il costante flusso mitigatorio concesso dalla immediata vicinanza del mare.**

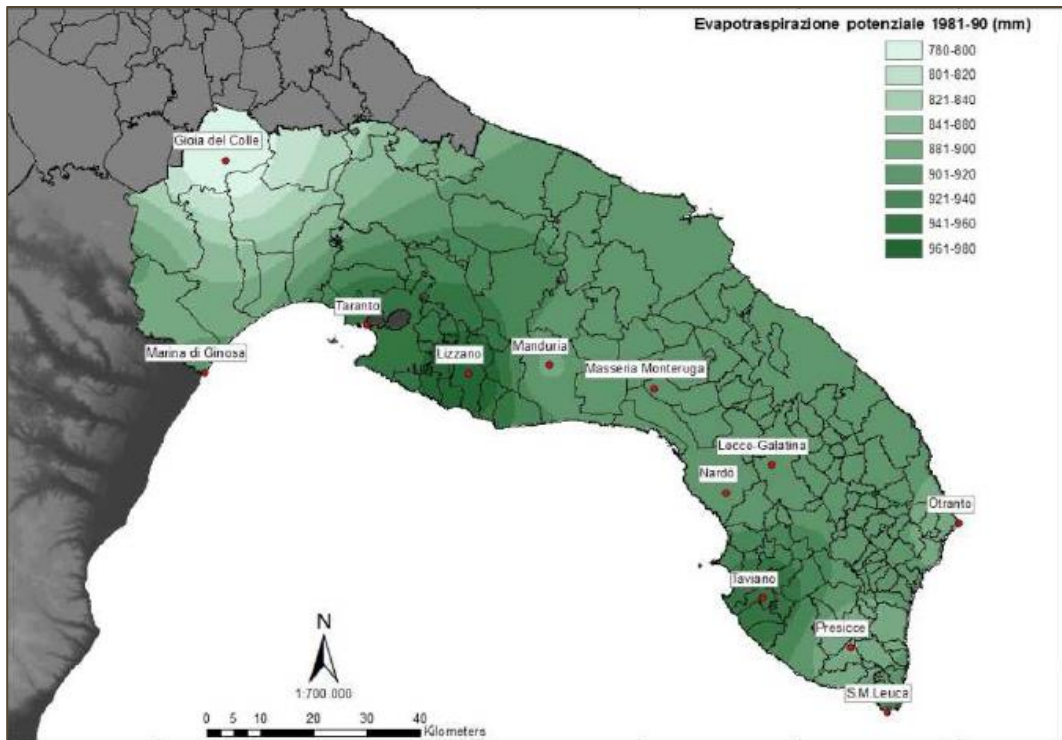


FIGURA 14: EVAPOTRASPIRAZIONE 1961 - 1990

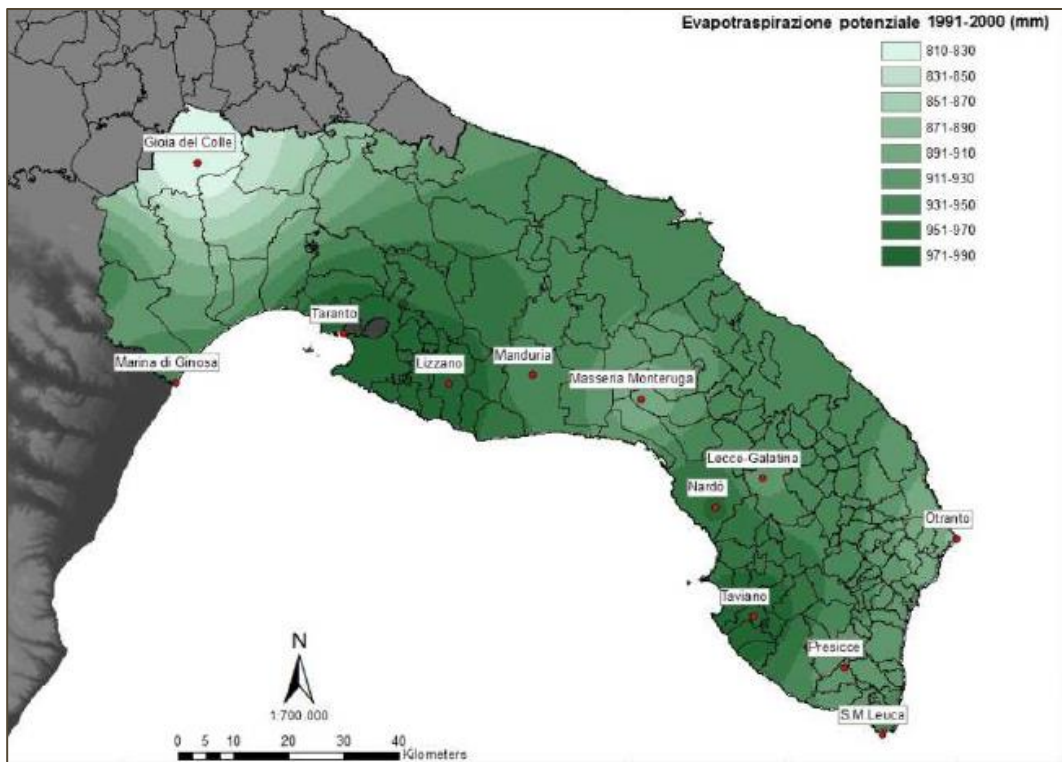


FIGURA 15: EVAPOTRASPIRAZIONE 1991 - 2000

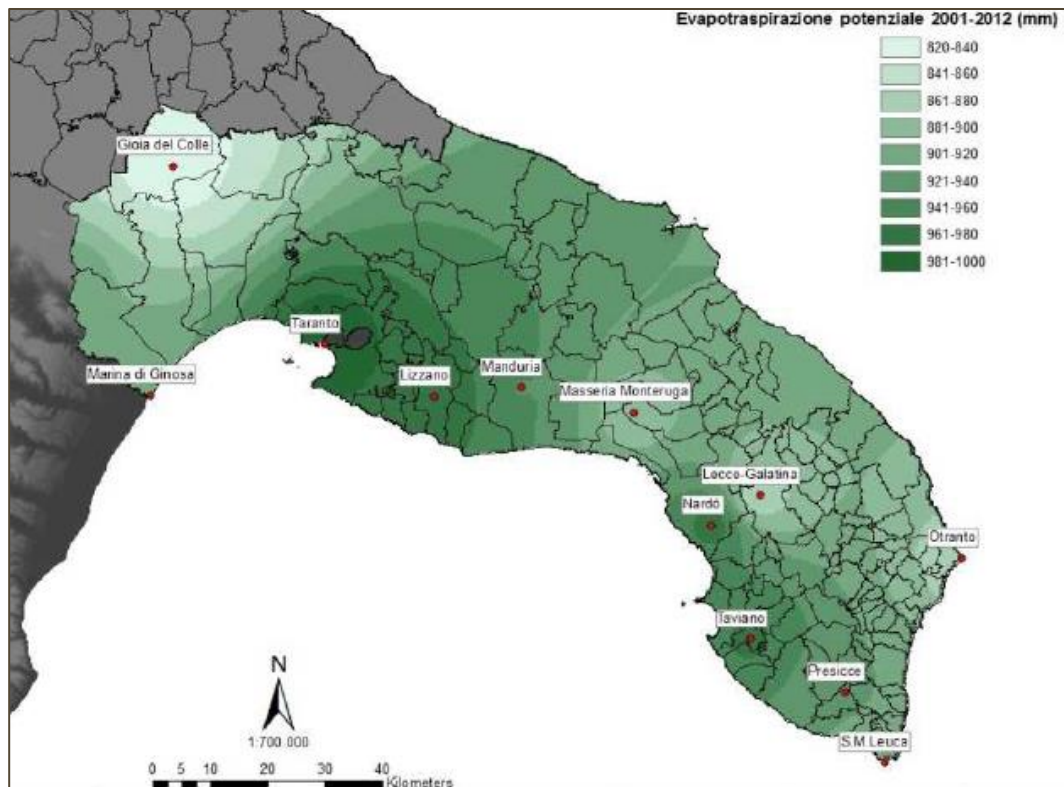


FIGURA 16: EVAPOTRASPIRAZIONE 2001 - 2012

2.5.5 Consumo di suolo e cambiamenti climatici nel Salento

In questo paragrafo si assumono dati e proposte prodotte in maniera separata da

- Angelo Salento – Università del Salento e Daniele Morciano – Università di Bari
- Comitato SOS 275 – LUA Laboratorio Urbano Aperto:

In relazione al primo studio, lì dove viene detto come, alla base della devastazione paesaggistica ci sono tre condizioni di fondo:

- 1) un assetto quasi-monoculturale (al censimento dell'agricoltura del 2010, le aziende agricole dedite all'olivicoltura nella provincia di Lecce erano il 92,6% del totale e gli uliveti occupavano oltre il 60% della superficie agricola utilizzata);
- 2) la diffusione di pratiche agricole che fanno uso indiscriminato, e non di rado incompetente, di preparati chimici che impattano negativamente sulla qualità del suolo e sulla biodiversità;
- 3) la progressiva disattivazione delle terre, legata anche all'estrema frammentazione della proprietà dei fondi e alla disaffezione delle generazioni giovani rispetto al tradizionale rapporto con la campagna. In breve, il Salento ha un problema di ordine "strutturale", che i soli interventi fitosanitari – se pure fossero efficaci – non potrebbero risolvere.

Per evitare scenari distopici, bisogna porre all'ordine del giorno una questione duplice. In primo luogo, è urgente ricostituire nel più breve tempo possibile un patrimonio botanico in grado di rimediare al deficit di ossigeno e al processo di desertificazione, ponendo anche le basi di un rinnovamento paesaggistico. A questo scopo, possono essere attivate iniziative di "riforestazione", per restituire al Salento – come afferma l'associazione Manu Riforesta – «la sua eredità verde», insieme all'ombra e all'ossigeno di cui non possiamo fare a meno. È un intervento complesso, che richiede risorse e competenze specifiche. In secondo luogo, bisogna attivare un

ampio processo di rigenerazione del territorio, ovvero ricostruire condizioni di abitabilità che negli ultimi decenni sono state smarrite, vuoi per l'impatto delle crisi economiche, vuoi per inerzia istituzionale. Un capitale inestimabile di insediamenti e di artefatti, dentro e fuori dai centri abitati, ha bisogno di essere rinnovato, ripensato, rifunzionalizzato. Non esiste un rimedio di per sé in grado di invertire la rotta. Bisogna invece mettere in atto interventi coordinati, che richiedono grande capacità politica e amministrativa e una spiccata propensione al coinvolgimento delle comunità e degli attori sociali.

Prima di tutto questo, però, si dovrebbe urgentemente approntare un'azione decisa volta a fermare la prassi ormai diffusa di mettere fuoco agli uliveti secchi per liberare i campi dalla loro ingombrante (e triste) presenza. La cronaca degli ultimi mesi e il grido di allarme delle forze impegnate nello spegnimento dei fuochi (vigili del fuoco, protezione civile) ci mettono di fronte a un'inedita e preoccupante reiterazione di incendi a uliveti che si susseguono ormai quotidianamente e diffusamente in tutta la provincia. Il fuoco non distrugge solo gli uliveti morenti, ma provoca danni ingenti alla flora presente al loro interno o nelle vicinanze (fichi, carrubi, mandorli, macchia mediterranea ecc.), impoverisce ulteriormente i suoli, uccide la fauna, distrugge ulteriormente il suo habitat, mette a rischio i centri abitati, crea un clima di emulazione e impunità che spinge ulteriori azioni criminali di devastazione incendiaria a danno delle poche e preziose aree naturalistiche presenti nel territorio. Per dissuadere dall'uso indiscriminato e dannoso del fuoco, quindi, è responsabilità delle istituzioni (Regione, Province, Comuni) combinare un piano capillare di maggiori controlli, con un sistema a sportello volto a sostenere tutti i proprietari di uliveti nell'eradicazione degli ulivi secchi e ormai irrecuperabili secondo metodi meccanici che tutelino i suoli e l'ambiente circostante.

Un altro intervento indispensabile riguarda l'assetto e l'utilizzo dei suoli agricoli. Strumenti di ricomposizione dei fondi, come le associazioni fondiarie, sono stati già sperimentati in altre regioni. Ovviamente, la ricomposizione fondiaria si deve accompagnare a una campagna di sostegno, non soltanto economico, di nuove attività rurali ad alta sostenibilità in grado di alimentare la biodiversità, seguendo gli esempi di chi da anni, anche nel Salento, sviluppa esperienze innovative, come i soggetti coordinati dalla rete Salento Km0. Un contributo decisivo può venire da iniziative di public procurement alimentare e dalla costruzione di filiere territorializzate, realizzando sistemi locali del cibo e ristrutturando le filiere della refezione pubblica e della ricettività turistica. Anche su questo versante, non mancano esperienze esemplari, come quello della mensa scolastica a filiera corta di Melpignano, che si aggiungono a importanti iniziative nate "dal basso", come i patti di filiera per i cereali di qualità, attivati dalla cooperativa Casa delle Agricolture intorno al suo "mulino di comunità".

Per restituire senso all'abitare un contesto come la provincia salentina, occorre ricostituire opportunità di lavoro e di realizzazione personale per le generazioni più giovani, e al tempo stesso irrobustire le basi materiali e immateriali della qualità della vita, ovvero il tessuto di beni e servizi collettivi essenziali, che negli ultimi vent'anni è stato eroso dall'austerità.

Il sostegno pubblico per l'iniziativa economica si può quindi estendere a tutte le attività che contribuiscono al rinnovamento dell'economia fondamentale del territorio: servizi socioassistenziali innovativi, iniziative di formazione permanente, interventi di riqualificazione del patrimonio edilizio e delle infrastrutture sociali, sistemi di mobilità e trasporto ad alta sostenibilità, produzione e distribuzione di energia su base comunitaria. Senza dimenticare la produzione culturale, che è una condizione indispensabile per assicurare benessere a nuove generazioni di abitanti, non necessariamente autoctoni, del contesto rurale. In tutto questo, la cosiddetta "vocazione turistica" non viene meno, ma si ricolloca su una dimensione di maggiore sostenibilità. Soltanto su una qualità diffusa del paesaggio e del tessuto socioeconomico si può innestare una valorizzazione sostenibile dei flussi turistici, che sinora sono stati interpretati, viceversa, come una nuova monocultura del settore terziario affidata al fai-da-te, incapace di alimentare un benessere diffuso e durevole.

Tutto questo, beninteso, non può essere un programma localistico. Il destino del territorio salentino – come di tutti gli altri – non può essere affidato a soggetti e risorse endogeni. Tuttavia, se su questioni tanto urgenti quanto complesse non si riattivano subito capacità amministrativa e protagonismo delle comunità, saranno poche le opportunità di mettere a frutto risorse nazionali e internazionali.

Un processo di rigenerazione delle infrastrutture materiali e immateriali del territorio si può realizzare soltanto su basi distrettuali, con una capacità di coordinamento che superi le sterili microconflittualità politiche, ed è praticabile soltanto con un intenso coinvolgimento delle comunità e di quegli attori sociali che, dentro e fuori il Terzo Settore, sono portatori di esperienze e conoscenze sulle risorse territoriali.

Questo significa mettere in campo un'azione di impulso che parta dalla Regione e definisca un piano integrato, coerente e sinergico che interessi tutto il territorio provinciale, con misure di sostegno a processi di partecipazione attiva, progettazione e intervento articolati per sub-aree territoriali delimitate secondo parametri paesaggistici, culturali, idro-geologici e agro-ambientali, secondo logiche partenariali che includano istituzioni locali, proprietari terrieri, imprese agricole, imprese e associazioni innovative anche non agricole ma impegnate con creatività, competenza, passione e spirito innovativo in progetti di diversificazione dell'economia rurale (in campo culturale, agro-ambientale, sociale, turistico, ambientale ecc.).

La devastazione delle aree rurali che sta colpendo tutto il Salento non può essere affidata a iniziative sconnesse, né a comitati consultivi o gruppi di studio isolati e poco rappresentativi della pluralità di competenze che sarebbe necessario attivare (agronomiche, economiche, sociologiche, antropologiche, ecologiche e ambientali ecc.).

E' necessario, invece, definire e avviare al più presto una politica regionale di inquadramento complessivo, coordinamento e attivazione dei territori che, sulla base di un protocollo di collaborazione tra assessorati diversi (agricoltura, ambiente, beni culturali ecc.) definisca adeguate linee guida, soprattutto sulle forme di coinvolgimento delle comunità locali, la costruzione di partenariati locali di progetto e la fissazione di limitazioni nella destinazione d'uso dei terreni da rigenerare, con un'attenzione particolare al contrasto ad ogni abuso speculativo sui terreni agricoli che ne impoverisca la fertilità e ne impedisca la valorizzazione ecosostenibile all'insegna della biodiversità, l'equilibrio ecosistemico, l'armoniosa integrazione tra attività agricola e pastorale, la ricostruzione del paesaggio coerente con la storia dei luoghi, la tutela e ripristino delle aree boschive.

In un recente passato, la regione Puglia ha messo in campo uno sforzo notevole nel settore delle politiche giovanili: un esempio che ancora oggi solleva l'interesse di ricercatori di tutta Europa. Oggi si tratta di replicare quella capacità di innovazione estendendola oltre i confini dei settori creativi, per mobilitare innovazioni nelle attività economiche fondamentali: la produzione e la distribuzione alimentare, i servizi di cura, l'istruzione, l'edilizia residenziale, la mobilità, le infrastrutture sociali e la stessa produzione culturale.

È su questo terreno che si possono coniugare innovazione, benessere, sviluppo e sostenibilità, rinnovando un tessuto di competenze che non si è ancora disperso. Questa responsabilità storica grava sulle spalle di una generazione di amministratori che forse non si attendeva di doverla affrontare.

Se ciascuno difenderà soltanto le sue prerogative, tuttavia, il Salento acquisirà presto i tratti del sottosviluppo: da un lato avanzerà – come sta già accadendo – il land grabbing, ovvero l'accaparramento di suolo da parte di grandi attori economici interessati a forme di sfruttamento monocolturale (impianti fotovoltaici, agricoltura intensiva), accelerando i processi di desertificazione. Dall'altro, l'economia del turismo sarà sempre più confinata entro nicchie di benessere privato, prive di radicamento territoriale e con una vocazione fortemente estrattiva.

Nulla che somigli a quella prosperità che, appena l'altro ieri, avevamo immaginato.

[https://partecipazione.regione.puglia.it/uploads/decidim/attachment/file/2624/Consumo di suolo e cambiamenti climatici nel Salento - Gallery 2019.pdf](https://partecipazione.regione.puglia.it/uploads/decidim/attachment/file/2624/Consumo_di_suolo_e_cambiamenti_climatici_nel_Salento_-_Gallery_2019.pdf)“;

lì dove veniva evidenziato come i dati sul consumo di suolo diffusi nell'ultimo rapporto 2019 dall'ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale), confermano che in Italia non si arresta il consumo di suolo. Il cemento avanza alla velocità di due metri quadrati al secondo. Fra le grandi città solo Torino sembra essere la più virtuosa, Roma è quella che divora più ettari di tutti.

Il Salento si posiziona fra le aree in cui il consumo di suolo è maggiore: nel 2018 sono oltre 110 gli ettari di suolo consumati al giorno. È un incremento da maglia nera: +14,58% rispetto al 2017.

La provincia ha scarsità di territorio libero e, aggiungono gli esperti, è incapace talvolta di tutelare perfino le zone protette.

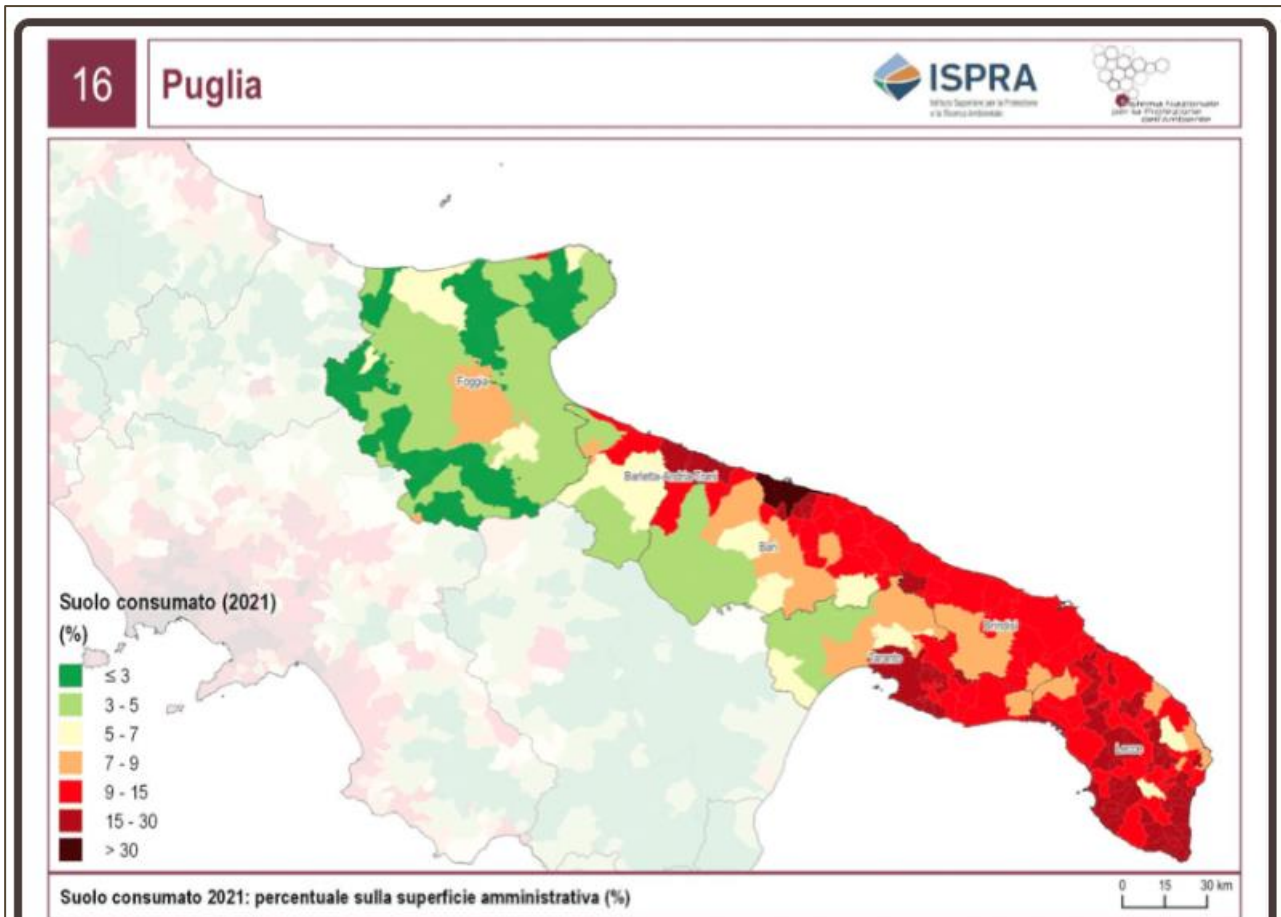


FIGURA 17: CONSUMO DI SUOLO AL 2021 – FONTE ISPRA

Negli ultimi mesi il dibattito pubblico sui cambiamenti climatici si è intensificato a livello globale. Sono molte le occasioni in cui le giovani generazioni chiedono a gran voce una inversione di tendenza e un'azione concreta da parte dei governi per contrastare l'inesorabile aumento della temperatura del pianeta.

A detta della comunità scientifica internazionale dei climatologi, l'aumento della temperatura sarebbe la causa dei cambiamenti climatici. Ne osserviamo, infatti, gli effetti attraverso i fenomeni atmosferici distruttivi e una generale tropicalizzazione del clima.

Negli ultimi anni in Salento si sono intensificate in maniera preoccupante le trombe d'aria: nel novembre 2018 un tornado violentissimo si è abbattuto sulla costa fra Marina Serra e Tricase Porto provocando ingenti danni alle abitazioni e sradicando una quantità enorme di alberi.

Esistono due modi per abbassare il carbonio presente nell'atmosfera: ridurre le emissioni investendo sull'innovazione tecnologica, e aumentare l'assortimento dell'ecosistema con piante che possono depurare l'aria in maniera naturale.

Le esperienze dell'Associazione LUA suggeriscono un approccio multidisciplinare alle pratiche di progettazione condivisa del territorio, in cui i professionisti del settore collaborano insieme alle amministrazioni pubbliche. Un esempio è la realizzazione del Parco dei Paduli, oggi un parco agricolo multifunzionale.

Ad oggi è vi è stata una scarsa mobilitazione di molti dei comuni del territorio sul fronte dei cambiamenti climatici e l'assenza di un apposito piano energetico in grado di creare vere e proprie comunità energetiche improntate alla cultura della cooperazione.

In relazione a questi temi, possono essere evidenziate le seguenti conclusioni e proposte

- 1) Chiedere ai comuni di individuare aree per la piantumazione di alberi, sostenere e incoraggiare i privati proprietari dei terreni a collaborare.
- 2) Chiedere alle amministrazioni maggiore attenzione nella gestione del verde pubblico incentivando forme di partecipazione sussidiaria con la comunità residente.
- 3) Proporre alle amministrazioni di favorire le attività di piantumazione da parte di associazioni e cittadini.
- 4) Sollecitare i comuni a dotarsi del piano di fabbisogno energetico e di strategie più efficaci per la diffusione di fonti energetiche pulite guardando alle esperienze positive già sperimentate.
- 5) Incoraggiare la politica dei recuperi o delle valorizzazioni immobiliari a sostegno dello "stop" al consumo di suolo.

Sulla scorta di quanto sopra evidenziato e che testimoniano una alta sensibilità locale, a seguire per approfondire i temi a base di questo piano di azione in relazione alla necessità di coerenti politiche di incremento della resilienza del territorio e di adattamento ai cambiamenti climatici.

3 Scenari climatici e vulnerabilità climatica

3.1 Il metodo di analisi

Nella considerazione che i territori per cui è stato richiesto lo studio ricadono tutti senza soluzione di continuità in uno stesso ambito storico, geografico, territoriale e climatico, per metodo adottato nel presente documento, i territori degli undici Comuni oggetto di studio sono definiti come unica **area climatica omogenea**.

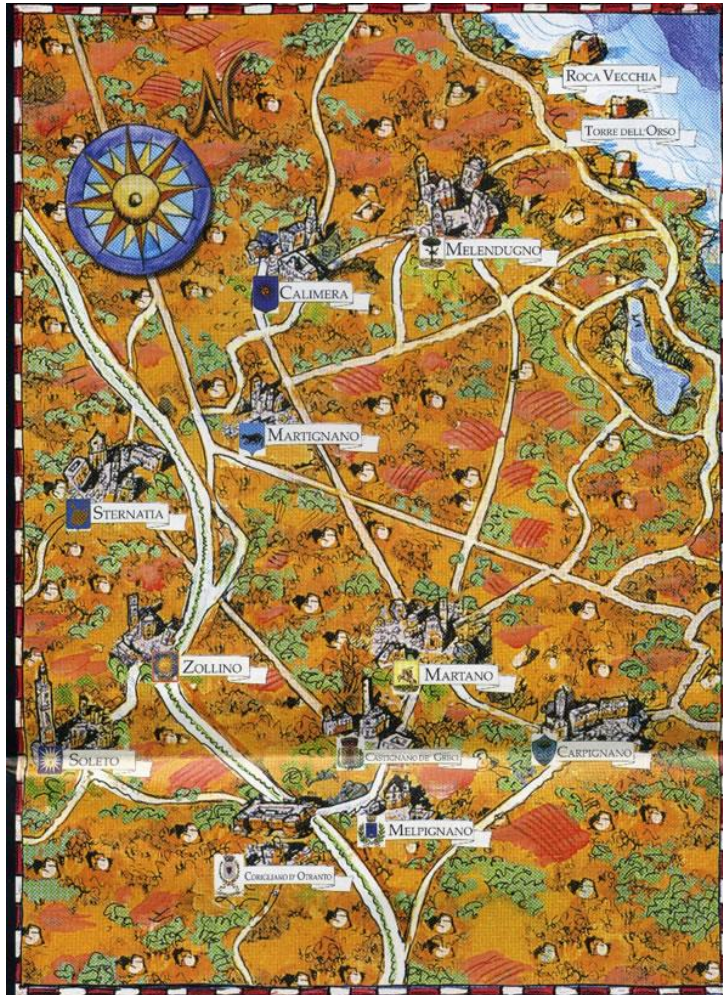


FIGURA 18: ZONAZIONE CLIMATICA

In relazione a questa area climatica omogenea è stato quindi effettuata una sua "zonazione climatica" in base all'analisi del clima attuale, a partire da quello del Bacino del Mediterraneo per poi dettagliare quello più specifico del Territorio della Puglia e poi del Salento.

3.2 Il bacino del Mediterraneo

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.

3.3 Il contesto regionale: la Puglia

La regione Puglia, con la propria posizione geografica ed i suoi 865 Km di coste, è una delle più vulnerabili ai cambiamenti climatici, In Puglia mediamente, si riscontra un clima caldo e temperato.

Esiste una piovosità significativa durante tutto l'anno e, anche nel mese più secco si riscontra una certa piovosità. La Puglia ha una temperatura media di 13.2 °C. e 796 mm è il valore di piovosità media annuale. Luglio è il

mese più caldo dell'anno con una temperatura media di 24.0 °C. Con una temperatura media di 1.6 °C, gennaio è il mese con la più bassa temperatura di tutto l'anno, 57 mm è la differenza di precipitazioni tra il mese più secco e quello più piovoso.

Le temperature medie variano di 22.4 °C durante l'anno, 48 mm è la precipitazione del mese di febbraio, che è il mese più secco. Ottobre è il mese con maggiore piovosità, avendo una media di 105 mm. Si possono osservare nei grafici le tendenze di precipitazioni e temperature nel corso degli ultimi quarantadue anni.

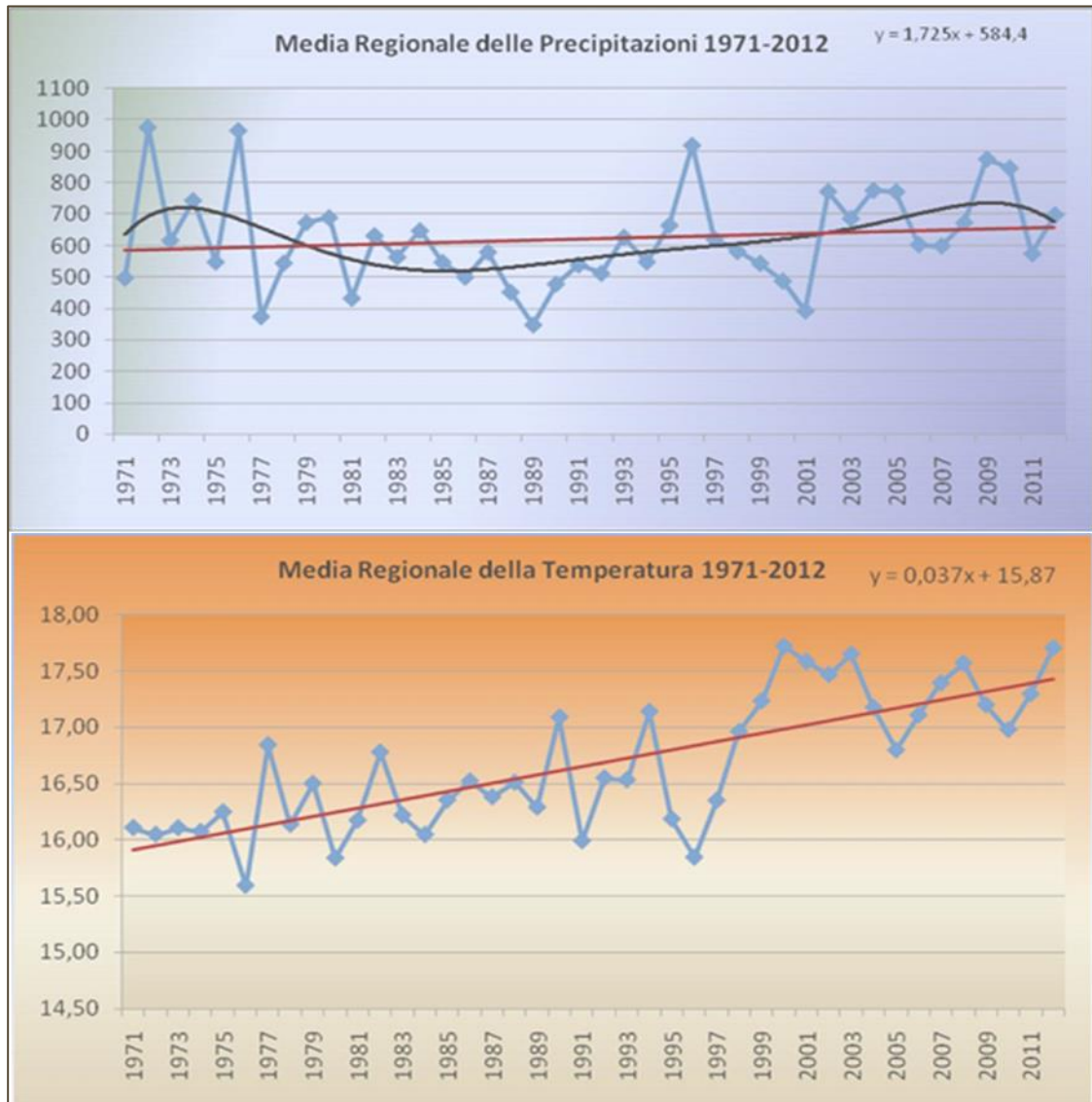


FIGURA 19: MEDIA REGIONALE TEMPERATURE E PRECIPITAZIONI 1971-2011

Dall'osservazione dei due grafici soprastanti è evidente come dal 1971 al 2011, l'indice di piovosità media si sia ridotto, mentre la temperatura media regionale sia aumentata di circa due gradi, aumento che si è ulteriormente incrementato nell'ultimo decennio.

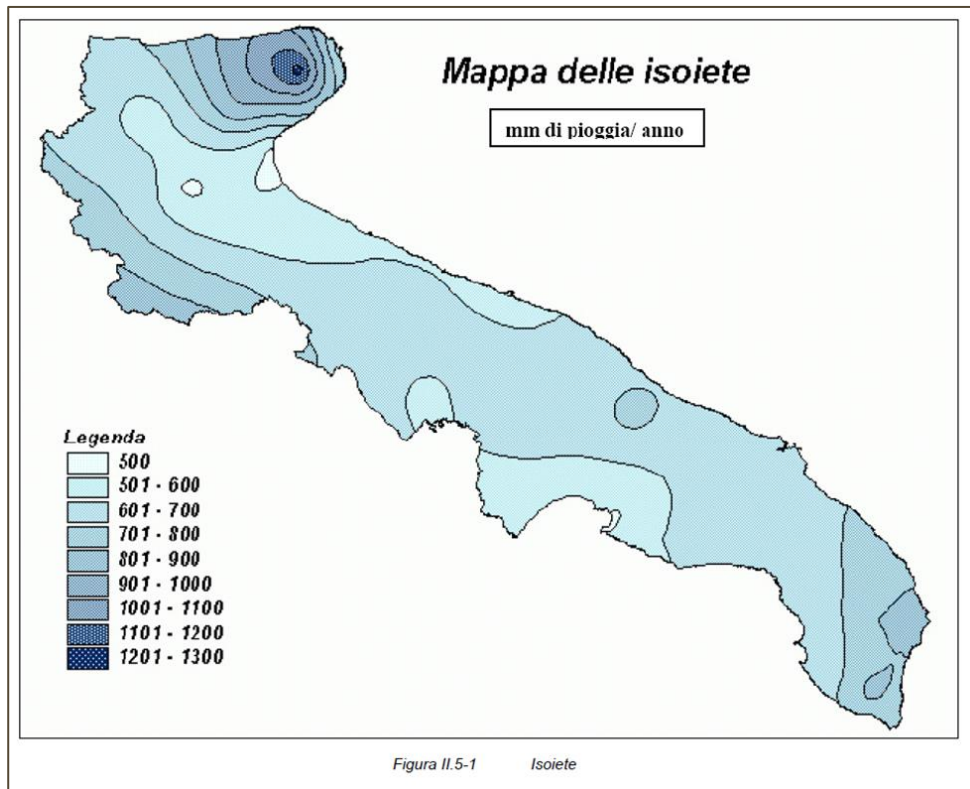


FIGURA 20: MAPPA DELLE ISOIETE

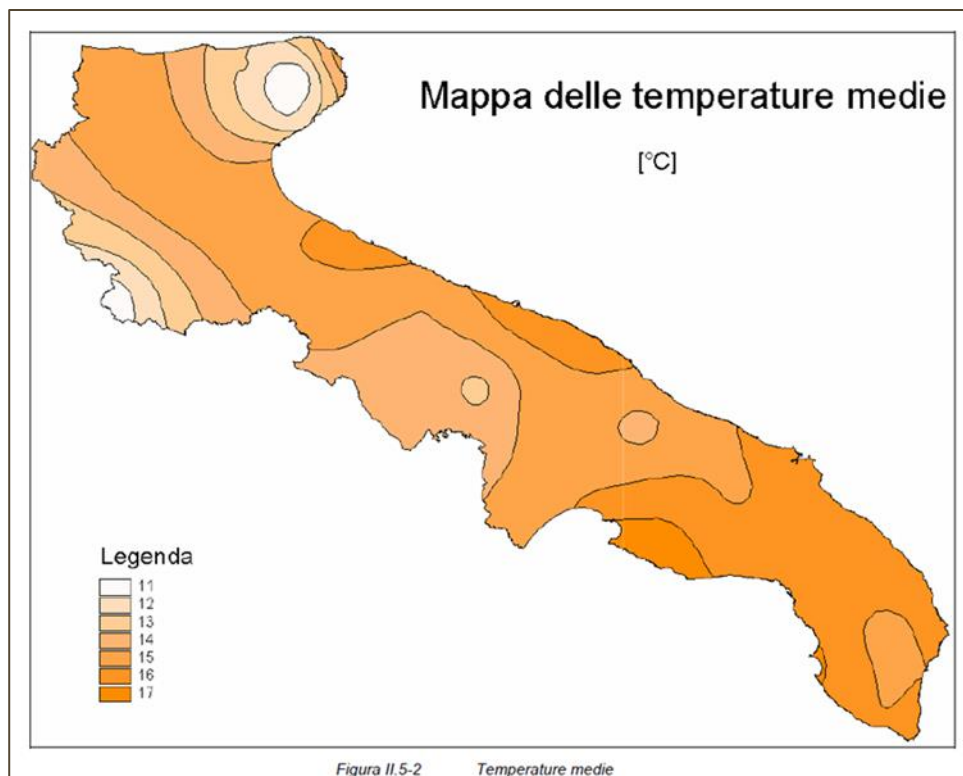


FIGURA 21: MAPPA DELLE TEMPERATURE MEDIE

Dall'analisi delle 2 ultime immagini si rende evidente come l'area di approfondimento di questo piano di azione, quella della Grecia salentina, è tra quelle che risultano avere le temperature medie più alte a livello regionale.

3.4 Cluster Analysis dei Comuni dell'Unione

I Comuni oggetto di approfondimento, come visto nei paragrafi precedenti sono: Calimera - Carpignano Salentino – Castrignano De' Greci – Corigliano D'Otranto – Cutrofiano – Martano – Martignano – Melpignano Sogliano Cavour – Sternatia e Zollino

A seguire un'analisi climatologica strutturata sui dati dei **singoli comuni** oggetto dello studio

3.4.1 Calimera

Dal punto di vista meteorologico Calimera rientra nel territorio del Salento orientale che presenta un [clima mediterraneo](#), con inverni miti ed estati caldo umide. In base alle medie di riferimento, la [temperatura](#) media del mese più freddo, gennaio, si attesta attorno ai +10,6 °C, mentre quella del mese più caldo, agosto, si aggira sui +33 °C. Le [precipitazioni](#), frequenti in [autunno](#) ed in [inverno](#), si attestano attorno ai 626 mm di pioggia/anno. La primavera e l'estate sono caratterizzate da lunghi periodi di siccità.

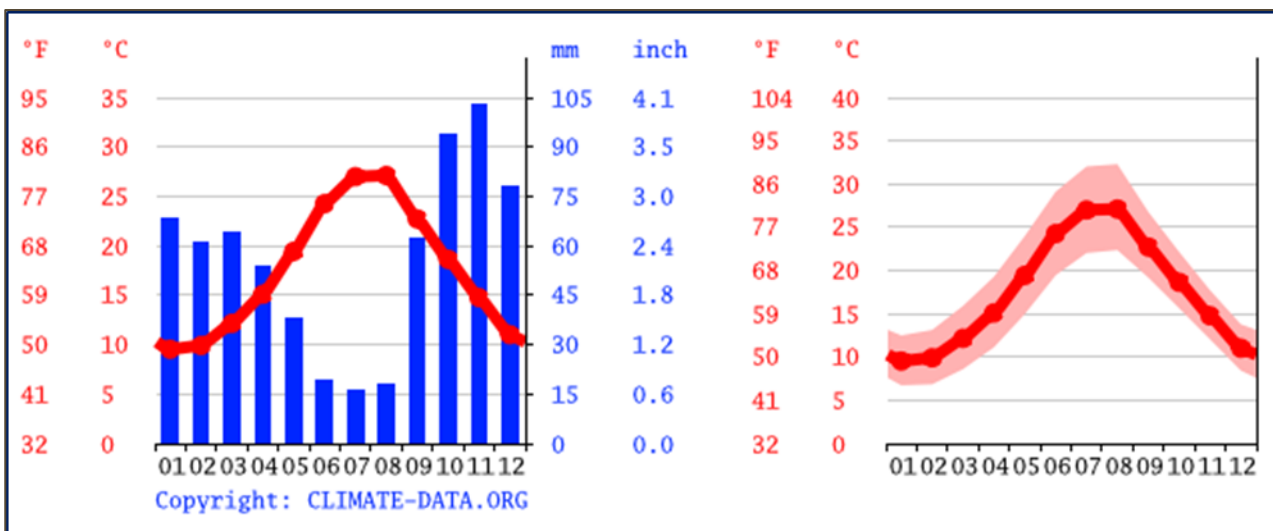


FIGURA 22: ANDAMENTO TEMPERATURE E PIOVOSITÀ DI CALIMERA

Facendo riferimento alla ventosità, i comuni del Salento orientale sono influenzati fortemente dal vento attraverso correnti fredde di origine balcanica, oppure calde di origine africana. Secondo il proverbio popolare, durante il mese di maggio il paese è particolarmente sferzato dal vento: sono i "venti di Roca", perché si dice che si scatenino dopo la festa della Madonna di Roca, il primo sabato di maggio.

	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
Medie Temperatura (°C)	9.5	9.9	12.1	15.1	19.4	24.3	27	27.1	22.7	18.6	14.8	11
Temperatura minima (°C)	6.7	6.8	8.6	11.1	14.9	19.4	22	22.3	19.2	15.6	12	8.4
Temperatura massima (°C)	12.5	13.1	15.9	19.3	24	29.1	32	32.3	26.8	22.1	17.7	13.8
Precipitazioni (mm)	68	61	64	54	38	19	16	18	62	94	103	78
Umidità(%)	76%	73%	73%	70%	66%	58%	55%	58%	67%	76%	77%	77%
Giorni di pioggia (g.)	7	6	6	6	4	3	2	2	5	7	7	8
Ore di sole (ore)	6.4	7.3	8.6	10.1	11.8	12.9	12.9	12.0	10.0	7.9	6.8	6.3

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

FIGURA 23: TABELLA CLIMATOLOGICA DI CALIMERA

3.4.2 Carpignano Salentino

Dal punto di vista meteorologico Carpignano Salentino rientra nel territorio del Salento orientale che presenta un [clima mediterraneo](#), con inverni miti ed estati caldo umide. In base alle medie di riferimento, la [temperatura](#) media del mese più freddo, [gennaio](#), si attesta attorno ai +14,5 °C, mentre quella del mese più caldo, [agosto](#), si aggira sui +34,5 °C. Le [precipitazioni](#), frequenti in [autunno](#) ed in [inverno](#), si attestano attorno ai 626 mm di pioggia/anno. La primavera e l'estate sono caratterizzate da lunghi periodi di siccità. Facendo riferimento alla ventosità, i comuni del Salento orientale sono influenzati fortemente dal vento attraverso correnti fredde di origine balcanica, oppure calde di origine africana.

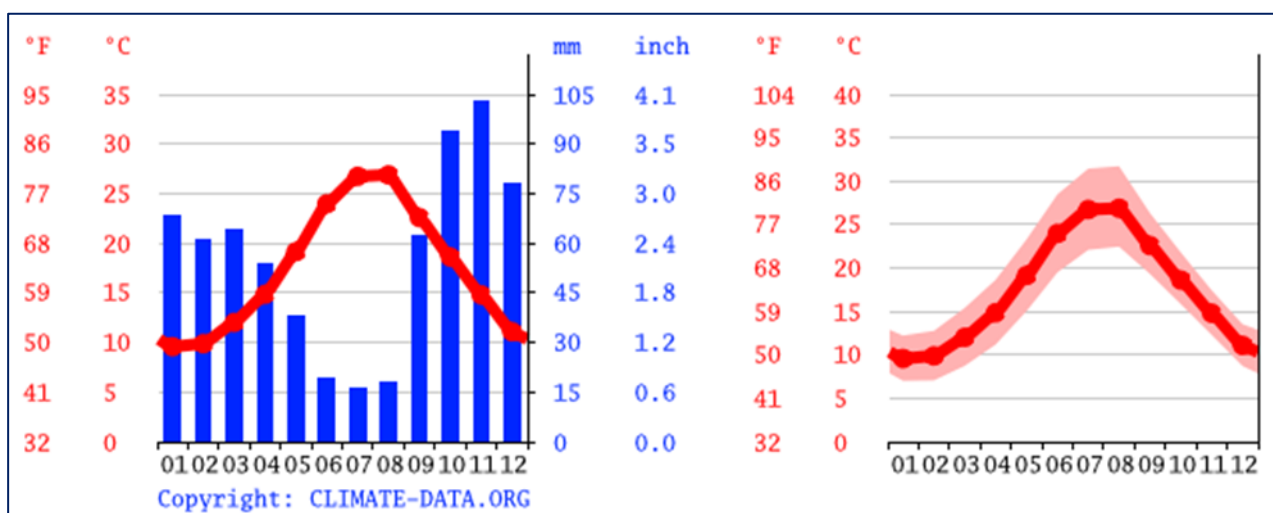


FIGURA 24: ANDAMENTO DELLA PIOVOSITÀ E DELLE TEMPERATURE DI CARPIGNANO

	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
Medie Temperatura (°C)	9,6	9,9	12	14,8	19,1	24	26,7	26,9	22,6	18,6	14,8	11,1
Temperatura minima (°C)	7	7,1	8,7	11,2	15	19,5	22,1	22,4	19,3	15,8	12,3	8,7
Temperatura massima (°C)	12,2	12,8	15,4	18,6	23,3	28,5	31,4	31,7	26,3	21,8	17,4	13,5
Precipitazioni (mm)	68	61	64	54	38	19	16	18	62	94	103	78
Umidità(%)	76%	74%	73%	72%	67%	60%	56%	59%	68%	76%	78%	77%
Giorni di pioggia (g.)	7	6	6	6	4	3	2	2	5	7	7	8
Ore di sole (ore)	6,4	7,3	8,6	10,1	11,8	12,9	12,9	12,0	10,0	7,9	6,8	6,3

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

FIGURA 25: TABELLA CLIMATOLOGICA DI CARPIGNANO

3.4.3 Castrignano de’ Greci

Dal punto di vista meteorologico Castrignano de' Greci rientra nel territorio del Salento orientale che presenta un [clima mediterraneo](#), con inverni miti ed estati caldo umide. In base alle medie di riferimento, la [temperatura](#) media del mese più freddo, gennaio, si attesta attorno ai +9 °C, mentre quella del mese più caldo, agosto, si aggira sui +24,7 °C. Le [precipitazioni](#), frequenti in [autunno](#) ed in [inverno](#), si attestano attorno ai 626 mm di pioggia/anno.

La primavera e l'estate sono caratterizzate da lunghi periodi di siccità.

Facendo riferimento alla ventosità, i comuni del Salento orientale sono influenzati fortemente dal vento attraverso correnti fredde di origine balcanica, oppure calde di origine africana.

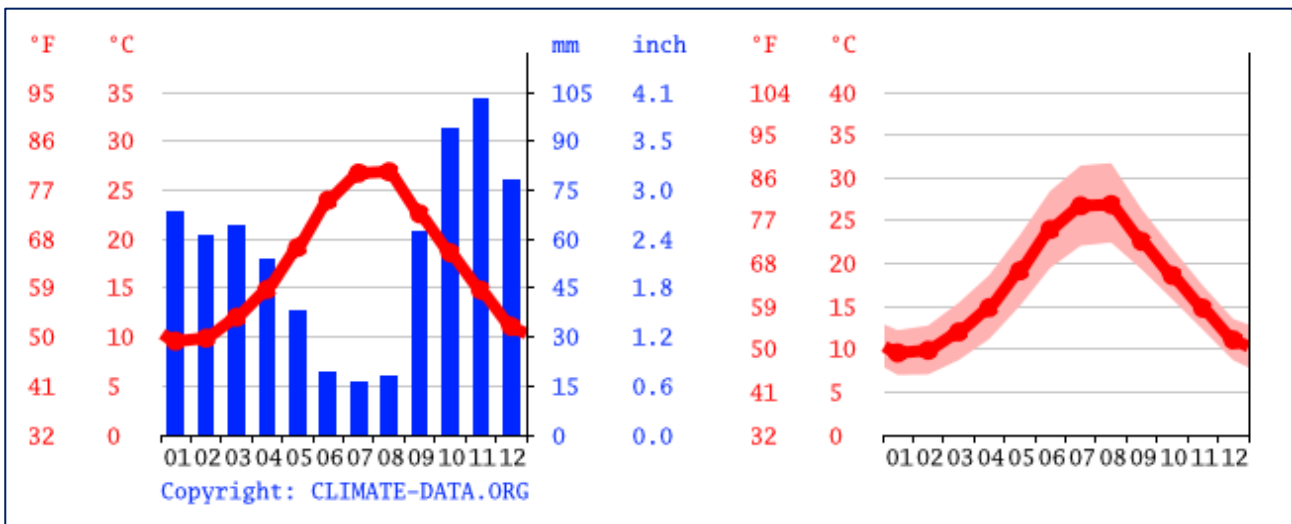


FIGURA 26 ANDAMENTO DELLA PIOVOSITÀ E DELLE TEMPERATURE DI CASTRIGNANO

	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
Medie Temperatura (°C)	9.6	9.9	12	14.8	19.1	24	26.7	26.9	22.8	18.6	14.8	11.1
Temperatura minima (°C)	7	7.1	8.7	11.2	15	19.5	22.1	22.4	19.3	15.8	12.3	8.7
Temperatura massima (°C)	12.2	12.8	15.4	18.6	23.3	28.5	31.4	31.7	26.3	21.8	17.4	13.5
Precipitazioni (mm)	68	61	64	54	38	19	16	18	62	94	103	78
Umidità(%)	76%	74%	73%	72%	67%	60%	56%	59%	68%	76%	78%	77%
Giorni di pioggia (g.)	7	6	6	6	4	3	2	2	5	7	7	8
Ore di sole (ore)	6.4	7.3	8.6	10.1	11.8	12.9	12.9	12.0	10.0	7.9	6.8	6.3

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

FIGURA 27 TABELLA CLIMATOLOGICA DI CASTRIGNANO

3.4.4 Corigliano d'Otranto

Dal punto di vista meteorologico Corigliano d'Otranto rientra nel territorio del basso Salento che presenta un clima prettamente mediterraneo, con inverni miti ed estati caldo umide. In base alle medie di riferimento, la temperatura media del mese più freddo, gennaio, si attesta attorno ai +9 °C, mentre quella del mese più caldo, agosto, si aggira sui +25,1 °C. Le precipitazioni medie annue, che si aggirano intorno ai 676 mm, presentano un minimo in primavera-estate ed un picco in autunno-inverno.

Facendo riferimento alla ventosità, i comuni del basso Salento risentono debolmente delle correnti occidentali grazie alla protezione determinata dalle serre salentine che creano un sistema a scudo. Al contrario le correnti autunnali e invernali da Sud-Est favoriscono in parte l'incremento delle precipitazioni, in questo periodo, rispetto al resto della penisola.

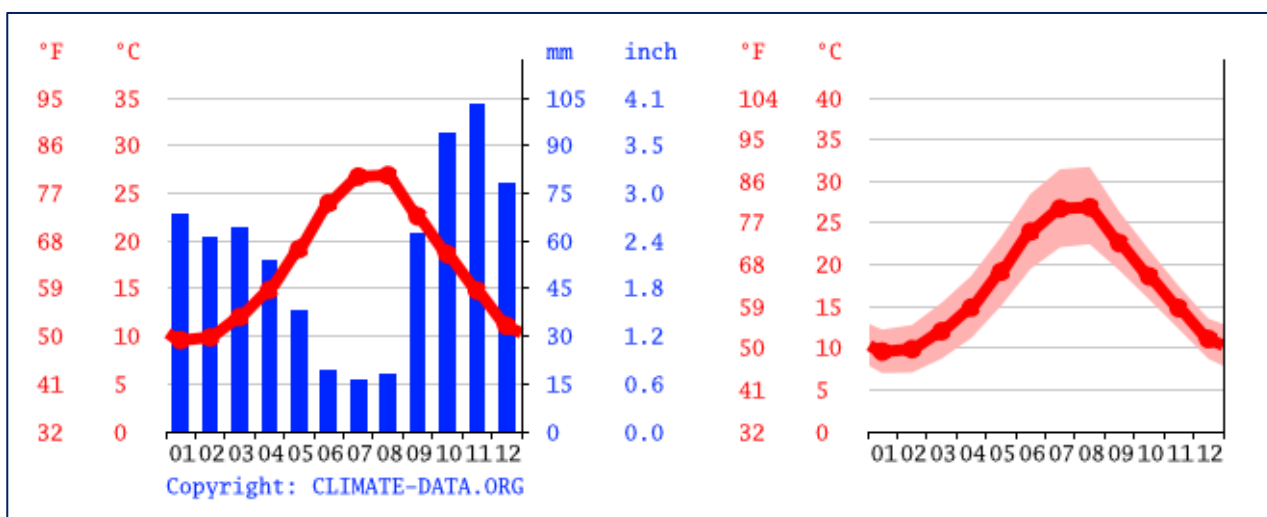


FIGURA 28 ANDAMENTO DELLA PIOVOSITÀ E DELLE TEMPERATURE DI CORIGLIANO

	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
Medie Temperatura (°C)	9.6	9.9	12	14.8	19.1	24	26.7	26.9	22.6	18.6	14.8	11.1
Temperatura minima (°C)	7	7.1	8.7	11.2	15	19.5	22.1	22.4	19.3	15.8	12.3	8.7
Temperatura massima (°C)	12.2	12.8	15.4	18.6	23.3	28.5	31.4	31.7	26.3	21.8	17.4	13.5
Precipitazioni (mm)	68	61	64	54	38	19	16	18	62	94	103	78
Umidità(%)	76%	74%	73%	72%	67%	60%	56%	59%	68%	76%	78%	77%
Giorni di pioggia (g.)	7	6	6	6	4	3	2	2	5	7	7	8
Ore di sole (ore)	6.4	7.3	8.6	10.1	11.8	12.9	12.9	12.0	10.0	7.9	6.8	6.3

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

FIGURA 29 TABELLA CLIMATOLOGICA DI CORIGLIANO

3.4.5 Cutrofiano

Dal punto di vista meteorologico Cutrofiano rientra nel territorio del basso Salento che presenta un clima prettamente mediterraneo, con inverni miti ed estati caldo umide. In base alle medie di riferimento, la temperatura media del mese più freddo, gennaio, si attesta attorno ai +5 °C, mentre quella del mese più caldo, agosto, si aggira sui +30 °C. Le precipitazioni medie annue, che si aggirano intorno ai 676 mm, presentano un minimo in primavera-estate ed un picco in autunno-inverno.

Facendo riferimento alla ventosità, i comuni del basso Salento risentono debolmente delle correnti occidentali grazie alla protezione determinata dalle serre salentine che creano un sistema a scudo. Al contrario le correnti autunnali e invernali da Sud-Est favoriscono in parte l'incremento delle precipitazioni, in questo periodo, rispetto al resto della penisola.

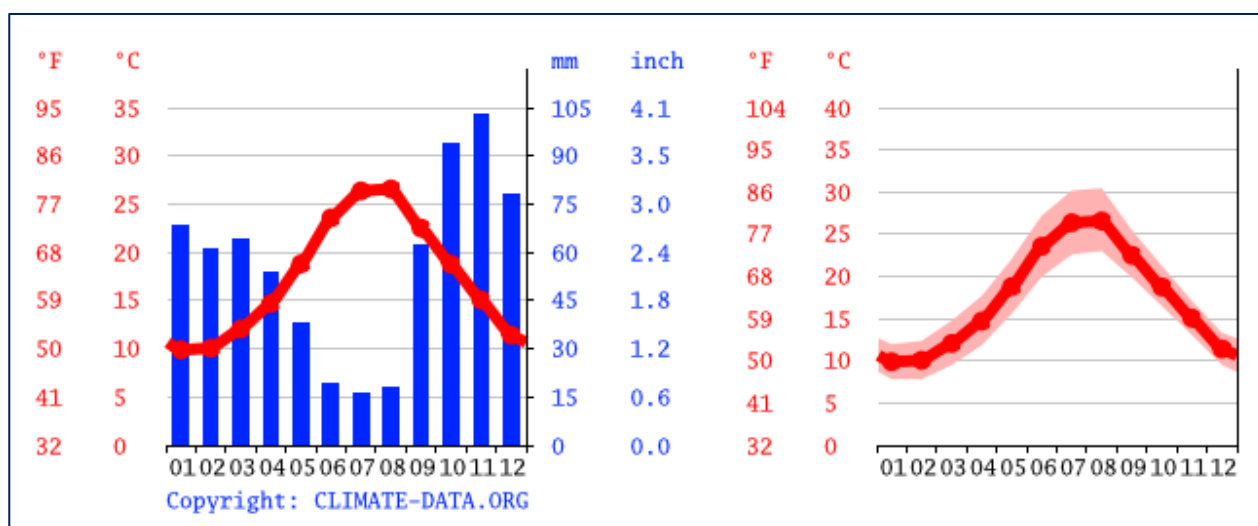


FIGURA 30 ANDAMENTO DELLA PIOVOSITÀ E DELLE TEMPERATURE DI CUTROFIANO

	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
Medie Temperatura (°C)	9.9	10.1	12.1	14.7	18.8	23.6	26.4	26.6	22.5	18.7	15.1	11.4
Temperatura minima (°C)	7.8	7.8	9.5	11.8	15.6	19.9	22.8	23	19.9	16.5	13.1	9.5
Temperatura massima (°C)	12	12.4	14.8	17.7	22.1	27.2	30.2	30.4	25.5	21.3	17.1	13.3
Precipitazioni (mm)	68	61	64	54	38	19	16	18	62	94	103	78
Umidità(%)	76%	74%	75%	74%	71%	64%	59%	62%	70%	77%	77%	77%
Giorni di pioggia (g.)	7	6	6	6	4	3	2	2	5	7	7	8
Ore di sole (ore)	6.4	7.3	8.6	10.1	11.8	12.9	12.9	12.0	10.0	7.9	6.8	6.3

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

FIGURA 31 TABELLA CLIMATOLOGICA DI CUTROFIANO

3.4.6 Martano

Dal punto di vista meteorologico Martano rientra nel territorio del Salento orientale che presenta un [clima mediterraneo](#), con inverni miti ed estati caldo umide. In base alle medie di riferimento, la [temperatura](#) media del mese più freddo, gennaio, si attesta attorno ai +14,4 °C, mentre quella del mese più caldo, agosto, si aggira sui +36 °C. Le [precipitazioni](#), frequenti in [autunno](#) ed in [inverno](#), si attestano attorno ai 1 mm di pioggia/anno. Il mese di Novembre è quello con maggiori precipitazioni, con una media di 1mm. La primavera e l'estate sono caratterizzate da lunghi periodi di siccità; infatti, luglio è il mese più secco con 0 mm.

Facendo riferimento alla ventosità, i comuni del Salento orientale sono influenzati fortemente dal vento attraverso correnti fredde di origine balcanica, oppure calde di origine africana.

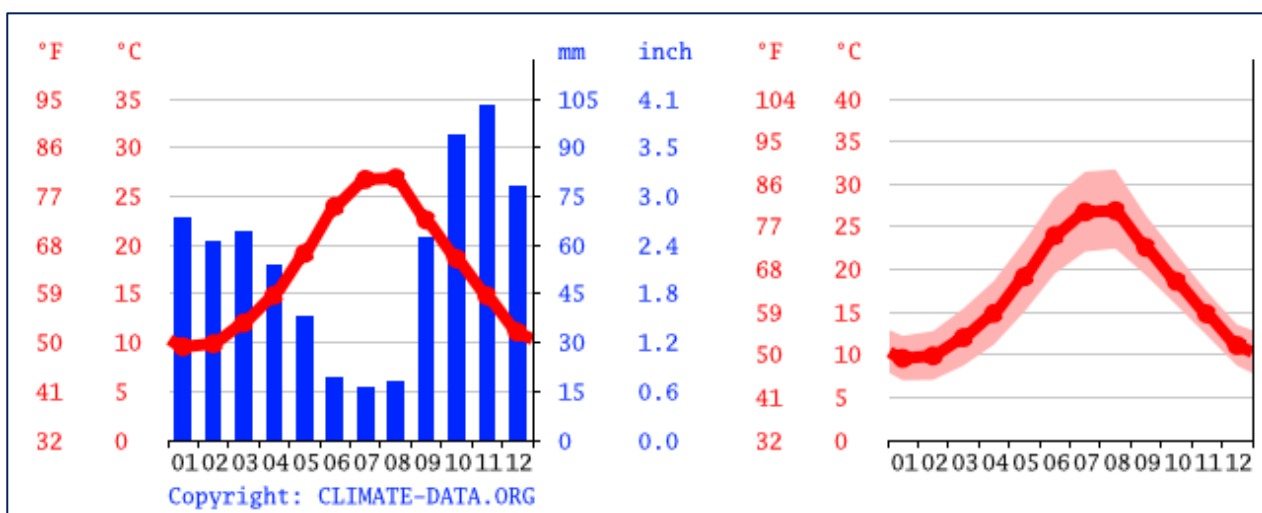


FIGURA 32 ANDAMENTO DELLA PIOVOSITÀ E DELLE TEMPERATURE DI MARTANO

	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
Medie Temperatura (°C)	9.6	9.9	12	14.8	19.1	24	26.7	26.9	22.6	18.6	14.8	11.1
Temperatura minima (°C)	7	7.1	8.7	11.2	15	19.5	22.1	22.4	19.3	15.8	12.3	8.7
Temperatura massima (°C)	12.2	12.8	15.4	18.6	23.3	28.5	31.4	31.7	26.3	21.8	17.4	13.5
Precipitazioni (mm)	68	61	64	54	38	19	16	18	62	94	103	78
Umidità(%)	76%	74%	73%	72%	67%	60%	56%	59%	68%	76%	78%	77%
Giorni di pioggia (g.)	7	6	6	6	4	3	2	2	5	7	7	8
Ore di sole (ore)	6.4	7.3	8.6	10.1	11.8	12.9	12.9	12.0	10.0	7.9	6.8	6.3

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

FIGURA 33 TABELLA CLIMATOLOGICA DI MARTANO

3.4.7 Martignano

Dal punto di vista meteorologico Martignano rientra nel territorio del Salento orientale che presenta un [clima mediterraneo](#), con inverni miti ed estati caldo umide. In base alle medie di riferimento, la [temperatura](#) media del mese più freddo, gennaio, si attesta attorno ai +10,4 °C, mentre quella del mese più caldo, agosto, si aggira sui +27,2 °C. Le [precipitazioni](#), frequenti in [autunno](#) ed in [inverno](#), si attestano attorno ai 352 mm di pioggia/anno. La primavera e l'estate sono caratterizzate da lunghi periodi di siccità.

Facendo riferimento alla ventosità, i comuni del Salento orientale sono influenzati fortemente dal vento attraverso correnti fredde di origine balcanica, oppure calde di origine africana.

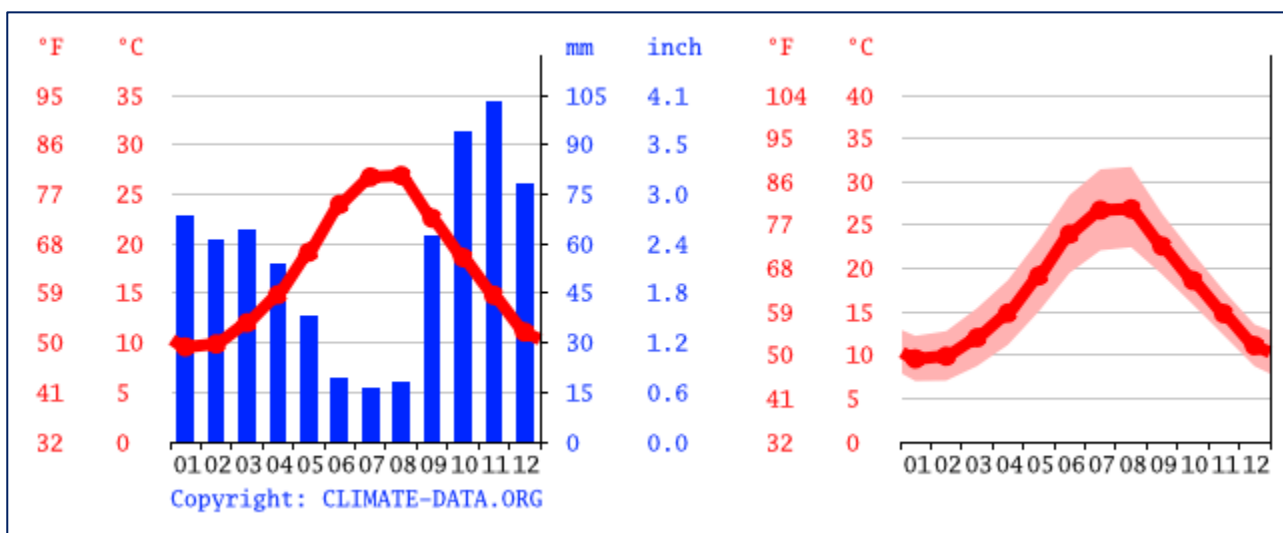


FIGURA 34 ANDAMENTO DELLA PIOVOSITÀ E DELLE TEMPERATURE MARTIGNANO

	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
Medie Temperatura (°C)	9.6	9.9	12	14.8	19.1	24	26.7	26.9	22.6	18.6	14.8	11.1
Temperatura minima (°C)	7	7.1	8.7	11.2	15	19.5	22.1	22.4	19.3	15.8	12.3	8.7
Temperatura massima (°C)	12.2	12.8	15.4	18.6	23.3	28.5	31.4	31.7	26.3	21.8	17.4	13.5
Precipitazioni (mm)	68	61	64	54	38	19	16	18	62	94	103	78
Umidità(%)	76%	74%	73%	72%	67%	60%	56%	59%	68%	76%	78%	77%
Giorni di pioggia (g.)	7	6	6	6	4	3	2	2	5	7	7	8
Ore di sole (ore)	6.4	7.3	8.6	10.1	11.8	12.9	12.9	12.0	10.0	7.9	6.8	6.3

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

FIGURA 35 TABELLA CLIMATOLOGICA DI MARTIGNANO

3.4.8 Melpignano

Dal punto di vista meteorologico Melpignano rientra nel territorio del Salento orientale che presenta un [clima mediterraneo](#), con inverni miti ed estati caldo umide. In base alle medie di riferimento, la [temperatura](#) media del mese più freddo, gennaio, si attesta attorno ai +9 °C, mentre quella del mese più caldo, agosto, si aggira sui +24,7 °C. Le [precipitazioni](#), frequenti in [autunno](#) ed in [inverno](#), si attestano attorno ai 626 mm di pioggia/anno. La primavera e l'estate sono caratterizzate da lunghi periodi di siccità.

Facendo riferimento alla ventosità, i comuni del Salento orientale sono influenzati fortemente dal vento attraverso correnti fredde di origine balcanica, oppure calde di origine africana.

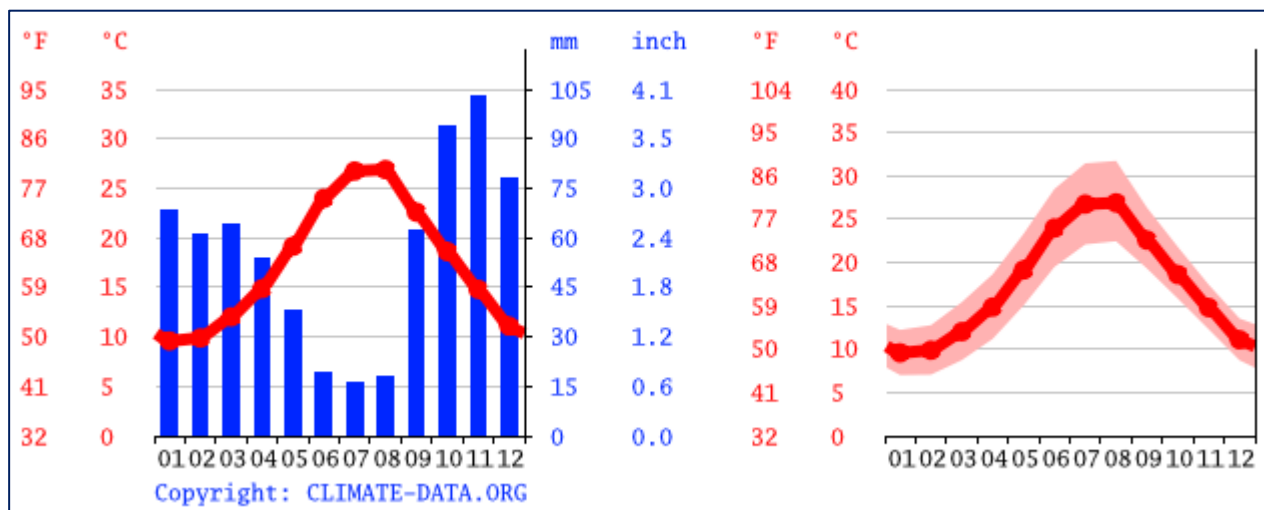


FIGURA 36 ANDAMENTO DELLA PIOVOSITÀ E DELLE TEMPERATURE DI MELPIGNANO

	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
Medie Temperatura (°C)	9.6	9.9	12	14.8	19.1	24	26.7	26.9	22.6	18.6	14.8	11.1
Temperatura minima (°C)	7	7.1	8.7	11.2	15	19.5	22.1	22.4	19.3	15.8	12.3	8.7
Temperatura massima (°C)	12.2	12.8	15.4	18.6	23.3	28.5	31.4	31.7	26.3	21.8	17.4	13.5
Precipitazioni (mm)	68	61	64	54	38	19	16	18	62	94	103	78
Umidità(%)	76%	74%	73%	72%	67%	60%	56%	59%	68%	76%	78%	77%
Giorni di pioggia (g.)	7	6	6	6	4	3	2	2	5	7	7	8
Ore di sole (ore)	6.4	7.3	8.6	10.1	11.8	12.9	12.9	12.0	10.0	7.9	6.8	6.3

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

FIGURA 37 TABELLA CLIMATOLOGICA DI MELPIGNANO

3.4.9 Sogliano Cavour

Dal punto di vista meteorologico Sogliano Cavour rientra nel territorio del basso Salento che presenta un clima prettamente mediterraneo, con inverni miti ed estati caldo umide. In base alle medie di riferimento, la temperatura media del mese più freddo, gennaio, si attesta attorno ai +9 °C, mentre quella del mese più caldo, agosto, si aggira sui +25,1 °C. Le precipitazioni medie annue, che si aggirano intorno ai 676 mm, presentano un minimo in primavera-estate ed un picco in autunno-inverno.

Facendo riferimento alla ventosità, i comuni del basso Salento risentono debolmente delle correnti occidentali grazie alla protezione determinata dalle serre salentine che creano un sistema a scudo. Al contrario le correnti autunnali e invernali da Sud-Est favoriscono in parte l'incremento delle precipitazioni, in questo periodo, rispetto al resto della penisola.

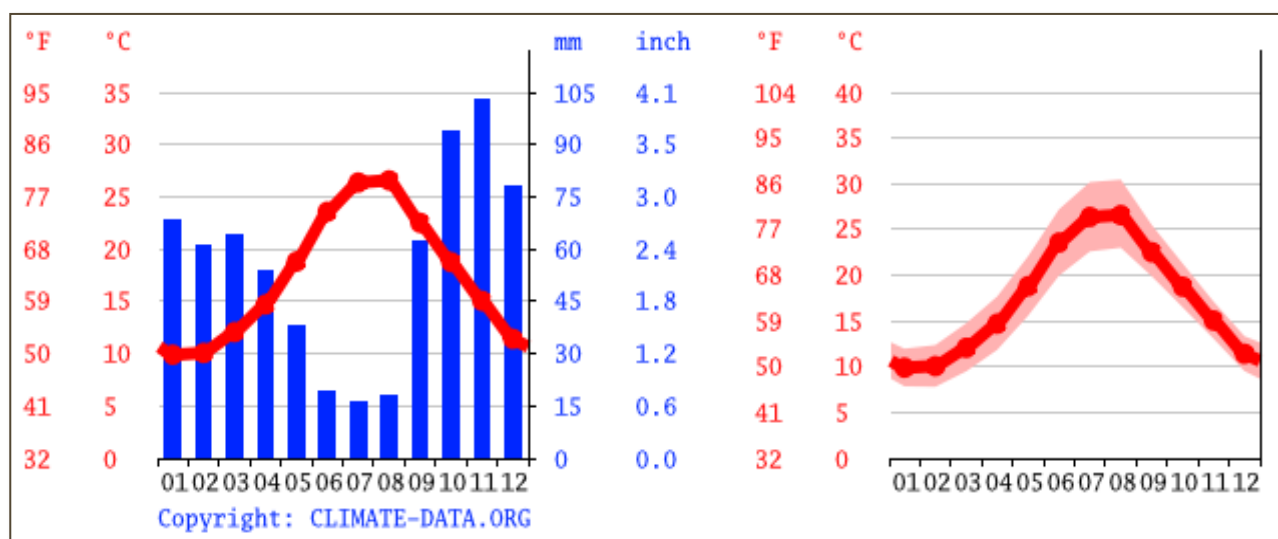


FIGURA 38 ANDAMENTO DELLA PIOVOSITÀ E DELLE TEMPERATURE DI SOGLIANO

	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
Medie Temperatura (°C)	9.9	10.1	12.1	14.7	18.8	23.6	26.4	26.6	22.5	18.7	15.1	11.4
Temperatura minima (°C)	7.8	7.8	9.5	11.8	15.6	19.9	22.8	23	19.9	16.5	13.1	9.5
Temperatura massima (°C)	12	12.4	14.8	17.7	22.1	27.2	30.2	30.4	25.5	21.3	17.1	13.3
Precipitazioni (mm)	68	61	64	54	38	19	16	18	62	94	103	78
Umidità(%)	76%	74%	75%	74%	71%	64%	59%	62%	70%	77%	77%	77%
Giorni di pioggia (g.)	7	6	6	6	4	3	2	2	5	7	7	8
Ore di sole (ore)	6.4	7.3	8.6	10.1	11.8	12.9	12.9	12.0	10.0	7.9	6.8	6.3

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

FIGURA 39: TABELLA CLIMATICA SOGLIANO CAVOUR

3.4.10 Sternatia

Dal punto di vista meteorologico Sternatia rientra nel territorio del Salento orientale che presenta un [clima mediterraneo](#), con inverni miti ed estati caldo umide. In base alle medie di riferimento, la [temperatura](#) media del mese più freddo, gennaio, si attesta attorno ai +9 °C, mentre quella del mese più caldo, agosto, si aggira sui +24,7 °C. Le [precipitazioni](#), frequenti in [autunno](#) e in [inverno](#), si attestano attorno ai 626 mm di pioggia/anno. La primavera e l'estate sono caratterizzate da lunghi periodi di siccità.

Facendo riferimento alla ventosità, i comuni del Salento orientale sono influenzati fortemente dal vento attraverso correnti fredde di origine balcanica, oppure calde di origine africana.

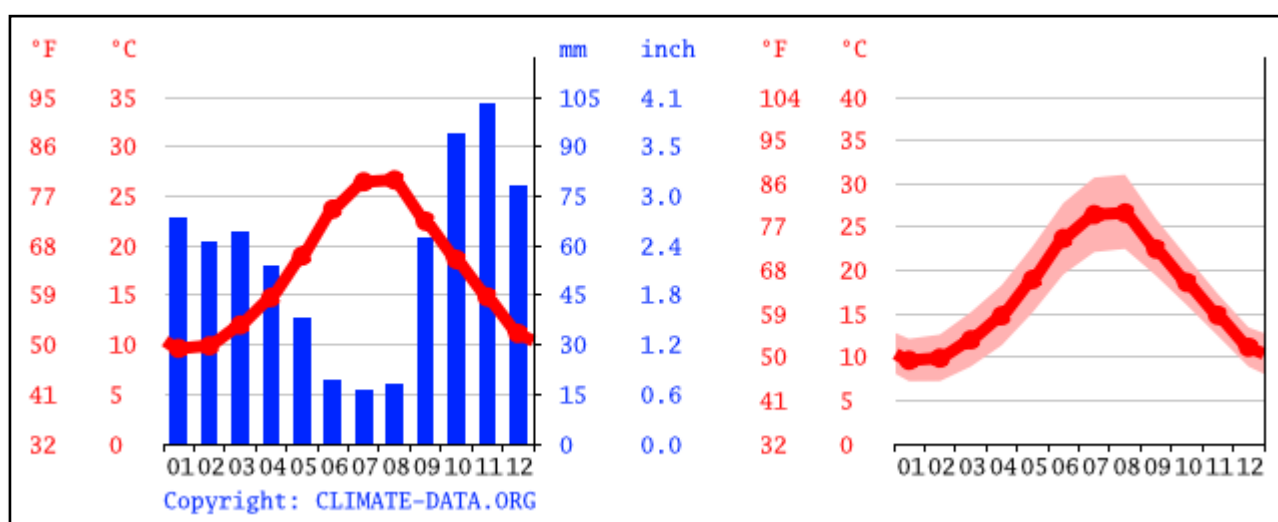


FIGURA 40 ANDAMENTO DELLA PIOVOSITÀ E DELLE TEMPERATURE DI STERNATIA

	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
Medie Temperatura (°C)	9.6	9.9	12	14.8	19	23.7	26.4	26.6	22.5	18.6	14.8	11.1
Temperatura minima (°C)	7.2	7.2	8.9	11.4	15.1	19.5	22.1	22.5	19.4	16	12.5	8.9
Temperatura massima (°C)	12.1	12.6	15.2	18.3	22.8	27.8	30.7	31.1	26	21.6	17.3	13.4
Precipitazioni (mm)	68	61	64	54	38	19	16	18	62	94	103	78
Umidità(%)	76%	74%	74%	72%	69%	62%	58%	61%	69%	76%	77%	77%
Giorni di pioggia (g.)	7	6	6	6	4	3	2	2	5	7	7	8
Ore di sole (ore)	6.4	7.3	8.6	10.1	11.8	12.9	12.9	12.0	10.0	7.9	6.8	6.3

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

FIGURA 41 TABELLA CLIMATOLOGICA DI STERNATIA

3.4.11 Zollino

In Zollino si riscontra un clima caldo e temperato. In Zollino si riscontra molta più piovosità in inverno che in estate. Il clima è stato classificato come Csa secondo Köppen e Geiger. 17.5 °C è la temperatura media. Piovosità media annuale di 675 mm. luglio è il mese più secco con 16 mm. Con una media di 103 mm il mese di novembre è quello con maggiori piogge. Con una temperatura media di 26.9 °C, agosto è il mese più caldo dell'anno.

La temperatura media in gennaio è di 9.6 °C. Durante l'anno è la temperatura più bassa. Se compariamo il mese più secco con quello più piovoso verifichiamo che esiste una differenza di pioggia di 87 mm. Le temperature medie, durante l'anno, variano di 17.3 °C.

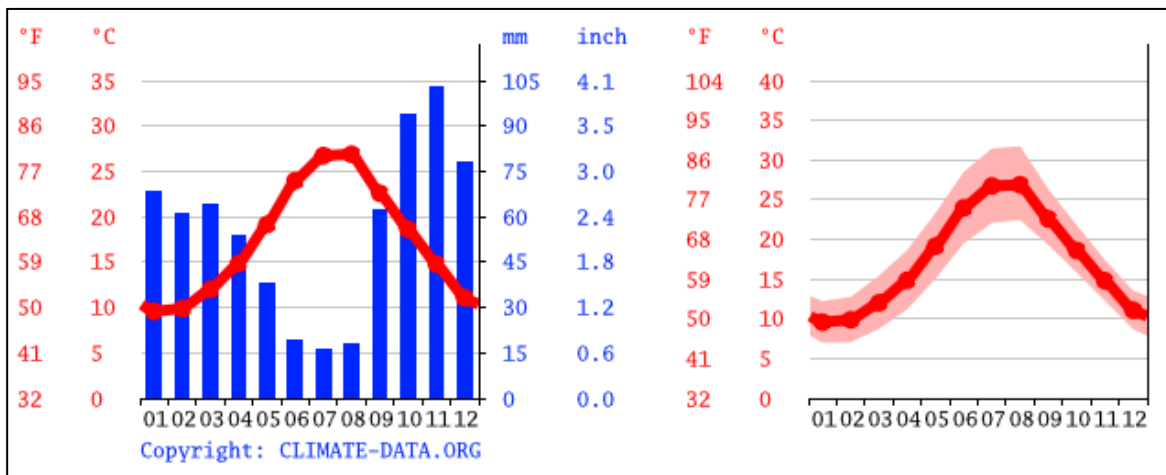


FIGURA 42: ANDAMENTO DELLA PIOVOSITÀ E DELLE TEMPERATURE DI ZOLLINO

	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
Medie Temperatura (°C)	9.6	9.9	12	14.8	19.1	24	26.7	26.9	22.6	18.6	14.8	11.1
Temperatura minima (°C)	7	7.1	8.7	11.2	15	19.5	22.1	22.4	19.3	15.8	12.3	8.7
Temperatura massima (°C)	12.2	12.8	15.4	18.6	23.3	28.5	31.4	31.7	26.3	21.8	17.4	13.5
Precipitazioni (mm)	68	61	64	54	38	19	16	18	62	94	103	78
Umidità(%)	76%	74%	73%	72%	67%	60%	56%	59%	68%	76%	78%	77%
Giorni di pioggia (g.)	7	6	6	6	4	3	2	2	5	7	7	8
Ore di sole (ore)	6.4	7.3	8.6	10.1	11.8	12.9	12.9	12.0	10.0	7.9	6.8	6.3

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

FIGURA 43: TABELLA CLIMATOLOGICA DI ZOLLINO

3.5 Sintesi e considerazioni sui dati territoriali

Dall’analisi ventennale dei dati di temperatura media, minima e massima effettuata sui singoli Comuni dell’Unione è possibile trarre i valori di temperatura dell’intero territorio dell’UCGS, ottenendo quanto evidenziato nelle tabelle a seguire:

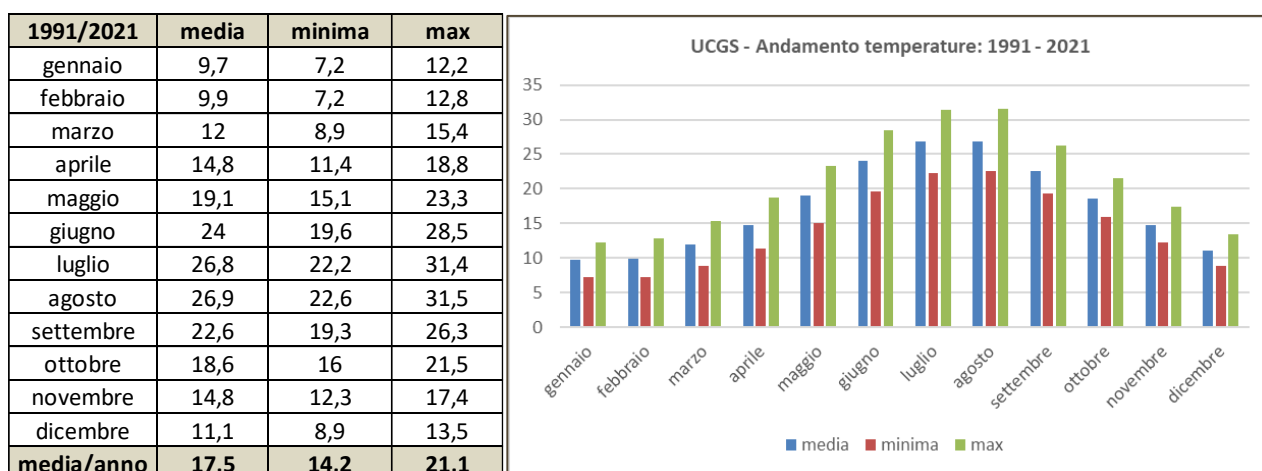


FIGURA 44 ANDAMENTO DELLE TEMPERATURE DEL TERRITORIO

Ponendo a confronto l’analisi delle temperature medie del ventennio dal 1991 al 2021 con i dati medi di temperatura dell’anno 2021, si ottiene:

t. medie		
	2021	1991/2021
gennaio	9,9	9,7
febbraio	11,1	9,9
marzo	10,6	12
aprile	12,6	14,8
maggio	19	19,1
giugno	24,9	24
luglio	27,6	26,8
agosto	27,7	26,9
settembre	22,5	22,6
ottobre	16,4	18,6
novembre	14,4	14,8
dicembre	9,7	11,1
media/anno	17,2	17,5

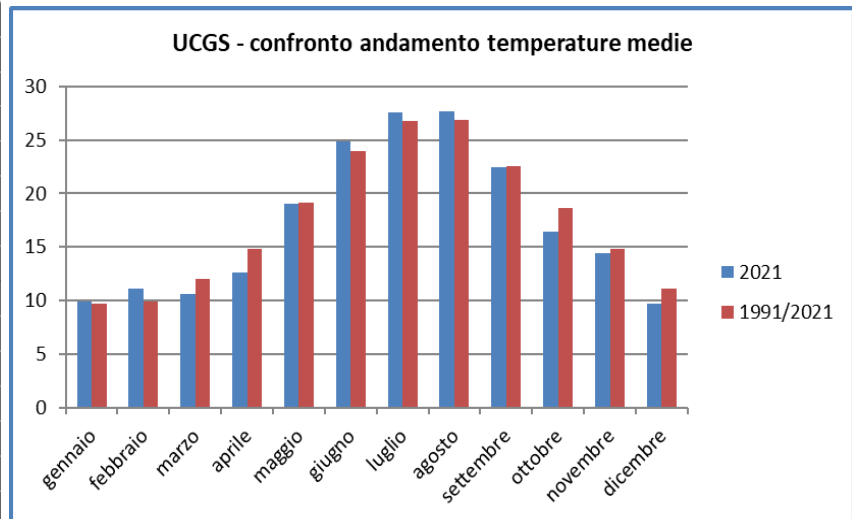


FIGURA 45: CONFRONTO TRA TEMPERATURE MEDIE VENTENNALI E 2021

t. minime		
	2021	1991/2021
gennaio	6,3	7,2
febbraio	6,9	7,2
marzo	5,5	8,9
aprile	7,5	11,4
maggio	12,9	15,1
giugno	17,7	19,6
luglio	21,1	22,2
agosto	21,7	22,6
settembre	17,5	19,3
ottobre	12,5	16
novembre	11,8	12,3
dicembre	5,8	8,9
media/anno	12,3	14,2

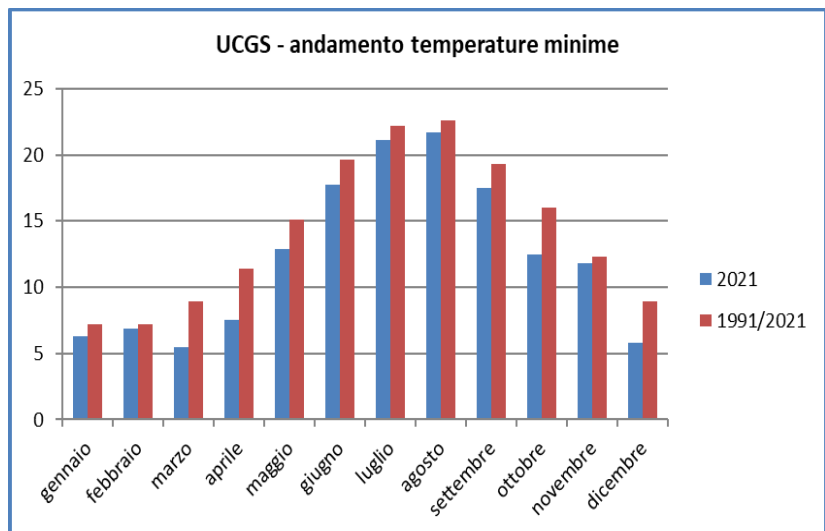


FIGURA 46: CONFRONTO TRA TEMPERATURE MEDIE VENTENNALI E 2021

t. Massime		
	2021	1991/2021
gennaio	13	9,7
febbraio	15	9,9
marzo	15	12
aprile	17	14,8
maggio	24	19,1
giugno	30,8	24
luglio	33,4	26,8
agosto	33	26,9
settembre	27,4	22,6
ottobre	20,6	18,6
novembre	17,7	14,8
dicembre	13,2	11,1
media/anno	21,7	21,1

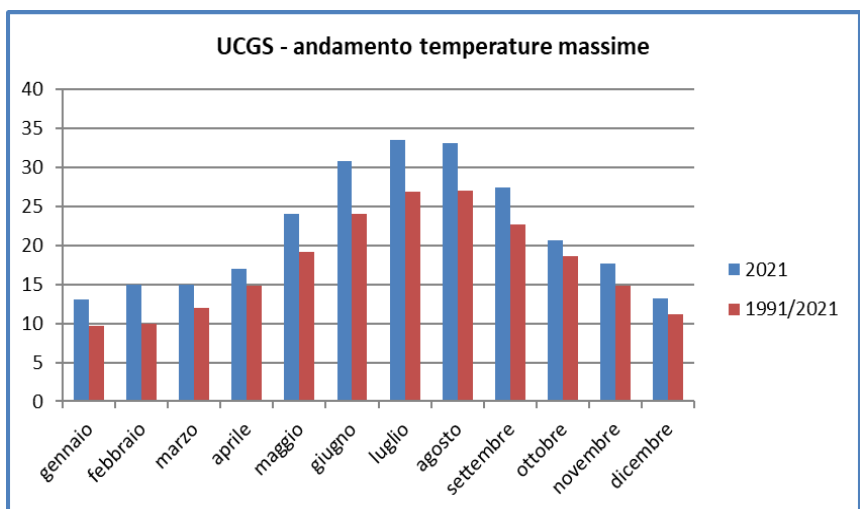


FIGURA 47: CONFRONTO TRA TEMPERATURE MASSIME VENTENNALI E 2021

L'analisi della serie di grafici sopra rappresentati, consente di esprimere valutazioni significative sulle variazioni climatiche in corso, in particolare è possibile evidenziare come si vada a configurare una situazione in cui le temperature cambino estremizzando i valori: le temperature minime si abbassano, le temperature massime si alzano.

Risulta importante annotare come nel periodo estivo, giugno, luglio e di agosto le temperature massime del periodo 1991/2021 siano: 24°C, 26.8°C e 26.9°C; nell'anno 2021, sono rispettivamente: 30.8°C, 33.4° e 33°, con un incremento medio mensile di circa 6° C tra le temperature ventennali e quella dell'ultimo anno di analisi.

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.

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 metereologici estremi: alluvioni, bombe d'acqua, tornado locali.

Il caldo dei mesi estivi e la siccità rendono i terreni particolarmente delicati; il mare caldo, con temperatura dell'acqua a 30°, fornisce calore, umidità ed energia alle celle temporalesche, in questo modo i terreni colpiti dalle ondate di caldo e dalla siccità, non permettono una buona infiltrazione delle acque accentuando il pericolo di alluvioni e successivi percolamenti e frane.

3.6 I fenomeni climatici estremi

In relazione a quanto sopra detto, estratti dalle cronache locali le notizie degli ultimi due anni che evidenziano a livello territoriale l'intensificarsi dei fenomeni atmosferici estremi:



FIGURA 48: EVENTI ESTREMI 2022






<p>Violenta grandinata all'ora di pranzo: allagamenti e disagi tra Nardò e Leverano</p> <p>Un forte acquazzone ha interessato per più di mezz'ora la dorsale ionica ed ha causato diversi allagamenti nei centri dell'Arneo, nelle marine e nelle campagne. Allagamenti e circolazione rallentata sulla 101. Colpiti anche i centri di Carmiano e Porto Cesareo</p> <p>l'altro ieri, 15:22</p>	
<p>EVENTI ESTREMI</p> <p>Tromba d'aria sorprende il Capo di Leuca: alberi caduti, cartelloni divelti</p> <p>Vigili del fuoco impegnati a Montesano Salentino, il centro maggiormente interessato del fenomeno. Più in generale rovesci intensi, soprattutto nei territori di Presicce-Acquarica e Specchia</p> <p>martedì scorso, 20:17</p>	
<p>CRONACA</p> <p>Violente raffiche da nord sul Salento. "Sorpresa" dal vento che limita i danni</p> <p>Nonostante i timori, pochi i disagi provocati. Contenuto anche il numero delle chiamate alla sala operativa dei vigili del fuoco, intervenuti soltanto per una palma spezzata e per un ramo pericolante</p> <p>domenica, 17 aprile</p>	
<p>CRONACA</p> <p>Incendi, vento, incidenti: raffica di interventi dalla tarda serata al mattino</p> <p>A Porto Cesareo fiamme in un appartamento. Sulla statale 275, sinistro con un uomo incastrato. E poi, alberi e vetri caduti. A Casarano, pino su un camion in marcia</p> <p>martedì, 8 febbraio</p>	
<p>ATTUALITÀ</p> <p>Maltempo: crack patate a Lecce con primizie in fumo per le gelate</p> <p>"L'arrivo del grande freddo – sottolinea la Coldiretti regionale – colpisce le coltivazioni invernali in campo come cavoli, verze, cicorie, e broccoli. Il territorio è stato reso più fragile dalla cementificazione e dall'abbandono che negli ultimi 25 anni ha fatto sparire oltre un quarto della terra coltivata"</p> <p>martedì, 25 gennaio</p>	
<p>POLITICA</p> <p>Conta dei danni dopo l'alluvione. Si spinge verso lo stato di emergenza</p> <p>Mozione urgente del vice presidente del consiglio regionale, Casili e lettera di Cabellone a Emiliano. Le conseguenze della violenta ondata di maltempo del 18 novembre al centro del dibattito</p> <p>il 22 novembre del 2021</p>	

FIGURA 49: EVENTI ESTREMI 2021

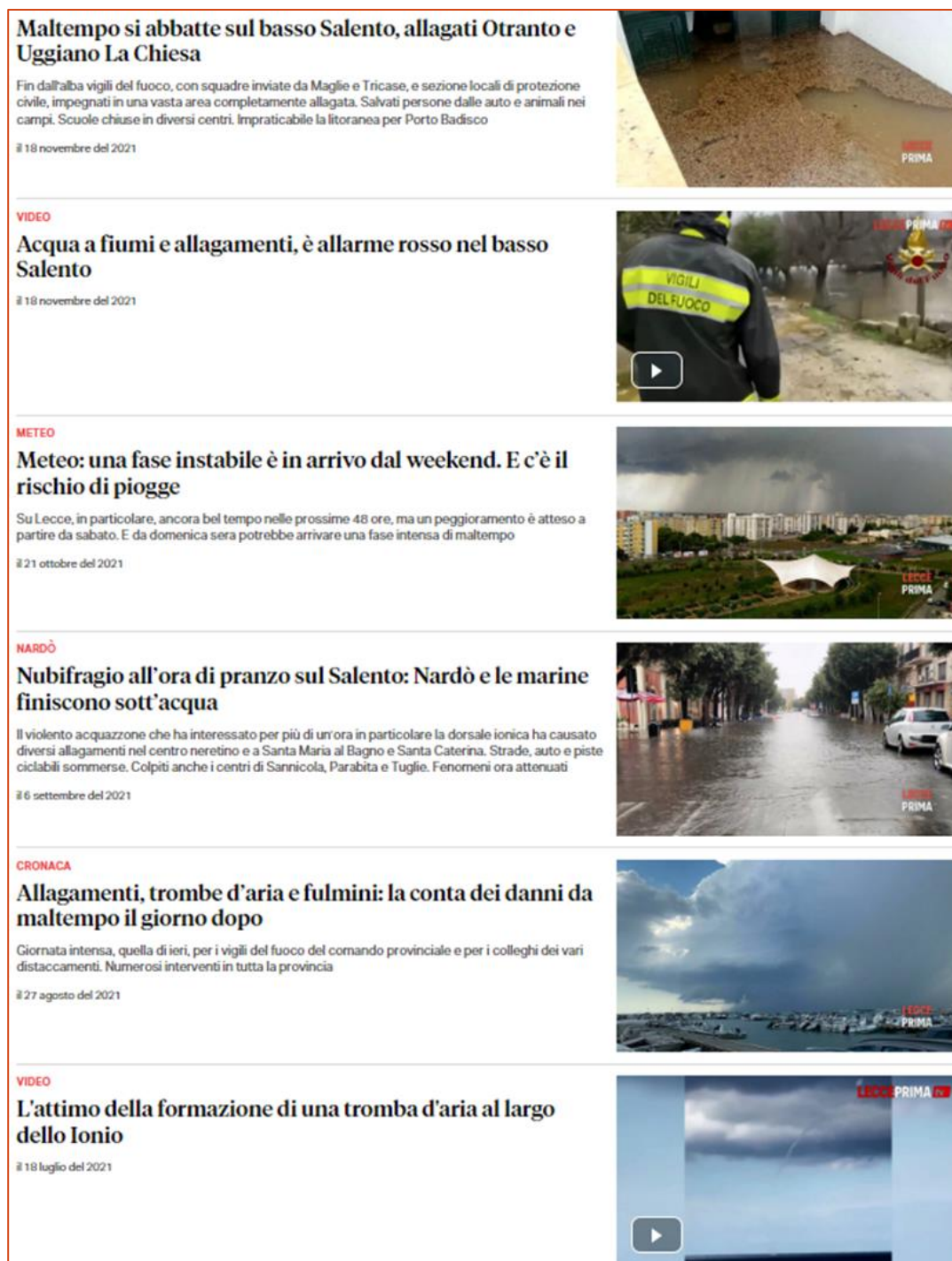


FIGURA 50: EVENTI ESTREMI 2021

4 Il 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 della Grecia Salentina 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 della Grecia 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 coltivate e vegetazionali secche.*

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

Obiettivo	Azioni
<i>Obiettivo 1: 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.
<i>Obiettivo 2: 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.
<i>Obiettivo 3: 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.
<i>Obiettivo 4. 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.
<i>Obiettivo 5. 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,
<i>Obiettivo 6. 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.

<p>Obiettivo 7. Prevenzione del deterioramento dei beniculturali</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>
--	---

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 della Grecia Salentina

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

- 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, flussi di fango e detriti, e alluvioni lampo;
- maggior rischio di incendi per aumento delle temperature e siccità;
- maggior rischio di perdita di biodiversità e di ecosistemi naturali;
- 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.

L'ambito territoriale della Grecia Salentina ricade nella Macroregione 6

Questa Macroregione comprende le Aree insulari e l'estremo sud dell'Italia; è quella mediamente più calda e secca, contraddistinta dalla temperatura media più alta (16 °C) e dal più alto numero medio di giorni annui consecutivi senza pioggia (70 giorni/anno); inoltre, tale macroregione è caratterizzata dalle precipitazioni estive mediamente più basse (21 mm) e in generale da eventi estremi di precipitazione ridotti per frequenza e magnitudo.

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 6.

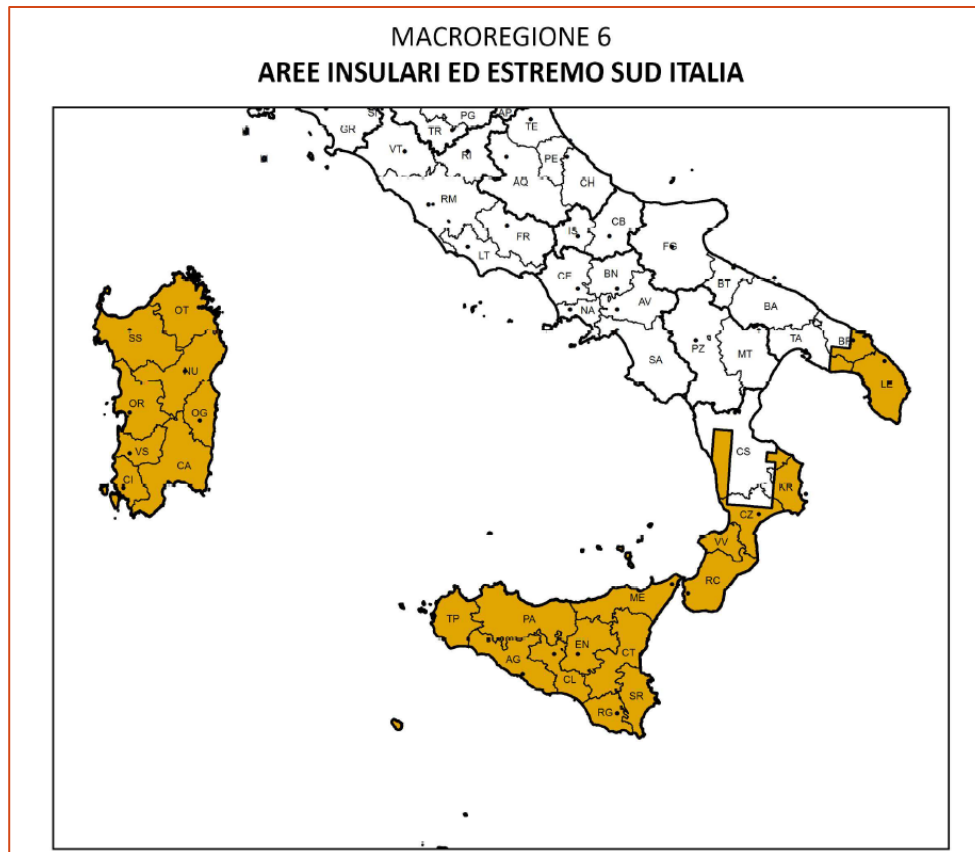


FIGURA 51: LA MACRO-REGIONE 6

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 della Grecia Salentina ricade nel cluster C di RCP4.5 e nel cluster D di RCP8.5.

Il cluster C di RCP4.5 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 D di RCP8.5 è definito come secco invernale/caldo estivo; in questo cluster si osserva una complessiva riduzione di precipitazioni invernali e un aumento rilevante di quelle estive (si tenga conto che si tratta di valori percentuali calcolati rispetto a valori assoluti di precipitazione estiva caratteristici bassi). Inoltre, si ha un aumento notevole dei summer days (di 14 giorni/anno) e una riduzione complessiva dell'evaporazione (valore medio della riduzione pari all'8%).

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 6 periodo 1981-2010 Valori medi dei cluster riferiti al 2021-50 vs 1981-2010 per il cluster C di RCP4.5 e D di RCP8.5

	Tmean °C	R20 gg/anno	FD gg/anno	SU95p gg/anno	WP %	SP %	R95p %	CDD giorni	SC gg/anno	Evap %
Macroregione 6	16 (±0.6)	3 (±3)	2 (±2)	35 (±11)	179 (±61)	21 (±13)	19	70 (±16)	-	-
Variazione C - RCP4.5	1.2	0	-6	12	-5%	-18%	4%	-	-1	-3
Variazione D - RCP8.5	1.5	0	-10	14	-4%	14%	6%	-	-1	-8

FIGURA 52: 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 53: 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 +2C° 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 della Grecia ricade nella Macroregione 6 per entrambi gli scenari è associato:

- nello scenario RCP4.5, all'Area climatica omogenea 6C;
- nello scenario RCP8.5, all'Area climatica omogenea 6C.

La Macroregione 6 di RCP4.5 si caratterizza, con riguardo all'anomalia principale, nel periodo di riferimento per valori di temperatura dell'aria più calda e secca rispetto al periodo di riferimento, si osserva inoltre una complessiva riduzione delle precipitazioni estive e un aumento moderato dei summer days.

La Macroregione 6 di RCP8.5 si caratterizza, con riguardo all'anomalia principale, nel periodo di riferimento per un aumento significativo degli eventi estremi e in generale delle precipitazioni estive, in opposizione a quanto osservato 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 6, ci troviamo di fronte per il periodo 2021-2050 a valori di propensione al rischio media e medio-bassa essendo caratterizzata da province con impatti potenziali medio e medio-basse e capacità di adattamento che varia da medio-bassa a medio-alta.

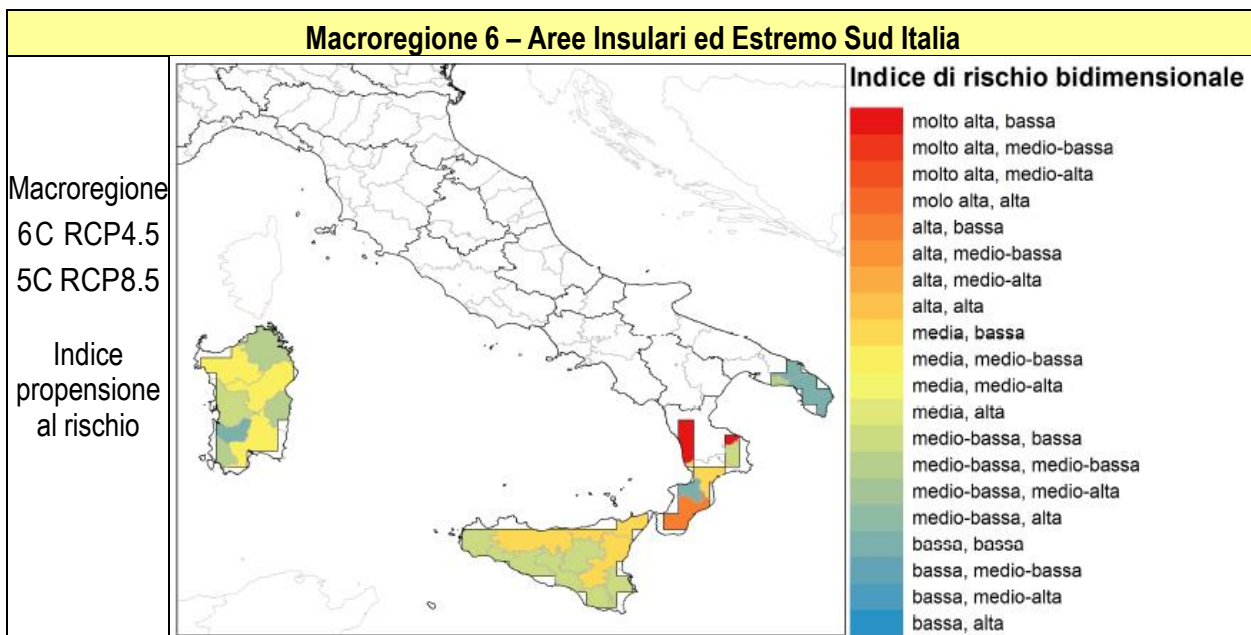


FIGURA 54: PROPENSIONE AL RISCHIO MACROREGIONE 6

4.4 Analisi dei fattori climatici sul territorio della Grecia Salentina

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

Indicatori climatici	Individua le aree insulari e l'estremo sud dell'Italia. Questa macroregione è quella mediamente più calda e secca, contraddistinta dalla temperatura media più alta (16°C) e dal più alto numero di giorni consecutivi senza pioggia (70 giorni/anno). Inoltre, la macroregione è caratterizzata dalle precipitazioni estive mediamente più basse (21 mm) e in generale da eventi estremi di precipitazione ridotti per frequenza e magnitudo.							
	 Temperatura media annua Tmean (°C) 16(±0.6)	 Precipitazioni intense R20 (n. giorni/anno con precipitazioni >20mm) 3(±1)	 Giorni con gelo FD (n. giorni/anno con Tmean <0°C) 2(±2)	 Giorni estivi SU95p (n. giorni/anno con Tmax > 29.2 °C) 35(±11)	 Cumulata delle precipitazioni invernali WP (mm) 179(±61)	 Cumulata delle precipitazioni estive SP (mm) 21(±13)	 95° percentile della precipitazione R95p (mm) 19	 Numero massimo di giorni asciutti consecutivi CDD (giorni/anno) 70(±16)

FIGURA 55: INDICATORI CLIMATICI

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).



FIGURA 56: MAPPA DELLE AREE

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°C nei periodi 1961-1990 e 1971-2000 e di +0,3°C nei periodi 1971-2000 e 1981-2010;
- Un aumento della temperatura massima di +0,5°C nei periodi 1961-1990 e 1971-2000 e di +0,3°C nei periodi 1971-2000 e 1981-2010;
- Un aumento della temperatura minima di +0,2°C in tutti i periodi analizzati.

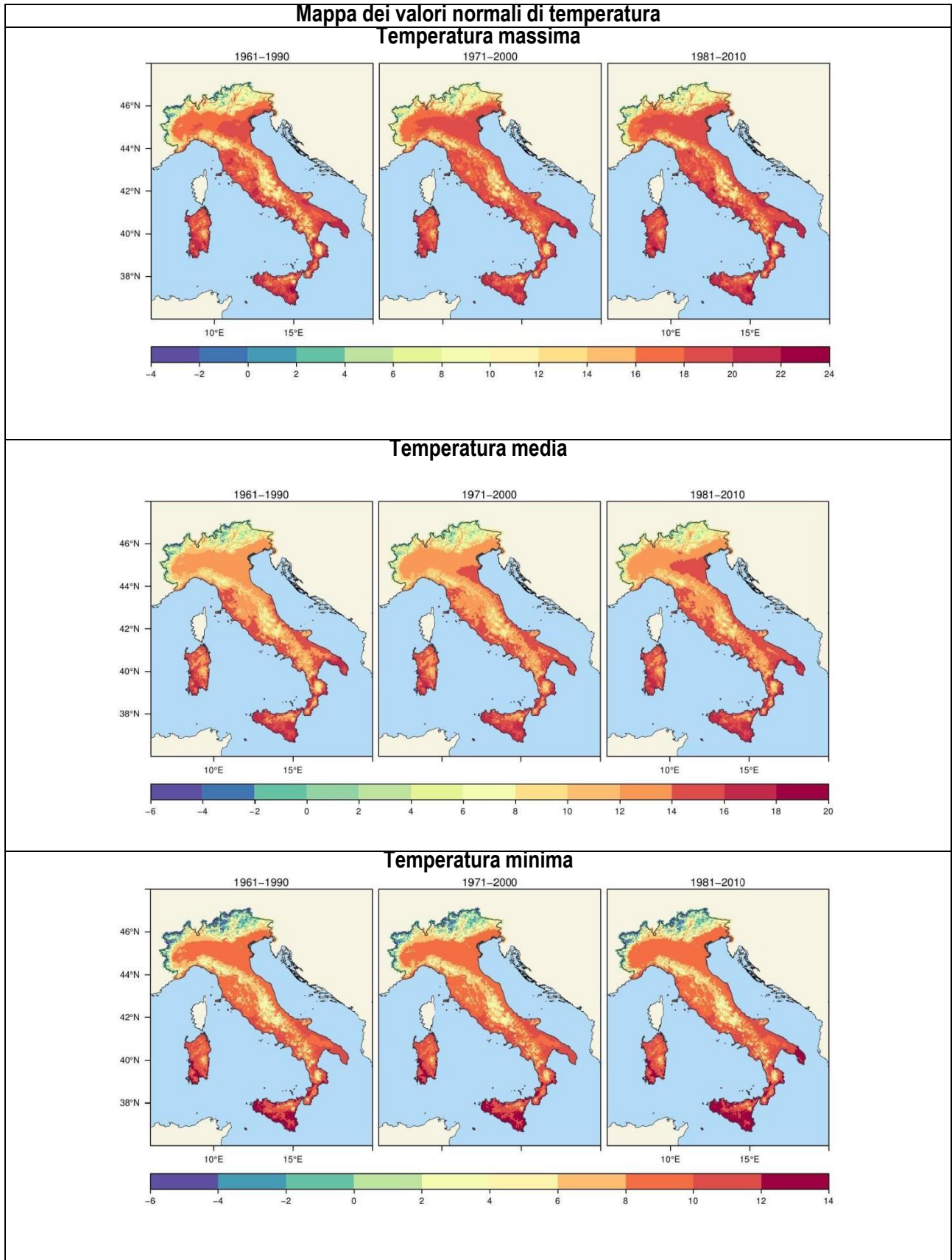


FIGURA 57: FONTE ISPRA, STATO DELL'AMBIENTE 55/2014

A livello regionale, in particolare nella parte sud della regione (province di Taranto, Brindisi e Lecce) – utilizzando i dati presenti in <https://www.supermeteo.com/medie-temperature/>, possiamo vedere come lo studio dei dati termometrici storici, in particolare del trentennio 1972-2001, relativi ad alcuni comuni delle province di Lecce, Brindisi e Taranto ha messo in evidenza alcuni aspetti orografici e climatici che caratterizzano il Salento e il sud della Puglia.

Innanzitutto, dal confronto annuale tra le tre province si nota che il Brindisino, con una temperatura media annua di 16.40°, rappresenta di fatto la provincia più fredda del sud della Puglia, mentre il valore medio più elevato pari a 16.67° spetta alla provincia di Taranto. Stesso andamento per le temperature massime, mentre per le minime l'andamento diventa quasi speculare, dato che il Tarantino presenta uno scarto negativo dalla provincia di Brindisi pari a circa due decimi di grado. La provincia di Lecce, invece, ha la temperatura minima media più elevata.

A conferma di quanto esposto sin'ora si osservino gli andamenti termici su scala stagionale riportati nei successivi grafici per le temperature minime e per le massime e, per un'analisi dei dati più qualitativa, si osservi la mappa delle temperature medie annue riportate sulla carta termometrica in figura.

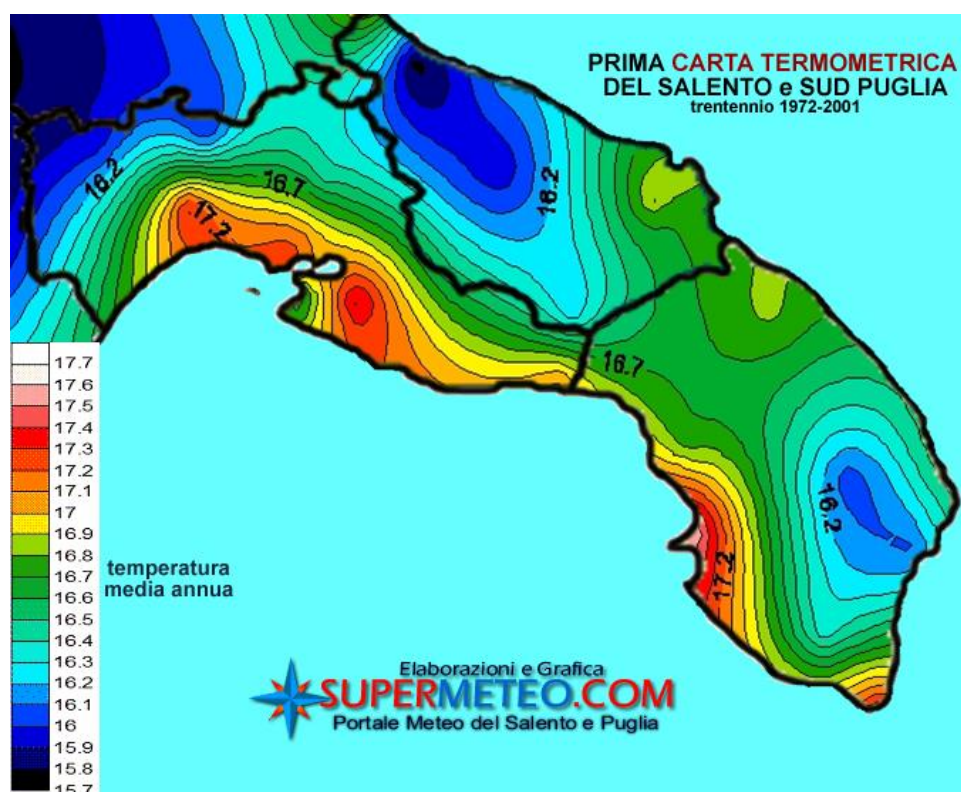


FIGURA 58: CARTA TERMOMETRICA

In relazione alla provincia di Lecce, questa può essere suddivisa in tre distinte aree climatiche: la fascia adriatica, quella centrale e la ionica.

RIEPILOGO TEMP MEDIE												
PROV. LECCE												
										Anno		2001-1972
										max	min	media
										20,5	12,8	16,65
Gennaio		Febbraio		Marzo		Aprile		Maggio		Giugno		
max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	
12,8	6,5	13,1	6,4	15,0	7,9	17,7	10,3	22,5	14,3	26,6	17,8	
Luglio		Agosto		Settembre		Ottobre		Novembre		Dicembre		
max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	
29,5	20,3	29,7	20,7	25,9	17,8	21,5	14,4	16,9	10,4	13,7	7,5	

FIGURA 59: TEMPERATURE MEDIE PROVINCIA DI LECCE

Dallo studio dei dati consultati è possibile osservare che la temperatura media (massima e minima) annua lungo la costa ionica è superiore ad entrambe le altre due zone climatiche, a riprova del fatto che le acque dello Ionio sono più calde di quelle dell'Adriatico (a tal proposito, si noti che Gallipoli è la città più calda delle tre province con una temperatura media annua nel trentennio di riferimento pari a 17.63°).

Inoltre, le zone centrali come quelle della Grecia Salentina, essendo lontane dal mare presentano temperature minime inferiori di quelle lungo l'Adriatico, mentre risultano superiori le temperature massime.

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 della Grecia Salentina ricade nel cluster C di RCP4.5 e nel cluster D di RCP8.5.

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

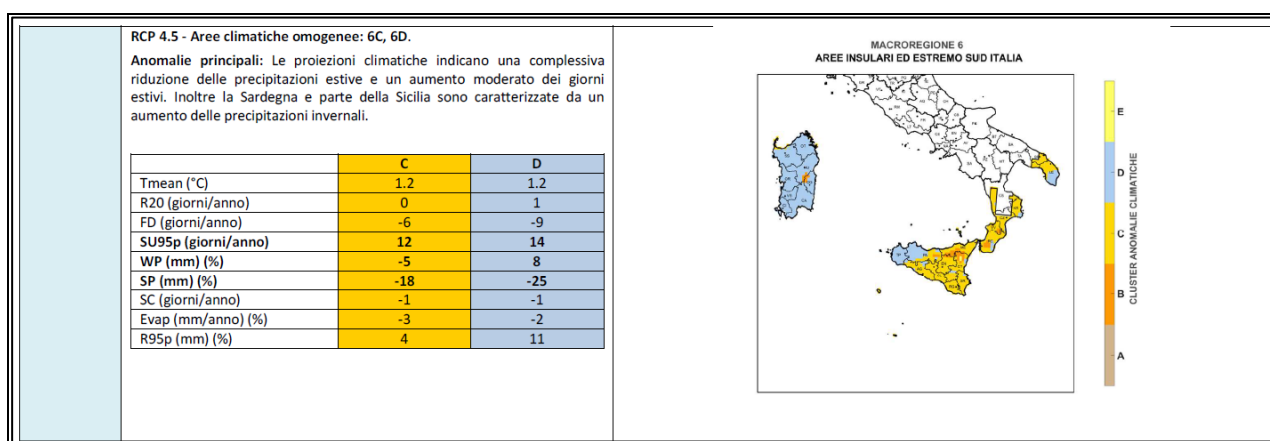


FIGURA 60: ANOMALIE SCENARIO RCP 4.5

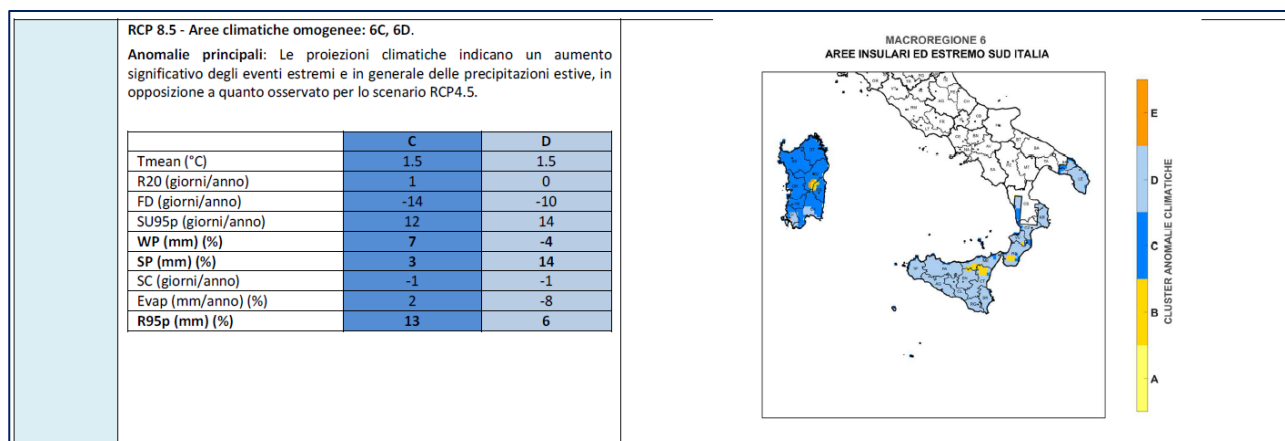


FIGURA 61: ANOMALIE SCENARIO RCP 8.5

L'analisi condotta sui territori indicano una proiezione climatiche con complessiva riduzione delle precipitazioni estive e un aumento moderato dei giorni estivi un aumento significativo degli eventi estremi, con indicazioni relativamente a Esposizione e sensibilità che per le aree della macroregione 6 presentano valori di esposizione e sensibilità bassi per il capitale umano, intermedi per capitale manufatto/immobilizzato e alti per capitale naturale e capitale economico e finanziario e in relazione alla Capacità di adattamento, una generale bassa capacità di adattamento.

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 62: DEFINIZIONI

Rischi climatici						
Tipo di rischio ▼	Rischi attuali		Pericoli previsti			Indicatori
	Probabilità	Impatto	Variazione attesa		Periodo	
			Intensità	Frequenza		
Caldo estremo	A	M	↑	↑	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	B	A	↑	↑	Bt/Mt	Presenza di area a rischio alluvione Più lungo periodo di giorni di pioggia (CWD)
Siccità	A	A	↑	↑	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	B	B	↔	↔	Bt	Numero eventi ed estensione aree interessate
Incendi forestali	B	M	↔	↔	Bt	Estensione delle aree interessate da incendio Copertura del suolo – presenza di aree boscate

FIGURA 63: TABELLA RIASSUNTIVA RISCHI CLIMATICI

Come esposto in premessa 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'ANTICICLONE 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 gli undici Comuni sottoposti a studio si può tracciare uno scenario che può essere descritto come "matrice di rischio" (vedasi la precedente 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:

1. possibile peggioramento delle condizioni già esistenti di forte pressione sulle risorse idriche, con conseguente riduzione della qualità e della disponibilità di acqua;
2. possibili alterazioni del regime idro-geologico che potrebbero aumentare il rischio di frane, flussi di fango e detriti, crolli di roccia e alluvioni lampo;
3. possibile degrado del suolo e rischio più elevato di erosione e desertificazione del terreno;
4. maggior rischio di incendi boschivi e siccità per i boschi e le foreste italiane;

5. maggior rischio di perdita di biodiversità e di ecosistemi naturali;
6. 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);
7. 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.
8. Effetti sulle infrastrutture rurali con possibili interruzioni o inaccessibilità della rete di trasporto e servizi;
9. 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;
10. 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.
11. 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:

1. le risorse idriche e le aree a rischio di desertificazione;
2. le zone costiere a rischio di erosione e inondazione e gli ecosistemi marini a rischio di alterazione;
3. la regione alpina e gli ecosistemi montani, con la perdita di ghiacciai e di copertura nevosa;
4. la popolazione, con riferimento alla salute, al benessere e alla sicurezza;
5. le aree soggette a rischio idrogeologico;
6. 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, per i territori oggetto di analisi possiamo individuare come principali impatti del cambiamento climatico:

- la maggiore frequenza ed intensità degli eventi estremi meteo-climatici;
- la variazione della disponibilità idrica media annuale,
- il rischio desertificazione legato all'incremento delle temperature massime.

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 equilibrio precario, con situazioni locali di evidente criticità. Questo sia per sovra-sfruttamento dei corpi idrici sotterranei, sia per ricorrenti crisi idriche a causa di scarsità della risorsa.

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, circostanza che rende ancora più problematico il bilancio tra domanda e disponibilità di risorsa idrica.

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.

Inoltre, secondo la metodologia ESA, il territorio della regione presenta una alta sensibilità alla desertificazione

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, inquinamento dell'aria, 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	Basso/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	Moderato
	Agricoltura	Moderato
Frane/Dilavamenti	Edifici	Basso
	Trasporti	Moderato
Incendi	Salute	Basso
	Edifici	Basso
	Ambiente e biodiversità	Moderato

FIGURA 64: 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 all’aperto.</p>	<p>Tutti gli ambiti urbani del territorio</p> <p>Indice di vecchiaia Rappresenta il grado di invecchiamento di una popolazione. 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</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 programma CCM 2019, è stato approvato il progetto coordinato dalla Regione Lazio “Adattamento e mitigazione ai Cambiamenti CLIMATICI: interventi urbani per la promozione della Salute - CLIMATIONS”.</p> <p>Il progetto interessa 6 aree urbane (Torino, Genova, Bologna, Roma, Bari e Palermo) per un totale di circa 5 milioni di residenti, con l’obiettivo di fornire agli stakeholder locali elementi conoscitivi per la promozione di misure di adattamento e mitigazione degli effetti delle ondate di calore in ambito urbano con evidenza di benefici per la salute e una maggiore vivibilità nel contesto urbano. In tutte le città incluse nello studio, verrà stimato l’impatto sulla salute associato alle elevate temperature e l’effetto UHI integrando i dati e le metodologie già sviluppate nell’ambito del Piano Operativo Nazionale per la Prevenzione degli Effetti del Caldo con dati di popolazione e indicatori</p>

	<p>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>ambientali. ARPA Puglia parteciperà, insieme ad AReSS Puglia, come Unità Operativa Puglia In relazione alle ondate di calore e ai suoi effetti, ARPA Puglia a partire dal marzo 2010 pubblica mensilmente sul suo sito istituzionale i dati provenienti dalle centraline.</p>
<p><u>L'ozono rappresenta uno degli inquinanti più critici. La Puglia, per collocazione geografica, 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 agricola.</p>		<p>ARPA Puglia 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.</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>ARPA Puglia, ha un proprio sito dedicato al monitoraggio pollinico: https://arpapollini.weebly.com/ e pubblica bollettini pollinici settimanali ed aggiornati.</p>
<p>Impatti attesi – trasporti</p>	<p>Esposizione</p>	<p>Capacità di adattamento</p>
<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 di interventi straordinari, dipende dalla possibilità di accedere a contributi o prestiti regionali o statali.</p>
Impatti attesi – agricoltura	Esposizione	Capacità di adattamento
<p>Più frequenti e intense condizioni di siccità per le colture di campo non irrigue, con perdita di qualità e quantità delle produzioni.</p> <p>Ipotizzabili sia danni diretti (scottature su frutti e bacche, difficoltà di conservazione) che indiretti, in relazione a maggiori/nuove problematiche fitosanitarie.</p> <p>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.</p> <p>La diminuzione dell'acidità delle uve potrà rappresentare un problema per il mantenimento degli attuali standard qualitativi in alcune tipologie di vino.</p> <p>le colture di frutta e verdura; le coltivazioni di ulivo, agrumi, vite e grano duro possono risentire in maniera rilevante della scarsa disponibilità di acqua irrigua con effetti devastanti su specifiche colture d'eccellenza.</p>	<p>Tutte le coltivazioni presenti nel territorio oggetto di studio</p>	<p>I comuni non hanno competenze amministrative dirette per quanto attiene al settore agricolo ma svolgono attività di promozione e informazione.</p> <p>A livello regionale viene evidenziata l'importanza della continuità, su scala territoriale idonea, agli strumenti di governo dei rischi, quali 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.</p> <p>Azione di prevenzione ed informazione viene svolta dalle associazioni di categoria</p> <p>Il MiPAAF (Rete Rurale Nazionale, CREA) redige e mette a disposizione studi sulla relazione tra agricoltura – zootecnia e cambiamenti climatici e documenti d'indirizzo</p>

FIGURA 65: IMPATTI ATTESI PER L'AUMENTO DELLE TEMPERATURE

SICCITÀ E SCARSITÀ D’ACQUA		
Impatti attesi – utilizzi concorrenti e sovra sfruttamento corpi idrici	Esposizione	Capacità di adattamento
<p>Visto l’impatto dei Cambiamenti Climatici è possibile ipotizzare un progressivo peggioramento delle condizioni già esistenti di forte 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 esuberanti 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 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.</p> <p>Risulta del tutto evidente che le strategie di adattamento e contrasto debbano avere il suolo come comprimario target</p>	<p>La zona si associa prevalentemente al rischio di erosione superficiale a seguito di desertificazione 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</p>

<p>di protezione/ripristino delle sue funzioni, in stretto collegamento con il suo uso economico/produttivo.</p>		<p>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>
<p>Agricoltura - Impatti attesi</p>	<p>Esposizione</p>	<p>Capacità di adattamento</p>
<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 2003e 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>Generalizzata su tutto il territorio della Grecia Salentina</p>	<p>La Regione Puglia, nel documento di indirizzo relativo alla nuova programmazione comunitaria 2021-27 ha evidenziato 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.</p> <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</p>

<p>Impatti indiretti collegati alla minore potenzialità produttiva e qualitativa delle colture</p>		<p>maggiormente resistenti alla siccità.</p> <p>Forme diffuse di agricoltura biologica rappresentano modalità corrette di adattamento ai cambiamenti climatici; la Regione Puglia promuove queste pratiche colturali tramite "L'Osservatorio Regionale sull'Agricoltura Biologica. Nel sito internet: https://www.regione.puglia.it/web/osservatorio-agricoltura-biologica è possibile trovare dati statistici sulle superfici coltivate in maniera biologica su base regionale e provinciale. L'indicatore "misura le superfici agricole interessate da pratiche agricole sostenibili", viene considerato un indicatore di risposta rispetto alle pressioni esercitate dall'agricoltura intensiva e convenzionale.</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>
<p>Attività produttive - Impatti attesi</p>	<p>Esposizione</p>	<p>Capacità di adattamento</p>
<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.</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 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</p>

		<p>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>	Tutti gli ambiti urbani della Grecia Salentina	<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 approvvigionamenti di acque superficiali e di falda, circostanza che rende ancora più problematico il bilancio tra domanda e disponibilità di risorsa idrica.</p>	Nella zona non vengono percepiti particolari problemi riguardanti questa tematica.	<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>

FIGURA 66: IMPATTI ATTESI PER SICCATÀ E SCARSITÀ D’ACQUA

PRECIPITAZIONI INTENSE E INONDAZIONI		
Impatti attesi – ambiente urbano	Esposizione	Capacità di adattamento
<p>La scarsa presenza di aree permeabili 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 conseguente difficoltà nella gestione della mobilità in aree urbanizzate.</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 non vengono percepiti particolari problemi riguardanti questa tematica, anche tenendo conto che sulle infrastrutture viarie il Comune ha competenze limitate.</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>Il Comune ha competenze limitate sulla gestione delle principali infrastrutture, che fanno capo a enti provinciali, regionali o statali.</p> <p>Funzionale a queste problematiche è incrementare la capacità di adattamento attraverso:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 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>Potenziali 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.</p> <p>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.</p> <p>Le modifiche termo-pluviometriche potranno favorire i processi di biodegrado, in particolare delle strutture lignee, e l’insozzamento e annerimento delle superfici lapidee.</p> <p>Precipitazioni intense fino ad alluvioni e tempeste, sono responsabili di danni anche strutturali negli edifici storici, in particolare per quanto riguarda 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 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 di interventi straordinari, dipende dalla possibilità di accedere a contributi o prestiti regionali o statali.</p> <p>Utile ad incrementare la resilienza dei beni culturali la programmazione in tempi brevi, medi e lunghi di attività di manutenzione ordinaria e straordinaria.</p>

FIGURA 67: IMPATTI ATTESI PER PRECIPITAZIONI INTENSE ED INONDAZIONI

DILAVAMENTI E FRANE		
Impatti attesi – persone, beni e trasporti	Esposizione	Capacità di adattamento
<p>Nel territorio di riferimento ha senso parlare di fenomeni di dilavamento; si tratta di colamento di masse di terreno che a causa delle piogge presentano velocità relativamente alte e capaci di provocare danni materiali, anche gravi, con perdita di funzionalità di opere e di edifici.</p> <p>I dilavamenti coinvolgono la coltre di terreno più superficiale, e impattare improvvisamente e gravemente sulle infrastrutture in modo tale da minacciare anche la incolumità delle persone.</p> <p>Purtroppo, non sono facilmente mappabili per la loro limitata estensione e per la mancanza di persistenza.</p> <p>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>Parti del territorio con parti più acclivi, vedi le Serre Salentine.</p>	<p>Vedi quanto già detto sulla manutenzione e potenziamento del reticolo superficiale.</p>

FIGURA 68: IMPATTI ATTESI PER DILAVAMENTI E 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 e 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 non è particolarmente 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 69: IMPATTI ATTESI 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 areaa macchia mediterranea.

Gli obiettivi riguarderanno le risposte a questi rischi, primariamente come da tabella a seguire:

Obiettivo	Azioni
-----------	--------

<p><i>Obiettivo 1: Adattamento all'aumento delle temperature.</i></p>	<p>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>
<p><i>Obiettivo 2: 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><i>Obiettivo 3: 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><i>Obiettivo 4. 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><i>Obiettivo 5. 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><i>Obiettivo 6. 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><i>Obiettivo 7. Prevenzione del deterioramento dei beni culturali</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 70: GLI OBIETTIVI E LE AZIONI 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 dell'Unione.

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), selezionate e 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 microirrigazione 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

FIGURA 71: LE AZIONI INDIVIDUATE

5 Le Azioni 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 della Grecia, ogni Comune 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 	

	<p>del confort termico, inserimento di fontane o di specchi d'acqua,</p> <p>5. Sensibilizzazione dei cittadini attraverso l'organizzazione di laboratori di coprogettazione, ecc...</p> <p>6. Inserimento dei risultati dei progetti pilota in strumenti urbanistici (Piani regolatori, Regolamento edilizio, Abachi, ecc...);</p> <p>7. Comunicazione e disseminazione</p>
<p>SOGGETTI RESPONSABILI</p>	<p>Amministrazioni pubbliche, in special modo quelle Comunali</p>
<p>SOGGETTI COINVOLTI</p>	<p>ARPA, Aziende USL, Protezione civile, Aziende ospedaliere, associazioni locali, gestori e proprietari di luoghi e aree che possono funzionare come ambienti di raffrescamento (supermercati, teatri, cinema, centri commerciali, ecc), proprietari e gestori di aree a verde o che possono essere invedite/depavimentate.</p>
<p>IMPATTI POSSIBILI</p>	<p>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</p>
<p>SINERGIE</p>	<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 Puglia, 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 Puglia 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 climatiche documenti d’indirizzo. • La Regione Puglia svolge una specifica attività di monitoraggio tramite l’OSSERVATORIO FITOSANITARIO che individua l’elenco 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 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>Questo problema è particolarmente sentito e ci sono già azioni in corso da parte di alcuni Comuni dell'Unione che vogliono affrontare e a minimizzare la problematica, significativo è l'importante intervento per la realizzazione, di una rete irrigua per la distribuzione delle acque reflue depurate, ai fini del loro uso irriguo in agricoltura in Comune di Carpignano e Martano. L'intervento è già in fase di realizzazione, ed i Comuni sono in attesa di un ulteriore finanziamento per poterlo terminare e mettere in funzione. L'impianto, da un punto di vista energetico, potrà funzionare anche grazie alla produzione di energia da parte di un impianto FV dedicato. L'impianto è costato ad oggi circa 5.112.923.000 € e per essere completato necessita ancora di circa 1,4 ML EURO. La rete di distribuzione irrigua sarà tutta nel territorio di Carpignano, ma l'impianto di depurazione accoglierà anche le acque reflue di Martano.</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 dell'acquedotto Pugliese, 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. 4. Promozione e incentivo di sistemi di irrigazione e microirrigazione 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, Acquedotto Pugliese, 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 Puglia, piani di monitoraggio dei corpi idrici superficiali • Raccolta dei dati dalla gestione degli enti di bonifica e dell'Acquedotto Pugliese • 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 • Eventuale 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><u>INQUADRAMENTO</u></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><u>DESCRIZIONE DELL'AZIONE</u></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	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	Misure del PSR in aggiornamento

OBIETTIVO 2	AZIONE 2.3 – RIDUZIONE DELLE PERDITE
<p>INQUADRAMENTO 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	AIP - Autorità idrica Pugliese, 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 Pugliese
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 	

<p>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.</p> <p>5. Diminuzione graduale delle superfici coltivate a ciclo produttivo primaverile,</p> <p>6. Sperimentazioni locali per il miglioramento della produzione agricola, possibilmente integrate con sperimentazioni sulla variazione delle specie coltivate e con l'uso di biomasse,</p> <p>7. Comunicazione, sensibilizzazione e formazione sull'uso di pratiche agricole conservative.</p>	
SOGGETTI RESPONSABILI	Consorzi agrari, conduttori agricoli
SOGGETTI COINVOLTI	Unione dei Comuni, enti tecnici regionali, consorzi produzione locale, consorzi irrigui, comuni dell'unione, 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 – Previsione 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 dr e 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 Puglia, 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	Sistema di Previsione, monitoraggio e allertamento della Protezione Civile Puglia: https://protezionecivile.puglia.it/previsione-monitoraggio-e-allertamento
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 Puglia

OBIETTIVO 4	AZIONE 4.2 – MONITORAGGIO E PULIZIA DI TORRENTI E CANALI
<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. 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. 2. 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. 3. Aggiornamento periodico del Piano comunale di protezione civile e delle attività di early warning 4. Comunicazione e disseminazione 	
SOGGETTI RESPONSABILI	Protezione civile comunale
SOGGETTI COINVOLTI	Comune, ARPA Puglia, 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 Puglia, 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 Puglia: https://protezionecivile.puglia.it/previsione-monitoraggio-e-allertamento
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>La vulnerabilità del territorio dell’Unione al dissesto idraulico è ovviamente legata a quella della penisola salentina, per volere inquadrare la problematica è utile evidenziare come l’attuale conformazione del paesaggio salentino è legata all’attività delle acque meteoriche che, su base annua, oscillano tra i 600 e 900 mm, ed al fenomeno carsico, dovuto alla presenza di rocce a composizione prevalentemente calcarea.</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 rinvengono 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 geografico salentino sono rappresentati dal:</p> <p>Bacino del fiume Grande, piuttosto stretto ed allungato in direzione Nord-Est in corrispondenza della città di Brindisi.</p> <p>Bacino afferente al Canale dell’Asso, nel leccese, molto esteso da Sud-Est a Nord-Ovest, aperto verso il mare Ionio in corrispondenza di Porto Cesareo.</p>	

<p>Bacino dei laghi costieri Alimini, parecchio ampio ma di modestissimo sviluppo, aperto verso il mare Adriatico, ad Est di Martano.</p> <p>Il reticolo idrografico esoreico è rappresentato da numerose, brevi e profonde incisioni che scorrono fra loro indipendenti e laddove presenti in prossimità della costa, circa parallele ad essa. Questi corsi, che 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 quadro dell'idrografia del Salento è completato da tracce di vecchi reticoli in gran parte cancellati dalla tettonica.</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. Ad aggravare il fenomeno contribuiscono le deboli pendenze che caratterizzano l'intero Salento in quanto rendono poco agevole il deflusso delle acque verso i recapiti naturali, favorendone il ristagno.</p> <p>DESCRIZIONE DELL'AZIONE</p> <p>1. 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 politiche di adattamento e di resilienza ai cambiamenti climatici, come criteri di invarianza idraulica ed 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. • 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. • Comunicazione e disseminazione 	
SOGGETTI RESPONSABILI	Comuni e UCGS
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.

	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<p>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.</p> <p>Monitoraggio delle attività PSR</p>
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
<u>RISORSE ECONOMICHE</u>	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

<u>OBIETTIVO 7</u>	AZIONE 7.1 – PREVENZIONE DETERIORAMENTO DEI BENI CULTURALI
---------------------------	---

INQUADRAMENTO

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.

DESCRIZIONE DELL'AZIONE

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 dall'UCGS 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 dell'unione 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: Ricostruzione del percorso del Tornado.....	10
Figura 3: raffigurazione degli eventi naturali estremi in Europa.....	11
Figura 4: La Regione Puglia.....	19
Figura 5: I Comuni coinvolti.....	20
Figura 6: Mappa del territorio coinvolto.....	20
Figura 7: Morfogenesi del Salento.....	21
Figura 8: Carta geologica della provincia di Lecce.....	22
Figura 9: connessione tra idrologia e geomorfologia.....	23
Figura 10: La roccia calcarea di alcuni punti del territorio.....	25
Figura 11: Piano di bacino della regione Puglia.....	26
Figura 12: Sezione Litostratigrafica della penisola salentina.....	26
Figura 13: Gli indicatori della qualità del suolo.....	27
Figura 14: Evapotraspirazione 1961 - 1990.....	29
Figura 15: Evapotraspirazione 1991 - 2000.....	29
Figura 16: Evapotraspirazione 2001 - 2012.....	30
Figura 17: Consumo di suolo al 2021 – Fonte ISPRA.....	33
Figura 18: Zonazione climatica.....	35
Figura 19: Media regionale temperature e precipitazioni 1971-2011.....	36
Figura 20: Mappa delle isoiete.....	37
Figura 21: Mappa delle temperature medie.....	37

Figura 22: Andamento temperature e piovosità di Calimera	38
Figura 23: Tabella climatologica di Calimera.....	39
Figura 24: Andamento della piovosità e delle temperature di Carpignano	39
Figura 25: Tabella climatologica di Carpignano	40
Figura 26 Andamento della piovosità e delle temperature di Castrignano	40
Figura 27 Tabella climatologica di Castrignano.....	41
Figura 28 Andamento della piovosità e delle temperature di Corigliano.....	41
Figura 29 Tabella climatologica di Corigliano.....	42
Figura 30 Andamento della piovosità e delle temperature di Cutrofiano	42
Figura 31 Tabella climatologica di Cutrofiano	43
Figura 32 Andamento della piovosità e delle temperature di Martano.....	43
Figura 33 Tabella climatologica di Martano.....	44
Figura 34 Andamento della piovosità e delle temperature Martignano.....	44
Figura 35 Tabella climatologica di Martignano	45
Figura 36 Andamento della piovosità e delle temperature di Melpignano	45
Figura 37 Tabella climatologica di Melpignano	46
Figura 38 Andamento della piovosità e delle temperature di Sogliano	46
Figura 39: Tabella Climatica Sogliano Cavour	47
Figura 40 Andamento della piovosità e delle temperature di Sternatia	47
Figura 41 Tabella climatologica di Sternatia.....	48
Figura 42: Andamento della piovosità e delle temperature di Zollino	48
Figura 43: Tabella climatologica di Zollino	49
Figura 44 Andamento delle temperature del territorio	49
Figura 45: Confronto tra temperature Medie ventennali e 2021	50
Figura 46: Confronto tra temperature Medie ventennali e 2021	50
Figura 47: Confronto tra temperature Massime ventennali e 2021.....	50
Figura 48: Eventi estremi 2022	51
Figura 49: Eventi estremi 2021	52
Figura 50: Eventi estremi 2021	53
Figura 51: La macro-regione 6	58
Figura 52: Valori medi degli indicatori	59
Figura 53: definizioni	59
Figura 54: propensione al rischio macroregione 6.....	60
Figura 55: Indicatori climatici.....	60
Figura 56: mappa delle aree	61
Figura 57: Fonte ISPRA, Stato dell'Ambiente 55/2014.....	63
Figura 58: Carta termometrica	64
Figura 59: Temperature medie provincia di Lecce	65
Figura 60: Anomalie scenario RCP 4.5	65
Figura 61: Anomalie scenario RCP 8.5	66
Figura 62: Definizioni.....	67
Figura 63: Tabella riassuntiva rischi climatici	68
Figura 64: Vulnerabilità dei settori	73
Figura 65: Impatti attesi per l'aumento delle temperature	75
Figura 66: Impatti attesi per siccità e scarsità d'acqua	79
Figura 67: Impatti attesi per precipitazioni intense ed inondazioni	83

Figura 68: Impatti attesi per dilavamenti e frane	84
Figura 69: Impatti attesi per incendi	85
Figura 70: Gli obiettivi e le azioni per l'adattamento	87
Figura 71: Le azioni individuate.....	91

8 Bibliografia consultata

- Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici Edizione 2018 ISPRA.
- Analisi delle serie meteo-climatiche della puglia ionica ai fini della valutazione delle dinamiche ambientali – Tesi di Laurea dott. Cosimo Parabita Università Studi di Bari Rel. Prof. Giuseppe Mastronuzzi-Prof. Domenico Capolongo- Anno Accademico 2012-2013.
- 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'appenino 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.
- Programma d'azione per la lotta alla siccità e alla desertificazione Indicazione delle aree vulnerabili in Puglia Regione PUGLIA-Settore Programmazione- Ufficio Informatico e Servizio Cartografico 2013.
- 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.

