

ECOMED
PROGETTOCOMFORT
GREEN EXPO DEL MEDITERRANEO

19 | 21 APRILE
2023
SICILIAFIERA

Progetto
CATANIA
2030
AMBIENTE E AMBIENTI

Amazing
events

CATANIA
2030

Comitati
CS & CTPI



Università
di Catania

DICAR
Dipartimento Ingegneria Civile e Architettura

Uni
ct

AGRICOLTURA,
ALIMENTAZIONE
E AMBIENTE

Uni
ct
CUTGANA
CENTRO UNIVERSITARIO PER LA TUTELA E LA GESTIONE
DEGLI AMBIENTI NATURALI E DEGLI AGRO-SISTEMI

CSEI Catania



Interreg
Italia-Malta
giffluid
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale
European Regional Development Fund

Simeto RES
Urban adaptation and community learning
for a resilient Simeto Valley



Aiat
Associazione Ingegneri Ambiente e Territorio - APS

Dipartimento di
Agricoltura, Alimentazione e Ambiente

Soluzioni basate sulla natura per la mitigazione del rischio idraulico nelle aree urbane: il caso studio del torrente Acquicella (Catania)

Giuseppe Luigi CIRELLI¹, Liviana SCIUTO¹, Feliciana LICCIARDELLO¹, Giuseppe FILETTI²

¹Dipartimento di Agricoltura, Alimentazione e Ambiente (Di3A) – Università di Catania

²Dipartimento Regionale Tecnico – Assessorato Regionale delle Infrastrutture e della Mobilità – Regione Siciliana

SEMINARIO

Eventi estremi e cambiamenti climatici: il domani che non può più attendere tra innovazione tecnologica, pianificazione e infrastrutture

19 aprile 2023, 14:30-18:30
Sala Ionio
SiciliaFiera, Misterbianco (CT)

Sempre più spesso le reti di drenaggio tradizionali, note come «**INFRASTRUTTURE GRIGIE**», manifestano la loro insufficienza a gestire le acque meteoriche, e sarebbe necessario un loro adeguamento alle nuove portate ed ai nuovi volumi di deflusso.

Le cause principali dell'incremento così rilevante delle portate e dei volumi di deflusso in ambito urbano e sub-urbano sono:

- l'aumento dell'**intensità di pioggia** principalmente dovuto ai fenomeni di cambiamento climatico;
- l'aumento dell'**impermeabilizzazione del suolo** dovuto all'urbanizzazione ed alle grandi infrastrutture [negli ultimi 20 anni l'estensione delle aree urbanizzate a livello europeo è aumentata in media del 20% - ISPRA, 2020].

“FIUMI come STRADE”



“STRADE come FIUMI”



Effetti del consumo di suolo



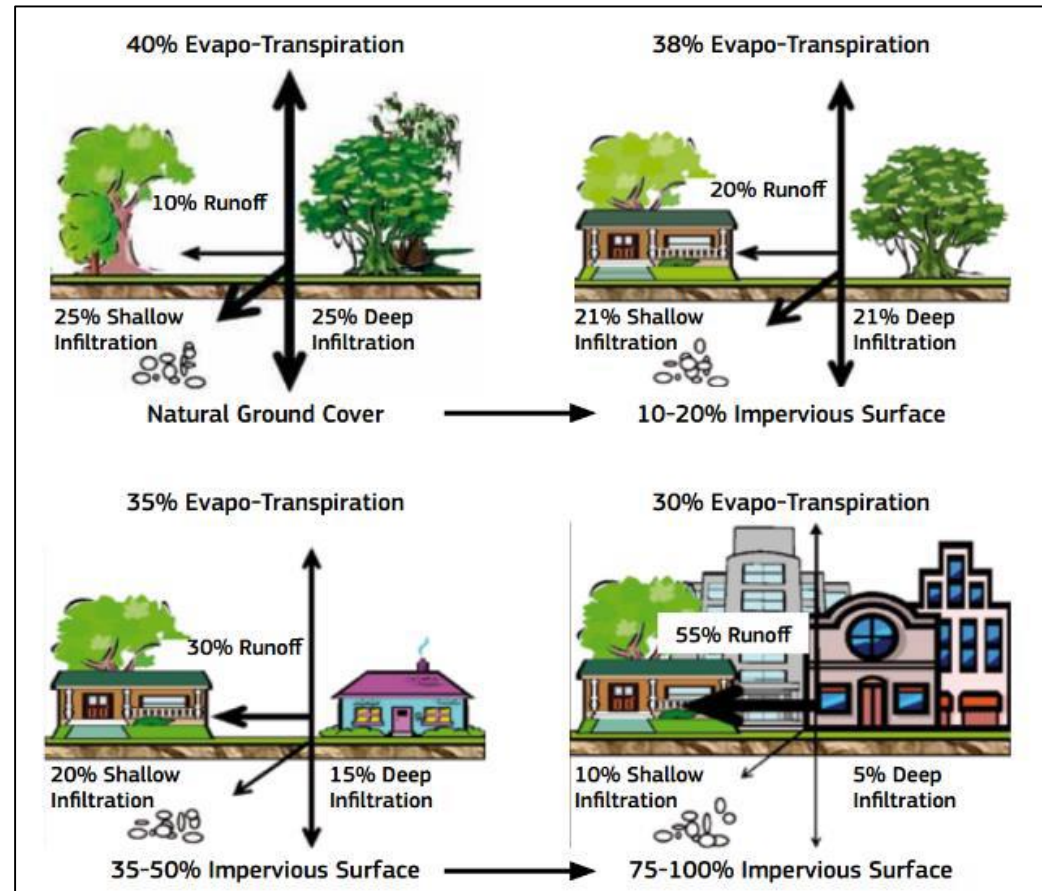
SUPERFICIE IMPERMEABILE



VOLUMI DI DEFLUSSO



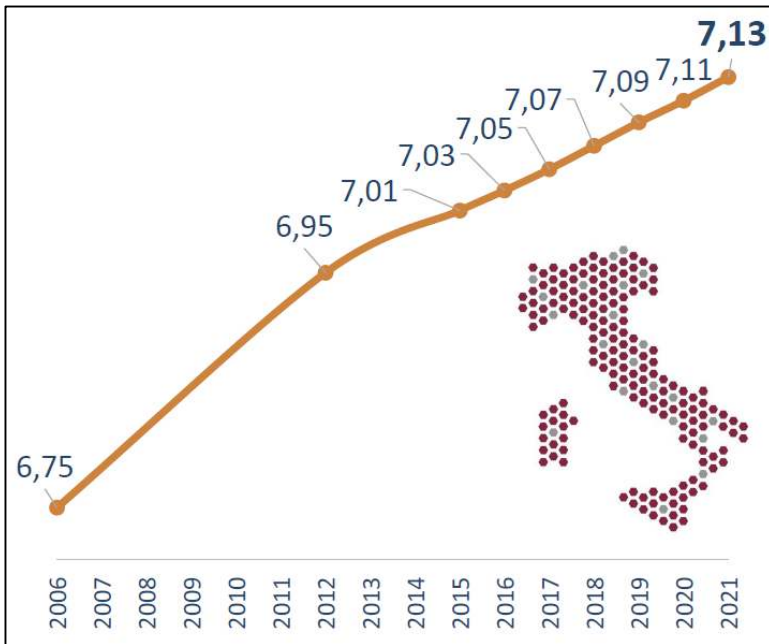
CAPACITÀ DI INFILTRAZIONE



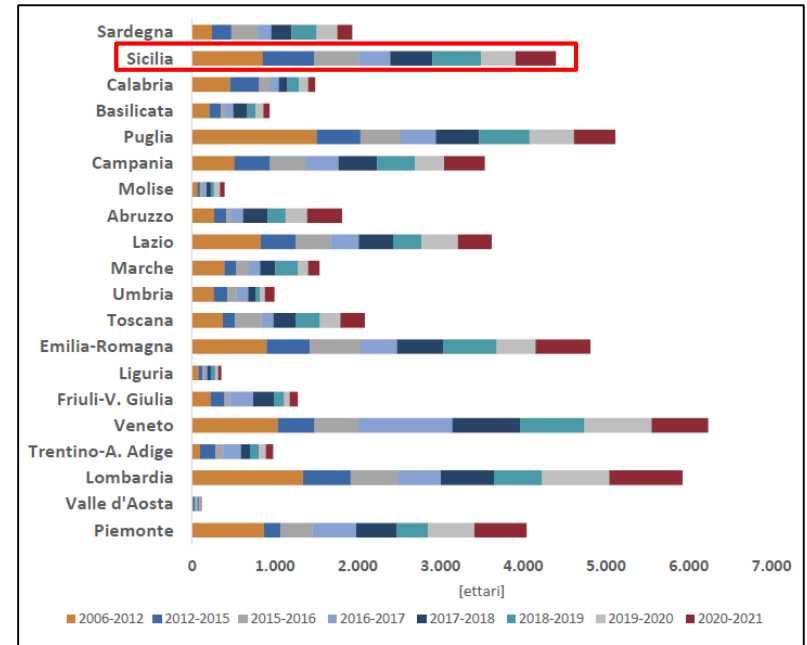
ISPRA (Istituto superiore per la protezione e la ricerca ambientale)

Consumo di suolo in Italia (2006-2021)

Percentuale del consumo di suolo totale annuo a scala Nazionale (2006-2021)



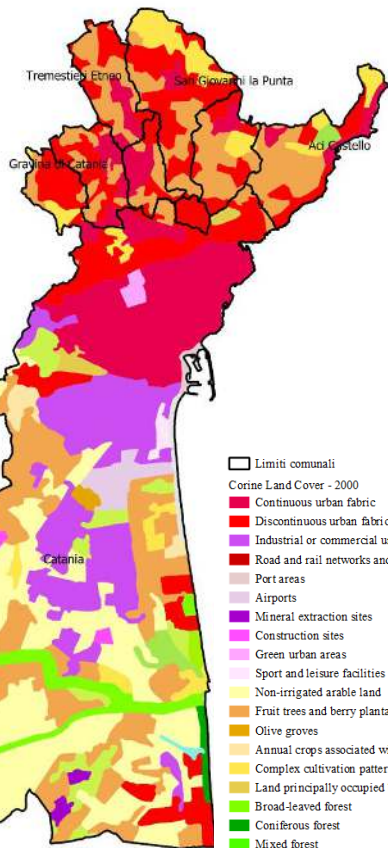
Consumo di suolo totale annuo in ettari a scala Regionale (2006-2021)



Consumo di suolo totale annuo (2021): **69.1 km²** → **19 ettari per giorno**
2 metri quadri per secondo

Nel periodo 2000-2018 si è avuto un incremento della superficie urbanizzata del 12%

Uso del suolo (fonte: Corine Land Cover – 2000)

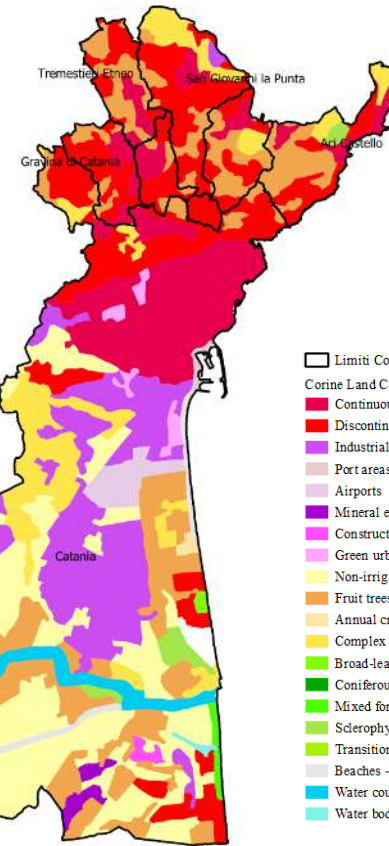


Anno 2000
 La superficie urbanizzata di Catania e dei comuni della cinta urbana nord è circa **78.5 km²** pari al **35 %** della superficie totale

Comuni di Catania, Gravina di Catania, Tremestieri Etneo, S. Agata li Battiati, San Giovanni La Punta, San Gregorio , Aci Castello

- Legenda**
- Limiti comunali
 - Corine Land Cover - 2000
 - Continuous urban fabric
 - Discontinuous urban fabric
 - Industrial or commercial units
 - Road and rail networks and associated land
 - Port areas
 - Airports
 - Mineral extraction sites
 - Construction sites
 - Green urban areas
 - Sport and leisure facilities
 - Non-irrigated arable land
 - Fruit trees and berry plantations
 - Olive groves
 - Annual crops associated with permanent crops
 - Complex cultivation patterns
 - Land principally occupied by agriculture with significant areas of natural vegetation
 - Broad-leaved forest
 - Coniferous forest
 - Mixed forest
 - Natural grasslands
 - Moors and heathland
 - Sclerophyllous vegetation
 - Transitional woodland-shrub
 - Beaches - dunes - sands
 - Water bodies

Uso del suolo (fonte: Corine Land - 2018)



Anno 2018
 La superficie urbanizzata di Catania e dei comuni della cinta urbana nord è circa **88 km²** pari al **40 %** della superficie totale

Comuni di Catania, Gravina di Catania, Tremestieri Etneo, S. Agata li Battiati, San Giovanni La Punta, San Gregorio , Aci Castello

- Legenda**
- Limiti Comunali
 - Corine Land Cover - 2018
 - Continuous urban fabric
 - Discontinuous urban fabric
 - Industrial or commercial units
 - Port areas
 - Airports
 - Mineral extraction sites
 - Construction sites
 - Green urban areas
 - Non-irrigated arable land
 - Fruit trees and berry plantations
 - Annual crops associated with permanent crops
 - Complex cultivation patterns
 - Broad-leaved forest
 - Coniferous forest
 - Mixed forest
 - Sclerophyllous vegetation
 - Transitional woodland-shrub
 - Beaches - dunes - sands
 - Water courses
 - Water bodies

Eventi alluvionali in Sicilia

**MODIFICA DEL PARADIGMA NELLA GESTIONE DELLE ACQUE
PER CONVIVERE CON LO SPAZIO CHE SI ALLAGA IN MODO
CONTROLLATO («Sponge City» o «Permeable City»)**



Siracusa, 22 ottobre 2021



Palermo, 5-6 ottobre 2013



Licata, 19 novembre 2016

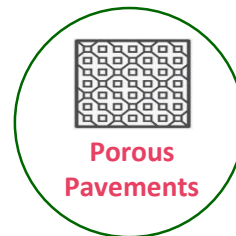


Catania, 26 ottobre 2021

Green Infrastructures to mitigate flood risks in Urban and sub-urban areas and to improve the quality of rainwater discharges - **GIFLUID**



The project aims to develop and promote practical tools which integrate the planning and design of **Green Urban Infrastructures** (GUIs) in critical urban areas of Malta and Sicily in order to mitigate floods effects, to increase the infiltration of rainwater also improving its quality.





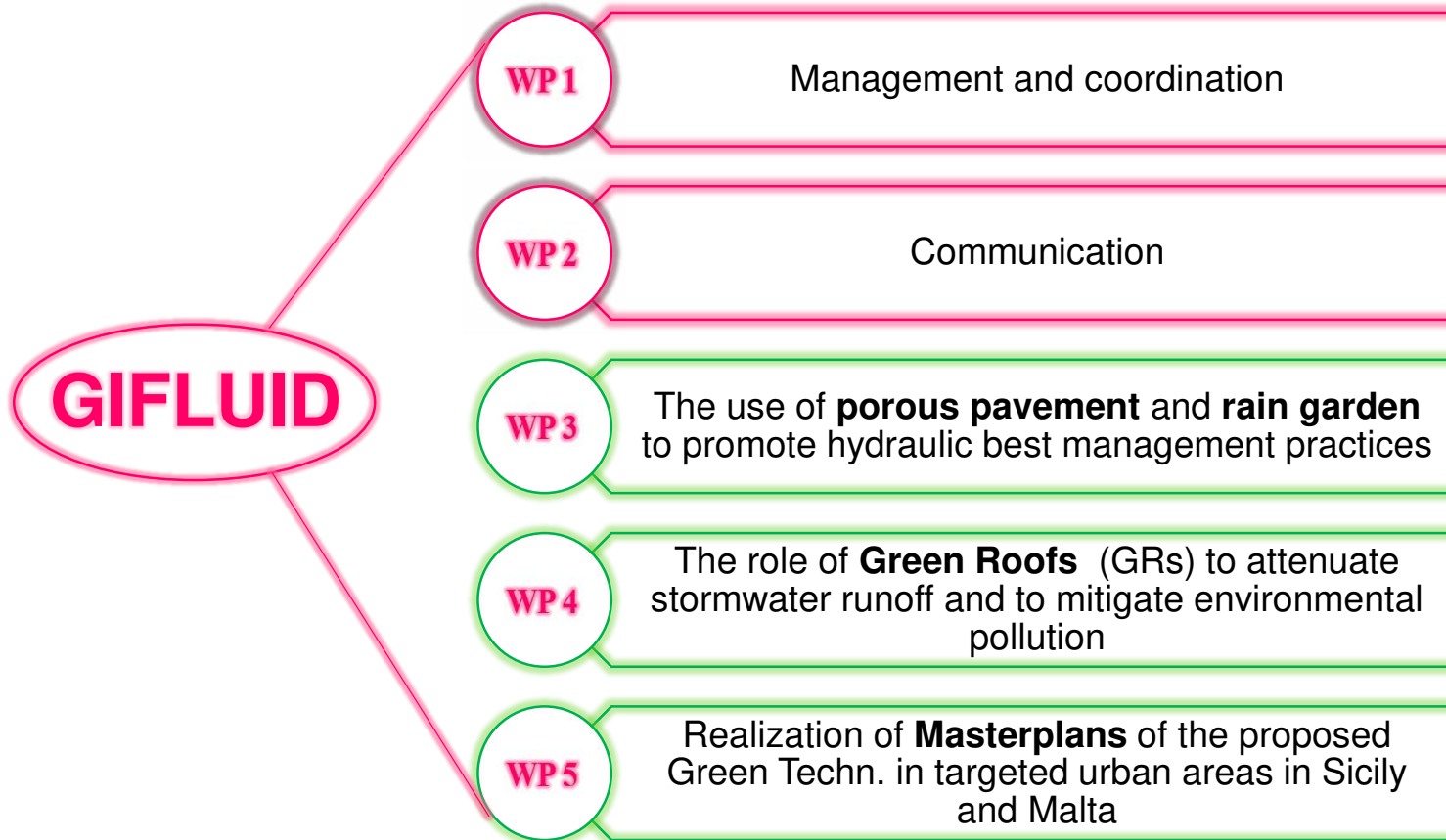
Project Partners

	PP1	Università degli Studi di Catania	UNICT	Resp: Giuseppe Luigi Cirelli
	PP2	Energy and Water Agency	EWA	Resp: Manuel Sapiano
	PP3	Comune di Aci Castello	ACI	Resp: Salvatore Passarello
	PP4	Rabat Local Council	RLC	Resp: Anthony Bonello
	PP5	Dipartimento Regionale Tecnico – Assessorato Regionale delle Infrastrutture e della Mobilità – Regione Siciliana	DRT	Resp: Giuseppe Filetti





Work packages





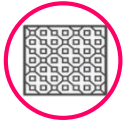
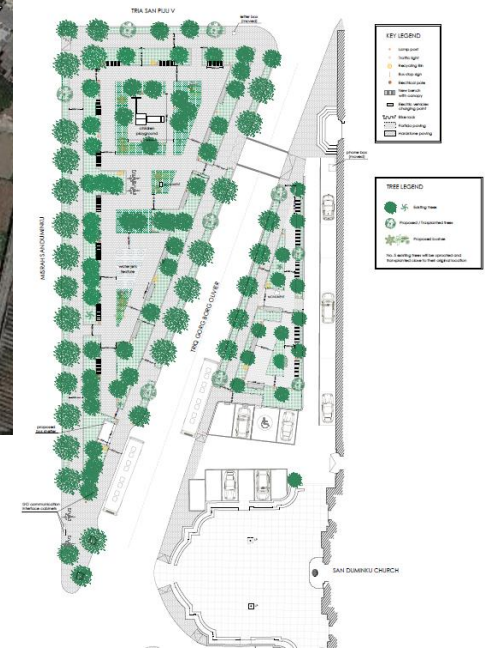
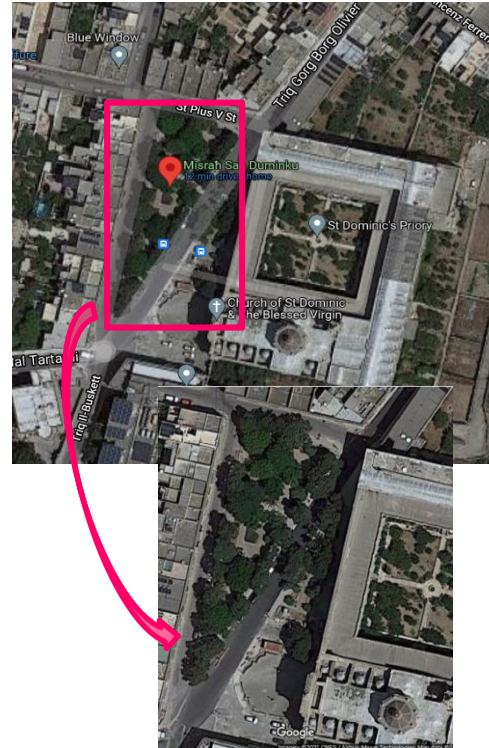
WP 3 – The use of porous pavement and rain garden to promote hydraulic best management practices

Target urban areas in Sicily and Malta

Installation of rain garden (400 m²) and porous pavement (900 m²) in **Acicastello municipality**



Installation of combined porous pavement (1000 m²) and rain garden (500 m²) at **St Dominic Square in Rabat**





WP 4 – The role of green roofs to attenuate stormwater runoff and to mitigate environmental pollution

Target urban areas in Sicily

Installation of green roof (900 m²) at the **Department of Agriculture, Food and Environment – Di3A (University of Catania)**



Realizzazione di un tetto verde estensivo presso la sede del Dipartimento di Agricoltura Alimentazione e Ambiente – Di3A – Via Santa Sofia, 100 - Catania

Università di Catania | Università di Catania

interreg Italia-Malta gifluid

VISTA PROSPETTICA TECNICA

B.4

PROGETTO

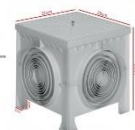
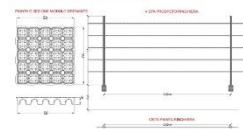
PROGETTISTA

COLLABORATORI

Area della Progettazione, della Sviluppo edilizio e della Manutenzione dell'Edificio

Scheda tecnica modulo Drainroof h6

Descrizione	Unità	Valore
Peso	kg/m ²	4
Superficie drenante	cm ² /m ²	37,8
Volume di drenaggio	cm ³ /m ²	40
Resistenza alla compressione	MPa	6
Resistenza alla trazione	MPa	12
Materiale		100% Polipropilene
Colore		Chiaro/Grigio
Coefficiente di assorbimento acustico		0,90
Tipi di spuntino		A serrato/curvato

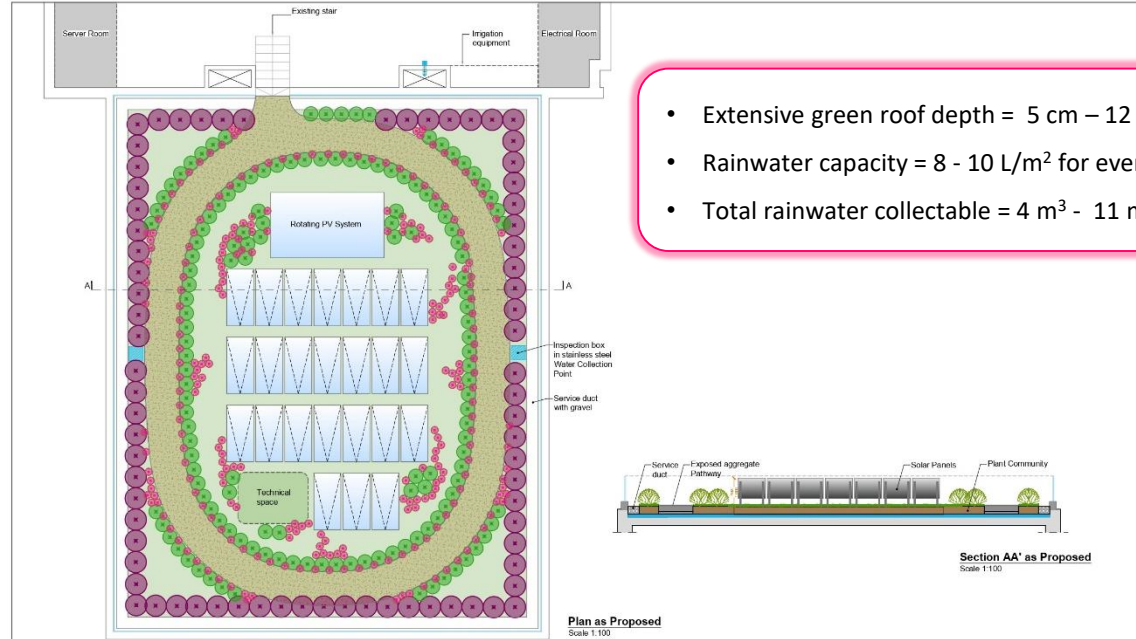




WP 4 – The role of green roofs to attenuate stormwater runoff and to mitigate environmental pollution

Target urban areas in Sicily

Installation of extensive green roof (500 m²) at **Ghajn National Water Conservation Centre**



MEDIUM SHRUBS 750mm		SMALL SHRUBS 500mm		GROUND COVER 250mm	
Project Title: Green Roof at the Ghajn National Water Conservation Centre in Rabat Drawing Title: General Layout Plan & Section AA' as Proposed Client: The Energy & Water Agency Job Number: UG07-2021 Drawn By: MG Architect: FM Paper Size: A3 Drawing number: B - 01 Checked by: FM Date: 06/07/2022 Scale: 1:100					





Università
di Catania



UNIONE EUROPEA
Fondi Strutturali e di Investimento Europei

Con il patrocinio



Opere di drenaggio e soluzioni basate sulla natura per la mitigazione del rischio idraulico nell'area del Presidio Ospedaliero Garibaldi-Nesima (Catania)

Gruppo di lavoro:

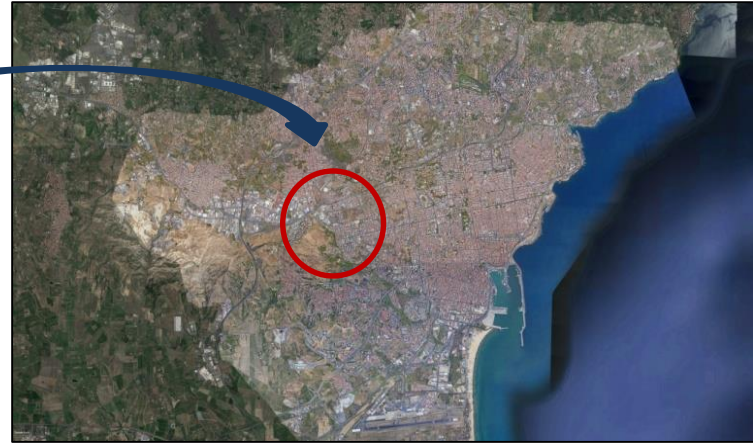
Dott. Salvatore BARRESI, Dott. Luca BUSCEMI, Dott.ssa Emanuela Rita GIUFFRIDA,
Ing. Salvatore SALAMONE, Dott. Vincenzo SCAVERA, Dott.ssa Liviana SCIUTO

27 gennaio 2023 | ore 15:00
Sala Conferenze Ordine degli Ingegneri
Via Vincenzo Giuffrida 202, Catania

Inquadramento territoriale

Comune di Catania
Comune di Misterbianco

37° 30' 45.786" N
15° 2' 21.731" E



Posizione del problema



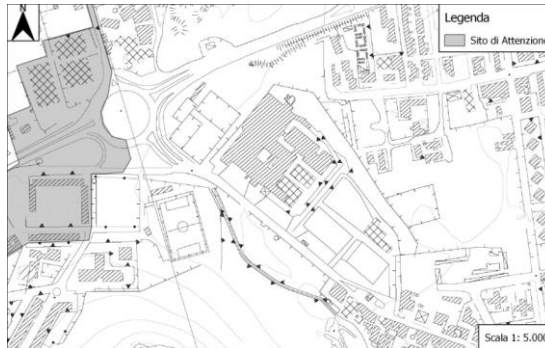
Studio preliminare – Comune di Catania



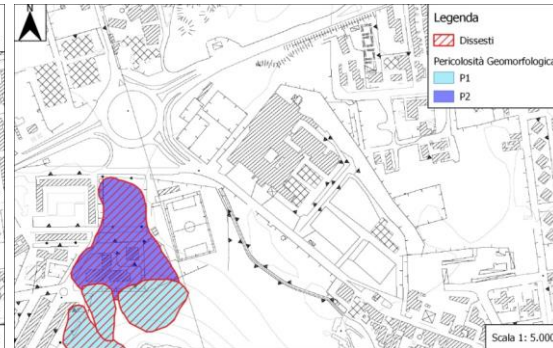
Stralcio Ortofoto



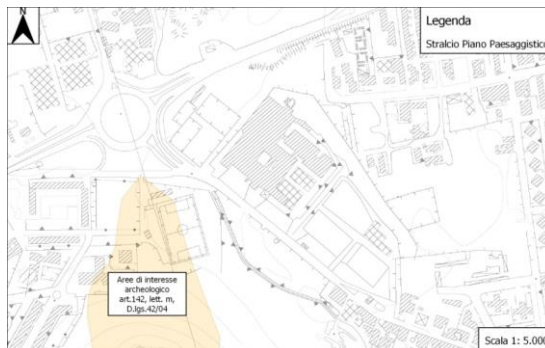
Piano Regolatore Generale (PRG)



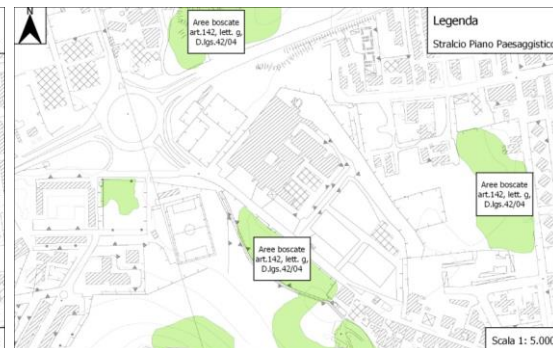
Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) - Geomorfologia



Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) - Idraulica



Piano Paesaggistico – Aree interesse Archeologico

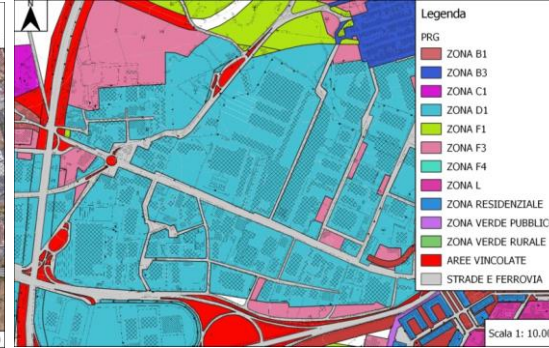


Piano Paesaggistico – Aree boscate

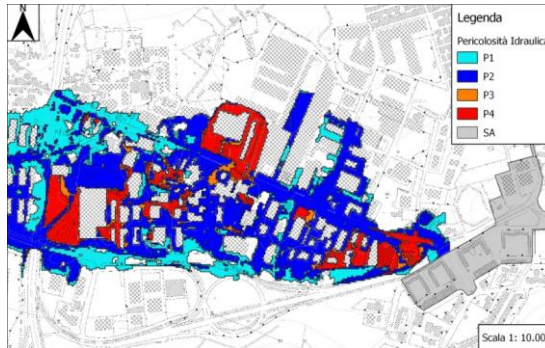
Studio preliminare – Comune di Misterbianco



Stralcio Ortofoto



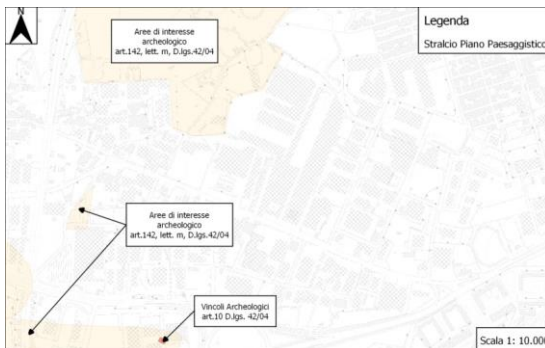
Piano Regolatore Generale (PRG)



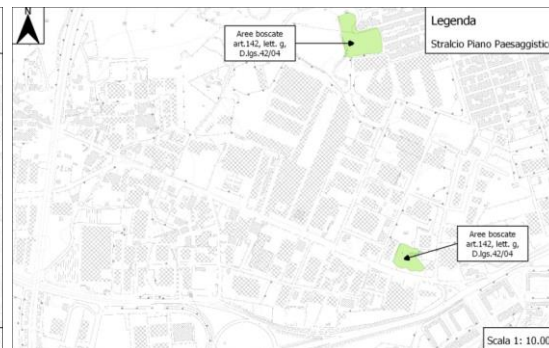
Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) - Idraulica



Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) - Geomorfologia

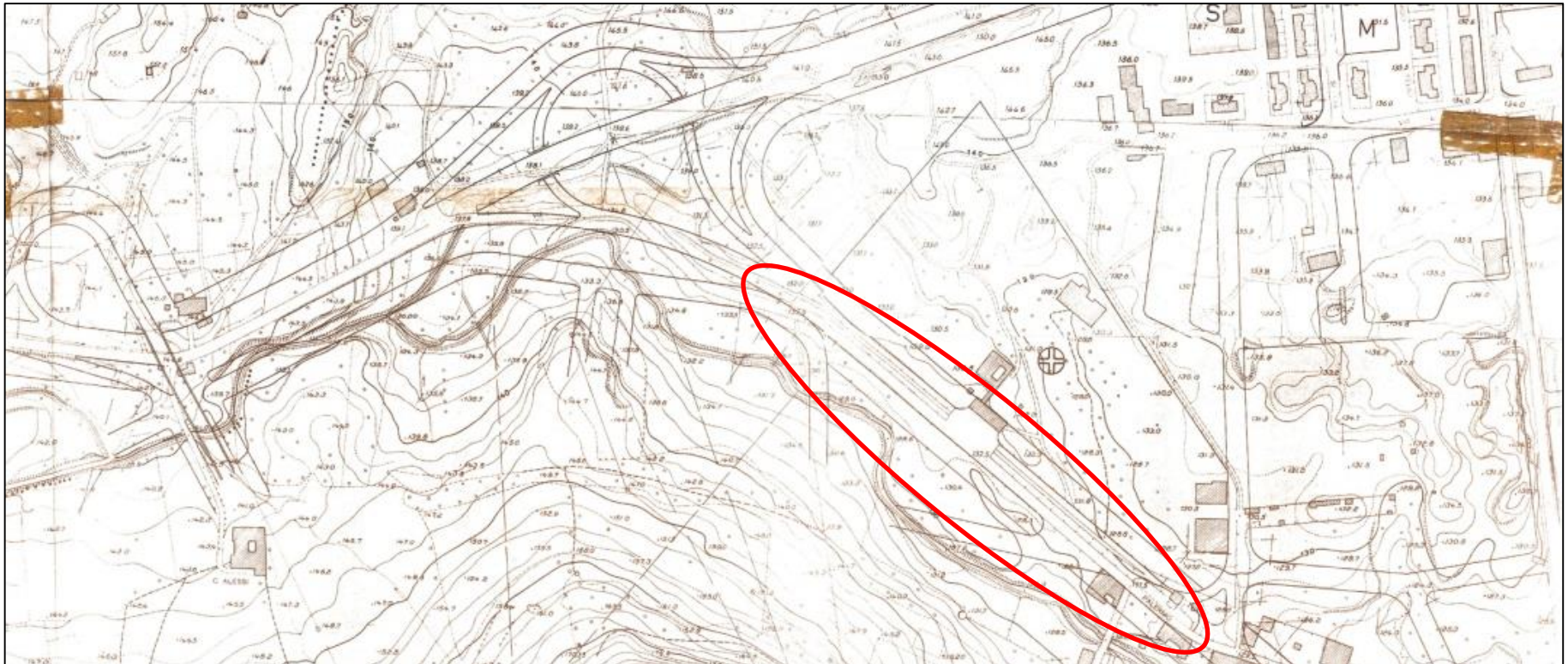


Piano Paesaggistico – Aree interesse Archeologico



Piano Paesaggistico – Aree boscate

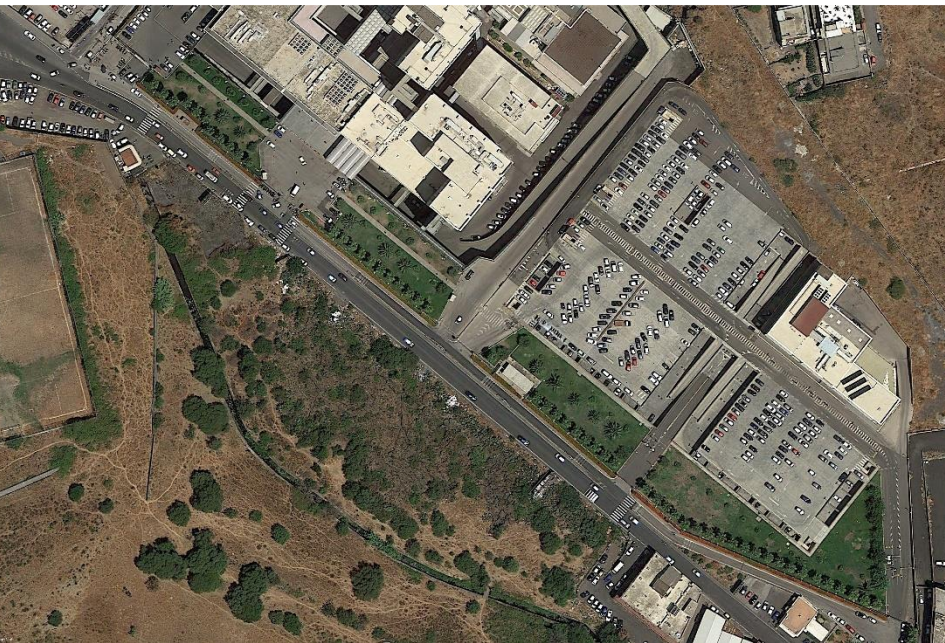
Studio preliminare: stralcio stato di fatto anni '70 circa



Elementi di particolare interesse:

1. Fosso di guardia prospiciente il vecchio Ospedale Geriatrico
2. Quote terreno comprese tra il torrente Acquicella e la Via Palermo sono a circa -2 m rispetto alla quota stradale

Studio preliminare: analisi diacronica



Stralcio Ortofoto – anno 2013

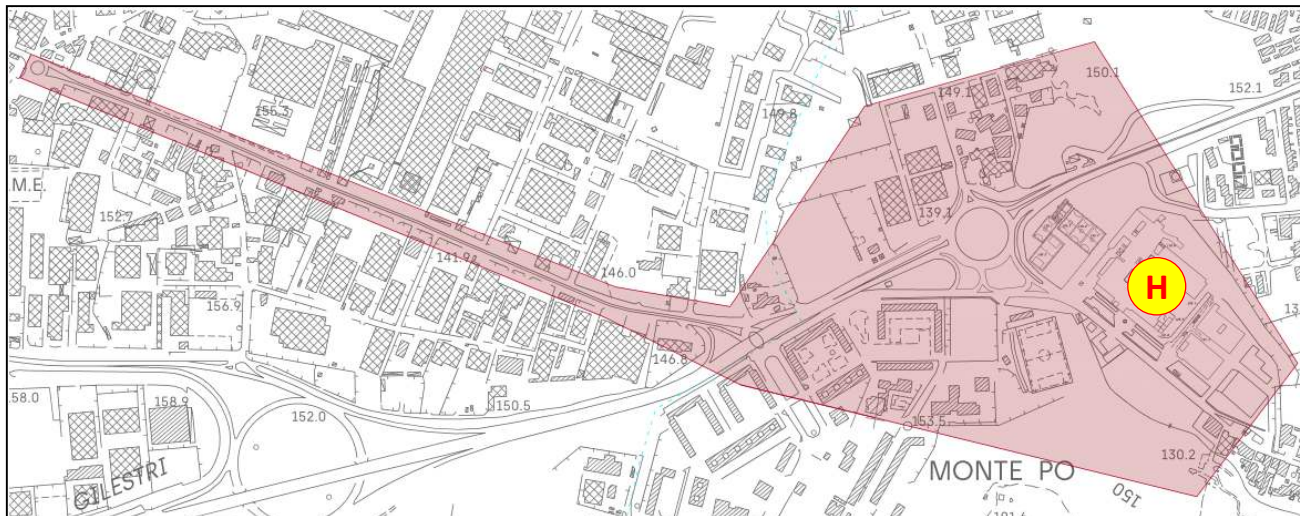


Stralcio Ortofoto – anno 2016

Area d'intervento



Stralcio Ortofoto – anno 2019



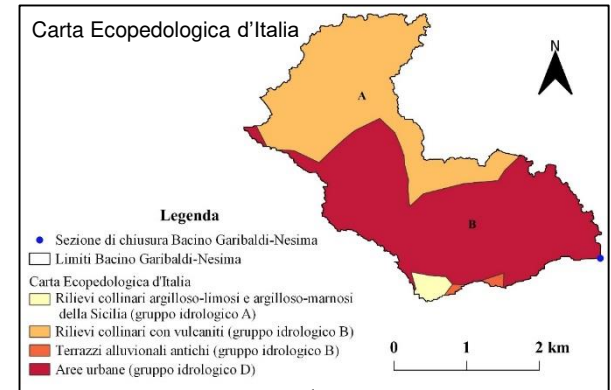
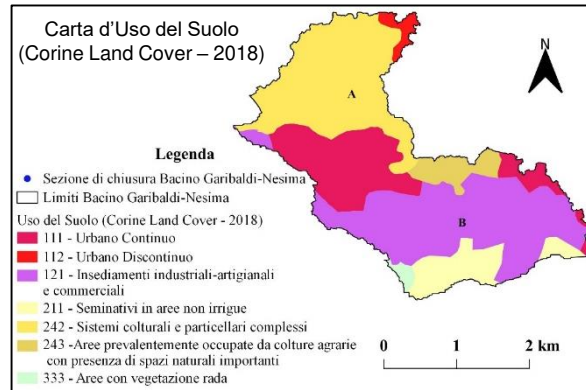
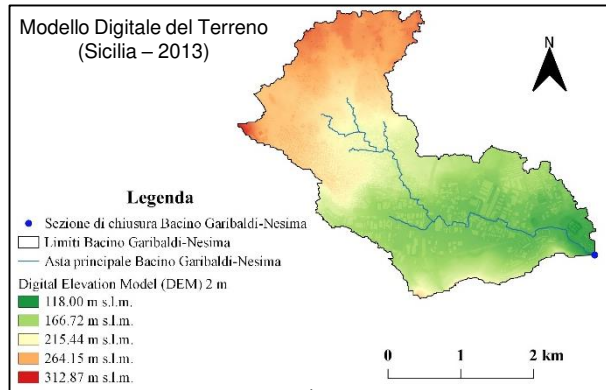
Stralcio Carta Tecnica Regionale (CTR) – anno 2013

Studio idraulico

Bacino idrografico «Garibaldi-Nesima» (8.75 km²)

Dati di Input

Dati di precipitazione
(Stazione pluviografica di Catania –
Genio Civile, 1928-2002)

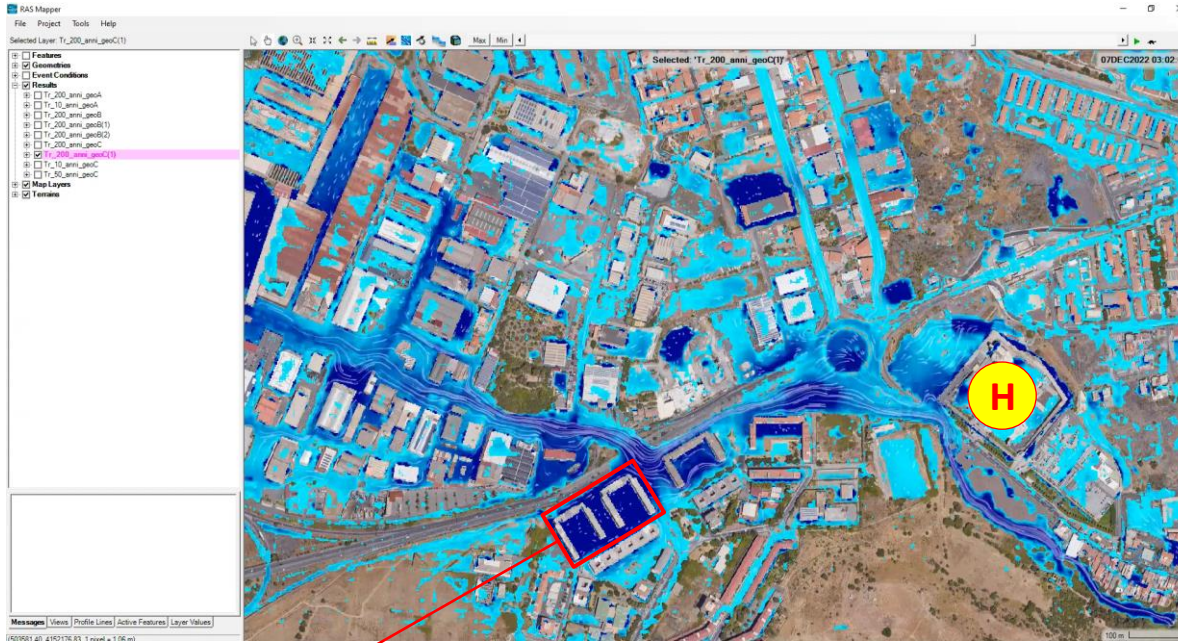


Modellazione idrologica e idraulica mediante **HEC-HMS** e **HEC-RAS** per un tempo di ritorno (T_r) pari a 10, 50 e 200 anni

Output: aree inondabili, portate di massima piena, altezza di precipitazione infiltrata e in eccesso

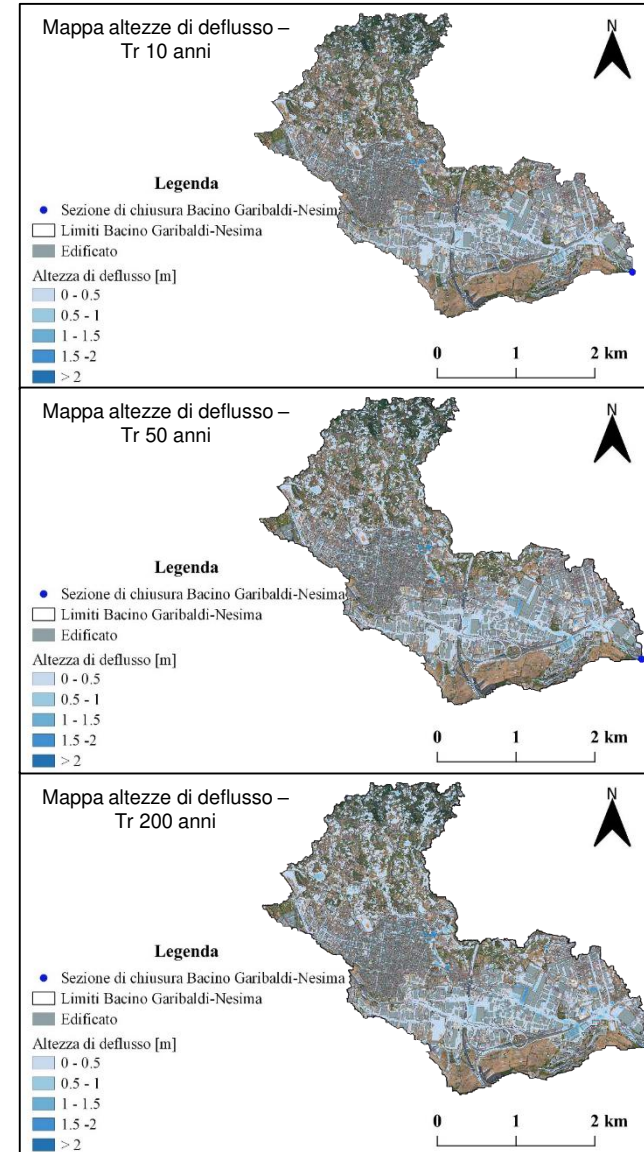
Studio idraulico: risultati

Simulazione idraulica mediante HEC-RAS – Tr 200 anni

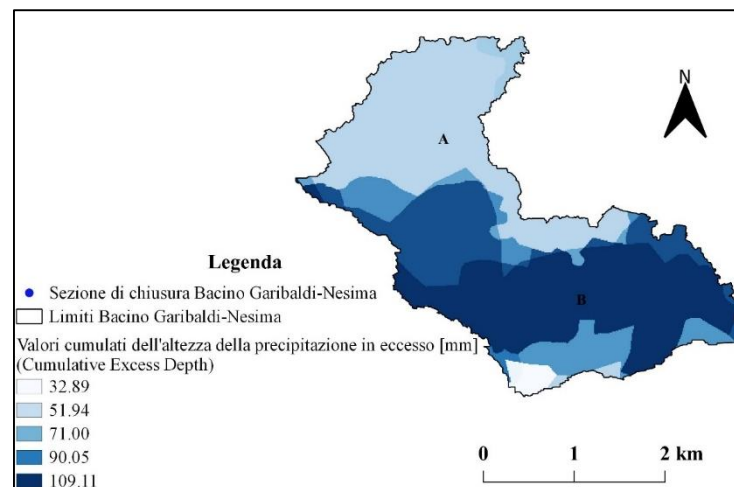
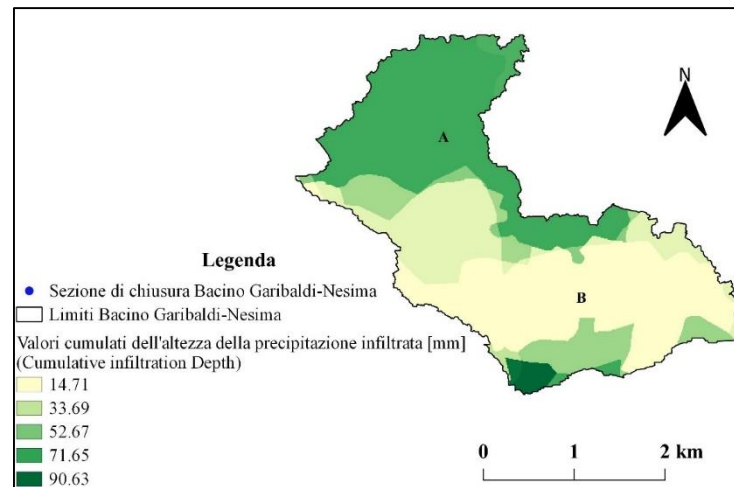
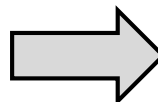
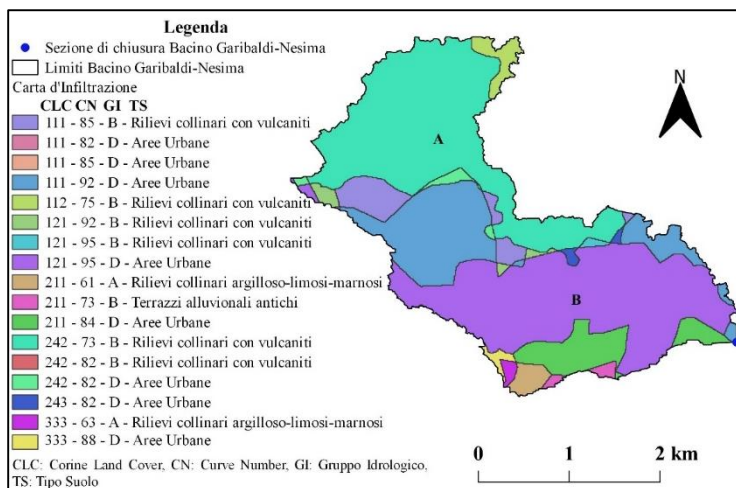


Portata di massima piena		
Tr 10 anni	Tr 50 anni	Tr 200 anni
60.93 m ³ /s	87.64 m ³ /s	109.46 m ³ /s

Il maggior contributo in termini di deflusso proviene da Corso Carlo Marx, Via Montepalma e Via Lineri



Studio idraulico: risultati



Precipitazione infiltrata (Pi) e in eccesso (Pe) – Tr 200 anni

	Pi	Pe
A¹	68.21 mm	55.45 mm
B²	14.70 mm	109.11 mm

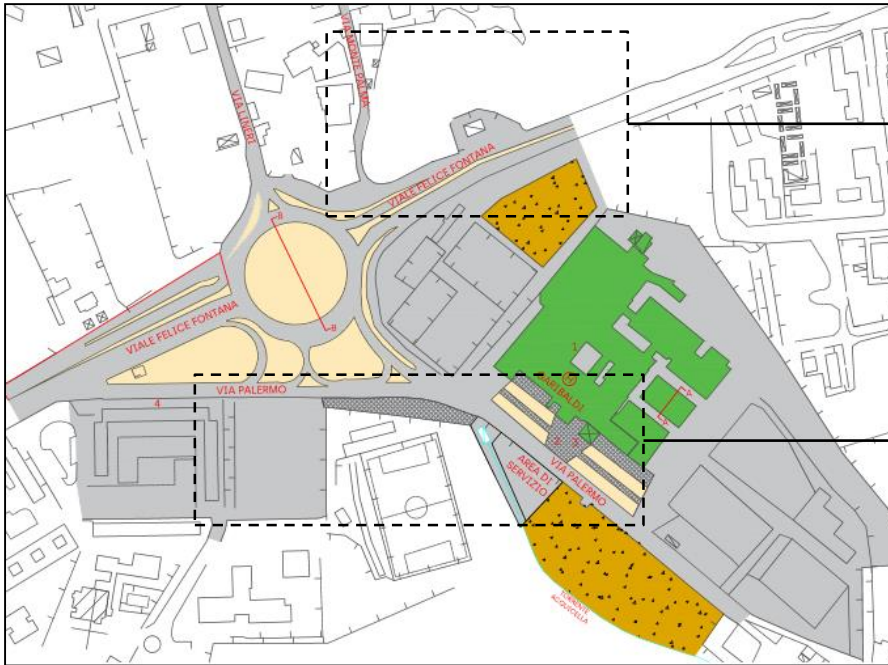
¹ 242 - Sistemi culturali e particellari complessi

² 121 - Insediamenti industriali-artigianali e commerciali

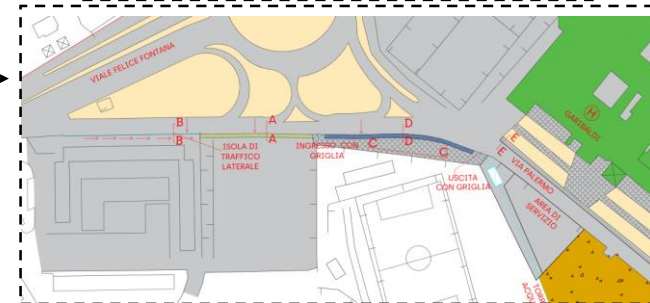
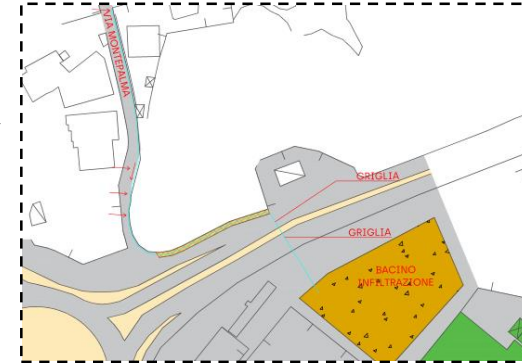
Localizzazione interventi progettuali



Interventi progettuali: soluzioni basate sulla natura (Nature Based Solution - NBS), codificate come misure di ritenzione naturale delle acque (MRNA), e opere idrauliche



Comune di Catania

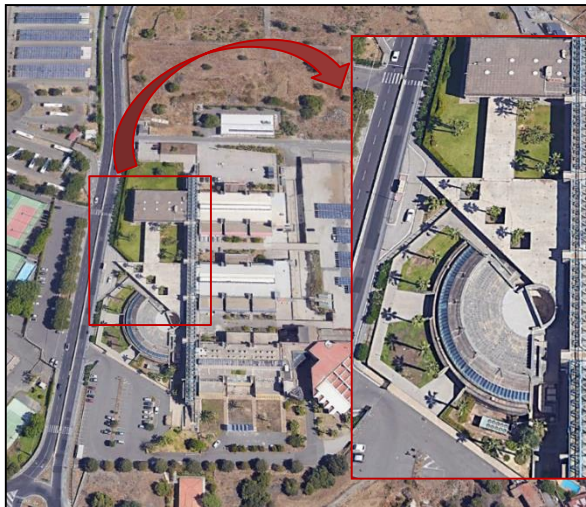
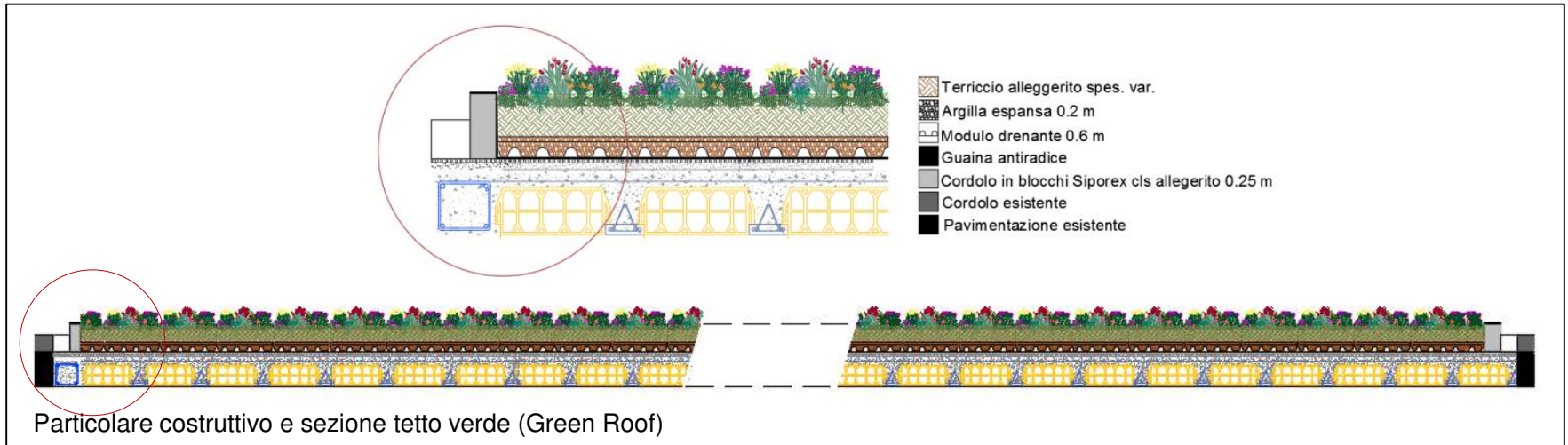


Comune di Misterbianco

Legenda

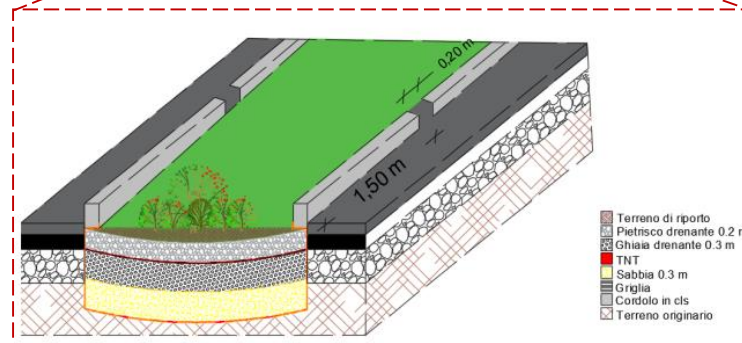
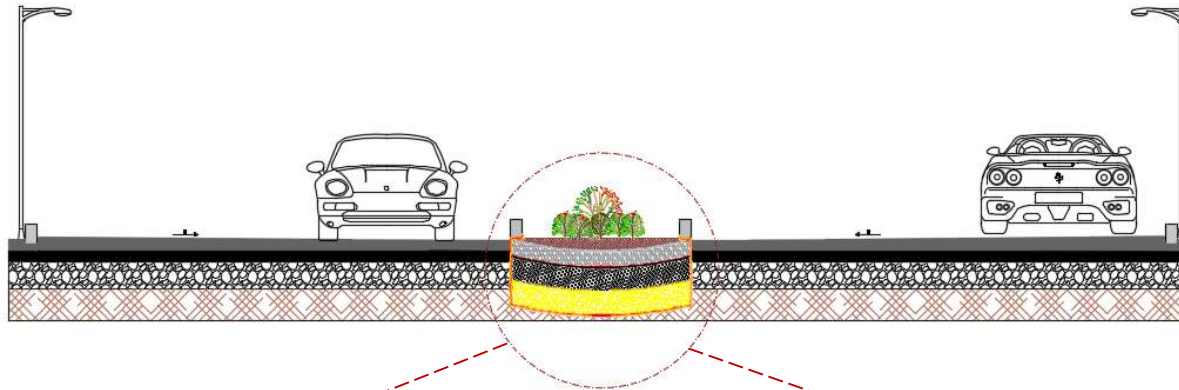
	Tetti Verdi – U1 (Green Roofs)
	Giardini della Pioggia – U9 (Rain Gardens)
	Bacini di Infiltrazione – U12 (Infiltration Basins)
	Pavimentazioni Drenanti – U3 (Permeable Surfaces)
	Canali Vegetati – U4 (Swales)
	Marciapiede esistente
	Nuovo Marciapiede
	Tubazione DN 315 PVC

Interventi progettuali: tetto verde - U01 (Green Roof)

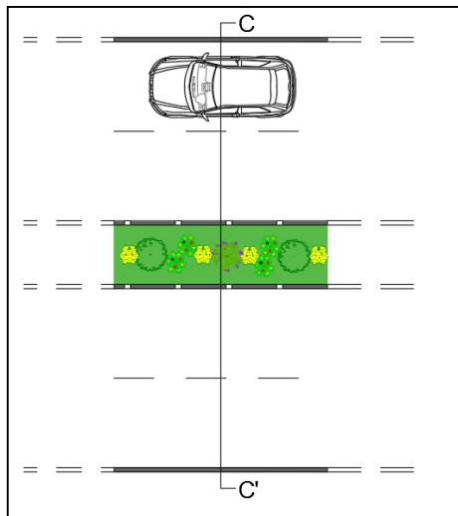


Render tetto verde (Green Roof) in fase di realizzazione presso il Di3A nell'ambito del progetto GIFLUID

Interventi progettuali: canale vegetato - U04 (Swale)



Particolare costruttivo e sezione canale vegetato (Swale)

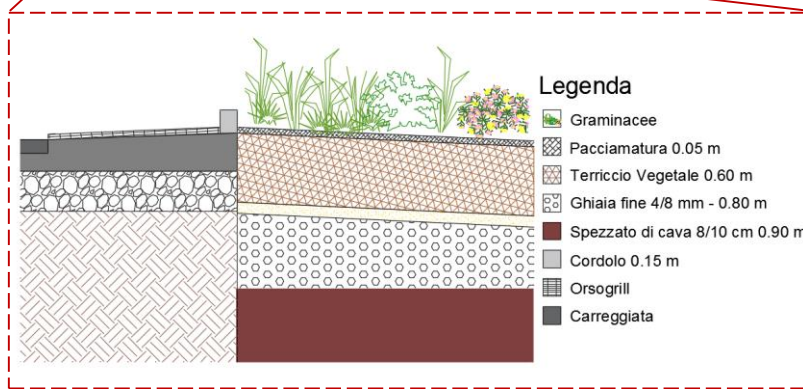
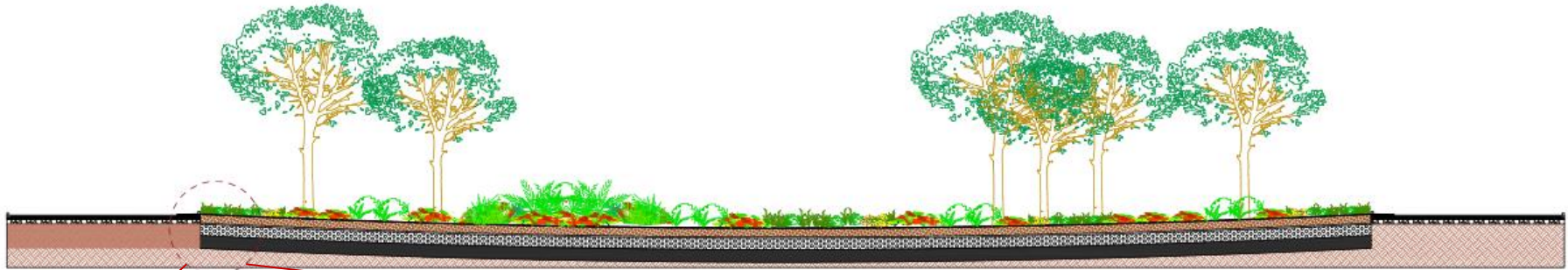


Stralcio planimetria tipo canale vegetato (Swale)

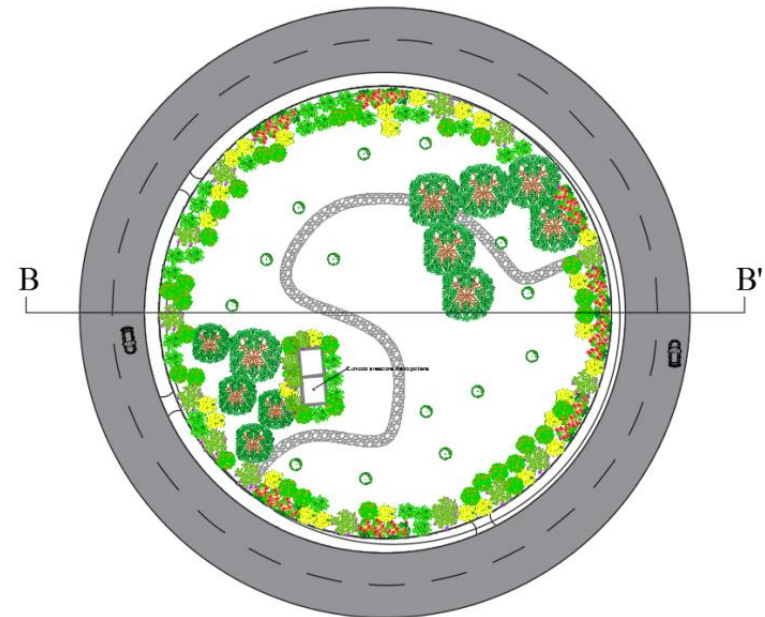


Esempio canale vegetato (Swale).
 Fonte: Woods Ballard et al. 2015. «The SuDS Manual»

Interventi progettuali: giardino della pioggia - U09 (Rain Garden)

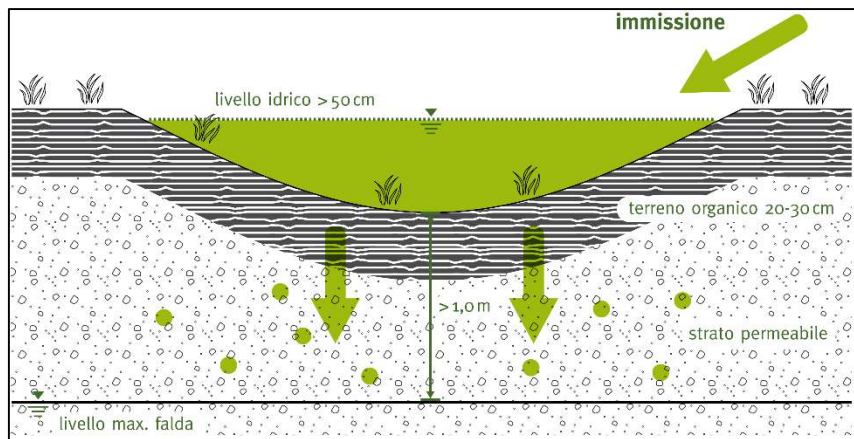


Particolare costruttivo e sezione giardino della pioggia (Rain Garden)



Stralcio planimetria tipo giardino della pioggia (Rain Garden)

Interventi progettuali: bacino di infiltrazione – U12 (Infiltration basin)



Particolare costruttivo bacino di infiltrazione (Infiltration Basin)



Bacino di infiltrazione realizzato ad Est del Carver Co-Lab (USA).
Foto di Bob Elbert.



Nuova area ospedaliera
di Parco della Trucca a Bergamo (2009 – 2011)

Render degli interventi progettuali proposti



Giardino della pioggia (Rain Garden) – Viale Felice Fontana, Comune di Catania



Giardino della pioggia (Rain Garden) – Corso Carlo Marx, Comune di Misterbianco



Giardino della pioggia (Rain Garden) – Viale Felice Fontana, Comune di Catania

Studio floristico: vegetazione scelta in fase di progettazione degli interventi progettuali proposti

Pittosporum spp.



Canna indica



Lantana montevidensis



Rosmarinus officinalis



Juncus effusus



Specie botaniche

Helianthemum spp.



Pennisetum rubrum



Ligustrum lucidum



Studio floristico: schede botaniche

Principali caratteristiche delle specie botaniche selezionate in fase di progettazione degli interventi progettuali proposti

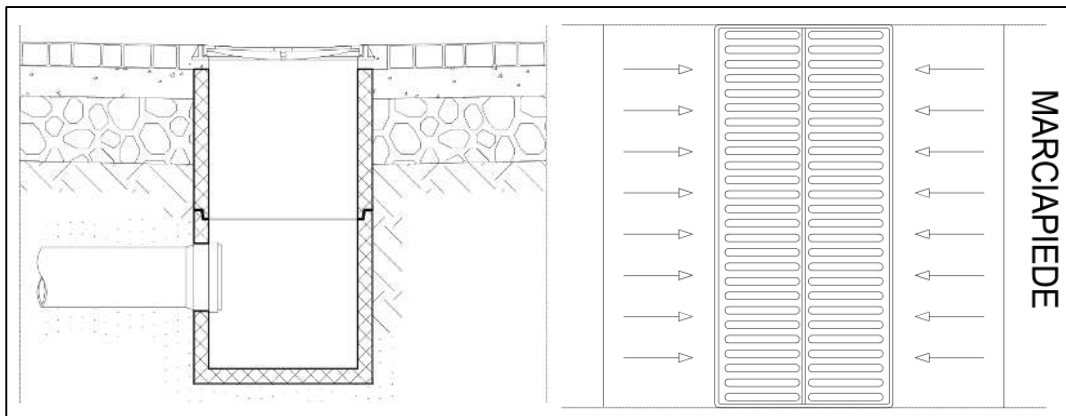
- 1 Ben si adattano al clima mediterraneo
- 2 Generalmente esenti da patogeni o parassiti di particolare gravità
- 3 Elevata tolleranza agli stress idrici, salsedine, gelo
- 4 Resistenti alle potature
- 5 Contribuiscono all'abbattimento degli inquinanti e delle temperature, allo stoccaggio della CO₂ e all'incremento della biodiversità
- 6 Elevato valore estetico

Nome: Pittosporum spp.
Famiglia: Pittosporaceae
Nome comune: Pittosporo
Forma biologica Nano-Fanerofite
Categoria: Piante da siepe, cespugli, singolo

<p>Breve descrizione: Il pittosporo ha un portamento arbustivo ed arboreo rigoglioso sempreverde che sfoggia foglie bellissime e anche, in alcune specie, fiorellini che profumano di agrumi o di vaniglia, è caratterizzato da foglie coriacee, ovali o lanceolate, alterne, lucide, dal colore verde scuro nella pagina superiore che diventa più chiaro nella pagina inferiore con screziature più o meno evidenti a seconda della varietà. Produce fiori, bianco crema ma si ha la mutazione del colore delle foglie più intenso durante l'inverno. Può arrivare ad un'altezza fino a 2 metri.</p>
<p>Impiego: Coltivato a scopo ornamentale e urbanistico, largamente utilizzato per realizzare siepi. Se governato con opportune potature può assumere anche la forma di alberello globoso.</p>
<p>Esposizione: Ama i luoghi soleggiati e dev'essere esposto al sole o a mezz'ombra.</p>
<p>Terreno: Terriccio misto a sabbia e torba, fertile e ben drenante.</p>
<p>Vantaggi: È una pianta molto visitata dalle api per il suo nettare. Tollera bene la siccità, l'aria salmastra e il gelo, resiste bene alle potature, ottima pianta per ambienti urbani per il portamento elegante, inoltre ha la funzionalità di delimitatore naturale degli spazi, fornendo riservatezza alla popolazione. Possiede anche la funzionalità di abbattimento inquinanti. Riduce l'abbigliamento e i riflessi esterni.</p>
<p>Svantaggi: Per mantenere un fogliame folto e una fioritura abbondante necessita di essere innaffiato con regolarità nei mesi estivi, soprattutto se giovane e messo a dimora da poco tempo. Solitamente attaccato dagli afidi e dalle cocciniglie, cotonose e brune.</p>

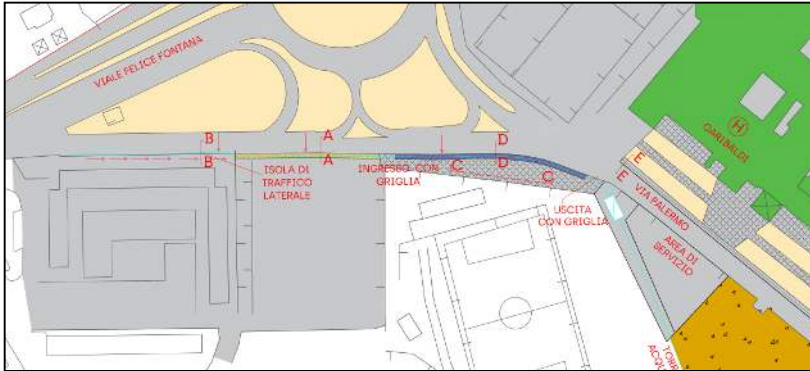
Esempio di scheda botanica

Interventi progettuali: ripristino fosso di guardia



Particolare raccolta acque piovane ripristinando il vecchio fosso di guardia

Interventi progettuali: nuove opere di drenaggio



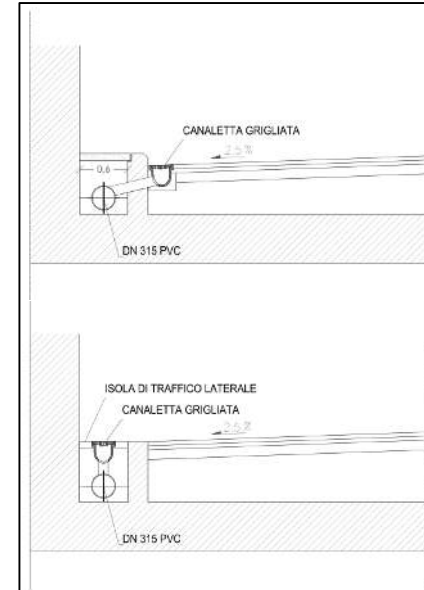
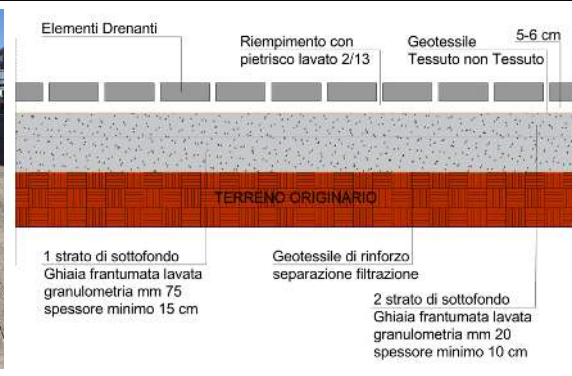
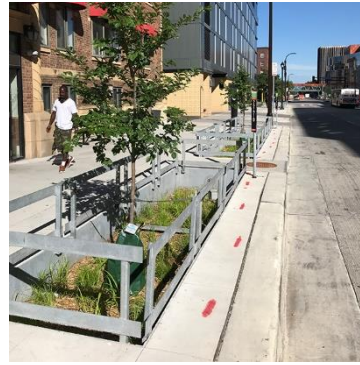
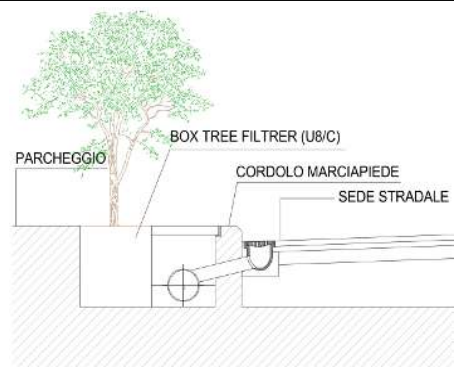
Viale Felice Fontana



Via Montepalma

Legenda

- Tetti Verdi – U1 (Green Roofs)
- Giardini della Piovra – U9 (Rain Gardens)
- Bacini di Infiltrazione – U12 (Infiltration Basins)
- Pavimentazioni Drenanti – U3 (Permeable Surfaces)
- Canali Vegetati – U4 (Swales)
- Marciapiede esistente
- Nuovo Marciapiede
- Tubazione DN 315 PVC



Particolare costruttivo box alberati filtranti (Tree Box Filter) e pavimentazione permeabile (Permeable Surfaces)



Sistema raccolta acque piovane



Fondo Europeo di Sviluppo Regionale
European Regional Development Fund

**GRAZIE PER
L'ATTENZIONE**

[SEGUITECI su :](#)

<https://www.gifluid.eu/>

<https://www.facebook.com/GiFluid>