



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Ministero dell'Istruzione
e del Merito



Provincia di Fermo
Settore II

Fondi NextGenerationEU - PNRR - M4-C1-I3.3 Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza Missione 4: Istruzione e ricerca – Componente 1 – Potenziamento dell'offerta dei servizi di istruzione: dagli asili nido alle Università – Investimento 3.3: Piano di messa in sicurezza e riqualificazione dell'edilizia scolastica - Istituto Tecnico Industriale Montani di Fermo - Plesso Meccanica - Interventi di messa in sicurezza per garantire il regolare svolgimento dell'attività didattica

CUP: C27G25000290001

PROGETTISTI

Dott. Sandro Vallasciani
Ing. Marco Camilletti
Arch. Ettore Focaccia

IL RESPONSABILE UNICO
DEL PROGETTO

IL DIRIGENTE
Arch. Gian Luca Rongoni

ELABORATO RELAZIONALE

ELABORATO:

Relazione DNSH

CODICE ELABORATO:

RE_05

SCALA:

NOME FILE:

DATA:

aprile 2026

REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

Sommario

1. PREMESSA.....	3
2. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO	6
3. ANAGRAFICA DEL CONTRIBUTO PNRR, MAPPATURA DI CORRELAZIONE FRA INVESTIMENTI – RIFORME E SCHEDE TECNICHE	7
4. CHECKLIST – SCHEDA 2	8
5. VERIFICA DEI CRITERI DNSH.....	10
5.1 Adattamento ai cambiamenti climatici	11
5.2. Uso sostenibile e protezione delle acque e delle risorse marine	11
5.4. Prevenzione e riduzione dell'inquinamento.....	12
5.5. Protezione e ripristino della biodiversità e degli ecosistemi	12
6. ANALISI DELL'ADATTABILITA'	13
6.1 Metodo della valutazione.....	13
6.2 Screening dell'attività e dei rischi fisici legati al clima	14
6.3 Verifica del rischio climatico e della vulnerabilità	16
6.3.1 Proiezioni climatiche	16
6.3.2. Proiezioni climatiche europee del IPCC	17
6.3.3. Proiezioni climatiche Nazionali/locale del CMCC.....	20
6.3.4. I Rischi fisici climatici a scala locale	25
6.4 Valutazioni delle soluzioni di adattamento.....	26
6.4.1. La classificazione delle province Italiane fatta dal PACC del MATTM.....	26
6.4.2. Soluzioni di adattamento.....	27

1. PREMESSA

La presente relazione costituisce parte del PFTE – Progetto Esecutivo recante “*Fondi NextGenerationEU - PNRR - M4-C1-I3.3 Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza Missione 4: Istruzione e ricerca – Componente 1 – Potenziamento dell’offerta dei servizi di istruzione: dagli asili nido alle Università – Investimento 3.3: Piano di messa in sicurezza e riqualificazione dell’edilizia scolastica - Istituto Tecnico Industriale Montani di Fermo - Plesso Meccanica - Interventi di messa in sicurezza per garantire il regolare svolgimento dell’attività didattica CUP: C27G25000290001*” finalizzato al ripristino del comfort ambientale e dei servizi del corpo di fabbrica principale del Padiglione Meccanica. Il progetto è risultato assegnatario di un bando PNRR inquadrato nella Missione 4: Istruzione e Ricerca – Componente 1 – Potenziamento dell’offerta dei servizi di istruzione: dagli asili nido alle Università – Investimento 3.3: Piano di messa in sicurezza. Il Regolamento UE 241/2021 stabilisce che tutte le misure dei Piani Nazionali per la Ripresa e Resilienza (PNRR) debbano soddisfare il principio di “non arrecare danno significativo agli obiettivi ambientali”. Tale vincolo si traduce in una valutazione di conformità degli interventi al principio del “Do Not Significant Harm” (DNSH), con riferimento al sistema di tassonomia delle attività ecosostenibili indicato all’articolo 17 del Regolamento (UE) 2020/852. Relativamente al rispetto del principio Do Not Significant Harm (DNSH), in ottemperanza alla Mappatura di correlazione fra Investimenti – Riforme e Schede Tecniche contenuta nella Guida operativa approvata con Circolare n. 33 del 13/10/2022, l’intervento rientra in Regime 1 e pertanto, in tale ambito, l’Investimento deve contribuire sostanzialmente alla mitigazione dei cambiamenti climatici. Ai fini della dimostrazione del rispetto del principio DNSH, trattandosi di un intervento di ristrutturazione, su edificio esistente è stata considerata la *Scheda 02 – Ristrutturazioni e riqualificazioni di edifici residenziali e non residenziali* all’interno della Guida operativa di cui già menzionata Circolare n. 33 del 13/10/2022.

La principale **normativa comunitaria** applicabile è:

- Regolamento Delegato della Commissione 2021/2139 che integra il regolamento (UE) 2020/852 del Parlamento europeo e del Consiglio 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;
- Regolamento (CE) N. 1907/2006 concernente la registrazione, la valutazione, l’autorizzazione e la restrizione delle sostanze chimiche (REACH), che istituisce un’agenzia europea per le sostanze chimiche;
- Direttiva 2008/98/CE relativa ai rifiuti;
- European Water Label (EWL);
- Natura 2000, Direttive 92/43/CEE “Habitat” e 2009/147/CE “Uccelli”.

Le **disposizioni nazionali** relative a tale attività sono allineate ai principi comunitari, in quanto:

- Circolare n. 33 del 13/10/2022 del Ministero dell’Economia e delle Finanze e Guida operativa per il rispetto del principio di non arrecare danno significativo all’ambiente (*DNSH*);
- D.M. 26/6/2015 Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici;
- Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n. 192, Attuazione della direttiva (UE) 2018/844, che modifica la direttiva 2010/31/UE sulla prestazione energetica nell’edilizia e la direttiva

2012/27/UE sull'efficienza energetica, della direttiva 2010/31/UE, sulla prestazione energetica nell'edilizia, e della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia;

- Dpr 16/04/2013, n. 75 Regolamento recante disciplina dei criteri di accreditamento per assicurare qualificazione e indipendenza degli esperti e degli organismi a cui affidare la certificazione energetica degli edifici;
- D.M. 24/11/2025 del Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica, Criteri ambientali minimi per l'affidamento del servizio di progettazione di interventi edilizi, per l'affidamento dei lavori per interventi edilizi e per l'affidamento congiunto di progettazione e lavori per interventi edilizi, GU Serie Generale n. 281 del 03/12/2025;
- D. Lgs. 14/07/2020, n. 73. Attuazione della direttiva (UE) 2018/2002 che modifica la direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica;
- D. Lgs. 10/06/2020, n. 48 Attuazione della direttiva (UE) 2018/844 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 30/05/2018, che modifica la direttiva 2010/31/UE sulla prestazione energetica nell'edilizia e la direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica;
- D. Lgs. 387/2003 recante "Attuazione della direttiva 2001/77/CE in riferimento alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità"
- D. Lgs. 03/04/2006, n. 152 Norme in materia ambientale ("testo unico ambientale");
- Normativa regionale.

Il principio DNSH, declinato mediante i **sei obiettivi ambientali** definiti nell'ambito del sistema di tassonomia delle attività ecosostenibili, ha lo scopo di valutare se una misura possa o meno arrecare un danno agli obiettivi ambientali individuati nell'accordo di Parigi.

In particolare, un'attività economica può arrecare danno significativo a:

- mitigazione dei cambiamenti climatici, se porta a significative emissioni di gas serra (GHG);
- adattamento ai cambiamenti climatici, se determina un maggiore impatto negativo del clima attuale e futuro, sull'attività stessa o sulle persone, sulla natura o sui beni;
- uso sostenibile o alla protezione delle risorse idriche e marine, se è dannosa per il buono stato dei corpi idrici (superficiali, sotterranei o marini) determinandone il loro deterioramento qualitativo o la riduzione del potenziale ecologico;
- economia circolare, inclusa la prevenzione, il riutilizzo ed il riciclaggio dei rifiuti, se porta a significative inefficienze nell'utilizzo di materiali recuperati o riciclati, ad incrementi nell'uso diretto o indiretto di risorse naturali, all'incremento significativo di rifiuti, al loro incenerimento o smaltimento, causando danni ambientali significativi a lungo termine;
- prevenzione e riduzione dell'inquinamento, se determina un aumento delle emissioni di inquinanti nell'aria, nell'acqua o nel suolo;
- protezione e al ripristino di biodiversità e degli ecosistemi, se è dannosa per le buone condizioni e resilienza degli ecosistemi o per lo stato di conservazione degli habitat e delle specie, comprese quelle di interesse per l'Unione europea.

L'obiettivo di questa documentazione è identificare se e in che misura gli interventi previsti per la realizzazione degli *"Interventi di messa in sicurezza per garantire il regolare svolgimento dell'attività didattica del padiglione di Meccanica I.T.T. Montani di Fermo"* interferiscano con i sei obiettivi ambientali e fornire inoltre gli elementi necessari alla verifica della conformità dell'investimento al principio DNSH. Di seguito vengono riportati gli esiti delle verifiche condotte in merito ai contenuti della scheda 1 secondo i sei obiettivi ambientali in elenco:

1. mitigazione del cambiamento climatico;

2. adattamento ai cambiamenti climatici;
3. uso sostenibile e protezione delle acque e delle risorse marine;
4. economia circolare;
5. prevenzione e riduzione dell'inquinamento;
6. protezione e ripristino delle biodiversità e degli ecosistemi.

2. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

Il progetto nasce dall'esigenza della Provincia di Fermo di accedere ai contributi stanziati dal DM 21/11/2025 N. 229 (Ministero dell'Istruzione e del Merito). L'obiettivo primario è l'adeguamento alla normativa antincendio e la messa in sicurezza urgente del Padiglione Meccanica dell'Istituto Tecnico Tecnologico "G. e M. Montani". Gli interventi mirano a ripristinare il comfort ambientale e la piena funzionalità dei servizi per garantire la continuità delle attività didattiche in condizioni di sicurezza e decoro.

L'edificio, risalente tra la fine del XIX e l'inizio del XX secolo (con sopraelevazione del 1953), presenta una superficie lorda di circa 3.000 mq distribuita su 4 livelli. La struttura è mista: muratura portante in mattoni pieni nel perimetro e telai interni in cemento armato.

Le criticità rilevate che ne compromettono l'idoneità d'uso sono:

- Involucro: Infissi e porte in pessimo stato, con conseguente scarso isolamento termo-acustico.
- Servizi igienici in pessimo stato manutentivo;
- Finiture Interne: Assenza di controsoffitti (impianti a vista) e pavimentazioni sconnesse.
- Sicurezza e Accessibilità: Mancanza di rilevatori antincendio nei laboratori, assenza di doppio corrimano a norma e servizi igienici degradati/inutilizzabili.

Il piano di intervento prevede azioni puntuali e sistematiche:

- Efficientamento e Comfort: Sostituzione dei serramenti esterni con modelli a prestazioni termiche elevate, rispettando l'estetica storica del fabbricato.
- Riqualificazione Interna: Posa di nuove controsoffittature e contropareti; rifacimento integrale delle pavimentazioni per garantire la complanarità.
- Sicurezza Antincendio: Installazione di un sistema di rilevazione fumi lineare specifico per gli ambienti laboratoriali.
- Accessibilità: Integrazione dei corrimani mancanti lungo i corpi scala.
- Servizi Igienici: Ristrutturazione completa e ripristino funzionale dei blocchi sanitari.

Come sopra riportato, il progetto in esame assimila le prescrizioni del D.M. 24/11/2025 del Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica, Criteri ambientali minimi, GU Serie Generale n. 281 del 03/12/2025.

3. ANAGRAFICA DEL CONTRIBUTO PNRR, MAPPATURA DI CORRELAZIONE FRA INVESTIMENTI – RIFORME E SCHEDE TECNICHE

L'assegnazione delle risorse è avvenuta con il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR), PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA (PNRR) - MISSIONE 4 COMPONENTE 1 INVESTIMENTO 3.3.

A seguito dei suddetti elementi anagrafici degli investimenti si identifica l'intervento del PNRR di interesse, il progetto in oggetto risulta: M4 C1 Inv3.3 e come dallo schema di mappatura di correlazione fra investimenti e riforme e schede tecniche è possibile definire il Regime e la scheda di autovalutazione dell'obiettivo di mitigazione dei cambiamenti climatici per ciascun investimento:

[illegible]

A questo Investimento sono state associate le seguenti Schede Tecniche, nelle quali sono riportati i riferimenti normativi, i vincoli DNSH e gli elementi di verifica da rispettare:

Scheda 1 – Costruzione Nuovi edifici (non oggetto di verifica per questo intervento);

Scheda 2 – Ristrutturazione edifici:

Per ciascun punto normativo sussistono obblighi, accorgimenti, e/o le azioni che dovranno essere messe in atto dai soggetti coinvolti: direzione lavori, impresa esecutrice e stazione appaltante prima dell'esecuzione dei lavori, durante l'esecuzione di ogni singola opera ed al termine dei lavori.

Tutti gli adempimenti a carico dell'Impresa affidataria sono ricompresi nell'importo dell'appalto e dovranno essere eseguiti rigorosamente al fine di giungere al collaudo dell'opera nel suo complesso.

Il regime previsto è il Regime 2, ovvero la misura non prevede un contributo sostanziale ai sei obiettivi ambientali sopracitati.

4. CHECKLIST – SCHEDA 2

Ristrutturazione e riqualificazione di edifici residenziali e non residenziali

Questa scheda fornisce indicazioni gestionali ed operative per tutti gli interventi che prevedano la ristrutturazione e la riqualificazione degli edifici.

La suddetta scheda si applica a qualsiasi investimento che preveda la ristrutturazione importante o una riqualificazione energetica di edifici residenziali e non residenziali, come definito dal Decreto interministeriale 26 giugno 2015 - Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici (progettazione e realizzazione).

Scheda 2 - Ristrutturazioni e riqualificazioni di edifici residenziali e non residenziali

Verifiche e controlli da condurre per garantire il principio DNSH

Tempo di svolgimento delle verifiche	n.	Elemento di controllo	Esito (Sì/No/Non applicabile)	Commento (obbligatorio in caso di N/A)
	0	E' stata verificata l'esclusione dall'intervento delle caldaie a gas ? ¹	Sì	
Ex-ante	1	<p>L'edificio non è adibito all'estrazione, allo stoccaggio, al trasporto o alla produzione di combustibili fossili?</p> <p>Non sono ammessi edifici ad uso produttivo o similari destinati a:</p> <ul style="list-style-type: none"> • estrazione, lo stoccaggio, il trasporto o la produzione di combustibili fossili, compreso l'uso a valle² ; • attività nell'ambito del sistema di scambio di quote di emissione dell'UE (ETS) che generano emissioni di gas a effetto serra previste non inferiori ai pertinenti parametri di riferimento³ ; • attività connesse alle discariche di rifiuti, agli inceneritori⁴ e agli impianti di trattamento meccanico biologico⁵ 	Sì	
	2	L'intervento rispetta i requisiti della normativa vigente in materia di efficienza energetica degli edifici?	Non applicabile	Gli interventi del progetto rientrano nei casi di esclusione del D.M. 28/10/2025, sui Requisiti Minimi.
	3	E' stato redatto un report di analisi dell'adattabilità?	Non applicabile	progetto al di sotto della soglia dei 10 milioni di euro

<p><i>Nel caso di opere che superano la soglia dei 10 milioni di euro, rispondere al posto del punto 3 al punto 3.1</i></p>			
3.1	E' stata effettuata una valutazione di vulnerabilità e del rischio per il clima in base agli Orientamenti sulla verifica climatica delle infrastrutture 2021-2027?	Sì	
<p><i>Nel caso di progetti pubblici, il rispetto dei Criteri Ambientali Minimi (CAM) per l'edilizia approvati con DM 24 novembre 2025, GURI n. 281 del 03-12-2025, assolve dal rispetto dei vicoli 4,5,6,7,8, 9 e 10. Sarà pertanto sufficiente disporre delle prove di verifica nella fase ex-post.</i></p>			
4	<u>Se applicabile, è stato previsto l'utilizzo di impianti idrico sanitari conformi alle specifiche tecniche e agli standard riportati?</u>	Sì	
5	E' stato redatto il Piano di gestione rifiuti che considera i requisiti necessari specificati nella scheda?	Sì	
6	Il progetto prevede il rispetto dei criteri di disassemblaggio e fine vita specificati nella scheda tecnica?	Non applicabile	Il capitolo 2.3.17 esclude l'intervento dal rispetto di tale criterio
7	E' stato svolto il censimento Manufatti Contenenti Amianto (MCA)?	No	Nel corso dei numerosi sopralluoghi tecnici effettuati non è stata riscontrata la presenza di manufatti in amianto. Nel caso fossero riscontrati durante l'esecuzione dei lavori si procederà all'attivazione delle procedure a norma di legge
8	E' stato redatto il Piano Ambientale di Cantierizzazione (PAC)?	Sì	
9	Sono state indicate le limitazioni delle caratteristiche di pericolo dei materiali che si prevede utilizzare (Art. 57, Regolamento CE 1907/2006, REACH)?	Sì	
10	Verifica dei consumi di legno con definizione delle previste condizioni di impiego (certificazione FSC/PEFC o altra certificazione equivalente di prodotto rilasciata sotto accreditamento per il legno vergine, certificazione di prodotto rilasciata sotto accreditamento della provenienza da recupero/riutilizzo)?	Sì	

Ex- post	11	Sono state adottate le eventuali soluzioni di adattabilità definite a seguito della analisi dell'adattabilità o della valutazione di vulnerabilità e del rischio per il clima realizzata?		
	<i>Nel caso di progetti pubblici, il rispetto dei Criteri Ambientali Minimi (CAM) per l'edilizia approvati con DM 24 novembre 2025, GURI n. 281 del 03-12-2025, assolve dal rispetto dei vicoli 12, 13, 14, 15 e 16. Sarà pertanto sufficiente disporre delle prove di verifica nella fase ex-post</i>			
	12	Se applicabile, sono disponibili delle schede di prodotto per gli impianti idrico sanitari che indichino il rispetto delle specifiche tecniche e degli standard riportati?		
	13	E' disponibile la relazione finale con l'indicazione dei rifiuti prodotti, da cui emerga la destinazione ad una operazione "R" del 70% in peso dei rifiuti da demolizione e costruzione?		
	14	Sono presenti le schede tecniche dei materiali e sostanze impiegate?		
	15	Sono presenti le certificazioni FSC/PEFC o altra certificazione equivalente per l'80% del legno vergine?		
	16	Sono disponibili le schede tecniche del materiale (legno) impiegato (da riutilizzo/riciclo)?		

5. VERIFICA DEI CRITERI DNSH

La presente scheda si applica a qualsiasi investimento che preveda la ristrutturazione importante o una riqualificazione energetica di edifici residenziali e non residenziali, come definito dal Decreto interministeriale 28 ottobre 2025 "Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici"; nel caso di specie, gli interventi di che trattasi rimangono esclusi dall'applicazione dei "Requisiti minimi".

Per non compromettere il rispetto del principio DNSH, non sono ammesse le ristrutturazioni o le riqualificazioni di edifici ad uso produttivo o similari destinati:

- ❖ estrazione, lo stoccaggio, il trasporto o la produzione di combustibili fossili, compreso l'uso a valle;
- ❖ attività nell'ambito del sistema di scambio di quote di emissione dell'UE(ETS)che generano emissioni di gas a effetto serra previste non inferiori ai pertinenti parametri di riferimento;
- ❖ attività connesse alle discariche di rifiuti, agli inceneritori e agli impianti di trattamento meccanico biologico;

Per il REGIME 2 i requisiti DNSH da rispettare contemporaneamente sono i seguenti:

- 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.

5.1 Adattamento ai cambiamenti climatici

Di seguito sono riportati gli esiti delle verifiche ex-ante, effettuate a cura del progettista ed i suggerimenti per le verifiche ex-post da effettuarsi in fase di esecuzione dei lavori.

Elementi di verifica ex-ante:

Nell'ambito del progetto in esame è stata effettuata l'analisi dell'adattabilità, ovvero la valutazione del rischio climatico e della vulnerabilità, la valutazione delle soluzioni di adattamento

Elementi di verifica ex-post:

Direzioni lavori dovrà verificare l'attuazione delle misure di adattamento.

5.2. Uso sostenibile e protezione delle acque e delle risorse marine

Nell'ambito dei lavori di ristrutturazione l'intervento dovrà garantire il risparmio idrico ovvero, oltre alla piena adozione dei CAM, per quanto riguarda la gestione delle acque, sono state implementate le soluzioni tecniche nel rispetto degli standard internazionali di prodotto (es. EN 200:2008, EN 816:2017, etc).

In particolare, l'intervento di ristrutturazione deve garantire l'applicazione delle specifiche tecniche CAM risparmio idrico § 2.4.16 ;

EN 816 "Rubinetteria sanitaria - Rubinetti a chiusura automatica PN 10" avendo previsto l'installazione di rubinetteria ed erogatori idrici conformi agli standard internazionali di prodotto.

Di seguito sono riportati gli esiti delle verifiche ex-ante, effettuate a cura del progettista ed i suggerimenti per le verifiche ex-post da effettuarsi in fase di esecuzione dei lavori.

1) *Elementi di verifica ex-ante:*

In sede di progettazione è stato previsto l'impiego di dispositivi in grado di garantire il rispetto degli Standard internazionali di prodotto.

2) *Elementi di verifica ex-post:*

Durante l'esecuzione dei lavori, il Direttore dei lavori dovrà verificare le certificazioni di prodotto e le schede prodotto relative alle forniture installate.

5.3. Economia circolare

I materiali impiegati nella ristrutturazione dell'edificio garantiranno un ridotto impatto ambientale sulle risorse naturali, favorendo l'impiego di prodotti riciclati derivanti da recupero dei rifiuti, con particolare riguardo ai rifiuti da demolizione e costruzione. Pertanto, oltre all'applicazione del DM 24 novembre 2025, GURI n. 281 del 03-12-2025, *'Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici'*, sarà necessario in corso di esecuzione dei lavori avere contezza della gestione dei rifiuti.

In particolare, il DM 24 novembre 2025, GURI n. 281 del 03-12-2025→ Per favorire i principi di economia circolare, la ristrutturazione degli edifici deve garantire le seguenti caratteristiche:

- Corretta demolizione e rimozione dei materiali: almeno il 70% in peso dei rifiuti non pericolosi generati durante la demolizione e rimozione di edifici deve essere avviato a operazioni di preparazione per il riutilizzo, recupero o riciclaggio;
- Materiali da costruzione: Almeno il 15% in peso dei materiali impiegati per la ristrutturazione deve essere composto da materiali riciclati, aumentando così il recupero dei rifiuti;
- Distanza di approvvigionamento dei prodotti da costruzione: Favorire l'impiego di materiali prodotti a distanza inferiore ai 150 Km per garantire l'ecosostenibilità dell'edificio.

Di seguito sono riportati gli esiti delle verifiche ex-ante, effettuate a cura del progettista ed i suggerimenti per le verifiche ex-post da effettuarsi in fase di esecuzione dei lavori.

1) *Elementi di verifica ex-ante:*

Relativamente all'aspetto riguardante l'economia circolare, in fase di progettazione è stato redatto il Piano di gestione rifiuti e sono state effettuate le previsioni di approvvigionamento di forniture conformi ai criteri minimi ambientali applicabili, come previsto nel Capitolato Speciale d'Appalto.

2) Elementi di verifica ex-post:

Durante l'esecuzione dei lavori, dovrà essere prodotta la relazione finale con l'indicazione dei rifiuti prodotti, da cui emerga la destinazione ad una operazione "R".

5.4. Prevenzione e riduzione dell'inquinamento

Al fine di garantire la prevenzione e riduzione dell'inquinamento nel progetto in esame è stato tenuto conto di:

- una corretta gestione ambientale dei materiali di rimozione attraverso la caratterizzazione ambientale dei potenziali materiali pericolosi presenti nell'edificio come Amianto e FAV;
- in accordo al regolamento REACH impiego di materiali a basso impatto ambientale parzialmente o totalmente recuperabili al termine della loro vita utile (esclusione delle sostanze estremamente preoccupanti ai sensi del REACH (Art.57);
- pianificazione (a cui dovrà seguire il controllo ed il monitoraggio) delle fasi di demolizione e costruzione finalizzata alla riduzione dell'impatto ambientale attraverso la redazione del Piano Ambientale di Cantierizzazione, PAC.

Così come già previsto nel DM 24 novembre 2025, GURI n. 281 del 03-12-2025, Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici.

Di seguito sono riportati gli esiti delle verifiche ex-ante, effettuate a cura del progettista ed i suggerimenti per le verifiche ex-post da effettuarsi in fase di esecuzione dei lavori.

1) Elementi di verifica ex-ante:

Nell'ambito del progetto in esame non è stato prodotto un Censimento Manufatti Contenenti Amianto (MCA) e FAV in quanto non presenti. Sono stati redatti i seguenti documenti progettuali:

- Piano di Gestione dei Rifiuti;
- Piano Ambientale di Cantierizzazione (PAC).

Le limitazioni delle caratteristiche di pericolo dei materiali che si prevede di utilizzare in cantiere (Art. 57, Regolamento CE 1907/2006, REACH) dovranno essere indicate dal concorrente della gara di appalto lavori.

2) Elementi di verifica ex-post:

Durante l'esecuzione dei lavori, dovrà essere prodotta la relazione finale con l'indicazione dei rifiuti prodotti e le modalità di gestione da cui emerga la destinazione ad una operazione "R" e se realizzata, occorrerà dare evidenza della caratterizzazione del sito.

5.5. Protezione e ripristino della biodiversità e degli ecosistemi

Al fine di garantire la protezione della biodiversità e delle aree di pregio, nel caso in cui il progetto di ristrutturazione interessi almeno 1000 m2 di superficie, distribuita su uno o più edifici, dovrà essere garantito che l'80% del legno vergine utilizzato sia certificato FSC/PEFC o equivalente. Sarà pertanto necessario acquisire le Certificazioni FSC/PEFC o equivalente. 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 ed esecuzione dei lavori di interventi edilizi", approvato con DM 24 novembre 2025, GURI n. 281 del 03-12-2025, relativo ai prodotti legnosi (2.4.6).

1) Elementi di verifica ex ante:

Verifica dei consumi di legno con definizione delle previste condizioni di impiego (certificazione FSC/PEFC o altra certificazione equivalente di prodotto rilasciata sotto accreditamento per il legno vergine, certificazione di prodotto rilasciata sotto accreditamento della provenienza da recupero/riutilizzo)

2) Elementi di verifica ex post:

Durante l'esecuzione dei lavori, dovrà essere presentate le certificazioni FSC/PEFC o altra certificazione equivalente di prodotto rilasciata sotto accreditamento oltre alle schede tecniche del materiale (legno) impiegato (da riutilizzo/riciclo)

6. ANALISI DELL'ADATTABILITA'

Il presente documento è redatto ai sensi del Regolamento (UE) 2021/241 DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO - che istituisce il “dispositivo per la ripresa e la resilienza”, il quale stabilisce gli obiettivi del dispositivo, il suo finanziamento, le forme di finanziamento dell'Unione erogabili nel suo ambito e le regole di erogazione di tale finanziamento e nel rispetto di quanto previsto all'Articolo 5 comma 2 “Principi orizzontali: il dispositivo finanzia unicamente le misure che rispettano il principio «non arrecare un danno significativo»”.

Ulteriore obiettivo del presente documento è declinare tale principio allo specifico progetto secondo quanto riportato nell'Appendice A del Regolamento Delegato UE 2021/2139 che integra il regolamento (UE) 2020/852 fissando i criteri di vaglio tecnico.

Riporta, tra le altre cose, anche 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.

6.1 Metodo della valutazione

La valutazione verrà condotta 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 A 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 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 sopra riportati, la valutazione sarà proporzionata alla scala delle attività che si svolgeranno nell'edificio 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.

6.2 Screening dell'attività e dei rischi fisici legati al clima

L'edificio in questione, denominato “Padiglione Meccanica”, ospita aule per la didattica, nonché i laboratori dell'I.T.T. “G. e M. Montani” ed è sito nel Comune di Fermo, in Largo Marcello Seta.



Figura 1 – Ubicazione del Padiglione Meccanica dell'I.T.T. “G. e M. Montani”.

L'attività svolta nell'edificio verrà mantenuta in seguito agli interventi in progetto: continuerà ad assolvere quindi alla destinazione di “Edificio Scolastico”

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 dell'attività economica che viene svolta all'interno dell'edificio (edificio scolastico), 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.

Per quanto riguarda il comparto Massa solida si è voluto tenere presente quanto riportato negli studi di settore e in particolare negli elaborati del PAI: l'edificio non ricade in un'area ove sussiste pericolo di frana.

6.3 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 nell'immobile è prevista perdurare oltre il decennio.

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;
- **MATM - 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.

6.3.1 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*).

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/m²) 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 CO₂ 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 CO₂ 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.

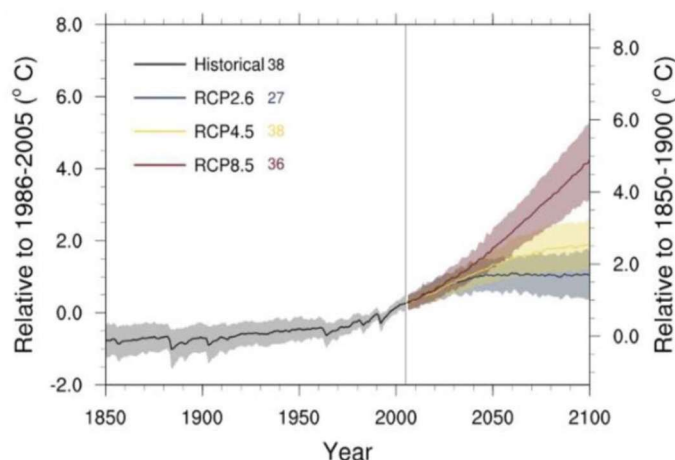


Figura 3 - Andamento delle temperature storiche e proiezioni in relazione a differenti scenari (Fonte: IPCC)

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.

6.3.2. 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°C e >4°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

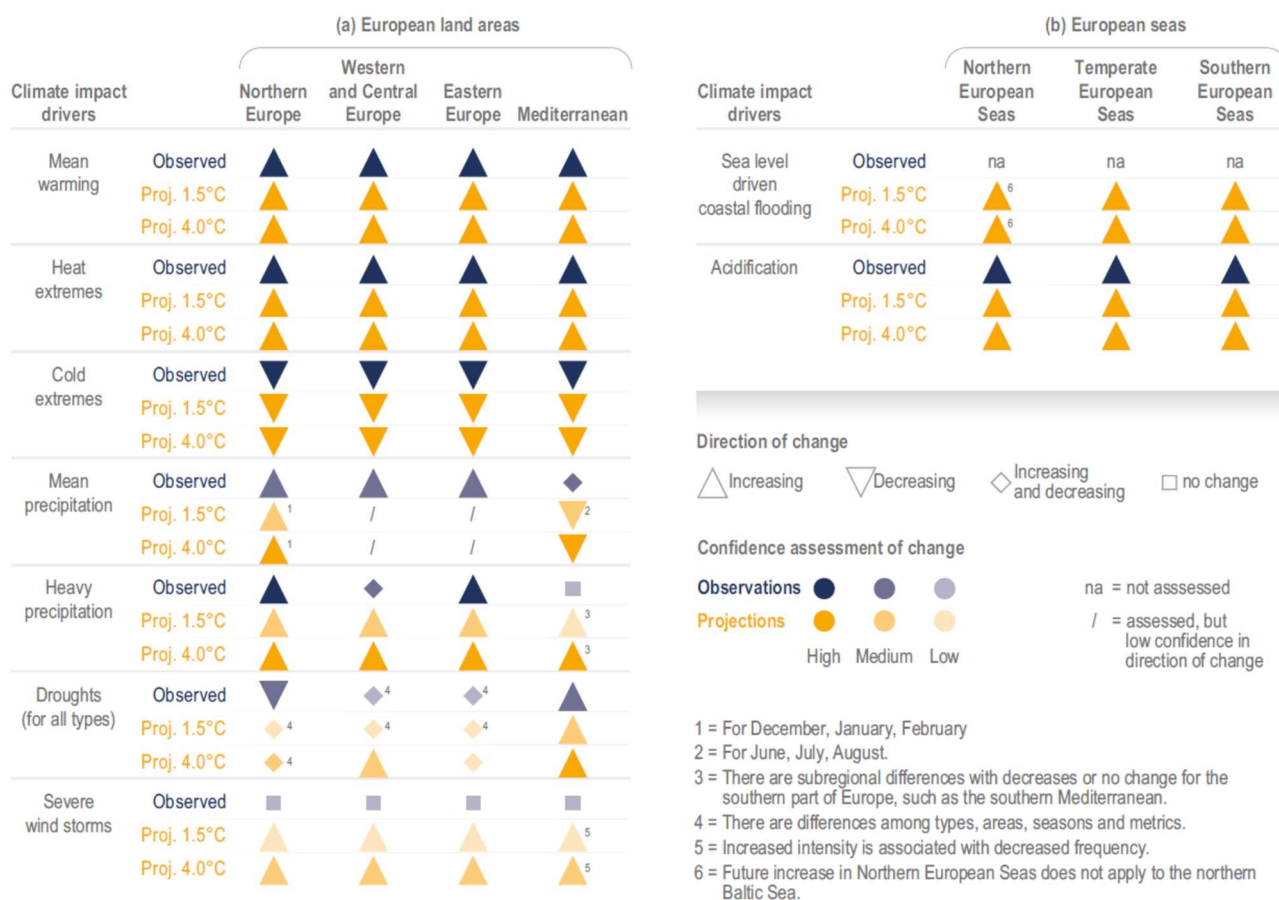


Figura 4 - Andamento qualitativo degli eventi climatici (osservato e previsto con un Riscaldamento globale $>1,5^{\circ}\text{C}$)

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 $1,5^{\circ}\text{C}$ e a 4°C nelle diverse regioni europee anche in relazione alla vulnerabilità socio-ecologica del territorio.

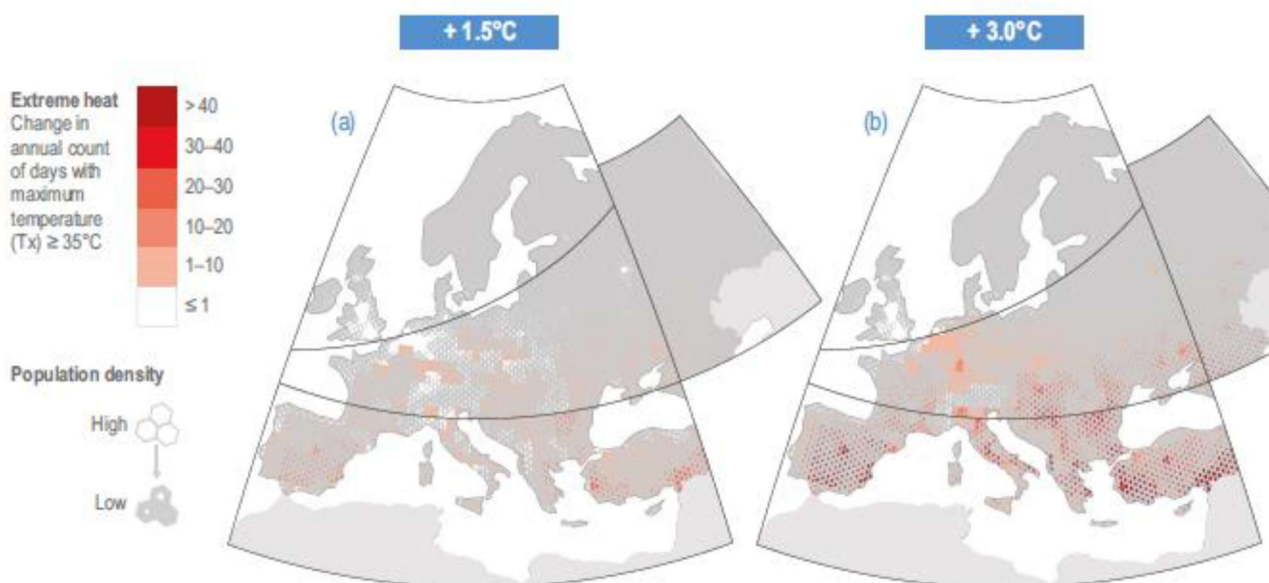


Figura 5 - aldo estremo ($T > 35^{\circ}\text{C}$) in relazione alla densità abitativa nei due scenari $+1.5^{\circ}\text{C}$ e $+3^{\circ}\text{C}$ (a, b)

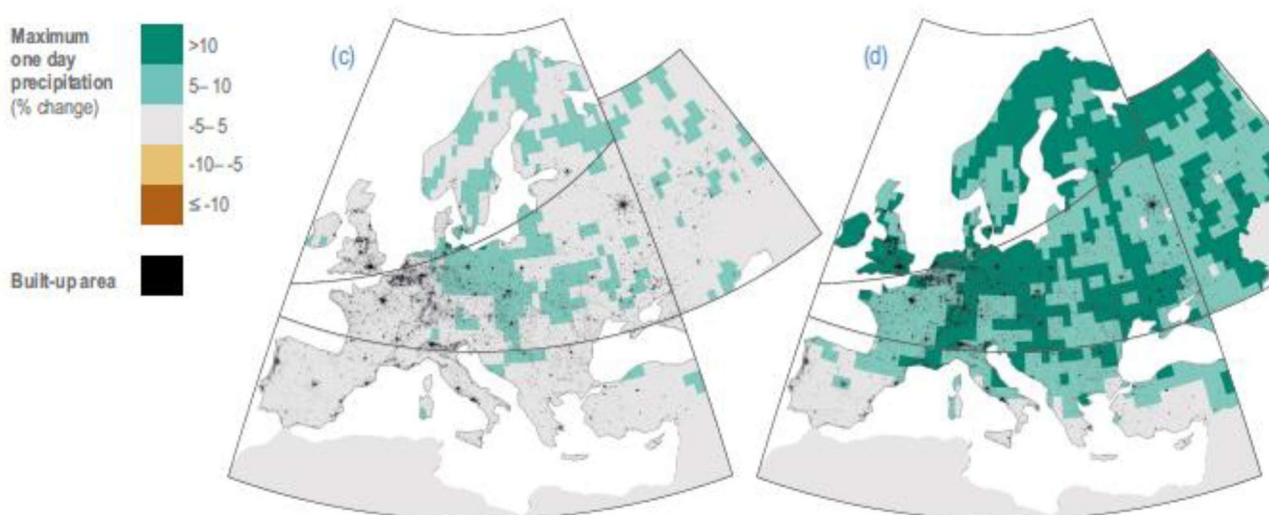


Figura 6 - Massima precipitazione giornaliera in relazione alle aree urbanizzate nei due scenari $+1.5^{\circ}\text{C}$ e $+3^{\circ}\text{C}$ (c,d)

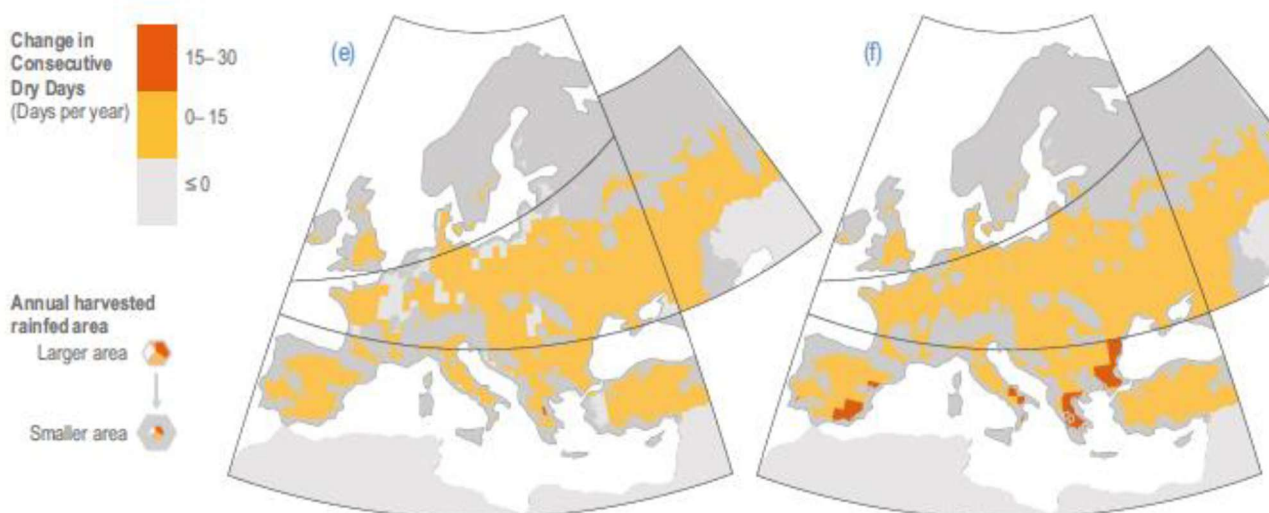


Figura 7 - Giorni consecutivi senza pioggia in relazione ad area permeabile nei due scenari $+1.5^{\circ}\text{C}$ e $+3^{\circ}\text{C}$ (e,f)

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±0,1 mm all'anno nel periodo 1993-2018).

6.3.3. 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 DataClima, 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 Fermo.

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).

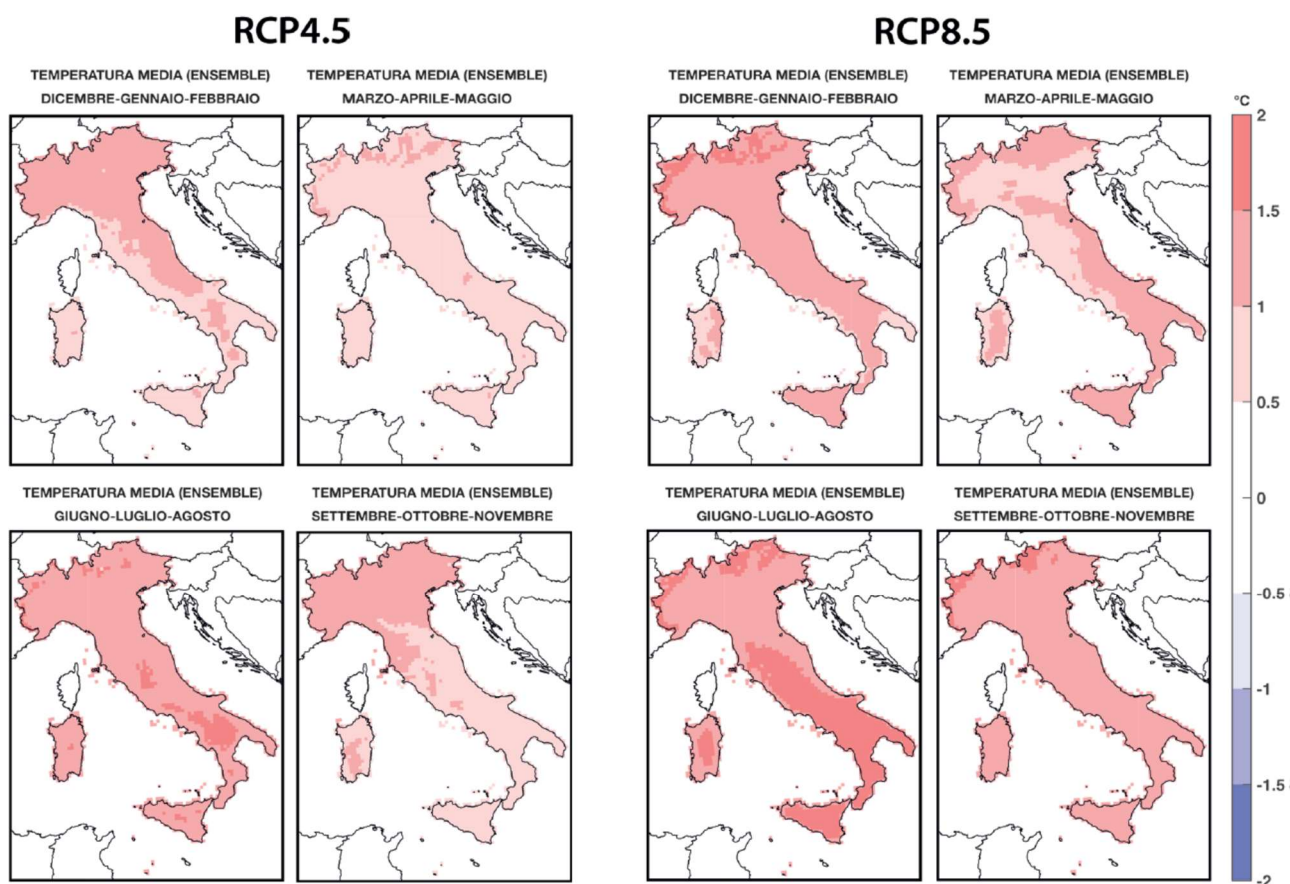


Figura 8 - Variazione della Temperatura a due metri dal suolo su scala temporale stagionale secondo gli scenari RCP4.5 e RCP8.5 per il periodo 2021-20150 rispetto al periodo di riferimento 1981-2010 (fonte CMCC).

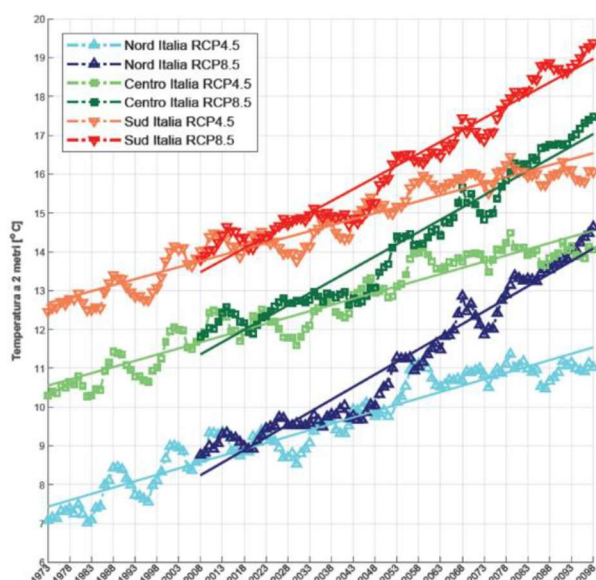


Figura 9 - Proiezioni della temperatura media in Italia per gli scenari RCP4.5 e RCP8.5

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 Fermo la proiezione tende all'aumento di temperatura che diventa maggiore con gli scenari RCP8.5 raggiungendo i +3 °C entro il 2070.

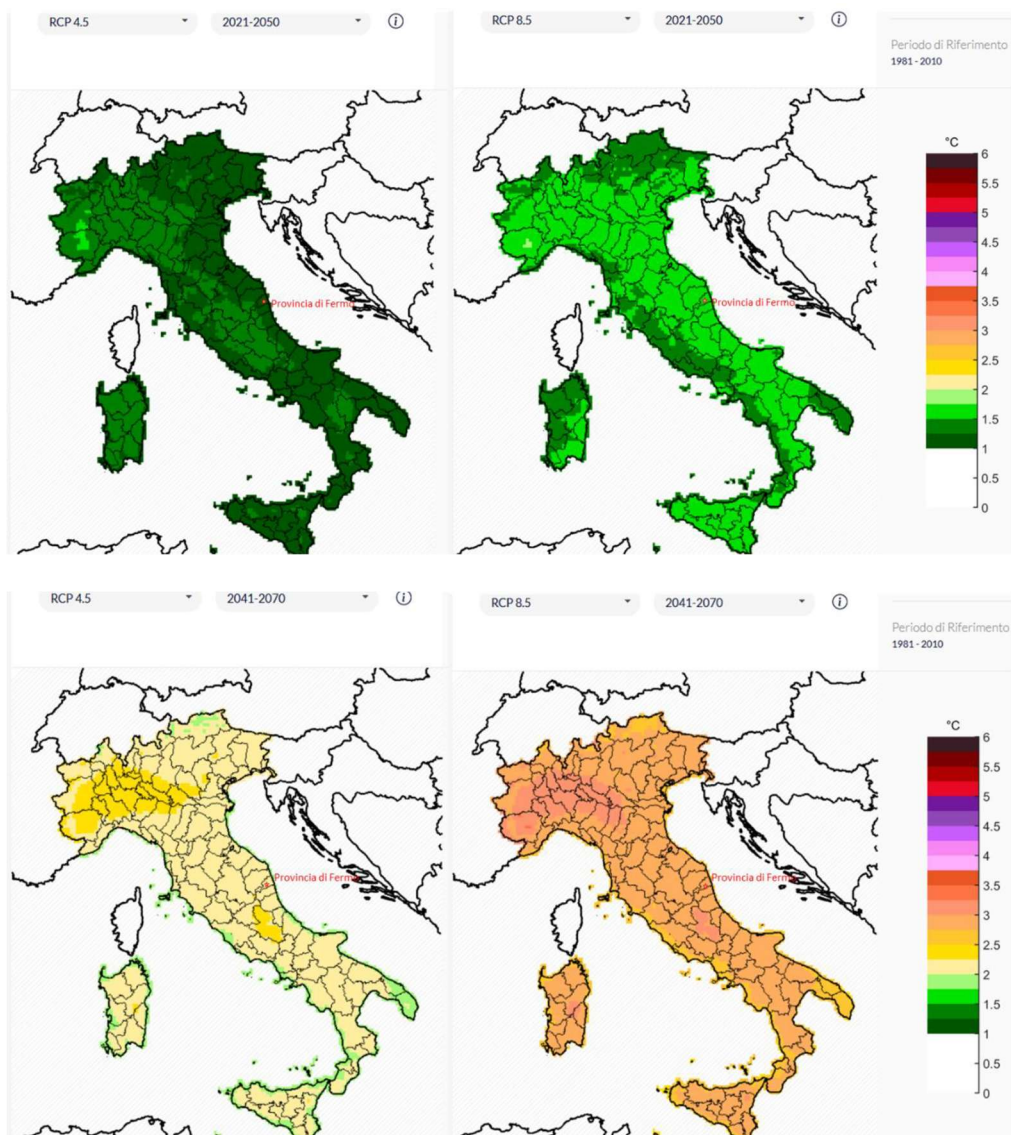


Figura 10 - Scenari di temperatura media relativi a RCP4.5 e RCP8.5 per i periodi 2021-2050 e 2041-2070, calcolati su base temporale 1981-2010

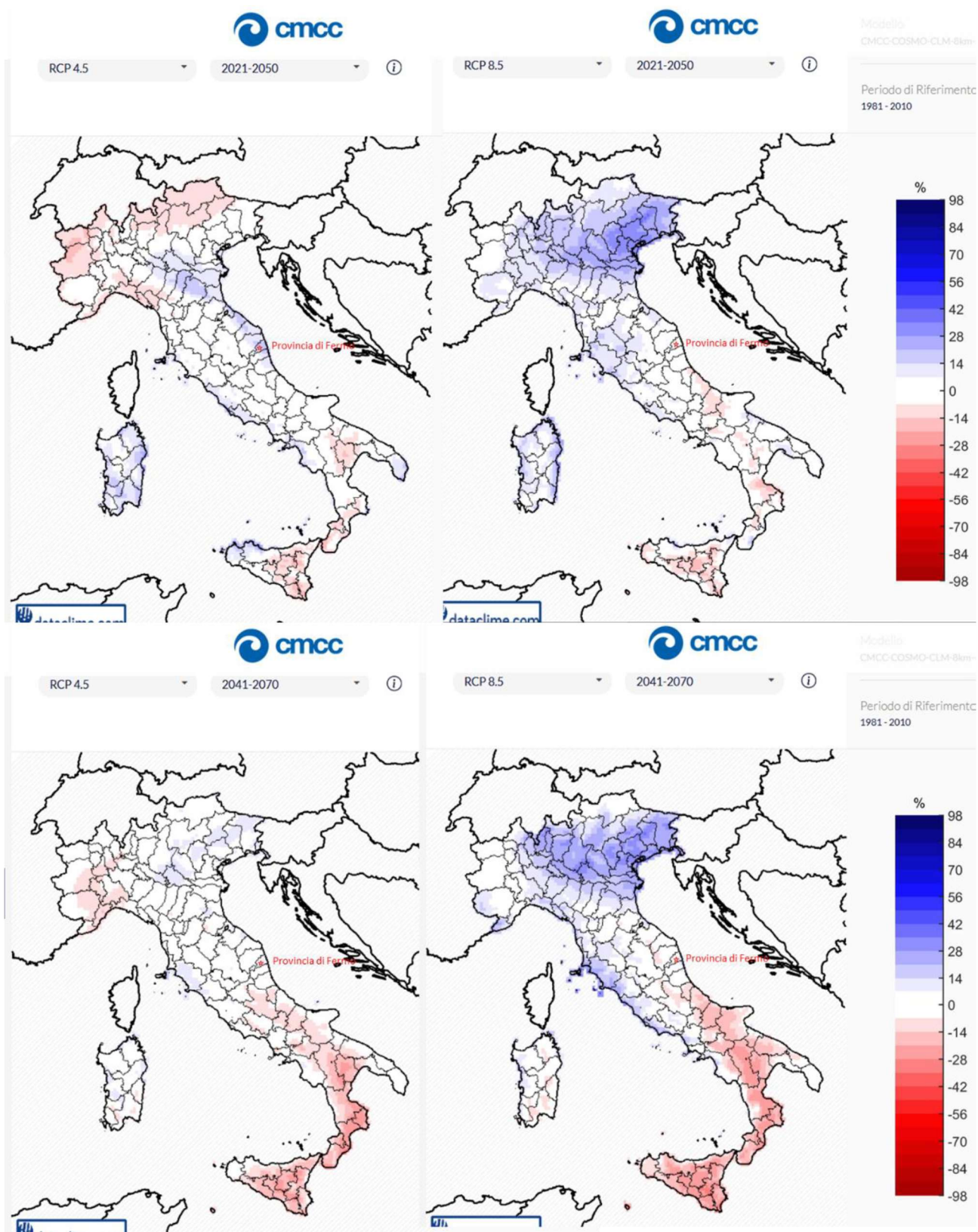


Figura 11 - Piogge invernali relative a RCP4.5 e RCP8.5 per i periodi 2021-2050 e 2041-2070, calcolati su base temporale 1981-2010

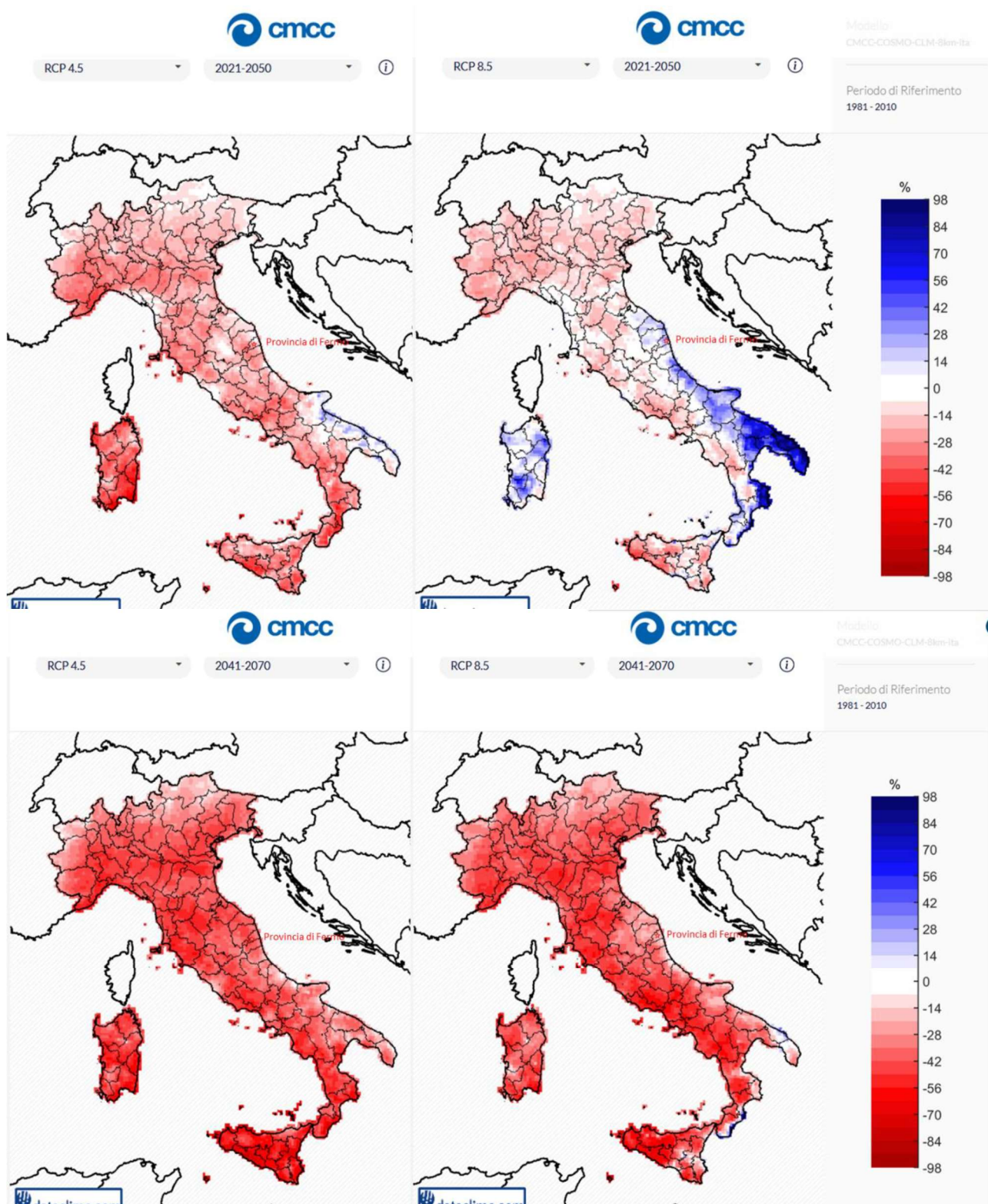


Figura 12 - Piogge estive relative a RCP4.5 e RCP8.5 per i periodi 2021-2050 e 2041-2070, calcolati su base temporale 1981-2010

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 Fermo 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.

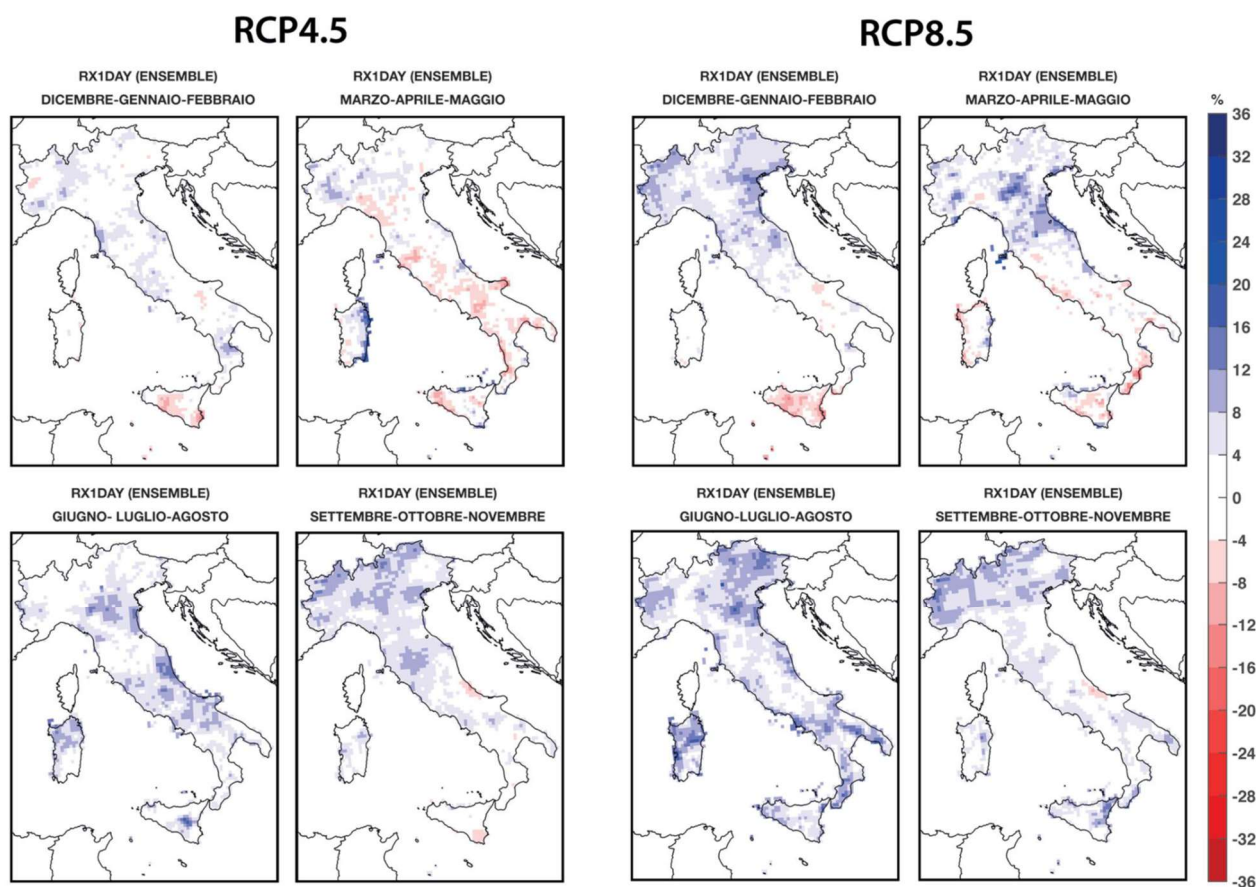


Figura 13 - Mappe stagionali di variazione dell'indicatore RX1DAY (massimi di precipitazione giornaliera) sull'Italia per gli scenari RCP4.5 (a) e RCP8.5 (b) per il periodo 2021-2050 rispetto al periodo di riferimento 1981-2010.

Dalla Fig.13 a e b si vede come su scala locale, la provincia di Fermo 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 Fermo):

- 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.

6.3.4. I 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 all'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 piogge 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.

6.4 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)

6.4.1. 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 Fermo questo indice è valutato come a 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, Ogliastra, 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 Fermo sono in linea, in termini qualitativi, con quanto esposto nella valutazione svolta sui pericoli climatici.

6.4.2. Soluzioni di adattamento

Le soluzioni di adattamento sono proposte in relazione all'attività economica interessata dagli interventi di ristrutturazione/riqualificazione. Essendo l'edificio un fabbricato che, in seguito alla realizzazione delle opere in progetto continuerà ad assolvere alla funzione di edificio scolastico, non essendo prevista la realizzazione di nuove strutture poiché si continuerà ad utilizzare i beni fisici esistenti le soluzioni che si propongono fanno riferimento a un periodo di implementazione di almeno cinque anni:

Nell'individuazione delle soluzioni di adattamento si è tenuto conto della vulnerabilità dell'attività svolta focalizzando l'attenzione sulle persone fisiche. 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;

I suddetti 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.