

SuPeRBE Materiale Didattico

Macro Area di competenza:

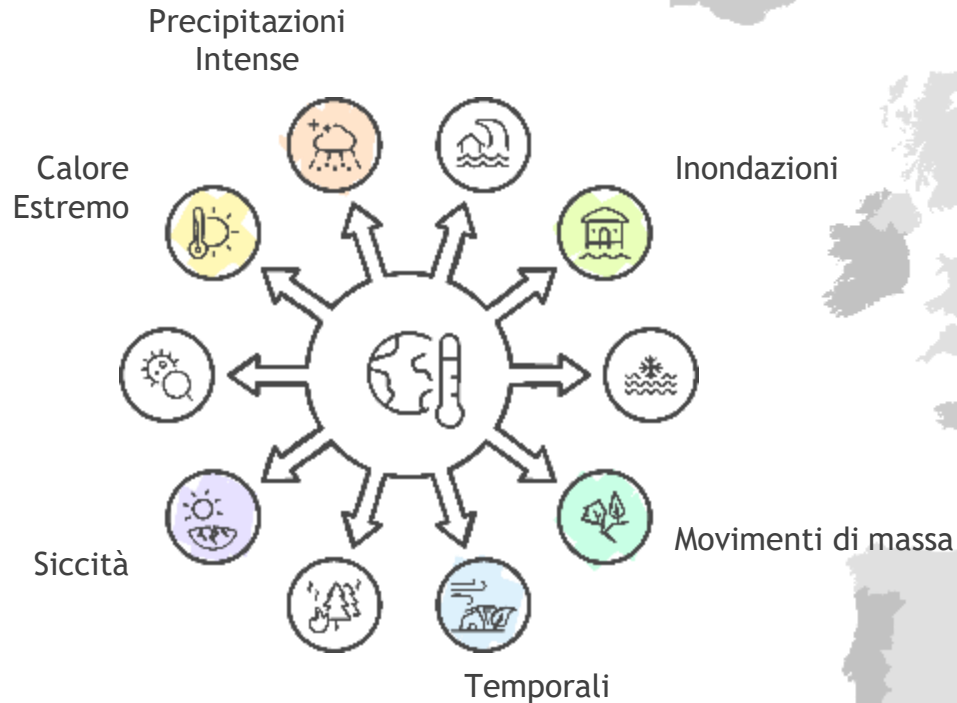
1 Cambiamento climatico e ambiente costruito

Area di competenza:

1.3 Metodi e strumenti per la valutazione e la gestione del rischio climatico

Livello di competenza: 3

Pericoli acuti per gli edifici secondo EU Taxonomy





Ondate di calore e surriscaldamento urbano

Le ondate di calore sono periodi prolungati di temperature estreme che mettono sotto stress gli edifici e la salute umana. Le aree urbane sono particolarmente vulnerabili a causa dell'effetto isola di calore e del cattivo comfort termico negli edifici.

Cosa lo peggiora?

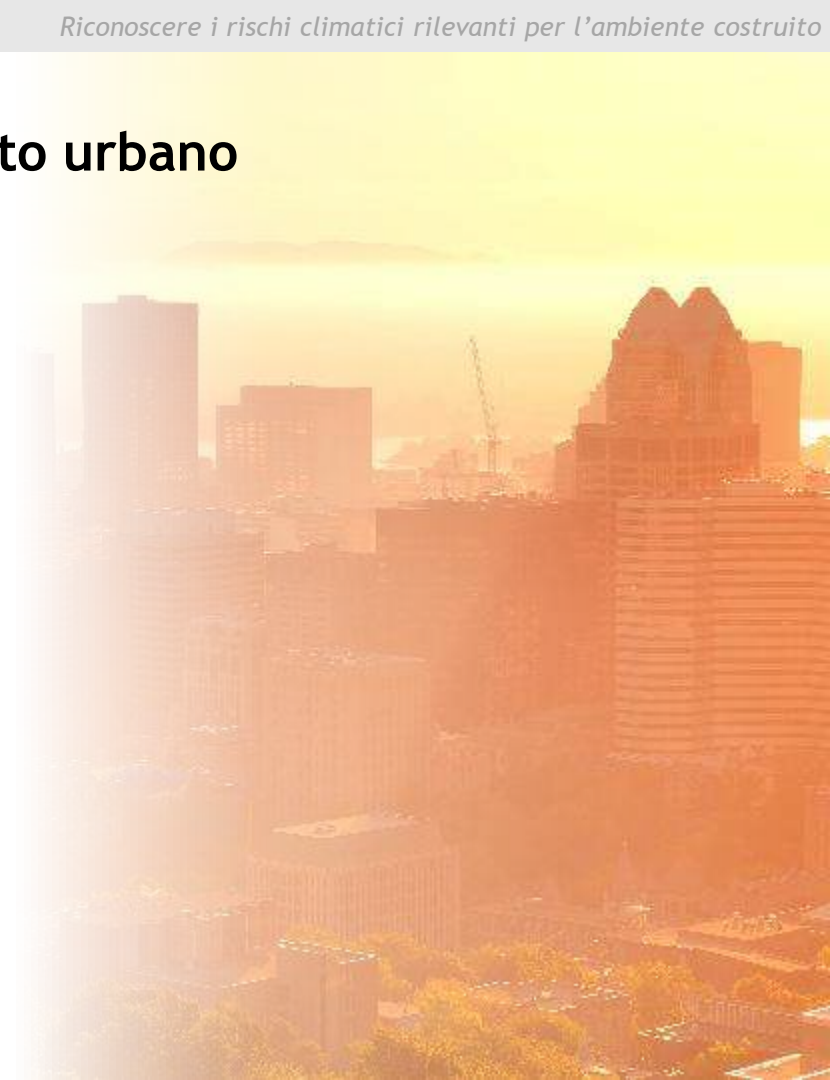


- Superfici scure
- Mancanza di vegetazione
- Scarsa coibentazione o ventilazione degli edifici
- Effetto isola di calore urbano

Cosa possiamo fare?



- Ombreggiamento
- Ventilazione naturale
- Tetti verdi e alberi
- Materiali riflettenti e isolamento termico





Tempeste

Le tempeste sono fenomeni atmosferici intensi causati da rapidi cambiamenti nella pressione atmosferica, spesso associati a correnti più forti e sistemi meteorologici dinamici. I danni causati dalle tempeste convettive estive e dai venti ciclonici invernali, con danneggiamenti a tetti e alberi, stanno diventando sempre più comuni.

Cosa lo peggiora?

- Condizioni atmosferiche instabili
- Precipitazioni intense e grandinate
- Forma/condizione inadeguata degli edifici, elementi non fissati

Cosa possiamo fare?

- Aerodynamic shape of the building
- Reinforcement of structures
- Window protection
- Backup power Fontes, equipment protection





Precipitazioni intense

Eventi con precipitazioni intense ma brevi stanno diventando più frequenti a causa dell'aumento delle temperature dell'aria, che incrementano la capacità dell'atmosfera di trattenere l'umidità. Quando questa umidità viene rilasciata, può causare acquazzoni che i sistemi di drenaggio urbano non sono progettati per gestire.

Cosa lo peggiora?



- Superfici urbane impermeabilizzate (cemento, asfalto)
- Sistemi di drenaggio intasati o sottodimensionati
- Protezione inadeguata di tetti e facciate

Cosa possiamo fare?



- Tetti verdi e pavimentazioni permeabili
- Soglie rialzate e materiali impermeabili
- Sistemi di raccolta e riutilizzo delle acque piovane





Inondazioni

Le inondazioni si verificano quando il flusso d'acqua supera la capacità dei sistemi di drenaggio naturali o artificiali. Nelle aree urbane, questo rischio è aumentato dalla compattazione del suolo con superfici impermeabili, da infrastrutture obsolete e da cambiamenti nei modelli di scioglimento della neve e nei regimi fluviali.

Cosa lo peggiora?

- Espansione urbana e impermeabilizzazione del suolo
- Infrastrutture insufficienti per la protezione dalle inondazioni

Cosa possiamo fare?

- Piani terra rialzati
- Barriere e cancelli contro le inondazioni
- Finiture impermeabili
- Valvole antiritorno nei sistemi fognari
- Infrastrutture verdi





Movimenti di massa

Frane e movimenti del terreno sono più spesso causati dalla saturazione dell'acqua dopo piogge intense o prolungate. In aree con terreni ripidi, le attività di costruzione, la deforestazione o un drenaggio insufficiente destabilizzano ulteriormente i pendii e aumentano il rischio.

Cosa lo peggiora?



- Drenaggio insufficiente ed erosione
- Costruzioni su terreni instabili

Cosa possiamo fare?



- Sistemi di drenaggio
- Stabilizzazione dei pendii
- Rinforzo del terreno
- Evitare terreni a rischio per le nuove costruzioni





Siccità

Eventi di siccità si verificano quando i livelli di precipitazione restano al di sotto della media per periodi prolungati. Nell'Europa centrale, le siccità invernali riducono la disponibilità d'acqua per la primavera e l'estate e l'aumento dei tassi di evaporazione dovuto al caldo intensifica il problema, stressando le riserve idriche e le aree verdi.

Cosa lo peggiora?

- Periodi estesi senza precipitazioni
- Alti tassi di evaporazione
- Ritiro del terreno che interessa le fondamenta

Cosa possiamo fare?

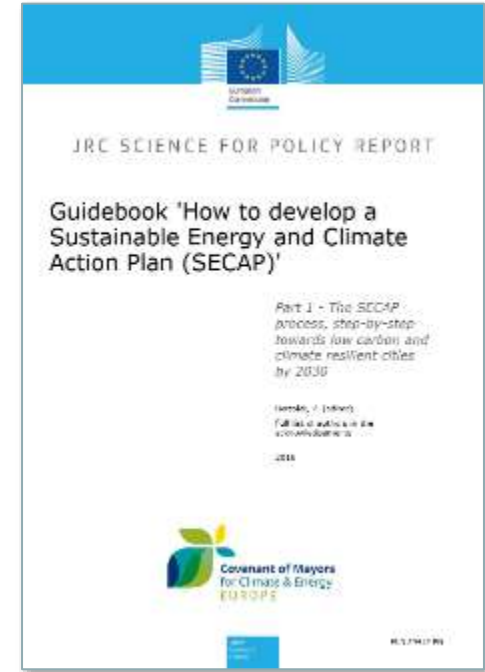
- Raccogliere e immagazzinare l'acqua piovana
- Piante resistenti alla siccità e tetti verdi
- Uso efficiente dell'acqua all'interno degli edifici



Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima (PAESC, in inglese SECAP)

Il SECAP è un documento di pianificazione strategica adottato dai comuni nell'ambito dell'iniziativa Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia ([Covenant of Mayors for Climate and Energy initiative](#)). Integra sia misure di mitigazione (riduzione delle emissioni di gas serra) che misure di adattamento (preparazione agli impatti climatici).

- Si allinea agli obiettivi climatici ed energetici dell'UE.
- Aumenta la resilienza ai disastri legati al clima.
- Migliora la qualità della vita e la sicurezza energetica.
- Facilita l'accesso a finanziamenti e supporto dell'UE.



Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima (PAESC)

Inventario delle Emissioni di Riferimento (in inglese BEI):

Valutazione delle emissioni di CO₂ e gas serra in tutto il territorio comunale.

Valutazione dei Rischi e delle Vulnerabilità (in inglese RVA):

Identificazione dei rischi climatici locali (es. ondate di calore, alluvioni) e dei settori o delle popolazioni vulnerabili.

Obiettivi e Azioni:

- Riduzione minima del 40% delle emissioni di CO₂ entro il 2030. Maggiore efficienza energetica e utilizzo di energie rinnovabili.
- Misure concrete di adattamento per rafforzare la resilienza climatica locale.

Coinvolgimento degli Stakeholder:

Partecipazione attiva di residenti, imprese e istituzioni locali nella pianificazione e attuazione.

Monitoraggio e Aggiornamenti:

Rapporti regolari e revisione del piano (tipicamente ogni 2 anni).

Approcci di valutazione della resilienza degli edifici

Bat-ADAPT (Francia)

Sviluppatore: Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB).

Focus: Valutazione della vulnerabilità a livello edilizio e del potenziale di adattamento.

Metodologia:

- Valuta l'esposizione a 7 pericoli climatici.
- Analizza la sensibilità degli elementi edilizi (es. tetto, isolamento, impianto HVAC).
- Valuta la capacità adattiva (es. comportamento degli occupanti, manutenzione).

Risultato:

- Un punteggio composito di resilienza.
- Misure di adattamento praticabili, personalizzate in base al tipo di edificio e alla sua ubicazione.

Caso d'uso: Ampiamente utilizzato nella pianificazione urbana e nell'edilizia sostenibile in Francia.

Approcci alla valutazione della resilienza degli edifici

Building Resilience Index (BRI) - International Finance Corporation (IFC)

Tipo: Piattaforma online di valutazione e certificazione.

Ambito: Resilienza climatica a livello di singolo edificio.

Caratteristiche:

- Integra dati climatici specifici per località (ad es. zone soggette a inondazioni, aumento della temperatura).
- Si concentra sia sulla resilienza fisica (infrastrutture) che sulla resilienza operativa (pianificazione delle emergenze).
- Offre strumenti di autovalutazione e opzioni di verifica da parte di terzi.

Vantaggi:

- In linea con i requisiti degli investitori.
- Supporta la certificazione verde (ad es. EDGE).

Applicazione globale: Adattato per l'uso in paesi vulnerabili al clima (Asia, Africa, America Latina).

Strumenti di Valutazione dei Pericoli Climatici

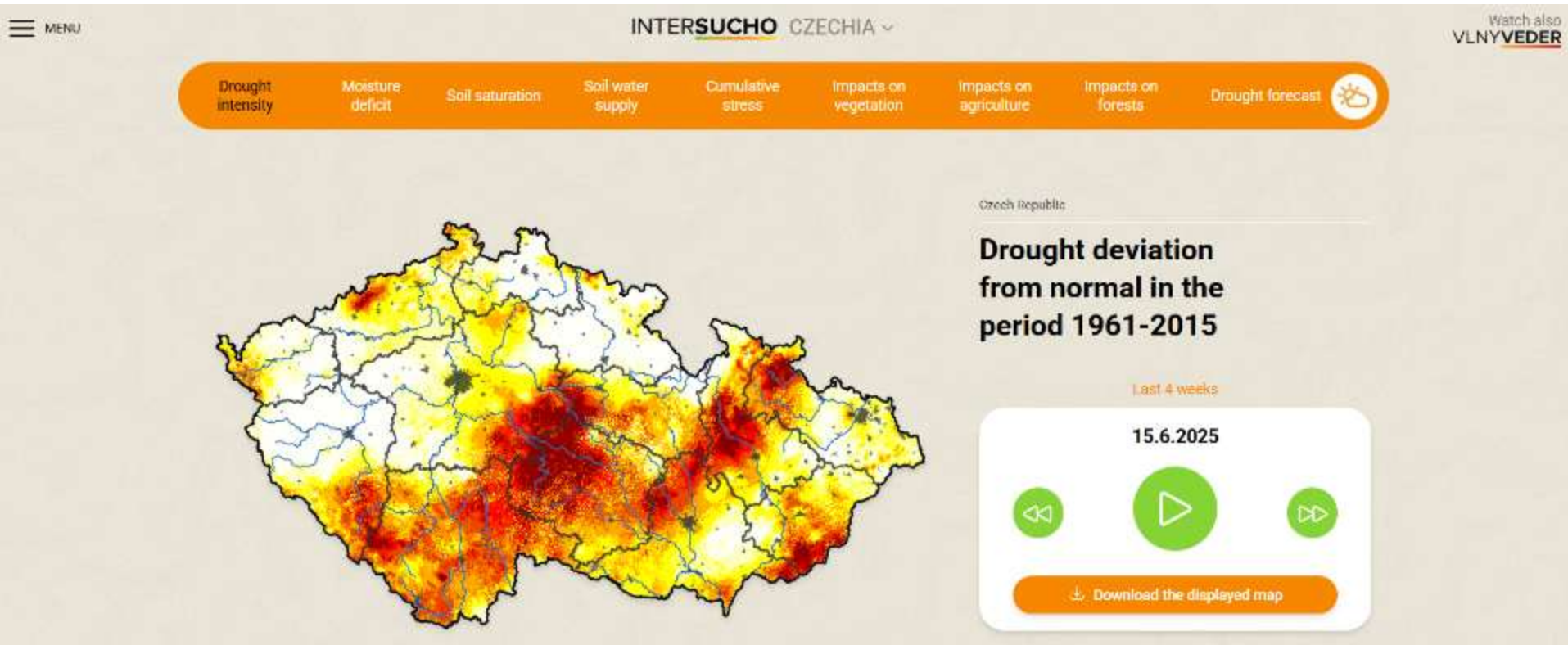
Questi strumenti sono **piattaforme** o **app GIS** che aiutano a valutare rischi climatici specifici, ad esempio inondazioni, siccità, tempeste e ondate di calore. Utilizzano mappe e dati satellitari per identificare le aree vulnerabili e supportare la pianificazione dell'adattamento.

Possono essere suddivisi in gruppi in base al pericolo che affrontano.

ESEMPI:

- [GeoPortal Hrvatskih Voda](#) (Croazia)
- [Controllo Dinamico](#) (Italia)
- [Intersucho](#) (Repubblica Ceca)
- [HORA](#) (Austria)
- [GIS-ImmoRisk Naturgefahren](#) (Germania)

Intersucho.cz (siccatà)



Intersucho.cz (siccatà)



Valutazione dei Rischi Climatici (in inglese Climate Risk Assessment o CRA)

Le valutazioni dei rischi climatici identificano la **probabilità di futuri pericoli climatici** e il loro potenziale impatto sulle città e sulle loro comunità.

Ciò è fondamentale per definire le **priorità** delle azioni climatiche e degli investimenti nell'adattamento.

Prima di iniziare una valutazione dei rischi, i valutatori (ad esempio, città, professionisti, ecc.) dovrebbero **stabilire gli obiettivi e identificare le parti interessate** allo studio (interne ed esterne), nonché le risorse e i set di dati esistenti.

CRA

I componenti necessari e raccomandati per la valutazione dei rischi climatici includono:

- Il contesto demografico, socioeconomico e ambientale della città, per comprendere i potenziali impatti e le priorità per la città stessa.
- Eventi climatici passati.
- Tendenze dei cambiamenti climatici e scenari futuri, nonché ricerche sulla probabilità, le conseguenze, la frequenza e gli impatti di ciascun tipo di pericolo sulle persone e sui settori.
- Una mappa dei rischi e delle vulnerabilità climatiche, che identifichi come e dove i pericoli climatici influenzeranno la città, i settori e le risorse.
- Identificazione dei rischi prioritari, in base all'esposizione, alla sensibilità, alle interdipendenze e alla vulnerabilità.

Parole chiave nel CRA

PERICOLO

Una tendenza o un evento fisico potenzialmente dannoso (ad esempio, ondata di calore, alluvione, tempesta) innescata o intensificata dai cambiamenti climatici.

VULNERABILITÀ

La tendenza a subire effetti negativi causati dai pericoli climatici, definita come una combinazione di **sensibilità** e **capacità di adattamento**.

ESPOSIZIONE

La presenza di persone, edifici, infrastrutture o ecosistemi in aree che potrebbero essere influenzate negativamente dai pericoli climatici.

SENSIBILITÀ

Il grado con cui un edificio o un sistema è influenzato da un pericolo climatico specifico (ad esempio, gli edifici con un isolamento termico insufficiente sono più sensibili al calore).

Parole chiave nel CRA

CAPACITÀ DI ADATTAMENTO

La capacità di adattarsi, affrontare o riprendersi dagli impatti climatici (ad esempio, presenza di difese contro le inondazioni, sistemi di ventilazione, preparazione della comunità).

RISCHIO

Il potenziale di perdita o danno derivante dall'interazione tra pericolo, esposizione e vulnerabilità.

IMPATTO

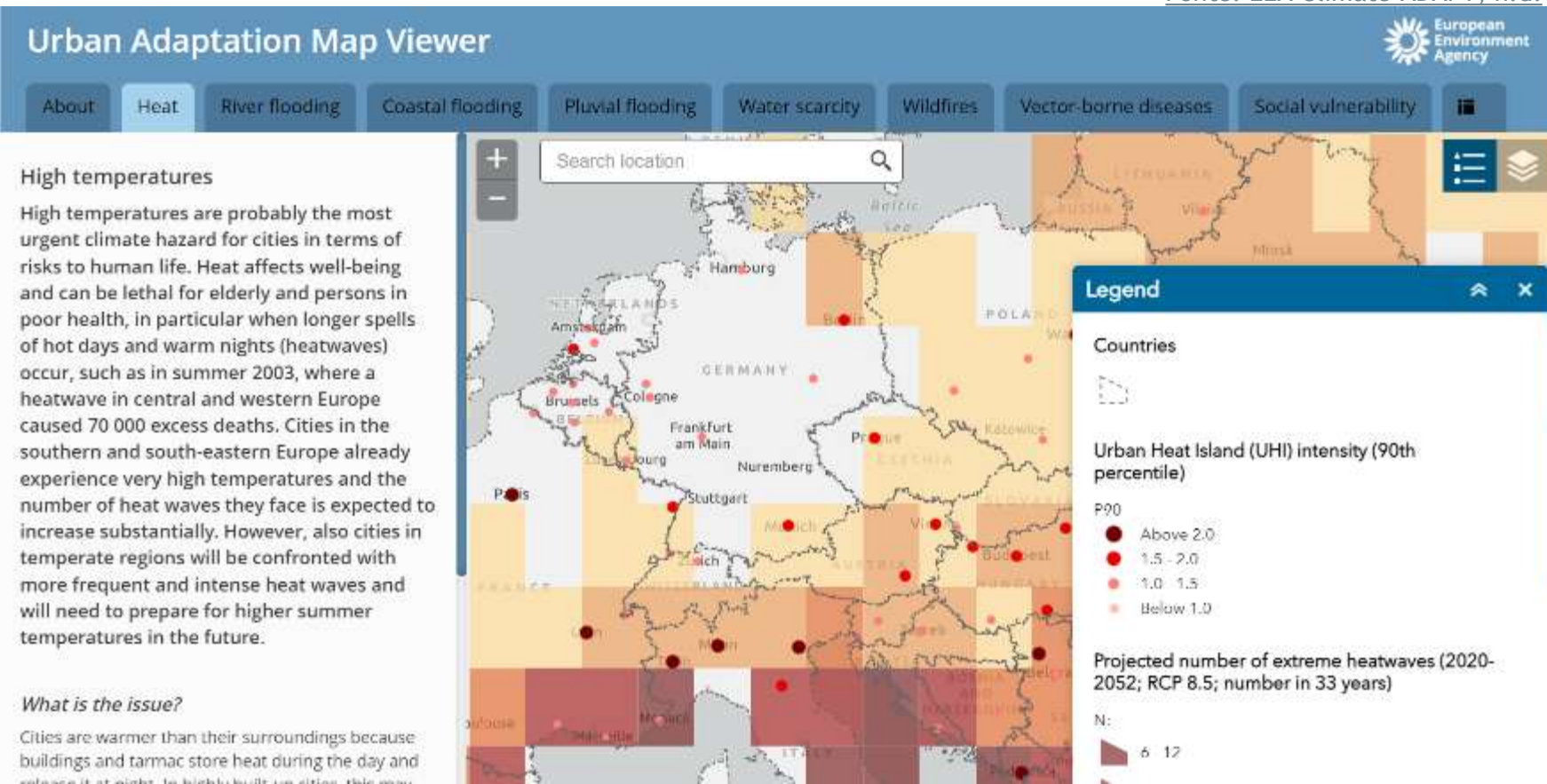
Le conseguenze effettive o potenziali di un pericolo su edifici, beni, salute, economia o ambiente.

PROBABILITÀ

La probabilità che un pericolo o un impatto climatico si verifichi durante la vita utile dell'edificio.

Esempio - Mappa del pericolo (livello europeo)

Fonte: EEA Climate-ADAPT, n.d.



Esempio - Mappa del pericolo (livello nazionale)

Klimatická
Změna.cz

CzechGlobe

Maps and graphs

About us

CS

Climate change impacts

Actual situation

Infographics

Mean air temperature_Norway_CZE

prediction 2030 middle emission - IPSL

MAP LAYER DESCRIPTION

CHANGE THE MAP LAYER

Timeline

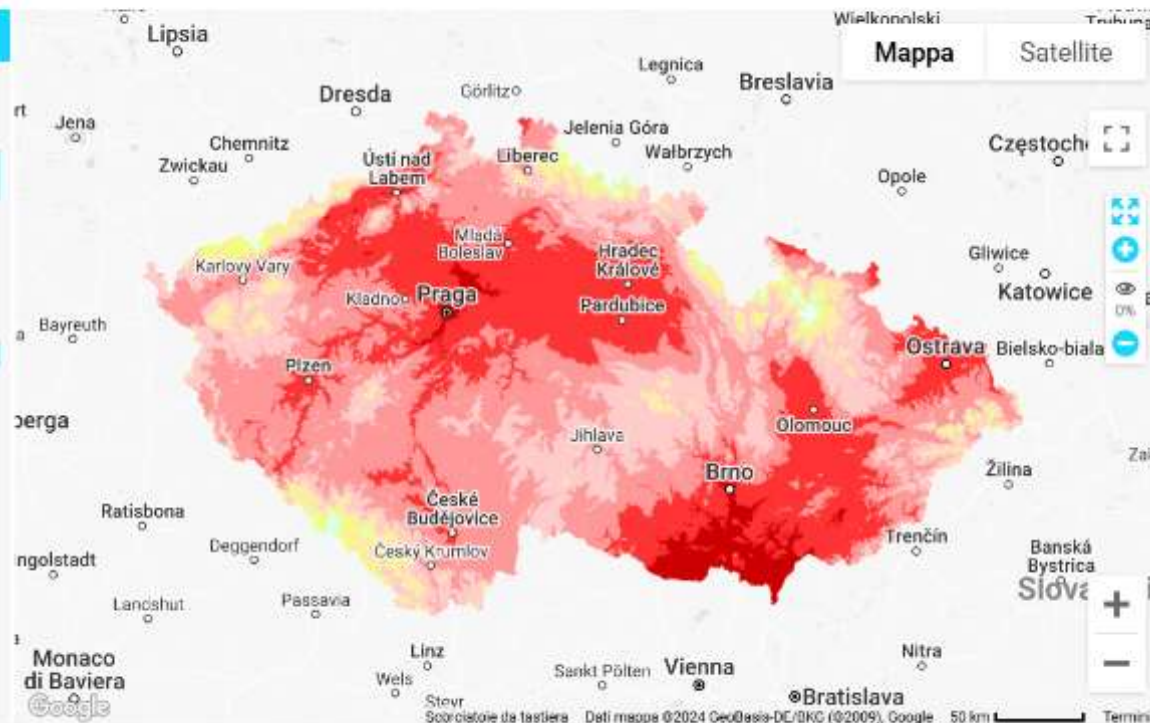
Emission CO₂



GCM: IPSL



Fonte: Klimatická změna, n.d.



Esempio - Mappa del pericolo (livello di città - Pianura alluvionale di Praga)

Floodplains are divided into the following categories:

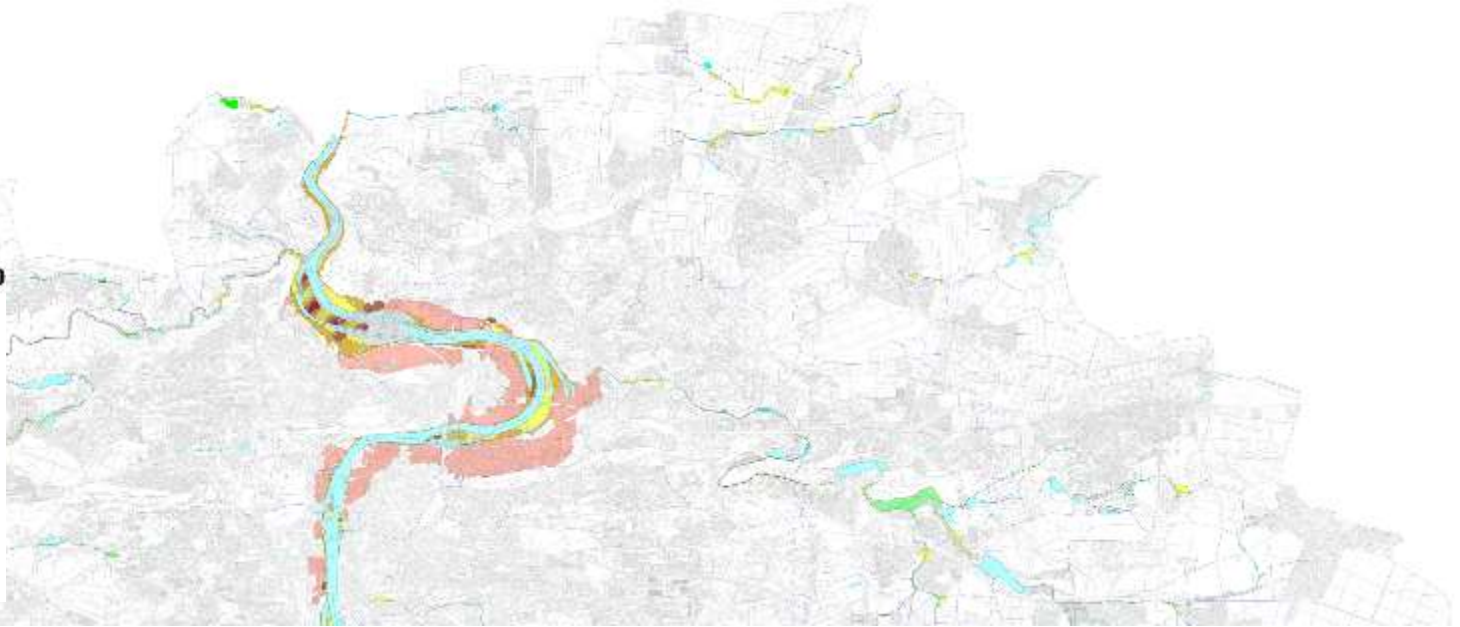
At risk for protection

- 2.1.1
- provided for the city for Q1000
- provided for the city for Q100
- 2.1.2
- provided individually for Q2000
- provided individually for Q100

At risk for warning

At risk for through

At risk for zone



Portali Informativi sui Cambiamenti Climatici e sui Rischi Climatici

Piattaforme online sviluppate da enti governativi, agenzie ambientali e organizzazioni per fornire informazioni fondamentali sugli impatti climatici, sulle strategie di adattamento e sui piani di mitigazione.

Questi portali offrono **dati sugli effetti climatici regionali**, come i cambiamenti dei modelli meteorologici e gli eventi estremi, insieme a linee guida per rendere le infrastrutture più resilienti.

Forniscono inoltre **politiche di protezione del clima** e promuovono la collaborazione tra comuni, squadre di pronto intervento in caso di calamità e professionisti dell'ambiente.



Tipologie di mappe CRA

Tipologia di mappa	Funzione principale	Cosa descrive	Risposte alle domande chiave	Esempi
Mappa del pericolo	Mostra dove si verificano e l'intensità delle minacce climatiche	Probabilità e rilevanza degli eventi climatici	<i>Dove sono i pericoli?</i>	Zone soggette a inondazioni, aree a rischio di incendi boschivi, località soggette al fenomeno dell'isola di calore
Mappa dell'esposizione	Identifica ciò che si trova in aree soggette a pericoli	Edifici, infrastrutture, persone e beni a rischio	<i>Cosa può essere colpito?</i>	Ospedali in zone a rischio alluvione, centrali elettriche in regioni soggette a tempeste
Mappa di sensibilità	Evidenzia ciò che è più soggetto a subire impatti	Caratteristiche che aumentano la suscettibilità a danni o interruzioni	<i>Cosa è più fragile?</i>	Edifici vecchi soggetti a surriscaldamento, case di cura durante le ondate di calore
Mappa della capacità di adattamento	Riflette la resilienza e la capacità di affrontare le difficoltà	Disponibilità di risorse, sistemi o politiche per rispondere ai pericoli	<i>Quanto bene possiamo reagire o riprenderci?</i>	Aree con rifugi di raffreddamento di emergenza, comunità con sistemi di allerta precoce o infrastrutture verdi

Ruolo della CRA nella pianificazione del progetto e nella progettazione iniziale

- La pianificazione del progetto e la progettazione iniziale non riguardano solo la creatività e la visione, ma anche **l'anticipazione di ciò che potrebbe andare storto, la riduzione al minimo della vulnerabilità e l'adozione di decisioni informate e responsabili.**
- Gli strumenti CRA rendono il rischio visibile e tangibile.
- Aiutano i progettisti a **dare priorità** a soluzioni a **basso rischio** e ad alta resilienza.
- Valutano diverse opzioni di progettazione in termini di impatto a lungo termine, costi e fattibilità.
- Il processo di valutazione dei rischi supporta investimenti responsabili e una governance etica del progetto.
- Dimostra agli stakeholder che i rischi sono stati considerati e mitigati.

C40 Valutazione dei Rischi Climatici e della Vulnerabilità

- Un quadro di riferimento sviluppato dal C40 Cities Climate Leadership Group, che aiuta le città a valutare i rischi e le vulnerabilità climatiche.
- Progettato per consentire alle città di identificare la loro esposizione, sensibilità e capacità di adattamento di fronte ai pericoli climatici.

SCOPO:

- Fornire ai responsabili delle decisioni a livello urbano informazioni basate su evidenze per stabilire le priorità delle azioni di adattamento.
- Supportare l'integrazione nei piani d'azione per il clima, nelle politiche urbane e nelle strategie di resilienza.

COMPONENTI CHIAVE:

- Valutazione del pericolo: identifica i pericoli climatici attuali e previsti (ad esempio ondate di calore, inondazioni).
- Analisi dell'esposizione: determina chi e cosa è esposto (ad es. persone, infrastrutture).
- Mappatura della vulnerabilità: valuta la suscettibilità e la capacità di adattamento dei sistemi e delle comunità.

C40 Valutazione dei Rischi Climatici e della Vulnerabilità

PERCHÉ È IMPORTANTE:

- Gli effetti dei cambiamenti climatici stanno aumentando in frequenza e gravità.
- Le città sono spesso le più vulnerabili a causa della densità della popolazione e delle infrastrutture.
- Una valutazione proattiva aiuta a salvare vite umane, ridurre le perdite economiche e garantire l'equità nell'adattamento.

COME VIENE UTILIZZATO DALLE CITTÀ:

- Integrato nei Climate Action Plans (CAPs).
- Dà priorità alle azioni nei quartieri o nei settori ad alto rischio.
- Aiuta a garantire i finanziamenti e a comunicare l'urgenza alle parti interessate e ai cittadini.

UTILIZZO NEL MONDO REALE:

Oltre 30 città in tutto il mondo hanno applicato questa valutazione (ad es. San Paolo, Giacarta, Johannesburg).

I risultati forniscono informazioni utili per la zonizzazione dei rischi, il potenziamento delle infrastrutture e la sensibilizzazione della comunità.

A		B	C		D	E	F	G
C40 CHECKLIST			Has the criteria been met?			SOURCE, PAGE REF	REMARKS/GAPS	
			NO	LIMITED	YES			
A. INTRODUCTION AND GENERAL CONTENT								
#Essential	Boundary of assessment is equal or greater than the city boundary				Yes			
	Data sources are robust and clearly indicated			Limited				
	Stakeholders / relevant actors to input into the assessment are defined	No						
	Glossary is included							
	Leading/coordinating team in the city clearly defined							
#Best Practice	Goals and objectives of the assessment clearly defined in Introduction							
	Summary setting out the main findings included							
B. CONTEXT, PAST CLIMATIC EVENTS AND TRENDS								
B.1. Demographic and socio-economic context and key future trends								
#Essential	Overview of the city's contextual social & economic data, trends, projections provided							
#Best Practice	Population/demographics (e.g. age profiles, life expectancy, immigration) included							
	Socio-economic development (e.g. housing affordability, energy demand/ access, water demand/access, undernourishment, poverty, Social Progress Index etc.) status and trends presented							
	Future trends (e.g. emerging technologies; innovations and disruptors enabling transformational action) are explained							
B.2. Environmental context and projected trends								
#Essential	Description of administrative and physical geography as relevant to climate change is included							
#Best Practice	Global climate trend - short description in context of country-wide impacts & governance is included							
	Assesment made of past and recent climatic trends in the city							
	Future climate change scenario's identified based on at least 3 different GHG emissions pathways (e.g. BAU, current policy trajectory, ambitious reductions) - including likelihood and frequency of high intensity events							
	City's current environmental quality (e.g. water, biodiversity, air etc.)							
Using the CCRA template		City Template						

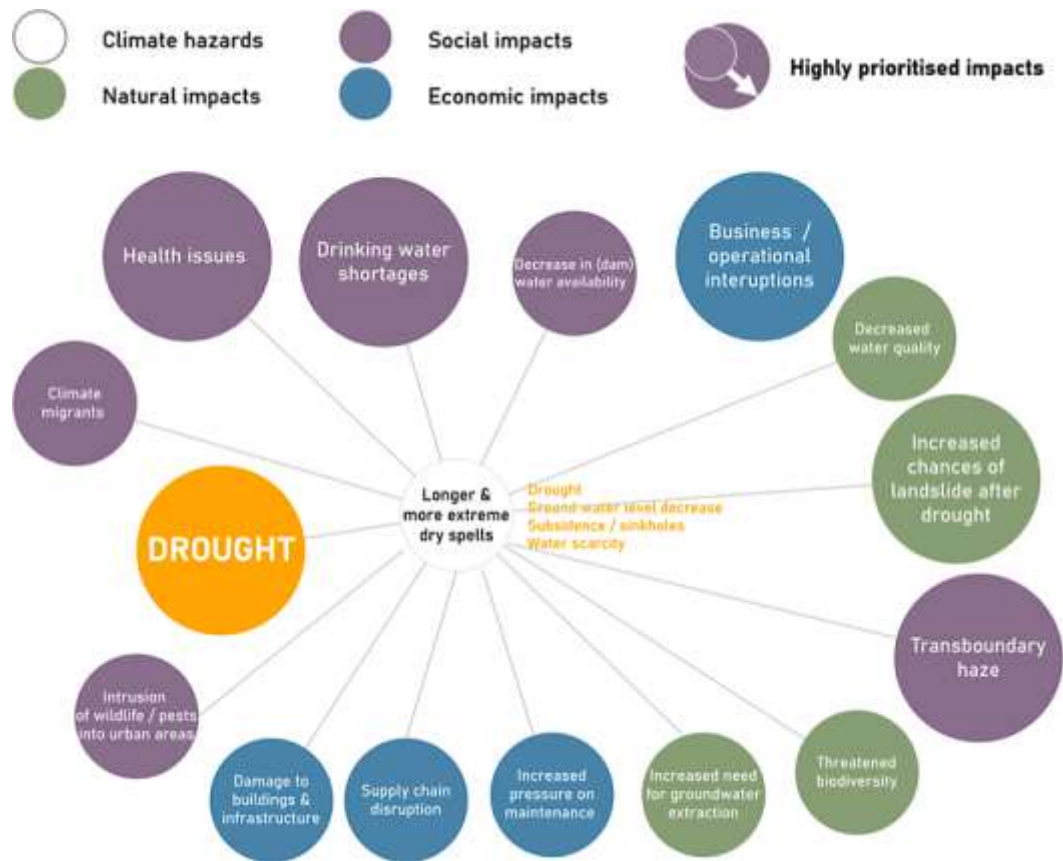
Using the CCRA template

City Template



Questo modulo C40 spiega come le città con risorse limitate possono condurre una **rapida Valutazione dei rischi legati al Cambiamento Climatico o CCRA (Climate Change Risk Assessment)** che soddisfi i requisiti minimi per un processo decisionale basato su dati concreti, fornendo una valutazione qualitativa dei rischi fino al 2050.

- Una panoramica qualitativa dei rischi climatici rilevanti, comprese le tendenze storiche e le proiezioni.
- Un elenco degli impatti prioritari nei vari settori della città.
- Una sintesi dei principali rischi climatici nei vari settori della città.



NOTE

Il modulo copre gli aspetti chiave delle tre valutazioni che costituiscono una CCRA:

- **Valutazione del pericolo:** ricerca di informazioni su ondate di calore, siccità, tempeste e inondazioni passate, analisi storiche delle tendenze climatiche e proiezioni future in diversi scenari. Le mappe dei pericoli sono particolarmente efficaci nel collegare la scienza del clima alle località vulnerabili.
- **Valutazione dell'impatto:** gli impatti dei cambiamenti climatici sono le conseguenze dei cambiamenti climatici sul capitale sociale, naturale ed economico della città. Questa valutazione cerca di diagnosticare e dare priorità a tali impatti. Di solito richiede il contributo di una serie di parti interessate e dei settori cittadini pertinenti.
- **Valutazione del rischio:** aiuta le città a identificare i loro principali rischi climatici e a creare una strategia concreta per affrontarli. Contribuisce a definire le priorità delle azioni e degli investimenti nell'adattamento climatico e nella resilienza, consentendo alle città di intraprendere azioni ambiziose.

1.1 Climate hazard inventory table

<city>

<author>

<date>

<version>

Climate theme	Primary	Secondary	Description	Relevance	Additional Comments
Time categorizing primary and secondary climate hazards	Primary climate hazards	Secondary climate hazards	Add a description of the specific secondary hazards your city faces.	Relevancy of climate hazard for the city: yes or no. Tip: at the end of the exercise you can sort the Table Column from A-Z or Z-A to get an easy overview	Add any additional justifications or comments relevant to the climate hazard identification

Floods & Storms

Primary climate hazards	Secondary climate hazards	Description	Relevant	Additional Comments
e.g. Flood and sea level rise	e.g. Coastal flood	E.g. Sea level rise resulting in the inability of the lagoon to discharge water to the ocean causing backflow to the drainage channels	Yes	E.g. Last occurrence was in 14th October 2017; flooding can be exacerbated by upstream and dam release in Ogun State
Flood and sea level rise	Flash / surface flood			
Flood and sea level rise	River flood			
Flood and sea level rise	Groundwater flood			
Flood and sea level rise	Permanent inundation			
Mass movement	Rock fall			
Mass movement	Landslide			
Precipitation	Fog			
Precipitation	Extreme Precipitation			
Precipitation	Rain Storm			
Precipitation	Monsoon			
Precipitation	Hail			
Precipitation	Heavy Snow			
Storm & Wind	Severe wind			
Storm & Wind	Cyclone (hurricane / typhoon)			
Storm & Wind	Extra tropical storm			
Storm & Wind	Lighthing / thunderstorm			
Storm & Wind	Tornado			
Storm & Wind	Storm surge			

Heat	Primary climate hazards	Secondary climate hazards	Description	Relevant	Additional Comments
	Extreme hot temperature	Heat wave			
	Extreme hot temperature	Extreme hot days			
	Chemical change	Salt water intrusion			
	Chemical change	Ocean acidification			
	Biological hazards	Water-borne disease			
	Biological hazards	Vector-borne disease			
	Biological hazards	Air-borne disease			

Fonte: C40 Knowledge Hub, n.d.

Altri CRAs

Nome / Sviluppatore	Tipo di metodologia	Concetti chiave e punti di forza	Limitazioni / Note
1. Commissione Europea (2021) Adeguamento delle infrastrutture ai cambiamenti climatici More info	Basato sui processi (2 Fasi) Fase 1: Screening Fase 2: Valutazione dei rischi	Strumento pratico a livello europeo Focalizzato sulle infrastrutture, compresi gli edifici Definisce vulnerabilità e rischi Allineato alla tassonomia dell'UE	Non specifico gli edifici per impostazione predefinita Necessita di adattamenti per progetti su piccola scala
2. ISO 14091 (2021) Adattamento al Cambiamento Climatico More info	Standardized Framework Step-by-step impact chains	Standard riconosciuti a livello internazionale. Include passaggi chiari e indicatori di rischio. Adatto per organizzazioni, risorse e infrastrutture.	Di uso generale, non specifico per gli edifici. Richiede l'interpretazione da parte di utenti tecnici.
3. Umweltbundesamt (Germany, 2017) Linee guida sull'Impatto Climatico e la Vulnerabilità More info	Basato sulla catena di impatto Si basa sui concetti dell'IPCC AR5	Ampiamente citato nelle linee guida tedesche e dell'UE. Spiega come strutturare il CVRA passo dopo passo. Include esempi di catene rilevanti per l'edilizia.	Non incentrato esclusivamente sull'edilizia Utilizzato principalmente nel contesto tedesco
4. UNEP (2021) Guida Pratica agli Edifici Resistenti ai Cambiamenti Climatici More info	Concettuale e Basato sulla Tipologia	Adattato alle strutture abitative e comunitarie Fornisce indicatori di vulnerabilità sociale Raccomanda soluzioni di adattamento in base alla zona climatica	Non include un metodo CRA passo dopo passo Da utilizzare preferibilmente in combinazione con un altro strumento CVRA
5. UKGBC (2022) Quadro di riferimento per la segnalazione dei rischi fisici legati al clima More info	CVRA orientato alla rendicontazione Allineato con TCFD	Designed for built assets and portfolios Links CVRA with financial and design outcomes Uses exposure × vulnerability × sensitivity Qualitative & quantitative approach	Sviluppato per il mercato britannico (ma adattabile) Più avanzato; adatto a gestori patrimoniali di medie e grandi dimensioni

Geographic Information Systems (GIS) per CRA

Dalla raccolta dei dati sul campo alla loro gestione, mappatura e analisi, fino alla condivisione con tutti tramite servizi web all'avanguardia o applicazioni no-code, il GIS può supportare qualsiasi fase della valutazione dei potenziali impatti climatici e dello sviluppo di soluzioni che utilizzano la location intelligence.

Livelli di dati (informazioni spaziali)

Al centro del diagramma ci sono più livelli GIS che rappresentano diversi tipi di dati geospaziali:

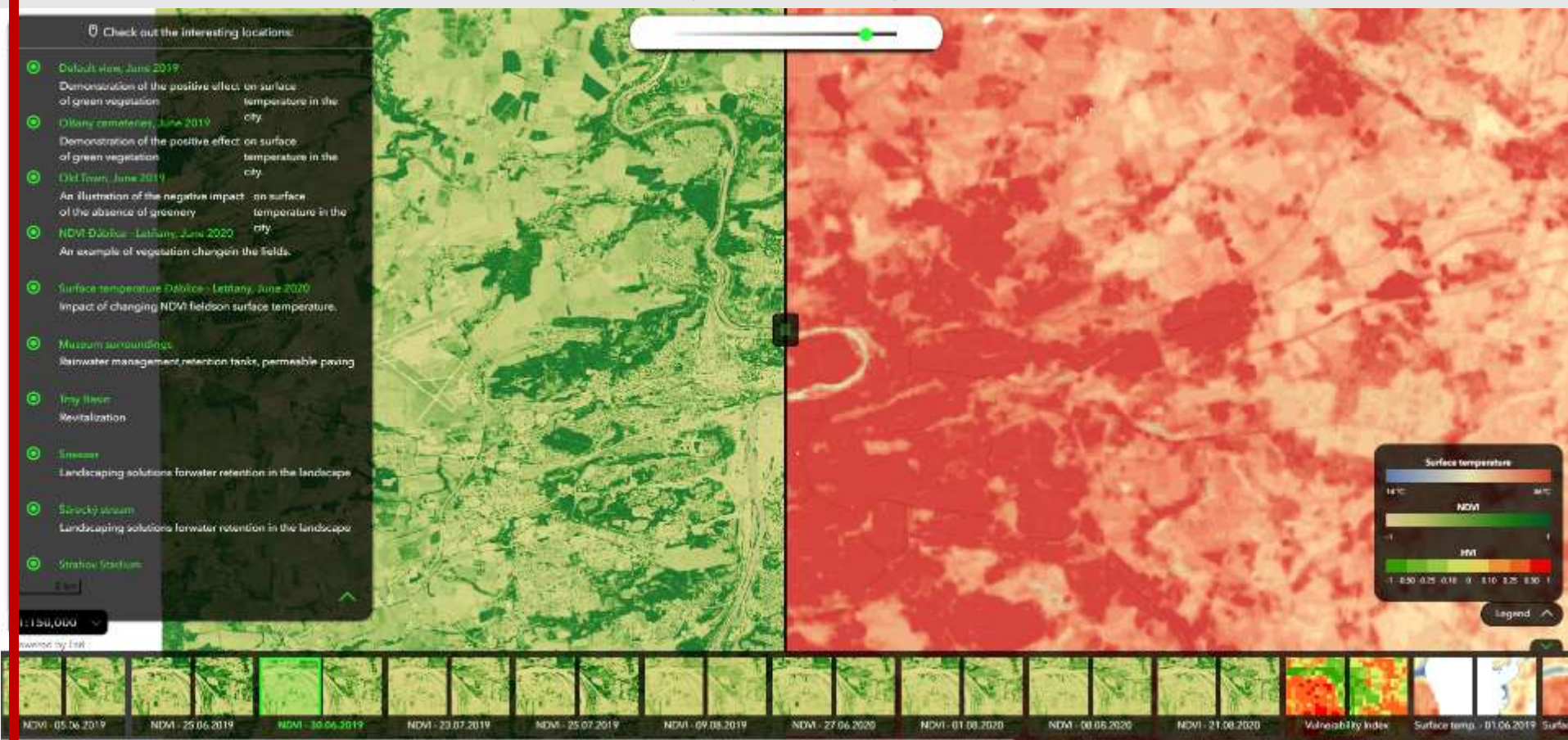
- **Livelli di pericolo:** ad es. zone alluvionali, aree a rischio di incendi boschivi, isole di calore.
- **Livelli di esposizione:** ubicazione di edifici, infrastrutture, densità di popolazione.
- **Livelli di sensibilità:** dati demografici, uso del suolo, tipi di vegetazione.
- **Capacità di adattamento:** accesso ai servizi, vie di fuga e centri di raffreddamento.

Geographic Information Systems (GIS) per CRA

Strumenti e analisi GIS

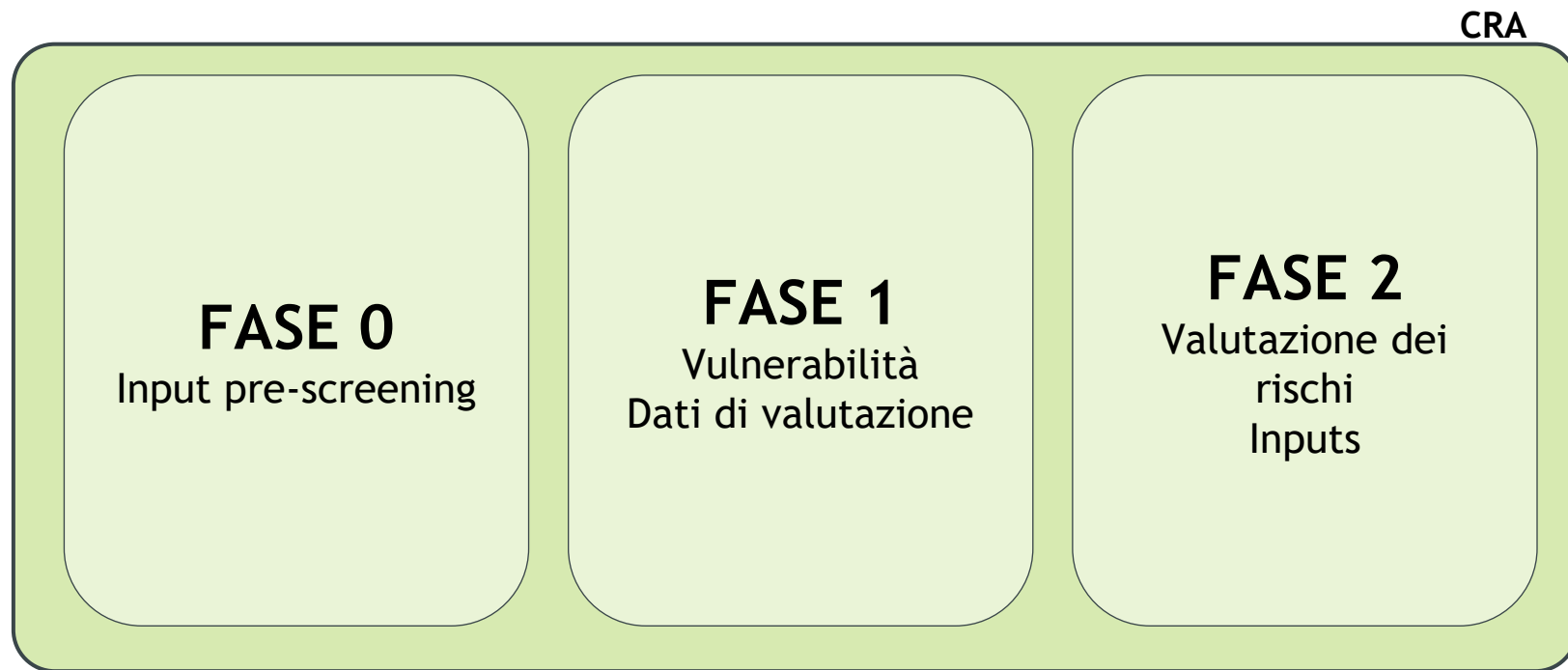
Il software GIS viene utilizzato per:

- **Sovrapporre e combinare livelli** per rivelare le intersezioni tra pericoli e risorse esposte.
- **Eseguire analisi spaziali**, come l'identificazione di aree ad alto rischio in base alla vicinanza a pianure alluvionali o alla mancanza di infrastrutture verdi.
- **Elaborare modelli di scenario** ad esempio prevedendo l'estensione futura delle inondazioni in diversi scenari climatici.



Mappa interattiva con l'indice di vegetazione e la temperatura superficiale della città di Praga (30.06.2019)

Climate Risk Assessment (CRA) fasi



CRA - Fase 0

Inputs pre-screening

Prima di condurre una CRA completa, identificare i pericoli rilevanti:

Ubicazione del sito: coordinate geografiche, contesto urbano/rurale.

Zona climatica: Macroregione (ad es. mediterranea, continentale).

Pericoli climatici rilevanti dalla tassonomia dell'UE:

- Legati alla temperatura: ondate di calore, ondate di freddo, stress da calore.
- Legati all'acqua: inondazioni (costiere, fluviali, pluviali), siccità, innalzamento del livello del mare.
- Legati al vento: tempeste, uragani.
- Legati alle masse solide: frane, cedimenti, scioglimento del permafrost, erosione costiera.

Verifica dell'applicabilità del pericolo: il pericolo riguarda questa regione o questo tipo di progetto?

Strumento: utilizzare l'allegato A della tassonomia dell'UE o strumenti come ThinkHazard o Climate-ADAPT per un primo filtraggio.

CRA - Fase 1

Input per la valutazione della vulnerabilità - Analisi dell'esposizione

Dati climatici attuali: temperatura, precipitazioni, mappe delle inondazioni.

Proiezioni climatiche future:

- Dati provenienti da Copernicus Climate Data Store, UKCP18, DRIAS (Francia), ecc.
- Scegliere orizzonti temporali rappresentativi (ad esempio, 2030, 2050, 2080).

Dati locali sui pericoli: livelli storici delle inondazioni, durata delle ondate di calore, ecc.

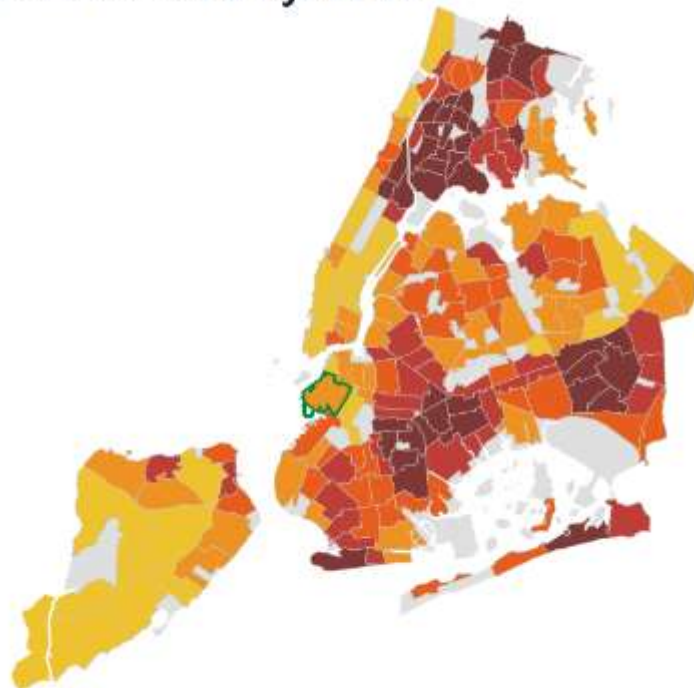
Caratteristiche del sito di costruzione:

- Altitudine, pendenza, tipo di terreno.
- Vicinanza a fiumi, coste o terreni ripidi.

Stime della frequenza e dell'intensità dei pericoli climatici.

CRA - Fase 1

The Heat Vulnerability Index



Enter a neighborhood to get data:

Carroll Gardens-Cobble Hill-Gowanus-Red Hook

Clear

About Neighborhood Tabulation Area

☐ **Carroll Gardens-Cobble Hill-Gowanus-Red Hook**

ZIPs 11201, 11202, 11215, 11217, 11231, 11241, 11242, 11243, 11244, 11245, 11248, 11254, 11255, 11256

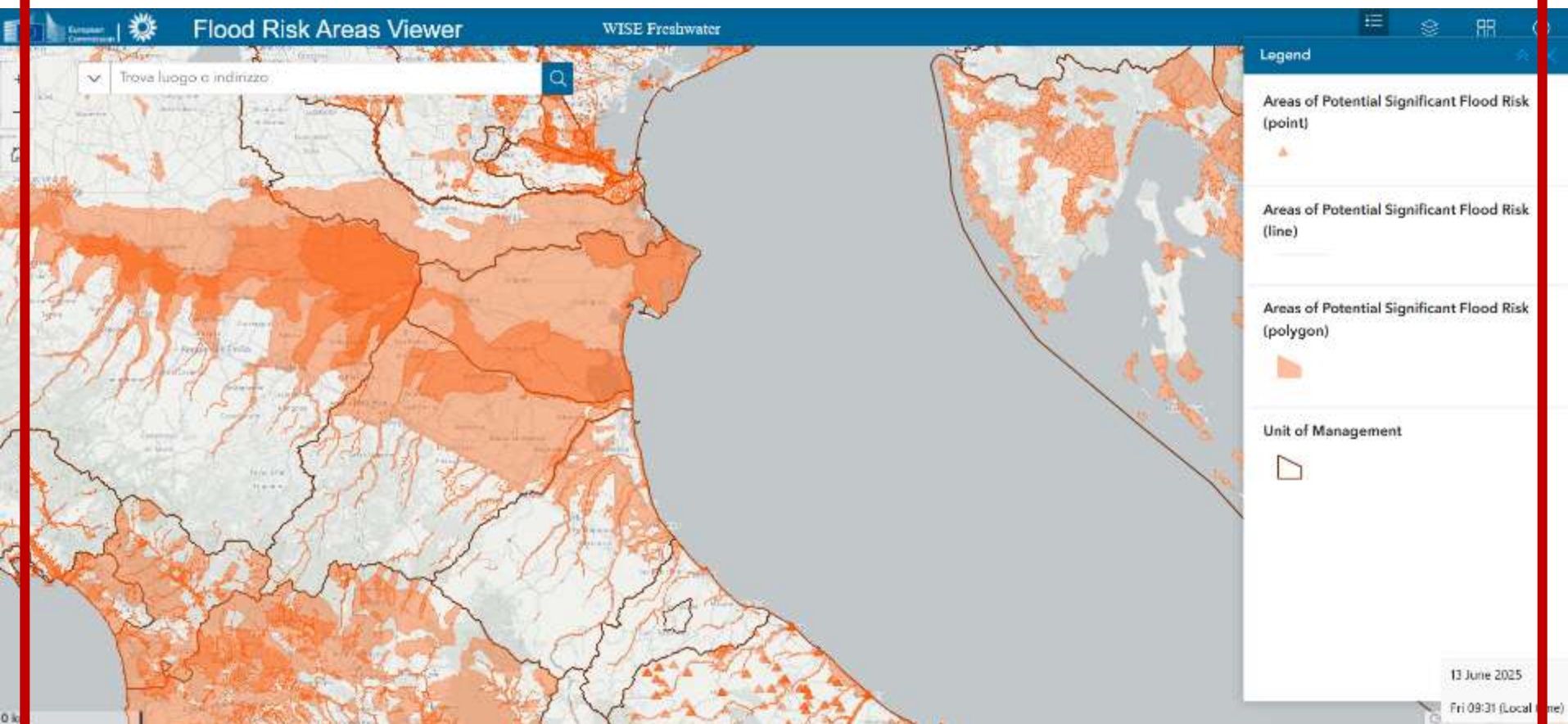
Heat vulnerability: **2 out of 5**

The Heat Vulnerability Index (HVI) shows neighborhoods whose residents are more at risk for dying during and immediately following extreme heat.

It uses a statistical model to summarize the most important factors of neighborhood heat risk: surface temperature, green space, home air conditioning, and income.

Neighborhoods are scored from **1 (lowest risk)** to **5 (highest risk)**.

Remember, a neighborhood with low vulnerability does not mean no risk. All neighborhoods have residents at risk for heat illness and death.



CRA - Fase 1

Input per la valutazione della vulnerabilità - Input di sensibilità

Tipologia dell'edificio: ad esempio residenziale, ospedale, scuola, ufficio.

Caratteristiche costruttive:

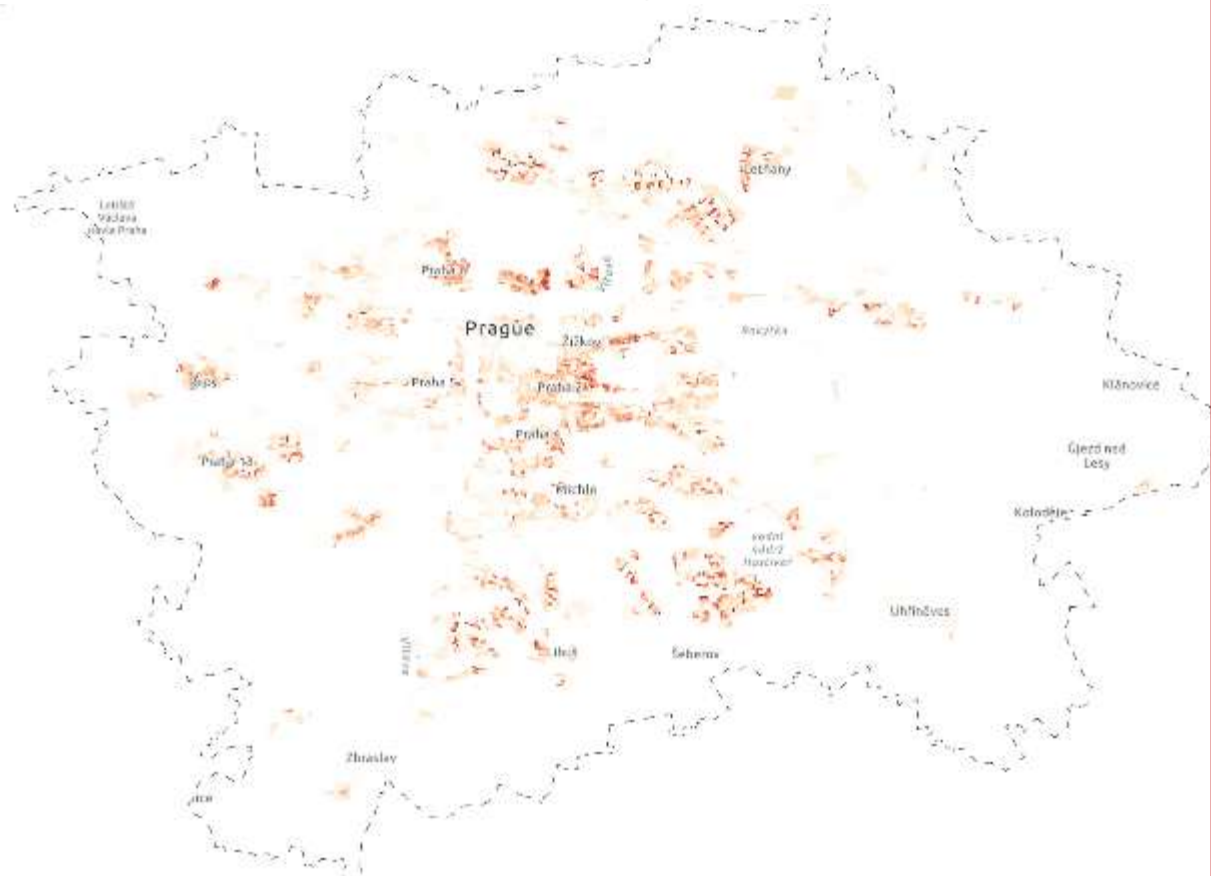
- Materiali (ad es. calcestruzzo, legname), tipo di isolamento.
- Elementi strutturali (tetti, facciate, profondità del seminterrato).
- Orientamento e vetrate.

Vulnerabilità degli occupanti:

- Età, condizioni di salute, status socioeconomico.
- Criticità riguardanti la funzione (ad es. gli ospedali sono più sensibili degli uffici).

Esempio: mappa di sensibilità di Praga

La sensibilità identifica le popolazioni vulnerabili (bambini, anziani e individui con problemi di salute) al caldo estremo sulla base dei dati del censimento e demografici.



CRA - Fase 1

Input per la valutazione della vulnerabilità - Input per la Capacità di Adattamento

Flessibilità tecnica:

- Ombreggiatura, raffreddamento passivo, progettazione a prova di allagamento, sistemi di ventilazione.

Risorse finanziarie: capacità di attuare l'adattamento.

Restrizioni di pianificazione/progettazione: status di patrimonio storico, codici di zonizzazione.

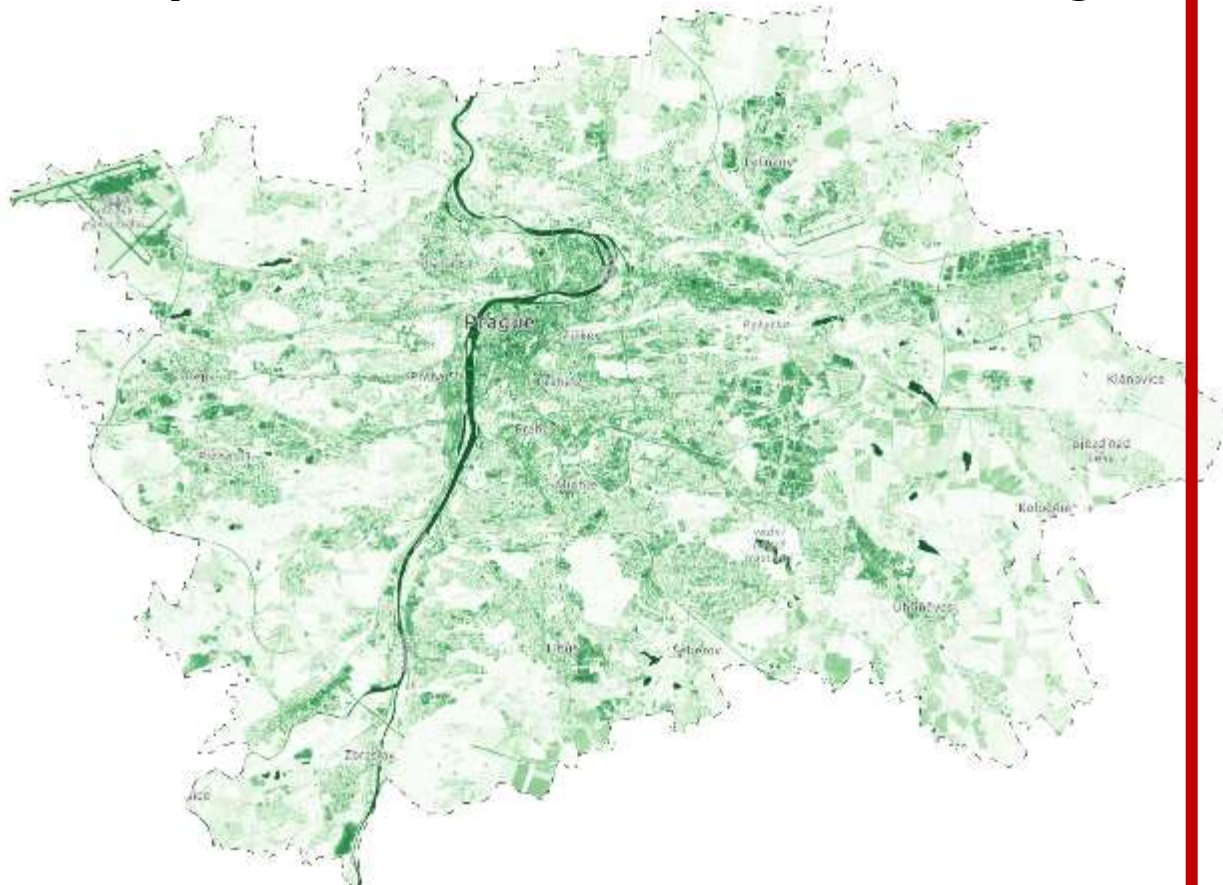
Prontezza di manutenzione e funzionamento: piani di emergenza, gestione delle risorse.

Resilienza della comunità: capacità di risposta, consapevolezza, coordinamento.

Utilizzare matrici di vulnerabilità che combinano esposizione e sensibilità per ottenere una valutazione della vulnerabilità (da molto bassa a molto alta).

Esempio: mappa della Capacità di Adattamento di Praga

La Capacità di Adattamento valuta le infrastrutture verdi e blu (vegetazione, corpi idrici) utilizzando indici satellitari e dati GIS per valutare il potenziale di mitigazione del calore.



CRA - Fase 2

Input per la valutazione dei rischi- Analisi dell'impatto

Categorie di gravità delle conseguenze:

- Salute e sicurezza (ad es. decessi, lesioni).
- Costo finanziario (% del valore dell'edificio).
- Interruzione delle funzioni (ad es. tempi di inattività). Danno alla reputazione.
- Perdita culturale/patrimoniale.

Metodo di valutazione: stimare i livelli di impatto per ciascun pericolo (da Molto Basso a Molto Alto).

CRA - Fase 2

Input per la valutazione dei rischi - Analisi della probabilità

Frequenza stimata degli eventi climatici nel corso del ciclo di vita dell'edificio.

Livelli di affidabilità dei modelli climatici (ove disponibili).

Efficacia delle misure di adattamento esistenti/previste.

		Consequence				
		Negligible 1	Minor 2	Moderate 3	Major 4	Catastrophic 5
Likelihood	5 Almost certain	Moderate	High	Extreme	Extreme	Extreme
	4 Likely	Moderate	High	High	Extreme	Extreme
	3 Possible	Low	Moderate	High	High	Extreme
	2 Unlikely	Low	Moderate	Moderate	High	High
	1 Rare	Low	Low	Low	Moderate	Moderate

Figure Fonte: Climate Change in Australia, n.d.

CRA - Fase 2

Input per la valutazione dei rischi - Rischio residuale

Combina probabilità e impatto per ricavare il punteggio di rischio per ciascun pericolo.

Segnala i rischi medio-alti per un'ulteriore pianificazione dell'adattamento.

RISK ASSESSMENT						
Indicative risk table: (example)		Overall impact of the essential climate variables and hazards (example)				Legend:
		Insignificant	Minor	Moderate	Major	Catastrophic
Likelihood	Rare					
	Unlikely		Drought			
	Moderate		Heat	Flood		
	Likely					
	Almost certain					
		Risk level				
		Low				
		Medium				
		High				
		Extreme				

The output of the risk analysis may be summarised in a table combining likelihood and impact of the essential climate variables and hazards. Detailed explanations are required to qualify and substantiate the assessment conclusions. The risk levels should be explained and justified.

Perché Coinvolgere le Persone nella Valutazione dei Rischi Climatici?

Le decisioni influenzano le comunità **locali** → devono essere parte integrante del processo

Conoscenza locale = **dati unici** (ad es. eventi passati, gruppi vulnerabili)

La partecipazione migliora la **fiducia**, l'**accettazione** e la **qualità delle soluzioni**



Metodi per Coinvolgere gli Stakeholder

METODI BASATI SUI CONTENUTI (cosa facciamo)

- **Pianificazione degli scenari**
→ Esplorazione dei possibili futuri climatici
- **Storytelling**
→ Raccolta di esperienze personali
- **Mappatura partecipativa**
→ Visualizzazione dei rischi creata in modo collaborativo
- **Screening dei rischi**
→ Identificazione delle minacce principali

FORMATI DI IMPEGNO (come lo facciamo)

- **Workshop**
→ Sessioni di gruppo strutturate con le parti interessate
- **Tavole rotonde**
→ Dialogo facilitato tra i vari settori
- **Incontri individuali**
→ Interviste approfondite o colloqui in piccoli gruppi
- **Formati online** → Sondaggi, strumenti interattivi, webinar

Progettare Insieme Soluzioni di Adattamento

- **La popolazione locale** sa cosa funziona nella pratica
- **Co-progettazione** = proprietà condivisa delle soluzioni
- Aumenta il **successo e riduce la resistenza**



Comunicare il Rischio in Modo Chiaro

- **Utilizzare mappe, diagrammi, foto**
anziché relazioni dense di informazioni
- **Tradurre i termini tecnici**
(ad esempio, alluvione con periodicità di 100
anni → “alto rischio di alluvione”)
- **Strumenti visivi**
(mappe dei rischi, linee temporali, infografiche)



Conclusioni: Valutazione Partecipativa dei Rischi

- **La partecipazione non è facoltativa - è essenziale**
- **Scegli il metodo giusto per il contesto**
- **Dai priorità all'inclusione e alla comunicazione chiara**
- **Usa la partecipazione per rafforzare sia i dati che le decisioni**

