COMUNE DI PADOVA

Settore Lavori Pubblici

DA LUOGO ABBANDONATO A LABORATORIO SOCIALE: L'EX OSTELLO DI PADOVA RINASCE PER LA COMUNITA'

PROGETTO ESECUTIVO

IMPORTO COMPLESSIVO: € 290.877,60

N° Progetto **LLPP EDP 2025/067** Data **Ottobre 2025**	CUP: H97B25000030002	Elaborato **5** **RELAZIONE DI SOSTENIBILITA' DELL'OPERA**

Progettisti	Rup	Capo Settore
Geom. Mosè Ciatto Geom. Giovanni Marchetti Ing. Simone Sarto	Arch. Luca Mosole	Dott. Danilo Guarti

GIOVANNI MARCHETTI
COMUNE DI PADOVA
02.03.2026 14:53:54
GMT+01:00

LUCA MOSOLE
Comune di Padova
03.03.2026 10:36:28
GMT+00:00

Indice

1. Premessa....3
1.1 Perimetro della valutazione DNSH del progetto....3
2. Scheda 2 – Ristrutturazioni e riqualificazioni di edifici residenziali e non residenziali....4
2.1 Mitigazione del cambiamento climatico – Regime 2....4
2.2 Adattamento ai cambiamenti climatici....5
2.3 Uso sostenibile e protezione delle acque e delle risorse marine....6
2.4 Economia circolare....6
2.5 Prevenzione e riduzione dell'inquinamento....7
2.6 Protezione e ripristino della biodiversità e degli ecosistemi....8
3. Scheda 5 – Interventi edili e cantieristica generica non connessi con la costruzione/rinnovamento di edfici....8
4. Conclusioni....9
5. Allegato 1 – Procedura di valutazione del rischio climatico e della vulnerabilità....10
5.1 Glossario....12
5.2 Metodologia e struttura di valutazione....15
5.3 Strumenti per l'adattamento ai cambiamenti climatici....16
5.4 Analisi dei dati storici e proiezioni climatiche....18
5.5 Analisi climatica di dettaglio relativa all'area di intervento....19
5.5.1 Cambiamento delle temperature....22
5.5.2 Cambiamento del regime dei venti – trombe d'aria....31
5.5.3 Cambiamento del regime e del tipo di precipitazioni....31
5.6 Analisi di vulnerabilità e rischio al clima ed ai cambiamenti climatici....36
5.6.1 Selezione dei pericoli climatici....38
5.6.2 Asset del progetto....39
5.6.3 Procedura di valutazione del rischio al clima attuale....39
5.6.4 Analisi della sensibilità al clima attuale....40
5.6.5 Analisi della capacità di adattamento al clima attuale....40
5.6.6 Valutazione delle vulnerabilità al clima attuale....41
5.6.7 Analisi dell'esposizione al clima attuale....42
5.6.8 Procedura di valutazione del rischio al clima attuale....43
5.6.9 Evoluzione degli indicatori climatici secondo proiezioni future....44
5.6.10 Valutazione del rischio connesso al clima futuro....45
5.7 Soluzioni di adattamento al clima attuale e futuro del progetto....45
5.7.1 Conclusioni....46

1. Premessa

L'investimento si concrettizza, nello specifico caso, in interventi di miglioramento funzionale su un edificio ora destinata ad Associazioni varie che operano nel territorio situato in Via Aleardi 30 nel Comune di Padova, risultato di un precedente progetto di recupero e di riqualificazione. Tali interventi hanno inoltre consentito di ricavare uffici e logge recuperate demolendo bagni ormai non piu' in uso disposti su tre livelli e con diverse metrature, ciascuno dotato di uno o due bagni. Gli alloggi a piano terra prevedono di essere accessibili anche alle persone con disabilità e la realizzazione di una piattaforma elevatrice. L'intervento prevede inoltre un nuovo impianto di condizionamento.

Nell'ambito dell'intervento su descritto, alcune opere a completamento, che consentono la piena operatività dell'edificio e di migliorarne la fruibilità, sono state escluse in quanto non realizzabili con l'importo precedentemente stanziato.

La presente relazione ha lo scopo di valutare la rispondenza del progetto agli obiettivi ambientali richiesti dal principio Do Not Significant Harm (DNSH) "non arrecare danno significativo agli obiettivi ambientali" necessario per tutti i progetti finanziati dal PNRR. Il documento è dunque redatto in applicazione e secondo gli orientamenti tecnici stabiliti dalla Commissione Europea nel documento "Orientamenti tecnici sull'applicazione del principio "non arrecare un danno significativo" sulla base del regolamento sul dispositivo per la ripresa e la resilienza 2021/C58/01". La valutazione del danno è effettuata sulla base degli obiettivi ambientali:

a) la mitigazione dei cambiamenti climatici;
b) l'adattamento ai cambiamenti climatici;
c) l'uso sostenibile e la protezione delle acque e delle risorse marine;
d) la transizione verso un'economia circolare;
e) la prevenzione e la riduzione dell'inquinamento;
f) la protezione e il ripristino della biodiversità e degli ecosistemi.

2. Ristrutturazioni e riqualificazioni di edifici residenziali e non residenziali

2.1 Mitigazione del cambiamento climatico

Le opere oggetto del presente progetto contribuiscono positivamente sulle caratteristiche energetiche del complesso esistente. Gli interventi prevedono infatti l'installazione di terminali interni (split) e generatori esterni (motocondensanti) per completare l'impianto di climatizzazione predisposto nel corso del precedente appalto di ristrutturazione del complesso. Grazie a tale soluzione sarà possibile migliorare le prestazioni energetiche dell'edificio residenziale durante la stagione estiva, attingendo allo stesso tempo a fonti di energia pulita (impianto tipo aria-aria ad alimentazione elettrica). Gli altri interventi in progetto non hanno risvolti dal punto di vista energetico.

Requisito:

a) L'intervento rispetta i requisiti della normativa vigente in materia di efficienza energetica degli edifici;

b) L'edificio non è adibito all'estrazione, allo stoccaggio, al trasporto o alla produzione di combustibili fossili.

Elementi di verifica ex ante:

a) Come illustrato nella Relazione generale e tecnica allegata, il progetto rispetta i requisiti in materia di efficienza energetica prevista per gli edifici dal momento che non altera le caratteristiche energetiche preesistenti del complesso, oggetto di un intervento di ristrutturazione tra il 2022 e l'inizio del 2023

durante il quale sono stati completamente rifatti gli impianti meccanici, con la realizzazione di un nuovo impianto di riscaldamento a radiatori e caldaia a condensazione e la predisposizione per la climatizzazione estiva per l'edificio residenziale, e l'installazione di una pompa di calore a ventilconvettori valida sia per il riscaldamento sia per il raffrescamento nel padiglione adibito a co-housing. Parallelamente sono stati realizzate opere di isolamento termico per limitare le dispersioni e sono stati montati nuovi serramenti di tipo basso emissivo. Tali interventi sono stati oggetto di specifica Relazione energetica in fase progettuale, oltre che di verifica e collaudo durante l'esecuzione. Si ha pertanto che non alterando gli interventi in oggetto la condizioni energetica preesistente ma andando semplicemente a completare l'impianto secondo le indicazioni e predisposizioni già fatte in precedenza, il requisito si considera rispettato.

b) L'edificio non è adibito all'estrazione, allo stoccaggio, al trasporto o alla produzione di combustibili fossili.

Elementi di verifica ex post:

Nessuno

2.2 Adattamento ai cambiamenti climatici

Requisito:

Per identificare i rischi climatici fisici rilevanti per il progetto, deve essere svolta una solida a valutazione del rischio climatico e della vulnerabilità con la quale identificare i rischi tra quelli elencati nella tabella nella Sezione II dell'Appendice A del Regolamento Delegato (UE) 2021/2139 che integra il regolamento (UE) 2020/852 fissando i criteri di vaglio tecnico che consentono di determinare a quali condizioni si possa considerare che un'attività economica contribuisce in modo sostanziale alla mitigazione dei cambiamenti climatici o all'adattamento ai cambiamenti climatici e se non arreca un danno significativo a nessun altro obiettivo ambientale.

Elementi di verifica ex ante:

Si rimanda all'**Allegato 1 "Relazione di valutazione del rischio climatico e della vulnerabilità"**, i cui contenuti seguono le richieste analitiche della guida operativa:

a) svolgimento di uno screening dell'attività per identificare quali rischi fisici legati al clima dall'elenco nella sezione II della citata appendice possono influenzare il rendimento dell'attività economica durante la sua vita prevista;

b) svolgimento di una verifica del rischio climatico e della vulnerabilità per valutare la rilevanza dei rischi fisici legati al clima sull'attività economica, se l'attività è valutata a rischio da uno o più dei rischi fisici legati al clima elencati nella sezione II della citata appendice;

c) valutazione delle soluzioni di adattamento che possono ridurre il rischio fisico identificato legato al clima.

La valutazione del rischio climatico e della vulnerabilità è stata proporzionata alla scala dell'attività e alla sua durata prevista. Trattandosi di un intervento che NON supera la soglia dei 10 milioni di euro, non è stata effettuata una valutazione della vulnerabilità e del rischio clima.

Elementi di verifica ex post:

Dovrà essere verificata in fase realizzativa l'adozione delle soluzioni di adattabilità definite a seguito della analisi di adattabilità di cui all'Allegato 1.

2.3 Uso sostenibile e protezione delle acque e delle risorse marine

Requisito:

Nel caso in cui fosse prevista l'installazione di apparecchi idraulici nell'ambito dei lavori, dovranno essere adottate le indicazioni dei "Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e ed esecuzione dei lavori di interventi edilizi", approvato con DM 23 giugno 2022 n. 256, GURI n. 183

del 6 agosto 2022, relative al risparmio idrico e agli impianti idrico sanitari (2.3.9 Risparmio idrico). Nel caso in cui non fosse previsto il rispetto dei Criteri ambientali minimi, il consumo di acqua specificato per i seguenti apparecchi idraulici, se installati nell'ambito dei lavori, deve essere attestato da schede tecniche di prodotto, da una certificazione dell'edificio o da un'etichetta di prodotto esistente nell'Unione, conformemente a determinate specifiche tecniche, secondo le indicazioni seguenti:

- i rubinetti di lavandini e lavelli presentano un flusso d'acqua massimo di 6 litri/minuto;
- le docce presentano un flusso d'acqua massimo di 8 litri/minuto;
- i vasi sanitari, compresi quelli accoppiati a un sistema di scarico, i vasi e le cassette di scarico hanno una capacità di scarico completa massima di 6 litri e una capacità di scarico media massima di 3,5 litri;
- gli orinatoi utilizzano al massimo 2 litri/vaso/ora. Gli orinatoi a scarico d'acqua hanno una capacità di scarico completa massima di 1 litro.

Elementi di verifica ex ante:

Il presente criterio non si applica agli interventi in oggetto per i seguenti motivi:

- Come esplicitato dalla Relazione CAM, trattandosi di interventi puntuali e che non coinvolgono in modo globale l'edificio le prescrizioni CAM si applicano esclusivamente per i criteri "2.5 Specifiche tecniche per i prodotti da costruzione" e "2.6 Specifiche tecniche progettuali relative al cantiere" (art. 1.1);
- Gli interventi non comportano opere idriche o installazione di apparecchi idraulici.

Elementi di verifica ex post:

Nessuno.

2.4 Economia circolare

Requisito:

Il requisito da dimostrare è che almeno il 70% (in termini di peso) dei rifiuti da costruzione e demolizione non pericolosi (escluso il materiale allo stato naturale definito alla voce 17 05 04 dell'elenco europeo dei rifiuti istituito dalla decisione 2000/532/CE) prodotti in cantiere è preparato per il riutilizzo, il riciclaggio e altri tipi di recupero di materiale, conformemente alla gerarchia dei rifiuti e al protocollo UE per la gestione dei rifiuti da costruzione e demolizione. Questo criterio è assolto automaticamente dal rispetto del criterio relativo alla Demolizione selettiva, recupero e riciclo (2.6.2) previsto dai "Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e ed esecuzione dei lavori di interventi edilizi", approvato con DM 23 giugno 2022 n. 256, GURI n. 183 del 6 agosto 2022, Inoltre, bisognerà prestare particolare attenzione anche all'applicazione dei requisiti dei "Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e ed esecuzione dei lavori di interventi edilizi", approvato con DM 23 giugno 2022 n. 256, GURI n. 183 del 6 agosto 2022, relativi al disassemblaggio e fine vita (2.4.14).

Elementi di verifica ex ante:

Come illustrato all'interno della Relazione CAM, il criterio 2.4.14 relativo al disassemblaggio a fine vita, non si applica in quanto, trattandosi di interventi puntuali e che non coinvolgono in modo globale l'edificio le prescrizioni CAM si applicano esclusivamente per i criteri "2.5 Specifiche tecniche per i prodotti da costruzione" e "2.6 Specifiche tecniche progettuali relative al cantiere" (art. 1.1). Relativamente al criterio 2.6.2, demolizione selettiva, recupero e riciclo, come individuato all'interno della Relazione CAM, lo stesso non si applica poiché gli interventi non comportano opere di demolizione.

Inerentemente alla gestione dei rifiuti di cantiere si veda invece il l'Allegato 2 – "Piano di gestione dei rifiuti".

Elementi di verifica ex post:

Dovrà essere consegnato da parte dell'impresa appaltatrice una relazione finale con l'indicazione dei rifiuti prodotti, da cui emerga la destinazione ad una operazione "R".

2.5 Prevenzione e riduzione dell'inquinamento

Requisito:

Tale aspetto coinvolge:

a) i materiali in ingresso - non potranno essere utilizzati componenti, prodotti e materiali contenenti sostanze pericolose di cui al "Authorization List" presente nel regolamento REACH. A tal proposito dovranno essere fornite le Schede tecniche dei materiali e sostanze impiegate ;

b) la gestione ambientale del cantiere - dovrà essere redatto specifico Piano ambientale di cantierizzazione (PAC), qualora previsto dalle normative regionali o nazionali;

c) Censimento materiali fibrosi, quali Amianto o FAV - prima di iniziare i lavori di ristrutturazione, dovrà essere eseguita una accurata indagine in conformità alla legislazione nazionale, in ordine al ritrovamento amianto e nell'identificazione di altri materiali contenenti sostanze contaminanti. Qualsiasi rimozione del rivestimento che contiene o potrebbe contenere amianto, rottura o perforazione meccanica o avvitamento e/o rimozione di pannelli isolanti, piastrelle e altri materiali contenenti amianto, dovrà essere eseguita da personale adeguatamente formato e certificato, con monitoraggio sanitario prima, durante e dopo le opere, in conformità alla legislazione nazionale vigente.

Tali vincoli possono considerarsi rispettati mediante il rispetto dei criteri prestazioni ambientali del cantiere (2.6.1) e specifiche tecniche per i prodotti da costruzione (2.5) descritte all'interno dei "Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e ed esecuzione dei lavori di interventi edilizi", approvato con DM 23 giugno 2022 n. 256, GURI n. 183 del 6 agosto 2022.

Elementi di verifica ex ante:

Il Censimento Manufatti Contenenti Amianto (MCA) non risulta necessario per le seguenti ragioni:

- l'intervento non concerne opere di demolizione;
- Il complesso all'interno del quale devono essere svolti gli interventi è stato ristrutturato tra il 2022 e il 2023, pertanto rispetta pienamente i requisiti ambientali richiesti dalla normativa vigente per cui non può contenere alcuna traccia di amianto, così come comprovano anche le schede dei materiali accettati e utilizzati in cantiere;

La Redazione del Piano Ambientale di Cantierizzazione (PAC) non è previsto dalla normativa della Regione Veneto e, nello specifico caso, non viene considerato necessario dal momento che gli interventi da realizzare sono puntuali e circoscritti e non si prevedono opere di demolizione. Pertanto il cantiere sarà sicuramente pulito, con limitata presenza di polveri ed elementi volatili.

Per quanto riguarda il rispetto dei CAM di cui all'art. 2.5 specifiche tecniche relative al cantiere" e 2.4 "Specifiche tecniche per i prodotti da costruzione" si rimanda alla Relazione CAM per una trattazione completa. Si segnala quanto segue:

1. I materiali scelti dall'appaltatore dovranno riportare le Schede tecniche con inclusione delle sostanze impiegate, che non dovranno ricadere nella REACH List e dovranno rispettare il criterio CAM in materia di sostanze pericolose. Le limitazioni dei materiali pericolosi che si prevede di utilizzare in cantiere (art. 57, Regolamento CE 1907/2006, REACH) e relative prove di verifica sono esplicitate all'interno della relazione CAM e nel Capitolato Speciale d'Appalto;
2. Le specifiche tecniche dei prodotti da costruzione (CAM 2.4) sono rispettate. Tali prescrizioni sono inserite nel Capitolato Speciale d'Appalto e riportate nella Relazione CAM.

Elementi di verifica ex post:

1. Presentazione delle schede tecniche dei materiali e sostanze impiegate;

2. Dare evidenza del rispetto dei criteri CAM di cui all'art. 2.5 relativi alle Prestazioni ambientali del cantiere.

2.6 Protezione e ripristino della biodiversità e degli ecosistemi

Requisito:

Al fine di garantire la protezione della biodiversità e delle aree di pregio, nel caso in cui l'intervento interessi almeno 1000m2 disuperficie, distribuita su uno o più edifici, dovrà essere garantito che 80% del legno vergine utilizzato sia certificato FSC/PEFC o equivalente. Sarà pertanto necessario acquisire le Certificazioni FSC/PEFC o altra certificazione equivalente di prodotto rilasciata sotto accreditamento. Tutti gli altri prodotti in legno devono essere realizzati con legno riciclato/riutilizzato come descritto nella Scheda tecnica del materiale. Questo vincolo può ritenersi verificato rispettando il criterio dei "Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e ed esecuzione dei lavori di interventi edilizi", approvato con DM 23 giugno 2022 n. 256, GURI n. 183 del 6 agosto 2022, relativo ai prodotti legnosi (2.5.6).

Elementi di verifica ex ante:

Il criterio non si applica in quanto non è previsto l'utilizzo di prodotti legnosi all'interno del progetto.

3. Scheda 5 – Interventi edili e cantieristica generica non connessi con la costruzione/rinnovamento di edfici

Scheda 5 – Interventi edili e cantieristica generica non connessi con la costruzione/rinnovamento di edifici		
	Ambito	Verifica e Note
Nace	tutti gli interventi che prevedano l'apertura e la gestione di cantieri temporanei o mobili per opere di grandi dimensioni che prevedono un Campo Base.	Il presente intervento non richiede l'apertura di un cantiere con Campo Base pertanto la scheda si considera non applicabile
Applicazione	a qualsiasi intervento che preveda l'apertura di un Campo Base connesso ad un cantiere temporaneo o mobile (nel seguito "Cantiere") in cui si effettuano lavori edili o di ingegneria civile, come elencati nell'Allegato X - Elenco dei lavori edili o di ingegneria civile di cui all'articolo 89, comma 1, lettera a) al Titolo IV del d.lgs. 81/08 e ss.m.i. Per grandi dimensioni si intendono cantieri afferenti a reti idriche, elettriche, fognarie, building sopra i 5000 m2 , etc.	Il presente intervento non richiede l'apertura di un cantiere con Campo Base e non rappresenta un cantiere di grandi dimensioni tra quelli descritti dal campo di applicazione. Inoltre l'attività di cantiere è connessa alla costruzione/rinnovamento di edifici. Per tutte le suddette ragioni la scheda si considera non applicabile
Principio guida	Minimizzare gli impatti sui 6 obiettivi della Tassonomia. Facilitazione dell'economia circolare	/

4. Conclusioni

Si può concludere che il progetto è conforme ai principi DNSH applicabili.

Le verifiche ex-post verranno naturalmente eseguite durante la fase esecutiva e/o al suo termine in relazione alla tipologia di verifica specifica e seguite da personale indicato dalla Stazione Appaltante.

5. Allegato 1 – Procedura di valutazione del rischio climatico e della vulnerabilità

La presente relazione di analisi della vulnerabilità climatica riguarda il progetto di miglioramento funzionale dell'edificio residenziale ubicato in via Rovereto nel comune di Padova. La relazione di valutazione del rischio viene sviluppata sulla base di asset primari di progetto, che potrebbero subire evoluzioni nelle successive fasi, ma gli esiti della presente potranno essere ritenuti validi al netto dell'introduzione di nuovi asset.

Al fine di ottemperare a quanto specificato dagli articoli 10 e 11 del Regolamento UE 852/2020, in termini di contributo sostanziale alla mitigazione e all'adattamento ai cambiamenti climatici, a garantire il perseguimento degli obiettivi ambientali (art. 9 852/2020 UE), si è proceduto all'analisi dei fattori potenzialmente connessi alla tematica in oggetto.

L'opera non supera la soglia dei 10 milioni di euro e quindi non è richiesto che venga effettuata una valutazione di vulnerabilità e del rischio per il clima che sfoci nell'individuazione, vaglio e attuazione delle misure di adattamento del caso.

5.1 Glossario

Di seguito si riportano le principali definizioni e Acronomi usati nella presente relazione, alcuni dei quali ripresi dai rapporti di valutazione IPCC: Intergovernmental Panel on Climate Change, principale organisco internazionale per la valutazione dei cambiamenti climatici.

- **Sensibilità:** è il grado con cui un sistema o una specie è influenzato, negativamente o positivamente, dalla variabilità e dal cambiamento del clima. L'effetto può essere diretto (ad es. un cambiamento nella resa delle colture in risposta ad una variazione della temperatura) o indiretti (ad es. i danni causati da un aumento della frequenza di inondazioni costiere e causa dell'innalzamento del livello del mare) (IPCC 2014);
- **Capacità di Adattamento:** capacità di adattamento (agli impatti dei cambiamenti climatici) è la capacità dei sistemi, delle istituzioni, degli esseri umani e degli organismi di adattarsi a potenziali danni, per sfruttare le opportunità, o rispondere alle conseguenze (IPCC 2014);
- **Vulnerabilità:** la propensione o la predisposizione degli elementi esposti a essere influenzati negativamente. Il termine comprende una varietà di concetti ed elementi, tra cui la sensibilità o suscettibilità al danno e la mancanza di capacità di far fronte e di adattarsi (IPCC 2014);
- **Esposizione:** è la presenza di persone, specie o ecosistemi, funzioni ambientali, servizi, risorse, infrastrutture, funzioni economiche, sociali, beni culturali in luoghi che potrebbero essere influenzati negativamente (IPCC 2014);
- **Rischio:** le potenziali conseguenze laddove sia in gioco qualcosa di valore per l'uomo (inclusi gli stessi essere umani) e laddove l'esito sia incerto. Il rischio è spesso rappresentato come la probabilità del verificarsi di eventi o trend pericolosi, moltiplicata per le conseguenze che si avrebbero se questi eventi si verificassero. Il rapporto WGII AR5 dell'IPCC valuta i rischi correlati al clima;
- **Mitigazione:** insieme di strategie finalizzate alla riduzione di uno o più rischi intervenendo sulle cause;
- **Adattamento:** l'abilità dei sistemi, delle istituzioni, degli essere umani e di altri organismi di adeguarsi al potenziale danno, trarre vantaggio dalle opportunità, o di rispondere alle conseguenze (i.e. conoscenza per introdurre nuovi metodo agricoli). Questa seconda tipologia di capacità è stata già definita ad utilizzata nell'ambito del framework IPCC del 2007 ed è quindi quella più ampiamente utilizzata fino ad oggi;

- **TN:** numero di giorni con temperatura minima giornaliera maggiore di 20°C. L'indicatore viene valutato su base stagionale o regionale (gg);
- **CDD:** media annuale del massimo numero di giorni consecutivi con pioggia inferiore a 1 mm/giorno (giorni/anno). L'indicatore viene valutato su base stagionale o regionale (gg);
- **Copernicus:** software di valutazione gestito dalla Commissione europea per la valutazione e il tracciamento dei cambiamenti climatici.

Scenari RCP (Representative Concentration Pathways) Percorsi Rappresentativi di Concentrazione concepiti dall'IPCC nel Quinto Rapporto di Valutazione (AR5)	Scenario RCP8.5 – "Business-as-usual", o "Nessuna mitigazione". Corrispondente ad una forzante radiativa di 2.6 W/mq nel 2100. Comunemente associato all'espressione – crescita delle emissioni ai rimi attuali. Tale scenario assume, entro il 2100, concentrazioni atmosferiche di CO2 triplicate o quadruplicate (840–1120 ppm) rispetto ai livelli preindustriali (280 ppm),
	Scenario RCP6 – le emissioni di anidride carbonica raggiungono un picco intorno al 2080 per diminuire gradualmente (escluso dall'analisi)
	Scenario RCP4.5 – "Mitigazione intermedia". Corrispondente ad una forzante radiativa di 4,5 W/Mq nel 2100. Il forzante radiativo è definito come la differenza tra l'energia immessa dalla radiazione solare nell'atmosfera e l'energia irradiata dalla Terra verso l'esterno. Tale scenario si base sulle ipotesi che le emissioni di anidride carbonica raggiungano un picco interno al 2045 e tendano a diminuire entro il 2100, inoltre prevede: una diminuzione delle emissioni di CO2 entro il 2045 circa per raggiungere circa la metà dei livelli del 2050 entro il 2100; che le emissioni di CH4 cessino di aumentare entro il 2050 e diminuiscano leggermente fino a circa il 75% dei livelli del 2040.
	Scenario RCP2.6 – "Mitigazione aggressiva". Corrispondente ad una forzante radiativa di 2,6 W/mq nel 2100 emissioni dimezzate entro il 2050. Questo scenario assume strategie di mitigazione "aggressive" per cui le emissioni di gas serra si avvicinano allo zero più o meno in 60 anni a partire da oggi. Secondo questo scenario è improbabile che si superino i 2°C di aumento della temperatura media globale rispetto ai livelli preindustriali.

Temperatura

Tabella 1 - Indici estremi di temperatura selezionati dall'insieme degli indici ETCCDI ed ET SCI (*); TN = temperatura minima, TX = temperatura massima

Indice	Definizione	Unità
FD0 (giorni con gelo)	Numero di giorni l'anno in cui TN < 0°C	giorni
TR20 (notti tropicali)	Numero di giorni l'anno in cui TN > 20°C	giorni
TXx (massimo di Tmax)	Valore massimo delle temperature massime giornaliere	°C
TNx (massimo di Tmin)	Valore massimo delle temperature minime giornaliere	°C
TXn (minimo di Tmax)	Valore minimo delle temperature massime giornaliere	°C
TNn (minimo di Tmin)	Valore minimo delle temperature minime giornaliere	°C
TN10P (notti fredde)	Percentuale di giorni l'anno in cui TN < 10° percentile del periodo climatologico di riferimento	%
TN90P (notti calde)	Percentuale di giorni l'anno in cui TN>90° percentile del periodo climatologico di riferimento	%
TX10P (giorni freddi)	Percentuale di giorni l'anno in cui TX<10° percentile del periodo climatologico di riferimento	%
TX90P (giorni caldi)	Percentuale di giorni l'anno in cui TN>90° percentile del periodo climatologico di riferimento	%
SU25 (giorni estivi)	Numero di giorni l'anno in cui TX > 25°C	giorni
SU30* (giorni molto caldi)	Numero di giorni l'anno in cui TX ≥ 30°C	giorni
WSDI (Onde di calore)	Numero di giorni l'anno in cui TX > 90o percentile del periodo climatologico di riferimento per almeno 6 giorni consecutivi	giorni

Al fine di descrivere la variabilità degli estremi climatici, sono stati definiti alcuni indici dall'Expert Team on Climate Change Detection and Indices (ETCCDI) qui riportati per i prinicipali parametri analizzati.

Precipitazione

Tabella 2 - Indici estremi di precipitazione selezionati dall'insieme degli indici ETCCDI

Indice	Definizione	Unità
RX1day (precipitazione massima giornaliera)	Valore massimo di precipitazione giornaliera	mm
R95p (giorni molto piovosi)	Totale annuale delle precipitazioni > 95° percentile del periodo climatologico di riferimento	mm
R99p (giorni estremamente piovosi)	Totale annuale delle precipitazioni > 99° percentile del periodo climatologico di riferimento	mm
SDII (intensità di precipitazione giornaliera)	Totale annuale di precipitazione diviso per il numero di giorni piovosi nell'anno (definiti come giorni con precipitazione ≥1.0mm)	mm/giorno
CWD (giorni piovosi consecutivi)	Numero massimo di giorni consecutivi con precipitazione giornaliera ≥ 1 mm	
CDD (giorni secchi consecutivi)	Numero massimo di giorni consecutivi con precipitazione giornaliera < 1 mm	mm
R10 (giorni con precipitazione intensa)	Numero di giorni l'anno con precipitazione ≥ 10mm	giorni
R20 (giorni con precipitazione molto intensa)	Numero di giorni l'anno con precipitazione ≥ 20mm	giorni
PRCPTOT (precipitazione cumulata annuale)	Totale annuale di precipitazione nei giorni piovosi (con precipitazione >= 1 mm)	mm

5.2 Metodologia e struttura di valutazione

Il primo step della metodologia di valutazione dell'adattamento ai cambiamenti climatici è costituito dall'analisi delle variazioni climatiche passate e in corso, associata all'analisi di lunghe serie delle principali variabili climatiche disponibili dalle reti osservative di monitoraggio. Queste vengono analizzate per il contesto di progetto, ossia il progetto proposto e i suoi obiettivi, comprese tutte le attività accessorie necessarie per sostenerne lo sviluppo e il funzionamento. L'impatto dei cambiamenti climatici su qualsiasi attività o componente del progetto può comprometterne il successo, dunque risulta essenziale comprendere l'importanza e la funzionalità generali del progetto stesso e del suo ruolo nel contesto/sistema globale, valutando l'importanza dell'infrastruttura in questione.

La valutazione è stata svolta mettendo a punto la metodologia dettata dalla Scheda 1 della Guida Operativa:

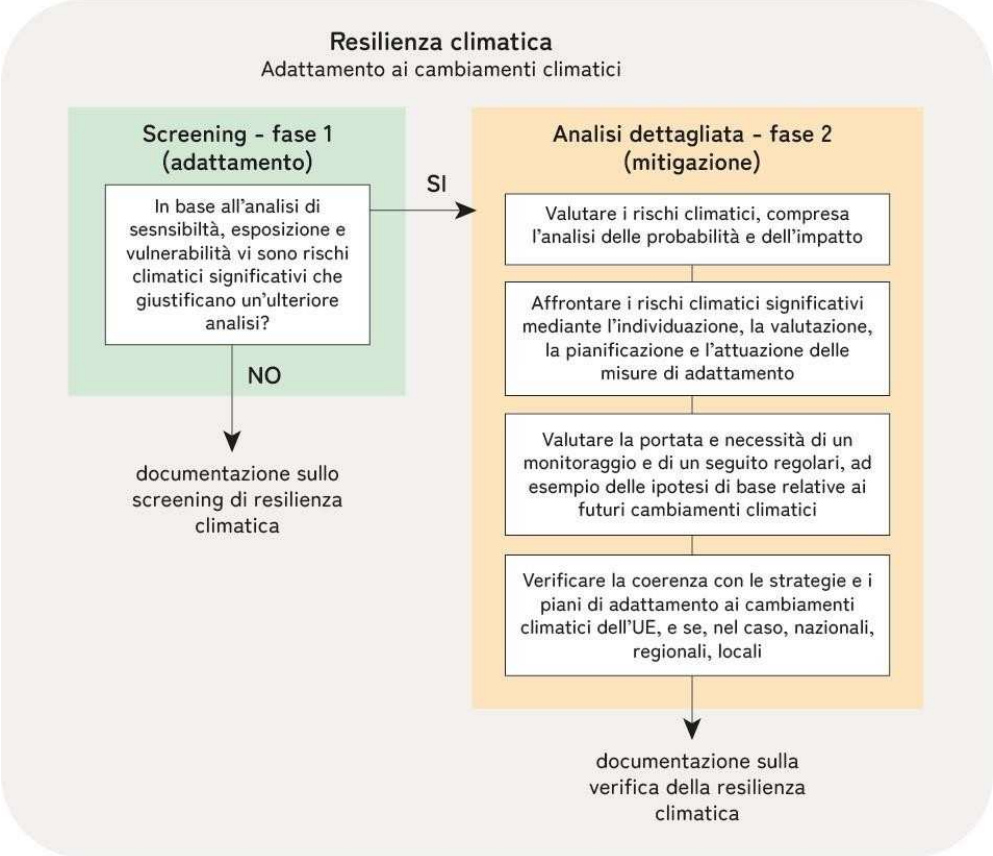


Figura 1: Roadmap di valutazione della resilienza climatica - Orientamenti tecnici per infrastrutture a prova di clima nel periodo 2021-2027 (2021/C 373/01)

A seguito dell'analisi del contesto come da roadmap di valutazione sono state svolte le seguenti valutazioni:

Fase 1 di Screening:

L'analisi della vulnerabilità di un progetto ai cambiamenti climatici è una tappa importante nell'individuazione delle giuste misure di adattamento da adottare. L'analisi è suddivisa in fasi sintetiche come segue:

1. a scala urbana e di intervento è stata svolta un'analisi dei dati storici osservati e le proiezioni climatiche al fine di svolgere una valutazione dei principali pericoli climatici;
2. analisi della vulnerabilità al clima attuale e futuro, sviluppata in funzione dei fattori sensibilità, capacità di adattamento dell'edificio. Tale valutazione ha preso in considerazione il clima attuale e le proiezioni climatiche di scenari futuri coerenti con la durata prevista dell'attività;
3. analisi dell'esposizione degli Asset individuati ai pericoli climatici.

Fase 2 di Analisi dettagliata:

1. individuazione e valutazione dei rischi
2. misure di adattamento previste in funzione dei rischi emersi, coerentemente con gli orientamento normativi, per ridurre il rischio fisico identificato legato al clima attuale e futuro.

5.3 Strumenti per l'adattamento ai cambiamenti climatici

Gli ultimi rapporti dell'Intergovernmental Panelon Climate Change IPCC (IPCC, 2014; 2018) hanno confermato l'esistenza del fenomeno del riscaldamento globale, che si sta verificando già su scala multi-decennale. La temperatura media globale attuale è di circa 1°C superiore rispetto ai livelli dell'era preindustriale e ciò sta già determinando importanti effetti tra i quali l'aumento di fenomeni meteorologici estremi (ondate di calore, siccità, forti piogge), l'innalzamento del livello del mare, la diminuzione del ghiaccio Artico, l'incremento di incendi boschivi, la perdita di biodiversità, il calo di produttività delle coltivazioni.

La regione Mediterranea è considerata uno degli "hot - spot" del cambiamento climatico, con un riscaldamento che supera del 20% l'incremento medio globale e una riduzione delle precipitazioni in contrasto con l'aumento generale del ciclo idrologico nelle zone temperate comprese trai 30° N e 46° N di latitudine.

L'Accordi di Parigi del 12 dicembre 2015, tra gli Stati membri della Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici ([UNFOCCO), ha l'obiettivo di rafforzare la risposta mondiale alla minaccia posta dai cambiamenti, nel contesto dello sviluppo sostenibile e degli sforzi volti a eliminare la povertà. In particolare, lo scopo è quello di mantenere l'aumento della temperatura media mondiale al di sotto di 2°C rispetto ai livelli preindustriali, riconoscendo che ciò potrebbe ridurre in modo significativo i rischi e gli effetti dei cambiamenti climatici. D'altra parte si intende aumentare la capacità di adattamento agli effetti negativi dei cambiamenti climatici, promuovendo la resilienza climatica e lo sviluppo a basse emissioni di gas a effetto serra. In queste ambito le città sono state riconosciute come attori chiave nell'attuazione della stessa politica climatica ed è stata una delle priorità nella realizzazione della Strategia dell'UE di adattamento.

In tal direzione il Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia è l'iniziativa europea per poter coinvolgere più di 7.000 città in tutto il mondo per la condivisione di politiche e strategie per l'adattamento ai cambiamenti climatici.

La documentazione di riferimento per la valutazione dell'adattabilità e vulnerabilità ai cambiamenti climatici a livello nazionale è in continua evoluzione. È stato pubblicato un **PNACC (Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici) aggiornato proprio nel mese di dicembre 2022, in fase di definizione nell'ambito del procedimento di Valutazione Ambientale Strategica, nell'obiettivo di fornire strumenti per un'apposita struttura di governance nazionale.** Per questo risulta cruciale produrre un documento di indirizzo nazionale, finalizzato a porre le basi per una pianificazione di breve e di lungo termine per l'adattamento ai cambiamenti climatici, attraverso la definizione di specifiche misure volte sia al rafforzamento della capacità di adattamento a livello nazionale e la messa a sistema delle conoscenza, sia allo sviluppo di un contesto organizzativo ottimale, che sono requisiti di base per la definizione di azioni efficaci nel territorio.

La documentazione di riferimento per la valutazione dell'adattabilità e vulnerabilità ai cambiamenti climatici è la seguente, in linea con i provvedimenti presi a scala locale settoriale, regionale, nazionale:

- Regolamento UE 852/2020
- European Climate Risk Typology / Adaptation Strategy con la mappatura dei fenomeni per le regioni e città Europee e linee guida progettuali
- Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (SNAC, MATMM 2015) e i relativi documenti tecnico-scientifici di supporto (Castellari et al.2014a; Castel et al.2014c). Deriva dalle strategie a livello Europeo e getta le basi per la definizione di azioni e politiche nazionali di

adattamento al cambiamenti climatici. Individua i principali impatti dei cambiamenti climatici sulle risorse ambientali e su un insieme di settori socio-economici rilevanti a livello nazionale indicando per ciascuno di essi delle prime proposte di azioni di adattamento a tali impatti. Nella SNAC l'obiettivo generale dell'adattamento è declinato in quattro obiettivi specifici che riguardano:

1. il contenimento della vulnerabilità dei sistemi naturali, sociali ed economici agli impatti dei cambiamenti climatici
2. l'incremento della capacità di adattamento degli stessi
3. il miglioramento dello sfruttamento delle eventuali opportunità
4. il coordinamento delle azioni a diversi livelli

- Orientamenti tecnici per infrastrutture a prova di clima nei peritdò 2021-2027 (20210 373/01) Commissione Europea
- PNACC: Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici è finalizzato all'attuazione della Strategia Nazionale attraverso l'aggiornamento e la migliore specificazione dei suol contenuti ai fini operativi. L'obiettivo principale è fornire un quadro di indirizzo nazionale per l'implementazione di azioni finalizzate a ridurre al minimo i rischi derivanti dai cambiamenti climatici, migliorare la capacità di adattamento dei sistemi naturali, sociali ed economici nonché trarre vantaggio dalle eventuali opportunità che si potranno presentare con le nuove condizioni climatiche. Infine il PNACC spiega come istituire un sistema di monitoraggio delle azioni efficace a scala locale, ma prepone anche l'istituzione di una cabina di regia per il monitoraggio del Piana stesso. Per l'Italia, lo scenario prospettato dal Report CMCC prevede, tra le maggiori conseguenze del cambiamento climatico:
    - l'incremento delle temperature
    - il decremento delle precipitazioni e della portata dei fiumi
    - perdita di biodiversità
    - rischio di desertificazione
    - LIFE MASTER ADAPT (Main Streaming Experiences at Regional and local level for ADAPTation to climate change).

Fonti di informazioni sul clima consultate per la redazione del documento:

- Piattaforma Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici di Isprambiente
- Copernicus servizio relativo al cambiamenti climatici che offre tra l'altro proiezioni climatiche nell'ambito di Climate Data Store di Copernicus
- Climate-ADAPT piattaforma europea sull'adattamento ai cambiamenti climatici
- Agenzia europea dell'ambiente (AEA)
- Centro di distribuzione dei dati dell'IPCC, quinta relazione di valutazione dell'IPCC AR5
- Sito NASA per l'innalzamento del livello dei mari
- Sito per individuazione eventi connessi con i Tornado
- Preliminari elaborazioni (mappe tematiche sui tornado)
- Sito ISPRA ambiente con valutazioni aree soggette a Maremoto a causa del sisma; per l'individuazione delle criticità legate alla siccità e rischio tsunami
- SCIA sistema nazionale per la raccolta, elaborazione e diffusione di dati climatici, realizzato dall'ISPRA
- Centro Mediterraneo per il Cambiamento Climaticn CMCC
- VENETO – ADAPT

- ClimedRSE
- Weathershift
- Rapporto G20 Climale Risk Atlas Italy
- ArpaVeneto

La Regione Veneto, in applicazione dell'art. 2 della legge regionale 27 dicembre 2000, n.25 "Norme per la pianificazione energetica regionale, l'incentivazione del risparmio energetico e lo sviluppo delle fonti rinnovabili di energia", nell'ambito dello sviluppo in forma coordinata con lo Stato e gli Enti locali degli interventi nei settore energetico, predispone il **Piano Energetico Regionale.**

Tale alte di programmazione regionale è un piano settoriale, predisposto dalla Giunta Regionale ed approvato con provvedimento amministrativo del Consiglio Regionale, la cui durata è stabilita in ragione degli obiettivi e delle strategie poste a suo fondamento.

Esso definisce le linee di indirizzo e di coordinamento della programmazione in materia di promozione delle fonti rinnovabili e del risparmio energetico in attuazione a quanto previsto dal D.M. 15 marzo 2012 "Definizione e quantificazione degli obiettivi regionali in materia di fonti rinnovabili e definizione della modalità di gestione dei casi di mancato raggiungimento degli obiettivi da parte delle regioni e delle provincie autonome" (c.d. Burcden sharing].

Detto Piano è inoltre sottoposto a Valutazione Ambientale Strategica, secondo | contenuti indicati nell'allegato VI del D.Lgs. n. 152 del 2006 (TUA) e le procedure individuate nell'Allegato A della D.G.R.V. n. 791 del 31/3/2005.

Con Deliberazione della Giunta Regionale n.313 del 23 marzo 2022 è stato dato avvio al processo di redazione del Nuovo **Piano Energetico Regionale Fonti Rinnovabili, Risparmio Energetico ed Efficienza Energetica (PERFER).**

In data 27 settembre 2022 (a Giunta Regionale ha approvato la DGR n° 1175 avente ad oggetto: "Nuovo Piano Energetico Regionale (PER) di cui alla Legge regionale 27 dicembre 2000, n. 25, art. 2. Adozione del Documento Preliminare e del Rapporto Ambientale Preliminare del Nuovo Piano Energetico Regionale ed avvio della procedura di Valutazione Ambientale Strategica ai sensi del D.Lgs n. 152/2006 e ssmmi.i.".

5.4 Analisi dei dati storici e proiezioni climatiche

Le proiezioni climatiche future sono state ottenute considerando due diversi scenari IPCC: REPA.S e RCP8.5. Gli scenari di previsione RCP vengono elaborati sulla base delle previsioni di concentrazione di CO2 (GtCO2eg/anno) secondo 4 livelli (si veda capitolo del glossario).

Scenario RCP2.6 - emissioni dimezzate entro il 2050, assumendo strategie di mitigazione 'aggressive'.

Scenario RCP4.5 - le emissioni di anidride carbonica raggiungono un picco intorno al 2045 e tendono a diminuire entro il 2100;

Scenario RCP6 - le emissioni di anidride carbonica raggiungono un picco intorno al 2080 per diminuire gradualmente (escluso dall'analisi)

Scenario RCP8.5 - non prevede nessuna azione di mitigazione assumendo, entro il 2100, concentrazioni atmosferiche di CO2 triplicate o quadruplicate (840-1120 ppm) rispetto allivelli preindustriali (280 ppm),

A livello nazionale si evidenzia un generale aumento delle temperature per tutti gli scenari, più marcato nell'RCP8.5, con un incremento fino a 2 °C. Per quanto riguarda le precipitazioni, invece; lo scenario RCP4.5 proietta una generale riduzione in primavera e un calo più accentuato in estate, soprattutto nel sud Italia e in Sardegna (fino al 60%). L'inverno invece, è caratterizzato da une lieve riduzione di

precipitazioni che interessa le Alpi e il sud Italia. Infine in autunno si osserva un generale lieve aumento delle precipitazioni, ad eccezione della Puglia.

Lo scenario RCP8.5, invece, proietta un aumento delle precipitazioni invernali e autunnali sul nord Italia e una lieve riduzione al sud. Le precipitazioni primaverili presentano una diminuzione sul sud Italia, mentre l'estate è caratterizzata da un accentuato aumento delle precipitazioni in Puglia (oltre il 60%) e una riduzione altrove.

Allo stato attuale, ci si è basati sullo scenario RCP8.S che risulta quello con più alta probabilità, oltre che quello più cautelativo al fine di definire strategie di adattamento corrette.

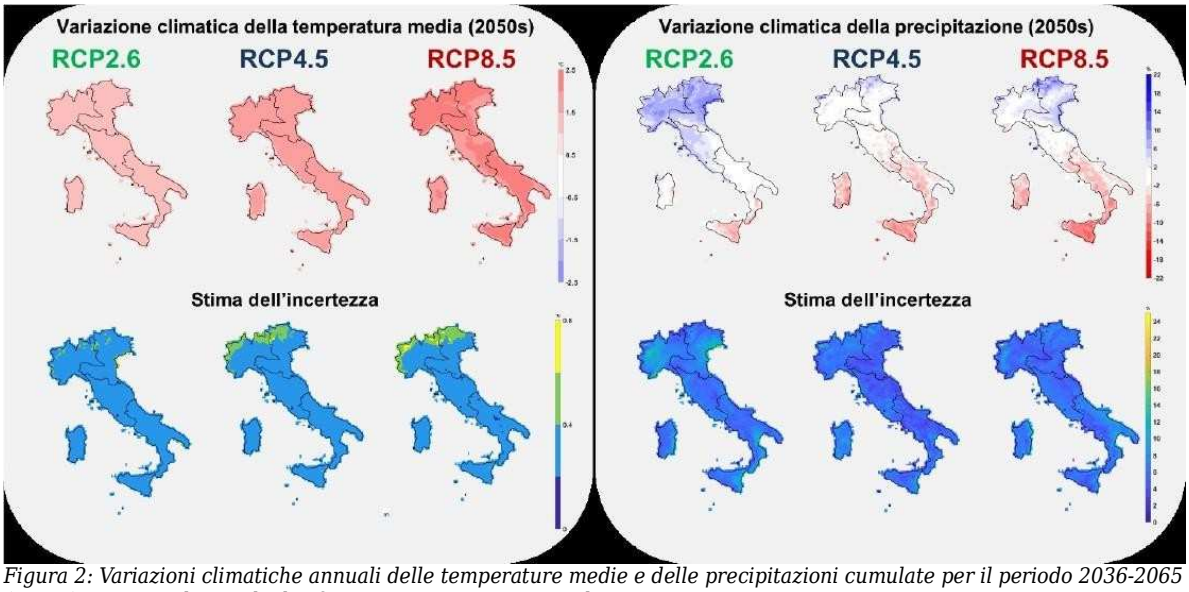


Figura 2: Variazioni climatiche annuali delle temperature medie e delle precipitazioni cumulate per il periodo 2036-2065 (2050s), rispetto al periodo di riferimento 1981-2010, per gli scenari RCP2.6, RCP4.5 e RCP8.5

5.5 Analisi climatica di dettaglio relativa all'area di intervento

Il Veneto presenta peculiari caratteristiche climatiche che sono il risultato dell'azione combinata di un insieme di fattori che agiscono a diverse scale. Il clima del Veneto presenta alcune caratteristiche sia di mediterraneità che di continentalità. Un ruolo chiave lo gioca anzitutto la collocazione della regione alle medie latitudini, da cui derivano caratteristici effetti stagionali. A ciò si aggiunge il fatto che il Veneto si pone in una zona di transizione fra:

- areale centro-europeo in cui predomina l'influsso delle grandi correnti occidentali e dell'oceanico Atlantico (clima "Ctb" secondo Koeppen)
- areale sud-europeo ove domina l'influsso degli anticicloni subtropicali e del mare Mediterraneo (clima "Csa" di Koeppen).

A tali influssi fondamentali si associano importanti fattori che influenzano in modo significativo il clima regionale fino a definire specifiche sottozone climatiche:

- l'appartenenza al bacino padano - veneto, delimitato a Nord dalla catena alpina, a Sud da quella appenninica e con un apertura principale verso Est;
- la presenza lungo il lato sud-orientale della regione dell'estesa fascia adriatica;
- la presenza di un vasto areale montano alpino e prealpino ad orografia complessa;
- la presenza del Lago di Garda a Ovest.

Le Alpi intercettano l'umidità dalla circolazione dando luogo ad intensificazioni orografiche sui versanti sopravento (effetto "stau") e ad attenuazione delle precipitazioni sottovento (effetto "fohn"). Per questo

motivo le zone montane della regione, in particolare quelle prealpine, rappresentano le aree mediamente più piovose del Veneto nelle quali, soprattutto in occasione di forti flussi perturbati di provenienza meridionale, le precipitazioni si intensificano e divengono più persistenti dando luogo, specie nel periodo autunnale, a eventi pluviometrici particolarmente abbondanti.

Il Progetto VenetoAdapt, sviluppato attraverso il finanziamento europeo del programma LIFE 2014-2020, è un progetto che vede coinvolti enti locali, enti di ricerca e soggetti privati con l'obiettivo condiviso di sviluppare strumenti operativi per l'adattamento al cambiamento climatico dei territori ed in particolare nella parte centrale del Veneto.

Il progetto è orientato allo sviluppo di processi e progetti di adattamento al pericoli legati ai cambiamenti climatici, con un focus specifico sul ciclo dell'acqua e sulle ondate di calore, principali artefici climatici di mortalità e danni economici. Gli enti locali coinvolti nel progetto sono le città di Padova [capofila], Treviso, Vicenza, l'Unione dei Comuni del Medio Brenta (Cadoneghe, Curtarolo, Vigodarzere).e la Città Metropolitana di Venezia.

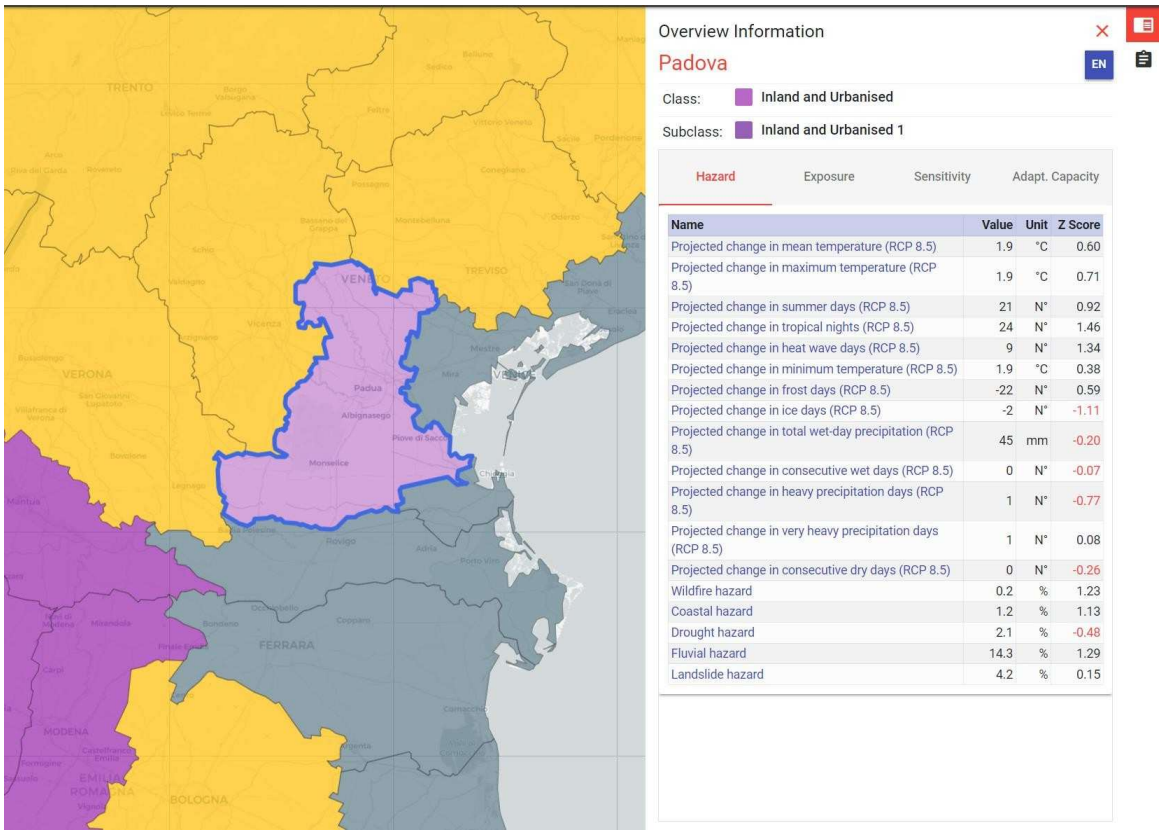
Gli impatti principali in Veneto dei cambiamenti climatici degli ultimi anni sono descrivibili in alcune principali categorie: siccità, ondate di calore, piogge intense, gelate e vento intenso. Ciascuna di queste categorie, o pericoli, ha avuto diversi effetti che hanno fatto notizia in Italia, alcuni con rilievo anche a scala internazionale. Il fenomeno prolungato della siccità ha interessato i| Veneto nell'ultima decina di anni.

Nelle zone in prossimità dei rilievi durante il periodo estivo si attivano svariati fenomeni favorevoli alla convezione, il che si traduce in una maggiore nuvolosità rispetto alla pianura e a precipitazioni in forma di rovesci locali, specie nelle ore pomeridiane. L'inverno si caratterizza per la maggiore serenità del cielo e per la relativa scarsità di precipitazioni. La maggior parte dell'areale alpino e prealpino è caratterizzato da clima temperato fresco o clima temperato freddo mentre il clima freddo è reperibile nelle aree alpine culminali.

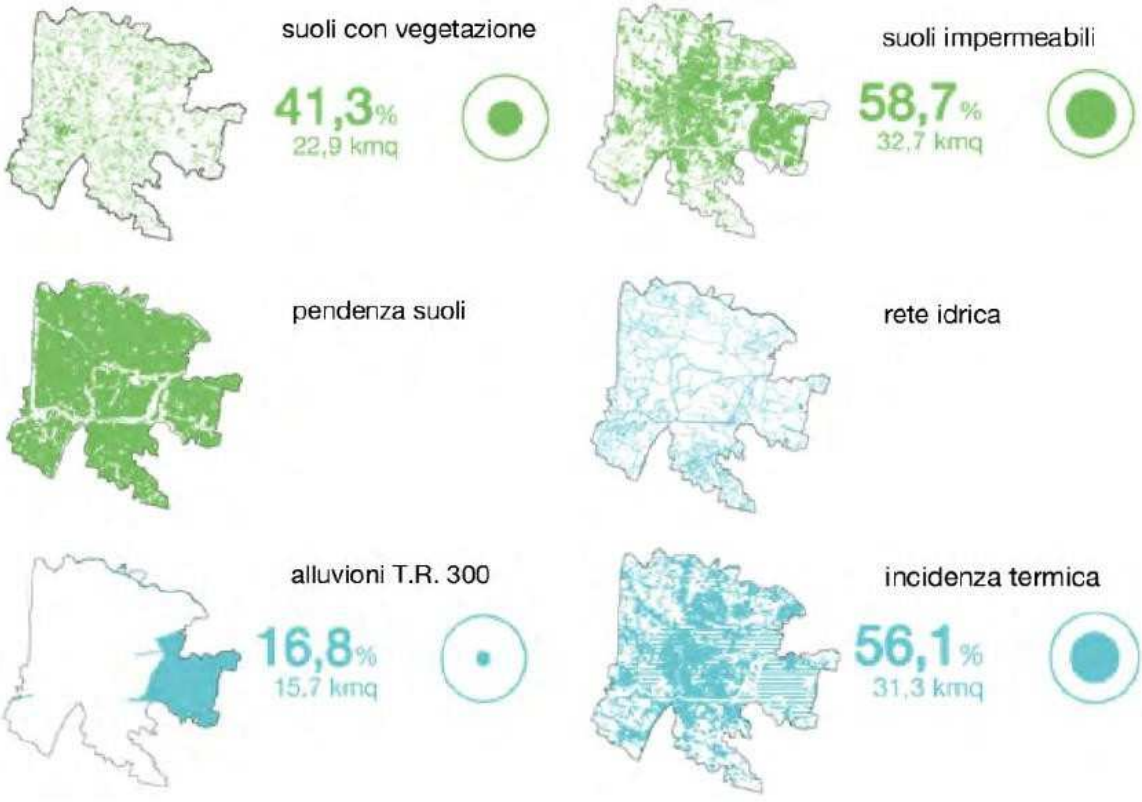
	Nord-est					
	RCP2.6	±SD RCP2.6	RCP4.5	±SD RCP4.5	RCP8.5	±SD RCP8.5
TG (°C)	1,1	0,3	1,6	0,3	2,1	0,3
WD (giorni)	19	9	29	11	37	14
WW (giorni)	14	5	18	3	23	3
HDDS (GG)	-334	76	-450	75	-592	79
CDDS (GG)	50	30	86	36	105	51
PRCPTOT (%)	6	6	2	3	4	4
R20 (giorni)	1	1	0	1	1	1
RX1DAY(%)	7	5	7	4	10	5
SDII(%)	5	3	4	2	6	2
PR99PRCTILE(%)	6	3	7	3	10	4
CDD(giorni)	0	1	0	1	0	1
SPI3 classe siccità severa (%)	-1	1	0	1	0	1
SPI3 classe siccità estrema (%)	1	1	1	2	1	1
SPI6 classe siccità severa (%)	-1	1	0	1	-1	1
SPI6 classe siccità estrema (%)	1	2	1	2	1	2
SPI12 classe siccità severa (%)	-1	2	0	2	-1	1
SPI12 classe siccità estrema (%	0	2	1	2	0	2
SPI24 classe siccità severa (%)	-1	2	0	2	-1	2
SPI24 classe siccità estrema (%	0	2	1	3	0	3
PET (%)	6	2	8	2	11	2
CSDI(giorni)	-3	2	-4	1	-5	1
FD(giorni)	-15	4	-20	4	-26	5
WSDI(giorni)	18	9	27	10	39	12
HUMIDEX(giorni)	2	2	4	3	5	4
SU95P(giorni)	7	4	12	4	14	6
TR(giorni)	7	4	11	5	14	7
SCD(giorni)	-1	1	-2	1	-2	1
EWS(%)	0	1	0	1	0	1
FWI(%)	8	6	17	5	18	4

Figura 3: Valori medi annuali per il nord degli indicatori calcolati a partire dal dataset di osservazione E-OBS (versione 25) per il periodo 1981-2010; nella colonna +/-DS viene invece riportata una stima della variabilità su scala reale (tramite il calcolo delle deviazioni standard)

La sintesi dei dati di evoluzione climatica dell'European Climate Risk Typology sono sintetizzati come segue per quanto riguarda la provincia di Padova:



Name	Value	Unit	Z Score
Projected change in mean temperature (RCP 8.5)	1.9	°C	0.60
Projected change in maximum temperature (RCP 8.5)	1.9	°C	0.71
Projected change in summer days (RCP 8.5)	21	N°	0.92
Projected change in tropical nights (RCP 8.5)	24	N°	1.46
Projected change in heat wave days (RCP 8.5)	9	N°	1.34
Projected change in minimum temperature (RCP 8.5)	1.9	°C	0.38
Projected change in frost days (RCP 8.5)	-22	N°	0.59
Projected change in ice days (RCP 8.5)	-2	N°	-1.11
Projected change in total wet-day precipitation (RCP 8.5)	45	mm	-0.20
Projected change in consecutive wet days (RCP 8.5)	0	N°	-0.07
Projected change in heavy precipitation days (RCP 8.5)	1	N°	-0.77
Projected change in very heavy precipitation days (RCP 8.5)	1	N°	0.08
Projected change in consecutive dry days (RCP 8.5)	0	N°	-0.26
Wildfire hazard	0.2	%	1.23
Coastal hazard	1.2	%	1.13
Drought hazard	2.1	%	-0.48
Fluvial hazard	14.3	%	1.29
Landslide hazard	4.2	%	0.15



1.

Dallo studio delle fonti di analisi climatica a livello regionale, nazionale e comunitario emergono per l'area di intervento i seguenti pericoli climatici:

5.5.1 Cambiamento delle temperature

L'incremento di temperatura sulla base dei dati SCIA - sistema nazionale per la raccolta, e diffusione di dati climatici, realizzato dell'ISPRA (http://www.scia.isprambiente.it/wwwrootscia/scia.html) mette in relazione la variazione di temperatura massima con l'area di intervento in relazione al panorama nazionale.

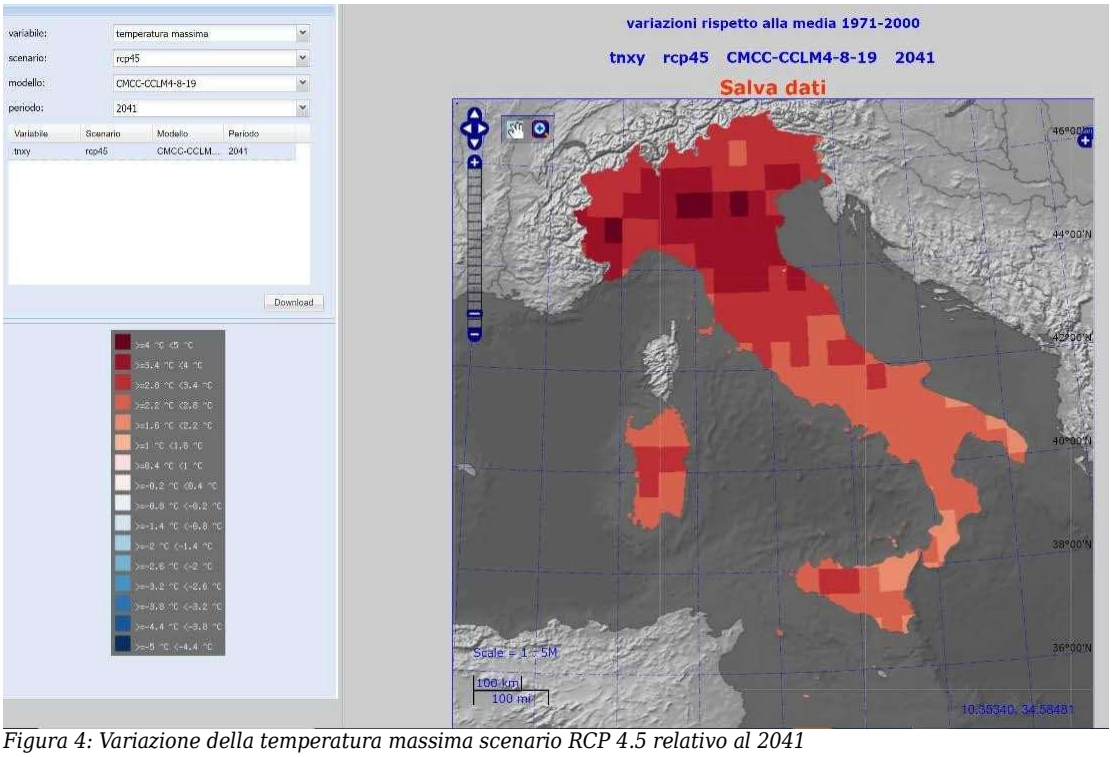
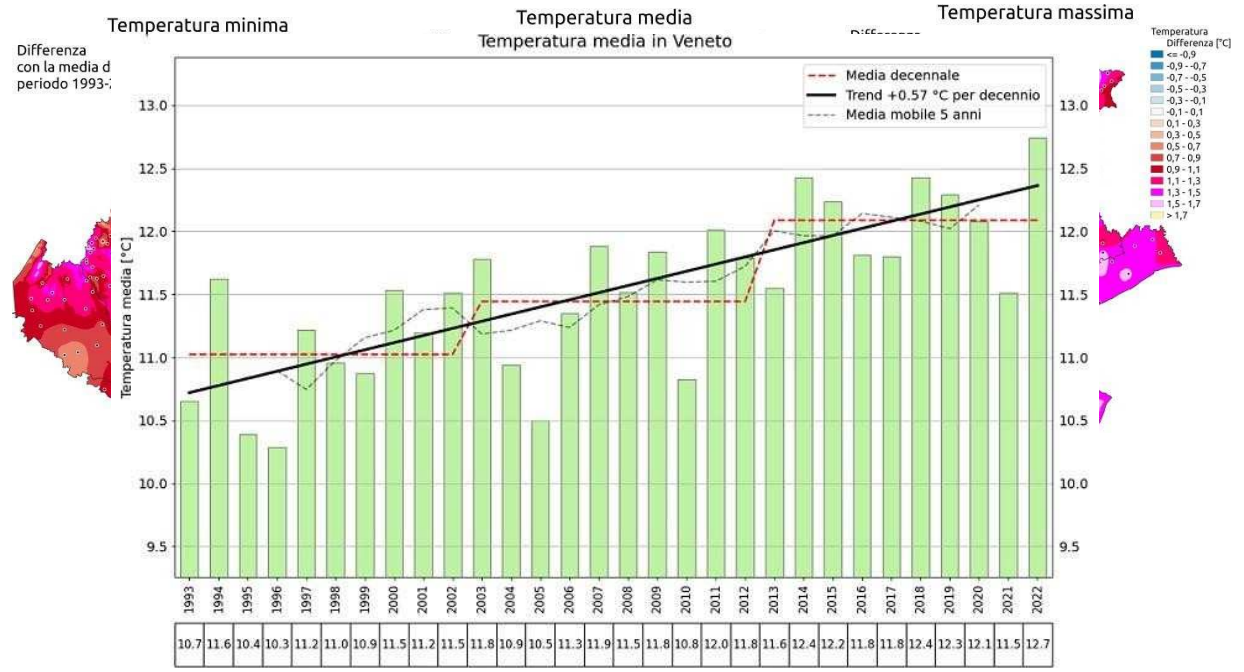
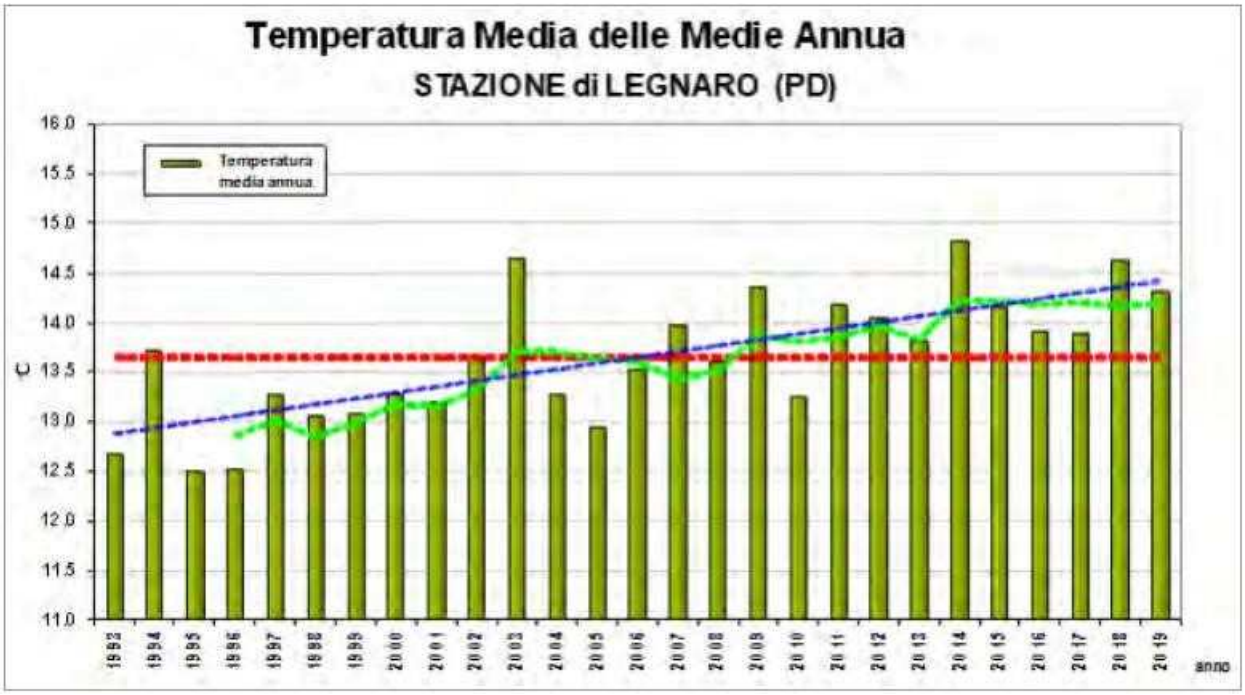


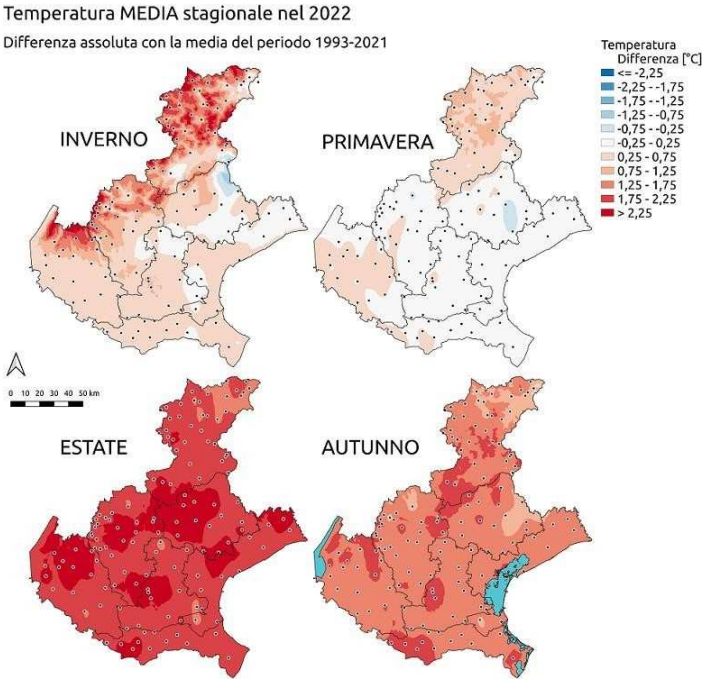
Figura 4: Variazione della temperatura massima scenario RCP 4.5 relativo al 2041

Dall'analisi condotta da Arpa Veneto, si ha il seguente confronto: con i valori medi si è valutata la differenza di ciascuna delle tre variabili rispetto al comportamento medio nel periodo di riferimento 1993-2021 mediante cartografie. Per analizzare lo stato e il trend dell'indicatore, si considerano negativi gli aumenti e positive le diminuzioni. Si ha un aumento globale delle temperature sia minime che medie e massime rispetto al periodo di riferimento.





La media delle temperature massime giornaliere nel 2022 evidenzia su tutto il territorio regionale valori da 1 a 2°C superiori a quelli medi del periodo 1993-2021.



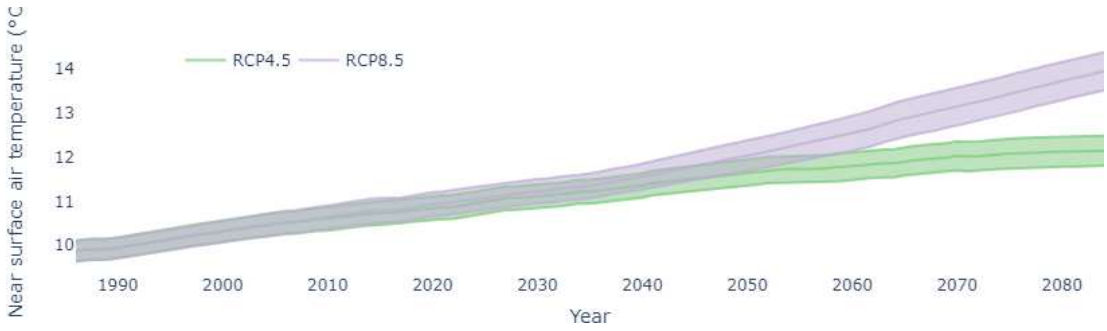
Le medie delle temperature minime giornaliere sulla regione sono anch'esse superiori ai valori medi di riferimento 1983-2021 su tutto il Veneto ma con scarti inferiori rispetto alle temperature massime e compresi tra 0.5 e 1,5°C.

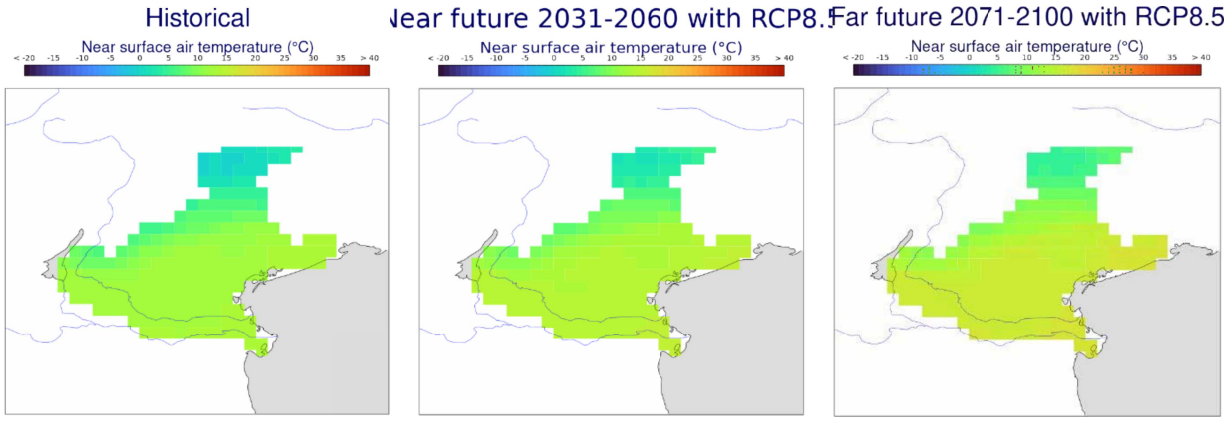
In conseguenza di quanto fino ad ora descritto, la media delle temperature medie giornaliere nel 2022 evidenzia ovunque, sulla regione, valori superiori alla media 1993-2021. Tali differenze risultano generalmente comprese tra 0,7°C e 1,9°C.

Le temperature medie giornaliere nel 2022, decisamente superiori alla media di riferimento del periodo 1993 2021, confermano e rafforzano il trend statisticamente significativo in aumento a partire dal 1993, con un incremento medio di circa +0,6 °C ogni 10 anni.

Considerando le singole stagioni del 2022, l'unica stagione con valori termici in media o solo leggermente superiori a quelli medi stagionali in particolar modo nel settore di pianura, è stata la primavera. In inverno le temperature sono state quasi ovunque superiori alla media di riferimento, soprattutto e in misura maggiore sui settori alpini e prealpini. L'autunno, ma molto di più l'estate sono state le due stagioni più calde: durante quest'ultima lo scarto rispetto alla media del trentennio è stato quasi ovunque superiore ai 2°C.

Di seguito le variazioni di temperatura attese per il prossimo futura (2031-2060) e lontano (2071- 20100) con RCP 8.5.





Nello scenario migliore (RCP4.5] alcune aree di pianura passeranno dalla fascia climatica E alla D mentre parte di quelle prealpine dalla F alla E. In quello peggiore (RCF8.5) la maggior parte delle aree cambieranno classe, escluse le zone montane. Questo significa che le necessità di raffrescamento per adattarsi alle nuove temperature estive aumenteranno fino a triplicare rispetto alle attuali nello scenario con iniziative di mitigazione, e fino a 8-9 volte rispetto alle attuati nello scenario tendenziale.

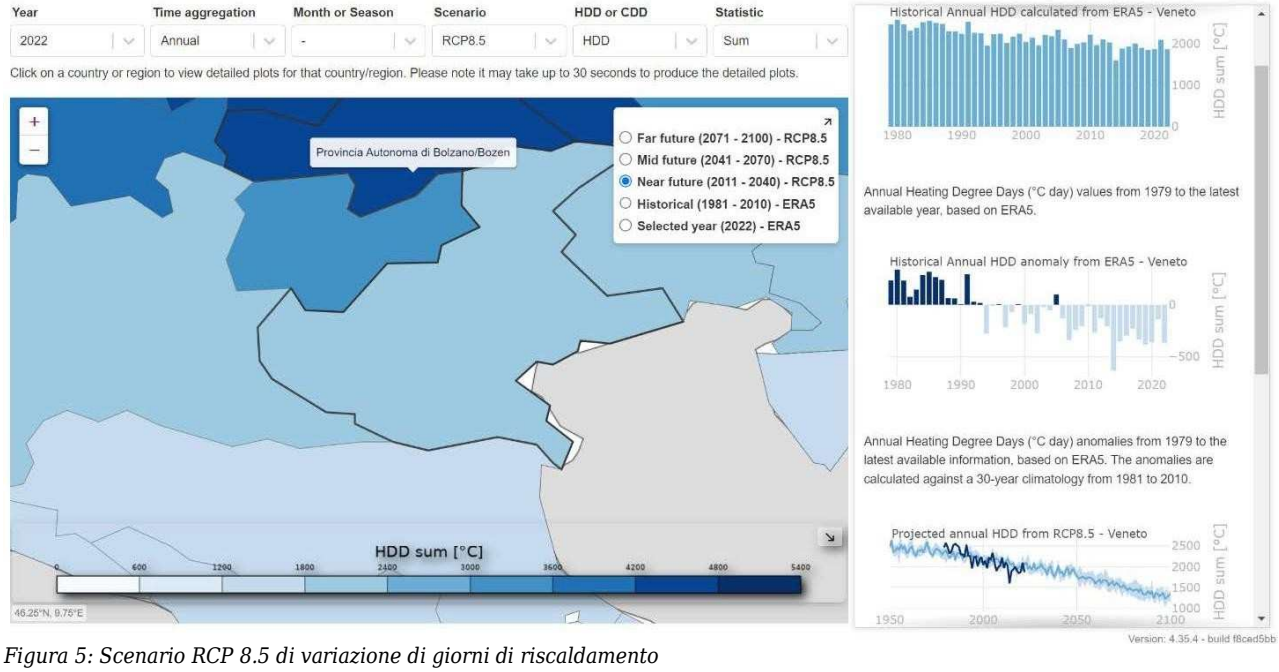


Figura 5: Scenario RCP 8.5 di variazione di giorni di riscaldamento

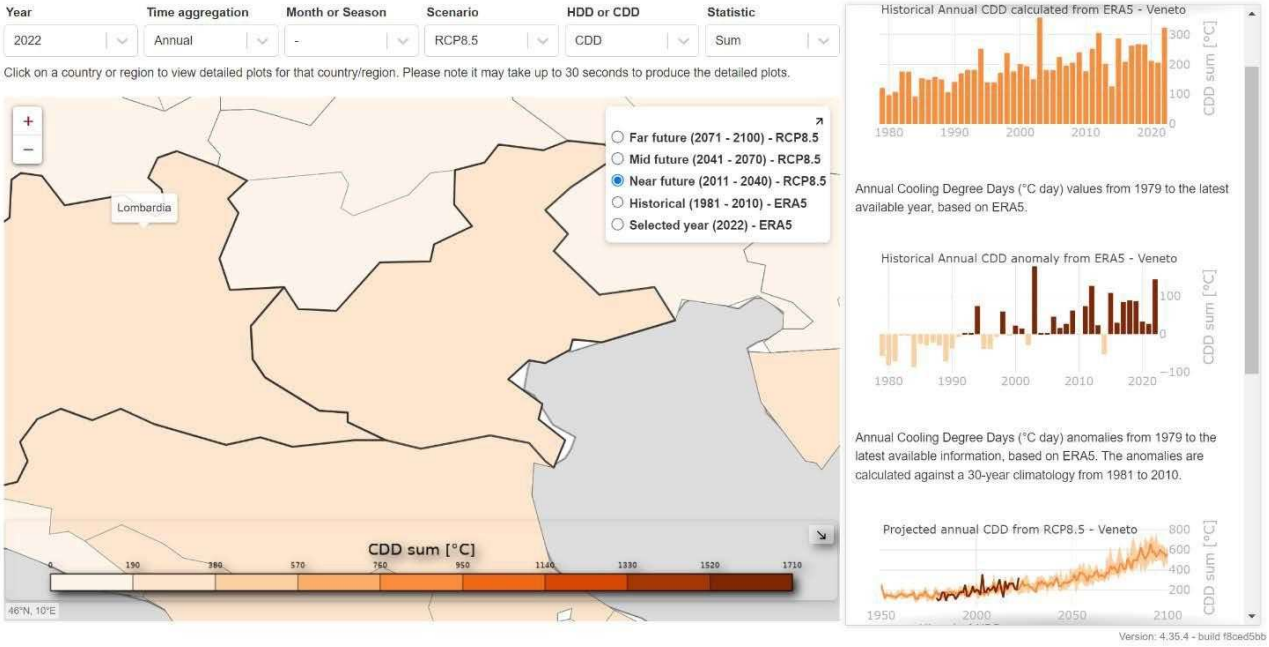


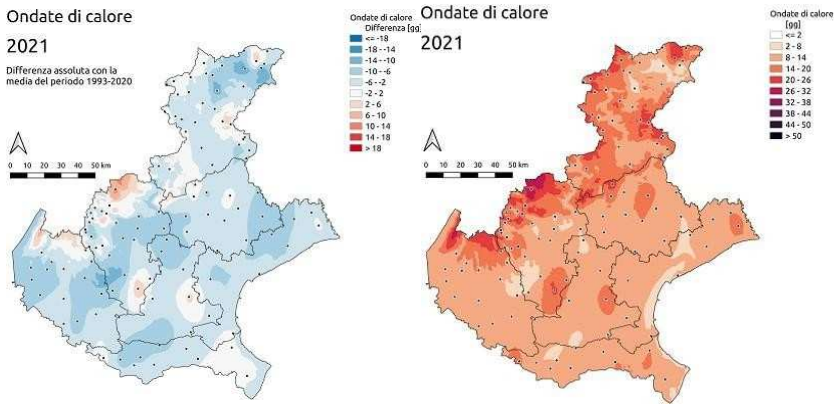
Figura 6: Scenario RCP 8.5 di variazione dei giorni di raffrescamento

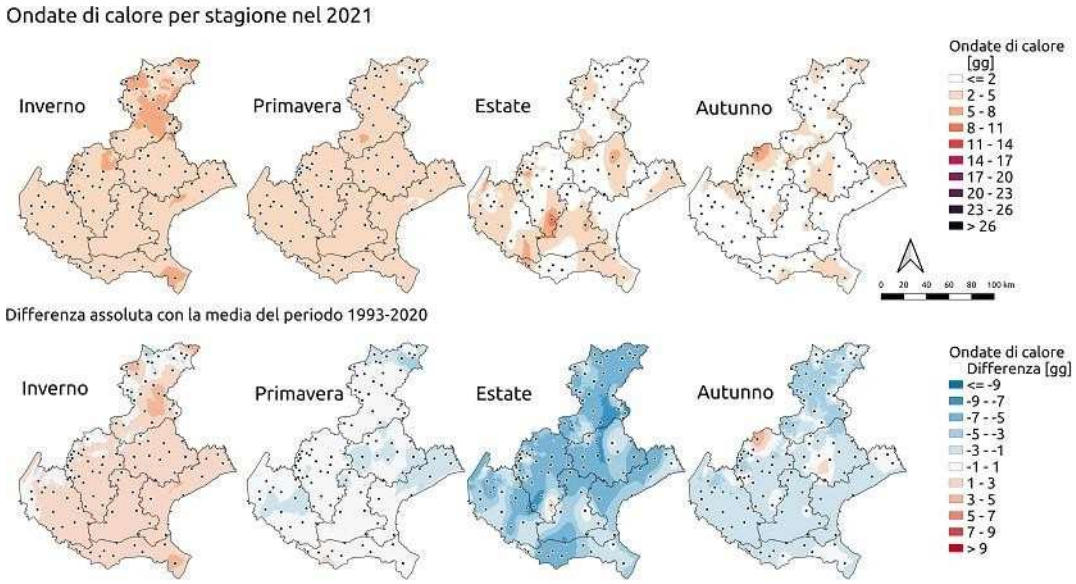
Ondate di calore

Per il presente indicatore si definisce ondata di calore un periodo di tempo di almeno 3 giorni consecutivi con temperatura massima giornaliera maggiore del 90esimo percentile (che a sua volta viene valutato sui 28 anni compresi tra il 1993 e il 2020, con una finestra mobile centrata su 31 giorni).

Oltre all'evoluzione dei valori medi, le proiezioni indicano un sostanziale cambiamento nella variabilità interannuale delle temperature nel Centro-Nord d'Italia, L'aumento della variabilità estiva della temperatura, in sinergia all'aumento delle massime stagionali, indica un aumento considerevole della probabilità di occorrenza delle ondate di calore.

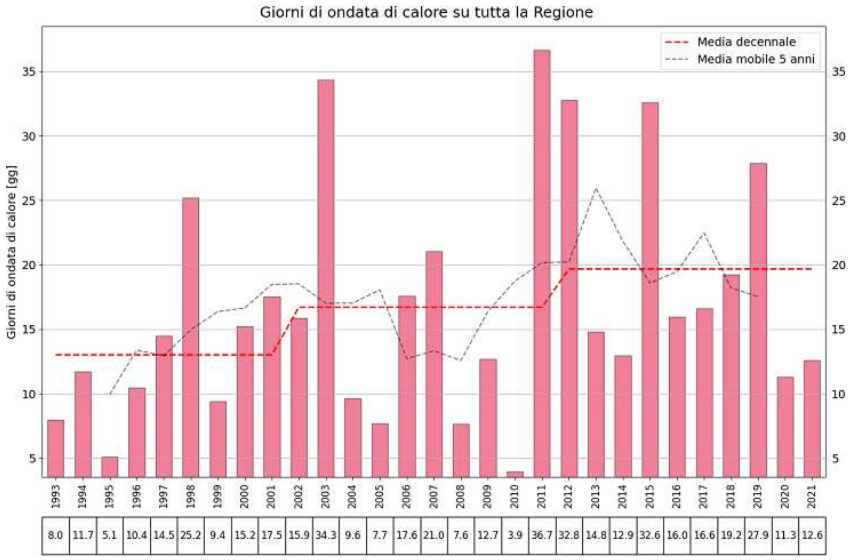
Per la valutazione dell'indicatore si è dapprima calcolato, per ogni anno dal 1993 e per ogni stazione della rete ARPAV, il numero di giorni che rientrano nella definizione di ondata di calore. Tali valori sono stati poi spazializzati e dalle mappe così ottenute si sono poi ricavati i valori medi del periodo 1993-2020 e le loro differenze con il 2021, sia per la cadenza temporale annuale sia per le singole stagioni. Sono considerati negativamente gli scarti positivi e positivamente gli scarti negativi.





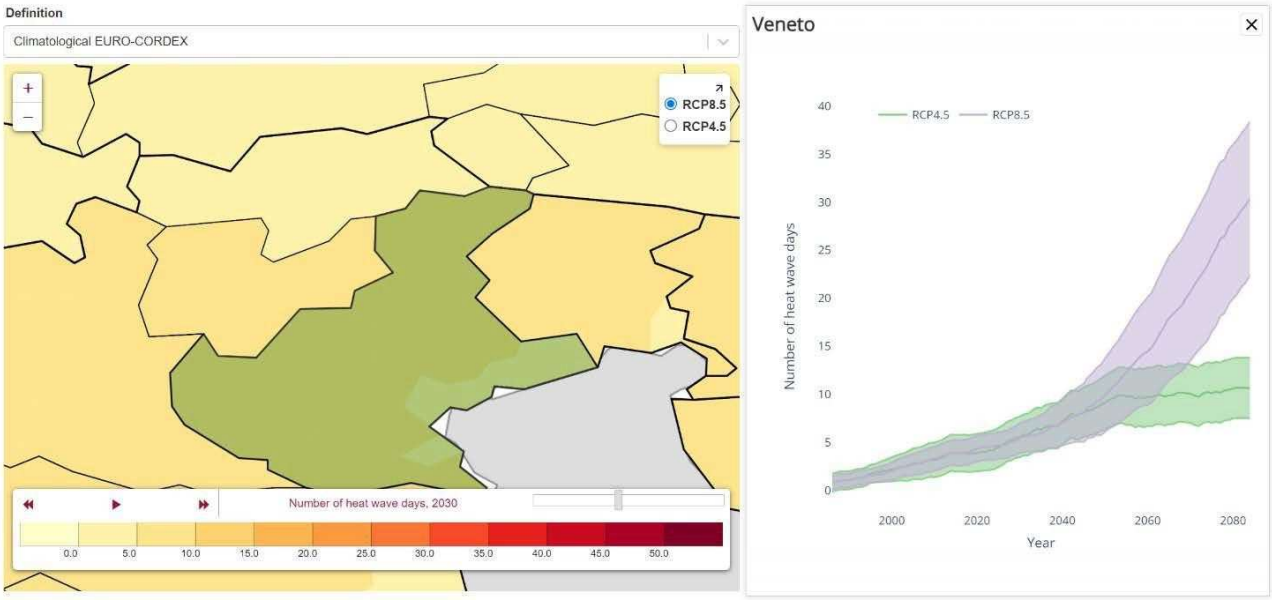
Nel corso del 2021 i giorni di calore in Veneto sono stati inferiori al valore storico del periodo 1993-2023 mediamente di circa 4 giorni. Tuttavia considerando il trend del numero di giorni di andata di calore a partire dal 1993 si nota che esso è in aumento, seppur non in maniera statisticamente significativa, con un incremento medio di circa 3 giorni ogni 10 anni.

Considerando le singole stagioni del 2021 solo l'inverno è stato caratterizzato ad un numero di giornate di ondata di calore superiore alla media, mentre nelle altre stagioni tale valore si è mantenuto inferiore, in particolare in autunno e in maniera ancora più marcata in estate.



Dall'analisi delle spazializzazioni relative agli scarti del numero di giornate di ondata di calore rispetto alla norma si deduce un 2021 caratterizzato, nel complesso, da una minor incidenza di giorni di ondata di calore, in particolare durante l'estate, benché l'analisi del trend di tale indice indichi un aumento a partire dal 1953 ad oggi.

Di seguito i dati Copernicus per lo scenario RCP 8.5, che confermano i dati nazionali.

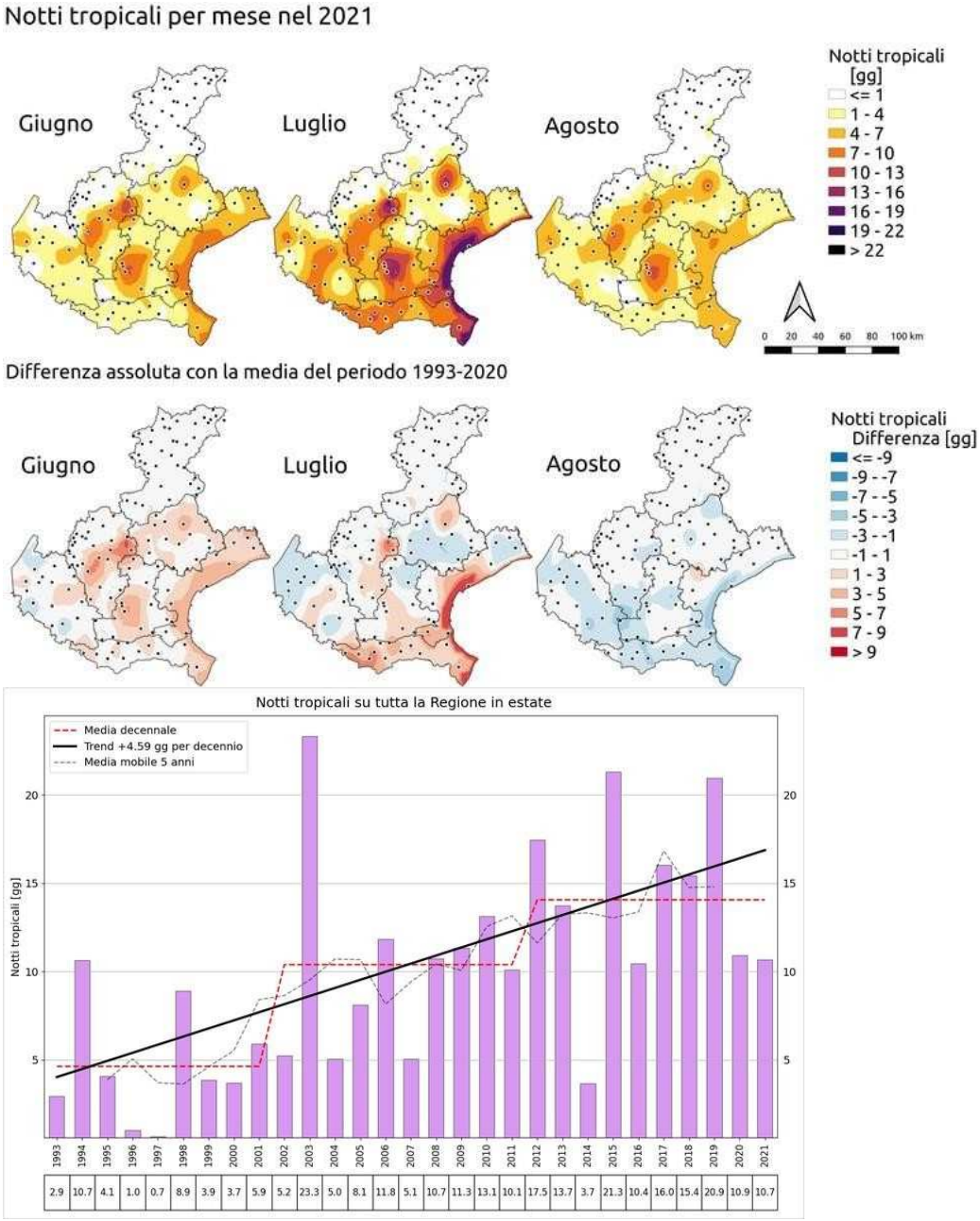


Notti tropicali

Per notte tropicale si intende una notte durante la quale la temperatura non scende mal al disotto dei 20°C. Durante queste notti il caldo può essere molto intenso e può essere percepito un forte disagio fisico, sia da parte degli esseri umani sia da parte degli animali. Questo indicatore è tra quelli che descrivono la severità del caldo durante un determinato periodo in una data area; l'analisi di tali eventi e di come il loro numero sia evoluto nel corso degli ultimi decenni può mettere in luce la presenza di eventuali tendenze significative che possono assere utili informazioni nello studio dei cambiamenti climatici e del suoi effetti. L'indice TR (notti tropicali) individua, per l'estate 2021 e per i singoli mesi estivi, il numero di notti calde durante le quali la temperatura non scende mal al disotto dei 20°C. I valori ottenuti sono poi confrontati con quelli storici.

Il valore storico di riferimento è determinato statisticamente a partire dalle temperature minime giornaliere registrate dalle stazioni della rete meteorologica gestita da ARPAV dal 1993.

Per ciascuna stazione disponibile, i dati di temperatura minima giornaliera, espressa in gradi centigradi (°C), sono calcolati a partire dalle rilevazioni automatiche che avvengono ogni 15 minuti.



Dall'analisi delle spazializzazioni relative agli scarti del numero di notti tropicali rispetto alla norma si deduce un'estate 2021 caratterizzata, nel complesso, da un'incidenza di netti tropicali in linea o di poco superiore alla norma, benché l'analisi del trend di tale indice individui un aumento a partire dal 1993 ad oggi.

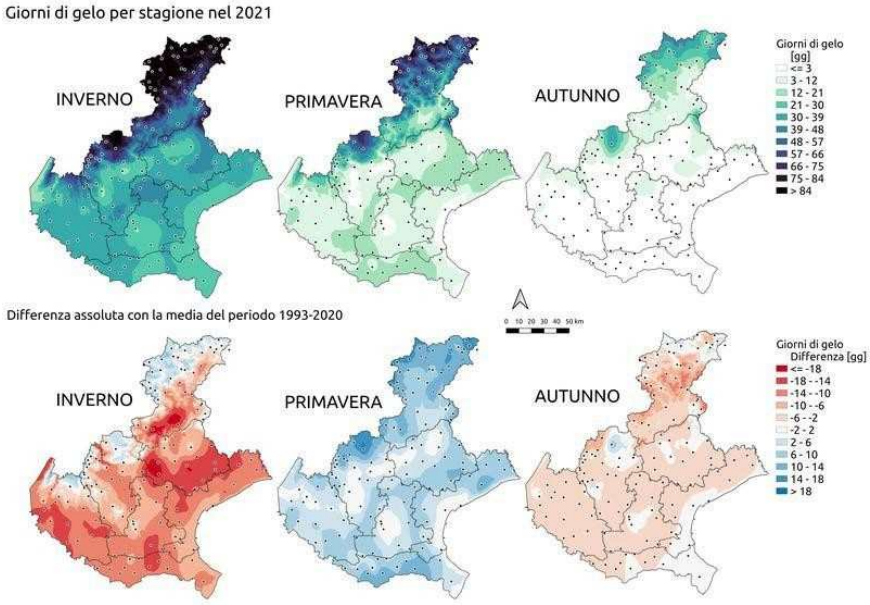
Giorni di gelo

Per giorno di gelo si intende una giornata la cui temperatura minima sia stata interiore a 0°C. Il numero di giorni di gelo annuale permette di determinare l'intensità del freddo nella regione Veneto nei singoli anni e di valutarne la variabilità interannuale e l'eventuale tendenza significativa, come conseguenza, quest'ultima, del cambiamento climatico in atto.

Per il presente indicatore, quindi, si definisce giorno di gelo un giorno con temperatura minima inferiore a 0°C e l'indice FD (number of Frost Days) è la somma, per le diverse cadenze temporali esaminate (anno o singola stagione), del numero di giornate che rientrano nella definizione di giorno di gelo. Il valore storico di riferimento è determinato statisticamente a partire dalle temperature minime giornaliere registrare dalle stazioni della rete meteorologica gestita da ARPAV dal 1993.

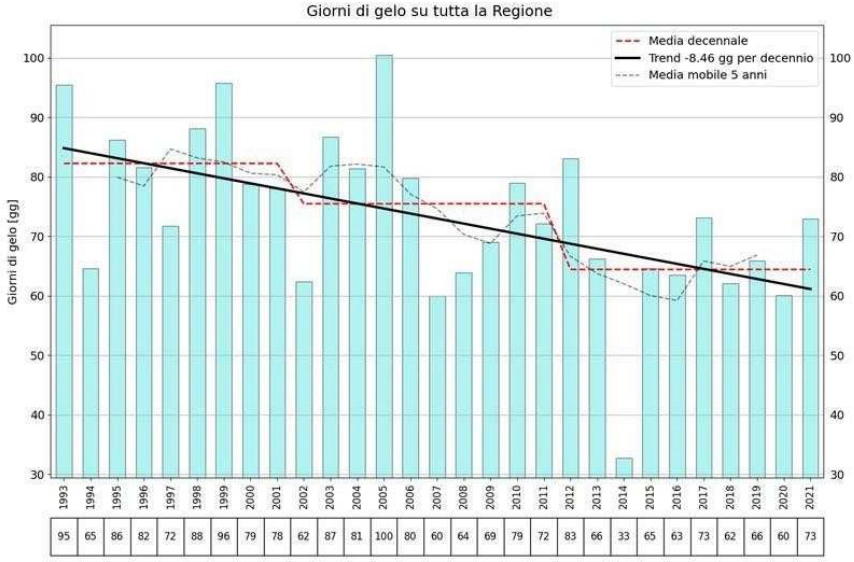
Sebbene la diminuzione del numero di giorni di gelo possa rappresentare, in specifici momenti dell'anno e in determinati ambiti, un vantaggio (per esempio la riduzione del numero di gelate:primaverili è vista favorevolmente dal settore agricolo), essa è una diretta conseguenza dell'innalzamento della temperatura dell'aria dovuta ai cambiamenti climatici; sono, perciò, considerati negativamente gli scarti negativi e positivamente gli scarti positivi.

Si sono considerate le cadenze temporali annuali e quelle stagionali.



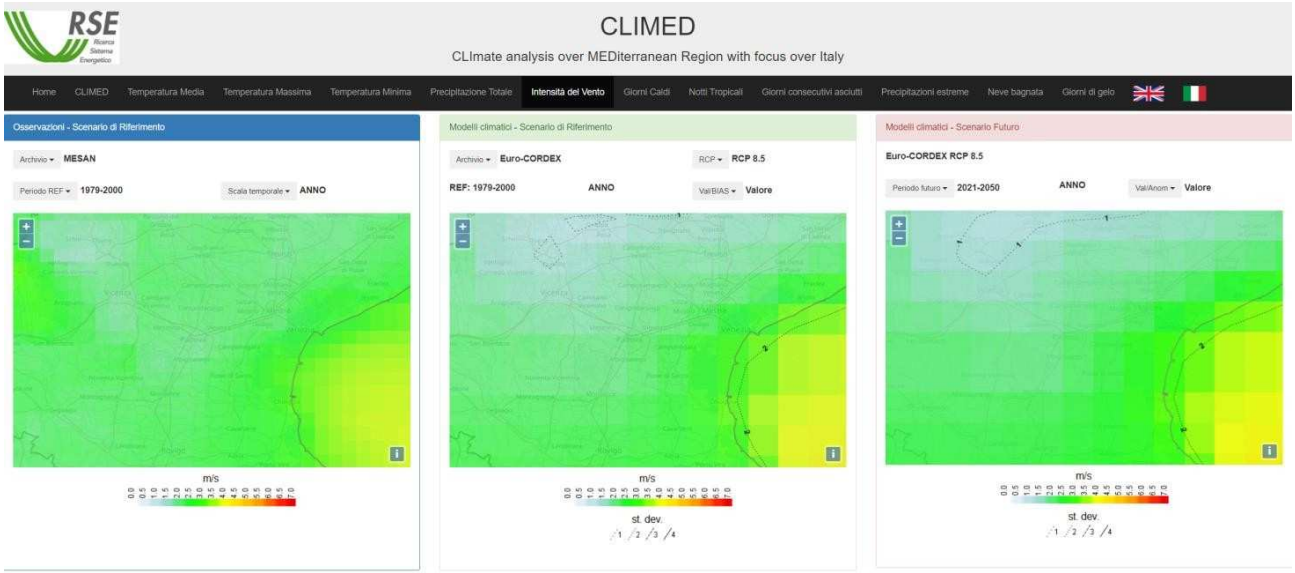
Nel corso del 2021 mediamente in Veneto i giorni di gelo sono stati di solo 1 giorno inferiori al valore storico del periodo 1993-2020. Tuttavia, considerando il trend del numero di giorni gelo a partire dal 1993 si nota che esso è in diminuzione con un decremento medio di oltre 8 giorni ogni 10 anni, valore considerato statisticamente significativo.

Per quanto riguarda le singole stagioni del 2021 solo la primavera è stata caratterizzata da un numero di giornate di gelo superiori alla media, mentre in autunno, ma ancora di più in inverno, esse sono state quasi in tutto il territorio regionale inferiori alla media. Si conferma il trend che indica una diminuzione significativa del numero di giorni ci gelo a partire dai 1993.



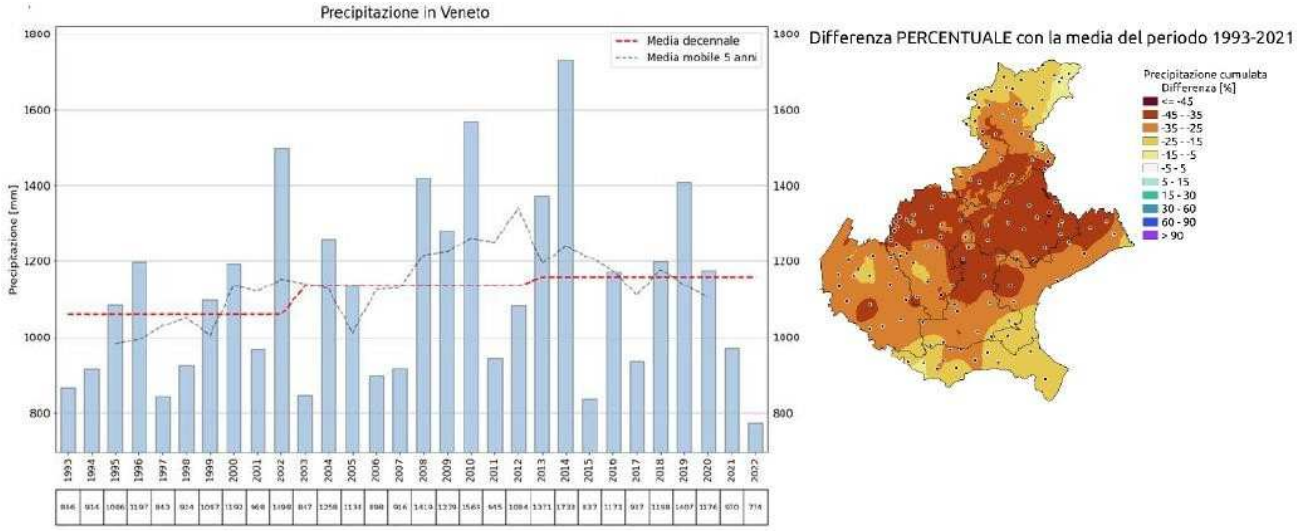
5.5.2 Cambiamento del regime dei venti – trombe d'aria

Non si registrano significative variazioni dei fenomeni ventosi nella zona prealpina come da dari Climed di seguito.



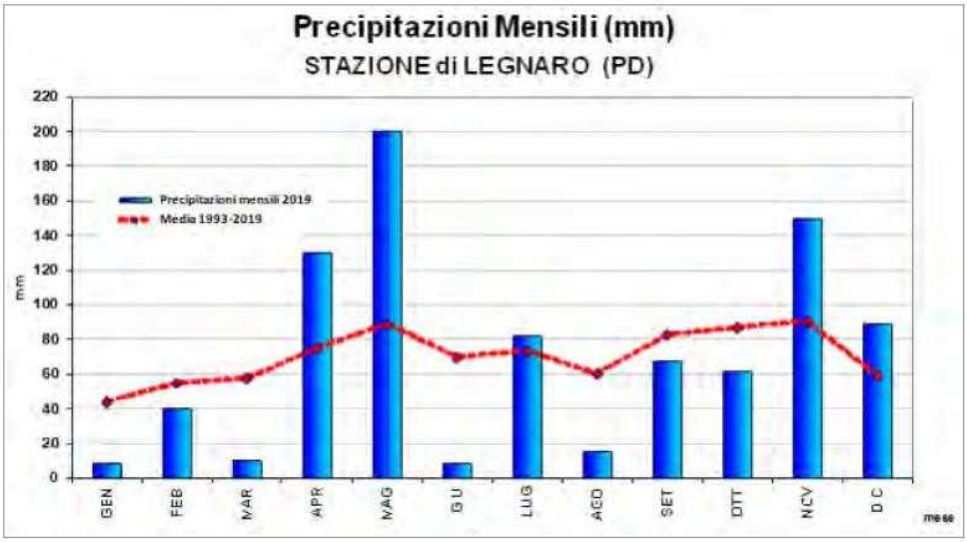
5.5.3 Cambiamento del regime e del tipo di precipitazioni

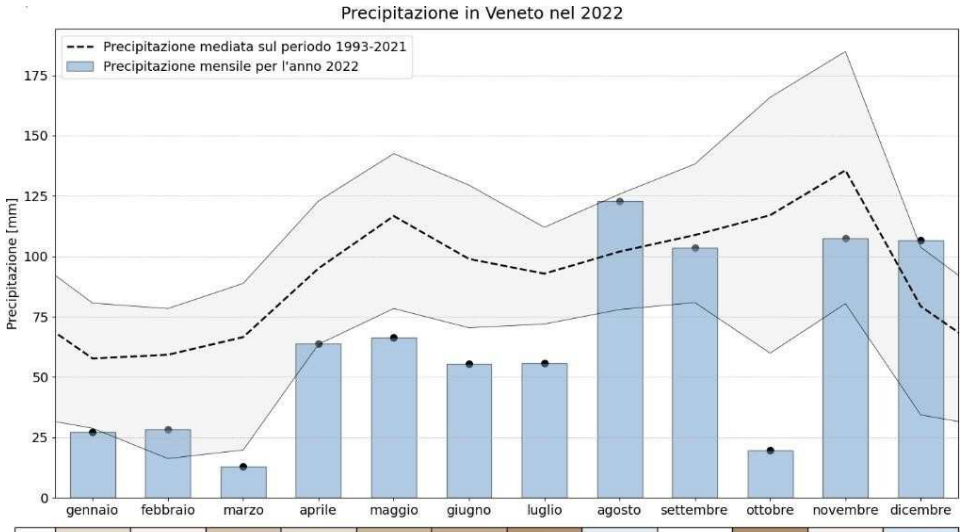
Nel corso dell'anno 2022 si stima che mediamente siano caduti sulla regione Veneto 774 mm di precipitazione; la precipitazione media annuale, riferita al periodo 1993-2021, è di 1.128 mm (mediana 1.091 mm): gli apporti meteorici annuali sul territorio regionale sono stati stimati in circa 14.248 milioni di m3 di acqua e risultano inferiori alla media del 31%.



Dall'analisi delle carte delle differenze di precipitazione annua rispetto alla media 1993-2021 si evince che nel corso del 2022 le precipitazioni sono state inferiori ai valori storici in tutto il territorio regionale. In termini percentuali la parte del Veneto che più si discosta dalla media è quella centrale comprendente l'alta pianura padovana, l'alto vicentino, tutta la provincia di Treviso e la Val Belluna. In queste zone sono piovuti dal 35% al 45% di millimetri in meno rispetto ai valori medi annuali. Benché il 2022 sia stato caratterizzato da una piovosità particolarmente scarsa (la più bassa dal 1993) l'analisi del trend di tale indicatore non ha messo in luce alcun andamento significativo dal 1993 ad oggi. Effettuando una media su tutto il territorio regionale, gli apporti risultano:

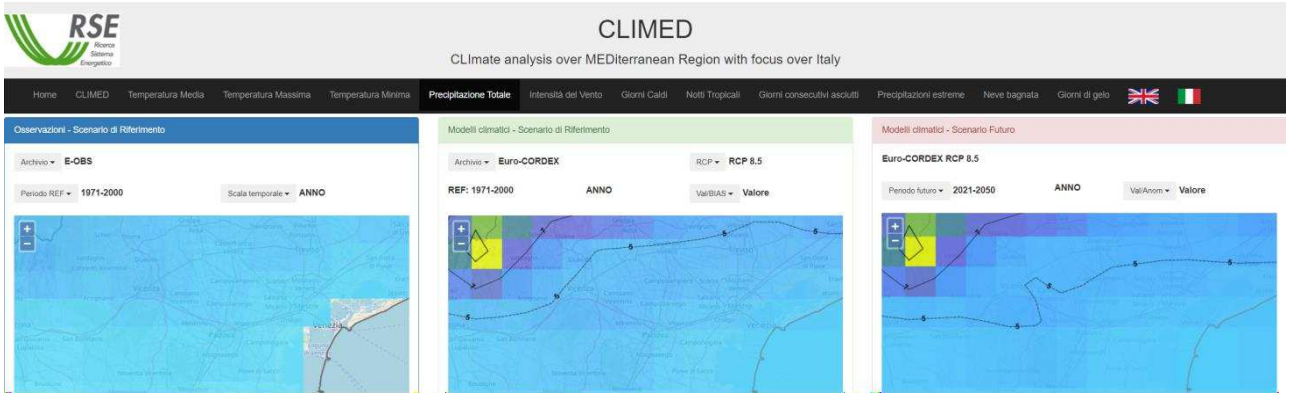
- superiori alla media ad agosto (+21%) e dicembre (+34%);
- di poco inferiori alla media a settembre (-5%) e novembre (-21%);
- nettamente inferiori alla media a gennaio (-53%), febbraio (-52%), marzo (-81%), aprile (- 33%), maggio (-43%), giugno (-44%), luglio (-40%) e ottobre (-83%),





2022	**27.1**	**28.3**	**12.8**	**63.7**	**66.4**	**55.5**	**55.6**	**123.0**	**103.7**	**19.8**	**107.4**	**106.6**
Med	57.7	59.2	66.5	95.0	116.7	98.9	92.8	102.0	108.8	117.0	135.6	79.3

I dati sugli scenari futuri Climed confermano la tendenza:



Siccità

L'aumento delle temperature associato all'incremento della frequenza delle ondate di calore e la riduzione dei fenomeni piovosi, porta con sé un aumento, seppur lieve per l'area di intervento, nella frequenza e durata dei fenomeni siccitosi.

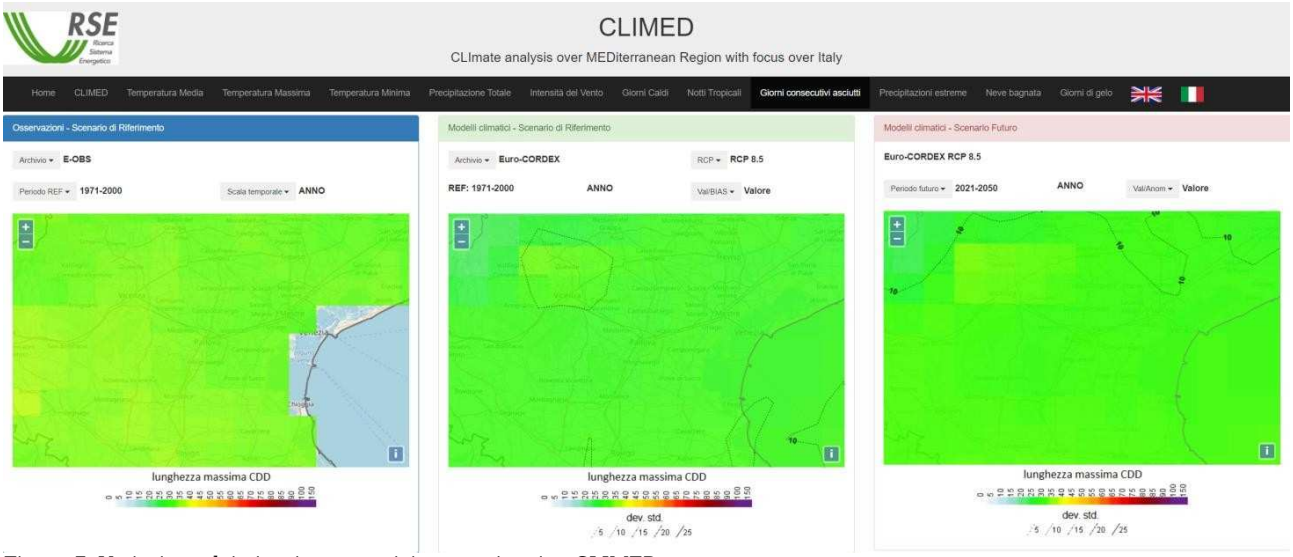
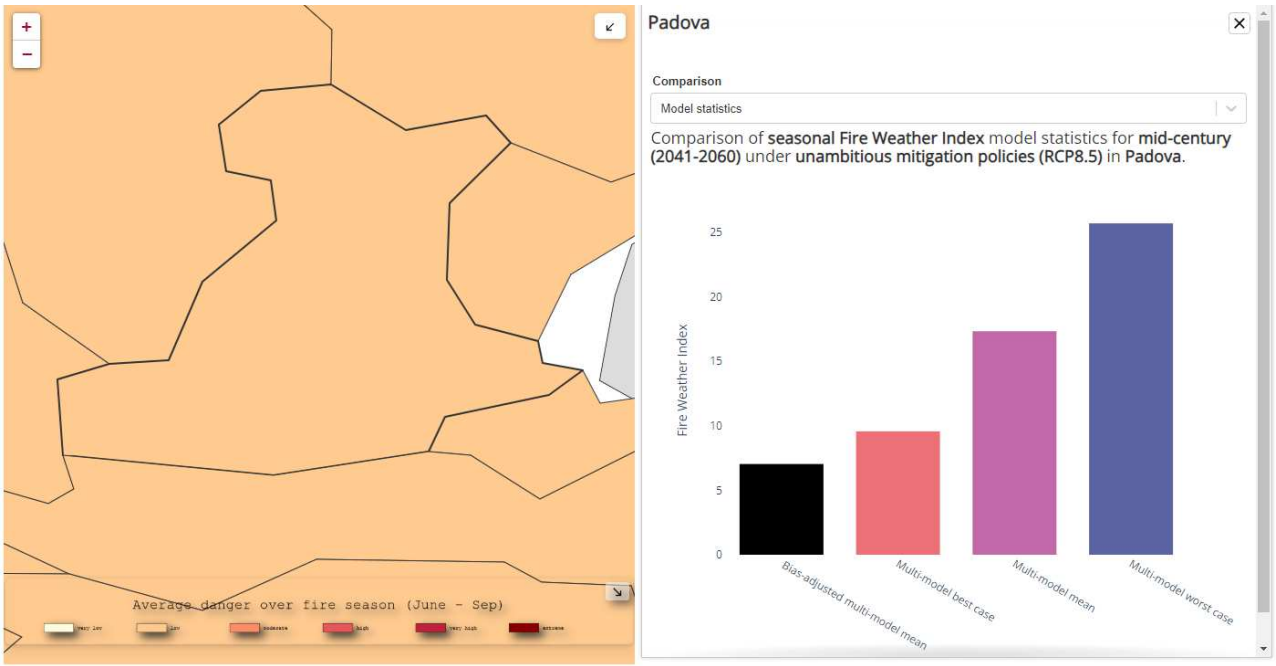


Figura 7: Variazione dei giorni consecutivi senza pioggia - CLIMED

Incendi

L'indice FWI (Fire Weather Index) fornisce una indicazione sulle difficoltà operative di spegnimento degli incendi boschivi.

Nel caso peggiorativo RCP 8.5 lo scenario non delinea un incremento nel rischio di incendio boschivo, come deducibile dai dati di Copernicus ci seguito perla provincia di Padova:



Evotraspirazione - Bilancio Idroclimatico (BIC)

Il Bilancio ldroclimatico (BIC) rappresenta la differenza tra le precipitazioni e l'evapotraspirazione di riferimento (ETO) entrambi espressi in millimetri (mm). L'evapotraspirazione di riferimento (ET 0) (calcolata con l'equazione di Hargreaves e Samani, basata sulla temperatura media, minima e massima

dell'aria e sulla radiazione solare incidente al limite dell'atmosfera) misura la quantità di acqua dispersa in atmosfera, attraverso processi di evaporazione del suolo e traspirazione di una coltura di riferimento (superficie a prato, alta 8-15cm), uniforme e completamente ombreggiante il terreno, in cui i processi di crescita e produzione non sono limitati dalla disponibilità idrica o da altri fattori di stress. L'evapotraspirezione è uno dei parametri climatici che entrano in gioco nelle applicazioni legate sia alla razionale utilizzazione delle risorse idriche, in particolare nell'ambito della produzione agraria per la programmazione delle irrigazioni, sia a studi di tipo di valutazione ambientale.

Il BIC è un primo Indice perla valutazione del contenuto idrico dei suoli, quale saldo tra i millimetri in entrata (precipitazioni) e quelli in uscita (ET 0), Nelle carte del bilancio idrico climatico i valori positivi indicano condizioni di surplus idrico mentre quelli negativi rappresentano condizioni di deficit idrico e condizioni siccitose.

I BIC rappresentato spazialmente consente di individuare lo aree soggette a eventuali condizioni siccitose che hanno caratterizzato la Regione nel corso del 2021 confrontando l'andamento del 2021 con la media di riferimento 1954-2020. Il BIC del semestre primaverile-estivo, come di consueto, risulta essere positivo nelle zone montatane e pedemontane del Veneto e sull'alta pianura. Durante il 2021 la parte del Veneta con deficit idrico (valori di BIC negativi) comprende tutto il veneziano, tutto il padovano e tutta la provincia di Rovigo, gran parte della provincia di Verona, eccetto le zone più settentrionali ai confini con il Trentino, e la parte centro meridionale delle province di Vicenza e di Treviso.

Pericolosità idrogeologica e alluvionale

I modelli di simulazione climatica regionale concordano nel prevedere, a seguito di un intensificarsi del ciclo dell'acqua, un parallelo intensificarsi delle precipitazioni eccezionali nella regione alpina: per un aumento della temperatura di 2°C le simulazioni indicano, a fronte di variazioni minime del numero di precipitazioni di medio-bassa intensità, un aumento del 20-40% di quelle estreme, con evidenti impatti sulle condizioni geologiche dei suoli colpiti. Risulta significativa, in tal senso, la ricerca compiuta dell'Arpav di Padova, al fine di comprendere se la frequenza degli eventi pluviometrici intensi è aumentata in questi ultimi anni. Dalla ricerca risulta evidente una frequenza quasi doppia di quella statisticamente attesa (una pioggia con un tempo di ritorno di 5 anni si dovrebbe verificare mediamente 2 volte in un decennio), anche se la brevità (dal punto di vista meteorologico) del periodo analizzato non consente di ipotizzare andamenti prossimo-futuri. Le precipitazioni intense, oltre ad aumentare le perdite economiche generalmente associate ai fenomeni climatici estremi, possono poi condurre:

- all'erosione degli strati fertili superficiali, in forma tanto più accentuata quanto più pendenti sono i terreni e quindi impoverirli di nutrienti, con conseguente perdite economiche per le attività agricole;
- al rischio alluvione in inverno e in primavera, con problemi per quei bacini idroelettrici non progettati per eventi così intensi.

Dai dati ISPRA la zona di progetto nel comune di Padova non presenta attualmente rischio idrogeologico.

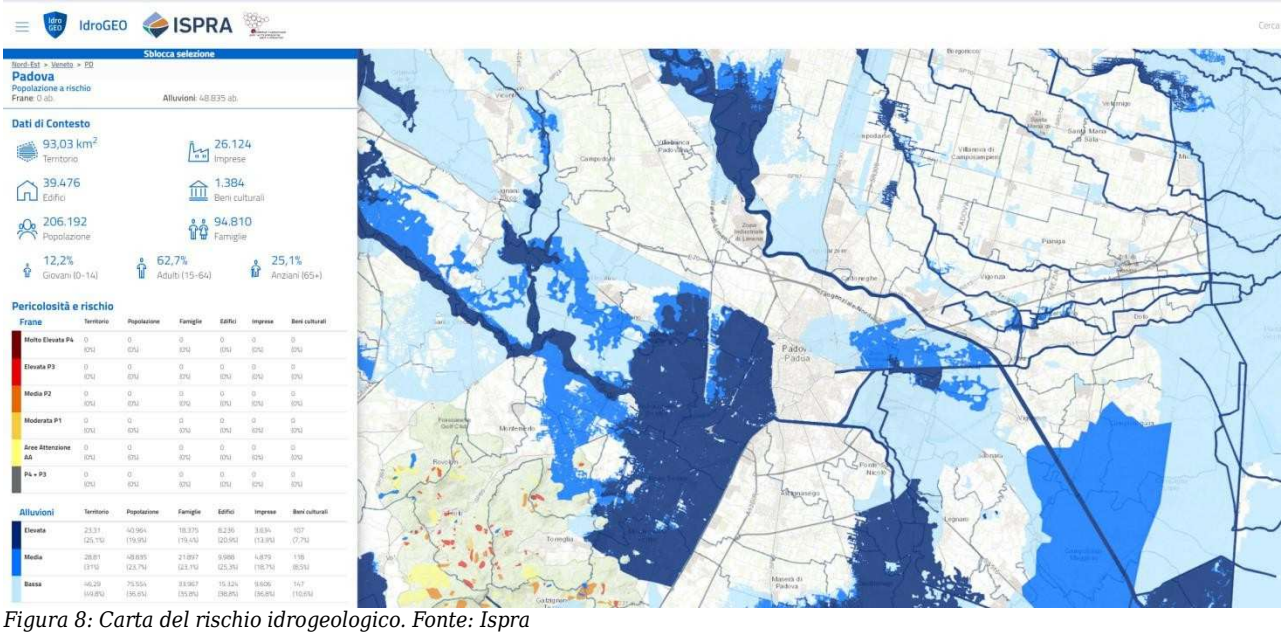
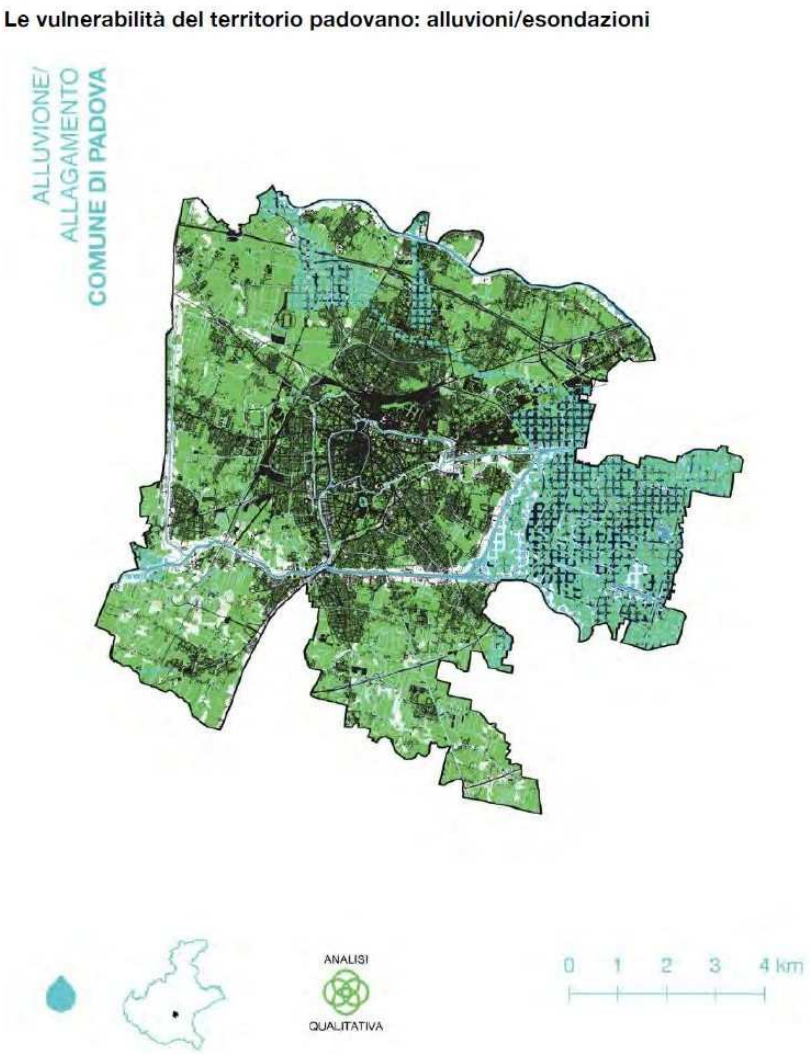


Figura 8: Carta del rischio idrogeologico. Fonte: Ispra



Il territorio del Comune di Padova si presenta con un'urbanizzazione diffusa che si costituisce interno al centro storico e che prosegue lungo gli assi viari più importanti. L'impianto originario ha una regimentazione delle acque storica, con fossati e canali cittadini che gestiscono le acque superficiali e le convogliano a valle nei corpi recettori principali. Le urbanizzazioni successive insistono invece su un territorio storicamente agricolo, dove la fitta rete di canali è interrotta da edificato e dai sedimi stradali. In corrispondenza di zone del territorio dove la morfologia è stata modificata da questi interventi antropici si possono verificare allagamenti locali. Queste aree vulnerabili possono essere individuate dove ampie zone con pendenza, rappresentate in bianco nella mappa, convogliano e drenano acqua in zone a pendenza fondamentalmente nulla e dove si trovano zone di edificato, come ad esempio le aree a Nord-Ovest. In queste zone infatti il sistema fognario di gestione delle acque superficiali si trova a gestire grandi volumi di acqua in poco tempo. Le zone principalmente agricole con una fitta alternanza di aree inclinate e aree non pendenti sembrano avere il sistema idrico più equilibrato, che permette di gestire l'acqua localmente e di ridurre il deflusso a valle.

Un altro dato che emerge da una prima lettura del territorio è la presenza di ampia zone a rischio esondazione da parte dei corpi idrici principali. Queste aree, rappresentate con un riempimento a quadrati blu, sono al di fuori del tessuto con edificazioni più dense e insistono su residenziale a bassa densità e industriale. Soprattutto per queste ultime, l'allagamento da esondazione comporterebbe gravi danni e rischi di contaminazione delle acque superficiali.

5.6 Analisi di vulnerabilità e rischio al clima ed ai cambiamenti climatici

L'analisi della vulnerabilità di un progetto ai cambiamenti climatici è una tappa importante nell'individuazione delle giuste misure di adattamento da adottare. L’analisi è suddivisa in tre fasi, che comprendono un'analisi della sensibilità, una valutazione dell'esposizione attuale e futura e successivamente una combinazione delle due per la valutazione della vulnerabilità.

L'obiettivo dell'analisi della vulnerabilità è individuare i rischi climatici pertinenti per un dato tipo di progetto specifico e nel luogo previsto per lo stesso. La vulnerabilità di un progetto è determinata calla combinazione di due aspetti: il grado di sensibilità delle componenti del progetto ai pericoli climatici in generale (sensibilità) e la probabilità che questi pericoli si verifichino ora e in futuro nel luogo prescelto per il progetto (esposizione). Questi due aspetti possono essere valutati separatamente (come descritto di seguito) o congiuntamente.

Dunque, ripartendo dalla fase di analisi climatica storica e futura, è stata operata una valutazione dei possibili pericoli, collegabili direttamente o indirettamente al cambiamento climatico, della vulnerabilità, e del Rischio, per l'opera in oggetto ai sensi di quanto prescritto nell’Appendice A del Regolamento Delegato (UE) 2021/2139 della Commissione del 4 giugno 2021 per l’Obiettivo Mitigazione.

La metodologia ci riferimento è quella indicata dal Working Group II WGII) – Quinto Rapporto di Valutazione dell’IPCC - AR5 (2014). Il Sesto Rapporto è stato pubblicato in bozza, dunque la modalità di analisi è quella raccomandata dalla Comunicazione della Commissione Europea (2021/0 373/01).

Il quadro metodologico AR5 (2014) definisce il Rischio come la combinazione di 3 variabili: Pericolosità, Esposizione e Vulnerabilità.

R = P x E x V

P= Pericolosità dell'evento meteoclimatico estremo considerato (pericoli climatici), è il potenziale verificarsi di un evento fisico, trend o impatto indotto da fattori umani o naturali, suscettibile di causare canni (IPCC2014);

E= Esposizione è la presenza di persone, specie o ecosistemi, funzioni ambientali, servizi, risorse, infrastrutture, funzioni economiche, sociali, beni culturali in luoghi che potrebbero essere influenzati negativamente (IPCC 2014);

V= Vulnerabilità la propensione o la predisposizione degli elementi esposti a essere influenzati negativamente. Il termine comprende una varietà di concetti ed elementi, tra cui la sensibilità o suscettibilità al danno e la mancanza di capacità di far fronte e di adattarsi (IPCC 2014). Secondo tale definizione la Vulnerabilità deriva dalla combinazione di Sensibilità e di Capacità di adattamento, ovvero:

$$\mathbf{V = S \times C}$$

Dove:

S= Sensibilità è il grado con cui un sistema o una specie è influenzato, negativamente o positivamente, dalla variabilità e dal cambiamento del clima. L'effetto può essere diretto (ad es. un cambiamento nella resa delle colture in risposta ad una variazione della temperatura) o indiretti (ad es. i danni causati da un aumento della frequenza di inondazioni costiere a causa dell'innalzamento del livello del mare) (PCC 20141);

C=Capacità di adattamento (agli impatti dei cambiamenti climatici) è la capacità dei sistemi, delle istituzioni, degli esseri umani e degli altri organismi di adattarsi a potenziali danni, per sfruttare le opportunità, o per rispondere alle conseguenze (IPCC 2014).

Nella valutazione del Rischio climatico si è omessa la stima della Pericolosità, ovvero la probabilità che l'evento estremo si manifesti, attenendosi solo alle previsioni dettate dagli scenari attuali e futuri. Quindi il Rischio climatico è definito:

$$\mathbf{R = E \times V}$$

La valutazione svolta è strutturata nel seguenti step:

1. Definizione e caratteristiche dell'edificio, identificazione dei rischi di base alle porzioni di edificio (Asset) considerati nell'analisi civulnerabilità e rischio climatico.
2. Valutazione della vulnerabilità agli eventi climatici attuali mediante valutazione della:
    1. sensibilità climatica del progetto — tendenza dell'asset a subire danni a seguito di un incremento del rischio;
    2. capacità di adattamento – possibilità che l'asset possa essere "evoluto"/"mantenuto" per rispondere in modo più resiliente al rischio;
    3. Valutazione dell'esposizione dell'edificio in esame agli pericoli climatici;
    4. Valutazione del rischio climatico.

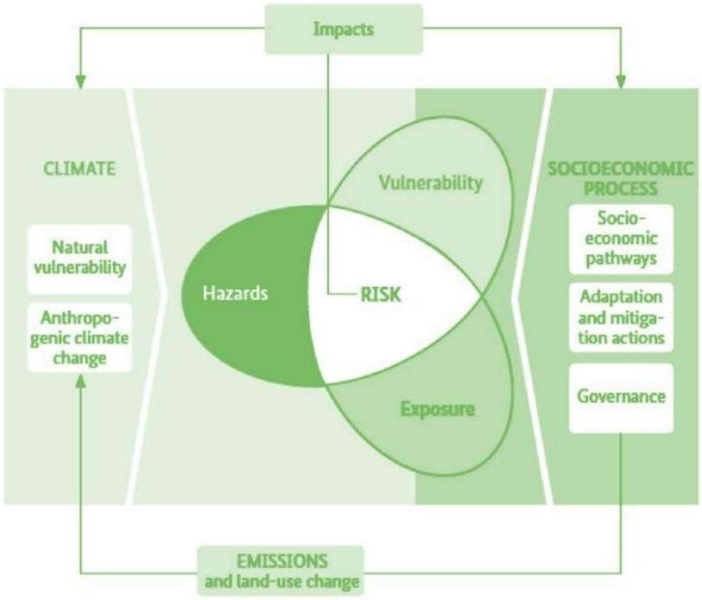


Figura 9: Illustrazione dei concetti chiave proposti dal Panel Intergovernativo sui Cambiamenti Climatici (IPCC, 2614)

In caso di Vulnerabilità e/o di Esposizione bassa o assente non si è proceduto alla valutazione del Rischio, come indicato nella metodologia ARS dell'IPCC: "*le Vulnerabilità sono considerate strategiche se hanno il potenziale di combinarsi con gli eventi a rischio o potenzialmente tali*" Le vulnerabilità che hanno poca influenza sui rischi climatici, dovute ad esempio alla mancanza di esposizione non dovrebbero essere considerate strategiche.

5.6.1 Selezione dei pericoli climatici

L'analisi dei dati climatici della regione Veneto e locali della provincia di Padova, hanno portato a focalizzare la scelta dei Pericoli climatici sulla base della vita utile dell'edificio. La tabella di seguito parte dell'analisi fatta a scala regionale.

			HAZARD RILEVANTI			
			ATTUALI	PREVISTI		
		pericoli climatici	Livello del pericolo	Variazione attesa dell'intensità	variazione attesa di frequenza	Livello complessivo di pericolo (rilevanza)
Eventi climatici e metereologici	temperatura	Cambiamento della temperatura	Alto	Aumento	Aumento	Alto
		Ondata di calore	Alto	Aumento	Aumento	Alto
		Ondata di freddo/gelo	Moderato	Diminuzione	Diminuzione	Basso
		Incendi di incolto	Basso	-	-	Basso
	venti	cambiamento del regime dei venti	Basso	-	-	Basso
		cicloni e trombe d'aria	Basso	-	-	Basso
	acqua	Cambiamento del regime e tipo delle precipitazioni	Alto	Aumento	Aumento	Alto
		Innalzamento del livello del mare	Moderato	Aumento	Aumento	Moderato
		Stress idrico				
		Siccità	Moderato	Aumento	Aumento	Moderato
		Forti precipitazioni	Basso	-	-	Basso
		Inondazioni	Alto	Aumento	Aumento	Alto

sono in zona fluviale o costiera

Tabella-Pericoli climatici - eventi meteorologici e climatici particolarmente rilevanti per il territorio per lo scenario IPCC/AR5 entro il 2050

Cambiamento della temperatura e ondate di calore

Nella regione Veneto saranno in aumento le temperature, le ondate di calore e le notti tropicali; queste ultime riducono anche la capacità di dispersione notturna del calore degli edifici.

A causa di questo fenomeno, si riporta un aumento di danni sulla salute dovuti allo stress termico, come incrementi di mortalità per cardiopatie ischemiche, ictus, nefropatie e disturbi metabolici. Periodi estesi di caldo estremo, solitamente definiti come ondate di calore, sono stati collegati con una sostanziale crescita di mortalità, ed eventi specifici sono stati registrati come disastri per la salute pubblica. Tra gli ulteriori impatti sulla società e sull'ambiente, ma sicuramente da considerare, sono l'aumento della domanda energetica degli edifici e la ridotta produttività dovuta alta difficoltà di lavorare. Questi due aspetti sono stati tenuti in conto all'ora della valutazione.

Nel caso specifico si sottolinea anche il pericolo legato alla presenza di animali e attività sportive all'aperto.

Siccità ed eventi pluviometrici estremi

È dimostrato che la probabilità di gravi siccità in Italia aumenterà del 6%, 19,6% e 23,6% (2040-2059) in RCP2.6, 4.5 e 8.5 e la regione risulta in linea con lo scenario nazionale. La carenza anche di neve in particolare, l'incremento dell'evapotranspirazione e della temperatura dell'aria confermano la tendenza alla siccità della regione Veneto. Questo porta a gravi conseguenze sull'economia e l'approvvigionamento di risorse primarie quali: competizione con l'uso dell'acqua con vari settori; diminuzioni nella fornitura di acqua, limitato accesso all'acqua potabile; aumento del rischio di contaminazione delle acque e del rischio di incendio.

Di seguito la classificazione scelta dei pericoli fisici legati al clima per l'area oggetto di intervento, suddivisi in:

Rischio fisico cronico: tendenzialmente variabili per effetto del cambiamento climatico

Rischio fisico acuto: variabili nelle manifestazioni estreme (frequenza e severità)

APPENDICE A - CLASSIFICAZIONE DEI PERICOLI LEGATI AL CLIMA[669]

	Temperatura	Venti	Acque	Massa solida
Cronici	Cambiamento della temperatura (aria, acque dolci, acque marine)	Cambiamento del regime dei venti	Cambiamento del regime e del tipo di precipitazioni (pioggia, grandine, neve/ghiaccio)	Erosione costiera
	Stress termico		Variabilità idrologica o delle precipitazioni	Degradazione del suolo
	Variabilità della temperatura		Acidificazione degli oceani	Erosione del suolo
	Scongelamento del permafrost		Intrusione salina	Soliflusso
			Innalzamento del livello del mare	
			Stress idrico	
Acuti	Ondata di calore	Ciclone, uragano, tifone	Siccità	Valanga
	Ondata di freddo/gelata	Tempesta (comprese quelle di neve, polvere o sabbia)	Forti precipitazioni (pioggia, grandine, neve/ghiaccio)	Frana
	Incendio di incolto	Tromba d'aria	Inondazione (costiera, fluviale, pluviale, di falda)	Subsidenza
			Collasso di laghi glaciali	

Figura 10: tabella classificazione dei pericoli legati al clima sull'area di intervento sulla base della Sezione II dell'Appendice A del Delegated Act che integra il regolamento (UE) 2020/852

5.6.2 Asset del progetto

La valutazione dell'intervento è stata suddivisa in Asset, in funzione delle variabili considerate:

H1 – opere esterne

H2 – impianto di condizionamento

H3 – opere esterne

H4 – opere per la sicurezza

5.6.3 Procedura di valutazione del rischio al clima attuale

Per la valutazione della vulnerabilità climatica analizziamo separatamente la componente sensibilità e la componente capacità di adattamento, necessarie per avere una risposta complessiva. Ecco gli step previsti:

Step 1	Step 2	Step 3	Step 4	Step 5	Step 6
Contesto ambientale	Sorgenti climatiche di pericolo + potenziali impatti	Elementi (asset) esposti	Sensibilità	Capacità di adattamento	Vulnerabilità ai cambiamenti climatici

A seguito della valutazione di vulnerabilità, solo per la coppia Pericoli climatici/asset con un livello di vulnerabilità alto o medio alto è stata approfondita l'analisi a livello di Rischio ed è stata valutata l'effettiva esposizione per definire conseguentemente il livello di rischio.

5.6.4 Analisi della sensibilità al clima attuale

La sensibilità fornisce informazioni sulla suscettibilità dell'edificio a determinati impatti e per questo è influenzata da proprietà specifiche del sistema di riferimento, come ad esempio le sue caratteristiche fisiche e geometriche, etc. L'analisi della sensibilità al clima attuale può essere sintetizzata in una tabella che riporti la classificazione delle sensibilità delle variabili e dei pericoli climatici pertinenti per il tipo di progetto, indipendentemente dell'ubicazione, inclusi i parametri critici, divisi nei vari ambiti.

La valutazione della sensibilità climatica di progetto per gli asset considerati ai pericali climatici valutati è riportata nella successiva tabella compilata considerando la seguente scala di rating:

Sensisbilità		
Rating		
Alto	S0	L'asset è significativamente sensibile ai pericoli climatici
Medio	S1	L'asseto è mediamente sensibile ai pericoli climatici
Basso	S2	L'asset è debolmente sensibile ai pericoli climatici
Assente	S3	L'asset non è sensibile ai cambiamenti climatici

Incrociamo i dati della sensibilità con gli asset individuati per il progetto analizzato, in modo da avere riscontro dei rischi su ogni intervento progettuale previsto.

Valutazione sensibilità			
Pericoli climatici			
	Temperatura	Acque	
Asset	Innalzamento della temperatura	Cambiamento del regime e tipo delle precipitazioni	Forti precipitazioni
H1	Medio	Basso	Alto
H2	Alto	Assente	Assente
H3	Basso	Assente	Assente
H4	Assente	Assente	Assente

5.6.5 Analisi della capacità di adattamento al clima attuale

La valutazione della possibilità o meno di prevedere soluzioni atte ad aumentare la capacità di adattamento degli asset considerati (e la stima qualitativa dell'entità economica per attuare i relativi interventi) è riportata nella successiva tabella considerando la seguente scala di rating:

Sensisbilità		
Rating		
Assente	A0	Nessuna azione realizzabile
Basso	A1	Le azione realizzabili richiedono costi molto elevati
Medio	A2	Le azioni realizzabili richiedono costi elevati
Alto	A3	Le azioni realizzabili richiedono costi contenuti

Questo è uno del parametri su cui è possibile agire in parte mediante una progettazione che tenga conto sin dalle prime fasi di sviluppo della presenza di possibili pericoli climatici sul territorio, soprattutto per quanto riguarda i cicli di manutenzione. La scala di rating può essere infatti assimilabile alle fasi di manutenzione:

A1 manutenzione straordinaria A2: ripristino di singoli elementi A3: manutenzione ordinaria

Valutazione adattamento			
Pericoli climatici			
	Temperatura	Acque	
Asset	Innalzamento della temperatura	Cambiamento del regime e tipo delle precipitazioni	Forti precipitazioni
H1	Alto	Medio	Medio
H2	Basso	Alto	Medio
H3	Alto	Alto	Alto
H4	Alto	Alto	Alto

5.6.6 Valutazione delle vulnerabilità al clima attuale

La valutazione della vulnerabilità mira a individuare i potenziali pericoli significativi e i rischi ad essi correlati e costituisce la base per la decisione di procedere alla fase di valutazione dei rischi. In genere essa pone in evidenza i pericoli più rilevanti per la valutazione dei rischi.

Per valutare la vulnerabilità in funzione della proiezione climatica attesa nel territorio in esame si è fatto riferimento alle conclusioni degli studi effettuati dal CMCC contenuti nel PNACC e riportati nelle pagine precedenti.

Se la valutazione della vulnerabilità conclude che tutte le vulnerabilità sono giustificatamente classificate come basse o insignificanti, potrebbe non essere necessaria un'ulteriore valutazione dei rischi. La valutazione della vulnerabilità climatica degli asset considerati ai pericoli climatici valutati è riportata nella successiva Tabella, e combina la sensibilità e la capacità di adattamento sopra riportate secondo la seguente scale di rating:

Vulnerabilità						
			Sensibilità			
Capacità di adattamento			Alta			Bassa
			S0	S1	S2	S3
	Bassa	A0	Alto	Alto	Medio alto	Medio
		A1	Alto	Medio alto	Medio	Medio basso
		A2	Medio alto	Medio	Medio basso	basso
	alto	A3	Potenziale opportunità	Medio basso	basso	

Come è possibile osservare la vulnerabilità maggiore si rileva sull’asset con elevata sensibilità S0 con un maggior grado di adattamento A0.

Vulnerabilità		
Rating		
Alto	V0	Nessuna azione realizzabile
Medio alto	V1	Le azione realizzabili richiedono costi molto elevati
Medio	V2	Le azioni realizzabili richiedono costi elevati
Medio basso	V3	Le azioni realizzabili richiedono costi molto contenuti
Basso	V4	
	V5	

Valutazione vulnerabilità			
Pericoli climatici			
	Temperatura	Acque	
Asset	Innalzamento della temperatura	Cambiamento del regime e tipo delle precipitazioni	Forti precipitazioni
H1	Medio basso	Medio basso	Medio alto
H2	Alto		Basso
H3	Basso		
H4			Alto

La vulnerabilità maggiore si rileva sull'asset H2 – impianto di condizionamento e medio alto su H1 – opere esterne.

5.6.7 Analisi dell'esposizione al clima attuale

L'obiettivo dell'analisi della sensibilità è individuare i pericoli pertinenti per il tipo di progetto, indipendentemente dall'ubicazione. L'analisi dell'esposizione si concentra invece sull'ubicazione. Ad esempio, le inondazioni potrebbero rappresentare un pericolo climatico significativo per le aree inondabili situate in prossimità di un fiume.

I dati storici e attuali disponibili per il luogo pertinente dovrebbero essere impiegati per valutare l'esposizione climatica presente e passata. Le proiezioni dei modelli climatici possono essere utilizzate per comprendere in che modo il livello di esposizione possa cambiare in futuro, prestando particolare attenzione alle variazioni della frequenza e dell'intensità degli eventi meteorologici estremi. A partire dagli pericoli climatici considerati applicabili a progetto, è stata effettuata una analisi per il fattore esposizione in cui, a partire dagli asset considerati, ne è stato valutato il livello di influenza sulla funzionalità e sulla qualità ambientale dell'utenza.

Esposizione		
Rating		
Alto	E0	L'asset ha un'esposizione al pericolo climatico
Medio	E1	L'asset ha un'esposizione media al pericolo climatico

Basso	E2	L'asset ha un'esposizione bassa al pericolo climatico
Assente	E3	L'asset ha un'esposizione minima o assente al cambiamento climatico

Valutazione esposizione			
Pericoli climatici			
	Temperatura	Acque	
Asset	Innalzamento della temperatura	Cambiamento del regime e tipo delle precipitazioni	Forti precipitazioni
H1	Alto	Alto	Alto
H2	Medio	Assente	Assente
H3	Assente	Assente	Assente
H4	Assente	Assente	Assente

5.6.8 Procedura di valutazione del rischio al clima attuale

Sulla base degli elementi di vulnerabilità media ed alta riportati nei precedenti paragrafi in relazione ai pericoli individuati si è proceduto alla fase 2- Analisi dettagliata, secondo gli orientamenti normativi.

La valutazione dei rischi fornisce un metodo strutturato per analizzare i pericoli climatici e il loro impatto al fine di fornire informazioni utili per il processo decisionale. Tale esercizio dovrebbe rientra nelle prime fasi progettuali, affinché il rischio possa essere affrontato in modo olistico e non come una valutazione a sé stante. I rischi possono essere costituiti da danni all'attività economica e sul suo funzionamento.

Questa valutazione richiede in prima battuta la combinazione di vulnerabilità ed esposizione, considerando la seguente scala di rating:

Rischio								
			Vulnerabilità					
Esposizione			Alta					Bassa
			V0	V1	V2	V3	V4	V5
	Alta	E0	Alto	Alto	Medio alto	Medio	Medio basso	
		E1	Alto	Medio alto	Medio	Medio	Medio basso	
		E2	Medio alto	Medio	Basso	Basso	Basso	
	Bassa	E3						

L'analisi di rischio è stata sviluppata per i soli pericoli climatici riscontrati nell'ambito della valutazione di vulnerabilità con rating maggiore o uguale a "medio" ed incrociati con l'esposizione.

Valutazione rischio

Pericoli climatici			
	Temperatura	Acque	
Asset	Innalzamento della temperatura	Cambiamento del regime e tipo delle precipitazioni	Forti precipitazioni
H1			Alto
H2	Alto		
H3			

Come visibile dalla tabella, ci sono livelli di rischio elevato per alcuni Asset di progetto in riferimento agli hazard presenti. Il maggiore rischio - definibile alto - è definito peri seguenti Asset:

H1 – Opere esterne per l'eventualità di precipitazioni violente: pioggia, grandine, neve, ghiaccio, dovute a condizioni estreme dell'ambiente esterno.

H4 - Impianto di condizionamento anche per questo asset le variazioni di temperatura possono pregiudicare le funzionalità ed il comfort climatico se gli impianti di climatizzazione non sono progettati e regolati per rispondere a tali eventi estremi. Il livello di rischio medio e medio-alto viene gestito a livello progettuale con la predisposizione di misure di adattamento, che possiamo definire passive, che agiscono nei tempo differito e che sono funzionali alla diminuzione della vulnerabilità dell'opera

VALUTAZIONE DEL RISCHIO ALLE PROIEZIONI CLIMATICHE FUTURE

Per valutare il Rischio in funzione della proiezione climatica attesa nell'area di via Rovereto in cui è situato l'intervento, si è fatto riferimento all'analisi del capitolo 5.6.9.

Nell'effettuare la valutazione alla vulnerabilità ed al rischio climatico dell'edificio si è scelto cautelativamente di considerare l'opera come oggi realizzata sottoposta alle condizioni climatiche future, senza tenere conto delle possibili innovazioni tecnologiche implementabili in fase di manutenzione straordinaria negli anni a venire.

5.6.9 Evoluzione degli indicatori climatici secondo proiezioni future

Per le valutazioni in oggetto è stato considerato lo scenario climatico IPCC/AR5 (RCP 8.5 – RCP 4.5). Di seguito viene riportata la sintesi relativa alla variazione dei pericoli climatici in proiezione futura.

Pericoli climatici				
Temperatura		Acque		
Innalzamento della temperatura	Stress termico e ondate di calore	Cambiamento del regime etipo delle precipitazioni	Siccità	Forti precipitazioni
+2°C - + 1.5°C minima	in aumento anche se non sostanziale, con l'aumento di temperature molto elevate per più giorni consecutivi, spesso associate a tassi elevati di umidità, forte irraggiamento solare e assenza di ventilazione	-20% circa precipitazioni annuali elevata variabilità inter-annuale in pianura, diminuzioni maggiori - 13/14% e numero di giorni piovosi in calo -6/8 gg ogni 10 anni modifica del regime pluviometrico: periodi più piovosi si spostano in primavera a maggio, anziché autunno		aumento fenomeni estivi: diminuzione giorni con precipitazione > 10mm aumento giorni con precipitazione > 50mm

5.6.10 Valutazione del rischio connesso al clima futuro

Per le caratteristiche del progetto, l'andamento degli hazard climatici, anche per lo scenario peggiorativo, non porterebbe significativo incremento del rischio e dunque varianti progettuali ai fini della mitigazione rispetto a quanto previsto per i rischi valutati per il clima attuale. Si conferma quindi quanto ottenuto per ogni coppia hazard/asset per la valutazione della Sensibilità e dell'Adattamento e di conseguenza della Vulnerabilità. Tuttavia, considerando la vita utile dell'edificio, stimata circa 50 anni dalla normativa nazionale ed europe si terrà conto dell'importanza di programmare cicli manutentivi ordinari proprio in funzione dell'incremento della magnitudo e della frequenza degli eventi ed in linea con le previsioni statistiche di allerte meteo.

Per quanto attiene alla variabile Esposizione, sia la valutazione che le scelte progettuali hanno tenuto conto della stretta interdipendnza tra gli asset ed il ruolo che svolgono per assicurare le funzioni e la qualità ambientali anche in caso di eventi estremi.

Si conferma pertanto la valutazione del Rischio connesso con i Clima attuale, focalizzando l'attenzione sulle strategie di controllo e monitoraggio dei parametri climatici durante la fase operativa.

5.7 Soluzioni di adattamento al clima attuale e futuro del progetto

Sulla base della valutazione di rischio condotta, le soluzioni che si sono rese necessarie per l'adattamento del progetto definitivo-esecutivo al clima attuale e futuro afferiscono alle accoppiate asset/pericolo più esposte.

Una strategia di adattamento al cambiamento climatico finalizzata alla riduzione della vulnerabilità si basa sui seguenti principi:

- incrementare la consapevolezza di cittadinanza e amministrazioni in merito al cambiamento climatico e alle possibili conseguenze sulle città e sui territori in generale;

- aumentare il più possibile la capacità di adattamento dei sistemi antropici e naturali
- migliorar le capacità tecniche e tecnologiche in preparazione delle conseguenze del cambiamento climatico.

Per ciascun rischio significativo individuato sono state valutate misure di adattamento mirate da integrare nella preparazione del progetto e/o nel suo funzionamento allo scopo di migliorare la resilienza climatica.

H1 – OPERE ESTERNE

Le opere esterne interessano esclusivamente una piccola area di pertinenza dei due fabbricati insediati all'interno del lotto, insediati all'interno di un'area di antica urbanizzazione dove non si sono mai registrati significativi danni a causa del clima. Gli interventi andranno sostanzialmente a mantenere le attuali condizioni di permeabilità andando ad utilizzare sottofondi in ghiaia che favoriscano il drenaggio e il filtraggio delle acque meteoriche, oltre che apposite pavimentazioni drenanti in grigliato di cemento all'interno delle superfici adibite a parcheggio, dove si prevede anche la successiva semina di erba. L'unica area completamente impermeabile risulterà pertanto essere quella carrabile, dove la realizzazione di un sottofondo in calcestruzzo è giustificata dal possibile passaggio di furgoncini e mezzi a ruote pesanti. Inoltre le aree ad oggi in terra brulla verranno piantumate a verde mantenendo la loro permeabilità.

Alcuni specifici interventi poi, come la realizzazione di una nuova pensilina di ingresso, hanno la specifica funzione di proteggere i serramenti e le opere edili in prossimità dell'ingresso, così come i suoi fruitori, dalla pioggia o altre condizioni climatiche estreme.

H2 – IMPIANTO DI CONDIZIONAMENTO

Gli impianti meccanici devono essere progettati tenendo in considerazione che le temperature medie esterne sono in fase di modificazione, nonostante quanto indicato dalla normativa vigente per la loro progettazione. I consumi di condizionamento verranno ad incrementarsi a seguito anche dell'incremento delle notti e dei giorni tropicali ed in generale dell'aumento delle temperature. In questo senso la presenza, all'interno dell'edificio esistente, di un involucro ben isolato, ad elevate prestazioni, rappresenta una strategia preziosa per il generale contenimento del fabbisogno di energia.

Trattandosi di impianti alimentati elettricamente poi è possibile acquistare contratti di fornitura il più possibile verde, aldilà dell'energia autoprodotta che potrebbe essere installata in futuro, riducende anche inquinanti e climalteranti.

La presenza poi di generatori specifici per ogni singola unità immobiliare e direttamente controllabili dalla stessa permetterà di ridurre i consumi, ponendo in funzione solo gli impianti delle unità effettivamente abitate, rispetto alle esigenze dei singoli utenti e solo nelle ore di presenza degli stessi.

5.7.1 Conclusioni

Alla luce delle considerazioni sopra esposte si ritiene che le caratteristiche del progetto e le strategie di mitigazione operative durante la sua vita utile e finalizzate a conservare le corrette condizioni di funzionalità e qualità ambientali si prestano ad offrire tali misure di mitigazione rispetto alla potenziale vulnerabilità dell'opera nei confronti dei rischi connessi ai cambiamenti climatici.

6. Allegato 2 – Piano di gestione dei rifiuti

L'intervento non prevede opere di demolizione pertanto la quantità di rifiuti prodotta in cantiere sarà molto limitata e circoscritta alle seguenti categorie CER di rifiuti:

CODICE	DESCRIZIONE CODICE EER (secondo D.L. 77/2021)	TIPO
150000	RIFIUTI DI IMBALLAGGIO, ASSORBENTI STRACCI, MATERIALI FILTRANTI E INDUMENTI PROTETTIVI (NON SPECIFICATI ALTRIMENTI)	
150100	IMBALLAGGI (COMPRESI I RIFIUTI URBANI DI IMBALLAGGIO OGGETTO DI RACCOLTA DIFFERENZIATA)	
150101	IMBALLAGGI DI CARTA E CARTONE	NP
150102	IMBALLAGGI DI PLASTICA	NP
150103	IMBALLAGGI DI LEGNO	NP
150104	IMBALLAGGI METALLICI	NP
150105	IMBALLAGGI COMPOSITI	NP
150106	IMBALLAGGI IN MATERIALI MISTI	NP
150107	IMBALLAGGI IN VETRO	NP

CODICE	DESCRIZIONE CODICE EER (secondo D.L. 77/2021)	TIPO
170000	RIFIUTI DELLE ATTIVITÀ DI COSTRUZIONE E DEMOLIZIONE (COMPRESO IL TERRENO PROVENIENTE DA SITI CONTAMINATI)	
170200	LEGNO, VETRO E PLASTICA	
170203	PLASTICA	NP
170400	METALLI (INCLUSI LE LORO LEGHE)\	
170405	FERRO E ACCIAIO	NP
17411	CAVI DIVERSI DA QUELLI DI CUI ALLA VOCE 17 04 10	SNP
170500	TERRA (COMPRESA QUELLA PROVENIENTE DA SITI CONTAMINATI), ROCCE E MATERIALE DI DRAGAGGIO	
170504	TERRA E ROCCE, DIVERSE DA QUELLE DI CUI ALLA VOCE 17 05 03	SNP

Classificazione della tipologia di rifiuti:

- P= voce pericolosa senza voce specchio
- SP= voce specchio pericolosa
- SNP= voce specchio non pericolosa
- NP= voce non pericolosa senza voce specchio

Come si può notare dalle precedenti tabelle, i rifiuti previsti in cantieri sono tutti per lo più collegati agli imballaggi delle forniture o agli scarti di lavorazione, e rientrano tutti in categorie non pericoloso e in voci specchio non pericolose.

La suddivisione dei rifiuti per categorie CER verrà dunque svolta in cantiere predisponendo una zona all'interno dell'area di cantiere per la collocazione di appositi cassonetti/contenitori carrellabili per la raccolta differenziata, ciascuno contrassegnato dallo specifico codice CER di riferimento. L'impresa procederà poi al conferimento degli stessi presso idonei impianti autorizzati per le operazioni di recupero R1 – R13 ai fini della produzione di materie prime seconde.

Per quanto riguarda invece le terre e rocce da scavo, la produzione delle stesse sarà in quantità limitata in quanto prodotto delle singole lavorazioni concernenti le opere di pavimentazione degli spazi esterni e la realizzazione della nuova recinzione di confine.

Oltre al rispetto di quanto già normato dall'art. 2.6.3 dei CAM di cui al D.M. n. 236 del 23/06/2022, nel quale si prescrive la conservazione in cantiere dello strato superficiale di terreno, separatamente dalla matrice inorganica, per il riutilizzo per opere a verde; le restanti terre e rocce, prodotto delle operazioni di scavo, verranno riutilizzate, per quanto possibile, nell'ambito dello stesso cantiere o altrimenti conferite presso appositi impianti autorizzati dal produttore. In particolare, per quanto riguarda il riempimento a ghiaia oggi presente nelle aree esterne, assimilabile a terre e rocce da scavo, si specifica che lo stesso verrà rimosso, depositato temporaneamente in cantiere e poi riutilizzato per la realizzazione di strati di sottofondazione alle nuove pavimentazioni esterne da posare.

Il deposito delle terre e rocce avverrà adottando tutte le precauzioni necessarie per evitare il sollevamento e la dispersione di polveri, provvedendo alla copertura dei depositi e alla loro ciclica bagnatura.

Si specifica che l'Appaltatore, per le operazioni di scavo e la gestione delle terre e rocce, dovrà seguire tutte le disposizioni di cui al DPR 120/2017 e le specifiche indicazioni fornite per la regione Veneto da Arpav.

6.1 Criteri CAM

Il rispetto dei criteri CAM di cui al D.M. n. 236 del 23/06/2022 avverrà per quanto riguarda i criteri contenuti al capitolo 2.6 Specifiche tecniche per i prodotti da cantiere, di cui si è fornita trattazione specifica all'interno dell'apposita Relazione CAM. L'Appaltatore sarà pertanto tenuto a rispettare quanto ivi indicato.

Come illustrato all'interno della suddetta relazione, non si applicano invece le disposizioni di cui al capitolo 3 "Criteri per l'affidamento dei lavori per interventi edilizi", poiché gli interventi hanno carattere puntuale non riguardante l'intera edificio, pertanto si applica l'art. 1.1 del suddetto D.M. che prescrive la sola applicazione dei CAM di cui ai capitoli "2.5 Specifiche tecniche per i prodotti da costruzione" e "2.6 Specifiche tecniche progettuali relative al cantiere". Pertanto **NON SI NECESSITA** la garanzia del recupero di almeno il 70% del peso totale dei rifiuti non pericolosi.

2.6 *Indice delle figure*

Figura 1: estratto di mappa catastale....4
Figura 2: ortofoto....5
Figura 3: estratto dal Piano degli Interventi....5
Figura 4: estratto del PAT - Carta dei vincoli e della pianificazione territoriale, Carta delle Invarianti e Carta delle Fragilità....9
Figura 5: estratto dal PRG vigente dal 1983 al 1988....10
Figura 6: estratto del PAT - Carta delle trasformabilità....12
Figura 7: estratto dal PGRA - mappa di pericolosità idraulica....13
Figura 8: estratto del PGRA - mappa di rischio idraulico....13
Figura 9: PTCP - Carta idrogeologica....14
Figura 10: PTCP - Carta di sintesi di sensibilità....15
Figura 11: Prospetto ovest....16
Figura 12: Prospetto est....16
Figura 13: aree esterne est....17
Figura 14: portico co-housing....17
Figura 15: vialetto e ingresso secondario....18
Figura 16: ingresso principale....18
Figura 17: ingresso carrabile....18
Figura 18: area carrabile....18
Figura 19: spazi interni alloggi....19
Figura 20: spazi esterne sud-ovest....19
Figura 21: spazi interni co-housing....19
Figura 22: spazi interni alloggi....19
Figura 23: spazi interni alloggi....20
Figura 24: vista co-housing....20