CLIMATE CHANGE RESILIENCE FRAMEWORK FOR HEALTH SYSTEMS AND HOSPITALS

EU LIFE RESYSTAL Project
Programma di formazione 1

2023

CADRE DE RÉSILIENCE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE POUR LES SYSTÈMES DE SANTÉ ET LES HÔPITAUX

1. Agenda e inizio lavori

Agenda del Giorno

9h00 - 9h15	**1. Sessione di benvenuto** Tavola rotonda Ice-breaker (sul tema delle infrastrutture ospedaliere resilienti)
9h15 - 10h00	**2. Introduzione alle sfide dell'adattamento climatico per le strutture sanitarie** Questioni, rischi e impatti per il settore sanitario e le strutture sanitarie
10h00 - 11h00	**3. Presentazione generale del Toolbox di LIFE RESYSTAL** Panoramica del LIFE RESYSTAL toolbox
11h00 - 11h15	**PAUSA**
11h15 - 12h30	**4. Investimenti resilienti al clima - Revisione delle pratiche attuali e introduzione all'inventario di adattamento strutturale degli ospedali** Esempi di strategie/soluzioni implementate nelle strutture sanitarie (UCAM)

Agenda del Giorno

12h30 - 13h30	**PAUSA PRANZO**
13h30 - 14h30	**5 Workshop 1: Test del Tool dal Modulo 0 al Modulo 2** Test del tool di valutazione del rischio climatico (NCSRD)
14h30 - 17h00	**6. Workshop 2: Test del Tool dal Modulo 3 al Modulo 6** Test del tool di valutazione delle perdite economiche e costi-beneficio (RINA-C) Test del tool di Prioritizzazione delle azioni e costruzione di percorsi di adattamento (ACTERRA)

Introduzione

Contenuto: Il programma di formazione del toolbox è un'iniziativa ideata dai partner tecnici del progetto LIFE RESYSTAL, mirata a **dotare i partecipanti di una profonda comprensione delle questioni legate all'adattamento climatico per le infrastrutture ospedaliere** e a fornire indicazioni per navigare efficacemente tra le caratteristiche e gli strumenti del progetto LIFE RESYSTAL.

Obiettivi: Questo programma pone le basi per l'implementazione delle metodologie e degli strumenti sviluppati durante il progetto LIFE RESYSTAL. L'obiettivo di questa prima sessione di formazione è **testare le metodologie e gli strumenti sviluppati dal progetto LIFE RESYSTAL** prima che siano finalizzati nella prima metà del 2024. Una seconda sessione di formazione sull'uso degli strumenti potrebbe essere organizzata alla fine del 2024.

Partecipanti target: Personale tecnico e amministrativo degli ospedali pilota / partecipanti potenziali aggiuntivi: personale medico.

Presentazione dei partecipanti

Tavola rotonda & Ice-breaker

Ogni persona si presenta e risponde a una delle seguenti domande:

1. Siete d'accordo con il detto "non ci sono più stagioni"?
2. Siete mai stati colpiti personalmente da alcune manifestazioni del cambiamento climatico?
3. Quanto pensate sia complicato parlare di adattamento ai cambiamenti climatici?
4. In che modo il vostro ospedale sta cercando di adattarsi ai cambiamenti climatici?
5. Credete che il vostro ospedale abbia le risorse per adattarsi ai cambiamenti climatici in questo momento?

CLIMATE CHANGE RESILIENCE FRAMEWORK FOR HEALTH SYSTEMS AND HOSPITALS

2. Introduzione sulle sfide per l'adattamento al cambiamento climatico per le strutture sanitarie

Evacuazione dell’opedale Woodhull di Brooklyn a causa di una tempesta

Settembre 2023

Una vista delle strade allagate in Williamsburg, New York, US settembre 29, 2023. (Foto di Fatih Aktas/Anadolu Agency vía Getty Images)

Spectrum News NY1

https://www.ny1.com › 2023/10/01

Woodhull Hospital patients evacuated after flooding

30 sept. 2023 — What You Need To Know. Flooding from Friday's **storm** damaged Woodhull **Hospital's** electrical system, forcing the **hospital** to use a backup ...

Sospensione dell'attività dell'opsedale di Saint Affrique a causa di un alluvione

Novembre 2014

Staff dell'ospedale controllano i danni provocati dall'alluvione.
Foto di DDM

Midi Libre
https://www.midilibre.fr › Aveyron › Millau

Saint-Affrique/Inondations : les patients de l'hôpital évacués

Vingt-six ambulances ont été envoyées par l'ARS pour évacuer sur d'autres **hôpitaux** de l'Aveyron les malades les plus fragiles." Trente malades ...

Rinvio di operazioni chirurgiche all'ospedale Milton Keynes a causa di un onda di calore

Luglio 2022

Paramedici che forniscono acqua durante una partita di cricket. Chester-Le-Street, UK. Foto di Action Images

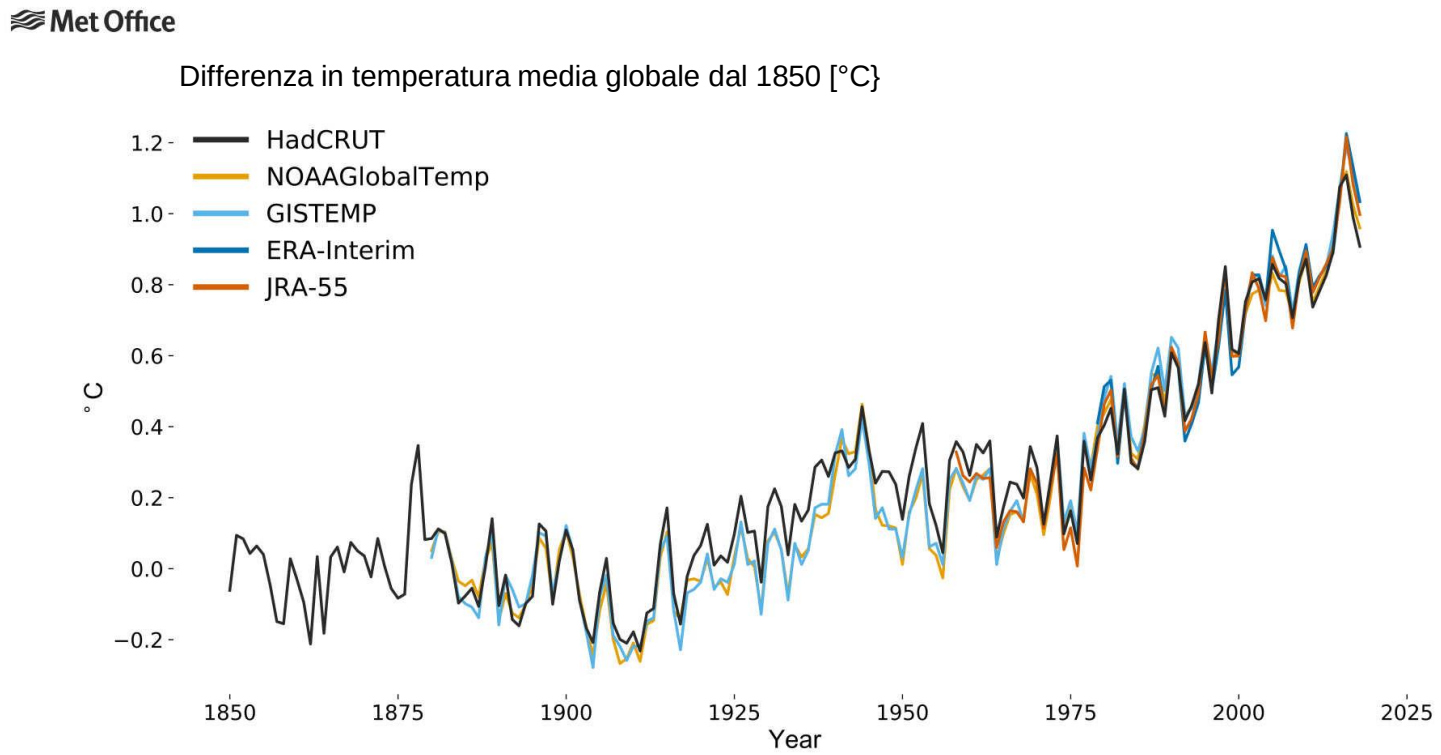
The Independent
https://www.independent.co.uk › h...

Hospital cancels surgeries due to 'significant heatwave ...

15 juil. 2022 — **Hospital** surgeries have made the decision to cancel surgeries **due** to "very high temperatures" after the Met Office issued its first red ...

Perchè
?

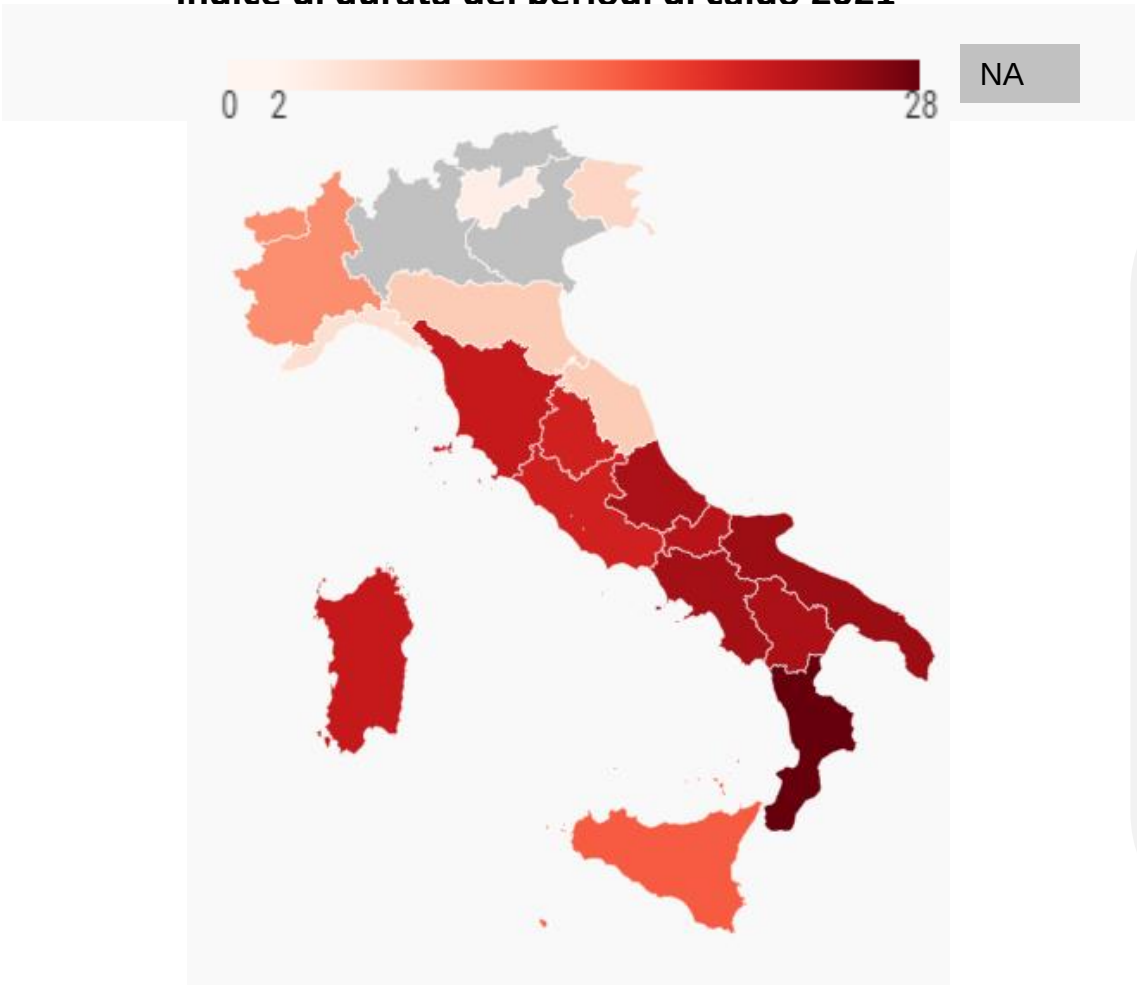
L'aumento delle temperature ...



Global mean temperatures difference from 1850-1900 (for the 5 main global climate data sources)
© Crown copyright, Met Office

In Italia: onde di calore* osservate nel 2021 in Italia

Indice di durata dei periodi di caldo 2021*



14 i periodi di caldo intenso di durata superiore ai 6 giorni consecutivi, mediamente in Italia, nel 2021.

La cifra è in leggero calo rispetto al 2020, quando se ne erano registrati 17, ma si tratta comunque di valori decisamente più elevati rispetto al periodo climatico di riferimento, cioè il valore medio registrato negli anni tra il 1981 e il 2010.

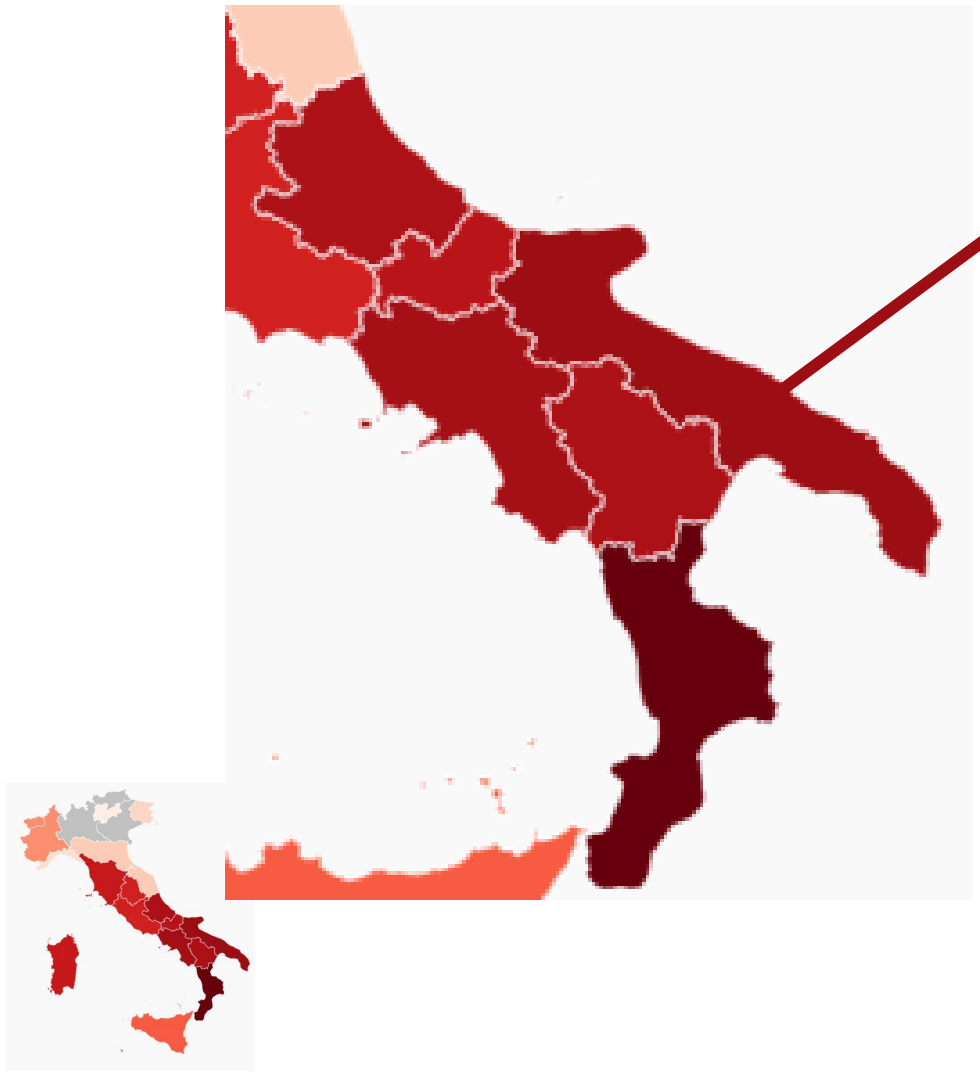
A risultare maggiormente colpite sono state le regioni del meridione e in particolare la Calabria.

*Numero di giorni nell'anno in cui la temperatura massima è superiore al 90° percentile della distribuzione nel periodo climatologico di riferimento (1981-2010), per almeno 6 giorni consecutivi

*

FONTE: elaborazione openpolis (https://www.openpolis.it/le-ondate-di-calore-in-italia/) su dati Istat

In Puglia:



La Puglia ha registrato 25 periodi di caldo intenso nel 2021

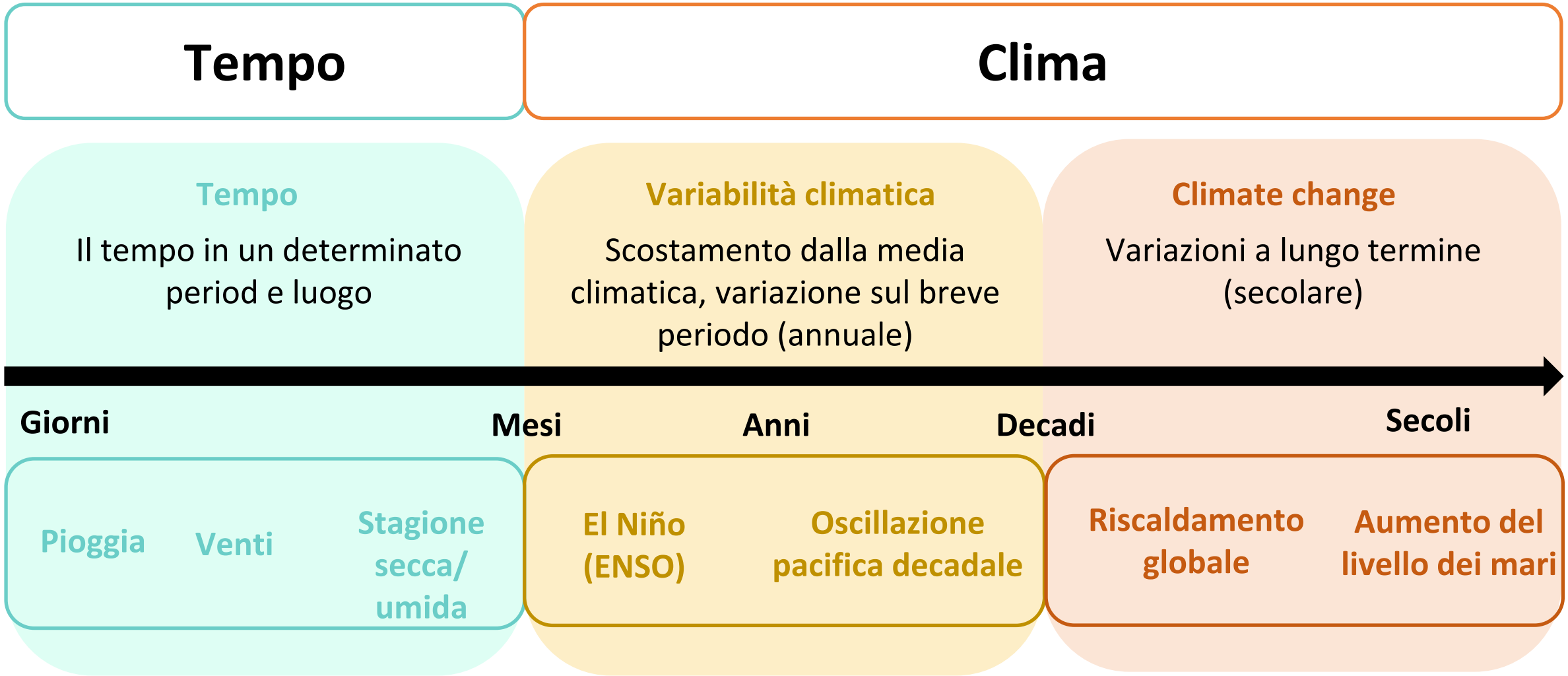
Cifre elevate si registrano anche in Calabria (28 giorni), regione che riporta il valore più elevato, Campania (24,5), Abruzzo e Basilicata (entrambe con 24 giorni).

Ultima in questo senso è invece la provincia autonoma di Trento (3 giorni), seguita da Liguria e Valle d'Aosta, con rispettivamente 5 e 6 giorni.

Alcune nozioni chiave

Quale è la differenza tra il Tempo e il Clima?

Tempo	Clima
Ciò che accade momentaneamente nell'atmosfera	E' il Tempo "medio" valutato su di un lungo period di tempo (decadi, secoli o millenni)


Tempo
Clima
Tempo
Il tempo in un determinato period e luogo
Variabilità climatica
Scostamento dalla media climatica, variazione sul breve periodo (annuale)
Climate change
Variazioni a lungo termine (secolare)
Giorni
Mesi
Anni
Decadi
Secoli
Pioggia
Venti
Stagione secca/ umida
El Niño (ENSO)
Oscillazione pacifica decadale
Riscaldamento globale
Aumento del livello dei mari

Hazards x **Exposure** x **Vulnerability** = **Rischio**

Intensità e frequenza dell'hazard (pericolo) naturale

Potenziali elementi esposti all'evento (strutture, perosone, Risorse, ecc) danneggiabili

La predisposizione ad essere o non essere danneggiati da un evento climatico

Quantificazione del danno finale

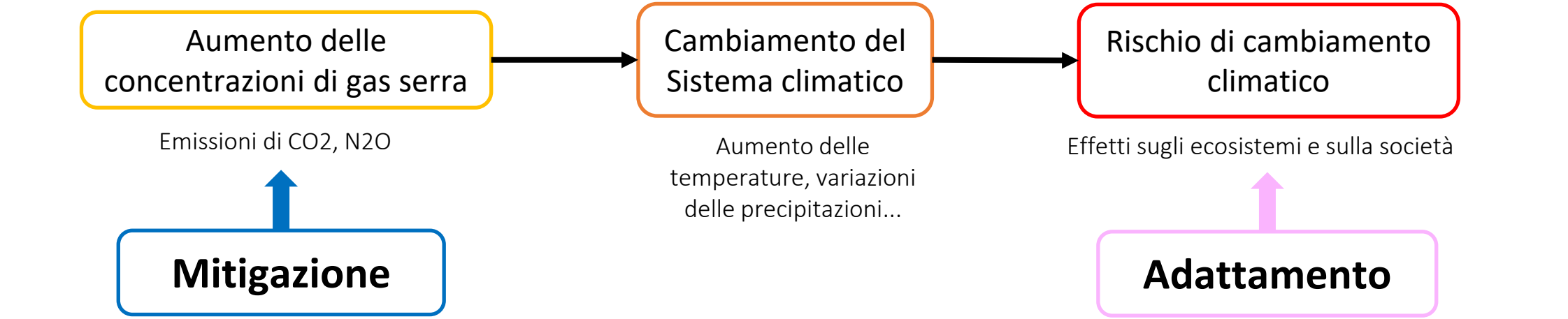
Mitigazione

Adattamento

Riduzione del cambiamento climatico

Adattemento alle nuove condizioni climatiche

Strategie complementari contro il cambiamento climatico

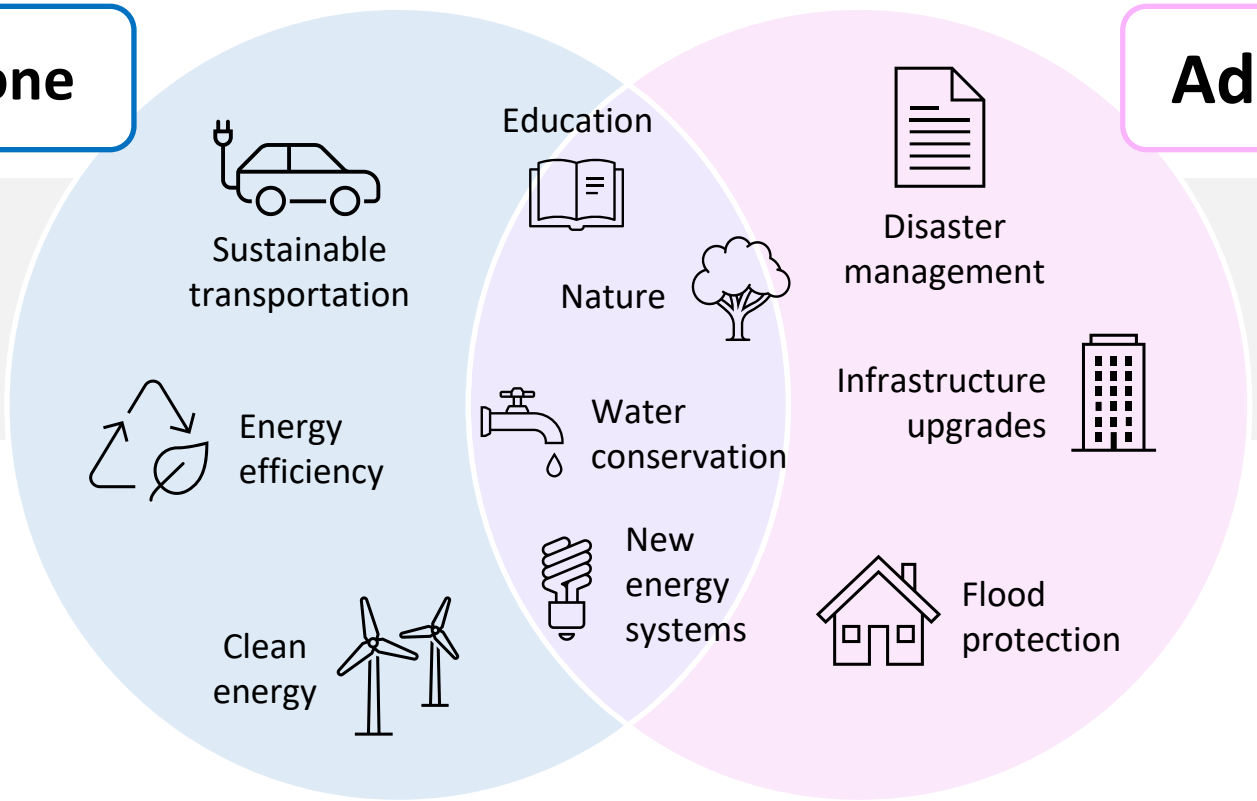


Agire a monte sulle cause del cambiamento climatico

Gestire le conseguenze del cambiamento climatico

Mitigazione

Azioni per ridurre le emissioni che causano il cambiamento climatico



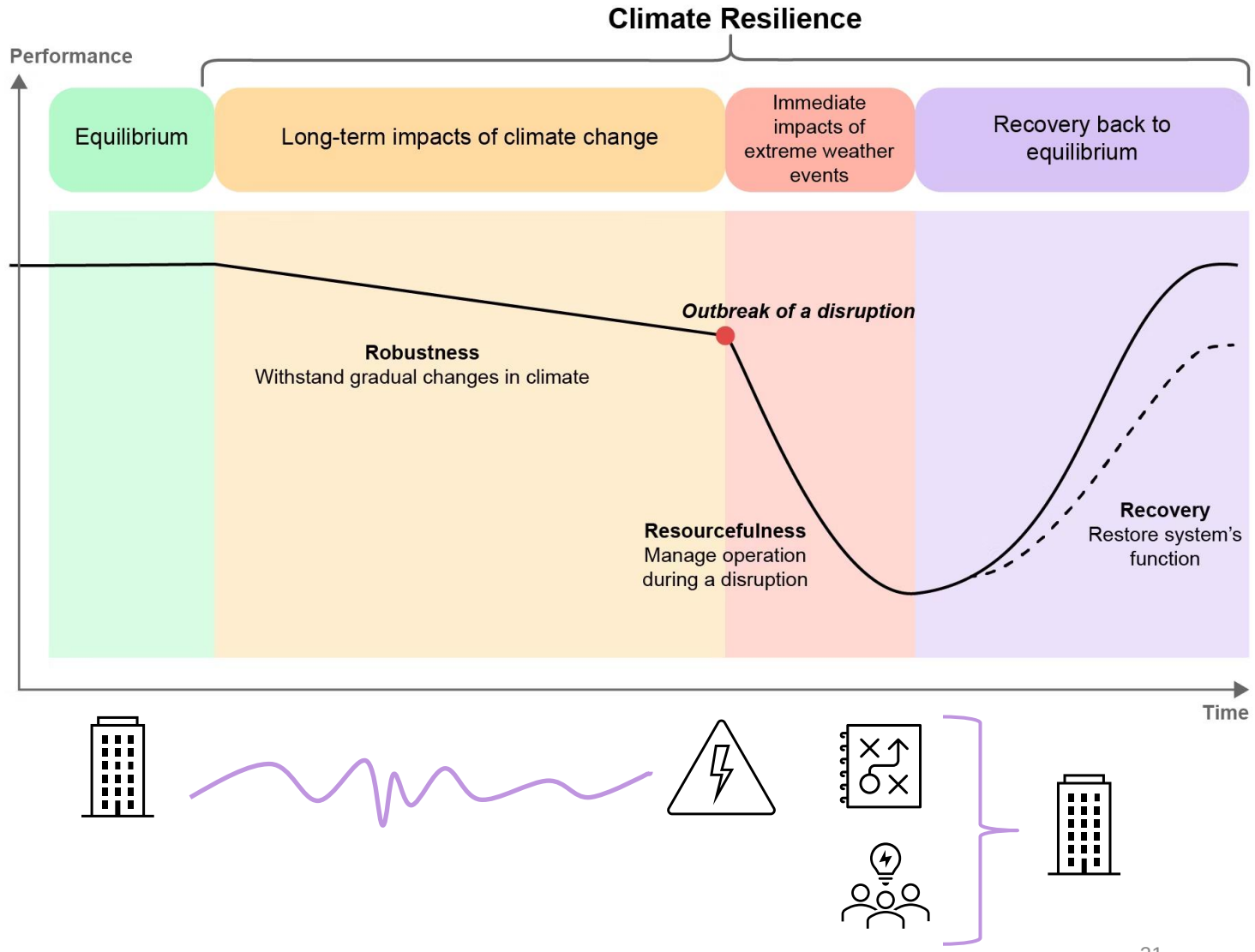
Adattamento

Azioni per gestire i rischi degli impatti dei cambiamenti climatici

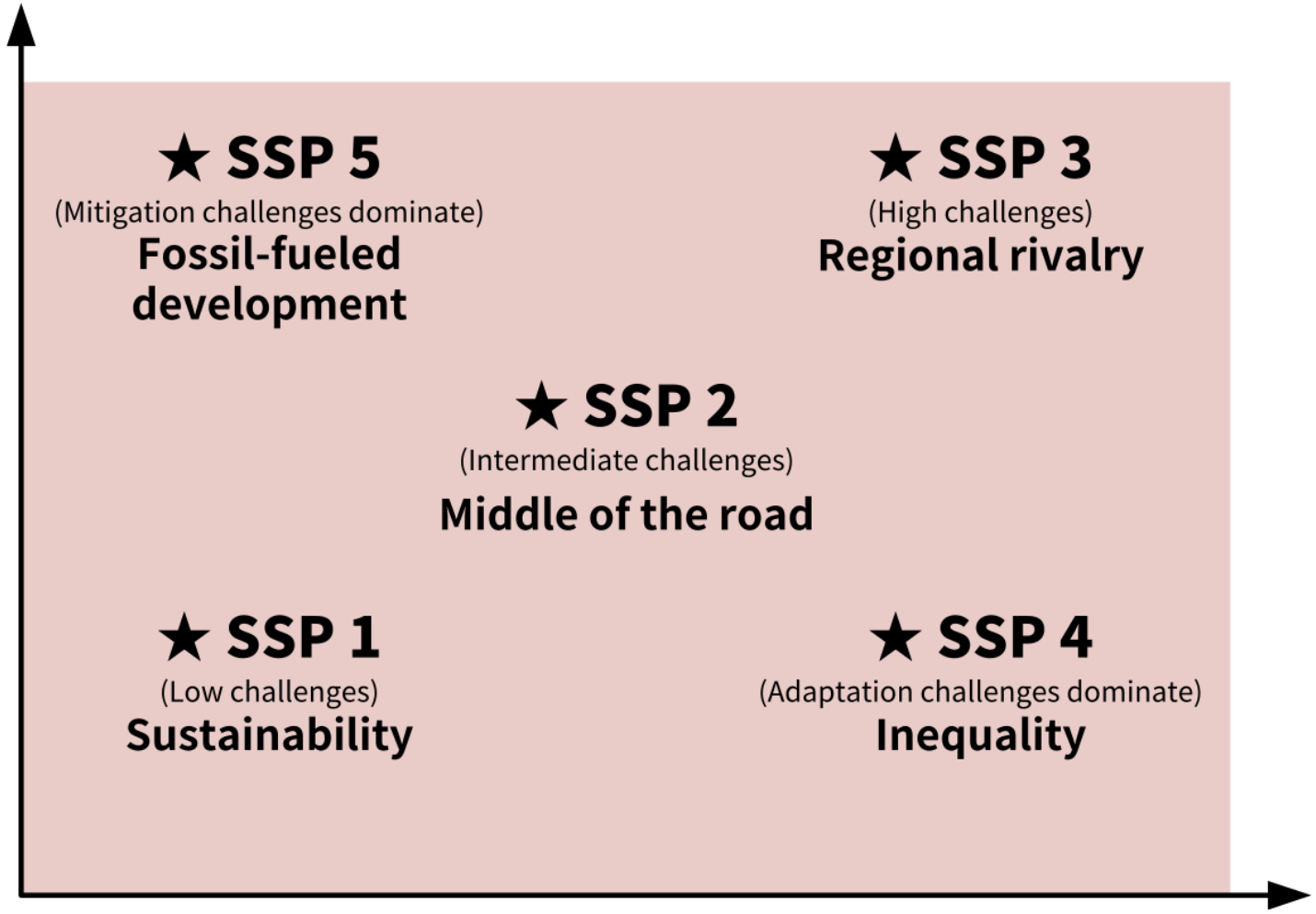
…Creando **Resilienza**

Resilienza

È la capacità di prepararsi, rispondere, riprendersi dagli impatti di eventi climatici pericolosi incorrendo in danni minimi al benessere della società, all'economia e all'ambiente.

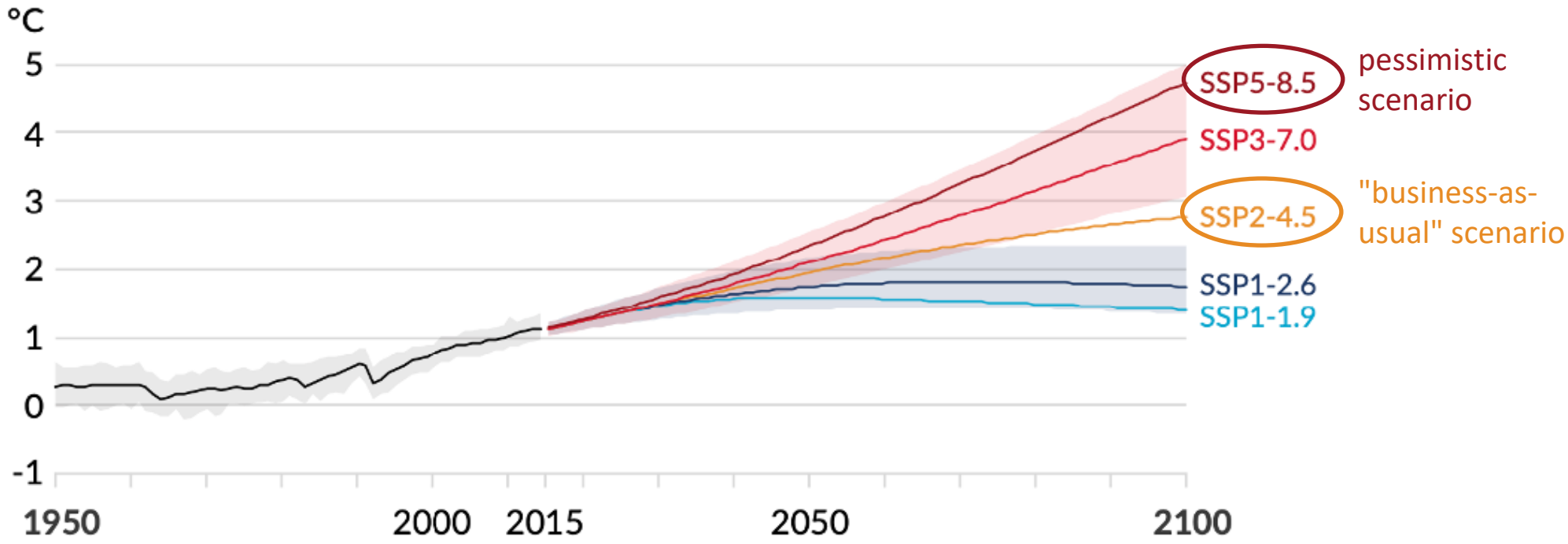


Scenari climatici



Sfide socioeconomiche per la mitigazione

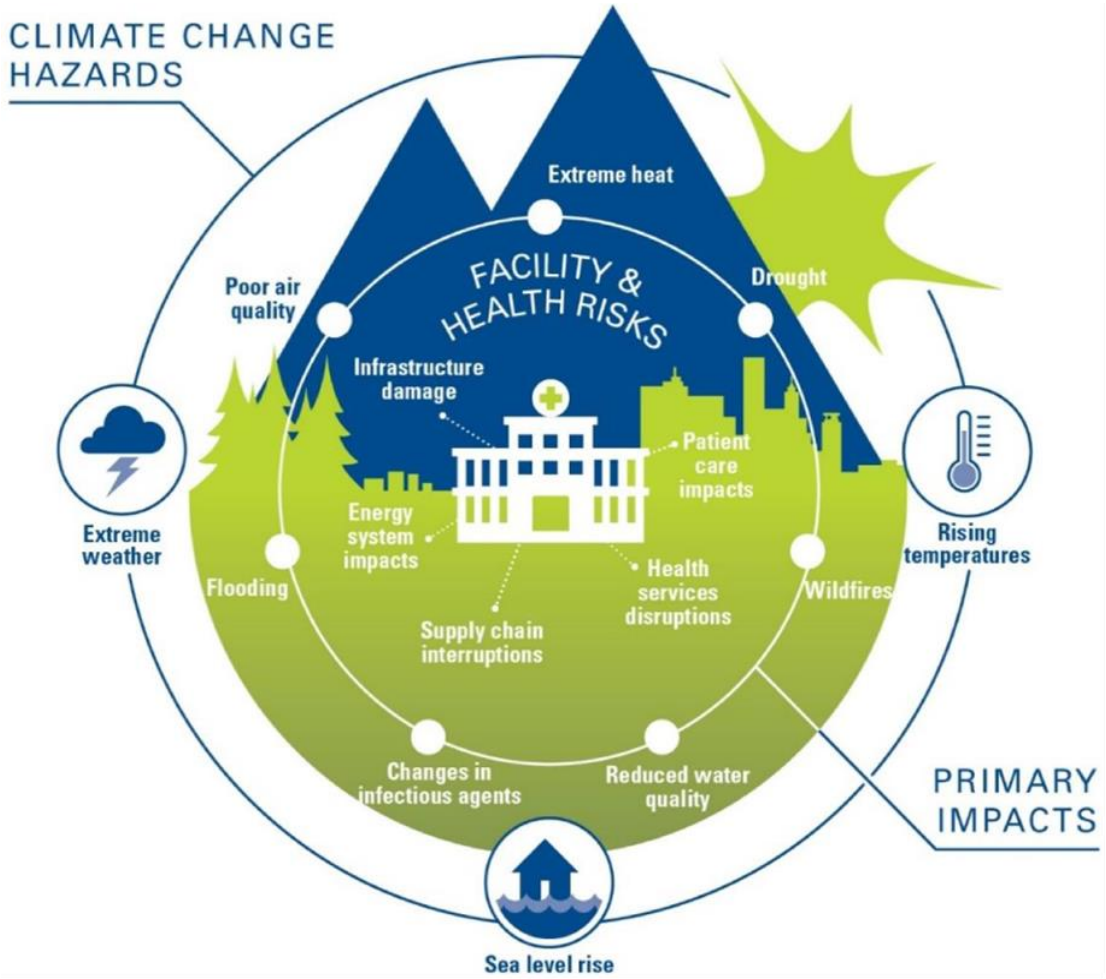
Sfide socioeconomiche per l'adattamento



Traiettorie del riscaldamento globale nell'ambito degli scenari SSP

Sono necessarie strutture sanitarie resilienti

Impatti della CC sulle strutture sanitarie

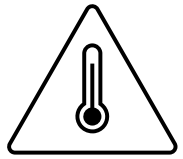


Source: Aubie Vines G., Murdock T., Sobie S., Hohenschau D. Lower Mainland Facilities Management: Moving towards Climate Resilient Health Facilities for Vancouver Coastal Health. Report Prepared for Vancouver Coastal Health; Vancouver, BC, Canada: 2018

Esempi di impatti sugli ospedali

Rischi climatici

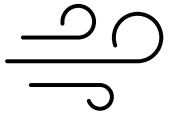
Si tratta di eventi che, se si verificassero, avrebbero un impatto sul sistema in questione



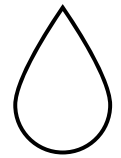
Ondate di calore

Tempeste

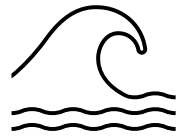
Incendi



Venti forti



Inondazioni



Sommersione ed erosione costiera

La capacità degli ospedali di operare è influenzata da:

Impatti sull'infrastruttura

Impatto diretto: danni alle strutture ospedaliere e alle infrastrutture durante eventi meteorologici estremi (come edifici e sistemi di aria condizionata)

Impatto indiretto: danni alle utenze (acqua, energia, rifiuti, ecc.) e alle infrastrutture di comunicazione di cui l'ospedale ha bisogno per funzionare (per i pazienti, il personale ospedaliero, le catene di approvvigionamento di cibo e medicinali)

Impatti sul personale sanitario e sui pazienti

Un afflusso improvviso di pazienti durante eventi meteorologici estremi (ondate di calore, incendi, inondazioni, ecc.)

Un deterioramento generale della salute umana, in particolare dei più vulnerabili – bambini, donne incinte e anziani – a causa della ridotta qualità dell'acqua e del cibo, della crescita di agenti patogeni (zanzare tigre)

Chiusura del centro ospedaliero di Saint-Affrique a causa di un'alluvione nel 2014

Hospital	Location	Number of beds	Main hazards
CH Emile Borel	**Saint-Affrique, France**	**260**	**Flooding**

Key figures on the impact of flooding on the hospital

Impact on users

123 pazienti evacuati tra il 28 e il 29 novembre

Allontanamento e separazione dalle famiglie: più di 80 residenti hanno lasciato le loro case, alcuni per un periodo di 8 mesi

Impatto sui professionisti

Gli agenti hanno recuperato 10.492 ore per compensare il tempo libero

Alcuni professionisti hanno dovuto esercitare la loro professione in un altro sito (CH Albi - CH de Millau - site de St Come)

Impatto sull'attività del 2015

Il servizio di cucina ha prodotto il 27% in meno di pasti (circa -40.000)

La struttura ha registrato l'11% di presenze in meno (circa -500)

L'attività di laboratorio è stata ridotta del 17,5% e la batteriologia è stata interrotta e delocalizzata all'ospedale di Millau

1.391 soggiorni in Medicina e Geriatria di Breve Degenza, rispetto ai 1.478 del 2013 (-6,25%)

Impatti delle inondazioni sull'assistenza medica

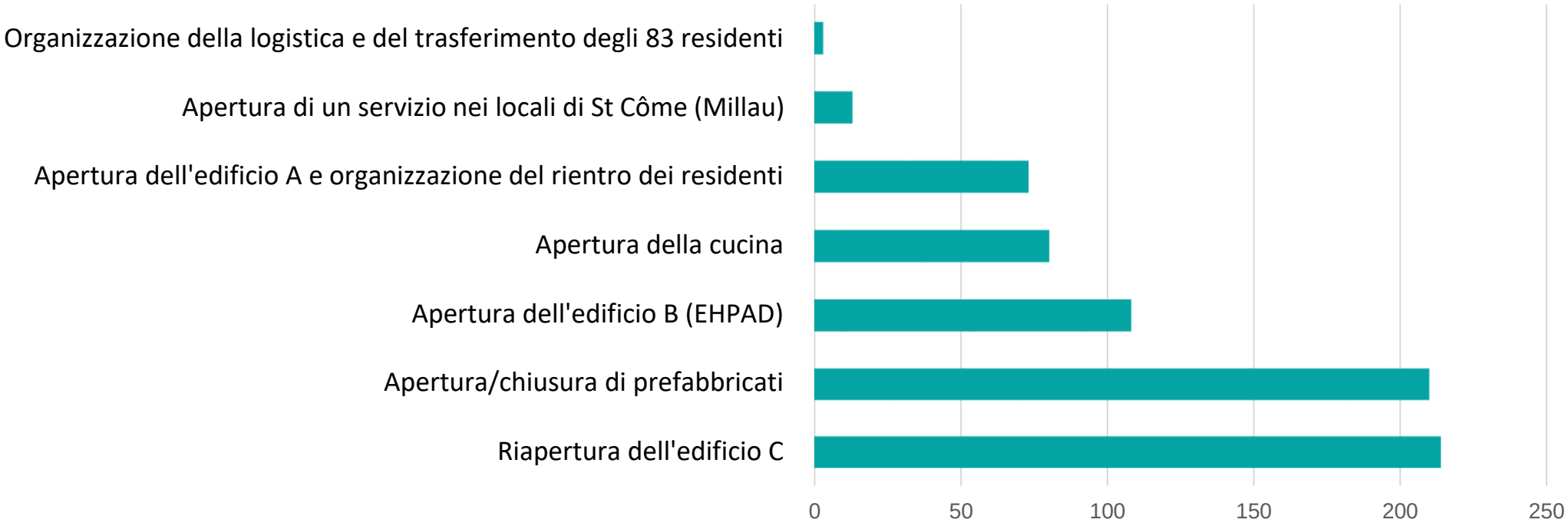
28/11/2014 (flood)

- Evacuazione dei pazienti e adeguamento dei flussi logistici all'interno dell'edificio
- Accesso stradale all'ospedale chiuso (ponti chiusi) per 3/4 ore
- Fluidi medicali interrotti: 1 paziente intubato ha dovuto essere ventilato manualmente fino al trasferimento
- Interruzione di corrente - rete + generatore + centraline di emergenza (blackout totale)
- Interruzione delle telecomunicazioni: telefono fisso, Internet, rete informatica, ecc.

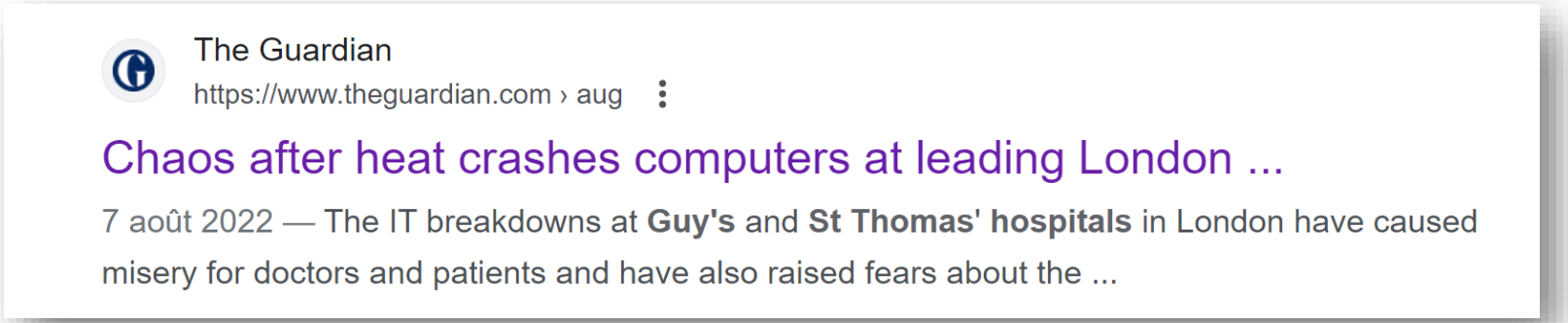
Until 01/12/2014

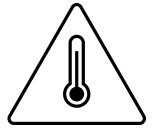
- Organizzare l'evacuazione dei pazienti/residenti in altre strutture
- Organizzazione della logistica per gli 83 residenti (pasti) presso la casa di cura La Sorgues
- Contattare compagnie assicurative e fornitori per fermare interventi e consegne
- Organizzazione di elezioni professionali
- Messa in sicurezza e chiusura degli edifici (minaccia di saccheggio)

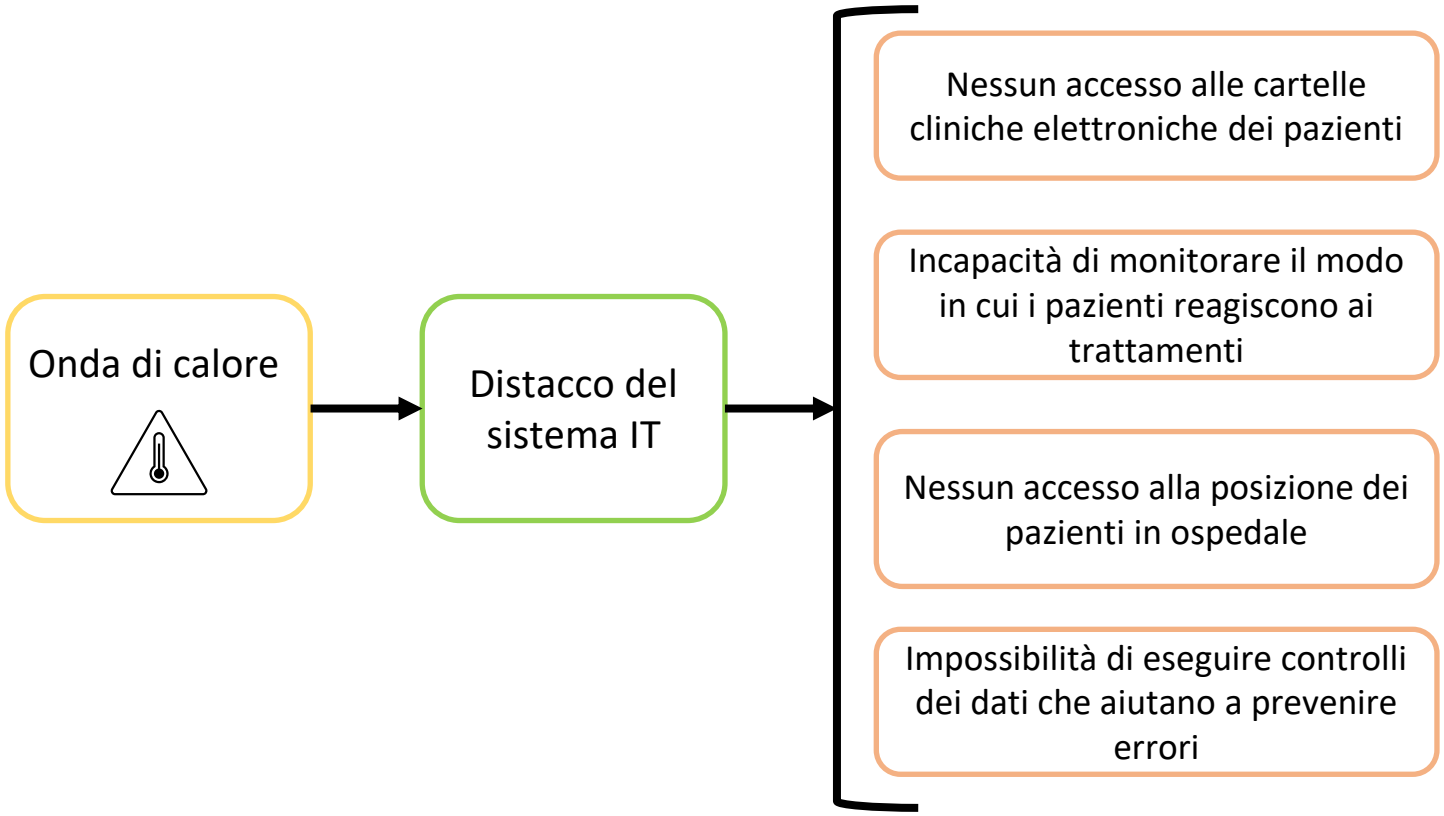
Numero di giorni tra la chiusura (28/11/2014) e la riapertura



Interruzioni negli ospedali Guy's e St Thomas di Londra a causa di un'ondata di caldo nel 2022

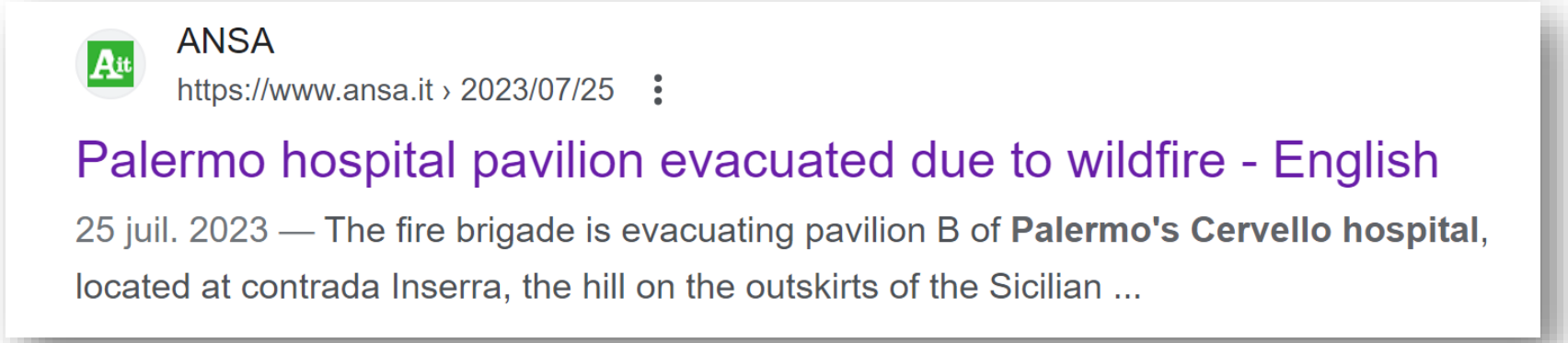


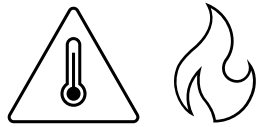
Hospital	Location	Number of beds	Main hazards
Saint Thomas Guy's	**London, UK**	**840 400**	**Heat waves** 



I guasti informatici negli ospedali Guy's e St Thomas di Londra hanno causato sofferenze a medici e pazienti e hanno anche sollevato timori sull'impatto del cambiamento climatico sui data center che archiviano informazioni mediche, finanziarie e del settore pubblico.

Disagi all'Ospedale Cervello di Palermo a causa degli incendi del 2023



Hospital	Location	Number of beds	Main hazards
Cervello Hospital	**Palermo, Italy**	**N/A**	**Wildfires** 

L'ondata di caldo è durata 10 giorni consecutivi. Le temperature esterne hanno raggiunto un picco di 47°C.

Onda di calore

Wildfires

Gli incendi hanno devastato una collina vicino all'ospedale, influenzando la qualità dell'aria nella zona.

Impatto sulla salute degli abitanti → **L'ospedale ha dovuto gestire 2 turni a pieno organico invece di 1**
Il tasso di mortalità al pronto soccorso è aumentato di un terzo

Danni da calore ai cavi → **Interruzione**

Malfunzionamento degli impianti di climatizzazione → **Chiusura dell'unità di terapia intensiva polivalente**

CLIMATE CHANGE RESILIENCE FRAMEWORK FOR HEALTH SYSTEMS AND HOSPITALS

3. PRESENTAZIONE GENERALE DELLA METODOLOGIA

Dr. Stelios Karozis

Collaborating Research / Project Manager

National Centre for Scientific Research "Demokritos"

Promemoria

Obiettivo generale: Aumentare le capacità di resilienza climatica dell'infrastruttura sanitaria europea e delle infrastrutture critiche che da essa dipendono.

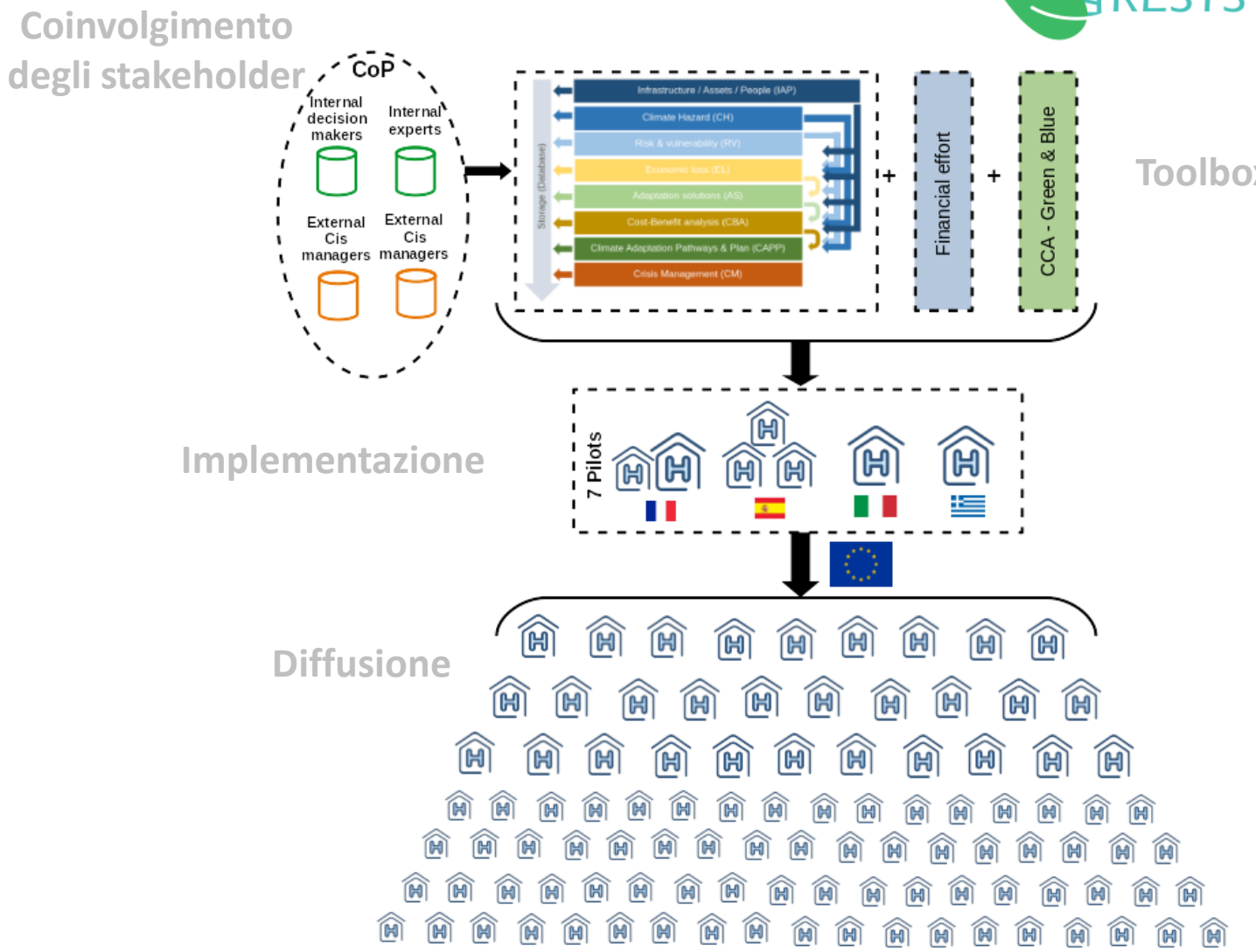
Obiettivi specifici:

➔ Produrre un sistema di supporto decisionale che sarà testato in sette ospedali pilota in Spagna, Francia, Italia e Grecia.

➔ Mobilitare e coinvolgere le parti interessate, i responsabili delle decisioni e il personale ospedaliero attraverso le comunità di pratica.

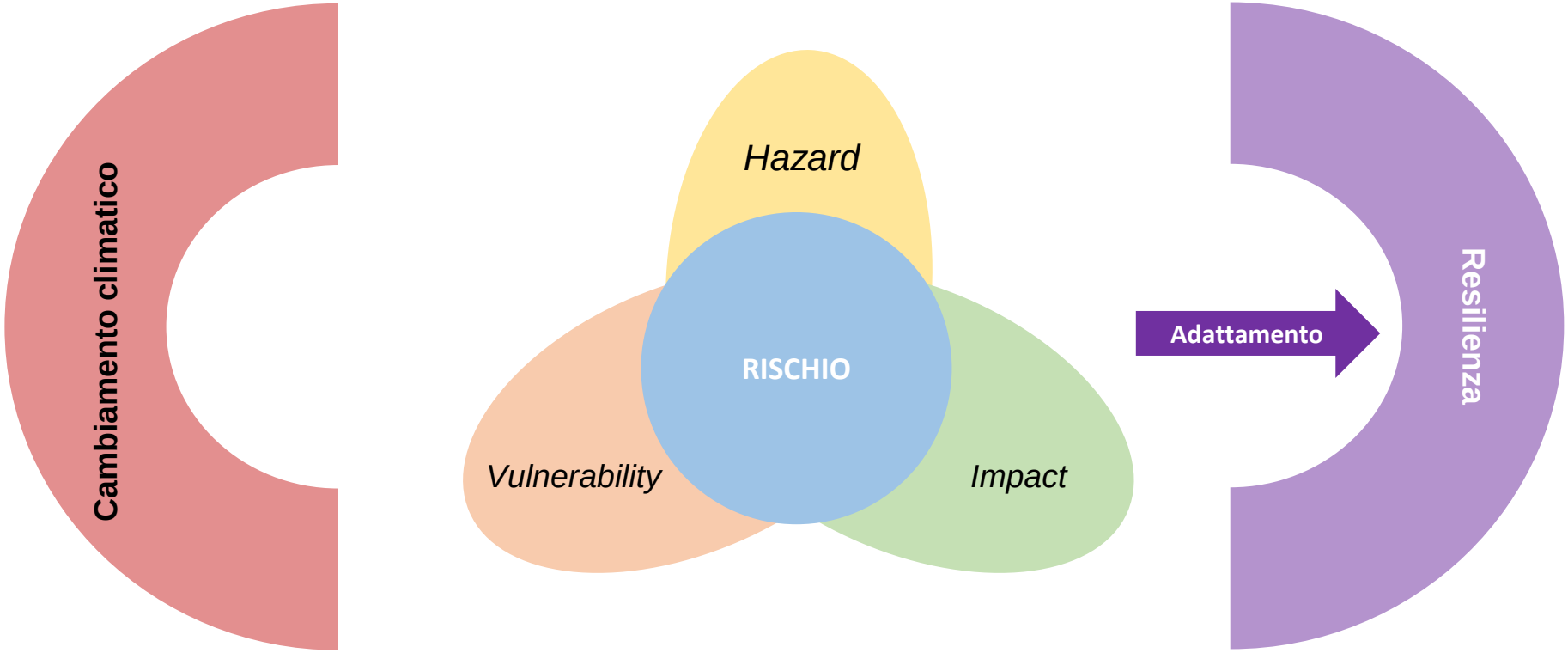
Componenti di LIFE Resystal

- Gettare le basi di una rete europea per l'adattamento ai cambiamenti climatici, creazione di una grande rete di scalabilità
- Risultato sfruttabile ad accesso aperto, l'Upscaling Adaptation Starting Package (UASP)
- Linee guida per l'adattamento a livello di sistema



https://life-resystal.eu/

Resilienza climatica nei sistemi sanitari



Panoramica della metodologia di LIFE Resystal

LIFE RESYSTAL

LIFE RESYSTAL

Dashboard CM skarozis

The key components of the overall design of the Local Toolbox consist of the modules and the interconnections of the modules in order to function as a unified tool and provide assessment and solutions to climate change for the health sector.

Modules:

0 Infrastructure / Assets / People (IAP)

1 Climate Hazard (CH)

2 Risk & Vulnerability (RV)

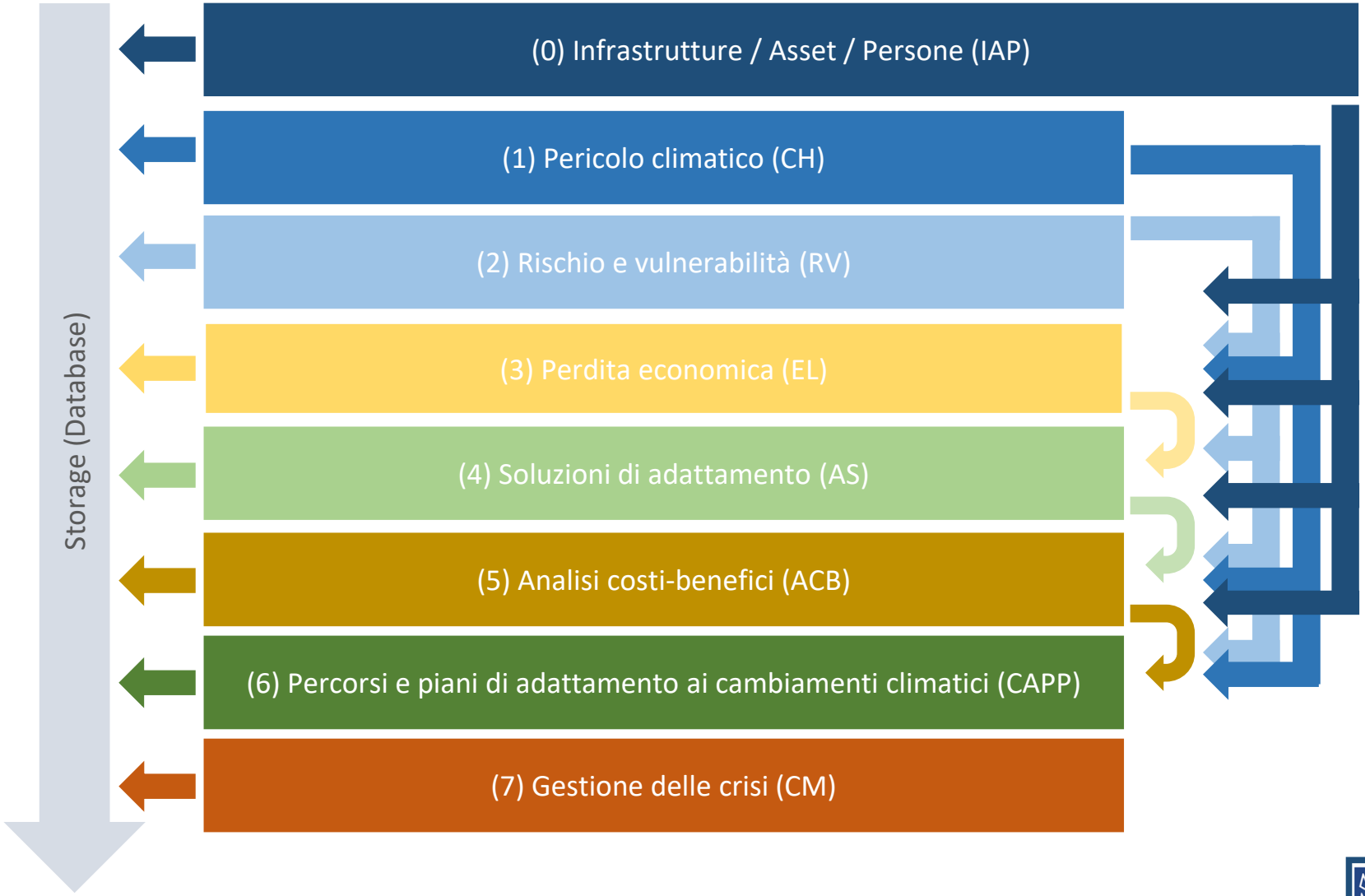
3 Economic Loss (EL)

4 Adaptation Solutions (AS)

5 Cost-Benefit Analysis (CBA)

6 Climate Adaptation Pathways & Plan (CAPP)

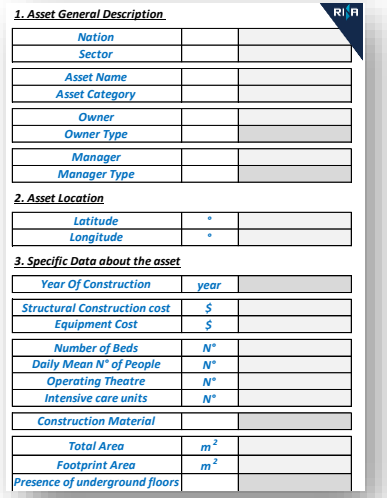
7 Crisis Management (CM)



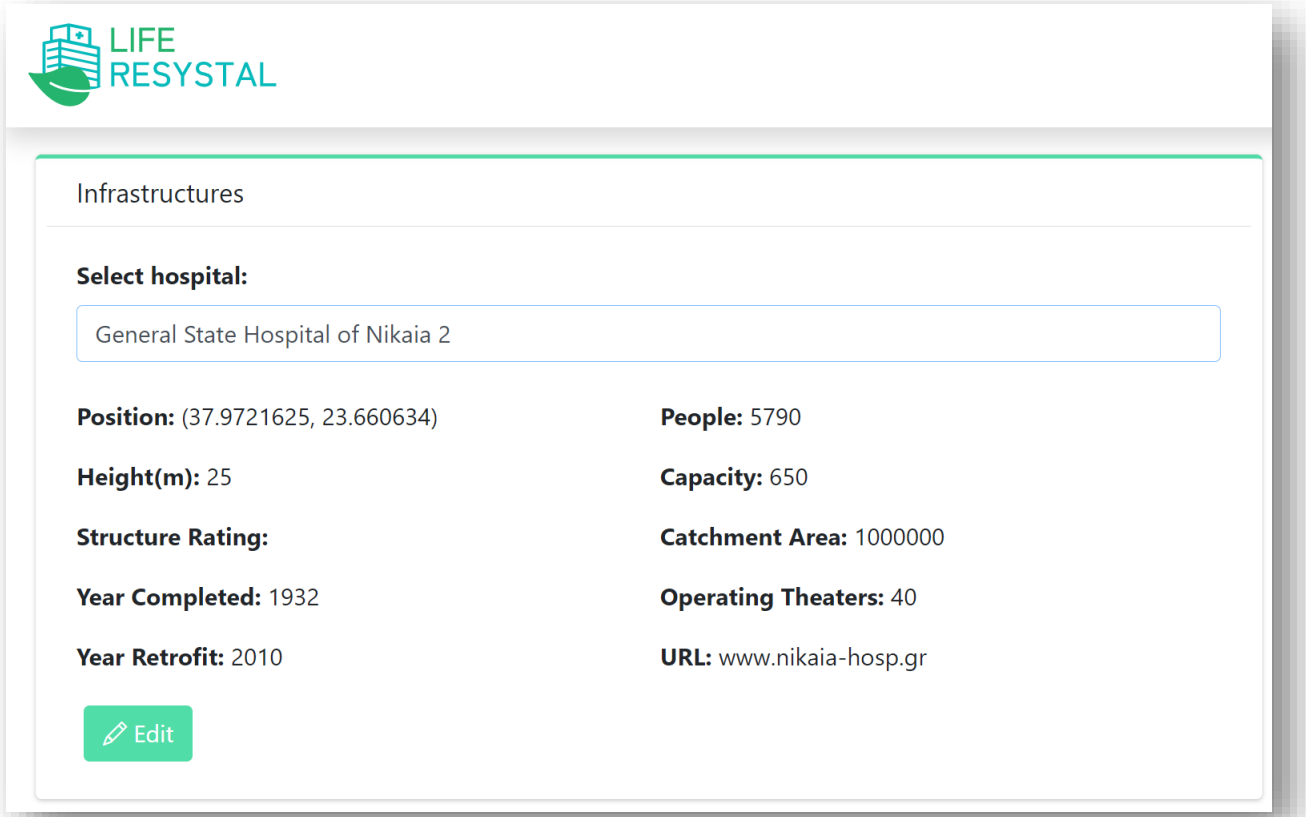
Un sistema di supporto decisionale per la pianificazione dell'adattamento, che copre la gestione del rischio di cambiamento climatico a breve, medio e lungo termine

Caratteristiche

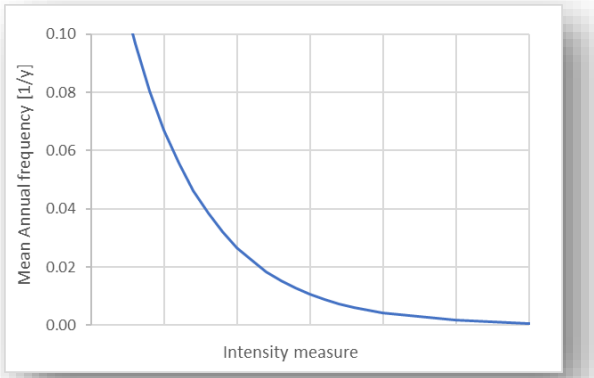
Posizione, altezza, anno di completamento, anno di retrofit, capacità, bacino di utenza, numero di sale operatorie...

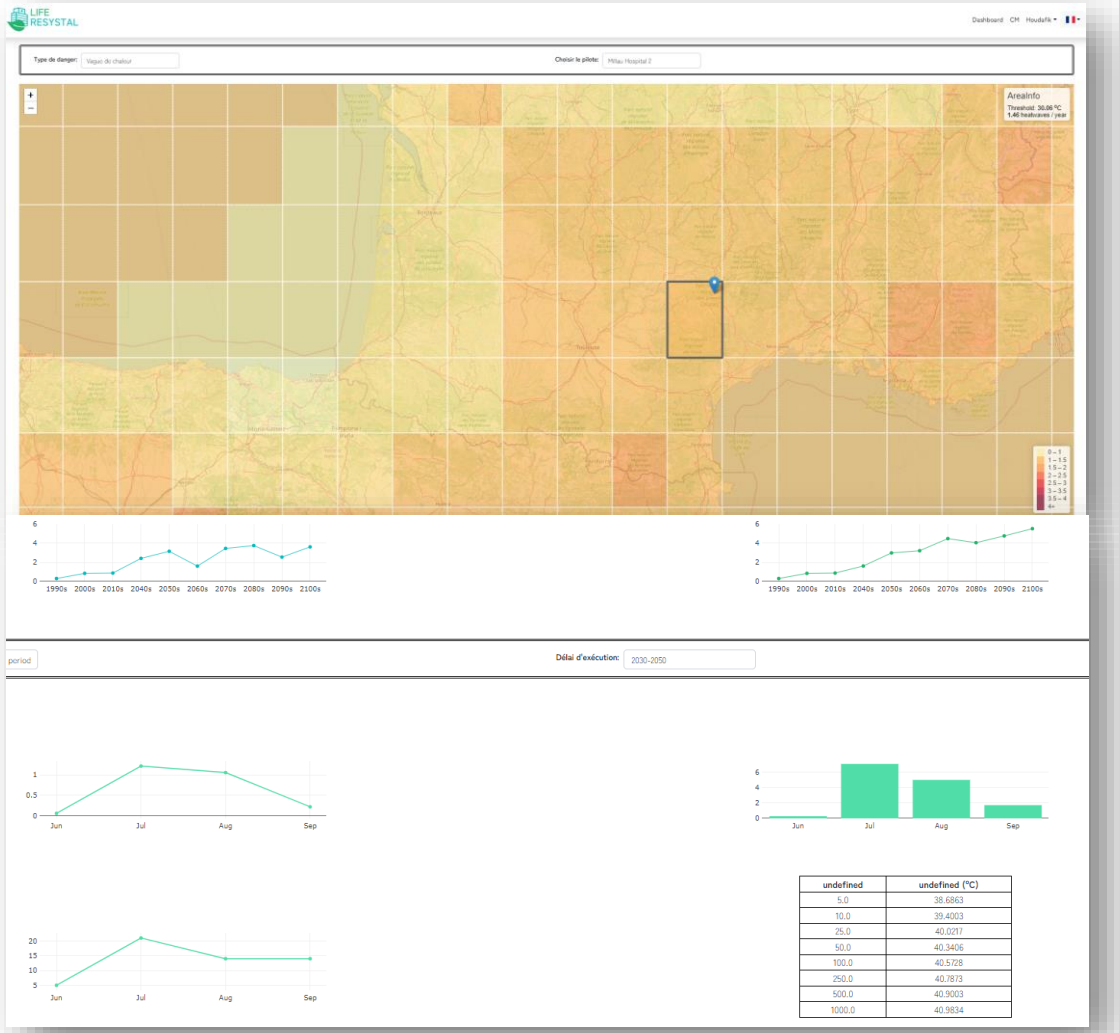


1. Asset General Description		
Nation		
Sector		
Asset Name		
Asset Category		
Owner		
Owner Type		
Manager		
Manager Type		
2. Asset Location		
Latitude	°	
Longitude	°	
3. Specific Data about the asset		
Year Of Construction	year	
Structural Construction cost	$	
Equipment Cost	$	
Number of Beds	N°	
Daily Mean N° of People	N°	
Operating Theatre	N°	
Intensive care units	N°	
Construction Material		
Total Area	m^2	
Footprint Area	m^2	
Presence of underground floors		



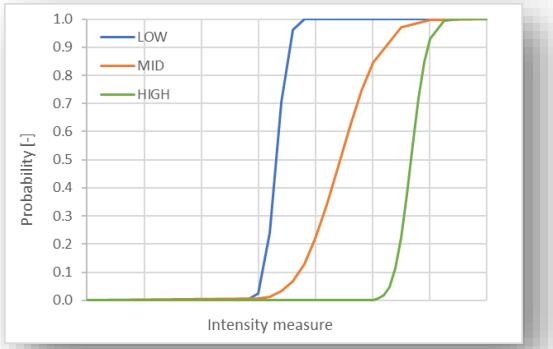
Caratteristiche di pericolo

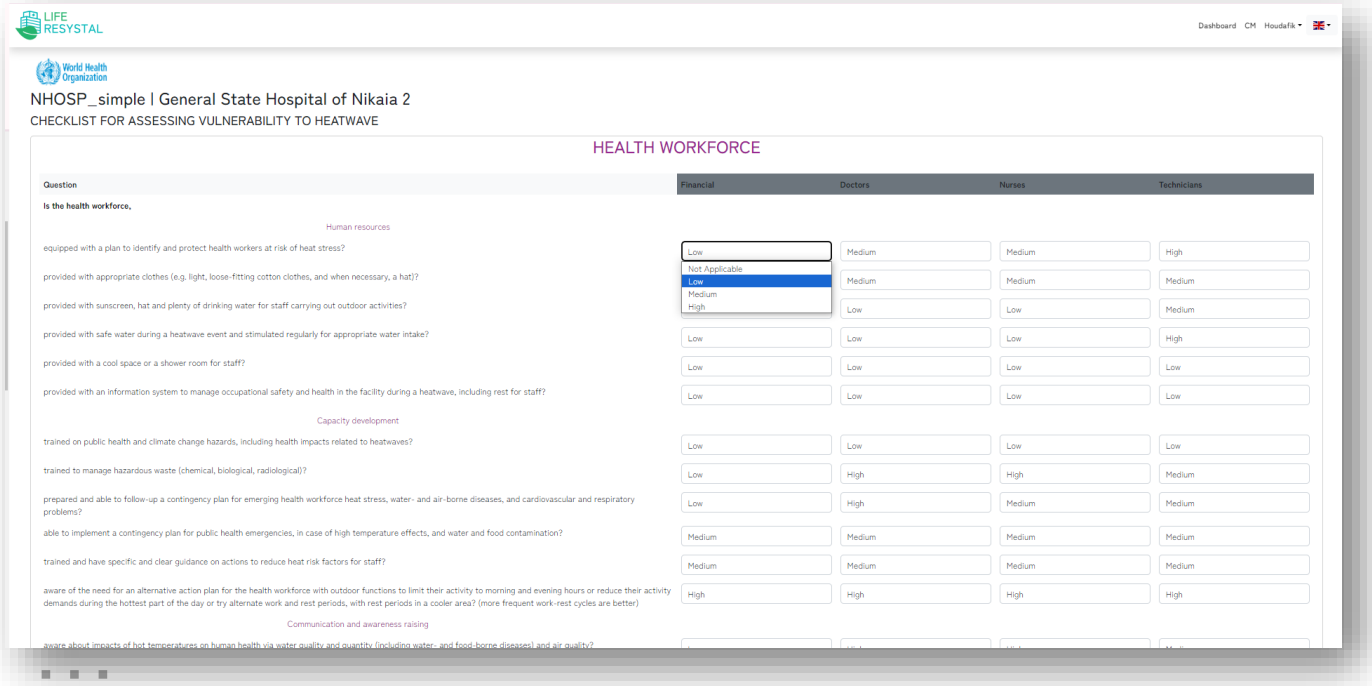




Valutazione del rischio

Attraverso un questionario da compilare da parte dell'ospedale per valutare la propria vulnerabilità al pericolo studiato in 4 categorie principali (personale sanitario, WASH e rifiuti sanitari, Energia, Infrastrutture, tecnologie, prodotti e processi)

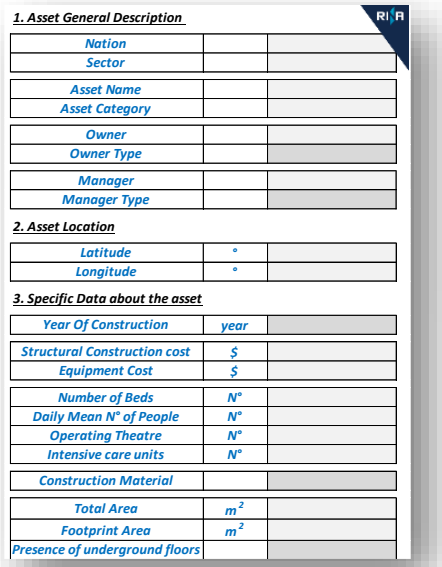




Stima delle perdite economiche legate al verificarsi di un determinato rischio su uno specifico asset.

L'obiettivo di M3 è valutare la situazione effettiva delle attività. Le perdite effettive sono definite attraverso la valutazione della perdita annuale attesa (EAL) mediante la combinazione dei tre aspetti principali della valutazione del rischio, come il pericolo, la vulnerabilità e l'impatto.

Infrastrutture / Assests / Persone (0)



1. Asset General Description

Nation		
Sector		
Asset Name		
Asset Category		
Owner		
Owner Type		
Manager		
Manager Type		

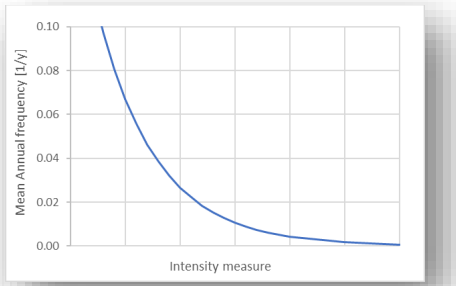
2. Asset Location

Latitude	°	
Longitude	°	

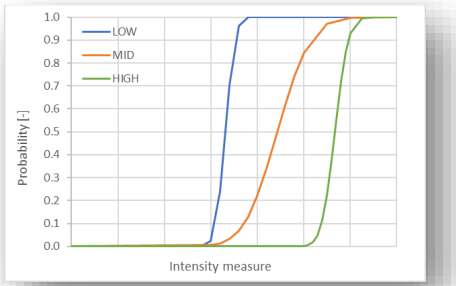
3. Specific Data about the asset

Year Of Construction	year	
Structural Construction cost	$	
Equipment Cost	$	
Number of Beds	N°	
Daily Mean N° of People	N°	
Operating Theatre	N°	
Intensive care units	N°	
Construction Material		
Total Area	m^2	
Footprint Area	m^2	
Presence of underground floors		

Pericolo climatico (1)



Rischio e vulnerabilità (2)



The **IMPACT** is the scale of the consequences of an event

Impatto sull'infrastruttura
Danni alle strutture

Impatto sul personale sanitario e sui pazienti

Impatto sulla continuità del servizio
Interruzione totale o parziale delle funzionalità

Infrastructure / Assets / People (0)

1. Asset General Description

Nation		
Sector		
Asset Name		
Asset Category		
Owner		
Owner Type		
Manager		
Manager Type		

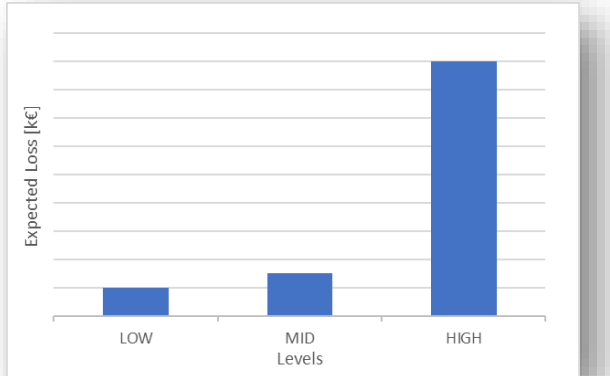
2. Asset Location

Latitude	°	
Longitude	°	

3. Specific Data about the asset

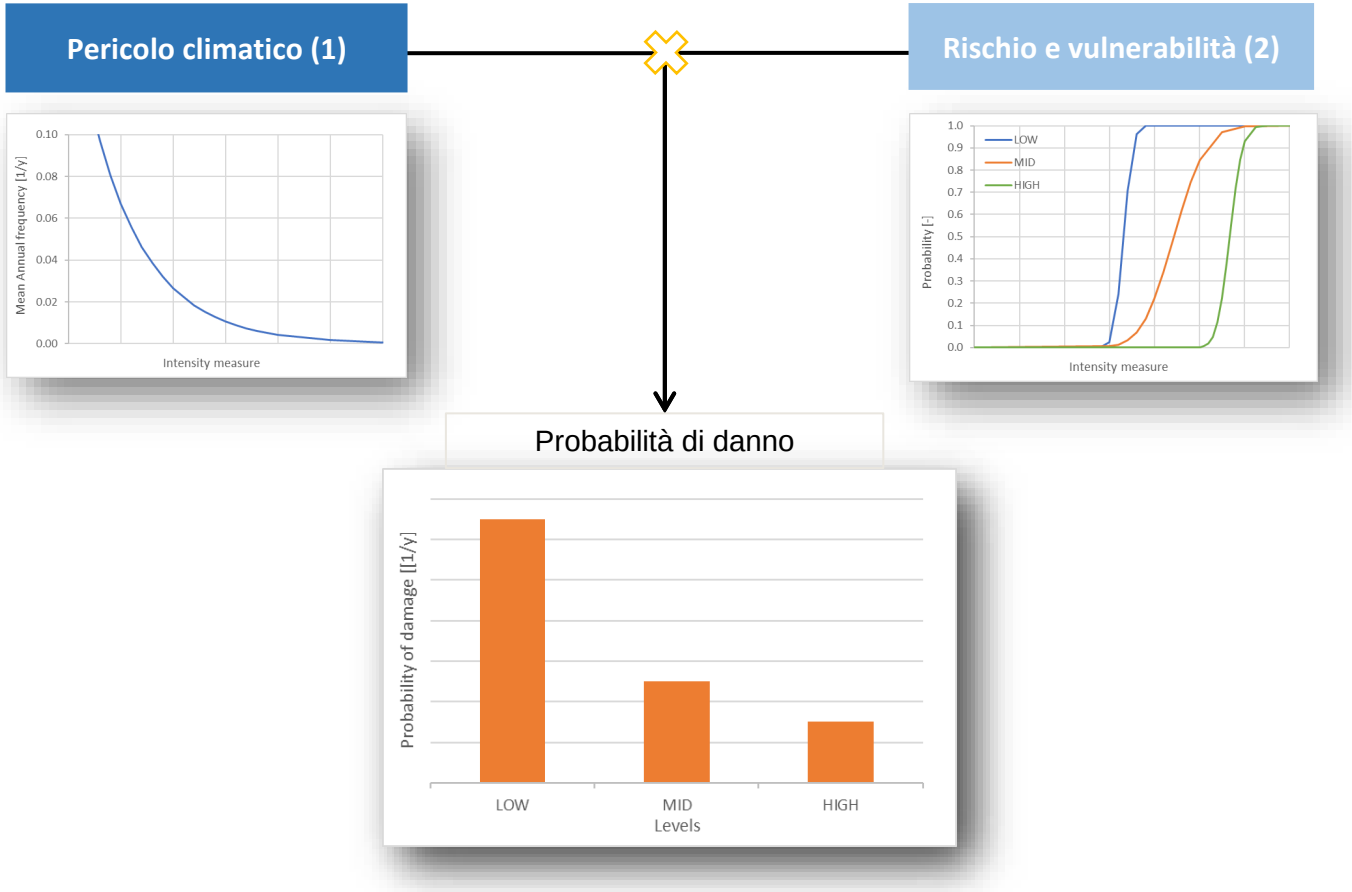
Year Of Construction	year	
Structural Construction cost	$	
Equipment Cost	$	
Number of Beds	N°	
Daily Mean N° of People	N°	
Operating Theatre	N°	
Intensive care units	N°	
Construction Material		
Total Area	m^2	
Footprint Area	m^2	
Presence of underground floors		

Impatto totale



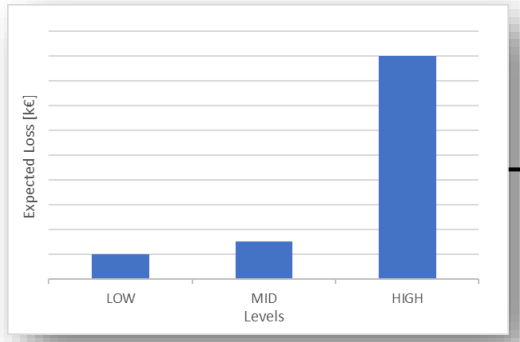
La probabilità di danno rappresenta la probabilità che si verifichi un determinato livello di impatto

	High	Medium	Low
	Completo danneggiamento	Rilevabile – Ispezzioni str. necessarie	Trascurabile – Manutenzione ordinaria
	Infortuni e possibili perdite umane	Infortuni leggeri	-
	Perdita totale della funzionalità	Perdita di metà della funzionalità	< 5% di danneggiamento dei sistemi

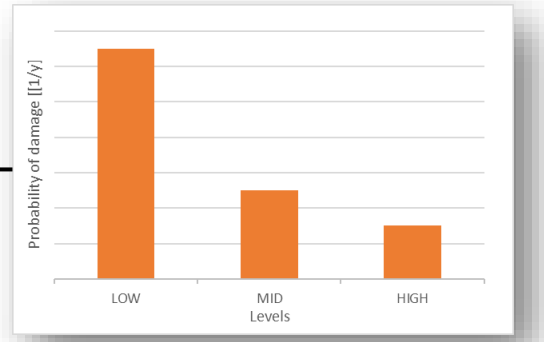


Perdita economica (EL)

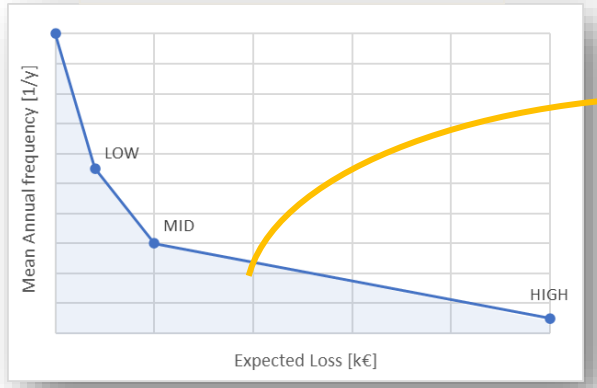
Impatto totale



Probabilità di danni



Perdita annua attesa



Perdita annua attesa [k€/a]

Verrà proposta una banca dati di soluzioni di adattamento, classificate per pericolo e diverse altre categorie.

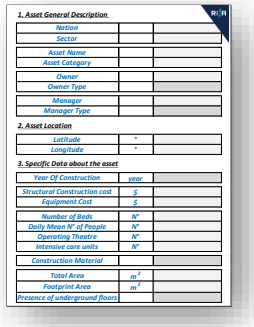
Category	Element	Adaptation measure	Description	Effect on adapt	Climatic Hazard Addres	Secondary Haza	Classification	Unit Cost
Infrastructure	Walls	Updating walls with improved external insulation	External wall insulation refers to a layer of insulation fixed to the outside face of an existing wall. The insulation can be finished with render or cladding.	Direct	Heatwaves	N/A	Grey	11l/m²
Infrastructure	Space considerations/ organization	Assessing opportunities to reorganize the layout of interior spaces to optimize solar gain all year round	Optimizing the distribution of spaces according their functions and therefore their solar needs	Direct	Heatwaves	N/A	Soft Grey	10000l/building
Infrastructure	Windows	Updating windows by replacing glazing with low solar gain, vacuum or smart glass alternatives or fritting existing glazing	Low solar gain glass has a thin coating that reflects heat,vacuum glazing has a smart glass fritting	Direct	Heatwaves	N/A	Grey	11l/m²
Infrastructure	Space considerations/ organization	Reinstating passive cooling solutions	Using design choices to reduce heat gain and increase heat loss	Direct	Heatwaves	N/A	Grey	1500l/building
Infrastructure	Services/ Utilities	Installing a CMV system with a double flow	A CMV or controlled mechanical ventilation is an aeraulic system installed within a building. Its main function is to renew the air in a building. The ventilation network of the CMV is equipped with inlets and outlets to manage the incoming and outgoing airflow.	Direct	Heatwaves	N/A	Grey	5000l/unit
Infrastructure	Roof, Vegetation	Setting-up a green roof (intensive or extensive)	A green roof system is an extension of the existing roof which involves, at a minimum, high quality waterproofing, root repellent system, drainage system, filter cloth, a lightweight growing medium, and plants. An intensive green roof has more soil depth	Direct	Heatwaves	Flooding	Green	Intensive: 250l/m² Extensive: 140l/m²
Infrastructure	Walls, Vegetation	Setting-up green facades	A green façade is a wall completely or partially covered with greenery. A greenfaçade with climbing plants uses a trellis system to hold the vines of plants thatare rooted in the ground or containers.	Direct	Heatwaves	N/A	Green	800l/m²
Infrastructure	Roof	Painting or choosing light-coloured and reflective materials for a strong albedo in roofs or other	A coating of light or white colours reflect more of the sunlight and reduce the heat gained by building materials. Special surface coatings or materials using nano-technologies to create minuscule mirrors can be used to reflect incoming sunlight and thereby avoid heating the building.	Direct	Heatwaves	N/A	Grey	800l/m²
		Installing a solar protection system, exterior shading for windows, shutters set into						

Stima delle perdite economiche legate al verificarsi di un determinato evnto su uno specifico asset, considerando l'implementazione di diversi percorsi di adattamento.
Questo modulo è strettamente collegato al modulo Perdite economiche.
Se il modulo 3 è in grado di fornire la situazione reale delle attività in termini di perdita annua attesa (EAL), l'obiettivo di M6 è quello di considerare l'implementazione di diversi percorsi di adattamento e valutarne i benefici confrontandoli con i costi di implementazione.

Inputs :

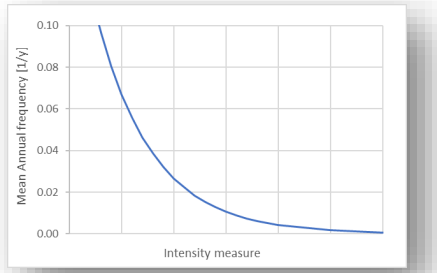
Infrastrutture / Beni / Persone (0)

Caratteristiche e contesto



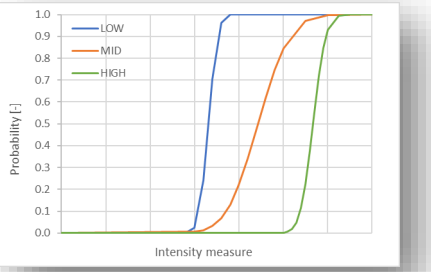
Pericolo climatico (1)

Hazard



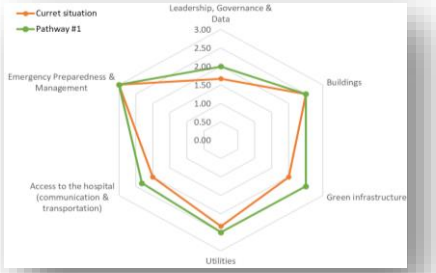
Rischio e vulnerabilità (2)

Vulnerability

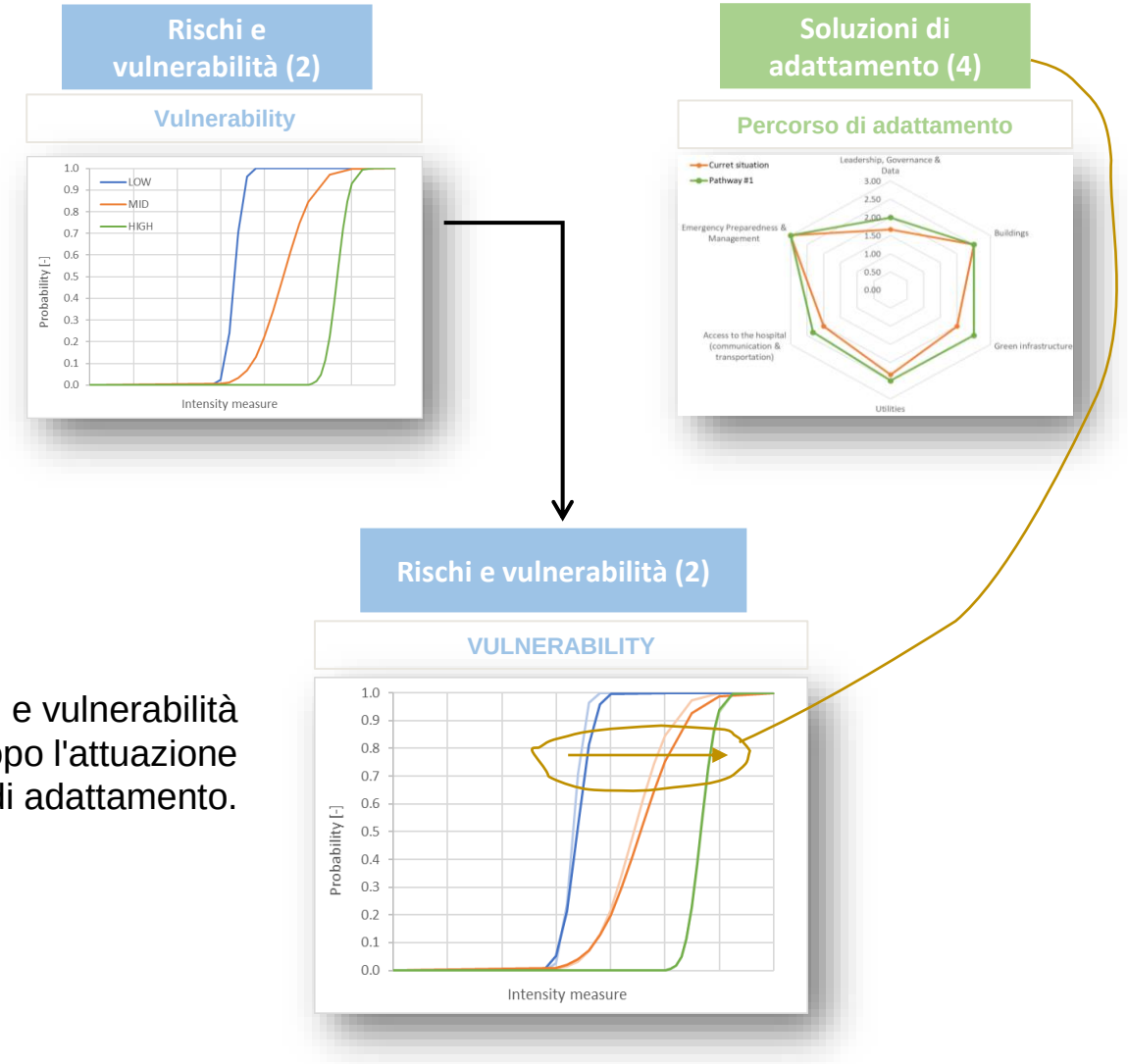


Soluzioni di adattamento (4)

Percorsi di adattamento

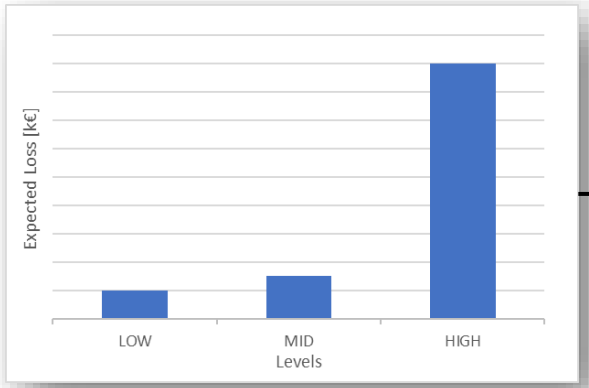


Si definisce un nuovo lievllo di vulenerabilità

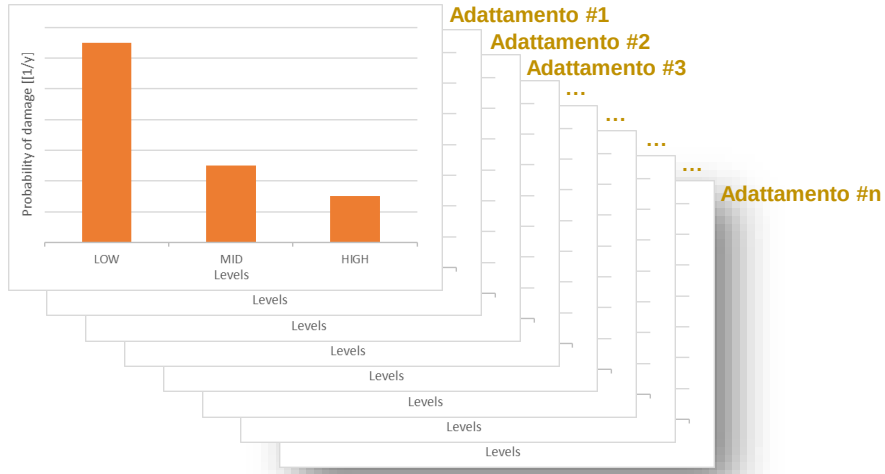


Rischi e vulnerabilità ricalcolati dopo l'attuazione delle misure di adattamento.

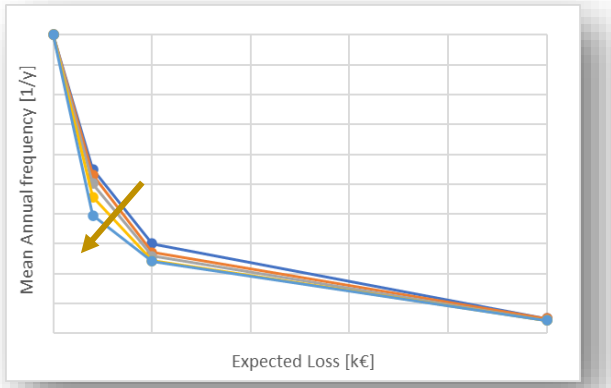
Impatto totale

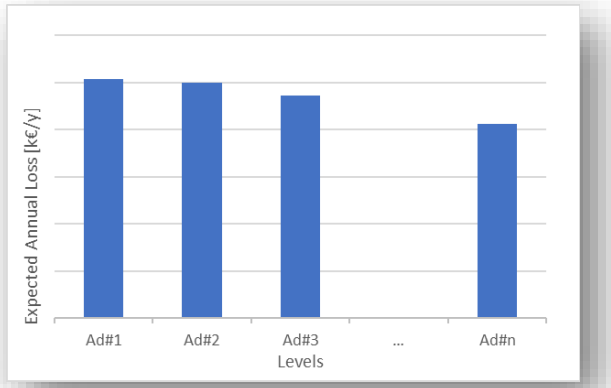


Insieme di danni probabili

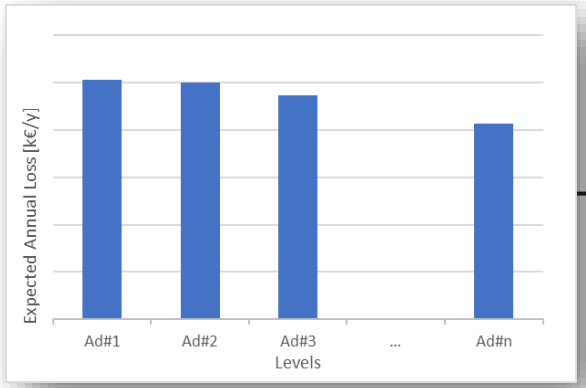


Perdita annua attesa

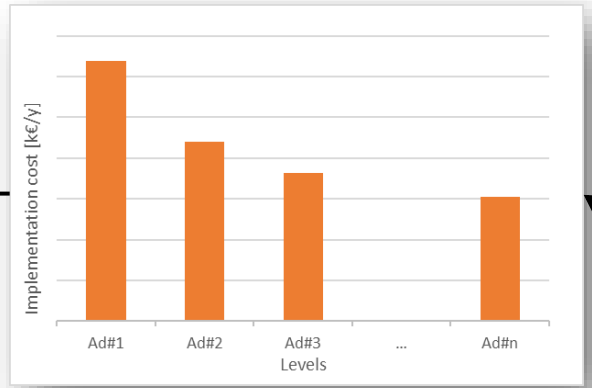




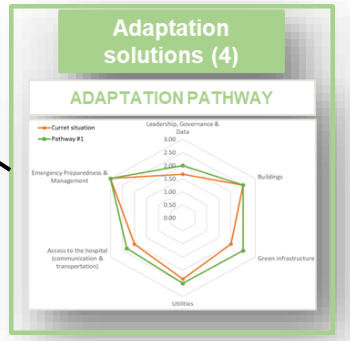
Perdite annuali attese



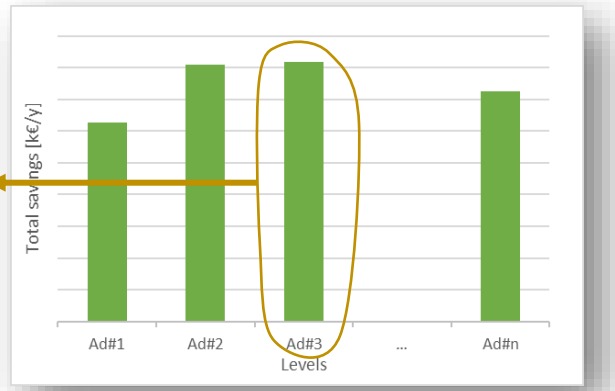
Costi di attuazione



Contributo alle soluzioni di adattamento (4)

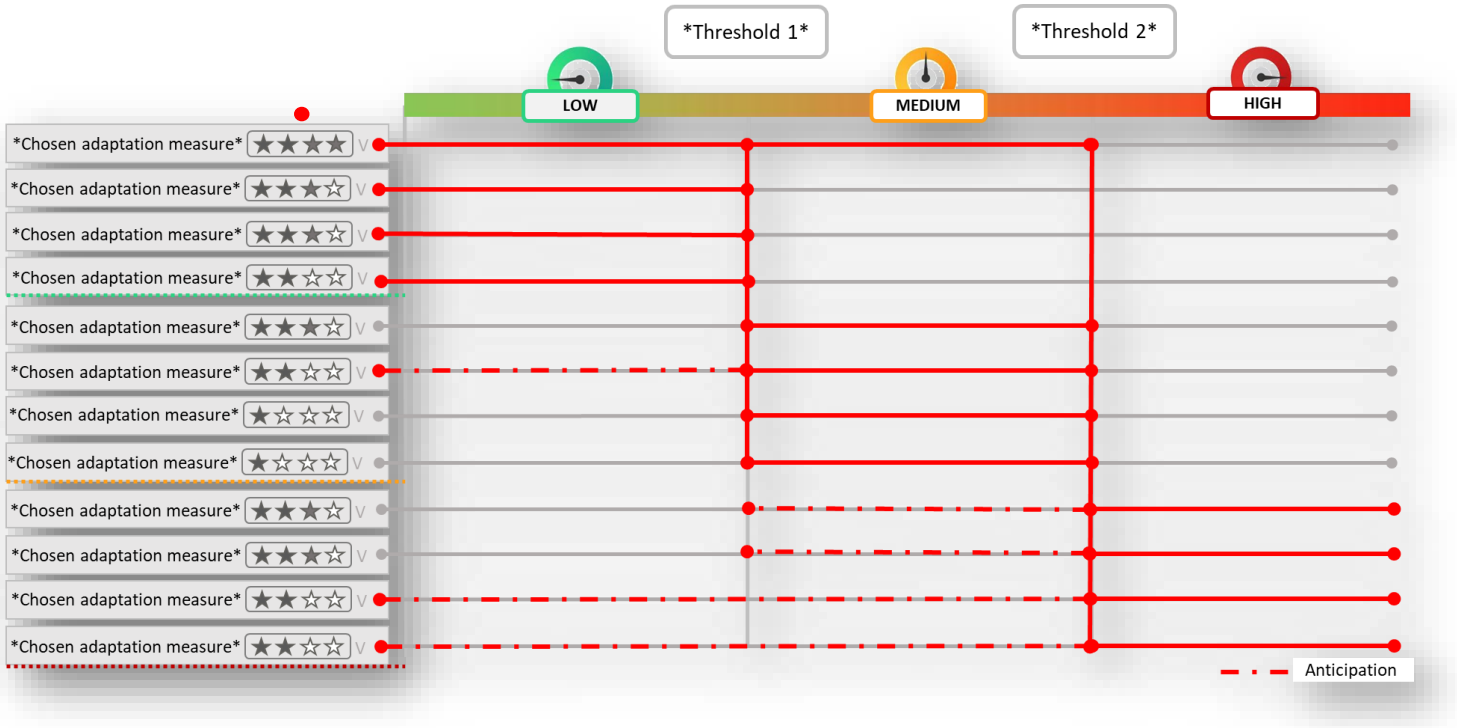


Risparmio totale

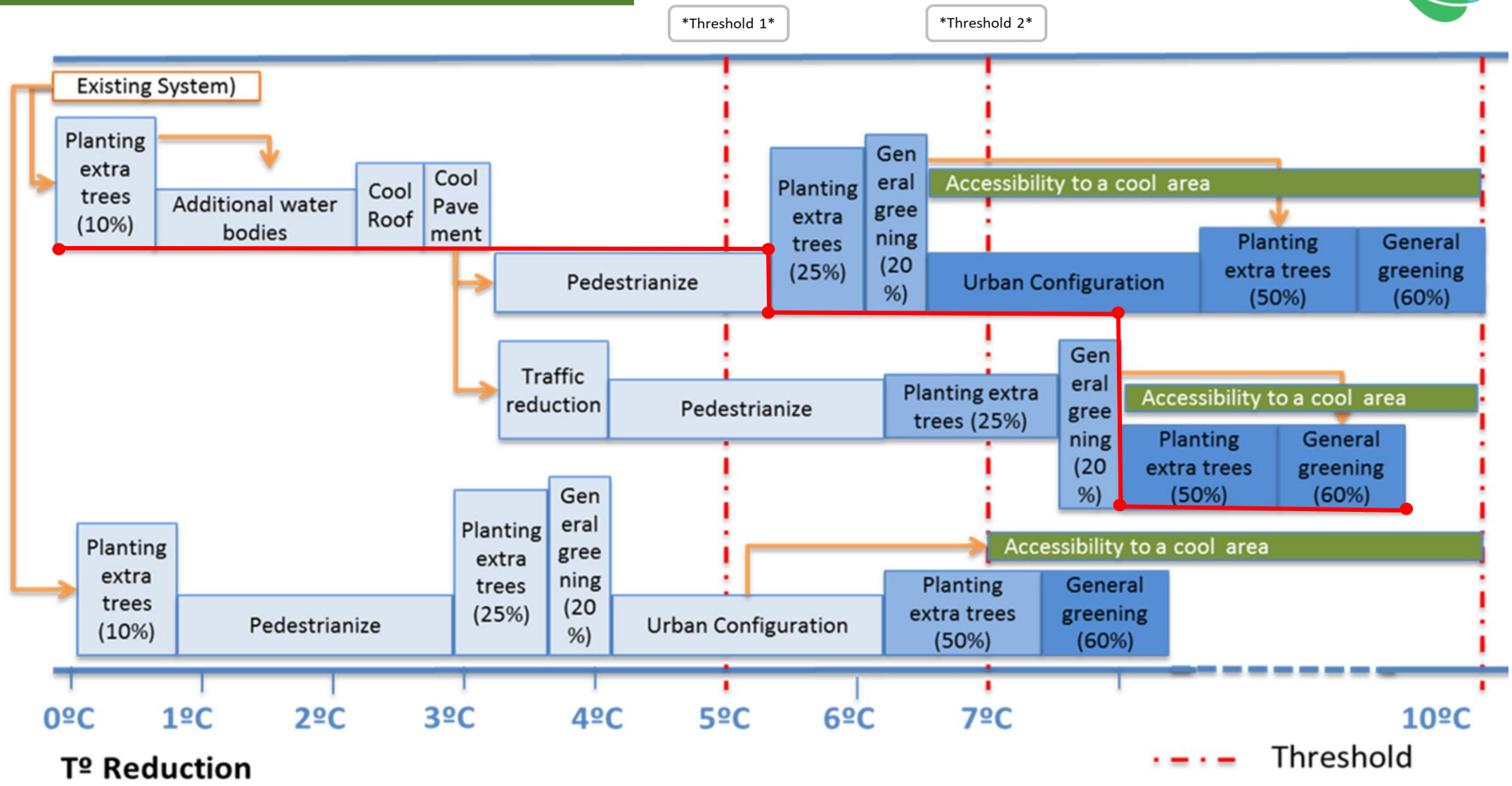


COSTO vs BENEFICIO ottimale [k€/a]

Prioritizzazione delle misure di adattamento sulla base dei risultati di un'analisi multicriterio (costo, efficacia, fattibilità, rapporto costi-benefici, co-benefici ambientali, ecc.) e costruzione di percorsi di adattamento



Percorsi e piani di adattamento climatico (CAPP)



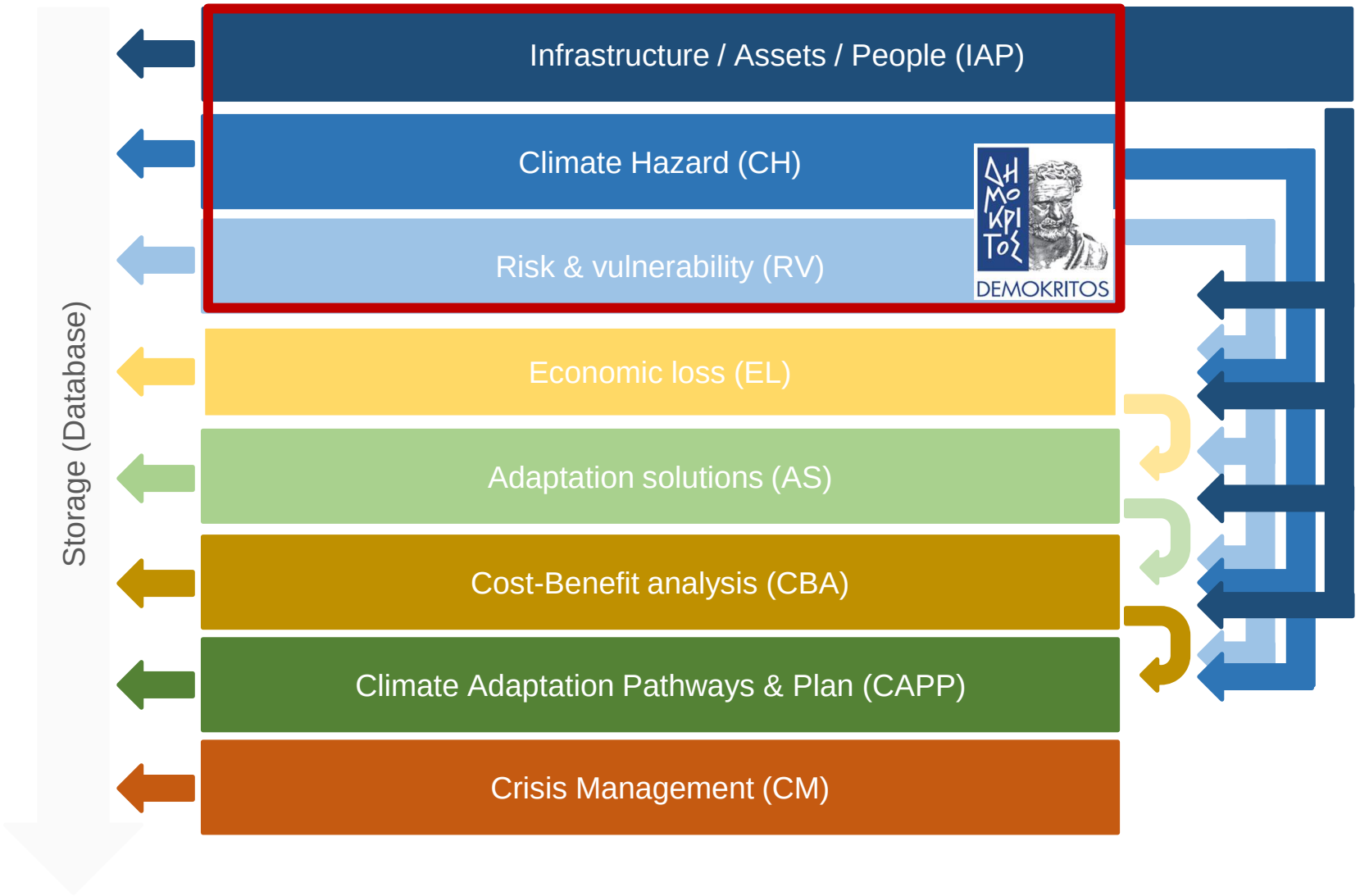
Source: Mendizabal et al., 2021

CLIMATE CHANGE RESILIENCE FRAMEWORK FOR HEALTH SYSTEMS AND HOSPITALS

4. Workshop 1: Test del Tool dal Modulo 0 al Modulo 2

Test del tool di valutazione del rischio climatico

DEMOKRITOS


Infrastructure / Assets / People (IAP)
Climate Hazard (CH)
Risk & vulnerability (RV)
DEMOKRITOS
Economic loss (EL)
Adaptation solutions (AS)
Cost-Benefit analysis (CBA)
Climate Adaptation Pathways & Plan (CAPP)
Crisis Management (CM)
Storage (Database)

Consultare il link

https://mssg.ipta.demokritos.gr/life-resystal-tm/?page_id=39

Link allo strumento

o

https://7of9.ipta.demokritos.gr:8000/en/dashboard

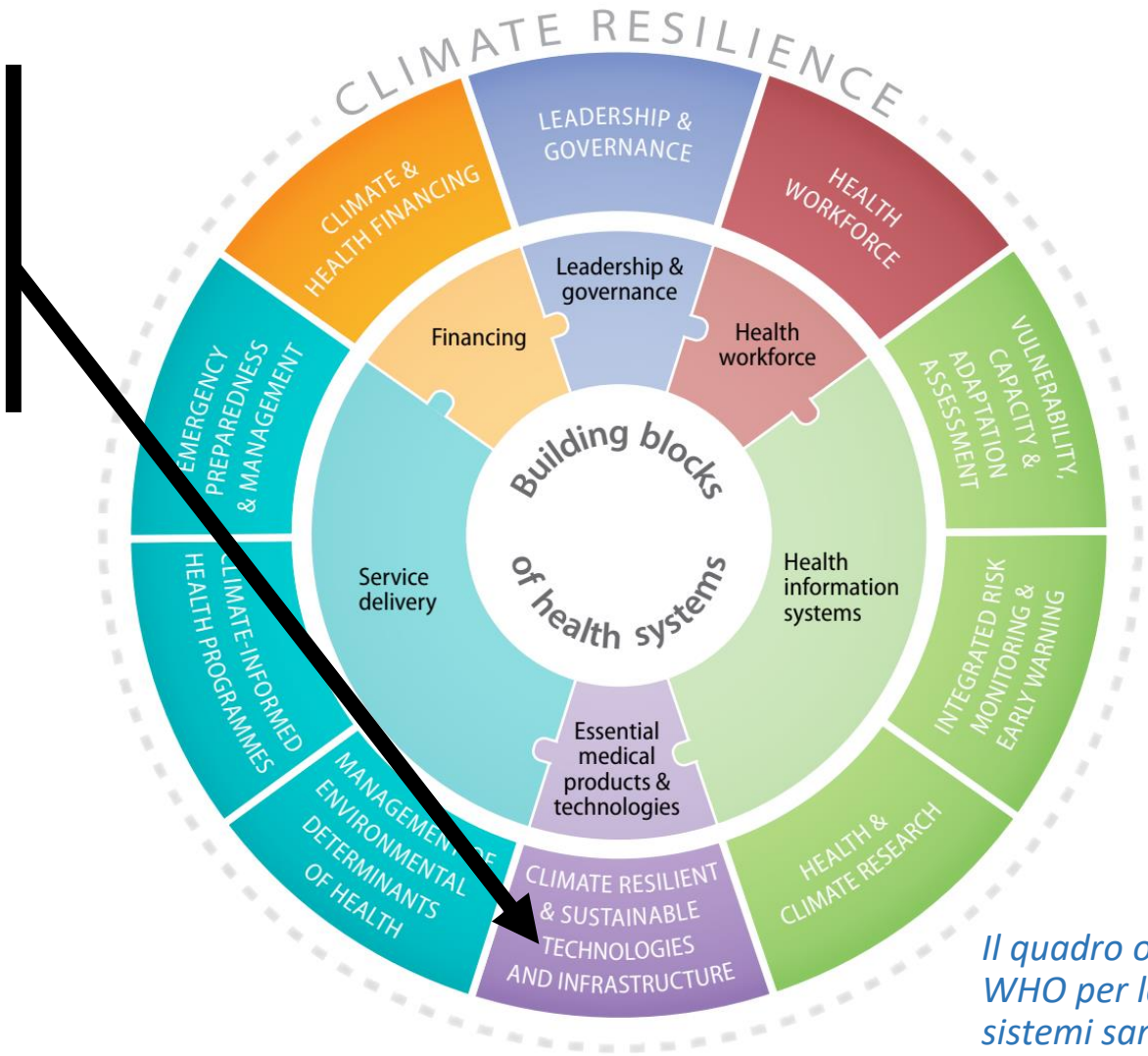
CLIMATE CHANGE RESILIENCE FRAMEWORK FOR HEALTH SYSTEMS AND HOSPITALS

Investimenti resilienti al clima

5. Una revisione delle pratiche attuali e un'introduzione all'inventario strutturale dell'adattamento ospedaliero.

ORIENTAMENTO

- **Adattamento strutturale:** ristrutturazione degli edifici e delle infrastrutture, selezione dei materiali, progettazione e configurazione del layout, e gestione delle risorse energetiche e idriche.
- **Sviluppo delle capacità della forza lavoro:** sviluppo e potenziamento di competenze, processi e risorse tra il personale per aumentare la preparazione e accelerare i tempi di ripresa.
- **Monitoraggio dell'adattamento:** sviluppo di una comprensione coerente dell'adattamento.



Il quadro operativo del WHO per la costruzione di sistemi sanitari resilienti al clima

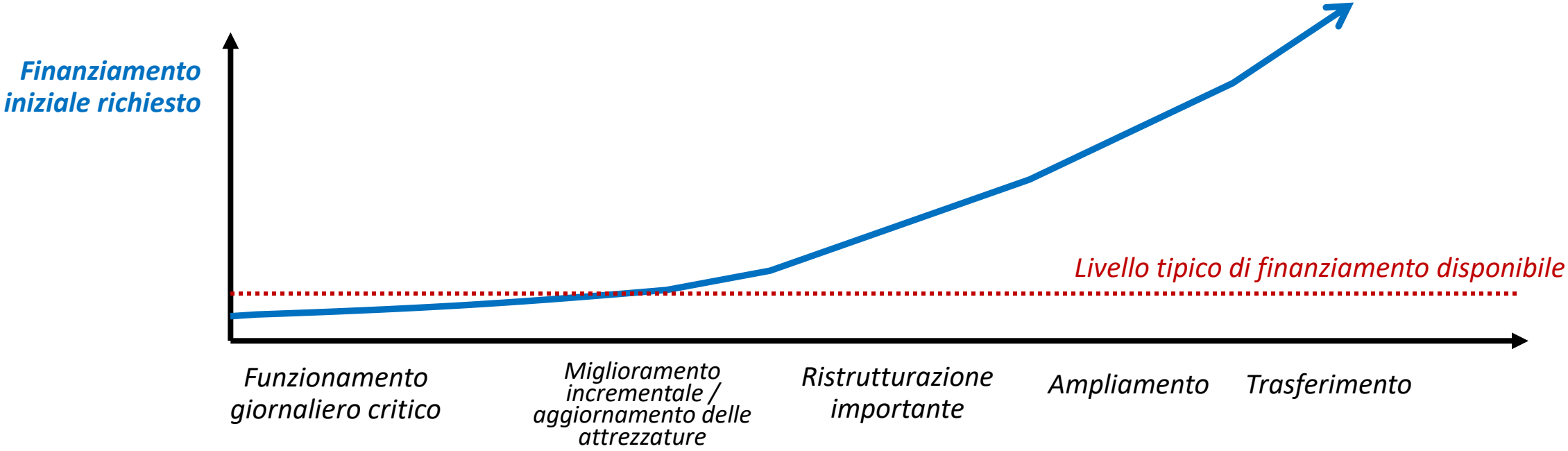
RISULTATI DELLA SESSIONE ODIERNA

1. Comprendere cosa si intende per adattamento strutturale
2. Familiarità con i casi di adattamento climatico degli ospedali e con i fattori che li hanno motivati
3. Migliorare la capacità di creare un caso di investimento*.

*Questo risultato non sarà raggiunto solo da questa sessione, ma in combinazione con le altre sessioni di formazione LIFE RESYSTAL.

GESTIONE DEGLI ASSET E DEL RISCHIO CLIMATICO

Gestione delle risorse: "la serie coordinata di attività che monitorano e mantengono gli oggetti di valore - nel nostro caso, i beni fisici. Si tratta di bilanciare rischi, costi, opportunità e prestazioni per realizzare pienamente ed efficacemente il valore di un bene **per tutta la sua durata di vita**«*.



*Handbook for Local and National Governments, ONU

FONTI DI RIFERIMENTO: CAMBIAMENTI CLIMATICI E GESTIONE DEL PATRIMONIO.

Editore	Titolo del Report	Scopo	Rilevanza per il settore sanitario/immobili ospedalieri
United Nations (UN)	Managing Infrastructure Assets for Sustainable Development: A Handbook for Local and National Governments	Per fornire orientamenti pratici a governi locali e nazionali a livelli operativi e di pianificazione su come gestire gli asset infrastrutturali per lo sviluppo sostenibile.	Riconosce la necessità di una migliore gestione del patrimonio nel settore della salute, in particolare per affrontare emergenze sanitarie e le pressioni legate ai cambiamenti climatici.
UN Principles for Responsible Investment	Climate Change for Asset Owners	Introdurre l'argomento dei cambiamenti climatici ai proprietari di asset. Si prefigge di spiegare l'importanza dei cambiamenti climatici nel contesto del processo di investimento e come incorporarli nelle politiche di investimento responsabile.	Indirizzato ai proprietari e gestori di asset pubblici di infrastrutture.
International Monetary Fund	Strengthening Infrastructure Governance for Climate-Responsive Public Investment	Per aiutare i governi a individuare possibili miglioramenti nelle istituzioni e nei processi di investimento pubblico al fine di sviluppare infrastrutture a bassa emissione di carbonio e resilienti ai cambiamenti climatici.	
International Organization for Standardization	ISO 14090:2019	Fornire linee guida a tutte le dimensioni e tipologie di organizzazioni le cui attività, prodotti e servizi potrebbero essere minacciati dai cambiamenti climatici. Si concentra sull'adattamento ai cambiamenti climatici	
UK Environment Agency	Impact of climate change on asset deterioration Report - SC120005/R1	Sviluppare informazioni e metodi che aiuteranno a sostenere le future decisioni nel contesto dei cambiamenti climatici, in particolare per i rischi di inondazioni e erosione costiera per le infrastrutture critiche	
Asset Management British Columbia, Canada	Climate Change and Asset Management: A Sustainable Service Delivery Primer	Integrare i rischi climatici nei quadri di gestione dei beni e dei cambiamenti climatici della Columbia Britannica per influenzare le pratiche di gestione.	
The Coalition for Climate Resilient Investment	The Physical Climate Risk Assessment Methodology, Guidelines for Integrating Physical Climate Risks in Infrastructure Investment Appraisal	Integrare i rischi fisici legati al clima nella valutazione delle infrastrutture.	
The Institutional Investors Group on Climate Change	Addressing physical climate risks: key steps for asset owners and asset managers	Promuovere una valutazione dinamica dell'impatto dei rischi fisici legati al clima che può essere incorporata nella presa di decisioni in materia di investimenti attraverso la scienza climatica, la gestione del patrimonio delle infrastrutture e l'ingegneria, e le finanze delle infrastrutture.	

FONTI DI ORIENTAMENTO: SPECIFICHE PER IL SETTORE SANITARIO

Editore	Titolo del Report	Scopo	Rilevanza per il settore sanitario/immobili ospedalieri
UK Department of Health	Health Building Note 00-07 Planning for a resilient healthcare estate	Per aiutare i fornitori finanziati dal Servizio Sanitario Nazionale (NHS) a stabilire livelli appropriati di resilienza per siti, edifici e installazioni contro una vasta gamma di emergenze, rischi e minacce, nonché i loro impatti e conseguenze, inclusa la resilienza agli impatti dei cambiamenti climatici.	Altamente specifico per i responsabili delle proprietà ospedaliere e i gestori degli asset di questo tipo di infrastruttura.
US Department of Health and Human Services' Sustainable and Climate Resilient Health Care Facilities Initiative	A Toolkit for Sustainable and Climate-Resilient Facilities	Per aiutare a valutare la vulnerabilità attraverso un toolkit basato su web e documentare le strutture mediche e le proposte per aumentare la resilienza, includendo rischi climatici, protezione delle infrastrutture e pianificazione della resilienza come alcuni dei suoi pilastri. Una recente integrazione è il documento di alto livello "Developing a Climate Resilience Plan for healthcare organisations: Key Considerations" da poco rilasciato.	
World Health Organisation	Safe Hospitals in Emergencies and Disasters: Structural, Non-Structural and Functional Indicators	Agire come guida per una valutazione più accurata delle vulnerabilità strutturali e non strutturali e delle vulnerabilità funzionali. Inoltre, promuovere la ristrutturazione costruttiva resiliente degli ospedali esistenti.	
Healthcare Without Harm	Addressing Climate Change in the Health Care Setting Opportunities for Action	Proporre un approccio multiplo per la gestione delle strutture: trasporti, energia/operazioni, energia/ambiente costruito, rifiuti e ristorazione e promuovere la mitigazione e l'adattamento al cambiamento climatico.	

ADATTAMENTO CLIMATICO VS MITIGAZIONE

Adattamento* (al cambiamento climatico):

Adattamento nei sistemi naturali o umani in risposta a stimoli climatici effettivi o previsti o ai loro effetti, che modera danni o sfrutta opportunità benefiche.

Addattamento strutturale:

Interventi direttamente correlati all'infrastruttura fisica e ai terreni associati. Ad esempio, ristrutturazione di edifici e servizi, selezione dei materiali, progettazione e configurazione del layout, e gestione delle risorse energetiche e idriche.

Mitigazione*:

Un intervento antropogenico per ridurre le fonti o potenziare gli assorbitori di gas serra.

Net Zero:**

“Riduzione delle emissioni il più vicino possibile allo zero”.

*Definizione da IPCC 2001 AR

** Definizione da UK Department for Business, Energy & Industrial Strategy, 2021

COME POTREBBERO ESSERE APPLICATI ADATTAMENTI STRUTTURALI A UN COMPLESSO OSPEDALIERO*?

Edifici	**Servizi/Utenze**	**Terreno**	**Communicazioni/IT & trasporti**
Struttura principale	Riscaldamento	Infrastrutture verdi (alberi/piantumazione)	Sistema informatico (IT)
Apparecchiature	Raffreddamento	Infrastrutture blu (aspetti legati all'acqua)	Sistemi di comunicazione
Arredi/mobili	Elettricità	Infrastrutture grigie: Aree pavimentate (strade, parcheggi).	Ambulanze
	Acqua		Altri veicoli
	Rifiuti		
	Apparecchiature mediche		

*Termini alternativi per "hospital estate" includono strutture ospedaliere/sanitarie, complesso ospedaliero e infrastruttura sanitaria.

IN CHE MODO GLI ADATTAMENTI STRUTTURALI POSSONO ESSERE APPLICATI A UNA STRUTTURA OSPEDALIERA*?

Edifici	**Servizi/Utenze**	**Terreno**	**Communicazioni/IT & trasporti**
Struttura principale	Riscaldamento	Infrastrutture verdi (alberi/piantumazione)	Sistema informatico (IT)
Apparecchiature	Raffreddamento	Infrastrutture blu (aspetti legati all'acqua)	Sistemi di comunicazione
Arredi/mobili	Elettricità	Infrastrutture grigie: Aree pavimentate (strade, parcheggi).	Ambulanze
	Acqua		Altri veicoli
	Rifiuti		
	Apparecchiature mediche		

CHE COS'È UN ADATTAMENTO STRUTTURALE?

Tetto verde

Tessuto per pareti/tetti

Vetri

Ventilazione/aria condizionata

Strutture rinforzate

Approvvigionamento idrico/gestione dell'acqua

Impianto meccanico

Riscaldamento

Ubicazione/ricollocazione di una funzione critica

Gestione del paesaggio

Infrastruttura di protezione contro le inondazioni

Immagine generata con Canva a partire dalla richiesta: Un gruppo di edifici ospedalieri di base molto vecchi, di cui uno con tetto verde, circondato da un'ampia area paesaggistica. Mostra aree con alberi e aree aperte secche senza alberi. Situazione con un fiume su un lato. Sfondo della città. Creato il 31/10/2023

UN INVENTARIO DELLE MISURE DI ADATTAMENTO FISICO

- Misura strutturale
- Tipo di intervento (12 categorie di misure)
- Dettagli sulla posizione
- Rischio climatico
- Motivazione/spinta per l'investimento
- Fonte di informazione

Region	Location	Hospital	Intervention	Intervention - Category	Primary climate-related hazard	Reason for taking action	Primary reason for taking action - category	Citation	Citation - Category	Citation ID Code	Hospital status	Funding source
Asia	Dhulikhel, Nepal	Dhulikhel hospital	Three types of recharge ponds, excavated ponds, embankment ponds and contour trenches	Water supply/management	Drought	Key stakeholders in Dhulikhel realised the problem of declining water flow in local springs and worked with a local organisation, the Southasia Institute of Advanced Studies (SIAS), to pilot water recharge techniques.	Water security	https://cdkn.org/sites/default/files/2022-11/Nb5%20Compendium_Nov%202022_final_web.pdf	Network platform	Source 06	Land management	N/A
Europe	Hillerød, Denmark	New North Zealand Hospital	External ponds and streams were established to provide water storage	Landscape management	Floods	In Denmark, new buildings must be able to withstand future climate challenges and building regulations apply.	Future risk assessment	https://climate-adapt.eea.europa.eu/en/metadata/case-studies/new-north-zealand-hospital-a-resilient-acute-care-hospital-for-the-future-hillerod-denmark/#adapt_options_anchor	Government platform	Source 07	New build (2025)	Government funding
North America	Ohio, USA	The Ohio State University Wexner Medical Center (7 hospitals)	100-year flood protection through a new, certified levy and creation of 18 acres of new greenspace along the river	Landscape management	Floods	Commitment to mitigating climate change and building climate resilience.	Meet sustainability objectives	https://essentialhospitals.org/wp-content/uploads/2019/11/EHI-Climate-Resiliency-Report-November-2019.pdf	Network platform	Source 08	Land management	Government funding
North America	Vermont, USA	Fletcher Allen Health Care's Radiology Oncology Center	Installation of green roofs	Green roofs	Heatwaves/colds pells	Businesses often pride themselves on going green when building and expanding, striving toward coveted leadership in energy, environment and design.	Multiple - emphasis on social aspects	https://eu.burlingtonfreepress.com/story/life/green-mountain/2014/09/25/green-roofs-popularity/16207407/	Self reporting	Source 09	Retrofit	N/A
North America	Saskatchewan, Canada	Regina General Hospital	Cooling tower and chiller capacity was increased by 50% to meet the new elevated cooling and dehumidification loads	Ventilation/air conditioning	Heatwaves/colds pells	Elevated humidity was hampering its ability to adequately condition interior air, levels of humidity being experienced in recent summers were beyond plant capacity. More frequent and severe heat waves are anticipated. In 2007, the humidity issue was so extreme that Regina General was forced to close their suite of operating rooms for approximately eight days for all but life-critical surgeries.	Experience of an event	https://greenhealthcare.ca/resiliency/images/publications/3-Resiliency-Profile-Regina.pdf	Network platform	Source 10	Retrofit	N/A
North America	Winnipeg, Canada	Winnipeg's Health Sciences Centre	Backflow prevention valves have also been installed on all sewer systems	Flood protection infrastructure	Floods	Two types of flooding events frequently impact the Health Sciences Centre. It is located near the convergence of two rivers which flood in spring. It is also explosed to extreme storm events, which have increased in frequency.	Experience of an event	https://greenhealthcare.ca/resiliency/images/publications/1-Resiliency-Profile-Winnipeg.pdf	Network platform	Source 10	Retrofit	N/A
Africa	Cape Town, South Africa	District Six Clinic	Rain water harvesting system: The harvesting reservoir is 6x5000 litre tanks, which are fed from roof runoff collected by hidden downpipes. These divert runoff to the tanks under gravity via a rooftop leaf trap and two centrifugal filters. These cleaning mechanisms are essential to maintain water quality. Other storage tanks can store potable mains water.	Water supply/management	Drought	Needed to reduce reliance on municipal water and build water resilience to maintain clinical operation amidst an intense drought. Save water & reduce cost.	Water security	https://greenhospitals.org/sites/default/files/2021-09/South%20Africa%20-%20Rain%20Water%20Harvesting%2C%20District%20Six%20Clinic%2C%20South%20Africa.pdf	Network platform	Source 11	New build (2018)	N/A
Australasia	New South Wales, Australia	Nepean Blue Mountains Local Health District	Mechanical plant upgrades including boilers, chillers and domestic hot water	Heating	Heatwaves/colds pells	The NBMLHD Sustainability Plan 2019 - 2023 (the Plan) was developed to provide a solid platform for implementing sustainable and climate resilient health care practices now and into the future. NBMLHD have dealt with significant challenges in 2019/21. The District suffered through catastrophic bush fires from Nov 19 through to Jan 20, due to increased temperatures and prolonged drought. These were was rapidly overtaken	Experience of an event	https://greenhospitals.org/sites/default/files/2021-09/Nepean%20Blue%20Mountains%20Local%20Health%20District%2C%20Australia_0.pdf	Network platform	Source 11	Retrofit	Government funding

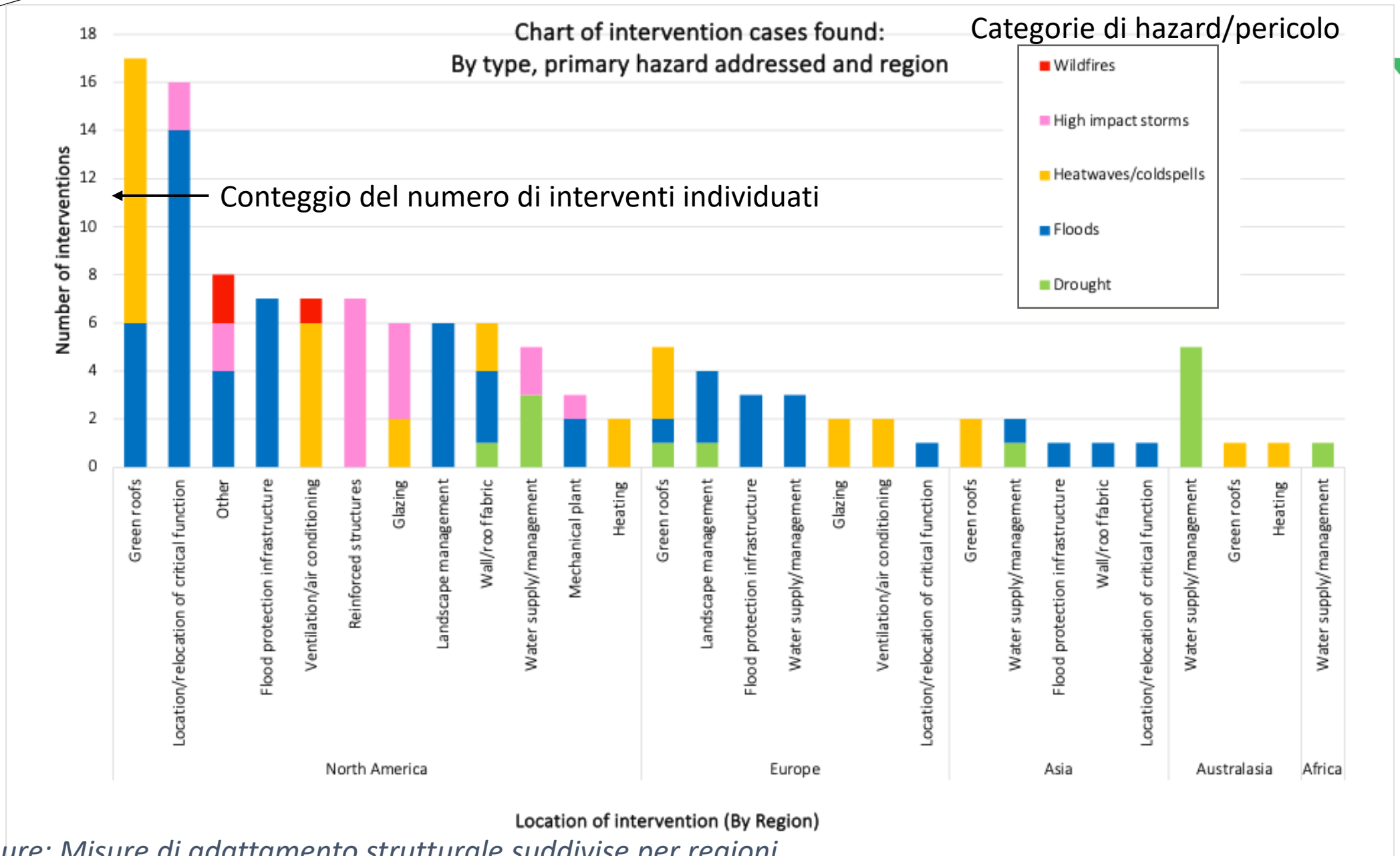


Figure: Misure di adattamento strutturale suddivise per regioni

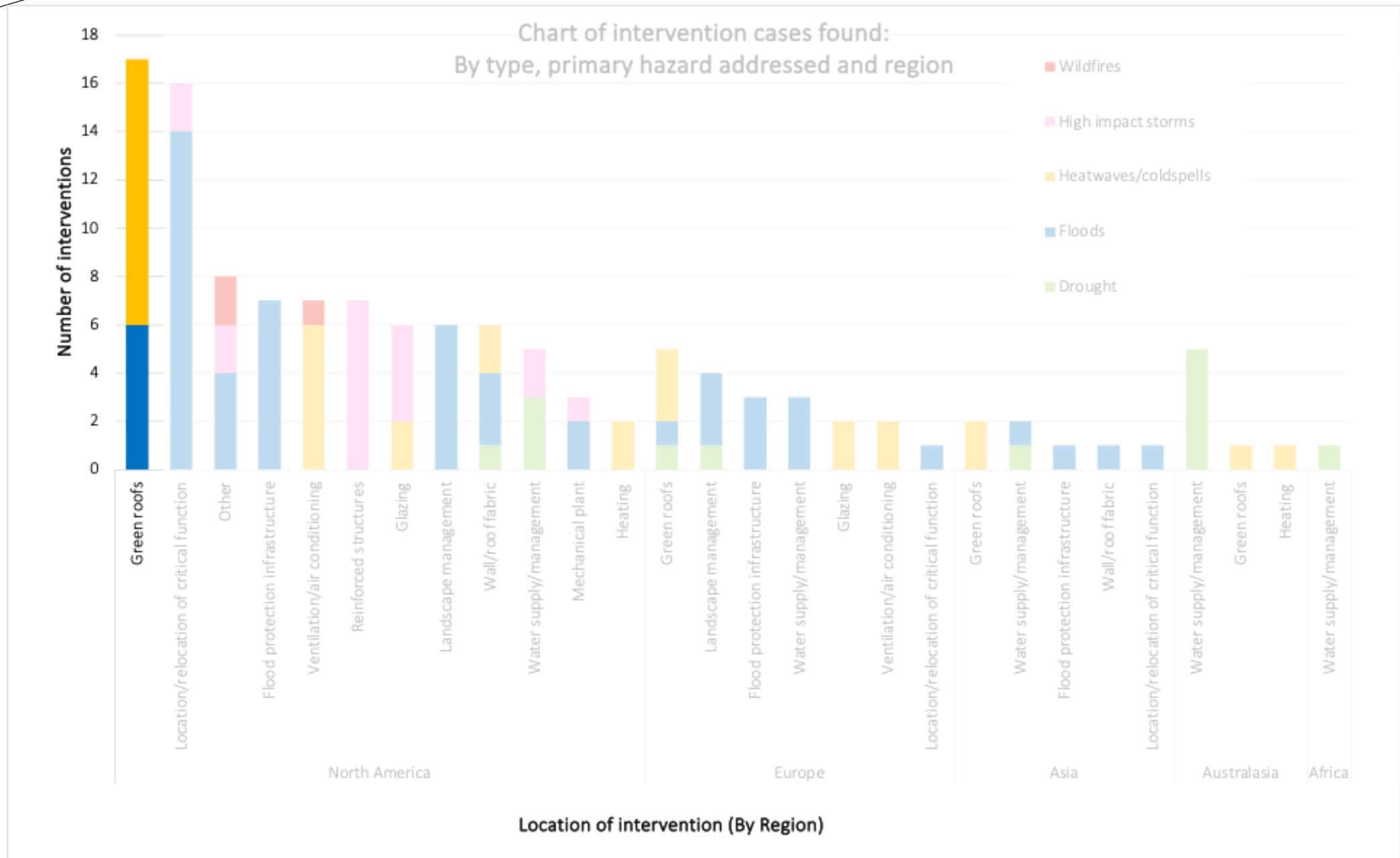


Chart of intervention cases found:
By type, primary hazard addressed and region
Number of interventions
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
Wildfires
High impact storms
Heatwaves/coldspells
Floods
Drought
Green roofs
Location/relocation of critical function
Other
Flood protection infrastructure
Ventilation/air conditioning
Reinforced structures
Glazing
Landscape management
Wall/roof fabric
Water supply/management
Mechanical plant
Heating
Green roofs
Landscape management
Flood protection infrastructure
Water supply/management
Glazing
Ventilation/air conditioning
Location/relocation of critical function
Green roofs
Water supply/management
Flood protection infrastructure
Wall/roof fabric
Location/relocation of critical function
Water supply/management
Green roofs
Heating
Water supply/management
North America
Europe
Asia
Australasia
Africa
Location of intervention (By Region)

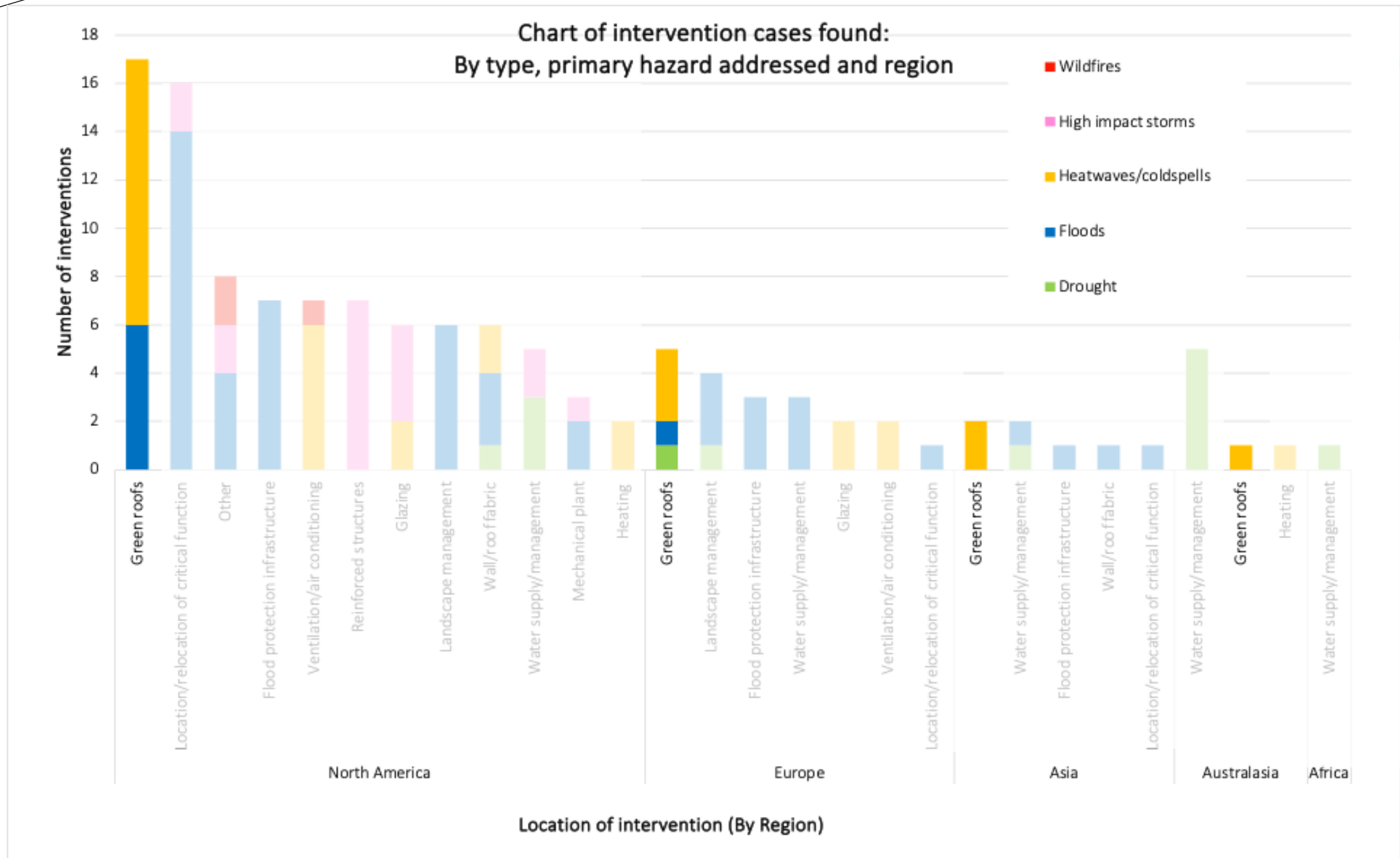


Chart of intervention cases found:
By type, primary hazard addressed and region
Number of interventions
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
Wildfires
High impact storms
Heatwaves/coldspells
Floods
Drought
Green roofs
Location/relocation of critical function
Other
Flood protection infrastructure
Ventilation/air conditioning
Reinforced structures
Glazing
Landscape management
Wall/roof fabric
Water supply/management
Mechanical plant
Heating
Green roofs
Landscape management
Flood protection infrastructure
Water supply/management
Glazing
Ventilation/air conditioning
Location/relocation of critical function
Green roofs
Water supply/management
Flood protection infrastructure
Wall/roof fabric
Location/relocation of critical function
Water supply/management
Green roofs
Heating
Water supply/management
North America
Europe
Asia
Australasia
Africa
Location of intervention (By Region)

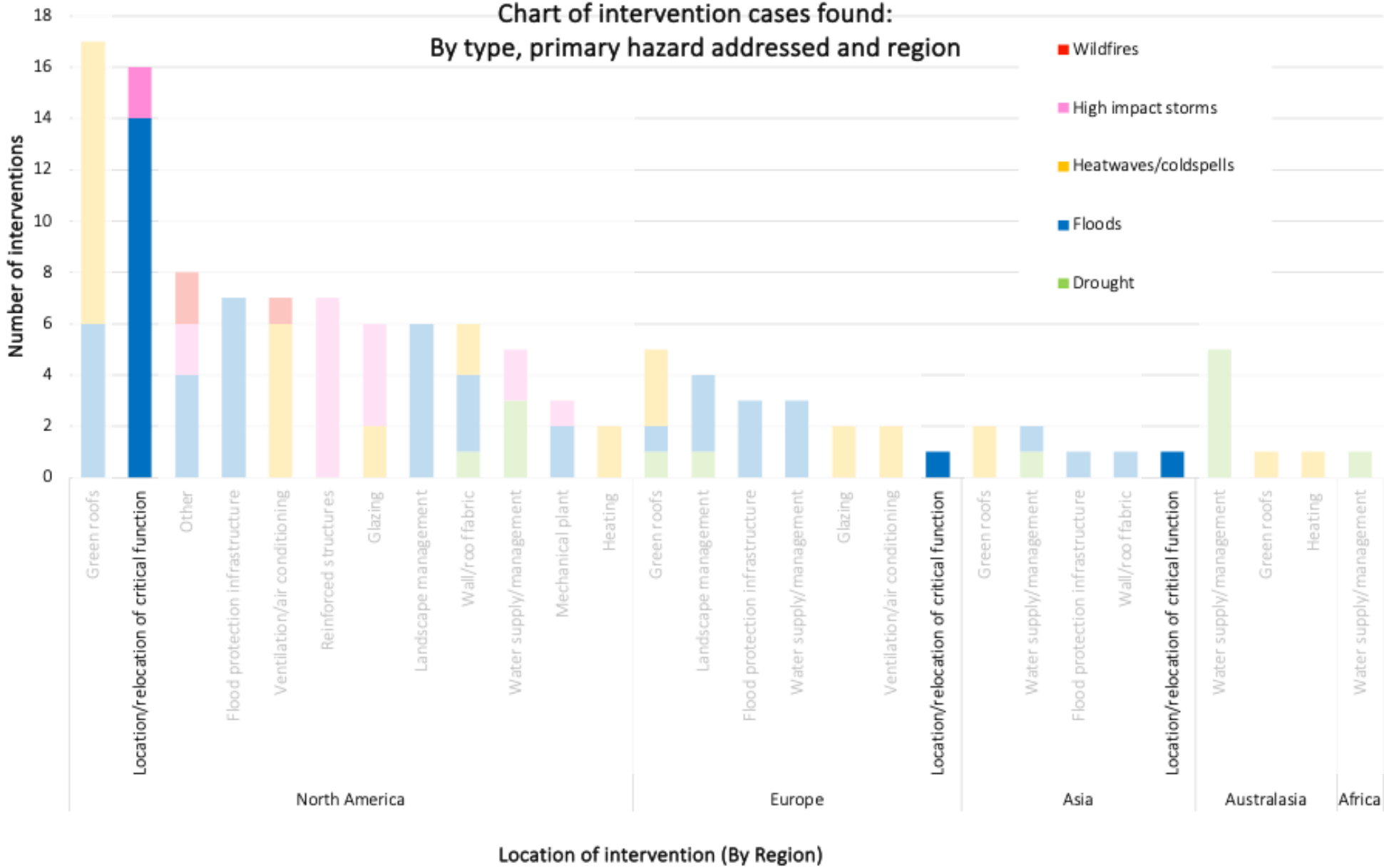


Chart of intervention cases found:
By type, primary hazard addressed and region
Number of interventions
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
Wildfires
High impact storms
Heatwaves/coldspells
Floods
Drought
Green roofs
Location/relocation of critical function
Other
Flood protection infrastructure
Ventilation/air conditioning
Reinforced structures
Glazing
Landscape management
Wall/roof fabric
Water supply/management
Mechanical plant
Heating
Green roofs
Landscape management
Flood protection infrastructure
Water supply/management
Glazing
Ventilation/air conditioning
Location/relocation of critical function
Green roofs
Water supply/management
Flood protection infrastructure
Wall/roof fabric
Location/relocation of critical function
Water supply/management
Green roofs
Heating
Water supply/management
North America
Europe
Asia
Australasia
Africa
Location of intervention (By Region)

PERCHÉ SONO STATE ATTUATE QUESTE MISURE?

Fattore motivante primario	**Num. di esempi**
Esperienza di un evento	39
Valutazione del Rischio Futuro	32
Raggiungere obiettivi di sostenibilità	15
Multiplo – Enfasi sugli aspetti sociali	17
Sicurezza idrica	11
Certificazione di sostenibilità	6
Premi assicurativi	4

The inventory records one factor. In reality there can be several motivating reasons

CASO 1: OSPEDALE BOULDER COMMUNITY FOOTHILLS IN BOULDER, COLORADO

Torrente Boulder

CASE 2: NYU* LANGONE, UNITED STATES

*NEW YORK UNIVERSITY

- Installazione di un sistema di pareti antiallagamento e di barriere anti-intemperie in acciaio alte 12 piedi
- Elevazione delle infrastrutture critiche e IT
- Sforzi di sostenibilità più ampi
- Ridondanza e sistemi di back-up

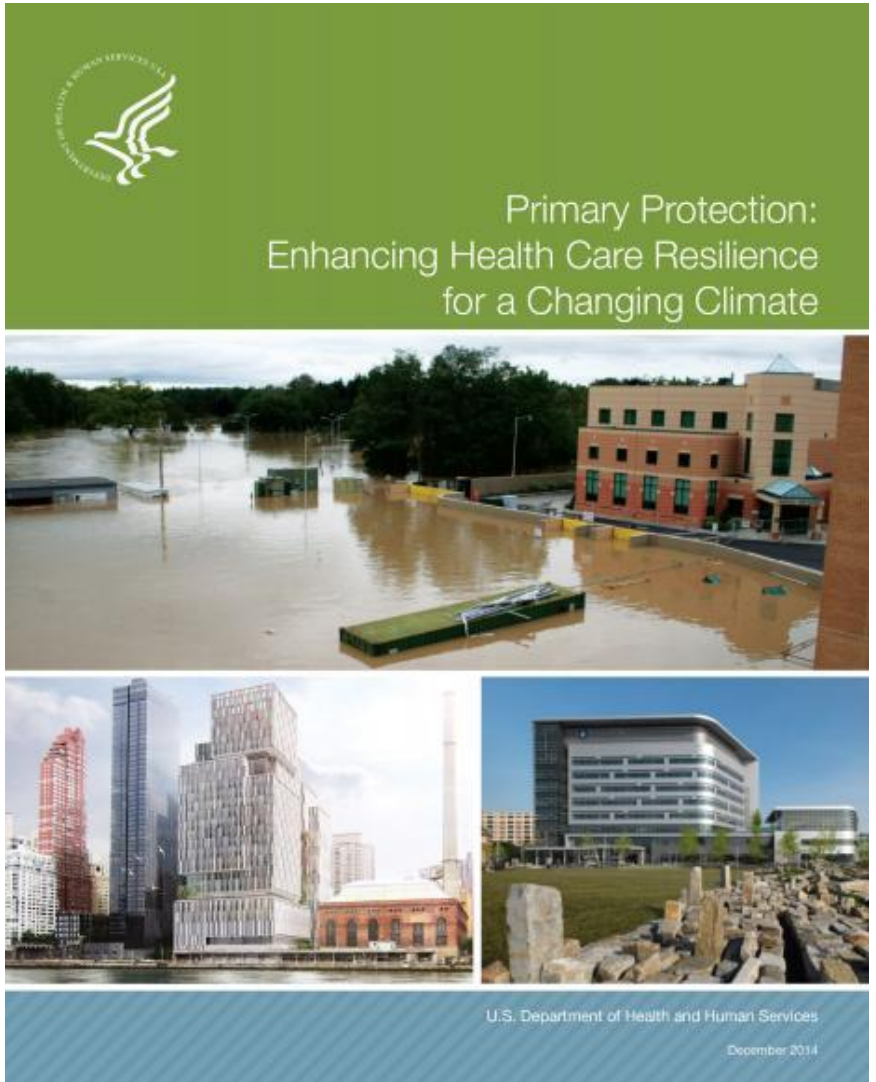
Photo: Peninsula, Hunter's Point South Park, Hunters Point, Queens, 2019. Tdorante10 CC-BY-SA-4.0 Sourced from Wikimedia Commons

LIMITAZIONI

- Copre fonti in banche dati accademiche selezionate, nonché una ricerca generale su Internet (soggetta a ciò che è accessibile tramite Google e a come gli algoritmi del motore di ricerca decidono di dare priorità).
- Copre solo le fonti in lingua inglese

PER CONCLUDERE

- I dati sono scarsi e la condivisione delle pratiche è limitata.
- L'azione è spesso guidata da un approccio reattivo piuttosto che anticipatorio.
- Le motivazioni per l'adattamento sono varie. Spesso è necessaria l'esperienza di un evento importante per stimolare un'azione più significativa. Ma ci sono altri incentivi
- Sforzi precedenti negli Stati Uniti = una risorsa rara



FONTI DI RIFERIMENTO

Asset Management British Columbia. (2018) Climate Change and Asset Management: A Sustainable Service Delivery Primer. Available at https://www.assetmanagementbc.ca/wp-content/uploads/The-BC-Framework_Primer-on-Climate-Change-and-Asset-Management.pdf. Accessed 20th November 2023.

Coalition for Climate Resilient Investment. (2021) The physical climate risk assessment methodology (PCRAM): Guidelines for integrating physical climate risks in infrastructure investment appraisal,. Available at https://storage.googleapis.com/wp-static/wp_ccri/c7dee50a-ccri-pcram-final-1p.pdf. Accessed 20th November 2023.

Hamaker-Taylor, R et al. (2020). IIGCC Guidance – Addressing physical climate risks: key steps for asset owners and asset managers. The Institutional Investors Group on Climate Change. Available at https://www.iigcc.org/resources/addressing-physical-climate-risks-key-steps-for-asset-owners-and-asset-managers. Accessed 20th November 2023.

Hanif, N., Lombardo, C., Platz, D., Chan, C., Machano, J., Pozhidaev, D. and Balakrishnan, S. eds. (2021) Managing Infrastructure Assets for Sustainable Development: A Handbook for Local and National Governments. United Nations. Available at https://financing.desa.un.org/document/un-handbook-infrastructure-asset-management. Accessed 20th November 2023.

Healthcare Without Harm. (2012) Addressing Climate Change in the Health Care Setting Opportunities for Action, 2012. Available at https://noharm-uscanada.org/sites/default/files/documents-files/67/Addressing_Climate_Change.pdf. Accessed 20th November 2023.

International Monetary Fund. (2021) IMF policy paper: Strengthening infrastructure governance for climate-responsive public investment. Available at: https://www.imf.org/-/media/Files/Publications/PP/2021/English/PPEA2021076.ashx. Accessed 20th November 2023.

International Organization for Standardization, (2019) ISO 14090:2019 Adaptation to climate change — Principles, requirements and guidelines. Available at https://www.iso.org/standard/68507.html. Accessed 20th November 2023.

UK Department of Health. (2014) Health building note 00-07: Resilience planning for NHS facilities. Available at https://www.england.nhs.uk/wp-content/uploads/2021/05/HBN_00-07-250414.pdf. Accessed 20th November 2023.

UK Environment Agency (2021) Impact of climate change on asset deterioration, Report - SC120005/R1. Available at https://assets.publishing.service.gov.uk/media/6038cf3d8fa8f5049855779a/Impact_of_climate_change_on_asset_deterioration_-_report.pdf. Accessed 20th November 2023.

UN Principles for Responsible Investment. (2020) Climate Change for Asset Owners. Available at https://www.unpri.org/download?ac=10843. Accessed 20th November 2023.

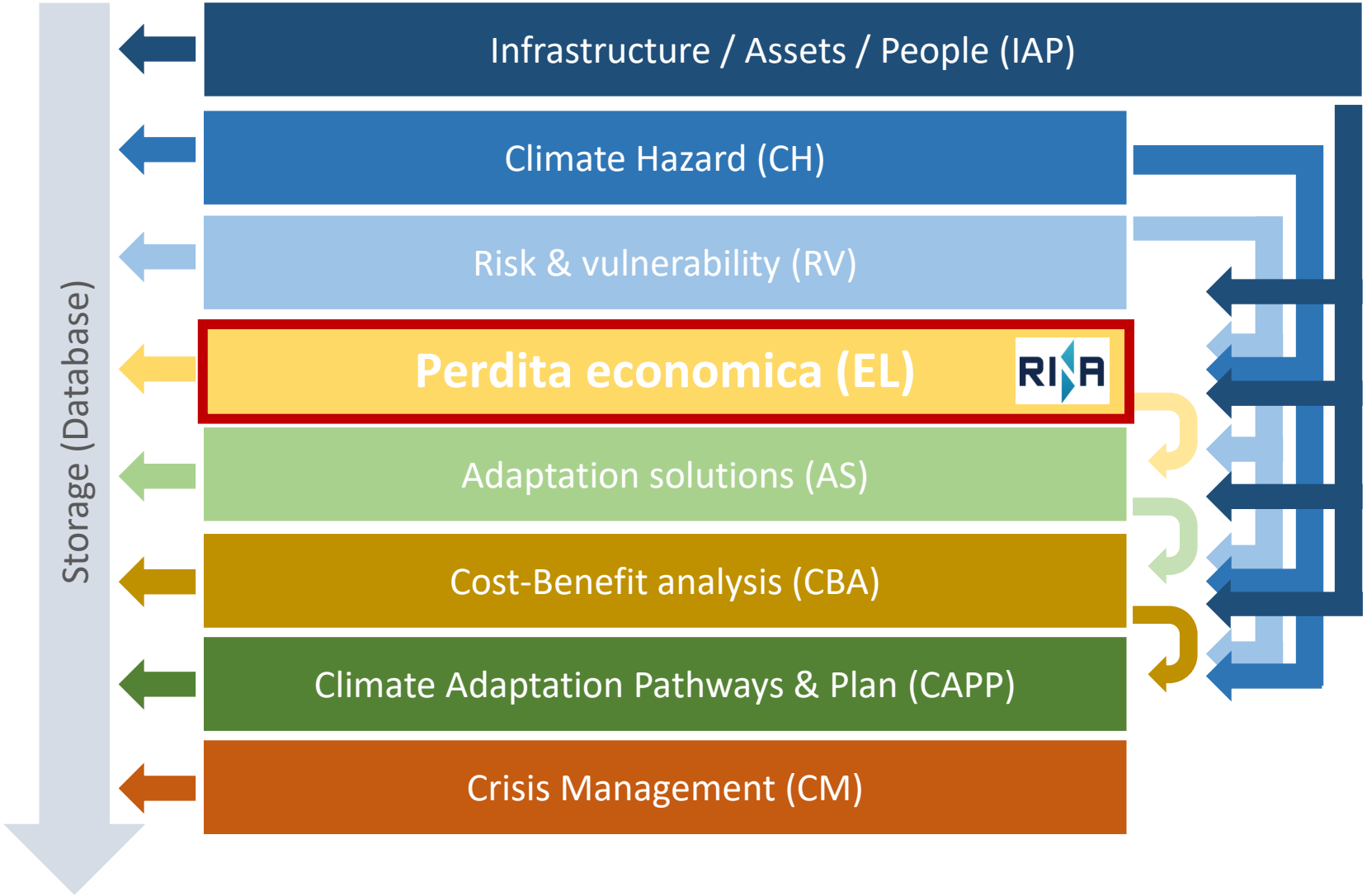
US Department of Health and Human Services Sustainable and Climate Resilient Health Care Facilities Initiative. (2021) A toolkit for sustainable and climate-resilient facilities. Available at https://toolkit.climate.gov/topics/human-health/building-climate-resilience-health-sector. Accessed 20th November 2023.

World Health Organisation. (2023) Safe Hospitals in Emergencies and Disasters: Structural, Non-Structural and Functional Indicators. Available at: https://www.who.int/publications/i/item/9789290614784. Accessed 20th November 2023.

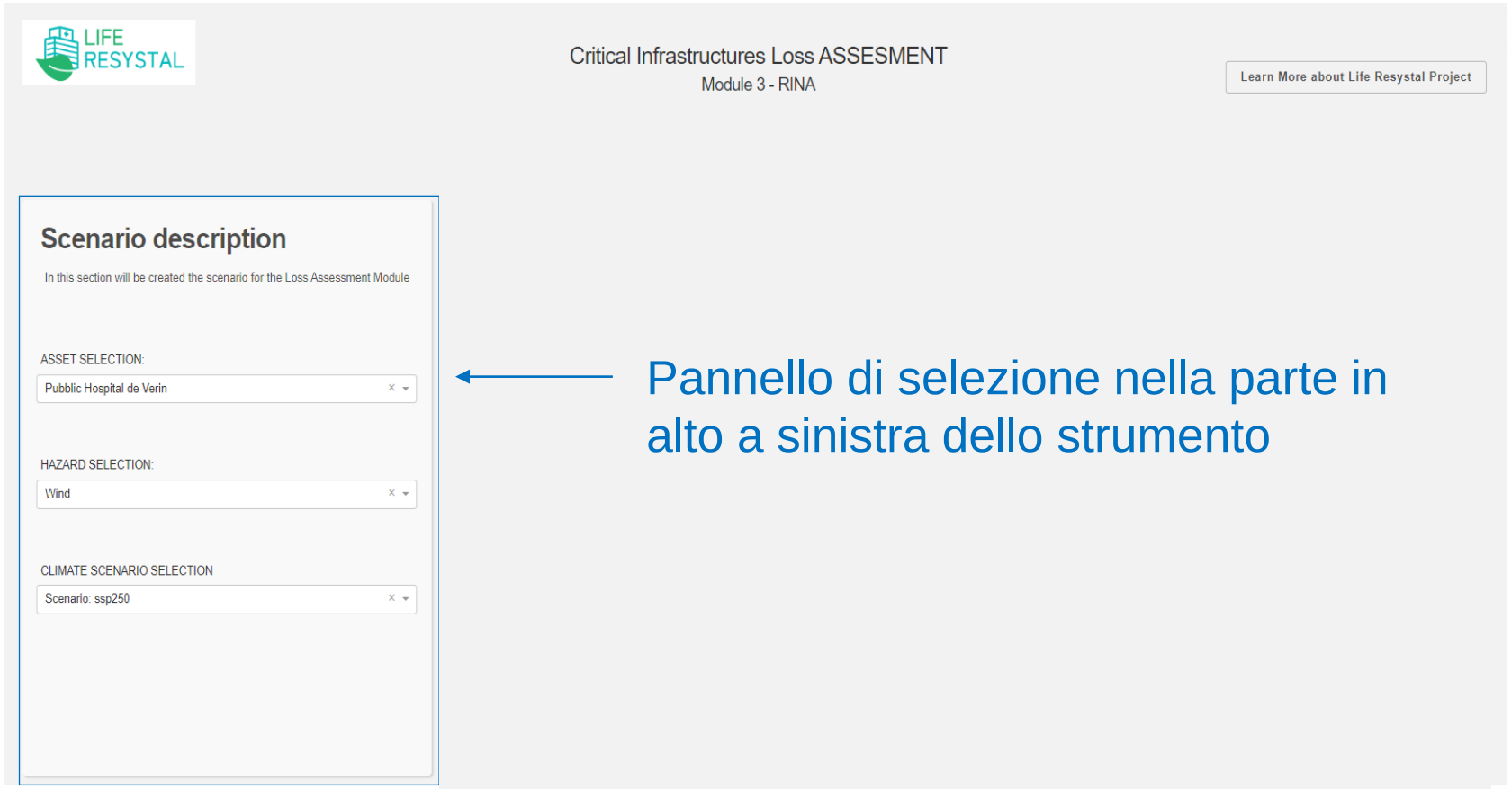
CLIMATE CHANGE RESILIENCE FRAMEWORK FOR HEALTH SYSTEMS AND HOSPITALS

6. Workshop 2.1 : Valutazione della perdita economica e analisi costi-BENEFICI

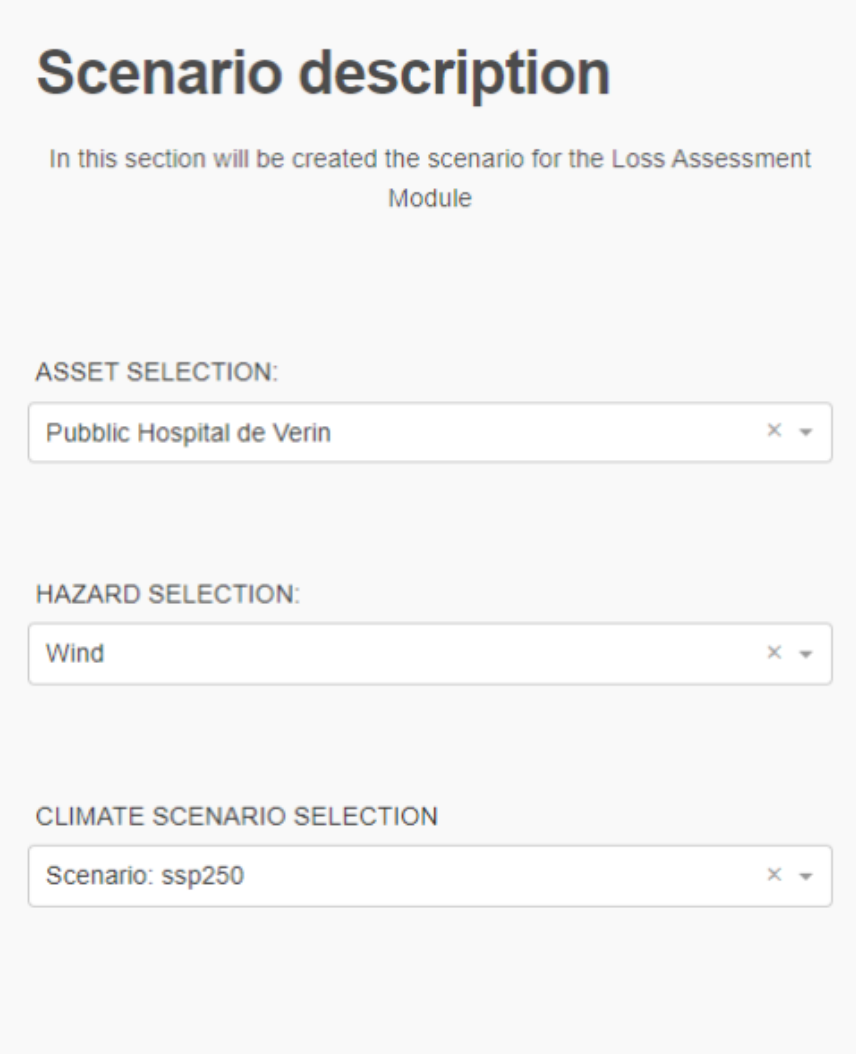
Valutazione delle perdite economiche



1° STEP:
Definire lo scenario *selezionando l'asset, l'evento e lo scenario climatico nel pannello di selezione*



Pannello di selezione nella parte in alto a sinistra dello strumento



1° STEP: Definire lo scenario

Nella parte in alto a sinistra dello strumento è presente il filtro di selezione in cui l'utente può selezionare:

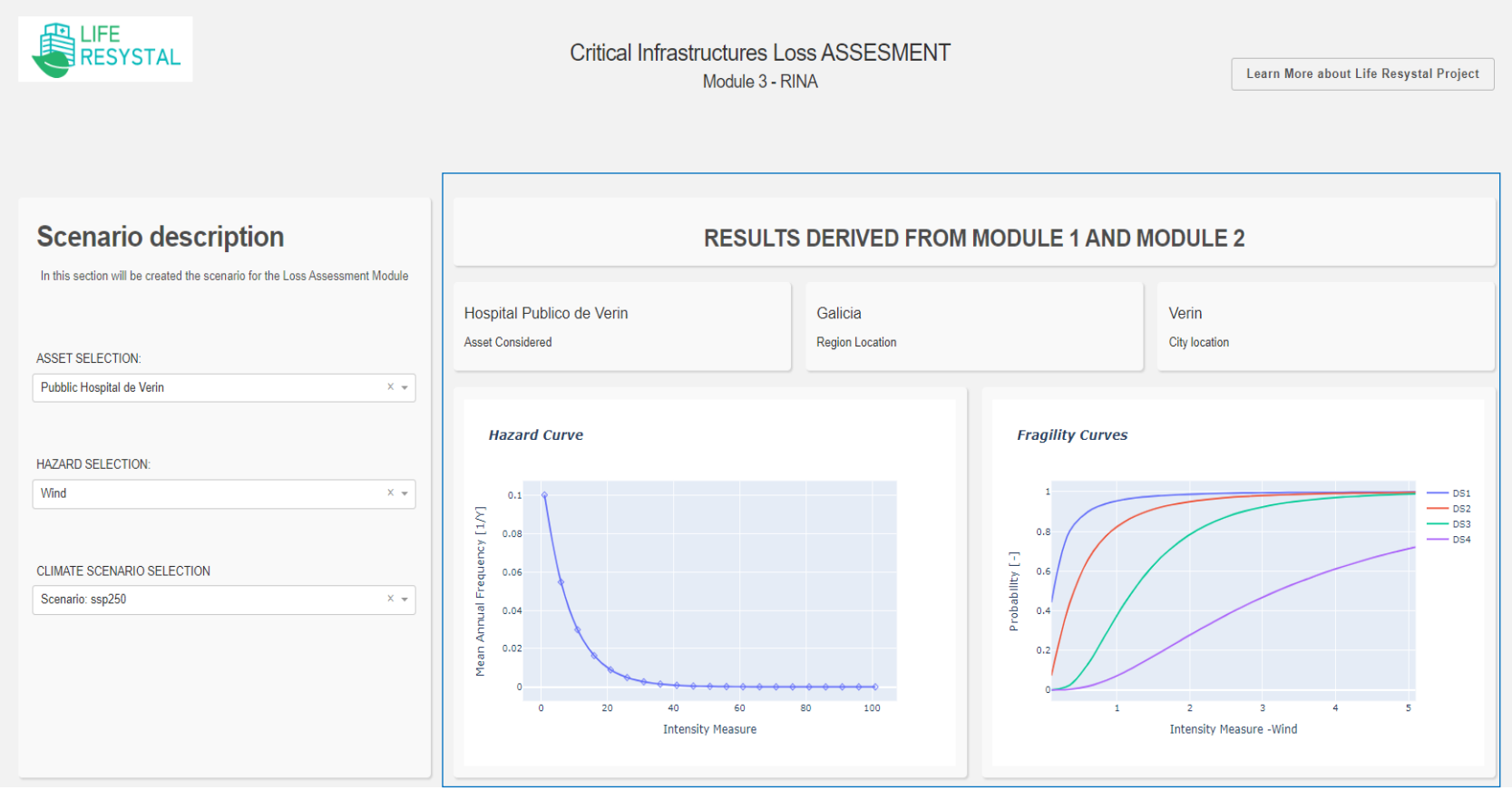
→ Asset: seleziona i tuoi ospedali(Millau Hospital , General State Hospital of Nikaia, Public Hospital of Verin, Polyclinic of Bari, Saint Affrique Hospital, Hospital Universitario de Ourense, Hospital Público do Barco de Valdeorras)

→ Hazard: Onde di calore, inondazioni, incendi

→ Scenario climatico: scelta definita attraverso esperimenti ottimistici e pessimistici, nonché l'arco temporale e il valore di ritorno

2° STEP: Visualizzazione dei dati di input

dai moduli 1 e 2 quando è stata selezionata la descrizione dello scenario

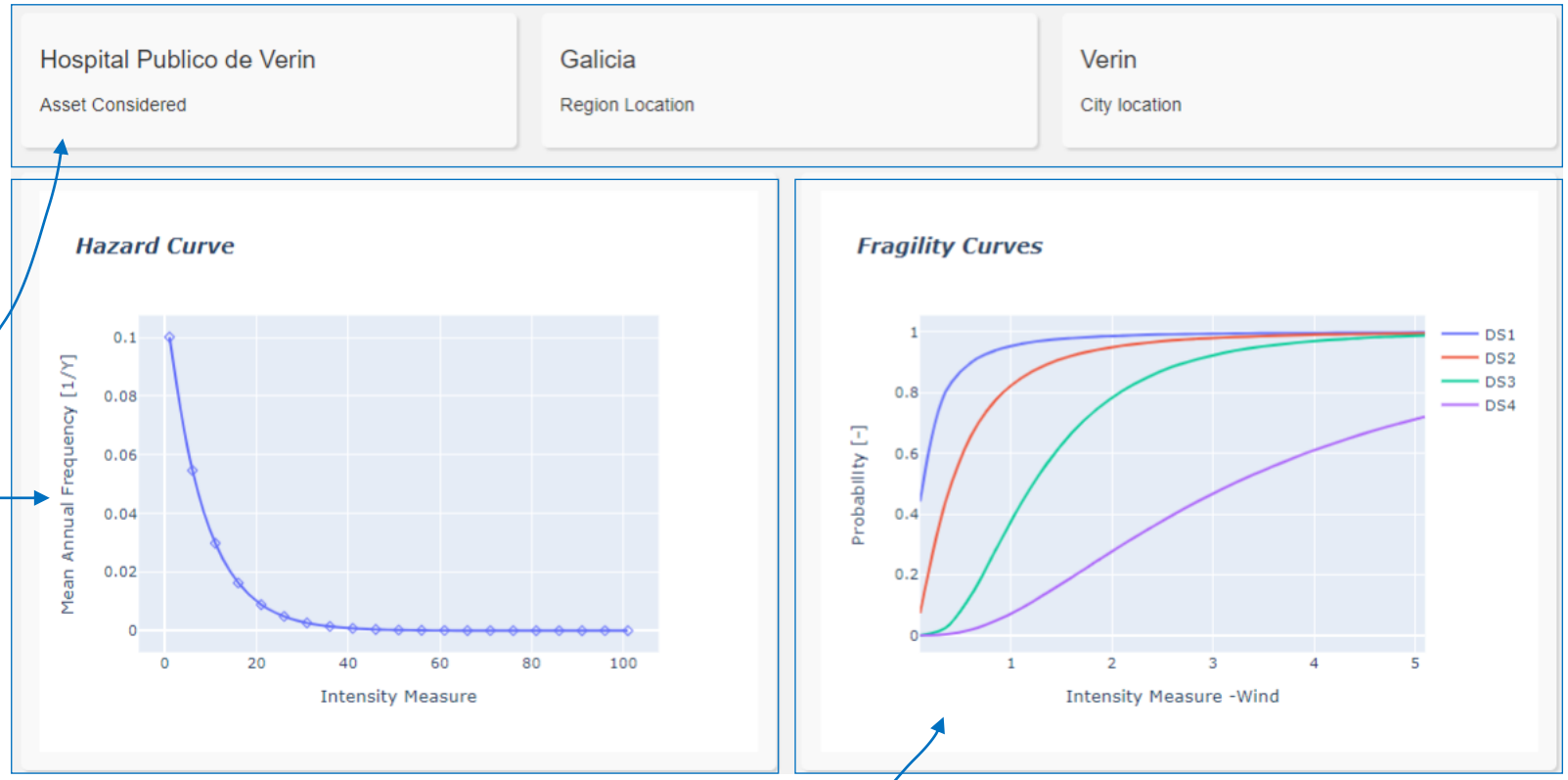


Moduli 1 e 2 pannelli di visualizzazione degli ingressi

2° STEP: Visualizzazione dei dati di input

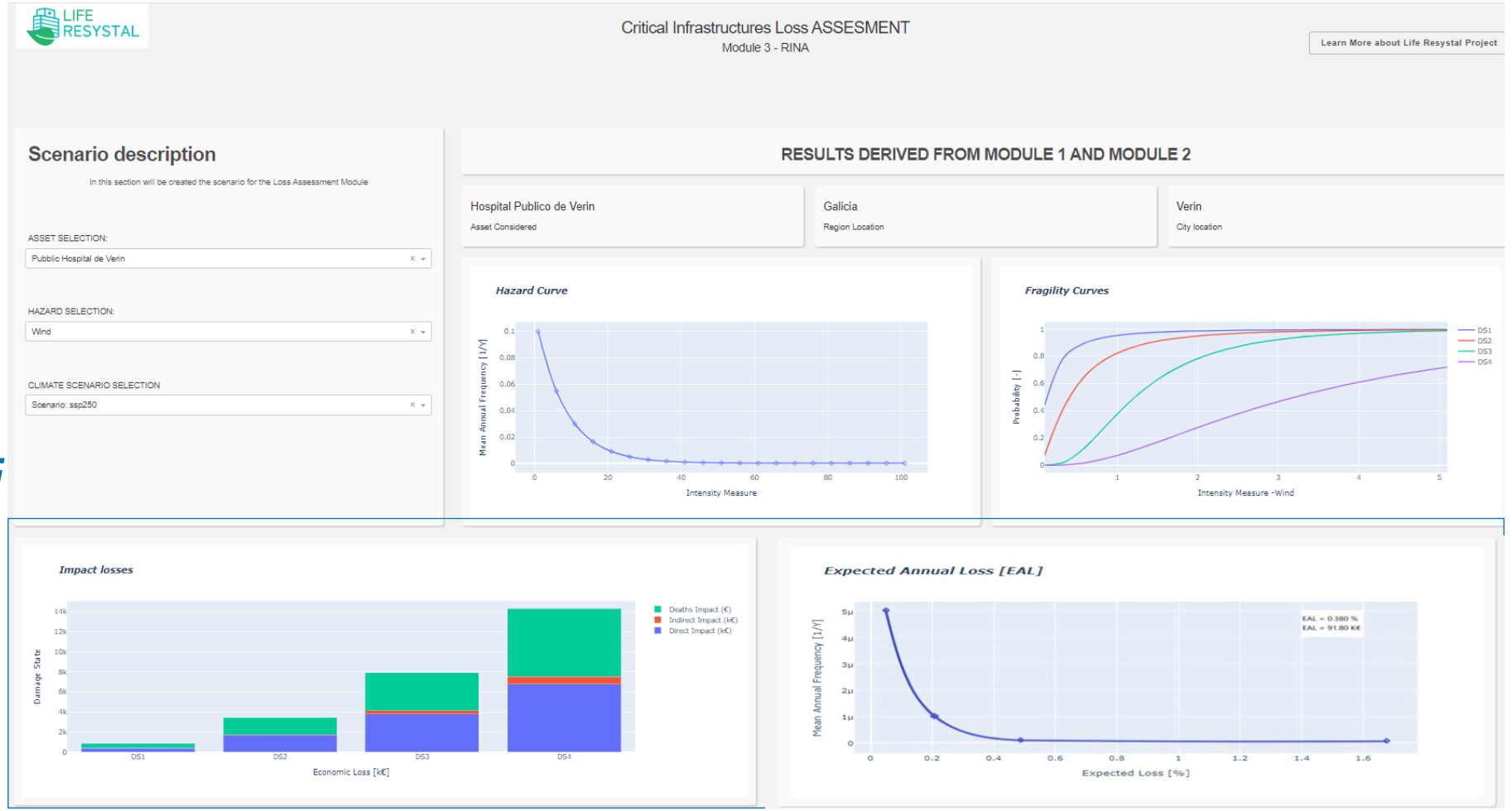
Nella parte superiore dello strumento è possibile visualizzare i principali dati di input provenienti dai moduli precedenti:

- Nome e posizione dell'asset
- Curva di hazard dell'evento selezionato
- Curve di fragilità che rappresentano la vulnerabilità dell'asset selezionato.



3° STEP: Eseguire l'analisi

Nella parte inferiore della dashboard si trovano i due pannelli relativi all'aspetto principale del Modulo3.



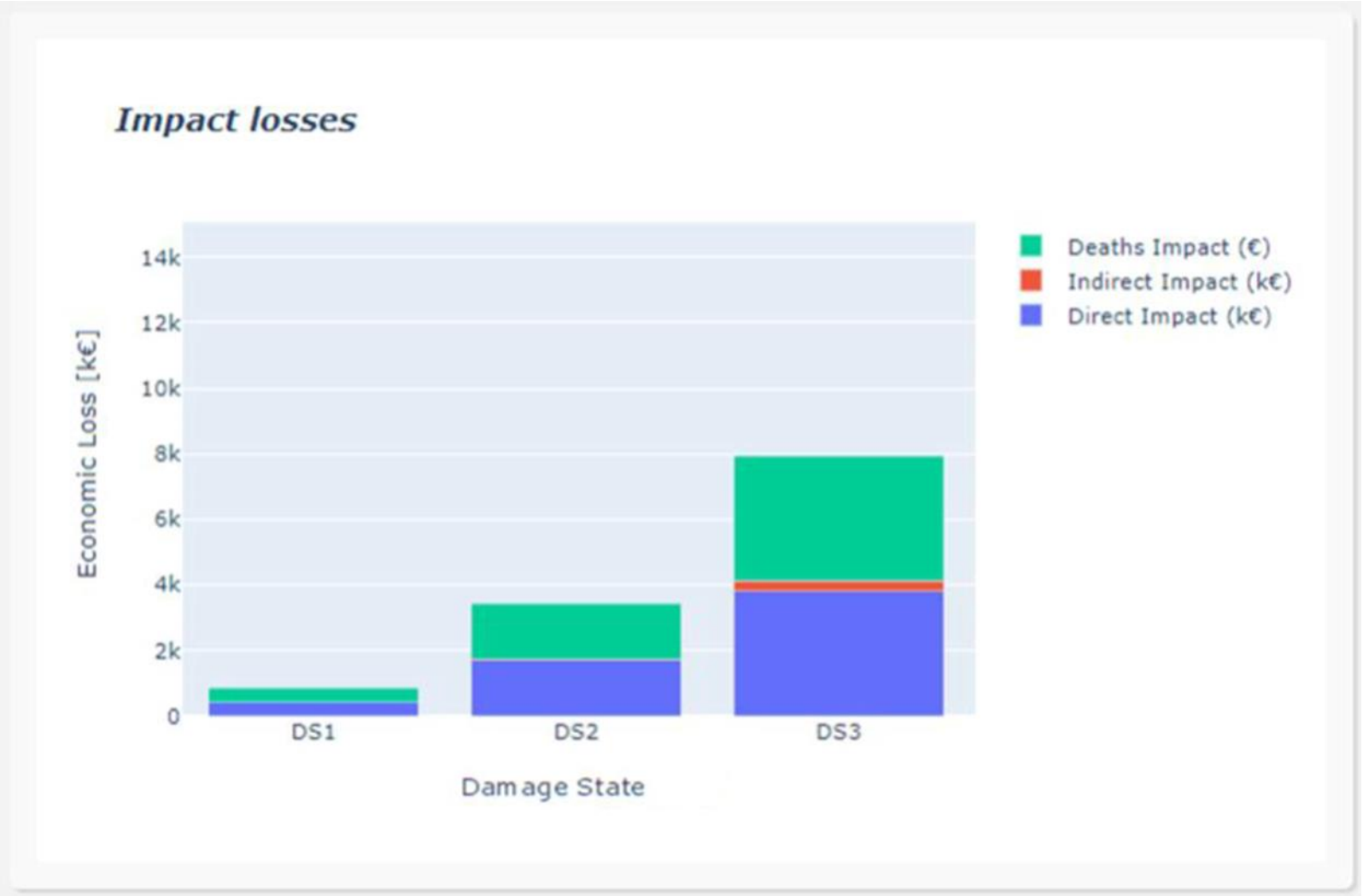
Risultati del Modulo 3

3° STEP: Eseguire l'analisi

PERDITE

Impatti economici per l'hazard e lo scenario selezionati

Nella parte sinistra è mostrato l'istogramma delle perdite economiche, che rappresenta il valore economico delle perdite relative a ciascuno stato di danno.

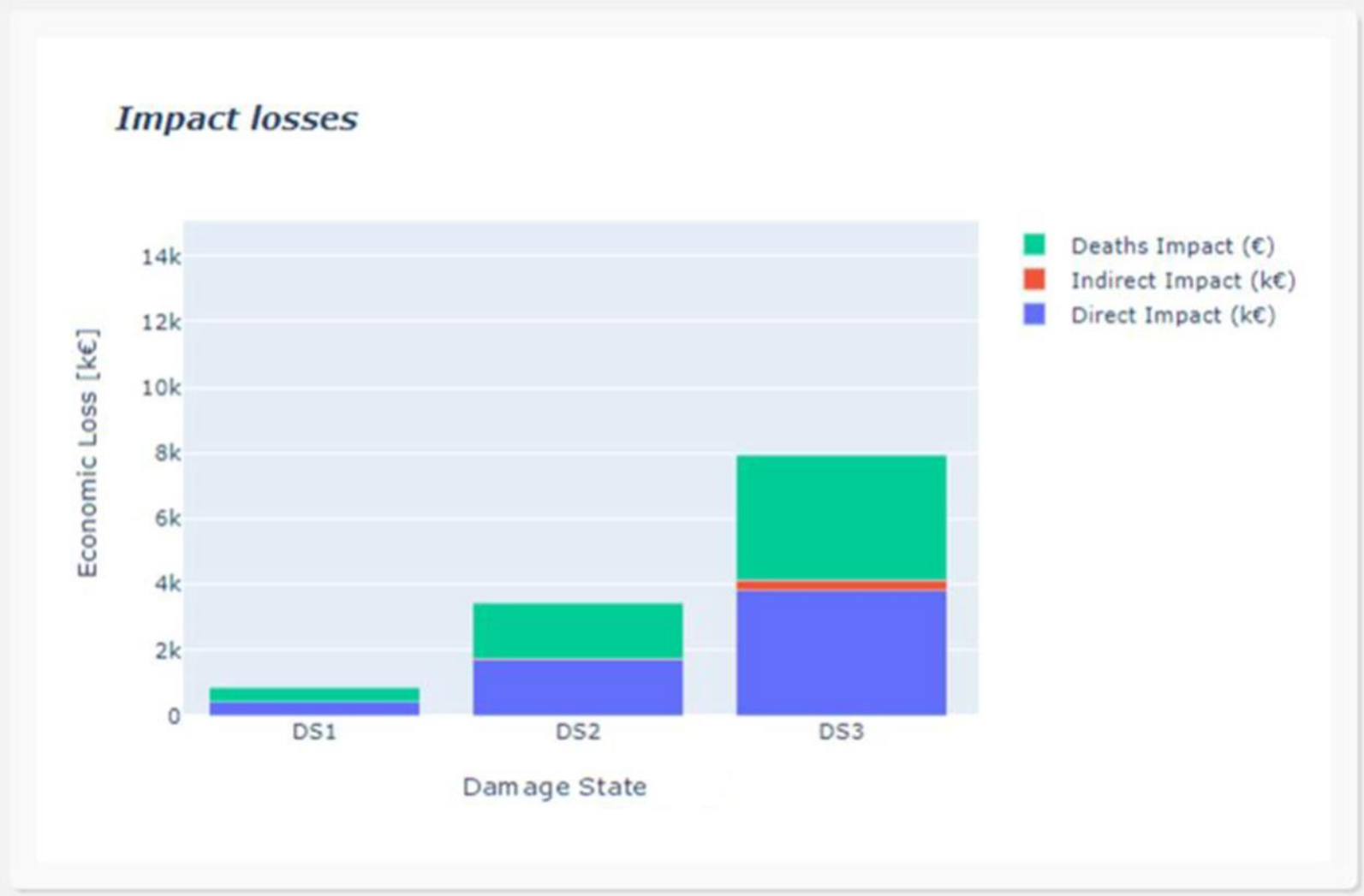


3° STEP: Eseguire l'analisi

PERDITE

Relazione tra:

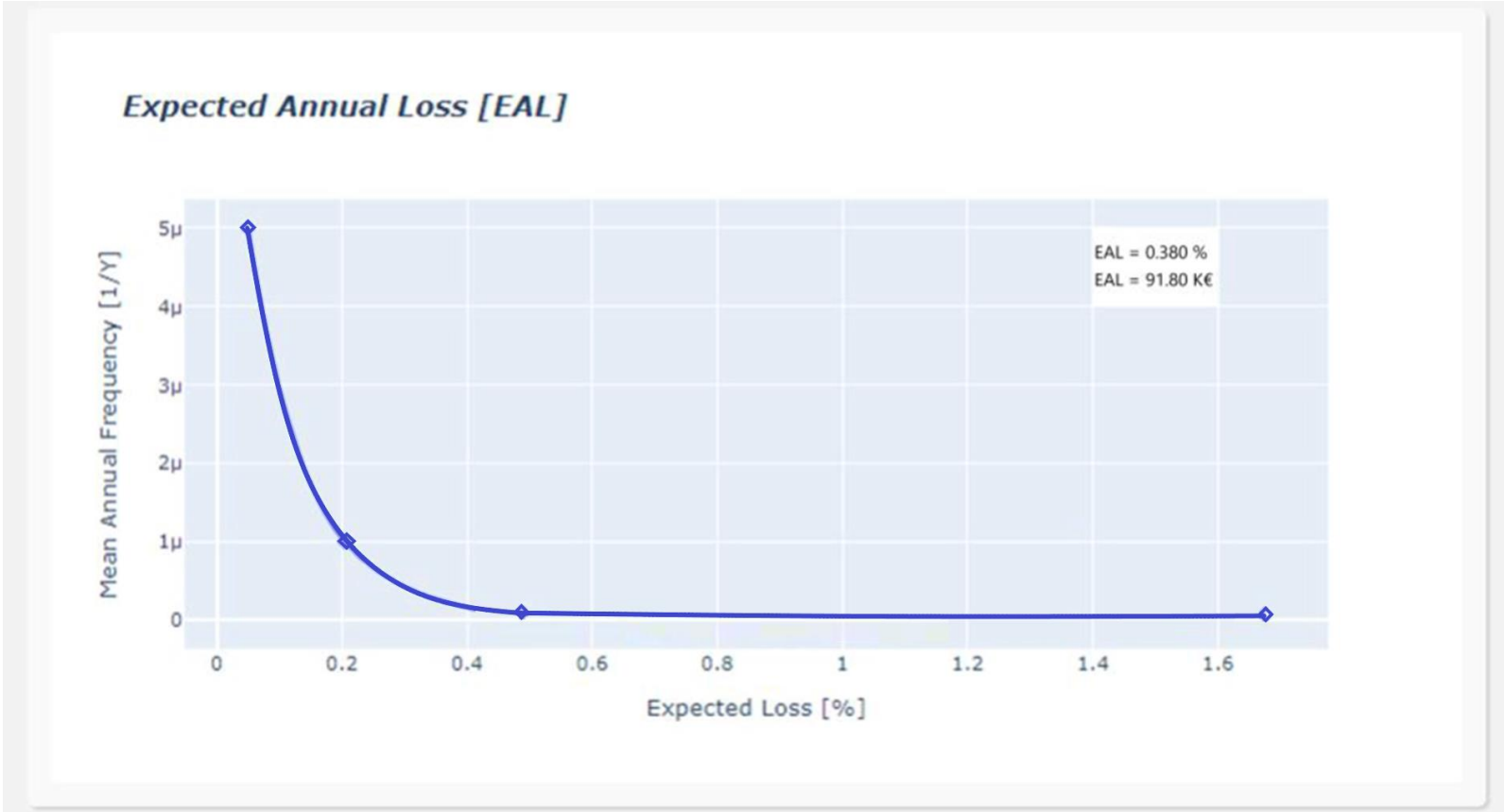
- *Perdita economica in k€ [y] per ogni diverso stato di danno diviso per categoria di impatto.*
- *I tre livelli di danno divisi per basso, medio e alto [x]*



3° STEP: Eseguire l'analisi

PERDITA ANNUA ATTESA (EAL)
Distribution of the EAL

Nella parte destra si trova il grafico della Perdita Annuale Attesa (EAL). Le
La curva EAL rappresenta in ogni punto tutti i diversi eventi che possono verificarsi, in termini di frequenza rispetto alla perdita.

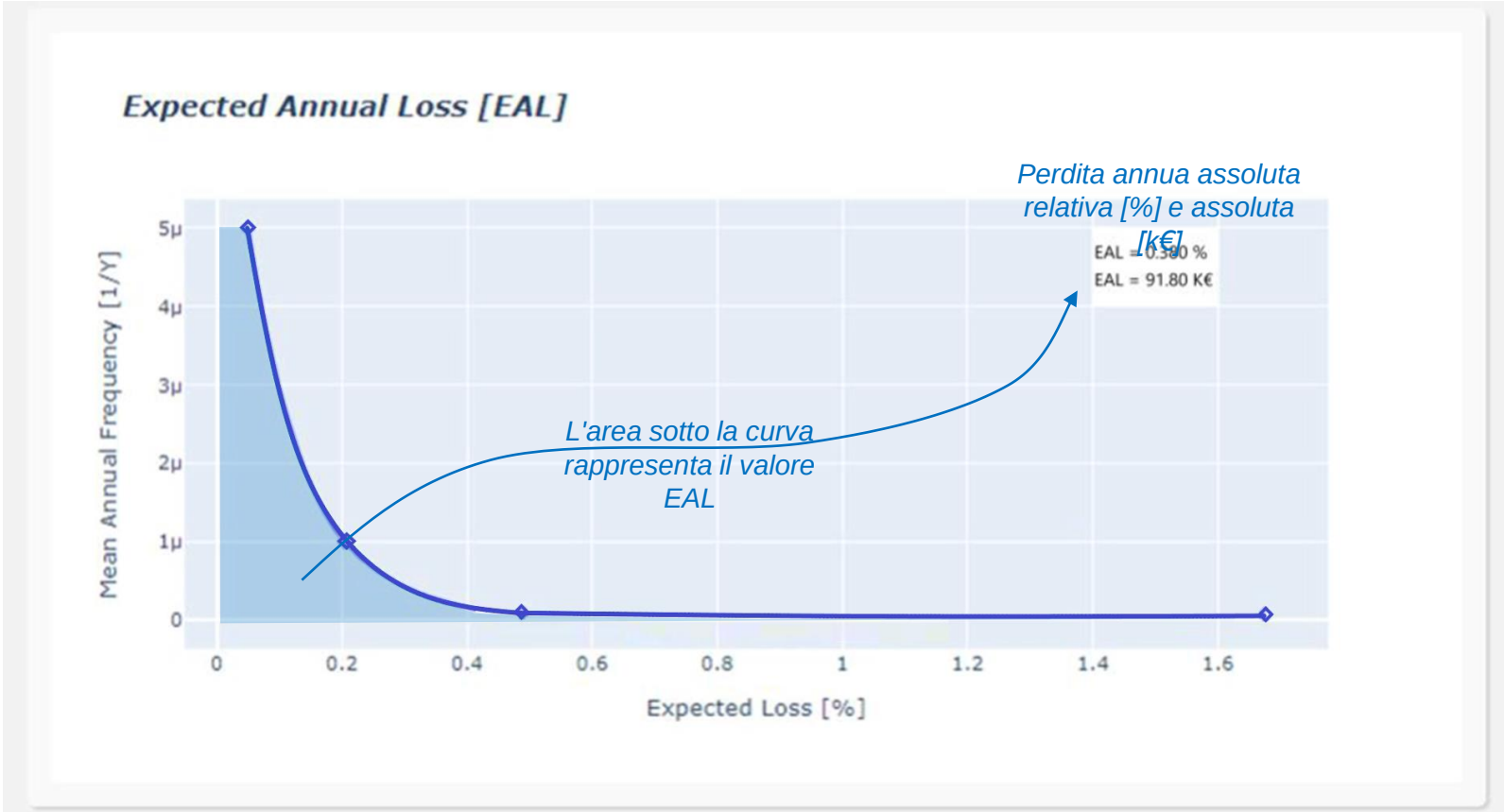


3° STEP: Eseguire l'analisi

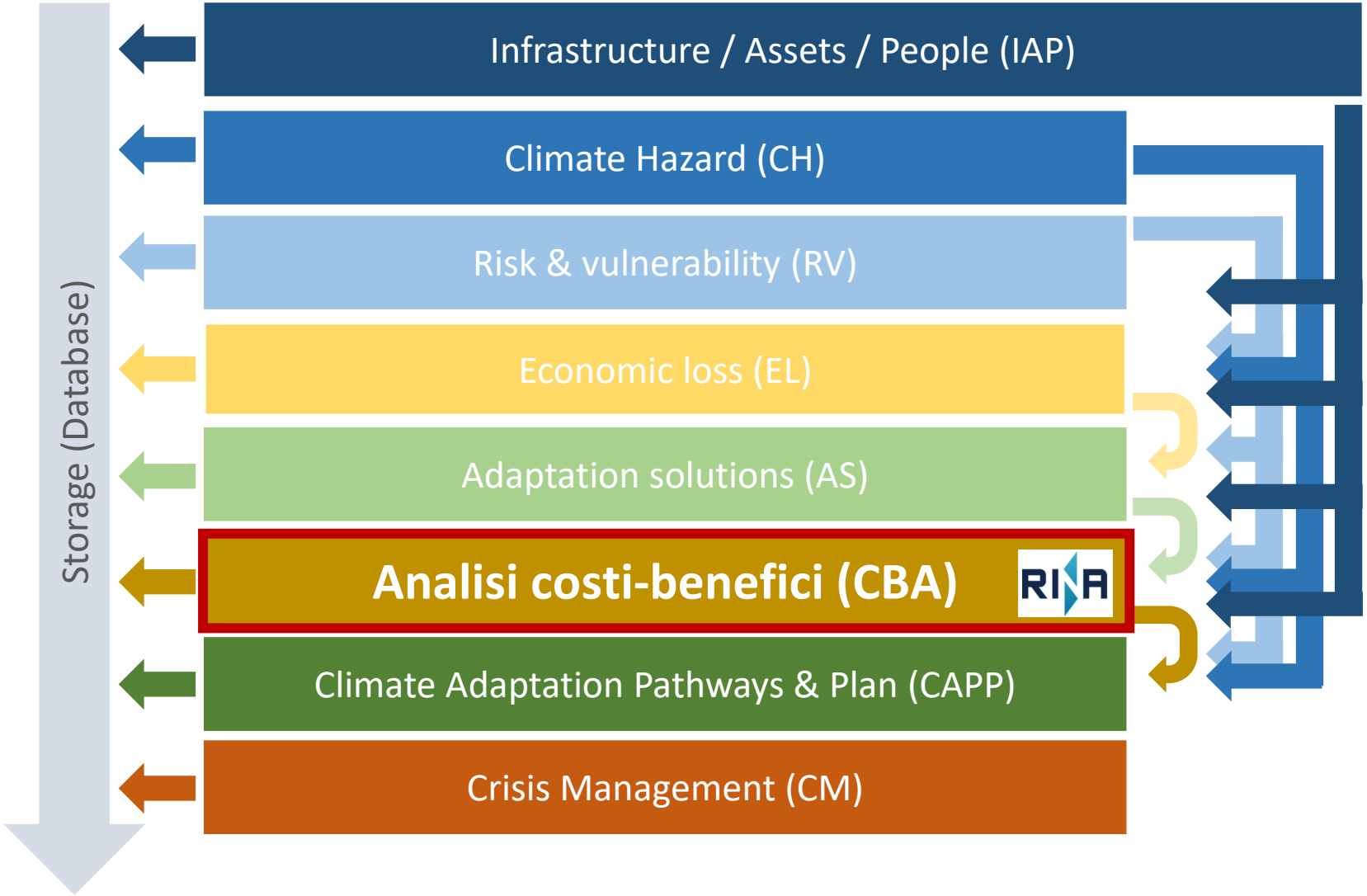
PERDITA ANNUA ATTESA (EAL)

Relazione tra:

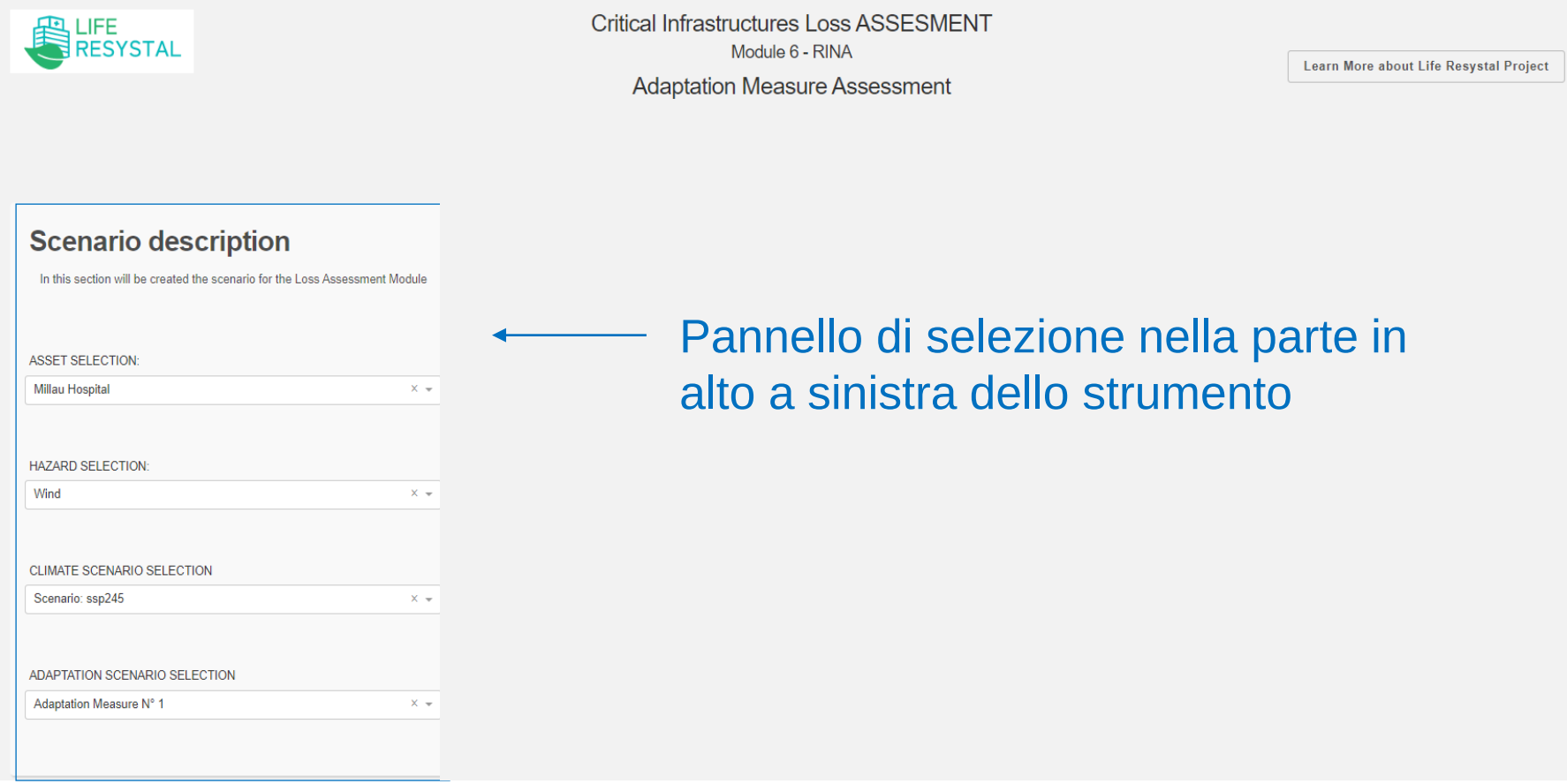
- *Frequenza media annua [y] intesa come probabilità annuale di avere una determinata perdita.*
- *Perdita attesa in percentuale rispetto al valore dell'asset [x]*



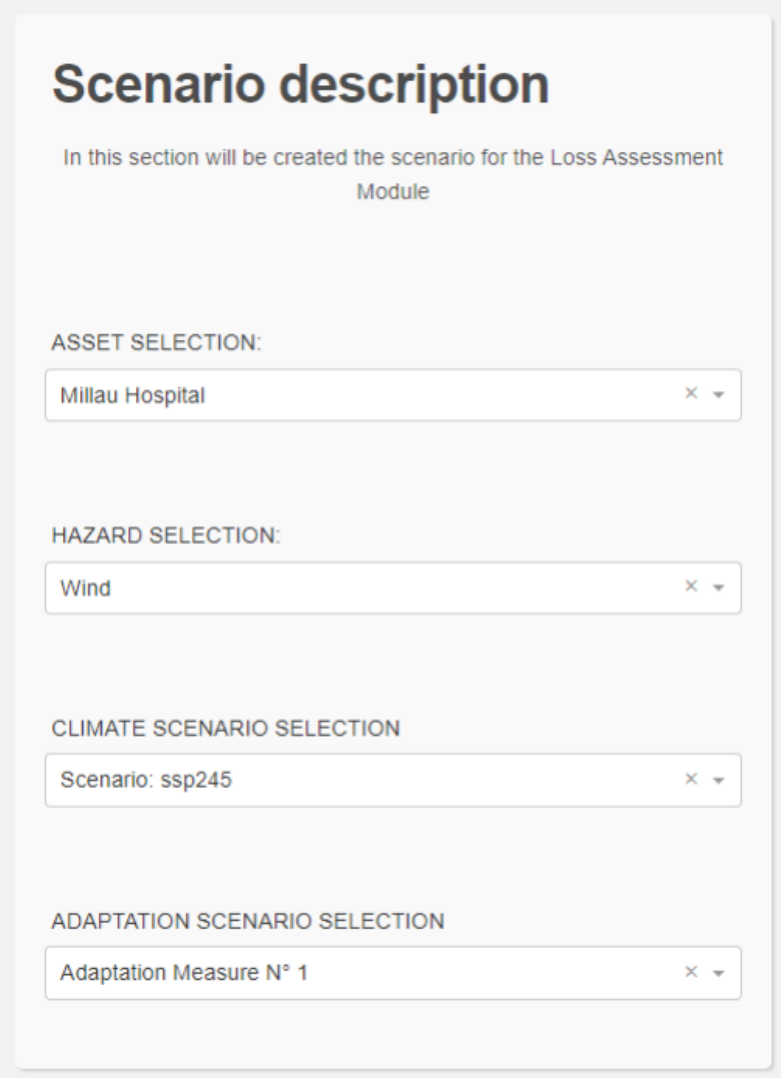
Analisi costi-benefici



1° STEP:
Definire lo scenario *selezionando l'asset, l'evento, lo scenario climatico e la misuta di adattamento nel pannello di selezione*



Pannello di selezione nella parte in alto a sinistra dello strumento



1° STEP: Definire lo scenario

Nella parte in alto a sinistra dello strumento è presente il filtro di selezione in cui l'utente può selezionare:

Asset: seleziona i tuoi ospedali(Millau Hospital , General State Hospital of Nikaia, Public Hospital of Verin, Polyclinic of Bari, Saint Affrique Hospital, Hospital Universitario de Ourense, Hospital Público do Barco de Valdeorras)

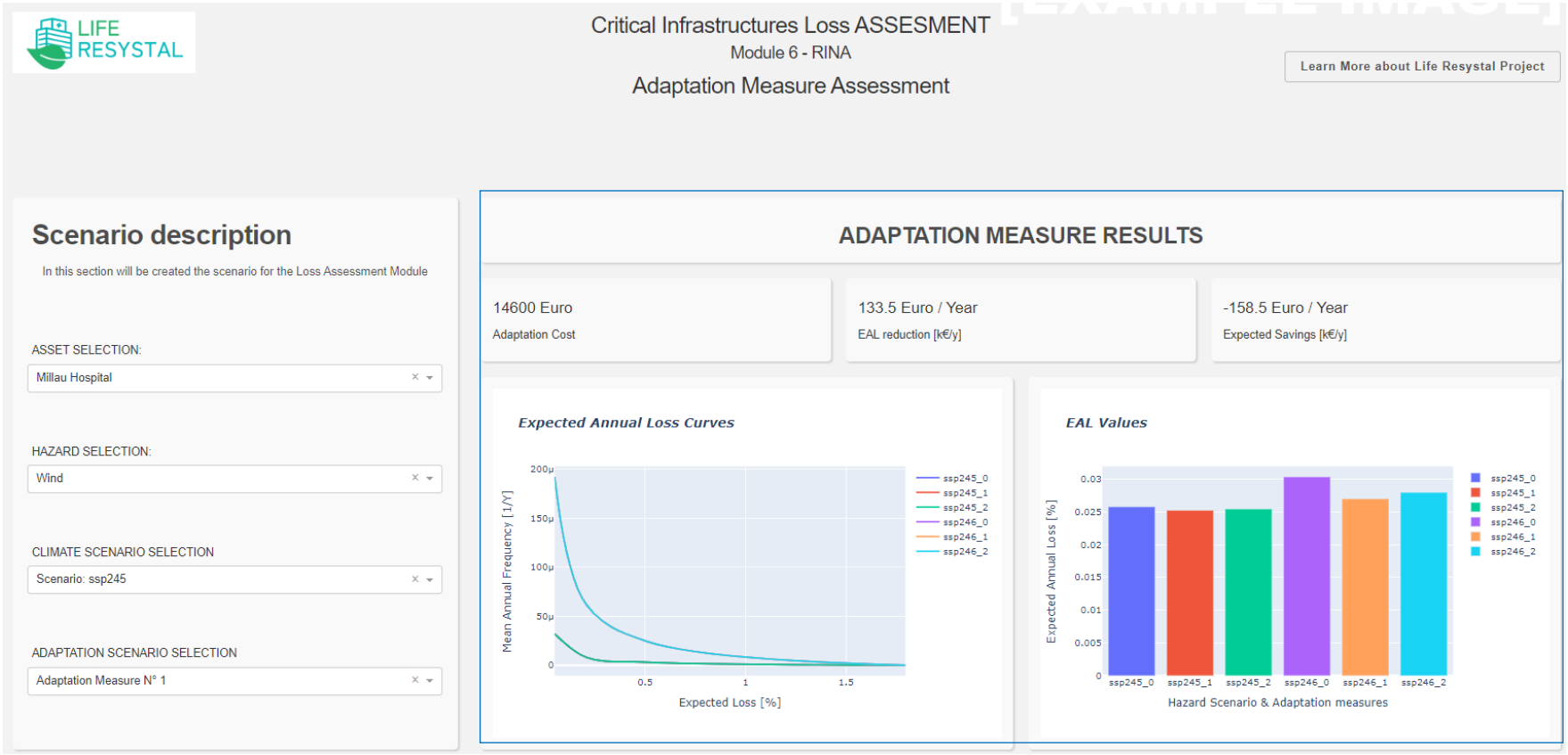
Hazard: Onde di calore, inondazioni, incendi

Scenario climatico: scelta definita attraverso esperimenti ottimistici e pessimistici, nonché l'arco temporale e il valore di ritorno

Scenario di adattamento: selezione di 1 misure di adattamento

2° STEP: Visualizzazione degli input

L'output del Modulo 3 viene visualizzato n volte per ogni n-esima misura di adattamento



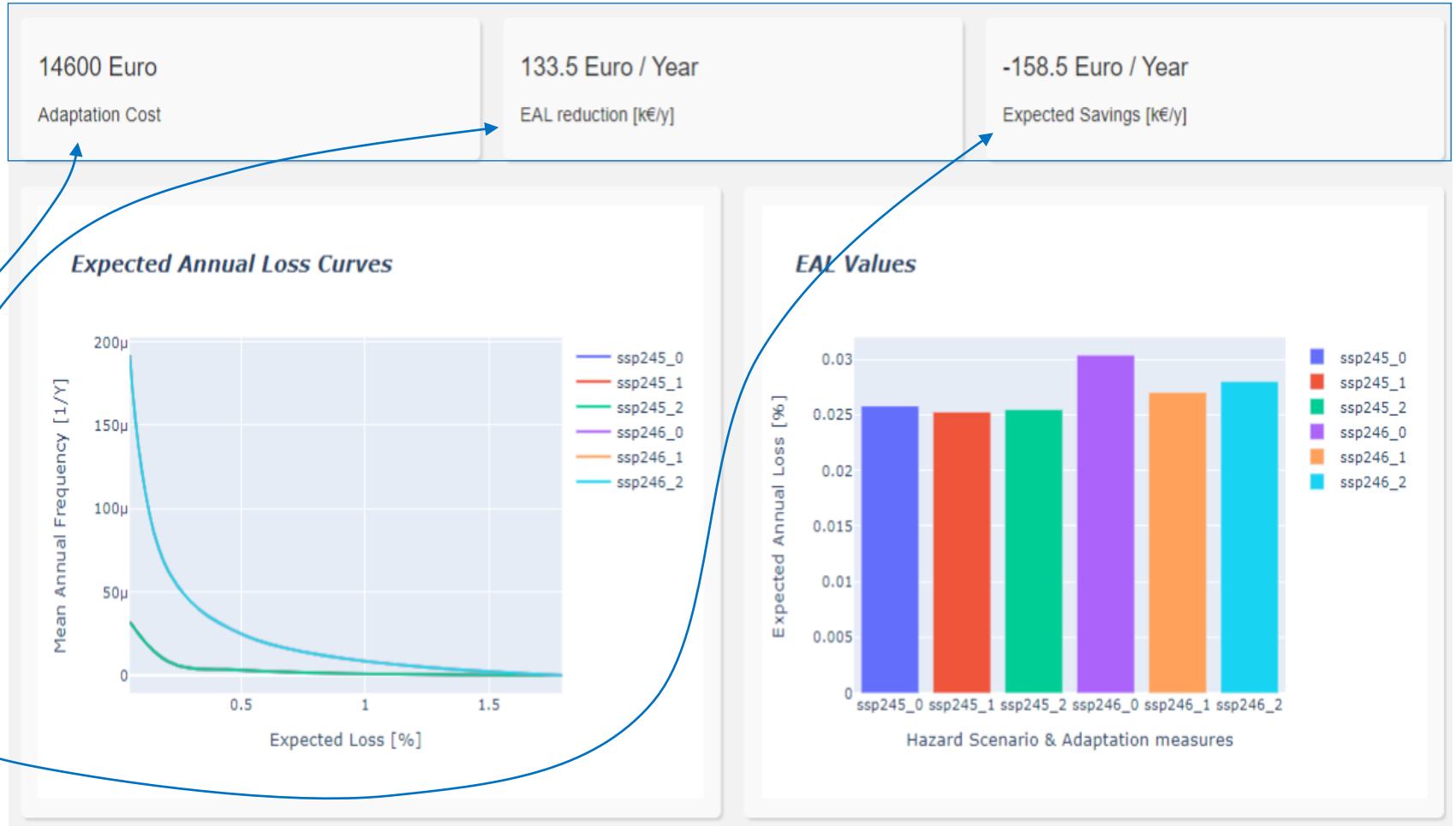
Pannelli di variazione EAL

2° STEP: Visualizzazione degli input

Nella parte superiore dello strumento è possibile visualizzare i principali dati di input provenienti dal precedente Modulo:

- *Costi di adattamento dell'implementazione.*
- *Riduzione dell'EAL dovuta all'implementazione dell'adattamento.*
- *Risparmi netti attesi per lo scenario selezionato.*

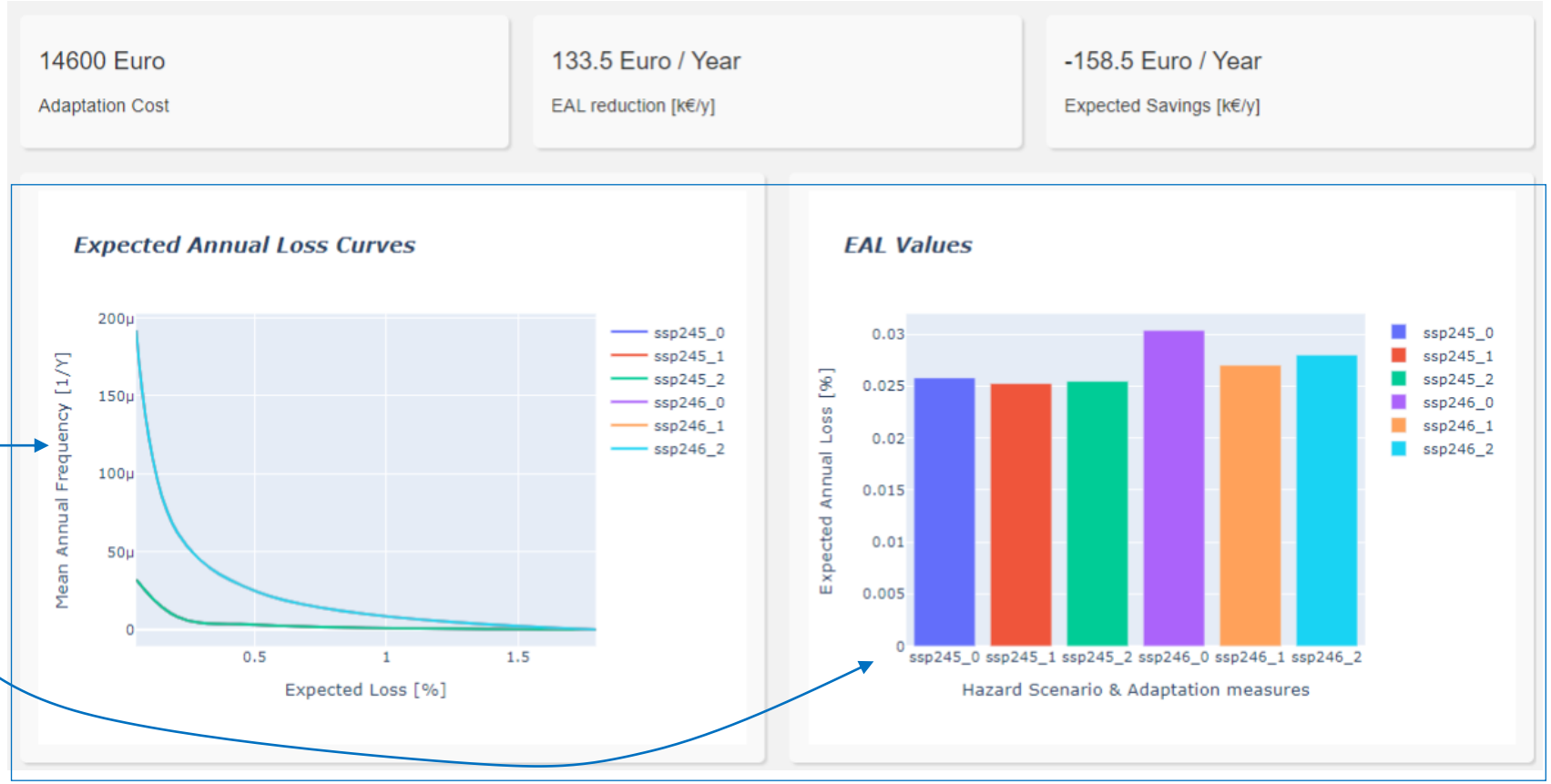
Info about the Adaptation Measure Selected



2° STEP: Visualizzazione degli input

Nella parte superiore dello strumento è possibile visualizzare i principali dati di input provenienti dal precedente Modulo:

- *Confronto delle diverse curve EAL per ciascun percorso di adattamento.*
- *Confronto dei nuovi valori EAL per ciascun Percorso di Adattamento.*



3° STEP: Visualizzazione degli input

PERDITE dovute a diverse misure di adattamento

Relazione tra:

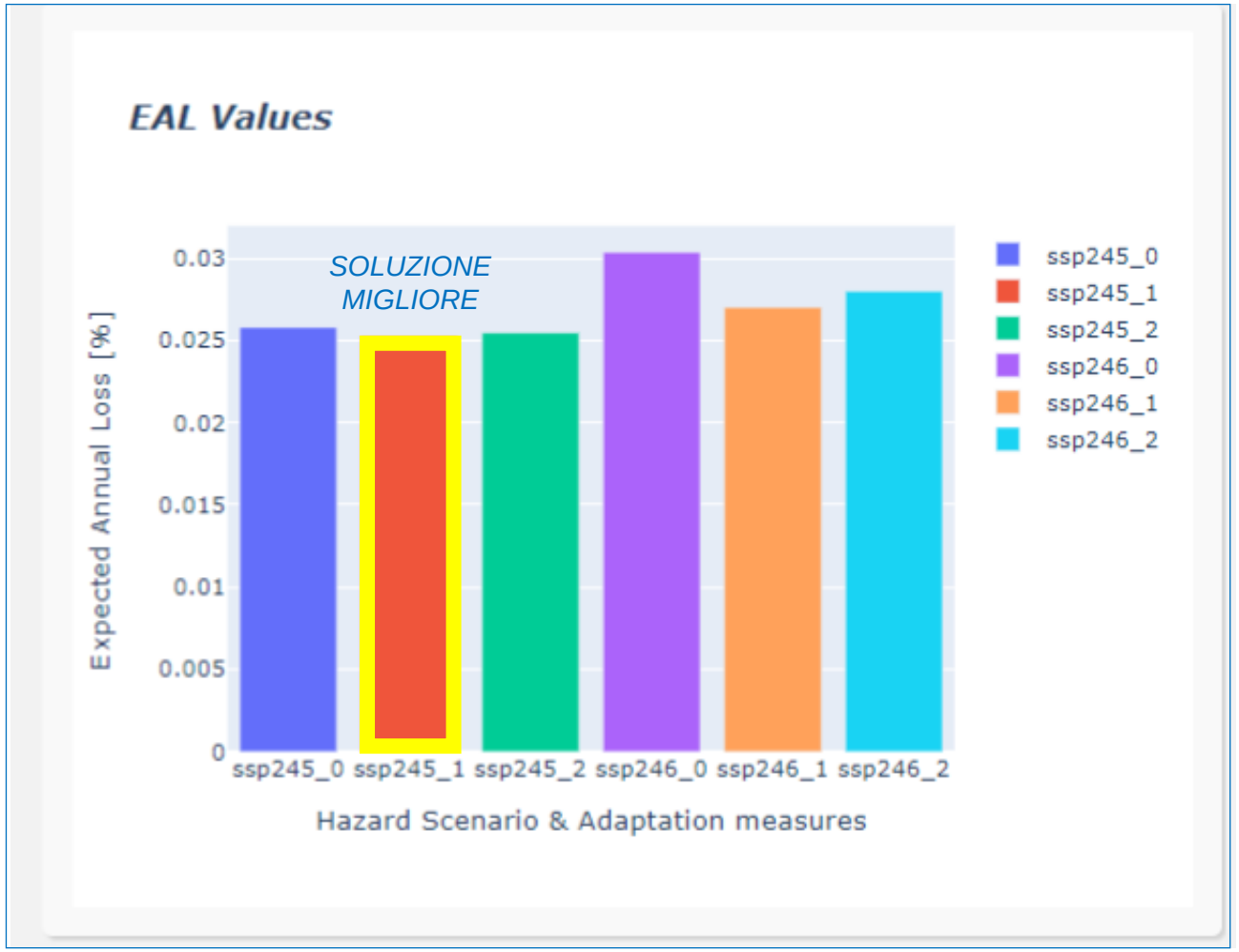
- *Frequenza media annua [y] intesa come probabilità annuale di avere una determinata perdita.*
- *Perdita attesa in percentuale rispetto al valore dell'asset [x]*

3° STEP: Visualizzazione degli input

PERDITE dovute a diverse misure di adattamento

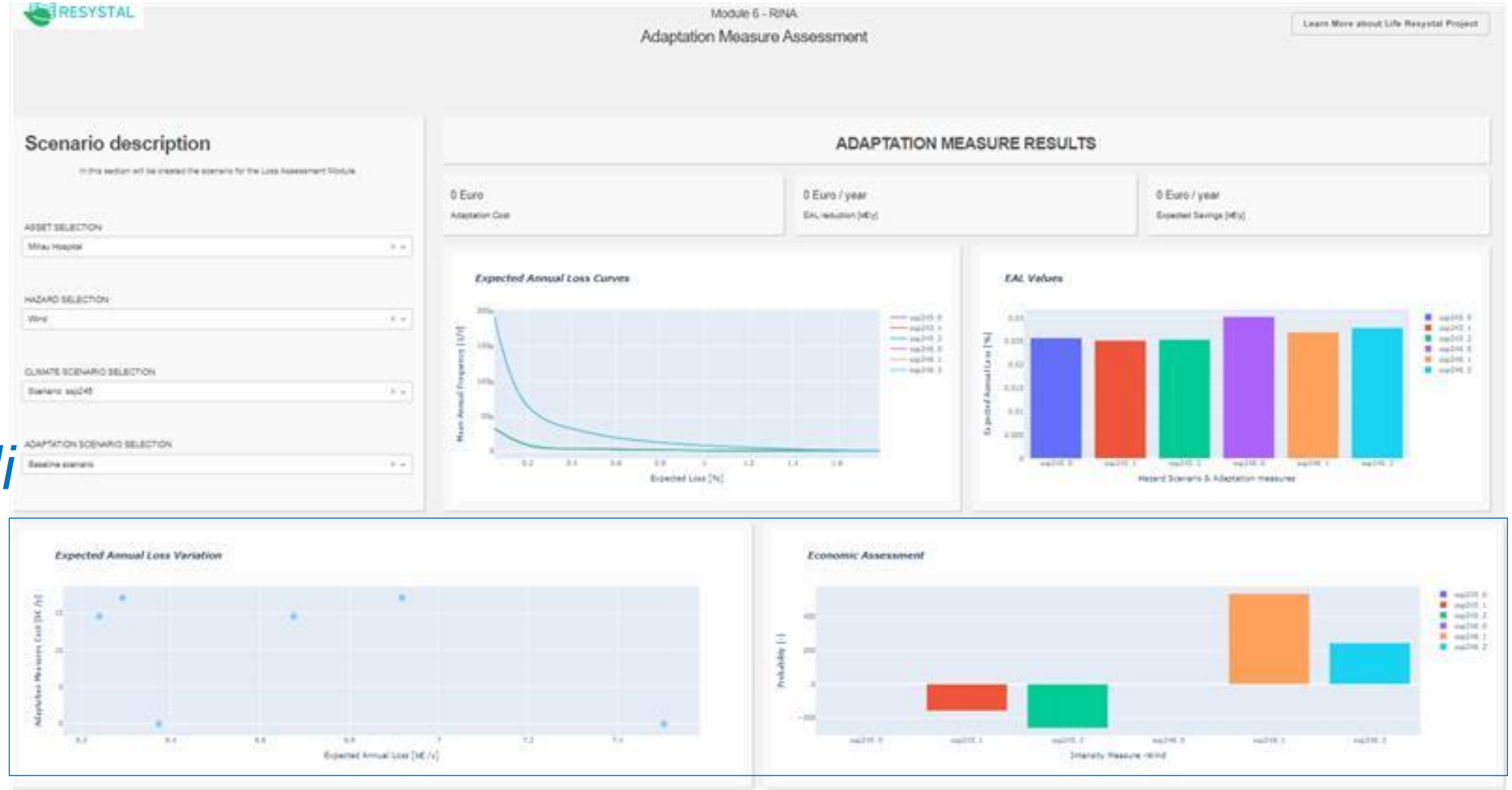
Relazione tra:

- *Perdita economica in % [y] per ogni scenario.*
- *I divresi scenari ipotizzati [x]*



3° STEP: Eseguire l'analisi

Nella parte inferiore della dashboard si trovano i due pannelli relativi all'aspetto principale del Modulo6.



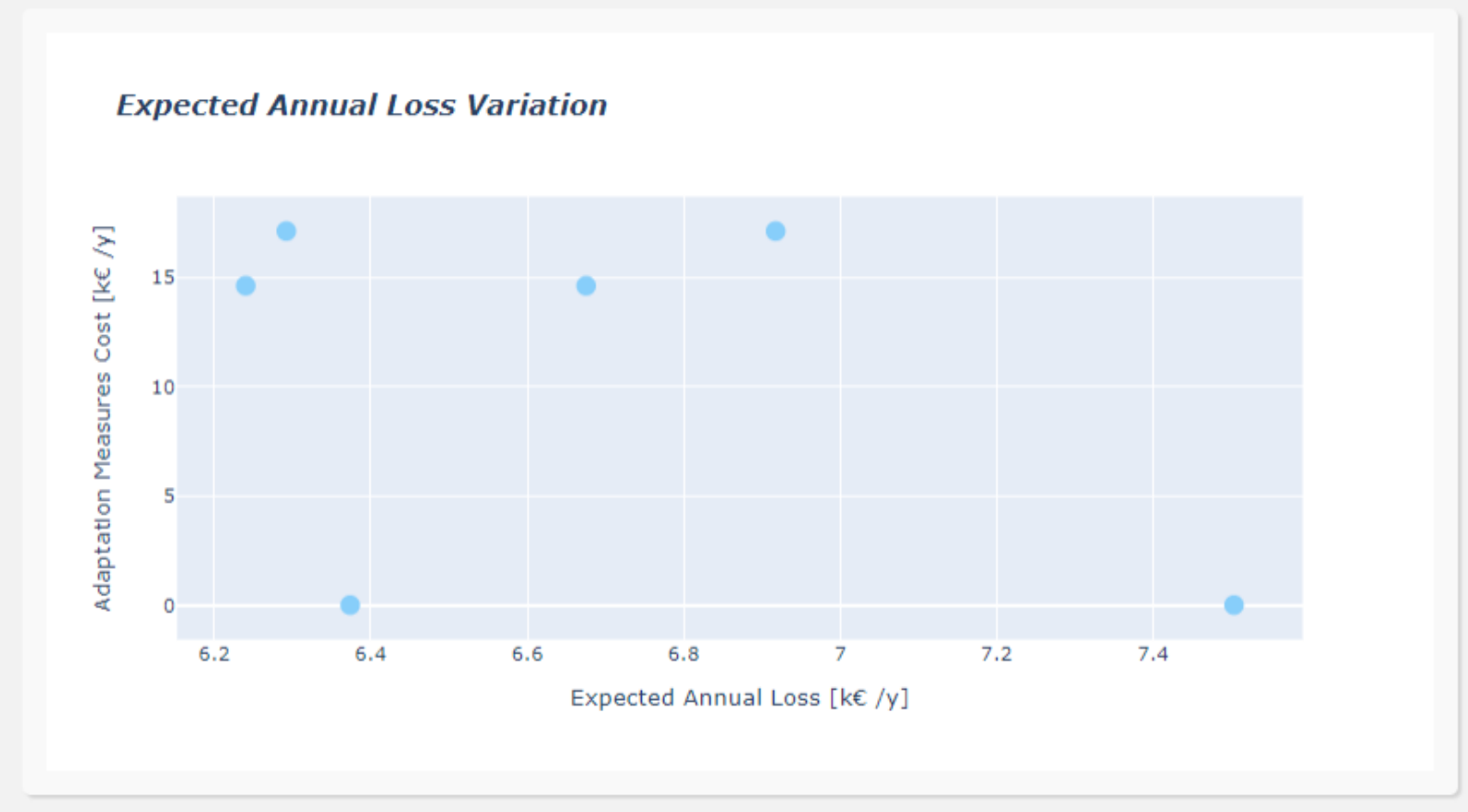
Risultati del Modulo 6

3° STEP: Visualizzazione degli input

VARIAZIONE DELLA PERDITA ANNUA ATTESA

Relazione tra:

- *Costo della misura di adattamento [y] in k€/y.*
- *Perdita attesa in k€/y [x]*

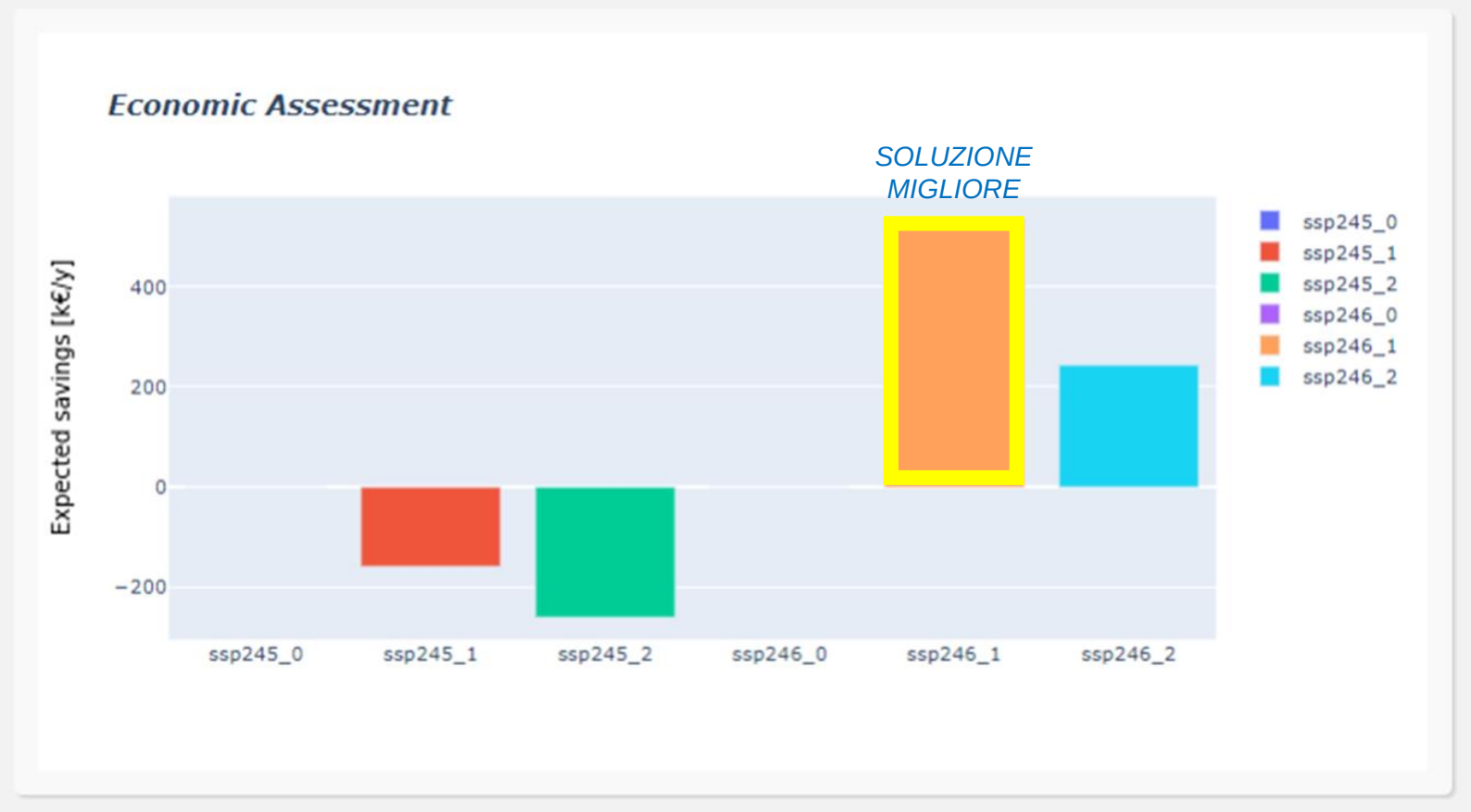


3° STEP: Visualizzazione degli input

VARIAZIONE DELLA PERDITA ANNUA ATTESA

Relazione tra:

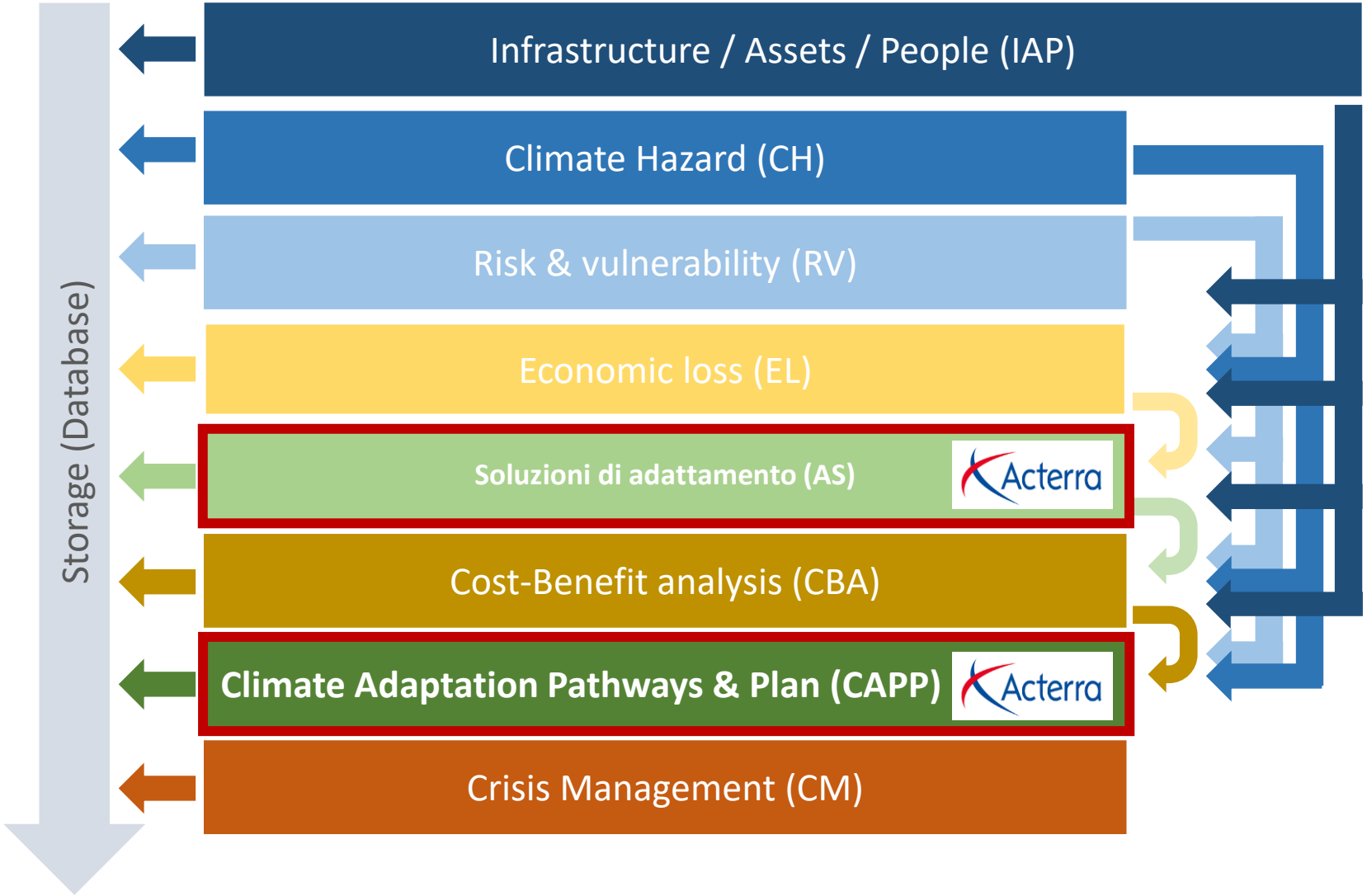
- *Risparmio netto per la misura selezionata [y] in k€/y.*
- *I divresi scenari ipotizzati[x]*



CLIMATE CHANGE RESILIENCE FRAMEWORK FOR HEALTH SYSTEMS AND HOSPITALS

6. Workshop 2.2 : DEFINIZIONE DELLE PRIORITÀ DELLE MISURE E DEI PERCORSI DI ADATTAMENTO

Soluzioni e percorsi di adattamento climatico



TRAIETTORIE DI ADATTAMENTO

“ Sequenze di azioni che possono essere attuate gradualmente ***a seconda delle dinamiche future*** *.”*
(Werners , et al., 2021)

Le traiettorie di adattamento sono un concetto di ricerca emergente. Affronta uno dei principali problemi che devono affrontare i decisori: l’incertezza legata al cambiamento climatico.

Non esiste un approccio comune per sviluppare percorsi di adattamento climatico.

- È un processo guidato dal contesto e dagli stakeholder.

Mappa delle traiettorie

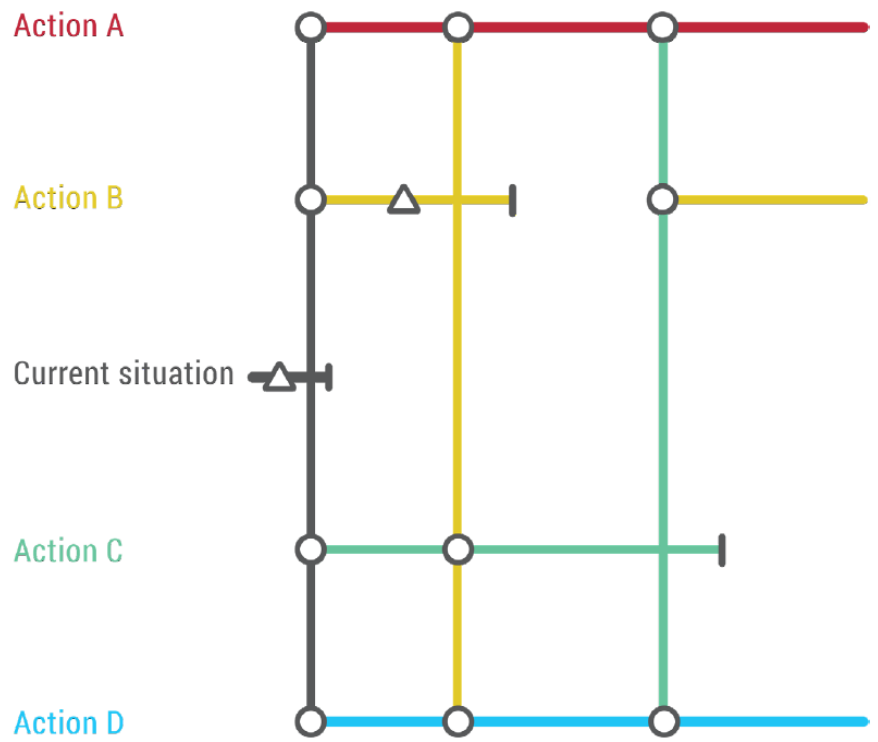
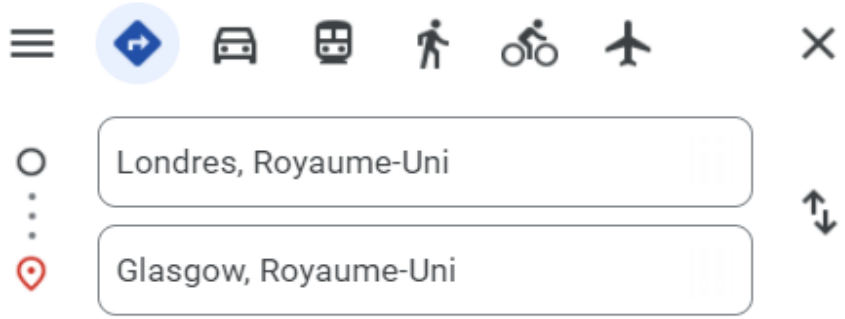


Figure 2 - Adaptation Pathways Map

Ref: Adapted from Zandvoort et al. (2017): Adaptation pathways in planning for uncertain climate change: Applications in Portugal, the Czech Republic and the Netherlands. Environmental Science and Policy 78 (2017) 18–26.

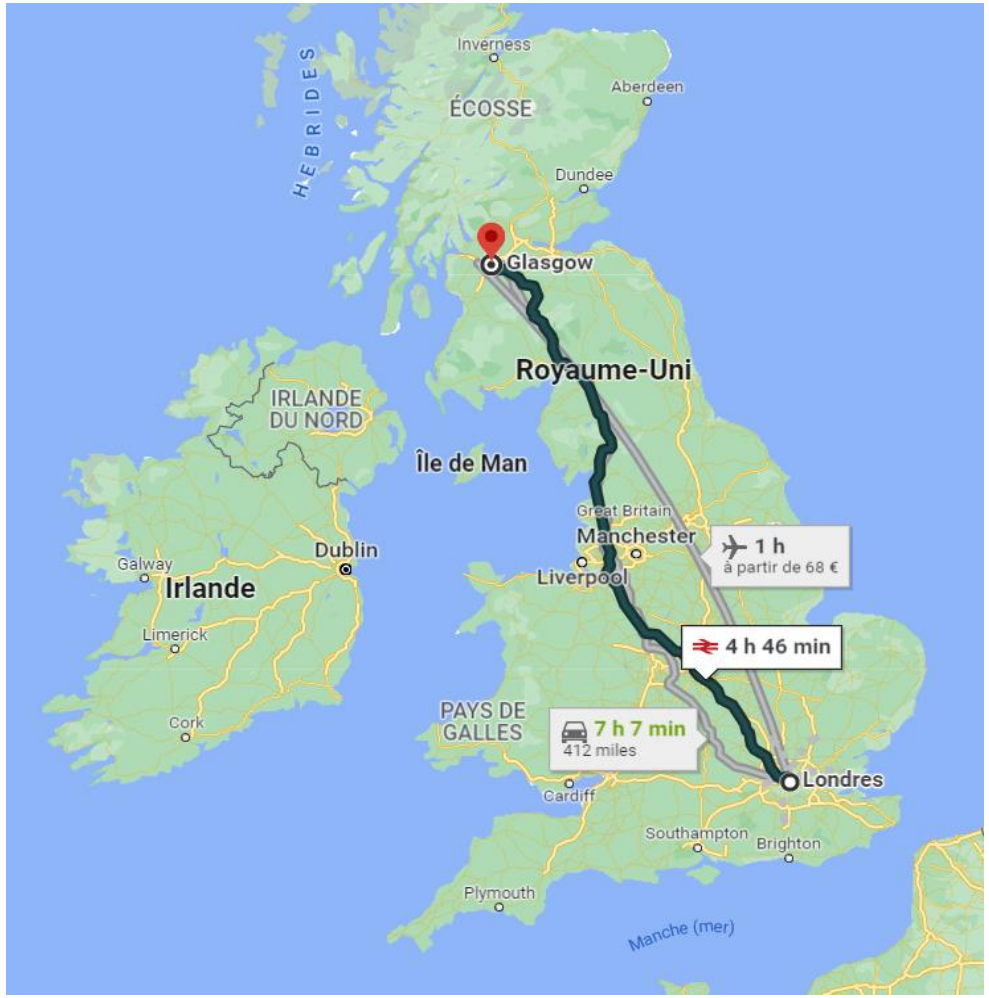
Esempio concettuale



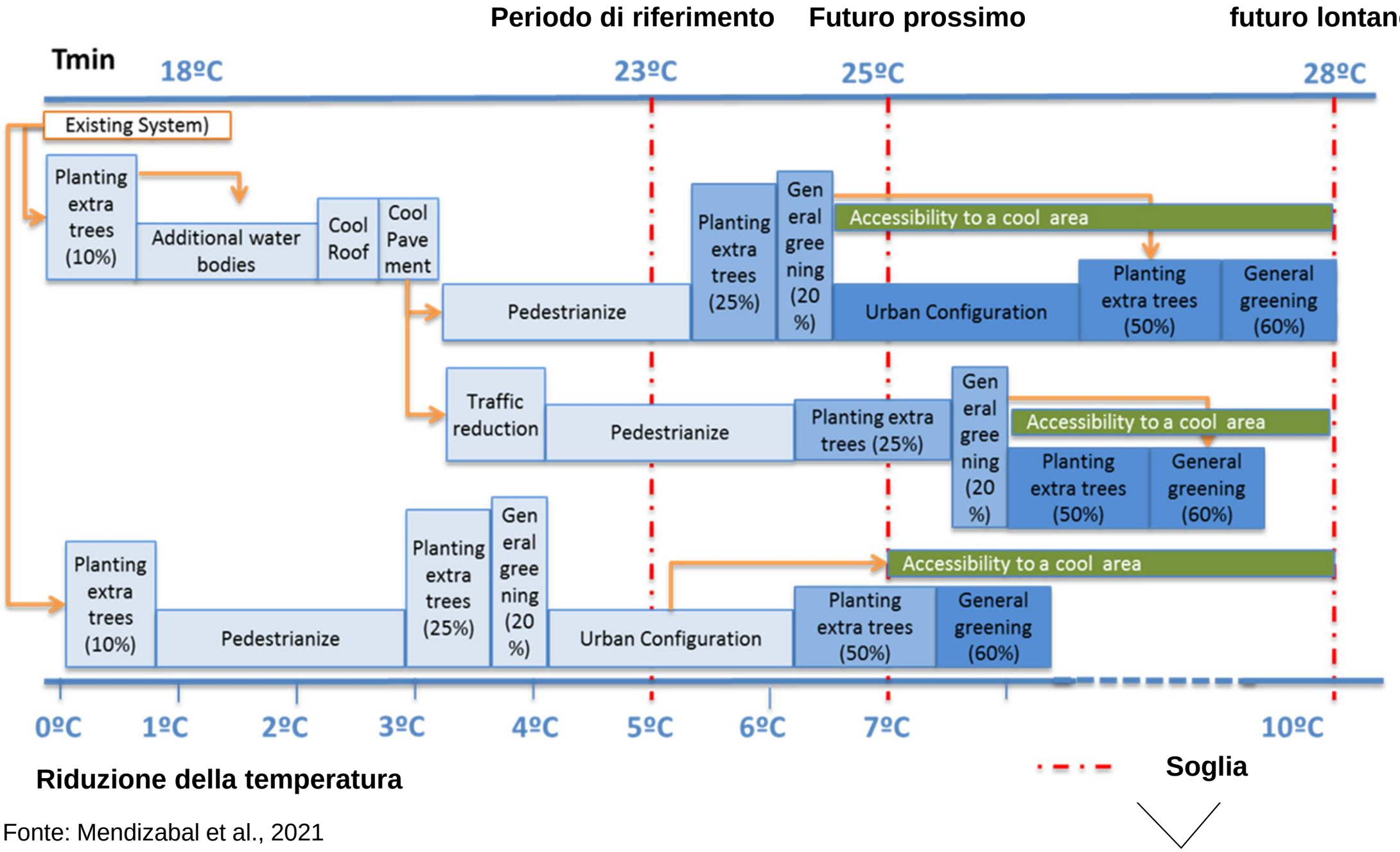
- **Pianificazione preliminare:** valutazione delle opzioni in base alla fattibilità, alla disponibilità delle risorse e all'impatto)

- **Aspetti decisivi:** Ad esempio, l'auto si rompe in mezzo alla strada, noi proseguiamo in treno per raggiungere la nostra destinazione.

- **Arrivo a destinazione**



Esempio generale



Riduzione della temperatura

Fonte: Mendizabal et al., 2021

Esempio specifico A ospedali

Pericolo

Rischio: interruzione dei sistemi di apparecchiature biomediche (IRM) presso l'ospedale di Millau durante l'ondata di caldo

Obiettivo del processo di adattamento: rendere accettabile il livello di rischio e garantire che il funzionamento dell'ospedale non venga influenzato

Indicatore

Temperatura esterna durante l'ondata di caldo

Soglie

Temperatura esterna > soglia specifica

Fonte: https://mriquestions.com/uploads/3/4/5/7/34572113/skyra_planning_guide.pdf

Temperatura esterna > soglia specifica

Fonte: https://medium.com/@mripetctsource/top-5-tips-when-your-mri-is-not-scanning-e07cf81eedd9

Livelli di rischio

La risonanza magnetica funziona normalmente: la sala esame è mantenuta a temperatura e umidità accettabili; l'elio è mantenuto allo stato liquido (-269°C)

Malfunzionamenti dei refrigeratori utilizzati per raffreddare la risonanza magnetica; vengono messe in atto soluzioni ad hoc (spruzzatura di acqua sulle attrezzature)

Rischio di spegnimento completo della risonanza magnetica se la temperatura dell'elio provoca un cambiamento nel suo stato fisico da liquido a gassoso, con conseguente formazione di ghiaccio nel magnete.

Elenco delle opzioni di alloggio

Elencare le misure pertinenti per affrontare il rischio (utilizzare il database delle misure di adattamento)

- Spruzzare acqua sul frigorifero per raffreddarlo
- Aggiornamento Chiller standard per climi tropicali
- Catturare e riutilizzare il calore dai refrigeratori
- Acqua del rubinetto rinfrescante
- Utilizzo di superconduttori per il magnete, che richiedono una temperatura inferiore
- MRI senza acqua ghiacciata (terapia aerotermica)
- Migliore isolamento termico nella sala esami
- Passaggio ai condizionatori standard tropicali
- Installazione di condizionatori d'emergenza
- Installazione di una stazione di monitoraggio dell'adattamento climatico (attrezzatura informatica, PC, spazio di archiviazione dati)

Pericolo:

Rischio: interruzione dei sistemi di apparecchiature biomediche (IRM) presso l'ospedale di Millau durante l'ondata di caldo

Obiettivo del processo di adattamento: rendere accettabile il livello di rischio e garantire che il funzionamento dell'ospedale non venga influenzato

Livelli di rischio →

La risonanza magnetica funziona normalmente: la sala esame è mantenuta a temperatura e umidità accettabili; l'elio è mantenuto allo stato liquido (-269°C)

Malfunzionamenti dei refrigeratori utilizzati per raffreddare la risonanza magnetica; vengono messe in atto soluzioni ad hoc (spruzzatura di acqua sulle attrezzature)

Rischio di spegnimento completo della risonanza magnetica se la temperatura dell'elio provoca un cambiamento nel suo stato fisico da liquido a gassoso, con conseguente formazione di ghiaccio nel magnete.

Posiziona le tue misure sotto il livello di rischio corrispondente

Spruzzare acqua sul frigorifero per raffreddarlo

Raffreddare l'acqua del rubinetto prima di spruzzarla

Monitorare attentamente i cambiamenti di temperatura

Catturare e riutilizzare il calore dai refrigeratori

Installazione di condizionatori d'emergenza

Misure a basso rimpianto (facili da implementare ma non hanno una lunga durata; fanno risparmiare tempo)...

Cambia tecnologia e acquista una risonanza magnetica che non richiede acqua ghiacciata (aerotermica)

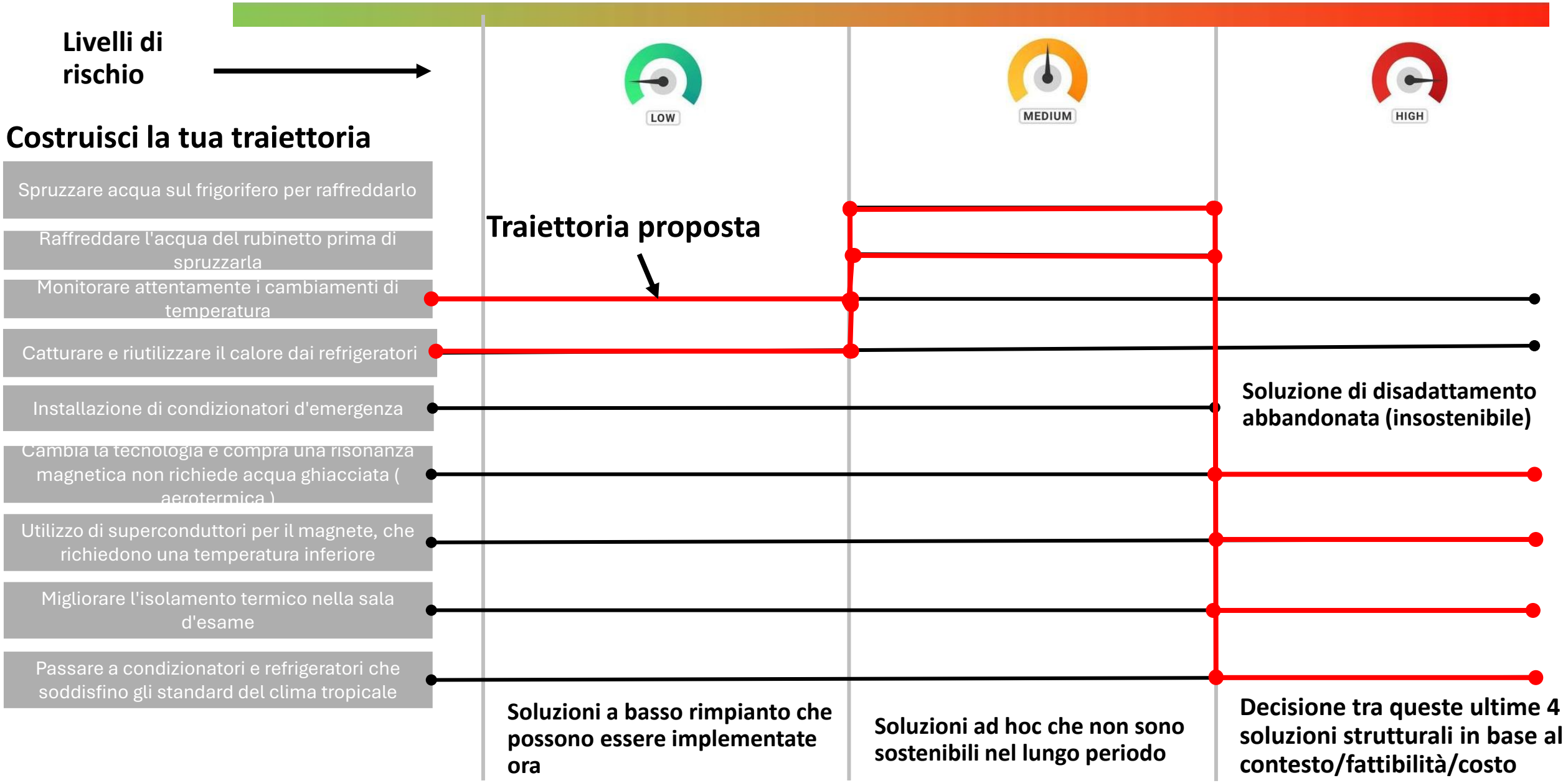
Utilizzo di superconduttori per il magnete, che richiedono una temperatura inferiore

Migliorare l'isolamento termico nella sala d'esame

Passare a condizionatori e refrigeratori che soddisfino gli standard del clima tropicale

Misure strutturali che richiedono capitali significativi o hanno ricadute sociali

Rischio: interruzione dei sistemi di apparecchiature biomediche (IRM) presso l'ospedale di Millau durante l'ondata di caldo



Grazie per l'attenzione!