



COMUNE DI FERRARA
Città Patrimonio dell'Umanità



Piano di Adattamento Climatico

per il Sito Patrimonio Mondiale
"Ferrara, città del Rinascimento e il suo Delta del Po"

Con il contributo di:

Interreg



Co-funded by
the European Union

Italy – Croatia

 **CAMPUS**

In copertina: *Le Mura di Ferrara*, foto di Enrico Lapponi tramite Canva.com

Gruppo di lavoro Comune di Ferrara:

Stabellini Alessio – Dirigente Settore Ambiente, Agricoltura e Mobilità

Borea Francesca – Settore Ambiente, Agricoltura e Mobilità

Piganti Alessandra – U. O. Progetti Europei e Relazioni Internazionali

Budau Oana Emilia – U. O. Progetti Europei e Relazioni Internazionali

Bisetto Erica – U. O. Progetti Europei e Relazioni Internazionali

Amoroso Umberto - U. O. Progetti Europei e Relazioni Internazionali

Mazzanti Silvia – Settore Pianificazione Generale e Paesaggistica

Con il supporto tecnico di:



Punto 3 S.r.l. Società Benefit

<https://punto3.it/>

Lenzerini Filippo

Ferrara Chiara

Per la stesura del documento si ringraziano inoltre:

Makki Farah (consulente del Comune di Ferrara per il progetto CAMPUS)

per il Comune di Ferrara: Rebecchi Paolo (U.O. Beni Monumentali), Roversi Luca (Ufficio UNESCO), Orsini Sara (Ufficio UNESCO)

per il Dipartimento di Culture del Progetto dell'Università IUAV di Venezia: Trovò Francesco, Lucertini Giulia, Maragno Denis, Gerla Federica, Parlato Federica, Zannin Silvia, Giovannetti Nives

per l'Agenzia Sicurezza Territoriale e Protezione Civile: Zecchi Alceste e Grandi Elisa

per il Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara: Buzzoni Alessandro e Berneschi Martina

per l'Autorità di bacino distrettuale del fiume Po (ADBPO): Ramella Ludovica, Macaluso Luciano

per l'Agenzia Interregionale per il fiume Po (AIPO): Mirarchi Giuseppe, Zorzan Marco

Tutti gli enti e le organizzazioni che hanno partecipato ai Living Lab CAMPUS, agli incontri tecnici e al workshop di integrazione.

Indice

Sommario

Indice	5
Parte I – Introduzione	7
1.1. Premessa	7
1.2. Glossario	9
1.3. Il Sito Patrimonio Mondiale di Ferrara, città del Rinascimento e il suo Delta del Po	11
1.4. Il Progetto Interreg Italia-Croazia CAMPUS	17
1.5. Metodologia di redazione del Piano	20
1.6. Executive summary	23
Parte II – Quadro conoscitivo	24
2.1. Gli indirizzi UNESCO sul cambiamento climatico	24
2.2. Inquadramento normativo locale	31
2.3. Strategie di adattamento sovraordinate	38
2.4. Progettualità attive sul territorio	47
2.5. Contesto climatico	54
2.6. Esiti del processo partecipativo	61
2.7. Rischi, vulnerabilità e capacità di adattamento del Sito	65
Parte III – Obiettivi e misure	76
3.1. Temi, ambiti e limiti di intervento	76
3.2. Obiettivi del PAC	81
3.3. Misure del PAC	83
3.4. Monitoraggio del PAC	103
Parte IV – Prospettive	108
4.1. Aggiornamenti alla pianificazione e regolamentazione locale	108
4.2. Governance	109
4.3. Risorse	112
Parte V – Allegati	115

Ogni amministrazione ha il dovere di guardare al futuro, soprattutto quando si trova a custodire un patrimonio straordinario come quello di Ferrara. Essere una città UNESCO non significa soltanto conservare la nostra storia, ma assumersi la responsabilità di proteggerla dalle nuove sfide che il nostro tempo ci impone. Tra queste, il cambiamento climatico è senza dubbio una delle più urgenti.

Con il progetto europeo CAMPUS abbiamo scelto di affrontare questa sfida con una visione chiara: non limitarci a gestire le emergenze, ma pianificare il futuro. Grazie alla collaborazione con partner italiani e croati, abbiamo costruito un percorso che unisce competenze scientifiche, capacità amministrativa e partecipazione del territorio, mettendo al centro un obiettivo condiviso: rendere il nostro sito UNESCO più resiliente e preparato agli effetti del cambiamento climatico.

Il Piano di Adattamento Climatico rappresenta il risultato di un lavoro corale che ha coinvolto istituzioni, enti di ricerca, associazioni, professionisti e cittadini. I contributi raccolti durante il percorso partecipativo hanno dimostrato quanto il confronto tra esperienze e sensibilità diverse possa tradursi in proposte concrete e in una visione comune per il futuro di Ferrara.

Le azioni individuate non sono soltanto strumenti per tutelare il nostro patrimonio storico e paesaggistico, ma costituiscono un investimento sulla qualità della vita dei cittadini. Una città più verde, più resiliente e più capace di adattarsi agli effetti del cambiamento climatico è una città più sicura, più vivibile e più attrattiva, sia per chi la abita ogni giorno sia per chi la sceglie come meta di studio, lavoro o turismo.

CAMPUS ci lascia in eredità un metodo di lavoro, una rete di competenze e una strategia che continueranno a guidare le scelte del Comune anche negli anni a venire.

Dott. Alessandro Balboni

Vicesindaco del Comune di Ferrara

Assessore all'Ambiente e ai Progetti europei

Parte I – Introduzione

1.1. Premessa

Il Piano di Adattamento Climatico per il Sito Patrimonio Mondiale “Ferrara, città del Rinascimento e il suo Delta del Po” è uno strumento innovativo che nasce dalla partecipazione, nel ruolo di coordinatore, del Comune di Ferrara al progetto Interreg Italia-Croazia “CAMPUS - *Climate Adaptation Plans for UNESCO Sites*”. Il progetto si pone l’obiettivo di affrontare le sfide sempre più pressanti legate al cambiamento climatico, come l’innalzamento del livello del mare, l’aumento delle temperature e la crescente frequenza di eventi climatici estremi, che mettono a rischio i siti UNESCO. Di fronte a questi scenari, diventa fondamentale sviluppare sistemi di monitoraggio e piani di adattamento specifici per ciascun sito patrimonio culturale, capaci di tutelare nel tempo l’Eccezionale Valore Universale che contraddistingue questi luoghi.

Il percorso di elaborazione del Piano di Adattamento per il Sito UNESCO si è inserito in un momento particolarmente favorevole per il Comune di Ferrara, essendosi sviluppato in parallelo al processo di aggiornamento del Piano di Gestione del Sito Patrimonio Mondiale. Questa coincidenza ha permesso di sviluppare importanti sinergie, mantenendo una visione coerente e condivisa nella tutela e valorizzazione del patrimonio, e integrando tra loro strumenti, strutture e indirizzi strategici.

A differenza del Piano di Gestione, che affronta la protezione, la conservazione e la valorizzazione del bene nella sua totalità, il Piano di Adattamento si configura come uno strumento operativo a scala locale, con il fine specifico di rafforzare la capacità del Sito di rispondere agli impatti del cambiamento climatico. In linea con gli indirizzi internazionali dell’UNESCO, con le strategie sovraordinate e con il quadro normativo esistente, il Piano definisce obiettivi generali e specifici orientati alla salvaguardia, nel lungo periodo, dell’Eccezionale Valore Universale del Sito.

La scelta di assumere come ambito di intervento i confini amministrativi del Comune di Ferrara, in continuità con le analisi territoriali condotte nella prima fase del progetto, ha consentito di sviluppare una metodologia di valutazione replicabile anche negli altri contesti del Sito e in realtà analoghe. Allo stesso tempo, questo approccio ha reso più concreta e attuabile l’individuazione delle misure, che si articolano in azioni di prevenzione, adattamento e mitigazione rispetto ai principali rischi individuati: calore estremo, siccità e alluvioni.

Le 67 misure elencate nel Piano (di carattere strutturale, educativo/formativo/comunicativo, di governance, strategico/pianificatorio/normativo, e di ricerca e monitoraggio) sono il risultato di un confronto diretto con i principali stakeholder del territorio, coinvolti attraverso Living Lab, incontri tecnici e workshop in un processo partecipativo durato quasi un anno, tra il 2025

e il 2026. Le azioni sono state definite tenendo conto delle criticità percepite e coprono in modo equilibrato tutti gli ambiti territoriali che caratterizzano il Sito: la città rinascimentale e l'area urbana, il paesaggio rurale e le Delizie, il sistema delle acque e il Grande Fiume.

Al fine di dare concretezza alle misure raccolte, il Piano stabilisce un preciso orizzonte temporale per l'implementazione delle sue misure (2030), individua una struttura di governance che si farà carico di stimolarne l'attuazione e propone un sistema di monitoraggio periodico, finalizzato sia a verificare lo stato di avanzamento delle azioni sia a valutarne l'efficacia complessiva nel tempo.

1.2. Glossario

Nello sviluppo di questo documento sono state utilizzate, per renderne più scorrevole la lettura, le seguenti abbreviazioni, sigle e acronimi.

Abbreviazioni:

- **Sito WH di Ferrara** – Sito Patrimonio Mondiale di “Ferrara, città del Rinascimento e il suo Delta del Po”

Sigle e acronimi:

- **ADBPO** – Autorità di bacino distrettuale del fiume Po
- **AIPO** – Agenzia Interregionale per il fiume Po
- **ARPAE** - Agenzia Prevenzione Ambiente Energia dell’Emilia Romagna
- **ASTPC** - Agenzia per la sicurezza territoriale e la protezione civile
- **CAMPUS** – *Climate Adaptation Plans for UNESCO Sites*
- **CE** – Commissione Europea
- **CP** - Comitato di Pilotaggio (governance Sito WH di Ferrara)
- **DRMP** – *Disaster Risk management Plan*
- **EEA** - Agenzia Europea dell’Ambiente
- **FSC** - Fondo per lo Sviluppo e la Coesione
- **HR** - Croazia
- **IGGP** - Programma Internazionale di Geoscienze e Geoparchi
- **IHP** - Programma Idrologico Internazionale
- **IOC** - Commissione Oceanografica Intergovernativa
- **IPCC** - *Intergovernmental Panel on Climate Change*
- **ISPRA** - Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale
- **IT** – Italia
- **IUCN** - *International Union for the Conservation of Nature*
- **LINKS** - Programma sui Sistemi di Conoscenza Locali e Indigeni
- **MAB** – *Man and the Biosphere (UNESCO Programme)*
- **MASE** - Ministero dell’Ambiente e della Sicurezza Energetica
- **MiC** - Ministero della Cultura
- **MOST** - Programma di gestione delle trasformazioni sociali
- **NbS** – Nature-based Solutions
- **OG** – Obiettivo Generale del PAC
- **ONU** – Organizzazione delle Nazioni Unite
- **OS** – Obiettivo Specifico del PAC
- **OUV** – *Outstanding Universal Value*
- **PAC** – Piano di Adattamento Climatico
- **PAESC** – Piano d’Azione locale per l’Energia sostenibile e il Clima
- **PAI** - Piano di Assetto Idrogeologico
- **PBI** - Piano di Bilancio Idrico
- **PdG** – Piano di Gestione del Sito WH di Ferrara
- **PdGPo** - Piano di Gestione del distretto idrografico del Fiume Po

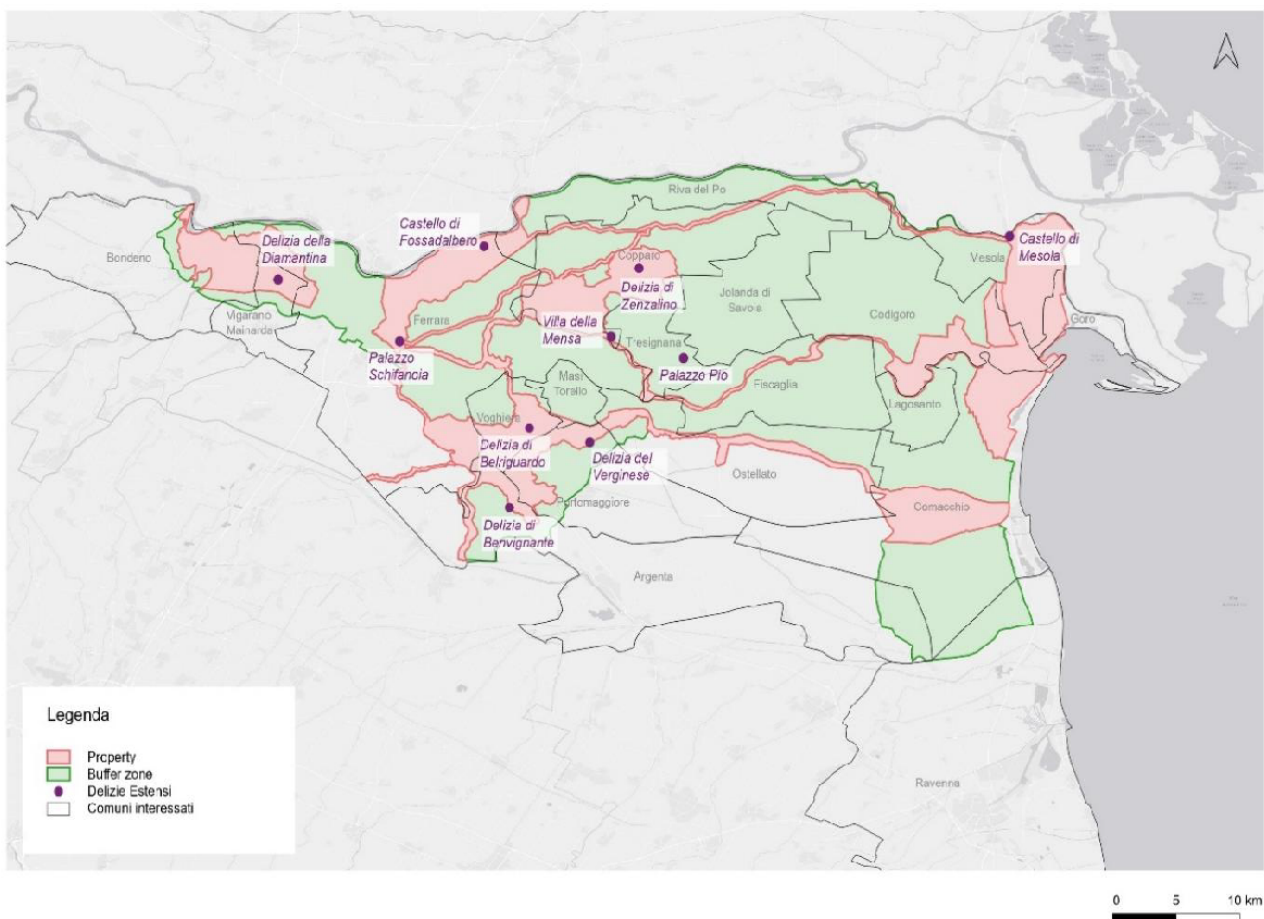
- **PGRA** - Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni
- **PNACC** - Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici
- **PNIEC** Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima
- **PNRR** - Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza
- **POR FESR** – Programma Operativo Regionale del Fondo Europeo di Sviluppo Regionale
- **PSR** - Programma di Sviluppo Rurale
- **PTAV** - Piano Territoriale di Area Vasta
- **PTCP** - Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale
- **PTR** - Piano Territoriale Regionale
- **PUG** – Piano Urbanistico Generale
- **SNAC** - Strategia Nazionale e l'Adattamento ai Cambiamenti Climatici (SNAC).
- **SNSvsS** - Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile
- **SoC** - *State of Conservation*
- **UNCCD** - Convenzione sulla lotta contro la desertificazione
- **UNESCO** - *United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization*
- **UNFCCC** - Convenzione Quadro delle Nazioni Unite sul Cambiamento Climatico
- **WH** – World Heritage (Patrimonio Mondiale)
- **WHC** - World Heritage Centre

Altre abbreviazioni, sigle e acronimi presenti nel documento con meno frequenza sono inseriti nel testo anche in forma esplicita.

1.3. Il Sito Patrimonio Mondiale di *Ferrara, città del Rinascimento e il suo Delta del Po*



Il Sito Patrimonio Mondiale di “Ferrara, città del Rinascimento e il suo Delta del Po” si distingue a livello mondiale in quanto testimonianza significativa di un territorio plasmato nel Rinascimento nelle sue componenti urbane, architettoniche e paesaggistiche. Pochi anni dopo aver ottenuto il riconoscimento per il solo centro storico (1995), nel **1999** il Sito WH di Ferrara entra infatti a far parte della Lista del Patrimonio Mondiale riconosciuto dall'UNESCO quale **Paesaggio Culturale**, andando a comprendere la vasta area dell'antico delta del Po e le “delizie” estensi.



Delimitazione del Sito del Patrimonio Mondiale e localizzazione delle Delizie Estensi (Fonte: Piano di Gestione del Sito)

Con un'estensione di **46.712 ettari** e una buffer zone pari a 117,649 ettari, il Sito WH di Ferrara coinvolge **18 Comuni**¹ e racchiude in sé diversi elementi di integrità riconosciuti attraverso la Dichiarazione Retrospettiva di Eccezionale Valore Universale (RSOUV 2014). Il Sito presenta inoltre alti livelli di autenticità e un buono stato di conservazione, che negli ultimi 10 anni si è cercato di ottimizzare su diversi fronti (normativo, politico, di coordinamento e collegamento, etc.), migliorando il dialogo tra contesto urbano e paesaggio rurale e aumentando nei cittadini la consapevolezza di essere parte attiva di un Patrimonio Mondiale.

Tra le principali caratteristiche distintive che hanno reso questo territorio un Sito dall'**Eccezionale Valore Universale** (OUV – *Outstanding Universal Value*) troviamo al primo posto la storia di uno sviluppo sociale ed economico strettamente intrecciato al contesto naturale, l'attiva pianificazione e modificazione del territorio operata attraverso un intenso sforzo di bonifica e la realizzazione di un modello urbanistico all'avanguardia, simbolo dell'eccellenza intellettuale e artistica della corte estense rinascimentale.

CRITERI OUV

Criterio (ii): Gli sviluppi a livello di pianificazione urbanistica realizzati nella Ferrara rinascimentale ebbero una profonda influenza sulla progettazione urbanistica e su processi di conservazione programmati nel corso di secoli a venire. La "scuola di architettura" ferrarese (Biagio Rossetti, Girolamo da Carpi, Giambattista Aleotti, etc.) esportò metodi ed elementi di design urbanistico, come mura e fortezze, anche nella pianificazione di altre città italiane ed europee.

Criterio (iii): Le residenze ducali degli Estensi nel Delta del Po dimostrano in maniera eccezionale l'influenza della cultura rinascimentale sul paesaggio naturale.

Criterio (iv): Il centro storico di Ferrara è un eccezionale esempio di pianificazione urbanistica rinascimentale che a tutt'oggi presenta praticamente intatti impianto, fabbricati e tessuto urbano.

Criterio (v): Il Delta del Po è un eccezionale paesaggio culturale pianificato che in gran parte conserva il suo impianto originale.

Criterio (vi): Durante i due secoli determinanti per il Rinascimento, la brillante corte degli Este riuscì ad attrarre artisti di primo piano, poeti, filosofi e divenne un centro fondamentale per lo sviluppo e l'applicazione della pratica del "nuovo Umanesimo" in Italia.

Numerosi sono gli elementi del patrimonio (**attributi**) (cap.3.1) in grado di raccontare e trasmettere i diversi valori del Sito. Questi comprendono sia qualità tangibili e materiali sia aspetti intangibili, quali ad esempio le pratiche culturali o i processi sociali che ne hanno consentito l'esistenza.

¹ Argenta, Bondeno, Codigoro, Comacchio, Copparo, Ferrara, Fiscaglia, Goro, Jolanda di Savoia, Lagosanto, Masi Torello, Mesola, Ostellato, Portomaggiore, Riva del Po, Tresignana, Vigarano Mainarda, Voghiera.

Tra questi, si citano in particolare **la rete di strade e mura** strettamente legata ai palazzi, le chiese e i giardini come parte integrante di un disegno complessivo che privilegiava l'armonica disposizione delle **prospettive urbane**; i **palazzi e i monumenti** rappresentativi del periodo rinascimentale, da considerare nell'insieme dei loro rapporti con il contesto storico urbano; l'intero sistema della mura, i bastioni, le porte e le relative aree verdi; le **Delizie estensi** e i rispettivi sistemi rurali; il **paesaggio del Delta** trasformato dall'azione umana e infine il **patrimonio archivistico**, bibliografico e artistico testimoniante il ruolo degli Este per la cultura umanistica rinascimentale.²

Una delle principali sfide che il Sito WH di Ferrara si trova oggi ad affrontare è proprio riuscire a coniugare la conservazione di questi attributi alle esigenze di innovazione, adattamento e transizione ecologica della città e del territorio di riferimento, ricercando modelli di sviluppo sostenibile. Come indicato nel *Documento programmatico sull'azione per il clima a favore del Patrimonio Mondiale (Policy Document 2023)* (cap. 2.1), infatti, i beni del Patrimonio Mondiale non sono aree isolate, ma fanno parte di processi fisici e sociali fortemente legati alle aree circostanti, agli ecosistemi, alle comunità e alle società che hanno l'importante compito di salvaguardarli.

L'intera **Vision** per il futuro del Sito WH di Ferrara si fonda quindi sull'idea di armonia ed equilibrio ereditati dalla visione estense e perseguibile in diversi ambiti:

- **tradizione e innovazione**, per una rinnovata identità di Ferrara come centro di diffusione della cultura rinascimentale riconosciuta a livello europeo e internazionale;
- **centro storico di Ferrara e territorio del Delta del Po** per ricomporre la frammentazione del territorio, promuovendo un coordinamento sinergico tra le diverse realtà che compongono il Sito, affinché l'unicità del riconoscimento emerga in modo coeso e integrato;
- **terra e acqua in equilibrio dinamico**, affinché, attraverso un uso consapevole delle risorse e un'attenta gestione, si possa continuare a vivere e svilupparsi in armonia con il paesaggio culturale, anche in risposta agli effetti del cambiamento climatico;
- **tra passato e futuro**, per garantire che, attraverso un approccio collaborativo e inclusivo, il Sito del Patrimonio Mondiale non solo custodisca il proprio passato, ma si trasformi in un esempio globale di come la conservazione e lo sviluppo possano coesistere, ponendo le basi per un futuro sostenibile.

In linea con gli indirizzi UNESCO in materia (cap. 2.1), il Sito WH di Ferrara, che ha recentemente aggiornato il proprio **Piano di Gestione**, prevede tra i propri obiettivi strategici *"lo sviluppo di strategie per rispondere ai cambiamenti climatici e assicurare la mitigazione del rischio"*.

² Per maggiori approfondimenti sui valori e gli attributi del Sito WH di Ferrara si rimanda al Piano di Gestione (2026), consultabile alla pagina dedicata: <https://ferraradeltapo-patrimoniomondiale.it/>

Tale **obiettivo strategico 3** “Cambiamento climatico e resilienza”³ si articola a sua volta in due **obiettivi operativi**:

3.1 gestione del rischio;

3.2 partecipazione a network internazionali per lo scambio di buone pratiche;

i quali si intendono perseguire attraverso lo sviluppo di strategie condivise sul tema cambiamento climatico e sulla gestione del rischio, l’attivazione di partenariati internazionali e l’implementazione di misure di mitigazione del cambiamento climatico.

Sinergia con il Programma MAB UNESCO

Nel corso degli anni, al Sito WH di Ferrara, si sono sovrapposti altri riconoscimenti UNESCO impegnati in simili sfide per la conservazione del patrimonio paesaggistico, culturale e naturale, ovvero le Riserve della Biosfera designate attraverso il [Programma Man and the Biosphere](#) (MAB), con cui è possibile individuare importanti opportunità di collaborazione.



La parte deltizia del Sito WH di Ferrara⁴ è infatti condivisa con la [Riserva della Biosfera “Delta del Po”](#), coordinata dal Parco Naturale Regionale Veneto del Delta del Po e riconosciuta nel 2015 per il suo alto valore naturalistico e socio-culturale, con la quale si è instaurata negli ultimi anni una importante collaborazione, testimoniata dallo stesso progetto Interreg CAMPUS (cap. 1.4) che vede entrambi i Siti coinvolti.



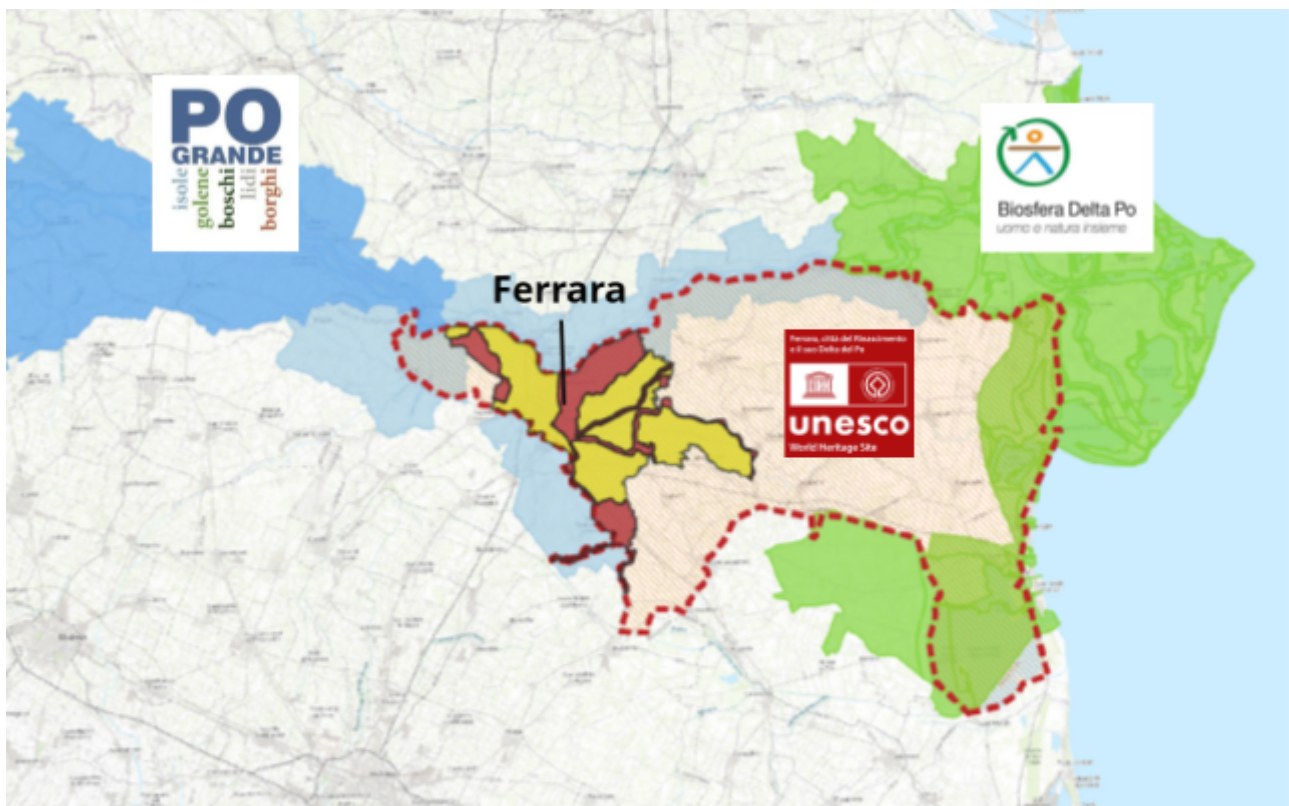
Nel 2025, i Comuni di Ferrara, Bondeno e Riva del Po, hanno partecipato alla candidatura di allargamento della [Riserva della Biosfera “Po Grande”](#), coordinata dall’Autorità di bacino distrettuale del fiume Po (ADBPO), che interessa l’intera fascia fluviale dalla provincia di Pavia a quella di Rovigo, andando a toccare i limiti del Delta del Po. Se questa candidatura andrà a buon fine (esito atteso per giugno 2026) l’intero territorio dei 3 Comuni sarà insignito anche del riconoscimento a Riserva della Biosfera.

³ L’obiettivo strategico 3 si collega trasversalmente anche agli altri, dedicati prioritariamente alla creazione di un sistema di governance efficace (1), la conservazione pianificata dell’OUV e degli attributi (2), la valorizzazione e la fruizione sostenibile del Sito (4) e l’aumento di consapevolezza, partecipazione e comunicazione (5).

⁴ Nel dettaglio, i 7 Comuni di Argenta, Codigoro, Comacchio, Goro, Mesola, Ostellato e Portomaggiore.

Entrambe le Riserve della Biosfera sono impegnate nell'attuazione di misure sistemiche per l'adattamento al cambiamento climatico che, specialmente in tema di acque, tiene conto del necessario coordinamento tra i territori rivieraschi dell'intero bacino padano. Nella primavera 2024, su iniziativa di ADBPO, è stato infatti firmato un **Protocollo di Intesa** tra le 5 Riserve della Biosfera sul Po (Monviso, Collina Po, Ticino Val Grande Verbano, Po Grande e Delta del Po) proprio con l'intento di facilitare il dialogo tra i principali soggetti competenti nella gestione del fiume, dalla foce al suo delta.

Tra le finalità del Protocollo di Intesa elencate all'Art.1, vi è proprio quella di *"valorizzare il legame tra i vari riconoscimenti UNESCO sul territorio, in collaborazione con le Regioni interessate, con il Comitato Tecnico Nazionale MAB e con la Commissione Nazionale UNESCO"* per raggiungere efficacemente gli obiettivi dell'Agenda ONU 2030, quelli della Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile (SNSvS) e della Strategia Nazionale e l'Adattamento ai Cambiamenti Climatici (SNAC) (cap. 2.3). Trovandosi a cavallo tra il tratto medio e il delta del Po, il Comune di Ferrara rappresenta dunque "cerniera" e punto di coordinamento strategico di tre riconoscimenti UNESCO che, se messi a sistema, hanno il potenziale di amplificare l'impatto dei singoli sforzi di tutela del patrimonio culturale e del paesaggio, di sviluppo sostenibile e adattamento al cambiamento climatico di un'area particolarmente vulnerabile, ma allo stesso tempo preziosa per i servizi ecosistemici in grado di fornire.



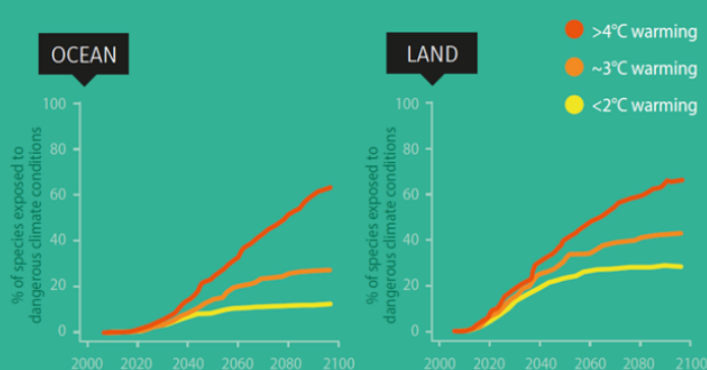
Continuità territoriale tra Riconoscimenti UNESCO: il Sito WH di Ferrara (in rosso tratteggiato, con dettaglio delle zone core, in rosso, e tampone, in giallo, per il solo Comune di Ferrara); Riserva della Biosfera Delta Po (in verde); la Riserva della Biosfera Po Grande (in blu) con i Comuni candidati per l'allargamento nel 2025 (in azzurro)

Siti UNESCO, clima e biodiversità

Come dettagliato nel report World Heritage: A unique contribution to biodiversity conservation (UNESCO & IUCN 2023), i Siti Patrimonio Mondiale dell'UNESCO, culturali e naturali, risultano essere fondamentali per la conservazione dell'integrità degli ecosistemi e della biodiversità. Tali Siti infatti ospitano più di 1/5 della ricchezza di specie globali mappate. Ciò include oltre 75.000 specie di piante e oltre 30.000 specie di mammiferi, uccelli, pesci, rettili e anfibi.

EVERY 1°C TEMPERATURE INCREASE COULD DOUBLE THE NUMBER OF SPECIES EXPOSED TO DANGEROUS CLIMATE CONDITIONS

- Climate change impacts are projected to increase, potentially outpacing human pressures, such as agricultural expansion, infrastructure development, poaching, overexploitation of resources and proliferation of invasive species as the main threat to biodiversity in UNESCO World Heritage sites.
- Every 1°C temperature increase could double the number of species exposed to potentially dangerous climate conditions²⁶.
- Abrupt biodiversity loss due to climate change could be widespread in tropical oceans by 2030s and tropical lands by 2050s. Loss of the arctic biodiversity may be even more rapid, as the Arctic is warming more than two times faster than the global average²⁷.



26- Trisos, C.H., Merow, C. and Pigot, A.L. (2020). The projected timing of abrupt ecological disruption from climate change. *Nature*, 580, p. 496–501. DOI: 10.1038/s41586-020-2189-9.
27- IPCC. (2023). AR6 Synthesis Report: Climate Change 2023. Available at: <https://www.ipcc.ch/report/sixth-assessment-report-cycle/>

CULTURE AND PEOPLE: PILLARS FOR BIODIVERSITY CONSERVATION

UNESCO World Heritage sites make a **significant contribution to sustainable development** and can enhance protection of cultural and biological diversity, as well as ecosystem services, including in cultural sites.

More than 100 UNESCO World Heritage sites are part of UNESCO Biosphere Reserves which encompass wider landscapes, aimed at promoting nature conservation, sustainable use of biodiversity and local economic development²⁸.

Areas of high cultural diversity are often areas of high biological diversity. About 1/5 of cultural World Heritage sites (>160 sites) are found in Key Biodiversity Areas (KBAs)²⁹ of which:



I siti del patrimonio mondiale culturale, in particolare, possono essere un alleato importante nella conservazione della biodiversità, poiché circa il 20% di essi si trova in aree chiave per la biodiversità (KBA). Più di 120 Siti WH sono paesaggi culturali che incarnano un rapporto lungo e intimo tra persone, cultura e ambiente naturale, spesso riflettendo tecniche di utilizzo del territorio che migliorano la diversità biologica. Allo stesso modo anche le città riconosciute come patrimonio dell'umanità contribuiscono a preservare la natura nei contesti urbani mantenendo paesaggi storici e spazi verdi, importanti per il benessere e la creatività dell'uomo.

Testi e infografiche tratte dal report "World Heritage: A unique contribution to biodiversity conservation (UNESCO & IUCN 2023)

1.4. Il Progetto Interreg Italia-Croazia CAMPUS



Il progetto [CAMPUS – Climate Adaptation Plans for UNESCO Sites](#), finanziato nell'ambito del Programma Interreg Italia-Croazia (2024-2026) è una **iniziativa transfrontaliera** per il monitoraggio, la prevenzione del rischio di catastrofi naturali, la resilienza e l'adattamento ai cambiamenti climatici nei Siti Patrimonio Mondiale attraverso l'utilizzo di approcci basati sulla natura (Priorità 2 *"Ambiente condiviso verde e resiliente"*).

Il Comune di Ferrara è il capofila di un partenariato transnazionale che vede coinvolti l'Università IUAV di Venezia, come partner scientifico, il Comune di Monte Sant'Angelo (IT), il Parco Regionale Delta del Veneto (IT), l'Agenzia per lo Sviluppo delle Istituzioni Pubbliche della Contea di Lika-Senj (HR), l'Istituzione pubblica RERA SD per il coordinamento e lo sviluppo della Contea di Spalato e Dalmazia (HR) e altri partner associati, come l'Ente pubblico Parco Nazionale dei Laghi di Plitvice (HR) e la Città di Traù (HR).

Attraverso la cooperazione transfrontaliera, il progetto mira infatti a supportare le autorità locali, i cittadini e altri stakeholder chiave a implementare specifici **meccanismi di monitoraggio** e **piani di adattamento** per garantire la conservazione del proprio patrimonio culturale e naturale a lungo termine. Attraverso il progetto CAMPUS, dunque, il Sito WH di Ferrara ha colto l'occasione di sperimentare approcci partecipativi finalizzati alla creazione del presente Piano di Adattamento Climatico (PAC), uno degli output di progetto, realizzato in dialogo con gli altri Siti partner italiani e croati.



FERRARA (IT)



TROGIR (HR)



MONTE SANT'ANGELO (IT)



STARIGRAD (HR)

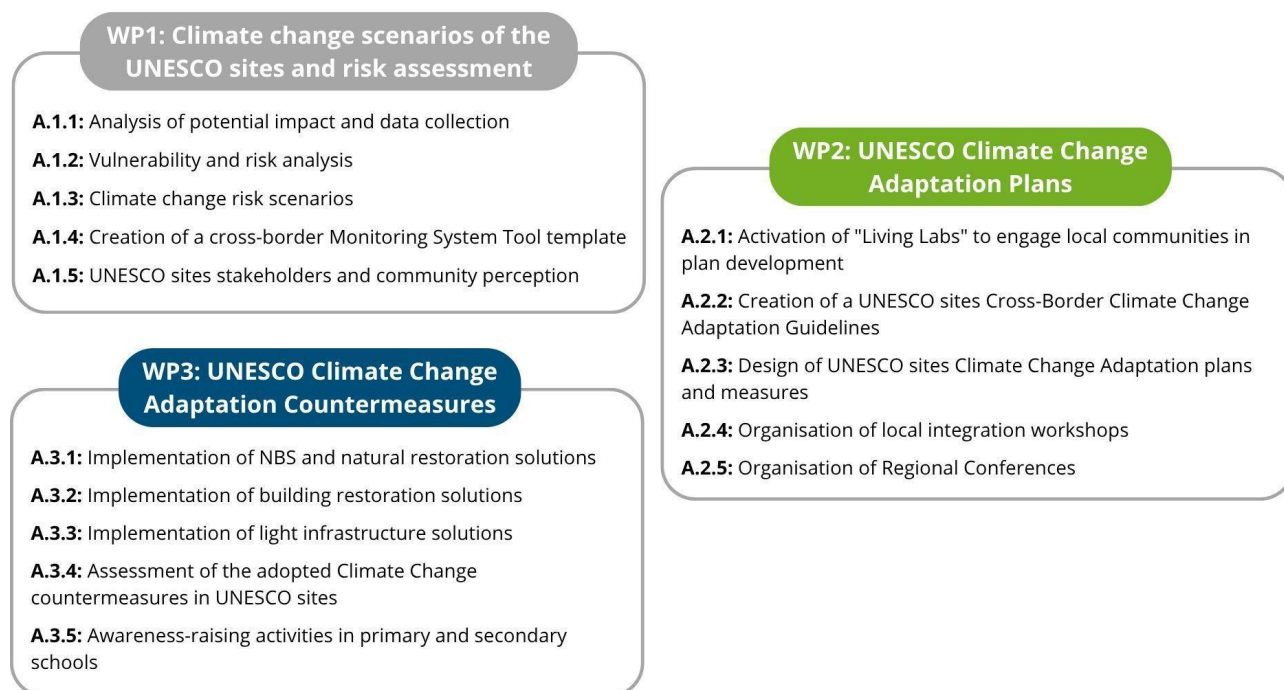


DELTA DEL PO (IT)



Plitvice Lakes National Park (HR)

Il progetto CAMPUS è stato sviluppato a partire da una prima fase di analisi sui potenziali impatti legati al cambiamento climatico per ciascun caso studio, l'individuazione delle priorità sulla base degli impatti presi in considerazione, la definizione di scenari di rischio climatico e la creazione di uno strumento di monitoraggio comune a tutti i Siti coinvolti, il quale consente di valutare la vulnerabilità, la sensibilità e la resilienza dei Siti target, attraverso l'uso di indicatori selezionati avendo come riferimento le linee guida UNESCO (2004) e dell'IPCC (2022).



Logica di implementazione del progetto Interreg Italia-Croazia CAMPUS

Il **sistema di monitoraggio** transfrontaliero, realizzato grazie al progetto (cap. 2.7), mira a supportare la compilazione e il continuo aggiornamento delle informazioni richiesto dagli strumenti di monitoraggio esistenti – quali, il *Periodic Reporting, State of Conservation (SoC) Reporting* o gli aggiornamenti del Piano di Gestione -, migliorando così la capacità dei gestori dei Siti Patrimonio Mondiale di affrontare in modo proattivo le sfide poste dal cambiamento climatico (cap.3.4).

La collaborazione tra i partner italiani e croati intende infatti garantire la condivisione di metodologie e buone pratiche, contribuendo alla conservazione del valore culturale e naturale dei Siti Patrimonio Mondiale coinvolti nel progetto e sostenendone la gestione sostenibile.

Un altro importante obiettivo del progetto CAMPUS è quello di sviluppare linee guida comuni a sostegno dei piani di gestione locali, migliorando la capacità di risposta delle autorità e l'attuazione di **misure concrete**, tra cui interventi basati sulla natura come il ripristino degli

habitat e il controllo delle specie invasive, il restauro di edifici storici e la costruzione di infrastrutture leggere.

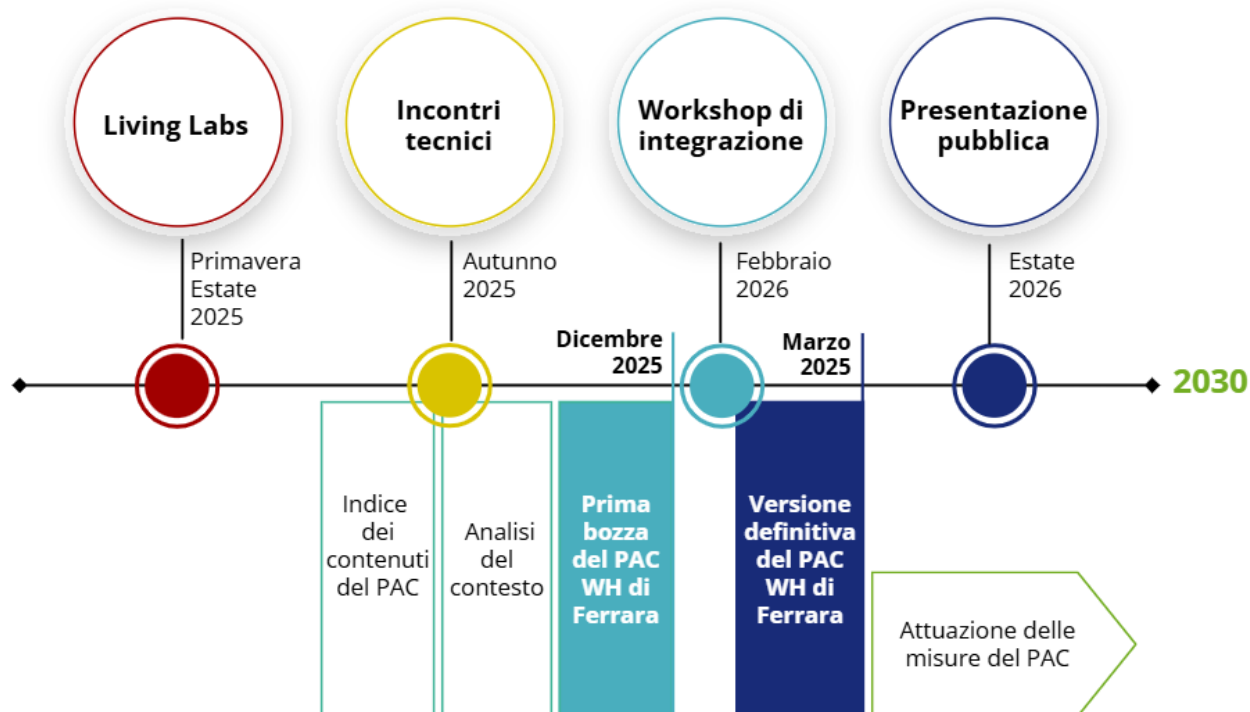
A tal fine, all'interno di ciascun Sito è stato avviato un **percorso partecipativo**, declinato in una serie di workshop, conferenze e Living Lab (cap. 2.6), allo scopo di un aprire un dialogo con gli stakeholder del territorio e coinvolgere attivamente i cittadini nella redazione del **Piano di Adattamento Climatico locale** e l'ideazione di possibili soluzioni per limitare gli impatti legati ai rischi individuati.

Il progetto CAMPUS consente dunque di perseguire concretamente gli obiettivi operativi stabiliti per il Sito WH di Ferrara relativi alla gestione del rischio e la partecipazione a network internazionali per lo scambio di buone pratiche, rappresentando uno dei progetti strategici mappati all'interno del suo Piano di Gestione (il numero 7.1).

1.5. Metodologia di redazione del Piano

Il Piano di Adattamento al Cambiamento Climatico per il Sito Patrimonio Mondiale di “Ferrara, città del Rinascimento e il suo Delta del Po” è frutto di un processo redazionale durato quasi un anno, che ha visto coinvolti diversi settori dell’Amministrazione comunale e alcuni dei principali stakeholder territoriali con competenza sui temi trattati. Come verrà approfondito nei capitoli successivi, il PAC costituisce il Piano d’Azione Locale realizzato nell’ambito del progetto *CAMPUS – Piani di Adattamento Climatico per i siti UNESCO*, co-finanziato dal programma Interreg Italia-Croazia (budget totale: 1.509.248,00 €) (cap. 1.4).

Percorso di redazione del Piano di Adattamento Climatico



Nel dettaglio, il **processo di redazione del PAC** ha preso avvio nella primavera 2025, attraverso lo svolgimento di una serie di *Living Lab*, che hanno rappresentato il primo spazio di confronto tra tecnici, enti pubblici, gestori dei beni culturali, cittadini e realtà locali finalizzato a raccogliere idee e proposte concrete per affrontare gli effetti dei cambiamenti climatici nei luoghi più fragili e significativi del Sito WH di Ferrara (cap. 2.6).

Partendo dai risultati dei Living Lab e da un’analisi benchmark relativa a piani di adattamento al cambiamento climatico esistenti a livello nazionale e europeo, nell’ottobre 2025 è stato definito l’indice dei contenuti del PAC, condiviso con tutti i partner del progetto CAMPUS.

La **struttura del documento** ha quindi portato alla distinzione di 4 parti principali: una iniziale di introduzione al Sito WH di Ferrara e il progetto CAMPUS (Parte I), una di inquadramento, in cui si fornisce una panoramica degli indirizzi politici, strategici e progettuali legati all'adattamento al cambiamento climatico e altre informazioni aggiuntive sulle analisi del rischio effettuate in relazione al Sito WH di Ferrara (Parte II), una di dettaglio sugli obiettivi e le misure specifiche del PAC (Parte III) e il suo monitoraggio, infine, una parte in cui si identificano la struttura di governance e le modalità per l'implementazione del PAC (Parte IV).

Nei mesi di novembre e dicembre 2025, sono stati svolti ulteriori approfondimenti, realizzando alcuni incontri tecnici con:

- l'Università IUAV di Venezia, responsabile delle precedenti analisi del rischio e della redazione del monitoring tool CAMPUS (cap. 2.7);
- l'Ufficio UNESCO e i settori amministrativi del Comune di Ferrara coinvolti nell'aggiornamento del Piano di Gestione del Sito;
- i principali soggetti coinvolti nella gestione delle acque all'interno del territorio di Ferrara.

Tali **approfondimenti** hanno permesso di arricchire la parte II di inquadramento del PAC con informazioni relative agli indirizzi UNESCO in materia di adattamento al cambiamento climatico (cap. 2.1), alle strategie sovraordinate (cap. 2.3) e le normative locali esistenti sul tema, facendo particolare riferimento al PAESC e il PUG previsti dal Comune di Ferrara (cap. 2.2), nonché raccontare anche alcune delle progettualità già attive sul territorio finalizzate a monitorare e mitigare gli effetti connessi al cambiamento climatici e aumentare la capacità di adattamento del Sito nel suo insieme. In questa fase inoltre è stato importante mettere a fuoco i principali rischi climatici legati al Sito WH di Ferrara (temperature estreme, siccità e alluvioni), partendo dalle analisi condotte dell'Università IUAV per il progetto CAMPUS e ponendo particolare enfasi sul tema della gestione delle acque e del rischio alluvioni, che rappresenta la principale minaccia alla conservazione dell'OUV del Sito di Ferrara.

A dicembre 2025 è stata realizzata la prima bozza integrale del PAC, comprensiva di una proposta preliminare di obiettivi generali e specifici (cap. 3.2) e di misure integrando anche quanto emerso nell'ambito dei confronti precedenti (Living Lab, incontri tecnici e considerazioni interne all'amministrazione).

Successivamente, le misure sono state oggetto di un confronto con gli stakeholder coinvolti nelle diverse fasi del percorso, che hanno avuto l'opportunità di proporre modifiche e segnalare le priorità percepite in termini di urgenza rispetto alle misure presentate, grazie a uno specifico workshop di integrazione realizzato l'11 febbraio 2026.

Ne è conseguito un elenco complessivo che conta **67 misure totali** (cap. 3.3), le quali vengono dettagliate all'interno del database allegato (Allegato 4), che ne dettaglia le principali informazioni, quali:

- l'obiettivo specifico a cui fanno riferimento
- l'ambito (Città rinascimentale/ Città rinascimentale e area urbana; Paesaggio rurale e Delizie; Grande fiume e sistema delle acque)
- la tipologia (strutturale; educativa/formativa/comunicativa; di governance; strategica/pianificatoria/normativa; di ricerca e monitoraggio)
- la categoria (*green-blue, gray o soft*)
- il soggetto attuatore
- il rischio connesso (alluvioni, siccità, calore, altro)
- il periodo di attuazione (breve – entro 2 anni; medio - tra i 3 e i 5 anni; lungo - oltre i 5 anni)

Tale database potrà essere nel tempo utile al **monitoraggio** dell'attuazione del PAC, secondo le modalità previste nel capitolo dedicato (cap. 3.4). Oltre a monitorare lo stato generale di attuazione delle misure, è inoltre prevista una valutazione di efficacia del PAC rispetto agli obiettivi preposti, mediante un set di 22 indicatori. Rispetto a tali indicatori, viene allegata a questo documento anche una baseline, redatta sui dati a disposizione per l'anno 2025 che consentirà nel 2030 di valutare i trend di efficacia rispetto ai risultati attesi (Allegato 5).

1.6. Executive summary

The Climate Adaptation Plan for the World Heritage Site of “Ferrara, City of the Renaissance, and its Po Delta” was drawn up by the Municipality of Ferrara as part of the cross-border CAMPUS project (Climate Adaptation Plans for UNESCO Sites), which is co-funded by the EU's Interreg Italy-Croatia Programme. This document serves as a local action plan, designed to enhance the World Heritage Site's capacity to adapt to climate change by implementing prevention, adaptation and mitigation measures for the three main related risks identified by the studies carried out by IUAV University as part of the CAMPUS project: heat, drought and flooding. The 67 measures listed in the Plan cover various aspects, including structural, educational/training/communication, governance, strategic/planning/regulatory and research/ monitoring initiatives. These measures are therefore the result of direct consultation with the region's key stakeholders, who were involved in a participatory process lasting almost a year (2025–2026) through Living Labs, technical meetings and workshops. These measures were mapped out by taking into account the critical issues identified by the stakeholders, while ensuring that the main scope areas, characteristic of the Ferrara World Heritage Site were covered (a. Renaissance City/urban area; b. rural landscape and Delizie; c. Water system and the Great River). To give concrete form to the identified measures, the Plan establishes a timeframe for their implementation (2030), defines a governance structure responsible for implementation and proposes a system to periodically monitor the progress of the measures and the Plan's overall effectiveness.

Parte II – Quadro conoscitivo

2.1. Gli indirizzi UNESCO sul cambiamento climatico

L'**Organizzazione delle Nazioni Unite per l'Educazione, la Scienza e la Cultura** (UNESCO) promuove il rafforzamento continuo delle **conoscenze interdisciplinari** sui cambiamenti climatici, attraverso la generazione e l'uso di dati e informazioni affidabili ottenuti grazie alla ricerca, alle valutazioni e al monitoraggio dei fenomeni ad esso collegati su scala globale. In particolare, l'UNESCO fornisce **dati e servizi di informazione sul clima** in materia di sicurezza idrica, scienze della terra, biodiversità e oceani, attraverso i suoi numerosi Programmi, quali il [Programma Idrologico Internazionale](#) (IHP), il [Programma Internazionale di Geoscienze e Geoparchi](#) (IGGP), il [Programma Uomo e Biosfera](#) (MAB), il [Programma di gestione delle trasformazioni sociali](#) (MOST), il [Programma sui Sistemi di Conoscenza Locali e Indigeni](#) (LINKS), nonché grazie al lavoro della [Commissione Oceanografica Intergovernativa](#) (IOC) e il Settore della comunicazione e dell'informazione. Tale lavoro di ricerca e divulgazione, abbinato all'impegno dell'UNESCO nel campo delle scienze naturali e sociali, della cultura e dell'istruzione, mira a migliorare la resilienza degli Stati Membri ai cambiamenti climatici, attraverso la promozione di politiche nazionali e locali di mitigazione, gestione del rischio e adattamento fondate sulla scienza.

In particolare, la [Convenzione sul Patrimonio Mondiale](#) riconosce il cambiamento climatico come una delle principali minacce per la conservazione dell'integrità dei beni WH. Si stima infatti che circa 1/6 dei beni del patrimonio culturale siano messi a rischio da fattori legati al cambiamento climatico e che il 70% dei beni WH, trovandosi all'interno di contesti urbani, risulti più vulnerabile a tali rischi, a causa del maggiore impatto del cambiamento climatico misurato nelle città.

Le [Linee Guida Operative della Convenzione del Patrimonio Mondiale \(WHC 25/01 16/06/2025\)](#), raccomandano pertanto agli Stati Membri e i soggetti gestori dei Siti WH di considerare i rischi legati al cambiamento climatico e la loro prevenzione all'interno dei rispettivi Piani di Gestione, promuovendo un monitoraggio continuo della vulnerabilità dei beni rispetto a pressioni di tipo sociale, economico e ambientale.

I dati raccolti attraverso le oltre 4.500 relazioni sullo **Stato di Conservazione dei beni Patrimonio Mondiale**, presentate dagli Stati Membri dell'UNESCO negli ultimi decenni, hanno permesso di individuare alcuni tra i più frequenti effetti dei cambiamenti climatici sui Siti WH collocati in 5 Regioni del globo.⁵

⁵ Tutti i dati e le analisi statistiche sullo Stato di Conservazione dei beni Patrimonio Mondiale sono messi a disposizione attraverso il [Sistema Informativo](#) dedicato, il quale si basa sulle condizioni e lo stato di conservazione dei beni del Patrimonio Mondiale, comprese le minacce che hanno subito o

Nello specifico, le analisi statistiche effettuate tra il 1979 e il 2013⁶ sugli esiti delle relazioni sullo Stato di Conservazione, hanno permesso di stilare una lista di **14 fattori primari** che mettono più a rischio gli OUV dei Siti WH, classificando per ciascuno una serie di fenomeni collegati.

Fattori primari	Fattori secondari	Fattori primari	Fattori secondari
1. Edifici e sviluppo	• Alloggi • Sviluppo commerciale • Aree industriali • Strutture ricettive principali e infrastrutture correlate • Strutture e centri visita	2. Trasporto e infrastrutture	• trasporto terrestre • trasporto aereo • trasporto marittimo • Effetti derivanti dall'uso delle infrastrutture di trasporto • trasporto sotterraneo
3. Servizi pubblici o infrastrutture di servizio	• Infrastrutture idriche • Impianti di energia rinnovabile • Impianti di energia non rinnovabile • Servizi pubblici localizzati • Principali servizi pubblici lineari	4. Inquinamento	• delle acque marine • delle acque sotterranee • delle acque superficiali • atmosferico • Rifiuti solidi • Immissione di energia in eccesso
5. Uso/modifica delle risorse biologiche	• Pesca/raccolta di risorse acquatiche • Acquacoltura • Conversione dei terreni • Allevamento di bestiame/pascolo di animali domestici • Produzione agricola • Raccolta commerciale di piante selvatiche • Raccolta di piante selvatiche per sussistenza • Caccia commerciale • Caccia per sussistenza	6. Attività estrattive	• Miniere • Cave • Petrolio e gas • Prelievo idrico

stanno attualmente subendo, segnalate attraverso il processo di monitoraggio reattivo previsto dalla normativa e le relative decisioni del Comitato del Patrimonio Mondiale.

⁶ *State of Conservation of World Heritage Properties. A Statistical Analysis (1979-2013)* (WHC 2014).

Fattori primari	Fattori secondari	Fattori primari	Fattori secondari
	Silvicoltura/produzione di legname		
7. Condizioni locali che influenzano la struttura fisica	- Vento - Umidità relativa - Temperatura - Radiazione/luce - Polvere - Acqua, pioggia - Parassiti - Microrganismi	8. Usi culturali/sociali del patrimonio	- Usi rituali/ spirituali/ religiosi e associativi - Valorizzazione del patrimonio da parte della società - Caccia, raccolta e collezionismo indigeni - Cambiamenti nei modi di vita tradizionali e nel sistema di conoscenze - Identità, coesione sociale, cambiamenti nella popolazione locale e nella comunità - Impatto del turismo/dei visitatori/delle attività ricreative
9. Altre attività umane	- Attività illegali - Distruzione deliberata del patrimonio culturale - Addestramento militare - Guerra - Terrorismo - Disordini civili	10. Cambiamento climatico e ed eventi meteorologici estremi	- piogge intense - inondazioni - siccità - desertificazione - cambiamenti nelle acque oceaniche (ad esempio legati ai flussi o al pH) - variazioni di temperatura - altri impatti connessi
11. Eventi ecologici o geologici improvvisi	- Eruzione vulcanica - Terremoto - Tsunami/maremoto - Valanga/frana - Erosione e deposizione - Incendi boschivi	12. Specie invasive/aliene o specie iperabbondanti	- Specie decollocate - Specie invasive/aliene terrestri - Specie invasive/aliene d'acqua dolce - Specie marine invasive/aliene - Specie iperabbondanti - Materiale genetico modificato

Fattori primari	Fattori secondari	Fattori primari	Fattori secondari
13. Fattori istituzionali e gestionali	• Quadro giuridico • Attività di ricerca/monitoraggio a basso impatto • Governance • Attività di ricerca/monitoraggio ad alto impatto • Attività di gestione • Attività di gestione • Risorse finanziarie • Risorse umane	14. Altri fattori	• Altro

Il cambiamento climatico e gli eventi meteorologici estremi è il fattore primario n. 10. a cui sono associati i seguenti **fattori secondari**:

- 10.1.** piogge intense;
- 10.2.** inondazioni;
- 10.3.** siccità;
- 10.4.** desertificazione;
- 10.5.** cambiamenti nelle acque oceaniche (ad esempio legati ai flussi o al pH);
- 10.6.** variazioni di temperatura;
- 10.7.** altri impatti connessi.

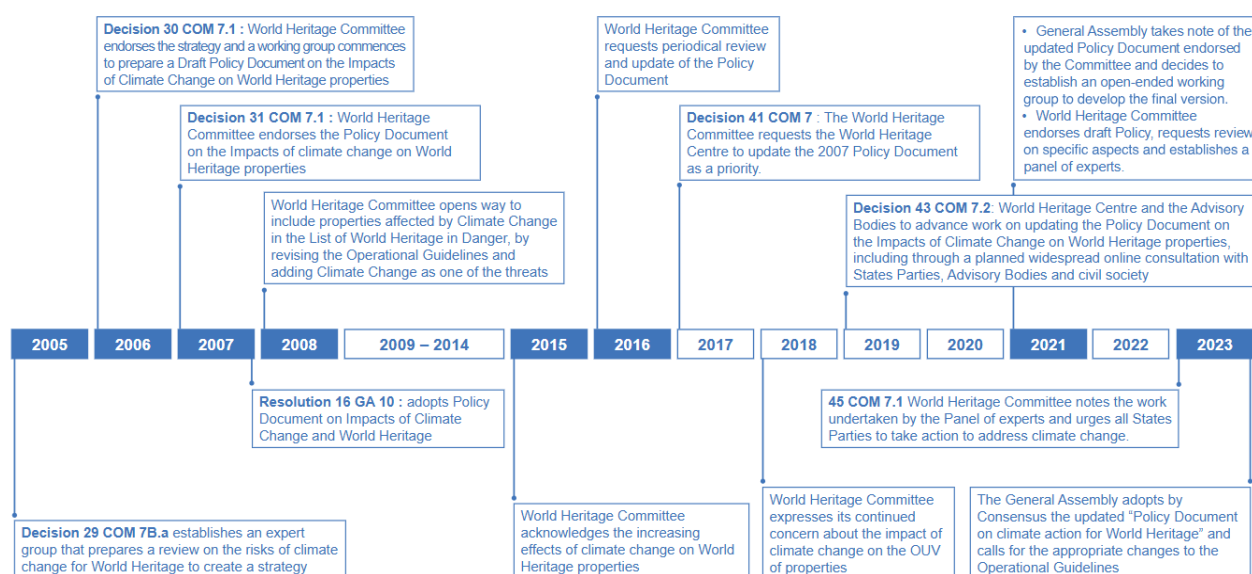
Inoltre, l'effetto dei cambiamenti climatici incide anche su altri fattori di rischio per i beni del Patrimonio Mondiale, amplificandone gli effetti, come avviene ad esempio per l'inquinamento (fattore primario n.4), l'alterazione delle condizioni ambientali locali (organiche e inorganiche) che incidono sul deterioramento dei materiali costituenti il bene (fattore primario n.7) o la diffusione di specie aliene e/o la loro eccessiva proliferazione (fattore primario n.12).

Rispetto a questo tema, il Centro sul Patrimonio Mondiale (WH Centre)⁷ assiste gli Stati Membri nell'attuazione del **Documento programmatico sull'azione per il clima a favore del**

⁷ In qualità di Segretariato, il Centro del Patrimonio Mondiale (WH Centre) provvede al monitoraggio dei beni del Patrimonio Mondiale, in collaborazione con gli organi consultivi del Comitato ([ICCROM](#), [ICOMOS](#) e [IUCN](#)), redigendo pareri tecnici e relazioni sul loro Stato di Conservazione (SoC).

Patrimonio Mondiale (Policy Document)⁸ fornendo linee guida e strumenti utili per orientarsi e sviluppare misure di prevenzione del rischio, mitigazione degli impatti e adattamento.

Scopo del Policy Document è quello di creare coerenza e sfruttare le sinergie tra gli obiettivi e i processi della Convenzione sul Patrimonio Mondiale e quelli della [Convenzione Quadro delle Nazioni Unite sul Cambiamento Climatico](#) (UNFCCC), l'Accordo di Parigi adottato nell'ambito dell'UNFCCC e altri accordi, quadri, processi e strumenti multilaterali, inclusi, ma non limitati all'Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile, il [Quadro di Sendai per la Riduzione del Rischio di Catastrofi](#) del 2015, la [Nuova Agenda Urbana](#) del 2016, e la [Convenzione sulla Diversità Biologica](#) e il suo Global Biodiversity Framework.



© UNESCO

Le politiche UNESCO sul clima. Fonte: <https://whc.unesco.org/en/climatechange/>

Rispetto alla conservazione del Patrimonio Mondiale, il Policy Document definisce **4 World Heritage Climate Action Goals** la cui attuazione è prevista entro il 2030:

- **Goal 1) Climate risk assessment:** gli Stati membri dovrebbero sviluppare e condividere gli strumenti e rafforzare le capacità necessarie per valutare i rischi climatici e identificare i potenziali danni reversibili o irreversibili agli attributi che conferiscono il

⁸ Il [Policy Document on Climate Action for World Heritage](#) è stato approvato dal Comitato del Patrimonio Mondiale nella sua 44a sessione estesa nel luglio 2021 e trasmesso per la revisione alla 23a sessione dell'Assemblea Generale degli Stati Membri della Convenzione sul Patrimonio Mondiale, la quale, dopo aver istituito un gruppo di lavoro aperto per effettuare ulteriori consultazioni con esperti nazionali, ha adottato all'unanimità il documento nella sua 24a sessione nel novembre 2023.

Valore Universale Eccezionale associati agli impatti attuali e previsti dei rischi climatici, e riferire le valutazioni dei rischi climatici risultanti attraverso i processi del Patrimonio Mondiale, quali le relazioni periodiche e le relazioni sullo stato di conservazione.

- **Goal 2) Climate Adaptation:** gli Stati membri dovrebbero istituire e sviluppare a livello internazionale, nazionale e locale e attuare a livello locale solidi quadri di adattamento climatico per il loro patrimonio culturale, naturale e misto, da integrare nei loro piani nazionali di adattamento, in grado di dimostrare progressi misurabili nel monitoraggio dei rischi climatici, nella valutazione e nella riduzione dei rischi e delle vulnerabilità climatiche, rafforzando così la capacità di adattamento e la resilienza climatica di tutti i beni del Patrimonio Mondiale.
- **Goal 3) Climate Mitigation:** gli Stati membri dovrebbero, in linea con gli impegni assunti nell'ambito dell'Accordo di Parigi adottato nell'ambito dell'UNFCCC, sviluppare a livello internazionale, nazionale e locale, e attuare a livello locale misure che rafforzino la capacità di mitigazione nei loro beni culturali, naturali e misti e incoraggino la riduzione delle emissioni nette di gas a effetto serra associate ai beni del Patrimonio Mondiale, comprese azioni volte a salvaguardare gli ecosistemi naturali in grado di assorbire il carbonio.
- **Goal 4) Knowledge sharing, capacity building and awareness:** gli Stati membri dovrebbero aver sviluppato e attuato attività volte a migliorare l'istruzione, la sensibilizzazione e le capacità umane e istituzionali in relazione ai rischi e alle risposte connessi agli impatti dei cambiamenti climatici sui beni del patrimonio mondiale, compresi programmi di condivisione delle conoscenze e quelli volti a promuovere tali beni come esempi di azione per il clima.



A seguito degli esiti del terzo ciclo di Report Periodici⁹ e successive consultazioni, durante la 46esima sessione del Comitato del Patrimonio Mondiale (New Delhi 2024) è stato approvato il [Piano d'Azione Regionale del Patrimonio Mondiale per l'Europa e il Nord America \(2024-2031\)](#), riferimento per i 51 Stati Membri della Regione coinvolti, tra cui l'Italia, il quale delinea 5 obiettivi strategici, tra loro interconnessi attraverso le 5 tematiche prioritarie per il Comitato (le cosiddette 5 "C"):

⁹ I Report Periodici rappresentano un processo fondamentale di monitoraggio della conservazione nell'ambito della Convenzione sul Patrimonio Mondiale e sono presentati ogni 8 anni circa dagli Stati membri per fornire aggiornamenti sull'attuazione della Convenzione nei loro territori, sia a livello nazionale che a livello di sito.

Conservazione, Comunità, Credibilità, *Capacity building* e Comunicazione.

Nello specifico, l'**obiettivo strategico 3** del Piano d'Azione Regionale invita a “Porre il pensiero resiliente, la preparazione alle emergenze, la gestione dei rischi di catastrofi e la mitigazione e l'adattamento ai cambiamenti climatici al centro degli sforzi di conservazione e gestione” dei beni Patrimonio Mondiale, attraverso il perseguimento di **4 risultati attesi**:

- **3.1.** I piani di gestione del rischio di catastrofi, le strategie di mitigazione dei cambiamenti climatici e di adattamento sono sviluppati sulla base dei migliori dati, informazioni e conoscenze disponibili (comprese le conoscenze locali e/o indigene, valutazioni dettagliate dei rischi climatici e delle vulnerabilità) e sono integrati in piani e strategie più ampi relativi al rischio di catastrofi e ai cambiamenti climatici.
- **3.2.** Le procedure di preparazione alle emergenze per i beni del Patrimonio Mondiale sono sviluppate e regolarmente aggiornate con il coinvolgimento attivo delle comunità locali e di altri attori rilevanti e sono incluse nei piani di gestione del rischio di catastrofi, come parte del loro sistema di gestione.
- **3.3.** Il recupero, la riabilitazione e il restauro dei beni del Patrimonio Mondiale colpiti sono guidati dalla protezione del Valore Universale Eccezionale e basati su principi di conservazione concordati a livello internazionale.
- **3.4.** I piani nazionali di adattamento incorporano approcci precauzionali per i beni del Patrimonio Mondiale al fine di garantire che le misure di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici (compresi gli sforzi di transizione energetica) all'interno e intorno a essi siano bilanciate con la necessità di mantenere il loro Valore Universale Eccezionale.

Vista la complessità del fenomeno del cambiamento climatico, le azioni e i progetti sviluppati dall'UNESCO spaziano all'interno di numerose tematiche, tra loro interconnesse, che vanno dalla conservazione dei beni culturali e naturali allo sviluppo sostenibile. Tra le risorse utili messe a disposizione per orientare i Siti WH nella conservazione del proprio OUV è possibile dunque trovare numerosi casi studio, ricerche e piattaforme in continuo aggiornamento sulla pagina dedicata [Climate Change and World Heritage](#).

UNESCO Urban Heritage Atlas

L'Atlante del patrimonio urbano è uno strumento tecnico di supporto all'attuazione della Raccomandazione dell'UNESCO del 2011 sul paesaggio urbano storico (HUL), che fornisce un quadro di riferimento per integrare la conservazione del patrimonio all'interno dei piani e dei processi di sviluppo urbano. Grazie a questo "archivio digitale" che documenta e spiega, attraverso l'uso di mappe analitiche, la diversità e l'unicità delle città e degli insediamenti storici del mondo, si intende andare oltre la visione del patrimonio urbano come insieme di monumenti gestiti in modo isolato, per riavvicinarsi ad approcci olistici in grado di restituire la complessità delle dinamiche urbane.

UNESCO World Heritage Convention: <https://whc.unesco.org/en/urban-heritage-atlas/>

2.2. Inquadramento normativo locale

La ricognizione normativa relativa al Sito Patrimonio Mondiale “Ferrara, città del Rinascimento e il suo Delta del Po” condotta nel 2023 in occasione dell’aggiornamento del Piano di Gestione, ha evidenziato un sistema articolato, coerente e integrato di tutele che, a tutti i livelli, garantisce un’adeguata protezione e valorizzazione del Sito.¹⁰ Tale sistema multilivello risulta coerente con il quadro normativo vigente in tema di salvaguardia del patrimonio culturale e paesaggistico, fondato a livello nazionale sul **Codice dei beni culturali e del paesaggio** (D.Lgs. 42/2004), le cui prescrizioni trovano applicazione diretta negli strumenti urbanistici comunali.

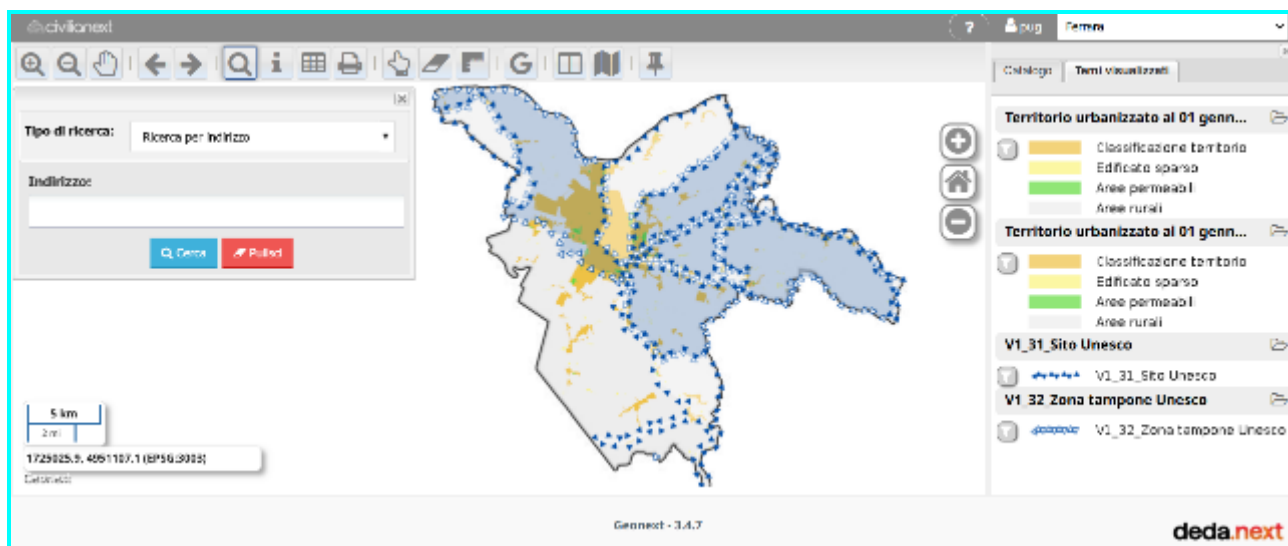
A livello regionale, il **Piano Territoriale Regionale** (PTR) (approvato con Delibera n. 276/2010, ai sensi della L.R. n.20/2000) e il relativo Piano Territoriale Paesistico Regionale (PTPR) definiscono obiettivi e regole per la conservazione del paesaggio e lo sviluppo sostenibile del territorio, con riferimenti di dettaglio anche alle unità paesistiche ferraresi, mentre il **Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale** (PTCP) e il **Piano Territoriale di Area Vasta** (PTAV) (in corso di elaborazione), definiscono le strategie generali di tutela e valorizzazione su scala provinciale.

L'integrazione dei cambiamenti climatici nei quadri di pianificazione locali, come i piani urbanistici, è considerata strettamente correlata al successo dell'attuazione delle azioni di adattamento e mitigazione (Reckien et al. 2019). In particolare, l'integrazione delle questioni relative al cambiamento climatico nella pianificazione urbana comporta un approccio intersettoriale in grado di collegare misure di adattamento e mitigazione a vari ambiti politici quali i trasporti locali, la biodiversità, l'edilizia e l'uso del suolo.

Ai sensi della **Disciplina regionale sulla tutela e l'uso del territorio** (L.R. 24/2017)¹¹ e in coerenza con gli obiettivi di gestione del Sito WH di Ferrara, il Comune di Ferrara ha recentemente aggiornato il proprio **Piano Urbanistico Generale** (PUG), in fase di approvazione, integrando specifici strumenti di salvaguardia dell'OUV del Sito Patrimonio Mondiale, che fanno riferimento alle più ampie strategie per la rigenerazione e l'attrattività del territorio (Obiettivi strategici OS2 e OS3 del PUG).

¹⁰ Tale ricognizione è stata condotta attraverso l’analisi sistematica prevista dal [Toolkit “Enhancing our Heritage 2.0”](#) dell’UNESCO (2023) che ha permesso di individuare le aree di allineamento e le eventuali criticità, al fine di promuovere una pianificazione urbanistica coerente con gli obiettivi di tutela, conservazione e valorizzazione del Sito Patrimonio Mondiale.

¹¹ La legge regionale del 2017 sulla pianificazione urbana (n. 24, 2017) regola l'uso del territorio stabilendo l'ambizioso obiettivo di raggiungere il consumo zero di suolo entro il 2050. La legge impone ai Comuni di identificare il perimetro del territorio urbanizzato, nell'ambito dei loro piani urbanistici generali. L'obiettivo di questa azione è ridurre il consumo di suolo e i rischi associati alla fabbricazione del territorio (inondazioni, isole di calore urbane, peggioramento del microclima urbano). Fonte: PAESC Terre Estensi.



Zona core e buffer del Sito WH di Ferrara integrate nella cartografia interattiva realizzata per il PUG di Ferrara. Fonte: portale cartografico del Comune di Ferrara (<https://sit.comune.fe.it/geonext-ctw/>).

Piano Urbanistico Generale di Ferrara



Il Piano Urbanistico Generale (PUG) è il principale strumento di pianificazione urbana del Comune di Ferrara e delinea le scelte strategiche fondamentali in materia di pianificazione e sviluppo urbano con riferimento all'intero territorio comunale.

La nuova versione del PUG, attualmente in fase di approvazione finale, integra misure e azioni per affrontare il cambiamento climatico in vari ambiti. Lo scopo è quello di semplificare e consolidare in un'unica visione la regolamentazione, le strategie locali e urbane e le risorse per sostenere e accelerare la transizione verso una città più sostenibile, formulata in **quattro obiettivi strategici** (OS) del Piano:

OS1_ Ferrara Città – Paesaggio resiliente e antifragile

Il territorio si dovrà adattare ai cambiamenti, rispondendo alle condizioni di stress derivanti da rischi ambientali ed emergenze climatiche e rispondere con consapevolezza alle condizioni di stress.

OS2 _ Ferrara Città – Policentrica, rigenerata e abitabile

Una rigenerazione urbana, paesaggistica ed ecologico-ambientale, di lunga durata, che rispetti le diverse identità del territorio.

OS3 _ Ferrara Città – Attrattiva, accogliente e competitiva

Rafforzamento delle condizioni urbanistiche, sociali e imprenditoriali con attenzione all'economia cittadina e alla sua identità

OS4 _ Ferrara Città – Interconnessa e accessibile

Un rafforzamento capillare e sistemico della rete infrastrutturale, che permetta la semplificazione della mobilità in ottica sostenibile.

Tra le soluzioni previste, il PUG fa riferimento alla creazione di reti di infrastrutture verdi e blu a partire da quelle esistenti, all'utilizzo di **Nature-based Solutions** (NbS) innovative e all'aumento degli spazi verdi in generale. Il PUG è costituito da vari documenti che forniscono una descrizione dettagliata della situazione del territorio (quadro conoscitivo), monitorano l'efficacia delle azioni (valutazione ambientale e sostenibile) e contengono una parte normativa (linee guida di pianificazione) che definisce le condizioni da seguire nell'attuazione della trasformazione della città.

La **disciplina urbanistica** definisce in particolare i parametri, le condizioni, le restrizioni e i bonus che devono essere presi in considerazione nella presentazione delle proposte di progetto. Per quanto riguarda il problema delle **isole di calore** urbane, la disciplina contiene un requisito specifico di prestazione relativo alla densità degli alberi in relazione alla capacità di mitigazione del calore.

Un sistema di requisiti di prestazione (PR) stabilisce dunque i livelli minimi di prestazione da rispettare (o le condizioni di sostenibilità) limitati a determinati tessuti e utilizza un sistema di premi quando gli interventi mirano ad aumentare tali livelli minimi. In ottica di prevenzione del **rischio idraulico**, il PUG inoltre recepisce il Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA) e rispetta le indicazioni relative alle fasce C¹² del Piano di Assetto Idrogeologico redatto dall'Autorità di bacino distrettuale del fiume Po.

¹² Le Fasce C del PAI individuano le *aree di inondazione per piena catastrofica*, assumendo come portata di riferimento la massima piena storicamente registrata, se corrispondente a un tempo di ritorno superiore a 200 anni, o in assenza di essa, la piena con tempo di ritorno di 500 anni.

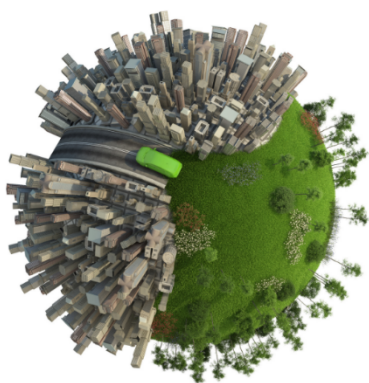
Il PAESC e altri strumenti normativi settoriali

Tra gli strumenti normativi settoriali sviluppati in ambiti chiave per l'adattamento al cambiamento climatico del Sito WH di Ferrara, un ruolo chiave è svolto dai **Piani d'Azione locale per l'Energia sostenibile e il Clima** (PAESC), coordinati dalla Regione Emilia-Romagna.

Il PAESC rappresenta il principale strumento politico per l'attuazione di misure di mitigazione e adattamento al cambiamento climatico e contiene valutazione dei rischi e della vulnerabilità del territorio, nonché delle aree di intervento individuate.

Si tratta del documento con cui i Comuni aderiscono al **Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia** dell'Unione Europea e, a differenza del precedente PAES, maggiormente focalizzato sulla mitigazione e la normativa energetica¹³, il PAESC include un'intera sezione dedicata all'adattamento al cambiamento climatico.

Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia



Il Patto dei Sindaci è un'iniziativa volontaria avviata nel 2008 e promossa dalla Commissione europea per coinvolgere attivamente le città e i loro amministratori nella lotta al cambiamento climatico. Gli Enti Locali firmatari si impegnavano a tradurre tali obiettivi in misure e azioni delineate in un Piano d'azione per l'energia sostenibile (PAES) nei settori di maggiore incidenza. Rinnovato nel 2015, a seguito del nuovo contesto della politica europea, il nuovo Patto dei Sindaci per il clima e l'energia (PAESC) ha esteso gli obiettivi di mitigazione al 2030, armonizzandoli alle politiche UE e integrandoli con obiettivi di adattamento per ridurre gli effetti negativi dei cambiamenti climatici.

EU Covenant of Mayors: <https://eu-mayors.ec.europa.eu/en/home>



Il **PAESC Terre Estensi**, adottato dal Comune di Ferrara in coordinamento con i Comuni di Voghiera e Masi Torello, compresi all'interno del Sito WH di Ferrara, analizza i rischi climatici specifici per il territorio, identificando come aree di intervento prioritarie le ondate di calore (isole di calore urbane) e gli eventi meteorologici estremi (come la scarsità d'acqua o, al contrario, le piogge

¹³ Per maggiori approfondimenti sul tema, si rimanda al [Piano energetico regionale 2030 - PER 2030](#).

intense che possono causare allagamenti), definendo un catalogo di azioni concrete per **aumentare la resilienza della città**.

Alcuni esempi di azioni di adattamento al cambiamento climatico incluse nel PAESC prevedono interventi per incrementare il verde urbano (attraverso la piantumazione di nuove alberature, la depavimentazione dei suoli, la realizzazione di “green roofs” e così via), l'utilizzo di materiali innovativi in grado di ridurre l'assorbimento del calore a livello di edifici e pavimentazioni, investendo inoltre in pavimentazioni drenanti e la realizzazione di giardini per la pioggia per ridurre il rischio idraulico e garantendo un adeguamento e miglioramento delle reti fognarie e di drenaggio urbano.

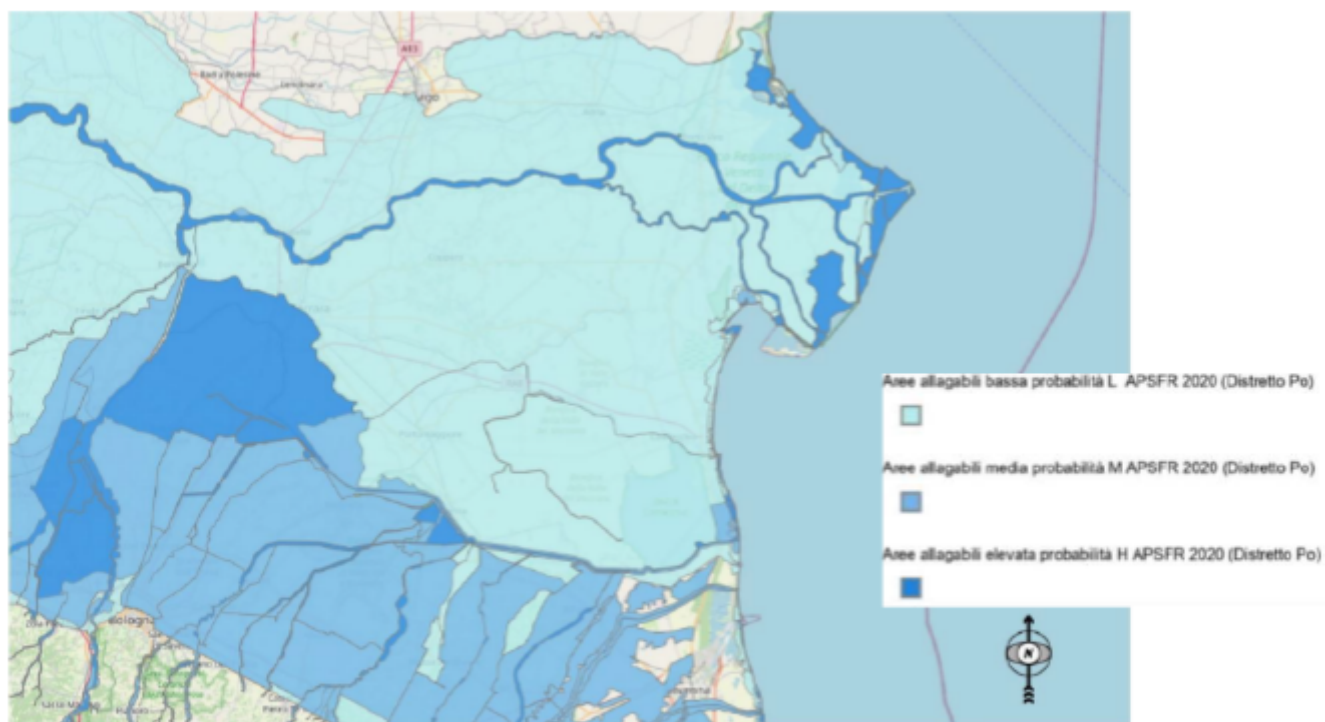
Considerati i rischi ambientali e climatici a cui il territorio del Sito WH di Ferrara è maggiormente esposto, il presente PAC tiene conto in particolare degli strumenti pianificatori e disciplinari esistenti a livello regionale e distrettuale in tema di **alluvioni, siccità, temperature estreme e consumo di suolo**¹⁴, integrandoli anche al tema della perdita di ecosistemi e biodiversità e altre tematiche affini, per le quali esiste a livello regionale, una pianificazione dettagliata.¹⁵

In materia di **acque** e di gestione del rischio idraulico/idrogeologico, le normative europee di riferimento per il presente PAC del Sito WH di Ferrara sono la Direttiva Quadro Acque 2000/60/CE, recepita in Italia attraverso il D.lgs. 152/2006 e la Direttiva Alluvioni 2007/60/CE (D.Lgs. 49/2010), recepita dal D.Lgs. 4/2010. Vista la scala e la complessità di tali fenomeni, gli strumenti operativi individuati per il distretto del fiume Po sono il **Piano di Gestione del distretto idrografico del Fiume Po (PdGPo)**, il **Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA)**¹⁶ e il **Piano di Assetto Idrogeologico (PAI)**, i quali hanno valore sovraordinato rispetto alla pianificazione territoriale e urbanistica.

¹⁴ Come evidenziato nel Rapporto Periodico 3° ciclo (2024), tra i rischi ambientali a cui il territorio del Sito WH di Ferrara è maggiormente esposto sono inoltre citati i fenomeni sismici, di erosione e subsidenza, connessi a una vulnerabilità strutturale del territorio legata alle sue caratteristiche geologiche e morfologiche. A questi fanno fronte su scala nazionale e regionale, misure di prevenzione sismica ai sensi dell'art. 11 della Legge 77/2006, rifinanziate con Legge 145/2018, che sostengono interventi su edifici pubblici, scolastici e beni culturali vulnerabili e tramite l'integrazione della gestione del rischio nei Piani Comunali di Protezione Civile, nei Regolamenti Edilizi e nei Piani Urbanistici Generali, nonché attraverso dispositivi operativi quali i Centri Operativi Comunali (COC), i Piani di emergenza aggiornati e i sistemi di allerta e comunicazione alla cittadinanza (Fonte: Piano di Gestione).

¹⁵ In particolare, si fa riferimento al Piano Aria Integrato 2030 della Regione Emilia-Romagna (Deliberazione dell'Assemblea Legislativa n. 152 del 30 gennaio 2024), fondamentale strumento per la riduzione delle emissioni di inquinanti primari e secondari (tra le fonti di rischio per i beni del patrimonio mondiale oltre che per l'ambiente e la salute umana) e, più in generale, alla Strategia regionale per lo sviluppo sostenibile, approvata nel 2021, che rappresenta il piano d'azione per il raggiungimento dei 17 obiettivi dell'Agenda ONU 2030 a scala regionale.

¹⁶ Il PGRA definisce un quadro unitario di valutazione del rischio idraulico e l'individuazione delle Aree a Rischio Potenziale Significativo (APSRF);



Dettaglio delle mappe delle Aree a Rischio Potenziale Significativo (APSFR) distrettuali arginate, adottato con D.S. 44/2022 nell'ambito del PGRA. Fonte: Piano di Gestione Sito WH di Ferrara

Oltre alla pianificazione legata alla gestione del rischio idraulico, si citano anche il **Piano di Bilancio Idrico (PBI)** e il **Piano Tutela Acque 2030** (in corso di elaborazione da parte della Regione Emilia-Romagna), i quali rappresentano gli strumenti conoscitivi essenziali per la gestione sostenibile delle risorse idriche del distretto del fiume Po e che tengono conto dei cambiamenti climatici per la tutela qualitativa e quantitativa delle acque in contrasto al rischio siccità.

Come anticipato nel paragrafo dedicato, il **PUG** del Comune di Ferrara recepisce la pianificazione settoriale sovraordinata esistente, in particolare il Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA) e il Piano di Assetto Idrogeologico, al fine di ridurre il rischio idraulico. Inoltre, all'interno del territorio consortile rientrante nel Sito WH di Ferrara, si applica il **principio di invarianza idraulica** per la realizzazione di opere di nuova urbanizzazione (**Delibera del Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara n. 61 del 2009**), il quale mira a mantenere le portate di picco delle acque meteoriche in uscita da un'area urbanizzata uguali a quelle preesistenti. L'obiettivo di tale principio è quello di prevenire allagamenti e rischi idraulici, evitando che le costruzioni aumentino il deflusso di acqua nei corpi idrici ricettori, come fiumi o canali, attraverso l'uso di misure compensative, quali la realizzazione di vasche di laminazione, aree di infiltrazione e pavimentazioni permeabili.

Dal 2019 il Comune di Ferrara ha inoltre adottato un [Piano Urbano per la Mobilità Sostenibile](#) (PUMS) – che sarà prossimamente soggetto a revisione -, che ha tra i suoi obiettivi la mitigazione dell'inquinamento atmosferico e la riduzione dell'impatto negativo dei trasporti sull'ambiente urbano, con un orizzonte temporale di medio-lungo periodo (10 anni).

Infine, il Comune di Ferrara si avvale di una **pianificazione intercomunale di Protezione Civile**, redatta nel 2019 sulla base degli indirizzi nazionali e regionali (Art.12 D.lgs 1/2018) la cui gestione è a capo dell'Associazione Terre Estensi (Comuni di Ferrara, Masi Torello, Voghiera). Tale pianificazione prende in esame, con riferimento agli scenari di rischio possibili per il territorio, le tipologie di evento naturale o connesso con l'attività dell'uomo che, per loro natura ed estensione territoriale, richiedono l'intervento coordinato di più enti e amministrazioni competenti.

2.3. Strategie di adattamento sovraordinate

Strategia dell'UE di adattamento ai cambiamenti climatici

In linea con gli atti internazionali giuridicamente vincolanti per gli Stati membri, quali la [Convenzione-Quadro delle Nazioni Unite sui Cambiamenti Climatici](#) (UNFCCC) (Rio de Janeiro 1992)¹⁷, la [Convenzione sulla lotta contro la desertificazione](#) (UNCCD) (1994)¹⁸, l'[Accordo di Parigi](#) (2015)¹⁹, nonché gli impegni presi nell'ambito del Programma d'azione dell'[Agenda 2030](#) (2015), il [Quadro di Riferimento di Sendai per la Riduzione del Rischio di Disastri](#) (2015), la [Nuova Agenda Urbana](#) (NUA) (2016) e la [Strategia della FAO sui cambiamenti climatici](#) (2017), nel 2021 viene varata a livello europeo la [Legge sul Clima](#) (Regolamento UE 2021/1119)²⁰ e viene adottata la nuova [Strategia di adattamento ai cambiamenti climatici](#), come parte integrante del [Green Deal](#).

La strategia fissa al 2050 gli obiettivi di resilienza ai cambiamenti climatici per l'UE, prevedendo tre principali ambiti di intervento:

- **Adattamento più intelligente:** migliorare la conoscenza e gestire l'incertezza
 - Ampliando i confini della conoscenza in materia di adattamento;
 - Aumentando e migliorando i dati sulle perdite climatiche;
 - Migliorare ed espandere Climate-ADAPT come piattaforma europea per le conoscenze in materia di adattamento.
- **Adattamento più sistemico:** sostenere lo sviluppo di politiche a tutti i livelli e in tutti i settori politici pertinenti, comprese tre priorità trasversali per integrare l'adattamento in:
 - Politica macrofiscale;
 - *Nature-based Solutions* (NbS);
 - Azioni di adattamento locali.
- **Adattamento più rapido:** accelerare l'attuazione dell'adattamento a tutti i livelli.

¹⁷ Ratificata dall'Italia il 15 gennaio 1994, con la legge n.65 (in G.U. 29 gennaio 1994, n. 23).

¹⁸ Ratificata in Italia il 4 giugno 1997, con la legge n. 170 (in G.U. 20 giugno 1997, n. 142).

¹⁹ Preceduto dal Protocollo di Kyoto (1997) e successivo emendamento di Doha dell'8 dicembre 2012. Ratificato in Italia il 4 novembre 2016, con la legge n. 204 (in G.U. 10 novembre 2016, n. 263).

²⁰ La Legge sul clima, che fissa il raggiungimento della neutralità climatica al 2050, con obiettivo intermedio di ridurre di almeno il 55% le emissioni di gas effetto serra (GHG) entro il 2030, è stata recentemente aggiornata con un nuovo obiettivo intermedio vincolante per il 2040 di riduzione dei GHG del 90% rispetto ai livelli del 1990.

Climate-ADAPT



Climate-ADAPT è la piattaforma sull'adattamento climatico gestita dalla Agenzia Europea dell'Ambiente (EEA) con il supporto tecnico-scientifico del "European Topic Centre on Climate Change impacts, vulnerability and Adaptation" (ETC/CCA) creata su iniziativa della Commissione Europea per rafforzare le conoscenze di base sul tema e informare gli stakeholder a tutti i livelli di governance attraverso un ampio insieme di dati e informazioni sui rischi dei cambiamenti climatici, sulle politiche di settore dell'UE, sulle pratiche di adattamento, le iniziative nazionali e gli strumenti di supporto decisionale.

Climate-ADAPT: <https://climate-adapt.eea.europa.eu/en>

Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (SNAC)

Adottata con Decreto Direttoriale n. 86 del 16 giugno 2015, la Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (SNAC) rappresenta l'atto specificamente indirizzato ad affrontare il tema dell'adattamento ai cambiamenti climatici a livello nazionale e mettere a sistema le pianificazioni e le azioni sviluppate a livello locale e regionale.

Obiettivo generale della SNAC è individuare "le azioni e gli indirizzi per ridurre al minimo i rischi derivanti dai cambiamenti climatici, proteggere la salute il benessere e i beni della popolazione, preservare il patrimonio naturale, mantenere o migliorare la resilienza e la capacità di adattamento dei sistemi naturali, sociali ed economici nonché trarre vantaggio dalle eventuali opportunità che si potranno presentare con le nuove condizioni climatiche", lavorando su **5 assi strategici**:

1. migliorare le attuali **conoscenze** sui cambiamenti climatici e sui loro impatti;
2. descrivere la **vulnerabilità** del territorio, le opzioni di adattamento per tutti i sistemi naturali ed i settori socio-economici rilevanti, e le opportunità eventualmente associate;
3. promuovere la **partecipazione** ed aumentare la consapevolezza dei portatori di interesse nella definizione di strategie e piani di adattamento settoriali attraverso un ampio processo di comunicazione e dialogo, anche al fine di integrare l'adattamento all'interno delle politiche di settore in maniera più efficace;
4. supportare la **sensibilizzazione** e l'informazione sull'adattamento attraverso una capillare attività di comunicazione sui possibili pericoli, i rischi e le opportunità derivanti dai cambiamenti climatici;

5. specificare gli **strumenti** da utilizzare per identificare le migliori opzioni per le azioni di adattamento, evidenziando anche i co-benefici.

Come evidenziato nella SNAC, in Italia gli **impatti attesi** nei prossimi decenni saranno principalmente correlati a fenomeni quali l'innalzamento delle temperature (soprattutto estive), l'aumento della frequenza degli eventi meteorologici estremi (ondate di calore, siccità, episodi di precipitazioni intense) e alla riduzione delle precipitazioni annuali medie e dei flussi fluviali annui.

La Strategia pertanto individua i possibili impatti sulle risorse ambientali e i settori socioeconomici più rilevanti per il Paese, proponendo per ciascuno di essi specifiche azioni *soft/green/gray*²¹ di medio e lungo termine, alcune delle quali trasversali a più ambiti.

I **settori di maggiore rilevanza nazionale** e che risultano particolarmente vulnerabili al cambiamento climatico sono sintetizzati nella tabella di seguito.

²¹ Il PNAC definisce, in termini generici, le azioni *soft* come "quelle che non richiedono interventi strutturali e materiali diretti, ma che sono comunque propedeutiche alla realizzazione di questi ultimi, contribuendo alla creazione di capacità di adattamento attraverso una maggiore conoscenza o lo sviluppo di un contesto organizzativo, istituzionale e legislativo favorevole", come ad esempio: azioni di informazione, sviluppo di processi organizzativi e partecipativi, e governance. Le azioni *grey* e *green/blue*, invece, hanno entrambe una componente di materialità e di intervento strutturale. Nel dettaglio le azioni *green* propongono principalmente soluzioni basate sulla natura e i servizi ecosistemici (*Nature-based Solution*), mentre le azioni *grey* sono quelle relative al miglioramento e adeguamento di impianti e infrastrutture.

Settore	Micro-settore
Risorse idriche (quantità e qualità)	
Desertificazione, degrado del territorio e siccità	
Dissesto idrogeologico	
Biodiversità ed ecosistemi	Ecosistemi terrestri
	Ecosistemi marini
	Ecosistemi di acque interne e di transizione
Foreste	
Agricoltura, acquacoltura e pesca	Agricoltura e produzione alimentare
	Pesca marittima
	Acquacoltura
Zone costiere	
Turismo	
Salute (rischi e impatti dei cambiamenti climatici, determinanti ambientali e meteo-climatici)	
Insedimenti urbani	
Infrastruttura critica	Patrimonio culturale
	Trasporti e infrastrutture
	Industrie pericolose
Energia (produzione e consumo)	
Casi speciali	Area alpina e appenninica (aree montane)
	Distretto idrografico del fiume Po

Settori e micro-settori d'azione per l'adattamento ai cambiamenti climatici in Italia. Fonte: SNAC (2015)

Piattaforma Nazionale Adattamento Cambiamenti Climatici



In linea con la SNAC, nell'ottobre 2022 il Ministero della Transizione Ecologica (ora Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica - MASE), in collaborazione con l'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA), ha reso pubblica la Piattaforma nazionale sull'adattamento ai cambiamenti climatici, un portale finalizzato a condividere dati e informazioni utili alla cittadinanza, gli stakeholder e i governi locali sul tema dell'adattamento

Link alla piattaforma: <https://climadat.isprambiente.it/>

Il Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici

Scopo primario del **Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici** (PNACC), approvato il 21 dicembre 2023 con D.M. n. 434, è dare attuazione alla Strategia Nazionale, rendendo il quadro di indirizzo in materia funzionale ai fini della progettazione di azioni di adattamento ai diversi livelli di governo (nazionale, regionale e locale) e nei diversi settori di intervento, in maniera quanto più possibile integrata e attraverso combinazioni ottimali di misure nei diversi settori, a breve e a lungo termine. In particolare, il PNACC individua diverse

tipologie di misure, a cominciare da quelle “sistemiche” e di “indirizzo”, a seconda della scala temporale considerata (medio o lungo termine), ritenendo le prime funzionali alle seconde, in quanto incentrate sulla creazione di un sistema di governance in grado di dare operatività alle azioni previste in diversi settori, come sintetizzato nella tabella di seguito.

N	Misura	Azione	Obiettivo	Indicatore di avanzamento (metodo di misura)	Target	Tempi di attuazione	Soggetti coinvolti
1	Rafforzamento amministrativo per l'adattamento a livello nazionale (Governance)	Istituzione dell'“Osservatorio nazionale per l'adattamento ai cambiamenti climatici”	Istituzione dell'Osservatorio nazionale e costituzione della Segreteria tecnica entro tre mesi dal decreto ministeriale di approvazione del PNACC	Emanazione del decreto ministeriale (Protocollo)	Tre mesi dal decreto ministeriale di approvazione del PNACC	Tre mesi dal decreto ministeriale di approvazione del PNACC	MASE
2	Rafforzamento amministrativo per l'adattamento a livello nazionale (Governance)	Individuazione delle modalità, degli strumenti e dei soggetti competenti per l'introduzione di principi, misure e azioni di adattamento ai cambiamenti climatici nei Piani e Programmi nazionali, regionali e locali	Mainstreaming dell'adattamento nella pianificazione a tutti i livelli di governo del territorio	Numero di piani e programmi per i quali sono state individuate modalità, strumenti e soggetti competenti per il mainstreaming / Numero di programmi e/o piani valutati	100%	Sei mesi dal decreto di approvazione del PNACC	Osservatorio
3	Rafforzamento amministrativo per l'adattamento a livello nazionale (Governance)	Definizione di modalità e strumenti settoriali e intersettoriali di attuazione delle misure del PNACC ai diversi livelli di governo	Approvazione dell'atto di definizione delle modalità e degli strumenti di attuazione delle misure del PNACC entro dodici mesi dall'insediamento dell'Osservatorio	Approvazione dell'atto di definizione delle modalità e degli strumenti di attuazione delle misure del PNACC (Protocollo)	Dodici mesi dall'insediamento dell'Osservatorio	Dodici mesi dall'insediamento dell'Osservatorio	Osservatorio
4	Rafforzamento delle competenze tecniche per l'adattamento a livello nazionale (Informazione)	Sviluppo di un programma di ricerca per il miglioramento del quadro conoscitivo sugli impatti dei cambiamenti climatici, sulla vulnerabilità e sui rischi in Italia	Attivazione dell'Accordo/Convenzione entro dodici mesi dal decreto di approvazione del PNACC	Accordo/Convenzione (Protocollo)	Dodici mesi dal decreto di approvazione del PNACC	Dodici mesi dal decreto di approvazione del PNACC	MASE

Tabella di sintesi delle misure e azioni sistemiche del PNACC. Fonte: PNACC – Documento di Piano

Rispetto alle **misure di indirizzo** il PNACC si limita a individuare una cornice di riferimento entro la quale possano svilupparsi la pianificazione e la realizzazione delle azioni di adattamento regionali (Allegato II del PNACC) e locali (Allegato III del PNACC), incentivando le singole Regioni a redigere il proprio piano di adattamento ai cambiamenti climatici. A tal fine, l'Allegato IV del PNACC fornisce un quadro organico di “possibili opzioni di adattamento” che costituiscono il riferimento per i diversi strumenti di pianificazione da svilupparsi su scala nazionale, regionale e locale.

Tale database delle **azioni di adattamento** (Allegato IV del PNACC) riporta infatti oltre 300 azioni settoriali individuate partendo dalla SNAC, dalle analisi sugli impatti attesi e sulla vulnerabilità delle risorse, dei processi ambientali e dei settori socio-economici selezionati, tenendo in considerazione la condizione climatica attuale e futura, così come la normativa di settore e le buone pratiche esistenti. A ciascuna di queste azioni è stata applicata una metodologia di valutazione che ha portato all'attribuzione, ad ogni singola azione, di un giudizio di valore (basso, medio, medio-alto e alto) rispetto ad alcuni criteri selezionati nell'ambito della letteratura disponibile (efficienza, efficacia, effetti di secondo ordine, performance in presenza di incertezza, implementazione politica).²²

²² Per maggiori dettagli sulle azioni, si rimanda all'Allegato IV del PNACC “Database e Azioni” scaricabile dalla [pagina web](#) dedicata sul sito del Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica.

Altre Strategie di livello nazionale

Oltre alla SNAC e il PNAC, nel 2021 viene adottata a livello nazionale anche la [Strategia italiana di lungo termine sulla riduzione dei gas a effetto serra](#) con obiettivi fissati al 2050, la quale dedica un capitolo alle politiche e le misure di adattamento e viene approvato con Decisione di esecuzione del Consiglio il [Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza](#) (PNRR), successivamente modificato e integrato.

Nel 2022, inoltre, vengono adottati il [Piano per la Transizione Ecologica](#), che rappresenta oggi principale strumento di aggiornamento e coordinamento di una serie di politiche ambientali in Italia, tra le quali quelle in materia di mitigazione e di adattamento ai cambiamenti climatici, e viene aggiornata la [Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile](#) (SNSvS) del 2017, che pone il tema dell'adattamento come trasversale a tutti i suoi obiettivi.

Il [Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima](#) (PNIEC): - il quale rappresenta lo strumento per l'attuazione, a livello nazionale, degli impegni nella riduzione delle emissioni del 55% al 2030 rispetto ai livelli del 1990, in accordo agli impegni internazionali sul Clima (Accordo di Parigi) – fornisce linee d'azione su cinque aree di intervento correlate sui temi della decarbonizzazione, efficienza e sicurezza energetica, dello sviluppo del mercato interno dell'energia, della ricerca, innovazione e competitività.

Tra le altre strategie nazionali che affrontano temi trasversali e/o interconnessi alla mitigazione e l'adattamento al cambiamento climatico e di interesse per il PAC del Sito WH di Ferrara si cita infine anche la [Strategia Nazionale per la Biodiversità al 2030](#) (adottata nella sua nuova versione con D.M. n. 252 del 3 agosto 2023).²³

La Strategia di mitigazione e adattamento per i cambiamenti climatici della Regione Emilia-Romagna

Nel novembre 2015 la regione Emilia-Romagna, attraverso la firma del Memorandum d'Intesa subnazionale per la leadership globale sul clima (*Subnational Global Climate Leadership Memorandum of Understanding* - Under2MoU) è entrata a far parte della [Under 2 Coalition](#), una coalizione composta di governi locali che si impegnano a ridurre le emissioni di gas serra

²³ La quale fa inoltre sistema con le altre strategie nazionali quali la Strategia Nazionale per il risparmio idrico e la lotta al dissesto idrogeologico, la Strategia Forestale Nazionale per il settore forestale e le sue filiere, la Strategia Nazionale per il Verde Urbano, la Strategia Nazionale per un sistema agricolo, alimentare e forestale sostenibile e inclusivo e relativo Piano Strategico Nazionale. Per maggiori informazioni si rimanda alla [pagina web dedicata](#) sul Sito del Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica.

entro il 2050 a una quota di 2 tonnellate di CO₂ equivalenti pro-capite (circa tra l'80% e il 95% in meno rispetto ai livelli del 1990).

Approvato con Delibera di Assemblea n. 187 del 29 dicembre 2018, la [Strategia regionale di mitigazione e adattamento per i cambiamenti climatici della Regione Emilia-Romagna](#)²⁴ ha rappresentato un ulteriore passo avanti verso il raggiungimento degli **obiettivi regionali**, riassunti all'interno del documento nei seguenti punti specifici:

- valorizzare le **azioni, i Piani e i Programmi della Regione Emilia-Romagna** in tema di mitigazione e adattamento al cambiamento climatico attraverso la mappatura delle azioni già in atto a livello regionale per la riduzione delle emissioni climalteranti e l'adattamento ai cambiamenti climatici;
- definire **indicatori di monitoraggio** (tra quelli già in uso da parte dei diversi piani sia per la VAS e la VALSAT che per i programmi operativi dei Fondi strutturali 2014 -2020);
- definire ed implementare un **osservatorio regionale e locale** di attuazione delle politiche;
- contribuire, eventualmente se necessario, ad individuare **ulteriori misure e azioni** da mettere in campo per i diversi settori, in relazione ai piani di settore esistenti, contribuendo ad **armonizzare la programmazione territoriale** regionale in riferimento agli obiettivi di mitigazione ed adattamento;
- individuare e promuovere un percorso partecipativo e di **coinvolgimento degli stakeholder** locali al fine di integrare il tema dell'adattamento e della mitigazione in tutte le politiche settoriali regionali;
- identificare possibili metodologie per il calcolo della **stima dei costi** del mancato adattamento;
- identificare **strumenti innovativi finanziari** ed assicurativi da mettere in campo per le azioni di adattamento;
- **coordinarsi con le iniziative locali** (comunali e di unione dei comuni) relativamente ai Piani Energetici del Patto dei Sindaci (PAES) ed ai piani locali di adattamento.

La Strategia regionale ha l'intento di fornire un quadro unitario per integrare le politiche di mitigazione (riduzione delle emissioni) e di adattamento (gestione degli impatti) in tutte le pianificazioni regionali e locali, analizzando gli scenari climatici attesi per la Regione (aumento delle temperature, eventi estremi, siccità, innalzamento del livello del mare) e individua le

²⁴ Al momento della stesura del PAC WH di Ferrara, la Strategia regionale è in corso di aggiornamento sulla base del "Percorso per la Neutralità Carbonica prima del 2050" (documento strategico approvato con Deliberazione della Giunta Regionale n. 1610/2024), che prevede in particolare l'aggiornamento degli scenari climatici regionali e la quantificazione del rischio climatico attraverso (*risk assessment*). Entro il 2027 è inoltre prevista la redazione di un vero e proprio Piano di adattamento climatico regionale.

Per maggiori informazioni si rimanda alla pagina:

<https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/cambiamenti-climatici/altri-approfondimenti/normativa-1>

vulnerabilità dei diversi sistemi territoriali e settoriali. Tra i settori chiave per i quali sono previste azioni specifiche troviamo:

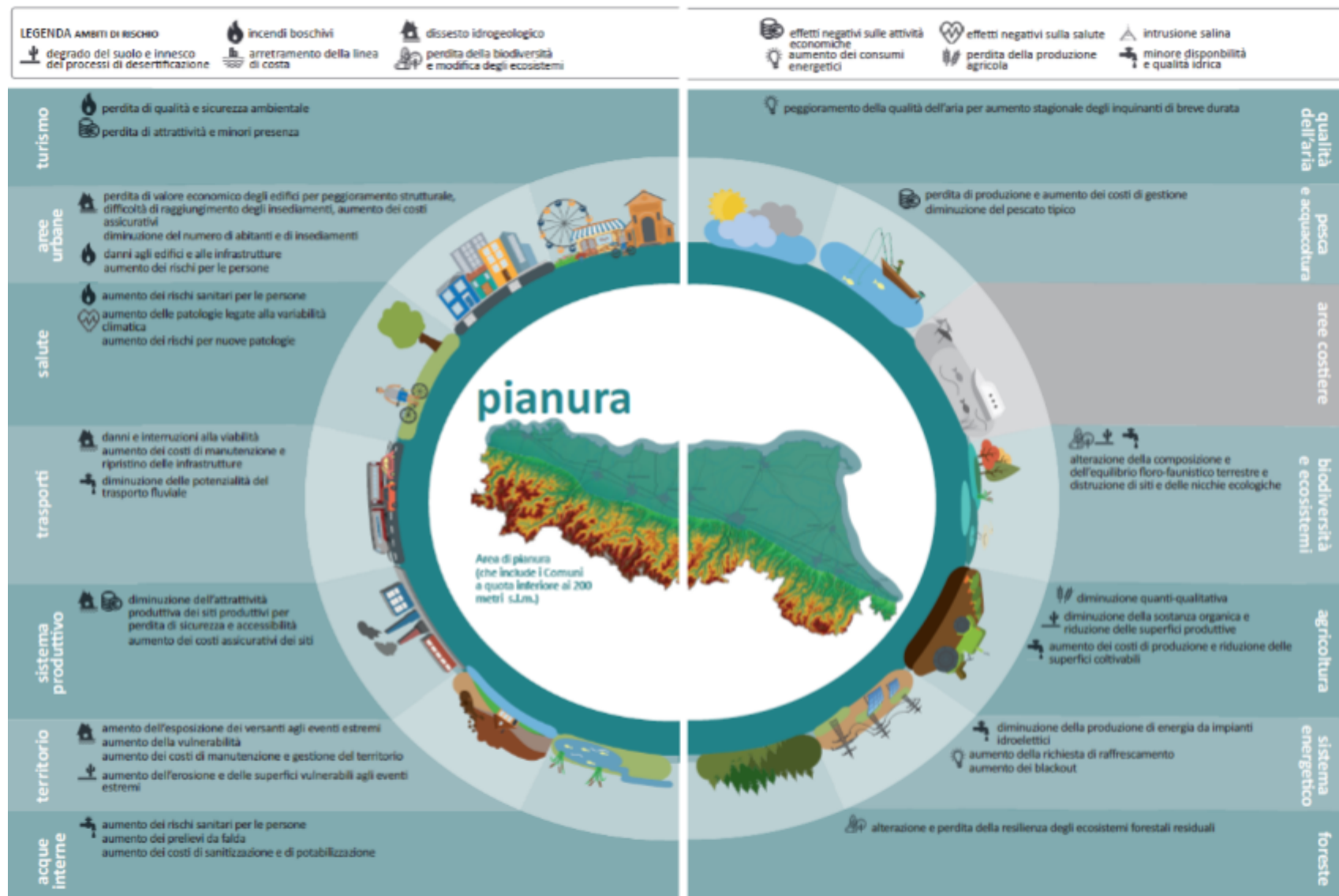
- **Acque e territorio:** Gestione del rischio idrogeologico, difesa della costa, gestione sostenibile delle risorse idriche.
- **Aree urbane:** Contrasto alle isole di calore, gestione delle acque meteoriche, infrastrutture verdi.
- **Agricoltura e foreste:** Scelta di colture più resilienti, tecniche di irrigazione efficienti, gestione forestale adattiva.
- **Salute:** Piani di prevenzione per le ondate di calore e monitoraggio delle malattie legate al clima.
- **Biodiversità:** Tutela degli ecosistemi e rafforzamento delle reti ecologiche.

Nel caso della Strategia regionale, i settori di riferimento individuati sono 15 (8 “fisico-biologici” e 7 “socio-economici”), corrispondenti ai principali ambiti di competenza della Regione:

Settori fisico-biologici	Settori socio-economici
Acque interne e risorse idriche	Agricoltura
Qualità dell'aria	Sistema produttivo
Sistemi insediativi e aree urbane	Sistema energetico
Territorio (frane, alluvioni e degrado dei suoli)	Turismo
Aree costiere	Salute
Infrastrutture e trasporti	Patrimonio culturale
Biodiversità ed ecosistemi	Pesca e acquacoltura
Foreste	

Rispetto a ogni settore, prendendo in considerazione la sola **area di pianura** (che include i comuni a quota inferiore ai 200 metri s.l.m.), la Strategia regionale individua alcuni tra i principali effetti legati al cambiamento climatico, sintetizzati nell'infografica riportata nella pagina seguente. Oltre a questi, si aggiungono gli effetti del cambiamento climatico mappati per le **aree urbane** (comuni con un numero di abitanti > 30.000), quali ad esempio l'aumento dei costi di manutenzione, gestione e messa in sicurezza del territorio, la perdita di valore economico e dell'attrattività dei siti produttivi, l'aumento dei costi per il sistema sanitario collegato ad una crescita delle patologie connesse alle peggiori condizioni ambientali.

Piano di Adattamento Climatico - Sito Patrimonio Mondiale di Ferrara, città del Rinascimento e il suo Delta del Po



Infografica relativa agli effetti legati ai rischi del cambiamento climatico nell'area di pianura. Fonte: Documento di sintesi della Strategia di mitigazione e adattamento per i cambiamenti climatici (Regione Emilia-Romagna, 2018)

2.4. Progettualità attive sul territorio

Il progetto *CAMPUS Climate Adaptation Plans for UNESCO Sites* e la redazione di questo Piano si inseriscono in un più ampio sistema di progettualità connesse alla mitigazione e l'adattamento al cambiamento climatico che, negli ultimi anni, sono state sviluppate nel Comune di Ferrara e, più in generale, nell'area del Sito Patrimonio Mondiale di "Ferrara, città del Rinascimento e il suo Delta del Po".

Negli ultimi anni molte aree della città di Ferrara sono state scelte come siti pilota di azioni innovative sviluppate all'interno di progetti europei con focus sulla resilienza e l'adattamento al cambiamento climatico, a partire ad esempio dall'implementazione di **NbS e infrastrutture verdi** in risposta alle sfide urbane connesse all'inquinamento e il fenomeno delle isole di calore e la ricerca di soluzioni per la **mitigazione degli impatti** del cambiamento climatico sul patrimonio architettonico e artistico.



Un esempio di applicazione NbS: il progetto di riqualificazione di Piazza Cortevecchia (2024), finanziata per Decreto Direttoriale n. 117 del 15 aprile 2021 del MASE e finalizzata a mitigare l'effetto isola di calore in una delle zone del centro storico. Nell'ambito del progetto di riqualificazione della piazza sono state realizzate e messe a disposizione delle [mappe microclimatiche](#) che mostrano i risultati della simulazione relativa alla variabile UTCI - Indice di Comfort Termico ottenute dall'elaborazione di dati di input forniti al software ENVI-met e derivanti dai geodati del Comune di Ferrara e dalla digitalizzazione degli elementi di progetto.

Tra i progetti avviati prima del 2020 e attinenti alla conservazione degli OUV del Sito WH di Ferrara, molti hanno avuto come focus principale la protezione e la gestione efficace dei beni storico-architettonici, come nel caso di:

- [**PRoteCHT2save** - *Protect to Save Cultural Heritage*](#) (2017-2020), il quale ha permesso di studiare soluzioni in materia di mitigazione degli impatti derivanti dai cambiamenti climatici in contesti emergenziali e definire possibili interventi urbanistico-edilizi nei tessuti urbani storici sottoposti a tutela, producendo un manuale dedicato e un [**WEB GIS TOOL**](#) che individua le aree più a rischio e ne descrive le vulnerabilità;
- [**PMO-Gate** - *Preventing, Managing and Overcoming Natural-Hazards Risks to mitigate economic and social impacts*](#) (2019-2022), il quale ha permesso di realizzare uno studio sociologico sulla percezione dei cittadini rispetto ai rischi naturali e sviluppare approcci innovativi *AI-driven* per l'identificazione delle variabili relative a rischi singoli, utili per arrivare ad una valutazione multirischio.
- [**CITYENGGOV** - *Città per una buona Governance Energetica*](#) (2016-2019), il quale ha contribuito a migliorare le strategie di pianificazione energetica a basse emissioni di carbonio, nonché le politiche di sostegno alla mitigazione dei cambiamenti climatici attraverso la creazione o il potenziamento di Energy Unit all'interno della PA. Il progetto ha promosso la condivisione delle esperienze e degli approcci per il monitoraggio e l'implementazione dei Piani d'azione per l'energia sostenibile (PAES), lo sviluppo di soluzioni ICT, la definizione di uno strumento operativo (toolkit) e di incentivi mirati per sostenere soluzioni energeticamente efficienti;
- [**PERFECT**- *Planning for Environment and Resource Efficiency in European Cities and Towns*](#) (2016-2021), dedicato alla tutela, lo sviluppo e la valorizzazione del patrimonio naturale come motore di una crescita sostenibile, e che ha avuto come obiettivo il potenziamento delle capacità e delle conoscenze dei decisori pubblici e stakeholder ai fini di incentivare l'uso di infrastrutture verdi, migliorando quelle esistenti e indirizzando nuovi finanziamenti sul tema.

Geo4Civihic



Fonte: Piano di Gestione del Sito WH di Ferrara
(Autore: Fondazione Link)

Il progetto GEO4CIVHIC (Horizon 2020) (2018-2023), coordinato dall'Ufficio regionale dell'UNESCO per la scienza e la cultura, ha mostrato come investire nell'energia sostenibile e in soluzioni innovative nel campo del riscaldamento e il raffreddamento degli edifici sia fondamentale per far fronte alla crescente domanda di energia. Il progetto ha promosso l'utilizzo dell'energia geotermica negli edifici civili e storici, utilizzando sistemi a bassa profondità. Uno dei siti pilota del progetto è stata la Porta degli Angeli di Ferrara che, grazie a un finanziamento ministeriale, verrà riqualificata per diventare hub del Sito WH (scheda progetto n.17 del nuovo Piano di gestione).

GEO4CIVHIC: <https://geo4civhic.eu/2023/03/08/green-energy-applied-to-unesco-whs-porta-degli-angeli-ferrara/>

Di seguito si riporta una descrizione più dettagliata di alcuni progetti, realizzati a partire dal 2020, strettamente connessi ai temi del monitoraggio dei parametri climatici e ambientali che hanno favorito, negli ultimi anni, la resilienza, l'adattamento ai cambiamenti climatici e l'implementazione di NbS all'interno del comune di Ferrara.

AIR-BREAK



Air-Break – *Co-producing healthy clean commuting air spots in town* è un progetto sviluppato dal Comune di Ferrara nell'ambito del Programma europeo delle *Urban Innovative Actions* (UIA), con l'obiettivo di mettere in pratica diverse soluzioni finalizzate a ridurre l'inquinamento atmosferico del 25% nella città di Ferrara nell'arco di 3 anni (2020-2023). Attraverso approcci innovativi e nuove tecnologie, il progetto ha affrontato sfide legate alla

mobilità, alla carenza di spazi verdi urbani e la mancanza di informazioni aggiornate sulla qualità dell'aria, mettendo in campo azioni concrete e partecipative.

Il punto di partenza di Air-Break è stata infatti la creazione di un'infrastruttura informatica basata su software *open source* per l'acquisizione automatica e la condivisione di dati interoperabili sulla qualità dell'aria, che aggrega le informazioni provenienti da una rete intelligente cittadina basata su tecnologia IoT, composta da 14 sistemi di monitoraggio multi-sensore e da 22 centraline realizzate, grazie ad un'iniziativa di *citizen science*, da studenti e docenti di sette istituti superiori di Ferrara. I dati raccolti hanno permesso

all'Amministrazione di intraprendere azioni concrete e mirate, quali la costruzione di nuove piste ciclabili e smart hub, l'implementazione dei servizi di bike e car sharing per una mobilità più sostenibile, la realizzazione e il miglioramento delle aree verdi in punti critici della città, dal punto di vista della qualità dell'aria, che ha portato alla piantumazione di 2.300 alberi e arbusti ad alto assorbimento di inquinanti e la cattura in un solo anno di 3500 kg di CO₂ e 660 kg di PM₁₀.²⁵ Punto di forza del progetto è stato il coinvolgimento delle persone attraverso azioni di *citizen science*, i laboratori e le numerose iniziative legate alla Festa dell'Aria e il primo centro di informazione ambientale dedicato ai cittadini (FerrAria), nonché il coordinamento con le scuole locali.

USAGE



Il progetto [USAGE](#) - *Urban Data Space for Green Deal* è stato finanziato nell'ambito del Programma *Horizon* CL6-2021-Governance-01-17 e ha rappresentato una iniziativa in sostegno dell'attuazione della Strategia europea per i dati e le azioni prioritarie del Green Deal europeo a livello urbano, dove si avvertono maggiormente gli effetti del cambiamento climatico. Il progetto, avviato nel 2022, ha sviluppato metodi e meccanismi per rendere disponibili a tutti i possibili interessati, i dati ambientali e climatici a livello di città, seguendo i principi FAIR "*Findable, Accessible, Interoperable, Reusable*".

Ferrara ha rappresentato una delle città pilota di questo progetto internazionale, che ha coinvolto anche Graz (Austria), Leuven (Belgio) e Zaragoza (Spagna) e mira a prestarsi come modello replicabile in altri contesti. I temi affrontati nella città di Ferrara, attraverso il supporto attivo della cittadinanza, hanno riguardato in particolare il problema delle **isole di calore**, quello degli **allagamenti** e la **perdita di biodiversità** e le attività svolte hanno portato alla pubblicazione di 20 mappe tematiche (relative a indici termici, di ruscellamento, sulla vegetazione e altri tematismi) che compongono un mosaico di 5x4 tutta l'area urbana di Ferrara. Il progetto è stato inoltre premiato al Festival [Future4Cities](#) (edizione 2024) nell'ambito della categoria Azione Climatica per l'innovatività e i risultati raggiunti.

[Altri progetti rilevanti per il Sito WH di Ferrara](#)

In riferimento all'Obiettivo strategico n. 3 del nuovo Piano di Gestione del Sito WH di Ferrara ("Cambiamento climatico e resilienza") (cap. 1.3) il progetto CAMPUS viene integrato all'interno

²⁵ Per maggiori dettagli su tutte le azioni concretizzate grazie al progetto si rimanda al comunicato stampa sul sito di [CronacaComune](#) di Ferrara.

dell'azione sinergica **“Risposte e mitigazione cambiamento climatico e attivazione di partenariati internazionali”** (scheda progetto n. 7 del nuovo PdG), che comprende anche i due progetti Interreg Italia-Croazia sviluppati nel territorio della Provincia di Ferrara:

- **STRENGTH - Strategie per valutare i rischi del cambiamento climatico**

Nell'ambito di questo progetto, la provincia di Ferrara è oggetto di una campagna di monitoraggio mirata a valutare le principali criticità idrauliche e calamità naturali del territorio (ad esempio, subsidenza e desertificazione costiera).

Tra gli scopi generali vi è l'elaborazione di linee guida destinate agli enti pubblici, finalizzate a fornire una strategia operativa per affrontare i rischi indotti dai cambiamenti climatici. Si prevede inoltre la creazione di campagne di divulgazione efficaci e focalizzate sulle persone, per incrementare la consapevolezza e la conoscenza della popolazione. Il progetto è guidato dall'Università degli Studi di Ferrara in qualità di Ente capofila.²⁶

- **GREW - Governance of Wetlands in Italy-Croatia cross-border region**

L'obiettivo del progetto è incentivare la creazione e lo sviluppo di “contratti di area umida”, strumenti di governance territoriale che al pari dei contratti di fiume, largamente implementati dalla Regione Emilia-Romagna, risultano utili a promuovere l'adattamento ai cambiamenti climatici attraverso un approccio partecipato.

La Provincia di Ferrara e, più nello specifico, l'asse percorso dal Po di Volano sarà uno degli otto siti-pilota identificati dal progetto, coordinato dall'Università IUAV di Venezia e sviluppato nel territorio grazie al Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara. Parallelamente, il progetto include uno studio sull'ingressione salina nelle acque del Po di Volano, fenomeno esacerbato dal cambiamento climatico e fonte di molteplici impatti negativi sul territorio, tanto ambientali quanto economici.²⁷

La sinergia tra i progetti CAMPUS, GREW e STRENGTH viene pertanto considerata il “pilastro” della strategia climatica del nuovo Piano di gestione in quanto mette in relazione competenze, stakeholder e ricerca di soluzioni adattive utili a tutto il territorio del Sito WH di Ferrara e la salvaguardia degli attributi che definiscono l'OUV del Sito.

²⁶ Per maggiori informazioni si rimanda alla pagina del [progetto Interreg Strength](#).

²⁷ Per maggiori informazioni si rimanda alla pagina del [progetto Interreg GREW](#).

Contratto di Area Umida Po di Volano



I contratti di area umida e di fiume sono strumenti volontari per la governance partecipata e condivisa tra i diversi portatori di interesse pubblici e privati di un territorio, riconosciuti e attivati a livello nazionale a partire dal 2006 (art. 68bis del D.Lgs 152/2006), che mirano alla tutela e valorizzazione di uno specifico corso idrico, attraverso lo sviluppo delle attività a esso connesse in chiave sostenibile.

In continuità con il processo partecipativo dedicato alla definizione di un Contratto di Fiume per Ferrara, svoltosi nel 2022 grazie al contributo della Regione Emilia-Romagna (Bando Partecipazione 2021), nell'ambito del progetto GREW, il Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara sta portando avanti la realizzazione di un Contratto di area umida del Po di Volano, al fine di comprendere il complesso sistema territoriale ferrarese.

Contratto di Area Umida Po di Volano: <https://www.bonificaferrara.it/comunicati-stampa/1116-area-umida>

Nell'ambito del Programma [Siti naturali UNESCO per il Clima 2023](#), alcuni Comuni del Sito WH di Ferrara (Comacchio, Ostellato, Mesola, Argenta, Goro, Portomaggiore e Codigoro), in quanto facenti parte della Riserva della Biosfera Delta Po (cap.1.3) hanno beneficiato dei finanziamenti erogati dal Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (MASE) dedicati a interventi volti all'adattamento ai cambiamenti climatici. Più nel dettaglio, grazie al finanziamento questi Comuni stanno sviluppando azioni di efficientamento energetico del patrimonio immobiliare pubblico, servizi e infrastrutture di mobilità sostenibile, attività di gestione forestale sostenibile e di innovazione tecnologica per il supporto alla prevenzione e al governo degli incendi boschivi.

Anche grazie all'azione del [Parco Regionale del Delta del Po dell'Emilia Romagna](#) sono numerosi inoltre i progetti sviluppati nell'area deltizia ferrarese, e, più in generale, l'area costiera, che mirano ad approfondire le problematiche connesse ai cambiamenti climatici e sperimentare soluzioni in cooperazione con partner internazionali. Tra questi si citano, ad esempio i progetti [Interreg Italia-Croazia Action](#) e [Interreg Central Europe Inaco](#), specificatamente dedicato a migliorare la resilienza del patrimonio culturale naturale situato in territori deltizi, aree marine e altre zone umide, nato in continuità con le azioni già sviluppate nell'ambito del progetto [PRoteCHT2save](#).

Un altro esempio di azione di adattamento sviluppata nel del Delta del Po è il progetto [Land4Climate](#), il quale porta interessanti spunti di collaborazione con il settore privato nella lotta alle sfide ambientali e climatiche attuali.

La Regione Emilia-Romagna è inoltre partner, tramite l'[Agenzia Regionale Ricostruzioni](#), del progetto [IPA Adrion ARIANNA](#) - *AdRIAtic-ionian Nature based solutioNs enhancement*, con capofila l'Agenzia per lo Sviluppo Sostenibile del Territorio della Regione Puglia (ASSET), un'iniziativa transnazionale che ha per oggetto la promozione delle NbS come strumento per l'adattamento agli effetti del cambiamento climatico. Fra le diverse attività, i partner hanno predisposto un rapporto relativo ai rischi attuali legati al clima, ai metodi di gestione, alle strategie di adattamento e mitigazione. Da tale analisi deriverà un Piano d'Azione transnazionale, diretto a promuovere un'adozione diffusa e intelligente di NbS nella gestione dei rischi climatici e la realizzazione di azioni pilota, volte all'identificazione di metodi integrati di valutazione dei rischi e di possibili soluzioni di adattamento e mitigazione.

L'Agenzia Regionale Ricostruzioni mette infatti in valore le conoscenze derivanti da nuovi dati scientifici e da azioni di coinvolgimento dei propri stakeholder, nell'ambito dei progetti di cooperazione che direttamente promuove o a cui partecipa. Un altro esempio importante è il progetto [Interreg bePrepARed](#) - *Preparing, Adapting, Reconstructing: actions to promote climate change adaptation and risk disaster resilience in Italian and Croatian sensitive ecosystems*, di cui l'Agenzia è capofila, focalizzato sulla ricerca di soluzioni per la gestione resiliente delle risorse idriche e gli ecosistemi forestali, finalizzate alla riduzione dei rischi legati al cambiamento climatico.

2.5. Contesto climatico

Il Sito WH di Ferrara è situato nella parte centro-orientale della Pianura Padana, all'interno di una zona climatica continentale storicamente caratterizzata da un clima temperato, con inverni freddi, estati calde ed elevata escursione termica estiva, mitigato dalla vicinanza del Mare Adriatico.

Più precisamente, secondo la classificazione fornita dal PNAC (cap. 2.3), la provincia di Ferrara è inclusa nella macroregione 2 – *Pianura Padana, alto versante adriatico e aree costiere dell'Italia centro-meridionale*²⁸ caratterizzata da temperature medie elevate e dal maggior numero di giorni, in media, con temperature al di sopra della soglia con cui vengono selezionati i giorni estivi (>29,2°C). Allo stesso tempo, nella macroregione 2, anche il numero massimo di giorni consecutivi senza pioggia risulta essere elevato in confronto alle altre zone dell'Italia centro settentrionale, mentre il regime pluviometrico, in termini di valori stagionali (precipitazioni cumulate invernali ed estive) ed estremi (numero di giorni con precipitazione ≥ 20 mm e 95° percentile delle precipitazioni) risulta nella media.

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

Valori medi e deviazione standard degli indicatori per ciascuna macroregione individuata, basati sui dati climatici osservati nel trentennio 1981-2010. Fonte tabella: PNACC.

L'inverno ferrarese è caratterizzato da piogge di media entità e temperature minime che si aggirano intorno agli 0°C, con periodi anche prolungati di **siccità**. Tipico nel periodo invernale è il fenomeno dell'inversione termica notturna, che veste il territorio di fitte coltri di nebbia.

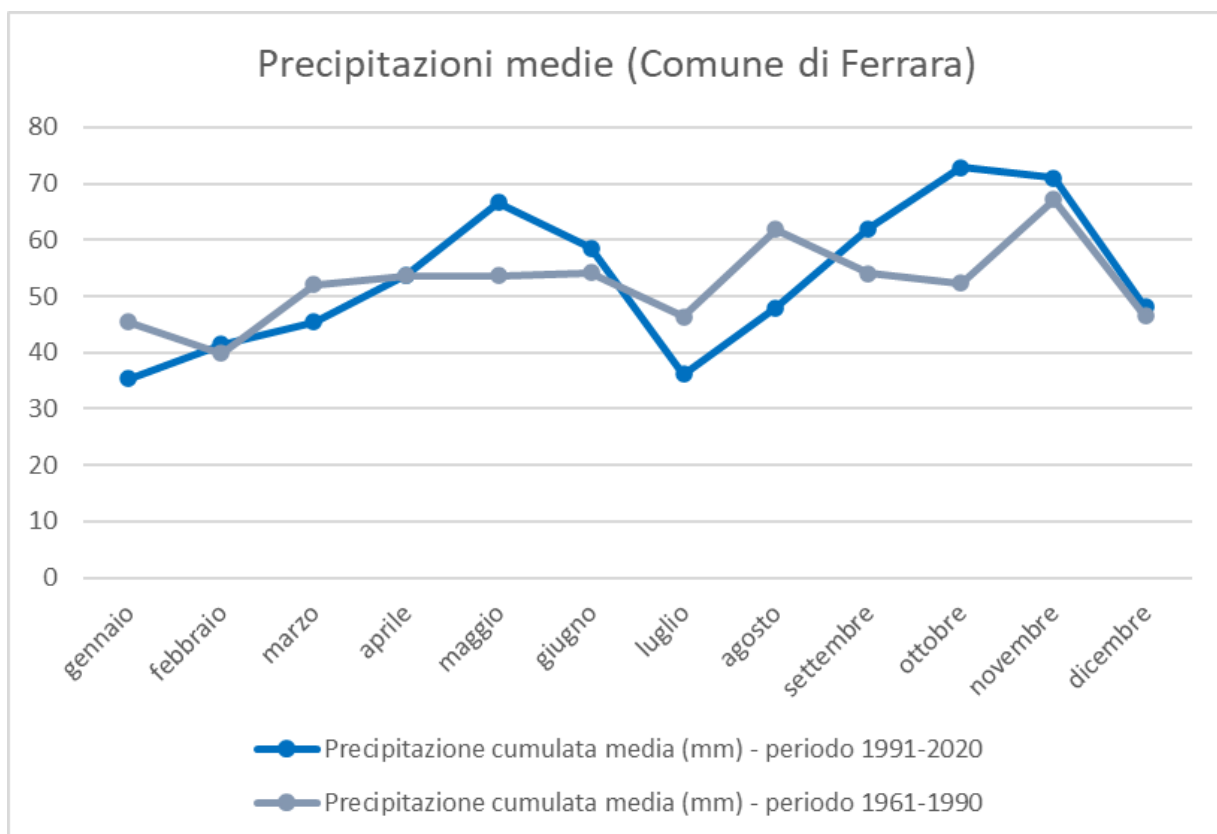
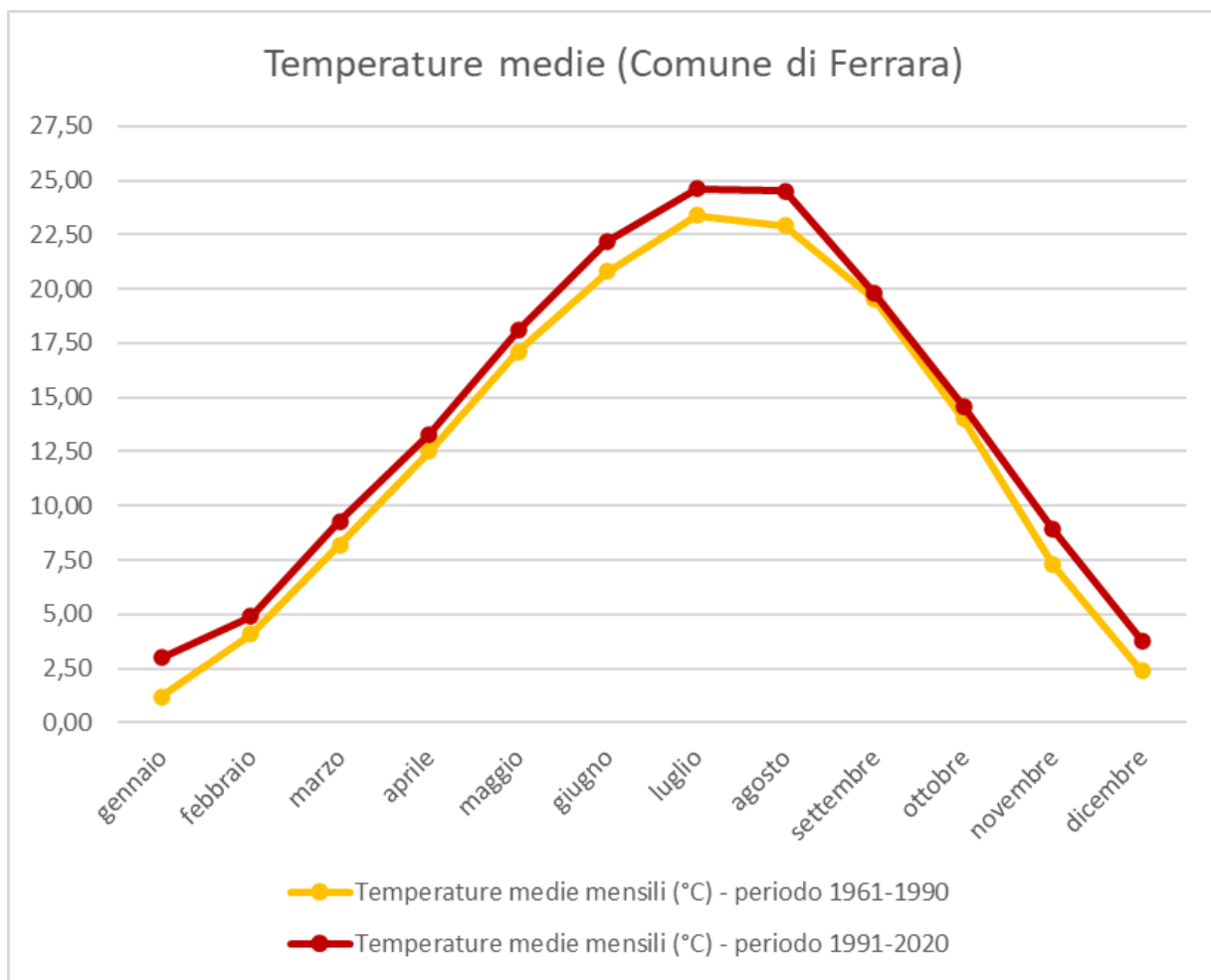
²⁸ Il PNAC individua in tutto 6 macroregioni climatiche omogenee all'interno della penisola, basate sui dati climatici osservati nel trentennio 1981-2010.

L'autunno è mite e piovoso, mentre la primavera tende ad essere più variabile, con colpi di coda invernali che hanno portato, negli ultimi anni, diversi episodi di gelate primaverili.

L'estate, generalmente afosa e molto calda, negli ultimi decenni ha registrato un intensificarsi della frequenza e intensità di fenomeni meteorologici estremi, quali lunghe ondate di calore e violente precipitazioni, sintomo di una progressiva **tropicalizzazione del clima**, in parte dovuta anche al riscaldamento del Mar Mediterraneo.

Nella tabella seguente si riporta il quadro delle temperature medie e delle precipitazioni cumulate medie mensili e annuali relativamente al Comune di Ferrara, ricavate dai dati messi a disposizione dalle [tabelle climatologiche](#) dell'Agenzia Prevenzione Ambiente Energia dell'Emilia Romagna (ARPAE) per i trentenni di riferimento 1961-1990 e 1991-2020.

	T media (°C) Anni 1961-1990	T media (°C) Anni 1991-2020	Differenza (°C)	Precipitazioni e cumulate media (mm) Anni 1961-1990	Precipitazioni e cumulate media (mm) Anni 1991-2020	Differenza (mm)
Gennaio	1,2	3,0	+1,8	45,4	35,3	-10,1
Febbraio	4,1	4,9	+0,8	39,8	41,5	+1,7
Marzo	8,2	9,3	+1,1	52	45,4	-6,6
Aprile	12,5	13,3	+0,8	53,7	53,8	+0,1
Maggio	17,1	18,1	+1	53,7	66,7	+13
Giugno	20,8	22,2	+1,4	54,2	58,6	+4,4
Luglio	23,4	24,6	+1,2	46,3	36,1	-10,2
Agosto	22,9	24,5	+1,6	61,8	47,9	-13,9
Settembre	19,5	19,8	+0,3	54,1	62	+7,9
Ottobre	14,0	14,6	+0,6	52,3	72,9	+20,6
Novembre	7,3	8,9	+1,6	67,2	71	+3,8
Dicembre	2,4	3,8	+1,4	46,5	48,1	+1,6
Annuale	12,78	13,92	+1,14	627,0	639,3	+12,3



I precedenti grafici evidenziano come il profilo climatico del Comune di Ferrara relativo al trentennio 1991-2020 sia cambiato rispetto al precedente (1961-1990), mostrando temperature medie annuali e mensili più alte (circa +1°C) e precipitazioni che, pur non variando significativamente nella quantità complessiva, recentemente risultano meno distribuite nel corso dell'anno rispetto al passato, con picchi che interessano i mesi di maggio e ottobre. Questo è confermato da numerosi fenomeni alluvionali che, proprio in queste mensilità, hanno interessato il territorio negli ultimi anni e di cui è possibile consultare un resoconto dettagliato all'interno del [PAESC Terre Estensi](#) (cap. 2.2), così come i periodi di maggiore siccità invernale ed estiva.

Allerta Meteo E-R



Agenzia per la sicurezza territoriale e la protezione civile



Allerta Meteo Emilia-Romagna

Sito ufficiale gestito dall'Agenzia per la sicurezza territoriale e la protezione civile e da ARPAE

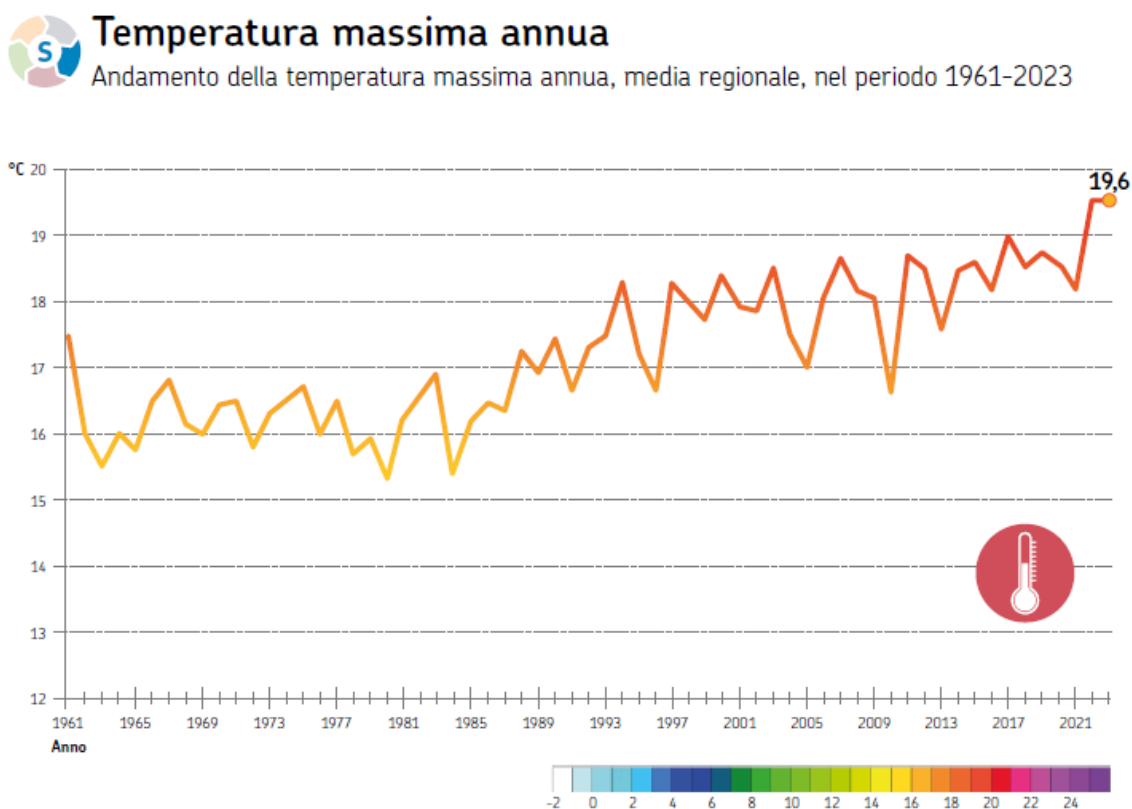
In collaborazione con ARPAE, l'Agenzia per la sicurezza territoriale e la protezione civile gestisce un portale di allerta meteo costituito da procedure, strumenti e responsabilità che trasformano la previsione di un evento meteo di particolare intensità (ad esempio pioggia, temporali e neve) in comunicazioni sui possibili effetti (quali alluvioni, frane, piene dei fiumi) e azioni da attivare a tutela dei cittadini e del territorio.

Portale di Allerta Meteo E-R: <https://allertameteo.regione.emilia-romagna.it/>

Le caratteristiche morfologiche del bacino padano tendono inoltre a influenzare significativamente le condizioni atmosferiche locali, accentuando in particolare i livelli di umidità che risultano molto alti nella Provincia di Ferrara. La presenza delle catene montuose a nord, sud ed est incide infatti sulla circolazione dell'aria, che ha come unico sbocco quello sul mare, con conseguenze importanti sull'andamento delle temperature locali e la qualità dell'aria.²⁹

²⁹Il territorio ferrarese si trova infatti ad affrontare il persistente problema degli elevati livelli di inquinamento dell'aria, risultato della concentrazione di numerose attività antropiche nell'area (principalmente legati alla produzione industriale e agricola, e sistemi di riscaldamento degli edifici), combinate a fattori geografici che limitano la circolazione del vento e dell'aria, portando a una maggiore concentrazione di inquinanti.

I cambiamenti del clima riscontrati a livello comunale sono in linea con quelli osservati nel contesto regionale. Come presentato nella sintesi dei dati sulla qualità dell'ambiente in **Emilia-Romagna** (ARPAE 2024)³⁰, la media annuale delle temperature registrate nel periodo 1961-2023 mostra un andamento temporale con tendenza significativa di +0,5 °C ogni 10 anni.

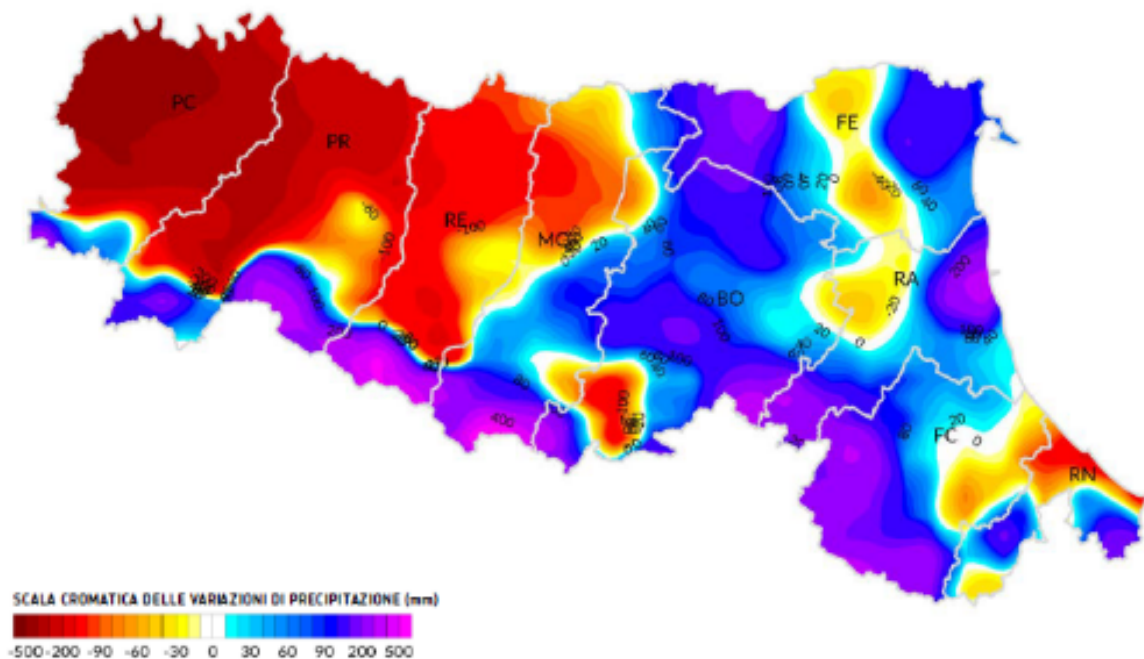


Temperatura massima annua registrata in Emilia-Romagna nel periodo 1961-2023. La qualità dell'ambiente in Emilia-Romagna – Sintesi dati 2024 (ARPAE)

Facendo riferimento all'anno **2023**, i dati ARPAE indicano una temperatura media regionale record di 19,6 °C, mentre rispetto al valore delle precipitazioni medie, non si sono riscontrate variazioni significative rispetto al valore di riferimento per il trentennio 1991-2020, per quanto la distribuzione delle piogge sia risultata altamente diversificata, con fenomeni più intensi nell'area orientale.

³⁰ Per maggiori dettagli si rimanda al documento *La qualità dell'ambiente in Emilia-Romagna SINTESI DATI 2023* (ARPAE 2024) disponibile sulla [pagina degli annuari](#) del sito ARPAE.

Distribuzione territoriale dell'anomalia di precipitazione annuale nel 2023 rispetto al clima 1991-2020



Distribuzione territoriale dell'anomalia di precipitazione annuale nell'anno 2023 (rispetto al periodo di riferimento 1991-2020). Fonte: Fonte: La qualità dell'ambiente in Emilia-Romagna – Sintesi dati 2024 (ARPAE)

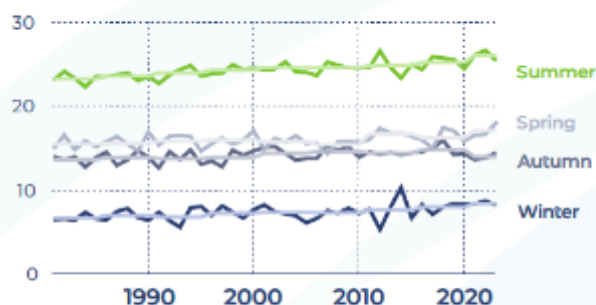
La provincia di Ferrara si trova dunque ad affrontare diverse sfide connesse ai cambiamenti climatici, il cui impatto risulta essere maggiore all'interno del contesto urbano, dove gli allagamenti causati dalle forti piogge e le "isole di calore" frutto delle temperature estreme sono tra le principali problematiche a cui la città intende rispondere con soluzioni mitigatorie e adattative.

Tra queste, come indicato nel PAESC Terre Estensi (cap. 2.2), ve ne sono molte che hanno come oggetto la sperimentazione di NbS, la promozione della mobilità sostenibile, l'efficientamento energetico degli edifici storici e abitati, con transizione verso l'uso di fonti rinnovabili, la depavimentazione e conseguente aumento delle aree verdi urbane, prevedendo una gestione del verde pubblico rispettosa dei cicli biologici delle specie, in favore della biodiversità e una maggiore funzionalità degli ecosistemi locali, in grado di fornire servizi preziosi per il benessere umano e la mitigazione dei rischi considerati.

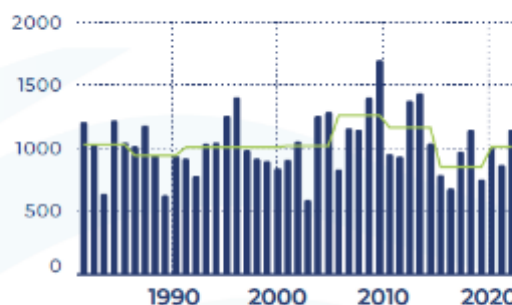
Rispetto alle specifiche minacce connesse al cambiamento climatico (innalzamento del livello del mare, desertificazione, variazioni di temperatura, clima e inquinamento, dinamiche antropogeniche, effetti biologici, ventosità) e relativi effetti individuati per il Sito WH di Ferrara, si riporta di seguito la sintesi delle analisi effettuate nell'ambito del progetto CAMPUS.

ANDAMENTI CLIMATICI:

TEMPERATURA MEDIA STAGIONALE, 1981-2023, (°C)



QUANTITÀ DI PRECIPITAZIONE ANNUA, 1981-2023, (MM)



EFFETTI DELLE MINACCE CLIMATICHE E ANTROPOGENICHE:

1. INNALZAMENTO DEL LIVELLO DEL MARE
2. DESERTIFICAZIONE Siccità Ondate di calore
3. CAMBIAMENTO DI TEMPERATURA Ondate di calore Carico di neve Cambiamenti nel ciclo del gelo Aumento del gelo umido
4. CAMBIAMENTO DELL'UMIDITÀ ATMOSFERICA Pioggia intensa Grandine Tempeste Allagamenti
5. CLIMA E INQUINAMENTO Piogge acide Cambiamenti nella deposizione degli inquinanti
6. DINAMICHE ANTROPOGENICHE Infrastrutture impattanti Cambiamento nell'uso del suolo
7. CLIMA ED EFFETTI BIOLOGICI Specie invasive Modifiche alle colonie di licheni sugli edifici
8. VENTO Venti più forti Tempeste intense

Sintesi dei principali trend climatici (temperature e precipitazioni) registrati nel periodo 1981-2023 e delle principali minacce connesse al Sito WH di Ferrara. Elaborazione a cura dell'Università IUAV di Venezia per il progetto CAMPUS. Fonte: Dettaglio della scheda relativa al Sito WH di Ferrara tratta dal D.1.1.2 – UNESCO sites data analysis.

Il grafico a sinistra illustra la temperatura media stagionale (°C) registrata dal 1981 al 2023. Include la temperatura media annuale e la media mobile quinquennale, evidenziata con una tonalità più chiara per migliorare visivamente la chiarezza della tendenza generale e ogni stagione è rappresentata con un colore distinto. Il grafico a destra, invece, presenta, per lo stesso periodo (1981-2023), sia le precipitazioni annuali totali (mm) che la media mobile quinquennale. L'elenco nella parte inferiore della grafica riporta invece i potenziali impatti sugli elementi del Sito WH di Ferrara, derivati dall'analisi degli indicatori (a sinistra) e dei relativi effetti dei cambiamenti climatici associati (a destra).³¹

³¹ Per maggiori dettagli sulle analisi sito-specifiche si rimanda al D.1.1.2 – UNESCO sites data analysis, consultabile nella library del sito web del [progetto CAMPUS](#).

2.6. Esiti del processo partecipativo

I **Laboratori Itineranti** (*Living Labs*) realizzati a Luglio 2025 nell'ambito del progetto CAMPUS sono stati uno spazio di confronto e collaborazione tra tecnici, enti pubblici, gestori dei beni culturali, cittadini e realtà locali e hanno avuto l'intento di raccogliere idee e proposte concrete per affrontare insieme gli effetti dei cambiamenti climatici nei luoghi più fragili e significativi del Sito WH di Ferrara.

Più nello specifico, il processo partecipativo si è articolato su tre ambiti chiave, dando particolare rilevanza al tema della risorsa idrica, in relazione al sistema delle acque connesso al paesaggio rurale e, più in generale al fiume Po.



La scelta stessa delle sedi per i Living Lab, in linea con gli ambiti del presente PAC, ha avuto il preciso scopo di portare gli stakeholder a scoprire il Sito WH di Ferrara nelle sue diverse componenti, selezionando quei luoghi che, pur restando entro i confini amministrativi del Comune di Ferrara, sono rappresentativi del patrimonio architettonico/urbano, del paesaggio rurale e del sistema delle acque riscontrabile anche in altre aree del territorio riconosciuto nell'ambito del programma Patrimonio Mondiale dall'UNESCO.

Ogni laboratorio pertanto è stato pensato per affrontare i rischi connessi al territorio valorizzando la **complessità** e diversità del Sito WH di Ferrara, allo scopo di *"osservare, attraversare e co-creare misure di adattamento climatico"* nei suoi sistemi storici e paesaggistici. Grazie ai *Living Lab* sono stati coinvolti attivamente **35 enti e specialisti di settore** portati a confrontarsi all'interno di 10 differenti gruppi tematici.

Tale confronto ha permesso di raccogliere le **fragilità percepite** dagli stakeholder locali rispetto agli attributi del Sito WH di Ferrara. In particolare, è stato chiesto ai diversi tavoli tematici di concentrarsi sulle fragilità che il Patrimonio Mondiale presenta di fronte ai rischi del cambiamento climatico presi in considerazione nell'ambito del progetto (aumento delle temperature, alluvioni, siccità), portando la riflessione anche su tematiche trasversali rilevanti per il territorio, come la perdita/impermeabilizzazione del suolo, il degrado urbano, la tutela e la valorizzazione paesaggistica delle sponde e delle vie d'acqua e il recupero del senso di identità territoriale. La tabella seguente riporta una sintesi delle principali fragilità emerse da ciascun *Living Lab*.³²

Ambito	Tema	Fragilità emerse
Città rinascimentale Living Lab – <i>La città che si adatta</i> (17/7/2025)	Spazi aperti	• Isole di calore • Mancanza di drenaggio per le acque meteoriche • Pavimentazioni non drenanti • Assenza di alberi e ombreggiamento • Degrado urbano • Mancanza di identità/ruolo funzionale di alcune aree della città
	Tessuto urbano	• Rete fognaria mista obsoleta e non adeguata in caso di eventi intensi (specialmente in punti critici: area prima urbanizzazione di Aguscello, Via Pomposa, Via Caretti e Via Frutteti, Quadrante Est, Francolino)

³² Le informazioni riportate nella tabella sono frutto di una rielaborazione effettuata ai fini del presente documento e pertanto alcune fragilità simili riscontrate in più tavoli tematici sono state accorpate. Per l'elenco esaustivo delle fragilità raccolte durante i Living Lab si rimanda al report in allegato (Allegato 2).

Ambito	Tema	Fragilità emerse
		• Mancanza di sistemi di accumulo e riuso delle acque pluviali • Discontinuità nella distribuzione del verde pubblico-privato • Impermeabilizzazione aree verdi private • Sottoutilizzo cortine murarie (portici e cortili chiusi e inutilizzati come spazi di raffrescamento urbano)
	Edifici e mura cittadine	• Mancanza di manutenzione consapevole dei beni <i>climate-sensitive</i> (prevalenza del senso estetico rispetto all'uso di soluzioni tecniche adeguate) • Impianti di climatizzazione degli edifici che intensificano il riscaldamento urbano • Complessità burocratiche e normative per la manutenzione
Delizie e paesaggio rurale Living Lab - // sogno fertile (18/7/2025)	Delizie	• Frammentazione istituzionale tra i Comuni • Problemi manutentivi • Scarsa presenza di collegamenti
	Sponde del Po di Volano	• Difficoltà nell'accesso alle sponde (private) in momenti di emergenza da parte dei soggetti competenti • Complessità gestionale multi-ente e mancanza di visione sistemica • Siccità e risalita del cuneo salino • Detrattori ambientali
	Paesaggio rurale	• Perdita di terreni fertili per fotovoltaico • Abbandono colture storiche/ perdita di biodiversità agraria • Aumento delle specie invasive
Il grande fiume Living Lab - L'acqua che/ da cui ci proteggiamo (21/7/2025)	Sistema delle acque	• Governance frammentata e scala di intervento comunale troppo limitata per la gestione delle acque • Dicotomia strategica (conflitto tra innalzamento argini e creazione di aree allagabili) • Poca consapevolezza del sistema delle acque come opportunità

Ambito	Tema	Fragilità emerse
		• Mancanza di copertura finanziaria per delocalizzazioni aree a rischio idraulico • Complessità normativa per la gestione ordinaria delle acque
	Sito WH	• Sinergia con Programma MAB UNESCO poco sviluppata • Scarsa conoscenza del patrimonio storico-culturale legato al fiume Po • Scarsa fruibilità corsi d'acqua/navigazione
	Zona tampone Sito WH	• Rischio idraulico diffuso • Mancanza di infrastrutture/collegamenti • Agricoltura non redditizia • Spopolamento del territorio • Beni dismessi lungo il fiume
	Grande fiume Po	• Conflitto tutela ambientale-sviluppo antropico • Rafforzamento argine necessario • Carenza infrastrutture turistiche
Trasversali		• Scarsa conoscenza del territorio e consapevolezza del valore dei beni • Complessità della Governance multi-ente • Complessità normativa su più livelli • Scarso coordinamento tra enti e pubblico-privato

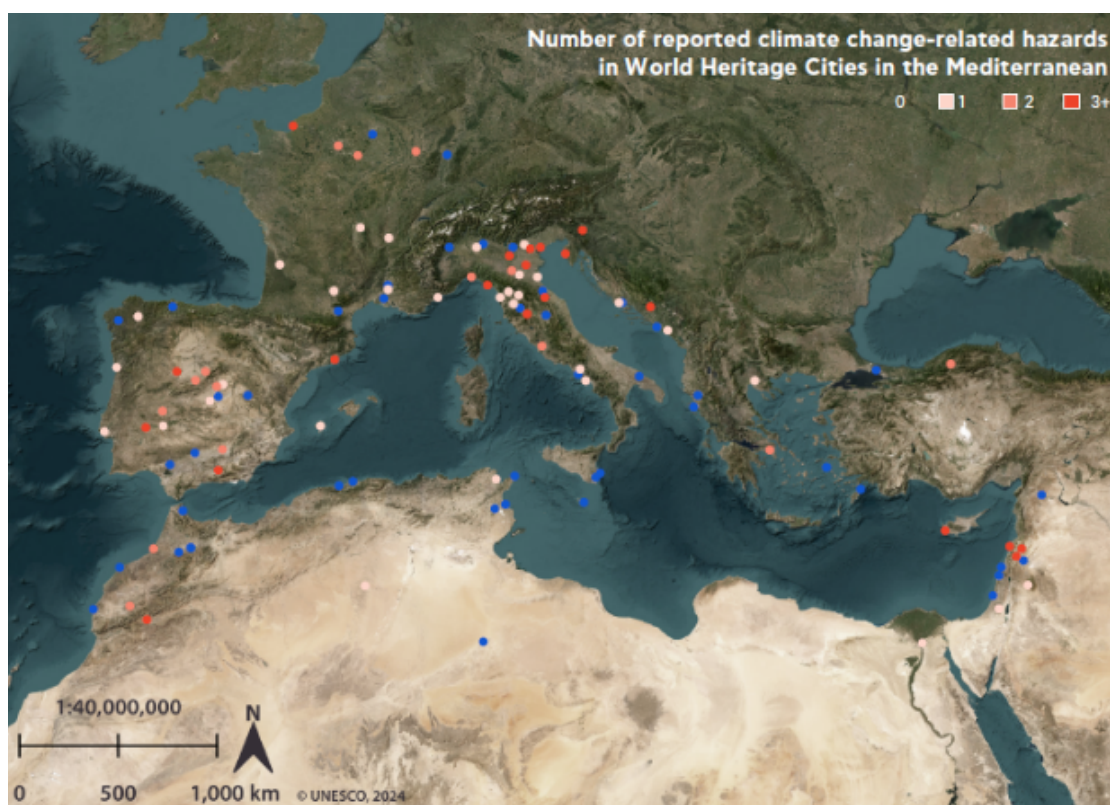
Tali fragilità hanno rappresentato uno spunto importante per la definizione degli obiettivi specifici di adattamento pensati per il Sito WH di Ferrara (cap. 3.13.2).

Il percorso partecipativo ha inoltre dato la possibilità di stilare un elenco di oltre **80 proposte di misure di adattamento** - segnalate direttamente dai partecipanti e/o rielaborate a partire dalle azioni proposte nell'*Abaco per la transizione climatica* (IUAV 2022)³³ -, in relazione alle fragilità percepite. Molte di queste proposte sono quindi state analizzate e categorizzate ai fini del PAC, secondo le modalità descritte nel capitolo (cap. 3.1) costituendo la base delle misure del PAC.

³³ *Abaco per la transizione climatica. Primo catalogo per pianificare l'adattamento nell'Alto Adriatico* (IUAV 2022), consultabile al link: https://issuu.com/antefermaedizioni/docs/aba_ltt_web_estratto.

2.7. Rischi, vulnerabilità e capacità di adattamento del Sito

L'Italia è uno dei Paesi europei maggiormente vulnerabili ai cambiamenti climatici, in quanto situata nel centro del bacino mediterraneo, uno dei principali *hotspot* del cambiamento climatico. L'UNESCO, nell'ambito della sua missione di conservazione e salvaguardia del Patrimonio Mondiale, di cui la regione mediterranea è particolarmente ricca, monitora e conduce numerosi studi sui Siti presenti, promuovendo azioni di adattamento mirate. Dalle analisi effettuate dall'UNESCO, recentemente pubblicate nello studio sul cambiamento climatico nelle città del Patrimonio Mondiale del Mediterraneo³⁴ è emerso come quasi due terzi (59%) delle Città Patrimonio Mondiale situate in quest'area siano già state soggette ad almeno un rischio climatico e che quasi un quinto (18%) riferisce di aver subito tre o più rischi climatici, come nel caso del WH di Ferrara.³⁵

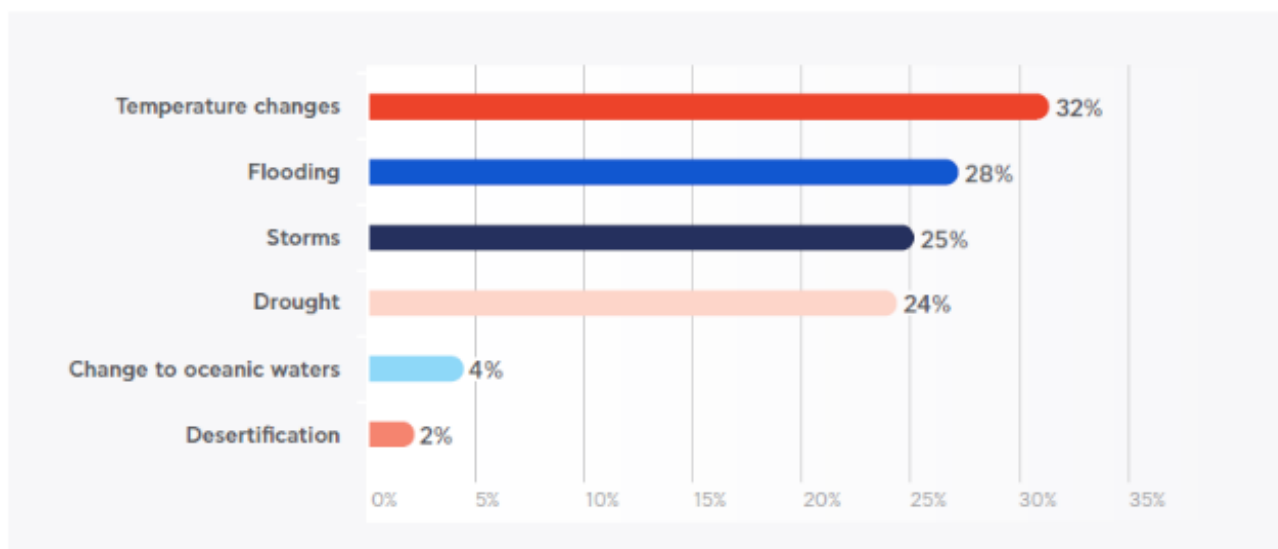


Numero di rischi connessi al cambiamento climatico riportati dalle città del Patrimonio Mondiale della Regione Mediterranea. Fonte: [Climate change in Mediterranean World Heritage Cities](#) (UNESCO 2025).

³⁴ Titolo originale: [Climate change in Mediterranean World Heritage Cities](#) (UNESCO 2025).

³⁵ Lo studio ha incluso una panoramica qualitativa dei rischi attuali legati al cambiamento climatico osservati e/o segnalati al Centro del Patrimonio Mondiale dell'UNESCO da parte delle città e dei Siti iscritti al Patrimonio Mondiale dell'Umanità nella regione del Mediterraneo durante il Terzo Ciclo di Rapporti Periodici (2018-2024).

Tra i rischi più frequenti, circa un terzo delle città Patrimonio Mondiale della regione mediterranea ha riportato di aver subito fluttuazioni di **temperature estreme** (32% sul totale). Le **inondazioni** sono invece il rischio climatico segnalato più frequentemente nelle sottoregioni meridionale, nord-occidentale e centro-settentrionale, della quale fa parte l'Italia.



Tipologia dei rischi connessi al cambiamento climatico e frequenza del numero di segnalazioni riportate dalle Città Patrimonio Mondiale della Regione Mediterranea durante il Terzo Ciclo di Rapporti Periodici (2018-2024). Si specifica che alcune città hanno segnalato più di un impatto. Fonte: [Climate change in Mediterranean World Heritage Cities](#) (UNESCO 2025).

Nell'ambito del progetto CAMPUS, le analisi del rischio, della vulnerabilità e della capacità di adattamento dei Siti WH al cambiamento climatico condotte dall'Università IUAV di Venezia hanno messo in evidenza come l'eterogeneità delle minacce riscontrate nei 6 casi studio³⁶ renda necessario concepire **il rischio come una condizione complessa**, risultante dall'interazione tra molteplici impatti.

Nei contesti analizzati, infatti, tali impatti non si verificano come eventi singoli o isolati, ma tendono a sovrapporsi, influenzando in modo differenziato le componenti patrimoniali in relazione alla loro natura, funzione e ubicazione. Per questo motivo, la valutazione del rischio richiede un **approccio orientato al multi-rischio**, in grado di rappresentare questa pluralità e di cogliere le interazioni tra i diversi pericoli climatici, nonché i loro effetti cumulativi sul valore dei beni.

³⁶ Ferrara, città del Rinascimento e il suo Delta del Po (IT); il Santuario di San Michele Arcangelo (IT); la Riserva della Biosfera Delta del Po (IT); il Parco Nazionale dei Laghi di Plitvice (HR); la città storica di Trogir (HR); la Piana di Stari Grad (HR).

Il concetto stesso di rischio inoltre deve essere ancorato ai Valori Universali Eccezionali (OUV), intesi come l'insieme di attributi che giustificano la natura eccezionale e l'unicità del sito e che costituiscono l'elemento di riferimento per qualsiasi valutazione della vulnerabilità climatica. L'analisi del rischio quindi non può essere dissociata dalla caratterizzazione dell'attributo del bene esposto, poiché il rischio acquista significato solo in relazione a ciò che minaccia.

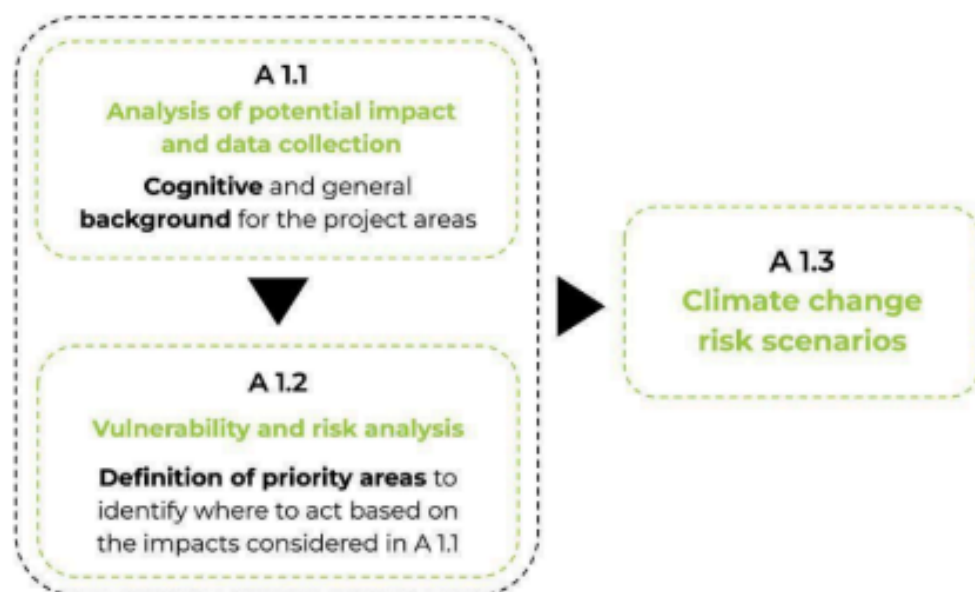


In questo contesto, la metodologia utilizzata ha cercato di rappresentare la relazione tra gli impatti climatici e gli OUV anche attraverso un quadro analitico interscalare, il quale consente di osservare come un impatto climatico possa produrre effetti diversi a seconda della scala alla quale interagisce con il patrimonio, e permette di tradurre queste differenze in valutazioni del rischio articolate, ma coerenti. Più nel dettaglio le scale considerate nell'ambito delle analisi condotte dall'Università IUAV si sono concentrate sul **livello territoriale, urbano e architettonico**.

Riconoscere che ogni valore esposto risponde in modo diverso agli impatti e che tali risposte si attivano su scale diverse significa gettare le basi per una pianificazione climatica integrata specifica per sito e sensibile al patrimonio.

Nel contesto del progetto CAMPUS, la **sensibilità** è stata considerata un fattore critico per comprendere come i diversi ecosistemi e paesaggi culturali reagiranno ai cambiamenti climatici. Essa evidenzia le vulnerabilità o, al contrario, le opportunità che sorgono quando questi sistemi interagiscono con condizioni ambientali mutevoli. Questa valutazione della sensibilità, insieme alla **capacità di adattamento**, è essenziale per sviluppare strategie su misura che affrontino i rischi specifici posti dai cambiamenti climatici ai siti dell'UNESCO. È quindi un aspetto cruciale per comprendere come i sistemi, in particolare gli ecosistemi e le comunità umane, possano rispondere agli impatti dei cambiamenti climatici. Rappresenta la capacità di questi sistemi di adattarsi a potenziali o effettivi disturbi climatici, mitigando così i potenziali danni, sfruttando le opportunità e gestendo le conseguenze dei cambiamenti ambientali.

Le analisi della vulnerabilità e del rischio sviluppate dall'Università IUAV di Venezia nell'ambito del progetto CAMPUS³⁷ hanno permesso di definire le aree di intervento prioritarie specifiche per il Sito WH di Ferrara e dettagliare il relativo **scenario di rischio** collegato ai cambiamenti climatici.



Sintesi delle attività svolte per l'analisi della vulnerabilità e del rischio relativi ai Siti WH target del progetto CAMPUS e la definizione degli specifici scenari di rischio legati al cambiamento climatico. Fonte: progetto CAMPUS - D.1.3.1 Climate change risk scenarios for UNESCO sites, a cura dell'Università IUAV.

³⁷ Per maggiori approfondimenti sulla metodologia e i risultati delle analisi effettuate dall'Università IUAV di Venezia si rimanda ai deliverable realizzati per il [progetto CAMPUS](#) D.1.2.1 *UNESCO vulnerability and sensitivity risk analysis* e D.1.2.2 *Adaptive capacity and resilience of UNESCO sites*.

In linea con i principali rischi evidenziati dallo studio UNESCO sul cambiamento climatico nelle città del Patrimonio Mondiale del Mediterraneo e la raccolta dati effettuata nei 6 casi studio del progetto CAMPUS, la vulnerabilità al cambiamento climatico dei Siti WH target ha tenuto conto di **3 tipologie di impatto** comuni, utilizzando appositi indici ambientali derivati da dati satellitari.

Impatto	Indicatori utilizzati
Calore	Temperatura superficiale del suolo (LST)
Siccità	Indice di salute della vegetazione (VHI)
Alluvioni	Livelli di rischio alluvione come indicati nel PGRA (cap. 2.2)

Per ogni tipologia di impatto (caldo estremo, siccità, alluvioni) è stata quindi sviluppata una mappatura delle aree di intervento prioritarie per ciascun Sito WH target. **Nel caso di Ferrara il rischio preponderante è risultato essere quello idraulico.** Come mostra infatti la sintesi riportata nella pagina successiva, l'**impatto delle alluvioni** sugli attributi OUV del Sito WH di Ferrara presentano un'intensità elevata rispetto agli altri.

A 1.2 Mapping of priority intervention areas and related impact classes

STEP 1

Interreg



Co-funded by
the European Union

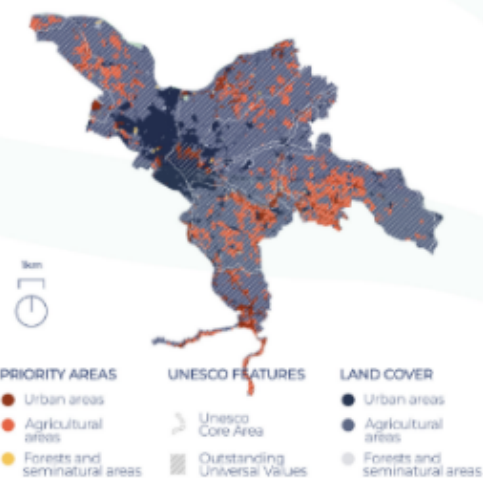
Italy – Croatia

CAMPUS

PRIORITY INTERVENTION AREAS

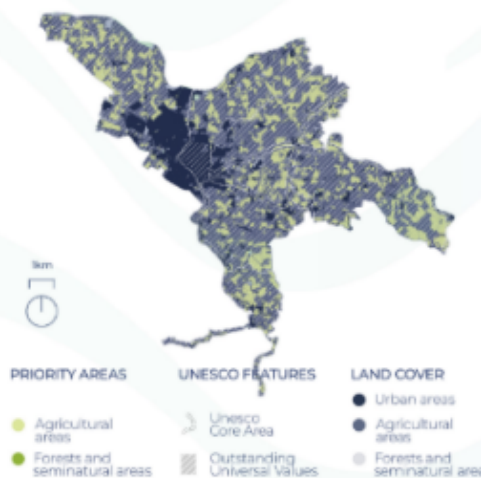
HEAT-RELATED IMPACT

The map highlights the areas where the historical average Land Surface Temperature (LST) has frequently been exceeded, showing two out of five impact classes. These are further subdivided into land cover units.



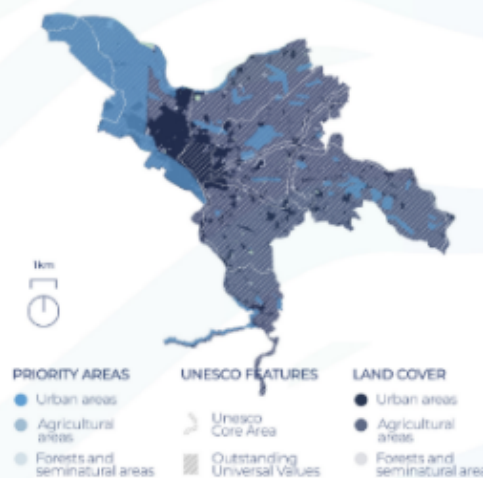
DROUGHT-RELATED IMPACT

The map highlights the areas where the historical average Vegetation Health Index (VHI) has frequently indicated stress, showing three out of five impact classes. These are further subdivided into land cover units.



FLOOD-RELATED IMPACT

The map highlights areas at flood risk, identified through hazard probability scenarios based on the Flood Directive. For each site, the highest risk class has been selected, considering the regional flood risk. Plans for each area.



INTERACTION BETWEEN IMPACTS AND OUTSTANDING UNIVERSAL VALUES

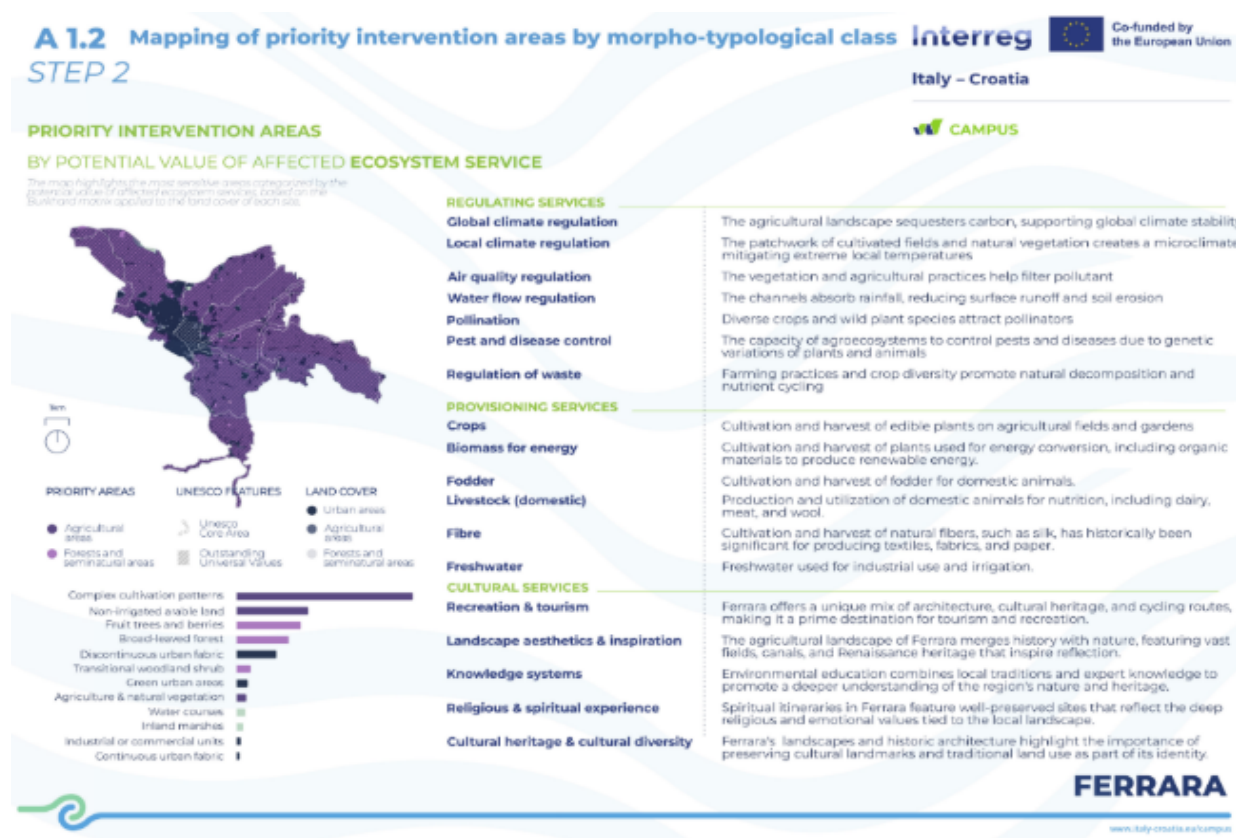


Mappe delle aree di intervento prioritarie definite per tipologia di impatto all'interno del Sito WH di Ferrara realizzate dallo IUAV di Venezia nell'ambito del progetto CAMPUS. Fonte: D 1.2.1. UNESCO vulnerability and sensitivity risk analysis.

Come specificato nelle analisi (Progetto CAMPUS - D.1.3.1.), la costruzione dello scenario di rischio climatico per il Sito WH di Ferrara ha richiesto l'identificazione dei fattori che determinano la diversa intensità del rischio stesso sul territorio. Tali fattori si combinano secondo logiche che riflettono sia la capacità del sistema di assorbire o resistere agli impatti, sia la presenza di elementi di valore potenzialmente compromessi. In questo senso, l'analisi ha preso in considerazione tanto la vulnerabilità (le caratteristiche intrinseche del contesto ambientale rispetto agli stress climatici) quanto l'esposizione (la distribuzione spaziale degli elementi che costituiscono il contenuto più fragile o significativo del territorio).

Per quanto riguarda la **vulnerabilità**, sono stati presi in considerazione i tre indicatori di impatto rilevanti valutati su scala territoriale - temperatura superficiale del suolo (LST); indice di salute della vegetazione (VHI) e aree classificate come ad alto rischio idraulico secondo il PGRA -, selezionando solo quelle porzioni del territorio caratterizzate da livelli di impatto significativamente elevati. In questo quadro, le aree di massima priorità di intervento sono state selezionate come rappresentazione spaziale della vulnerabilità climatica, sulla base della coesistenza spaziale di diverse classi di impatto (multi-rischio).

Rispetto all'entità dell'**esposizione**, si è scelto di includere il potenziale dei servizi ecosistemici e gli elementi puntuali relativi ai valori universali eccezionali (OUV), associando gli attributi al **potenziale valore ecosistemico**, utilizzato come indicatore di sensibilità.



Mappa delle aree di intervento prioritarie categorizzate sulla base dei potenziali valori ecosistemici individuati per il Sito WH di Ferrara e loro elenco. Fonte: Progetto CAMPUS - D.1.2.2 Adaptive capacity and resilience of UNESCO sites, a cura dell'Università IUAV di Venezia.

Dalle mappe del rischio climatico realizzate per il Sito WH di Ferrara è emerso che, a livello territoriale, **le aree di Porporana, Ravalle e Casaglia sono tra le più esposte, principalmente a causa dell'elevata probabilità di alluvioni**. Tali aree infatti ricadono in zone a rischio significativo a causa della possibile esondazione del fiume Reno (come indicato dal PGRA), rendendole particolarmente vulnerabili agli impatti climatici legati agli eventi estremi. Oltre a queste, molte altre aree prevalentemente agricole ricadono in zone ad alto rischio: un dato particolarmente rilevante, poiché si tratta di territori ad alto valore agricolo, la cui vulnerabilità rappresenta una criticità non solo socio-economica, ma anche ambientale, considerando l'elevato livello di servizi ecosistemici che offrono rispetto alle aree urbane.

Il rischio climatico è particolarmente elevato anche a scala urbana, specialmente nella zona meridionale, a causa dell'alta probabilità di alluvioni **e nel centro storico**, in correlazione soprattutto alle ondate di calore, in cui l'alta concentrazione di patrimonio architettonico e culturale è soggetta ad una maggiore esposizione e vulnerabilità agli impatti climatici.

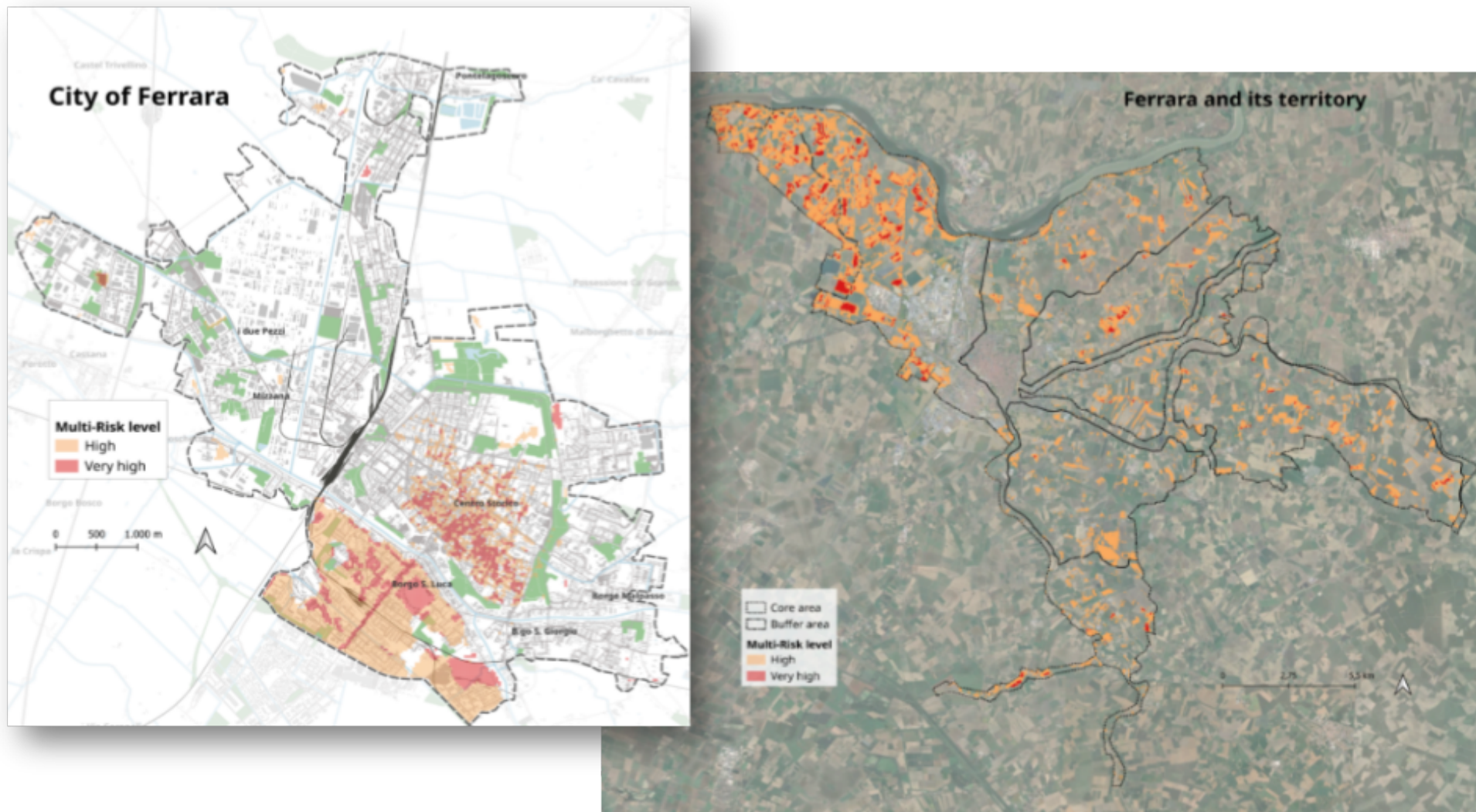
Prendendo in considerazione la sola **componente dell'edificio presente nel centro storico di Ferrara**, le analisi del rischio condotte hanno messo in evidenza specifici **effetti del cambiamento climatico** sui beni del patrimonio mondiale. Tra questi, quelli più frequenti riguardano l'erosione chimica e meccanica delle strutture dovuta principalmente al vento e all'intensità delle piogge (il cui effetto è amplificato dalla presenza di inquinanti atmosferici), lo sviluppo di crepe e infiltrazioni causate dalle variazioni temperatura, umidità e l'aumento dell'instabilità del suolo, a sua volta esacerbato da fenomeni alluvionali che ne minano la solidità strutturale.

Gli effetti e gli impatti del cambiamento climatico sono stati classificati tenendo conto delle componenti costruttive e materiali (in generale: fondamenta, strutture elevate e tetti) delle diverse **categorie morfo-tipologiche** individuate, evidenziandone per ciascuna le relative fragilità.³⁸

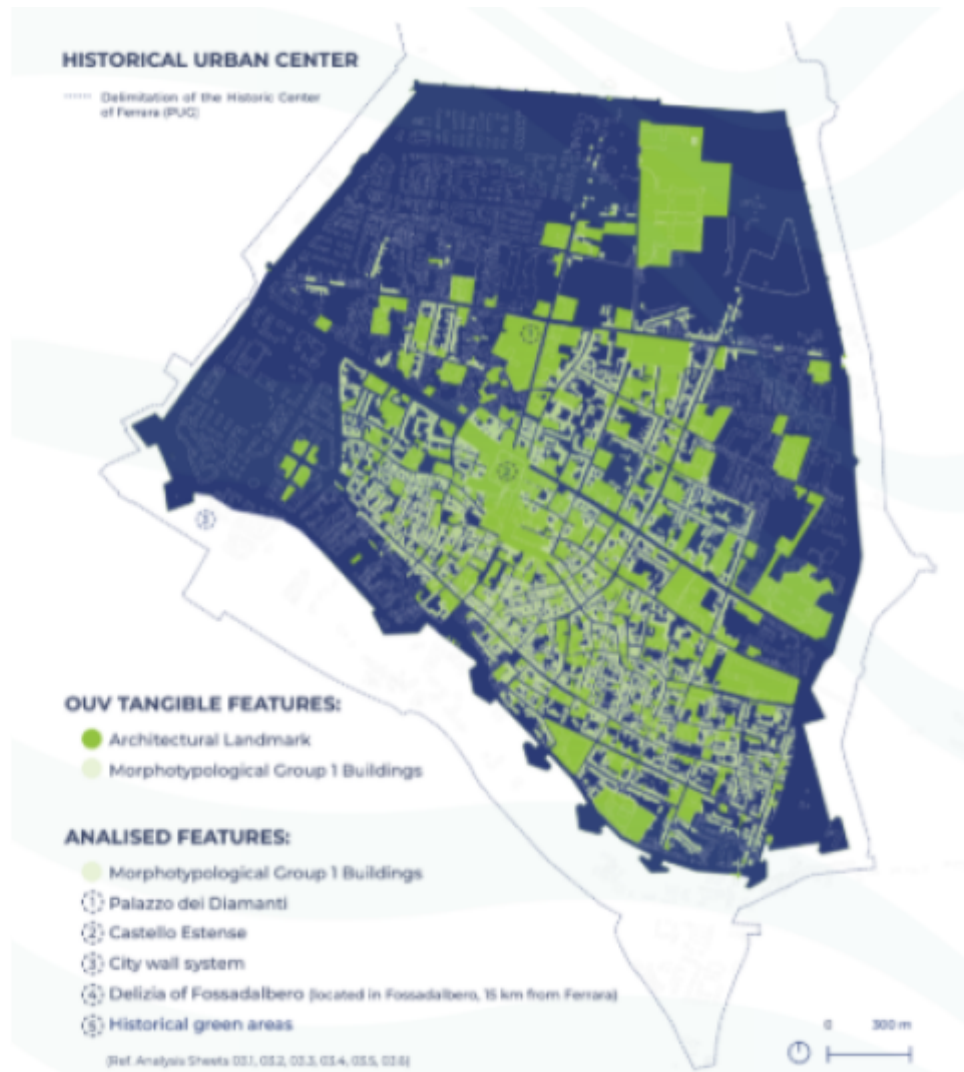
Nello specifico, le 5 categorie considerate nello studio sono:

- il tessuto urbano e architettonico del centro storico di Ferrara
- il Palazzo dei Diamanti e il Castello Estense (2 dei 13 palazzi e monumenti rappresentativi del periodo rinascimentale)
- il sistema delle mura
- la Delizia di Fossadalbero
- le aree verdi presenti nel centro urbano (con particolare riferimento al Parco Massari, Piazza Ariostea e il Giardino di Palazzo Costabili)

³⁸ Per maggiori dettagli sulle analisi condotte relativamente al patrimonio architettonico si rimanda al D.1.2.1 UNESCO *vulnerability and sensitivity risk analysis* del progetto CAMPUS.



Mappe del multi-rischio climatico rappresentato su scala territoriale e urbana. Fonte: Progetto CAMPUS - D.1.2.1 UNESCO vulnerability and sensitivity risk analysis, a cura dell'Università IUAV di Venezia



Mappa delle aree di intervento prioritarie categorizzate sulla base alle componenti dell'edificato individuate all'interno del centro storico di Ferrara. Fonte: Progetto CAMPUS - Fonte: D.1.2.1 UNESCO vulnerability and sensitivity risk analysis

Lo strumento di monitoraggio del progetto CAMPUS per i siti WH UNESCO

Per effettuare il continuo monitoraggio dei Siti Patrimonio Mondiale, come richiesto dall'UNESCO, è necessario raccogliere informazioni nell'ambito di diversi fattori che incidono sulla vulnerabilità del Sito (ambientali, climatici, aspetti legali, pianificatori, gestionali, sociali, e così via).

Al fine di rendere il monitoraggio un processo di lettura integrato e sistemico del territorio e delle sue dinamiche in evoluzione, il progetto CAMPUS ha sviluppato uno **strumento di monitoraggio** comune ai Siti WH target, progettato per integrare e rafforzare i meccanismi esistenti, quali l'aggiornamento continuo del Piano di Gestione, il *Periodic Report*, lo *State of Conservation Report* e il *Reactive report* (cap. 2.1). Il modello mira pertanto a supportare la compilazione di tali strumenti, facilitarne il continuo aggiornamento e migliorare la capacità dei gestori dei Siti WH di affrontare attivamente le sfide poste dal cambiamento climatico.

Lo strumento di monitoraggio CAMPUS è stato progettato come piattaforma operativa, flessibile e adattabile a contesti diversi, che traduce le conoscenze interdisciplinari prodotte nell'ambito del progetto in uno strumento pratico facilmente utilizzabile dai gestori locali. La sua struttura consente l'inserimento sistematico e comparabile di dati aggiornati relativi a:

- la **vulnerabilità climatica**;
- lo **stato di conservazione**;
- la **capacità di risposta del sito**;

fornendo così una panoramica dinamica e verificabile nel tempo.

A		B		C		D		E		F	
1	General information for		Assessments methods								
2	Site name		Text box		Text						
3	Identification number (WHC ID)		Numeric field		n.						
4	Date of inscription		Checkbox		FALSE						
5	Criteria for inscription		Dropdown list		●○○○○						
6			Upload box		Link						
7											
8	Section	Entry	Field	Field	Guidelines						
39		a. Adequacy of National Climate Adaptation Legislation	●○○○○	Text	This indicator assesses the existence and effectiveness of national laws or regulatory measures that promote climate adaptation in cultural and natural heritage sites. It is completed using a qualitative scale (1-5) along with explanatory notes and legal references. The objective is to verify whether the site operates within an institutional framework that supports the implementation of adaptive strategies. A strong national legal foundation is a key element for systemic protection against climate-related impacts.						
40		b. Adequacy of Local Climate Adaptation Legislation	●○○○○	Text	Similar to the previous indicator, this one focuses on regional or municipal policies that facilitate climate adaptation. It is completed through a qualitative score and a descriptive comment. It evaluates the concreteness of adaptation strategies at the local level, where daily site management occurs. The engagement of local authorities is crucial for implementing timely, integrated, and context-sensitive adaptation measures aligned with the site's characteristics.						
41		c. Land Surface Temperature (LST)	average surface temperature	Text	This indicator reports the average surface temperature of the site using satellite-derived data (Land Surface Temperature). It is filled in by providing a numerical value (in °C) and contextual information, including the source (e.g., Copernicus, Earth Engine). The objective is to monitor thermal trends that affect vegetation health, soil evaporation, and overall ecosystem vulnerability. A sustained increase in LST is an indicator of thermal stress and potential ecological degradation.						
42		d. Frequency of Drought Episodes	n. events/year	Text	This indicator measures how often extended dry periods occur within a year, based on precipitation thresholds defined by historical climate data. It is completed by reporting the number of events per year, their duration in consecutive dry days, and a short explanation. It serves to detect increasing drought conditions that may impair ecosystem functions, alter habitats, and trigger secondary risks like wildfires or water scarcity. It is a direct climate impact metric.						
43		e. Vegetation Health Index (VHI)	Index	Text	The VHI combines NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) and LST data to indicate the health status of vegetation cover. It is reported as a value on a 0-100 scale along with a short description of data sources. The indicator aims to track vegetation vitality in response to climatic and environmental stressors. Low VHI values may signal degradation, reduced ecological resilience, or impacts from extreme events. It is a valuable tool for adaptive management of natural landscapes.						
44		f. Frequency of flood events	n. events/year	Text	This indicator records how many flood events have affected the site within a given reference period (typically annually). It is completed by entering the number of events, associated dates, and a brief explanation, based on data from ARPA, DHMZ, or local reports. It helps assess the recurrence of extreme hydrological phenomena driven by increased rainfall intensity. A growing frequency of floods is a clear indicator of the site's hydrogeological vulnerability, especially in riverine, wetland, or coastal areas.						
45		g. Intensity and frequency of precipitation	n.	Text	This indicator captures the highest recorded daily and hourly precipitation values, as a measure of extreme meteorological events. It is completed by entering numeric values (mm/day and mm/hour) and an explanatory note. The purpose is to identify trends in increasing rainfall intensity, which can cause structural damage, erosion, or ecological disruption. It is a critical metric for evaluating exposure to climate-induced hazards.						

Esempio di struttura dello strumento di monitoraggio CAMPUS, con dettaglio sui possibili indicatori proposti in merito alla capacità di risposta del Sito ai cambiamenti climatici ("Preparedness for climate change"). Fonte: progetto CAMPUS – D.4.1. Monitoring Tool, realizzato dall'Università IUAV di Venezia.

Questo modello contribuisce a rafforzare la gestione adattativa basata sulla capacità di rilevare i segnali di cambiamento e di rispondere in modo tempestivo e ponderato, rappresentando dunque un'opportunità per integrare le politiche di conservazione del Patrimonio Mondiale con le strategie di adattamento climatico, rafforzando il ruolo attivo dei gestori dei siti e promuovendo modelli di governance più resilienti, inclusivi e orientati al lungo termine.

Pertanto, risulta importante **calibrare lo strumento di monitoraggio** a ciascun sito coinvolto nel progetto CAMPUS, attraverso la selezione degli indicatori che maggiormente si prestano

alla sua implementazione nel tempo, al fine adattarlo alle proprie esigenze specifiche (cap. 3.4).

In particolare, il PAC si concentra sulla mitigazione e prevenzione dei rischi connessi al cambiamento climatico per i quali il Sito WH è risultato più vulnerabile, primo fra tutti quello idraulico (cap. 2.7) e l'adozione di misure di adattamento locali che attingano dalle analisi e lo scambio di conoscenze avviate grazie al progetto CAMPUS e altre iniziative sul tema sviluppate nel territorio (STRENGTH e GREW), in linea con l'Obiettivo operativo 3.2 del nuovo Piano di Gestione.⁴¹

In questo senso, il PAC si configura come un **piano d'azione** utile, a livello comunale, ad anticipare i possibili danni agli attributi del Patrimonio Mondiale causati dal cambiamento climatico, e indirizzare le azioni necessarie ad aumentare la resilienza generale del Sito WH di Ferrara.

Nell'ottica di fornire soluzioni concrete ai rischi riscontrati per gli OUV del Sito, il **limite temporale del PAC** è stato fissato a 5 anni (2026-2030) - in linea anche con l'orizzonte temporale previsto da numerosi target europei e internazionali in materia mitigazione e adattamento climatico (cap. 2.3) -, suddividendo le misure attuabili nel breve (entro il 2027) e medio periodo (2030), fino a quelle che necessitano di periodi più lunghi (oltre i 5 anni), ma per i quali risulta strategico iniziare a ragionare fin da ora.

I **3 ambiti** su cui vertono le misure del PAC, sono definiti su base tematica e spaziale, riprendendo gli elementi e gli attributi caratteristici del Sito WH di Ferrara. Nello specifico questi riguardano:

- **La Città rinascimentale:** comprende il centro storico e le categorie dell'edificato definite per il Sito WH di Ferrara (il tessuto urbano e architettonico in generale, gli edifici emblematici, il sistema delle mura e le aree verdi); questo ambito viene esteso in alcuni casi a tutta **l'area urbana** intendendo, in senso lato, l'intero contesto cittadino di Ferrara e delle principali frazioni.
- **Paesaggio rurale e Delizie:** identifica il paesaggio rurale tipico del territorio ferrarese e quello storico associato alle Delizie. Questa tipologia di paesaggio è riscontrabile in tutto il territorio del Sito WH di Ferrara.
- **Grande fiume e sistema delle acque:** identifica l'interazione tra il fiume Po e il reticolo dei canali secondari con il territorio e il paesaggio del Sito WH di Ferrara.

Nella tabella seguente sono messi in relazione gli ambiti di intervento presi in considerazione dal PAC con gli elementi di valore e i relativi attributi presenti nel territorio comunale, così come definiti nel nuovo Piano di Gestione.

⁴¹ Per la gestione del rischio catastrofi, il nuovo PdG prevede inoltre la realizzazione di uno specifico *Disaster Risk Management Plan* (Obiettivo operativo 3.1), che andrà a completare la pianificazione prevista per l'intero Sito WH in materia di *Cambiamento Climatico e Resilienza*.

Ambiti di intervento del PAC	Elementi di valore del Sito WH	Attributi (Comune di Ferrara)
Città Rinascimentale (e area urbana)	Contesto storico urbano di Ferrara (tessuto urbano e architettonico: insieme di strade, prospetti, edifici, parchi, verde pubblico, prospettive e viste) - <i>criteri OUV II e IV</i>	Piano urbanistico: la rete di strade e mura è strettamente legata ai palazzi, alle chiese e ai giardini come parte di un disegno complessivo che privilegiava l'armonica disposizione delle prospettive urbane, piuttosto che accentuare la bellezza dei singoli edifici. Si evidenziano in particolare: l'asse di carattere identitario di Corso Ercole I d'Este- Corso Rossetti/ Corso Porta Mare e gli altri assi della struttura urbanistica: via della Ghiara/via XX Settembre; via Savonarola -Via Voltapaletto; via Terranuova – via Montebello; via Bersaglieri del Po – via Palestro, Piazza Ariostea
	Edifici rinascimentali con particolare riferimento alla scuola ferrarese e il loro rapporto con il contesto storico urbano (prospettive e viste) - <i>criteri OUV II e IV</i>	Palazzi e monumenti rappresentativi del periodo Rinascimentale e simbolo della Ferrara degli Este e i relativi contesti urbani, da considerare nell'insieme dei loro rapporti con il contesto storico urbano (direttrici e viste). Tra i più rappresentativi: 1. Cattedrale di San Giorgio (Duomo) 2. Castello estense 3. Palazzo Municipale 4. Casa Romei 5. Palazzo Schifanoia 6. Palazzo di Ludovico il Moro (Palazzo Costabili) 7. Palazzina di Marfisa d'Este 8. Quadrivio degli Angeli (Palazzo Prosperi-Sacratì; Palazzo Bevilacqua; Palazzo Turchi Di Bagno e Palazzo dei Diamanti) 9. Tempio di San Cristoforo alla Certosa 10. Chiesa del Santo Spirito 11. Chiesa di San Francesco 12. Chiesa di Santa Maria in Vado 13. Basilica di San Giorgio fuori le mura
	Sistema delle mura, bastioni, porte - <i>criteri OUV II e IV</i>	Mura medievali, mura rinascimentali, porte, sistema bastionato come compendio dell'evoluzione dell'ingegneria militare. Sottomura e aree verdi.
	Eredità della cultura rinascimentale promossa dalla famiglia estense – <i>criterio OUV VI</i>	Elementi significativi del patrimonio archivistico e bibliografico conservati presso la Biblioteca Estense di Modena, la Biblioteca Ariostea e gli Archivi di Stato di Ferrara e di Modena. Esempi rappresentativi della produzione delle arti figurative del periodo estense sono rinvenibili negli affreschi del Palazzo Schifanoia, nei soffitti

Ambiti di intervento del PAC	Elementi di valore del Sito WH	Attributi (Comune di Ferrara)
		del Castello Estense e negli affreschi della Sala delle Sibille di Casa Romei.
Paesaggio rurale e Delizie estensi	Delizie estensi e rispettivi rapporti con il paesaggio rurale - criterio OUV III	Il paesaggio rurale in generale e quello storico associato alle Delizie
Il grande fiume e il sistema delle acque	Paesaggio del Delta del Po e sistema dei fiumi e dei canali, aree boscate - criterio OUV V	Il paesaggio come testimonianza della pianificazione che ha trasformato l'ambiente attraverso l'azione umana (bonifiche estensi e successive, sistemi idraulici, canali storici, Po di Ferrara, Po di Volano, Sandalo e rete delle strade bianche sugli argini e rete stradale storica).

Le **misure** riportate nel capitolo 3.3 sono principalmente frutto di una selezione e rielaborazione delle soluzioni emerse in occasione dei *Living Lab*⁴² e/o segnalate dagli stakeholder locali durante gli incontri tecnici.

A queste si aggiungono inoltre alcune proposte, specifiche per il patrimonio edilizio, che fanno diretto riferimento all'**abaco di misure** redatto in collaborazione con l'Università IUAV di Venezia⁴³, partner scientifico del progetto CAMPUS, il quale costituisce uno strumento essenziale per valutare le specifiche fragilità delle 5 categorie morfo-tipologiche del costruito riconosciute per il Patrimonio Materiale (cap. 2.7).

A seguito di un confronto tra l'amministrazione comunale e gli stakeholder coinvolti nella definizione del Piano, conclusosi grazie a un **workshop di integrazione** dedicato nel mese di febbraio 2026, le misure (dettagliate attraverso l'uso di un codice identificativo⁴⁴, un titolo, una

⁴² Da questa prima mappatura sono state escluse alcune misure meno attinenti al tema dell'adattamento climatico quali, ad esempio, quelle legate alla valorizzazione e promozione turistica del Sito WH, quelle incentrate su aree al di fuori dei limiti territoriali definiti dal PAC e quelle inerenti al tema della navigabilità e la fruizione delle sponde come modalità di riscoperta e riavvicinamento della comunità al patrimonio idrico, per le quali si rimanda in maniera più approfondita alle progettualità inserite nel nuovo Piano di Gestione, che prevede un obiettivo strategico dedicato (n.4 *Valorizzazione e fruizione sostenibile*).

⁴³ A loro volta estrapolate da *Abaco per la transizione climatica. Primo catalogo per pianificare l'adattamento nell'Alto Adriatico* (IUAV 2022), consultabile al link: https://issuu.com/antefermaedizioni/docs/aba_ltt_web_estratto.

⁴⁴ Il codice identificativo associa le diverse misure all'Obiettivo Specifico che la misura contribuisce a perseguire (cap.3.2). Per maggiori dettagli si rimanda all'elenco di misure al capitolo 3.3.

breve descrizione e il periodo di attuazione) sono state categorizzate all'interno di un **database** (Allegato 4), sulla base delle seguenti caratteristiche/informazioni:

- **Obiettivo specifico** (prioritario e secondari)
- **Ambito:**
 - Città rinascimentale/ Città rinascimentale e area urbana
 - Paesaggio rurale e Delizie
 - Grande fiume e sistema delle acque
- **Tipologia:**
 - strutturale
 - educativa/formativa/comunicativa
 - governance
 - strategica/pianificatoria/normativa
 - ricerca e monitoraggio
- **Categoria** (*green-blue, gray o soft*)
- **Soggetto attuatore**
- **Rischio connesso:**
 - alluvioni
 - siccità
 - calore
 - altri rischi (es. perdita di biodiversità e servizi ecosistemici, inquinamento, etc...)
- **Periodo di attuazione:**
 - breve (entro 2 anni)
 - medio (tra i 3 e i 5 anni)
 - lungo (oltre i 5 anni)

3.2. Obiettivi del PAC

In linea con l'Obiettivo Strategico 3 "*Cambiamento climatico e resilienza*" del nuovo Piano di Gestione del Sito WH di Ferrara, lo scopo generale del PAC è quello di fungere da **riferimento strategico** per l'implementazione di azioni di adattamento al cambiamento climatico utili a migliorare la capacità del Sito di prevenire i danni e mitigare i rischi ad esso connessi.

Piano di gestione del Sito

Obiettivo strategico 3
Cambiamento climatico e resilienza

Obiettivo operativo 3.1)
Gestione del rischio

- Disaster Risk Management Plan

Obiettivo operativo 3.2)
Partecipazione a network internazionali per lo scambio di buone pratiche

- GREW
- STRENGTH
- CAMPUS



Piano di Adattamento Climatico del Sito

Obiettivi generali

Definiti prendendo come riferimento i 4 *Climate Action Goals* dell'UNESCO *Policy Document* e adattandoli al contesto locale attraverso una serie di "Obiettivi Specifici"

Obiettivi specifici

Definiti a partire dalle fragilità segnalate nell'ambito dei Living Lab ed emerse durante la stesura del PAC

Nello specifico il PAC identifica **5 Obiettivi Generali (OG)** sulla base delle macroaree identificate dai 4 *Climate Action Goals* del [Policy Document on Climate Action](#) dell'UNESCO (cap. 2.1) - ovvero valutazione dei rischi climatici, adattamento, mitigazione e condivisione delle conoscenze/*capacity building*/sensibilizzazione - , aggiungendovi un obiettivo generale trasversale a tutti i precedenti, dedicato al coordinamento multilivello e multisettoriale.

Per ognuno degli OG sono stati inoltre dettagliati una serie di **Obiettivi Specifici (OS)** per il Sito WH di Ferrara, definiti a partire dalle fragilità riscontrate nel corso delle analisi sul rischio climatico e tramite le segnalazioni effettuate dagli stakeholder durante i *Living Lab* (cap. 2.6) e altri incontri tecnici. Questi sono stati ulteriormente adattati al contesto locale prendendo in considerazione anche le priorità di intervento strategiche per il Comune di Ferrara, così come indicate nel [PAESC](#) e il nuovo [PUG](#) (cap. 2.2).

Gli obiettivi del PAC si pongono inoltre in dialogo con quelli definiti per la gestione del Sito WH e che interessano, in maniera integrata, anche altri aspetti strategici per la conservazione sul lungo periodo del suo OUV, primo tra tutti quello della trasmissione e dello sviluppo di un "**vincolo di affezione**" all'interno della comunità e delle nuove generazioni.

Questo aspetto, emerso diffusamente anche all'interno dei Living Lab (cap. 2.6), rappresenta infatti un punto di partenza imprescindibile, senza il quale risulta difficile avviare qualsiasi azione per la conservazione del Sito, dal momento che la salvaguardia dei suoi elementi di valore dipende soprattutto dalla partecipazione attiva di una comunità viva, in grado di comprendere e prendersi cura di un patrimonio, materiale e immateriale, di cui si sente custode.

Obiettivi del PAC WH di Ferrara:

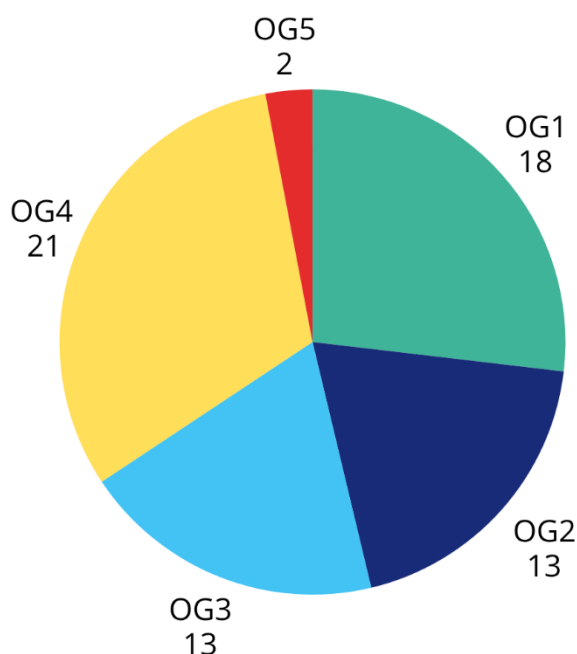
OG 1) Aumentare la capacità di adattamento ai cambiamenti climatici del Sito WH di Ferrara
OS 1a) Aumentare il drenaggio/deflusso delle acque meteoriche e contrastare la perdita di suolo OS 1b) Favorire l'accumulo e l'utilizzo delle acque pluviali OS 1c) Favorire il risparmio e il riutilizzo delle acque reflue OS 1d) Contrastare l'effetto "isola di calore" e i rischi connessi all'aumento delle temperature OS 1e) Favorire una riqualificazione/ manutenzione consapevole dei beni <i>climate-sensitive</i>
OG 2) Mitigare i rischi climatici connessi al Sito WH di Ferrara
OS 2a) Mantenere e/o incrementare la funzionalità degli ecosistemi urbani, peri-urbani e rurali e la loro capacità di generare servizi ecosistemici OS 2b) Incentivare la mobilità sostenibile all'interno del Sito WH di Ferrara OS 2c) Favorire l'efficientamento energetico e la riduzione di emissioni climalteranti
OG 3) Studio e monitoraggio continuo del rischio climatico e gestione delle emergenze
OS 3a) Monitorare il rischio legato ai cambiamenti climatici all'interno del Sito WH di Ferrara OS 3b) Studiare i fenomeni connessi al cambiamento climatico e il loro impatto sugli attributi OUV (<i>Outstanding Universal Value</i>) OS 3c) Sostenere una gestione efficiente delle emergenze
OG 4) Educazione, sensibilizzazione e <i>capacity building</i>
OS 4a) Coinvolgere attivamente il settore privato e la cittadinanza OS 4b) Diffondere la conoscenza sui rischi del cambiamento climatico per gli OUV del Sito WH di Ferrara
OG 5) Migliorare il coordinamento intersettoriale e multilivello
(vedi cap. 4.1 "Governance")

3.3. Misure del PAC

Tutte le misure del PAC e le relative informazioni di dettaglio, classificate secondo le categorie elencate nel capitolo 3.1 sono disponibili nell'Allegato 4 **“Database delle misure del PAC”**. Si tratta di uno strumento di facile consultazione pensato primariamente per facilitare il monitoraggio nel tempo dell'attuazione del PAC (cap. 3.4).

Ai fini del presente capitolo, si riporta di seguito una panoramica dei principali dati a disposizione rispetto alle misure mappate e integrate nel PAC WH di Ferrara, riportandone un elenco completo.

N. di misure per Obiettivo Generale (OG)

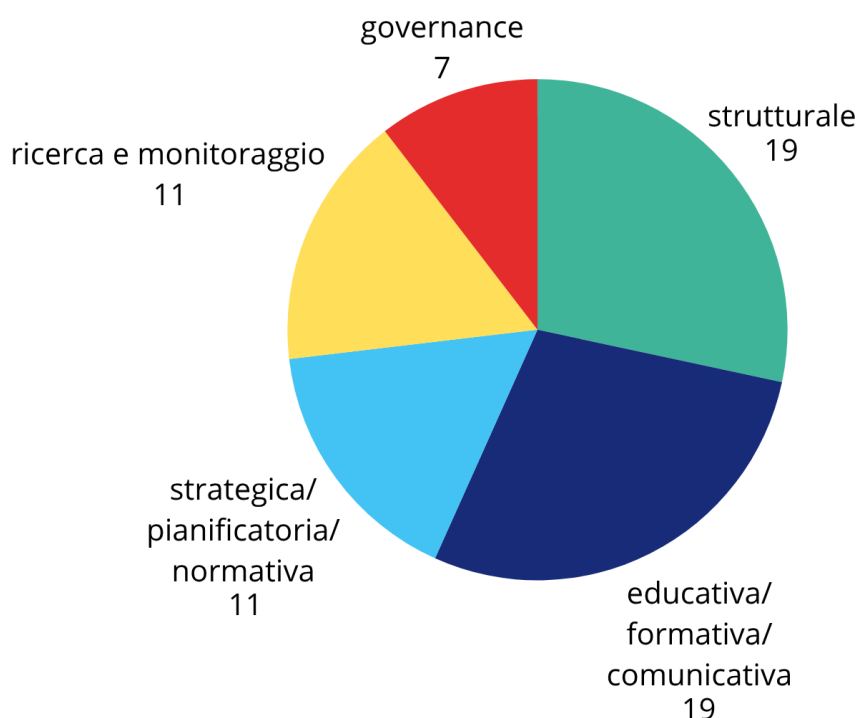


Al momento della stesura⁴⁵, il PAC WH di Ferrara conta complessivamente **67 misure** di adattamento al cambiamento climatico, delle quali circa un terzo (**31%**) contribuisce al perseguimento dell'Obiettivo Generale 4 (OG) *“Educazione, sensibilizzazione e capacity building”*, il **27%** all'OG1 *“Aumentare la capacità di adattamento ai cambiamenti climatici del Sito WH di Ferrara”*, il **19%** all'OG3 *“Studio e monitoraggio continuo del rischio climatico e gestione delle emergenze”*, il **19%** all'OG2 *“Mitigare i rischi climatici connessi al Sito WH di Ferrara”* e infine il **3%**, costituito da sole due misure dedicate, all'OG5 *“Migliorare il coordinamento intersettoriale e multilivello”*.

⁴⁵ Il PAC potrà essere integrato con altre misure o alcune di quelle oggi presenti potranno essere eliminate come specificato nel capitolo 3.4, in occasione del primo monitoraggio sull'attuazione.

Le misure del PAC classificate come “strutturali” (di tipo *green-blue* o *gray*) sono numerose (circa il **28%** del totale) a pari merito con quelle con funzione “educativa, formativa e comunicativa” rappresentano la maggioranza (**28%**) tra le misure di tipo *soft*, comprensive anche da quelle “strategiche, pianificatorie e normative” e di “ricerca e monitoraggio” (entrambe al **16%**) e infine quelle legate alla “governance” (intorno al **11%**).

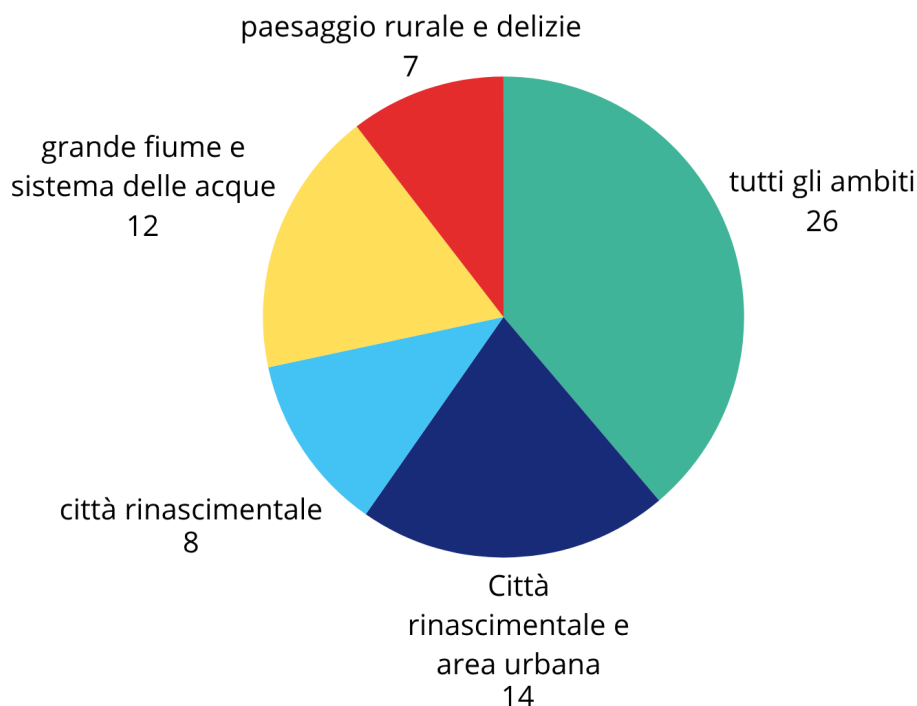
N. di misure per tipologia



Escludendo le misure che interessano **tutti gli ambiti** definiti dal PAC (circa il **39%** del totale), tenendo in considerazione il solo contesto territoriale del Comune di Ferrara, le misure di adattamento climatico raccolte nel PAC tendono a concentrarsi maggiormente nell’ambito della “Città rinascimentale e area urbana”, costituendo il **21%** delle misure totali. Tale percentuale cresce ulteriormente, superando il 30%, se si aggiungono anche le misure riguardanti la sola “Città rinascimentale”.

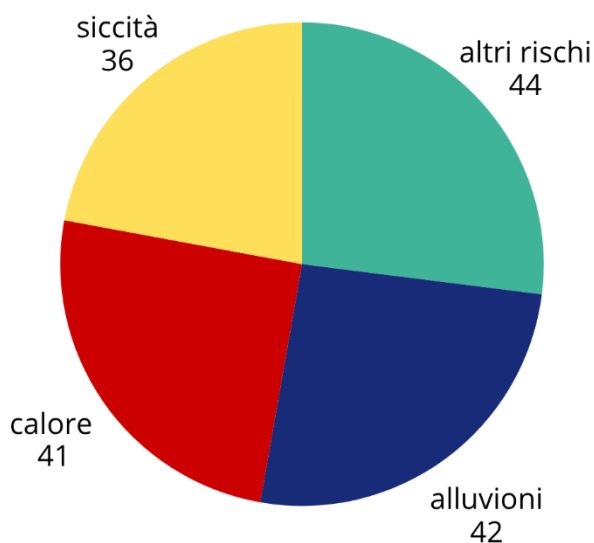
Gli ambiti del “Grande fiume e il sistema delle acque” e del “Paesaggio rurale e le Delizie” presentano invece un numero minore di misure dedicate (rispettivamente il **18%** e il **10%**), ma ugualmente significative per contrastare i rischi legati al cambiamento climatico e promuovere reti e collaborazioni all’intero Sito WH di Ferrara.

N. di misure per ambito



Rispetto alle principali **classi di rischio** prese in considerazione nel PAC (alluvioni, siccità e calore estremo) è possibile osservare una distribuzione pressoché uniforme del numero di misure⁴⁶ il cui impatto potrà contribuire a ridurre gli effetti e/o diffonderne conoscenze appropriate.

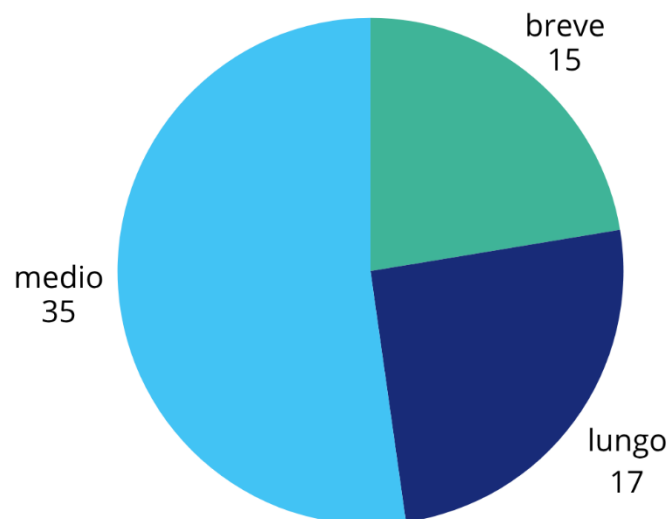
N. di misure per classi di rischio



⁴⁶ Si specifica che, in questo caso, ciascuna misura può essere riferita a più di un rischio. *Per "altri rischi" si considerano anche rischi collegati, quali la perdita di biodiversità e servizi ecosistemici o l'inquinamento.

Infine, nell'ottica di predisporre uno strumento in grado di produrre risultati concreti in tempi relativamente brevi, il PAC WH di Ferrara prevede l'implementazione di un numero significativo di **misure di breve e medio periodo** (rispettivamente entro i 2 e i 5 anni), le quali costituiscono oltre **2/3 delle misure totali**.

N. di misure per periodo di attuazione



Elenco delle misure

Di seguito sono elencate le misure del PAC, suddivise per ambito di azione (Città rinascimentale/Città rinascimentale e area urbana; Paesaggio rurale e Delizie; Grande fiume e sistema delle acque; Tutti gli ambiti), identificabili anche all'interno del database attraverso il codice associato, recante informazioni sull'Obiettivo Specifico (OSX) che la singola misura (MX)⁴⁷ contribuisce a perseguire.

* = Ai fini del PAC, per "rifugio climatico" si intende uno spazio (all'aperto o al chiuso) in cui è possibile rifugiarsi in occasione di eventi meteorologici estremi, come ondate di calore estive, piogge intense o altre condizioni meteorologiche che possano influenzare negativamente la fruizione del sito. All'interno di questi spazi è prevista dunque la presenza di infrastrutture e arredi urbani dedicati a garantire maggiore confort ambientale (ad esempio, nel caso di calore estremo, presenza di nebulizzatori, sistemi di ombreggiamento e raffrescamento, fontane d'acqua...)

⁴⁷ Il numero identificativo delle misure è stato associato in maniera progressiva alle misure del PAC che si riferiscono allo stesso Obiettivo Specifici. Le misure che si riferiscono all'Obiettivo Generale 5 *Migliorare il coordinamento intersettoriale e multilivello* hanno invece la sigla OG5 in quanto si tratta di un obiettivo trasversale per il quale non sono stati dettagliati Obiettivi Specifici.

Ambito: Città rinascimentale/Città rinascimentale e area urbana:

Codice	Titolo misura	Approfondimenti	Periodo
OS1d.M1	"Itinerari climatici" di visita del Sito WH	Promozione di itinerari di visita adatti alla fruizione del Sito WH anche in occasione di periodi di calore o altri fenomeni estremi, nell'ottica di perseguire il confort dei visitatori adattandosi alla stagionalità e il contesto climatico, sull'esempio del progetto COOL NOONS	medio
OS1d.M2	Interventi per il raffrescamento urbano	Installazione di fontane, nebulizzatori e arredi urbani per raffrescamento nelle piazze e nei luoghi a maggior rischio di temperature estreme	medio
OS1d.M3	Valutazione della realizzabilità di "rifugi climatici"* in prossimità del patrimonio monumentale	A partire dalla mappatura effettuata in collaborazione con la Soprintendenza in occasione del progetto Perfect, individuare spazi del patrimonio che hanno il potenziale di diventare "rifugi climatici", ovvero luoghi in cui è possibile rifugiarsi in occasione delle ondate di calore o eventi meteorologici estremi, attraverso l'implementazione di infrastrutture e arredi urbani dedicati	breve
OS1e.M1	Sperimentazione su casi pilota dell'uso dell'Abaco IUAV	Sperimentare misure di adattamento a scala di edificio utilizzando l'"Abaco delle azioni di prevenzione e contrasto degli impatti sugli edifici dei beni architettonici" definito da IUAV (progetto CAMPUS)	lungo
OS2a.M1	Ampliamento della cintura verde intorno alla città	Ampliamento della connettività ecologica delle aree verdi lungo il percorso delle mura storiche, implementando e avendo cura di mantenere tali fasce verdi come infrastruttura strategica per la città	lungo
OS2b.M1	Sviluppo di una linea della Bicipolitana dedicata agli attributi della città rinascimentale	Ampliamento dell'iniziativa della "bicipolitana" attraverso la definizione di una linea dedicata agli attributi della città rinascimentale del sito WH di Ferrara, per favorire la fruizione turistica del sito in chiave sostenibile e la mobilità lenta.	medio

Codice	Titolo misura	Approfondimenti	Periodo
OS2c.M1	Efficientamento energetico degli edifici storici e pubblici	In occasione di restauri e ristrutturazioni prevedere soluzioni per l'efficientamento degli edifici storici e comunali attraverso l'istallazione di impianti ad alta efficienza, spesso abbinati a fonti rinnovabili e a soluzioni impiantistiche integrate per uso estivo e invernale, al fine di migliorare il risparmio energetico e la dispersione di calore.	lungo
OS3b.M1	Prioritizzazione delle necessità di azione nei 13 edifici rappresentativi del sito WH di Ferrara	Prioritizzazione delle necessità di azione di prevenzione e contrasto degli impatti legati al cambiamento climatico dei 13 edifici rappresentativi del patrimonio edilizio rinascimentale. Programmare valutazioni tecnico-scientifiche sullo stato di degrado dei manufatti ai fini della definizione costi/benefici per avviare interventi sperimentali, avvalendosi anche degli indicatori messi a disposizione dal Monitoring Tool CAMPUS	medio
OS1a.M1	Adeguamento della rete fognaria	In risposta alle nuove esigenze legate gli eventi estremi, promuovere interventi di adeguamento della rete fognaria	lungo
OS1a.M2	Realizzazione di pavimentazione drenante	Sperimentazioni nell'uso di pavimentazioni drenanti in aree e percorsi strategici della città	medio
OS1b.M1	Realizzazione di sistemi di accumulo dell'acqua piovana	Incremento della capacità di stoccaggio dell'acqua piovana attraverso interventi nell'edilizia pubblica	lungo
OS1d.M4	Mappatura di luoghi attualmente utilizzabili come "rifugi climatici"*	Individuazione di giardini, aree verdi, aree obreggiate o ben ventilate da poter valorizzare come "rifugi climatici", ovvero luoghi in cui è possibile rifugiarsi in occasione delle ondate di calore o eventi meteorologici avversi	breve
OS1d.M5	Realizzazione di "rifugi climatici"*	Una volta individuati, tramite apposita mappatura, riqualificare i luoghi che potrebbero essere sfruttati come "rifugi climatici" (sia aperti che chiusi) per migliorare il benessere dei cittadini e dei turisti durante le sempre più frequenti ondate di calore e fenomeni meteorologici avversi.	medio

Codice	Titolo misura	Approfondimenti	Periodo
OS1d.M6	Corridoi di ventilazione	Favorire la ventilazione naturale in città attraverso l'apertura di varchi e la rimozione di ostacoli, dove possibile, nell'ambito di interventi di riqualificazione o nuove progettazioni.	lungo
OS1d.M7	Sistemi di ombreggiamento	Installazione di sistemi di ombreggiamento di diversa natura (tele, altre strutture temporanee) che siano in armonia con il contesto architettonico	medio
OS2a.M2	Forestazione urbana	Promuovere la messa a dimora diffusa di specie vegetali e alberature, in particolare all'interno di parcheggi, assi viari, percorsi ciclabili e fermate degli autobus	breve
OS2a.M3	Iniziative per la piantumazione di alberi in aree cortilive private	In coordinamento con altri soggetti territoriali, favorire la piantumazione da parte di privati di alberature nelle aree più soggette all'effetto isole di calore	medio
OS2a.M4	Mappatura delle aree urbane per azioni di forestazione e/o aumento della densità arborea	Realizzare una mappatura complessiva a supporto delle azioni di forestazione urbana e/o aumento della densità arborea di alcune aree della città, in modo da orientare nuovi impianti dove sono più necessari e ridurre conflitti con altri usi del suolo.	medio
OS2b.M2	Integrazione del PAC nel PUMS	Nell'ambito del prossimo aggiornamento del PUMS prevedere l'inserimento di riferimenti allo sviluppo di una mobilità sostenibile funzionale alla conservazione dell'OUV del Sito WH di Ferrara e misure monitorabili che integrino gli obiettivi del PAC.	medio
OS4a.M1	Premio per le buone pratiche di resilienza e adattamento climatico	Introduzione e promozione di premialità pensate per la valorizzazione di azioni virtuose messe in atto da cittadini, imprese, scuole e associazioni (es. premio per il giardino più resiliente)	medio
OS4b.M1	Decalogo delle migliori pratiche per l'adattamento e la resilienza	Redazione di un Decalogo in cui inserire riferimenti alle misure comunali proposte per una gestione responsabile del verde urbano e altre informazioni utili (es. coefficienti del verde differenziati per quartiere)	medio

Codice	Titolo misura	Approfondimenti	Periodo
	legato alla gestione dei giardini e i parcheggi privati	inserita nel PUG, la valutazione di impatto economico legata al taglio di alberature) in sinergia con altre iniziative di sensibilizzazione e comunicazione già avviate	
OS4b.M2	Sviluppo del nuovo Visitor Center del Sito UNESCO di Ferrara	È in corso di realizzazione un nuovo Visitor Center nei locali della Camera di Commercio, di fronte al Castello Estense; ospiterà anche lo spostamento dello IAT come principale punto di accoglienza turistica della città. Lo spazio, accessibile e climatizzato, è stato identificato come potenziale rifugio climatico chiuso, in grado di offrire sosta e comfort durante le ondate di calore a famiglie, bambini, anziani e visitatori, oltre a informazione su eventi, mostre e itinerari UNESCO.	medio

Ambito: Paesaggio rurale e Delizie:

Codice	Titolo misura	Approfondimenti	Periodo
OS1a.M3	Ricostruzione/manutenzione dei fossi interpoderali	Ripristino della rete secondaria privata per rendere più efficace il drenaggio delle acque in contesto rurale	lungo
OS1c.M1	Recupero e riutilizzo delle acque del ciclo produttivo in ambito agricolo	Implementazione di sistemi di pompaggio ("coccoli") per recuperare l'acqua dai canali di scolo e reimmetterla in quelli irrigui, rendendo strutturali delle soluzioni emergenziali nate in occasione della siccità del 2022 e che sono oggi fondamentali per ridurre i prelievi dal Po nei periodi sempre più frequenti di siccità prolungata.	lungo
OS1d.M8	Delizie come "rifugi climatici"*	Adeguamento delle Delizie estensi affinché assolvano anche alla funzione di "rifugio climatico" durante le sempre più frequenti ondate di calore	medio
OS2a.M5	Promozione dell'agricoltura sostenibile nelle aree tampone del Sito WH	All'interno del tavolo "agricoltura" promuovere una riconversione agricola in chiave sostenibile per ridurre l'impatto ambientale e tutelare i servizi ecosistemici utili a conservare l'OUV del Sito WH, in sinergia con altri attori del territorio che già prevedono premialità per pratiche virtuose e attività di sensibilizzazione e <i>capacity building</i>	medio
OS3b.M2	Studio della risalita del cuneo salino nel territorio del Delta	Realizzazione di uno studio con modellazione di scenari e valutazione della risalita dell'acqua salata nel Po di Volano e studi in corso sulla salinizzazione degli acquiferi profondi in ampie zone del territorio, con l'obiettivo di fornire un quadro sullo stato attuale e la correlazione tra biodiversità, risorsa idrica e biodiversità (Progetti Interreg STRENGHT e GREW)	medio
OS4b.M3	<i>Capacity building</i> sul tema della produzione di energia nelle aree tampone del Sito WH di Ferrara	Far crescere le competenze di tutti i soggetti con competenza sul tema della produzione e gestione energetica per far sì che gli impianti fotovoltaici, i sistemi agrivoltaici e gli impianti a biogas/biometano siano compatibili con le esigenze di conservazione del Sito WH di Ferrara. Ciò si traduce in un dialogo puntuale tra Comuni del Sito, Regione	medio

Codice	Titolo misura	Approfondimenti	Periodo
		Emilia-Romagna e Provincia di Ferrara, utile all'individuazione di aree idonee e non idonee per lo sviluppo di impianti e l'implementazione di linee guida sulle fasce di mitigazione, da sviluppare attraverso strumenti di capacità decisionale condivisa (es. tavolo FER)	
OS4b.M4	Delizie come Ecomusei del territorio	Realizzazione di ecomusei che abbiano nelle Delizie estensi il proprio punto di riferimento, valorizzandone la funzione di "osservatori" del paesaggio e ponendo particolare enfasi sul rapporto territorio-acqua-ingegneria umana	lungo

Ambito: Grande fiume e sistema delle acque:

Codice	Titolo misura	Approfondimenti	Periodo
OS1e.M2	Manutenzione della rete consortile	mantenere una efficiente manutenzione ordinaria e straordinaria della rete consortile (sfalci vegetazione, rinforzi spondali, dragaggi)	breve
OS1e.M3	Manutenzione delle arginature del fiume Po, Po di Volano e altri canali connessi	Manutenzione e messa in atto di interventi finalizzati alla riduzione del rischio idraulico (es. diaframmi per rafforzamento argini)	medio
OS2a.M6	Riqualificazione fluviale e delle aree umide	Gestione integrata degli habitat fluviali e corretta manutenzione delle sponde, corredati da interventi di rinaturazione avviati grazie ai finanziamenti PNRR	lungo
OS3a.M1	Mappatura delle aree a rischio allagamento ai fini della stesura di un PGRA relativo al reticolo idraulico locale	Istallazione nuovi idrometri per ampliamento dei sistemi di monitoraggio del rischio idraulico per la rete Burana Volano Primaro Boicelli	breve
OS3a.M2	Studio per il supporto specialistico alle attività di prevenzione e gestione delle emergenze legate al rischio idraulico	Studio per il supporto specialistico nelle attività tecnico-scientifiche finalizzate alla prevenzione, alla pianificazione e alla gestione delle emergenze relative al rischio idraulico. Simulazione del comportamento del sistema fluviale Burana – Po di Volano – Navigabile per la valutazione del rischio idraulico con possibili regole di gestione delle paratoie dislocate in corrispondenza dei sostegni presenti lungo la rete	breve
OS3c.M1	Facilitazioni nell'accesso alle sponde da parte dei soggetti competenti	soluzioni per favorire l'accesso alle sponde da parte dei soggetti competenti in caso di emergenze, sopralluoghi o altre esigenze operative per garantire una manutenzione e gestione delle sponde più efficiente, attraverso l'utilizzo di norme urbanistiche ed edilizie dedicate o azioni di sensibilizzazione.	medio

Codice	Titolo misura	Approfondimenti	Periodo
OS3c.M2	Studio dell'area golenale in prossimità del ponte autostradale (A13) sul fiume Po	Lo studio, avviato per finalità di sicurezza idraulica nel rispetto dei vincoli esistenti e delle esigenze di manutenzione delle arginature, si inserisce nell'intervento previsto di progressiva demolizione/taglio dell'attuale argine maestro e successiva attivazione del nuovo argine maestro. L'intervento ha principalmente la finalità di sicurezza idraulica e nei prossimi anni sarà necessario effettuare degli studi sull'area golenale per definirne la gestione idraulica nella fase transitoria in modo da consentire l'uscita delle acque di allagamento dell'area golenale senza lasciare pericolosi invasi di acqua all'interno con conseguente prolungamento dei processi filtrativi verso campagna	lungo
OS3c.M3	Implementazione della gestione di sostegni da remoto per la riduzione del rischio idraulico	progetto di potenziamento dei sensori per monitoraggio in tempo reale dei livelli dei nostri corsi d'acqua (con il posizionamento di una decina di idrometri lungo il reticolo, di cui 2 nel territorio comunale di Ferrara), e progetto di telecontrollo e automazione di una parte dei nostri impianti, che permetterà una regolazione delle paratoie da remoto e/o automatizzata.	breve
OS3c.M4	Sperimentazione delle Linee Guida interregionali sulla manutenzione multifunzionale della vegetazione fluviale	Nell'ambito del progetto LIFE NatConnect è in fase avanzata la stesura delle ""Linee Guida interregionali sulla manutenzione multifunzionale della vegetazione fluviale"", redatte da DTC-AIPo-Ufficio UE per utilizzo da parte degli Uffici Operativi AIPo. Dopo l'applicazione in alcuni siti pilota (uno dei quali sul Po nel Comune di Riva del Po) è previsto un successivo aggiornamento delle Linee guida che saranno quindi condivise e a livello nazionale per l'applicazione su tutti i corsi d'acqua.	medio
OS4a.M2	Mappatura integrata sul funzionamento del bacino idrico	Sviluppare progetti di mappatura del sistema idrico integrato attraverso percorsi partecipativi, in cooperazione con altre iniziative del territorio (es. GREW)	medio

Codice	Titolo misura	Approfondimenti	Periodo
OS4b.M5	Formazione e informazione diffusa legata al patrimonio idrico		medio
OS4b.M6	Sensibilizzazione ed educazione dedicata al patrimonio idrico	Esperienze educative per incentivare la conoscenza diretta con il paesaggio idrico in rete con tutti i soggetti che si occupano di acque e che già portano avanti percorsi dedicati	breve

Tutti gli ambiti:

Codice	Titolo misura	Approfondimenti	Periodo
OG5.M1	Sinergie tra il Sito WH di Ferrara e le Riserve della Biosfera Delta Po e Po Grande	Realizzazione di progetti comuni tra i diversi riconoscimenti UNESCO che riguardano il territorio per intensificare gli sforzi di contrasto e adattamento ai cambiamenti climatici	breve
OG5.M2	Tavolo di coordinamento delle strategie climatiche pubbliche	Coordinamento delle strategie climatiche e progetti portati avanti da altri Enti del territorio finalizzati all'aggiornamento reciproco, la condivisione di dati e monitoraggi sui temi di interesse del PAC	medio
OS1c.M2	Risparmio della risorsa idrica e riutilizzo delle acque reflue urbane ad uso industriale	Realizzazione di iniziative per ridurre i consumi della risorsa idrica e riutilizzo delle acque reflue urbane, anche in connessione con progetti europei e concorsi di idee	medio
OS1e.M4	Concorsi di idee sul patrimonio architettonico	Concorsi di idee rivolti a architetti e ingegneri per la progettazione di interventi coerenti agli obiettivi del PAC	breve
OS2a.M7	Potenziamento dei corridoi ecologici tra la città e le aree verdi periferiche	Miglioramento delle interconnessioni e gestione di habitat naturali attraverso l'implementazione di infrastrutture verdi	lungo
OS2a.M8	Visual Tree Assessment (VTA) sul patrimonio arboreo del sito WH di Ferrara	Utilizzo delle VTA come supporto nella gestione del patrimonio verde del sito WH di Ferrara, assumendo la componente vegetale come parte integrante della "città-paesaggio"	medio
OS2b.M3	Itinerario ciclabile tra città e rete delle Delizie	Miglioramento dei collegamenti città-altre aree del Sito WH per incentivare la scoperta del territorio attraverso il turismo lento e sostenibile	lungo
OS2b.M4	Aggiornamento dati sulla ciclabilità	Raccolta e aggiornamento dei dati sulla ciclabilità (oggi basati su rilievi obsoleti risalenti al 2010), valorizzando gli accordi in corso con AMI e altri soggetti, al fine di implementare progetti dedicati.	lungo

Codice	Titolo misura	Approfondimenti	Periodo
OS3a.M3	Adeguamento del Monitoring Tool CAMPUS alle caratteristiche del Sito WH di Ferrara	Selezione degli indicatori più idonei al monitoraggio dei CC all'interno del Sito WH di Ferrara	breve
OS3a.M4	Avvio dell'utilizzo del Monitoring Tool CAMPUS	Monitoraggio continuo dell'impatto del CC sul Sito WH di Ferrara attraverso il Monitoring Tool CAMPUS	breve
OS3a.M5	Mappatura delle zone sacrificabili per allagamenti	Tale mappatura è funzionale ad individuare delle aree potenzialmente allagabili (es. casse di espansione controllata) ai fini della gestione delle emergenze in occasione di fenomeni alluvionali estremi	breve
OS3a.M6	Scenari climatici e pluviometrici per il Sito WH di Ferrara	Sviluppo di scenari climatici e pluviometrici localizzati, per allineare il dimensionamento delle infrastrutture alla reale intensificazione degli eventi estremi legati al cambiamento climatico.	lungo
OS3b.M3	Azioni di monitoraggio e contrasto delle specie invasive e dei patogeni	Queste azioni intendono mantenere una buona funzionalità degli ecosistemi urbani, peri-urbani e agricoli ponendo attenzione alle specie invasive che possono minacciare quelle locali, essere veicolo di patogeni o danneggiare infrastrutture critiche per la sicurezza idraulica	medio
OS4a.M3	Stoccaggio dell'acqua in contesti privati	Promozione delle migliori modalità per la realizzazione di piccoli interventi privati di stoccaggio dell'acqua piovana	lungo
OS4a.M4	Indagine sulla percezione del rischio climatico	Sviluppare sondaggi periodici della percezione della cittadinanza legata ai rischi climatici e le misure di adattamento	medio
OS4a.M5	Sentinelle del Sito UNESCO	Istituzione di un comitato cittadino che svolga un ruolo di "sentinella" relativamente agli "hotspot" del Sito WH di Ferrara (monumenti, delizie, luoghi vulnerabili...) e possa segnalare problematiche connesse ai rischi analizzati dal PAC (alluvioni, calore, siccità...), eventualmente trasformando l'attuale esperienza informale di sentinelle in un dispositivo	medio

Codice	Titolo misura	Approfondimenti	Periodo
		strutturale, definendo procedure di attivazione, canali di comunicazione (ad esempio piattaforme digitali) e modalità di restituzione delle segnalazioni alla cittadinanza.	
OS4a.M6	Coordinamento con le aziende dotate di strategie climatiche	Azioni di sinergia con le aziende e le organizzazioni del territorio che hanno delle proprie strategie climatiche da far convergere con quelle del PAC	medio
OS4a.M7	Art bonus	Caricare sulla piattaforma Art Bonus dei progetti legati all'adattamento climatico dei beni monumentali per attrarre finanziamenti privati	breve
OS4a.M8	Partnership per azioni virtuose	Stimolare tavoli di confronto tra soggetti pubblici e privati che possono implementare strategie condivise sui temi dell'adattamento al cambiamento climatico legato agli OUV del Sito WH di Ferrara	medio
OS4a.M9	Crowdfunding	Individuare periodicamente dei progetti legati all'adattamento climatico su cui creare un crowdfunding rivolto alla comunità locale e ai fruitori abituali del Sito utilizzando specifiche piattaforme	medio
OS4b.M10	Campagna di comunicazione sulle azioni quotidiane per la resilienza e l'adattamento climatico	Sviluppo di una campagna di comunicazione rivolta ai cittadini con suggerimenti su come essere più resilienti ai CC nella vita di tutti i giorni	medio
OS4b.M11	Promozione di piantumazioni di specie resilienti	Adeguamento degli indirizzi e la regolamentazione per la piantumazione di nuove alberature in aree pubbliche e private in considerazione delle specie più adatte al nuovo contesto climatico	medio
OS4b.M12	Comunicazione dei "rifugi" e degli "itinerari" climatici*	Azioni di comunicazione per valorizzare i "rifugi climatici" e gli "itinerari climatici" all'interno del Sito WH di Ferrara	medio

Codice	Titolo misura	Approfondimenti	Periodo
OS4b.M7	Percorso "Future Keepers" UNESCO	percorso educativo dedicato alle scuole sviluppato nell'ambito del progetto CAMPUS e finalizzato a formare gli studenti delle scuole superiori e primarie di Ferrara sul patrimonio mondiale, attraverso un approccio in grado di accrescere il senso di appartenenza e la voglia di custodire il proprio patrimonio, riconoscendo i rischi a cui è esposto, primo fra tutti il cc.	breve
OS4b.M8	Corsi di formazione professionale sui temi dell'adattamento climatico dei beni del sito patrimonio mondiale	Attività di formazione dedicato a professionisti finalizzato ad incrementare la capacità tecnica di effettuare analisi di vulnerabilità nel contesto locale e accrescere la consapevolezza sulle buone pratiche esistenti per aumentare la resilienza degli attori privati (imprese).	medio
OS4b.M9	Percorso educativo sulle azioni del PAC	Sviluppo di un percorso educativo sulle azioni messe in atto dal Comune di Ferrara per l'adattamento climatico del Sito WH al termine dell'attuazione del PAC	lungo

Priorità percepite

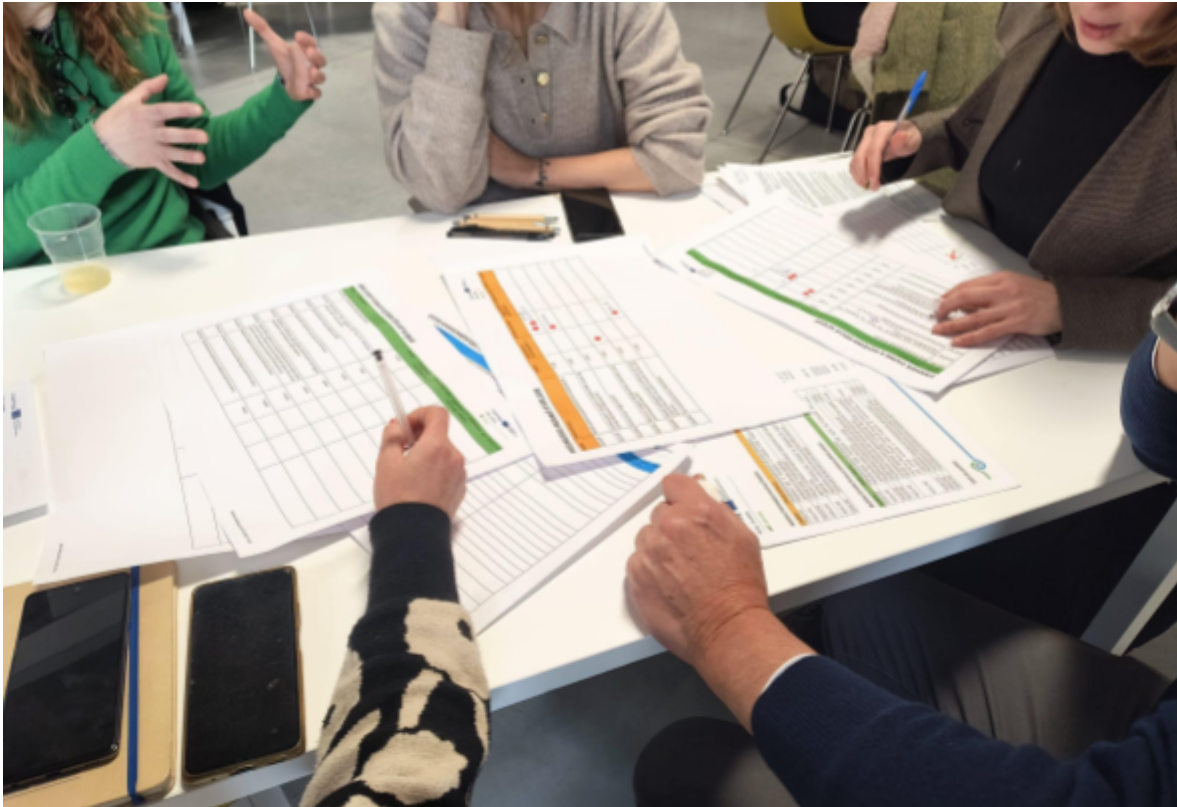
L'elenco di misure riportato al paragrafo precedente è frutto di un intenso scambio tra diversi soggetti del territorio con competenze sui temi affrontati dal PAC. Tale confronto, avviato con i Living Lab nella primavera-estate 2025 (cap. 2.6), si è concluso con un **workshop di integrazione** nel febbraio 2026, il quale ha avuto l'obiettivo di raccogliere suggerimenti finali sulle misure mappate nel PAC.

Il workshop ha visto la partecipazione di oltre **15 rappresentanti** di Enti e Organizzazioni chiave nell'implementazione del PAC e ha consentito di dare un ordine di priorità alle misure del Piano, consentendo di orientare l'attenzione sui temi percepiti come "più urgenti" rispetto ad altri.

Più nel dettaglio, in una prima fase del workshop, è stato chiesto ai partecipanti, suddivisi in piccoli gruppi, di votare la misura percepita come **prioritaria in termini di urgenza** tra quelle elencate per ciascun ambito. Di seguito si elencano, le 10 misure che hanno ricevuto il più alto numero di adesioni:

- **Tavolo di coordinamento** delle strategie climatiche pubbliche (*Tutti gli ambiti*)
- Adeguamento della **rete fognaria** alle nuove esigenze legate gli eventi estremi (*Città rinascimentale e area urbana*)
- **Riqualficazione fluviale e delle aree umide** (*Grande fiume e sistema delle acque*)
- Ricostruzione/manutenzione dei **fossi interpoderali** (*Paesaggio rurale e Delizie*)
- Azioni di monitoraggio e contrasto delle **specie invasive e dei patogeni** (*Tutti gli ambiti*)
- Promozione di **piantumazioni di specie resilienti** (*Tutti gli ambiti*)
- **Ecomusei** del territorio nelle Delizie (*Paesaggio rurale e Delizie*)
- **Sensibilizzazione ed educazione** dedicata al patrimonio idrico (*Grande fiume e sistema delle acque*)
- **Formazione e informazione** diffusa legata al patrimonio idrico (*Grande fiume e sistema delle acque*)
- Campagna di **comunicazione** sulle azioni quotidiane per la resilienza e l'adattamento climatico (*Tutti gli ambiti*)

Come si evince da questa valutazione preliminare, la **gestione della risorsa idrica** per mitigare, da una parte, il rischio alluvioni e, dall'altra, le frequenti siccità, è risultato essere uno dei temi segnalati come più urgenti, quando si tratta di pianificare l'adattamento del Sito WH al cambiamento climatico. Questo dato sottolinea una consapevolezza ben radicata tra gli stakeholder locali dei rischi connessi all'intensificarsi dei fenomeni estremi causati dal cambiamento climatico e che mettono a repentaglio gli elementi di valore caratteristici del paesaggio e dell'architettura del Sito WH di Ferrara (cap. 2.7).



Workshop di integrazione (11/2/2026) – fase di prioritizzazione delle misure per ambito

Ai fini del Workshop, tale votazione è stata un'attività utile ad avviare il confronto tra stakeholder, i quali, nei momenti di riflessione collettiva, hanno avuto anche la possibilità di segnalare e approfondire una più ampia varietà di tematiche e priorità percepite. Durante la fase di condivisione è stato infatti possibile entrare nel dettaglio di ciascun ambito del PAC, soffermandosi su altri **aspetti e temi rilevanti**, per i quali sono risultate prioritarie le seguenti misure:

- Sperimentazione su casi pilota dell'uso dell'"Abaco delle azioni di prevenzione e contrasto degli impatti sugli edifici dei beni architettonici" (IUAV)
- *Capacity building* per limitare la diffusione di nuovi impianti fotovoltaici nelle aree tampone del Sito WH di Ferrara
- Mappatura delle zone sacrificabili per allagamenti
- Realizzazione di pavimentazione drenante nelle aree strategiche della città
- Promozione di piantumazioni di specie resilienti
- Itinerario ciclabile che collega la città alla rete delle Delizie

Entrando poi nel dettaglio dei singoli ambiti, nei paragrafi seguenti si fornisce una sintesi di ulteriori punti affrontati.⁴⁸

⁴⁸ Per maggiori dettagli si rimanda al Report di Sintesi del Workshop, in allegato al PAC.

Per quanto riguarda la *Città rinascimentale e area urbana*, altri temi chiave del confronto sono stati quello dei “**rifugi climatici**”, intesi come spazi all’aperto (o al chiuso) che facilitino la fruizione del sito anche durante i frequenti eventi estremi che interessano il territorio (in particolare: ondate di calore o piogge intense) e il tema connesso dell’istallazione di **sistemi di ombreggiamento e arredi urbani** in grado di diminuire l’effetto isola di calore nelle aree più soggette a tale fenomeno. Grande importanza hanno anche le **attività educative e di sensibilizzazione** dell’intera comunità rispetto ai temi della resilienza e dell’adattamento ai cambiamenti climatici, che passano anche, e soprattutto, attraverso attività di coinvolgimento in grado di portare i cittadini e i fruitori del sito a scoprire il patrimonio architettonico, paesaggistico, idrico ed ecologico in prima persona, sfruttando ad esempio forme di mobilità sostenibile.

Rispetto all’ambito *Paesaggio rurale e Delizie*, emerge inoltre l’importanza di coinvolgere il mondo agricolo nella custodia del territorio, attraverso la promozione di una transizione verso forme di **utilizzo della risorsa idrica** più responsabile e adatta alle mutate condizioni climatiche, oltre a individuare nelle Delizie i punti di informazione e scoperta del paesaggio, in qualità di possibili **Ecomusei** dedicati al patrimonio idrico, ambientale e storico-culturale.

Come più volte ribadito, la riflessione sull’ambito del *Grande fiume e sistema delle acque*, ha sottolineato la necessità di **informare, educare e formare** la comunità rispetto al tema del rischio idraulico, con il duplice intento di portare all’adozione di soluzioni strutturali (grigie o verdi/blu) utili alla resilienza territoriale rispetto al cambiamento climatico, ma anche far comprendere la complessità gestionale di un territorio frutto di un continuo lavoro di “mediazione” tra uomo e ambiente fluviale, che rappresenta uno dei valori fondanti del Sito WH di Ferrara, città del Rinascimento e il suo Delta del Po.

Prendendo infine il *Sito WH nel suo insieme*, le urgenze percepite si spostano primariamente sul tema del **coordinamento** multi-livello e multi-settore che, secondo gli stakeholder, andrebbe sviluppato su diversi fronti: dal monitoraggio sistemico dei rischi alla gestione condivisa delle emergenze connesse al cambiamento climatico, fino al coordinamento di una pianificazione e gestione territoriale in grado di unire intenti, risorse e progettualità messe in campo dai diversi attori coinvolti. Inoltre, la gestione delle **specie invasive** che possono causare danni tanto agli ecosistemi del paesaggio agrario e fluviale, che al patrimonio architettonico è emerso come un punto a cui prestare particolare attenzione, così come, più in generale, il tema della diffusione di **specie resilienti** al cambiamento climatico e il **ripristino di aree umide** e micro-habitat che, grazie ai servizi ecosistemici offerti, possono risultare preziosi alleati nel contrastare l’impatto dei cambiamenti climatici tanto in ambito urbano quanto rurale.

3.4. Monitoraggio del PAC

Al fine di monitorare lo stato di attuazione delle misure elencate nel capitolo 3.3 e valutare l'efficacia complessiva del PAC WH di Ferrara (2026-2030) rispetto agli obiettivi fissati (cap. 3.2), sono state programmate delle attività di verifica, dettagliate nei paragrafi successivi.

Monitoraggio dell'attuazione delle misure del PAC

Il monitoraggio dell'attuazione delle misure del PAC prevede due momenti di verifica, uno intermedio, in programma nel 2028, e uno finale, nel 2031. Entrambi si concentreranno sul monitoraggio dell'attuazione di tutte le misure contenute nel PAC, ma quello intermedio si focalizzerà primariamente sulle misure la cui attuazione è stata prevista nel breve periodo (entro il 2027). Il monitoraggio finale fornirà una base informativa utile alla stesura di una nuova versione del PAC con validità 2031-2035.

Nell'ambito del monitoraggio intermedio sarà inoltre valutata la possibilità di eliminare misure che, a seguito di considerazioni successive alla stesura del PAC, sono state giudicate dall'amministrazione comunale non più percorribili o di aggiungerne di nuove in quanto funzionali al raggiungimento degli obiettivi del PAC.

Più nel dettaglio dunque, lo **stato di attuazione** delle misure verrà identificato al momento dei monitoraggi come:

- attuata⁴⁹
- non attuata
- avviata (sono state predisposte le azioni preliminari e almeno una di queste è stata attuata)
- eliminata/aggiunta

In questo modo, la verifica intermedia dello stato di attuazione delle singole misure⁵⁰ darà la possibilità di valutare l'**andamento complessivo** del PAC e il suo avanzamento rispetto ai risultati attesi per il quinquennio 2026-2030, utile a capire eventuali criticità, ambiti d'azione e obiettivi che richiedono un maggiore sforzo, favorendo anche una diffusione e comunicazione dei risultati di immediata comprensione.

⁴⁹ Si considerano "attuate" sia le misure riportate nel database come azione specifica (es. cod. OS3a.M3 "Adeguamento del Monitoring Tool CAMPUS alle caratteristiche del Sito WH di Ferrara") sia le misure più generali che sono state messe in atto attraverso una o più progettualità dedicate (es. cod. OS2a.M2 "Forestazione urbana" si potrà considerare attuata se è stata realizzata almeno una piantumazione all'interno degli ambiti considerati dal PAC).

⁵⁰ Le misure "attuate" o "avviate" potranno inoltre essere aggiornate all'interno del database con informazioni relative alle progettualità/azioni realizzate.

Di seguito si riportano le griglie di valutazione rispetto ai risultati attesi per il monitoraggio intermedio e finale, definite in base allo stato di avanzamento delle misure del PAC.⁵¹

Griglia di valutazione dell'andamento complessivo del PAC:

Valutazione andamento	Risultati attesi (2028)	Risultati attesi (2030)
Insufficiente	performance inferiori ai risultati attesi per il livello Base	performance inferiori ai risultati attesi per il livello Base
Base	- Almeno 1 misura avviata per ciascuno dei 5 obiettivi generali - Almeno il 25% delle misure di breve periodo attuate	- Almeno il 50% delle misure di breve e medio periodo avviate per ciascun obiettivo generale - Almeno il 25% delle misure di breve e medio periodo attuate per ciascun obiettivo generale
Ottimale	- Almeno 1 misura avviata per ciascuno dei 5 obiettivi generali - Almeno 50% delle misure di breve periodo attuate	- Almeno il 75% delle misure di breve e medio periodo avviate per ciascun obiettivo generale - Almeno il 50% delle misure di breve e medio periodo attuate per ciascun obiettivo generale
Avanzato	- Almeno 2 misure avviate per ciascuno dei 5 obiettivi generali - Almeno 75% delle misure di breve periodo attuate	- Almeno 1 misura attuata per ciascun obiettivo specifico - Almeno il 75 % delle misure totali attuate

⁵¹ Quando non precisato, il termine "misura" si riferisce indistintamente a tutte le misure del PAC (di breve, medio e lungo periodo).

Monitoraggio dell'efficacia del PAC

In occasione del monitoraggio finale è inoltre prevista la **valutazione dell'efficacia** del PAC, basata su una serie di **indicatori** individuati per ciascun obiettivo specifico prendendo come riferimento:

- alcune misure chiave del PAC, la cui attuazione è prevista nel breve e medio periodo e che possono fornire dati utili al monitoraggio;
- alcuni indicatori definiti per il monitoraggio del nuovo PdG del Sito WH di Ferrara, al fine di ottimizzare la raccolta delle informazioni e favorire il coordinamento tra settori;
- gli indicatori selezionati per il Sito WH di Ferrara, tra quelli elencati nel Monitoring Tool CAMPUS per le sezioni:
 - *Preparazione ai cambiamenti climatici*
 - *Siti naturali*
 - *Siti culturali - Stato di Conservazione*

A ciascun indicatore di efficacia è stato quindi associato un **trend/risultato atteso** al 2030, al fine di verificare i progressi rispetto agli obiettivi del PAC, come dettagliato nella tabella seguente.

Indicatori per il monitoraggio dell'efficacia del PAC:

Obiettivo generale	Obiettivo Specifico	Indicatore di efficacia	Trend/Risultato atteso al 2030
1. Aumentare la capacità di adattamento ai cambiamenti climatici del Sito WH di Ferrara	1a. Aumentare il drenaggio/ deflusso delle acque meteoriche e contrastare la perdita di suolo	Indice di impermeabilità WIM (0-1)	Media degli indici = o < rispetto al dato a disposizione nel 2025
		n. di titoli edilizi che hanno beneficiato delle premialità previste dal PUG	In crescita rispetto al 2025
		% superficie urbanizzata	% invariata
		m ² di superficie disigillata nell'ambito di interventi pubblici	> rispetto al 2025
	1b. Favorire l'accumulo e l'utilizzo delle acque pluviali	n. di interventi pubblici per l'accumulo delle acque piovane	> rispetto al 2025
	1c. Favorire il risparmio e il riutilizzo delle acque reflue	% di acque reflue riutilizzate	> rispetto al 2025

Obiettivo generale	Obiettivo Specifico	Indicatore di efficacia	Trend/Risultato atteso al 2030
	1d. Contrastare l'effetto "isola di calore" e i rischi connessi all'aumento delle temperature	m ² di rifugi e itinerari climatici disponibili	> rispetto alla prima mappatura
	1e. Favorire una riqualificazione/ manutenzione consapevole dei beni <i>climate-sensitive</i>	n. di interventi di restauro/ manutenzione/ riqualificazione del patrimonio edilizio del WH Ferrara in linea con l'abaco delle misure IUAV	Almeno 2 interventi realizzati nel periodo 2026-2030
2) Mitigare i rischi climatici connessi al Sito WH di Ferrara	2a. Mantenere e/o incrementare la funzionalità degli ecosistemi urbani, peri-urbani e rurali e la loro capacità di generare servizi ecosistemici	n. di NbS e infrastrutture verdi realizzate	> rispetto al 2025
		Adattamento al Sito WH di Ferrara e utilizzo degli indicatori della <i>sezione 8</i> del Monitoring Tool	Utilizzo di almeno 3 indicatori del Monitoring Tool (sezione 8)
		n. e potenza degli impianti (fotovoltaici, agrivoltaico, biogas/biometano) presenti nelle zone tampone	Trend di crescita in diminuzione rispetto al quinquennio 2020-2025
	2b. Incentivare la mobilità sostenibile all'interno del Sito WH di Ferrara	Km di rete ciclabile e rete ciclabile protetta	> rispetto al 2025
		Km annui di TPL	> rispetto al 2025
	2c. Favorire l'efficientamento energetico e la riduzione di emissioni climalteranti	Consumi energetici degli edifici comunali	< rispetto al 2025
3) Monitoraggio continuo del rischio climatico e gestione delle emergenze	3a. Monitorare il rischio legato ai cambiamenti climatici all'interno del Sito WH di Ferrara	Adattamento al Sito WH di Ferrara e utilizzo degli indicatori della <i>sezione 7</i> del Monitoring Tool	Utilizzo di almeno 4 indicatori del Monitoring Tool (sezione 7)

Obiettivo generale	Obiettivo Specifico	Indicatore di efficacia	Trend/Risultato atteso al 2030
all'interno del Sito WH di Ferrara	3b. Studiare i fenomeni connessi al cambiamento climatico e il loro impatto sugli attributi OUV del Sito WH di Ferrara	n. di tesi di laurea o articoli su pubblicazioni scientifiche	Almeno 5 (nel periodo 2026-2030)
		Adattamento al Sito WH di Ferrara e utilizzo degli indicatori della <i>sezione 9</i> del Monitoring Tool	Utilizzo di almeno 2 indicatori del Monitoring Tool (sezione 9)
	3c. Sostenere una gestione efficiente delle emergenze	Definizione e avvio dell'attuazione del <i>Disaster Risk Management Plan</i> del Sito WH di Ferrara	Sì/No
4) Educazione, sensibilizzazione e <i>capacity building</i>	4a. Coinvolgere attivamente il settore privato e la cittadinanza	Esiti dell'indagine periodica sulla percezione della cittadinanza rispetto ai rischi climatici e le misure di adattamento (Misura OS4a.M4)	Aumento della consapevolezza nelle varie edizioni del sondaggio
	4b. Diffondere la conoscenza sui rischi del cambiamento climatico per gli OUV del Sito WH di Ferrara	n. di iniziative didattiche realizzate	Almeno 20 (nel periodo 2026-2030)
		n. di iniziative formative/ <i>capacity building</i> realizzate	Almeno 5 (nel periodo 2026-2030)
5) Migliorare il coordinamento intersettoriale e multilivello	/	n. di incontri del tavolo tecnico "Ambiente, Paesaggio, Agricoltura, Gestione delle Acque, Cambiamento Climatico e Resilienza" (sistema di governance del Sito WH)	Almeno 1/anno

Ai fini del monitoraggio di efficacia, si allega al presente PAC la **baseline al 2025** per gli indicatori di efficacia (Allegato 5).

Parte IV – Prospettive

4.1 Aggiornamenti alla pianificazione e regolamentazione locale

Il PAC WH di Ferrara, come anticipato nei precedenti capitoli, costituisce uno strumento pianificatorio di natura **non cogente** redatto al fine di aumentare la capacità di adattamento del Sito WH al cambiamento climatico.

In considerazione del ruolo istituzionale, tecnico e di coordinamento che il Comune di Ferrara si trova a ricoprire all'interno della governance del Sito WH di Ferrara (cap. 4.2), questo PAC, pur limitando il proprio ambito di intervento all'interno dei limiti amministrativi del Comune di Ferrara, intende rappresentare **un riferimento anche per gli altri 17 Comuni** coinvolti nel WH, incentivandoli a fare propri e contestualizzare gli obiettivi descritti al capitolo 3.2 e sviluppare un proprio piano d'azione locale, specifico per gli attributi riscontrabili nel proprio territorio.

Sarà importante che il PAC venga tenuto in considerazione dal Comune di Ferrara in occasione della stesura/aggiornamento di propri **piani comunali** attinenti al tema dell'adattamento ai cambiamenti climatici (come nel caso del PUG, il PAESC o il PUMS, dei **piani provinciali** (come il PTAV, in corso di elaborazione) (cap. 2.2), e/o di piani sviluppati da **altri enti** con competenza nella gestione delle acque e del territorio del Sito WH.

Inoltre, si ritiene importante valutare la possibilità di effettuare integrazioni e/o modifiche dei **regolamenti del Comune di Ferrara** che si applicano nei settori di maggiore rilevanza per il perseguimento degli obiettivi del PAC. Tra questi si citano in particolare il Regolamento comunale del verde pubblico e privato e il Regolamento edilizio, nonché tutti i regolamenti definiti all'interno dei settori territorio e ambiente, attività economiche, edilizia, salute benessere e assistenza, economia e finanze per i quali potrà essere valutata nei prossimi anni l'eventuale inserimento di specifici rimandi al PAC o modifiche che favoriscano l'attuazione delle sue misure, qualora previsto un loro aggiornamento.⁵²

⁵² Per l'elenco completo dei regolamenti comunali si rimanda agli atti normativi presenti sul sito del Comune di Ferrara alla pagina:

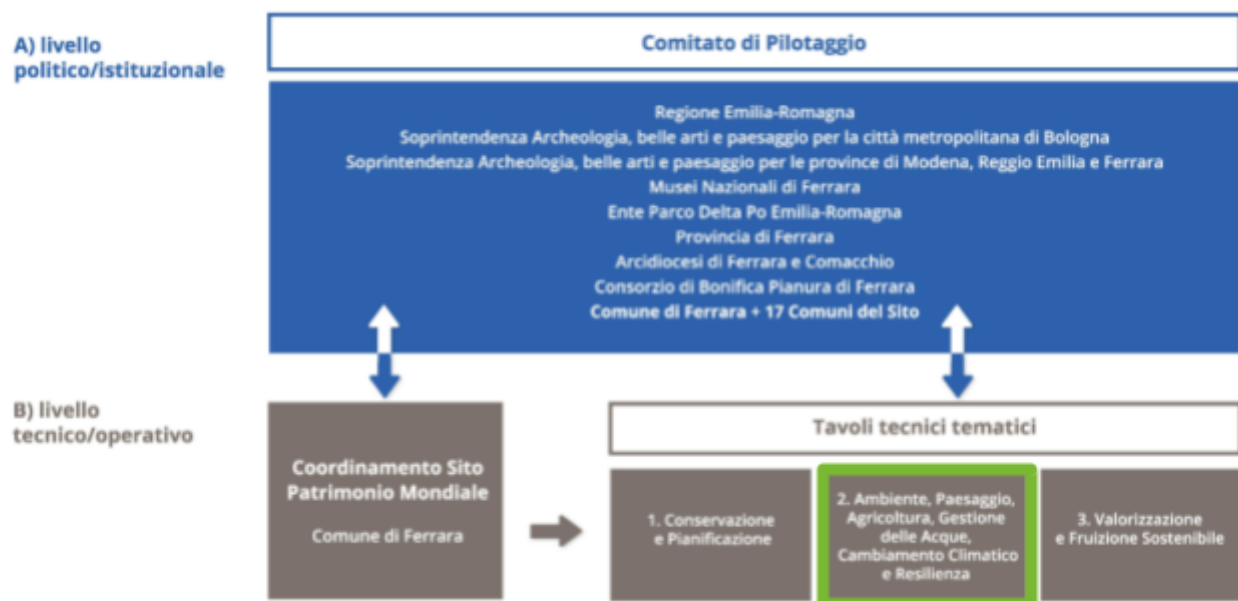
<https://www.comune.ferrara.it/it/amministrazione/documenti-e-dati/atti-normativi/documenti-e-dati-atti-normativi-regolamenti>.

4.2 Governance

Come dettagliato nel nuovo Piano di Gestione del Sito Patrimonio Mondiale “Ferrara, città del Rinascimento e il suo Delta del Po”, la struttura di governance proposta si sviluppa su tre livelli principali (politico-istituzionale, tecnico-operativo e di coordinamento) e prevede alcune modifiche rispetto al modello precedentemente definito (2009), finalizzate ad aumentarne l’inclusività, la condivisione di competenze e l’efficienza.⁵³

Nello specifico, il Piano di Gestione prevede nei prossimi anni di riorganizzare il modello di governance del Sito WH di Ferrara su più livelli attraverso:

- la formalizzazione di un **protocollo di intesa** tra i soggetti istituzionali operanti nel territorio del Sito Patrimonio Mondiale;
- l’aggiornamento della composizione della **Cabina di Pilotaggio**;
- una struttura di gestione operativa ed inclusiva rispetto ai diversi stakeholders tramite la creazione di **Tavoli tecnici tematici**;
- un coordinamento del Sito Patrimonio Mondiale a capo del **Comune di Ferrara**, anche utilizzando competenze trasversali all’amministrazione comunale;
- l’estensione e consolidamento delle **reti territoriali/regionali**.



Struttura di governance proposta per il Sito WH di Ferrara. Fonte: [Piano di Gestione](#)

⁵³ Per maggiori dettagli sulle modifiche apportate alla struttura di governance del Sito WH di Ferrara, si rimanda al capitolo dedicato all'interno del Piano di Gestione.

Al fine di ottimizzare le risorse/disponibilità dei soggetti competenti, si ritiene che il **tavolo tecnico-tematico "Ambiente, paesaggio, agricoltura, gestione delle acque, Cambiamento climatico e resilienza"**, sia l'ambito più idoneo per garantire l'implementazione e la gestione del PAC, mantenendolo all'interno del più ampio sistema di governance del Sito WH di Ferrara.

I **Tavoli tecnici tematici** costituiscono infatti lo spazio di confronto tra professionisti incaricati di gestire direttamente le attività di conservazione, restauro, valorizzazione e pianificazione del Sito WH, assicurando la partecipazione attiva anche di altri enti non compresi nel livello istituzionale, ma che hanno competenza sui temi cruciali per l'OUV del Sito, i quali saranno invitati a nominare il proprio referente tecnico.

Tali Tavoli risultano quindi funzionali all'attuazione delle azioni previste dal Piano di Gestione e al **monitoraggio continuo delle dinamiche che interessano il Sito WH**, tra le quali rientrano anche quelle connesse agli effetti del cambiamento climatico sui beni del Patrimonio Mondiale.

Come specificato nel Piano di Gestione, le **modalità operative** dei Tavoli verrà stabilita in occasione della sottoscrizione del nuovo Protocollo di Intesa, demandando eventualmente al Comitato di Pilotaggio il compito di istituirli e approvarne la struttura e il funzionamento.

Salvo specifiche necessità, viene proposta la convocazione dei Tavoli **due volte all'anno**, al quale partecipano i **referenti tecnici nominati** da ciascuna Istituzione coinvolta nella gestione del Sito WH e altri soggetti non formalmente rappresentati nel Comitato di Pilotaggio (CP), ma in grado di offrire un contributo rilevante alla sua tutela, valorizzazione e gestione strategica, quali:

- Università di Ferrara
- AIPO – Agenzia Interregionale per il fiume Po
- ADBPO – Autorità di bacino distrettuale del fiume Po
- Enti e consorzi turistici
- Proprietari privati di beni appartenenti al sistema delle Delizie

Inoltre, viene data la possibilità di coinvolgere durante gli incontri, in maniera temporanea e a titolo consultivo, **ulteriori soggetti** selezionati in base alla specificità delle tematiche trattate. Tra questi si citano in particolare nel Piano di Gestione:

- Associazioni di categoria (es. Confcommercio, CNA, Confesercenti, Confartigianato)
- Ordini professionali
- Associazioni culturali e del terzo settore operanti sul territorio
- Enti di ricerca e centri studi (es. CNR, Fondazioni, Istituto di Studi Rinascimentali di Ferrara)
- Istituzioni scolastiche, nell'ambito delle attività educative e partecipative

- Partner progettuali in corso

Relativamente al **Tavolo 2 Ambiente, paesaggio, agricoltura, gestione delle acque, Cambiamento climatico e la resilienza**, al cui interno si prevede la gestione del PAC, si propone dunque di:

- individuare come referente tecnico per il Comune di Ferrara il Dirigente del Settore Ambiente, Agricoltura e Mobilità;
- quando l'incontro prevede la discussione di temi legati al cambiamento climatico e/o l'attuazione delle misure e il monitoraggio del PAC, invitare a partecipare ai lavori del Tavolo 2, insieme alle organizzazioni già previste dal Piano di Gestione, anche:
 - l'Agenzia Territoriale per la Sicurezza Ambientale e Protezione Civile
 - l'Università IUAV di Venezia

In questo modo il Comune di Ferrara avrà la possibilità di avviare e mantenere un dialogo permanente sul tema dell'adattamento ai cambiamenti climatici ai fini della conservazione sul lungo periodo del Sito WH con gli altri 17 Comuni coinvolti e soggetti competenti in materia di gestione del territorio e delle acque, proponendo azioni tecniche e operative concrete.

Qualora ritenuto utile, una volta realizzato anche il *Disaster Risk Management Plan* per il Sito WH di Ferrara (la cui approvazione è prevista entro il 2029), potrà essere valutata la creazione di un **sottogruppo del tavolo 2** specificatamente dedicato ai temi «Adattamento al cambiamento climatico e gestione del rischio catastrofi» in cui monitorare l'andamento dei due piani (PAC e DRMP).

4.3 Risorse

Le misure previste dal PAC (cap. 3.3) potranno essere sviluppate oltre che mediante le risorse che i soggetti attuatori individuati potranno mettere a disposizione attingendo ai propri bilanci ordinari, anche attraverso l'utilizzo di finanziamenti (dedicati al Patrimonio Culturale, alla sua conservazione, valorizzazione e innovazione, ma anche alla transizione ecologica e allo sviluppo di soluzioni locali e sovralocali volte ad aumentare la capacità di adattamento delle città e dei territori più vulnerabili) derivanti da vari organismi ed Enti in maniera saltuaria o strutturale. Inoltre, ai fini dell'adattamento al cambiamento climatico, è importante tenere conto anche delle risorse dedicate.

Possibili finanziamenti di derivazione UNESCO

A livello internazionale, attraverso il [World Heritage Fund](#) l'UNESCO mette a disposizione specifici finanziamenti per la protezione dei Siti Patrimonio Mondiale culturali e naturali di tutto il mondo, per quanto si tratti di risorse altamente competitive.

Per l'implementazione delle singole misure del PAC o parti di esse, potrà infine essere valutata la possibilità di partecipare ad ulteriori bandi di finanziamento sovraordinati e specifiche opportunità UNESCO (in particolare [premi](#) banditi periodicamente), da sfruttare in sinergia anche con altri riconoscimenti presenti nel territorio, come ad esempio:

- Iniziative legate ai giovani come la [World Heritage Volunteers Initiative \(WHV\)](#) dedicata al coinvolgimento attivo dei giovani attraverso il supporto di progetti e attività in tutto il mondo;
- Premi volti a incentivare la ricerca scientifica in ambiti innovativi e interdisciplinari, con particolare attenzione al tema della parità di genere ([Premio l'Oréal-UNESCO For Women in Science](#)), l'alfabetizzazione digitale e scientifica ([UNESCO Literacy Prizes](#)) e, nuovamente, il sostegno a giovani ricercatori impegnati su temi ambientali e sociali nelle Riserve della Biosfera ([UNESCO MAB Young Scientists Awards](#)).

Possibili finanziamenti di livello internazionale ed europeo

Di grande efficacia per lo sviluppo di azioni nel Sito WH di Ferrara, si sono rivelati negli ultimi anni i programmi di finanziamento internazionali ed europei che incoraggiano **partnership** con diversi enti e lo sviluppo di reti con altri territori, come dettagliato nel capitolo 2.4. Tra questi si citano in particolare:

- il [Programma LIFE](#) che opera in diversi ambiti, tra cui la mitigazione e l'adattamento al cambiamento climatico, la biodiversità e la transizione energetica;

- il [Programma Horizon Europe](#), il quale si concentra in particolare su attività di ricerca e innovazione;
- l'iniziativa [Interreg](#), sviluppata attraverso diversi programmi (di particolare rilevanza per il Sito WH di Ferrara: Interreg Europe, Interreg Italia-Croazia, URBACT e Interreg EURO MED), in sostegno della cooperazione interregionale e transnazionale e che ha permesso di finanziare, nell'ambito dell'Interreg Italia-Croazia, il progetto CAMPUS (cap. 1.4) da cui deriva il presente PAC.

Possibili finanziamenti di livello nazionale

Fondi strutturali erogati dal [Ministero della Cultura](#) (MiC) e/o altri Ministeri con competenza nell'ambito dell'adattamento al cambiamento climatico, primo fra tutti il [Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica](#) (MASE), come:

- i finanziamenti legati alla Legge n.77 del 20 febbraio 2006, specificatamente dedicata ai Siti inclusi nella Lista del Patrimonio Mondiale UNESCO e l'implementazione di interventi mirati alla loro valorizzazione, monitoraggio e conservazione sul lungo periodo;
- il Fondo per lo Sviluppo e la Coesione (FSC);
- il Fondo Italiano per il Clima e altri fondi previsti per il Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (PNACC);

nonché ulteriori fondi straordinari messi a disposizione per l'implementazione di specifici piani e programmi, come il [Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza](#) (PNRR) - nato in supporto alla crisi economica generata dalla pandemia Covid-19 sulla base di strumenti finanziari europei⁵⁴ e disciplinato dal Regolamento n. 2021/241/UE – e i finanziamenti erogati nell'ambito dei programmi post-sisma attivati dal 2012.

Tra i finanziamenti periodici messi a disposizione dal MASE, si citano inoltre due specifici Bandi dedicati ai Comuni rientranti all'interno dei Siti WH naturalistici e le Riserve della Biosfera, che negli ultimi anni hanno permesso lo sviluppo di interventi e progetti dedicati all'adattamento climatico e la mobilità sostenibile, la riforestazione e il coinvolgimento degli stakeholder locali, quali:

- **Programma "Siti naturali UNESCO per il clima"**
- **Programma "Siti naturali UNESCO e ZEA per l'educazione ambientale"**

In considerazione della *vision* e gli obiettivi di rete che caratterizzano il Sito WH di Ferrara, tali opportunità legate al mondo UNESCO si prestano ad essere particolarmente rilevanti per lo

⁵⁴ La *Recovery and Resilience Facility* (RRF) approvato nell'ambito del *Next Generation EU*.

sviluppo di azioni sinergiche tra territori riconosciuti a vario titolo e che perseguono intenti comuni di adattamento e ai cambiamenti climatici ed educazione continua.

Possibili finanziamenti di livello regionale e locale

A livello regionale le misure del PAC potranno avvalersi dalle risorse erogate dalla Regione Emilia-Romagna derivanti da fonti europee, come il Fondo POR FESR – Programma Operativo Regionale del Fondo Europeo di Sviluppo Regionale o il Programma di Sviluppo Rurale (PSR) in attuazione della Politica Agricola Comune europea (PAC), e altri specifici bandi dedicati alla rigenerazione urbana, lo sviluppo sostenibile e altri ambiti rilevanti per il PAC.

Altre possibili fonti di finanziamento

Le donazioni volontarie e le diverse forme di raccolta fondi da parte di **soggetti privati** (cittadinanza, imprese locali e più in generale i fruitori dei Siti WH) possono rappresentare una forma di finanziamento e co-finanziamento significativa ai fini dello sviluppo di interventi e misure che richiedono importi non elevati. Inoltre, questa tipologia di coinvolgimento del settore privato, della popolazione residente o dei visitatori, si presta a diventare un'occasione per informare e sensibilizzare un vasto pubblico rispetto ai rischi che il Sito WH si trova ad affrontare nel contesto dei cambiamenti climatici e avere così la possibilità di partecipare alla sua conservazione.

Tra le misure del PAC sono pertanto state previste, con la duplice valenza di reperire risorse ed informare, le seguenti azioni:

- l'uso dell'**Art Bonus**, ovvero erogazioni liberali in denaro per il sostegno della cultura, come previsto dalla Legge n. 106 del 29/07/2014 e s.m.i., che possono godere di benefici fiscali sotto forma di credito di imposta (Misura OS4a.M7)
- l'avvio di possibili **crowdfunding** rivolti a cittadini e fruitori del Sito WH, attraverso l'uso di piattaforme online dedicate (Misura OS4a.M9).

Parte V – Allegati

Di seguito si riporta l'elenco della documentazione allegata, la quale costituisce parte integrante del PAC:

- Allegato 1) **Bibliografia e Sitografia**
- Allegato 2) **Report finale sugli esiti dei Living Lab CAMPUS**
- Allegato 3) **Report sugli esiti del Workshop di integrazione (11/2/2026)**
- Allegato 4) **Database delle misure del PAC**
- Allegato 5) **Baseline indicatori di efficacia (2025)**

Inoltre, si considerano allegati del PAC anche i deliverable realizzati nell'ambito del progetto CAMPUS (consultabili al link: <https://www.italy-croatia.eu/web/campus/library>), all'interno dei quali è possibile consultare i materiali realizzati dallo IUAV:

- *l'Abaco delle azioni di prevenzione e contrasto degli impatti sugli edifici dei beni architettonici* ([D.2.2.1. Cross-border Guidelines of Climate Change Plans and Counter-Measures](#))
- le schede di dettaglio relative alle tipologie morfologiche delle componenti dell'edificato del Sito WH di Ferrara ([UNESCO vulnerability and sensitivity risk analysis](#), pag. 3-14).