



Finanziato  
dall'Unione europea  
NextGenerationEU

COMUNE DI  
PORTO MANTOVANO  
Strada Cisa 112, 46047 Porto Mantovano (MN)

**LAVORI DI EFFICIENTAMENTO ENERGETICO DELLA  
SCUOLA DELL'INFANZIA TREVES – LOTTO 2– MISURA  
INDIVIDUALE DI RISTRUTTURAZIONE  
CUP: C33I23000010006 - PNRR MISURA M2-C4-I2.2**

**PROGETTO ESECUTIVO  
RELAZIONE SUI PRINCIPI DNSH**



|  |                             |  |
|--|-----------------------------|--|
| Responsabile Unico del Procedimento:<br>architetto Rosanna Moffa |                             | Progettisti:<br>architetto Giuseppe Menestò                              |
| Codice:<br><b>F-DNSH</b>   | Data:<br><b>Agosto 2023</b> | Sottoscritti digitalmente ai sensi dell'art. 21 D.Lgs n 82/2005 e s.m.i. |

**COMUNE DI PORTO MANTOVANO – PROVINCIA DI MANTOVA**  
**LAVORI DI EFFICIENTAMENTO ENERGETICO DELLA SCUOLA DELL'INFANZIA TREVES LOTTO 2**  
**– MISURE INDIVIDUALI DI RISTRUTTURAZIONE – CUP: C33I23000010006 - Intervento**  
finanziato con fondi Next Generation EU PNRR – M2C4I2.2

**PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI CONFORMITA' DELL'INTERVENTO AL PRINCIPIO DI NON**  
**ARRECARE DANNO SIGNIFICATIVO ALL'AMBIENTE (DNSH) DI CUI ALLA CIRCOLARE RGS N. 33**  
**DEL 13.10.2022.**

## Sommario

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1. INTRODUZIONE</b> .....   | <b>3</b>  |
| <b>2. STRUTTURA DEL DOCUMENTO</b> .....  | <b>4</b>  |
| <b>3. ASPETTI GENERALI SU PRINCIPIO DEL “DO NO SIGNIFICANT HARM” (DNSH)</b> .....  | <b>5</b>  |
| 3.1    REGOLAMENTO UE 2020/852 (ART. 3 E ART. 17).....   | 5         |
| 3.2    REGOLAMENTO UE 2021/241 (ART. 5 COMMA 2) .....  | 6         |
| 3.3    C (2021) 1054 FINAL E SUOI ALLEGATI (C (2021) 1054 FINAL ANNEXES 1 TO 4).....   | 6         |
| 3.4    CIRCOLARE DEL MINISTERO DELL’ECONOMIA E DELLE FINANZE N.32 DEL 30/12/2021 E ALLEGATO “GUIDA OPERATIVA PER IL RISPETTO DEL PRINCIPIO DI NON ARRECARRE DANNO SIGNIFICATIVO ALL’AMBIENTE” (DNSH) – AGGIORNATA CON CIRCOLARE N.33 DEL 13/10/2022..... | 7         |
| <b>4. DESCRIZIONE DEL PROGETTO</b> .....   | <b>7</b>  |
| 4.1. GENERALITÀ.....   | 7         |
| 4.2 AREA DI INTERVENTO.....  | 8         |
| 4.3 ASPETTI PROGETTUALI ARCHITETTONICI.....  | 9         |
| <b>5. SCHEDA TECNICA N. 2 RISTRUTTURAZIONI E RIQUALIFICAZIONI DI EDIFICI RESIDENZIALI E NON RESIDENZIALI - PREVISTA DALLA GUIDA OPERATIVA PER IL RISPETTO DEL PRINCIPIO DEL DNSH</b> .....   | <b>10</b> |
| 5.1 – V1 - MITIGAZIONE DEL CAMBIAMENTO CLIMATICO .....   | 12        |
| 5.2 – V2 – ADATTAMENTO AI CAMBIAMENTI CLIMATICI .....  | 13        |
| 5.3 - USO SOSTENIBILE E PROTEZIONE DELLE ACQUE E DELLE RISORSE MARINE.....   | 17        |
| 5.4 - ECONOMIA CIRCOLARE .....   | 17        |
| 5.5 - PREVENZIONE E RIDUZIONE DELL’INQUINAMENTO .....  | 18        |
| 5.6 - PROTEZIONE E RIPRISTINO DELLA BIODIVERSITÀ E DEGLI ECOSISTEMI .....  | 20        |
| <b>6. POTENZIALI CRITICITÀ</b> .....   | <b>21</b> |
| <b>7 CONCLUSIONI</b> .....   | <b>23</b> |
| <b>8 ALLEGATO 1: INQUADRAMENTO CLIMATICO</b> .....   | <b>23</b> |
| <b>9 ALLEGATO 2: ASSEVERAZIONE DEL RISPETTO DEI PRINCIPI DNSH</b> .....  | <b>23</b> |
| <b>10 ALLEGATO 3: CHECKLIST RIFERITA ALLA SCHEDA 2 “RISTRUTTURAZIONE EDIFICI”</b> .....  | <b>23</b> |

## 1. Introduzione

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

Obiettivo del presente documento è dunque quello di declinare tale principio allo specifico Progetto per la realizzazione dei "LAVORI DI EFFICIENTAMENTO ENERGETICO DELLA SCUOLA DELL'INFANZIA TREVES - LOTTO 2 – MISURA INDIVIDUALE DI RISTRUTTURAZIONE" - CUP C33I23000010006 – Intervento finanziato con fondi Next Generation EU - PNRR – M2.C4.I2.2 e di fornire gli elementi atti a dimostrare che il progetto contribuisce ad almeno uno degli obiettivi definiti nel Regolamento UE 2020/852 "Tassonomia" e "non arreca un danno significativo" a nessuno degli altri obiettivi ambientali riportati all'art.9 (Obiettivi ambientali):

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



Le Linee guida elaborate dalla Commissione Europea per l'elaborazione dei PNRR identificano le Componenti come gli ambiti in cui aggregare progetti di investimento e riforma dei Piani stessi. Ciascuna componente riflette riforme e priorità di investimento in un determinato settore o area di intervento, ovvero attività e temi correlati, finalizzati ad affrontare sfide specifiche e che formano un pacchetto coerente di misure complementari. Le componenti hanno un grado di dettaglio sufficiente ad evidenziare le interconnessioni tra le diverse misure in esse proposte.

Il Piano si articola in sedici Componenti, raggruppate in sei Missioni. Queste ultime sono articolate in linea con i sei Pilastri menzionati dal Regolamento RRF.

Le sei Missioni del Piano sono

1. digitalizzazione, innovazione, competitività, cultura e turismo;
2. rivoluzione verde e transizione ecologica;
3. infrastrutture per una mobilità sostenibile;
4. istruzione e ricerca;
5. inclusione e coesione;
6. salute.

Nel caso specifico, il progetto in esame rientra negli interventi di cui alla MISSIONE 2 Componente 4, Investimento 2.2 – “Interventi per la resilienza, la valorizzazione del territorio e l'efficienza energetica dei comuni”.

Come già detto, pertanto, i dispositivi amministrativi volti all'individuazione/selezione dei singoli interventi da finanziare sul PNRR devono prevedere il rispetto di principi e obblighi tra cui il rispetto del principio del “non arrecare danno significativo” (cd. “Do No Significant Harm” - DNSH), secondo il quale nessuna misura finanziata dagli avvisi deve arrecare danno agli obiettivi ambientali, in coerenza con l'articolo 17 del Regolamento (UE) 2020/852”.

E' stato quindi redatto il presente documento di verifica del principio di “non arrecare un danno significativo” a norma del regolamento sul dispositivo per la ripresa e la resilienza come esplicitato nel documento CO (2021)1054 finale.

Si precisa che il presente documento è stato redatto con riferimento alla Circolare del Ministero dell'Economia e delle Finanze n.32 del 30/12/2021, all'allegata “Guida operativa per il rispetto del principio di non arrecare danno significativo all'ambiente” (DNHS), aggiornata alla circolare RGS n.33 del 13 ottobre 2022 ed alla Guida operativa “Compilazione della tabella di analisi preliminare DNSH di base e indicazioni sulle specifiche per la parità generazionale e di genere” elaborata dal MIMS.

## **2. Struttura del documento**

Il presente documento, redatto ai sensi dal REGOLAMENTO (UE) 2021/241, per rispondere alle analisi e alle valutazioni richieste, è organizzato come segue:

- Aspetti generali sul principio del “Do NO Significant Harm” (DNSH) con particolare riferimento alle principali normative prese in esame per la verifica del principio stesso.
- Descrizione sintetica del progetto preso in esame

- Schede tecniche specifiche per l'intervento in oggetto, che richiamano la normativa vigente e i vincoli DNSH associati alle singole misure PNRR sintetizzando le informazioni tramite specifiche checklist.
- Conclusioni.
- Allegati.

### **3. Aspetti generali su principio del “Do No Significant Harm” (DNSH)**

Nel presente paragrafo si riportano i principali riferimenti normativi presi in esame per la verifica del principio DNSH.

In particolare, si citano:

- Regolamento UE 2020/852 (art. 3 e art. 17)
- Regolamento UE 2021/241 (art. 5 comma 2)
- C (2021) 1054 final e suoi allegati (C(2021) 1054 final Annexes 1 to 4)
- Circolare del Ministero dell'Economia e delle Finanze n.32 del 30/12/2021 e allegato “Guida operativa per il rispetto del principio di non arrecare danno significativo all'ambiente” (DNHS) come aggiornata dalla circolare n. 33 del 13.10.2022.

#### **3.1 Regolamento UE 2020/852 (art. 3 e art. 17)**

Il regolamento UE 2020/852 “relativo all'istituzione di un quadro che favorisce gli investimenti sostenibili e recante modifica del regolamento (UE) 2019/2088” definisce «ecosostenibile» (Capo II art. 3) un'attività economica che rispetta 4 requisiti, quali:

- a. contribuisce in modo sostanziale al raggiungimento di uno o più degli obiettivi ambientali di cui all'articolo 9, in conformità degli articoli da 10 a 16;
- b. non arreca un danno significativo a nessuno degli obiettivi ambientali di cui all'articolo 9, in conformità dell'articolo 17;
- c. è svolta nel rispetto delle garanzie minime di salvaguardia previste all'articolo 18;
- d. è conforme ai criteri di vaglio tecnico fissati dalla Commissione ai sensi dell'articolo 10, paragrafo 3, dell'articolo 11, paragrafo 3, dell'articolo 12, paragrafo 2, dell'articolo 13, paragrafo 2, dell'articolo 14, paragrafo 2, o dell'articolo 15, paragrafo 2.”<sup>1</sup>

Gli obiettivi ambientali sopra richiamati, così come definiti dall'art. 9 del regolamento UE 852/2020, sono i seguenti:

- 1. *mitigazione dei cambiamenti climatici;***
- 2. *adattamento ai cambiamenti climatici;***
- 3. *uso sostenibile e protezione delle acque e delle risorse marine;***
- 4. *transizione verso un'economia circolare;***
- 5. *prevenzione e riduzione dell'inquinamento;***
- 6. *protezione e ripristino della biodiversità e degli ecosistemi.***

In merito al DNSH in particolare, si fa riferimento all'art. 17 del sopra citato Regolamento che riporta:

1. "Ai fini dell'articolo 3, lettera b), si considera che, tenuto conto del ciclo di vita dei prodotti e dei servizi forniti da un'attività economica, compresi gli elementi di prova provenienti dalle valutazioni esistenti del ciclo di vita, tale attività economica arreca un danno significativo:

- a) alla mitigazione dei cambiamenti climatici, se l'attività conduce a significative emissioni di gas a effetto serra;
- b) all'adattamento ai cambiamenti climatici, se l'attività conduce a un peggioramento degli effetti negativi del clima attuale e del clima futuro previsto su sé stessa o sulle persone, sulla natura o sugli attivi;
- c) all'uso sostenibile e alla protezione delle acque e delle risorse marine, se l'attività nuoce: i) al buono stato o al buon potenziale ecologico di corpi idrici, comprese le acque di superficie e sotterranee o ii) al buono stato ecologico delle acque marine;
- d) all'economia circolare, compresi la prevenzione e il riciclaggio dei rifiuti, se: i) l'attività conduce a inefficienze significative nell'uso dei materiali o nell'uso diretto o indiretto di risorse naturali quali le fonti energetiche non rinnovabili, le materie prime, le risorse idriche e il suolo, in una o più fasi del ciclo di vita dei prodotti, anche in termini di durabilità, riparabilità, possibilità di miglioramento, riutilizzabilità o riciclabilità dei prodotti; ii) l'attività comporta un aumento significativo della produzione, dell'incenerimento o dello smaltimento dei rifiuti, ad eccezione dell'incenerimento di rifiuti pericolosi non riciclabili; o iii) lo smaltimento a lungo termine dei rifiuti potrebbe causare un danno significativo e a lungo termine all'ambiente;
- e) alla prevenzione e alla riduzione dell'inquinamento, se l'attività comporta un aumento significativo delle emissioni di sostanze inquinanti nell'aria, nell'acqua o nel suolo rispetto alla situazione esistente prima del suo avvio;
- f) alla protezione e al ripristino della biodiversità e degli ecosistemi, se l'attività: i) nuoce in misura significativa alla buona condizione e alla resilienza degli ecosistemi; o ii) nuoce allo stato di conservazione degli habitat e delle specie, comprese quelli di interesse per l'Unione."

### **3.2 Regolamento UE 2021/241 (art. 5 comma 2)**

Il principio di "non arrecare danno significativo" è tra i principi base del regolamento UE 2021/241 che istituisce il dispositivo per la ripresa e la resilienza, stabilisce gli obiettivi del dispositivo, il suo finanziamento, e le regole di erogazione di tale finanziamento e fissa all'Articolo 5 "Principi orizzontali", co.2 che riporta "2. Il dispositivo finanzia unicamente le misure che rispettano il principio «non arrecare un danno significativo»".

### **3.3 C (2021) 1054 FINAL E SUOI ALLEGATI (C (2021) 1054 FINAL ANNEXES 1 TO 4)**

Per le modalità di applicazione del principio del DNSH si può far riferimento, invece, a quanto indicato negli Orientamenti tecnici sull'applicazione del principio "non arrecare un danno significativo" a norma del regolamento sul dispositivo per la ripresa e la resilienza (C(2021) 1054 final) e suoi allegati (C(2021) 1054 final Annexes 1 to 4). Le modalità di applicazione riportate, prevedono di rispondere alle domande poste nella lista di controllo, fornendo analisi supplementari e/o documenti giustificativi, in modo mirato e limitato, per corroborare le risposte alle domande della lista. La lista di controllo si basa sul seguente albero delle

decisioni, che dovrebbe essere usato per ciascuna misura, e che individua due fasi dell'albero delle decisioni alle quali deve corrispondere apposita lista e specifiche informazioni a supporto.

### **3.4 Circolare del ministero dell'economia e delle finanze n.32 del 30/12/2021 e allegato "guida operativa per il rispetto del principio di non arrecare danno significativo all'ambiente" (DNSH) – aggiornata con circolare n.33 del 13/10/2022**

Come già evidenziato nella Premessa, il presente documento è stato redatto con riferimento alla Circolare del Ministero dell'Economia e delle Finanze n.32 del 30/12/2021 e all'allegata "Guida operativa per il rispetto del principio di non arrecare danno significativo all'ambiente" (DNHS), aggiornata con circolare n.33 del 13/10/2022, nella quale sono richiamati i principi fondamentali del regolamento UE 2020/852 ed in particolare le modalità applicative del DNSH, con riferimento al C(2021) 1054 final.

La Guida operativa per il rispetto del principio del DNSH, allegata alla Circolare n. 33, fornisce indicazioni sui requisiti tassonomici, sulla normativa corrispondente e sugli elementi utili per documentare il rispetto di tali requisiti. Lo scopo della guida è fornire, quindi, un orientamento e suggerire possibili modalità di applicazione.

La Guida, nello specifico, è composta da:

- una Mappatura (tra investimenti del PNRR e le schede tecniche) delle singole misure del PNRR rispetto alle "aree di intervento" che hanno analoghe implicazioni in termini di vincoli DNSH (es. edilizia, cantieri, efficienza energetica)
- schede di autovalutazione dell'obiettivo di mitigazione dei cambiamenti climatici per ciascun investimento contenenti l'autovalutazione che le amministrazioni hanno condiviso con la Commissione Europea per dimostrare il rispetto del principio di DNSH.
- schede tecniche relative a ciascuna "area di intervento", nelle quali sono riportati i riferimenti normativi, i vincoli DNSH e i possibili elementi di verifica checklist di verifica e controllo per ciascun settore di intervento, che riassumono in modo sintetico i principali elementi di verifica richiesti nella corrispondente scheda tecnica.
- appendice riassuntiva della Metodologia per lo svolgimento dell'analisi dei rischi climatici come da Framework dell'Unione Europea (Appendice A, del Regolamento Delegato (UE) che integra il regolamento (UE) 2020/852 del Parlamento europeo e del Consiglio.

## **4. Descrizione del progetto**

### **4.1. Generalità**

Il progetto in esame prevede la riqualificazione energetica della scuola dell'infanzia di via Treves mediante la sostituzione di una parte dei serramenti esterni. Il primo lotto di interventi completato nel 2023 ha riguardato i serramenti delle 4 aule che si affacciano sul cortile oltre ai serramenti della palestra e a quelli dell'aula 5. Gli attuali serramenti da sostituire, sono stati realizzati nel 1973 - 1975 in alluminio senza taglio termico e così anche la porta di ingresso all'edificio mentre il serramento dell'ufficio direzione didattica è in legno con vetri semplici. Secondo la normativa regionale infatti (DGR n° 176 del 12.01.2017) i serramenti

di nuova realizzazione devono rispondere al requisito minimo di trasmittanza media del serramento ( $U$ )  $\leq 1,4 \text{ W/mq}^{\circ}\text{K}$ .

Pertanto, in base alle risorse disponibili, in questo secondo lotto si è stabilito di intervenire nei serramenti del blocco edilizio più vecchio dando priorità ai criteri di sicurezza e di confort termico e acustico degli spazi dell'atrio della scuola e dell'ufficio direzione didattica. Il presente intervento riguarda la sostituzione del serramento del dormitorio (aula 4), dell'atrio (n. 3) della porta di ingresso e della finestra dell'ufficio direzione didattica.

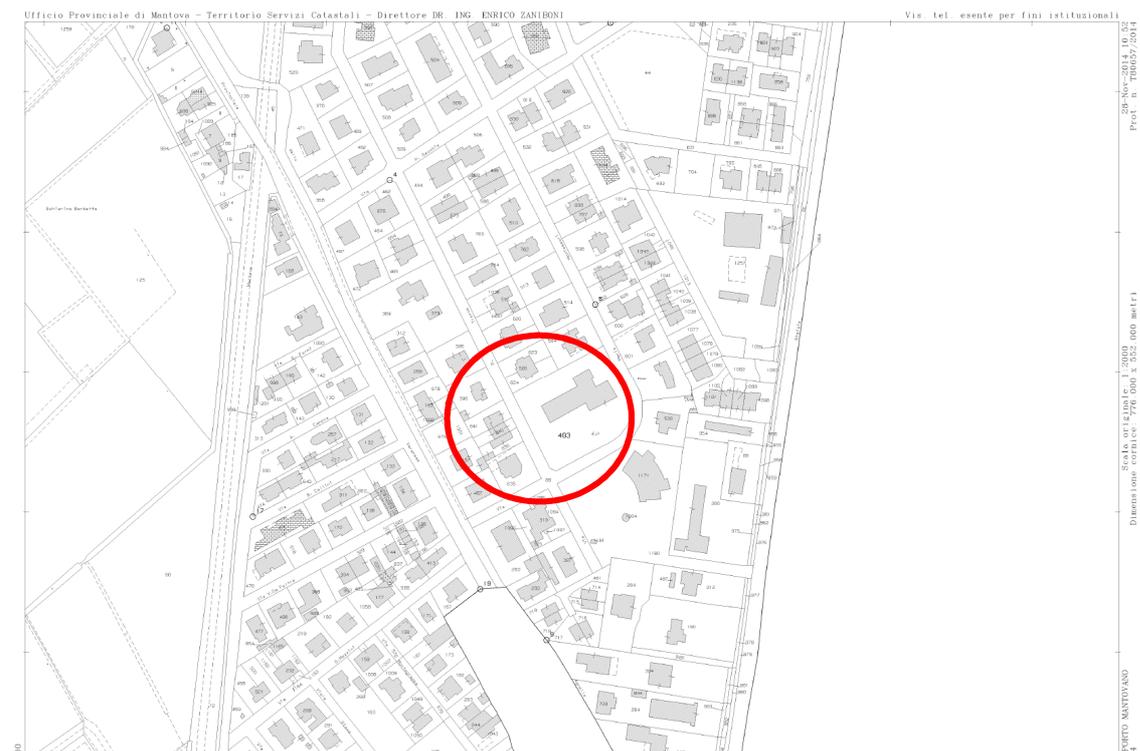
#### **4.2 Area di intervento**

La scuola dell'infanzia di via Treves in cui verranno realizzati i lavori in esame è sita nel Comune di Porto Mantovano, nel quartiere di Bancole nord, all'interno di un'area a giardino.



Vista aerea della sede staccata della scuola materna Treves

L'immobile che è di proprietà del Comune di Porto Mantovano, è censito al NCEU di Mantova al foglio 4 mappale 493 come riportato nella seguente planimetria:



### **4.3 Aspetti progettuali architettonici**

La scelta del materiale alluminio per i serramenti, in continuità estetica e funzionale con l'intervento eseguito nel 2023, deriva dalla facilità di manovra degli stessi e dalle alte prestazioni termiche ed acustiche di tale prodotto.

Il progetto suddivide i serramenti in 4 tipologie:

- Tipo A: finestra a due ante con ribalta cm 614 \* 245 (dormitorio) n. 1
- Tipo B: serramento con parti fisse in basso e apribili a vasistas in alto cm 700\*245 (salone) n. 3
- Tipo C: porta a due ante con soprauce apribile a vasistas cm 150\*310 n. 1
- Tipo D: finestra a due ante con ribalta cm 150\*160 (direzione didattica) n. 1

I nuovi serramenti saranno realizzati in alluminio a taglio termico anodizzato (tipo ALUK C67K o similare) di colore analogo ai nuovi serramenti 2023 (o a scelta della D.L.) completi di accessori standard,  $U_w < 1,40$ , dotati di vetrocamera costituita da doppia lastra antiscalfatura di sicurezza mm 6+4 con pellicola interna in plastica mm 0,76 - camera interna almeno mm 12 we argon con canalino in fibra di vetro - mm 4+4 con pellicola interna in plastica mm 0,38 silence (Ug 1.0 - Psig 0.05 - 46 dB).

I serramenti devono rispettare i requisiti minimi stabiliti dalla DGR Lombardia VIII/5773 del 31.10.2007 e s.m.i.. I prodotti devono essere marchiati CE di cui direttiva 89/106; UNI EN 1026 - UNI EN 12207 classe 4 di permeabilità all'aria; UNI EN 1027 - UNI EN 12208 classe 9A di tenuta all'acqua; UNI EN 12211 - UNI EN 12210 classe C5 di resistenza al carico del vento.

La porta di ingresso sarà anche adibita ad uscita di sicurezza ed avrà una misura in larghezza di cm 150\*210 con soprauce apribile ed avrà un maniglione antipanico a tre punti di chiusura certificato.

Dovranno inoltre essere certificati il potere fonoisolante minimo di 44 dB (ISO 717) e la prestazione termica minima del serramento completo di vetri, prevista dal D.g.R. n. 3868/2015.

Alla fine dei lavori l'appaltatore dovrà produrre a proprie spese, l'APE dell'intero edificio post lavori firmato da un tecnico abilitato.

Alla fine dei lavori inoltre l'appaltatore dovrà fornire alla D.L. anche la certificazione EPD Environmental Product Declaration in ottemperanza al decreto del 23.06.2022, documento che garantisce il rispetto dei CAM per i serramenti in termini di riciclabilità e disassemblabilità.

Relativamente alle vernici utilizzate per i serramenti, le stesse dovranno rispettare il requisito prescritto dal DM del 23.06.2022 (CAM) in merito alle basse emissioni di sostanze volatili nell'aria.

## **5. Scheda tecnica N. 2 Ristrutturazioni e riqualificazioni di edifici residenziali e non residenziali - prevista dalla guida operativa per il rispetto del principio del DNSH**

L'intervento in esame, in merito 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. 32 del 30/12/2021, aggiornata con Circolare n. 33 del 13/10/2022, **rientra in Regime 1**. Pertanto, in tale ambito l'Investimento deve ottemperare fornendo un contributo sostanziale con specifico riferimento all'attività principale prevista dall'Investimento Regime 1 - requisiti minimi per il rispetto della DNSH. Ai fini della dimostrazione del rispetto del principio DNSH, trattandosi di un intervento di sostituzione di serramenti, è stata presa in considerazione la **Scheda 02 – Ristrutturazioni e riqualificazioni di edifici residenziali e non residenziali** secondo la Guida operativa di cui già menzionata Circolare n. 32 del 30/12/2021 e relativo aggiornamento del 2022.

Si sottolinea inoltre come la Scheda 5 (Interventi edili e cantieristica generica) pur indicata nella suddetta Mappatura, per la natura degli interventi trattati all'interno delle medesime schede, non risulta pertinente con il progetto in oggetto. Così come non viene presa in considerazione la Scheda 12 degli impianti di produzione di energia da pannelli solari in quanto non attinente.

Nei successivi paragrafi vengono riportati gli esiti delle verifiche ex-ante e verifiche ex-post in fase di progettazione condotte coerentemente ai contenuti della scheda 02 nei riguardi dei 6 obiettivi ambientali.

Si riportano altresì le prescrizioni relative alle verifiche ex-post in fase di esecuzione che l'Appaltatore sarà obbligatoriamente tenuto a rispettare in fase di esecuzione dei lavori ai fini del pieno assolvimento del principio DNSH e che di fatto rappresentano degli extra costi di cui tener conto.

La scheda n. 2 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).

La ristrutturazione o la riqualificazione di edifici volta all'efficienza energetica fornisce un contributo sostanziale alla mitigazione dei cambiamenti climatici, riducendo il consumo energetico e le emissioni di gas ad effetto serra associati.

I C.A.M. sono obbligatori negli appalti pubblici, e vengono qui richiamati, in relazione agli investimenti di questa natura. In molti casi infatti, questa impostazione è direttamente suggerita in quanto il rispetto del requisito dei CAM coincide con il rispetto del requisito tassonomico. In particolare, il rispetto dei “Criteri ambientali minimi per l’affidamento di servizi di progettazione e ed esecuzione dei lavori di interventi edilizi”, approvati con DM 23 giugno 2022 n. 256, GURI n. 183 del 6 agosto 2022, garantisce il rispetto dei vincoli relativi all’uso sostenibile e protezione delle acque e delle risorse marine, all’economia circolare, alla prevenzione e riduzione dell’inquinamento e infine una parte dei requisiti per la protezione e ripristino della biodiversità e degli Ecosistemi.

Nel presente progetto non è previsto l’uso di caldaie a gas.

## 5.1 – V1 - Mitigazione del cambiamento climatico

Qualora l'intervento ricada in un Investimento per il quale è stato definito un contributo sostanziale (Regime 1), le procedure dovranno prendere in considerazione i seguenti criteri:

Una ristrutturazione o una riqualificazione è ammissibile a finanziamento quando soddisfa una delle seguenti soglie alternative:

o Ristrutturazione importante (corrispondente a ristrutturazione importante primo livello e secondo livello): la ristrutturazione è conforme ai requisiti stabiliti nei regolamenti edilizi applicabili per la "ristrutturazione importante" definiti al Decreto interministeriale 26 giugno 2015 - Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici che recepiscono la direttiva sul rendimento energetico degli edifici (EPBD);

o In alternativa, l'intervento deve consentire un risparmio nel fabbisogno di energia primaria globale (EP<sub>gl,tot</sub>) almeno pari al 30% rispetto al fabbisogno di energia primaria precedente l'intervento.

Le misure individuali di ristrutturazione sono ammissibili quando sono rispettati contemporaneamente tutti i requisiti seguenti:

- rispettano la conformità ai requisiti minimi fissati per i singoli componenti e sistemi nel Decreto interministeriale 26 giugno 2015;

- Nel caso in cui sia applicabile, tali componenti, sono classificate nelle due classi di efficienza energetica più elevate, conformemente al regolamento (UE) 2017/1369 e agli atti delegati adottati a norma di detto regolamento;

- l'attività è riconducibile a **uno** dei seguenti interventi:

- o coibentazione di elementi dell'involucro esistenti, come pareti esterne (compresi i muri verdi), tetti (compresi i tetti verdi), solai, scantinati e piani terra (comprese le misure per garantire la tenuta all'aria, le misure per ridurre gli effetti dei ponti termici e delle impalcature) e prodotti per l'applicazione dell'isolamento

- o all'involucro dell'edificio (compresi i dispositivi di fissaggio meccanico e l'adesivo);

- o **sostituzione degli infissi con nuovi infissi con migliori prestazioni energetiche;**

- o sostituzione delle porte esterne esistenti con nuove porte efficienti dal punto di vista energetico;

- o installazione e sostituzione di sorgenti luminose efficienti dal punto di vista energetico;

- o installazione, sostituzione, manutenzione e riparazione di impianti di riscaldamento, ventilazione e condizionamento dell'aria e di riscaldamento dell'acqua, comprese le apparecchiature relative ai servizi di teleriscaldamento, con tecnologie ad alta efficienza.

L'intervento in oggetto ricade in **regime 1** e rientra nella "**misura individuale di ristrutturazione**" in quanto sono rispettati contemporaneamente tutti i requisiti seguenti tranne il secondo che non risulta applicabile:

1. rispettano la conformità ai requisiti minimi fissati per i singoli componenti e sistemi nel Decreto interministeriale 26 giugno 2015;
2. Nel caso in cui sia applicabile, tali componenti, sono classificate nelle due classi di efficienza energetica più elevate, conformemente al regolamento (UE) 2017/1369 e agli atti delegati adottati a norma di detto regolamento (non applicabile);
3. l'attività, in base al suddetto elenco, è riconducibile alla **sostituzione degli infissi con nuovi infissi con migliori prestazioni energetiche**;

### Verifica ex ante

#### In fase di progettazione

- *Documentazione a supporto del rispetto dei requisiti definiti dal Decreto interministeriale 26 giugno 2015.*

La scelta progettuale dei nuovi serramenti garantisce il rispetto del requisito minimo di trasmittanza "U" minore di 1,4 W/mqk (considerando la zona climatica di Mantova = E) ai sensi del DM 26/6/2015.

- *Nel caso di misure individuali, documentazione a supporto della realizzazione di un intervento riconducibile a quelli definiti;*

La documentazione a supporto della realizzazione di un intervento riconducibile a quello in oggetto, è quella del primo lotto di intervento di sostituzione dei serramenti presso la scuola materna Treves completato nel 2023 e depositata agli atti dell'ufficio tecnico comunale.

- *Nel caso di misure individuali e solo se applicabile alla misura individuale in questione, le componenti sono classificate nelle due classi di efficienza energetica più elevate, conformemente al regolamento (UE) 2017/1369 e agli atti delegati adottati a norma di detto regolamento (non applicabile);*

Tale verifica non è applicabile stante la natura dell'intervento in esame che riguarda soltanto la sostituzione di alcuni serramenti infatti lo stesso regolamento UE ai sensi dell'art. 1 e 2 riporta che l'etichettatura energetica è limitata ai componenti che consumano energia.

### Verifica ex post

- *Attestazione di prestazione energetica (APE) rilasciata da soggetto abilitato o sistemi di rendicontazione da remoto;*
- *Nel caso di misure individuali, documentazione che attesti la realizzazione di una delle misure definite.*

Alla fine dei lavori l'appaltatore produrrà l'APE e la documentazione attestante il rispetto dei requisiti di cui al Decreto interministeriale 26 giugno 2015.

## 5.2 – V2 – Adattamento ai cambiamenti climatici

Per identificare i rischi climatici fisici rilevanti per l'investimento, si dovrà eseguire una solida valutazione del rischio climatico e della vulnerabilità con la quale identificare i rischi tra quelli

elencati nella tabella nella Sezione II dell'Appendice A del Regolamento Delegato (UE) 2021/2139 che integra il regolamento (UE) 2020/852 fissando i criteri di vaglio tecnico.

Le soluzioni adattative dovranno essere coerenti con le strategie e i piani di adattamento locali, settoriali, regionali o nazionali.

La valutazione dei rischi climatici fisici è stata condotta in rispondenza ai requisiti descritti al par. 7.2 "*Ristrutturazione edifici esistenti*" del Regolamento delegato (UE) 2021/2139.

Al fine di individuare eventuali rischi climatici fisici che pesano sull'attività in esame sono stati valutati gli strumenti urbanistici e di governo e programmazione degli interventi vigenti sul territorio provinciale e del comune di Porto Mantovano con particolare riferimento al quadro conoscitivo, alle tavole dei vincoli, alle cartografie di progetto e alle Norme tecniche di attuazione:

- Piano di Governo del Territorio;
- Regolamento Edilizio;
- Piano della Mobilità Ciclabile
- Zonizzazione Acustica del territorio Comunale
- PAESC - Piano d'Azione per Energia Sostenibile e il Clima del Comune di Porto Mantovano approvato con Deliberazione di Consiglio Comunale n. 69 del 29/11/2013
- Piano di emergenza comunale – PEC – Dicembre 2017
- Documento semplificato del rischio idraulico comunale. Comune di Porto Mantovano --Febbraio 2019.
- Strategia di Transizione climatica – STC ACE3T . Clima Settembre 2021
- Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale – PTCP della Provincia di Mantova – Marzo 2022

L'intervento risulta conforme a tutti gli strumenti urbanistici vigenti soprariportati.

L'intervento, che prevede la sostituzione di alcuni serramenti della scuola dell'infanzia Treves, ricade in un ambito urbano ed è posto sul verso il margine nord del nucleo abitato di Porto Mantovano all'interno di un contesto residenziale. L'ambito non presenta vincoli di natura paesaggistica.

### **Verifiche ex – ante**

#### **In fase di progettazione**

##### **➤ Redazione del Report di analisi di adattabilità**

Riguardo all'Analisi dei rischi Climatici si è fatto riferimento in particolare a quanto contenuto nella Strategia di Transizione Climatica "ACE3T-CLIMA ACQUA, CALORE ED ENERGIA: 3 PILASTRI PER LA TRANSIZIONE CLIMATICA DEL MANTOVANO" redatta nell'ambito del bando "CALL FOR IDEAS – STRATEGIA CLIMA" promosso da Fondazione Cariplo e cofinanziato dalla stessa fondazione e da Regione Lombardia (vedi allegato al presente documento) e approvata con Deliberazione di Consiglio Comunale n. 92/2021. Nell'inquadramento a scala locale viene messo in evidenza che il fenomeno più rilevante in provincia di Mantova è la nebbia che provoca durante l'inverno frequenti episodi di galaverna. L'elevata umidità è causa di nebbie intense e persistenti. Durante l'estate l'elevata umidità provoca giornate molto afose con punte di umidità che superano l'80 % e che diventa ottimo carburante per temporali.

Con riferimento ai rischi elencati nella tabella della Sezione II dell'Appendice A del Delegated Act che integra il regolamento (Ue) 2020/852, come riportata nell'appendice 1 della citata Guida operativa DNSH, segue report di analisi dell'adattabilità:

- la valutazione è svolta qualitativamente e con approfondimento proporzionato alle dimensioni e caratteristiche dell'intervento;
- nell'edificio in cui è prevista la sostituzione di alcuni serramenti non viene svolta una pura attività "economica", piuttosto una attività di educazione e intrattenimento dei bambini da parte di un corpo insegnanti con anche una attività di preparazione cibi per la mensa scolastica, funzioni che non hanno riflessi economici diretti trattandosi di una scuola pubblica del comune di Porto Mantovano;
- i servizi resi dall'intervento (sostituzione serramenti) non hanno una durata di vita predeterminata e non risentono dei cicli delle attività economiche in senso stretto in quanto sono connessi all'attività scolastica che è un ciclo che si ripete ogni anno scolastico;
- gli interventi in progetto riguardano una attività esistente;
- pertanto il "rendimento dell'attività economica" svolta nell'ambito della scuola dell'infanzia Treves, ammesso di volerla classificare tale, non è definito se non attraverso la funzione educativa e di intrattenimento che non dipende da fattori climatici;
- i fattori climatici possono influenzare solamente la funzionalità generale dell'ambito urbano e dell'edificio che ospita l'"attività economica" e la funzionalità specifica di tutte le sue componenti tecniche; a riguardo si rinvia agli elaborati di progetto con la descrizione del materiale scelto per i serramenti che è l'alluminio;
- l'intervento prevede di sostituire alcuni serramenti della scuola materna Treves, pertanto si analizza il rischio indotto dai singoli pericoli climatici rispetto alla sua influenza significativa sul contesto di interesse (sensibilità);
- i rischi climatici e fisici potenziali per la zona oggetto di intervento secondo quanto sopra esposto e quanto riportato nella Tabella II dell'Appendice A, potrebbero essere quelli di seguito evidenziati:

CLASSIFICAZIONE DEI PERICOLI LEGATI AL CLIMA (1)

|         | Temperatura   | Venti  | Acque  | Massa solida           |
|---------|---|--|--|------------------------|
| Cronici | Cambiamento della temperatura (aria, acque dolci, acque marine) | Cambiamento del regime dei venti                     | Cambiamento del regime e del tipo di precipitazioni (pioggia, grandine, neve/ghiaccio) | Erosione costiera      |
|         | Stress termico  |  | Variabilità idrologica o delle precipitazioni  | Degradazione del suolo |
|         | Variabilità della temperatura                                   |  | Acidificazione degli oceani  | Erosione del suolo     |
|         | Scongelamento del permafrost                                    |  | Intrusione salina  | Soliflusso             |
|         |   |  | Innalzamento del livello del mare  |                        |
| 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   |                        |

Quanto sopra è sostanzialmente in linea anche con il documento STC ACE3T – Clima sopra richiamato che, al paragrafo 2.5.4 – *Impatti e vulnerabilità climatiche locali*, recita:

I principali modelli climatici (visti nel paragrafo “2.5.2 Variabilità climatica futura”) concordano nel prevedere, per la Lombardia, per i prossimi decenni, un’intensificazione delle tendenze fino ad ora evidenziate nelle principali variabili meteo-climatiche, che indurranno importanti effetti nelle caratteristiche climatiche, idrologiche, morfologiche e paesaggistiche. L’aumento delle temperature, le variazioni nelle precipitazioni, il cambiamento nella variabilità interannuale delle temperature e delle precipitazioni, il calo nelle precipitazioni totali indicano un forte aumento della vulnerabilità territoriale.

Sulla base delle analisi meteo-climatiche descritte ne “Documento di Azione Regionale per l’adattamento al Cambiamento Climatico in Lombardia” e sinteticamente sopra riportate sono stati individuati cinque impatti climatici prioritari sui quali agire:

- Isole di calore;
- Allagamenti urbani;
- Perdita di biodiversità;
- Riduzione della qualità e della disponibilità idrica;
- Degrado dei suoli e della produttività agricola.

### Adattamenti:

Le opere previste non hanno influenza negativa sugli sforzi di adattamento ai cambiamenti climatici.

In riferimento al pericolo di ondata di calore e fenomeni meteorologici estremi:

- I serramenti nuovi presentano soluzioni di adattabilità ai cambiamenti climatici ed ai rischi per il clima (grandine, vento, trombe d'aria) in quanto rispondono alle norme EN 14351-1:2006-A2:2016. I serramenti sono marchiati CE direttiva 89/106 UNI EN 12207 classe 4 permeabilità all'aria, UNI EN 12208 classe 9A tenuta all'acqua, UNI EN 12210 classe C5 resistenza al carico di vento. I vetri sono dotati di doppia lastra antisfondamento di sicurezza mm 6+4 con camera d'aria e mm 4+4 con pellicola interna.
- sono inoltre state effettuate scelte di materiale e tecnologia premiando durabilità e manutenibilità così da garantire il minor impatto ecologico possibile nella futura proiezione di vita dei serramenti;
- rispetto al pericolo siccità non vengono rilevati rischi per l'edificio.

### **Verifiche ex post**

- *verifica di adozione delle soluzioni di adattabilità definite a seguito dell'analisi dell'adattabilità realizzata*

Nonostante sia stato determinato un rischio basso si ritiene che le scelte di progetto possano comunque essere assimilate anche a soluzioni di adattamento climatico (scelta dei materiali). Si rinvia agli elaborati di progetto.

### **5.3 - Uso sostenibile e protezione delle acque e delle risorse marine**

Nell'ambito dei lavori in oggetto non vengono installate nuove utenze idriche.

### **5.4 - Economia circolare**

Il requisito da dimostrare è che almeno il 70 % (in termini di peso) dei rifiuti da costruzione e demolizione non pericolosi (escluso il materiale allo stato naturale definito alla voce 17 05 04 dell'elenco europeo dei rifiuti istituito dalla decisione 2000/532/CE) prodotti in cantiere è preparato per il riutilizzo, il riciclaggio e altri tipi di recupero di materiale, conformemente alla gerarchia dei rifiuti e al protocollo UE per la gestione dei rifiuti da costruzione e demolizione.

Questo criterio è assolto automaticamente dal rispetto del criterio relativo alla Demolizione selettiva, recupero e riciclo (previsto dai "Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e ed esecuzione dei lavori di interventi edilizi", approvato con DM 23 giugno 2022 n. 256, GURI n. 183 del 6 agosto 2022).

Inoltre, bisognerà prestare particolare attenzione anche all'applicazione dei requisiti dei "Criteri ambientali minimi" suddetti, relativi al disassemblaggio e fine vita ( 2.4.14).

#### **Verifiche ex – ante**

##### **In fase di progettazione**

- *Redazione del Piano di gestione rifiuti*
- *Redazione del piano per il disassemblaggio e la demolizione selettiva in linea con quanto previsto dai CAM vigenti*

- ◇ **Piano di gestione dei rifiuti.**

In fase esecutiva i rifiuti provenienti dalle lavorazioni del cantiere saranno gestiti in questo modo:

- Verrà destinata un'area di cantiere ben delimitata all'interno della quale saranno collocati appositi contenitori in ciascuno dei quali saranno conferiti i materiali derivanti dalle lavorazioni separatamente per categoria di rifiuto, secondo i codici CER, legno, ferro, plastica, materiali inerti, ecc.
- I materiali così stoccati verranno conferiti nei centri di recupero selezionati e certificati.
- Ciascun trasporto verrà accompagnato da apposito Formulario – FIR - nel quale verrà annotato il codice CER del rifiuto, specificando se rifiuto pericoloso o non pericoloso, le relative quantità e il sito di conferimento per lo smaltimento o il recupero.
- Ciascun carico sarà registrato in apposito Registro di carico/Scarico vidimato alla CCIAA.
- I rifiuti saranno trasportati nei siti dedicati al riciclo/recupero dei materiali o a discarica. Tali dati saranno utilizzati per la compilazione della Relazione finale da redigersi ex – post a cantiere ultimato.
- Il Piano prevede che il 70% in peso dei materiali di rifiuto dalle lavorazioni di cantiere non pericolosi sia inviato a recupero. Perciò il rispetto di tale condizione costituirà apposita prescrizione all'Appaltatore da inserire nel Capitolato speciale di appalto.

◇ **Piano per il disassemblaggio e la demolizione selettiva**, in linea con quanto previsto dai CAM di cui al DM 23/06/2022. Nell'elaborato di progetto N-CAM Criteri Ambientali minimi, al paragrafo 3.2 sono riportate le misure atte a dimostrare il rispetto della condizione che il 70% dei componenti edilizi e degli elementi prefabbricati utilizzati nel progetto, esclusi gli impianti, sia sottoponibile, a fine vita, a disassemblaggio o demolizione selettiva (decostruzione) per essere poi sottoposto a preparazione per il riutilizzo, il riciclaggio e altri tipi di recupero dei materiali.

#### Elementi di verifica ex post

- *Relazione finale con l'indicazione dei rifiuti prodotti, da cui emerge la destinazione ad una operazione "R".*

A fine lavori, quale documento di verifica del rispetto del criterio, il DL dovrà consegnare la Relazione finale con l'indicazione dei rifiuti prodotti, da cui emerge la destinazione degli stessi. Per la compilazione di detta relazione verrà utilizzato il Registro di carico/scarico di cui al punto precedente.

### **5.5 - Prevenzione e riduzione dell'inquinamento**

Tale aspetto coinvolge:

- i materiali in ingresso;
- la gestione ambientale del cantiere;
- censimento materiali fibrosi, quali Amianto o FAV;

Prima di iniziare i lavori di ristrutturazione, dovrà essere eseguita una accurata indagine in conformità alla legislazione nazionale, in ordine al ritrovamento amianto e nell'identificazione di altri materiali contenenti sostanze contaminanti. Qualsiasi rimozione del rivestimento che contiene o potrebbe contenere amianto, rottura o perforazione

meccanica o avvitalamento e/o rimozione di pannelli isolanti, piastrelle e altri materiali contenenti amianto, dovrà essere eseguita da personale adeguatamente formato e certificato, con monitoraggio sanitario prima, durante e dopo le opere, in conformità alla legislazione nazionale vigente.

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

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

I componenti e i materiali utilizzati per i nuovi serramenti soddisfano i criteri di cui all'appendice C del Regolamento delegato EU 2139/2021.

#### Appendice C

##### CRITERI DNSH GENERICI PER LA PREVENZIONE E LA RIDUZIONE DELL'INQUINAMENTO PER QUANTO RIGUARDA L'USO E LA PRESENZA DI SOSTANZE CHIMICHE

L'attività non comporta la fabbricazione, l'immissione in commercio o l'uso di:

- a) sostanze, sia allo stato puro che all'interno di miscele o di articoli, elencate nell'allegato I o II del regolamento (UE) 2019/1021, tranne nel caso di sostanze presenti sotto forma di contaminanti non intenzionali in tracce;
- b) mercurio, composti del mercurio, miscele di mercurio e prodotti con aggiunta di mercurio, quali definiti all'articolo 2 del regolamento (UE) 2017/852;
- c) sostanze, sia allo stato puro che all'interno di miscele o di articoli, elencate nell'allegato I o II del regolamento (CE) n. 1005/2009;
- d) sostanze, sia allo stato puro che all'interno di miscele o di articoli, elencate nell'allegato II della direttiva 2011/65/UE, tranne quando è garantito il pieno rispetto dell'articolo 4, paragrafo 1, di tale direttiva;
- e) sostanze, sia allo stato puro che all'interno di miscele o di un articolo, elencate nell'allegato XVII del regolamento (CE) n. 1907/2006, tranne quando è garantito il pieno rispetto delle condizioni di cui a tale allegato;
- f) sostanze, sia allo stato puro che all'interno di miscele o di un articolo, che soddisfano i criteri di cui all'articolo 57 del regolamento (CE) n. 1907/2006 e identificate a norma dell'articolo 59, paragrafo 1, di tale regolamento, tranne quando il loro uso si sia dimostrato essenziale per la società;
- g) altre sostanze, sia allo stato puro che all'interno di miscele o di un articolo, che soddisfano i criteri di cui all'articolo 57 del regolamento (CE) n. 1907/2006, tranne quando il loro uso si sia dimostrato essenziale per la società.

Sono adottate misure per ridurre il rumore, le polveri e le emissioni inquinanti durante i lavori di costruzione o manutenzione.

Tale aspetto coinvolge i materiali di ingresso, la gestione ambientale del cantiere ed eventuali attività preliminari di caratterizzazione dei terreni e delle acque di falda, ove presenti, per aree di cantiere superiori a 1.000 mq.

#### Verifiche ex – ante

### In fase progettuale

- *Censimento Manufatti Contenenti Amianto (MCA);*

Nel caso specifico, stante la tipologia di intervento di sostituzione dei serramenti, non è necessario rispettare tale adempimento in quanto nei locali interessati dall'intervento non è presente amianto.

- *Redazione del piano ambientale di cantierizzazione (PAC), ove previsto dalle normative regionali o nazionali.*
- *Indicare le limitazioni delle caratteristiche di pericolo dei materiali che si prevede di utilizzare in cantiere (art. 57, Regolamento CE 1907/2006, REACH) così come le prove di verifica definite all'interno dei CAM edilizi alla parte relativa alle sostanze pericolose.*

Il Piano ambientale di cantierizzazione – PAC non è previsto dalla normativa regionale o nazionale.

Verranno presentate in sede di progetto esecutivo le schede tecniche dei materiali e delle sostanze impiegate, con apposita Relazione CAM.

Per i materiali di ingresso non potranno essere utilizzati materiali contenenti sostanze inquinanti di cui al "Authorization list" presente nel regolamento REACH.

### **5.6 - 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 l'intervento interessi almeno 1000m<sup>2</sup> di superficie, distribuita su uno o più edifici, dovrà essere garantito che 80% del legno vergine utilizzato sia certificato FSC/PEFC o equivalente. Sarà pertanto necessario acquisire le Certificazioni FSC/PEFC o altra certificazione equivalente di prodotto rilasciata sotto accreditamento.

Tutti gli altri prodotti in legno devono essere realizzati con legno riciclato/riutilizzato come descritto nella Scheda tecnica del materiale. Questo vincolo può ritenersi verificato rispettando il criterio dei "Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e ed esecuzione dei lavori di interventi edilizi", approvato con DM 23 giugno 2022 n. 256, GURI n. 183 del 6 agosto 2022, relativo ai prodotti legnosi (2.5.6).

### Verifica ex ante

#### In fase progettuale:

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

Si precisa che l'intervento in oggetto interessa una superficie minore di 1.000 mq. Inoltre nel progetto non sono previste opere riguardanti il legno. Ciononostante considerando che potrebbe essere necessario posare in corso d'opera dei profili di falso telaio in legno, nell'elaborato relativo ai CAM (N-CAM) è prevista una sezione dedicata ai prodotti legnosi dove è prescritto che tali prodotti debbano essere costituiti da materie prime vergini (se strutturali) o materie prime secondarie (legno riciclato). Nel caso di legno riciclato lo stesso deve essere corredato di una certificazione di catena di custodia rilasciata da organismi di valutazione della conformità, attestante che almeno il 70% di materiale sia riciclato, quale:

- ✓ FSC Riciclato - attesta il 100% di contenuto di materiale riciclato;
- ✓ FSC Misto - con indicazione della % di materiale riciclato con il simbolo del Ciclo di Moebius all'interno dell'etichetta;
- ✓ etichetta Riciclato PEFC - attesta almeno il 70% di contenuto di materiale riciclato;
- ✓ ReMade in Italy - con indicazione della % di materiale riciclato in etichetta;
- ✓ Marchio di qualità ecologica Ecolabel EU

#### Elementi di verifica ex post

- *Presentazione certificazioni FSC/PEFC o altra certificazione equivalente di prodotto rilasciata sotto accreditamento per il legno vergine;*
- *Schede tecniche del materiale impiegato (da riutilizzo/riciclo);*

Nel caso in cui saranno impegnate sostanze legnose (esempio falsi telai), l'Appaltatore dovrà presentare tutte le certificazioni FSC/PEFC o altra certificazione equivalente relativa ai prodotti a base di legno impiegati e le schede tecniche del materiale impiegato.

#### **6. Potenziali criticità**

Il seguente paragrafo fa riferimento alla sezione "PERCHE' I VINCOLI" della menzionata scheda 02, e riporta una sintesi delle criticità potenzialmente rilevabili nella realizzazione di questo tipo di intervento, alla luce dei criteri DNSH.

La tabella, per ognuno dei sei obiettivi, indica:

1. nella prima colonna, le "criticità potenzialmente rilevabili nella realizzazione di questo tipo di intervento alla luce dei criteri DNSH", così come indicate nella Scheda 02 della Guida sopra citata;
2. nella seconda colonna sono riportate invece, con "SI" e "NO", le potenziali criticità rilevabili in considerazione dell'opera in esame.

| <b>OBIETTIVI DEL DNSH</b>  | SI/NO |
|--|-------|
| <b>Mitigazione del cambiamento climatico</b><br>Consumo eccessivo di fonti fossili ed emissioni di gas climalteranti   | NO    |
| <b>Adattamento ai cambiamenti climatici</b><br>Ridotta resilienza agli eventi meteorologici estremi e mancanza di resilienza a futuri aumenti di temperatura in termini di condizioni di comfort interno | NO    |
| <b>Uso sostenibile e protezione delle acque e delle risorse marine</b><br>Eccessivo consumo di acqua dovuto a sistemi idrici inefficienti  | NO    |
| Interferenza della struttura con la circolazione idrica superficiale e sotterranea   | NO    |
| Impatto del cantiere sul contesto idrico locale (inquinamento)   | NO    |
| Eccessiva produzione di rifiuti e gestione inefficiente degli stessi   | NO    |

|  |    |
|--|----|
| <p><b>Economia circolare</b></p> <p>Trasporto a discarica e/o incenerimento di rifiuti da costruzione e demolizione, che potrebbero essere altrimenti efficientemente riciclati/riutilizzati;</p>  | NO |
| Eccessiva produzione di rifiuti e gestione inefficiente degli stessi.  | NO |
| <p><b>Prevenzione e riduzione dell'inquinamento</b></p> <p>Presenza di sostanze nocive nei materiali da costruzione</p>  | NO |
| Presenza di contaminanti nei componenti edilizi e di eventuali rifiuti pericolosi da costruzione e demolizione derivanti dalla ristrutturazione edilizia   | NO |
| Presenza di contaminanti nel suolo del cantiere  | NO |
| <p><b>Protezione e ripristino della biodiversità e degli ecosistemi</b></p> <p>Danni diretti per localizzazione impropria; indiretti agli ecosistemi forestali, dovuti all'utilizzo di prodotti del legno provenienti da foreste non gestite e certificate in modo sostenibile</p> | NO |

## **7 Conclusioni**

La presente Relazione di verifica del principio del “Do No Significant Harm” (DNSH), fornisce un quadro della sostenibilità del progetto in esame, con l’obiettivo di verificare che la realizzazione dell’intervento sia coerente con i principi e gli obblighi specifici del PNRR, relativamente al principio del “Do No Significant Harm” (DNSH).

Da quanto riportato nei capitoli precedenti si evidenzia che per tutti gli obiettivi ambientali perseguiti dal DNSH gli interventi proposti dal progetto soggetto della relazione rispettano il Regime 1 all’interno del quale è localizzato: “Contribuire sostanzialmente alla mitigazione dei cambiamenti climatici”.

Il presente documento evidenzia l’attenzione che è stata posta in fase di progettazione all’individuazione di soluzioni, in linea con gli indirizzi della strategia globale di sviluppo sostenibile, orientate alla sostenibilità, all’efficienza energetica, all’inserimento equilibrato nel contesto ambientale e territoriale in cui il progetto si inserisce oltre al rispetto dei CAM – Criteri ambientali minimi di cui al DM 23/6/2022 n. 256, GURI n. 183 del 6/8/2022.

## **8 allegato 1: Inquadramento Climatico**

Si allega inquadramento climatico estratto dalla Strategia Climatica.

## **9 allegato 2: Asseverazione del rispetto dei principi DNSH**

Si allega la dichiarazione del progettista in merito al rispetto dei principi DNSH in fase di progettazione.

## **10 allegato 3: Checklist riferita alla Scheda 2 “Ristrutturazione Edifici”**

Si allega la checklist riferita alla scheda n. 2 Ristrutturazione Edifici compilata per la parte ex ante.

## **8 allegato 1: Inquadramento Climatico**

Si allega inquadramento climatico estratto dalla Strategia Climatica

categorie di uso del suolo, dei settori economici prevalenti e delle fasce di popolazione vulnerabili, assume un ruolo strategico per aumentare la capacità adattativa del territorio sia dal punto di vista ambientale che socio-economico.

Le caratteristiche fisiche del territorio, e dunque delle reti strutturanti il contesto di macro-area, mostrano come il territorio della STC sia a rischio di numerosi fenomeni che possono debilitare la qualità della vita. In particolare, le maggiori criticità sono sicuramente legate all'inquinamento dell'aria, alle caratteristiche del suolo e del sottosuolo, al rischio idraulico in aree urbane, periurbane e agricole, alle trasformazioni urbane legate all'urbanizzazione e al conseguente impoverimento del contesto paesaggistico e della biodiversità.

Sotto il profilo imprenditoriale ed economico, l'analisi dello stato dell'arte evidenzia un sistema fortemente parcellizzato costituito da micro-imprese, attive prevalentemente nei settori del commercio, dell'agricoltura, delle costruzioni, delle attività manifatturiere, segnate pesantemente dalla pandemia in corso.

Le vulnerabilità fisiche e socio-economiche evidenziate si traducono, soprattutto negli ambienti urbani, in una minor capacità di risposta e resilienza a situazioni di shock e stress. Tali osservazioni però, se approfonditamente trattate e sviluppate, permettono di individuare le aree prioritarie dove indirizzare l'azione per rendere quelle aree più adattive, in base alle esigenze del tessuto sociale e alle possibilità economiche, e di orientare future politiche e azioni di adattamento e mitigazione.

## **2.5 Inquadramento climatico**

Questo paragrafo ha lo scopo di fornire un quadro conoscitivo del clima e dell'effetto del cambiamento climatico sul territorio dei Comuni di Mantova, Curtatone, Marmirolo, Porto Mantovano, San Giorgio Bigarello e Unione dei Colli Mantovani. Gli effetti del cambiamento climatico hanno dinamiche e ripercussioni diverse sul territorio, anche determinate dalle sue specifiche caratteristiche. Per tale motivo, un'analisi del profilo climatico, è certamente un utile supporto allo sviluppo della Strategia di Transizione Climatica "ACE3T-CLIMA".

### **2.5.1 Inquadramento climatico di scala regionale**

Un inquadramento climatico a scala regionale e nazionale, che evidenzia le tendenze, la situazione attuale e le previsioni disponibili sulle dinamiche future è premessa indispensabile per un'analisi locale di maggiore dettaglio. Su questa base è anche possibile individuare i potenziali impatti, attuali e futuri, e quindi definire strategie di adattamento e transizione necessarie per sviluppare sistemi resilienti al cambiamento climatico.

La Regione Lombardia è caratterizzata da una serie di elementi fisici che incidono profondamente sul clima:

- la relativa vicinanza del Mediterraneo, fonte di masse d'aria umida e mite;
- la presenza dell'Arco Alpino e dell'Appennino, barriere in grado di creare notevoli discontinuità orografiche, conferendo caratteri di elevata stabilità alle masse d'aria della pianura, fenomeno che risulta particolarmente evidente nel periodo invernale ed in quello estivo;
- la presenza di tutti i principali laghi prealpini italiani con il loro ben noto effetto sul clima;
- la presenza di una delle maggiori conurbazioni europee: l'area metropolitana milanese.

Ciò giustifica la distinzione in tre mesoclimi principali: padano, alpino e dei laghi (mesoclima insubrico), a cui si deve aggiungere il clima delle aree urbanizzate. Il territorio in esame, in una classificazione climatologica locale, viene a collocarsi nella zona mesoclimatica della pianura interna padana, in cui si ha il graduale passaggio da condizioni climatiche di tipo pedecollinare a condizioni di tipo padano. In tale area, dove le influenze marine e collinari non sono più avvertibili in modo apprezzabile, il clima assume una propria fisionomia che si contraddistingue per una maggiore escursione termica giornaliera, un aumento di frequenza delle formazioni nebbiose, che si manifestano più intense e persistenti, una attenuazione della ventosità con aumento delle calme anemologiche ed un incremento dell'amplitudine giornaliera dell'umidità dell'aria<sup>60</sup>.

Secondo le elaborazioni climatiche riportate nella Strategia Regionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici per la regione Lombardia (Documento di Azione Regionale per l'Adattamento al Cambiamento Climatico), con riferimento al periodo dal 1850 ad oggi, la temperatura media dell'aria in Lombardia è aumentata in circa 2°C, con un incremento delle temperature medie di circa (+) 0,12°C per decade. Il riscaldamento si è accentuato notevolmente negli ultimi 30 anni rispetto alla media del periodo di riferimento (1968-1996). Il processo di riscaldamento è stato sistematicamente più accentuato durante i mesi di primavera e soprattutto durante la stagione estiva, e meno pronunciato nelle stagioni autunnali e invernali.

Esaminando l'andamento delle anomalie termometriche medie in Lombardia nel periodo 1800-2012, in particolare dopo gli anni 70, si osservano temperature con un trend crescente fino ad arrivare a un massimo relativo nel 2003 con una temperatura media di 1,63 gradi in più rispetto alla media del periodo di riferimento 1961-1990, e il 2007 con 1,67 gradi in più. Gli estremi di temperatura in Lombardia hanno mostrato nelle ultime decadi un aumento del numero di eventi sopra soglia e una diminuzione del numero di eventi sotto soglia, ed una aumentata frequenza degli eventi estremi relativi a temperature elevate.

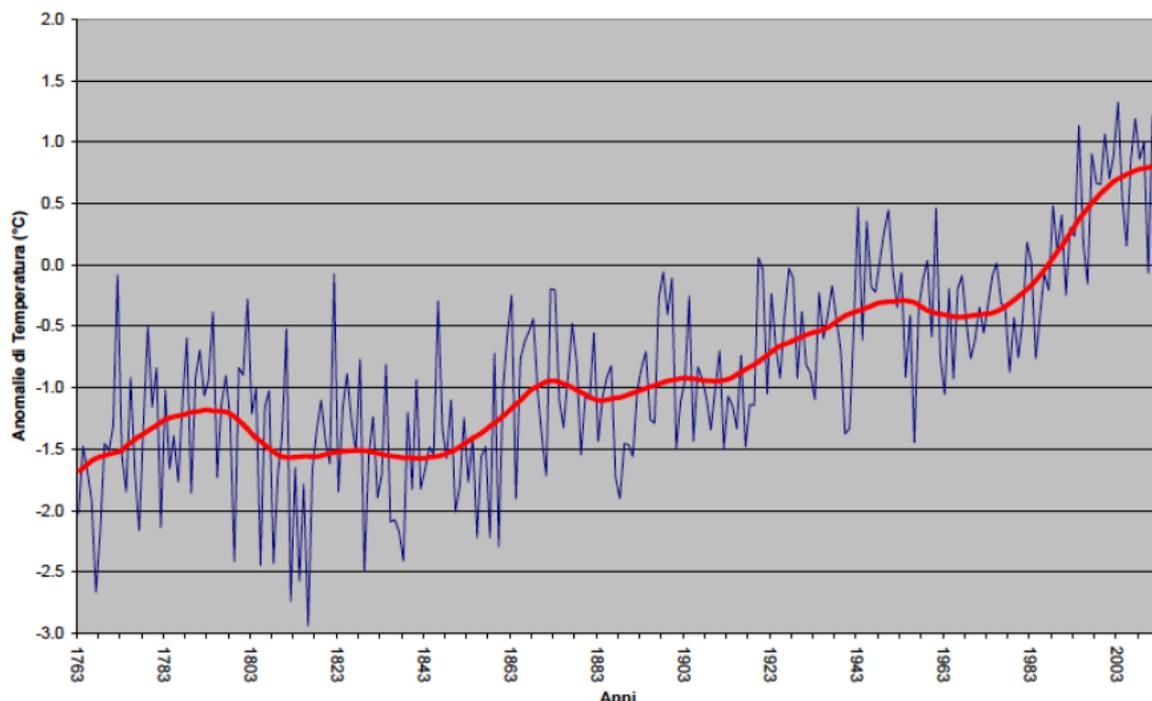


Figura 19 - Valori medi annuali delle anomalie termometriche per il periodo 1800-2012 relativi a una serie rappresentativa dell'intero territorio lombardo. Fonte: ISAC/UNIMI 2013 - Documento di Azione Regionale per l'Adattamento al Cambiamento Climatico.

<sup>60</sup> Relazione tecnica Provincia di Mantova-Settore viabilità, 2004/007, Studio di Impatto Ambientale EX SS N. 236 GOITese, 2005.

Per quanto riguarda invece l'andamento delle precipitazioni cumulate, dal 1850 a oggi si può evidenziare una leggera tendenza alla diminuzione nella quantità totale annua (dell'ordine del 5% ogni cento anni), più intenso durante gli ultimi decenni, con una diminuzione di circa  $-2,0 \pm 2,4\%$  rispetto alla media dell'intero periodo considerato. La diminuzione delle precipitazioni cumulate non risulta quindi molto significativa in assoluto, ma è invece molto rilevante l'incremento della loro intensità. In particolare, si stima che attualmente le precipitazioni siano circa due volte più intense che 120 anni fa.

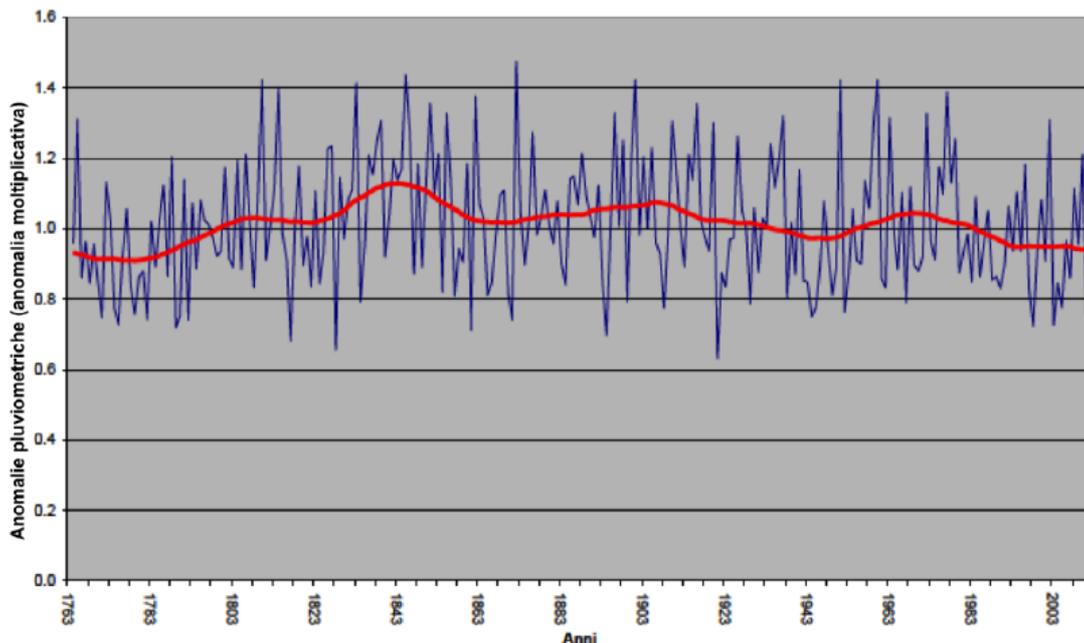


Figura 20 - Valori medi annuali delle anomalie pluviometriche per il periodo 1800-2011 relativi a una serie rappresentativa dell'intero territorio lombardo. Fonte ISAC/UNIMI 2013.

Dall'analisi dell'andamento temporale delle precipitazioni massime giornaliere nel periodo 1961-2010 relative al Nord d'Italia, l'ISPRA (2012) ha confermato un trend positivo (significatività statistica superiore al 95%) d'incremento medio dell'intensità delle precipitazioni massime giornaliere di circa 26 mm/100 anni nel Nord d'Italia<sup>61</sup>.

## 2.5.2 Variabilità climatica futura

Alla luce dell'inquadramento fornito nel paragrafo precedente, questo paragrafo ha lo scopo di evidenziare gli impatti futuri del cambiamento climatico previsti per l'area di interesse e di supportare quindi l'adozione e lo sviluppo di strategie di adattamento e transizione climatica definite nel progetto "ACE3T-CLIMA". Per poter offrire elementi circa la variabilità climatica futura del Nord Italia, vengono riportate in sintesi le analisi illustrate dal Documento di azione regionale per l'adattamento al cambiamento climatico in Lombardia e le elaborazioni climatiche della ricerca condotta da Vautart, Gobiet et al., 2013 incluse nello studio. Tali elaborazioni sono proiezioni climatiche spaziali ad alta risoluzione del Nord d'Italia, ottenute attraverso la media dei risultati di almeno 15 modelli regionali di

<sup>61</sup> Documento di Azione Regionale per l'Adattamento al Cambiamento Climatico.  
[www.regione.lombardia.it/wps/wcm/connect/946249ce-87c4-4c39-88f9-5eab3a264f14/Documento+Azione+Adattamento+RL\\_9dic.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=946249ce-87c4-4c39-88f9-5eab3a264f14](http://www.regione.lombardia.it/wps/wcm/connect/946249ce-87c4-4c39-88f9-5eab3a264f14/Documento+Azione+Adattamento+RL_9dic.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=946249ce-87c4-4c39-88f9-5eab3a264f14)

circolazione accoppiati, e 8 modelli globali di circolazione, forzati con lo scenario emissivo A1B (simulazioni ENSEMBLES multi-model mean).

Le proiezioni climatiche di temperatura prevedono per il Nord d'Italia un aumento delle temperature medie annuali per il periodo 2021-2050 di circa 1.5°C (rispetto al periodo di riferimento 1971-2000), con aumenti previsti più intensi soprattutto nella stagione estiva (+ 2°C) rispetto a quella invernale (+1°C).

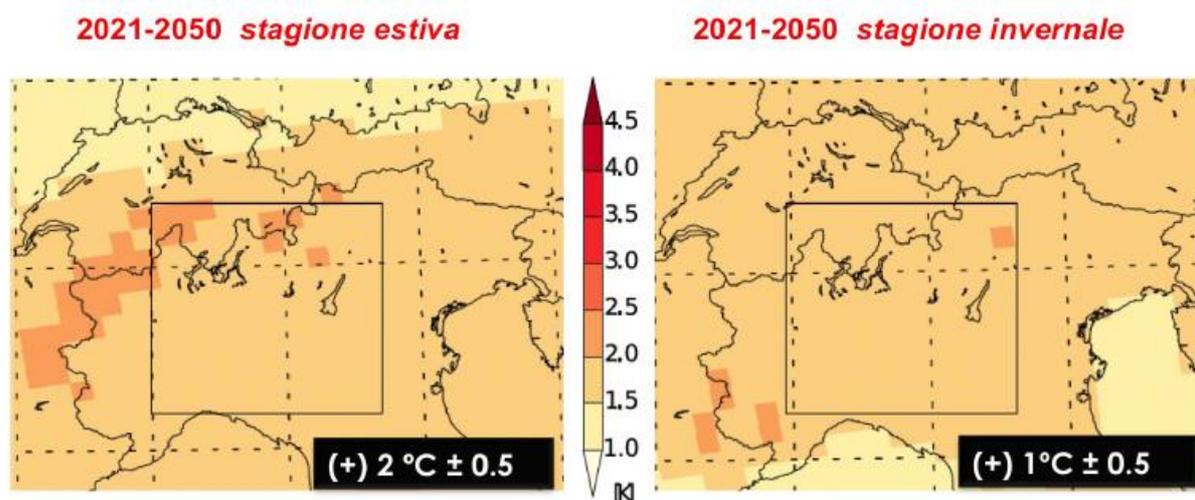


Figura 21 - Distribuzione spaziale delle anomalie termometriche per il periodo 2021-2050 rispetto alla media del periodo di riferimento 1971-2000, per la stagione estiva (sinistra) e invernale (destra). Fonte: Documento di azione regionale per l'adattamento al cambiamento climatico in Lombardia; Gobiet et al. 2013.

Anche per quanto concerne le proiezioni a lungo termine (2071-2100), diversi modelli concordano nel prevedere la continuità delle tendenze finora ricavate, con un aumento delle temperature medie di circa (+) 3,5 °C entro la fine del periodo considerato.

Nello studio di Coppola et al., 2013 per il periodo 2071-2100 rispetto al 1961-1990 (scenario di emissione A2) le proiezioni di variazione della temperatura media nel caso del modello CMIP3 mostrano una marcata stagionalità, con un minimo di ~2,5–3,5 °C in inverno e un massimo di ~3,5–5,0 °C in estate.

(La famiglia di scenari A2 descrive un futuro eterogeneo, con un continuo aumento della popolazione. Lo sviluppo economico è essenzialmente orientato su base regionale e la crescita economica pro capite e i cambiamenti tecnologici sono molto frammentati e più lenti rispetto agli altri scenari. La famiglia di scenari A1 descrive invece un futuro di crescita economica molto rapida in cui la popolazione mondiale avrà un massimo a metà secolo per poi declinare, e vedrà la rapida introduzione di tecnologie nuove e più efficienti).

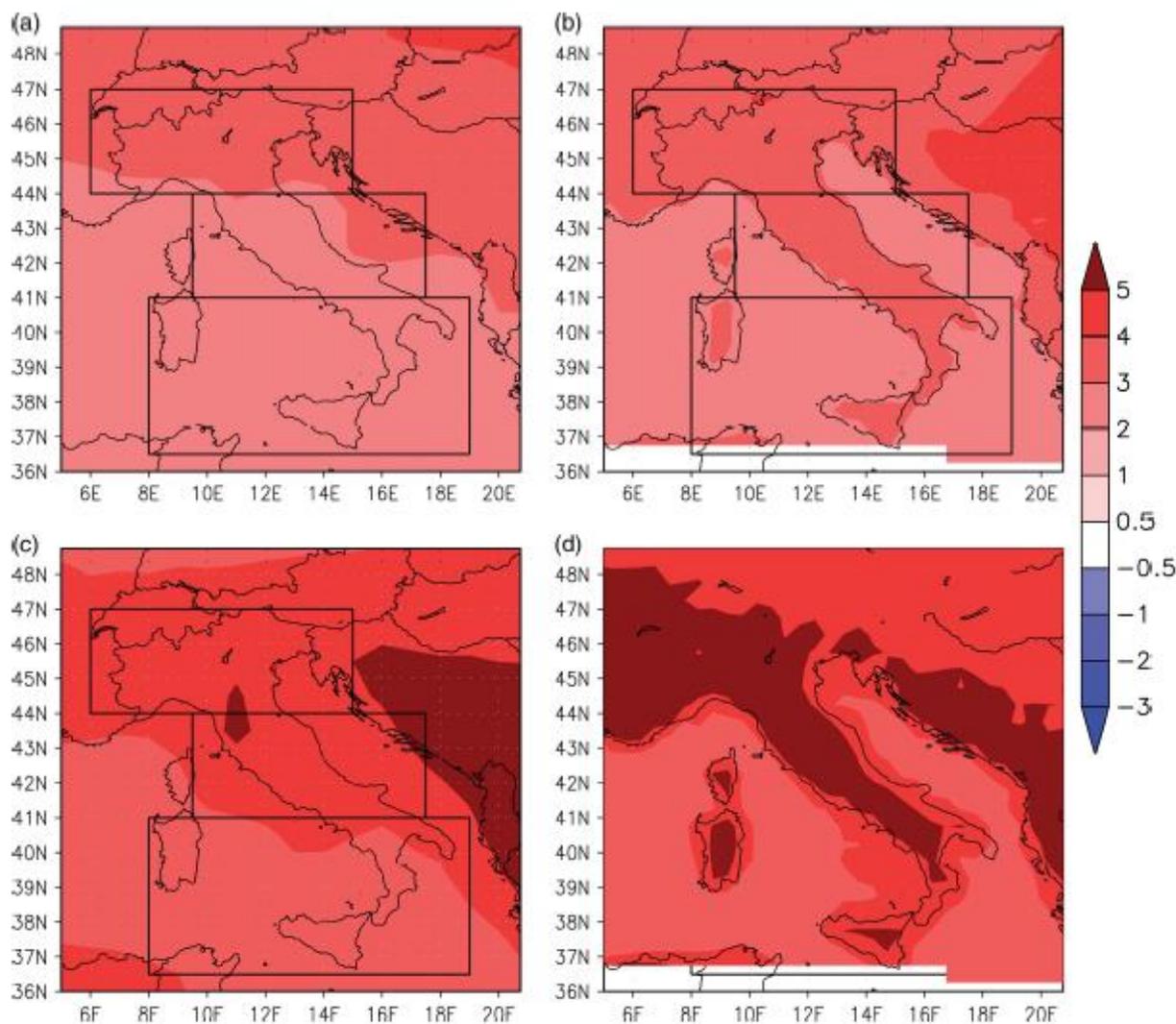


Figura 22 - Variazioni di temperatura media totale (A2 scenario, 2071-2100 minus 1961-1990) per il CMIP3 AOGCMs [riquadro a, c] e il PRUDENCE RCMs [riquadro b, d] inverno (DJF, in alto) ed estate (JJA, in basso); Coppola et al., 2013.

Le proiezioni future ottenute da diversi modelli climatici prevedono un incremento significativo anche delle ondate di calore, sia in termini di frequenza che in termini di intensità. In particolare, per il Nord d'Italia è stato stimato un aumento dei giorni di estrema calura di circa (+) 13-30 giorni all'anno per il periodo 2021-2050, e di circa (+) 45-60 giorni all'anno per il periodo 2071-2100 (Documento di azione regionale per l'adattamento al cambiamento climatico in Lombardia).

Questa tendenza sembra essere particolarmente intensa nelle aree metropolitane; la città di Milano, in Lombardia, ne è un esempio. Di seguito vengono riportati gli scenari climatici futuri (2021-2050) del numero di notti tropicali estive e durata delle onde di calore estive per l'area di Milano rispetto al periodo 1971-2000. L'ensemble mean dei diversi General Circulation Model (GCMs) utilizzati mostra un numero e una durata delle ondate di calore e delle notti tropicali nella città di Milano in aumento al 2050<sup>62</sup>.

<sup>62</sup> Linee guida per l'adattamento ai cambiamenti climatici della città di Milano - Allegato 5 del Piano Aria e Clima del Comune di Milano.

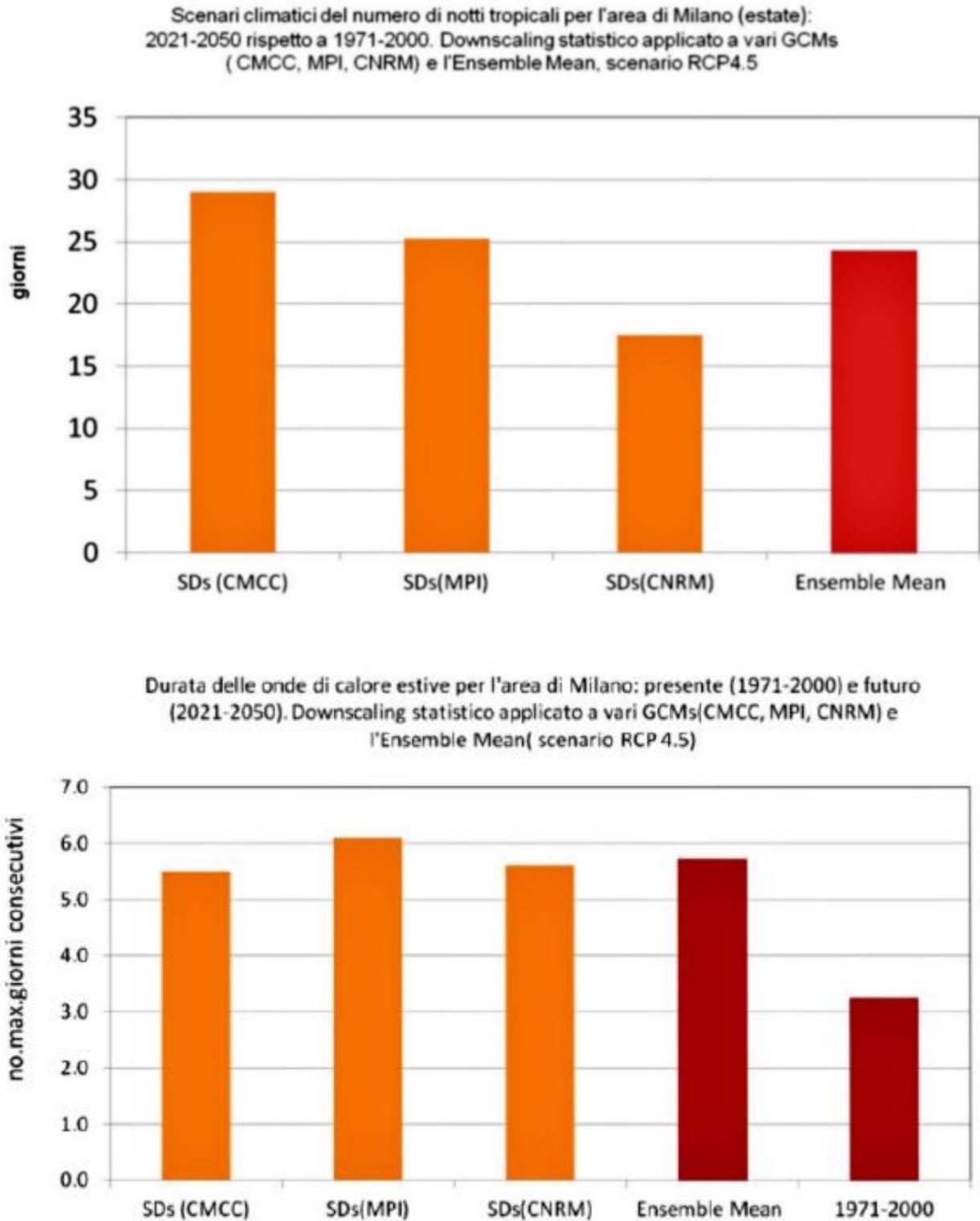


Figura 23 - Scenari climatici del numero di notti tropicali estive (sopra) e durata delle onde di calore estive (sotto) per l'area di Milano basate sullo scenario emissivo RCP4.5.

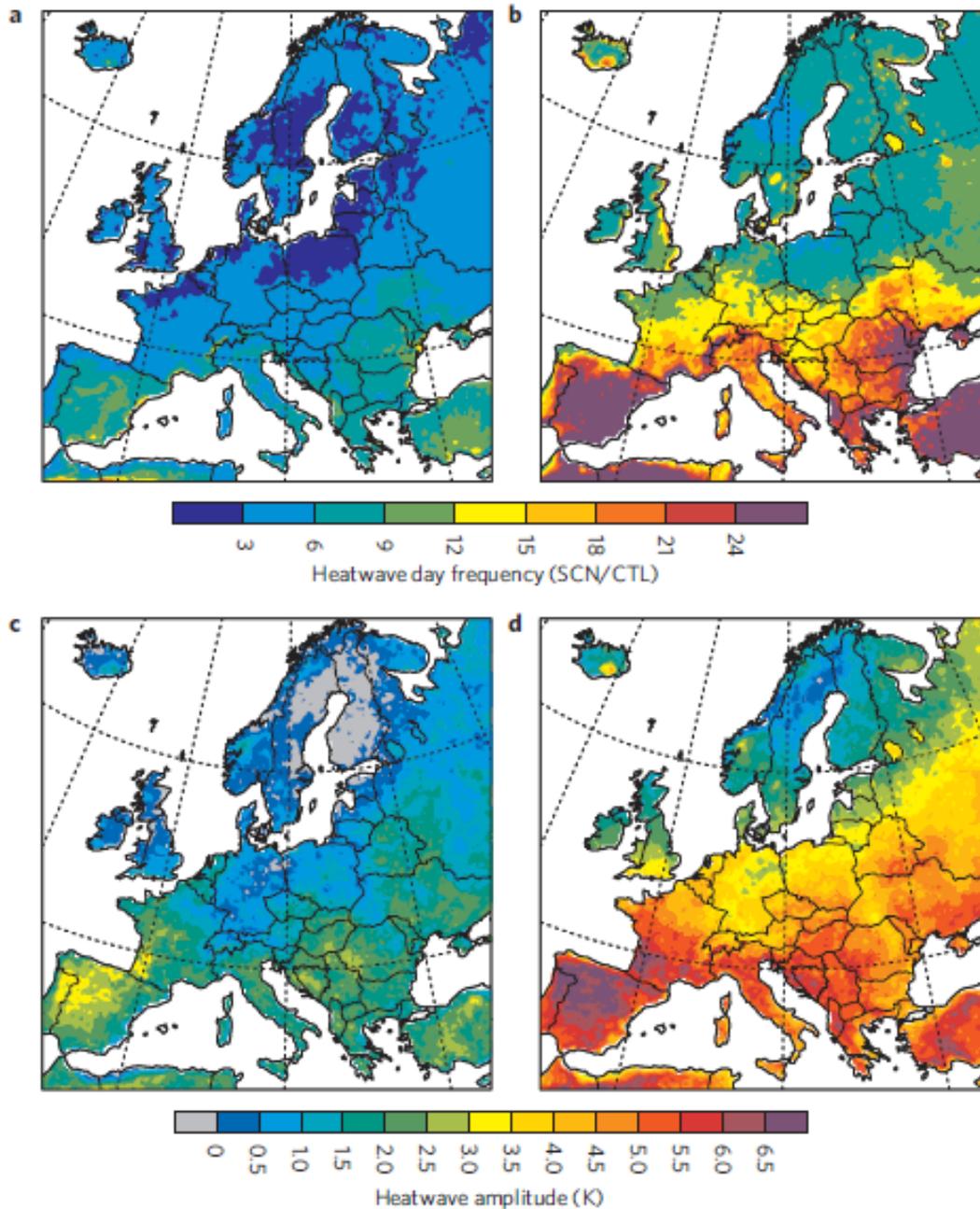


Figura 24 - Frequenza (numero di giorni) ed estensione (gradi Celsius) delle ondate di calore in Europa. Le variazioni sono indicate per i periodi 2021-2050 (a,c) and 2071-2100 (b,d) rispetto al periodo di riferimento 1961-1990; Fischer et al., 2013.

Per le precipitazioni, le proiezioni per il periodo 2021-2050 non indicano una variazione statisticamente significativa nei valori medi annuali. Per quanto riguarda invece la distribuzione stagionale delle precipitazioni, i principali modelli proiettano un leggero incremento nelle precipitazioni invernali di circa il + 5% rispetto al periodo di riferimento, che sarà di maggiore ordine di grandezza nelle aree subalpine (aumento previsto del + 8%) rispetto alle aree alpine e di pianura. Per quanto riguarda invece la stagione estiva ci si aspetta una diminuzione attorno al -5% delle precipitazioni per l'intera regione, con diminuzioni più accentuate nelle aree di pianura rispetto alle aree subalpine e alpine. Tale dato in congiunzione all'incremento della temperatura medie e massime stagionali, renderà più probabile che a fine secolo aumenti la frequenza di estati calde e siccitose.

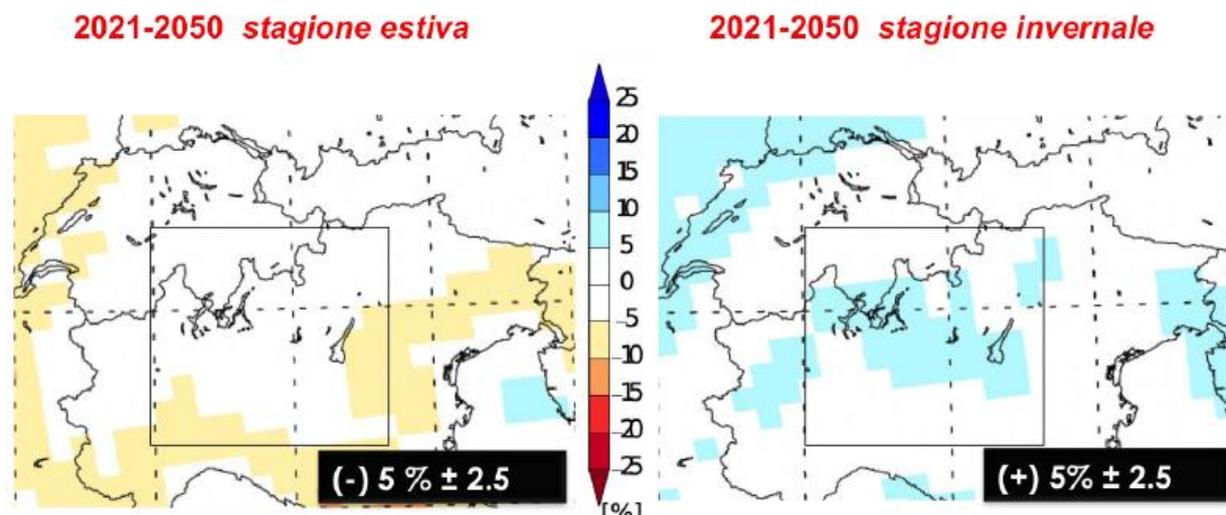


Figura 25 - Distribuzione spaziale delle anomalie pluviometriche per il periodo 2021-2050 (in %) rispetto alla media del periodo di riferimento 1971-2000, per la stagione estiva (sinistra) e invernale (destra) secondo la media ENSEMBLES di 22 Modelli Regionali, in base allo scenario SRES A1B. Fonte: Documento di azione regionale per l'adattamento al cambiamento climatico in Lombardia; Gobiet et al. 2013.

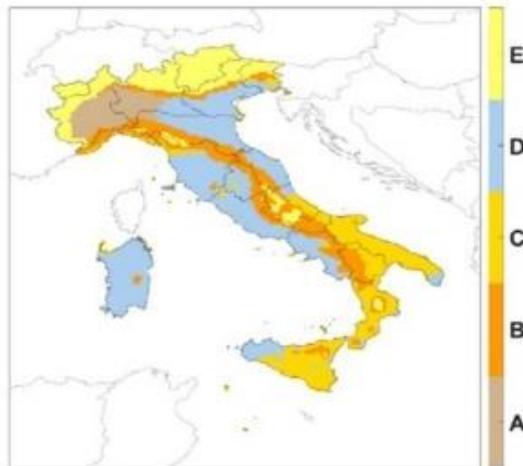
Di seguito si riporta anche l'analisi climatica proposta del Piano Nazionale per l'Adattamento ai Cambiamenti Climatici (PNACC 2017), predisposta dal MATTM con il supporto del Centro Euro-Mediterraneo sui Cambiamenti Climatici (CMCC). La condizione climatica attuale, si riferisce al periodo 1981-2010 e alle distinte macroregioni climatiche individuate nel territorio nazionale ("macroregioni climatiche omogenee" per cui i dati osservati utilizzati riportano condizioni climatiche simili negli ultimi trent'anni (1981-2010) attraverso la metodologia della cluster analysis).

L'ambito territoriale di Mantova rientra nella Macroregione 2 - "Pianura Padana, alto versante adriatico e aree costiere dell'Italia centro-meridionale", la cui descrizione, a fini conoscitivi, viene riportata qui di seguito come espressa nel documento:

**Macroregione 2:** La macroregione è caratterizzata dal maggior numero, rispetto a tutte le altre zone, di giorni, in media, al di sopra della soglia selezionata per classificare i summer days ( $29,2^{\circ}\text{C}$ ) e al contempo da temperature medie elevate; anche il numero massimo di giorni consecutivi senza pioggia risulta essere elevato (CDD) 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.

L'analisi della condizione climatica futura è costruita facendo riferimento ai cluster di anomalie climatiche, in cui si suddivide il territorio nazionale. Le proiezioni climatiche future sono state ottenute considerando due diversi scenari IPCC: RCP4.5 e RCP8.5 a partire dai dati simulati dal modello climatico regionale COSMO-CLM, presentando i dati di confronto del periodo 2021-2050 sul periodo di riferimento 1981-2010. Nella zonazione climatica delle anomalie, la Provincia di Mantova ricade nel Cluster D "piovoso invernale-secco estivo" la cui descrizione viene riportata qui di seguito.

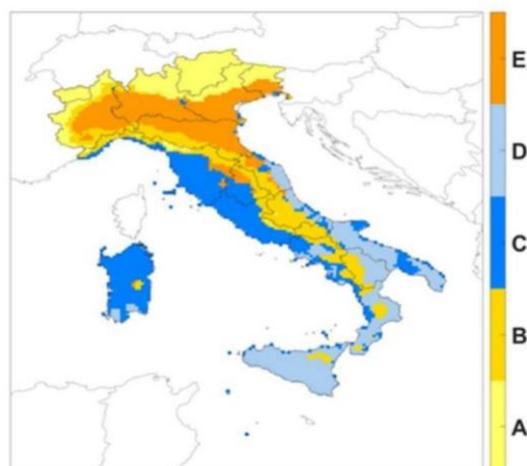
**Cluster D RCP 4.5** (piovoso invernale-secco estivo): il cluster D è interessato da un aumento delle precipitazioni invernali (valore medio dell'aumento pari all'8%) e da una riduzione notevole di quelle estive (valore medio della riduzione pari al 25%). In generale si ha un aumento significativo sia dei fenomeni di precipitazione estremi (R95p) sia dei summer days (di 14 giorni/anno);



| CLUSTER | Tmean (°C) | R20 (giorni/anno) | FD (giorni/anno) | SU95p (giorni/anno) | WP (%) | SP (%) | SC (giorni/anno) | Evap (%) | R95p (%) |
|---------|------------|-------------------|------------------|---------------------|--------|--------|------------------|----------|----------|
| A       | 1.4        | -1                | -20              | 18                  | -4     | -27    | -12              | -6       | 1        |
| B       | 1.3        | -1                | -19              | 9                   | -2     | -24    | -8               | -3       | 3        |
| C       | 1.2        | 0                 | -6               | 12                  | -5     | -18    | -1               | -3       | 4        |
| D       | 1.2        | 1                 | -9               | 14                  | 8      | -25    | -1               | -2       | 11       |
| E       | 1.2        | -2                | -20              | 1                   | -8     | -15    | -21              | 1        | -1       |

Figura 26 - Scenario RCP 4.5: mappa e valori medi dei cluster individuati (COSMO RCP 4.5 2021-2050 vs 1981-2010).

**Cluster D RCP 8.5** (secco invernale-caldo estivo): per il cluster D si osserva una complessiva riduzione di precipitazioni invernali e un aumento rilevante di quelle estive (si tenga conto che si tratta di valori percentuali calcolati rispetto a valori assoluti di precipitazione estiva caratteristici bassi). Inoltre, si ha un aumento notevole dei summer days (di 14 giorni/anno) e una riduzione complessiva dell'evaporazione (valore medio della riduzione pari all'8%)



| CLUSTER | Tmean (°C) | R20 (giorni/anno) | FD (giorni/anno) | SU95p (giorni/anno) | WP (%) | SP (%) | SC (giorni/anno) | Evap (%) | R95p (%) |
|---------|------------|-------------------|------------------|---------------------|--------|--------|------------------|----------|----------|
| A       | 1.5        | 1                 | -23              | 1                   | 13     | -11    | -20              | 2        | 5        |
| B       | 1.6        | 0                 | -28              | 8                   | 2      | -7     | -18              | 1        | 6        |
| C       | 1.5        | 1                 | -14              | 12                  | 7      | 3      | -1               | 2        | 13       |
| D       | 1.5        | 0                 | -10              | 14                  | -4     | 14     | -1               | -8       | 6        |
| E       | 1.5        | 1                 | -27              | 14                  | 16     | -14    | -9               | 2        | 9        |

Figura 27 - Scenario RCP 8.5: mappa e valori medi dei cluster individuati (COSMO RCP 8.5 2021-2050 vs 1981-2010).

### 2.5.3 Inquadramento climatico a scala locale

Secondo la relazione tecnica di MeteoNetwork, Mantova, essendo situata nella parte centrale della Pianura Padana a pochi chilometri dal fiume Po e sulla sponda destra del fiume Mincio, non ha nessun tipo di influenze climatiche di tipo alpino o lacustre come altre località situate ai margini della pianura; questa posizione conferisce pertanto carattere di maggior continentalità alla zona centrale della bassa padana e la vicinanza del Po favorisce l'instaurarsi, nel semestre freddo, di situazioni nebbiose persistenti, mentre nel semestre caldo si raggiungono spesso i massimi livelli termici con livelli altissimi di umidità. Tuttavia, anche Mantova è esposta a rari (4/5 giorni per anno) fenomeni di fion sia alpino (correnti settentrionali) che appenninico, quest'ultimo ancora più raro di quello alpino.

Anche la media annua delle precipitazioni è sensibilmente più bassa rispetto alle altre province lombarde: intorno ai 700 mm annui, a causa della presenza degli appennini che, quando le correnti si dispongono da Sud Sud-Ovest, diventando sciroccali fanno da ombra pluviometrica non consentendo un tipo di precipitazione continua ma intermittente. La garanzia di continuità delle precipitazioni avviene solo quando i venti spirano da Sud Est.

Il fenomeno più rilevante per Mantova è sicuramente la nebbia: durante la stagione invernale si possono registrare anche diversi giorni (anche fino ad una settimana) consecutivi nei quali la nebbia non si dissolve. Questa particolarità favorisce frequenti episodi di galaverna che riesce a persistere anche per più giorni rendendo incantato e spettacolare il paesaggio. Gli inverni sono tendenzialmente lunghi e freddi: le temperature medie sono spesso inferiori allo zero e, in alcuni periodi, scendono anche al di sotto dei -10°C. L'elevata umidità è causa di nebbie intense e persistenti. Il rovescio della medaglia dell'elevata umidità è che durante l'estate è la causa di insopportabili giornate afose con punte di Umidità Relativa che riescono a superare anche l'80%, ottimo "carburante" per i temporali che spesso nella parte

Sud della Provincia sono violenti e grandinigeni. D'estate il clima è afoso e umido, con poca ventilazione. Le temperature medie estive si aggirano sui 23-26°C, con punte massime che superano anche i 35°C <sup>63</sup>.

Grazie al contributo di ARPA Lombardia - Servizio Meteorologico Regionale è stato possibile analizzare la variabilità climatica dell'area oggetto di studio utilizzando gli indici meteo climatici definiti dall'Expert Team on Climate Change Detection and Indices (ETCCDI) della World Meteorological Organization (WMO) delle Nazioni Unite (UN) <sup>64</sup>. Tali indici sono calcolati su base stagionale ed annuale e vengono classificati in base al fenomeno osservato (precipitazione e temperatura) consentendo di valutare, in modo omogeneo a livello internazionale, sia l'intensità che la frequenza degli eventi estremi di tali variabili.

Per l'analisi climatica del territorio in oggetto, fra gli indici disponibili dall'ETCCDI, tredici indici sono stati richiesti poiché ritenuti pertinenti rispetto alla descrizione esaustiva del clima locale nell'ambito del progetto. Nella tabella che segue, vengono riportati gli indici selezionati e la loro relativa descrizione.

| Indice          | Denominazione  | Descrizione   |
|-----------------|--|---|
| <b>TMAXmean</b> | Temperatura massima (°C)                                   |   |
| <b>TMINmean</b> | Temperatura minima (°C)                                    |   |
| <b>TN90P</b>    | Notti calde (%)  | Percentuale di giorni in cui la temperatura minima giornaliera > 90° percentile                                 |
| <b>TX90P</b>    | Giorni caldi (%)   | Percentuale di giorni in cui la temperatura massima giornaliera è superiore al 90° percentile.                  |
| <b>TXn</b>      | Valore minimo delle temperature massime giornaliere (°C)   | Valore minimo mensile della temperatura massima giornaliera   |
| <b>TXx</b>      | Valore massimo delle temperature massime giornaliere (°C)  | Valore massimo mensile della temperatura massima giornaliera  |
| <b>TR20</b>     | Numero di notti tropicali (gg)                             | Conteggio annuale dei giorni in cui TN (temperatura minima giornaliera) > 20 °C                                 |
| <b>WSDI</b>     | Indice di durata del caldo- Warm speel duration index (gg) | Conteggio annuale dei giorni con almeno 6 giorni consecutivi quando la Tmassima > 90° percentile                |
| <b>DTR</b>      | Intervallo di temperatura giornaliero (°C)                 | Differenza media mensile tra la temperatura massima e minima giornaliera  |
| <b>CWD</b>      | Periodi di giorni consecutivi di pioggia (gg)              | Lunghezza massima del periodo umido, numero massimo di giorni consecutivi con precipitazione giornaliera ≥ 1 mm |
| <b>RX1day</b>   | Precipitazioni massime mensili in 1 giorno (mm)            | Valore massimo di precipitazione mensili di 1 giorno  |

<sup>63</sup> [my.meteonetwork.it/station/lmb015/stazione](http://my.meteonetwork.it/station/lmb015/stazione); Mantova Resiliente - Linee guida per l'adattamento al cambiamento climatico.

<sup>64</sup> [etccdi.pacificclimate.org/indices.shtml](http://etccdi.pacificclimate.org/indices.shtml)

|               |   |  |
|---------------|---|--|
| <b>RX5day</b> | Precipitazioni mensili massime consecutive di 5 giorni (mm) | Valore massimo di precipitazione mensili in 5 giorni consecutivi |
| <b>R50mm</b>  | Numero di giorni con precipitazione intensa (gg)            | Conteggio annuale dei giorni in cui PRCP ≥ 50mm                  |

Tabella 5 - Indici selezionati dall'ETCCDI. Elaborazione di Ambiente Italia.

È importante considerare che il dataset fornito (1980-2020) è relativo alla stazione meteo di Mantova Lunetta2 SMR, rappresentativo di una area periurbana della città di Mantova, ed è stato ricostruito utilizzando set di altre stazioni meteo vicine e appartenenti a contesti diversi. Tuttavia, è emersa una buona omogeneità e una variabilità climatica coerente con quella osservata negli ultimi 40 anni anche in altri siti lombardi.

I dataset sono complessivamente così composti:

- Dal 01-01-1980 al 31-12-2003 sito di Mantova Liceo Virgilio (posizionamento su torre a 45 metri)
- Dal 01-01-2004 al 14-02-2006 sito di Mantova Cerese (Comune di Virgilio)
- Dal 15-02-2006 al 31-12-2020 sito di Mantova Lunetta

### Temperatura

Analizzando i trend di temperatura massima e minima (TMAX-TMIN mean) dal 1980 al 2020 si osserva un aumento costante e significativo, più marcato per le temperature massime che per le minime. Mentre gli estremi di freddo mostrano un trend negativo dal 1901 al 2016 (Fonte: Mantova Resiliente), la frequenza degli eventi estremi relativi a temperature elevate, è in aumento. Infatti, come è possibile osservare dai seguenti grafici, la percentuale di giorni di caldo (TX90P) e il numero di notti tropicali (TR20) mostra una chiara tendenza in aumento rispetto al periodo di riferimento 1961-1990.

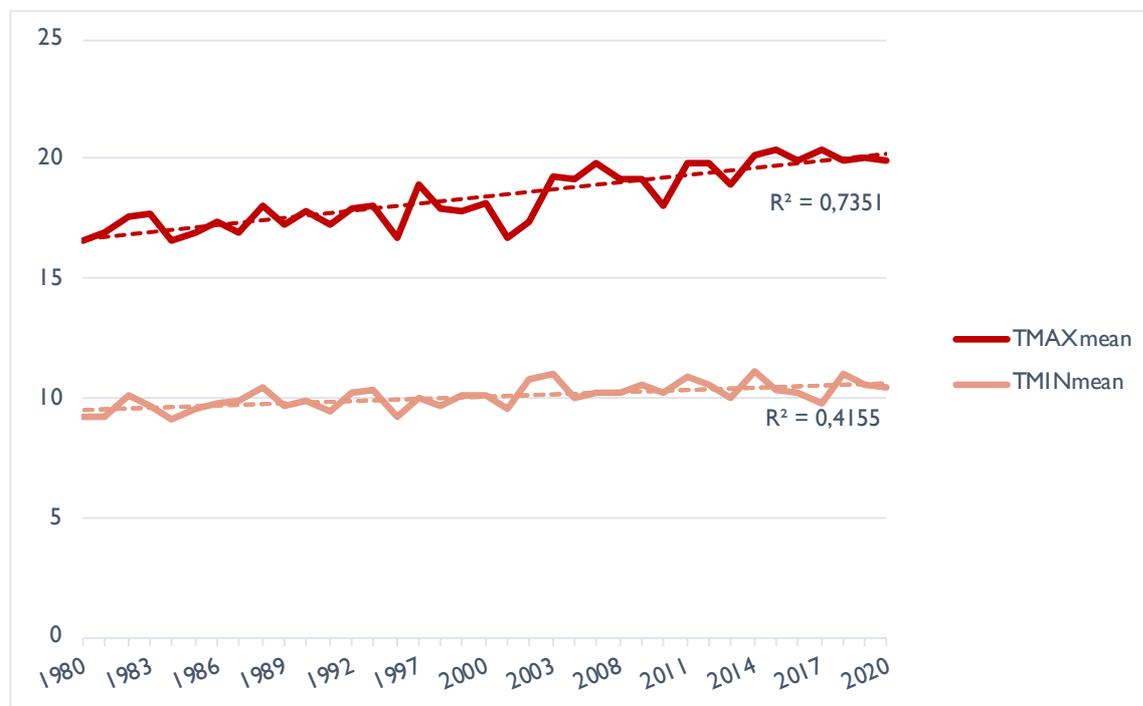


Figura 28 - Andamento delle temperature massime (TMAX mean) e minime (TMIN mean) (°C) dal 1980 al 2020. Elaborazione di Ambiente Italia.

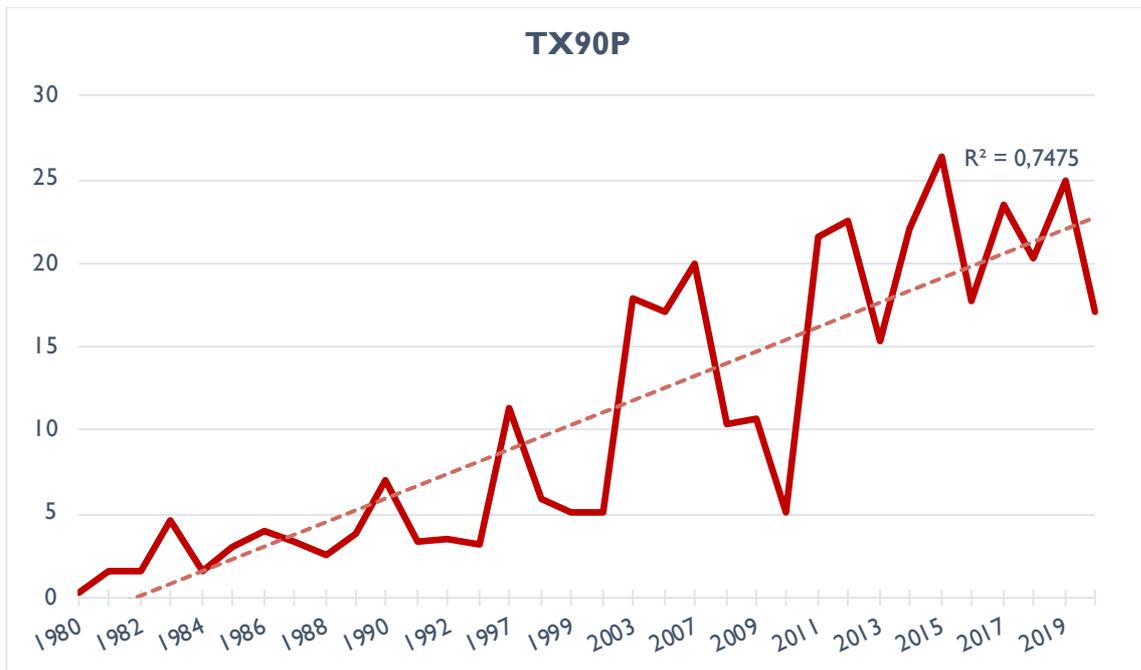


Figura 29 - Andamento dei giorni di caldo (%) dal 1980 al 2020. Elaborazione di Ambiente Italia.

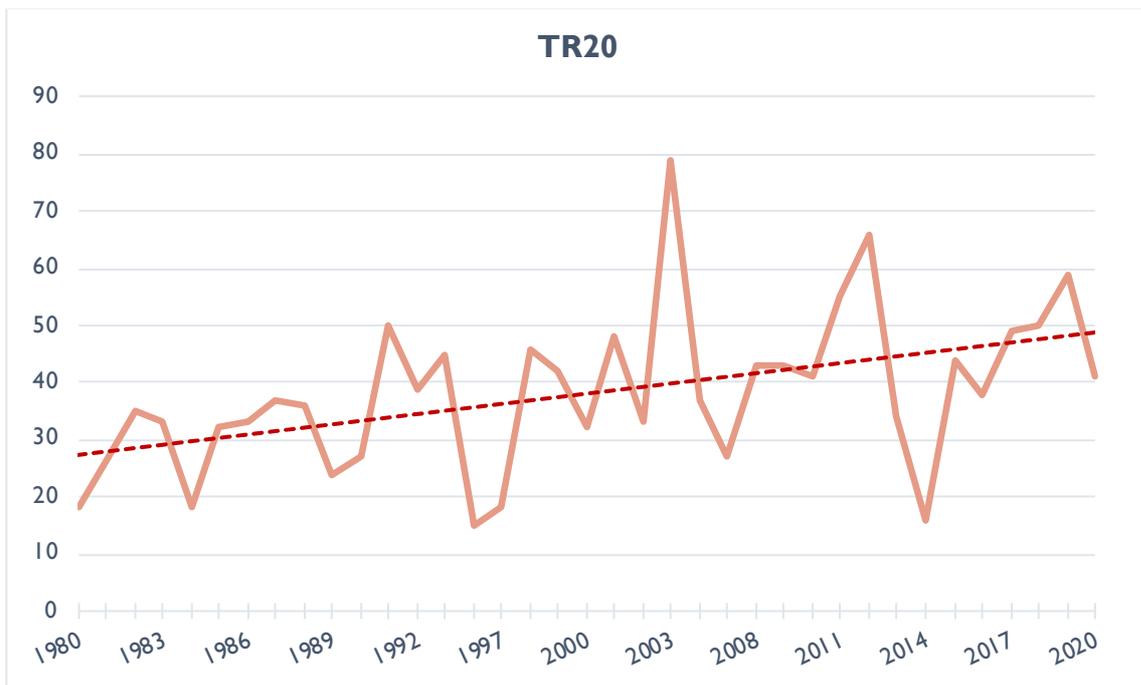


Figura 30 - Andamento del numero di notti tropicali (gg) dal 1980 al 2020. Elaborazione di Ambiente Italia.

Per quanto riguarda le ondate di calore, secondo la definizione del World Meteorological Organization (WMO) un'ondata di calore si ha quando si verificano almeno 6 giorni consecutivi in cui la temperatura massima è superiore al 90° percentile di quel determinato giorno rispetto al periodo climatologico di riferimento (1961-1990). L'indice rappresentativo delle onde di calore (Warm Spell Duration Index, WSDI) analizzato nel seguente grafico, è

aumentato considerevolmente negli ultimi anni nella Provincia di Mantova, in accordo con le forti anomalie positive riportate da altri studi di scala regionale ed europea citati nel Capitolo precedente.

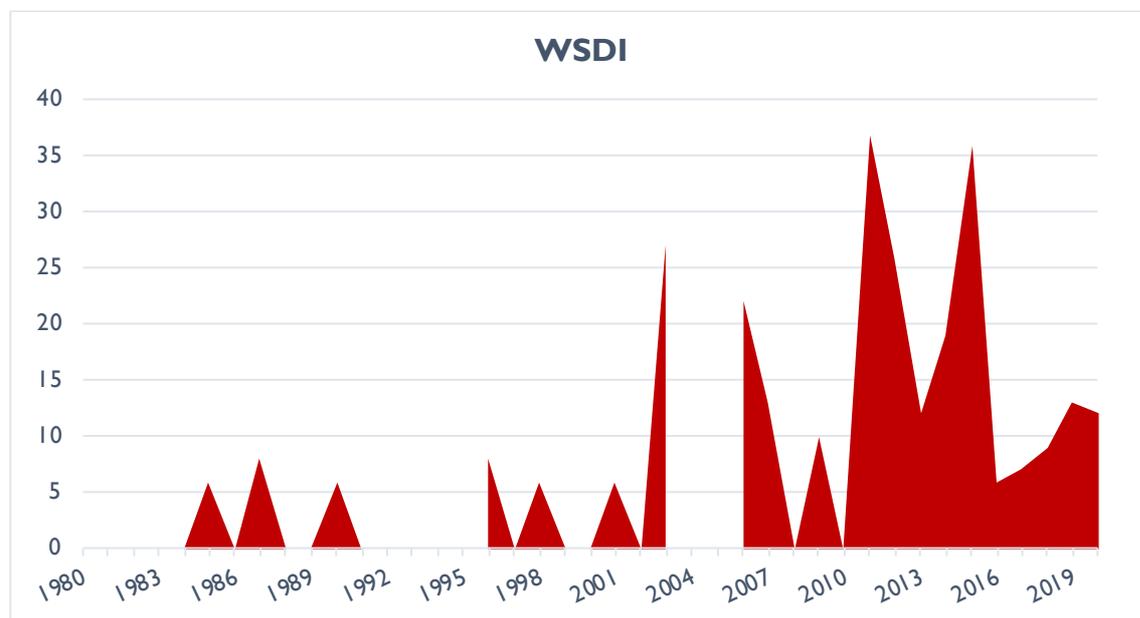


Figura 31 - Andamento dell'indice di durata del caldo (gg) dal 1980 al 2020. Elaborazione di Ambiente Italia.

Per quanto concerne i mesi estivi dal 2005 al 2020 l'indice bio-climatico Humidex, ovvero il rapporto tra umidità relativa e temperature rilevate è mediamente compreso tra 27-30 °C indicando un leggero disagio e un possibile affaticamento in seguito a esposizione prolungata e/o attività fisica; l'umidità relativa risulta piuttosto elevata sia in estate, sia in inverno e ha un valore medio del 75%. Le analisi riportate nel documento "Mantova Resiliente – Linee guida per l'adattamento al cambiamento climatico", relative al periodo compreso tra 1901-2016, "dimostrano un progressivo aumento del tasso di discomfort termico percepito dall'uomo mostrando come negli ultimi anni il tasso si sia sempre più polarizzato nei mesi estivi e come sia leggermente, ma progressivamente aumentato".

Gli indici di temperatura fin qui riportati mostrano un costante e rapido cambiamento che porta a considerare tutte le problematiche che questi mutamenti possono provocare alla salute e alle attività economiche.

## Precipitazione

Lo studio della variabilità temporale della quantità di precipitazioni a Mantova ha mostrato una lieve tendenza all'aumento (non significativa) soprattutto durante la stagione autunnale. Analizzando l'andamento delle piogge medie mensili si osserva che la stagione più piovosa è quella autunnale con un picco nel mese di ottobre (87,0 mm) mentre quella meno piovosa è quella invernale con un minimo nei mesi di gennaio e febbraio (37,7; 36,5 mm). Nell'ultimo quindicennio, i mesi più piovosi si concentrano in quelli primaverili (aprile e maggio) e all'inizio dell'autunno (ottobre). Il contributo medio annuo è pari a 684,43 mm di pioggia.

Per quanto riguarda gli estremi di precipitazioni, l'indice relativo al numero di giorni annui con precipitazione cumulata  $\geq 50$ mm (R50mm) e il valore massimo di precipitazioni mensili consecutive di 5 giorni (Rx5day) è in aumento dal 1980 al 2020 (dato non significativo). La quantità di precipitazione per l'intervallo di 5 giorni è massima nei mesi autunnali (valore medio annuale 83,3 mm), mentre la massima precipitazione giornaliera (Rx1 day) si verifica con più intensità nei mesi tra agosto e ottobre con un valore medio annuale pari a 52,2 mm;

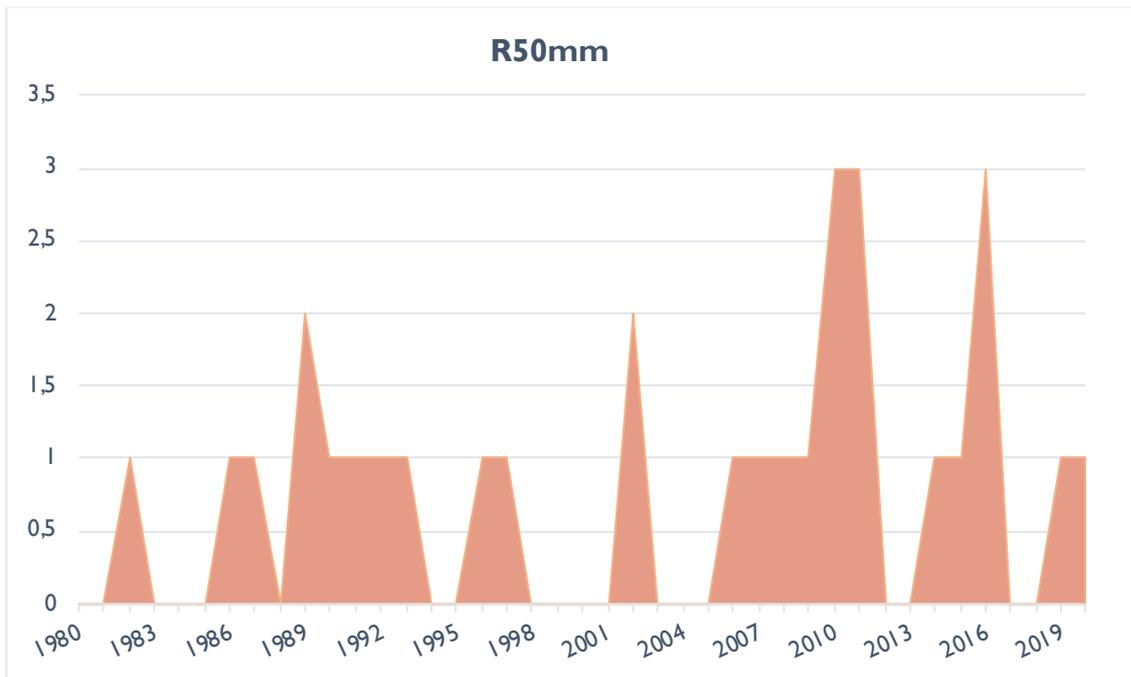


Figura 32 - Andamento del numero di giorni con precipitazione intensa (gg) dal 1980 al 2020. Elaborazione di Ambiente Italia.

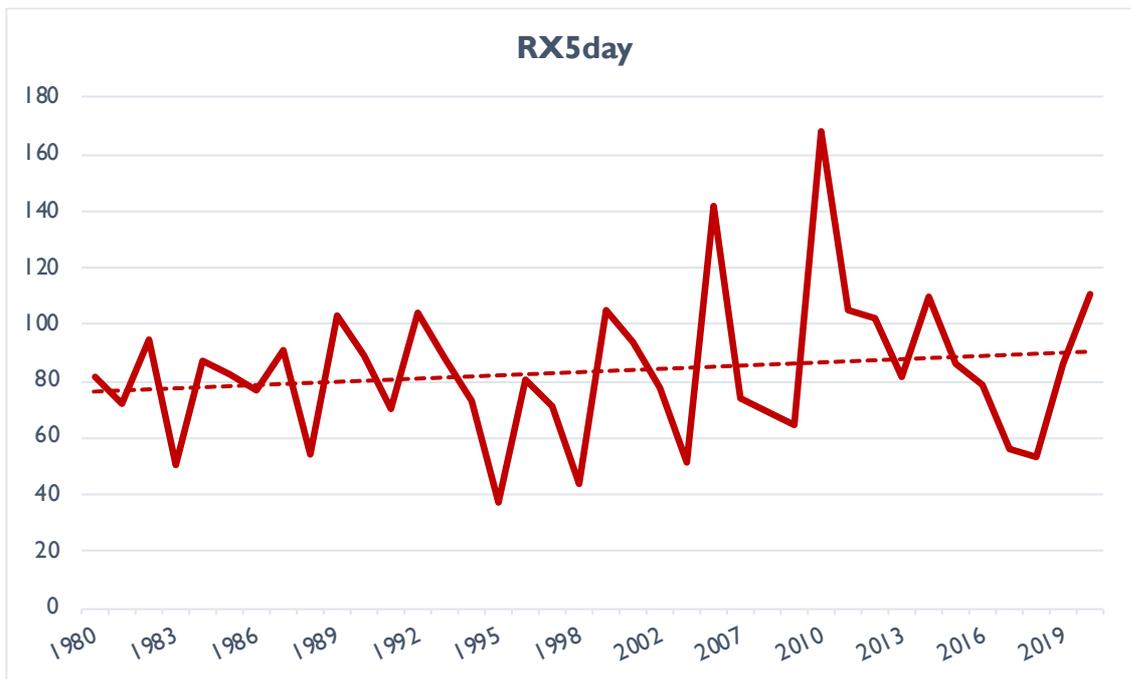


Figura 33 - Andamento delle precipitazioni mensili massime consecutive di 5 giorni (mm) dal 1980 al 2020. Elaborazione di Ambiente Italia.

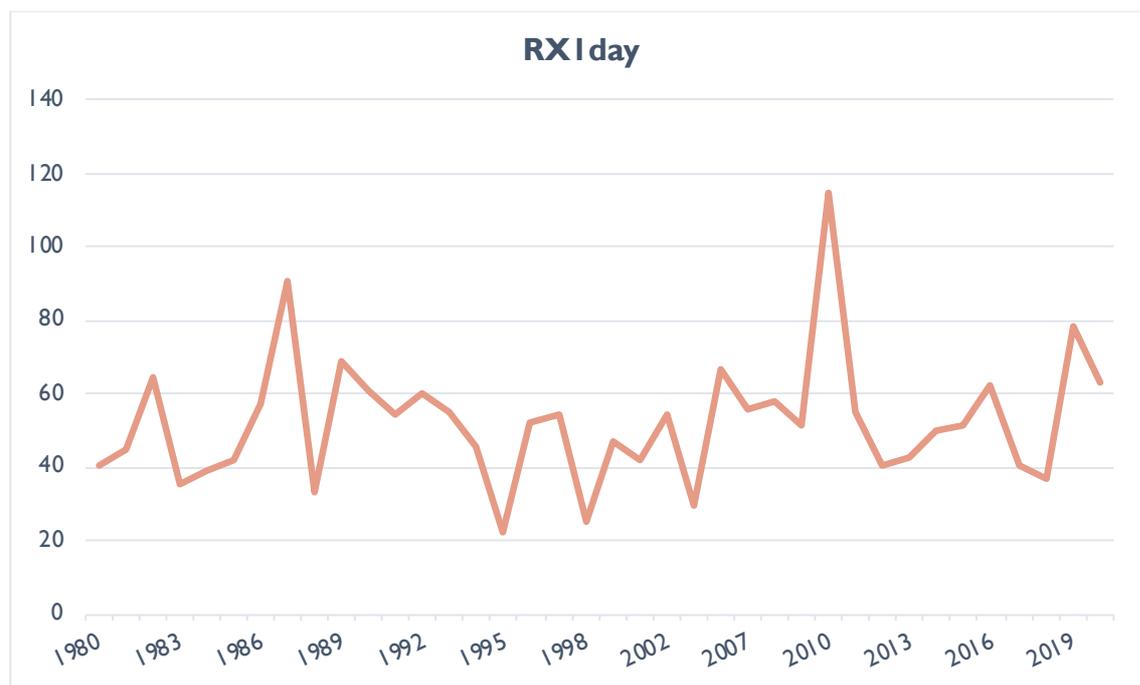


Figura 34 - Andamento delle precipitazioni massime mensili in 1 giorno (mm) dal 1980 al 2020. Elaborazione di Ambiente Italia.

Anche la lunghezza massima del periodo umido, ovvero il numero massimo di giorni consecutivi con precipitazione giornaliera  $\geq 1$  mm è lievemente in aumento. Il più lungo periodo di giorni di pioggia (CWD) varia tra 3 e 12 con un valore medio pari a 6 giorni.

Relativamente agli indici di precipitazioni qui utilizzati, nonostante la lettura indeterminata e variabile dei dati, si evidenzia un apparente aumento della precipitazione cumulata e dei giorni con precipitazione molto intensa.

## 2.5.4 Impatti e vulnerabilità climatiche locali

Per collocazione e caratteristiche geografiche e territoriali il Mantovano è soggetto a vari pericoli climatici che negli anni si stanno intensificando in frequenza, intensità, conseguenze e che aumentano l'esposizione della popolazione, degli elementi urbani, produttivi e ambientali. Come riportato nella SNACC, la Relazione dell'Agenzia Europea per l'Ambiente<sup>65</sup> "Cambiamenti climatici, impatti e vulnerabilità in Europa"<sup>66</sup> del 2016 identifica per la Regione Mediterranea, all'interno della quale si trova il Mantovano, i principali effetti dei cambiamenti climatici in:

- diffuso incremento delle calure estreme;
- diminuzione delle precipitazioni e delle portate dei fiumi;
- siccità;
- incendi boschivi;
- maggiore concorrenza tra i soggetti utilizzatori d'acqua;
- aumento della richiesta di acqua nei settori agricoli;
- diminuzione delle rese agricole;
- rischi crescenti per l'allevamento;

<sup>65</sup> [www.eea.europa.eu](http://www.eea.europa.eu)

<sup>66</sup> Per approfondimenti: [www.eea.europa.eu/publications/climate-change-impacts-and-vulnerability-2016](http://www.eea.europa.eu/publications/climate-change-impacts-and-vulnerability-2016)

- aumento della mortalità dovuta al calore;
- perdita di biodiversità;
- espansione degli habitat adatti alla diffusione di malattie;
- diminuzione del potenziale per la produzione di energia;
- aumento della domanda di energia per attività di raffreddamento;
- diminuzione del turismo estivo e potenziale aumento in altre stagioni;
- aumento di rischi climatici multipli;
- impatto sulla gran parte dei settori economici;
- aumento delle ripercussioni derivanti da cambiamenti climatici legati ad attività non europee.

L'inquadramento degli impatti e delle vulnerabilità locali già osservati sul territorio nasce innanzitutto dai contenuti del "Documento di Azione Regionale per l'adattamento al Cambiamento Climatico in Lombardia"<sup>67</sup> il quale fa un'analisi dei cambiamenti climatici passati e in atto e delle principali proiezioni climatiche a medio (2020-2050) e lungo (2070-2100) termine per la Lombardia e dal documento adottato dal Comune di Mantova "Mantova Resiliente - Linee Guida per l'adattamento climatico"<sup>68</sup>.

I trend dei fenomeni climatici possono essere riassunti in:

- **Freddo:** il trend dall'inizio del 1900 ad oggi si stia progressivamente modificando, riducendo progressivamente i periodi di freddo prolungato, le giornate e le notti fredde, e i picchi di freddo estremo.
- **Caldo:** i periodi di caldo prolungato e consecutivo sono aumentati negli ultimi anni, le giornate estive stanno costantemente aumentando, mentre le giornate calde e le notti calde sono in considerevole e costante aumento, soprattutto per periodi prolungati. Questo chiaramente porta a riflettere e considerare tutte le problematiche che le "ondate o isole di calore" (aggravate anche altri indicatori come l'humindex e il vento) possono provocare sulla salute e sulle attività economiche
- **Precipitazioni:** stanno cambiando regime, aumentano i giorni annui di pioggia estrema, ed aumentano i giorni con piogge intense, superiori a 50mm, mentre diminuiscono progressivamente le precipitazioni massime giornaliere e sui 5 giorni. Questo indica come gli estremi si stiano polarizzando, portando ad eventi estremi (prolungati periodi di siccità, intervallati da forti precipitazioni di carattere temporalesco) sempre più frequenti e potenzialmente pericolosi per la popolazione e dannosi per le infrastrutture, in particolare per le attività agricole.
- **Vento:** l'analisi anemometrica mette a sistema i dati forniti da ARPA Lombardia in merito alla direzione e alla velocità del vento rilevati nel Comune di Mantova. Nel complesso i fenomeni prevalenti appartengono alla classe I della scala Beaufort e quindi a fenomeni denominati "bava di vento". Per quel che concerne fenomeni più intensi i quadranti che risultano più attivi sono quelli orientati in direzione dei principali sistemi morfologici che all'interno della struttura territoriale costituiscono i cardini del normale equilibrio, con il mar Adriatico, di alta e bassa pressione. I fenomeni che superano i 24 nodi a Mantova sono relativamente pochi se confrontati con le altre rilevazioni. La distribuzione e l'intensità sono riconducibili quindi ai fenomeni di circolazione termica delle masse d'aria in corrispondenza ai sistemi geomorfologici presenti sul territorio.
- **Humidex:** le analisi Humidex, servono ad identificare il rapporto tra l'umidità relativa e le temperature rilevate. Questo rapporto indica il tasso di discomfort termico percepito, e tale informazione concorre

<sup>67</sup> Per approfondimenti: [www.regione.lombardia.it/wps/wcm/connect/946249ce-87c4-4c39-88f9-5eab3a264f14/Documento+Azione+Adattamento+RL\\_9dic.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=ROOTWORKSPACE-946249ce-87c4-4c39-88f9-5eab3a264f14-ICXS9h4](http://www.regione.lombardia.it/wps/wcm/connect/946249ce-87c4-4c39-88f9-5eab3a264f14/Documento+Azione+Adattamento+RL_9dic.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=ROOTWORKSPACE-946249ce-87c4-4c39-88f9-5eab3a264f14-ICXS9h4)

<sup>68</sup> Per approfondimenti: [www.comune.mantova.gov.it/ALLEGATO%20%20Mantova%20Resiliente\\_verso%20il%20piano%20di%20adattamento%20climatico\\_linee%20Guida.pdf](http://www.comune.mantova.gov.it/ALLEGATO%20%20Mantova%20Resiliente_verso%20il%20piano%20di%20adattamento%20climatico_linee%20Guida.pdf)

all'identificazione delle ondate di calore. Mentre l'analisi anemometrica ci rivela le caratteristiche del vento. Queste analisi mostrano come negli ultimi anni il tasso di discomfort si sia sempre più polarizzato nei mesi estivi e come sia leggermente, ma progressivamente aumentato.

I principali modelli climatici (visti nel paragrafo "2.5.2 Variabilità climatica futura") concordano nel prevedere, per la Lombardia, per i prossimi decenni, un'intensificazione delle tendenze fino ad ora evidenziate nelle principali variabili meteo-climatiche, che indurranno importanti effetti nelle caratteristiche climatiche, idrologiche, morfologiche e paesaggistiche. L'aumento delle temperature, le variazioni nelle precipitazioni, il cambiamento nella variabilità interannuale delle temperature e delle precipitazioni, il calo nelle precipitazioni totali indicano un forte aumento della vulnerabilità territoriale.

Sulla base delle analisi meteo-climatiche descritte ne "Documento di Azione Regionale per l'adattamento al Cambiamento Climatico in Lombardia" e sinteticamente sopra riportate sono stati individuati cinque impatti climatici prioritari sui quali agire:

- Isole di calore;
- Allagamenti urbani;
- Perdita di biodiversità;
- Riduzione della qualità e della disponibilità idrica;
- Degrado dei suoli e della produttività agricola.

La definizione delle azioni contenute nella fase successiva della STC risponde anche alle necessità di rispondere a queste esigenze.

Un ulteriore livello di approfondimento a cui mirare è identificabile nel già citato documento "Mantova Resiliente - Linee Guida per l'adattamento climatico" adottato dal Comune di Mantova, a partire da queste considerazioni, ha definito inoltre una metodologia per valutare la vulnerabilità rispetto agli impatti delle ondate di calore e degli eventi meteorici estremi. La vulnerabilità<sup>69</sup> derivante dai cambiamenti climatici contribuisce al rischio<sup>70</sup> territoriale in base all'esposizione<sup>71</sup>. Conoscere approfonditamente le caratteristiche risulta quindi fondamentale. Sarebbe opportuno che la STC, per gli altri Comuni aderenti al partenariato, fosse un inizio di un processo atto a lavorare in maniera coordinata sull'adattamento e sulle analisi di vulnerabilità.

La vulnerabilità è valutata nella relazione spaziale tra il pericolo, la sensibilità<sup>72</sup> e la capacità di adattamento<sup>73</sup>. Il rischio, anch'esso determinato per ciascun impatto, è valutato nel rapporto tra il pericolo, la vulnerabilità territoriale<sup>74</sup> e

---

<sup>69</sup> La vulnerabilità è la propensione a subire danneggiamenti in conseguenza delle sollecitazioni indotte da un evento climatico di una certa intensità. Essa è data dalla sensibilità, ovvero l'insieme delle caratteristiche fisiche che "debilitano" uno spazio, cui si sottrae la capacità di adattamento, la quale tiene conto delle qualità fisiche che mitigano un determinato impatto (ad esempio il verde urbano).

<sup>70</sup> Il rischio è la composizione della probabilità che un certo evento accada con la gravità delle sue conseguenze. In genere, è determinato come una funzione di pericolosità, vulnerabilità, esposizione. Spesso viene associato alla tipologia dell'evento: si parla infatti, ad esempio, di rischio sismico, rischio di alluvione, rischio sanitario, ecc.

<sup>71</sup> L'esposizione indica la presenza di persone, beni vitali, specie o ecosistemi, servizi ecosistemici, servizi e risorse, infrastrutture, beni economici, sociali o culturali in luoghi e ambienti che potrebbero essere lesi dagli impatti.

<sup>72</sup> La sensibilità definisce la predisposizione di un territorio a subire un impatto (misurabile nelle peculiarità fisico-morfologiche di un dato territorio).

<sup>73</sup> La capacità di adattamento definisce la resilienza intrinseca del territorio (esempio nella valutazione delle isole di calore, la presenza di vegetazione sintetizza un probabile effetto mitigatorio).

<sup>74</sup> La vulnerabilità è la propensione a subire danneggiamenti in conseguenza delle sollecitazioni indotte da un evento climatico di una certa intensità. Essa è data dalla sensibilità, ovvero l'insieme delle caratteristiche fisiche che

l'esposizione<sup>75</sup> demografica ed economica. Il rischio, quindi, indica le conseguenze potenziali di un impatto climatico su vite, mezzi di sussistenza, salute e benessere, ecosistemi, beni economici, sociali e culturali, servizi e infrastrutture. Il rischio che ne risulta, dunque, è relazionato al tipo di impatto (che è conseguente al tipo di pericolo climatico), poiché alcune categorie sociali o economiche possono rispondere in modo diversificato agli effetti del mutamento climatico (ad esempio, un ristorante può dover sospendere l'attività in caso di acqua alta eccezionale, ma non per le ondate di calore). Questa valutazione permette di classificare le aree in base alla loro resilienza ai cambiamenti climatici e conseguentemente progettare misure appropriate volte a diminuirne la vulnerabilità.

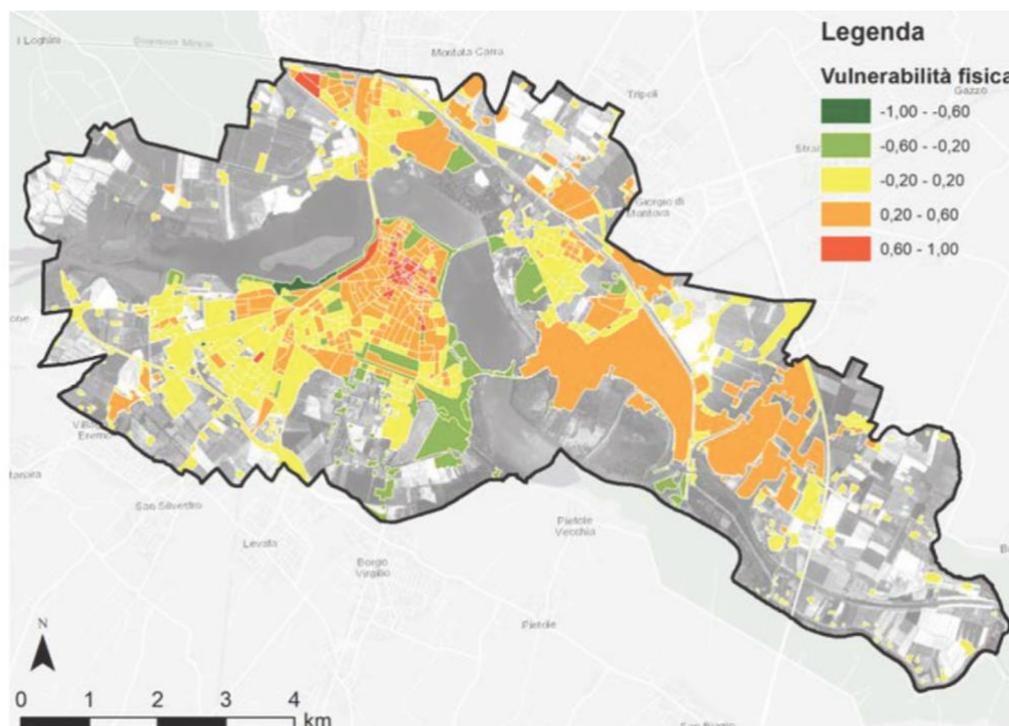


Figura 35 - Mappa della vulnerabilità fisica del Comune di Mantova. Fonte: Mantova Resiliente - Linee Guida per l'adattamento climatico.

## 2.5.5 Conclusioni e indirizzi per la Strategia di Transizione Climatica

Si può quindi concludere che, per quanto riguarda la variabilità e la transizione climatica nella Provincia di Mantova, i cambiamenti importanti e di maggior rilevanza, sono stati osservati nelle temperature minime e massime. In particolare, è evidente durante il periodo analizzato, l'aumento degli eventi di temperatura estremi come ondate di calore e notti tropicali e, come conseguenza, l'incremento dell'indice di discomfort. Come si verificherà sempre di più nelle zone urbanizzate, che tendono ad accumulare maggiore quantità di calore, la maggior frequenza delle ondate di calore e dei fenomeni di temperatura estremi sarà causa di impatti diretti sul benessere delle persone, in particolare di anziani, bambini e malati cronici, oltre che sui fabbisogni energetici correlati al raffrescamento.

"debilitano" uno spazio, cui si sottrae la capacità di adattamento, la quale tiene conto delle qualità fisiche che mitigano un determinato impatto (ad esempio il verde urbano).

<sup>75</sup> L'esposizione indica la presenza di persone, beni vitali, specie o ecosistemi, servizi ecosistemici, servizi e risorse, infrastrutture, beni economici, sociali o culturali in luoghi e ambienti che potrebbero essere lesi dagli impatti.

Tendenze in lieve aumento sono state riscontrate invece per la quantità di precipitazione stagionale associate ad un aumento della frequenza di giorni con precipitazioni intense.

Data la crescente esigenza di conoscere e monitorare il clima locale in modo assai più ampio di quello attuale e disponibile, su questo territorio emerge la necessità di implementare e adeguare gli attuali sistemi di monitoraggio del clima per poter caratterizzare tempestivamente i rischi e i benefici associati ai cambiamenti climatici. L'adozione dell'Azione 3 - Sistemi e reti per il monitoraggio climatico- sul territorio, si rende quindi fortemente necessaria per fornire dati metereologici open-access utili all'elaborazione di indicatori climatici e ad una approfondita analisi climatica con scenari di previsione futuri (cfr. Azione 3). La sua implementazione potrà fornire dati locali, utili ad una più efficiente considerazione del clima nella gestione del territorio urbano e rurale e come indicatori di monitoraggio delle azioni della strategia, per rendere ancora più centrale il tema dell'adattamento ai cambiamenti climatici nella città.

## **2.6 Il sistema energetico territoriale**

Qualsiasi azione messa in atto per cambiare gli schemi di sfruttamento delle risorse energetiche di un territorio, ridurre gli impatti ed incrementarne l'efficienza e la sostenibilità complessiva, non può prescindere da un'analisi che consenta di definire e tenere monitorata la struttura sia della domanda che dell'offerta locali di energia.

I risultati di una tale analisi possono infatti fornire gli strumenti analitici e interpretativi necessari all'individuazione degli ambiti di attività di maggiore incidenza e maggiore rilevanza sul territorio sia per quanto riguarda le criticità energetiche che le potenzialità di intervento ed efficientamento e, di conseguenza, gli elementi utili alla definizione del quadro di riferimento operativo - obiettivi e azioni - per una Strategia di Transizione Climatica in tema di mitigazione dei cambiamenti climatici e decarbonizzazione.

Obiettivo di questo paragrafo è quindi quello di sviluppare un'indagine finalizzata a caratterizzare il sistema energetico del territorio del partenariato dal punto di vista della sua configurazione a livello di fonti energetiche e di componenti socioeconomiche che ne necessitano l'utilizzo, di sistemi di produzione di energia, degli effetti ambientali ad esso correlati in termini di emissioni di gas serra e delle dinamiche in atto al suo interno.

I dati e le informazioni utilizzati sono stati ricavati dai bilanci energetici e dagli inventari delle emissioni ricostruiti nei Piani d'Azione per l'Energia Sostenibile (PAES), utilizzando metodologie di contabilizzazione in alcuni casi anche molto diverse tra loro. I PAES sono stati redatti nell'ambito dell'iniziativa Patto dei Sindaci a cui tutti i comuni, ad eccezione di Monzambano e Volta Mantovana, hanno aderito assumendo come anno base di riferimento (baseline) il 2005. Per poter avere un quadro completo del sistema energetico territoriale, per i comuni di Monzambano e Volta Mantovana bilanci ed inventari delle emissioni sono stati elaborati "ex-novo" utilizzando SIRENA, il Sistema Informativo Energia e Ambiente di Regione Lombardia.

Indicazioni sugli andamenti, nel corso degli anni, di consumi, produzione ed emissioni sono state invece ricavate dai rapporti di monitoraggio dei PAES (Monitoring Emission Inventory - MEI) per i soli comuni che se ne sono dotati (Mantova, Marmirolo e San Giorgio Bigarello).

## **9 allegato 2: Asseverazione del rispetto dei principi DNSH**

Si allega la dichiarazione del progettista in merito al rispetto dei principi DNSH in fase di progettazione.

2 Asseverazione del rispetto del principio DNSH

## DICHIARAZIONE SOSTITUTIVA DI ATTO DI NOTORIETÀ

(Artt. 46, 47, 75 e 76 del D.P.R. 445 del 28 dicembre 2000 e s. m. e i.)

Il sottoscritto arch. GIUSEPPE MENESTO' CF: MNSGPP68E19C745B, nato a Città di Castello (PG), Funzionario dell'Area Servizi Tecnici – Lavori Pubblici” del Comune di Porto Mantovano con sede in strada Cisa n. 112, iscritto all'ordine professionale degli architetti della provincia di Mantova con il numero 481, in relazione al progetto esecutivo denominato **“Efficientamento energetico della scuola dell'infanzia Treves – lotto 2 – misura individuale di ristrutturazione - CUP C33I23000010006 – PNRR M2C4I2.2”**, consapevole delle sanzioni penali nel caso di dichiarazioni mendaci, formazione e uso di atti falsi, e della decadenza dai benefici conseguenti a provvedimenti emanati sulla base di dichiarazioni non veritiere ai sensi degli articoli 75 e 76 del D.P.R. n. 445 del 28 dicembre 2000,

### DICHIARA CHE

il progetto ESECUTIVO denominato **“Efficientamento energetico della scuola dell'infanzia Treves – lotto 2 – misura individuale di ristrutturazione - CUP C33I23000010006 – PNRR M2C4I2.2**, finanziato con risorse PNRR Next Generation EU, riguardante un edificio comunale sito in Treves, Porto Mantovano (MN), **è stato redatto in conformità ai vincoli DNSH di cui alla Scheda 2 della Guida operativa del MEF (Circolare 33/2022 della Ragioneria Generale dello Stato) e rispetta pertanto il principio DNSH.**

DICHIARA, inoltre, di voler ricevere ogni comunicazione con valore legale, anche ai fini delle eventuali contestazioni, al seguente indirizzo di posta elettronica certificata:

[comuneportomantovano@legalmail.it](mailto:comuneportomantovano@legalmail.it)

Porto Mantovano li, 28.08.2023

In fede

Il Progettista

Architetto Giuseppe Menesto

(Sottoscritto digitalmente ai sensi dell'art. 21 D.Lgs n. 82/2005 e s.m.i.)



**10 allegato 3: Checklist riferita alla Scheda 2 “Ristrutturazione Edifici”**

Si allega la checklist riferita alla scheda n. 2 Ristrutturazione Edifici compilata per la parte ex ante.

**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 ? <sup>1</sup>  | Sì                            | Non è prevista la fornitura di caldaie a gas  |  |
|                                      | 0.1  | L'edificio non è adibito all'estrazione, allo stoccaggio, al trasporto o alla produzione di combustibili fossili?<br>Non sono ammessi edifici ad uso produttivo o similari destinati a:<br>•estrazione, lo stoccaggio, il trasporto o la produzione di combustibili fossili, compreso l'uso a valle <sup>2</sup> ;<br>•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 <sup>3</sup> ;<br>•attività connesse alle discariche di rifiuti, agli inceneritori <sup>4</sup> e agli impianti di trattamento meccanico biologico <sup>5</sup> | Non applicabile               | L'INTERVENTO RIGUARDA LA SOSTITUZIONE DI ALCUNI SERRAMENTI  |  |
|                                      | 1  | Per le ristrutturazioni importanti (di primo o secondo livello), documentazione a supporto del rispetto dei requisiti definiti dal Decreto interministeriale 26 giugno 2015  | Non applicabile               | L'intervento riguarda una misura individuale di ristrutturazione e non una ristrutturazione importante  |  |
|                                      | <i>Nel caso di riduzioni del fabbisogno di energia primaria di almeno il 30%, in alternativa al punto 1, rispondere al punto 1.1</i> |  |                               |   |  |
|                                      | 1.1  | E' stata disponibile l'attestazione di prestazione energetica (APE) ex ante?   | Sì                            |   |  |
|                                      | 2  | E' stata svolta una simulazione dell'Ape ex post?  | Non applicabile               | L'intervento ricade in una misura individuale di ristrutturazione per cui non è prevista la simulazione dell'APE ex post  |  |
|                                      | <i>Nel caso di misure individuali, non rispondere ai punti 1 e 2 ma rispondere dal punto 2.1 e 2.2</i>                               |  |                               |   |  |
|                                      | 2.1  | E' disponibile della documentazione che provi la realizzazione di un intervento riconducibile a quelli definiti come ammissibili per il regime 1?  | Sì                            | l'intervento di riferimento è il primo lotto eseguito nel 2023 sempre sulla scuola Treves   |  |
|                                      | 2.2  | Se applicabile alla misura individuale, è previsto che le componenti siano classificate nelle due classi di efficienza energetica più elevate, conformemente al regolamento (UE) 2017/1369 e agli atti delegati adottati a norma di detto regolamento?   | Non applicabile               | Il presente punto non è applicabile in quanto lo stesso regolamento UE 2017/1369 all'art. 1 e 2 riporta che l'etichettatura energetica è limitata ai componenti che consumano energia |  |

|         |   |  |                 |   |
|---------|---|--|-----------------|---|
| Ex-ante | 3   | E' stato redatto un report di analisi dell'adattabilità?   | SI              | Le opere previste non hanno influenza negativa per gli sforzi di adattamento o il livello di resilienza ai rischi fisici del clima di altre persone, della natura, del patrimonio culturale, dei beni e di altre attività economiche, riguardando strettamente la sostituzione dei serramenti di una scuola dell'infanzia; In riferimento al pericolo di ondata di calore e fenomeni meteorologici estremi: I serramenti nuovi presentano soluzioni di adattabilità ai cambiamenti climatici ed ai rischi per il clima (grandine, vento, trombe d'aria) in quanto rispondono alle norme EN 14351 1 2006 A2 2016. I serramenti sono marchiati CE direttiva 89/106 UNI EN 12207 classe 4 permeabilità all'aria, UNI EN 12208 classe 9A tenuta all'acqua, UNI EN 12210 classe C5 resistenza al carico di vento. I vetri sono dotati di doppia lastra antisfondamento di sicurezza. Sono inoltre state effettuate scelte di materiale e tecnologia premiando durabilità e manutenibilità così da garantire il minor impatto ecologico possibile nella futura proiezione di vita dei serramenti;<br>- rispetto al pericolo siccità non vengono rilevati rischi per l'edificio. |
|         | <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>  |  |                 |   |
|         | 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? | NA              | i lavori in esame comportano una spesa complessiva di euro 90.000   |
|         | <i>Nel caso di progetti pubblici, il rispetto dei Criteri Ambientali Minimi (CAM) per l'edilizia approvati con DM 23 giugno 2022 n. 256, GURI n. 183 del 6 agosto 2022, 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> |  |                 |   |
|         | 4   | Se applicabile, è stato previsto l'utilizzo di impianti idrico sanitari conformi alle specifiche tecniche e agli standard riportati?                               | Non applicabile | L'intervento non prevede l'uso di impianti idrico sanitari  |
|         | 5   | E' stato redatto il Piano di gestione rifiuti che considera i requisiti necessari specificati nella scheda?  | No              | Negli elaborati di progetto con particolare riferimento alla relazione DNSH sono state indicate le modalità di gestione dei rifiuti   |
|         | 6   | Il progetto prevede il rispetto dei criteri di disassemblaggio e fine vita specificati nella scheda tecnica?   | SI              | si rimanda per i dettagli all'elaborato dei CAM Criteri Ambientali Minimi   |

|  |    |  |                 |  |
|--|----|--|-----------------|--|
|  | 7  | E' stato svolto il censimento Manufatti Contendenti Amianto (MCA)?   | Non applicabile | Nel caso specifico, stante la tipologia di intervento riguardante la sostituzione dei serramenti, non è necessario rispettare tale adempimento in quanto nei locali interessati dall'intervento non è presente amianto.  |
|  | 8  | E' stato redatto il Piano Ambientale di Cantierizzazione (PAC)?  | Non applicabile | Il Piano ambientale di cantierizzazione – PAC non è previsto dalla normativa regionale o nazionale.  |
|  | 9  | Sono state indicate le limitazioni delle caratteristiche di pericolo dei materiali che si prevede utilizzare (Art. 57, Regolamento CE 1907/2006, REACH)?   | Non applicabile | Verranno presentate in sede di progetto esecutivo le schede tecniche dei materiali e delle sostanze impiegate, con apposita Relazione CAM.<br>Per i materiali di ingresso non potranno essere utilizzati materiali contenenti sostanze inquinanti di cui al "Authorization list" presente nel regolamento REACH. |
|  | 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)? | Si              | si precisa che il materiale dei serramenti è l'alluminio, tuttavia per eventuali manufatti in legno da utilizzare in fase di montaggio dei serramenti sono state fornite le necessarie indicazioni nella relazione dei CAM   |