



Comune di Montepandone

**P.N.R.R. Missione 4 – Istruzione e Ricerca – Componente 1 – Potenziamento dell’offerta dei servizi di istruzione: dagli asili nido alle Università –
Investimento 1.2: Piano di estensione del tempo pieno e mense.
AMPLIAMENTO MENSA SCOLASTICA PRESSO SCUOLA DI INFANZIA COLLE GIOIOSO**

ELABORATO TECNICO

RT_RELAZIONI TECNICHE

**RT
018**

Analisi di adattabilità ai rischi climatici

PROGETTAZIONE

Ing. Daniele Iacoboni

Via Dante Alighieri 4 - 64011 Alba Adriatica (TE)

e-mail: iacobonidaniele@gmail.com

PEC: daniele.iacoboni@ingte.it



Daniele Iacoboni

COMMITTENTE

Comune di Montepandone

Piazza dell'Aquila, 1 - 63076 Montepandone AP

Partita IVA: 00376950440

Il R.U.P. Geom. Pino Cori.....

AGGIORNAMENTO

DATA

DESCRIZIONE

REDATTO

VERIFICATO

APPROVATO

0

Gennaio 2023

Emissione

D.I.

D.I.

D.I.

1

Marzo 2023

Revisione

D.I.

D.I.

D.I.

Sommario

1. Premessa	2
2. Metodologia di valutazione.....	3
3. Screening dell'attività e rischi fisici legati al clima	4
4. Verifica del rischio climatico e della vulnerabilità	7
4.1. Proiezioni climatiche	8
4.2. Proiezioni climatiche europee del IPCC.....	10
4.3. Proiezioni climatiche Nazionali/locale del CMCC	13
4.4. Rischi fisici climatici a scala locale	24
5. VALUTAZIONI DELLE SOLUZIONI DI ADATTAMENTO.....	26
5.1. La classificazione delle province Italiane fatta dal PACC del MATTM	26
5.2. Soluzioni di adattamento.....	27

1. Premessa

Il presente documento è redatto ai sensi del Regolamento (UE) 2021/241 - che istituisce il dispositivo per la ripresa e la resilienza, stabilisce gli obiettivi del dispositivo, il suo finanziamento e le regole di erogazione di tale finanziamento - nel rispetto di quanto previsto all'Articolo 5 "Principi orizzontali", co. 2 "2. Il dispositivo finanzia unicamente le misure che rispettano il principio «non arrecare un danno significativo»".

Obiettivo del presente documento è declinare tale principio allo specifico progetto di **Ampliamento della Mensa della scuola dell'Infanzia di Monteprandone**, secondo quanto riportato nell'Allegato A del Regolamento Delegato UE 2021/2139 che integra il regolamento (UE) 2020/852 fissando i criteri di vaglio tecnico.

Così come riportato nella Guida operativa per il rispetto del principio di non arrecare danno significativo all'ambiente (cd. DNSH), Edizione aggiornata allegata alla circolare RGS n. 33 del 13 ottobre 2022 (in seguito, GO), pubblicata sul sito del Ministero dell'Economia e Finanza-MEF, nella "Scheda 2 – Ristrutturazioni e riqualificazioni di edifici residenziali e non residenziali" viene posto fra i principi guida "[...] attenzione all'adattamento dell'edificio ai cambiamenti climatici, [...]".

Pertanto, tale documento riporta lo studio e le valutazioni del rischio climatico e della vulnerabilità degli interventi in progetto relativamente ai cambiamenti climatici in corso e futuri avendo come base dati le più aggiornate formulazioni scientifiche che i principali e più autorevoli gruppi di studio nel settore hanno ad oggi fornito.

2. Metodologia di valutazione

La valutazione verrà condotta, in linea con la citata GO, attraverso una serie di passaggi consequenziali che tengono conto di un approfondimento e dettaglio progressivo delle valutazioni. La sequenza di step comporterà le azioni di seguito riportate:

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; (Capitolo 3)

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: (Capitolo 4)

c) valutazione delle **soluzioni di adattamento** che possono ridurre il rischio fisico identificato legato al clima. (Capitolo 5)

La valutazione verrà eseguita utilizzando la più alta risoluzione disponibile sia in termini temporali che spaziali al fine di meglio rappresentare le peculiarità locali e stimare con la migliore approssimazione possibile allo stato dell'arte gli scenari climatici futuri. In particolare, sulla base degli step individuati dalla citata GO e sopra riportati, la valutazione sarà proporzionata alla scala delle attività che si svolgeranno nell'edificio (attività assimilabili alle didattiche di tipo refettorio) e alla loro durata che si prevede essere comunque superiore ai 10 anni.

Per una descrizione compiuta degli interventi in progetto e della descrizione dell'edificio (stato attuale e stato di progetto) si rimanda agli elaborati specialistici e alla Relazione tecnico illustrativa RT_01 Relazione tecnico-illustrativa.

3. Screening dell'attività e rischi fisici legati al clima

L'immobile oggetto degli interventi è un edificio scolastico comunale adibito unicamente ad attività didattica. L'immobile e le sue pertinenze sono ubicati nel Comune di Monteprandone (Provincia di Ascoli, Marche), in via Colle Gioioso in località Centobuchi.



Figura 1: Foto da satellite zona area di intervento

La nuova edificazione consisterà nella realizzazione di un ampliamento della mensa esistente.

Per l'individuazione dei pericoli legati al clima di cui si deve necessariamente tenere presente, si fa riferimento all'elenco della tabella II riportata nell'Allegato A del Regolamento Delegato UE 2021/2139 (Figura 2 Elenco).

L'elenco dei pericoli legati al clima in questa tabella costituisce l'elenco minimale di pericoli di cui si deve necessariamente tenere conto nella valutazione del rischio climatico e della vulnerabilità. Pertanto, l'elenco in Fig.2 può essere integrato, ma non semplificato.

II. Classificazione dei pericoli legati al clima ⁽⁶⁾

	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
	Scongelo 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 2 Elenco e classificazione dei pericoli legati al clima

Dallo screening dei potenziali pericoli legati al clima (Figura 2 Elenco e classificazione dei pericoli legati al clima), tenuto conto della specificità dell'attività economica che viene svolta all'interno dell'edificio scolastico (attività didattica), sono stati selezionati tutti i pericoli che possono interferire con l'immobile e le sue attività nonché con i frequentatori, le strutture e persone nelle immediate vicinanze. Di seguito si riportano i pericoli che nella fase di screening sono stati presi in considerazione e che verranno verificati nel capitolo successivo:

Cronici

- Temperatura: Cambiamento della temperatura, stress termico;
- Acque: cambiamento del regime e del tipo di precipitazioni, variabilità idrologica o delle precipitazioni;
- Massa solida: erosione del suolo.

Acuti

- Temperatura: ondata di calore di freddo/gelo;

- Venti: tromba d'aria;
- Acque: siccità/forti precipitazioni (pioggia, grandine, neve/ghiaccio)
- Massa solida: Frana.

I pericoli individuati dallo screening interessano, per quanto riguarda i pericoli acuti, tutti e quattro i temi individuati (Temperatura, Venti, Acque e Massa solida), mentre per quelli cronici si ritiene che interessino solo i temi di Temperatura, Acque e Massa solida.

4. Verifica del rischio climatico e della vulnerabilità

In questo capitolo verrà svolta la valutazione dei rischi fisici *legati al clima sull'attività economica* sulla base dello screening dei pericoli fatto al capitolo precedente.

Come già anticipato, la verifica della rilevanza dei rischi fisici legati al clima individuati nello screening tiene conto di una base temporale che supera i 10 anni dato che l'attività scolastica nell'immobile è prevista perdurare oltre il decennio. La **vita nominale di progetto**, definita come il periodo durante il quale la struttura potrà essere utilizzata senza che venga sottoposta a riparazioni di rilievo, ma solo a interventi di manutenzione ordinaria è di fatto assunta pari a 50 anni.

Sulla base di queste assunzioni si riportano nei paragrafi successivi le più aggiornate e scientificamente autorevoli proiezioni climatiche. A tale scopo verranno presi in considerazione le Proiezioni climatiche e gli studi e analisi condotte da:

- **IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change**, per le proiezioni a scala continentale e nazionale;
- **CMCC – Centro Euro-Mediterraneo sui Cambiamenti Climatici**, per le proiezioni a scala regionale e provinciale sul territorio italiano;
- **MATTM - Ministero dell'Ambiente e della Tutela del territorio e del Mare** per le valutazioni sull'adattamento riportate nel PNACC – Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (2018)
- I modelli di simulazione Copernicus della Commissione Europea a cui il precedente organo ha fatto riferimento fra gli altri modelli.

Verranno esaminati in particolare lo stress termico e la precipitazione intensa, che risultano essere due tra i fattori che incidono di più nel contesto urbano italiano.

L'ambiente urbano, infatti, è caratterizzato dalla presenza di superfici impermeabili, ricoperte da cemento e asfalto, e da poche aree naturali. Queste superfici assorbono la radiazione solare (diretta e riflessa) accumulando calore durante il giorno e liberandolo durante la notte. Questo calore si aggiunge a quello prodotto dai processi di combustione dei veicoli, dall'industria e dagli impianti di climatizzazione, rendendo le città più “calde” rispetto all'ambiente rurale circostante (fenomeno dell'isola di calore).

È infatti noto che i centri urbani sperimentano temperature più elevate anche di 5-10°C rispetto alle aree rurali circostanti. Questo fenomeno presenta temperature notturne particolarmente elevate per effetto del rilascio differito del calore accumulato durante il giorno da parte degli edifici. Inoltre, la presenza di “canyon” in molti agglomerati urbani riduce i moti convettivi e la ventilazione, limitando la dispersione del calore rispetto alle aree naturali più aperte. Ne derivano temperature percepite più elevate.

4.1. Proiezioni climatiche

Le proiezioni climatiche che, indipendentemente dallo studio effettuato, verranno prese in considerazione tengono conto di scenari di riferimento forniti ai modelli climatici di analisi per simulare l'evoluzione climatica terrestre in funzione delle forzanti antropogeniche (come ad esempio le emissioni di gas effetto serra).

Gli scenari di riferimento più noti sono quelli dell'IPCC-2014 identificati dalla sigla RPC, acronimo di Percorsi Rappresentativi di Concentrazione (**Representative Concentration Pathways, RCP**), e un numero.

I RPC sono scenari climatici espressi in termini di concentrazioni di gas serra. Il numero associato a ciascun RCP si riferisce al Forzante Radiativo (*Radiative Forcing* – RF) espresso in unità di Watt per metro quadrato (W/m^2) ed indica l'entità dei cambiamenti climatici antropogenici entro il 2100 rispetto al periodo preindustriale. In particolare, tra gli scenari IPCC principalmente adottati per effettuare le simulazioni climatiche ad alta risoluzione, si usano generalmente:

- **RCP8.5** (comunemente associato all'espressione "Business-as-usual", o "Nessuna mitigazione") – crescita delle emissioni ai ritmi attuali. Tale scenario assume, entro il 2100, concentrazioni atmosferiche di CO_2 triplicate o quadruplicate (840-1120 ppm) rispetto ai livelli preindustriali 1850–1900 (280 ppm).
- **RCP4.5** ("Forte mitigazione") – assume la messa in atto di alcune iniziative per controllare le emissioni. Sono considerati scenari di stabilizzazione: entro il 2070 le emissioni di CO_2 scendono al di sotto dei livelli attuali e la concentrazione atmosferica si stabilizza, entro la fine del secolo, a circa il doppio dei livelli preindustriali.

La Figura 3 mostra l'andamento delle temperature ricostruite dalle simulazioni numeriche del 20° secolo, curva nera (medie su 38 serie storiche), e proiettate per il 21° secolo dai modelli in risposta ai diversi scenari di forzante antropogenica, curve colorate secondo tre RCP: RCP 2.6, RCP4.5 ed RCP8.5.

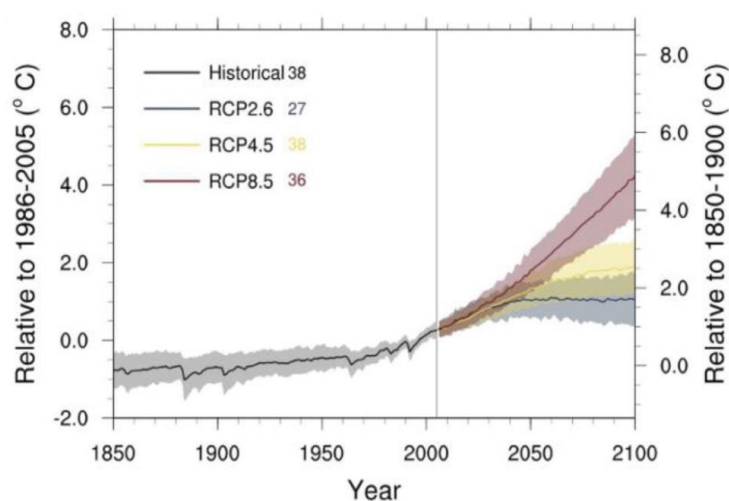


Figura 3 Andamento delle temperature storiche e proiezioni in relazione a differenti scenari (Fonte: IPCC)

Lo scenario più emissivo, identificato dalla RCP8.5, quello nel quale le emissioni di gas serra continueranno ad aumentare nel 21° secolo praticamente con lo stesso tasso di crescita osservato negli ultimi decenni, produce un riscaldamento, che alla fine del secolo, porterà la temperatura media globale ad essere tra i 4 e i 6 °C più calda rispetto al periodo riferimento, 1850–1900 (curva rossa). Lo scenario più mitigato, RCP2.6, da parte sua porterà il riscaldamento del pianeta a valori di temperatura compresi tra 1 e 2.5 °C più alti rispetto al periodo di riferimento (curva blu). In mezzo, per un riscaldamento compreso tra i 2 e i 3 °C, si trovano le proiezioni ottenute in risposta allo scenario intermedio RCP4.5 (curva gialla).

Quindi, anche nello scenario più mitigato, quello nel quale si prevede una immediata, decisa ed efficace implementazione di politiche che riducano le emissioni a zero per poi portarle a valori negativi, la risposta del sistema climatico proiettata dai modelli indica un aumento della temperatura media del pianeta.

4.2. Proiezioni climatiche europee del IPCC

L' **Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)** è un organismo internazionale per la valutazione dei cambiamenti climatici. È stato istituito nel 1988 dalla World Meteorological Organization (WMO) e dallo United Nations Environment Programme (UNEP) allo scopo di divulgare a livello globale lo stato attuale delle conoscenze scientifiche sui cambiamenti climatici e sui loro potenziali impatti ambientali e socio-economici.

Dato il contributo di migliaia di ricercatori esperti nel settore da tutto il mondo, l'IPCC è il più autorevole organismo internazionale per la valutazione dei cambiamenti climatici.

L'attività principale dell'IPCC consiste nel produrre periodicamente Rapporti di Valutazione scientifica sullo stato delle conoscenze nel campo del clima e dei cambiamenti climatici (Assessment Reports). L'IPCC redige anche Rapporti Speciali (Special Reports) e Articoli Tecnici (Technical Papers) su argomenti ritenuti di particolare interesse scientifico, considerati opere di riferimento standard per gli scopi della presente Relazione.

Qui verranno presi in considerazione i risultati su scala continentale e nazionale degli ultimi due report The V Assessment Report (2014) e The VI Assessment Report (2022) pubblicati al fine di avere una visione dei rischi correlati al cambiamento climatico in corso in Europa e in Italia.

L'ultimo Report (VI- 2022) rende conto di come nelle diverse regioni d'Europa siano già emersi cambiamenti in diversi indicatori di impatto climatico: aumento della temperatura media e caldo estremo, e diminuzioni delle ondate di freddo (Ranasinghe et al., 2021; Seneviratne et al., 2021).

In tutta Europa il riscaldamento medio sarà maggiore della media globale, con più inverni caldi nel Nord e nell'Est dell'Europa e lunghe e calde estati nella fascia mediterranea (Gutiérrez et al., 2021; Ranasinghe et al., 2021). Inoltre, è molto probabile un aumento delle giornate calde e una diminuzione delle giornate fredde (Figura 4 Andamento qualitativo degli eventi climatici (osservato e previsto con un Riscaldamento globale $>1,5^{\circ}\text{C}$ e $>4^{\circ}\text{C}$) per le diverse regioni europee). Le proiezioni suggeriscono una sostanziale riduzione dei volumi dei ghiacciai europei e della copertura nevosa sottostante altitudini di 1500–2000 m, oltre a un ulteriore disgelo del permafrost e degrado, durante il 21° secolo, anche livello di riscaldamento globale contenuto.

Per un riscaldamento globale $>2^{\circ}\text{C}$, le precipitazioni medie in inverno nel Nord Europa sono in aumento e in calo sul Mediterraneo in estate. Un aumento diffuso di precipitazioni estreme è previsto per un riscaldamento $>2^{\circ}\text{C}$ su tutte le regioni europee, ad eccezione della regione mediterranea dove non vi sono modifiche o diminuzioni.

Diverso invece è l'impatto della siccità sia dal punto di vista idrogeologico sia delle attività economiche/agricole per cui si prevede che l'area mediterranea sarà maggiormente colpita in Europa sia per un livello di riscaldamento globale contenuto o più incisivo (aumento $> 4^{\circ}\text{C}$).

Le proiezioni per il 21° secolo mostrano un aumento delle tempeste in tutta Europa per riscaldamento globale che supera i 2°C con una incidenza minore nella loro frequenza solo nel Mediterraneo (Ranasinghe et al., 2021) per cui si prevede in entrambe le proiezioni un lieve aumento.

Observed and projected climate impact drivers for Europe

Observations from 1970–2019, Projected changes based on warming levels

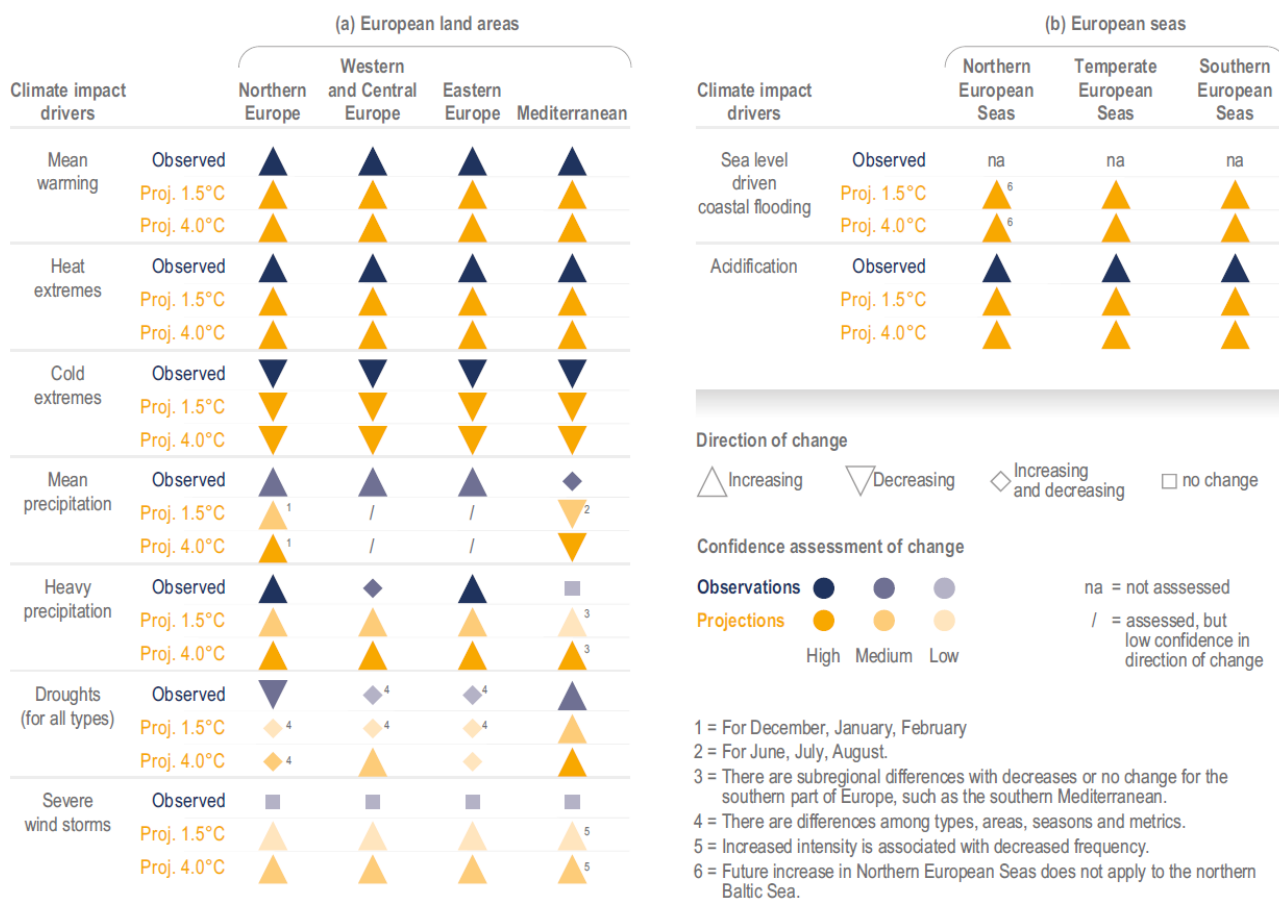


Figura 4 Andamento qualitativo degli eventi climatici (osservato e previsto con un Riscaldamento globale >1,5°C e >4°C) per le diverse regioni europee

Nelle figure seguenti vengono riportati le mappe relative ai cambiamenti dei maggiori indicatori del cambiamento climatico presi di riferimento in relazione ai valori osservati e alle proiezioni di un riscaldamento globale superiore a 1.5° C e a 4°C nelle diverse regioni europee anche in relazione alla vulnerabilità socio-ecologica del territorio.

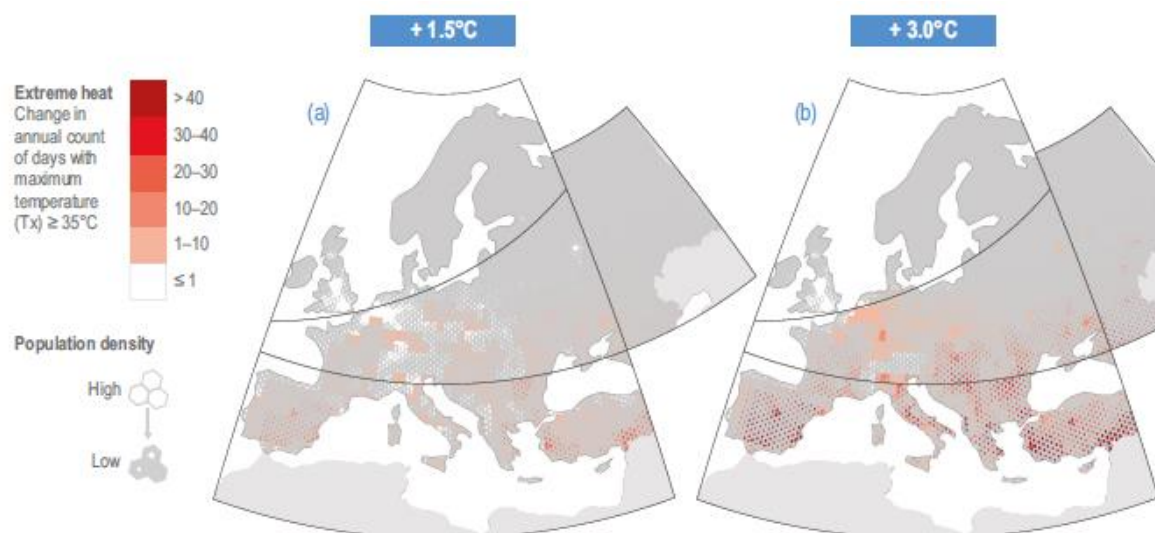


Figura 5 Caldo estremo ($T > 35^{\circ}\text{C}$) in relazione alla densità abitativa nei due scenari $+1.5^{\circ}\text{C}$ e $+3^{\circ}\text{C}$ (a,b)

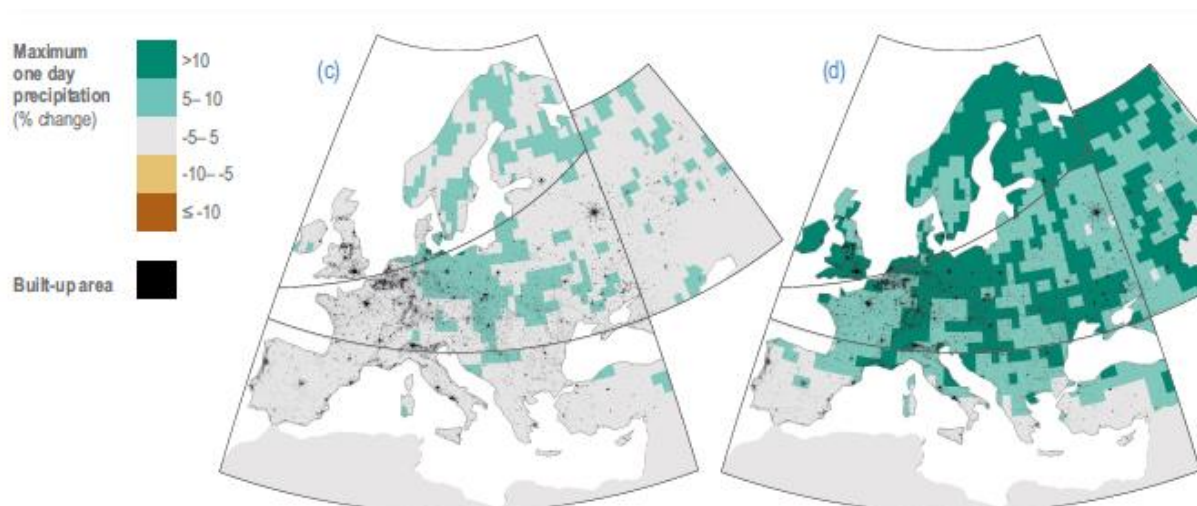


Figura 6 Massima precipitazione giornaliera in relazione alle aree urbanizzate nei due scenari $+1.5^{\circ}\text{C}$ e $+3^{\circ}\text{C}$ (c,d)

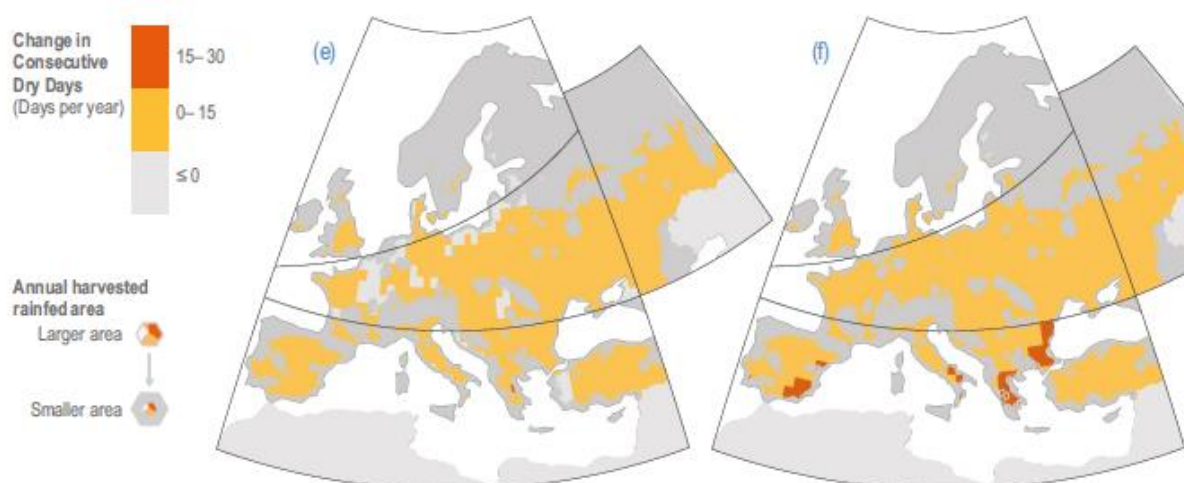


Figura 7 Giorni consecutivi senza pioggia in relazione ad area permeabile nei due scenari $+1.5^{\circ}\text{C}$ e $+3^{\circ}\text{C}$ (e,f)

In definitiva il VI Report IPCC giunge in sostanza alle seguenti conclusioni di interesse al nostro scopo:

- la temperatura della regione del Mediterraneo è aumentata ed è ora di 1,5°C al di sopra del livello preindustriale, con un corrispondente aumento di ondate di calore e temperature estreme.
- le siccità sono diventate più frequenti e intense, soprattutto nel nord del Mediterraneo
- la superficie del mare si è riscaldata fra i 0,29 e 0,44°C per decennio dall'inizio degli anni '80
- il livello del mare è aumentato di 1,4 cm (con un'incertezza di 0,2 mm) nel corso del 20° secolo (accelerando a $2,8 \pm 0,1$ mm all'anno nel periodo 1993-2018).

4.3. Proiezioni climatiche Nazionali/locale del CMCC

Il Centro Euro-Mediterraneo sui Cambiamenti Climatici (CMCC) è stato fondato nel 2005 con il supporto finanziario del Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca (MIUR) e del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio (MATT) ed è diventato pienamente operativo nel 2006.

Il CMCC si avvale della vasta esperienza nel campo della ricerca di: Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Università degli Studi del Salento, Centro Italiano Ricerche Aerospaziali, Università Ca' Foscari Venezia, Università di Sassari, Università della Tuscia, Politecnico di Milano, Resources for the Future, Università di Bologna.

Il CMCC, usa il Modello Climatico Regionale (RCM) denominato COSMO-CLM (Bucchignani et al., 2016; Zollo et al., 2016) realizzato nell'ambito del consorzio europeo CLM Assembly. Le analisi riportate di seguito utilizzano una particolare configurazione specifica per l'Italia che ricopre il territorio italiano con una risoluzione spaziale di circa 8 km. In questo caso, le simulazioni climatiche sono disponibili dal 1971 al 2100 per due scenari IPCC (RCP4.5 e RCP8.5).

La presentazione è elaborata attraverso DataClime, il servizio progettato per fornire analisi climatiche utilizzando sia le proiezioni climatiche ad alta risoluzione sviluppate dal CMCC, che quelle rese disponibili attraverso altri programmi e progetti.

Per ciascuno dei tre periodi (2021-2050; 2041-2070, 2071-2100) e in relazione ai due scenari IPCC (RCP4.5 e RCP8.5), le mappe presentate indicano le anomalie in termini di valori medi in riferimento al periodo di 30 anni che va dal 1981 al 2010.

Le proiezioni climatiche che vengono considerate hanno una risoluzione spaziale provinciale e, nel caso qui presentato, hanno un focus sulla **provincia di Ascoli Piceno**.

I modelli utilizzati sono concordi nel simulare un incremento della temperatura rispetto al periodo di riferimento. Negli scenari che riportano gli incrementi di temperatura maggiore (RCP4.5 e RCP8.5), nel periodo 2021-2050 questi sono distribuiti pressoché uniformemente su tutto il territorio nazionale sebbene alcune differenze siano apprezzabili soprattutto in primavera ed in estate (Figura 8).

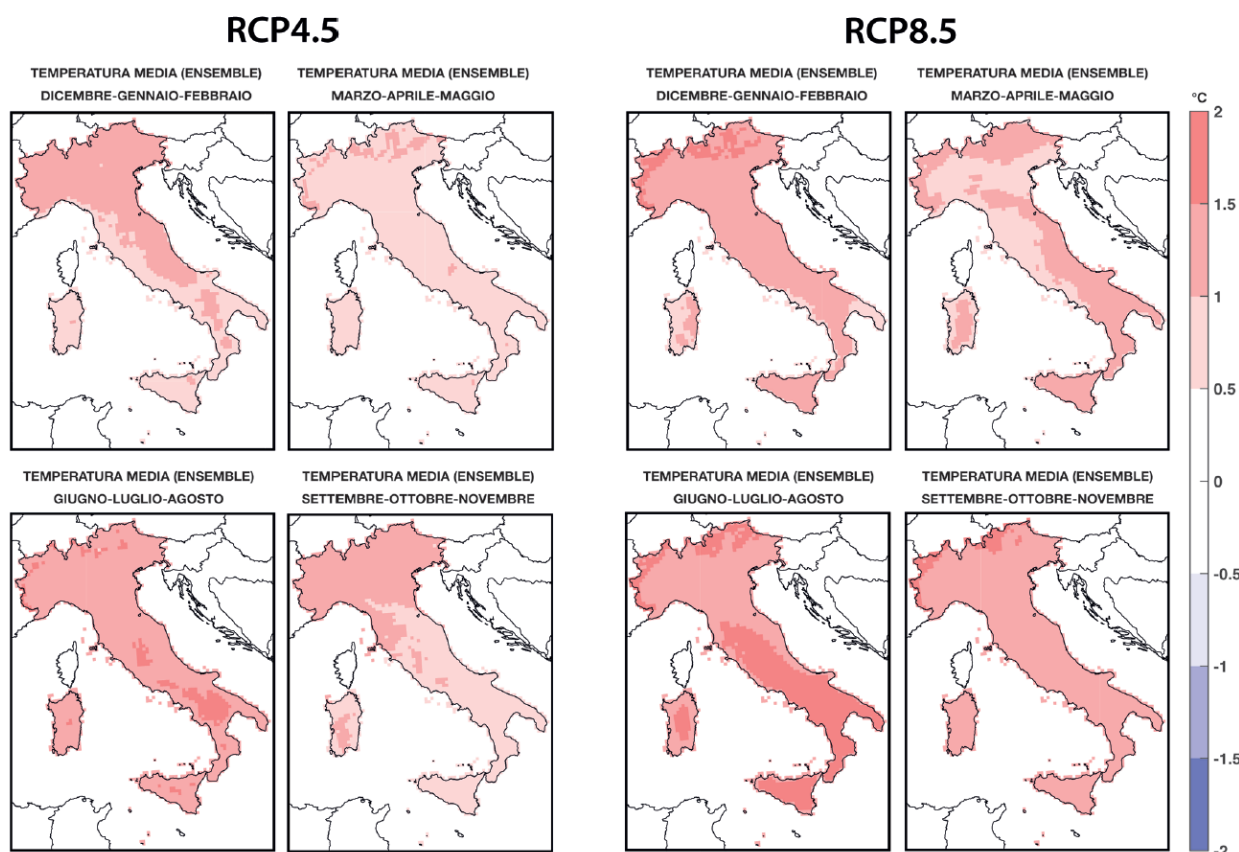


Figura 8 Variazione della Temperatura a due metri dal suolo su scala temporale stagionale secondo gli scenari RCP4.5 e RCP8.5 per il periodo 2021-20150 rispetto al periodo di riferimento 1981-2010 (fonte CMCC)

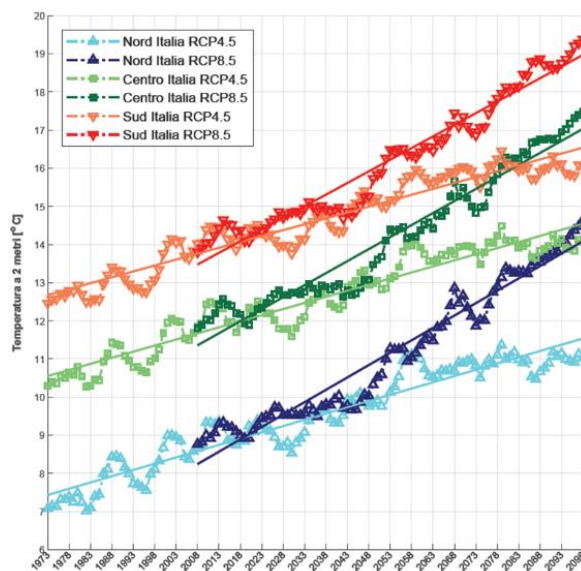
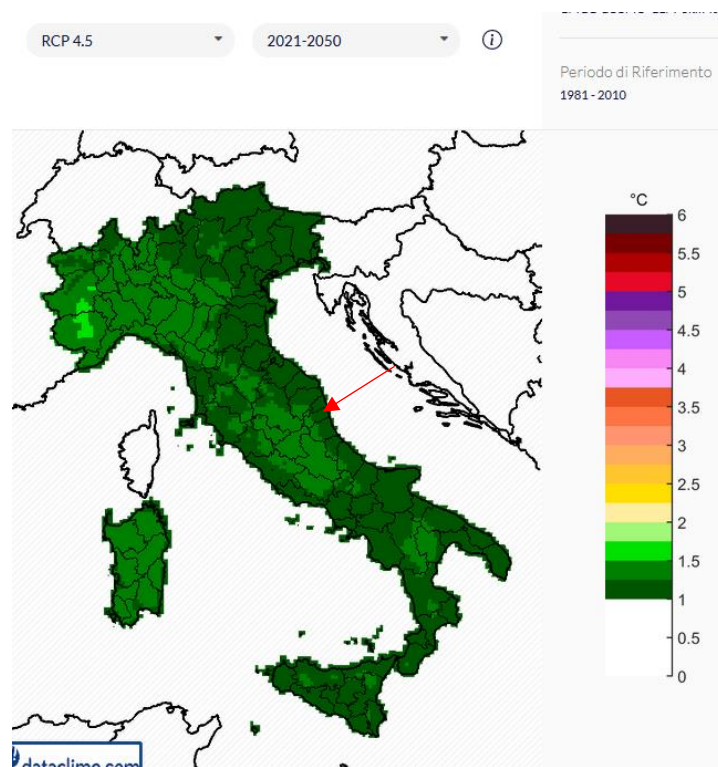


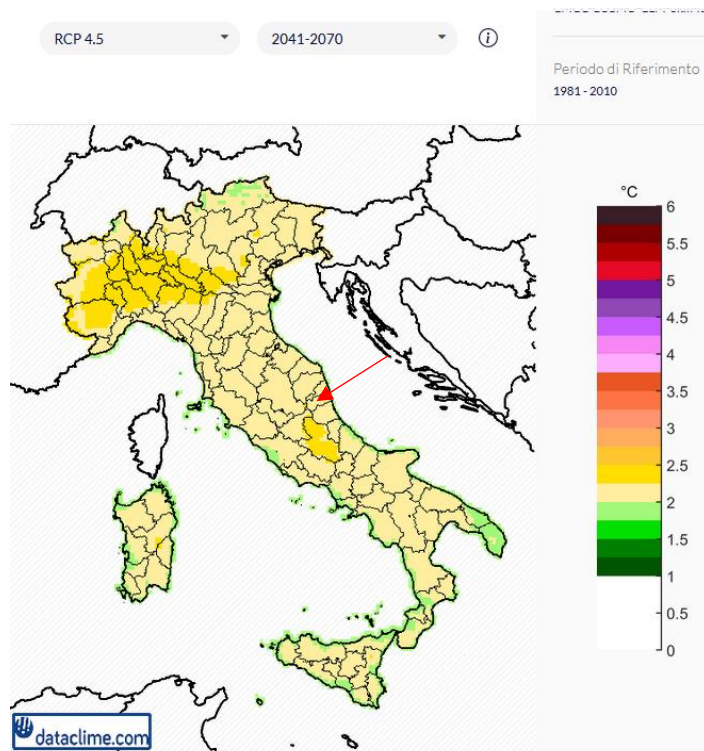
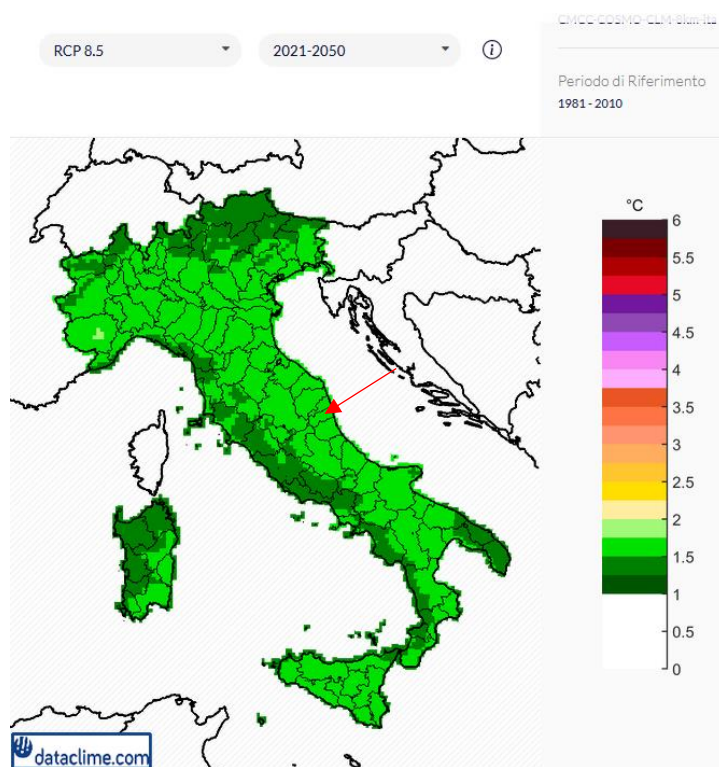
Figura 9 Proiezioni della temperatura media in Italia per gli scenari RCP4.5 e RCP8.5

In particolare, la Figura 9, ottenuta a partire dai dati del modello COSMO CLM, racchiude e sintetizza i risultati e le valutazioni rendendo conto di come le serie temporali della temperatura a 2 metri dal suolo, su scala annuale, per Nord, Centro e Sud Italia, proiettano un riscaldamento medio di circa 3,2°C al 2100 per RCP4.5 e circa 6,3°C al 2100 per RCP8.5.

Il quadro più dettagliato e a scala locale della variazione della Temperatura media, viene riportato nella Figura 10.

La temperatura è in sostanziale aumento in tutta la penisola. I diversi modelli climatici sono concordi nel valutare un aumento della temperatura fino a 2°C nel periodo 2021-2050 (rispetto a 1981-2010). Variazioni maggiori in zona alpina e stagione estiva sono attese nello scenario con cambiamenti climatici più intensi, per il quale l'innalzamento della temperatura può raggiungere i 5°C a fine secolo. Anche nella provincia di Ascoli Piceno la proiezione tende all'aumento di temperatura che diventa maggiore con gli scenari RCP8.5 raggiungendo i +3 °C entro il 2070.





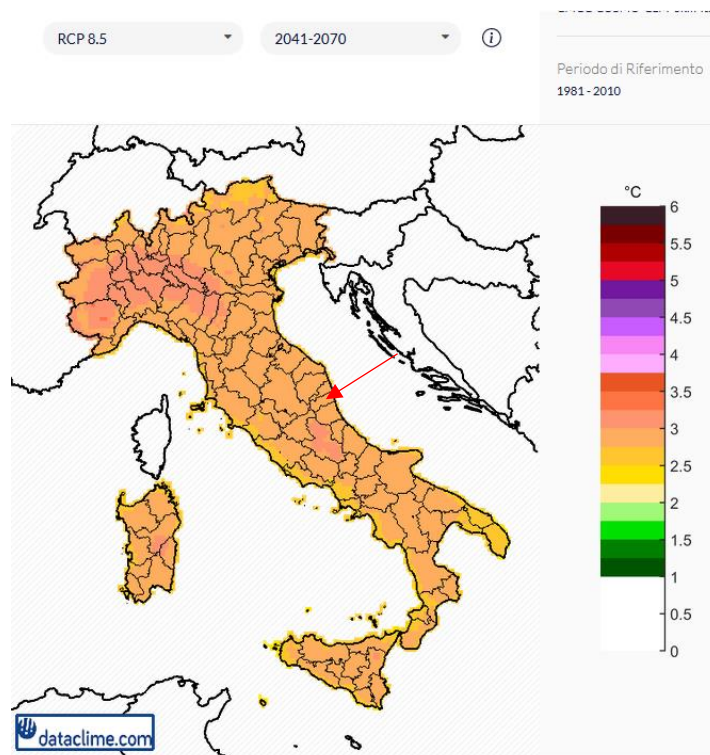
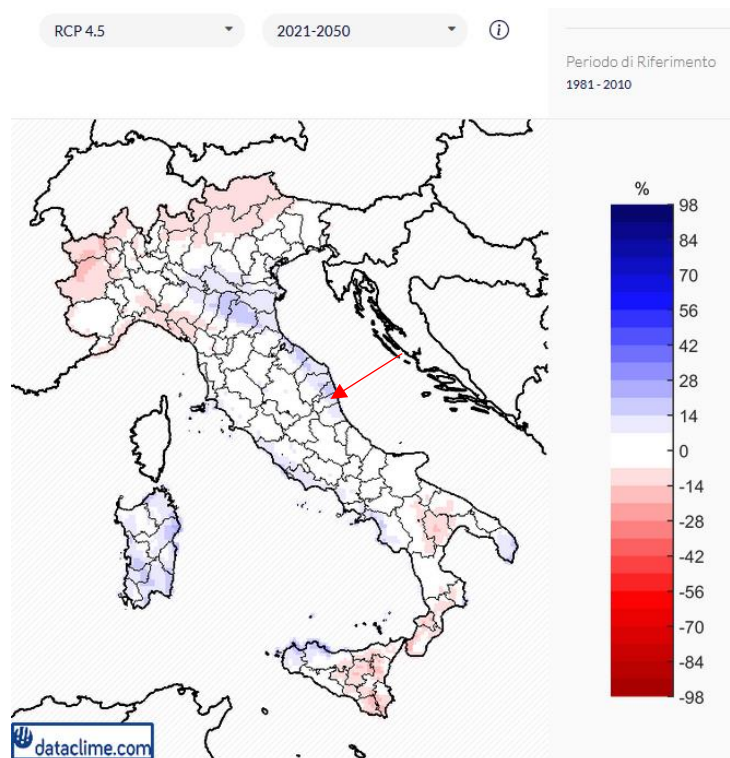
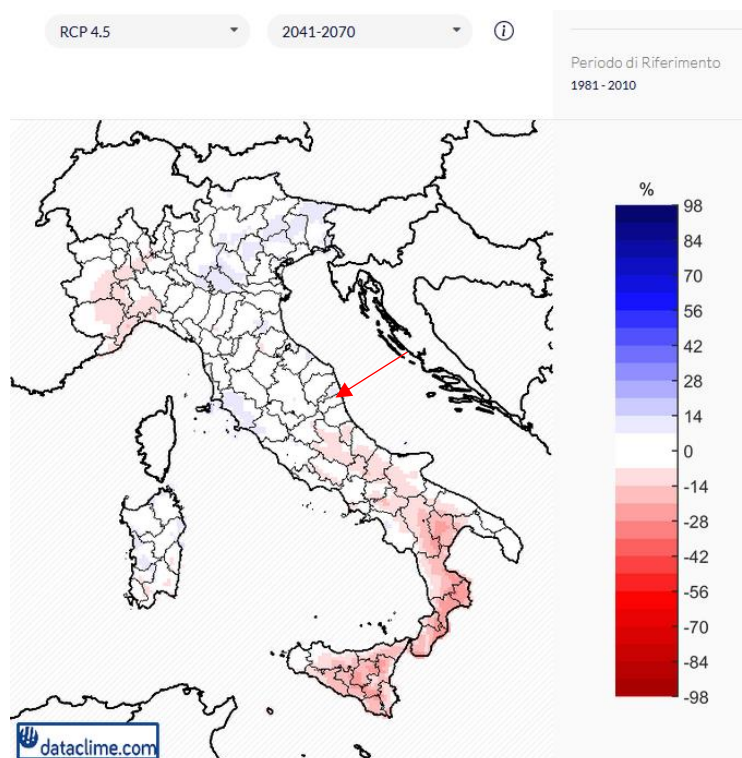
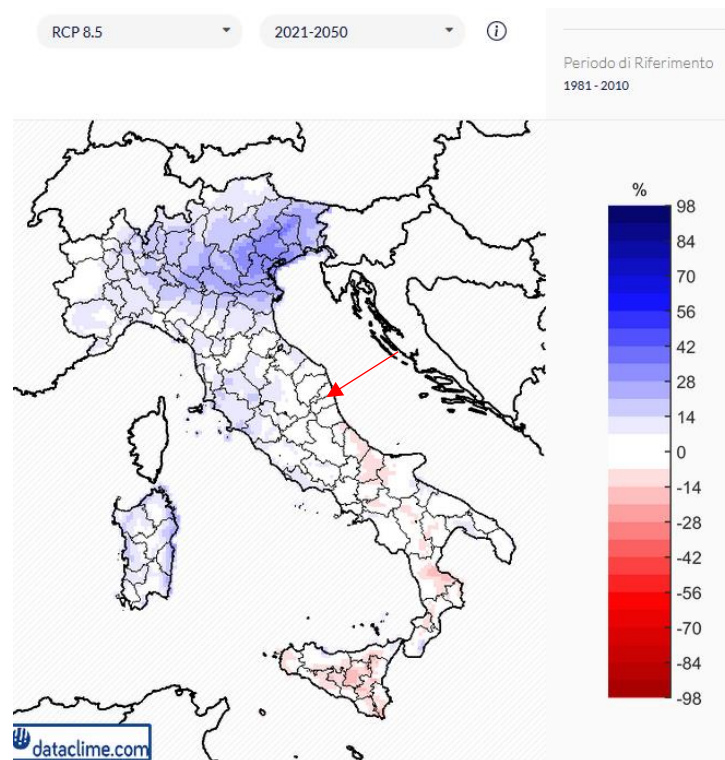


Figura 10 Scenari di temperatura media relativi a RCP4.5 e RCP8.5 per i periodi 2021-2050 e 2041-2070, calcolati su base temporale 1981-2010





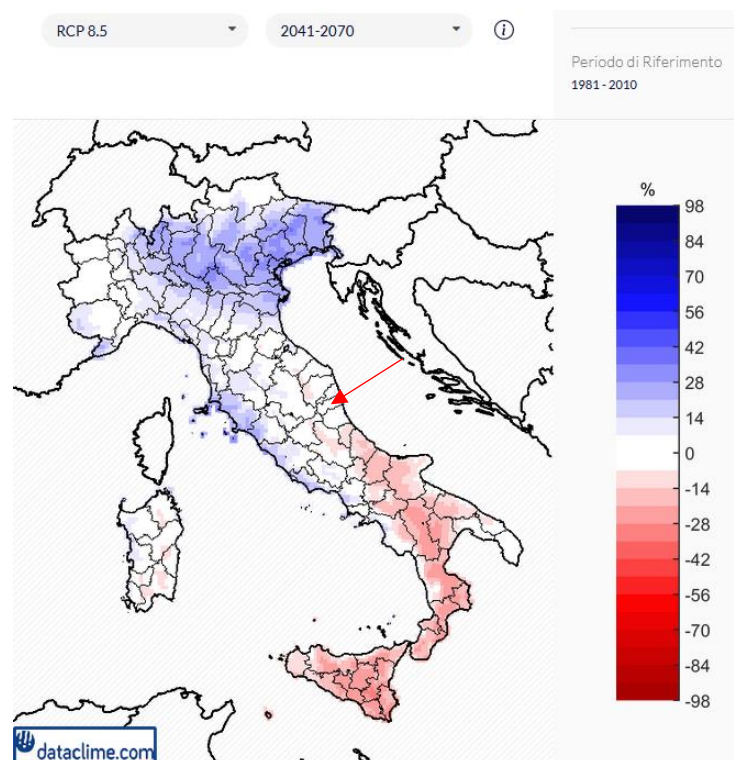
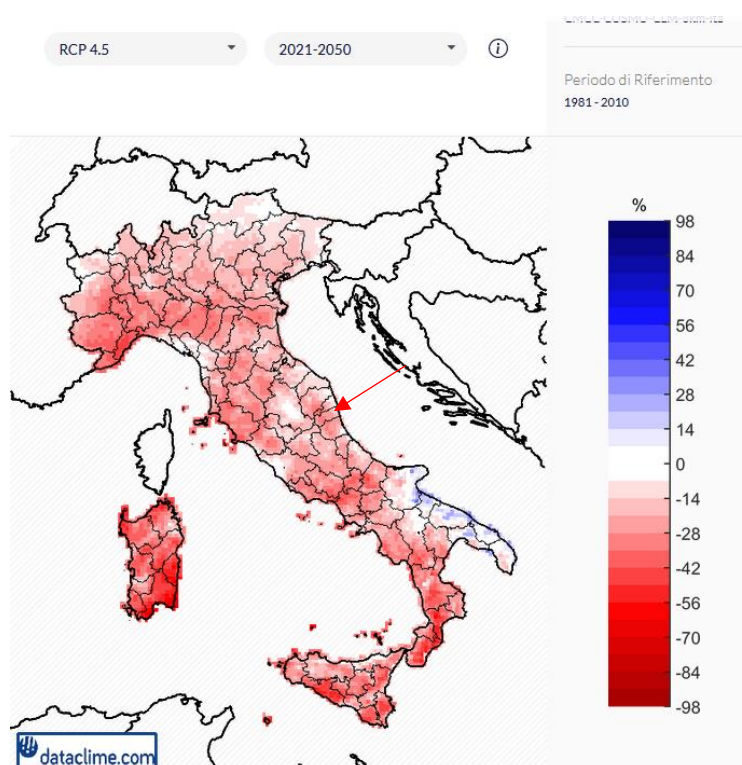
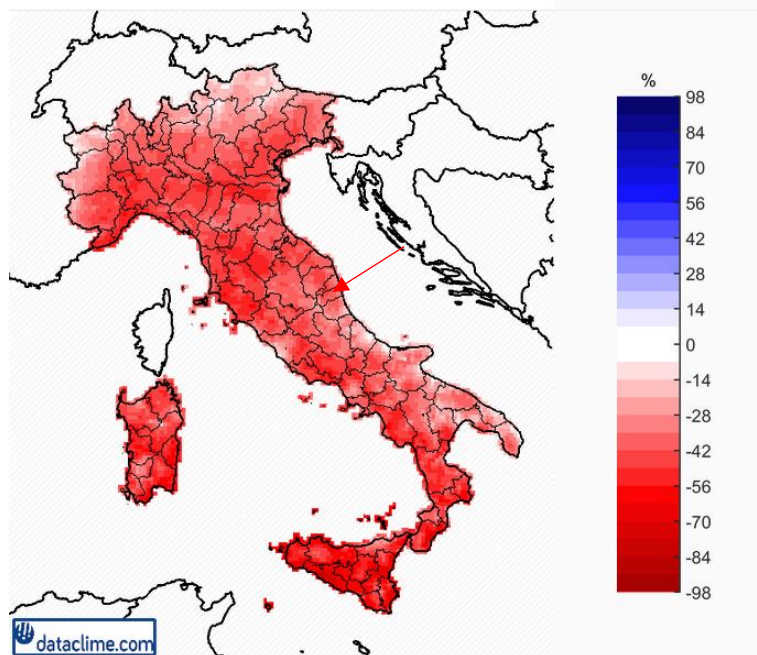
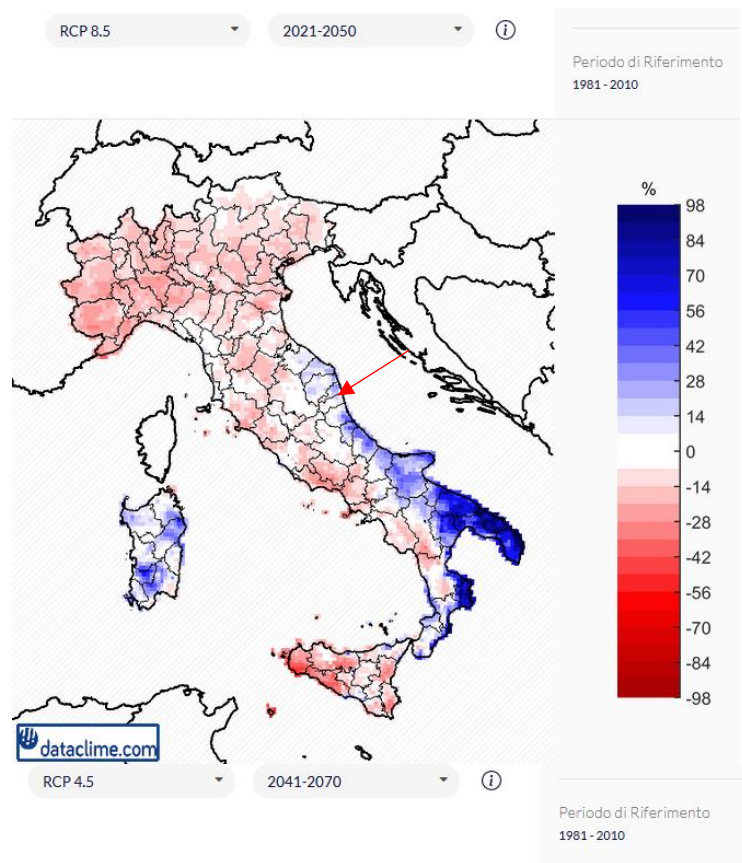


Figura 11 Piogge invernali relativi a RCP4.5 e RCP8.5 per i periodi 2021-2050 e 2041-2070, calcolati su base temporale 1981-2010





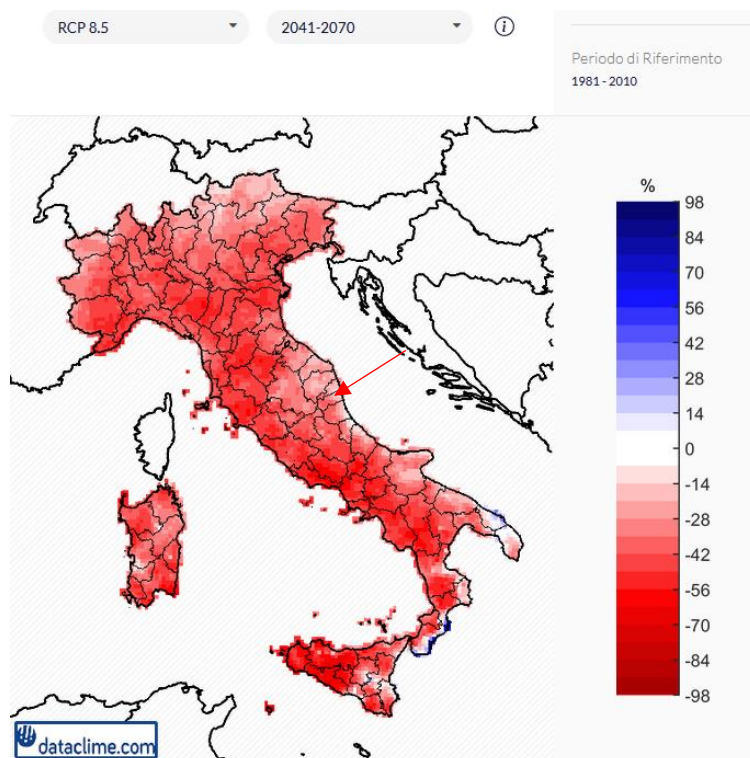


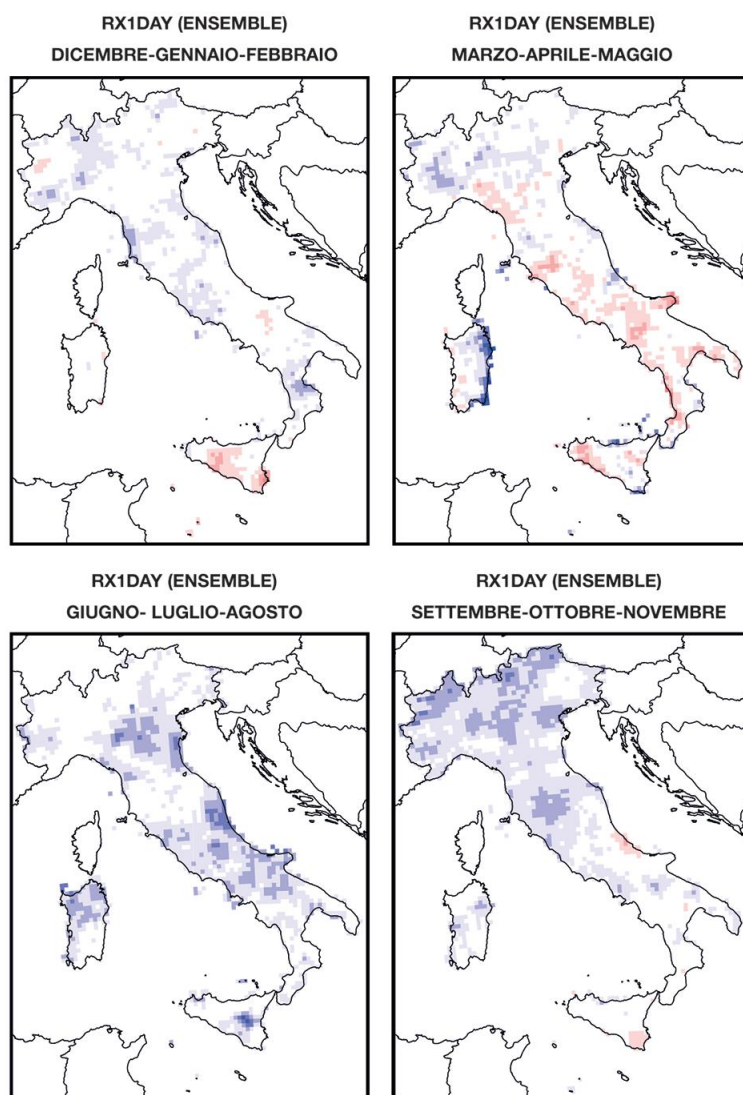
Figura 12 Piogge estive relativi a RCP4.5 e RCP8.5 per i periodi 2021-2050 e 2041-2070, calcolati su base temporale 1981-2010

Associato a questi segnali vi è un aumento sul territorio della massima precipitazione giornaliera per la stagione estiva ed autunnale, più marcata per lo scenario ad elevate emissioni di gas serra. Questo aspetto diventa di notevole rilevanza dal punto di vista dei rischi climatici se si considerano le ripercussioni che può avere al suolo un evento di pioggia intensa dal punto di vista del rischio idrogeologico.

Relativamente alla provincia di Ascoli Piceno la situazione delle piogge è sostanzialmente invariata per quanto riguarda le piogge invernali, anche negli scenari con più elevate emissioni, mentre risente di una forte diminuzione nella stagione estiva per quasi tutti gli scenari escluso la proiezione RCP8.5 nei prossimi 30 anni in cui invece c'è un aumento, seppur minimo, delle piogge (Figg 11 e 12).

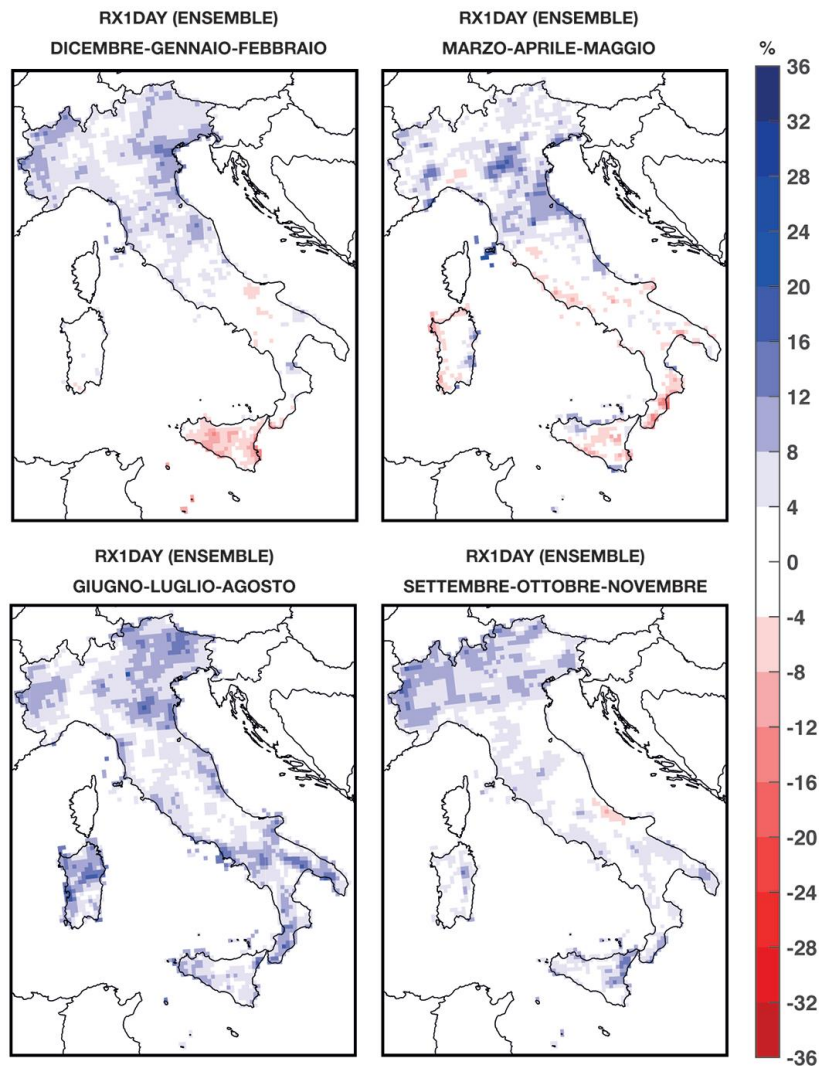
La presente analisi ha voluto prendere in considerazione oltre alle temperature e alle precipitazioni medie anche le piogge intense.

RCP4.5



(a)

RCP8.5



(b)

Figura 13 Mappe stagionali di variazione dell'indicatore RX1DAY (massimi di precipitazione giornaliera) sull'Italia per gli scenari RCP4.5 (a) e RCP8.5 (b) per il periodo 2021-2050 rispetto al periodo di riferimento 1981-2010

Dalla Fig.13 a e b si vede come su scala locale, la provincia di Ascoli Piceno sia oggetto di un seppur contenuto, aumento percentuale di precipitazioni intense per la stagione estiva nella proiezione RCP 4.5 e per quasi tutte le stagioni per la RCP8.5.

Sulla base di quanto sopra riportato si può concludere che a livello locale (provincia di Ascoli Piceno):

- le temperature sono destinate ad aumentare generalmente su tutto l'arco dell'anno;
- le precipitazioni restano sostanzialmente invariate nella stagione invernale, mentre subiscono una diminuzione in estate;

- nella stagione estiva si verificano i fenomeni delle piogge intense per entrambi gli scenari considerati RCP 45 e RCP85.

4.4. Rischi fisici climatici a scala locale

L'analisi climatica ha evidenziato per l'area oggetto dell'intervento un incremento delle temperature minime, massime e medie (da +1,3°C a 3,6°C, a seconda dello scenario RCP considerato per il periodo 2021-2050), un forte incremento degli estremi caldi, soprattutto nei giorni estivi (+ 22-53 giorni) ed una lieve riduzione generale delle precipitazioni totali su grande scala. Sulla base dei risultati, si evidenzia un livello di criticità più elevato per il rischio siccità e di ondate di calore.

I rischi fisici climatici considerati nel Capitolo 2 di screening iniziale sono validi in questo senso nei prossimi 30 anni relativamente ai rischi acuti ad esclusione del pericolo di trombe d'aria che risulta trascurabile. Se allarghiamo l'orizzonte temporale fino al 2070 le proiezioni danno evidenza di una cronicizzazione degli eventi climatici che confermano i pericoli individuati nella precedente fase:

Cronici

- Temperatura: Cambiamento della temperatura, stress termico;
- Acque: cambiamento del regime e del tipo di precipitazioni, variabilità idrologica o delle precipitazioni;
- Massa solida: erosione del suolo.

Acuti

- Temperatura: ondata di calore di freddo/gelo;
- Acque: siccità/forti precipitazioni (pioggia, grandine, neve/ghiaccio)
- Massa solida: Frana.

I comparti interessati restano dunque Temperatura, Acque e Massa solida. Per tutti i comparti i pericoli sia acuti che cronici sono dunque l'effetto di un aumento della temperatura media a causa del riscaldamento globale che nell'area del Mediterraneo diventa particolarmente rilevante ciò dovuto all'influenza delle masse d'aria provenienti dal continente africano e dalla particolare orografia italiana; della scarsità delle precipitazioni che determinano periodi almeno di siccità stagionale; deterioramento dello stato fisico e tenuta dei suoli dovuto al verificarsi di poggie intense in seguito a periodi di siccità, fra altri fattori determinanti.

Relativamente al pericolo di frana è da sottolineare che è noto come nelle aree dove è atteso un incremento di intensità dei fenomeni di precipitazione cresce anche il rischio di frane superficiali per le zone il cui suolo è caratterizzato da maggiore permeabilità. Ma riportando gli studi e le valutazioni degli esperti in

materia risulta particolarmente complesso in tale ambito lo studio dell'evoluzione del rischio legato alle frane. Principalmente per due motivi. Il primo consiste nel fatto che il rischio non è noto allo stesso livello conoscitivo e per tutte le diverse tipologie di frana (grandi, piccole, superficiali, profonde) su tutto il territorio nazionale. In secondo luogo, è ormai noto che gli effetti dei cambiamenti climatici e ambientali attesi sono molto diversi, e anche contrastanti, per diverse tipologie di dissesto (Comegna et al., 2013; Rianna et al. 2014; Paranunzio et al., 2016; Gariano e Guzzetti, 2016). Pertanto, questo pericolo non sarà oggetto di valutazione successive.

5. VALUTAZIONI DELLE SOLUZIONI DI ADATTAMENTO

Il rischio di impatti climatici deriva dall'interazione di pericoli legati al clima (compresi eventi e tendenze pericolosi) con la vulnerabilità e l'esposizione dei sistemi umani e naturali (IPCC, 2014).

Pertanto, l'analisi condotta ai precedenti capitoli dovrà necessariamente tenere conto anche della capacità di adattamento sia del singolo manufatto che del territorio in cui questo si trova.

Per adattamento qui si intende:

“Il processo di adeguamento al clima attuale o atteso e ai suoi effetti. Nei sistemi umani, l'adattamento cerca di limitare o evitare danni e/o sfruttare le opportunità favorevoli. In alcuni sistemi naturali, l'intervento umano può facilitare l'adattamento al clima previsto e ai suoi effetti” (IPCC 2014c)

5.1. La classificazione delle province Italiane fatta dal PACC del MATTM

IL PACC del MATTM, sposando l'approccio dell'IPCC, propone di considerare il rischio complessivo con un indice bidimensionale che accorpa esposizione, sensibilità e pericolosità in un'unica componente, mantenendole separate dalla capacità di adattamento. L'indice bi-dimensionale che ne è derivato ha consentito di valutare e classificare il territorio nazionale tenendo in considerazione a livello provinciale quanto il territorio è soggetto e risponde al verificarsi di uno o più eventi climatici pericolosi e la sua capacità di adattamento, intendendo l'adattamento secondo la definizione data sopra.

La classificazione delle province italiane è quindi quella riportata nella figura seguente.

Per la provincia di Ascoli Piceno questo indice è valutato come a medio - basso impatto potenziale relativamente ai fenomeni climatici e una medio-alta capacità di adattamento.

Tabella 1.1-14: Classifica delle province secondo l'indice di rischio bi-dimensionale rappresentato per classi di impatto potenziale e capacità di adattamento.

		Capacità di adattamento			
		4 Alta	3 Medio-alta	2 Medio-bassa	1 Bassa
Indice degli impatti potenziali	1 Bassa	Monza e della Brianza, Trieste	Lecco, Lodi, Prato, Biella, Fermo, Gorizia		Brindisi, Lecce, Barletta-Andria-Trani, Vibo Valentia, Medio Campidano
	2 Medio-bassa	Pordenone, Vicenza, Bolzano/Bozen, Milano, Varese	Rimini, Pescara, Teramo, Ascoli Piceno, Ancona, Pesaro e Urbino, Valle d'Aosta/Vallée d'Aoste, Sondrio, Como, Livorno, Mantova, Treviso, Ravenna, La Spezia, Chieti, Belluno, Udine, Venezia, Cremona, Verbano-Cusio-Ossola, Macerata, Novara	Isernia, Carbonia-Iglesias, Rovigo, Massa-Carrara, Vercelli, Benevento, Taranto, Bari, Asti, Latina, Olbia-Tempio, Ogliastro, Campobasso	Crotone, Trapani, Caltanissetta, Matera, Enna, Ragusa, Siracusa, Oristano, Agrigento, Napoli
	3 Media	Trento, Pisa, Padova, Modena	Forlì-Cesena, Bergamo, L'Aquila, Pavia, Pistoia, Verona, Savona, Ferrara, Genova, Lucca, Reggio nell'Emilia, Alessandria, Piacenza, Terni	Rieti, Frosinone, Cagliari, Sassari, Viterbo, Avellino, Imperia, Nuoro	Catania, Palermo, Catanzaro, Messina, Foggia, Caserta
	4 Alta	Parma, Bologna, Firenze, Siena	Brescia, Torino, Arezzo, Grosseto		Reggio di Calabria
	5 Molto Alta	Roma	Cuneo, Perugia	Salerno, Potenza	Cosenza

Figura 14 Classificazione delle province italiane secondo l'indice bidimensionale impatti/adattamento (PACC)

Le conclusioni del PACC relativamente agli impatti potenziali nella provincia di Ascoli Piceno sono in linea, in termini qualitativi, con quanto esposto nella valutazione svolta sui pericoli climatici.

5.2. Soluzioni di adattamento

Le soluzioni di adattamento sono proposte in relazione, come indicato nelle GO, all'attività economica interessata dagli interventi di ampliamento/nuova costruzione.

L'edificio di via Colle Gioioso un edificio scolastico che, in seguito alla realizzazione delle opere in progetto, continuerà ad assolvere la sua unica funzione originaria.

Nell'individuazione delle soluzioni di adattamento si è tenuto conto della vulnerabilità dell'attività svolta focalizzando l'attenzione sulle persone fisiche, in particolare sui bambini che, insieme agli anziani, sono le persone che risentono maggiormente delle temperature elevate. Per questo i rischi climatici a cui tali soluzioni fanno fronte sono principalmente quelli legati all'aumento della temperatura e in particolar modo alle ondate di calore ($T > 35^{\circ}\text{C}$).

Le soluzioni di adattamento devono necessariamente tenere in considerazione l'applicazione estesa del principio di precauzione, ossia l'adozione di misure di protezione o mitigazione senza dover attendere la materializzazione degli effetti.

A tale scopo, pertanto, si propongono le seguenti azioni dirette sull'edificio e le sue pertinenze da implementare nel corso degli anni:

1. esecuzione di monitoraggi e controlli periodici della ottimale funzionalità e tenuta degli infissi;
2. esecuzione di monitoraggi e controlli periodici del corretto funzionamento degli impianti termici;

3. esecuzione di monitoraggi e controlli periodici del corretto funzionamento degli impianti idrici, compresi quelli di raccolta delle acque meteoriche;
4. misure di manutenzione sulle aree esterne al fine di preservare o migliorare gli ambienti naturali limitrofi di pertinenza dell'edificio, compreso il verde;
5. implementare misure di gestione del verde per migliorare la capacità di contenimento delle acque meteoriche, come ad esempio l'utilizzo di sistemi drenanti e permeabili con l'obiettivo di attenuare il fenomeno dello scorrimento delle acque superficiali in occasione di eventi meteorici di particolare rilievo;

Mentre i primi 3 punti rientrano fra le attività di gestione dell'edificio a cui comunque bisogna dare particolare attenzione anche in relazione all'adattamento climatico e non solo in relazione ai costi di gestione, gli ultimi due punti invece pongono l'attenzione su una gestione resiliente del verde in contesto urbano che mira a mitigare gli effetti dei cambiamenti climatici specie nel ridurre le temperature estive nelle aree urbanizzate, gli effetti dell'isola di calore e migliorare il comfort abitativo in occasione delle sempre più frequenti e anticipate ondate di calore.