



**Comune
di Bologna**

FUTURA



Unione Europea
NextGenerationEU



Ministero dell'Istruzione



**LA SCUOLA
PER L'ITALIA DI DOMANI**

PNRR – Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza

Finanziato dall'Unione Europea – NextGeneration EU

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 delle scuole"

**SCUOLA SECONDARIA DI PRIMO GRADO DOZZA:
OPERE DI ADEGUAMENTO PREVENZIONE INCENDI
VIA DE CAROLIS 21-23 - BOLOGNA
dati catastali: foglio 180 mappale 79**

CIG AQ: B7A2839933

Cod. int. 7032

CODICE EDIFICIO: 0485

PRATICA VVF: 35713

Progetto: ESECUTIVO

**ACCORDO QUADRO AI SENSI DELL'ART. 59 DEL D.LGS. 36/2023 AVENTE AD OGGETTO I
LAVORI DI RIQUALIFICAZIONE DI EDIFICI SCOLASTICI COMPRESIVI DELL'OTTENIMENTO
DEL CERTIFICATO DI PREVENZIONE INCENDI
PIANO LAVORI PUBBLICI 2026-2028**

PROGETTISTI

Edile: ing. Flavio Cappelli

Collaboratore edile: geom. Fabio Bartolomei, ing. Valeria Piccirelli

Impianti Meccanici: ing. Flavio Cappelli

Impianti Elettrici: ing. Flavio Cappelli

Prevenzione Incendi: ing. Flavio Cappelli

Coordinatore della sicurezza: ing. Luca Lenzi

Responsabile del procedimento: geom. Mirko Lelli

Titolo dell'elaborato intervento

**RELAZIONE TECNICA DI ANALISI DEL RISCHIO CLIMATICO
E SOLUZIONI DI ADATTAMENTO
FASE 1 (SCREENING)**



N° Tavola : **RC-SCR**

N° elaborato

0

Aprile 2026

Ing. Flavio Cappelli

Data Rev.

Descrizione Revisione

Visto

Firma

Redazione



**Comune
di Bologna**

FUTURA



Unione Europea
NextGenerationEU



Ministero dell'Istruzione



**LA SCUOLA
PER L'ITALIA DI DOMANI**

PNRR – Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza

Finanziato dall'Unione Europea – NextGeneration EU

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 delle scuole"

Indice generale

1) DESCRIZIONE DELL'AREA DI INTERVENTO.....	3
2) DESCRIZIONE DELL'OPERA.....	5
3) ANALISI DELLA SENSIBILITÀ DELL'OPERA.....	6
4) ANALISI DELL'ESPOSIZIONE AL RISCHIO CLIMATICO.....	10
4.1) Esposizione al clima attuale.....	10
4.2) Esposizione al clima futuro.....	12
4.3) Stima dei potenziali impatti associati ai cambiamenti climatici presenti e futuri: caratterizzazione di pericolosità.....	19
5. GIUDIZIO FINALE DI VULNERABILITÀ.....	19
6. SOLUZIONI DI ADATTAMENTO AL CAMBIAMENTO CLIMATICO.....	20

1) DESCRIZIONE DELL'AREA DI INTERVENTO

L'intervento oggetto della presente relazione riguarda l'adeguamento alla normativa di prevenzione incendi della **Scuola Secondaria "Dozza"**, sita in Bologna, Via De Carolis 21-23. **L'edificio è esistente**. Le opere previste, finalizzate all'incremento della sicurezza antincendio del plesso scolastico, comprendono:

- Rimozione e sostituzione di materiali non idonei e non certificati;
- Adeguamento e integrazione dell'impianto idranti, o naspi e dei sistemi di ventilazione;
- Potenziamento dell'impianto di illuminazione di emergenza e ordinaria;
- Verifica e integrazione dei sistemi di rilevazione e allarme antincendio (IRAI);
- Adeguamento dell'impianto elettrico.

Inquadramento dell'area di intervento e dell'intorno (fascia di 1000 m) L'area di intervento ricade in una **zona morfologicamente pianeggiante** (quota media circa 45 m s.l.m.) all'interno del tessuto urbano consolidato dalla periferia di Bologna.

L'analisi della fascia di 1000 metri circostante l'edificio evidenzia i seguenti elementi di attenzione per il rischio climatico:

- **Morfologia e Idrografia:** Il sito è caratterizzato da una topografia pianeggiante. Il corso d'acqua più vicino, pur non lambendo direttamente il confine scolastico, appartiene al reticolo idrografico superficiale del bacino del **Fiume Reno (a ovest)**.
- **Collegamenti e Accessi:** L'accesso principale alla scuola avviene da via De Carolis 21-23. La viabilità circostante è di tipo urbano residenziale.
- **Elementi di rischio nell'intorno:** La scuola dispone di parchi scolastici di pertinenza caratterizzati dalla presenza di **alberature d'alto fusto**. Tali elementi, sebbene costituiscano un beneficio termico (ombreggiamento), rappresentano un potenziale rischio per la sicurezza delle persone in caso di **eventi ventosi estremi o forti precipitazioni nevose**, che potrebbero causare schianti o cedimenti strutturali dei rami.
- **Vicinanza con altre strutture e tessuto residenziale:** L'edificio scolastico è inserito in un contesto urbano mediamente antropizzato. L'intorno è caratterizzato dalla presenza di aree verdi (giardino scolastico e parco pubblico) di **edifici residenziali pluripiano** tipici dell'edilizia residenziale bolognese, oltre che da altri edifici scolastici.

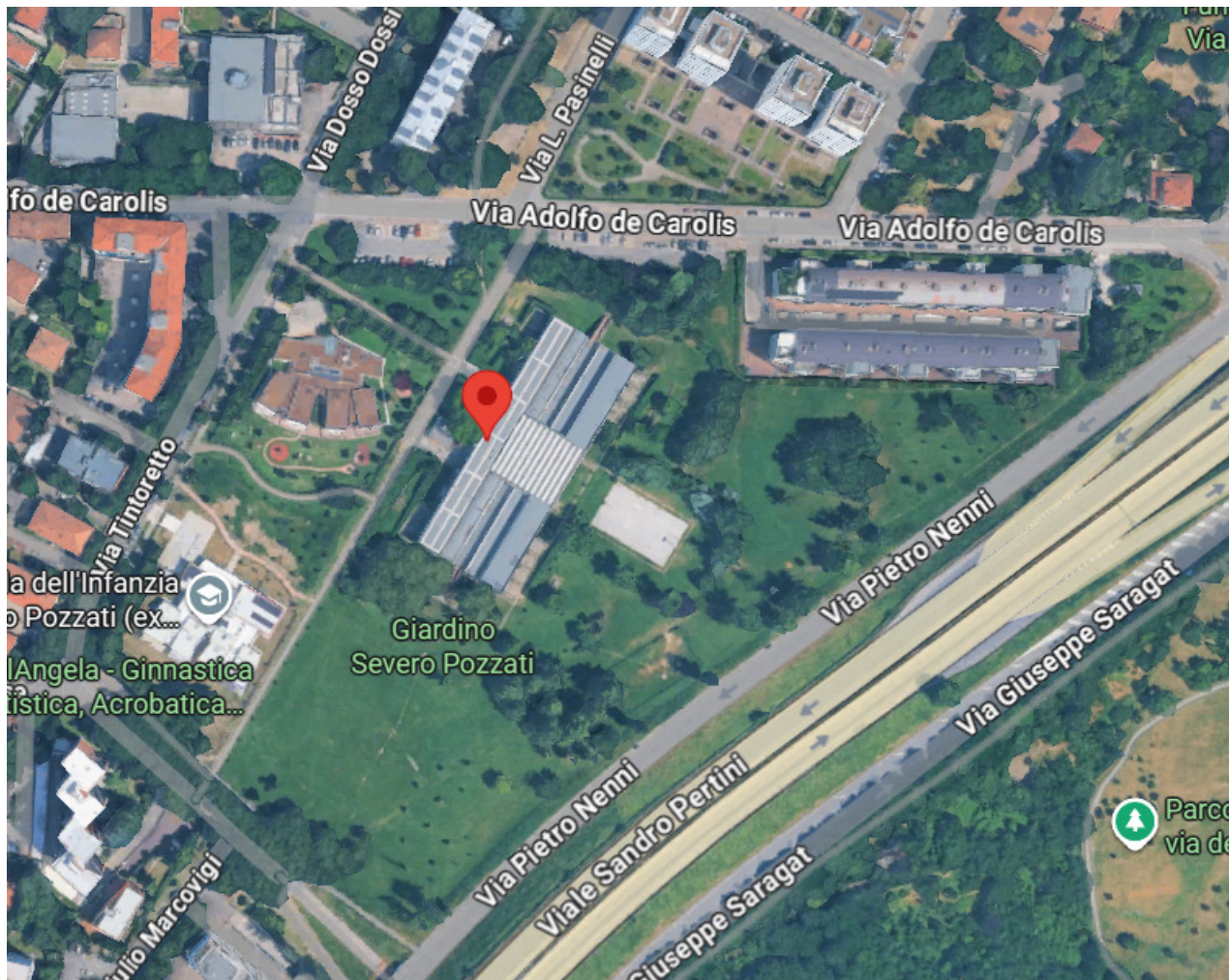
PNRR – Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza

Finanziato dall'Unione Europea – NextGeneration EU

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 delle scuole"



Analisi sintetica dell'area di intervento e il suo intorno

Analisi del Rischio Idrogeologico e della Pericolosità da Alluvione

L'area di intervento, sita in Via De Carolis 21-23 a Bologna, è stata analizzata attraverso la consultazione dei dati cartografici ufficiali del **Geoportale della Regione Emilia-Romagna** e dei dataset dell'**Autorità di Bacino Distrettuale del Fiume Po**. In base alle mappe di pericolosità del **Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA)**, il sito non ricade in una zona a rischio di alluvioni fluviali aree (bassa probabilità – zona P1), essendo distante dai principali corpi idrici superficiali. Tuttavia, l'area è caratterizzata da una morfologia pianeggiante che la rende sensibile a fenomeni di allagamento localizzato in caso di eventi meteorici estremi (alluvioni pluviali), a causa del potenziale sovraccarico della rete di scolo urbana. Per quanto concerne il

PNRR – Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza

Finanziato dall'Unione Europea – NextGeneration EU

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 delle scuole"

rischio da frana, la consultazione del **Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI)** conferma l'assenza di pericolosità da dissesto geomorfologico, classificando il sito come "non suscettibile", data la distanza dai rilievi collinari bolognesi. Tale inquadramento è coerente con le aree di emergenza individuate dal **Piano Comunale di Protezione Civile di Bologna**, che non segnala per la zona di Via De Carolis specifiche criticità idrogeologiche attive.

Analisi del Rischio Incendio (Pericoli Climatici) L'area d'esame di Via De Carolis 21-23 a Bologna è stata analizzata sotto il profilo del rischio incendio derivante da cause naturali o climatiche (incendi boschivi e di interfaccia). La consultazione della **Cartografia del Piano Regionale Antincendio Boschivo (Piano AIB 2022-2026)** della Regione Emilia-Romagna evidenzia che il sito ricade in un contesto urbano consolidato, non classificato come area boscata o a rischio incendio boschivo elevato.

Tuttavia, in conformità con gli **Indicatori Climatici del PAESC (Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima) del Comune di Bologna**, l'area è soggetta a un incremento della frequenza e dell'intensità delle "ondate di calore" e di periodi di siccità prolungata. Tali fenomeni rappresentano un pericolo climatico acuto che può aumentare la suscettibilità all'innescò di incendi di "interfaccia urbana" presso le aree a verde di pertinenza scolastica (parchi con alberature d'alto fusto e aree incolte limitrofe). In tale ottica, l'intervento di adeguamento alla normativa antincendio oggetto del progetto (rimozione materiali non idonei, potenziamento idranti e sistemi di allarme) agisce direttamente come misura di mitigazione del rischio, aumentando la resilienza dell'infrastruttura scolastica rispetto a potenziali incendi alimentati da condizioni climatiche estreme.

Analisi del Rischio Valanghe In merito al pericolo climatico relativo a valanghe e slittamenti di masse nevose, l'area di intervento sita in Via De Carolis 21-23 a Bologna è stata verificata attraverso la consultazione della **Carta di Localizzazione Probabile delle Valanghe (CLPV)** e del **Catasto Regionale delle Valanghe** gestiti dal Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli della **Regione Emilia-Romagna**.

Dall'analisi cartografica risulta che il sito ricade in un'area di pianura (quota circa 45 m s.l.m.) completamente antropizzata e priva di versanti acclivi o pendenze significative nel raggio di 1000 metri, parametri necessari per l'innescò di tali fenomeni. Il sito non è ricompreso in alcun perimetro di pericolosità né risulta esposto a rischi derivanti da accumuli nevosi instabili provenienti da aree limitrofe. Tale rischio è pertanto classificato come **"Non Applicabile"** per la specifica localizzazione geografica, in coerenza con le zone di allertamento individuate dal **Piano Comunale di Protezione Civile di Bologna**, che non prevede scenari di rischio valanghe per il territorio comunale di pianura.

2) DESCRIZIONE DELL'OPERA

In conformità alle linee guida del Regolamento Delegato 2021/2139, si riportano di seguito le caratteristiche essenziali dell'opera necessarie per l'analisi dell'adattabilità ai cambiamenti climatici:

PNRR – Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza

Finanziato dall'Unione Europea – NextGeneration EU

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 delle scuole"

- **Tipo di infrastruttura:** Edificio scolastico esistente. Il plesso è caratterizzato da una struttura in cemento armato in elementi prefabbricati. L'edificio si articola su due livelli: un piano terra, un piano primo con intercapedine al piano seminterrato.
- **Tipo di intervento:** Manutenzione straordinaria finalizzata all'**adeguamento alla normativa di prevenzione incendi**. Gli interventi comprendono l'adeguamento delle uscite di sicurezza e delle vie di fuga, la sostituzione di pavimentazioni e vetrazioni non certificate, la realizzazione di compartimentazioni e sistemi di aerazione, nonché il potenziamento degli impianti attivi (idranti, NASPI, illuminazione di emergenza, impianto di allarme/IRAI).
- **Destinazione d'uso prevista:** Edificio scolastico (Scuola Secondaria).
- **Servizi o prodotti erogati:** Servizi scolastici e attività formative per l'istruzione primaria. La continuità del servizio è strettamente dipendente dalla sicurezza antincendio e dalla resilienza delle infrastrutture impiantistiche.

3) ANALISI DELLA SENSIBILITÀ DELL'OPERA

FATTORI CLIMATICI	PERICOLI CLIMATICI CRONICI	PERICOLI CLIMATICI ACUTI
TEMPERATURA	• Cambiamento della temperatura (aria, acqua dolce, mare) • Stress termico • Variabilità della temperatura dell'aria	• Ondate di calore • Ondata di freddo, gelata • Incendi di incolti
VENTI	• Cambiamento del regime dei venti	• Ciclone, uragano, tifone • Tempesta (pioggia, grandine, neve) • Tempesta (polvere, sabbia) • Tromba d'aria
ACQUE	• Cambiamento del regime e del tipo di precipitazioni (pioggia, grandine, neve, ghiaccio) • Variabilità idrologica • Variabilità delle precipitazioni • Acidificazione degli oceani • Intrusione salina • Innalzamento del livello del mare • Stress idrico	• Siccità • Forti precipitazioni (pioggia, grandine, neve, ghiaccio) • Inondazioni (costiera, fluviale, pluviale, di falda) • Collasso di laghi glaciali
MASSA SOLIDA	• Erosione costiera • Degradazione del suolo • Erosione del suolo • Soliflusso	• Valanga • Frana • Subsidenza

Temperatura

PNRR – Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza

Finanziato dall'Unione Europea – NextGeneration EU

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 delle scuole"

L'intero edificio scolastico presenta una sensibilità intrinseca ai fattori termici, legata sia alla natura dell'utenza (popolazione in età scolare) sia alle caratteristiche dell'immobile degli anni '70. Sotto il profilo dei **pericoli cronici**, il progressivo *cambiamento della temperatura media* e la *variabilità termica dell'aria* incidono direttamente sul comfort termo-igrometrico indoor e sulla salute degli occupanti, determinando uno *stress termico* cronico che può ridurre la capacità di concentrazione e l'efficacia dell'attività scolastica nei mesi più caldi.

In riferimento ai **pericoli acuti**, le *ondate di calore* rappresentano la criticità più rilevante, potendo rendere poco confortevoli i locali scolastici in assenza di sistemi di climatizzazione estiva performanti. Di contro, l'opera manifesta sensibilità a *ondate di freddo e gelate* improvvise, che possono compromettere l'efficienza dei sistemi idrici e causare disagi, mettendo a rischio la continuità del servizio educativo durante la stagione invernale.

Vento

L'intero complesso scolastico "Dozza" manifesta una sensibilità specifica all'azione del vento, riconducibile principalmente alla configurazione delle ampie aree esterne e alla presenza di parchi scolastici alberati. In riferimento ai **pericoli climatici cronici**, il *cambiamento del regime dei venti* è stato analizzato per i potenziali effetti sulla stabilità a lungo termine delle essenze arboree e sulla gestione della ventilazione naturale dei locali scolastici, elementi che richiedono un monitoraggio costante per garantire la continuità del benessere ambientale.

Per quanto riguarda i **pericoli climatici acuti**, l'opera risulta sensibile rispetto a *tempeste (pioggia intensa e grandine)* e *trombe d'aria*. La criticità maggiore per la sicurezza della scuola è rappresentata dallo **schianto di rami o dal ribaltamento di alberature d'alto fusto** presenti nei giardini di pertinenza e nelle zone limitrofe. Tali eventi atmosferici estremi costituiscono un rischio diretto per l'incolumità della popolazione scolastica durante le attività all'aperto, oltre a potenziali danni alle coperture e infiltrazioni d'acqua.

Risultano invece **non applicabili** al contesto urbano di Bologna i pericoli quali *cicloni, uragani e tifoni*, tipici di latitudini differenti o aree costiere, nonché le *tempeste di polvere o sabbia*, data l'elevata impermeabilizzazione e urbanizzazione del territorio circostante che impedisce il sollevamento di grandi masse di detriti granulari.

Acque

L'edificio scolastico presenta una sensibilità differenziata rispetto ai fenomeni idrologici, legata principalmente alla gestione delle acque meteoriche e alla continuità dell'approvvigionamento idrico. In riferimento ai **pericoli climatici cronici**, l'opera è sensibile alla *variabilità delle precipitazioni* e al *cambiamento del regime delle stesse (pioggia, grandine, neve)*, fattori che accelerano il degrado delle membrane impermeabilizzanti della copertura e dei sistemi di raccolta (gronde e pluviali), aumentando il rischio di infiltrazioni croniche nei locali. Lo *stress idrico* e la *variabilità idrologica* incidono invece sulla disponibilità di acqua potabile per i servizi igienici e per la manutenzione delle aree verdi, con potenziali ripercussioni sulla continuità del servizio scolastico in periodi di siccità prolungata.

Sotto il profilo dei **pericoli climatici acuti**, la sensibilità è rispetto alle *forti precipitazioni* e alle *inondazioni di tipo pluviale*. Data la presenza di un piano terra, l'infrastruttura è vulnerabile a fenomeni di ristagno idrico urbano e rigurgito della rete fognaria durante eventi meteorici estremi. La *siccità* acuta rappresenta un fattore di rischio per l'efficienza complessiva dell'edificio e per la sicurezza del suolo nelle aree esterne (fessurazioni).

Risultano **non applicabili** al contesto specifico i pericoli legati alle dinamiche marine e glaciali, quali *acidificazione degli oceani*, *intrusione salina*, *innalzamento del livello del mare* e *inondazioni costiere*, data la distanza dalla linea di costa. Parimenti, è escluso il rischio di *collasso di laghi glaciali* e di *inondazioni fluviali* dirette, essendo il sito situato in un'area di pianura distante dai principali bacini montani e dai corsi d'acqua maggiori.

Massa solida

L'infrastruttura scolastica presenta una sensibilità alle dinamiche del suolo, influenzata dalla natura dei terreni tipici della pianura bolognese. In riferimento ai **pericoli climatici cronici**, l'edificio manifesta una sensibilità alla *degradazione*, fenomeni che può essere accelerata dall'alternanza di periodi di siccità estrema e precipitazioni intense, portando a un progressivo deterioramento delle aree verdi e delle fondazioni superficiali. Risulta invece **non applicabile** il pericolo di *erosione costiera* per l'ovvia distanza dal litorale, così come il *soliflusso*, tipico di terreni declivi saturi d'acqua non presenti nel contesto pianeggiante del sito.

Sotto il profilo dei **pericoli climatici acuti**, la criticità potenziale è rappresentata dalla *subsidenza*, fenomeno storicamente rilevante nel bacino bolognese, che può essere accentuato dal prelievo idrico e dalle variazioni del livello di falda indotte dai cambiamenti climatici, con possibili riflessi sulla stabilità del quadro fessurativo dell'edificio esistente. Risultano invece **non applicabili** i pericoli di *frana* e *valanga*, data l'assenza di versanti o rilievi morfologici sia nell'area di sedime che nella fascia di rispetto di 1000 metri, come già evidenziato dall'analisi dei Piani PAI e delle Carte di Localizzazione Probabile delle Valanghe.

Di seguito una tabella riassuntiva dove vengono analizzati i livelli di sensibilità di ogni singolo aspetto

TABELLA – Checklist per l'analisi della sensibilità dell'opera e interventi di mitigazione		
PERICOLI CLIMATICI	CORRELATI AI PERICOLI CLIMATICI PER EDIFICI STRATEGICI	Misure per prevenire, mitigare o evitare i rischi (da prevedere in fase di progetto), tenendo conto di tutto il ciclo di vita del progetto
TEMPERATURA – pericoli cronici		
Cambiamento della temperatura (aria, acqua dolce, mare).	Sensibilità media	Data la natura dell'intervento non sono applicabili misure di mitigazione
Stress termico	Sensibilità media	Data la natura dell'intervento non sono applicabili misure di mitigazione
Variabilità della temperatura dell'aria.	Sensibilità media	Data la natura dell'intervento non sono applicabili misure di mitigazione
TEMPERATURA – pericoli acuti		

PNRR – Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza

Finanziato dall'Unione Europea – NextGeneration EU

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 delle scuole"

Ondate di calore.	Sensibilità bassa	Data la natura dell'intervento non sono applicabili misure di mitigazione
Ondata di freddo, gelata.	Sensibilità bassa	Data la natura dell'intervento non sono applicabili misure di mitigazione
Incendi di incolti.	Non pertinente	Data la natura dell'intervento non sono applicabili misure di mitigazione
VENTI – pericoli cronici		
Cambiamento del regime dei venti.	Sensibilità media	Data la natura dell'intervento non sono applicabili misure di mitigazione
VENTI – pericoli acuti		
Ciclone, uragano, tifone, tromba d'aria.	Non pertinente	Data la natura dell'intervento non sono applicabili misure di mitigazione
Tempesta (pioggia, grandine, neve).	Sensibilità media	Data la natura dell'intervento non sono applicabili misure di mitigazione
Tempesta (polvere, sabbia).	Non pertinente	Data la natura dell'intervento non sono applicabili misure di mitigazione
ACQUE– pericoli cronici		
Cambiamento del regime e del tipo di precipitazioni (pioggia, grandine, neve, ghiaccio).	Sensibilità media	Data la natura dell'intervento non sono applicabili misure di mitigazione
Variabilità idrologica.	Sensibilità bassa	Data la natura dell'intervento non sono applicabili misure di mitigazione
Intrusione salina (compilare le colonne successive solo in caso di intervento in fascia costiera)	Non pertinente	Data la natura dell'intervento non sono applicabili misure di mitigazione
Innalzamento del livello del mare (compilare le colonne successive solo in caso di intervento in fascia costiera)	Non pertinente	Data la natura dell'intervento non sono applicabili misure di mitigazione
Stress idrico.	Sensibilità bassa	Data la natura dell'intervento non sono applicabili misure di mitigazione
ACQUE– pericoli acuti		
Siccità.	Sensibilità bassa	Data la natura dell'intervento non sono applicabili misure di mitigazione
Forti precipitazioni (pioggia, grandine, neve, ghiaccio).	Sensibilità media dato la presenza di piano interrato Sensibilità bassa se applicate misure compensative	Installare apparecchiature elettriche principali (quadri elettrici, centraline) ad un certa altezza
Inondazioni (costiera, fluviale, pluviale, di falda).	Non pertinente	Data la natura dell'intervento non sono applicabili misure di mitigazione
Collasso di laghi glaciali.	Non pertinente	Data la natura dell'intervento non sono applicabili misure di mitigazione
MASSA SOLIDA - pericoli cronici		
Erosione costiera.	Non pertinente	Data la natura dell'intervento non sono applicabili misure di mitigazione
Degradazione del suolo.	Sensibilità bassa	Data la natura dell'intervento non sono applicabili misure di mitigazione

PNRR – Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza

Finanziato dall'Unione Europea – NextGeneration EU

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 delle scuole"

		applicabili misure di mitigazione
Erosione del suolo.	Non pertinente	Data la natura dell'intervento non sono applicabili misure di mitigazione
Soliflusso.	Non pertinente	Data la natura dell'intervento non sono applicabili misure di mitigazione
MASSA SOLIDA - pericoli cronici		
Valanga.	Non pertinente	Data la natura dell'intervento non sono applicabili misure di mitigazione
Frana.	Non pertinente	Data la natura dell'intervento non sono applicabili misure di mitigazione
Subsidenza.	Sensibilità bassa	Data la natura dell'intervento non sono applicabili misure di mitigazione
GIUDIZIO FINALE DI SENSIBILITÀ DEL PROGETTO	Nonostante il plesso scolastico presenti intrinseche sensibilità rispetto ad alcuni fattori climatici (legate principalmente all'epoca di costruzione e alla morfologia del sito), il presente progetto — avente come obiettivo esclusivo l'adeguamento alla normativa di prevenzione incendi — non presenta ambiti di pertinenza diretti con le suddette vulnerabilità strutturali preesistenti. Pertanto, l'intervento non modifica lo stato dei luoghi né aggrava l'esposizione dell'edificio ai rischi analizzati; di conseguenza, non si ravvisa la necessità di prevedere specifiche misure di mitigazione aggiuntive, in quanto le criticità rilevate esulano dal perimetro funzionale e tecnico dell'appalto in oggetto."	

4) ANALISI DELL'ESPOSIZIONE AL RISCHIO CLIMATICO

4.1) Esposizione al clima attuale

Ai fini della valutazione del clima attuale, si è fatto riferimento al **Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (PNACC)**, approvato con Decreto Ministeriale n. 434 del 21 dicembre 2023. Secondo la suddivisione climatica del Piano, l'area di Bologna appartiene alla **Macroregione 2**, caratterizzata da specifiche criticità termiche e idrologiche. Come evidenziato nelle analisi di scenario del PNACC:



**Comune
di Bologna**

FUTURA



Unione Europea
NextGenerationEU



Ministero dell'Interno



Italiadomani

**LA SCUOLA
PER L'ITALIA DI DOMANI**

PNRR – Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza

Finanziato dall'Unione Europea – NextGeneration EU

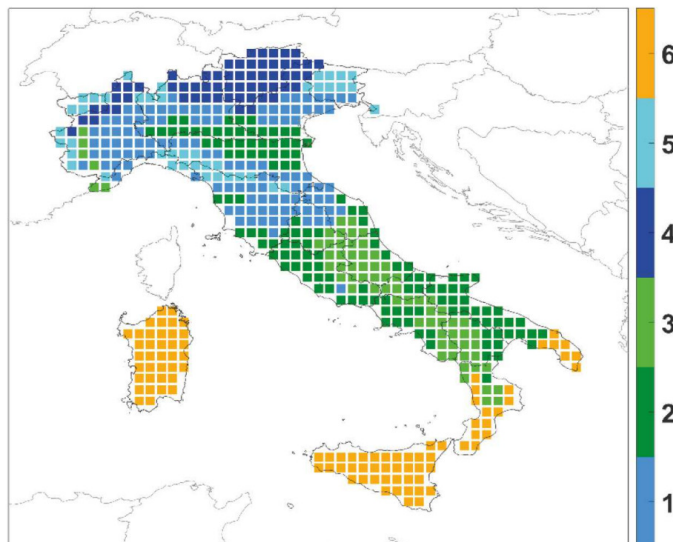
Missione 4: Istruzione e Ricerca

Componente 1: Potenziamento dell'offerta dei servizi di istruzione: dagli asili nido alle Università

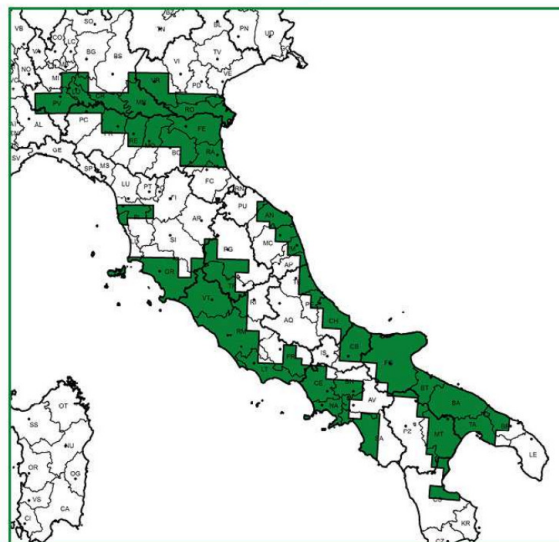
Investimento 3.3: "Piano di messa in sicurezza e riqualificazione delle scuole"

Tabella 2: Valori medi e deviazione standard degli indicatori per ciascuna macroregione individuata.

	Temperatura media annuale – Tmean (°C)	Giorni con precipitazioni intense – R20 (giorni/anno)	Frost days – FD (giorni/anno)	Summer days – SU95p (giorni/anno)	Precipitazioni invernali cumulate – WP (mm)	Precipitazioni cumulate estive – SP (mm)	95° percentile precipitazioni – R95p (mm)	Consecutive dry days – CDD (giorni)
Macroregione 1 Prealpi e Appennino settentrionale	13 (±0.6)	10 (±2)	51 (±13)	34 (±12)	187 (±61)	168 (±47)	28	33 (±6)
Macroregione 2 Pianura Padana, alto versante adriatico e aree costiere dell'Italia centro-meridionale	14.6 (±0.7)	4 (±1)	25 (±9)	50 (±13)	148 (±55)	85 (±30)	20	40 (±8)
Macroregione 3 Appennino centro-meridionale	12.2 (±0.5)	4 (±1)	35 (±12)	15 (±8)	182 (±55)	76 (±28)	19	38 (±9)
Macroregione 4 Area alpine	5.7 (±0.6)	10 (±3)	152 (±9)	1 (±1)	143 (±47)	286 (±56)	25	32 (±8)
Macroregione 5 Italia centro-settentrionale	8.3 (±0.6)	21 (±3)	112 (±12)	8 (±5)	321 (±89)	279 (±56)	40	28 (±5)
Macroregione 6 Aree insulari ed estremo sud Italia	16 (±0.6)	3 (±1)	2 (±2)	35 (±11)	179 (±61)	21 (±13)	19	70 (±16)



Macroregione 2



PNRR – Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza

Finanziato dall'Unione Europea – NextGeneration EU

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 delle scuole"

Gli indicatori climatici per il periodo 1981-2010 evidenziano per questa macroregione un maggior numero, rispetto a tutte le altre zone, di giorni, in media, al di sopra della soglia selezionata per classificare i **summer days (29,2°C)** e al contempo da temperature medie elevate; anche il numero massimo di giorni consecutivi senza pioggia risulta essere elevato (**CDD - Consecutive Dry Days**) in confronto alle altre zone dell'Italia centro-settentrionale; il regime pluviometrico, in termini di valori stagionali (**WP ed SP**) ed estremi (**R20 e R95p**) mostra invece caratteristiche intermedie.

4.2) Esposizione al clima futuro

Per l'esposizione al clima futuro si fa riferimento nuovamente al PNACC. I dati previsionali del piano in questione si fondano su:

- le variazioni stagionali di temperatura e precipitazione per il medio (2021-2050) e lungo (2071-2100) periodo;
- le anomalie trentennali (2021-2050 vs 1981-2010) degli indicatori selezionati per l'analisi della condizione climatica futura. Le anomalie climatiche si basano sulla differenza tra due periodi, uno futuro (2021-2050) e uno di riferimento (1981-2010), entrambi della durata di 30 anni.

Fanno inoltre riferimento a due scenari IPCC (Representative Concentration Pathway,RCP):

RCP4.5 ("Forte mitigazione"). Questo scenario 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 (400 ppm) e la concentrazione atmosferica si stabilizza, entro la fine del secolo, a circa il doppio dei livelli pre-industriali.

RCP6.0, le emissioni di CO₂ continuano a crescere fino a circa il 2080; le concentrazioni impiegano più tempo a stabilizzarsi e sono circa il 25% superiori rispetto ai valori di RCP4.5.

RCP8.5 ("Business-as-usual"). Si assume una crescita delle emissioni ai ritmi attuali. Entro il 2100, si attendono concentrazioni atmosferiche di CO₂ triplicate o quadruplicate (840-1120 ppm) rispetto ai livelli preindustriali (280 ppm). Lo scenario RCP 8.5 risulta caratterizzato dal verificarsi di un consumo intensivo di combustibili fossili e dalla mancata adozione di qualsiasi politica di mitigazione con un conseguente innalzamento della temperatura globale pari a +4-5°C rispetto ai livelli preindustriali atteso per la fine del secolo.

Di seguito si riportano le previsioni relative allo scenario RCP4.5 e allo scenario RCP8.5.

I dati previsionali del PNACC "evidenziano un generale aumento delle temperature per entrambi gli scenari, più marcato nell'RCP8.5, con un incremento fino a 2°C.

PNRR – Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza

Finanziato dall'Unione Europea – NextGeneration EU

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 delle scuole"

Per quanto riguarda la precipitazione, invece, lo scenario RCP4.5 proietta una generale riduzione in primavera ed un calo più accentuato in estate, soprattutto nel sud Italia e in Sardegna (fino al 60%). L'inverno invece, è caratterizzato da una lieve riduzione di precipitazione che interessa le Alpi e il sud Italia ed un leggero aumento in Sardegna e nella Pianura Padana. Infine, in autunno si osserva un generale lieve aumento delle precipitazioni, ad eccezione della Puglia. Lo scenario RCP8.5, invece, proietta un aumento delle precipitazioni invernali ed autunnali sul nord Italia e una lieve riduzione al sud. Le precipitazioni primaverili presentano una diminuzione sul sud Italia, mentre l'estate è caratterizzata da un accentuato aumento delle precipitazioni in Puglia (oltre il 60%) ed una riduzione altrove".

Invece le variazioni stagionali di temperatura e precipitazione per il medio (2021-2050 vs 1981-2010) e lungo (2071-2100 vs 1981-2010) periodo, mostrano:

- per il lungo periodo (2071-2100), un generale aumento in tutte le stagioni tra i 3 °C e i 4 °C per lo scenario RCP4.5. Invece, lo scenario RCP8.5 mostra un riscaldamento considerevolmente più alto, caratterizzato da una spiccata stagionalità, con un generale aumento sui 7 – 8 °C in estate sull'intero territorio.

In termini di precipitazioni, lo scenario RCP4.5 indica in inverno un moderato aumento al nord ed una lieve riduzione al sud, mentre l'autunno è caratterizzato da una generale tendenza all'aumento della precipitazione ad eccezione di alcune zone lungo l'Appennino e in Calabria. In primavera si osserva una generale riduzione delle precipitazioni, mentre in estate si nota un calo più accentuato (fino al 60%) ad eccezione della Puglia, caratterizzata da un aumento. Il segnale di cambiamento climatico proiettato dallo scenario RCP8.5 è analogo a quello dell'RCP4.5 per inverno, primavera ed estate, ma con valori più accentuati. In particolare, in estate non si osserva più l'aumento di precipitazioni sulla Puglia e la generale riduzione di precipitazione raggiunge valori fino al 100%. Infine, in autunno si nota un segnale di cambiamento climatico quasi stazionario, ad eccezione dell'Appennino e del sud Italia, in cui si osserva una riduzione delle precipitazioni;

Per il medio periodo (2021-2050), in entrambi gli scenari, gli indicatori associati alla temperatura indicano un generalizzato incremento dei valori: aumento nei valori medi e dei summer days (SU95p). Con lo scenario RCP4.5 si osserva una riduzione generale delle precipitazioni estive (SP) ad esclusione del basso versante adriatico, una riduzione delle precipitazioni invernali sulle Alpi, sugli Appennini e in Calabria e nell'area centro-orientale della Sicilia, ed una riduzione complessiva dell'evaporazione su tutto il territorio, specie in parte della Puglia e in Basilicata, escludendo le Alpi (probabilmente associato all'incremento di temperatura e variazione della copertura nevosa). Per quanto riguarda l'indicatore R20 si registrano variazioni contenute nell'intero territorio nazionale ad eccezione delle Alpi, con dei picchi su quelle occidentali. Per quanto riguarda la copertura nevosa e i frost days si registra una loro diminuzione generale, specie sulle aree montane prevalentemente interessate da tali fenomeni. Invece, lo scenario RCP8.5 proietta un aumento significativo delle precipitazioni estive sul basso versante adriatico (rispetto allo scenario di riferimento su questa zona), e un aumento complessivo nel centro-nord delle precipitazioni invernali e dell'evaporazione, a differenza del sud Italia dove si registra un comportamento opposto; per quanto concerne gli eventi estremi, è stimato un aumento generalizzato nella magnitudo (R95p) mentre le variazioni dell'indicatore R20 ricalcano quelle della precipitazione invernale con un aumento nell'Italia Centro-Settentrionale ed una riduzione nelle aree meridionali.

PNRR – Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza

Finanziato dall'Unione Europea – NextGeneration EU

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 delle scuole"

Proiezioni 2021-2050 vs 1981-2010, scenario RCP4.5	
Macroregioni climatiche omogenee	Descrizione delle aree climatiche omogenee principali che ricadono nelle macroregioni considerando lo scenario RCP4.5
1	<i>Aree climatiche omogenee: 1A, 1B e 1D.</i> <i>Anomalie principali:</i> in generale, per l'intera macroregione 1, si ha una riduzione rilevante delle precipitazioni estive e dei <i>frost days</i> . In particolare la macroregione 1 risulta piuttosto eterogenea in termini di aree climatiche omogenee presenti.
2	<i>Aree climatiche omogenee: 2A, 2C, 2D.</i> <i>Anomalie principali:</i> il versante tirrenico e la maggior parte della Pianura Padana sono interessati da un aumento delle precipitazioni invernali e da una riduzione di quelle estive. Invece, per la parte ovest della pianura Padana e il versante adriatico, si osserva una riduzione sia delle precipitazioni estive che di quelle invernali. In generale si ha un aumento significativo dei <i>summer days</i> per l'intera macroregione 2.
3	<i>Aree climatiche omogenee: 3B, 3E.</i> <i>Anomalie principali:</i> per l'Appennino centro-meridionale si osserva una marcata riduzione delle precipitazioni estive, con l'area più interna caratterizzata da una riduzione delle precipitazioni sia estive che invernali. L'intera macroregione 3 presenta una riduzione complessiva dei <i>frost day</i> .
4	<i>Aree climatiche omogenee: 4E.</i> <i>Anomalie principali:</i> si osserva una riduzione degli eventi estremi, una riduzione complessiva dei <i>frost days</i> e della copertura nevosa.
5	<i>Aree climatiche omogenee: 5B, 5E.</i> <i>Anomalie principali:</i> all'interno della macroregione 5, caratterizzata in base al periodo di riferimento dai valori più rilevanti di precipitazione, si assiste ad una riduzione significativa delle precipitazioni e dei <i>frost days</i> .
6	<i>Aree climatiche omogenee: 6C, 6D.</i> <i>Anomalie principali:</i> per l'intera macroregione 6, area più calda e secca rispetto al periodo di riferimento, si osserva una complessiva riduzione delle precipitazioni estive ed un aumento moderato dei <i>summer days</i> . Inoltre la Sardegna e parte della Sicilia sono caratterizzate da un aumento delle precipitazioni invernali.

PNRR – Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza

Finanziato dall'Unione Europea – NextGeneration EU

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 delle scuole"

Proiezioni 2021-2050 vs 1981-2010, scenario RCP8.5	
Macroregioni climatiche omogenee	Descrizione delle aree climatiche omogenee principali che ricadono nelle macroregioni considerando lo scenario RCP8.5
1	Aree climatiche omogenee: 18, IC eIE. <i>Anomalie principali:</i> Nella parte dell'area che ricade in Toscana si assiste ad un aumento complessivo dei fenomeni di precipitazione e degli estremi. Le restanti aree sono interessate da una riduzione delle precipitazioni estive ed aumento di quelle invernali. In generale si ha una riduzione dei <i>frost days</i> , più rilevante rispetto all'RCP4.5.
2	Aree climatiche omogenee: 2C, 2D, 2E. <i>Anomalie principali:</i> per quanto riguarda la pianura Padana si assiste ad una riduzione delle precipitazioni estive e ad un aumento rilevante di quelle invernali; le restanti aree della macroregione 2 sono caratterizzate da un aumento complessivo dei fenomeni di precipitazione anche estremi. In generale si ha un aumento significativo dei <i>summer days</i> , come per lo scenario RCP4.5.
3	Aree climatiche omogenee: 38, 3C, 3D. <i>Anomalie principali:</i> per tutta la macroregione 3 si osserva una riduzione significativa dei <i>frost days</i> {maggiore rispetto all'RCP4.5}. Per l'Appennino centro meridionale si ha in generale una riduzione delle precipitazioni estive, mentre per le aree più esterne si assiste ad un aumento delle precipitazioni estive e dei fenomeni di precipitazione estremi.
4	Aree climatiche omogenee: 4A. <i>Anomalie principali:</i> si osserva una riduzione delle precipitazioni estive e un aumento di quelle invernali. Inoltre si ha una riduzione generale sia dei <i>frost days</i> che della copertura nevosa, come per lo scenario RCP4.5.
5	Aree climatiche omogenee: SA. <i>Anomalie principali:</i> la macroregione 5, caratterizzata in base al periodo di riferimento dai valori più significativi di precipitazione, risulta caratterizzata da un aumento delle precipitazioni invernali e da una riduzione delle precipitazioni estive.
6	Aree climatiche omogenee: 6C, 6D. <i>Anomalie principali:</i> si osserva un aumento significativo degli eventi estremi e in generale delle precipitazioni estive, in opposizione a quanto osservato per lo scenario RCP4.5.

PNRR – Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza

Finanziato dall'Unione Europea – NextGeneration EU

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 delle scuole"

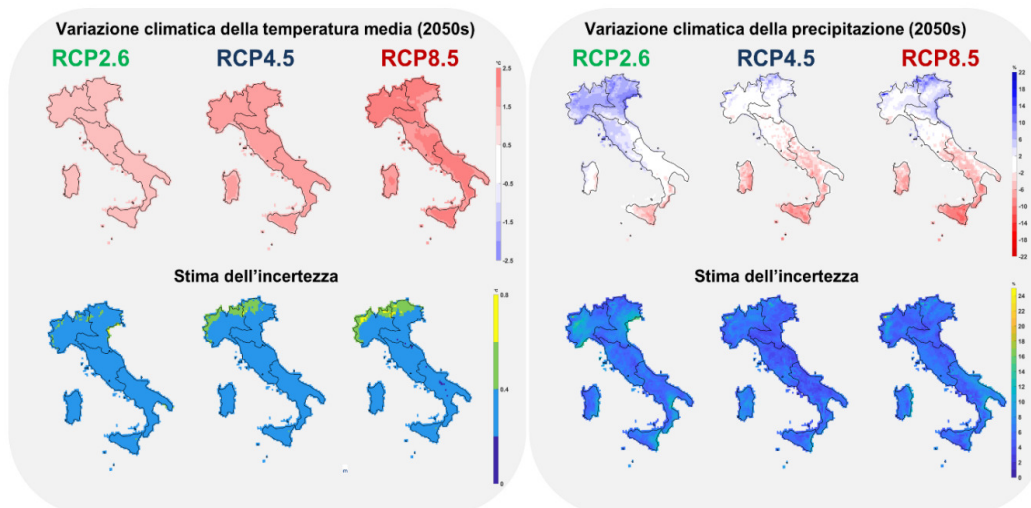


Fig 1 - Fonte: PNACC

La mappa riporta le variazioni climatiche annuali delle temperature medie e delle precipitazioni cumulate medie per il periodo 2036-2065 (2050s), rispetto al periodo di riferimento 1981-2010, per gli scenari RCP 2.6, RCP 4.5 e RCP8.5. I valori sono espressi in termini di media (ensemble mean) e deviazione standard (dispersione attorno al valore medio) calcolati sull'insieme delle proiezioni dei modelli climatici regionali disponibili nell'ambito del programma euro-cordex.

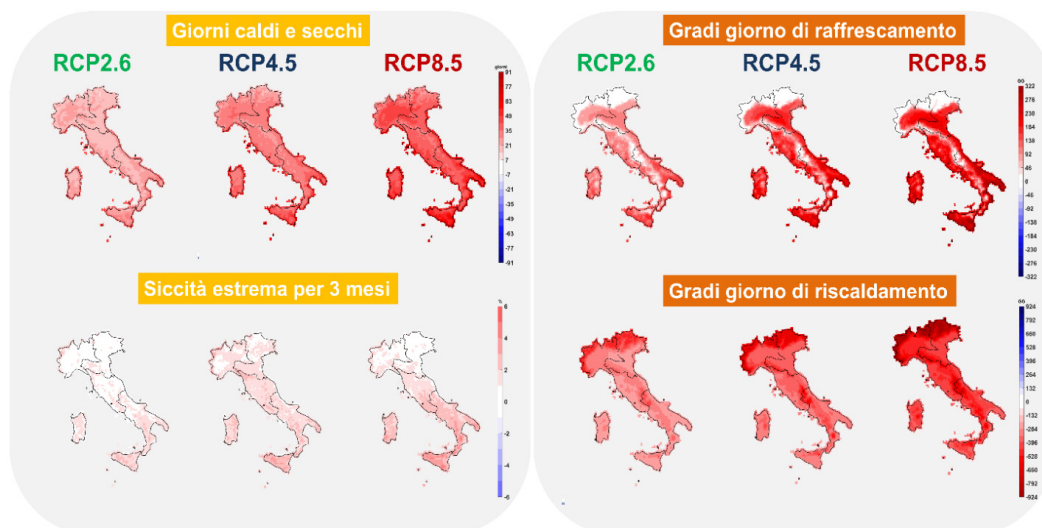


Fig 2 - Fonte: PNACC

PNRR – Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza

Finanziato dall'Unione Europea – NextGeneration EU

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 delle scuole"

La mappa riporta le variazioni climatiche annuali (ensemble mean) per alcuni degli indicatori climatici analizzati per il periodo 2036-2065 (2050s), rispetto al periodo di riferimento 1981-2010, per gli scenari RCP 2.6, RCP 4.5 e RCP 8.5.

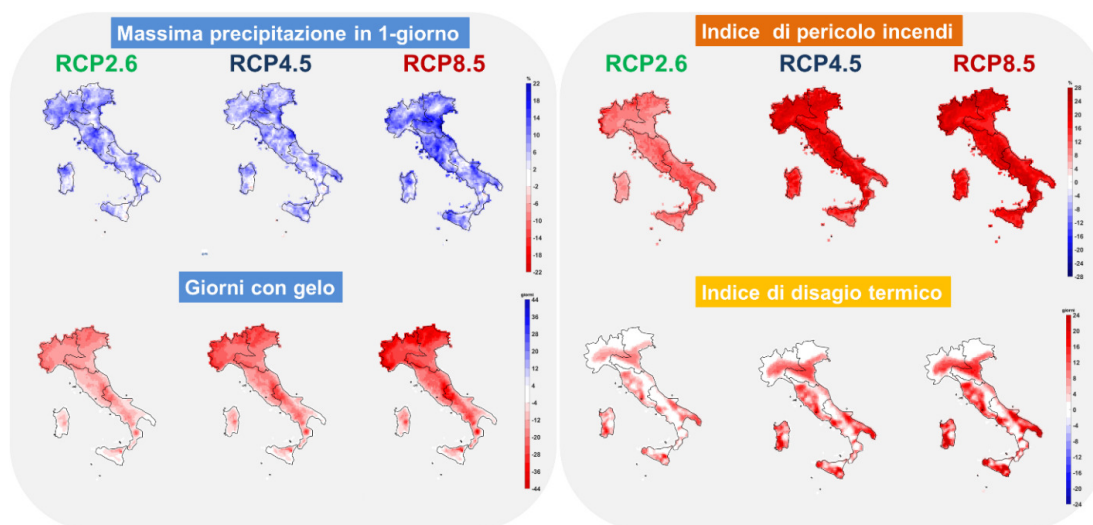


Fig 3 - Fonte: PNACC

La mappa riporta le variazioni climatiche annuali (ensemble mean) per alcuni degli indicatori climatici analizzati per il periodo 2036-2065 (2050s), rispetto al periodo di riferimento 1981-2010, per gli scenari RCP 2.6, RCP 4.5 e RCP 8.5.

PNRR – Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza

Finanziato dall'Unione Europea – NextGeneration EU

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 delle scuole"

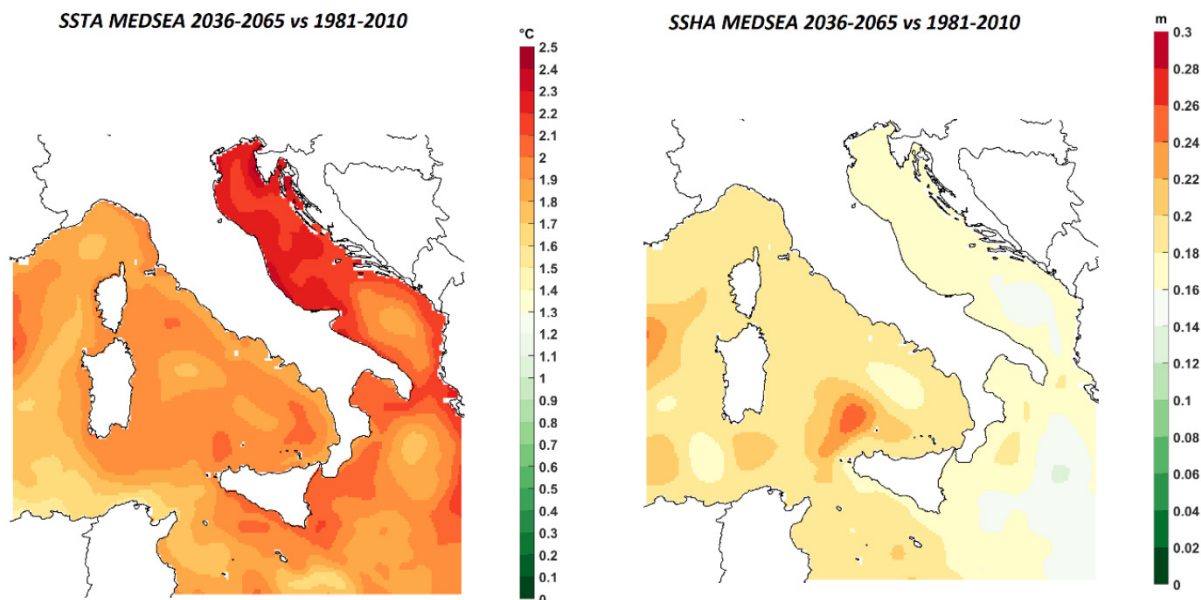


Fig 4 - Fonte: PNACC

La mappa riporta le anomalie climatiche degli indicatori SSTA e SSHA sul Mediterraneo centrale ottenute dal data-set MEDSEA RCP8.5 per il periodo 2036-2065 vs 1981-2010.

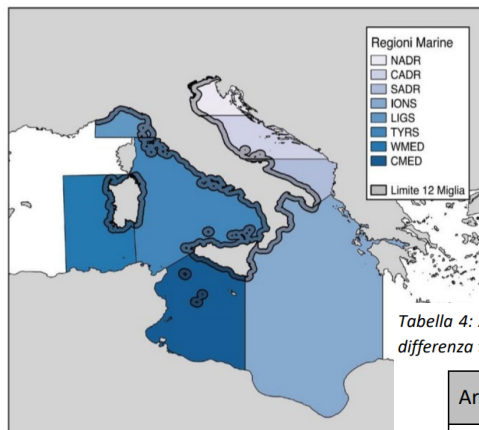


Tabella 4: Anomalia media della temperatura superficiale (SSTA) e del livello del mare (SSHA), calcolata come differenza tra il periodo 2036-2065 e 1981-2010 usando il dataset MEDSEA RCP8.5.

Area Costiera	SSTA [°C]	SSHA [cm]
NADR	+2.26	+16
CADR	+2.26	+16
SADR	+2.14	+16
IONS	+2.03	+17
CMED	+1.92	+18
LIGS	+1.90	+19
TYRS	+1.91	+19
WMED	+1.93	+19

Fig 5 - Fonte: PNACC

PNRR – Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza

Finanziato dall'Unione Europea – NextGeneration EU

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 delle scuole"

La mappa riporta l'anomalia media della temperatura superficiale (SSTA) e del livello del mare (SSHA), calcolata come differenza tra il periodo 2036-2065 e 1981-2010 usando il data-set MEDSEA.

4.3) Stima dei potenziali impatti associati ai cambiamenti climatici presenti e futuri: caratterizzazione di pericolosità

L'esposizione alle condizioni climatiche future non riguarda solo l'edificio, ma l'intera "catena del valore" del servizio scolastico:

- **Attività e processi in loco:** L'aumento dei *summer days* e delle ondate di calore incide direttamente sulla continuità delle attività didattiche. Lo stress termico può rendere i locali (specialmente il piano primo e sottotetto) non idonei all'uso senza sistemi di raffrescamento attivi, mentre le precipitazioni estreme possono interrompere le attività all'aperto nei parchi scolastici.
- **Acqua:** In linea con le proiezioni del **PNACC (Macroregione 2)** sulla riduzione delle piogge estive e l'aumento dello stress idrico (**CDD**), la fornitura idrica generale dell'infrastruttura risulta sensibile a potenziali cali di pressione o portata della rete urbana. La stabilità dell'approvvigionamento è un requisito critico per l'agibilità dei servizi igienico-sanitari e il corretto funzionamento dei sistemi tecnologici, fattori indispensabili per garantire la continuità del servizio scolastico in sicurezza.
- **Energia:** I picchi di temperatura estiva aumentano il rischio di blackout elettrici urbani (sovraccarico rete), mettendo alla prova la resilienza dei sistemi di sicurezza sussidiari (illuminazione di emergenza e sistemi di allarme).
- **Risultati (Servizi Scolastici):** Il "prodotto" erogato (istruzione e sicurezza degli alunni) è sensibile ai pericoli citati; un evento meteo estremo o un'alluvione pluviale che interessi il seminterrato (-1.50 m) comporterebbe l'immediata sospensione del servizio pubblico.
- **Aree Esterne:** Le tempeste di vento e gli eventi estremi previsti dal PNACC per la Macroregione 2 possono causare la caduta di rami o alberature nei parchi scolastici, ostruendo i cancelli di sicurezza e le zone di raccolta previste nel Piano di Protezione Civile.

5. GIUDIZIO FINALE DI VULNERABILITÀ

Sulla base delle analisi di sensibilità (caratteristiche intrinseche del plesso scolastico esistente) e di esposizione (scenari climatici PNACC per la Macroregione 2), si procede alla sintesi del giudizio di vulnerabilità per l'intervento in oggetto.

Sintesi della Valutazione

Sebbene l'infrastruttura scolastica "Dozza", in quanto edificio degli anni '70, presenti punti di sensibilità specifica rispetto a determinati pericoli climatici (quali ondate di calore e precipitazioni intense), la **vulnerabilità dell'intervento** oggetto di finanziamento è classificata come **Bassa**.

Tale giudizio è motivato dai seguenti fattori:

- **Natura dell'intervento:** Le opere riguardano esclusivamente l'adeguamento alla normativa di prevenzione incendi. Si tratta di interventi manutentivi e impiantistici che non modificano la volumetria, la struttura portante o l'involucro edilizio, né alterano l'esposizione del sito ai pericoli naturali.
- **Assenza di correlazione tecnica:** Il progetto non interviene su componenti (es. fondazioni, sistemi di climatizzazione centralizzata, isolamento termico dell'involucro) che possano mitigare o, al contrario, aggravare le vulnerabilità climatiche preesistenti del fabbricato.

Decisione sulla Fase 2

In considerazione di quanto sopra esposto, si ritiene che i rischi climatici individuati non pregiudichino la vita utile né la funzionalità delle opere previste. Essendo l'intervento di natura puntuale e limitato alla sicurezza antincendio su un edificio preesistente, **non si ritiene necessario procedere alla Fase 2 (Valutazione dettagliata dei rischi)**.

L'analisi condotta in questa Fase 1 (Screening) è da considerarsi esaustiva e sufficiente a dimostrare la conformità del progetto ai principi DNSH in materia di adattamento ai cambiamenti climatici, non emergendo rischi significativi che richiedano ulteriori approfondimenti modellistici o misure di mitigazione specifiche oltre a quelle già previste dalla regola dell'arte e dalla normativa tecnica vigente.

6. SOLUZIONI DI ADATTAMENTO AL CAMBIAMENTO CLIMATICO

Nonostante l'analisi condotta non abbia evidenziato la necessità di procedere alla Fase 2 di valutazione dettagliata, in un'ottica di massima resilienza dell'infrastruttura e in coerenza con i principi di prevenzione previsti dal DNSH, sono state integrate nel progetto le seguenti soluzioni di adattamento:

Misure Fisiche e Strutturali: Protezione contro gli eventi meteorici estremi

- **Posizionamento degli apparati sensibili:** In considerazione degli scenari climatici attesi per la Macroregione 2, che prevedono un incremento di intensità e frequenza dei fenomeni di precipitazione estrema con potenziale rischio di allagamento pluviale urbano, si è adottata una precisa strategia di localizzazione per le nuove dotazioni impiantistiche.



**Comune
di Bologna**

FUTURA



Unione Europea
NextGenerationEU



Ministero dell'Istruzione



italiadomani

**LA SCUOLA
PER L'ITALIA DI DOMANI**

PNRR – Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza

Finanziato dall'Unione Europea – NextGeneration EU

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 delle scuole"

- Esclusione dei locali interrati: Tutti i nuovi componenti critici e sensibili ai danni da acqua — con particolare riferimento ai quadri elettrici, alle centrali del sistema di rilevazione e allarme incendio (IRAI) e ai dispositivi di controllo — non verranno installati nei locali seminterrati o interrati dell'edificio (quota -1.50 m).

Tali accorgimenti, pur non alterando la natura manutentiva dell'intervento, assicurano che l'infrastruttura di sicurezza antincendio sia intrinsecamente protetta rispetto ai pericoli climatici acuti individuati, aumentando la durabilità delle opere e la sicurezza degli utenti senza comportare oneri realizzativi significativi.

Bologna, Aprile 2026

il Progettista
ing. Cappelli Flavio