ANALISI DEL RISCHIO

I cambiamenti climatici in sei città italiane

BOLOGNA

BOLOGNA / MILANO / NAPOLI / ROMA / TORINO / VENEZIA

cmcc
Centro Euro-Mediterraneo
sui Cambiamenti Climatici

Analisi del Rischio. I cambiamenti climatici in sei città italiane.

Bologna e il **Clima:** passato e futuro

Analisi del clima della città con simulazioni ad altissima risoluzione (2km) per il periodo 1989-2020 e proiezioni climatiche per metà e fine del secolo.

BOLOGNA / MILANO / NAPOLI / ROMA / TORINO / VENEZIA

Per un quadro più dettagliato di metodologie,contenuti, riferimenti bibliografici e indicazioni sull'incertezza associata ai risultati dei modelli:
https://www.cmcc.it/it/analisi-del-rischio-2021

cmcc

Il clima: com'è e come sta cambiando

Evoluzione del clima: 1989-2020

Tendenza negli ultimi *30 anni*

Temperatura media: trend di crescita

Negli ultimi anni, aumenti significativi della temperatura media annuale rispetto alla media del periodo.

Dal **2014** serie consecutiva di **anni più caldi.**
Fino a **+0,9°C** → **2020**

LE CARATTERISTICHE SPECIFICHE DEL CLIMA

INDICATORI	TENDENZA	SETTORI MAGGIORMENTE COLPITI
Notti calde (Temp. mai sotto i 20°C)	**Crescita soprattutto negli ultimi anni**	• **Salute** • **Energia**

Scenari Futuri

su base stagionale

Autunno | Inverno | Primavera | Estate

Fine XXI secolo

	CON POLITICHE CLIMATICHE	SENZA POLITICHE CLIMATICHE
Temperatura media	**+2°C** tutte le stagioni	**Crescita molto più marcata** In tutte le stagioni
Numero di giorni consecutivi molto caldi (ondate di calore)	**Crescita** in tutte le stagioni	**Crescita molto più marcata** Soprattutto in estate

Precipitazioni MEDIE	CON	SENZA
	Aumento	**Aumento**
	Diminuzione	**Lieve aumento**
	Diminuzione	**Lieve aumento**
	Aumento	**Aumento**

Precipitazione MASSIMA giornaliera	CON	SENZA
	Aumento	**Aumento**
	Lieve aumento	**Aumento**
	Diminuzione	**Aumento**
	Aumento	**Aumento**

Metà XXI secolo

Analisi del Rischio. I cambiamenti climatici in sei città italiane.

BOLOGNA / MILANO / NAPOLI / ROMA / TORINO / VENEZIA

Bologna e gli **IMPATTI** connessi ai **CAMBIAMENTI CLIMATICI**

Analisi sintetica delle conoscenze più aggiornate sui principali impatti climatici che interessano la città, con riferimento a temperature e precipitazioni

Per un quadro più dettagliato di metodologie, contenuti e riferimenti bibliografici:
https://www.cmcc.it/it/analisi-del-rischio-2021

cmcc

TEMPERATURE

Isola di calore urbano → Ambiente urbano si scalda più delle aree circostanti

BOLOGNA
in città T min **+3,5°C** rispetto ad aree rurali

Tendenza 1951- 2011 → **Aumento temperatura soprattutto in estate**

2018
rispetto a 1971-2000

- **T. MAX +1,7°C**
- Notti molto calde: **+28** circa in **estate**

Popolazione più vulnerabile: **anziani** → **BOLOGNA: rischio molto basso**
Rispetto ad altri contesti considerati: Milano, Padova, Torino, Roma, Firenze

Rischio diversificato su **base sociale**

Mortalità **+ 3,2%** con T superiore a **+ 1°C** rispetto alla temperatura minima di mortalità

PRECIPITAZIONI

Piano Gestione Rischio Alluvioni:
città all'interno di
Area a rischio significativo

BOLOGNA: oltre 50%
aree comunali con risposta idrologica "scarsa" o "molto scarsa"

MA

- **Rete di drenaggio**
  Protegge da rischio idraulico
- **Poche aree soggette a rischio idraulico**

PROIEZIONI CLIMATICHE per il futuro ci si aspetta:

- Aggravarsi **eventi estremi** di precipitazione
- Aumento in frequenza e intensità **episodi di allagamento**

Analisi del Rischio. I cambiamenti climatici in sei città italiane.

BOLOGNA / MILANO / NAPOLI / ROMA / TORINO / VENEZIA

Bologna e la sua **VALUTAZIONE DEL RISCHIO** da cambiamenti climatici

In questa sezione si presenta l'analisi di come la città ha sviluppato la valutazione del rischio derivato da cambiamenti climatici a livello comunale. L'analisi è svolta attraverso sei settori individuati dalla metodologia elaborata dal CMCC.

Per un quadro più dettagliato di metodologie, contenuti e riferimenti bibliografici:
https://www.cmcc.it/it/analisi-del-rischio-2021

cmcc

Quadro normativo e procedurale

Bologna è tra le prime città ad impegnarsi sulla **RESILIENZA:**

- *Patto dei Sindaci (2008)*
- *Mayors Adapt (2014)*
- *Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia (2019)*
- *Dichiarazione di emergenza climatica*

2015	2018	2020	2021
Piano locale di adattamento ai cambiamenti climatici (da progetto BLUEAP)	Aggiornamento profilo climatico e analisi di vulnerabilità	Piano Urbanistico Generale (PUG)	Piano d'azione per l'energia sostenibile ed il clima (PAESC)

APPROCCIO PARTECIPATIVO

Identificazione dei rischi

PCL (Arpae)
Proflo Climatico Locale
contiene

- Analisi clima attuale
- Scenari climatici futuri

Monitoraggio e aggiornamento

PAESC
Piano d'azione per l'energia sostenibile ed il clima

Serie storiche 1961-2018
- Aumento **Temp. Max** e **Temp. min** dai '90
- Aumento **Temp. min estate** e **inverno** dai 2000

Proiezioni future 2021-2050
- Probabile incremento **Temp.** media **Max** e **min**
- **+** Ondate di calore

Diminuzione precipitazioni in tutte le stagioni

Aumento fenomeni intensi estremi

Capacità di valutazione dei rischi

- *Coinvogimento di cittadini e stakeholders*
- *Percorsi di democrazia partecipativa*

Partecipazione

Informazione

- *Piano di adattamento informa altri documenti e strategie*
- *Integrazione dei temi legati ai cambiamenti climatici nelle politiche pubbliche*

2015
Prima valutazione dei rischi

Bologna è la città più all'avanguardia

Analisi dei rischi

Come la città di Bologna analizza i rischi

Ondate di calore
- vulnerabilità del territorio
- benessere fisico delle persone
- temperature estreme

Indice di benessere microclimatico

Mappa classificazione del territorio

Componente sociale e vulnerabilità:
- analisi verde disponibile
- % popolazione over 65 e under 4
- reddito pro capite

Identificazione aree più a rischio

Alluvioni fluviali e allagamenti urbani
- mappe di pericolosità e di rischio
- identificazione Aree a Potenziale Rischio Significativo
- Studio di simulazione idraulica nel Piano di Adattamento
- Scenari di evento su base di pluviometria osservata

Comunicazione dei Rischi

Piano di Adattamento | **PAESC** | **PUG**

- **strategia di comunicazione focalizzata sulla percezione dei rischi sistemici**
- **Coinvolgimento cittadini**
- **Documenti pubblici**
- **Sito web**
- **Social media**
- **Formazione**
- **Geodatabase**
- **Piattaforma software e database**
- **Modello di assemblea rappresentativa sull'emergenza climatica**

Valutazione dei rischi

cartografia di riferimento di livello comunale

permette di

- identificare aree caratterizzate da un maggior livello di rischio
- identificare e priorizzare specifiche misure di mitigazione

Approccio virtuoso: Valutazione dei rischi necessaria e solida base su cui definire strategie e piani di resilienza e adattamento

Mappe di fragilità microclimatica
- **evidenziano criticità**
- **definiscono obiettivi**

Mappe di pericolosità e rischio alluvioni
- **identificano aree prioritarie**
- **attuazione di interventi di mitigazione del rischio**

Analisi del Rischio. I cambiamenti climatici in sei città italiane.

BOLOGNA / MILANO / NAPOLI / ROMA / TORINO / VENEZIA

Bologna e i suoi **STRUMENTI DI ADATTAMENTO** ai cambiamenti climatici

Sintesi dei principali strumenti di cui la città dispone per fronteggiare i rischi climatici. Per ogni strumento sono indicati il riferimento temporale, i principali rischi climatici a cui lo strumento risponde e gli obiettivi di adattamento. Sono poi indicate le principali categorie di azione secondo quanto definito dell'IPCC (AR5 WG2) su cui la città sta investendo/ intende investire maggiormente.

Per un quadro più dettagliato di metodologie, contenuti e riferimenti bibliografici:
https://www.cmcc.it/it/analisi-del-rischio-2021

cmcc

Strumenti

PIANO DI AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE ED IL CLIMA (PAESC)

Riferimento temporale	2021
Rischio (evento meteo climatico)	Estremi di • temperatura • precipitazione – precipitazioni intense – assenza di precipitazioni
Obiettivi di adattamento	• Incremento del verde pubblico e delle alberature • Diffusione di sistemi di drenaggio sostenibile e di soluzioni naturali; • Contenimento dei consumi idrici domestici e non domestici e dei prelievi da falda idropotabile • Miglioramento della qualità delle acque superficiali.

PIANO DI ADATTAMENTO AI CAMBIAMENTI CLIMATICI

Riferimento temporale	2015
Rischio (evento meteo climatico)	Estremi di • temperatura • precipitazione – precipitazioni intense – assenza di precipitazioni
Obiettivi di adattamento	Il Piano ha 3 obiettivi generali per il contrasto alle 3 vulnerabilità principali • Siccità e carenza idrica • Ondate di calore • Precipitazioni estreme e rischio idrogeologico Specifici obiettivi per ogni vulnerabilità.

PIANO URBANISTICO GENERALE (PUG)

Riferimento temporale	2020
Rischio (evento meteo climatico)	Estremi di • temperatura • precipitazione – precipitazioni intense – assenza di precipitazioni
Obiettivi di adattamento	Il Piano include 3 obiettivi principali: rendere la città più – resiliente – abitabile – attrattiva

Azioni di adattamento

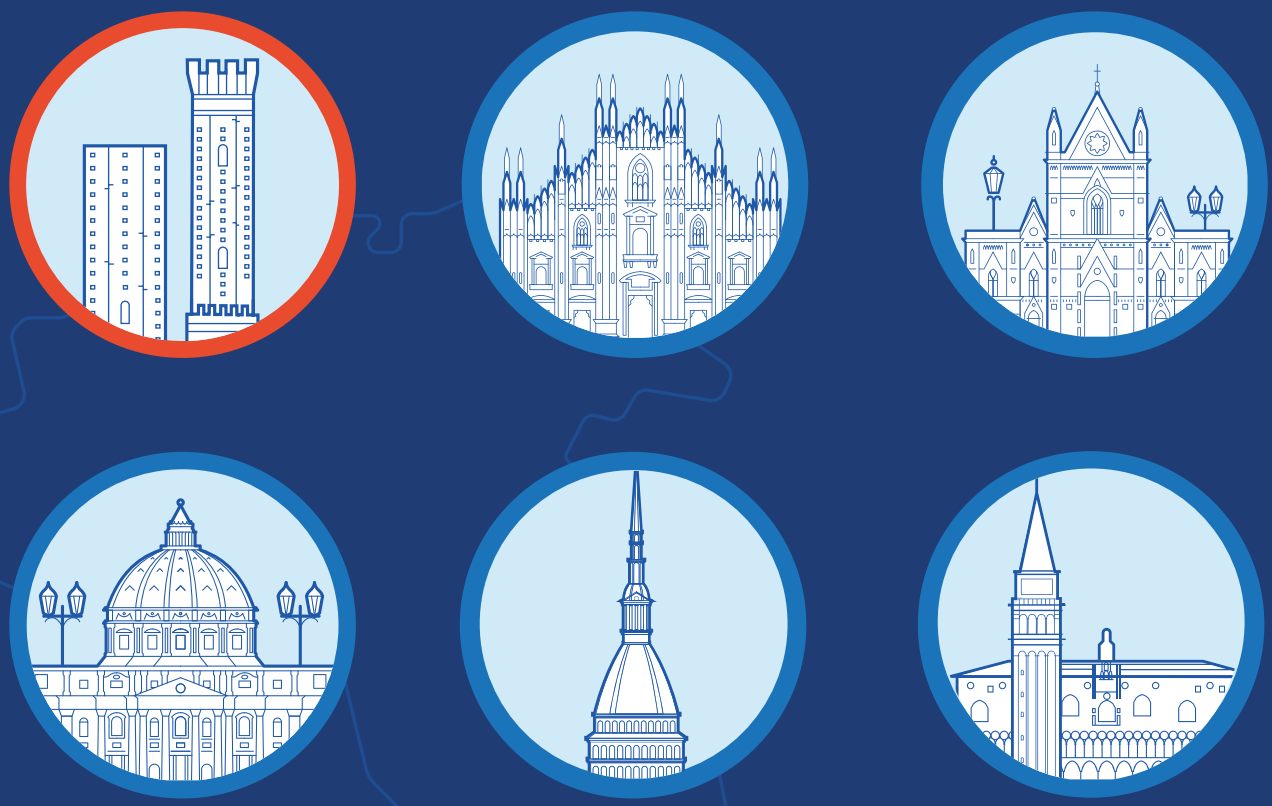
La tabella mostra quali azioni di adattamento, raggruppate secondo lo schema definito dall'IPCC, sono individuate negli strumenti di adattamento

ISTITUZIONALI
- Opzioni economiche
- Politiche e programmi governativi
- Leggi e regolamenti

SOCIALI
- Opzioni comportamentali
- Opzioni educative
- Informazione

STRUTTURALI E FISICHE
- Opzioni di adattamento basate sugli ecosistemi
- Opzioni ingegneristiche e ambiente costruito
- Servizi
- Opzioni tecnologiche

LEGENDA
- AZIONE COMUNE A TUTTI I DOCUMENTI CONSULTATI
- AZIONE COMUNE AL MAGGIOR NUMERO DI DOCUMENTI CONSULTATI
- AZIONE PRESENTE SOLO IN UNA MINORANZA DI DOCUMENTI CONSULTATI O IN NESSUNO



ANALISI DEL RISCHIO

I cambiamenti climatici in sei città italiane

Per un quadro più dettagliato di metodologie, contenuti, riferimenti bibliografici, indicazioni sull'incertezza associata ai risultati dei modelli, e lista degli autori: **https://www.cmcc.it/it/analisi-del-rischio-2021**

Citazione raccomandata:

Spano D., Mereu V., Bacciu V., Barbato G., Buonocore M., Casartelli V., Ellena M., Lamesso E., Ledda A., Marras S., Mercogliano P., Monteleone L., Mysiak J., Padulano R., Raffa M., Ruiu M.G.G., Serra V., Villani V., 2021. "Analisi del rischio. I cambiamenti climatici in sei città italiane".

DOI: 10.25424/cmcc/analisi_del_rischio_2021

Revisione e cura editoriale: **Mauro Buonocore**

Progetto grafico: **Lorenzo Tarricone, Renato Dalla Venezia.**

Web: **Andrea Russo, Gian Marco Vitti**

cmcc
Centro Euro-Mediterraneo sui Cambiamenti Climatici

www.cmcc.it