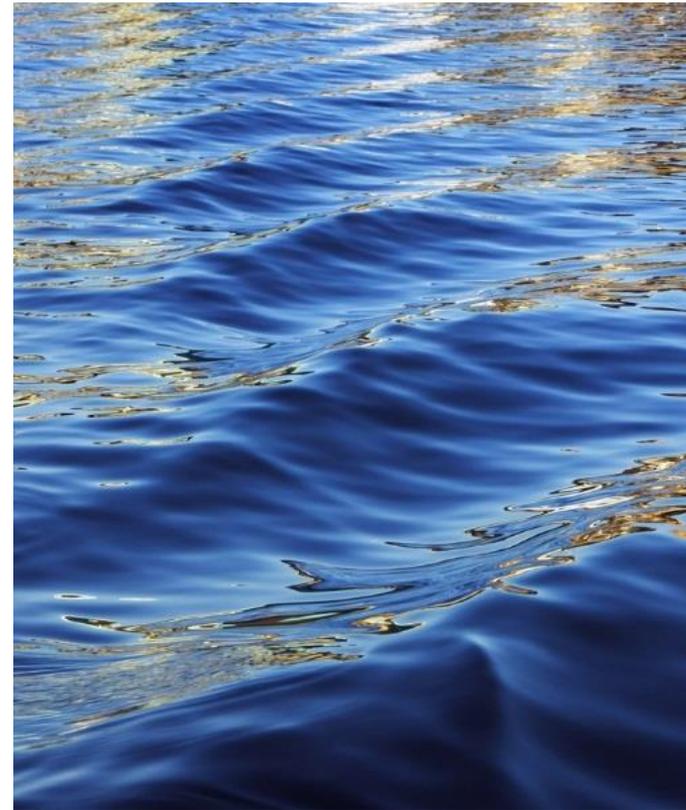


Moderni approcci per la gestione delle precipitazioni intense nelle aree urbane

Prof. Gian Battista Bischetti
Dipartimento di Scienze Agrarie e
Ambientali e Digital Drop Spinoff
dell'Università degli Studi di Milano



Le situazioni idraulicamente critiche sono sempre più frequenti



Climate change

... ma non solo

45 series of daily precipitation frequency and distribution in Italy over the last 120 years (from 1880 to 2000)

Trend over North-West Italy

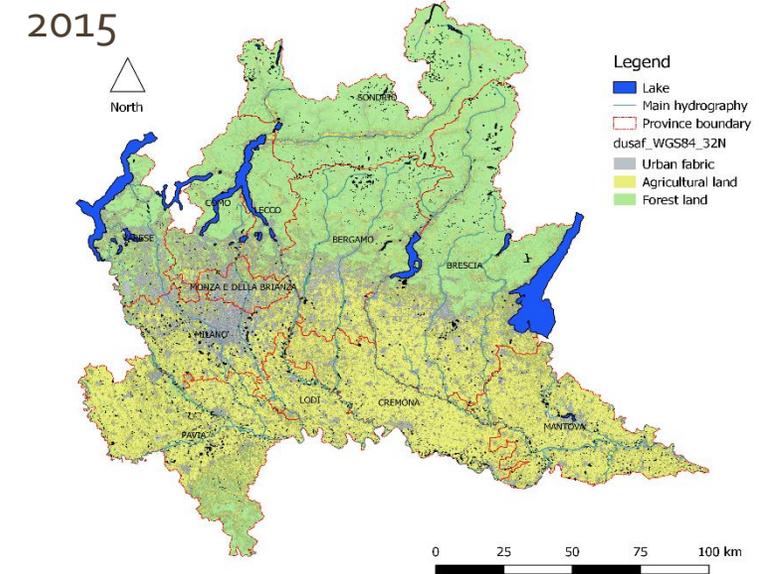
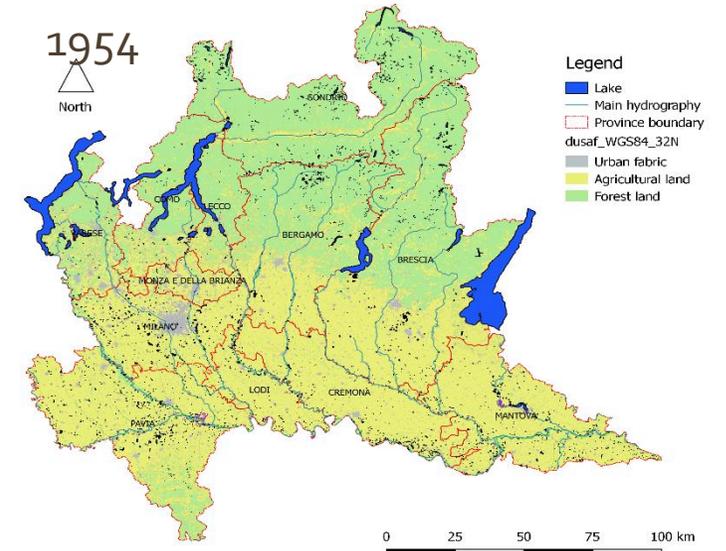
	Winter	Spring	Summer	Autumn	Year
Total precipitation (mm)	-	-	+	+	-
Wet days (Rainy days)	-	-(3.4±1.3)	-	-(2.5±1.4)	-(7.5±2.7)
Precipitation Intensity (mm/rainy day)	+	+	+(0.8±0.4)	+(2.2±0.8)	+(1.1±0.3)

- + or - : Significance < 90%
- Regression coefficient: Significance > 90%
- Regression coefficient in boldface: Significance > 99%

Source: M. Brunetti, M. Maugeri, F. Monti, T. Nanni (2004). Changes in daily precipitation frequency and distribution in Italy over the last 120 years. JOURNAL OF GEOPHYSICAL RESEARCH, VOL. 109, D05102, doi:10.1029/2003JD004296



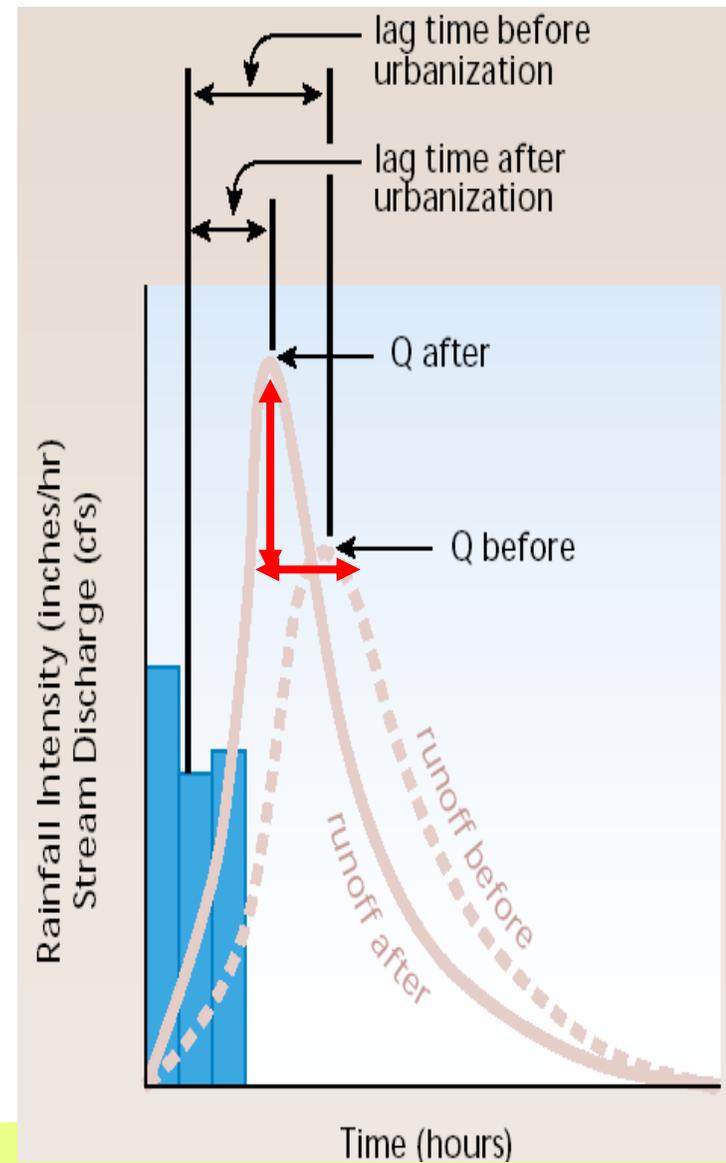
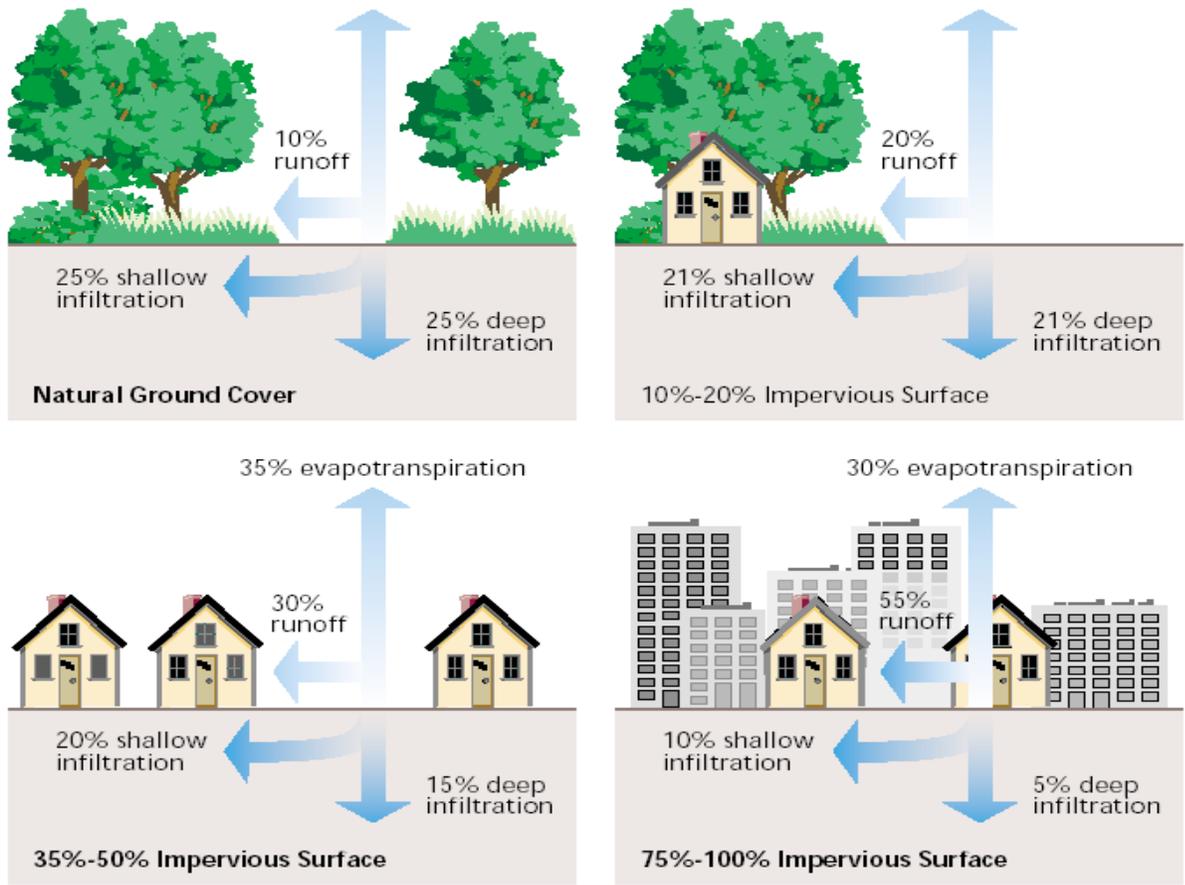
L'antropizzazione del territorio



Evoluzione dei centri abitati ... anche piccoli



effetto dell'urbanizzazione sui deflussi



Paradigma tradizionale

- Principi igienici
- Drenaggio rapido di acque reflue e meteoriche
 - Mediante tubazioni
 - Senza laminazione/con laminazione
- Conseguenze
 - Valori della portata di progetto crescenti
 - Aumento della frequenza ed intensità delle piene nei corpi ricettori
 - Sovraccarico nei corpi idrici ricettori intermittente e con carichi inquinanti elevati
 - Aumento di problemi tecnici e di reperimento/allocazione delle risorse e degli spazi necessari



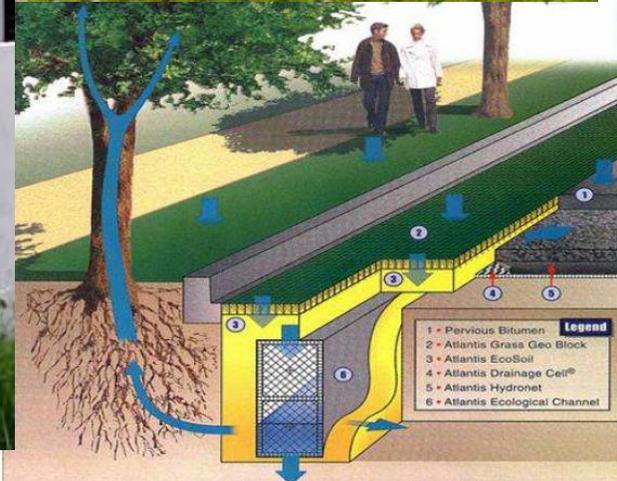
Approccio alternativo

- Alterare il meno possibile il ciclo idrologico naturale
- Controllare la produzione di deflusso a scala locale
- Stop al concetto del “tutto nel sistema fognario” (ritenzione, infiltrazione, ecc.)
- Evitare il recapito rapido nei corsi d’acqua recettori
- Utilizzare soluzioni «a basso impatto ambientale»



BMPs/LIDs/SUDS

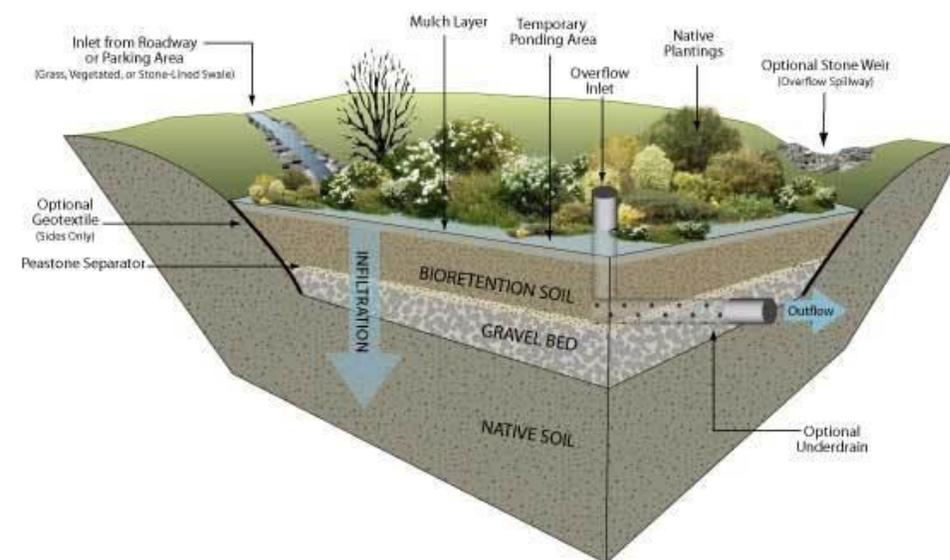
Best Management Practices/Low Impact Development/Sustainable Urban Drainage System, Water Sensitive Urban Design



Atlantis system



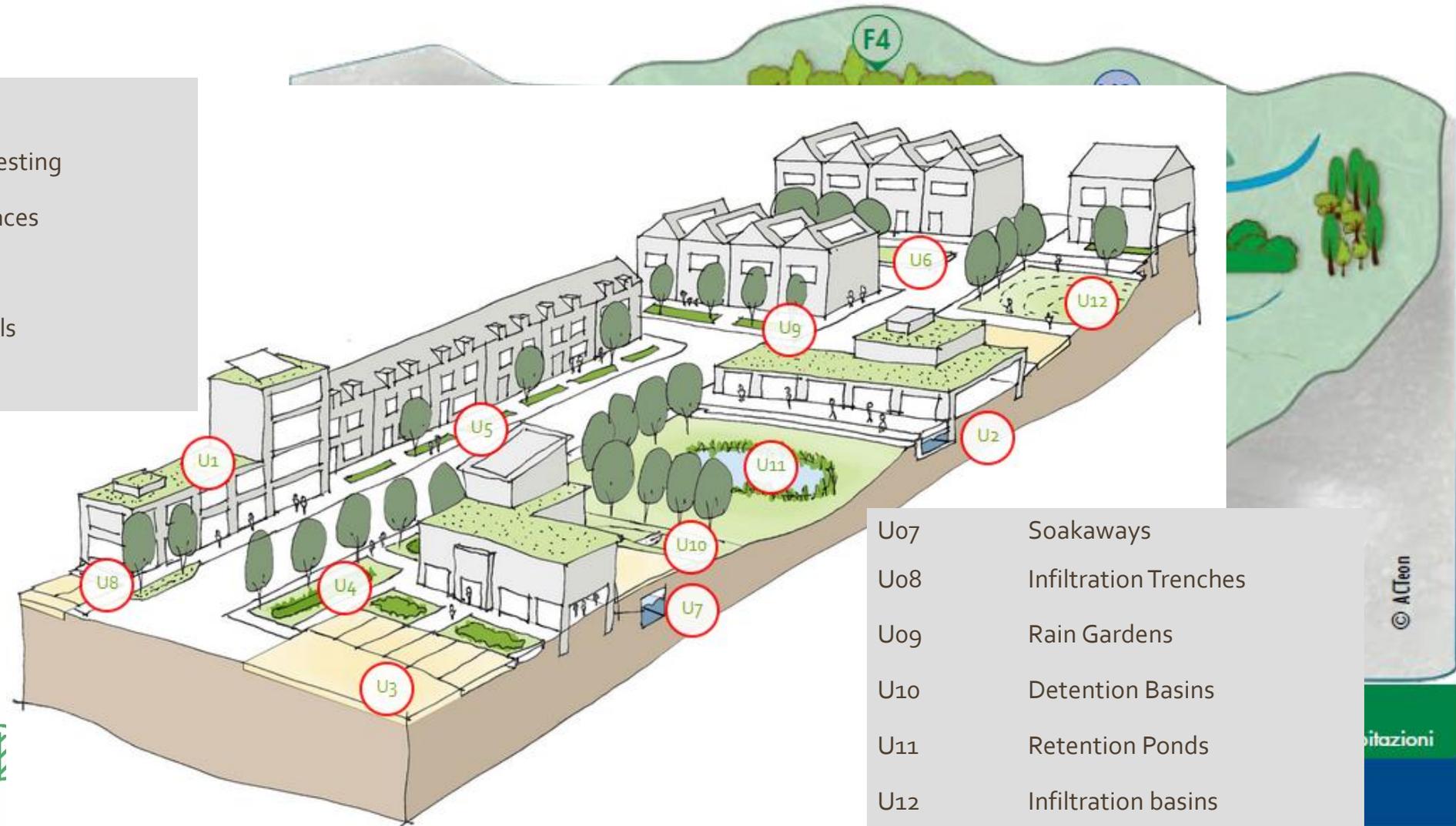
Il sistema suolo-pianta-atmosfera



NWRM e ambiente urbano

La gestione sostenibile delle acque meteoriche e del deflusso urbano

- U01 Green Roofs
- U02 Rainwater Harvesting
- U03 Permeable surfaces
- U04 Swales
- U05 Channels and rills
- U06 Filter Strips



- U07 Soakaways
- U08 Infiltration Trenches
- U09 Rain Gardens
- U10 Detention Basins
- U11 Retention Ponds
- U12 Infiltration basins



NWRM nelle *politiche europee*

Il punto focale principale dell'applicazione delle NWRM è di *migliorare la capacità di conservazione degli acquiferi, del suolo e degli ecosistemi acquatici e dipendenti dall'acqua*, con l'obiettivo di migliorarne lo stato. L'applicazione delle NWRM supporta le *infrastrutture naturali*, migliora lo *stato quantitativo dei corpi d'acqua* e riduce la *vulnerabilità ad alluvioni e siccità*. Influisce positivamente sullo *stato chimico ed ecologico dei corpi d'acqua*, ripristinando il funzionamento naturale degli ecosistemi e dei servizi che forniscono. Gli ecosistemi ripristinati contribuiscono sia *all'adattamento che alla mitigazione dei cambiamenti climatici*



Green infrastructures

Per Green Infrastructure si intende una rete di aree naturali e semi naturali, strategicamente pianificata insieme ad altri caratteri ambientali al fine di produrre una gamma di servizi ecosistemici. Tale rete include gli ecosistemi acquatici in ambito rurale e urbano ed è in grado di produrre benefici multipli: supporto alla «green economy», miglioramento della qualità della vita, protezione della biodiversità, riduzione dei rischi, depurazione delle acque, fornendo spazi ricreativi e mitigando gli effetti dei cambiamenti climatici attraverso l'adattamento.



RISCHIO IDRAULICO

Legge n.183/1989
Norme per il riassetto
organizzativo e funzionale
della difesa del suolo
(abrogata dal D.lgs. 152/2006
«Norme in materia
ambientale»)

Direttiva 2007/60/CE
(Direttiva Alluvioni)

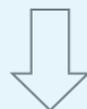
d.lgs. n. 49 del 2010
(recepimento della
2007/60/CE)

PGRA, definitivamente
approvato con d.p.c.m.
del 27 ottobre 2016

Definizione del
rischio idraulico per
il reticolo principale
e secondario

INVARIANZA IDROLOGICA

L.R. 15 marzo 2016 , n. 4 «Revisione della normativa
regionale in materia di difesa del suolo, di
prevenzione e mitigazione del rischio idrogeologico
e di gestione dei corsi d'acqua»



Art. 7 (Invarianza idraulica, invarianza
idrologica e drenaggio urbano
sostenibile. Modifiche alla l.r. 12/2005)

L.R. 11 marzo 2005 , n. 12 «Legge di governo del
territorio»



Art. 58 bis (Invarianza idraulica,
invarianza idrologica e drenaggio
urbano sostenibile) comma 5

R.R. 23 novembre 2017 , n. 7 «Criteri e metodi per
il rispetto del principio dell'invarianza idraulica ed
idrologica ...» e s.m.



Procedimenti
edificatori

Documento (semplificato) di
rischio idraulico comunale

GESTIONE SOSTENIBILE DELLA RISORSA IDRICA

Direttiva 2000/60/CE (Direttiva
Quadro sulle Acque – DQA)

N.T.A. del PTUA 2016 approvato con
D.g.r. del 31 luglio 2017 - n. X/6990.

R.R. 29 marzo 2019 - n. 6 – «Disciplina
e regimi amministrativi degli scarichi
di acque reflue [...]»

Programma di riassetto delle
fognature e degli sfioratori



Punti di debolezza del sistema

Definizione delle aree di pericolo idraulico (AKA «problematiche»)

1. Informazione circa i pericoli idraulici esiste ma in molti casi è parzialmente funzionale agli approfondimenti conseguenti
2. Informazione dinamica che mal si adatta alla staticità degli strumenti di pianificazione tradizionali
3. La fonte primaria è il gestore del SII per la facilità di accesso ad alcune informazioni (struttura informatica); la seconda fonte è l'ufficio tecnico ma è una fonte «volatile»

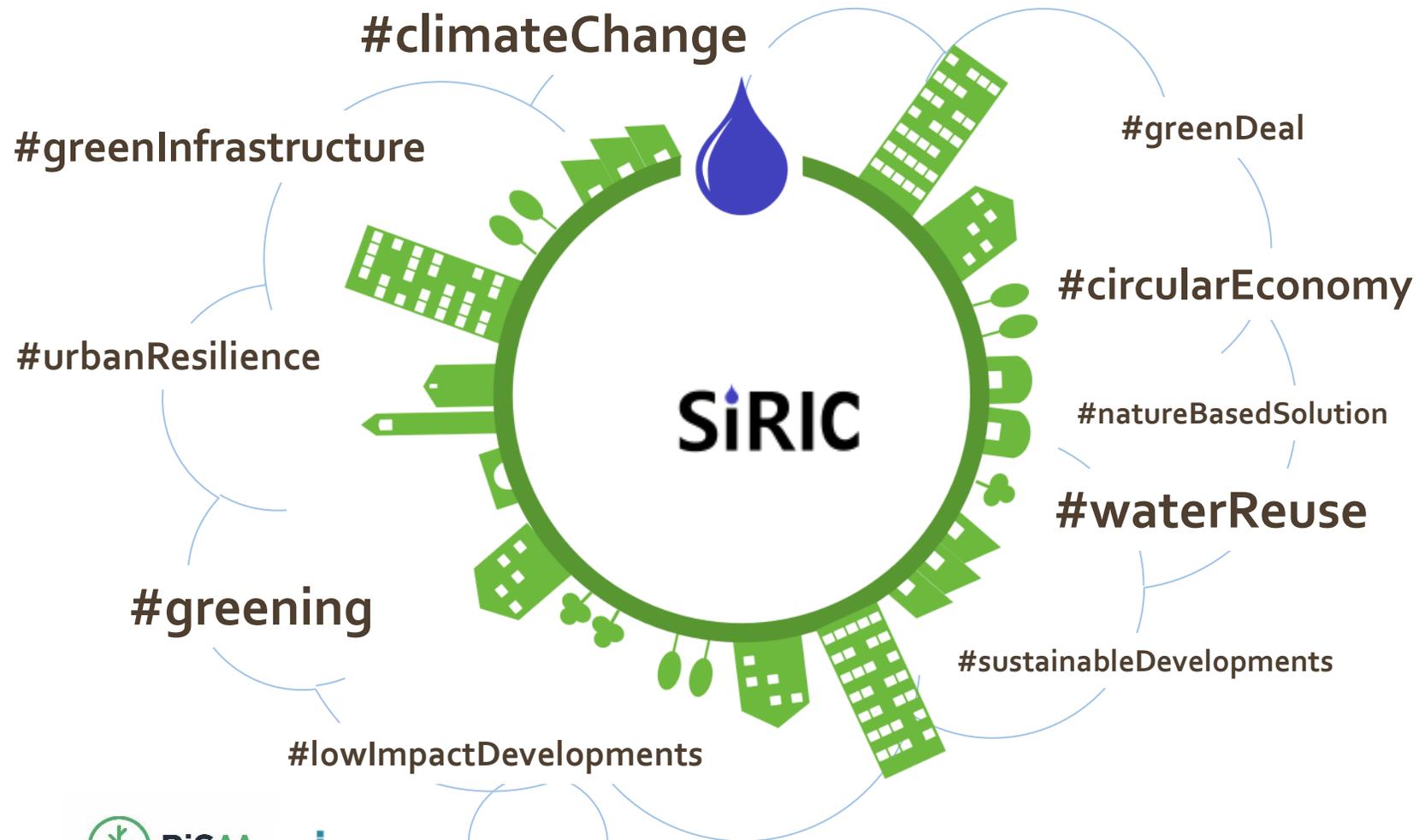


Punti di debolezza del sistema

- Definizione degli interventi (AKA «interventi strutturali»)
- Difficoltà nella quantificazione preliminare delle opere
- Difficoltà nell'avere una visione di insieme
- Interventi proposti in una logica tradizionale della gestione delle acque meteoriche in ambienti urbani



Sistema Integrato di gestione del Rischio Idraulico Comunale



Cos'è SiRIC



Approccio metodologico
alla stesura dei documenti
semplificati di rischio
idraulico

Gestione degli incarichi e dei flussi di
informazioni

Linee guida per la stesura dei DSRI

Insieme di template di relazioni, dati
e moduli di valutazione

Un insieme di **procedure informatiche** per il:

- controllo, completamento e omogeneizzazione dei dati
- calcolo di costo e performance ambientale

Una **piattaforma user friendly**

- Banca dati integrata con gli strumenti esistenti (webGIS Acque di Lombardia)
- Interfaccia utente di esplorazione e analisi



Sistema Integrato di gestione del Rischio Idraulico Comunale

Banca dati dei documenti semplificati di rischio idraulico e strumenti di analisi



- Struttura dell'informazione
- Procedure di acquisizione e verifica
- Metodi e strumenti per la stima preliminare dei volumi e dei costi

- Prototipo di interfaccia web

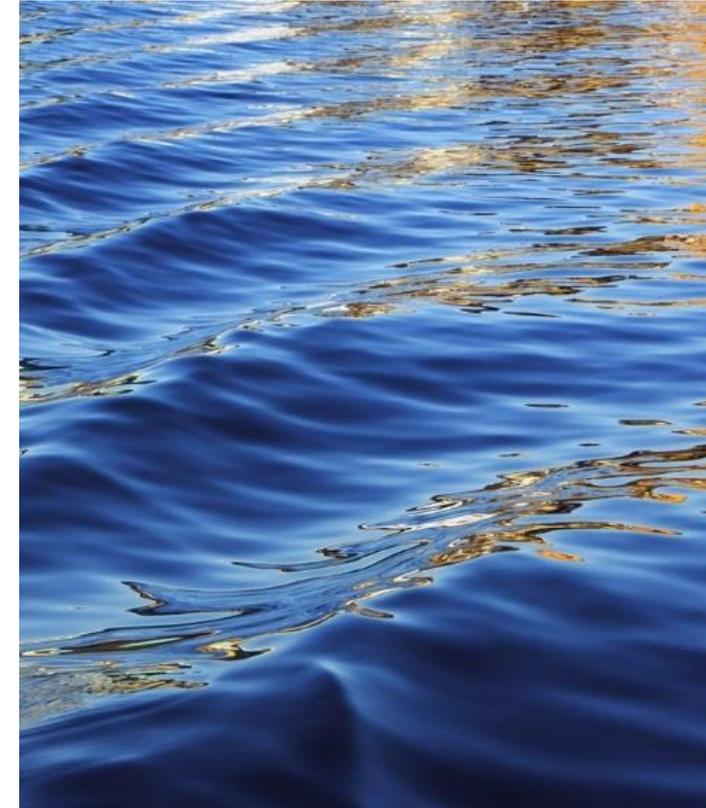
→ Punto 1 del contratto: Studio pilota per la definizione della struttura logico-informativa dei documenti semplificati



Digital Drop s.r.l è uno spinoff dell'Università degli studi di Milano fondato il 23 dicembre 2021
I soci fondatori sono professori, ricercatori e tecnici universitari esperti sui temi dell'idrologia e idraulica applicata ai contesti urbani, agricoli e montani
Digital drop è una startup innovativa che ha lo scopo di trasferire le conoscenze accademiche all'ambito applicativo



GRAZIE PER
L'ATTENZIONE



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO

