

# GIORNATE DELL'IDROLOGIA DELLA SOCIETÀ IDROLOGICA ITALIANA 2023

## Matera, 13-15 settembre 2023

### URCA!: scenari di cambiamento climatico, eventi pluviometrici di progetto e approccio partecipato per migliorare la resilienza urbana

Palla A.<sup>1</sup>, Gnecco, I<sup>1</sup>, Pirlone F.<sup>1</sup>, Grossi G.<sup>2</sup>, Pezzagno M.<sup>2</sup>, Pietta A.<sup>2</sup>, Dada A.<sup>2</sup>, Maglionico M.<sup>3</sup>, Campisano A.P.<sup>4</sup>, Piro P.<sup>5</sup>, Ermini R.<sup>6</sup>, Fattore C.<sup>6</sup>, Giudicianni C.<sup>7</sup>, Todeschini S.<sup>7</sup>, Creaco E.F.<sup>7</sup>

<sup>1</sup>Dipartimento di Ingegneria Civile, Chimica ed Ambientale, Università di Genova, Genova;

<sup>2</sup>Dipartimento di Ingegneria Civile, Architettura, Territorio, Ambiente e di Matematica, Università di Brescia, Brescia;

<sup>3</sup>Dipartimento di Ingegneria Civile, Chimica, Ambientale e dei Materiali, Università di Bologna, Bologna;

<sup>4</sup>Dipartimento di Ingegneria Civile ed Architettura, Università di Catania, Catania;

<sup>5</sup>Dipartimento di Ingegneria Civile, Università della Calabria, Rende;

<sup>6</sup>Dipartimento delle Culture Europee e del Mediterraneo, Università della Basilicata, Matera;

<sup>7</sup>Dipartimento di Ingegneria Civile e Architettura, Università di Pavia, Pavia

e-mail: [anna.palla@unige.it](mailto:anna.palla@unige.it), [ilaria.gnecco@unige.it](mailto:ilaria.gnecco@unige.it), [giovanna.grossi@unibs.it](mailto:giovanna.grossi@unibs.it), [michele.pezzagno@unibs.it](mailto:michele.pezzagno@unibs.it), [antonella.pietta@unibs.it](mailto:antonella.pietta@unibs.it), [a.dada@unibs.it](mailto:a.dada@unibs.it), [alberto.campisano@unicit.it](mailto:alberto.campisano@unicit.it), [patrizia.piro@unicat.it](mailto:patrizia.piro@unicat.it), [ruggero.ermeni@unibas.it](mailto:ruggero.ermeni@unibas.it), [carmen.fattore@unibas.it](mailto:carmen.fattore@unibas.it), [carlo.giudicianni@unipv.it](mailto:carlo.giudicianni@unipv.it), [sara.todeschini@unipv.it](mailto:sara.todeschini@unipv.it), [enrico.creaco@unipv.it](mailto:enrico.creaco@unipv.it)

#### Il progetto URCA!

- ✓ Il progetto, **Urban Resilience to Climate change: to Activate participatory mapping and decision support tool or enhancing the sustainable urban drainage**, intende promuovere la resilienza urbana al cambiamento climatico mediante l'implementazione diffusa di innovativi **sistemi di drenaggio urbano sostenibili (SUD)**, nell'obiettivo di **mitigare il rischio idraulico, di proteggere gli ecosistemi e di migliorare la vivibilità dell'ambiente urbano**.

Il progetto URCA! coinvolge **7 Università italiane (Università di Genova, di Brescia, di Bologna, di Catania, della Calabria, della Basilicata e di Pavia)** attive nel campo dell'idrologia ed idraulica urbana, impegnate a promuovere la resilienza ai cambiamenti climatici in riferimento ad almeno due OSS, ovvero: OSS 11 – Città e Comunità Sostenibili e OSS13 Agire per il Clima.



Figura 1: Il logo del progetto URCA!, finanziato nel programma PRIN 2020

#### Scenari di cambiamento climatico

Scenari climatici futuri, utili per valutare gli effetti del cambiamento climatico sul dimensionamento e sulla prestazione dei vari dispositivi, sono stati predisposti per le città sedi delle varie unità di ricerca del progetto: Genova, Pavia, Brescia, Bologna, Cosenza, Matera, Catania.

Le proiezioni climatiche fornite da modelli climatici regionali per la metà e per la fine del secolo sono state prese dal portale dell'esperimento CORDEX.

Tabella 1: fattori correttivi mensili per temperature e precipitazioni per Brescia

PRECIPITAZIONI	Media mensile	K FACTOR
GENNAIO	58.52 mm	1.536
FEBBRAIO	18.89 mm	0.467
MARZO	30.85 mm	0.742
APRILE	22.34 mm	0.674
MAGGIO	17.88 mm	1.003
GIUGNO	5.75 mm	0.569
LUGLIO	17.76 mm	3.314
AGOSTO	8.57 mm	0.718
SETTEMBRE	70.35 mm	2.125
OCTOBRE	75.51 mm	1.053
NOVEMBRE	84.93 mm	1.763
DICEMBRE	66.74 mm	0.847

TEMPERATURE	Media mensile	ΔT
GENNAIO	10.25 °C	2.080
FEBBRAIO	10.23 °C	1.576
MARZO	12.02 °C	1.454
APRILE	15.20 °C	1.915
MAGGIO	19.43 °C	1.836
GIUGNO	25.67 °C	2.553
LUGLIO	29.17 °C	3.181
AGOSTO	28.42 °C	2.596
SETTEMBRE	23.85 °C	1.934
OCTOBRE	19.04 °C	1.814
NOVEMBRE	14.59 °C	1.530
DICEMBRE	11.34 °C	1.236

#### Eventi pluviometrici di progetto e proiezione futura cpp

L'analisi della forma dello ietogramma di progetto rappresentativo e la stima dei coefficienti per le curve di possibilità pluviometrica (cpp), è stata condotta nelle diverse città di progetto. A destra, a titolo di esempio, si riporta l'analisi dell'evento del 24 maggio 23 e la stima del coefficiente di scala, *a*, sulla base dei risultati dei modelli CORDEX e della proiezione dei coefficienti del passato, per la città di Brescia.

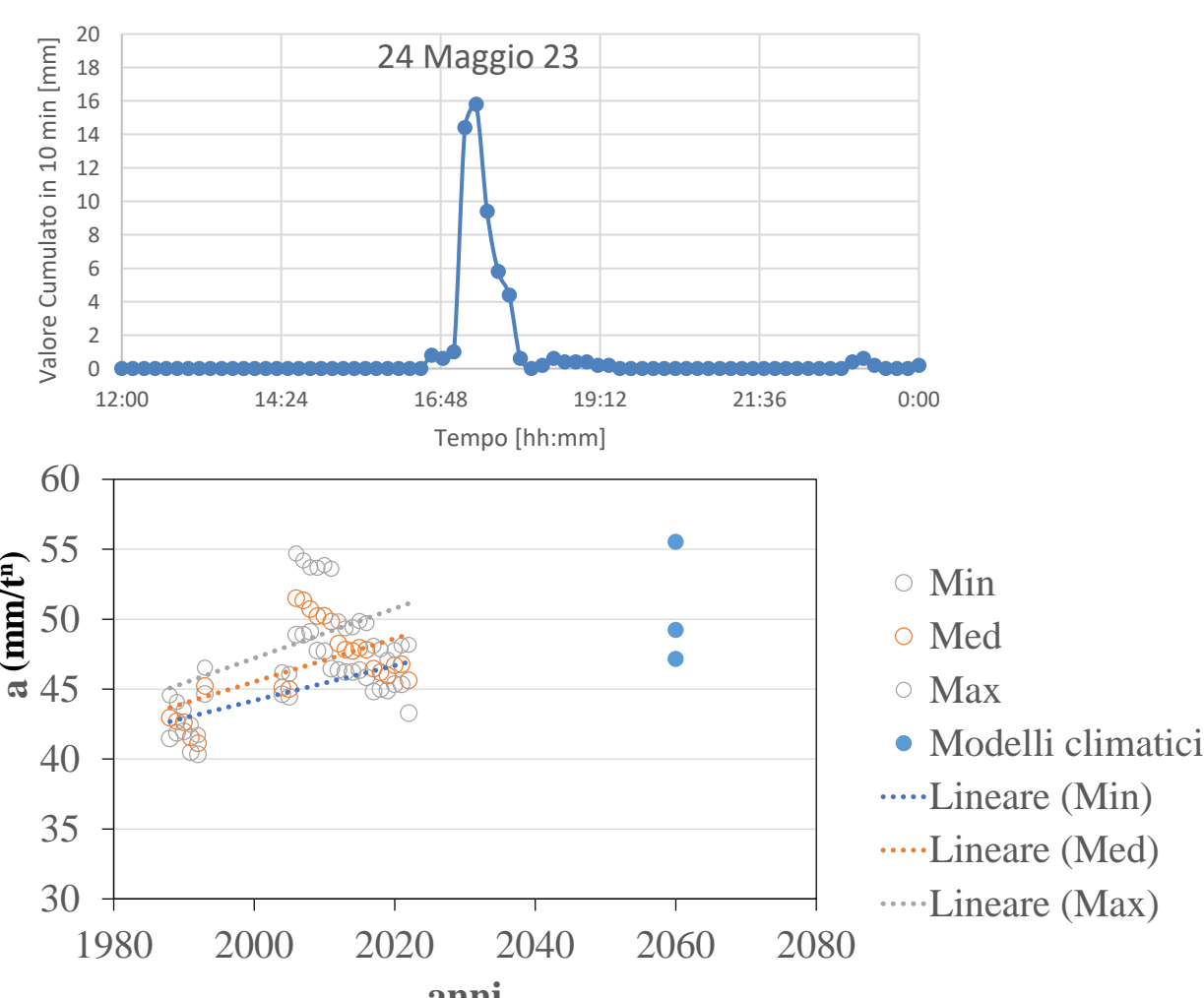


Figura 4: Analisi della forma dell'evento estremo del 24 maggio 23 (in alto) e stima del coefficiente di scala, *a*, (in basso) per Brescia.

#### Obiettivi della ricerca

La ricerca nell'ambito della resilienza urbana agli allagamenti in un contesto di cambiamento climatico si sviluppa a partire da **tre obiettivi specifici**:

1. Individuare **soluzioni innovative per il drenaggio urbano sostenibile**
2. Formalizzare **approcci partecipativi**
3. Formalizzare **strumenti di supporto alle decisioni** per la pianificazione ed implementazioni di strategie resilienti



Figura 2: Alcuni esempi di sistemi di drenaggio urbano sostenibili, fonte: The SUDS Manual, CIRIA C573.

#### L'approccio partecipato

La ricerca intende sperimentare diverse tecniche partecipative di coinvolgimento degli attori locali e della cittadinanza per aumentare la consapevolezza dei diversi benefici derivanti dall'introduzione di sistemi SUD in ambiente urbano, per tre casi di studio individuati nella città di **Brescia, Genova e Matera**.

Lo sforzo partecipativo integra quindi i meccanismi tradizionali e consolida le politiche attraverso il rafforzamento del legame tra la cittadinanza attiva e le istituzioni pubbliche.

- ✓ Nel caso di **Brescia** l'azione, di fatto, ha dato vita ad una **mappatura delle risorse** - gli spazi da attivare - presenti nei quartieri. Il processo partecipativo è stato talmente ampio da coinvolgere tutta la città.

- ✓ Nel caso di **Genova** l'azione aiuta a trasformare la **mappa mentale** dei cittadini, cioè la percezione che il singolo soggetto ha delle criticità in una mappa spaziale in grado di raccontare i luoghi degli allagamenti secondo un meccanismo di condivisione della conoscenza sui luoghi (l'abitante è detentore della memoria degli eventi accaduti in un luogo) e di co-costruzione della conoscenza.

- ✓ Nel caso di **Matera** il processo partecipativo, al momento, è limitato agli attori istituzionali. Prevalde quindi la natura formale delle interlocuzioni, con l'obiettivo di co-costruire una **mappa sistemica** in grado di supportare il processo di governance verticale e orizzontale necessario per il corretto governo del territorio nelle aree a rischio di Matera evidenziando azioni prioritarie e interazioni tra piani.

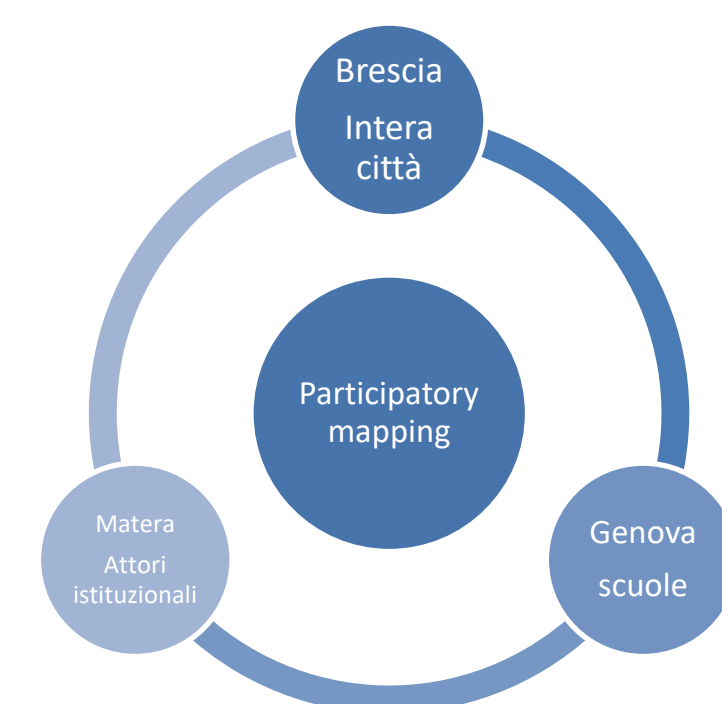


Figura 3: La sperimentazione delle tecniche partecipative nei tre casi di studio di Genova, Brescia e Matera.

#### Risultati preliminari e prossime attività

- I fattori correttivi mensili di precipitazione e temperature saranno utilizzati per stimare le prestazioni dei SUD sul lungo periodo;
- Gli aggiornamenti delle stime dei coefficienti delle cpp a 2 e 3 parametri saranno impiegati nella definizione di eventi di progetto di breve durata che costituiranno la base dati per le simulazioni del sistema di supporto alle decisioni.