

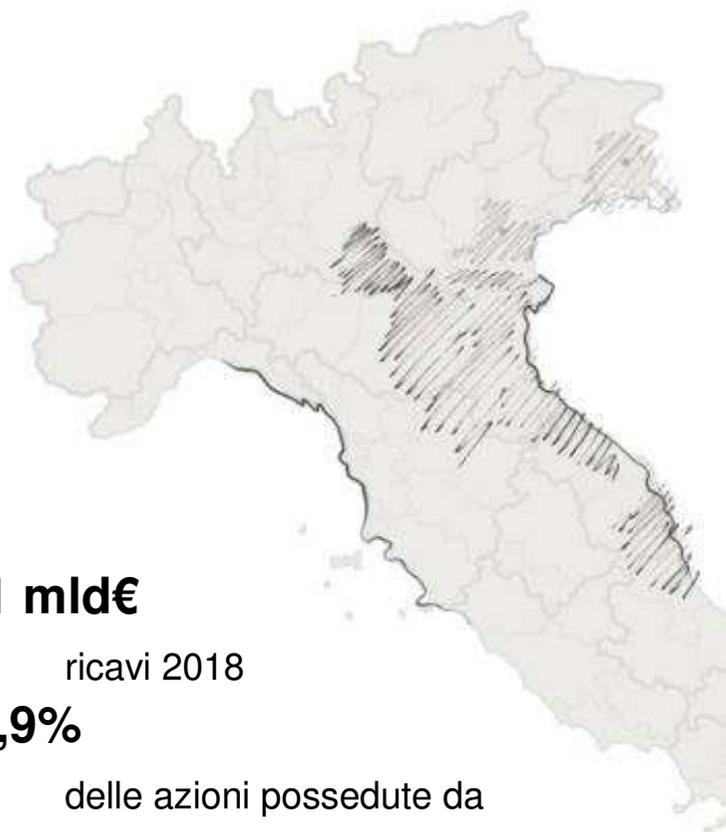


Cambiamenti climatici, eventi estremi: ripensare la città.  
Il ruolo del gestore dei servizi a rete

Emilio Caporossi  
*responsabile reti fognarie ed impianti di depurazione Hera Spa*

Ferrara, 18 settembre 2019

## Il Gruppo Hera oggi



**6,1 mld€**

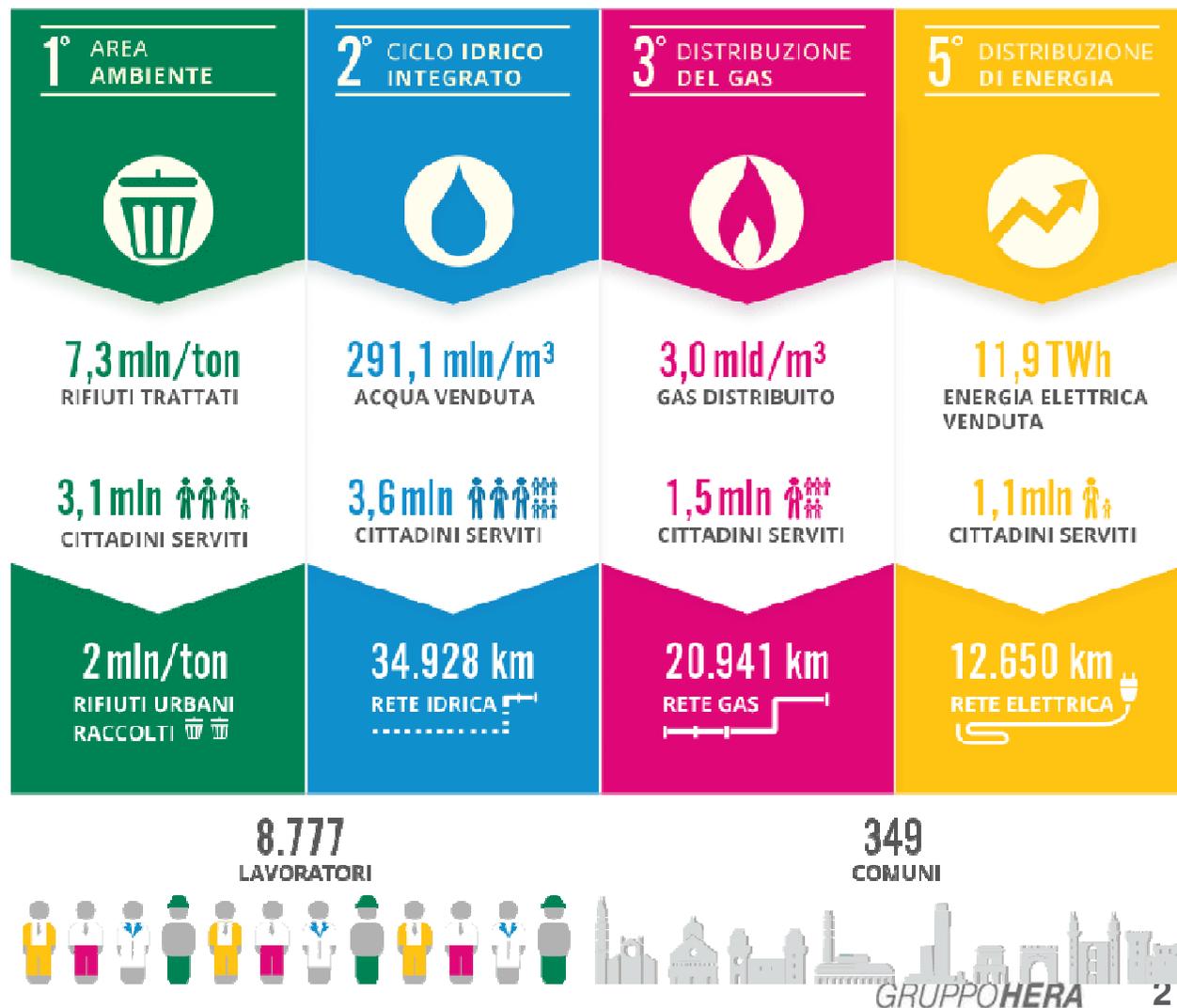
ricavi 2018

**47,9%**

delle azioni possedute da

**107 Comuni**

patto di sindacato tra i soci  
pubblici



# I numeri del sistema idrico integrato del Gruppo Hera



# Climate change

1 aprile 2019

13 maggio 2019

SEZIONI **Il Fatto Quotidiano** AMBIENTE & VELENI / Siccità, in Pianura Padana da dicembre piove la metà e ci sono 1-2 gradi in più: rischio tracollo per l'agroalimentare

## Siccità, in Pianura Padana da dicembre piove la metà e ci sono 1-2 gradi in più: rischio tracollo per l'agroalimentare



*Nel nord Italia l'inverno secco non ha portato sufficiente acqua, le riserve di neve sulle montagne sono scarse e primi effetti si cominciano a sentire in regioni come il Veneto e il Piemonte, dove si riscontrano già problemi per l'irrigazione delle colture. Negli ultimi 4 mesi il Cnr-Isac ha registrato un calo del 50% delle precipitazioni attese. Dati allarmanti dalla Liguria all'Emilia-Romagna in continuità con gli ultimi anni e destinati a peggiorare*

CESENATODAY Sezioni

Cronaca

Cronaca

## Forte maltempo, il Savio diventa furioso e rompe gli argini: alluvione a Cesena. Soccorse due persone

Il fiume Savio ha rotto gli argini in più di un punto ed i Vigili del Fuoco hanno chiesto un sorvolo dell'elicottero per verificare dove è straripato



Giovanni Petrillo  
13 MAGGIO 2019 07:56



### I più letti di oggi

-  1 Forte maltempo, il Savio diventa furioso e rompe gli argini: alluvione a Cesena. Soccorse due persone
-  2 Esondazione del Savio, alluvione a Cesena: la Secante diventa un fiume e viene chiusa. Il punto sulla viabilità
-  3 Alluvione a Cesena, scuole chiuse martedì. "In strada solo se necessario"
-  4 La piena del Savio invade anche un cantiere: ruspa sommersa dall'acqua. Chiusa la linea ferroviaria

GRUPPOHERA

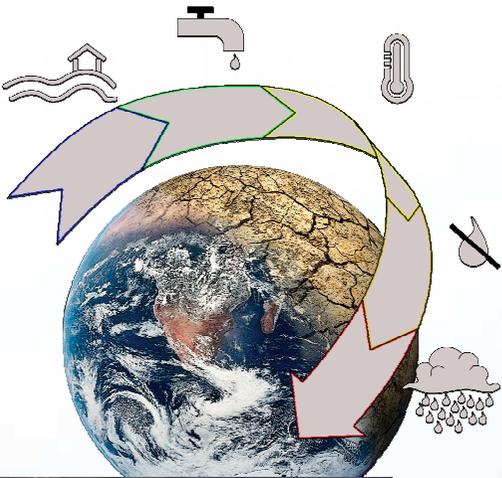
4

# Climate change

## Effetti del cambiamento climatico



**Evoluzione futura ?**



Temperatura



Pioggia



# Fare i conti con il cambiamento climatico

Il cambiamento climatico impatta sul Servizio Idrico Integrato in due modi:



siccitiosi prolungati riducono la disponibilità per l'alimentazione degli acquedotti

## Alluvioni:

Gli eventi meteorici intensi mettono in crisi i sistemi di drenaggio urbano (reti fognarie) provocando allagamenti



Il maggiore o minore **impatto** è determinato dalla qualità infrastrutturale:

- del sistema di approvvigionamento idrico
- delle reti di drenaggio urbano

ALTRI ARTICOLI DI Ambiente



Il 42% delle imprese è green e vince la gara dell'export



Cuba e Stati Uniti amici per gli squali: insieme nella ricerca scientifica



Rifiuti, Italia in ritardo ma la differenzia cr

Sei in: [Repubblica](#) > [Ambiente](#) > Più caldo, più alluvioni ...

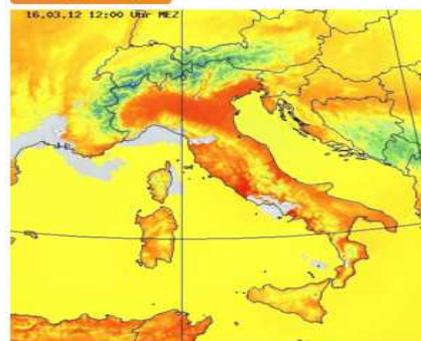


## Più caldo, più alluvioni e siccità: così il clima trasformerà l'Italia

La penisola potrebbe soffrire gli effetti il cambiamento climatico già nei prossimi 40 anni, spiegano gli esperti riuniti a Lecce. Si allungherà la stagione dei roghi, aumenteranno le ondate di calore e le precipitazioni brevi ma intense. E il rischio idrogeologico sarà molto maggiore

di JACOPO PASOTTI

Lo leggo dopo



I TEMI "caldi" che illustrano i mutamenti ambientali in atto a livello globale e quelli previsti nel nostro Paese. Ecco una selezione dei risultati degli ultimi studi sull'impatto del cambiamento climatico in Italia. Sono stati presentati durante la Prima Conferenza Annuale della Società Italiana per le Scienze del Clima (SISC), da poco conclusa a Lecce. Sono ricerche sul futuro di coste, montagne, e pianure della nostra penisola. Gli studi presentati dagli esperti rappresentano un campanello d'allarme per chi si occupa della gestione del territorio, delle risorse, e dei rischi naturali.

**Incendi, risorse idriche e livello marino.** Cambierà la temperatura, e questo si sa, ma insieme alla temperatura (che cresce soprattutto nelle massime e

Lo spostamento della popolazione verso le città impatta sia sul consumo di acqua che sulla produzione di reflui. La conseguenza è che alcuni impianti di depurazione saranno inutili ed altri insufficienti.

# Cosa si può fare

## Livello infrastrutturale

- ↑ Aumentare le riserve idriche mediante la realizzazione di invasi artificiali
- ↑ Favorire la ricarica delle falde (invasi naturali)
- ↑ Attivare nuove fonti d'approvvigionamento

## Livello infrastrutturale/gestionale

- ↓ Diminuire le perdite di rete
- ↑ Fare interconnessioni di rete

## Livello economico/culturale

- ↓ Promuovere il risparmio idrico

## Livello gestionale

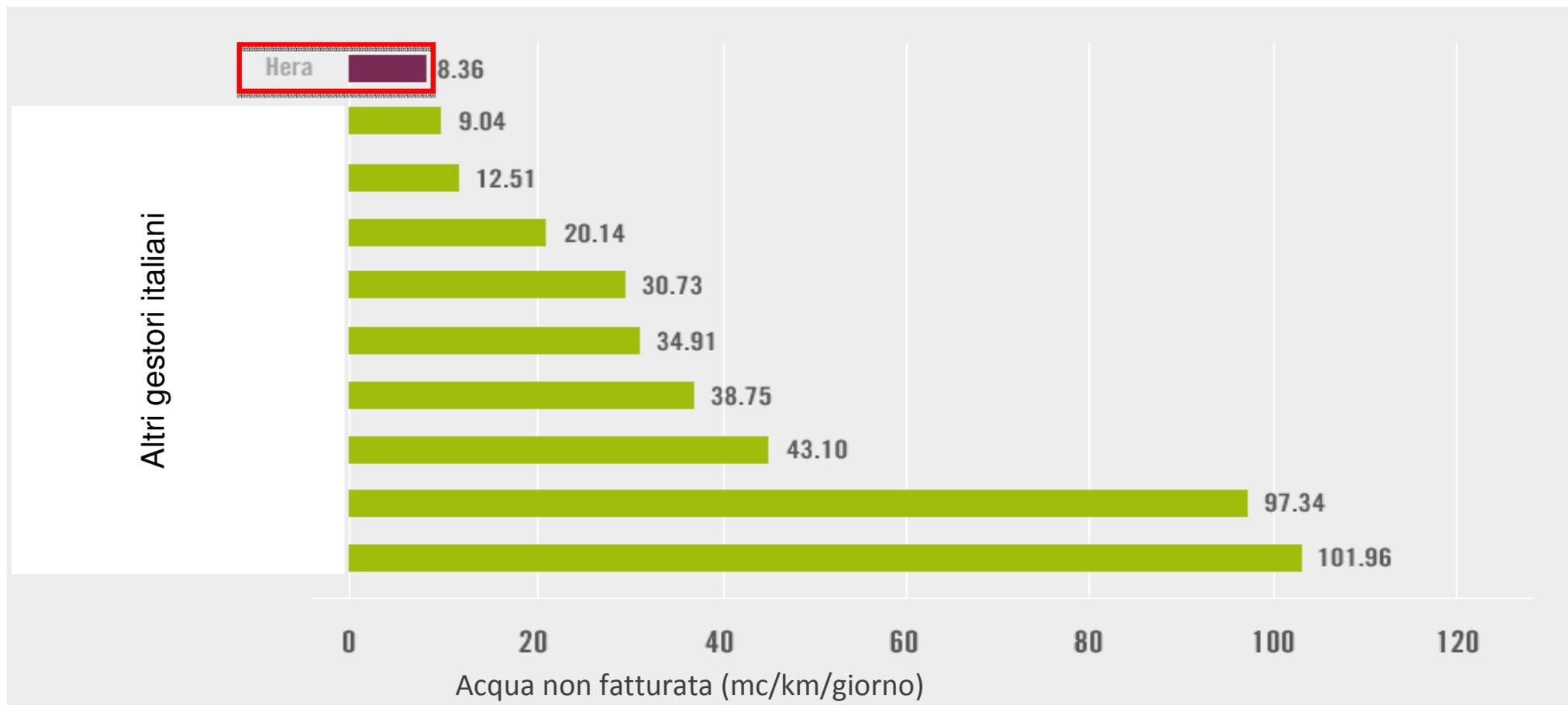
Preparare adeguati piani d'emergenza

↑ Aumentare la disponibilità

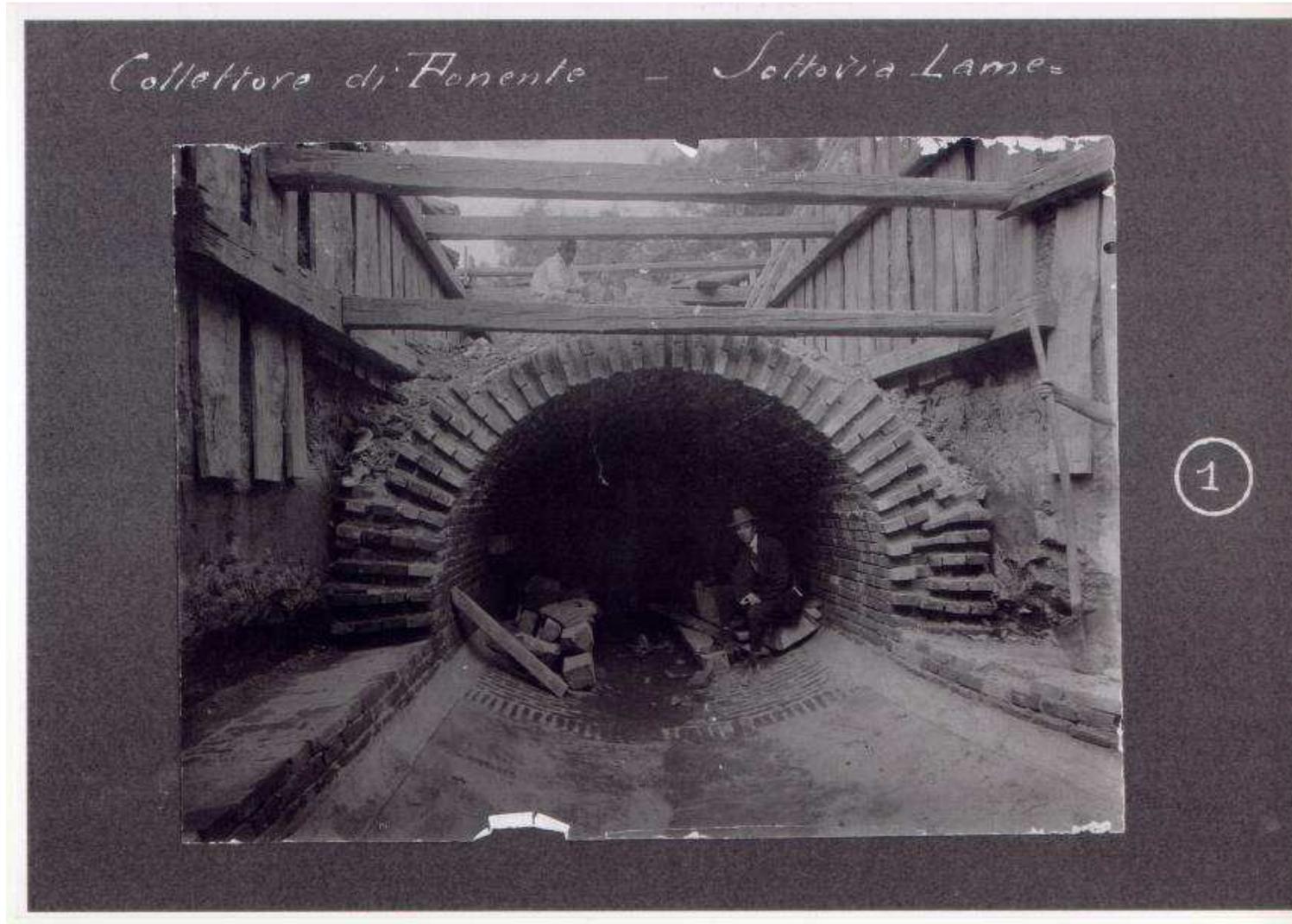
↓ Diminuire il fabbisogno



## Ridurre le perdite di rete



**In molti centri storici le fognature sono (ancora) quelle di una volta !**

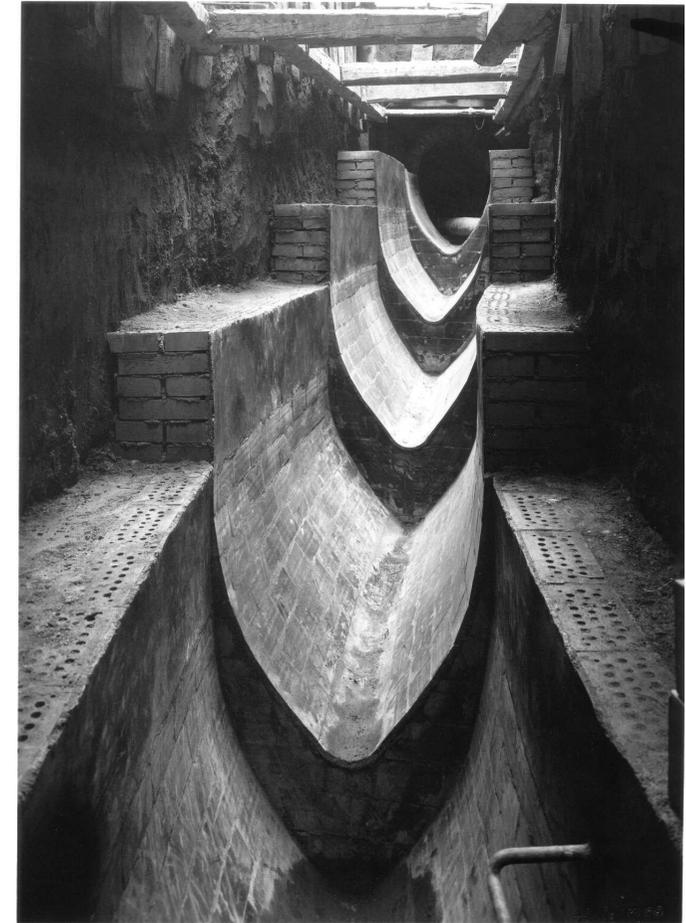


Fognatura di Bologna, costruzione del Collettore di Ponente sez. Vigentino in muratura (prima del 1940)

## In molti centri storici le fognature sono (ancora) quelle di una volta !



Fognatura di via Azzurra a Bologna, costruzione di un condotto tipo ONI in muratura con sottofondo in conglomerato cementizio (1966)



Fognatura di via Arienti a Bologna, costruzione di manufatto salti con rivestimento di mattonelle di gres (1966)

## Dal cielo al mare: un coefficiente importante

Le nostre città si allagano perché le piogge generano **portate superiori alla capacità di trasporto** (officiosità idraulica) delle nostre reti di drenaggio:

- ✓ artificiali (fognature)
- ✓ naturali (corsi d'acqua)

La **trasformazione della precipitazione in deflusso** (portate idrauliche dentro le nostre fognature) dipende:

✓ da **come piove**

✓ **dall'uso del suolo**

✓ da **come è fatto il sistema di drenaggio urbano** (caditoie/griglie, reti pluviali e collettori)



$$Q = \phi * A * i / 360 \text{ [m}^3\text{/s]}$$

dove:

i - l'intensità di pioggia al Tc [mm/h]

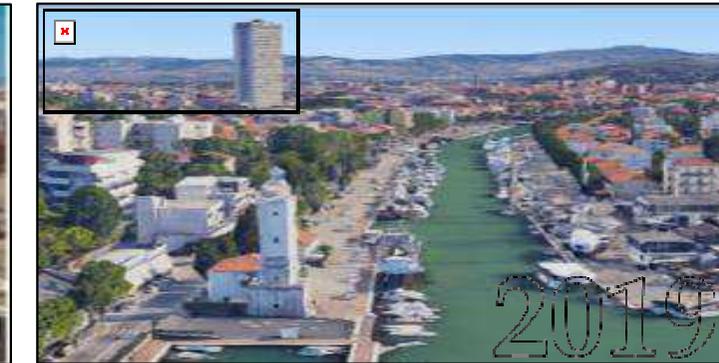
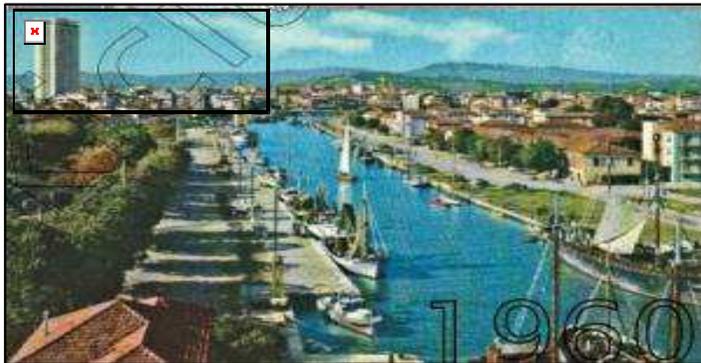
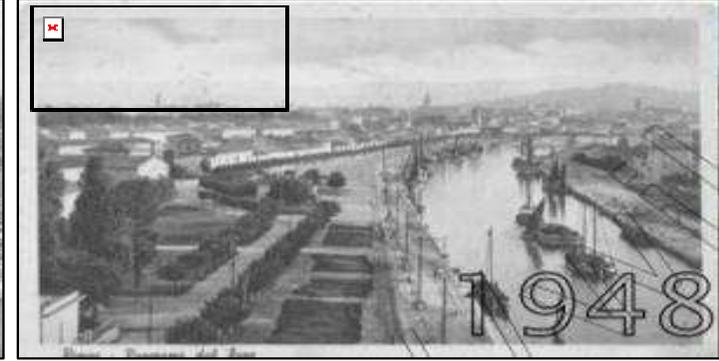
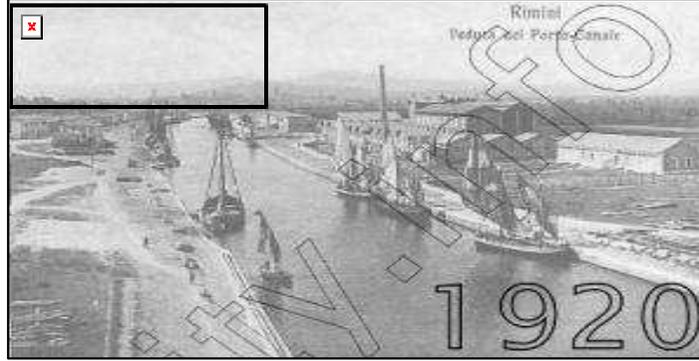
A - area del bacino [ha]

**$\phi$  - coefficiente di afflusso**

Tipologia urbanistica	$\phi$
Costruzioni dense	0.80
Costruzioni Spaziate	0.60
Aree con ampi cortili e giardini	0.50
Zone a villini sparsi	0.30-0.40
Giardini, prati e zone non edificabili né destinate a strade	0.20
Parchi e boschi	0.05-0.10

## PSBO - Il territorio riminese e gli effetti dell'urbanizzazione

La sequenza di cartoline (fonte web) mostra l'evoluzione della zona del porto canale di Rimini nell'ultimo secolo, fondamentale per le trasformazioni turistiche.



La più evidente conseguenza è l'**aumento delle superfici impermeabili** (strade e tetti in primis) e la contestuale, drastica **riduzione** delle **superfici a verde**, ovvero **permeabili**.

## Cosa possiamo fare?

In ordine logico e di efficacia:

1. Contrastare il cambiamento climatico (ridurre **i**)
2. Liberare le aree esondabili
3. Curare la manutenzione dei corsi d'acqua
4. Ridurre il consumo di suolo (ridurre **A**)
5. Ridurre l'estensione delle aree impermeabili (ridurre  **$\phi$** )
6. Aumentare i volumi d'invaso (principio dell'invarianza idraulica)
7. Potenziare le reti fognarie

$$Q = \phi * A * i$$



Problema: tutto costa caro!



---

## Come possiamo difenderci dagli eventi pluviometrici critici?

Invarianza idraulica

Invasi di laminazione

Controllo in tempo reale

Progettazione integrata



Modelli idraulici

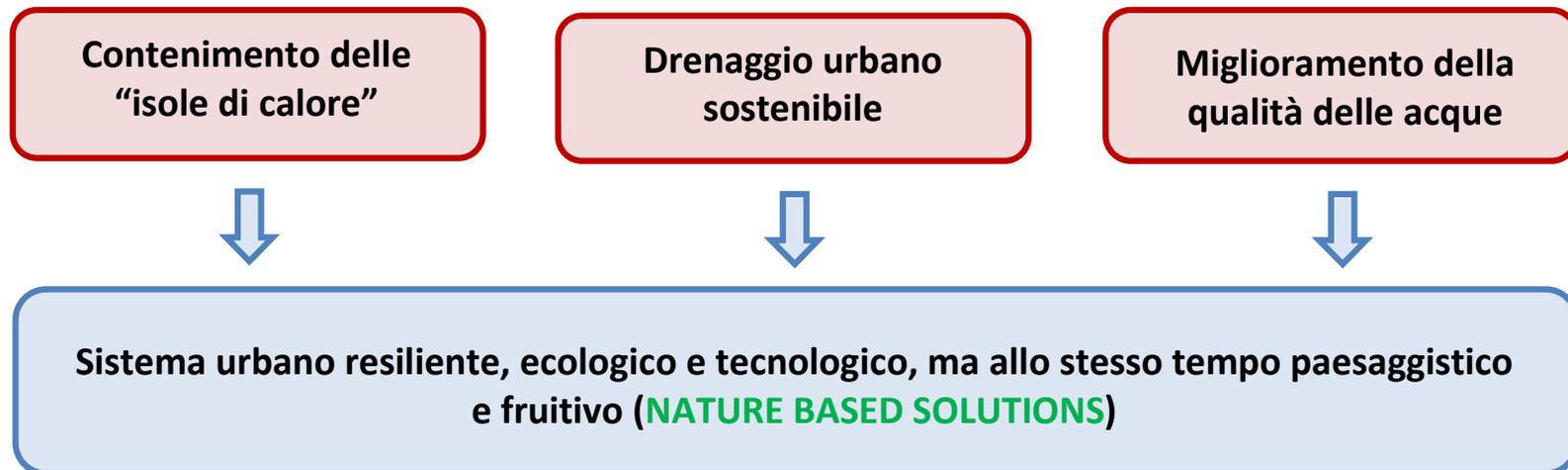
Misure di portata

Invarianza idrologica

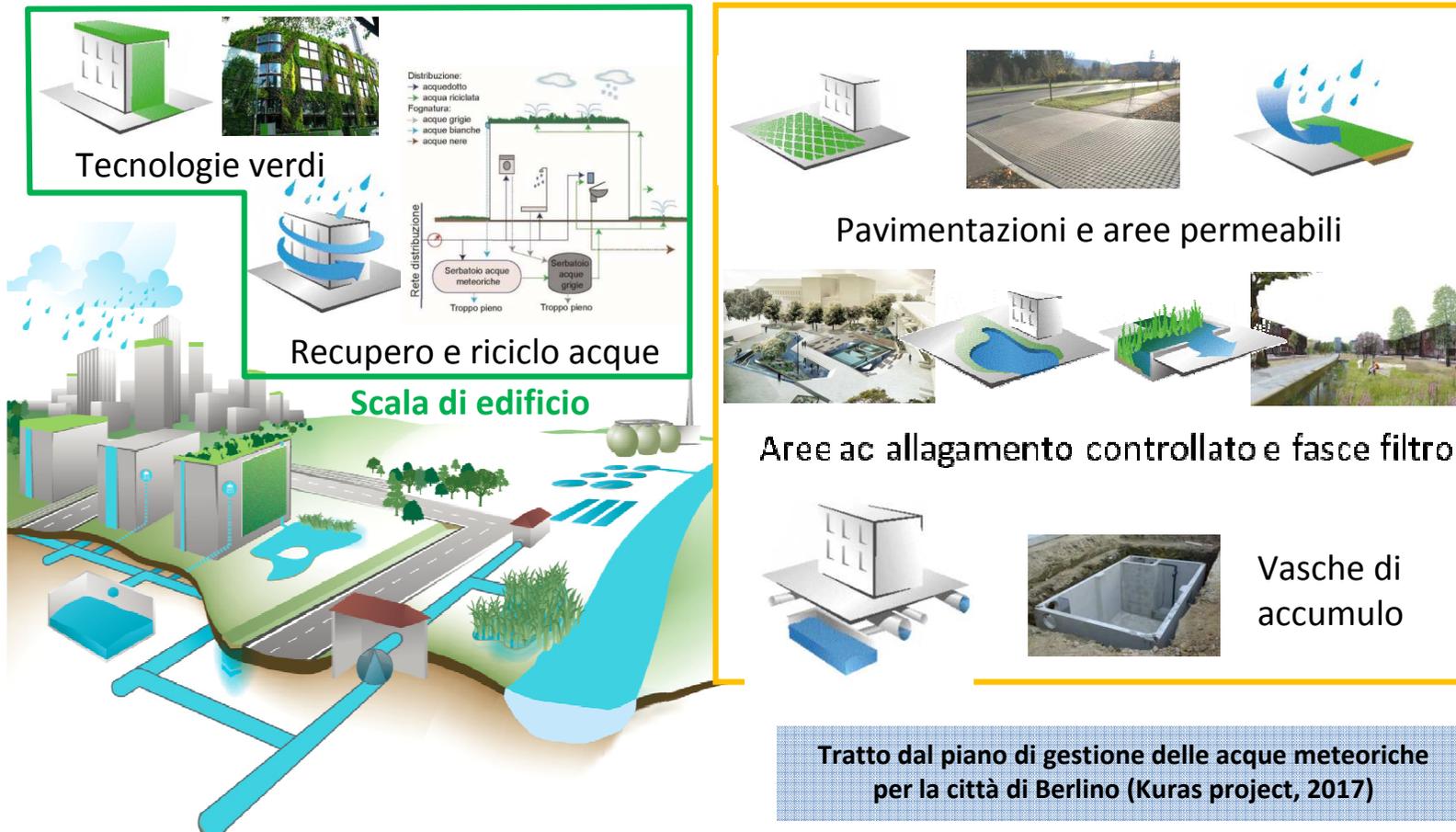
# Cambiamenti climatici e pianificazione urbana

---

**Resilienza urbana:** capacità di attuare strategie di risposta e di adattamento al fine di ripristinare il buon funzionamento della città e renderla meno vulnerabile ai cambiamenti climatici (capacità di stoccaggio acque piovane, capacità di raffrescamento naturale, piazze ad inondazione controllata, ecc.)



# Cambiamenti climatici e pianificazione urbana

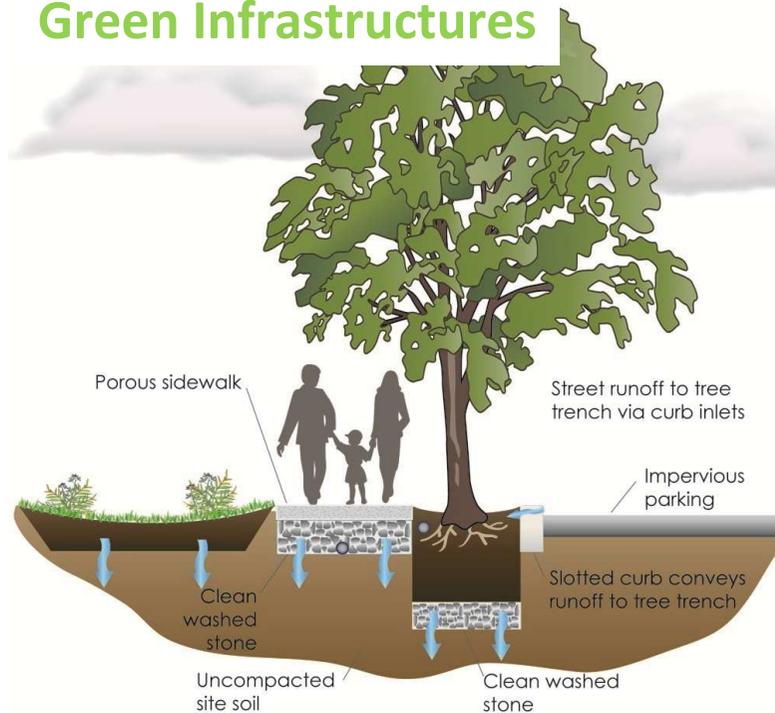


# Cambiamenti climatici e pianificazione urbana

**Green Infrastructure** is a sustainable approach to solving urban stormwater problems while providing community benefits such as enhanced aesthetics and recreational opportunities.

Meliora Design – Ecological planning and Civil Engineering

## Green Infrastructures



**BMP**

**Best Management Practices:** effective stormwater management often occurs by using a holistic system management approach. Some individual practices may not be effective alone but, in combination with others, may provide a key function in highly effective systems. United State EPA

## GESTIONE DELLE ACQUE METEORICHE

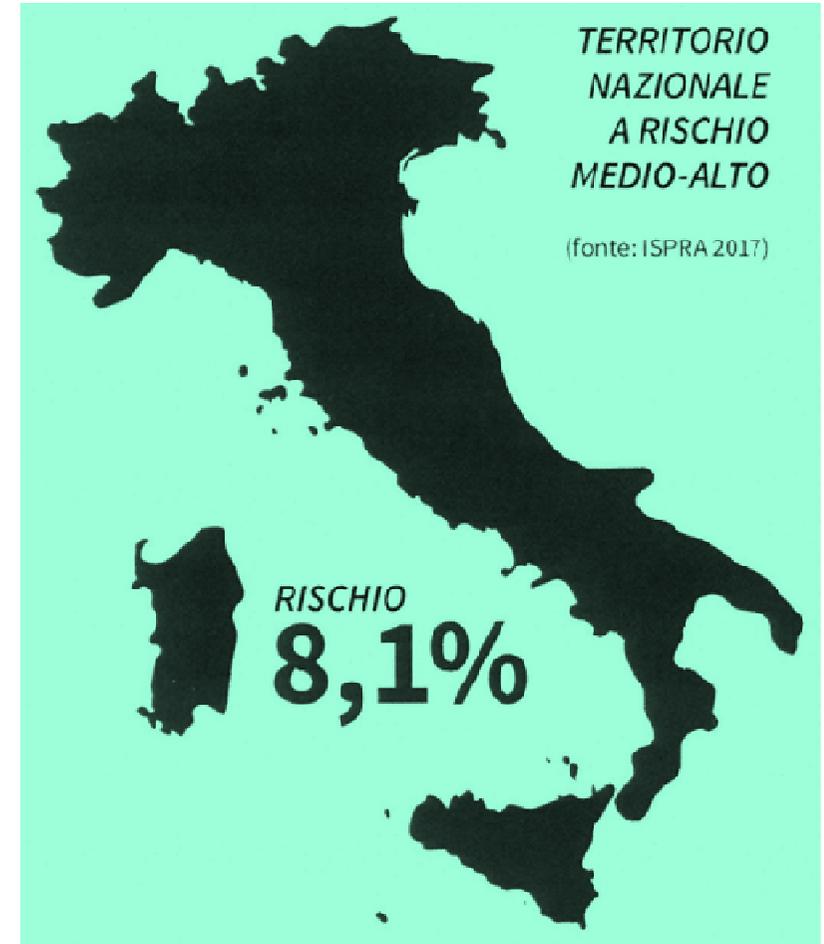
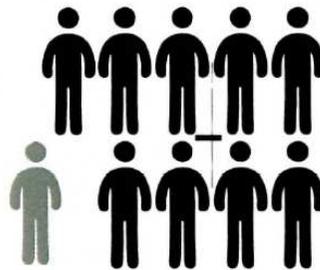
### L'INVARIANZA IDRAULICA

Le criticità idrauliche presenti in molte aree del territorio italiano hanno indotto diverse Regioni ad Adottare dei regolamenti che impongono lo studio e la Progettazione di misure di mitigazione in corrispondenza di nuovi interventi edilizi e infrastrutturali.

Il principio dell'invarianza idraulica, introdotto dalle normative, stabilisce che la portata di piena drenata da una determinata area deve rimanere costante In presenza di un cambio dell'uso del suolo.

POPOLAZIONE  
ESPOSTA A RISCHIO  
ALLUVIONI  
(fonte: ISPRA 2017)

**10%**



# Cambiamenti climatici e pianificazione urbana



Tra le diverse misure attualmente disponibili per Ottenere l'invarianza idraulica vi sono i bacini di Infiltrazione, sistemi interrati che raccolgono le acque piovane captate dalla rete di drenaggio e ne favoriscono la progressiva infiltrazione nel sottosuolo (qualora le condizioni del sito in esame lo consentano).

## VANTAGGI

- Prevenzione degli allagamenti
- Gestione delle acque in situ (minimizzazione degli scarichi in rete)
- Riduzione dei volumi di compensazione idraulica
- Ripristino dell'equilibrio idrologico naturale (ricarica delle falde)



## ... le nostre risposte alle sfide, anche climatiche

### 1 Investimenti mirati

Depuratore di Servola e PSBO

### 3 Tecnologia

Telecontrollo, Hergo reti, Mobile

### 2 Asset management

Efficienza e efficacia degli investimenti

### 4 Controllo qualità

Certificazioni e Water Safety Plan

### RIUSO E RECUPERO DI MATERIA

Riutilizzo delle acque e dei fanghi  
ZEP plants (Zero Energy Plants)  
Valorizzazione energetica e recupero di materie di valore (struvite)

# Il modello di impresa resiliente e circolare: il sistema ciclo idrico integrato

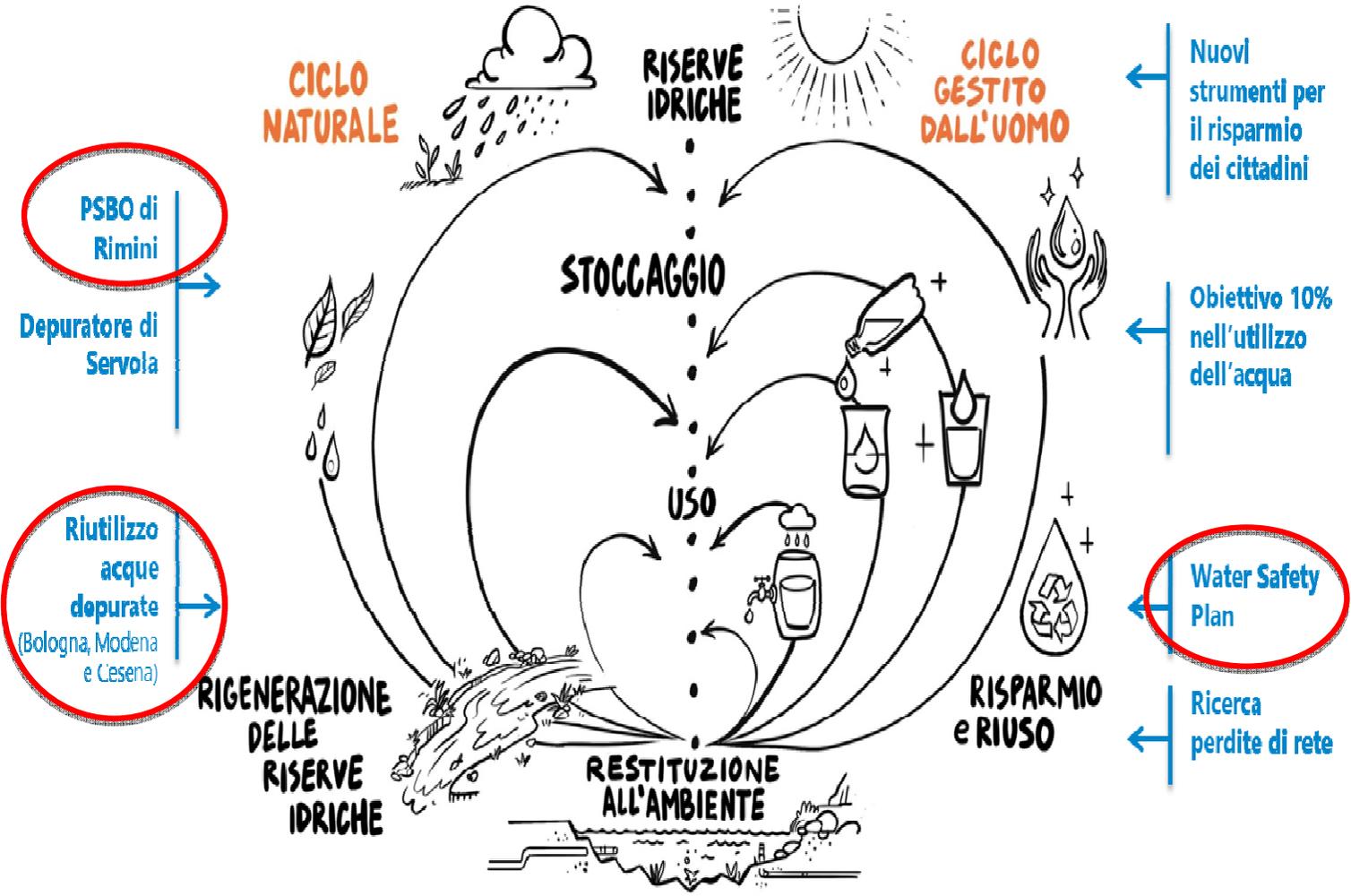
"la rivoluzione tecnologica, il cambiamento climatico e la globalizzazione hanno messo - e stanno mettendo - a dura prova i modelli di business attuali, a favore dello **sviluppo di nuovi paradigmi strategici**"

...

"Nella rivoluzione legata all'Industria 4.0 le utility sono coinvolte per la loro **ricca dotazione di sensori già dislocati sul territorio**"

...

"le reti gestite dalle utility costituiscono lo scheletro delle **smart city**"





Grazie per l'attenzione

Ing. Emilio Caporossi  
*Direzione acqua*

*Responsabile reti fognarie ed  
impianti di depurazione Hera  
Spa*