



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO
DIPARTIMENTO di SCIENZE AGRARIE E AMBIENTALI

Strumenti IT per l'applicazione del principio di invarianza idrologica e la gestione del rischio idraulico in ambito urbano



DiSAA
DIPARTIMENTO
di SCIENZE
AGRARIE e
AMBIENTALI

Dott. Enrico Antonio Chiaradia
DIPARTIMENTO di SCIENZE AGRARIE E AMBIENTALI
e-mail enrico.chiaradia@unimi.it

Gruppo RiTA

Risorse Idriche e Territori AgroForestali

Cosa facciamo

Drenaggio urbano sostenibile

SMART-GREEN
Conoscenze e strumenti per la gestione e lo sviluppo dell'infrastruttura

MANUALE SULLE BUONE PRATICHE DI UTILIZZO DEI SISTEMI DI DRENAGGIO URBANO SOSTENIBILE

Galli et al., 2021

conducibilità idraulica (mm/anni)

tempo (anni)

la vegetazione migliora la struttura del suolo
la copertura vegetale si ottiene
la compattazione naturale aumenta la connessione dei macropori
l'eccessiva compattazione riduce la capacità di infiltrazione

Efficientamento delle reti e dei metodi irrigui

150 m

IRRI GA TA

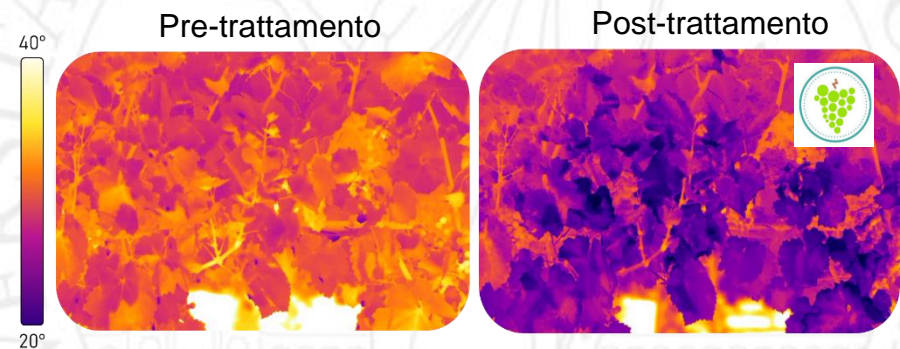
Ri-uso della risorsa idrica

Digital Water .City

Servizi eco-sistemici del reticolo periurbano

MONA IiSa

Irrigazione multi-obiettivo (regolazione termica)



Il contesto

+17%

La variazione media dell'intensità delle precipitazioni nel periodo 1880-2002 (Brunetti et al., 2004)

+200%

La variazione della superficie urbanizzata nel periodo 1954-2015 in Lombardia (Masseroni et al., 2018)



Il contesto



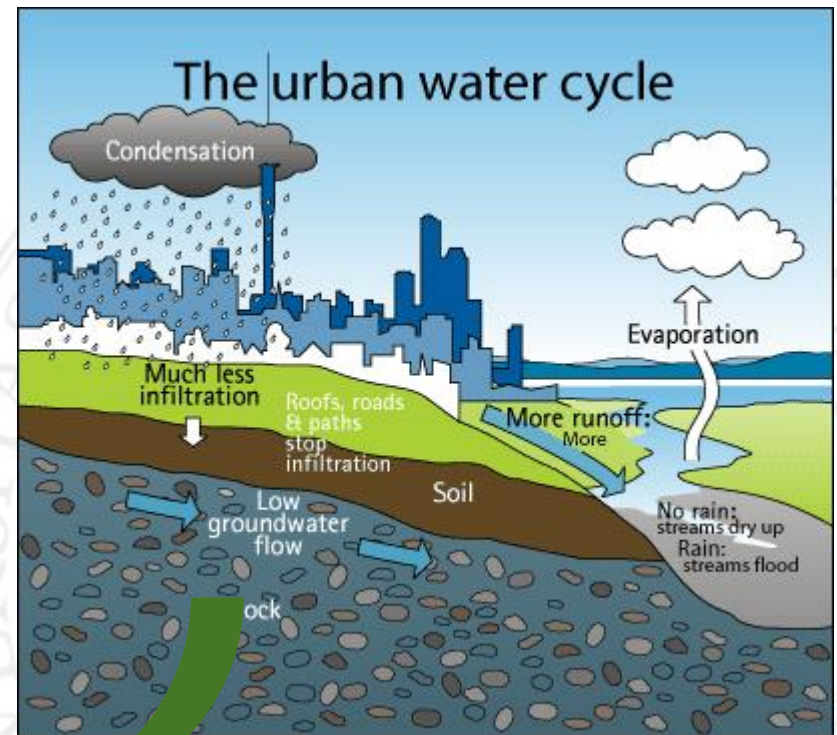
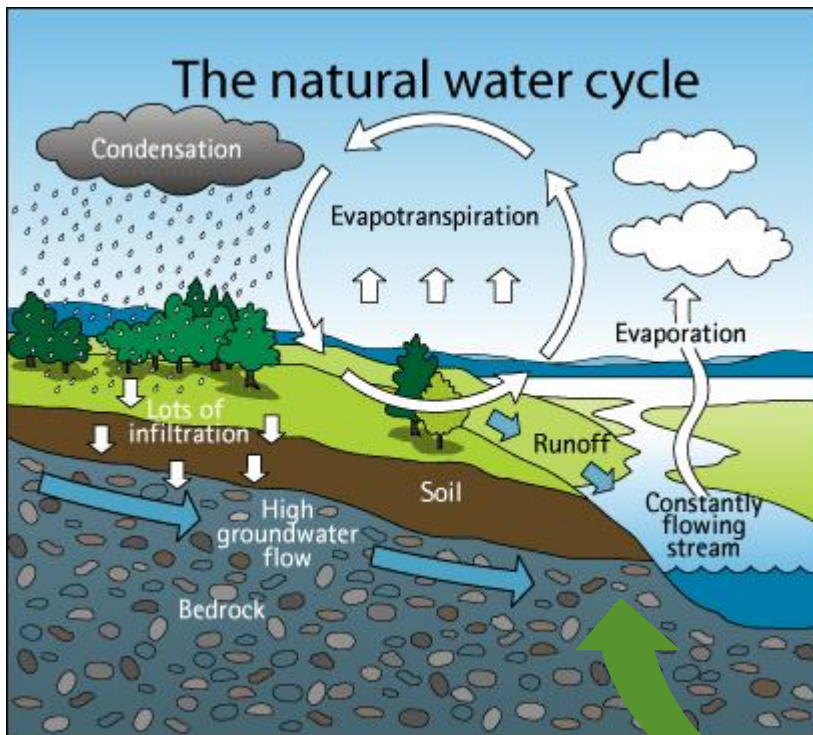
maggiore fragilità del sistema urbano le cui strutture e infrastrutture sono sempre meno adatte alla gestione delle criticità.

Anglese, 2017



Il principio di invarianza idrologica

Il principio di invarianza idraulica ed idrogeologica (artt. 8,9 e 10 della legge di governo del territorio, L.R. 12/2005 mod. 2016) stabilisce che occorre limitare la produzione di deflusso superficiale in sede locale (dove esso si forma) facilitando il ripristino dei processi naturali del ciclo idrologico (infiltrazione, evapotraspirazione).



www.blueplanet.nsw.edu.au



Il regolamento di «invarianza»

Il principio di invarianza idraulica trova applicazione pratica in un apposito regolamento (R.R. n.7/2017) che stabilisce:

- Criteri di invarianza nelle trasformazioni d'uso del territorio
- Lo studio comunale di rischio idraulico quale strumento di pianificazione

Masseroni et al., 2018



theconversation.com



Lo studio comunale di rischio idraulico

Lo studio comunale di rischio idraulico (e il documento semplificato) definisce:



Lo stato di criticità del territorio



Gli interventi strutturali e non strutturali da intraprendere



E' facile definire il pericolo idraulico di un territorio?

1. **Informazione (di evento) esiste ma non organica***
2. **Informazione dinamica che mal si adatta alla staticità degli strumenti di pianificazione tradizionali**

(*) parzialmente funzionale agli approfondimenti conseguenti come la validazione dei modelli idraulici



E' facile programmare gli interventi?

1. Difficoltà nella **quantificazione** preliminare delle opere
2. Difficoltà nell'averne una **visione di insieme** che consenta di coordinare gli interventi e attuare economie di scala
3. Difficoltà nell'applicazione del **nuovo paradigma** di progettazione «idrologicamente invariante*»

(*) VS approccio tradizionale = allontanano il problema invece di gestirlo alla fonte



Il progetto di ricerca



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI MILANO

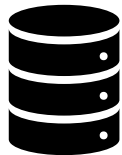


SiRIC

Sistema Integrato di gestione del Rischio Idraulico Comunale



Sistema Integrato di gestione del Rischio Idraulico Comunale



Banca dati dei documenti (semplificati) di rischio idraulico



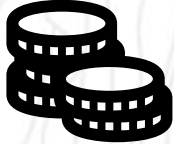
Procedure di acquisizione e verifica



SiRIC



Metodi e strumenti per il dimensionamento di massima

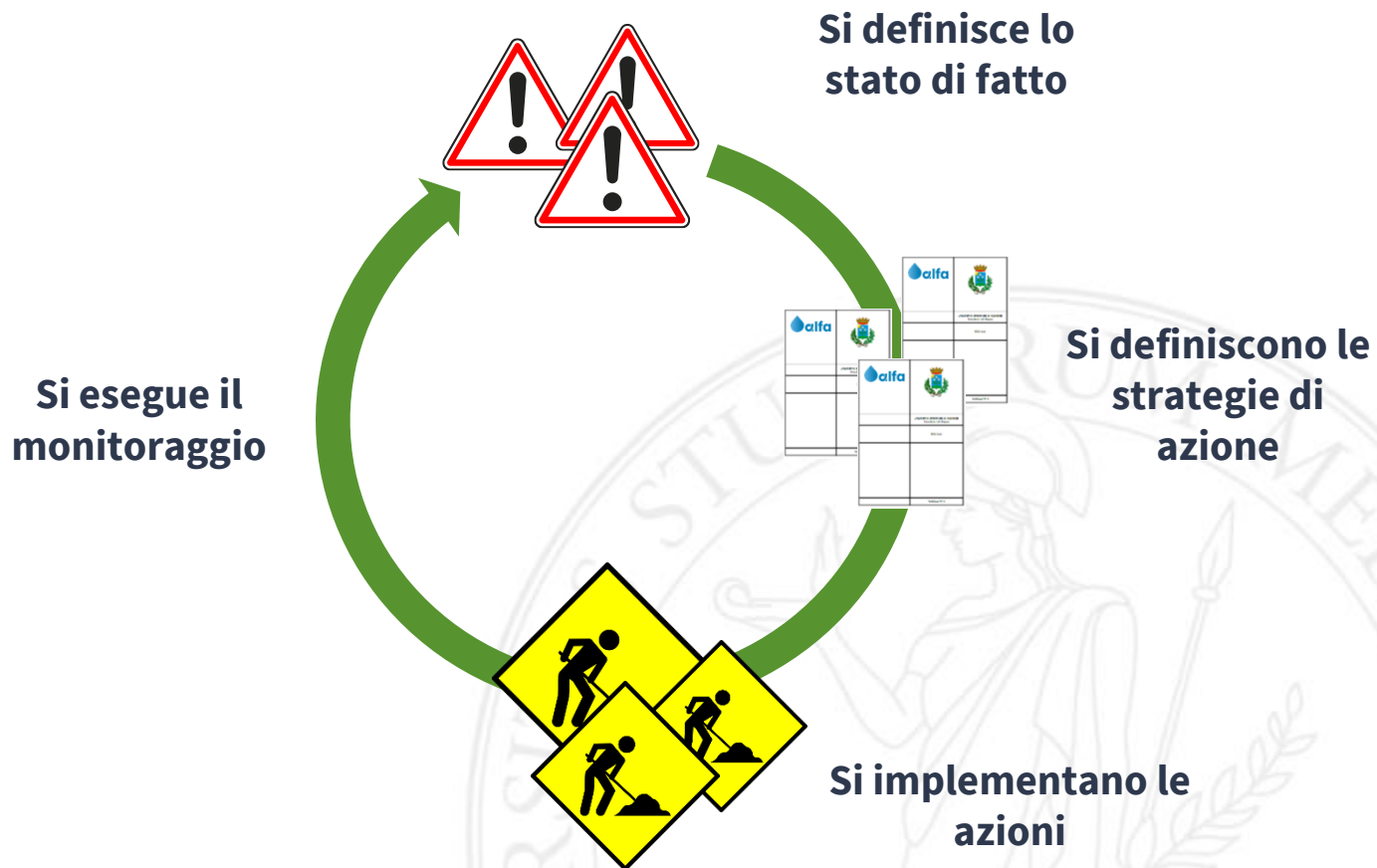


Stima dei costi/benefici



Interfaccia web di consultazione e comunicazione

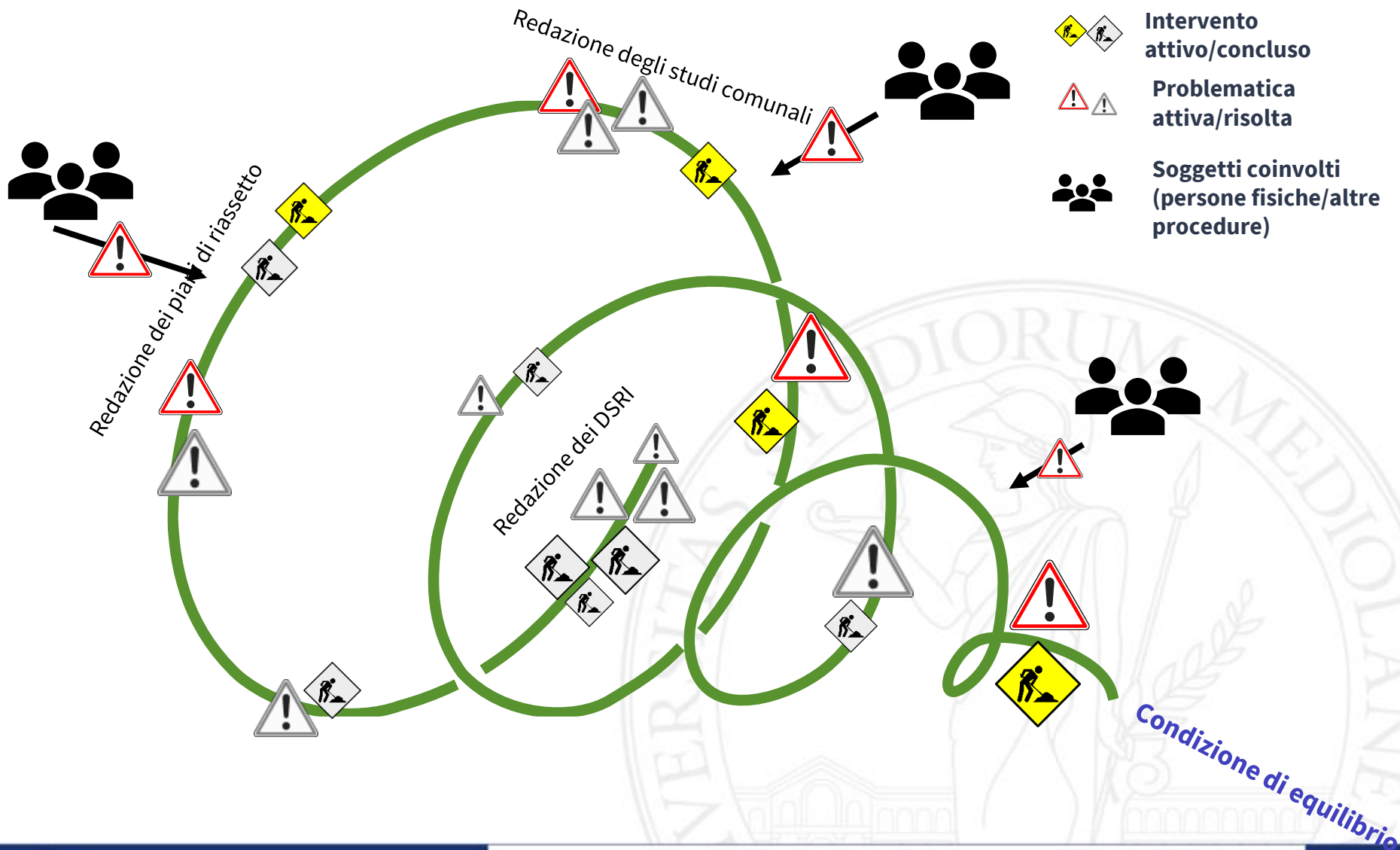


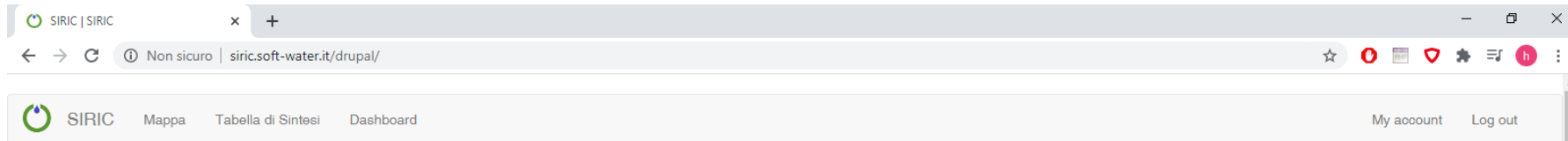




SiRIC

Approccio problem solving «dinamico»





Sistema Integrato di gestione del Rischio Idraulico Comunale

Il Sistema Integrato di gestione del Rischio Idraulico Comunale, **SiRIC**, è una piattaforma per la consultazione e l'analisi dei dati raccolti durante la fase di stesura dei documenti semplificati di rischio idraulico comunale di cui l'art. 14 comma 8 del Regolamento Regionale n. 7 del 2017 della Regione Lombardia "Regolamento recante criteri e metodi per il rispetto del principio dell'invarianza idraulica ed idrologica ai sensi dell'articolo 58 bis della legge regionale 11 marzo 2005, n. 12 (Legge per il governo del territorio)" e s.m., (Regolamento regionale 19 aprile 2019 - n. 8 "Disposizioni sull'applicazione dei principi di invarianza idraulica ed idrologica. Modifiche al regolamento regionale 23 novembre 2017, n. 7").

A partire dal 2018, il **gruppo CAP** ha avviato una serie di attività finalizzate ad assistere e coordinare i comuni convenzionati (oltre 100) nella stesura dei documenti semplificati di rischio idraulico, con l'obiettivo di favorire una pianificazione armonica e coordinata a scala sovracomunale. A tale scopo, è stata predisposta una banca dati comune in grado di raccogliere le risultanze dei vari documenti prodotti e restituirli in modo da avere una visione d'insieme delle criticità territoriali, delle soluzioni operative proposte e delle possibili strategie di ottimizzazione.

Per raggiungere tali obiettivi, SiRIC mette a disposizione una serie di strumenti informatici tra cui:



una mappa per visualizzare e interrogare puntualmente i dati contenuti nella piattaforma



uno strumento di selezione che consente l'estrazione sia delle problematiche che degli interventi rispetto ad un'area di interesse che può essere definita dai limiti amministrativi comunali oppure poligoni di estensione diversa come i bacini del reticolo naturale, dei depuratori o degli sfioratori



uno strumento di analisi sintetica con possibilità di stimare i volumi necessari per le opere di invarianza ovvero i costi da sostenere in futuro

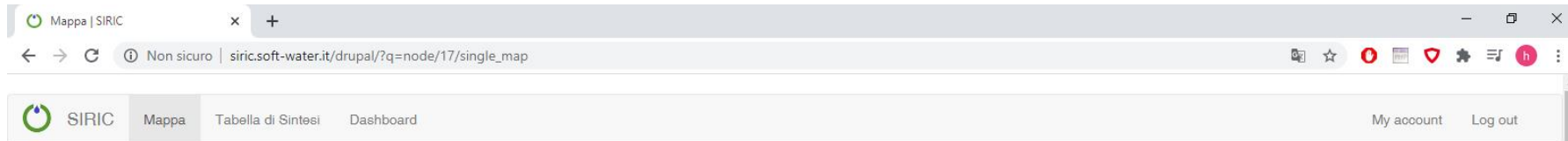


un ambiente per la produzione di statistiche di base restituite in forma grafica

Attualmente, l'accesso agli strumenti necessita di autenticazione e le funzioni disponibili sono in **modalità demo**.

Powered by Drupal





Mappa del territorio

Layers Selezione Info

- Aree di riferimento
 - Bacino depuratore
 - Bacino naturale
 - Bacino sfioratore
 - Ato
 - Comuni problematiche
- Problematiche idrauliche
 - Problematiche Puntuali
 - Problematiche Lineari
 - Problematiche Areali
- Interventi Strutturali
 - Aree servite
 - Aree per opere di invarianza
 - Tracciati in progetto
 - Interventi strutturali
- Interventi non strutturali
 - Sfioratori
 - Piani attuativi
 - Ambiti di trasformazione
 - Interventi non strutturali
- rete CAP
 - Pozzetti_C070202
 - Collettori_C070201

Baee cartografica

- DBT Città Metropolitana di Milano
- OSM
- Ortofoto Regione Lombardia 2015

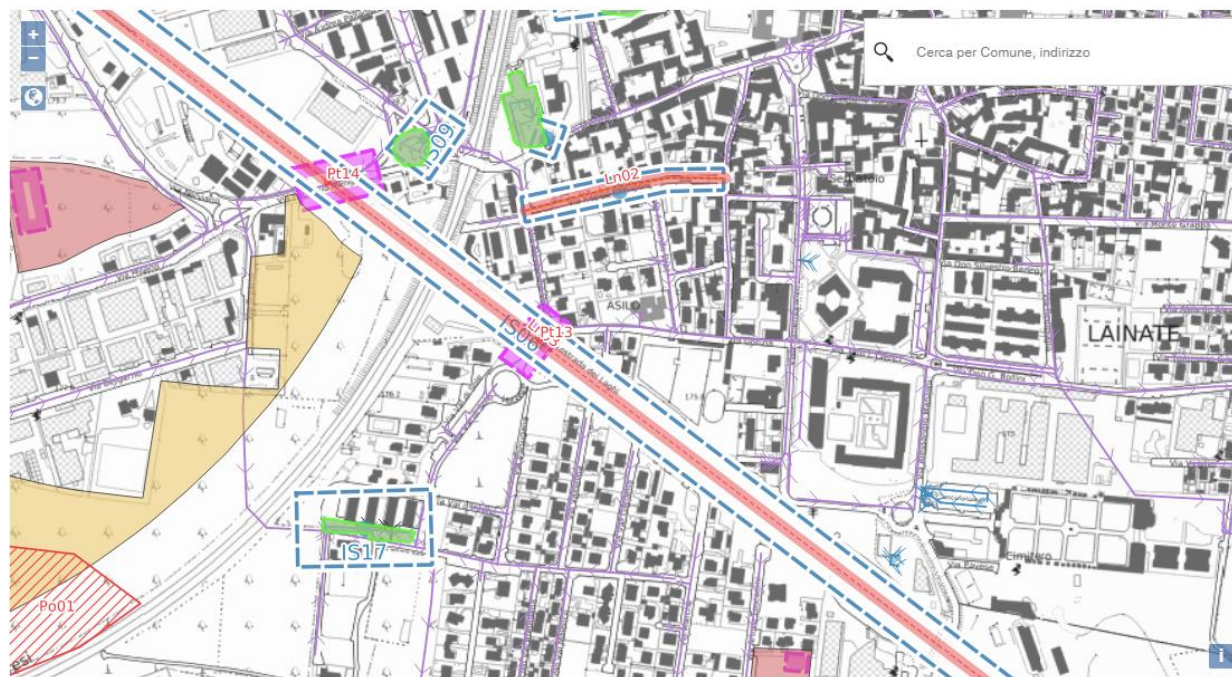


Tabella di Sintesi | SiRIC x +

Non sicuro | siric.soft-water.it/drupal/?q=geovizcatalogue

SIRIC Mappa Tabella di Sintesi Dashboard My account Log out

Tabella di Sintesi

Selezione

Info

Cerca

Tipo di area

- Ambiti Territoriali Ottimali
- Comuni
- Bacini Naturali
- Bacini Depuratori
- Bacini Sfiotori

Area:

ASSAGO [3]

Considera

- Solo elementi interni all'area
- Anche elementi intersecanti

Bacino Afferente ASSAGO [3]

Genera pdf

Competenza: Gestore SII	Totale volume interventi: 23,28 m ³ Totale costo interventi: 715.499,83 €
<p>Intervento - IS08 - BUCCINASCO - L'intervento proposto consiste nel Rifacimento del Tratto di rete ammalorato e con scarsa pendenza di Vicolo Faenza, più specificatamente dalla cam 626 alla cam 633</p> <p>Volume: 0,00 m³ Piano investimenti: N.D. Superficie drenata: 0,00 m² Lunghezza: 44,00 m Costo totale: 37.000,00 €</p>	
<p>Intervento - IS06 - CORSICO - Rifacimento fognatura mista</p> <p>Volume: 0,00 m³ Piano investimenti: N.D. Superficie drenata: 0,00 m² Lunghezza: 292,49 m Costo totale: 146.768,00 €</p>	
<p>Intervento - IS05 - CORSICO - Adeguamento dello sfioratore ID 1162 ai sensi della revisione al Regolamento Regionale 03/2006 inerente alla Disciplina e regime autorizzatorio degli scarichi di acque reflue domestiche e di reti fognarie</p> <p>Volume: 0,00 m³ Piano investimenti: N.D. Superficie drenata: 0,00 m² Lunghezza: 0,00 m Costo totale: 15.000,00 €</p>	
<p>Competenza: Convenzione SII (ART.4)</p> <p>Totale volume interventi: 15.542,27 m³ Totale costo interventi: 14.992.364,23 €</p>	
<p>Competenza: Comune</p> <p>Totale volume interventi: 199,98 m³ Totale costo interventi: 998.764,65 €</p>	
<p>Competenza: Regione e altri enti sovracomunali</p> <p>Totale volume interventi: 513,34 m³ Totale costo interventi: 3.445.231,00 €</p>	
<p>Competenza: PTUA</p> <p>Totale volume interventi: 0,00 m³ Totale costo interventi: 0,00 €</p>	
<p>Stima volumi di laminazione per rispetto delle portate ai limiti previsti dall'art.8 comma 5 del RR 7/2007</p> <p>Volume: 73.689,00 m³ Costo: 47.897.850,00 €</p>	



Tabella di Sintesi | SiRIC x +

Non sicuro | siric.soft-water.it/drupal/?q=geovizcatalogue

SIRIC Mappa Tabella di Sintesi Dashboard My account Log out

Tabella di Sintesi

Selezione

Info

Titolo	IS09
Comune di	ASSAGO
Localizzazione	Via Dante Alighieri
Ambito	Reti meteoriche
Categoria	Con recapito in reticolo superficiale (per gravita')
Descrizione	separazione delle reti di fognatura mista, con convogliamento delle acque meteoriche al corpo idrico attraverso nodo 2274
Volume di laminazione (m³)	ND
Totale nuovi tracciati (m)	561.66
Totale superficie sottesa (m²)	11858.83
Priorità	bassa
Stato dell'opera	Proposta del documento

Bacino Afferente ASSAGO [3]

Genera pdf

<p>Competenza: Gestore SII</p> <p>Totale volume interventi: 23,28 m³ Totale costo interventi: 715.499,83 €</p>
<p>Competenza: Convenzione SII (ART.4)</p> <p>Totale volume interventi: 15.542,27 m³ Totale costo interventi: 14.992.364,23 €</p>
<p>Intervento - IS09 - ASSAGO - separazione delle reti di fognatura mista, con convogliamento delle acque meteoriche al corpo idrico attraverso nodo 2274</p> <p>Volume: 88,35 m³ Piano investimenti: N.D. Superficie drenata: 11.858,83 m² Lunghezza: 561,66 m Costo totale: 550.618,38 €</p> <p>Problematiche</p> <p>03015011_Po02 - Allagamenti - disagi nelle abitazioni private per allagamenti dei cortili e dei piani interrati</p>
<p>Intervento - IS07 - ASSAGO - Realizzazione di aree verdi di infiltrazione nelle aiuole del parcheggio</p>
<p>Competenza: Comune</p> <p>Totale volume interventi: 199,98 m³ Totale costo interventi: 998.764,65 €</p>
<p>Competenza: Regione e altri enti sovracomunali</p> <p>Totale volume interventi: 513,34 m³ Totale costo interventi: 3.445.231,00 €</p>
<p>Competenza: PTUA</p> <p>Totale volume interventi: 0,00 m³ Totale costo interventi: 0,00 €</p>
<p>Stima volumi di laminazione per rispetto delle portate ai limiti previsti dall'art.8 comma 5 del RR 7/2007</p> <p>Volume: 73.689,00 m³ Costo: 47.897.850,00 €</p>

Dashboard | SiRIC

Non sicuro | siric.soft-water.it/drupal/?q=geovizcruscotto

SIRIC Mappa Tabella di Sintesi Dashboard My account Log out

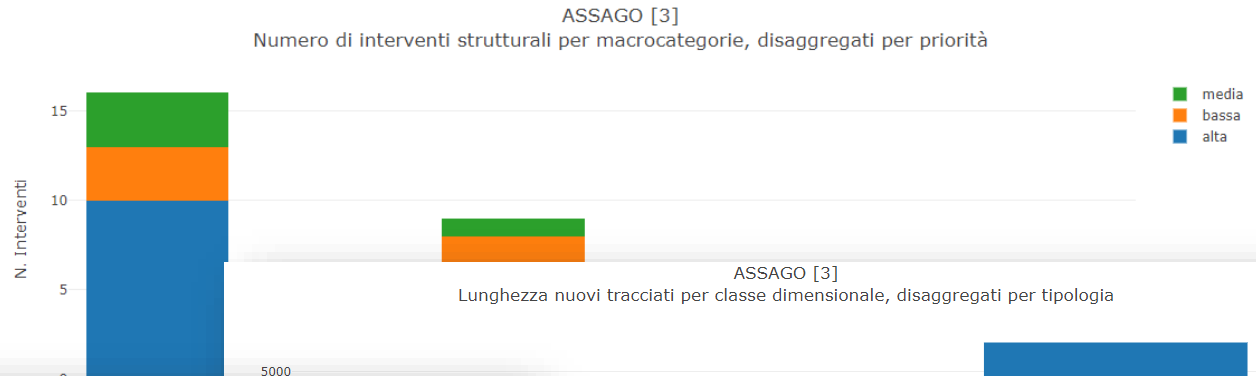
Dashboard

Selezione Indicatori

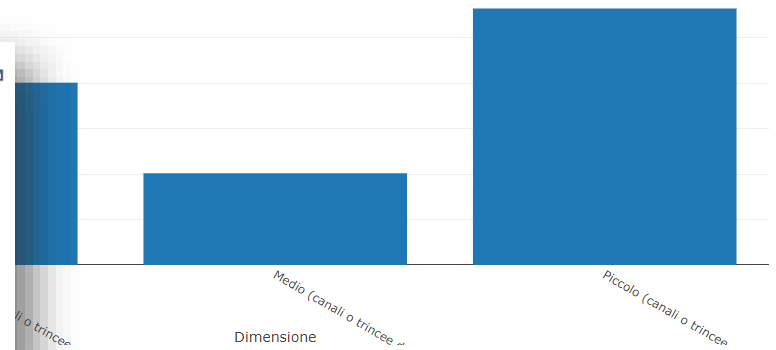
problematiche

interventi

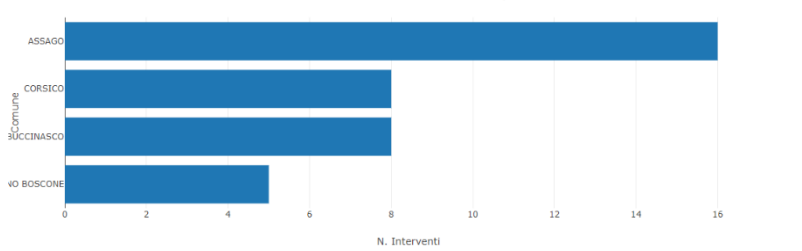
- Numero di interventi strutturali per macrocategorie, disaggregati per priorità
- Numero di interventi strutturali per ambito, disaggregati per competenza SII
- Numero di interventi strutturali per ambito, disaggregati per pertinenza PTUA
- Numero di interventi strutturali per fase attuativa
- Lunghezza nuovi tracciati per classe dimensionale, disaggregati per tipologia
- Numero di interventi non strutturali censiti per Comune



ASSAGO [3]
Lunghezza nuovi tracciati per classe dimensionale, disaggregati per tipologia



ASSAGO [3]
Numero di interventi non strutturali censiti per Comune




Concludendo

- Programma di lavoro ambizioso e innovativo, che vuole superare i limiti di una pianificazione su base esclusivamente comunale
- Una gestione moderna del dato che usa strumenti non ancora completamente diffusi a scala comunale
- Una visione di insieme che probabilmente va oltre anche alle previsioni del legislatore
- Un sistema, quello proposto in SiRIC, che, se costantemente alimentato e potenziato, può essere un valido strumento per la difesa del territorio e delle popolazioni che lo abitano.



Concludendo

 **SiRIC** è attualmente oggetto di sviluppo e commercializzazione nell'ambito dello spin-off dell'Università degli Studi di Milano


digital-drop

