



Interreg



UNIONE EUROPEA

MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fondo Europeo di Sviluppo Regionale

TRIG eau

Software E²Stormed: aggiornamento sullo stato d'applicazione

Logiciel E²Stormed: mise à jour sur l'état de l'application

Stefano Natali - Scuola Superiore Sant'Anna

Rudy Rossetto - Scuola Superiore Sant'Anna

ISTITUTO
DI SCIENZE
DELLA VITA



Scuola Superiore
Sant'Anna

5° Comitato di Pilotaggio

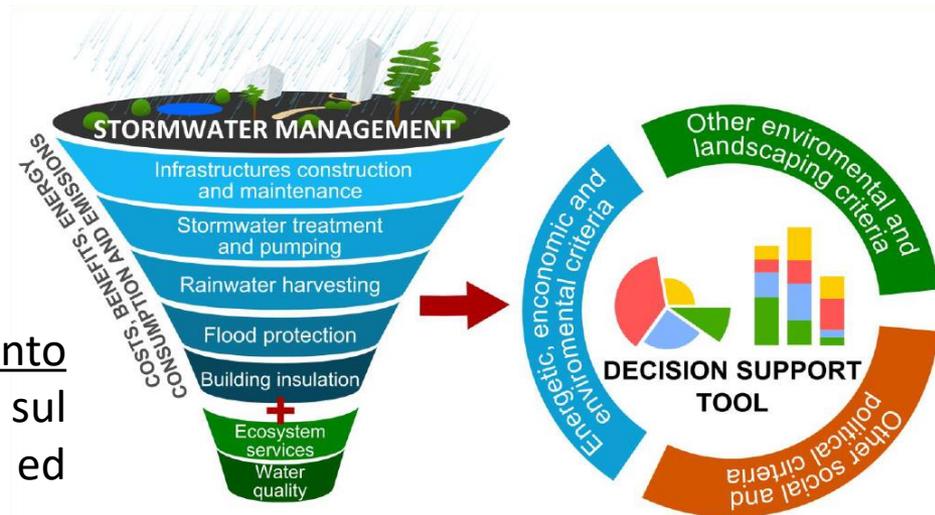
S. Margherita Ligure, 11 Aprile 2019



E²STORMED DST (Decision Support Tool)

E²Stormed è un software sviluppato per supportare i processi decisionali nella gestione delle acque meteoriche, in contesto urbano e peri-urbano, promuovendo l'utilizzo di sistemi di Drenaggio Urbano Sostenibile (SUDs)

1. Definizione degli scenari e delle componenti di drenaggio, valutazione dei vantaggi e svantaggi, in un intervallo di tempo predefinito, di ciascun scenario e relativo confronto in termini di:
 - *costi di costruzione e manutenzione*
 - *consumi e/o risparmi energetici*
 - *emissioni di CO₂*;
 - *[...]*
2. Analisi Multicriterio (AMC) come strumento di supporto decisionale, basata sul confronto tra criteri economici, sociali ed ambientali.



OBIETTIVO

Illustrare lo stato d'applicazione del software E²Stormed ai 3 casi studio (Campo nell'Elba, Camogli, Solarussa)

METODO

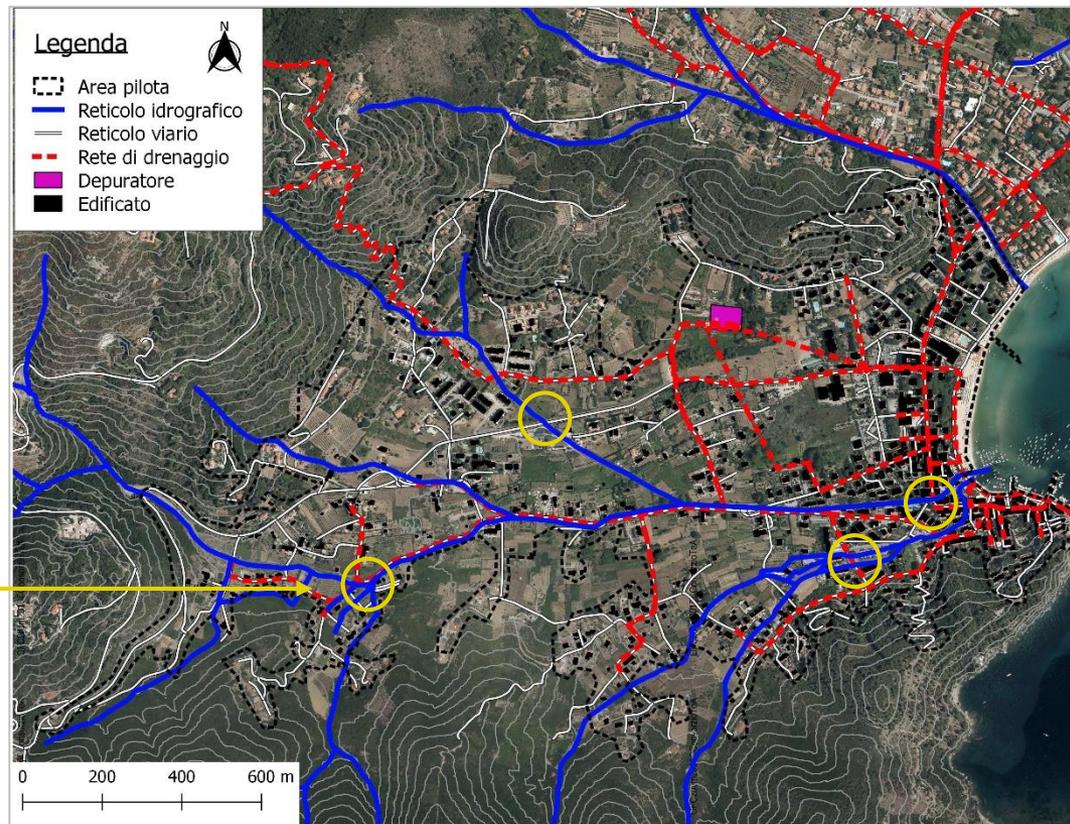
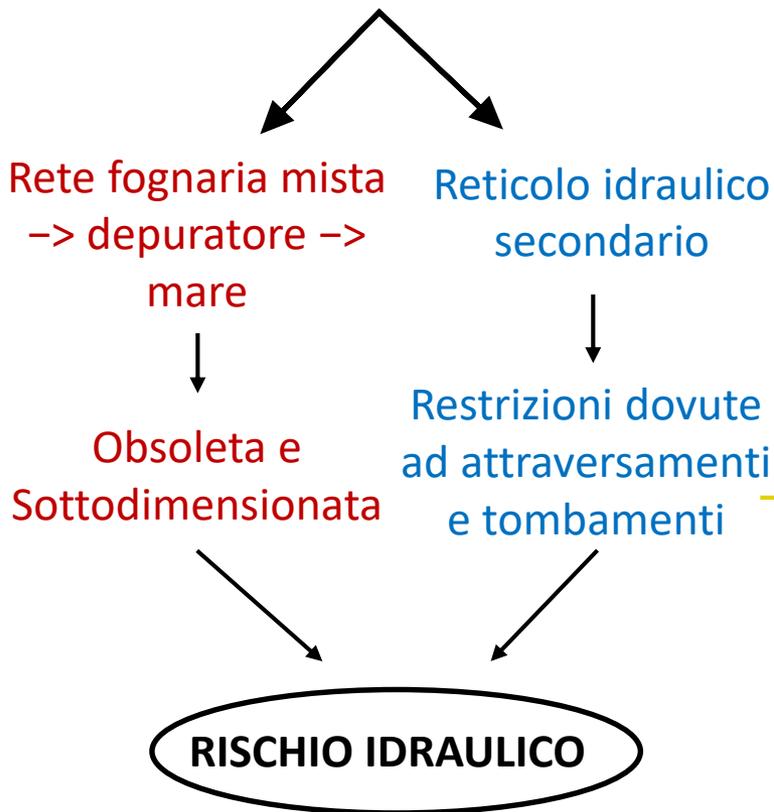
- **Comparazione** tramite software di scenari **VERDI** con scenari **GRIGI**
- Gli scenari sono realizzati per i **3 comuni**, su aree di studio da definire di concerto con i partner di progetto
- Gli scenari realizzati possono fare riferimento o meno alle azioni pilota
- Gli **scenari** qui presentati sono da intendersi come **meramente DIMOSTRATIVI** dell'utilizzo del software

Per ciascun caso studio, nelle slide successive verrà seguito il seguente schema:

- **Descrizione dello stato attuale (alternativa \emptyset) dell'area di studio**, con particolare riferimento alle criticità riscontrate nella rete di drenaggio relativamente al *rischio idraulico*
- **Obiettivi degli scenari** di drenaggio simulati
- Descrizione del **modello concettuale** degli scenari **GRIGIO** e **VERDE**
- Presentazione dei **risultati relativi ai costi, consumi energetici ed emissioni di CO₂** mediante grafici temporali
- Presentazione dei **risultati** ottenuti dall'**Analisi Multicriterio (AMC)**

STATO ATTUALE (ALTERNATIVA Ø)

RETE DI DRENAGGIO



Ortofotocarta 5k (20 cm) copyright 2016 Consorzio TeA

OBIETTIVO PRINCIPALE

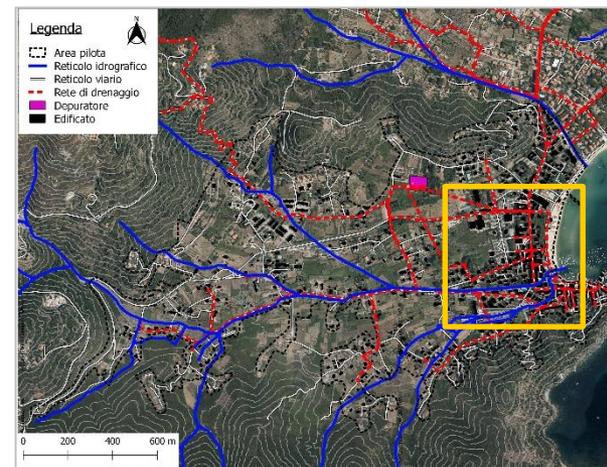
RIDUZIONE E REGIMAZIONE DEI DEFLUSSI SUPERFICIALI NELL' AREA URBANA IN PROSSIMITÀ DELLA COSTA DI MARINA DI CAMPO, VOLTA A LIMITARE I FENOMENI DI ALLAGAMENTO LOCALI



RIDUZIONE RISCHIO IDRAULICO

OBIETTIVI SECONDARI

- Ridurre i costi di convogliamento e trattamento dei reflui
- Aumentare la qualità chimica del deflusso superficiale
- Ridurre i costi dei consumi idrici per scopi non idropotabili (ipotizzando sistemi di raccolta delle precipitazioni)

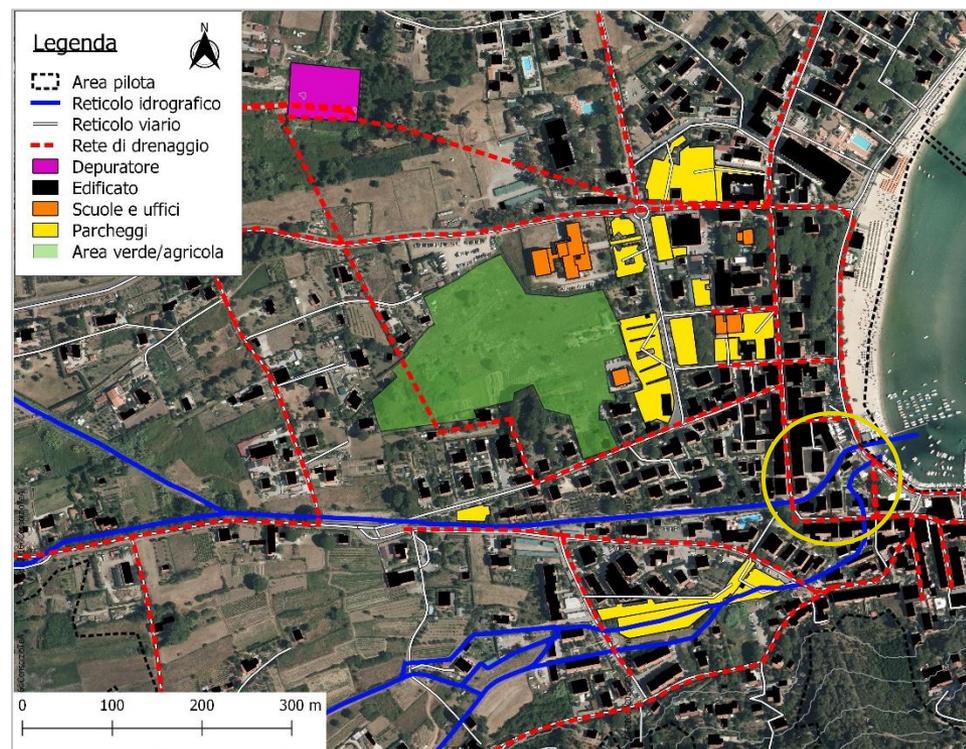


Gli scenari di drenaggio insistono nell'area urbana in prossimità della costa di Marina di Campo, a monte delle restrizioni del reticolo idrografico (cerchio giallo). Di particolare interesse è la presenza di:

- Tetti (edifici pubblici)
- Parcheggi
- 1 area verde, parzialmente ad uso agricolo

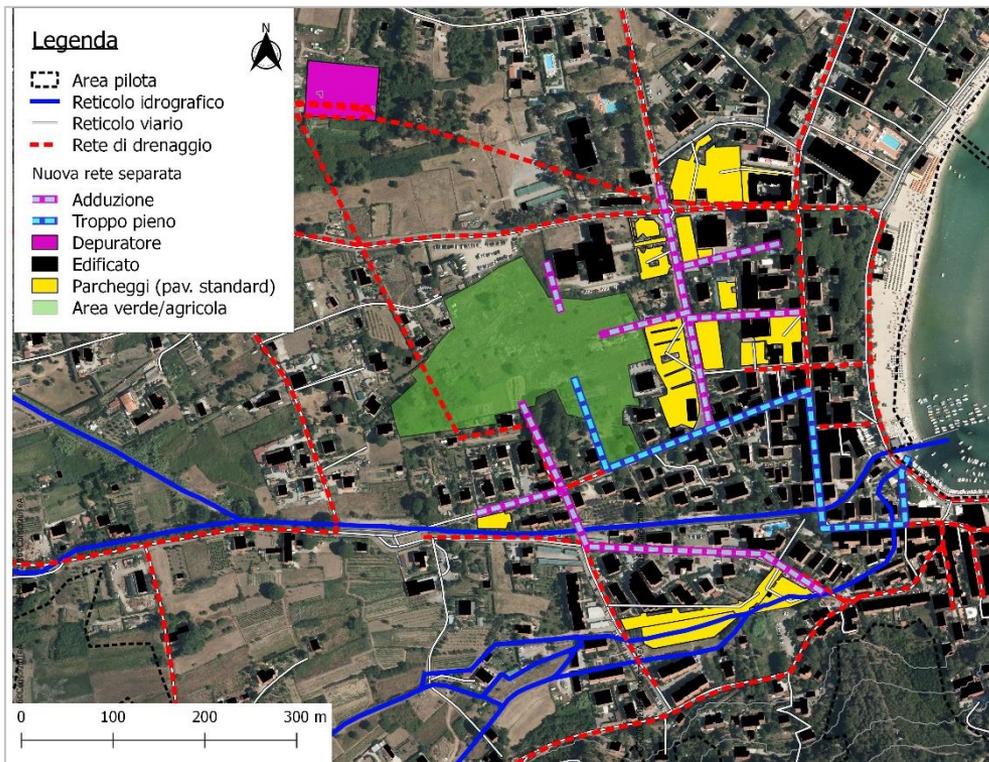
Evento di progetto di 3 ore con tempo di ritorno di 5 anni = 45 mm

Tipologia superfici	Area (m ²)	Coefficienti deflusso	Deflusso prodotto (m ³)
Tetti	3.362	0.95	143.7
Parcheggi	21.796	0.95	931.8
Area verde	34.312	0.13	200.7
TOTALE			1276

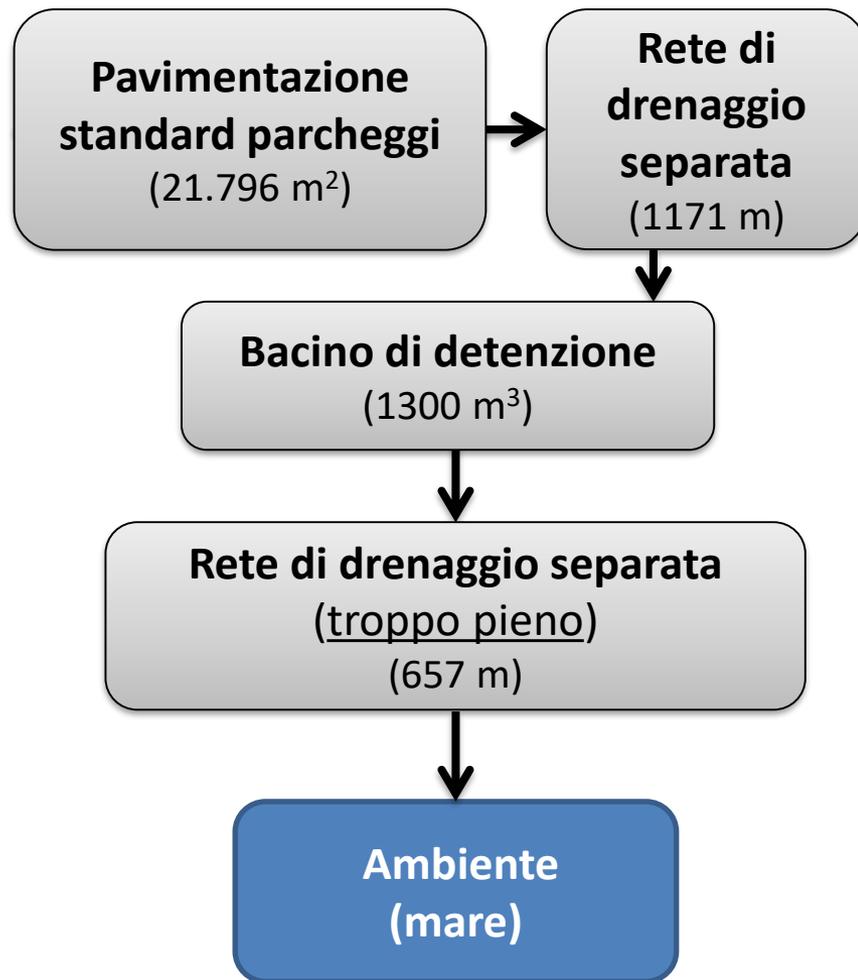


Ortofotocarta 5k (20 cm) copyright 2016 Consorzio TeA

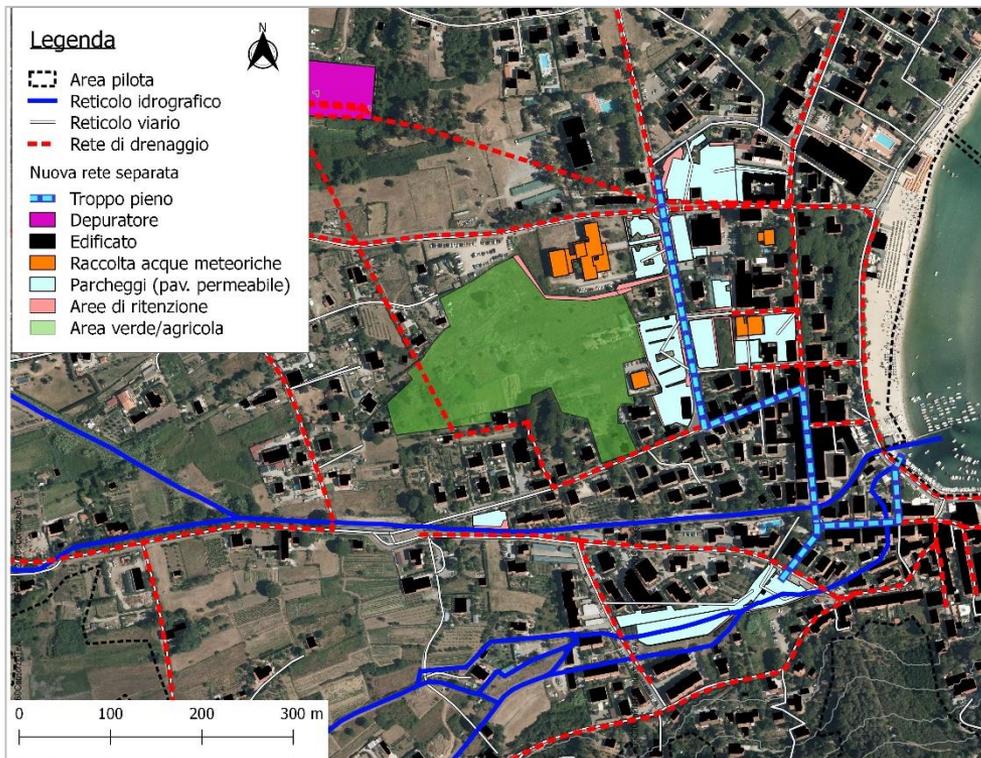
SCENARIO GRIGIO (ALTERNATIVA 1)



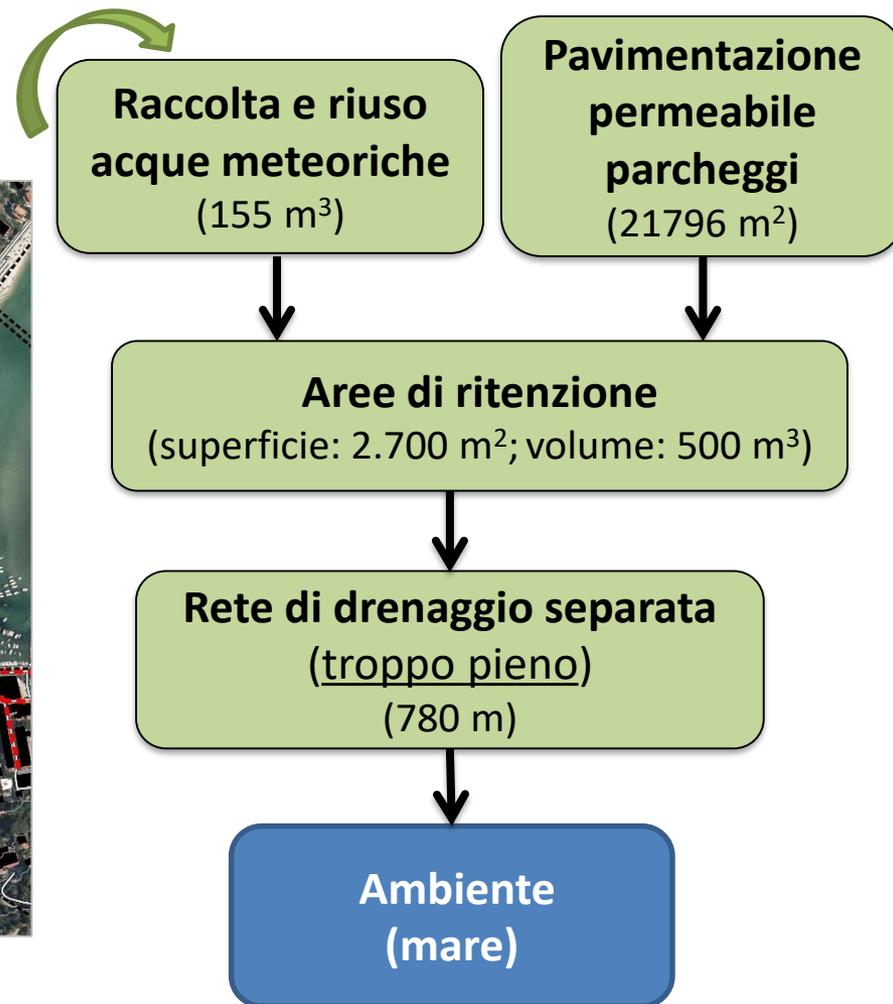
Ortofotocarta 5k (20 cm) copyright 2016 Consorzio TeA



SCENARIO VERDE (ALTERNATIVA 2)



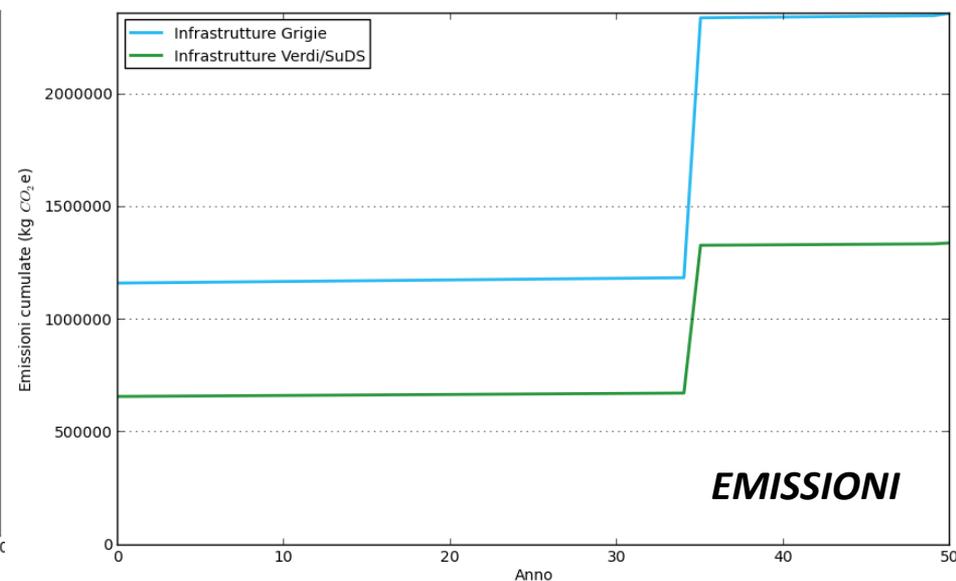
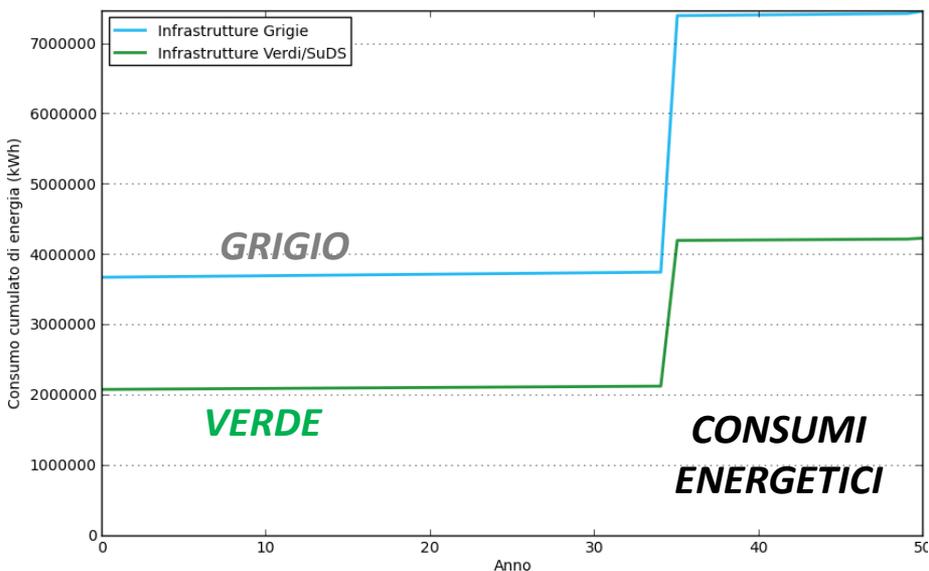
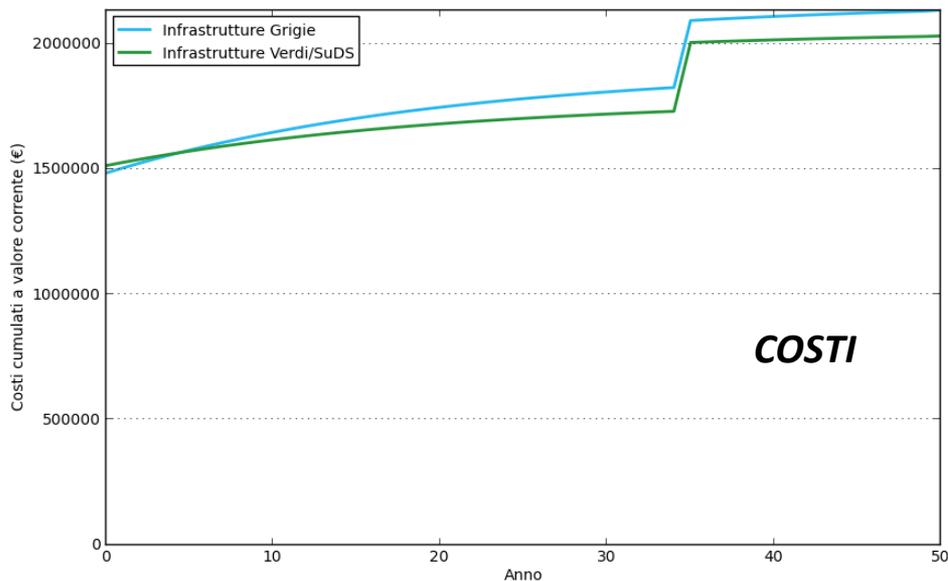
Ortofotocarta 5k (20 cm) copyright 2016 Consorzio TeA

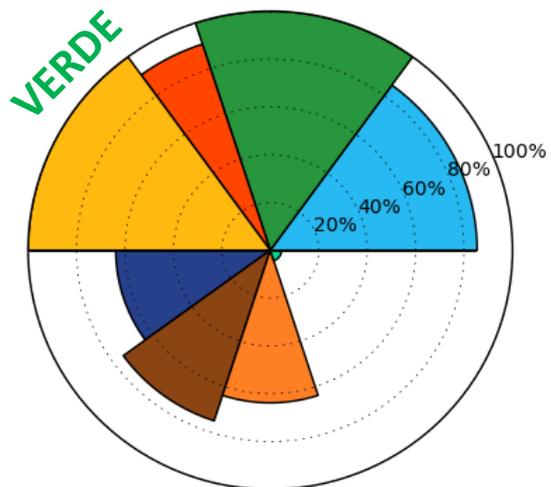
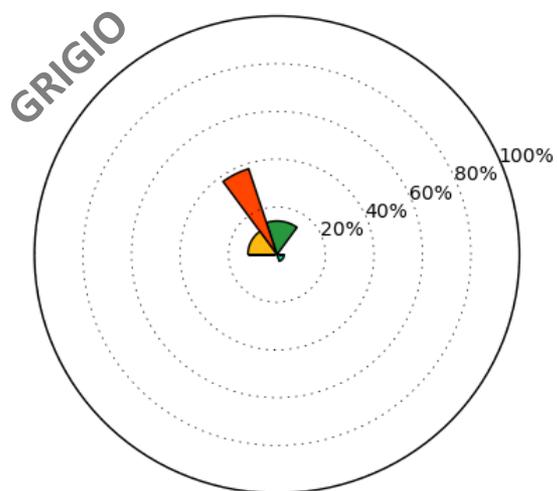


RISULTATI

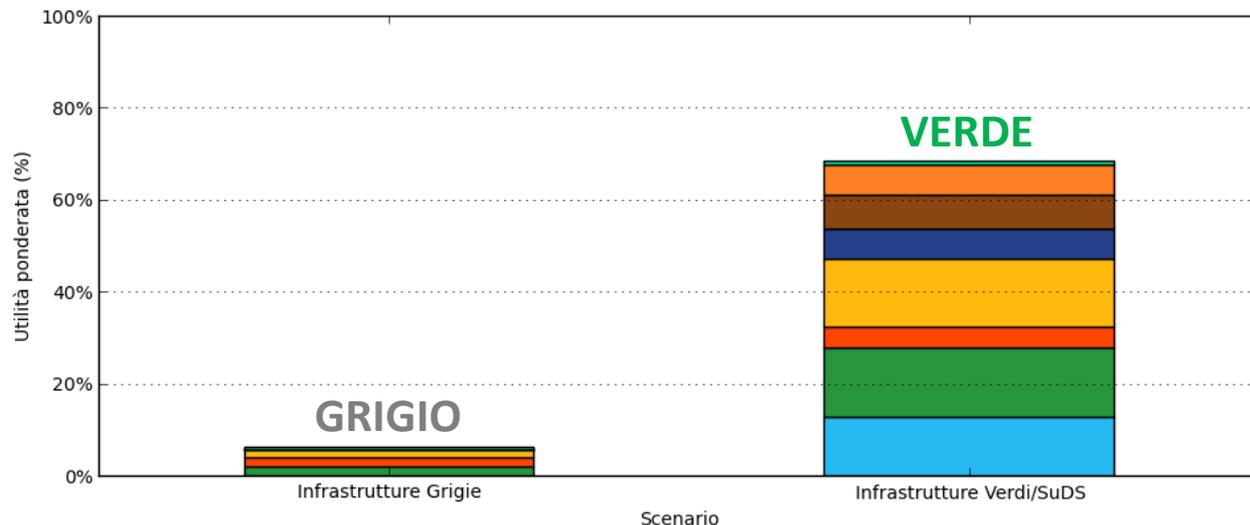
COSTI E BENEFICI CONSIDERATI

- *Costruzione infrastrutture*
- *Manutenzione infrastrutture*
- *Riutilizzo dell'acqua*
- *Convogliamento e trattamento*





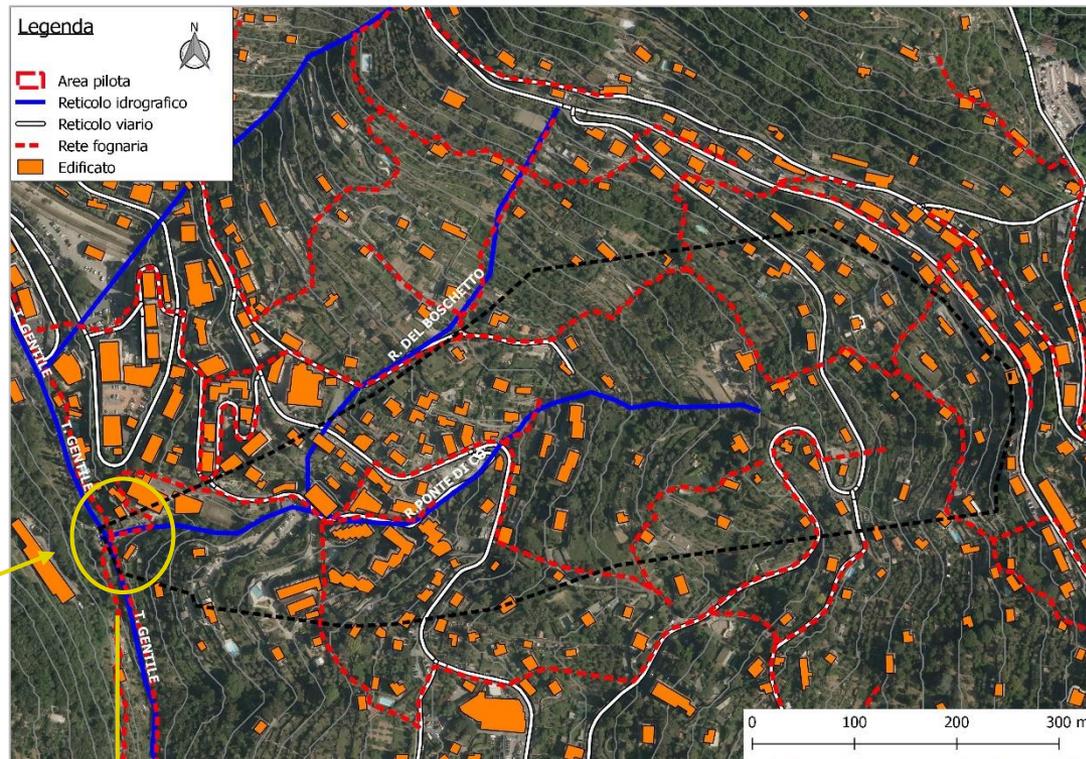
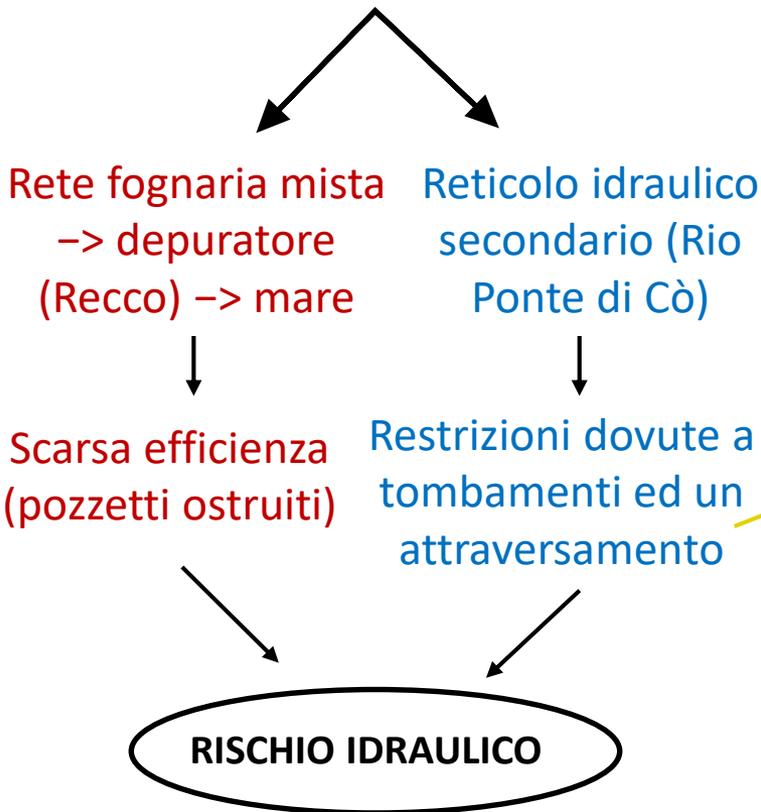
RISULTATI AMC



- Benefici netti derivanti dal riutilizzo dell'acqua
- Consumo energetico netto della gestione delle acque meteoriche
- Risparmio energetico netto derivante dal riutilizzo dell'acqua
- Emissioni nette da gestione delle acque meteoriche
- Volume di deflusso prodotto
- Qualità globale dell'acqua in uscita
- Trattamento delle acque meteoriche e costi di convogliamento
- Costo netto di gestione delle acque meteoriche

STATO ATTUALE (ALTERNATIVA Ø)

RETE DI DRENAGGIO



Ponte di Cò

OBIETTIVO PRINCIPALE

RIDUZIONE e/o REGIMAZIONE DI 2/3 DEL DEFLUSSO SUPERFICIALE DIRETTO AL RIO PONTE DI CO', VOLTA AD EVITARE I FENOMENI DI ESONDAZIONE NELL'AREA DEL PONTE CARRABILE



RIDUZIONE RISCHIO IDRAULICO

OBIETTIVI SECONDARI

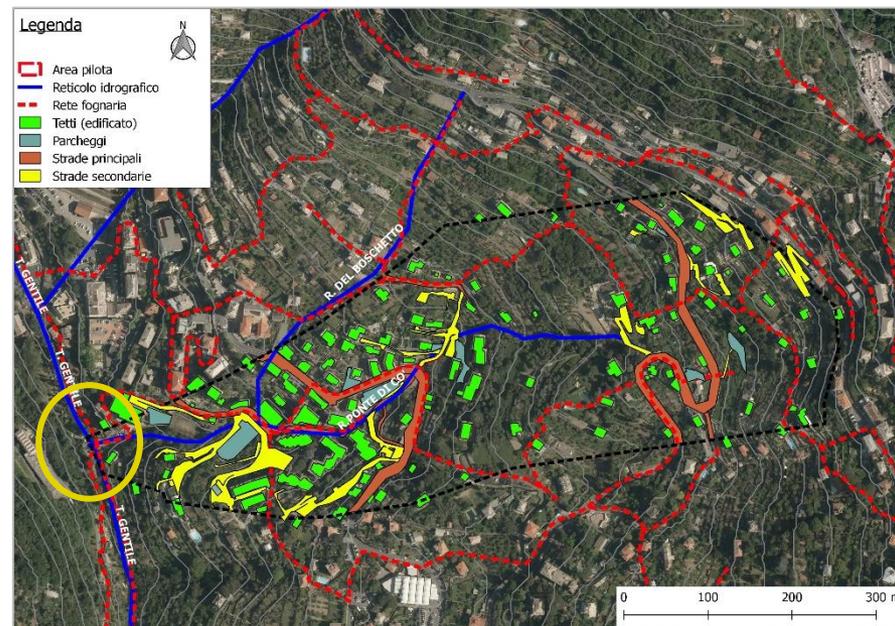
- Aumentare la qualità chimica del deflusso superficiale
- Ridurre i costi dei consumi idrici per scopi non idropotabili (ipotizzando sistemi di raccolta delle precipitazioni)
- [...]

Gli scenari di drenaggio insistono nell'area residenziale (tessuto discontinuo medio e sparso) del bacino, a monte dell'attraversamento del Ponte di Cò (cerchio in giallo). Di particolare interesse è la presenza di:

- Tetti
- Parcheggi
- Strade principali (+ marciapiedi)
- Strade secondarie

Evento di progetto di 3 ore con tempo di ritorno di 5 anni = 88 mm

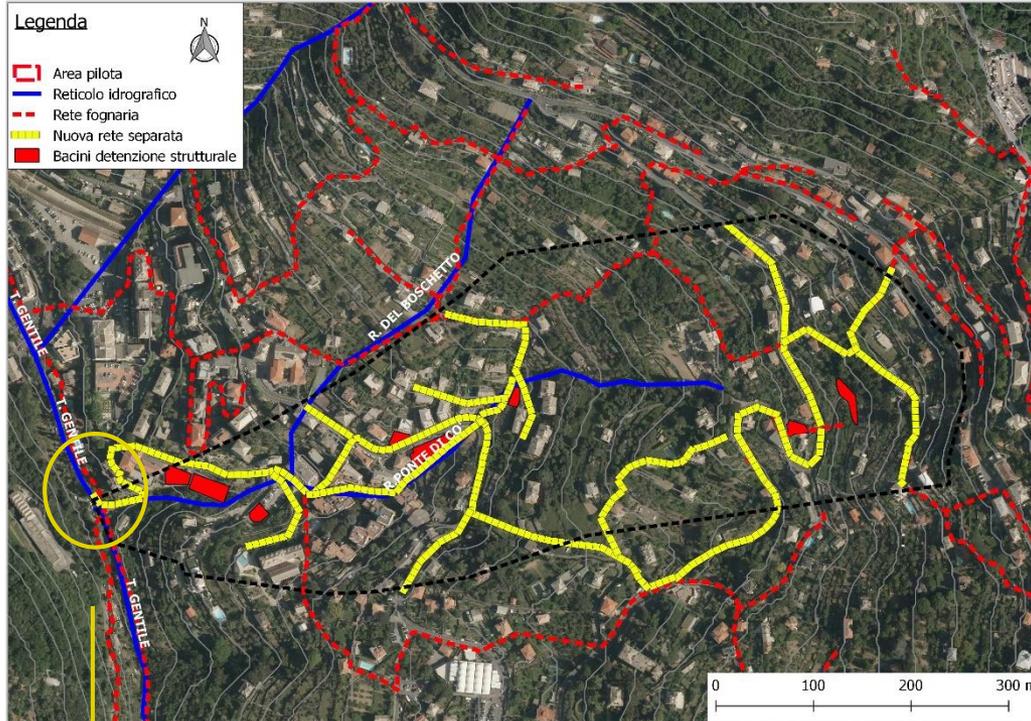
Tipologia superfici	Area (m ²)	Coefficienti deflusso	Deflusso prodotto (m ³)
Tetti	18366	0.95	1535
Parcheggi	3813	0.95	319
Strade princ. + marciapiedi	12063	0.95	1008 + 87
Strade sec.	12605	0.95	1054
		TOTALE	4003



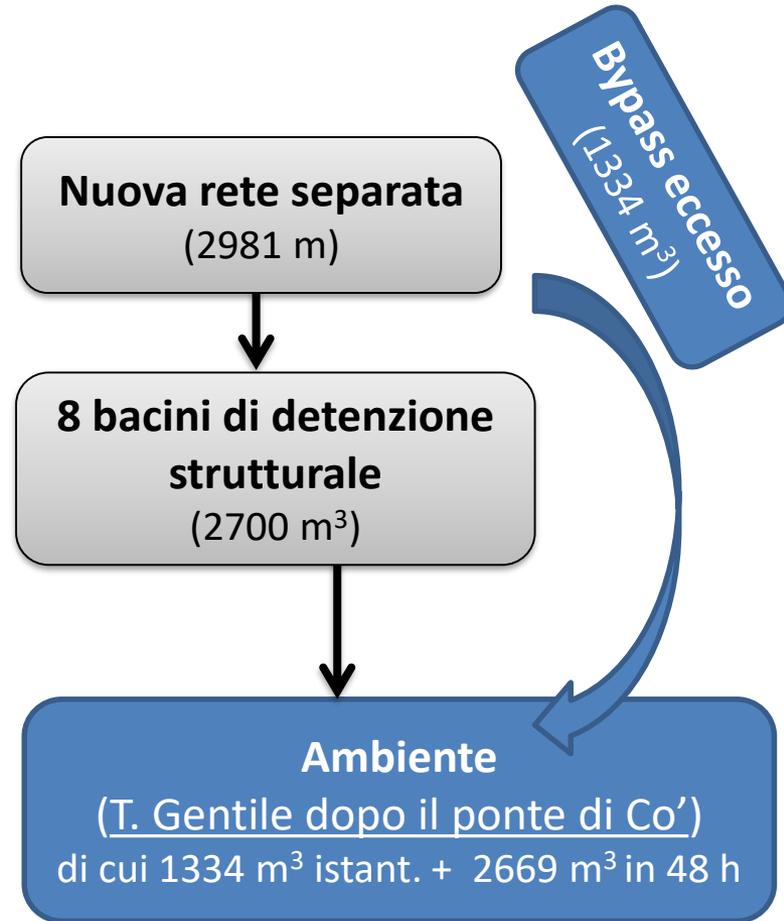
TARGET

2669 m³

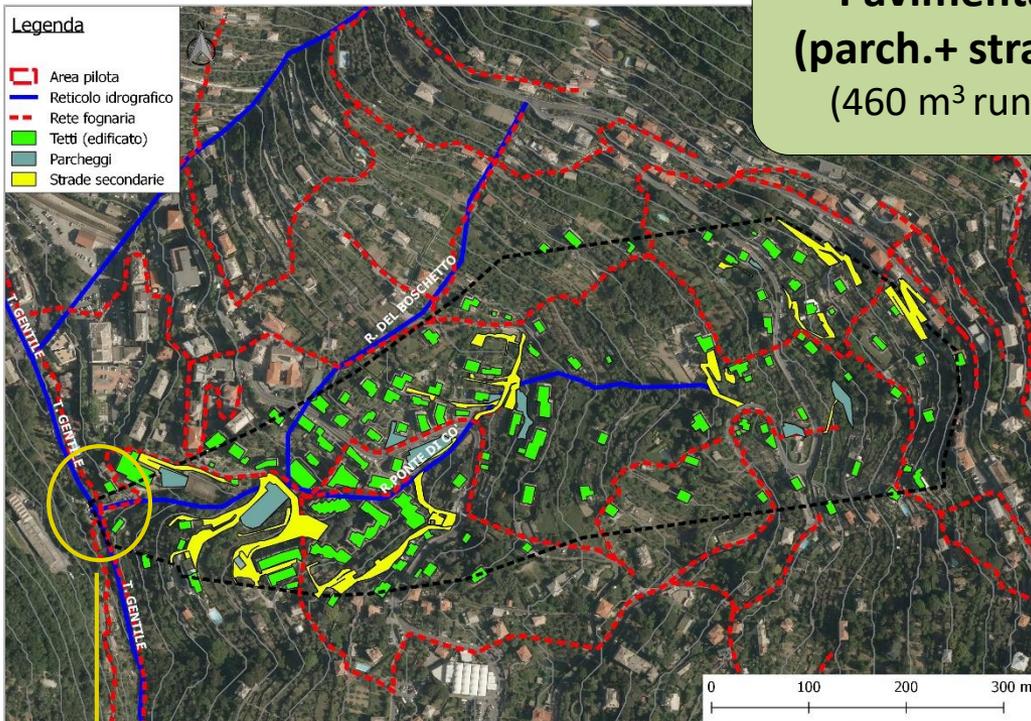
SCENARIO GRIGIO (ALTERNATIVA 1)



Ponte di Cò



SCENARIO VERDE (ALTERNATIVA 2)



Ponte di Cò

**Pavimentazioni permeabili
(parch.+ strade sec. + marciap.)**
(460 m³ runoff e 1000 m³ infiltr.)

**Raccolta e
riuso acque
meteoriche**
(1535 m³)

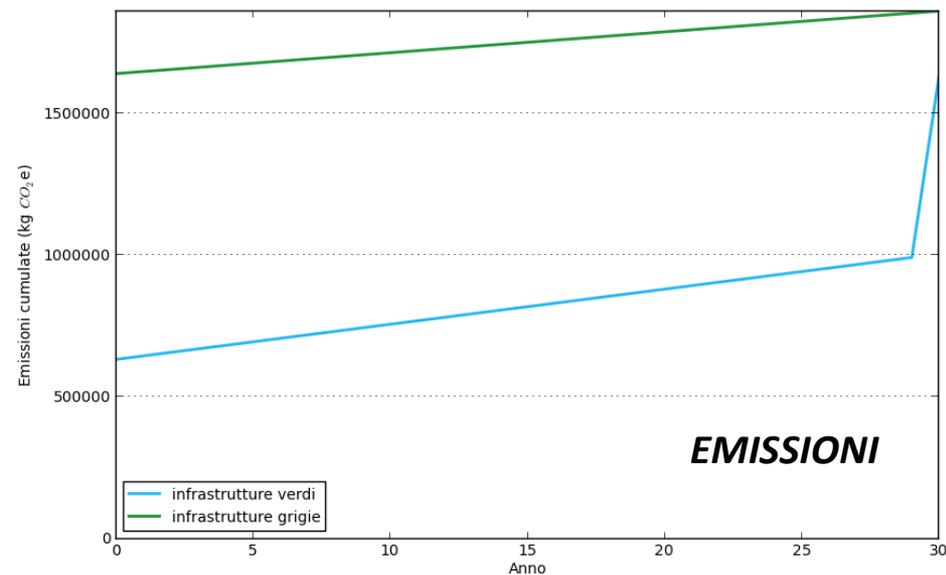
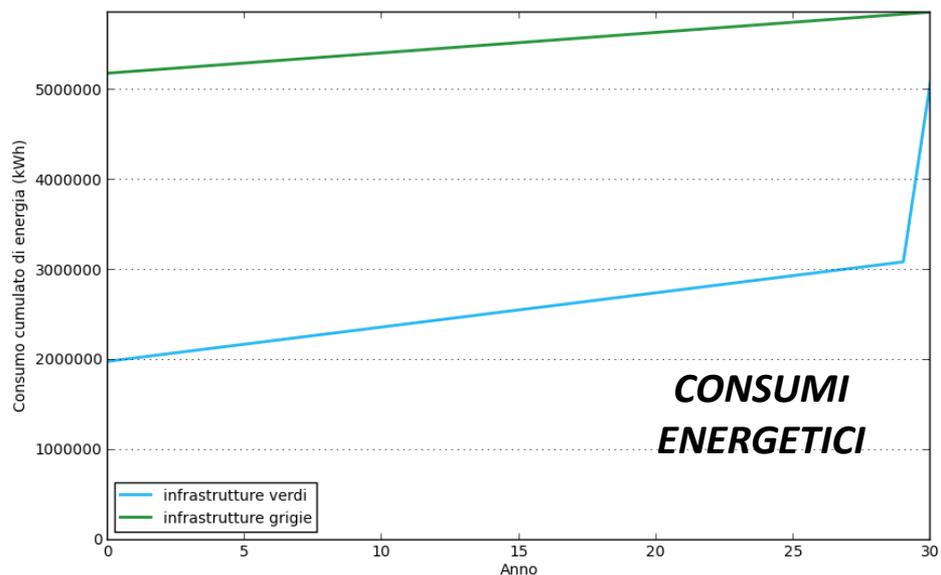
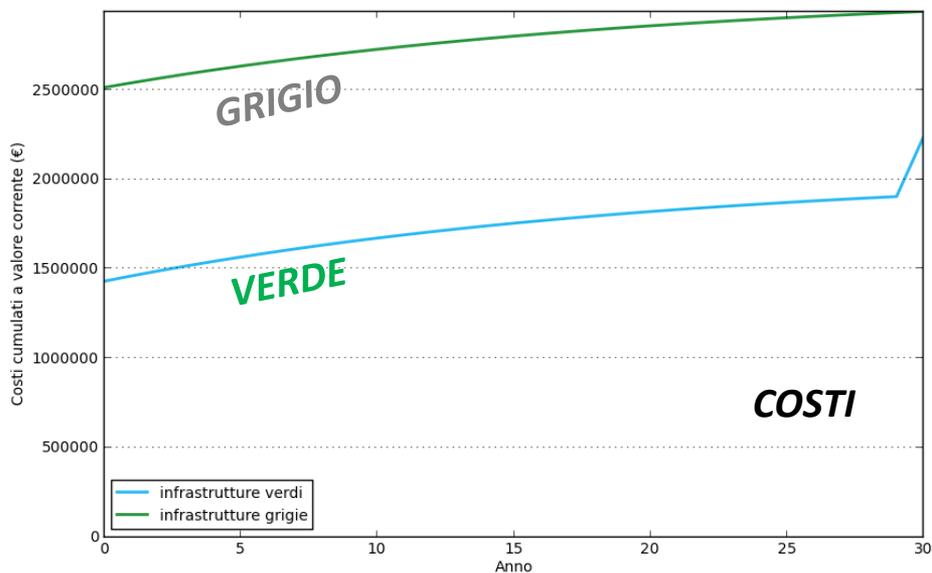
Rete fognaria mista
(solo manutenzione)
(2270 m)

Depuratore
(area portuale)
Vol. trattati aggiuntivi: 2041 m³

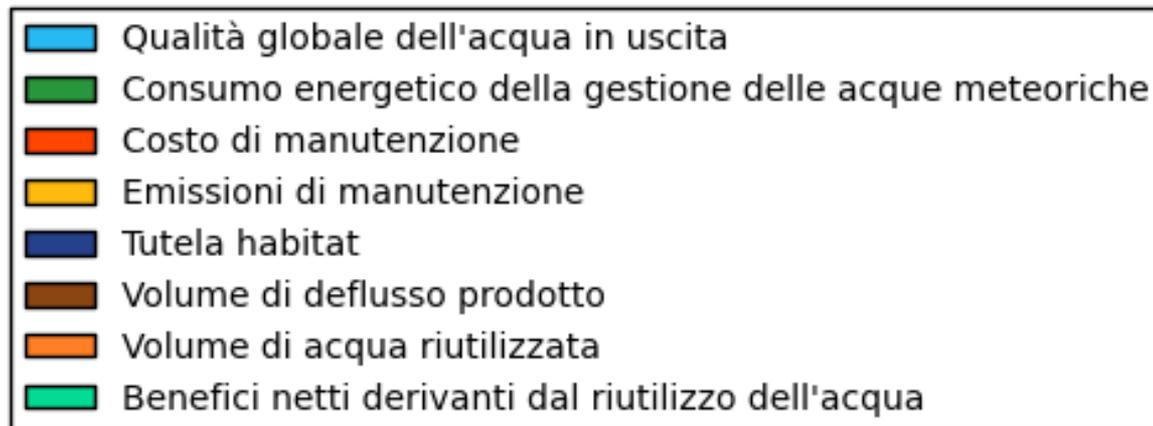
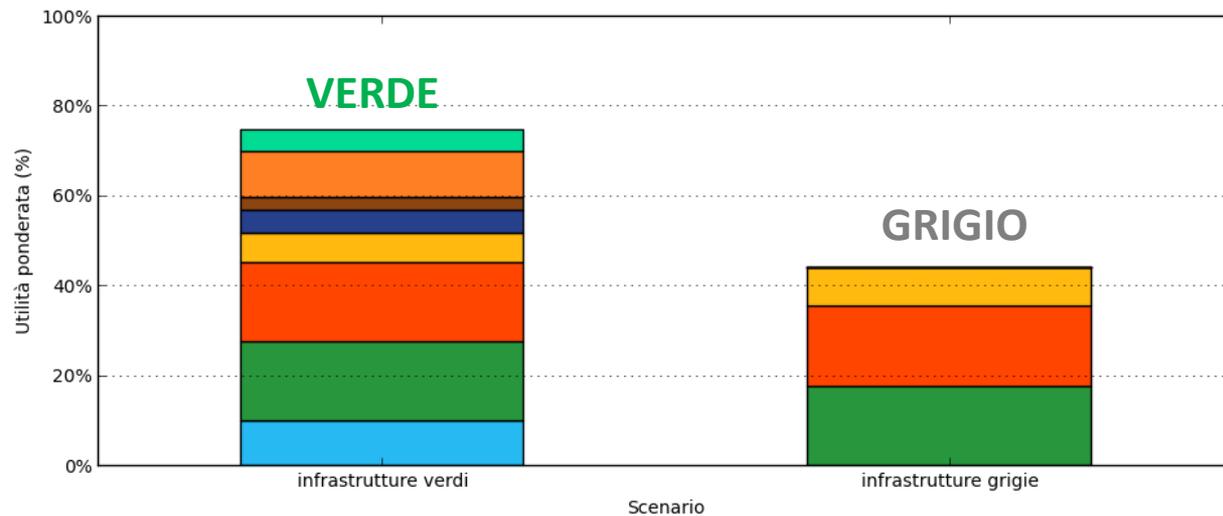
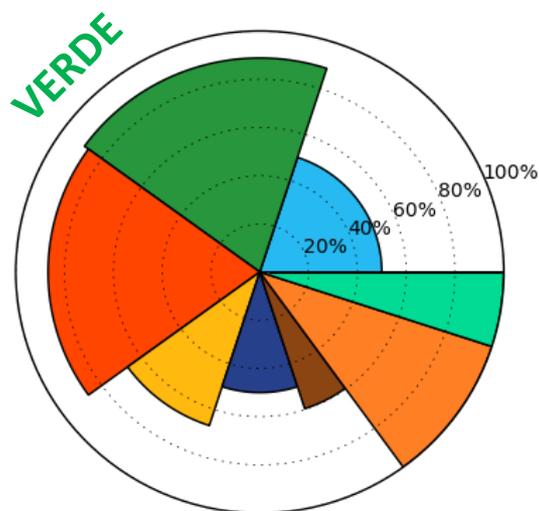
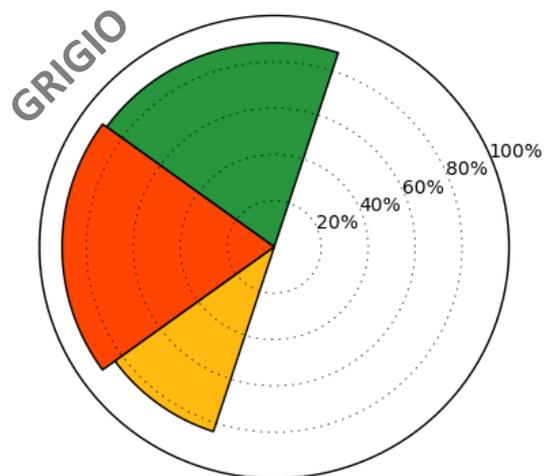
RISULTATI

COSTI E BENEFICI CONSIDERATI

- *Costruzione infrastrutture*
- *Manutenzione infrastrutture*
- *Riutilizzo dell'acqua*
- *Convogliamento e trattamento*



RISULTATI AMC



STATO ATTUALE (ALTERNATIVA Ø)

RETE DI DRENAGGIO

↓
Rete fognaria separata

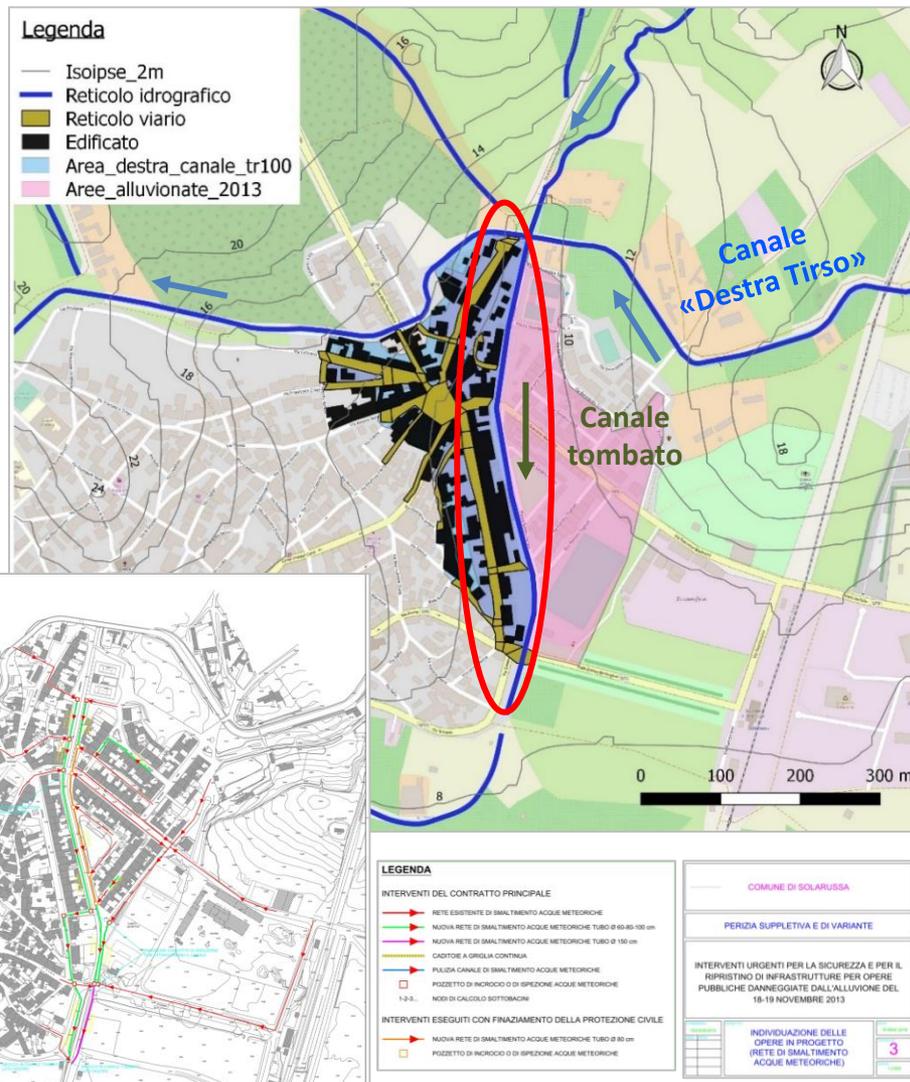
Canale tombato che attraversa il comune

Nuove opere di drenaggio in sinistra idrografica del canale

NO TRATTAMENTO

Riserva naturale «Stagno Cabras»

RISCHIO IDRAULICO



OBIETTIVO PRINCIPALE

RIDUZIONE DEL DEFLUSSO SUPERFICIALE DIRETTO AL CANALE TOMBATO DALLA PORZIONE DI BACINO URBANO POSTA IN DESTRA IDROGRAFICA (DEL CANALE STESSO), VOLTA AD EVITARNE LO STRARIPAMENTO



RIDUZIONE RISCHIO IDRAULICO

OBIETTIVI SECONDARI

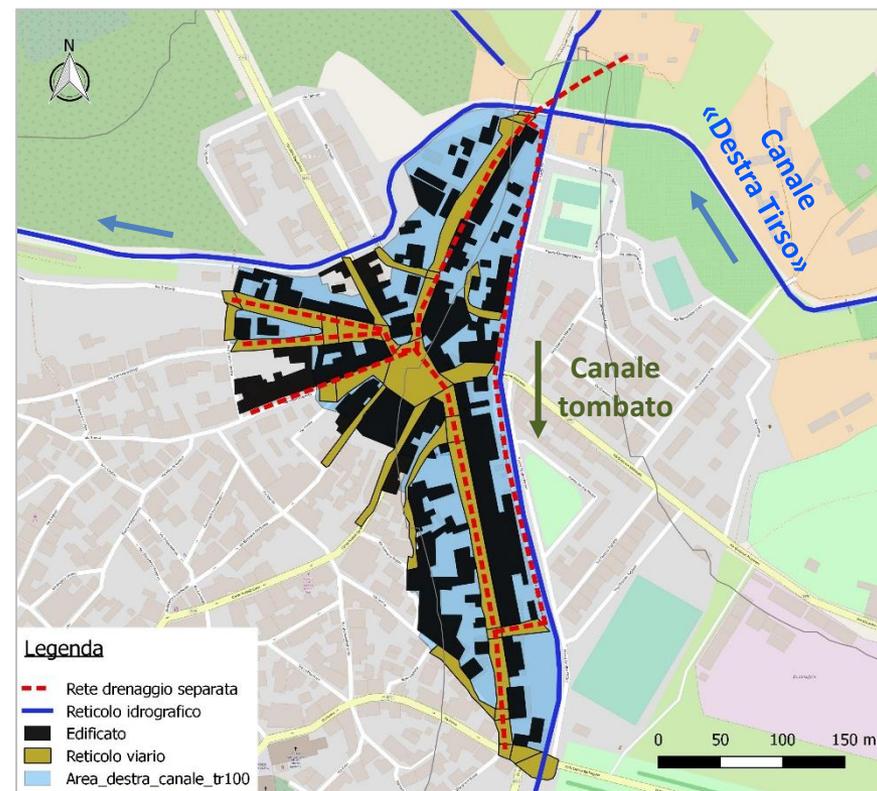
- Migliorare la qualità chimica del deflusso superficiale
- Incrementare il valore ricreativo, estetico e l'uso comune degli spazi
- [...]

Gli scenari di drenaggio insistono nelle **aree in riva destra del canale tombato**, per una superficie totale di circa 57600 m², fortemente impermeabilizzata. Di particolare interesse è la presenza di:

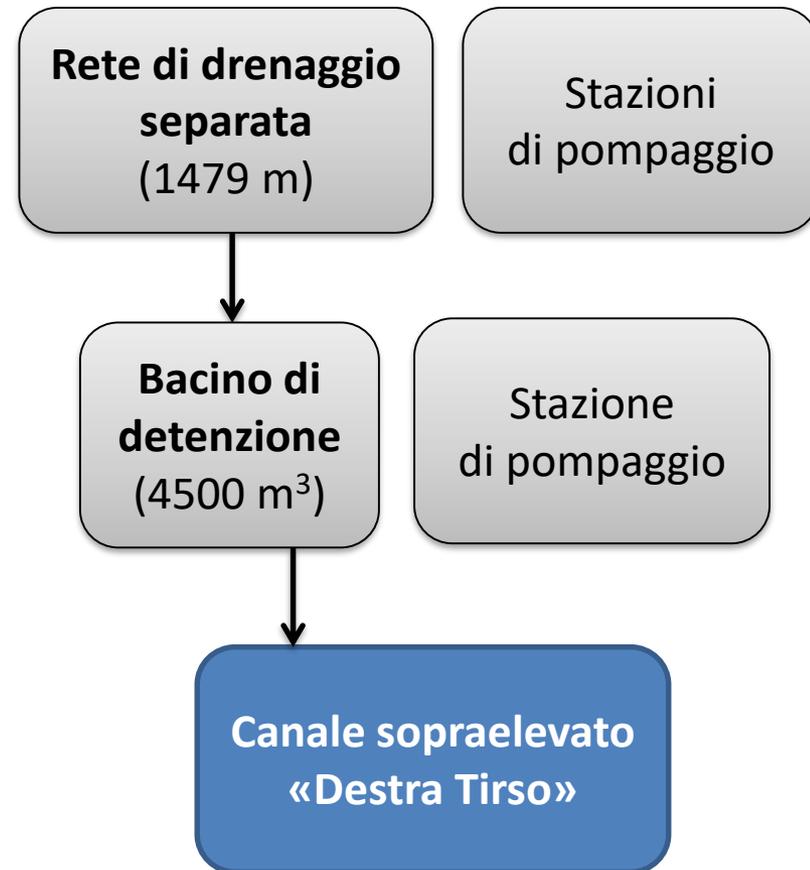
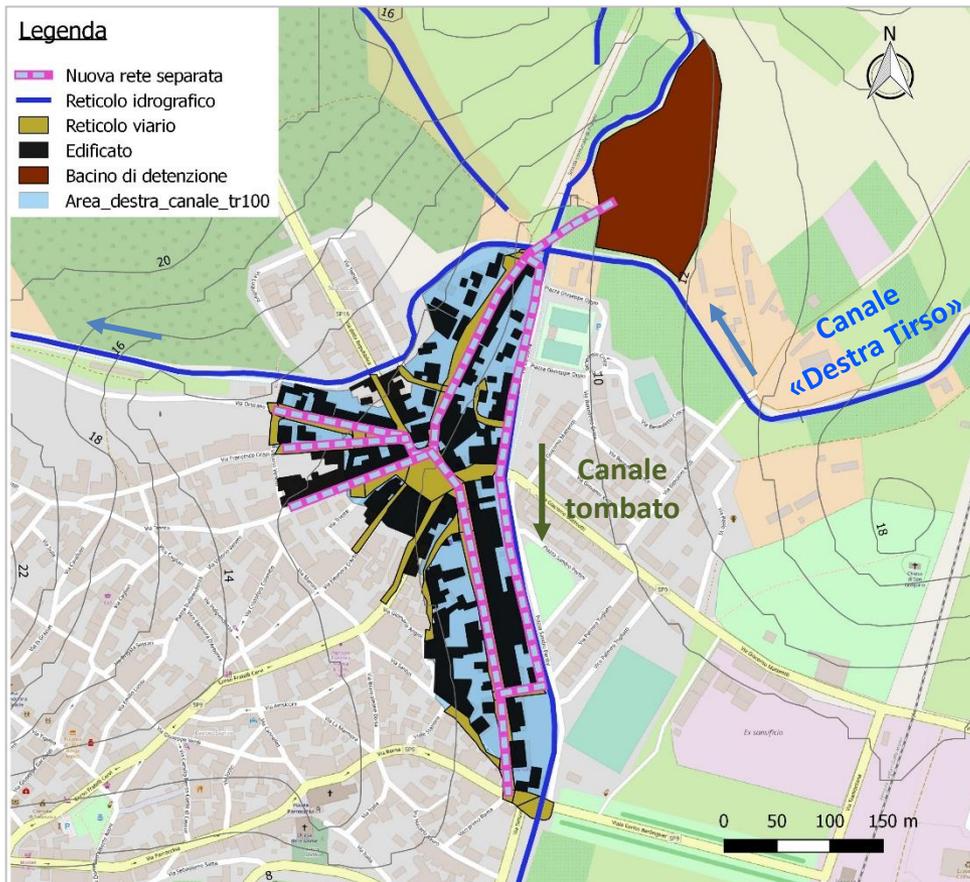
- **Tetti** (edificato)
- **Parcheggi e strade**
- **Cortili interni**

Evento di progetto di 1 ora con tempo di ritorno di 7 anni = 100,2 mm

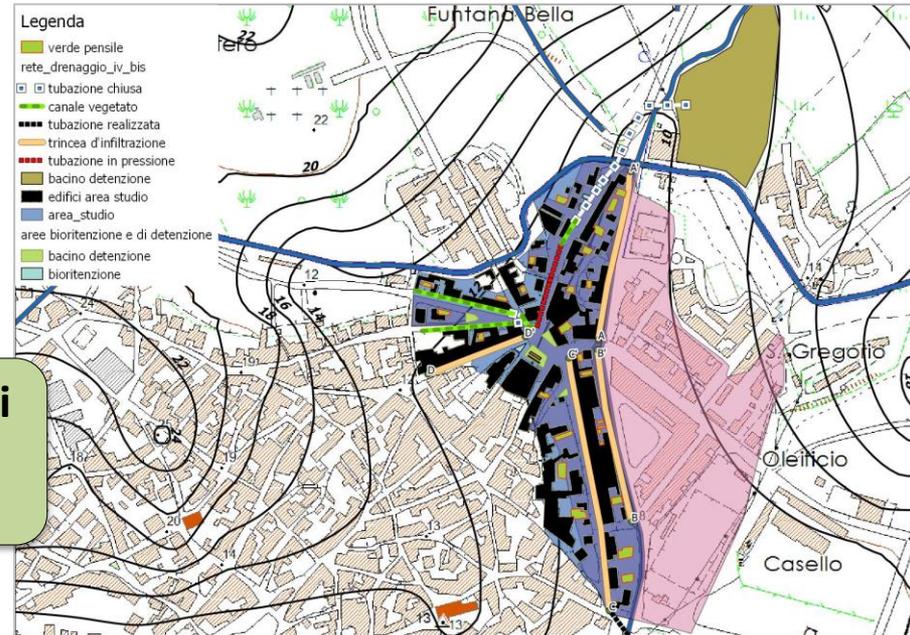
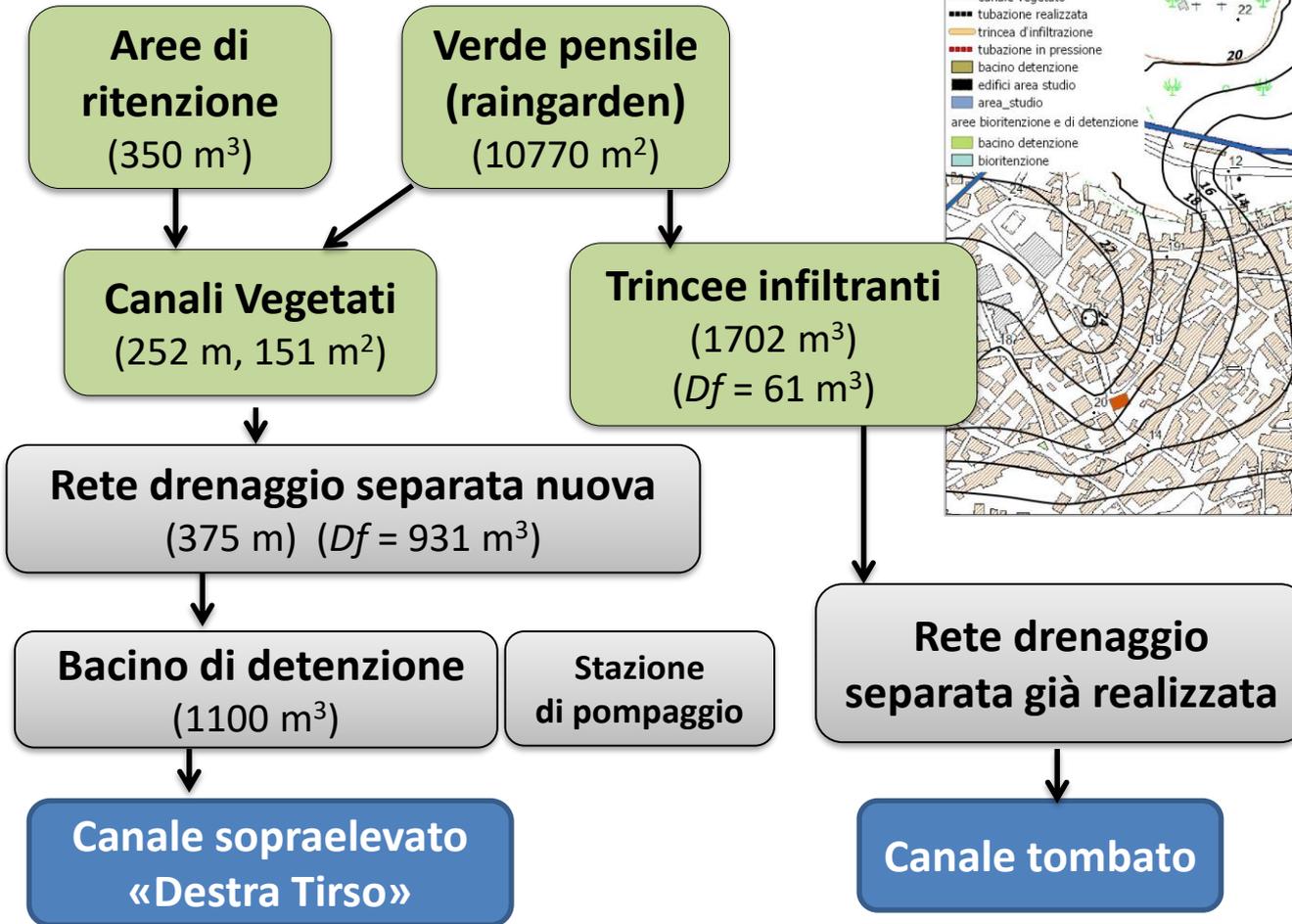
Tipologia superfici	Area (m ²)	Coefficienti deflusso	Deflusso prodotto (m ³)
Tetti	24233	0.95	2428
Parcheggi/strade	19490	0.95	1953
Cortili interni	13877	0.13	181
TOTALE			4562



SCENARIO GRIGIO (ALTERNATIVA 1)



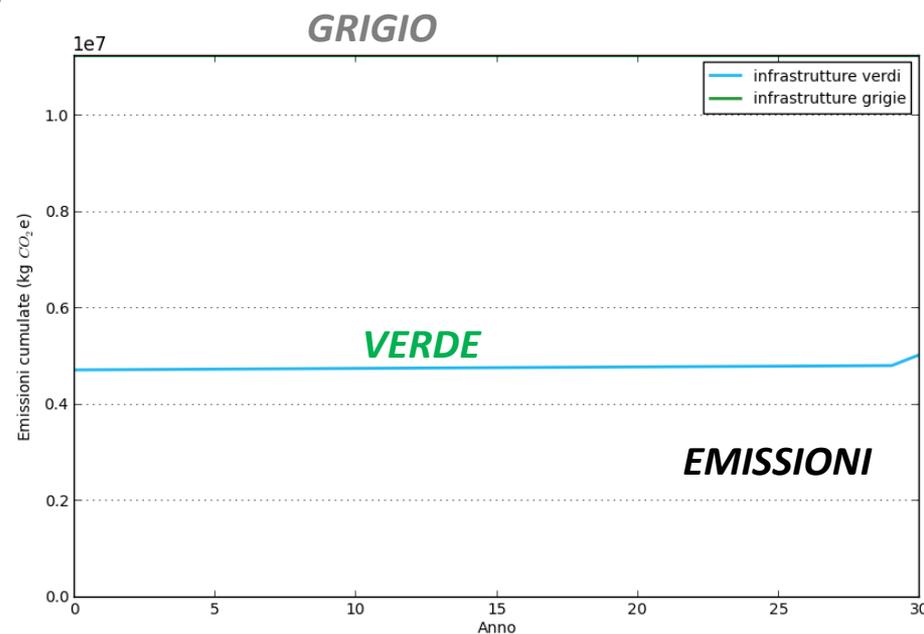
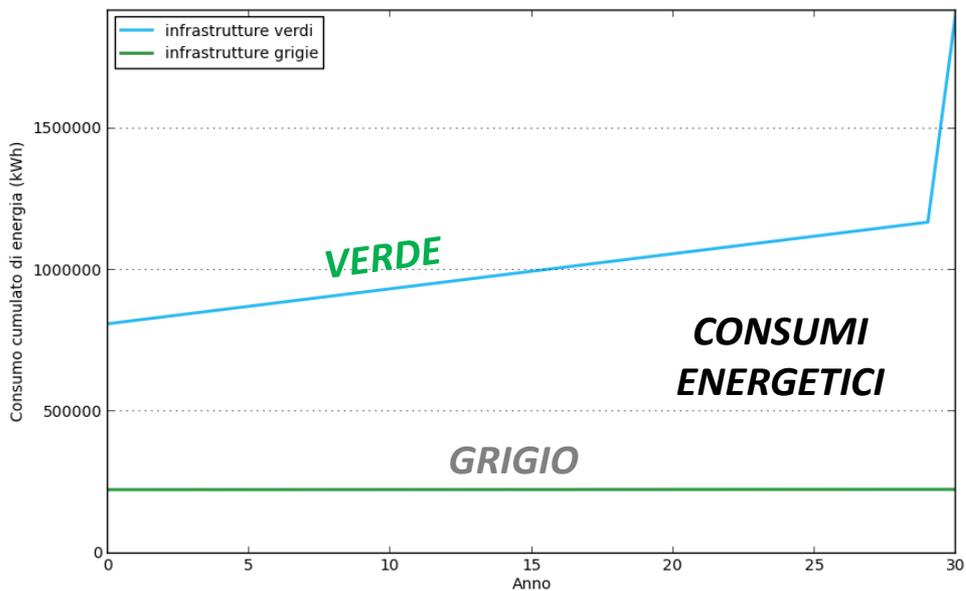
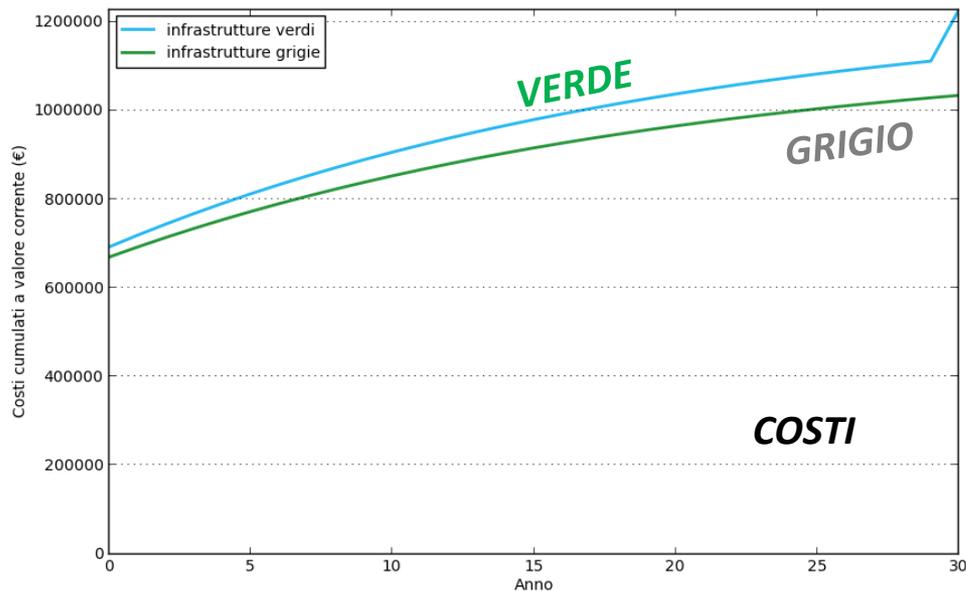
SCENARIO VERDE (ALTERNATIVA 2)



RISULTATI

COSTI E BENEFICI CONSIDERATI

- *Costruzione infrastrutture*
- *Manutenzione infrastrutture*



Gli esempi mostrati, meramente DIMOSTRATIVI, illustrano le potenzialità del software DST E²Stormed nel confrontare scenari di drenaggio urbano sostenibile con sistemi convenzionali ai fini della pianificazione.

In questa fase di progetto, durante i **tavoli di co-progettazione** con gli enti e gli attori coinvolti, suggeriamo di:

- raffinare l'individuazione delle aree su cui applicare il software;
- costruire modelli concettuali appropriati e condivisi in relazione alla tipologia di infrastrutture verdi/grigie che si intendono utilizzare in funzione delle specificità dell'area;
- scegliere i criteri e definire i pesi da applicare in fase di analisi multicriterio.

WEB-TUTORIAL E²STORMED

Relativamente all'attività T3.1 del progetto, è stato prodotto un **tutorial** al fine di facilitare il trasferimento e la diffusione del software ad autorità locali, studenti e tecnici che collaborano con enti di governo del territorio.

Il tutorial **descrive le funzionalità di E²Stormed** per il confronto di 2 scenari di drenaggio ipotetici e semplificati, uno basato sull'utilizzo di SUDs e l'altro su infrastrutture convenzionali.

L'area utilizzata per gli scenari è liberamente ispirata alla frazione Marina di Campo del Comune di Campo dell'Elba (Livorno, Italia), partner del progetto TRIGeau.

Il tutorial è costituito da:

- un **file .ppt** → procedura da seguire per l'implementazione dei dati nel software e per le successive elaborazioni;
- un **file .xlsx** → sintesi dei dati e del materiale utilizzato;
- un **file .xlsx** → tabella di tutti i dati utilizzati.

AGGIORNAMENTO E²STORMED DST

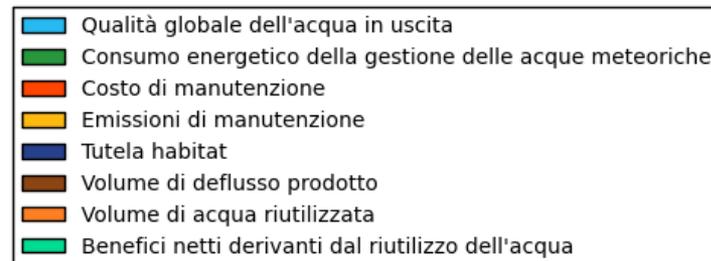
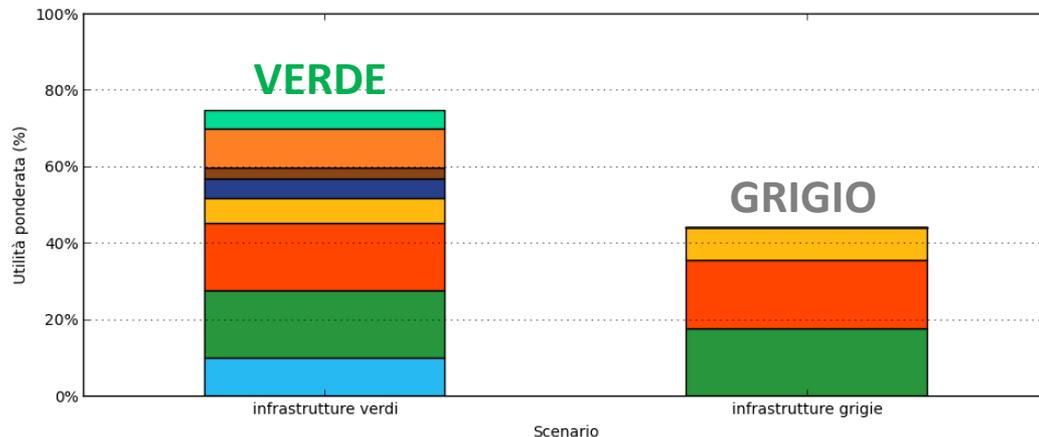
L'aggiornamento di E²Stormed scaturirà a valle dei tavoli di co-progettazione grazie all'estensione del bacino di utenza dello strumento ed intende perseguire i seguenti obiettivi:

- **miglioramento** della **fruibilità** e della **semplicità di utilizzo** sul territorio target (anche con traduzione in francese);
- **miglioramento** dell'**interfaccia grafica**;
- **correzione** di **bug** esistenti;
- inclusione di **nuove funzionalità**;
- **estensione del database di valori di default** per facilitare l'immissione dei dati.





SSSA



TECNICI TAVOLO CO-PROGETTAZIONE

