

Tecnica e Ricostruzione

NUMERO SPECIALE | LUGLIO 2023





Tecnica e Ricostruzione

ANNO DI FONDAZIONE 1945

ANNO LXXVI - GIUGNO 2023

Fondatore Ing. Gaetano Motta

ORGANO UFFICIALE

Ordine degli Ingegneri della Provincia di Catania
Via V. Giuffrida, 202 - 95128 Catania
Reg. Trib. di Catania n. 15 del 19/6/1948

DIRETTORE RESPONSABILE

Mauro Antonino Scaccianoce

DIRETTORE EDITORIALE

Sebastiano Russo

CONSIGLIERE DELEGATO TECNICA E RICOSTRUZIONE

Alfredo Foti

CURATORE DEL NUMERO SPECIALE

Stefano Cascone

COMITATO DI REDAZIONE

Cassaro Pascal Federico, Cavallaro Alfredo Maria,
Di Stefano Antonio, Iuppa Claudio, Liotta Giovanni,
Miano Salvatore, Musumeci Rosaria Ester, Nicolosi
Martina, Pavone Mario Roberto, Pezzella Francesco,
Rapisarda Andrea Nicolas, Regalbuto Giovanna,
Russo Adriano, Sapienza Vincenzo, Venturi Vincen-
zo, Vitale Matteo.

EDITING E PROJECT DESIGN

I PRESS

Via Perugia, 1 Catania
www.i-press.it

STAMPA

Legatoria Rapisarda



Nuove generazioni e criticità sociali

Un numero "speciale" monotematico di Tecnica e Ricostruzione, nato per valorizzare e documentare un'iniziativa di Ordine e Fondazione, che stimola la partecipazione attiva nella nuova programmazione degli interventi di riqualificazione urbana del nostro territorio.

"101 Idee per Catania" non è solo un concorso rivolto a Ingegneri e Architetti. È approfondimento, studio di fattibilità, strategia territoriale, ricerca e documentazione delle criticità, analisi sociale, finanziaria ed economica, creatività: è un'iniziativa "per e con" le giovani eccellenze, che oggi detengono il maggiore know-how legato a innovazione e nuove tecnologie.

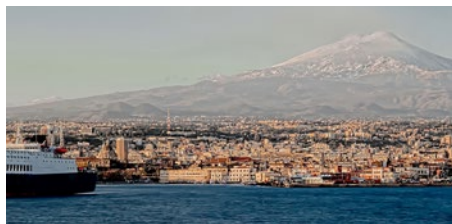
Il nostro capoluogo ha bisogno proprio di questo: di grande competenza, ma anche di "visione" futura.

Così abbiamo voluto ulteriormente premiare i vincitori dell'ultima edizione: con questa pubblicazione che racconta idee e progetti sotto il Vulcano.

MAURO ANTONINO SCACCIANOCE

Sommario

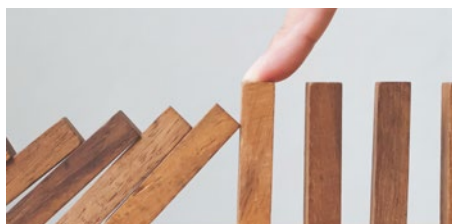
- 3 Un workshop per la sicurezza**
di M. Scaccianoce



- 24 Small drops make an ocean**
di Gaetano Buonacera, Rocco Floresta, Erika Russo e Martina Stagnitti



- 9 Cosa ci sta insegnando il disastro delle Emilia Romagna**
di S. Russo



- 34 Soluzioni per mitigare il rischio idraulico nell'area del Presidio Ospedaliero Garibaldi Nesima**
di Luca Buscemi, Salvatore Barresi, Emanuela Rita Giuffrida, Salvatore Salamone, Vincenzo Scavera e Liviana Sciuto



- 11 Dalla nascita dell'idea alla conclusione del Concorso 101 idee**
di S. Cascone

101 IDEE PER LA RIGENERAZIONE DI CATANIA
CON INTERVENTI DI MITIGAZIONE
DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO

- 15 Villaggio Santa Maria Goretti**
di Luca Baccini e Mariano Sanfilippo



Un workshop per la sicurezza

I **fondi del PNRR e del PON Metro** sono una grande risorsa e opportunità per la nostra città, che reclama a gran voce un cambiamento sociale, culturale e strutturale. Di quest'ultimo aspetto, elementi predominanti sono la **rigenerazione e riqualificazione urbana**, mettendo in campo interventi che migliorino la qualità di vita e la sicurezza.

In questo quadro, il nostro Ordine – con il prezioso supporto del Dipartimento di Ingegneria Civile e Architettura e di quello di Agricoltura, Alimentazione e Ambiente dell'Università di Catania – ha promosso un **concorso di idee rivolto ai giovani ingegneri**, con l'obiettivo di individuare soluzioni efficaci per la mitigazione del rischio idrogeologico. Secondo le ultime stime dell'ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e Ricerca Ambientale), **il 94% dei comuni italiani è soggetto a erosione costiera e rischio dissesto**: oltre 8 milioni di persone abitano nelle aree ad alta pericolosità. E il territorio etneo rientra in questa abbondante fetta, vittima di un fenomeno sempre più in crescita negli ultimi 5 anni.

A incidere è certamente il cambiamento climatico – che negli ultimi tempi ha fatto registrare piogge di forte intensità – e la morfologia del territorio. La stretta vicinanza del mare e della montagna provoca il riversarsi delle acque verso il centro. L'effetto è quello di strade che si trasformano in fiumi e case allagate: la conseguenza sono enormi disagi, gravi danni e, in alcuni casi, morti. **Una trasformazione che richiede una nuova metodologia di intervento, pianificazione e progettazione**, prevedendo coperture a verde e aree di raccolta delle acque. Queste ultime, per esempio, potrebbero avere un doppio beneficio: immagazzinamento e risparmio, consentendo di utilizzare l'acqua accumulata per altri scopi.

Il workshop è stato pensato per individuare le aree su cui intervenire, le opere da eseguire e i miglioramenti da apportare ai sistemi di monitoraggio e di alert. Quest'ultimo aspetto da integrare con azioni di sensibilizzazione nei confronti dei cittadini, che devono avere coscienza dei rischi e dei comportamenti da adottare in caso di calamità.

In sintesi, un modo di affrontare la problematica in modo interdisciplinare, focalizzando l'attenzione non solo sul settore dell'ingegneria idraulica, ma anche urbanistica, del paesaggio e dell'ambiente.

Sulle linee guida indicate, i tre gruppi di lavoro hanno focalizzato l'attenzione su alcune zone critiche della città: il Villaggio Santa Maria Goretti, la via Etnea e la zona Garibaldi-Nesima. Tutti progetti di alta qualità – che confermano la presenza di eccellenze nel nostro territorio – caratterizzati da soluzioni green e riutilizzo degli spazi urbani esistenti. Inoltre, l'approccio è perfettamente in linea con alcuni elementi chiave individuati dall'Agenzia per la Coesione Territoriale: **digitalizzazione, transizione ecologica ed energetica, inclusione e infrastrutture**.

Un mix di fattori che potrebbe favorire la realizzazione delle opere attraverso i finanziamenti del PON Metro, che per la città di Catania ha stanziato 222 milioni di euro complessivi, di cui 40 destinati proprio alla mitigazione del rischio idrogeologico.



Mauro Scaccianoce
Presidente Ordine degli Ingegneri
della provincia di Catania



Un'opportunità
per la nostra città, che reclama
a gran voce un cambiamento
sociale, culturale e strutturale.

Consiglio dell'Ordine 2021-2025



dott. ing. Scaccianoce Mauro
PRESIDENTE



dott. ing. Torrisi Alfio
SEGRETARIO



dott. ing. Rapisarda Salvatore
CONSIGLIERE TESORIERE



dott. ing. Brunetto Antonio
CONSIGLIERE



dott. ing. Cascone Stefano
CONSIGLIERE



dott. ing. D'Antone Irene Chiara
CONSIGLIERE



dott. ing. Grasso Rosario
CONSIGLIERE



dott. ing. Indelicato Carmelo
CONSIGLIERE



dott. ing. Mondelli Gianmaria
CONSIGLIERE



dott. ing. Grasso Sonia
VICEPRESIDENTE



dott. ing. Maugeri Salvatore
VICEPRESIDENTE



dott. ing. Boero Carlo
CONSIGLIERE



dott. ing. Federici Fabio
CONSIGLIERE



dott. ing. Ferlazzo Giorgia
CONSIGLIERE



dott. ing. Foti Alfredo
CONSIGLIERE



ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI CATANIA

Consiglio della Fondazione 2021-2025



dott. ing. Di Mauro Filippo
PRESIDENTE



dott. ing. Salva Birbante Davide
SEGRETARIO



dott. ing. Filippino Fabio
TESORIERE



dott. ing. Brunetto Antonio
CONSIGLIERE



dott. ing. Campione Francesco
CONSIGLIERE



dott. ing. Di Pisa Giuseppe
CONSIGLIERE



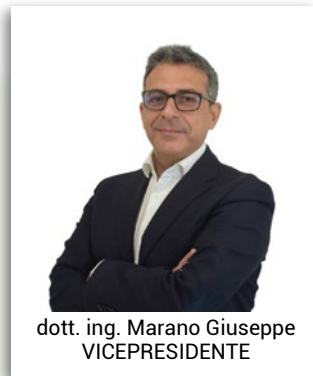
dott. ing. Longo Gianluca
CONSIGLIERE



dott. ing. Scuderi Gianfranco
CONSIGLIERE



dott. ing. Sinatra Egidio
CONSIGLIERE



Fondazione Ordine Ingegneri
Provincia di Catania

Cosa ci sta insegnando il disastro dell'Emilia Romagna

Editoriale di Sebastiano Russo

Il territorio è la base sulla quale si poggia ogni opera umana, avere un territorio sicuro è la prima fonte di ricchezza, il primo sviluppo sostenibile che ci possiamo permettere.

Questo numero speciale nasce dall'esigenza di far conoscere i lavori svolti nell'ambito del "Concorso 101 idee per la rigenerazione di Catania con interventi di mitigazione del rischio idrogeologico" coordinato dall'Ing. Fabio Finocchiaro, Direttore della Direzione "Politiche comunitarie e fondi strutturali – Politiche energetiche – Sport" del Comune di Catania, e dal Consigliere delegato dell'Ordine degli Ingegneri ing. Stefano Cascone. Quando in redazione abbiamo visionato i lavori ci siamo subito resi conto che la qualità delle proposte progettuali era tale che ridurre la comunicazione ad un articolo di sintesi sminuiva la grande mole di idee messe in campo dai partecipanti al concorso. Idee che oggi più che mai assumono grande valore dopo le tristi notizie provenienti dall'inondazione dell'Emilia Romagna.

Noi ingegneri siamo chiamati sempre ad intervenire dopo ogni disastro, ma preferiremmo di gran lunga **lavorare sulla prevenzione** ed i progetti proposti dal concorso di idee rispondono proprio a questa esigenza di agire prima che si verifichino i disastri. Tuttavia le opere che noi ingegneri riusciamo a progettare

possono solo mitigare gli effetti, ma c'è bisogno di intervenire a monte dei disastri. Il clima sta cambiando troppo in fretta e se non agiamo sui nostri stili di vita, nemmeno le nostre opere più ardite potranno evitare le catastrofi. Noi ingegneri possiamo suggerire cosa occorre fare prima che accadano le catastrofi legate ai cambiamenti climatici. Occorre urgentemente potenziare la manutenzione di fiumi, argini e torrenti, rinaturalizzare le zone pedemontane e collinari, impedire l'abbandono delle campagne. Un terreno coltivato assorbe più acqua di un terreno incolto e bisogna impegnarsi a ridurre il consumo del suolo. Purtroppo proprio il territorio di Catania città è al primo posto del consumo di suolo in Sicilia.

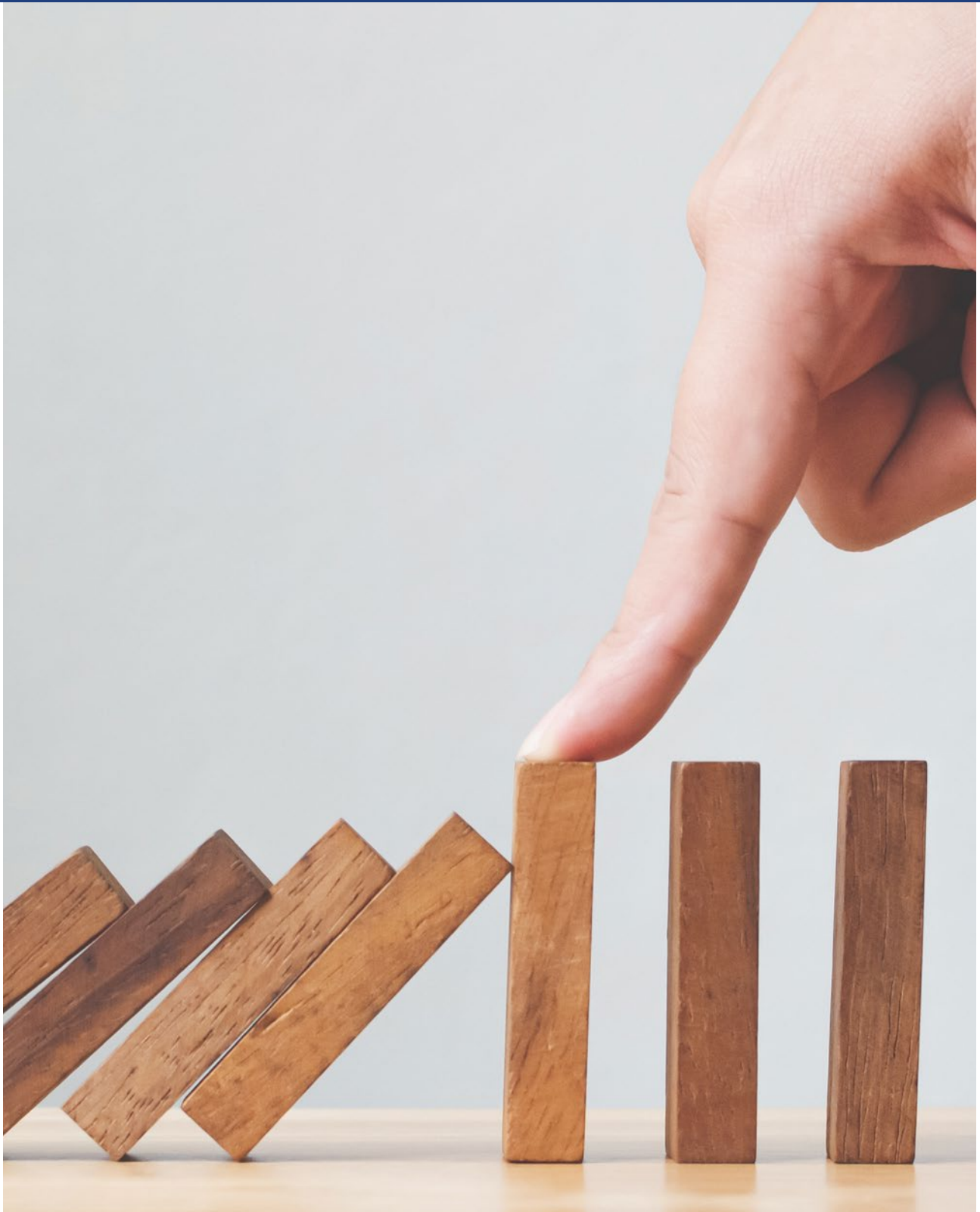
"A livello comunale, al quinto posto fra le città italiane con la maggiore quantità di territorio trasformato in un anno, la prima città siciliana è Catania (+34,62 ettari) con un valore pressoché stabile rispetto all'anno precedente"¹. I dati raccolti dall'ARPA Sicilia si riferiscono all'anno 2021 e ci forniscono un quadro inquietante per tutta la Sicilia ed in particolare per Catania. La crisi climatica con le conseguenti intensità dei fenomeni estremi stanno accentuando la fragilità del nostro territorio come emerge chiaramente dalle immagini tratte dal sito della protezione civile della regione Sicilia (<http://www.protezionecivilesicilia.it>).

it:8080/cfd_sicilia/).

Di fronte ad eventi drammatici che investono il territorio e chi lo abita, noi ingegneri non possiamo esimerci dal porci domande. **Cosa ci insegna il disastro dell'Emilia Romagna?** Ci insegna che dobbiamo mettere in sicurezza il nostro territorio, bisogna avere il coraggio di intervenire prima che accadano gli eventi e non dopo, quando oltre ai danni materiali ci sono perdite di vite umane. Abbiamo bisogno di una pianificazione sostenibile, abbiamo bisogno di opere di recupero del patrimonio edilizio, di restauro e manutenzione. Il territorio è la base sulla quale si poggia ogni opera umana, avere un territorio sicuro è la prima fonte di ricchezza, il primo sviluppo sostenibile che ci possiamo permettere.

I lavori che presentiamo in questo numero speciale vogliono essere un contributo, un momento di riflessione per chi ha l'onore e l'onere di pianificare gli interventi, un'indicazione su come si può intervenire sul territorio garantendo sicurezza e bellezza.

¹<https://www.arpa.sicilia.it/consumo-di-suolo-il-report-di-monitoraggio-del-territorio-sicilia-no/>



Dalla nascita dell'idea alla conclusione del Concorso 101 idee

di Stefano Cascone - Consigliere dell'Ordine degli Ingegneri e Ricercatore dell'Università Mediterranea di Reggio Calabria

La possibilità di bandire un concorso di idee incentrato sulle tematiche inerenti la transizione green per la città di Catania è nata durante gli incontri che si sono svolti nell'ambito del tavolo tematico **"Osservatorio lavori pubblici e monitoraggio bandi di gara"** coordinato dall'Ing. Fabio Finocchiaro, Direttore della Direzione "Politiche comunitarie e fondi strutturali – Politiche energetiche – Sport" del Comune di Catania, e di cui l'autore è il Consigliere dell'Ordine degli Ingegneri delegato.

Durante le riunioni del Comitato Organizzatore che si sono svolte tra luglio e settembre 2022 sono stati definiti i diversi aspetti legati all'organizzazione del Concorso di idee, avente come oggetto **"Concorso 101 IDEE per la rigenerazione di Catania con interventi di mitigazione del rischio idrogeologico"**.

Gli aspetti principali che sono stati affrontati durante le suddette riunioni e che sono poi confluiti all'interno del Bando di Concorso pubblicato sul sito dell'Ordine sono stati le scadenze, i soggetti ammessi alla partecipazione, gli elaborati progettuali richiesti, la nomina della commissione giudicatrice, i criteri di valutazione dei progetti e i premi per i vincitori. In particolare, è stato deciso di riservare la partecipazione al Concorso agli ingegneri iscritti all'albo degli In-

gegneri della Provincia di Catania che non avevano compiuto i 35 anni d'età e agli studenti di ingegneria iscritti ad uno dei corsi di laurea magistrale dell'Università di Catania oppure iscritti al quarto o quinto anno del corso di laurea magistrale a ciclo unico in Ingegneria Edile-Architettura.

Il suddetto concorso ha avuto come obiettivo l'acquisizione di proposte ideative che, nell'ambito della transizione ecologica dell'ambiente costruito, mirano alla riqualificazione di aree urbane della città di Catania con l'obiettivo di ridurre il rischio idrogeologico e al contempo migliorare la qualità architettonica dello spazio urbano, integrando le soluzioni proposte nel tessuto urbano e nel sistema di mobilità esistente.

Le migliori proposte ideative potranno essere utilizzate dal Comune di Catania a valere sulle risorse economiche della Programmazione Europea nell'ambito della transizione green come elementi di base per la successiva redazione di uno studio di fattibilità, previo approfondimento di natura tecnica ed economica dell'intervento, per il successivo affidamento delle fasi di progettazione ai sensi del D.Lgs. 50/2016 (cd. "Codice degli Appalti").

L'evento di lancio e di presentazione del Concorso di idee si è

tenuto il 14 ottobre 2022 presso Palazzo Platamone, Catania (vedi locandina allegata).

Le presentazioni dei relatori sono state suddivise in interventi tecnici a cura di esperti locali e nazionali che hanno fornito un contributo di idee ed esperienza scientifica sui diversi temi del Concorso (rischio idrogeologico, paesaggio, urbanistica, cambiamenti climatici, etc.) e interventi programmati a cura di rappresentanti dei vari enti coinvolti nel processo autorizzativo degli interventi di mitigazione del rischio idrogeologico.

Il Concorso di idee si è svolto presso i locali del Museo della Rappresentazione (MuRa) dell'Università di Catania ubicato in via Etnea 742, Catania, il 25 novembre 2022 e il 2 dicembre 2022. Gli iscritti al Concorso, assistiti dai tutor accademici, sono stati divisi in tre gruppi di lavoro in funzione dell'area oggetto di studio. In particolare, il gruppo di lavoro costituito dall'Ing. Luca Baccini e dall'Ing. Mariano Sanfilippo ha lavorato alla messa in sicurezza dal rischio idrogeologico e alla riqualificazione architettonica del Villaggio Santa Maria Goretti.

Il secondo gruppo di lavoro è stato costituito dagli studenti in Ingegneria Edile-Architettura dell'Università di Catania, Rocco

101 IDEE PER LA RIGENERAZIONE DI CATANIA CON INTERVENTI DI MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO

14 OTTOBRE 2022 | ORE 09.00
PALAZZO PLATAMONE, VIA V. EMANUELE II, 121, CATANIA

La partecipazione all'evento conferisce n°4 CFP per gli ingegneri



Università
di Catania



UNIONE EUROPEA
Fondi Strutturali e di Investimento Europei

ORE 9.00 Saluti istituzionali

Mauro Scaccianocce | Presidente Ordine Ingegneri Provincia di Catania

Renato Schifani | Presidente della Regione Siciliana

Francesco Priolo | Rettore Università di Catania

Federico Portoghese | Commissario straordinario per la gestione del Comune di Catania

Enrico Foti | Direttore Dipartimento Ingegneria Civile e Architettura dell'Università di Catania (DICAR)

Filippo Di Mauro | Presidente Fondazione Ordine ingegneri della Provincia Catania

Giorgio Martini | Autorità di Gestione PON Città Metropolitane

ORE 10.00 Interventi tecnici

Catania vulnerabile tra rischio idrogeologico e cambiamenti climatici | **Enrico Foti**

Prof. Ordinario di Idraulica | Università di Catania

Mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici locali e globali. Effetti sul consumo degli edifici, sul comfort, e sulla salute dei cittadini | **Francesco Fiorito**

Prof. Ordinario di Architettura Tecnica | Politecnico di Bari

Infrastrutture verdi e blu per la mitigazione del rischio idrogeologico | **Antonino Cancelliere**

Prof. Ordinario di Costruzioni Idrauliche e Marittime e Idrologia | Università di Catania

L'acqua come elemento di progetto per paesaggi urbani resilienti | **Simona Calvagna**

Prof. Associato di Composizione Architettonica e Urbana | Università di Catania

Gestire la città per la prevenzione dal rischio | **Riccardo Privitera**

Ricamatore di Tecnica e Pianificazione Urbanistica | Università di Catania

Esperienze di rigenerazione urbana e difesa dal rischio idraulico nella città di Genova

Luca Giovanni Lanza

Prof. Associato di Costruzioni Idrauliche e Marittime e Idrologia | Università di Genova

Alluvione delle Marche: analisi preliminare degli eventi verificatisi

il 15 e 16 settembre 2022

Maurizio Brocchini

Prof. Ordinario di Idraulica | Università Politecnica delle Marche

Piattaforma di monitoraggio del territorio | **Massimo Antonini**

Head of GIS & Earth Observation | AlmapivA

Presentazione del Workshop | **Fabio Finocchiaro***, **Stefano Cascone****

**Direttore "Politiche Comunitarie Fondi Strutturali, Politiche Energetiche" | Comune di Catania*

***Consigliere Ordine Ingegneri Provincia di Catania e Ricamatore di Produzione Edilizia
Università di Reggio Calabria*

ORE 13.40 Interventi programmati

Salvatore Cocina | Dirigente Generale Protezione Civile della Regione Sicilia

Gaetano Laudani | Ingegnere Capo Genio Civile di Catania

Mauro Corrao | Presidente Ordine dei Geologi di Sicilia

Leonardo Santoro | Segretario Generale Autorità di Bacino del Distretto Idrografico della Sicilia

ORE 14.00 Team building & Lunch

Comitato Organizzatore

Prof. Antonino Cancelliere, Ing. Stefano Cascone, Ing. Fabio Finocchiaro,
Ing. Alfredo Foti, Prof. Enrico Foti.



101 IDEE PER LA RIGENERAZIONE DI CATANIA CON INTERVENTI DI MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO

27 GENNAIO 2023 | ORE 15:00
SALA CONFERENZE ORDINE DEGLI INGEGNERI
VIA VINCENZO GIUFFRIDA 202, CATANIA

Con il patrocinio di



Università
di Catania



UNIONE EUROPEA
Fondi Strutturali e di Investimento Europei

ORE 15:00 Saluti istituzionali

Mauro Scaccianoe | Presidente Ordine Ingegneri Provincia di Catania

Francesco Priolo | Rettore Università di Catania

Commissario straordinario per la gestione del Comune di Catania

Matteo Ignaccolo | Direttore Dipartimento Ingegneria Civile e Architettura dell'Università di Catania (DICAR)

Mario D'Amico | Direttore Dipartimento Agricoltura, Alimentazione e Ambiente dell'Università di Catania (Di3A)

Filippo Di Mauro | Presidente Fondazione Ordine ingegneri della Provincia Catania

ORE 15:30 Premiazione a cura degli organizzatori

Enrico Foti

Professore Ordinario di Idraulica dell'Università di Catania

Fabio Finocchiaro

Direttore della Direzione "Politiche Comunitarie Fondi Strutturali - Politiche Energetiche - Sport" del Comune di Catania

Stefano Cascone

Consigliere dell'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Catania

ORE 16:00 Presentazione dei progetti vincitori a cura dei partecipanti

Progetto primo classificato

Progetto secondo classificato

Progetto terzo classificato

ORE 17:00 Interventi tecnici a cura dei tutor accademici

Rischio idraulico e cambiamenti climatici

Ing. **Luca Cavallaro** | *Ricercatore di Idraulica dell'Università Catania*

Ing. **David J. Peres** | *Ricercatore di Costruzioni idrauliche e marittime e idrologia dell'Università Catania*

Soluzioni basate sulla natura per la gestione dei deflussi superficiali

Prof.ssa **Feliciana Licciardello** | *Professore Associato di Idraulica agraria e sistemazioni idraulico-forestali dell'Università Catania*

Prof. **Giuseppe Cirelli** | *Professore Ordinario di Idraulica agraria e sistemazioni idraulico-forestali dell'Università Catania*

Misure per il finanziamento e la realizzazione delle opere per la riduzione del rischio idraulico

Ing. **Dario Laudani** | *Funzionario Direttivo della Direzione "Politiche Comunitarie Fondi Strutturali - Politiche Energetiche - Sport" del Comune di Catania*

Acqua e città. Approcci integrati per la pianificazione di aree urbane resilienti

Ing. **Viviana Pappalardo** | *Assegnista di ricerca di Tecnica e Pianificazione Urbanistica dell'Università di Catania*

ORE 19:00 Chiusura dei lavori

Comitato Organizzatore

Prof. Antonino Cancelliere, Ing. Stefano Cascone, Ing. Fabio Finocchiaro, Ing. Alfredo Foti, Prof. Enrico Foti.



Floresta ed Erika Russo, dall'Ing. Gaetano Buonacera e dall'Ing. Martina Stagnitti e ha lavorato nella zona di via Entea e di Piazza Borsellino.

Infine, il terzo gruppo di lavoro costituito da laureati in Pianificazione e Sostenibilità Ambientale del Territorio e del Paesaggio (Luca Buscemi, Salvatore Barresi, Emanuela Rita Giuffrida, Vincenzo Scavera e Liviana Sciuto) e dall'Ing. Salvatore Salamone, ha proposto interventi per la mitigazione del rischio idrogeologico in un'area ubicata al confine tra il Comune di Catania e il Comune di Misterbianco, in prossimità del Presidio Ospedaliero Garibaldi-Nesima.

L'evento di chiusura del Concorso si è tenuto il 27 gennaio 2023 presso la sala conferenze dell'Ordine degli Ingegneri.

Durante il suddetto evento i membri della Commissione giudicatrice hanno premiato i gruppi di lavoro secondo la seguente graduatoria finale scaturita dall'attribuzione dei punteggi previsti nel Bando:

- **Primo classificato:** *Villaggio Santa Maria Goretti: progettare per la sicurezza e la vivibilità*
- **Secondo classificato:** *Small drops make an ocean – Micro-interventi diffusi per la riqualificazione idraulica e urbanistica di via Etna*
- **Terzo classificato:** *Opere di drenaggio e soluzioni basate sulla natura per la mitigazione del rischio idraulico nell'area del Presidio Ospedaliero Garibaldi-Nesima (Catania)*

La Commissione ha evidenziato come tutti i progetti consegna-

ti hanno affrontato tematiche di notevole complessità e importanza per la città di Catania, selezionando aree di intervento che presentano reali criticità dal punto di vista idrogeologico e prevedendo soluzioni tecniche in linea con gli obiettivi del Concorso.

Successivamente i gruppi di lavoro sono stati chiamati a esporre le rispettive idee progettuali, seguiti da interventi tecnici a cura dei tutor accademici che hanno assistito i gruppi di lavoro durante lo svolgimento del Concorso.

Infine, tutti i partecipanti al Concorso, insieme con i membri del Comitato Organizzatore, i tutor accademici e una rappresentanza del Consiglio dell'Ordine degli Ingegneri, hanno svolto una visita tecnica presso il cantiere del Terzo Valico dei Giovi di Genova in data 31 marzo 2023, come premio previsto dal Bando di Concorso.

Nel prosieguo del presente volume sono riportati gli elaborati presentati dai tre gruppi di lavoro che hanno partecipato al Concorso. I suddetti elaborati sono costituiti da una relazione e da n. 8 tavole grafiche per ciascun progetto presentato.

Villaggio Santa Maria Goretti: progettare per la sicurezza e la vivibilità

di Luca Baccini e Mariano Sanfilippo

1. INTRODUZIONE

1.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE, URBANISTICO E VINCOLISTICO

Il Villaggio di Santa Maria Goretti è situato nella VI Circostrizione della Città Metropolitana di Catania, cioè nelle aree di espansione a sud di questa. Esso si trova quasi in corrispondenza della sezione di chiusura del Bacino Idrografico nel quale insistono i quartieri di Librino, Villaggio Sant'Agata, Zia Lisa, Pigno e San Giuseppe Alla Rena, interessato da un'asta principale, ossia il Torrente Forcile, e da aste minori costituite essenzialmente dalla rete stradale dei quartieri suddetti [Tav.1].

Il Villaggio poggia sulla Piana di Catania, ma si trova a quote inferiori rispetto alle infrastrutture circostanti, rendendolo altamente vulnerabile ad eventi piovosi intensi, dal momento che le acque tendono a riversarsi all'interno del centro abitato, rimanendo in esso intrappolate. Infatti, oltre ad una collocazione sfavorevole, il Villaggio è sprovvisto di fognatura bianca, eccezion fatta per alcune sporadiche caditoie che comunque non riescono a gestire gli ingenti volumi idrici che ivi si riversano ed accumulano. Oltre al centro abitato, anche le aree abitate ad ovest del Campo di Rugby, nonché quelle a Sud nelle quali è presente un ampio parcheggio che dà sul Fontanarossa, sono sprovviste di fognatura bianca. In generale, tutta l'area essendo fortemente impermeabilizzata produce solo deflusso superficiale (strade, parcheggi, centri abitati) che non ha altra via



Tavola 1

di sfogo se non il Fontanarossa ed il centro abitato.

Impermeabilizzazione imputabile sia a fattori antropici sia a fattori naturali, dal momento che l'area oggetto di studio poggia su depositi alluvionali caratterizzati prevalentemente da terreni argillosi, come desumibile dal Piano Paesaggistico di Catania e dalla carta litologica consultabile sul SIAS.

Molteplici, infatti sono stati negli anni gli eventi che hanno determinato l'allagamento di tale area, con la conseguente necessità di ricorrere ad idrovore per allontanare l'acqua che nel Villaggio ristagna, causando non pochi danni a beni mobili ed immobili. A questo si aggiunge un fenomeno di rigurgito verso monte del Fosso Fontanarossa che intercetta il Torrente Forcile a Nord dell'abitato, in corrispondenza della rotonda nella quale convergono Via Santa Maria Goretti e Via S. Giuseppe Alla Rena. Rigurgito che contribuisce a sua volta ad aumentare la pressione nelle aree circostanti.

Il Villaggio insieme ad alcune aree limitrofe sono, infatti, descritte come aree a pericolosità idraulica P1 e P3 e a rischio idraulico R4, sottolineando oltremodo la persistenza di un problema, per la risoluzione del quale, ad oggi, nessuna soluzione è stata messa in atto.

Da un punto di vista storico, il Villaggio sorse come Villaggio ESCAL, dal nome dell'Ente Siciliano per le Case ai Lavoratori, ente della Regione Sicilia che, a seguito dell'alluvione che nel 1951 colpì Catania e diverse aree vicine, provvide alla costruzione di alloggi in un'area situata a sud della Zia Lisa per gli sfollati. Il Villaggio porta ancora con sé

tutto il peso di quella "provvisoria" vista l'assenza delle condizioni minime di sicurezza, di luoghi di aggregazione, e servizi, uniformandosi all'accezione di quartiere dormitorio come i limitrofi quartieri a Sud di Catania.

Con il presente progetto si propone di individuare soluzioni volte a migliorare la sicurezza, la vivibilità e la godibilità del Villaggio, sia in termini di sicurezza idraulica sia in termini di dotazione di attrezzature, col fine di cancellare ogni traccia di precarietà.

2. INTERVENTI PREVISTI

Come specificato in breve nell'introduzione, gli interventi agiscono sia sul fronte della sicurezza idraulica sia sul miglioramento della vivibilità del territorio. In particolare, si prevede:

- la realizzazione di casse di espansione nelle aree a Nord del T. Forcile;
 - la realizzazione della fognatura bianca all'interno delle aree abitate, connessa a vasche di laminazione sotterranee e Rain Garden;
 - la sistemazione di swale e sistemi di bioritenzione per la captazione e l'allontanamento delle acque provenienti dai marciapiedi e dalle strade;
 - l'inserimento di accorgimenti per facilitare l'allontanamento delle acque di ruscellamento superficiale;
 - l'inserimento di aree a verde attrezzato (giardini, piazze, aree gioco);
 - la realizzazione di una pista ciclabile che si integri con le previsioni del PUA e che connetta il Villaggio al litorale sabbioso ed al centro storico;
 - ulteriori interventi di area vasta.
- Per maggiore comprensione de-

gli spazi, il Villaggio è stato idealmente suddiviso in: Villaggio Est, Villaggio Ovest e Villaggio Sud, come specificato nella **Tav.1**.

2.1 INTERVENTI DI MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO

2.1.1 CASSE DI ESPANSIONE

Le casse di espansione sono delle opere idrauliche finalizzate alla laminazione delle portate di piena a valle, attraverso l'invaso temporaneo di adeguati volumi idrici. Sono costituite da aree, opportunamente delimitate da arginature, finalizzate ad allagamenti preordinati del corso d'acqua. Possono essere realizzate in linea o in derivazione rispetto al corso d'acqua servito.

Una delle problematiche riscontrate, interconnessa ai fenomeni alluvionali che interessano il villaggio di Santa Maria Goretti a seguito di eventi pluviometrici intensi, riguarda l'incapacità del torrente Forcile di convogliare le intere portate di piena provenienti dal bacino idrografico a monte. L'idea consiste nel predisporre un'area di espansione che possa ospitare le portate di piena del torrente. L'area in cui realizzare la cassa è stata individuata in sinistra idraulica al torrente in prossimità del villaggio, laddove è presente un ampio pianoro, ad oggi incolto e non utilizzato. Da un'analisi delle quote del terreno, effettuate sia attraverso la Carta Tecnica Regionale che attraverso Modello Digitale del Terreno (DTM) con risoluzione spaziale di 2m, si è potuto osservare come tra il fondo alveo del torrente Forcile e l'area in esame vi sia un dislivello massimo di 25-30 cm, per un'area complessiva potenziale di oltre 0.08km².

Come si evince dalla **Tav.2**, si prevede una sistemazione dell'area in modo da intercetta-

re le acque del Forcile, facendole esondare prima che giungano alla confluenza col Fontanarossa. Inoltre, la cassa di espansione prevista sarà connessa ad un collettore/canale che, tramite il percorso individuato nella **Tav.2**, sfocerà lungo il litorale della Playa, innestandosi su un tratto di spiaggia ad oggi non interessato da stabilimenti balneari. La presenza del collettore/canale consentirà l'immediato svuotamento della cassa, rendendola nuovamente disponibile per l'invaso di ulteriori volumi idrici.

2.1.2 FOGNATURA BIANCA, VASCHE DI LAMINAZIONE E RAIN GARDEN.

La scelta di prevedere un sistema integrato costituito da rete bianca e vasche di laminazione nasce dall'analisi delle pendenze all'interno dei centri abitati e di quelle dei centri abitati rispetto alla rete viaria adiacen-

te. Infatti, si osserva che il dislivello tra la sede stradale ed i centri abitati del Villaggio può raggiungere valori anche pari a circa 1m; mentre all'interno dei centri abitati le pendenze sono quasi nulle. Ciò, infatti, spiega i frequenti allagamenti, dovuti sia alla pioggia zenitale sia a quella proveniente dalla sede stradale. La realizzazione della rete fognaria integrata alla laminazione potrebbe consentire di risolvere il problema del ristagno delle acque [Tav.3].

Partendo dall'analisi delle piogge rilevate dall'Osservatorio di Catania, dall'Istituto Agronomico e dal Genio Civile dal 1951 al 2015, si è pervenuti ad una stima delle altezze di pioggia per eventi di durata 1h, per un tempo di ritorno di 10 anni (adeguato alla progettazione delle vasche di laminazione) pari a circa 58mm. Il Villaggio Est è stato idealmente suddivi-

so in settori, Est, Centro e Ovest, di superficie pari a 18.000mq, 24.000mq e 36.000mq. Per ogni settore è stata prevista una rete fognaria a sé stante, ciascuna connessa ad una vasca di laminazione interrata di altezza pari a 1m. La medesima soluzione è stata adottata nel Villaggio Ovest (10.000mq). È stato effettuato un pre-dimensionamento di massima delle vasche considerando:

- A [mq], l'area del bacino drenante di riferimento;
- H [m], l'altezza di pioggia ricavata dalle CPP (0,058m);
- Vt [mc], il volume teorico di invaso;
- Vd [mc], il volume disponibile individuato,

e ottenendo i risultati riportati nella **Tab.1** della **Tav.3** allegata.

Le vasche a loro volta sono connesse ad un **Rain Garden** che

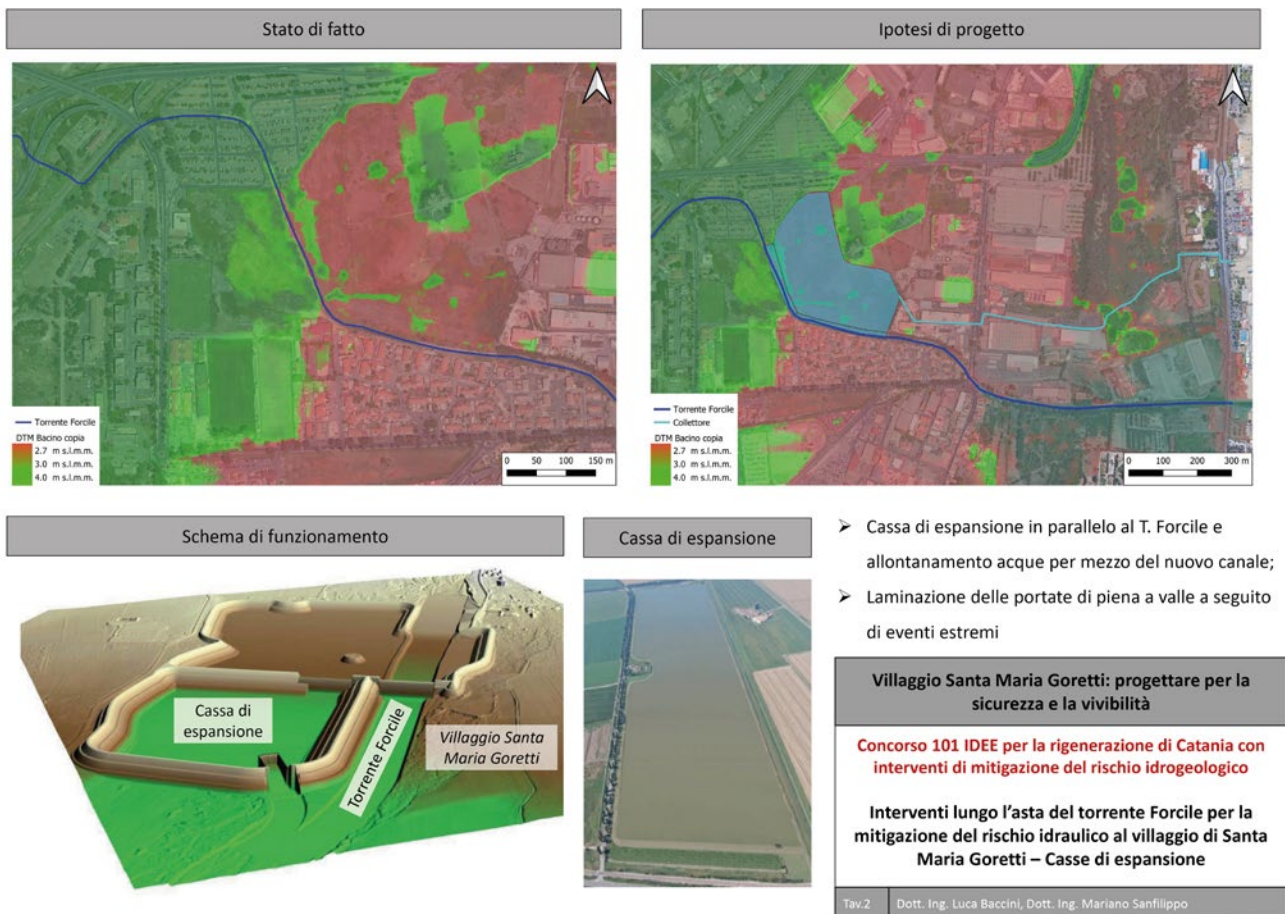


Tavola 2

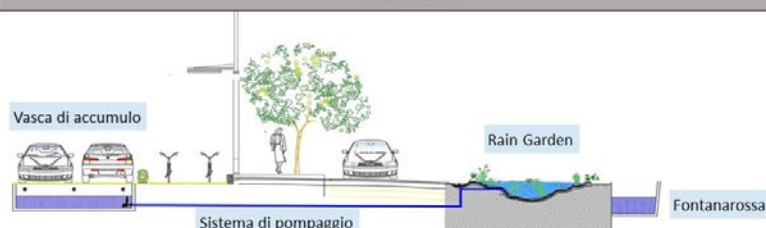
Tav.2 Dott. Ing. Luca Baccini, Dott. Ing. Mariano Sanfilippo

Ipotesi di progetto



- Realizzazione rete fognatura bianca;
- Realizzazione vasche di laminazione acque bianche;
- Realizzazione sistemi di trattamento acque di prima pioggia (dissabbiatore e disoleatore);
- Realizzazione sistema di pompaggio delle acque verso il Rain Garden
- Realizzazione sistema di drenaggio acque verso il Fosso Fontanarossa

Sezione A-A



Villaggio Santa Maria Goretti: progettare per la sicurezza e la vivibilità

Concorso 101 IDEE per la rigenerazione di Catania con interventi di mitigazione del rischio idrogeologico

Fognatura bianca, vasche di laminazione e Rain Garden per l'accumulo e l'allontanamento delle acque meteoriche

Tav.3 Dott. Ing. Luca Baccini, Dott. Ing. Mariano Sanfilippo

Tavola 3

funge anch'esso da vasca di laminazione, posto a sud del Villaggio Est, adiacente alla viabilità principale. Si tratta di un'area di circa 2ha, ad oggi ricoperta da vegetazione spontanea che non consente nessuna azione laminativa. Tale area è caratterizzata a Nord da un piccolo canale, anch'esso ampiamente vegetato, che raccoglie verosimilmente le acque di ruscellamento delle strade, dal momento che queste ultime sono leggermente inclinate verso il Rain Garden.

La sistemazione del Rain Garden prevede: la rimozione della vegetazione spontanea; la realizzazione di laghetti connessi tra loro, all'interno dei quali si riversano le acque accumulate nelle vasche di laminazione a monte, che una volta svuotate saranno nuovamente pronte per invasare ulteriore acqua; l'inserimento di panchine, alberature e aree gioco. Le acque accumulate nel

rain garden saranno allontanate per gravità verso il Fosso Fontanarossa. Una volta conclusosi l'evento piovoso il rain garden potrà essere utilizzato per scopi ricreativi, come sarà meglio specificato nel **paragrafo 2.2.2**.

Il Villaggio Sud, invece, sarà anch'esso dotato di fognatura bianca ma sfociante direttamente nel canale, o swale, a monte del grande parcheggio che insiste in tale area e avente la medesima funzione di quello prima descritto. Swale che a sua volta sarà connessa al giardino acquatico.

Al fine di massimizzare la capacità di invaso delle vasche di laminazione e del Rain Garden, e di minimizzare il carico inquinante che giunge nei corpi idrici, sono state previste unità di trattamento e particolari sistemazioni per la rimozione del particolato e degli olii, caratteristici delle aree

a transito veicolare.

In particolare, si prevede di realizzare a monte di ciascuna vasca di laminazione un'unità di dissabbiatura e di disoleatura per il trattamento delle acque di prima pioggia corrispondenti ai primi 5mm di pioggia. Tali unità saranno precedute da uno scolmatore che consente di escludere le unità di trattamento, una volta riempite, e quindi di direzionare le acque di seconda pioggia direttamente nelle vasche di laminazione. Si è provveduto ad un pre-dimensionamento di massima delle suddette unità, che avranno un ingombro minimo, considerando:

- Q [mc/min], la portata da trattare (A [mq] x h prima pioggia [mm] / 15min);
- t [min], il tempo di detenzione idraulica, pari a 2-5min (MetCalf & Eddy);
- V [mc], il volume delle unità di trattamento ($Q \times t$),

e ottenendo i risultati riportati nella Tab.1 della Tav.3 allegata.

Le swale, invece, saranno sistemate dal basso verso l'alto con sabbia, pietrisco e vegetazione bassa, quasi a simulare un'unità di fitodepurazione, in modo tale da favorire la sedimentazione e la filtrazione del particolato nonché l'uptake degli olii sulla vegetazione. Il canale correrà lungo tutto il lato superiore del rain garden, per circa 500m, garantendo adeguati tempi di contatto inquinante- sistema depurativo.

2.1.3 INTERVENTI DISTRIBUITI E POTENZIALI ACCORGIMENTI

Come già specificato prima e come descritto nella Tav.4, si prevede di intercettare le acque di ruscellamento stradale attraverso la swale che insiste a Sud di Via Santa Maria Goretti, con opportune sistemazioni. Allo stato attuale sia la swa-

le prospiciente al Villaggio Sud sia quella all'interno del Rain Garden sembrano essere sconnesse, o perché effettivamente lo sono o perché la connessione è ostruita da vegetazione e/o rifiuti. In ogni caso si prevede di realizzare o ripristinare la connessione, prevedendo un'adeguata manutenzione ordinaria per evitare l'otturazione.

Invece, a Nord della medesima via, in adiacenza al campo di rugby si è previsto un intervento lineare consistente nella realizzazione di un bacino di bioritenzione che permetta di infiltrare le acque che si accumulano in quell'area e drenarle direttamente nel Rain Garden. Considerando la natura dei terreni, tale intervento sarà realizzato inserendo terreno filtrante, magari preceduto da pietrisco per facilitare l'infiltrazione.

Ad Ovest del Rain Garden, da un'analisi visiva ci si è accorti della presenza di ulteriori ostacoli al deflusso delle acque di ruscellamento, per i quali si riportano alcune proposte risolutive, facendo per semplicità riferimento alla Tav.4:

- In corrispondenza delle immagini 1, 4, 5, si evince la presenza di muretti o sottoservizi che impediscono il naturale movimento dell'acqua piovana dalla sede stradale al Forcile ed al Fontanarossa. Tali muretti potrebbero essere rimossi ed i sottoservizi delocalizzati; o per lo meno si potrebbero prevedere degli sbocchi facilitati verso i corpi idrici, purché si garantisca la protezione della sede stradale da fenomeni erosivi;
- In corrispondenza delle immagini 2 e 3, si individuano delle aree a verde a puro

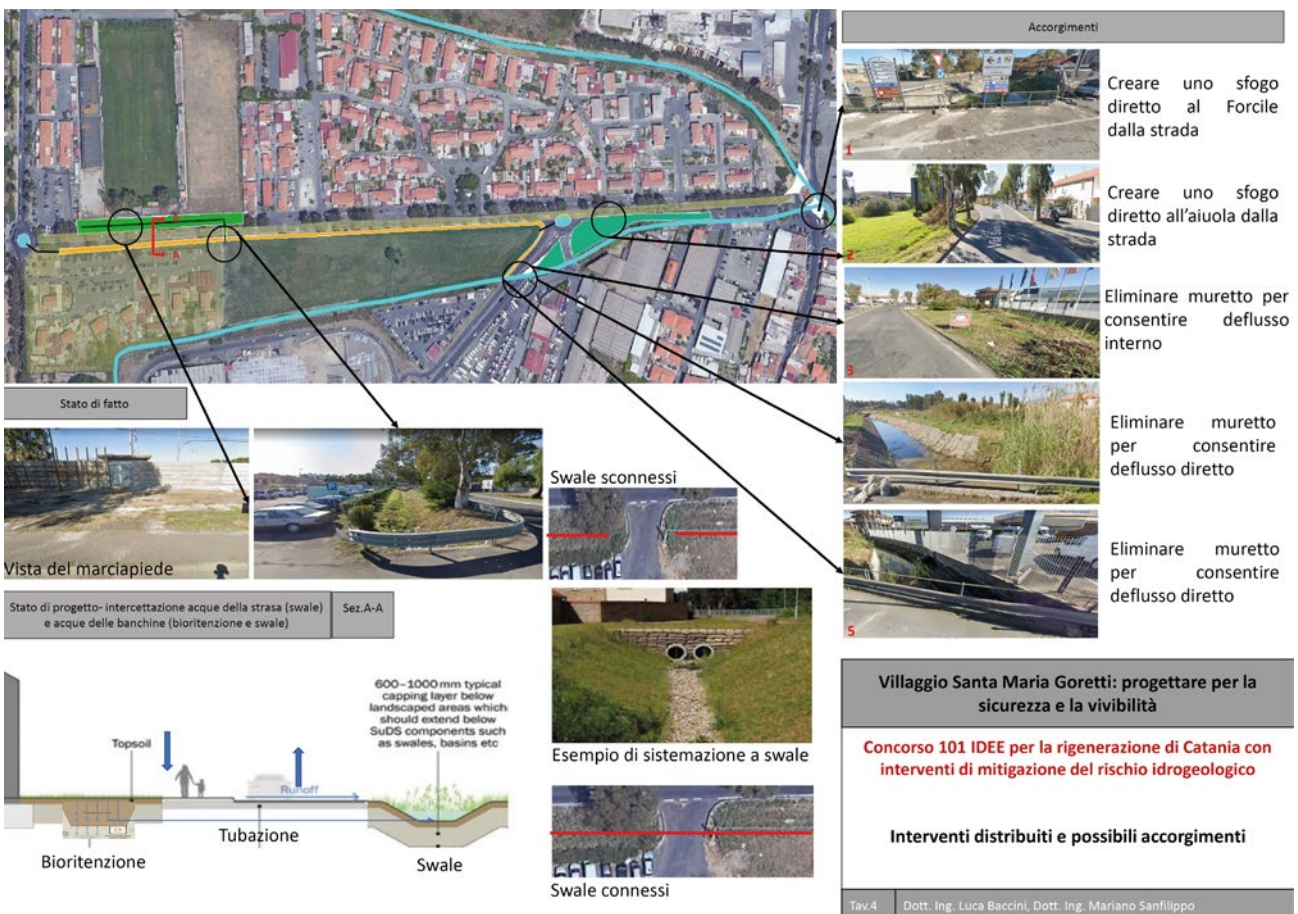
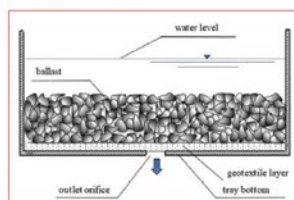


Tavola 4



- Efficienza media di ritenzione del 54% (Campisano et al. 2022);
- Attenuazione media del picco di piena del 72% (Campisano et al. 2022);

Tavola 5

scopo di arredo urbano, separate dal sedime stradale da un cordolo. Tali cordoli in alcuni punti potrebbero essere rimossi e le aiuole leggermente spianate per consentire alle acque di espandersi all'interno di tali aree, che oltretutto digradano naturalmente verso il Fontanarossa. Queste potrebbero costituire ulteriori aree di laminazione.

2.1.4 BLUE ROOFS

I Blue Roofs (BR) sono una soluzione semplice, economica e funzionale alla laminazione delle acque. Trattasi di sistemi che rendono possibile il controllo dei deflussi sfruttando l'immagazzinamento temporaneo di parte delle piogge in arrivo sulla superficie del tetto e il loro successivo lento rilascio nella rete di drenaggio. In questo modo si ottengono gli effetti di detenzione e di laminazione delle porta-

te. I BR sono in grado di fornire anche buoni effetti di ritenzione. L'ottimo grado di funzionamento di questo sistema urbano di ritenzione delle acque è supportato da importanti ricerche e pubblicazioni scientifiche. In particolare, si pone l'attenzione sul lavoro svolto di recente dal gruppo di lavoro dell'Università degli studi di Catania (Campisano et al. 2022), inerente alla sperimentazione del livello di efficienza di un tetto blu su uno degli edifici della Cittadella Universitaria di Catania. I risultati ottenuti in termini di efficienza di ritenzione (valore medio 54%) e attenuazione del picco di piena (valore medio 72%) sono molto promettenti, confermando la validità di tali sistemi quali strumenti "alla sorgente" di controllo dei deflussi di piena in ambito urbano.

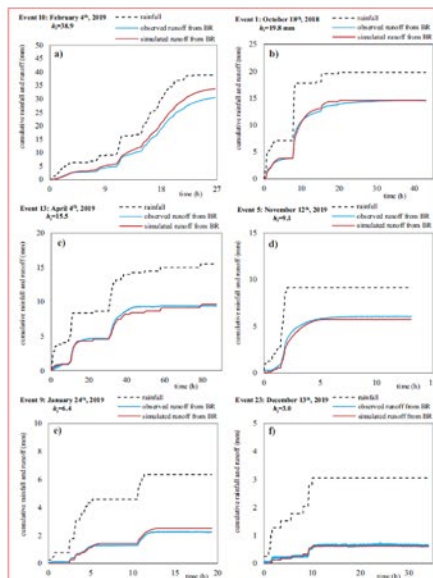
Nell'ambito del presente progetto, si prevede di inserire i BR su

gli edifici posti ad Ovest rispetto alla Via Fontanarossa, poiché gli unici dotati di tetti a falda piana. L'idea è quella di prevedere tutti i possibili accorgimenti che consentano di minimizzare i deflussi verso la sede stradale, in quanto questi andranno certamente ad impattare sui centri abitati. Per cui anche piccoli contributi hanno un loro peso sul cumulo totale degli interventi previsti.

2.2 INTERVENTI DI RIGENERAZIONE URBANA

2.2.1 RIPENSARE LO SPAZIO URBANO

Gli interventi di mitigazione del rischio idraulico previsti vogliono anche essere un input per la riqualificazione urbana e della viabilità, di alcune delle aree limitrofe al villaggio di Santa Maria Goretti. Nel panorama Europeo e Nazionale si registra un sempre maggiore interesse verso il recupero degli spazi verdi, siano essi parchi o giardini, o l'utilizzazione del modello di cinture verdi. Un program-



Villaggio Santa Maria Goretti: progettare per la sicurezza e la vivibilità

Concorso 101 IDEE per la rigenerazione di Catania con interventi di mitigazione del rischio idrogeologico

Tetti blu su edifici a falda piana per sensibilizzare sul tema dell'invarianza idraulica

Tav.5 Dott. Ing. Luca Baccini, Dott. Ing. Mariano Sanfilippo

ma di salvaguardia, valorizzazione e progettazione del paesaggio urbano dovrebbe essere inserito all'interno di uno strumento di pianificazione ordinario o specifico, come accade in alcune realtà europee, individuando, ad esempio, la riprogettazione delle aree dismesse, la riqualificazione di spazi verdi esistenti, o interventi minimi di risistemazione di spazi urbani minori.

Nel progetto in esame sono state individuate alcune aree che potrebbero rappresentare, se valorizzate, importanti centri di aggregazione e di socialità per gli abitanti del villaggio e delle aree limitrofe.

Nello specifico si è proposta la realizzazione di un parco urbano di quartiere. I criteri di progettazione di questi spazi verdi devono essere semplici: alberi, arbusti e zone a prato vanno ubicati

in modo da alternare zone d'ombra a zone al sole; devono essere poi previste aree pavimentate, attrezzate per il gioco e la sosta. È stata prevista inoltre la realizzazione di un'area di parcheggio a servizio degli impianti sportivi presenti in prossimità del villaggio, da realizzarsi con pavimentazione permeabile in modo da non creare deflussi superficiali urbani aggiuntivi che graverebbero sui sistemi di smaltimento acque esistenti o previsti.

A questi si aggiunge anche il Rain Garden che, come anticipato prima, avrà una duplice funzione, quella di invaso e quella di spazio verde a disposizione dei cittadini. Il sistema di laghi previsto al suo interno consente la costituzione di un ambiente unico nel territorio catanese, che si erge ad emblema degli interventi previsti che coniugano gli aspetti pret-

tamente idraulici e quelli di sistemazione urbana.

2.2.2 RIPENSARE LA MOBILITÀ

Per migliorare la vivibilità e la fruibilità di un territorio, non è possibile prescindere dal garantire agli abitanti il diritto allo spostamento da e verso aree limitrofe, senza la necessità del mezzo privato. Quello dell'esclusione delle aree residenziali è un tema comune a tutti i quartieri della VI Circoscrizione e di molte altre aree del catanese, dove il mezzo privato diventa elemento essenziale e funzionale allo spostamento.

Al fine di invertire tale paradigma, si è ipotizzata la realizzazione di una pista ciclabile che colleghi il parcheggio scambiatore Fontanrossa, raggiungibile con bus e con mezzo privato e presto con metro, sia al litorale sabbioso, sia al Boschetto della Playa,



Tavola 6

sia al centro storico [Tav.7].

La ciclabile attraverserebbe dapprima il giardino Santa Maria Goretti, in progetto, per poi proseguire lungo la strada di accesso al Villaggio Est. La sede stradale si allarga da circa 5,50m fino a circa 7,50m. La ciclabile occuperà nel primo tratto uno spazio di 2,00m e nel secondo di 2,50m, secondo normativa. La sede stradale che risulta ridotta consentirà il passaggio in una sola direzione, o in sensi unici alternati, nel primo tratto ed in ambo le direzioni nel secondo. La pista percorrerà tutta la suddetta strada per poi attraversare Via Santa Maria Goretti e connettersi alla rete ciclabile prevista dal PUA.

Nella pianificazione del PUA la ciclabile consente di accedere velocemente sia al litorale ed alle attrezzature esistenti e pre-

viste, dove prosegue fino a Nord in corrispondenza della rotonda sul Fiume Acquicella; sia ai villaggi balneari ed alle attrezzature previste a Sud.

La rete ciclabile prevista nel presente progetto integrandosi a quella del PUA individua un ulteriore percorso che connette la rete del PUA al boschetto della Playa, passandovi attraverso, superando tramite piccoli ponti sia il Forcile, sia il nuovo collettore/canale, fino a riconnettersi alla rete prevista dal PUA prima di giungere alla suddetta rotonda.

Un ulteriore intervento previsto, derivato dall'analisi visiva dello stato di fatto, è l'inserimento di scivole per disabili e pedoni nel passaggio da un marciapiede all'altro, sia lungo Via Santa Maria Goretti sia lungo Via Fontanarossa. Infatti, le banchine di tali tratti stradali appaiono

impraticabili ed inaccessibili ai diversamente abili, creando già un fattore di esclusione e di limitazione alla vivibilità del luogo. Le scivole dovranno essere realizzate anche per consentire un accesso ed un'uscita facili da e verso il Villaggio, seguite da opportune strisce pedonali [Tav.7].

Per massimizzare la sicurezza di attraversamento, anche in considerazione della presenza di aree di ricreazione ai lati dei due assi stradali summenzionati, è previsto l'inserimento di dossi in corrispondenza degli accessi al Villaggio. Ciò consentirà un naturale rallentamento del mezzo privato, mettendo in sicurezza sia i pedoni che attraversano da un marciapiede all'altro, sia i ciclopeditoni nell'adiacente pista ciclabile, nel Villaggio Ovest. Inoltre, lungo Via Santa Maria Goretti è previsto l'inserimento di bumps, specialmente in corrispondenza



Tavola 7

degli attraversamenti stradali, e di una pavimentazione tipica delle aree pedonali. Ciò consentirà di rallentare il traffico e di modificare la percezione del tratto stradale, non più solo sede stradale ma anche spazio "abitato".

2.3 INTERVENTI DI AREA VASTA

La pianificazione territoriale di un'area non può prescindere dalla valutazione delle relazioni con il territorio circostante.

Da una valutazione delle previsioni del PUA, dallo stato di fatto e di progetto e considerando quelle che sono le carenze che caratterizzano i quartieri della VI Circoscrizione, si è cercato di individuare delle soluzioni che consentissero di connettere le aree oggetto di studio al tessuto urbano, minimizzandone la condizione di esclusione.

Per tale motivo si è previsto di realizzare una linea bus rapida che connetta tutte le attrezzature sportive e ricreative disseminate tra Librino, Villaggio Santa Maria Goretti, litorale Playa ed i villaggi marittimi a Sud.

Tale linea, partendo dal parcheggio scambiatore Fontanarossa, intercettando dunque i campi sportivi del Villaggio, prosegue verso Librino fermando presso i campi sportivi di Villa Fazio, il progettando Parco Urbano di Librino nell'ambito del progetto "Spazio & Sports", il campo da rugby de I Briganti di Librino. Da lì prosegue verso l'asse attrezzato fino al litorale, dove sono previste nuove attrezzature, spingendosi fino ai villaggi marittimi a Sud dove è prevista la realizzazione di ampio campo da golf. Il percorso termina rientrando al Parcheggio Fontanarossa.

Nel novero delle aree a verde ri-

entra anche un'ampia area ad Ovest rispetto ai centri abitati, in vicinanza alle aree interessate dal PUA. Tale spazio verde potrebbe ospitare non solo spazi ricreativi ma anche servizi di ristorazione e di vendita al dettaglio, spazi per pic-nic, ecc... che consentono di incrementare l'attrattiva dell'area.

Adiacente al parcheggio, a Nord-Ovest rispetto a questo, si prevede la realizzazione di un'ulteriore sistema di casse di espansione dell'ampiezza di circa 5ha, che consentirebbero di far sfogare il Forcile a monte rispetto ai centri abitati. Tale area potrebbe, inoltre, in parte essere adibita ad area gioco, nonostante sia localizzata al di sotto di viadotti. Esempi nel mondo, vedono una larga diffusione in tali aree di piste da skating. Tali piste potrebbero essere realizzate nelle aree più limitrofe delle vasche.

Per consentire la fruizione di tali aree e la connessione dei quartieri Librino e Zia Lisa al Villaggio è stata prevista la realizzazione di un ingresso pedonale da Via Zia Lisa (altezza dell'attuale Eurospin) fino al parcheggio scambiatore, passando per la linea ferrata, in corrispondenza della quale sarà previsto un passaggio a livello. Il parco skating sarà accessibile anche da Via Zia Lisa e, come fatto nel Villaggio di Santa Maria Goretti, si prevede di realizzare nel tratto di strada adiacente alle casse di espansione un sistema di dissuasori del traffico, ad esempio attraverso dei semplici bumps in corrispondenza degli attraversamenti.

3. CONCLUSIONI

Il progetto in esame partendo dall'analisi dello stato di fatto, approfondendo i piani territoriali vigenti, ha individuato potenziali soluzioni volte al miglioramento

della sicurezza, della vivibilità e della godibilità del Villaggio Santa Maria Goretti.

Considerate le caratteristiche dell'area, gli interventi idraulici sono stati volti alla laminazione delle dei volumi idrici ai fini di un loro lento rilascio a valle della piena, attraverso il ricorso a casse di espansione, vasche di laminazione e tetti blu.

La progettazione idraulica non ha potuto prescindere da quella urbana. La previsione di aree di aggregazione e di divertimento nasce dalla volontà di rimuovere l'accezione tipica dei quartieri a Sud di Catania, ossia di aree dormitorio.

Tale combinazione di interventi consentirebbe di rimuovere quella condizione di precarietà che, inevitabilmente, ha insita in sé l'assenza di sicurezza e di vivibilità degli spazi; muovendo verso una condizione di risanamento e rigenerazione che permettono ai cittadini, che abitano tali spazi, di sentirli propri e di identificarsi con questi.

Nonostante gli evidenti benefici addotti dagli interventi previsti, una rigenerazione non può considerarsi completa se non quando uno spazio è messo in connessione con altri spazi limitrofi, abbattendo le barriere della segregazione. In tale contesto si inseriscono gli interventi di mobilità e di connessione di area vasta, volti a ricucire i quartieri della VI Circoscrizione di Catania.

Small drops make an ocean

Micro-interventi diffusi per la riqualificazione idraulica e urbanistica di via Etnea

di Gaetano Buonacera, Rocco Floresta, Erika Russo e Martina Stagnitti

1. INTRODUZIONE

Nell'ambito del concorso *101 idee per la rigenerazione di Catania con interventi di mitigazione del rischio idrogeologico*, il presente lavoro risponde alla richiesta di soluzioni per la riqualificazione di aree urbane della città di Catania, che mirino alla mitigazione del rischio idrogeologico e all'incremento della qualità architettonica degli ambienti cittadini, prevedendo un'integrazione nel tessuto urbano e nel sistema di mobilità esistenti.

In particolare, l'idea progettuale dal titolo *Small drops make an ocean – Micro-interventi diffusi per la riqualificazione idraulica e urbanistica di via Etnea* propone un insieme di piccoli interventi distribuiti per la riduzione del rischio idrogeologico per via Etnea e piazza Borsellino. Tali interventi includono anche aspetti legati all'estetica, alla bioclimatica, ai servizi ecosistemici e all'accessibilità, con lo scopo di migliorare la vivibilità delle aree urbane in cui saranno realizzati. Al fine di garantire un corretto funzionamento delle opere previste, il mantenimento dei canoni estetici di progetto e il monitoraggio dei deflussi superficiali, sono previsti sistemi di controllo basati su ispezioni e strumentazioni installate sul luogo.

Il titolo *Small drops make an ocean* richiama sia lo stato di fatto che l'idea progettuale pro-

posta: da una parte, tante piccole gocce cadono e scorrendo lungo via Etnea convogliano in un grande oceano, che è metafora di piazza Borsellino; dall'altra, la diminuzione dei deflussi superficiali prodotta da tanti micro-interventi puntuali genera una riduzione complessiva del rischio idrogeologico che interessa l'intera area di studio. È opportuno precisare che la scelta di prevedere tanti micro-interventi comporta una più facile integrazione della soluzione proposta nel tessuto urbano esistente, da un punto di vista sia storico-monumentale che trasportistico, oltre a facilitare la programmazione della loro realizzazione.

2. INQUADRAMENTO

L'area oggetto di studio, il cui inquadramento è presentato nella **TAVOLA 1**, ricade all'interno del bacino idrografico avente sezione di chiusura in piazza Borsellino. Tale bacino, che ha una superficie di circa 50 km², si sviluppa prevalentemente nella direzione Nord-Ovest – Sud-Est e raccoglie le acque piovane che a partire dai territori del Comune di Nicolosi defluiscono verso il mare. Una volta raggiunto il tessuto urbano del Comune di Catania, gran parte delle acque piovane provenienti da monte scorre lungo via Etnea, che rappresenta un canale preferenziale attraverso cui i deflussi superficiali raggiungono prima piazza Borsellino e poi

il mare. Alla luce di ciò, l'idea progettuale proposta interessa alcune aree a monte di via Etnea, dove si intende ridurre la quantità di acqua che scorrendo viene convogliata lungo tale asse viario, e piazza Borsellino, in cui è necessario ridurre il rischio di allagamento mediante l'agevolazione del conferimento al mare delle acque piovane provenienti da monte.

I siti in cui si prevede di intervenire appartengono alle municipalità I e III del Comune di Catania, interessando, quindi, il centro storico, l'area portuale e la circoscrizione. L'analisi della carta dell'uso del suolo secondo Corine Land Cover (www.sitr.regione.sicilia.it/geoportale/it/metadata/details/540) ha evidenziato che ben il 90% delle superfici contenute all'interno di tali municipalità sono zone residenziali a tessuto compatto e denso, con conseguente prevalenza di suolo impermeabilizzato che blocca processi naturali quali l'evapotraspirazione e l'infiltrazione delle acque meteoriche attraverso il permeabile terreno lavico caratteristico del sito. Inoltre, con riferimento al P.A.I. (2014), sono diverse le zone dell'area di studio classificate con le diciture sito d'attenzione dissesti (e.g. zona del Tondo Gioeni), rischio geomorfologico elevato (e.g. zone del Tondo Gioeni e degli Archi della Marina) e rischio idraulico mol-

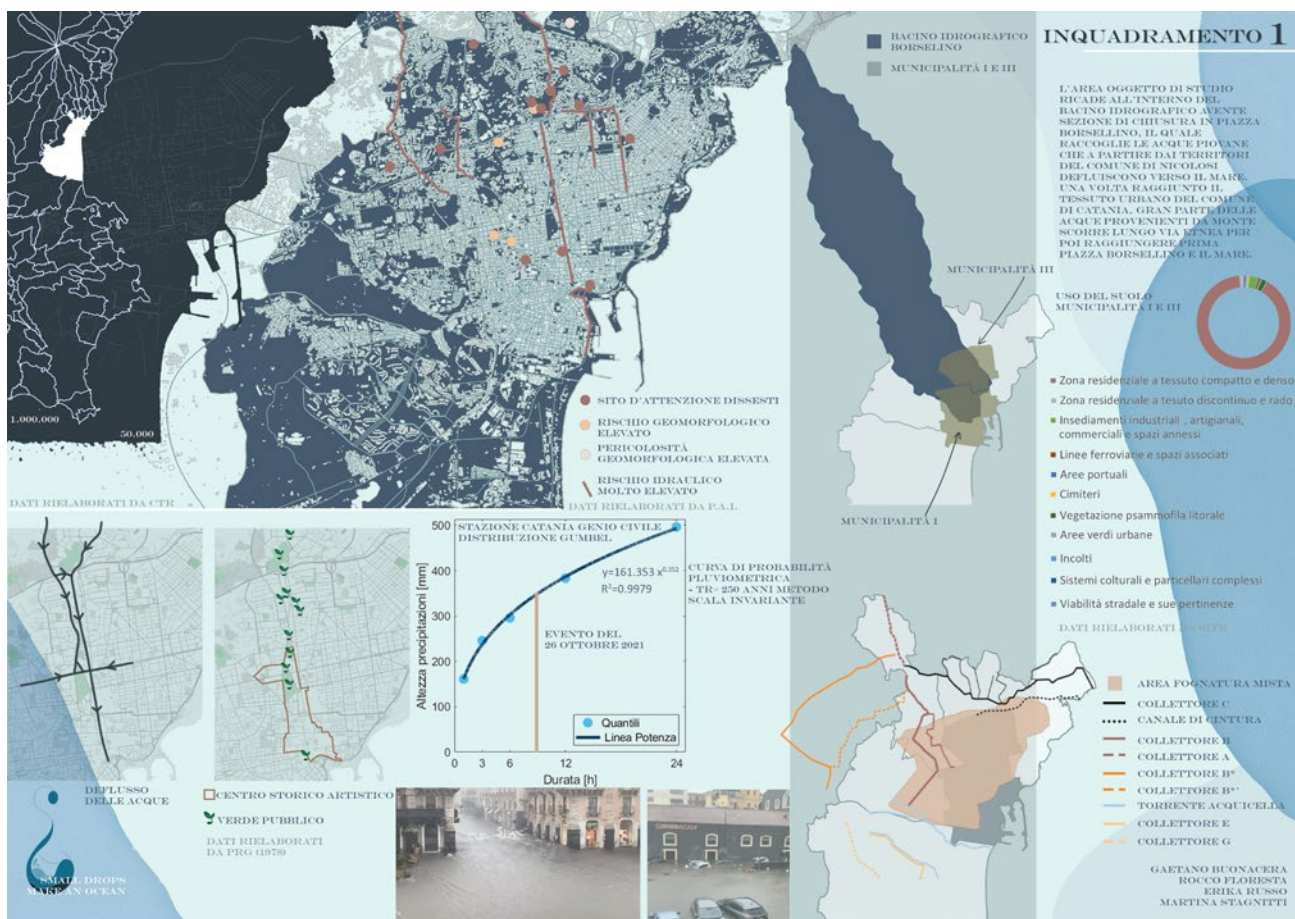


Tavola 1

to elevato (e.g. via Etna e zona del Porto). La necessità di intervenire per la riduzione del rischio idrogeologico in via Etna e Piazza Borsellino risulta particolarmente urgente se si pensa agli effetti disastrosi dei recenti eventi pluviometrici estremi. A titolo d'esempio, si ricorda l'evento avvenuto in data 26/10/2021, che, sulla base delle elaborazioni dei dati pluviometrici della stazione di Catania Genio Civile utilizzati per il calcolo delle curve di probabilità pluviometrica mediante il metodo della scala invariante, corrisponde ad un tempo di ritorno di circa 250 anni.

Il Piano Regolatore Generale (PRG, 1969) del Comune di Catania fornisce indicazioni in merito ai vincoli e alle destinazioni urbanistiche dell'area di studio, che sono fondamentali per la localizzazione ottimale degli interventi di riqualificazione e mitiga-

zione del rischio idrogeologico. In particolare, le aree destinate a verde pubblico disposte a monte e lungo via Etna rappresentano delle potenziali zone d'intervento. Anche l'area di espansione Sud del Porto di Catania, che secondo il Documento di Pianificazione Strategica di Sistema del Piano Regolatore di Sistema Portuale (PRdSP, 2020) verrà destinata a funzioni urbane e di servizio passeggeri, si presta ad essere impiegata per la realizzazione di misure di mitigazione del rischio idrogeologico e di riqualificazione urbanistica.

3. INTERVENTI PROPOSTI

L'idea progettuale per la mitigazione del rischio idrogeologico e la riqualificazione urbanistica nella zona di via Etna e piazza Borsellino presentata nella **TAVOLA 2** verte sulla realizzazione di una serie di micro-interventi distribuiti che perseguono due

finalità differenti: a monte, si propone la realizzazione di bacini di infiltrazione e parcheggi con pavimentazioni drenanti in corrispondenza dell'Istituto Tecnico Agrario E. Fermi - F. Eredia, del Tondo Gioeni, di Piazza Cavour e di Piazza Roma, in cui favorire l'infiltrazione delle acque zenitali e di quelle superficiali attraverso il terreno lavico e molto permeabile caratteristico del sito; a valle, si prevede la costruzione di un canale che agevoli lo scorrimento verso il mare delle acque superficiali che hanno raggiunto Piazza Borsellino, al fine di ridurre il rischio di allagamento di tale area. Le scelte progettuali mirano non solo ad una migliore gestione delle acque meteoriche e dei deflussi superficiali, ma anche alla realizzazione di spazi urbani fruibili dai cittadini, che possano migliorare la vivibilità e la qualità architettonica ed estetica della città di Catania. In

fase di realizzazione, la peculiare natura distribuita dell'intervento proposto ne consentirà la programmazione basata su esigenze di natura sia tecnica che economica. Tuttavia, gli interventi previsti a monte dovranno essere realizzati prima della sistemazione dell'area di Piazza Borsellino, in modo da ridurre i deflussi superficiali che scorrendo lungo via Etna raggiungono tale zona.

La costruzione della proposta progettuale si basa su un primo studio generale delle caratteristiche geografiche, idrologiche e urbanistiche dell'area di interesse, seguito poi dall'analisi di dettaglio dei singoli siti oggetto di intervento. Dal momento che i luoghi d'intervento ricadono all'interno o nelle vicinanze del centro storico (i.e. Piazza Roma, Piazza Cavour e Piazza Borsellino), in prossimità di beni archeologici e aree sotto-

poste a vincolo paesaggistico (i.e. Istituto Tecnico Agrario E. Fermi - F. Eredia) o di importanti nodi viari (i.e. Tondo Gioeni e Piazza Borsellino), è posta particolare attenzione ai vincoli urbanistici, archeologici e legati alla viabilità. Inoltre, nell'ambito della presente idea progettuale, è stata eseguita la valutazione dell'efficacia degli interventi proposti, con riferimento alla riduzione dei deflussi superficiali a monte e alle massime portate convogliate verso il mare a valle. Il dimensionamento esatto di tali interventi richiede il calcolo delle portate di piena dei sottobacini idrografici corrispondenti ad ogni intervento mediante un modello afflussi-deflussi. Tuttavia, la stima affidabile dei deflussi superficiali relativi ad eventi di piena, che è particolarmente complessa a causa delle peculiarità topografiche e geomorfologiche del bacino idrografico

oggetto di studio, necessita di approfondimenti e analisi specialistiche che potranno essere condotti solo in fasi progettuali più avanzate.

Per quanto concerne i bacini di infiltrazione previsti a monte, essi devono essere modellati in modo da favorire l'ingresso delle acque al loro interno mediante scorrimento superficiale, con pendenza della superficie laterale non maggiore di 1:3. Al fine di evitare che i deflussi superficiali possano inquinare le falde acquifere, è possibile seguire le indicazioni del The SuDS Manual (Ballard et al., 2015) per la sistemazione dello strato posto al di sopra del terreno filtrante. In particolare, per tre diverse tipologie di contaminanti (i.e. solidi sospesi totali, metalli e idrocarburi) l'indice di pericolosità, che dipende dall'uso del suolo dell'area considerata, deve

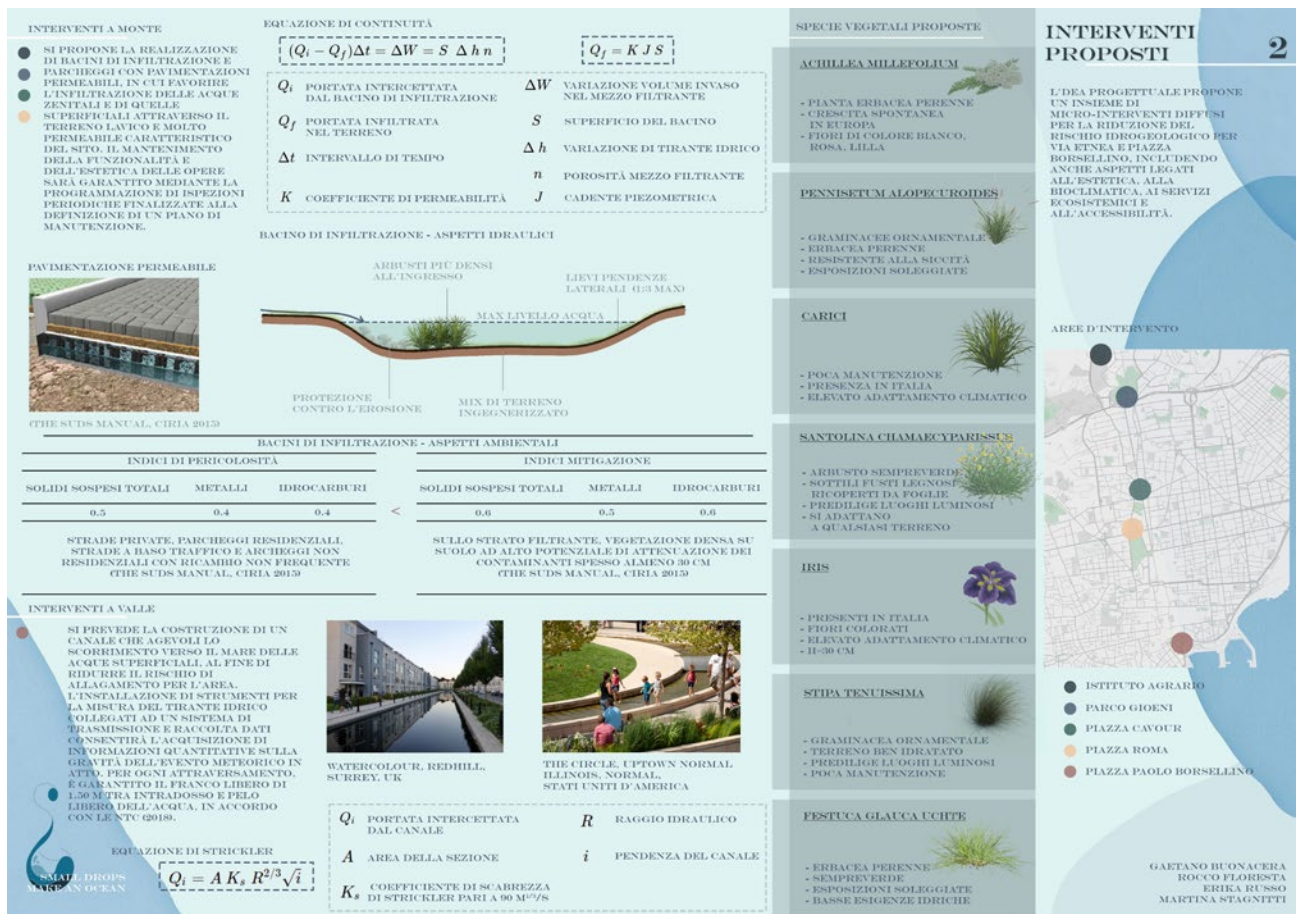


Tavola 2



Tavola 3

essere minore del corrispondente indice di mitigazione, che è legato alle caratteristiche dello strato superficiale del bacino di infiltrazione. Per l'area di studio qui considerata, che è prevalentemente residenziale, tale requisito è garantito prevedendo una vegetazione densa su uno strato di terreno ad alto potenziale di attenuazione dei contaminanti dello spessore di almeno 30 cm al di sopra del terreno lavico filtrante. Tra le possibili specie di vegetazione utilizzabili per la sistemazione a verde si segnalano: Achillea Millefolium, Pennisetum Alopecuroides, Carici, Santolina Chamaecyparissus, Iris, Stipa Tenuissima, Festuca Glauca Uchite. Da un punto di vista idraulico, la massima portata che un bacino di infiltrazione è in grado di intercettare è calcolata utilizzando la seguente equazione di continuità, che rappresenta il bilancio delle portate entranti e uscenti

per il mezzo filtrante, in cui per semplicità si trascura l'evapotraspirazione (Artina et al., 2008):

$$(Q_i - Q_f) \Delta t = \Delta W = S \Delta h n \quad (1)$$

dove Q_i è la portata intercettata dal bacino di infiltrazione, Q_f è la portata che si infiltra nel terreno, Δt è l'intervallo di tempo considerato, ΔW è la variazione di volume invasato nel mezzo filtrante nell'intervallo Δt , S è la superficie del bacino, Δh è la variazione di tirante idrico nel bacino e n è la porosità del mezzo filtrante, che nel caso di terreno lavico è posta pari a 0.70. La portata Q_f è stimata utilizzando la legge di Darcy (Artina et al., 2008):

$$Q_f = K J S \quad (2)$$

dove K è il coefficiente di permeabilità, posto cautelativamente pari a 10^{-2} m/s per terreni lavici, e J è la cadente piezometrica,

posta pari a 1 sotto l'ipotesi di tirante idrico sulla superficie filtrante trascurabile rispetto allo spessore dello strato filtrante e di superficie piezometrica della falda al di sotto del fondo disperdente. Considerando un evento di pioggia di durata pari ad un'ora e fissando Δh_{max} nell'intervallo $0.10 \div 0.30$ m (Artina et al., 2008), è possibile calcolare il valore massimo di Q_i per il bacino avente area S e porosità del terreno n . Nel caso di bacini di infiltrazione aventi uno sviluppo prevalente lungo una direzione (e.g. aree infiltranti in corrispondenza di spartitraffico o di aiuole che costeggiano i viali), la valutazione di Q_i massima è eseguita per metro lineare. Nel caso di pavimentazioni drenanti, la massima portata intercettata è calcolata sempre con le equazioni (1) e (2), ma ponendo ΔW pari a zero. Il corretto funzionamento dei bacini di infiltrazione e

il mantenimento della loro estetica di progetto richiede che vengano programmate delle ispezioni periodiche sul luogo per la conseguente pianificazione degli interventi di manutenzione. A valle, si prevede che l'area di Piazza Borsellino sia opportunamente rimodellata per favorire il deflusso delle acque superficiali all'interno del canale previsto dalla presente idea progettuale. La massima portata che può defluire all'interno del canale è calcolata mediante la seguente formula (Artina et al., 2008):

$$Q_i = A K_s R^{2/3} \sqrt{i} \quad (3)$$

dove A è l'area della sezione, K_s è il coefficiente di scabrezza di Strickler, R è il raggio idraulico, che è pari al rapporto tra A e il perimetro bagnato della sezione P , e i è la pendenza del canale. Sia A che P sono funzioni della forma della sezione e del tirante idrico h , il quale è fissato pari all'altezza totale della sezione. Per ogni ponte previsto per l'attraversamento del canale è garantito un franco libero pari a 1,50 m tra la massima quota liquida immediatamente a monte del ponte e l'intradosso della struttura, in accordo con le indicazioni delle NTC (2018).

Nel seguito, sono descritti nel dettaglio gli interventi previsti nell'ambito della presente proposta progettuale, partendo da quello localizzato più a Nord e muovendosi verso Sud.

ISTITUTO TECNICO AGRARIO

E. FERMI - F. EREDIA

Il primo intervento proposto, descritto nel dettaglio nella **TA-VOLA 3**, consiste nella conversione in bacino di infiltrazione di una parte del terreno situato in via Passo Gravina appartenente al Comune di Catania e adiacente all'Istituto Tecnico

Agrario E. Fermi- F. Eredia. I confini dell'area di intervento sono fissati considerando una fascia di rispetto di 20 m dalla strada e dagli edifici circostanti. La superficie totale del bacino di infiltrazione è pari a 4918.95 m².

Il terreno, attualmente caratterizzato da una pendenza in direzione Ovest-Est di circa l'8%, è risagomato mediante la realizzazione di terrazzamenti, in modo da creare un bacino di forma concava che impedisca il rapido allontanamento delle acque zenitali e dei deflussi superficiali, consentendone invece l'infiltrazione. Inoltre, i terrazzamenti presentano una lieve pendenza che agevola lo spostamento dell'acqua verso l'interno del bacino. I deflussi che scorrono in direzione Nord-Sud attraverso via Passo Gravina possono raggiungere naturalmente il bacino di infiltrazione, grazie alla pendenza trasversale in direzione Ovest-Est che caratterizza la carreggiata. Quest'ultima è costituita da tre corsie, di cui quella centrale riservata al passaggio degli autobus è attualmente protetta da cordoli rialzati. Si prevede che tali cordoli siano sostituiti da semplice segnaletica orizzontale e che il tratto di marciapiede adiacente al bacino di infiltrazione venga posto alla stessa quota della strada, in modo da eliminare ogni ostacolo al deflusso delle acque in direzione trasversale.

La sistemazione dello strato superficiale del bacino di infiltrazione è realizzata secondo le indicazioni del The SuDS Manual (Ballard et al., 2015) per evitare l'inquinamento delle acque superficiali, garantendo la realizzazione di un parco di elevato pregio estetico e architettonico. Per quanto riguarda il funzionamento idraulico del bacino di in-

filtrazione, la portata intercettata calcolata mediante le equazioni (1) e (2) ipotizzando Δh_{max} pari a 0.30 m è pari a 49.48 m³/s.

Inoltre il bacino ospiterà al suo interno un'area per la socializzazione, accessibile grazie all'inserimento di gradini e rampe e con la possibilità di ospitare diverse funzioni quali: aree ricreative, area per lo spettacolo e platea sfruttando la morfologia dei terrazzamenti proposti.

TONDO GIOENI

Il secondo intervento proposto, descritto nel dettaglio nella **TA-VOLA 4**, consiste nella riqualificazione del nodo viario del Tondo Gioeni senza intaccare l'attuale viabilità. Le isole di traffico e le aiuole spartitraffico attualmente presenti nel sito sono convertite in bacini di infiltrazione, ponendo particolare cura nella progettazione non solo degli aspetti idraulici e ambientali, ma anche estetici e architettonici.

Per quanto concerne le isole di traffico, la loro parte sommitale è alla stessa quota del piano stradale e presentano una superficie laterale con lieve pendenza che facilita l'ingresso dei deflussi superficiali provenienti dalla strada. In particolare, il tratto di viale Doria con flusso veicolare in direzione Est-Ovest ha una pendenza trasversale che consente il naturale convogliamento dei deflussi superficiali all'interno dei bacini di infiltrazione, che complessivamente ricoprono una superficie di 4952.71 m². Anche in questo caso, il rischio di inquinamento delle acque sotterranee è evitato mediante la sistemazione dello strato superficiale dei bacini di infiltrazione secondo le indicazioni del The SuDS Manual (Ballard et al., 2015). Per quanto riguarda il funzionamento idraulico, la portata totale intercettata dai bacini

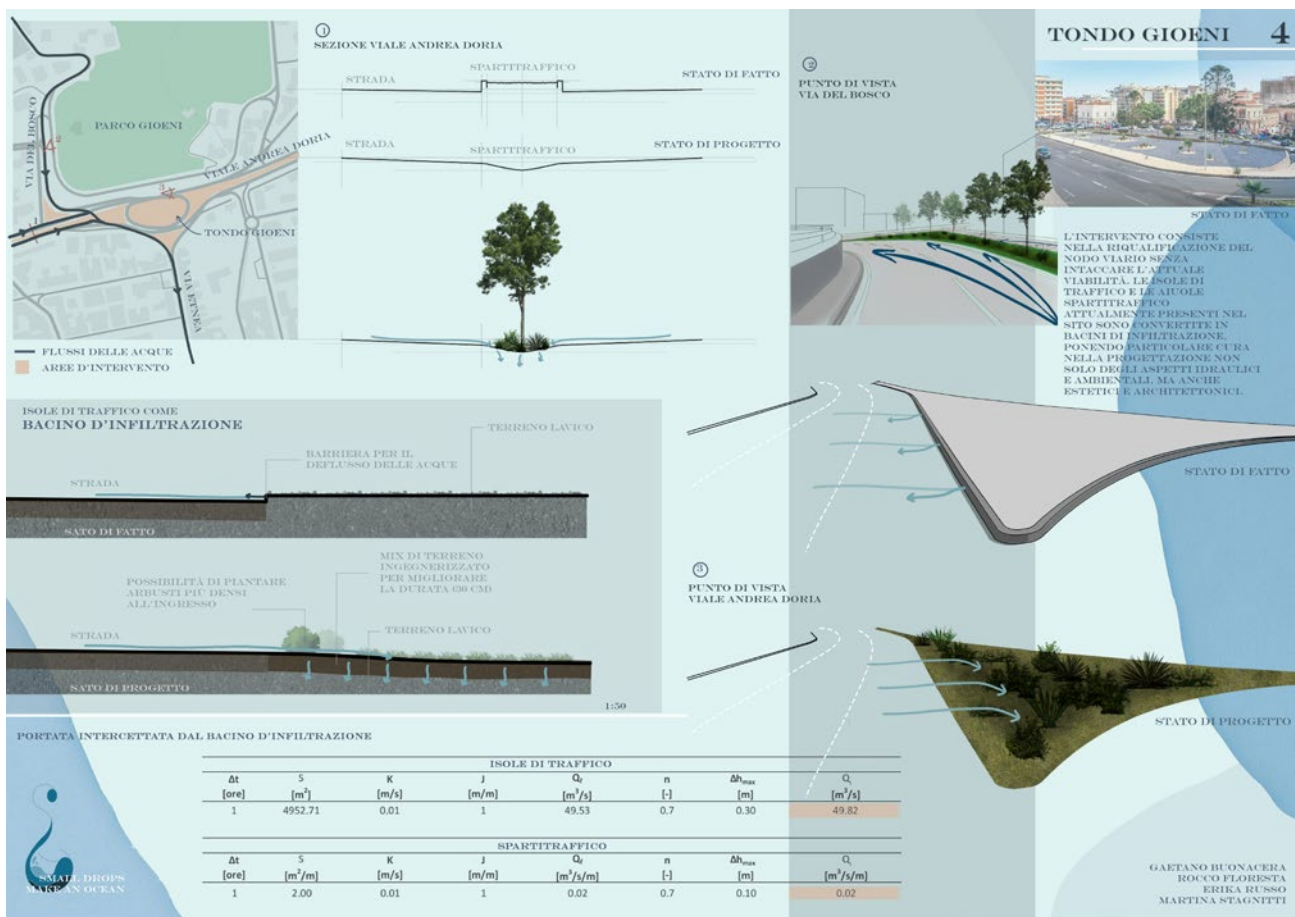


Tavola 4

di infiltrazione secondo le equazioni (1) e (2) ipotizzando Δh_{max} pari a 0.30 m è pari a 49.82 m³/s. Anche le aiuole spartitraffico, la cui larghezza trasversale è pari a 2.00 m, presentano la parte sommitale alla stessa quota del piano stradale e una superficie laterale con lieve pendenza per agevolare il convogliamento delle acque superficiali provenienti dalla strada. La sistemazione dello strato più esterno della superficie infiltrante è realizzata in analogia a quanto previsto per le isole di traffico. In questo caso, la portata intercettata totale per metro lineare calcolata mediante le equazioni (1) e (2) ipotizzando Δh_{max} pari a 0.10 m è pari a 0.02 m³/s/m.

PIAZZA CAVOUR

Il terzo intervento proposto, descritto nel dettaglio nelle **TAVOLE 5 E 6**, consiste nella creazione di bacini di infiltrazione e pavimen-

tazioni drenanti nell'area di piazza Cavour. Vista l'importante funzione sociale svolta da questa area urbana, che è centro di aggregazione e di svago, è posta particolare attenzione agli aspetti architettonici, estetici e funzionali.

In particolare, piazza Cavour e la piazzetta ad Est di quest'ultima sono interamente convertite in un parco verde che, oltre a svolgere la funzione di bacino di infiltrazione, contribuisce a migliorare la qualità architettonica e la vivibilità dello spazio urbano. La lieve pendenza della superficie laterale dei due bacini, i quali sono posti alla stessa quota della strada, fa sì che le acque che attraversano trasversalmente le strade che circondano le due piazze siano facilmente convogliate all'interno del parco, dove potranno infiltrarsi nel sottosuolo lavico. Da un punto di vista estetico e

ambientale, la sistemazione a verde è realizzata secondo le indicazioni del The SuDS Manual (Ballard et al., 2015). Al fine di incrementare la superficie drenante, sono previsti altri due piccoli bacini di infiltrazione in continuità architettonica con le due piazze in corrispondenza dell'isola di traffico triangolare posta all'incrocio tra via Fondaco e via Caronda e di quella posta all'incrocio tra via Filocomo e via Empedocle. Anche in questo caso, i bacini sono posti alla stessa quota della strada e presentano una superficie laterale con lieve pendenza per agevolare l'ingresso dei deflussi superficiali che attraversano trasversalmente le strade. Risolvendo le equazioni (1) e (2) ipotizzando Δh_{max} pari a 0.30 m, si trova che i bacini di infiltrazione, la cui superficie totale è pari a 6555.63 m², intercettano una portata pari a 65.94 m³/s.



Tavola 5

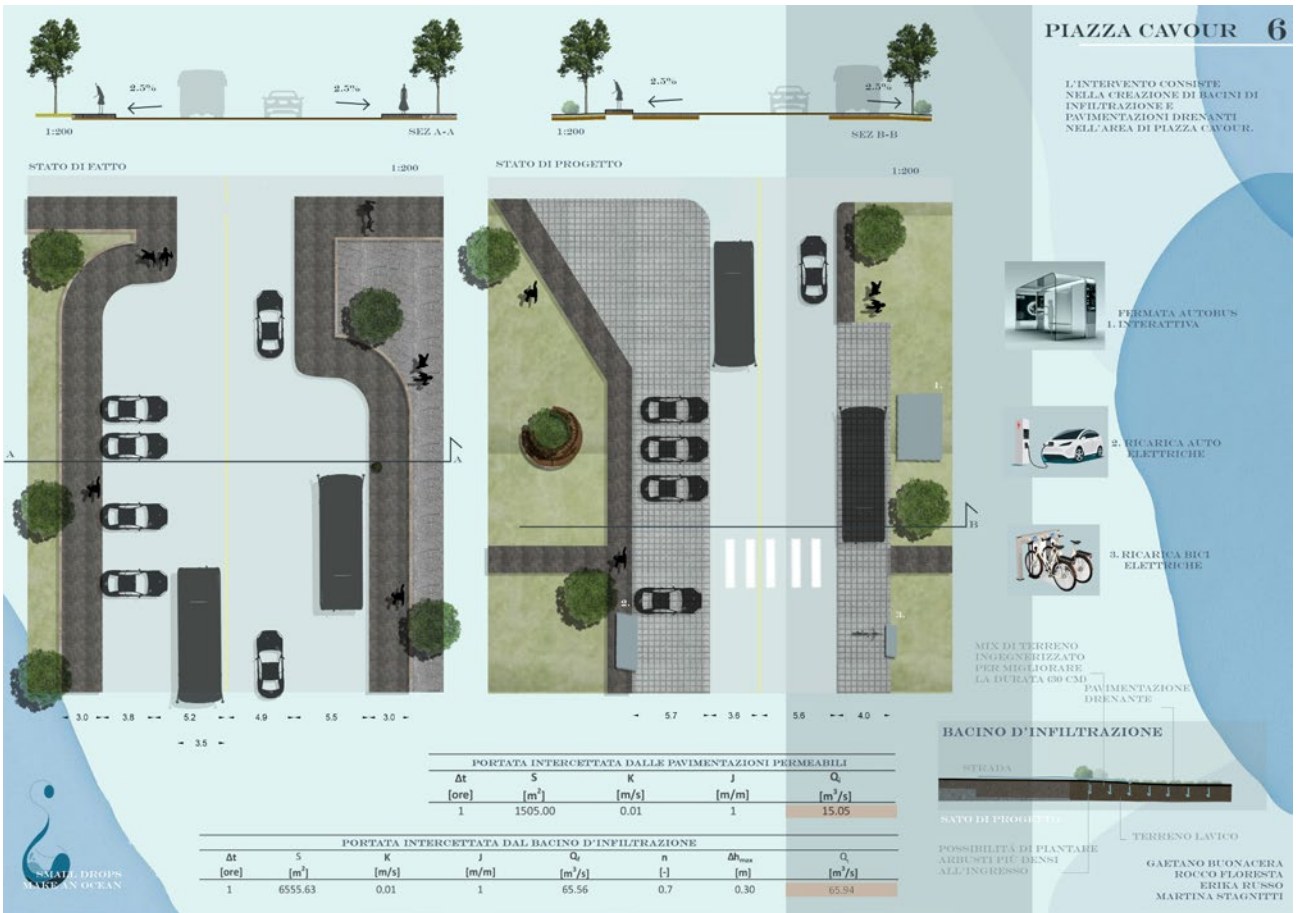


Tavola 6

Per quanto concerne l'aspetto legato ai trasporti, l'area parcheggio esistente adiacente al lato Est di Piazza Borgo e quella posta in corrispondenza dello spiazzo immediatamente a Sud sono mantenute, ma rese permeabili mediante la realizzazione di pavimentazioni drenanti. Applicando le equazioni (1) e (2) si trova che tali aree permeabili sono in grado di smaltire una portata pari a 15.05 m³/s. Inoltre, si prevede la sostituzione delle tradizionali fermate per i bus con nuovi sistemi tecnologicamente avanzati e interattivi.

PIAZZA ROMA

Il quarto intervento proposto, descritto nel dettaglio nella **TAVOLA 7**, consiste nella trasformazione dell'area verde attualmente presente in piazza Roma in un bacino di infiltrazione. Anche in questo caso, il bacino è caratterizzato da una superfic-

cie laterale con lieve pendenza al fine di facilitare il convogliamento dei deflussi superficiali al suo interno. L'ingresso dei deflussi che attraversano trasversalmente le quattro strade che circondano la piazza avviene attraverso delle feritoie opportunamente distribuite lungo il perimetro della piazza. La sistemazione dello strato superficiale del bacino di infiltrazione è realizzata secondo le linee guida del The SuDS Manual (Ballard et al., 2015), garantendo non solo la difesa delle acque sotterranee dall'inquinamento, ma anche una perfetta integrazione con il contesto urbano dall'elevato pregio architettonico. In merito alle prestazioni idrauliche, la risoluzione delle equazioni (1) e (2) per una superficie di 6077.37 m² e per Δh_{max} pari a 0.30 m consente di calcolare la portata intercettata dal bacino di infiltrazione, che è pari a 61.13 m³/s.

Al fine di fornire un ulteriore contributo alla riduzione dei deflussi superficiali e di migliorare la qualità estetica dello spazio urbano, si prevede la realizzazione di aiuole lungo il lato Sud di viale Regina Margherita sfruttando le alberature già presenti ed integrando queste con della vegetazione. Tali aiuole, di larghezza pari a 1.80 m e forma leggermente concava, sono poste al livello della strada nel lato nord e a quello del marciapiede nel lato Sud. In questo modo, le acque superficiali che attraversano trasversalmente da Nord a Sud la strada potranno facilmente entrare all'interno delle aiuole, la cui sistemazione superficiale rispetta le indicazioni del The SuDS Manual (Ballard et al., 2015). Dalla risoluzione delle equazioni (1) e (2) si trova che la portata intercettata per metro lineare di aiuole infiltranti è

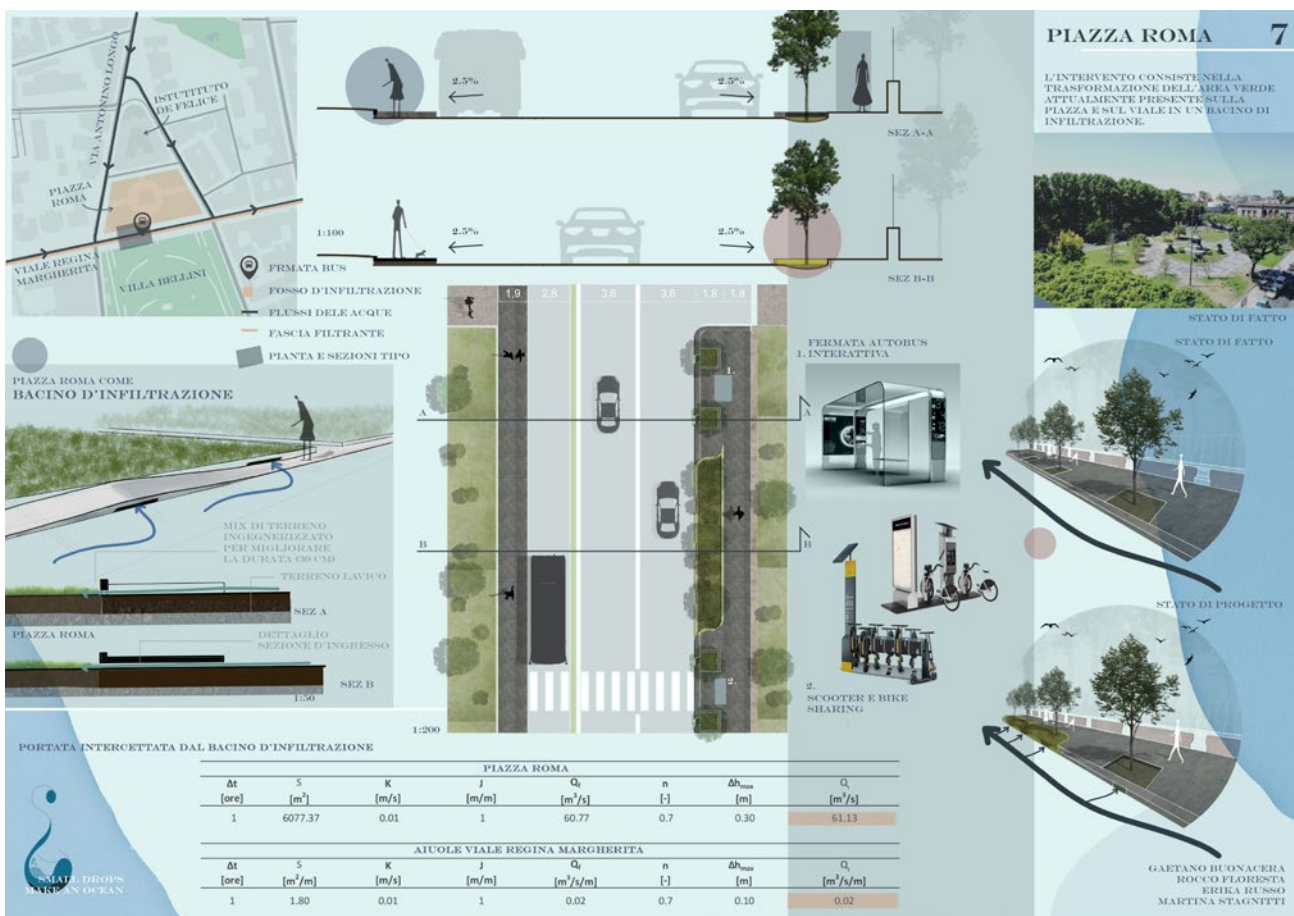


Tavola 7

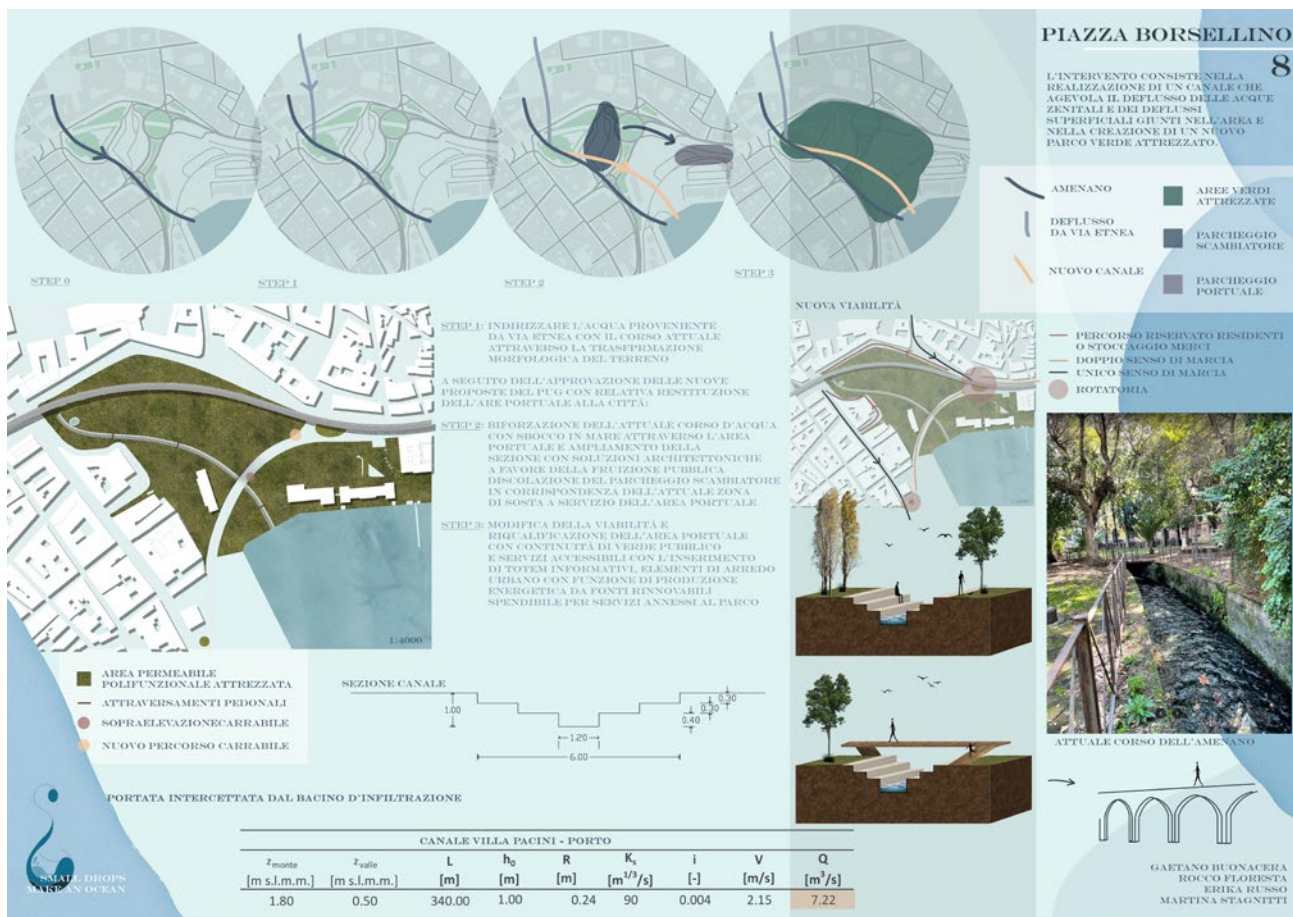


Tavola 8

pari a $0.02 \text{ m}^3/\text{s}/\text{m}$, ipotizzando Δh_{max} pari a 0.10 m .

Infine, per quanto concerne i trasporti, si prevede la sostituzione della tradizionale fermate per i bus già esistente con una versione più moderna e interattiva e il posizionamento di aree attrezzate per lo *sharing* di monopattini elettrici e biciclette.

PIAZZA BORSELLINO

Il quinto intervento proposto, descritto nel dettaglio nella **TAVOLA 8**, consiste nella realizzazione di un canale che agevola il deflusso delle acque zenitali e dei deflussi superficiali giunti nell'area di Piazza Borsellino. Tale canale ha origine dal tratto del fiume Amenano che attraversa Villa Pacini e si sviluppa per una lunghezza di 340 m attraversando l'attuale parcheggio dei bus di Piazza Borsellino fino a raggiungere il mare. Al fine

di consentire il deflusso delle acque superficiali accumulate nell'area di studio all'interno del canale, quest'ultimo è realizzato in modo che il fondo dell'alveo si trovi 1.00 m al di sotto del livello della strada. Dunque, le quote di monte e di valle del fondo dell'alveo sono rispettivamente pari a $+1.80 \text{ m s.l.m.m.}$ e $+0.50 \text{ m s.l.m.m.}$, raccordate con una pendenza del 4% . La sezione trasversale del canale, che sarà realizzato in cemento liscio per ridurre il più possibile l'attrito durante lo scorrimento dell'acqua (i.e. K_s pari a $90 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$), è larga 6.00 m e ha una forma a gradoni che garantisce velocità della corrente sufficientemente elevate anche per le piccole portate provenienti dal solo fiume Amenano in assenza di eventi meteorici nonché, ottiene in questo modo anche una funzione sociale ricreativa per i fruitori del parco. Applicando l'e-

quazione (3) e immaginando che il canale sia interamente pieno, la massima portata convogliata risulta pari a $7.22 \text{ m}^3/\text{s}$. Mediante l'installazione di misuratori di livello collegati ad un sistema di trasmissione e raccolta dati, sarà possibile monitorare il tirante idrico e quindi la portata all'interno del canale in tempo reale, ottenendo informazioni quantitative sulla gravità dell'evento meteorico eventualmente in atto, utili per la messa in sicurezza dell'area.

L'intero ambito attraversato dal canale è trasformato in un'area polifunzionale permeabile fruibile per i cittadini, inglobando anche l'area di espansione Sud del Porto, che viene così restituita alla città. Inoltre, la topografia del nuovo parco è tale da agevolare lo scorrimento delle acque superficiali verso il canale, mediante opportuna progettazione

ne delle pendenze. Per quanto concerne la viabilità, è prevista una variazione dell'attuale configurazione mediante lo spostamento verso Est delle rotatorie del tratto di strada che consente l'ingresso e l'uscita dalla città. L'attraversamento del canale è realizzato mediante tre ponti pedonali e un ponte stradale, che ricordano l'immagine storica del vecchio viadotto ferroviario degli archi della Marina lambito dal mare, creando un collegamento tra passato e futuro. Per tutti i ponti è sempre garantito il franco libero tra l'intradosso del ponte e il pelo libero dell'acqua pari a 1.50 m (NTC, 2018), nell'ipotesi più gravosa di tirante idrico pari all'intera altezza della sezione. Inoltre, per ridurre l'estensione planimetrica dei ponti pedonali, si prevede che questi ultimi vengano dotati di rampe di salita e discesa parallele al corso del canale.

CONCLUSIONI

L'idea progettuale presentata nasce dalla necessità di mitigare il rischio idrogeologico e al contempo migliorare la vivibilità della città di Catania. Con riferimento all'area urbana di via Etna e Piazza Borsellino, si propone la realizzazione di micro-interventi diffusi che hanno lo scopo di ridurre i deflussi superficiali a monte e facilitare il convogliamento a mare delle acque ormai giunte a valle. In particolare, nelle aree dell'Istituto Tecnico Agrario E. Fermi - F. Eredia, del Tondo Gioeni, di Piazza Cavour e di Piazza Roma è prevista la costruzione di bacini di infiltrazione e pavimentazioni drenanti che possano intercettare parte delle acque superficiali che scorrono verso via Etna. In piazza Borsellino, invece, è prevista la realizzazione di un canale che, grazie alla sistemazione delle pendenze delle aree

circostanti, possa raccogliere i deflussi superficiali e facilitarne lo smaltimento in mare. Mediante la programmazione di ispezioni periodiche e l'installazione di sistemi di monitoraggio sarà possibile pianificare interventi di manutenzione delle opere, garantendo così il corretto funzionamento idraulico e il mantenimento dei canoni estetici di progetto, e ottenere informazioni quantitative sull'entità dei deflussi meteorici utili per la messa in sicurezza delle aree a maggior rischio.

Tratto distintivo della soluzione progettuale proposta, che integra aspetti idraulici ed architettonici, è la natura puntuale degli interventi, che potranno essere realizzati in periodi differenti a seconda di necessità tecniche e disponibilità economiche.

BIBLIOGRAFIA

Artina, S., Calenda, G., Calomino, F., Cao, C., La Loggia, G., Modica, C., Paoletti, A., Papiri, S., Rasulo, G., & Veltri, P. (2008) Sistemi di Fognatura. Manuale di Progettazione. Centro Studi Deflussi Urbani. Hoepli. Legoprint S.p.A., Lavis (Trento, Italia).

Ballard, B. W., Wilson, S., Udale-Clarke, H., Illman, S., Scott, T., Ashley, R., & Kellagher, R. (2015). The SUDS manual. CIRIA Publication: London, UK.

NTC (2018) Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni» (Decreto 17/01/2018). Ministero delle infrastrutture e dei trasporti.

P.A.I. (2014) Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (art.1 D.L.180/98 convertito con modifiche con la L.267/98 e ss.mm.ii.). Area Territoriale tra i bacini del F. Simeto e del F. Alcantara (095) - 4° Aggiornamento Parziale. Regione Siciliana.

PRdSP (2020) Piano Regolatore di Sistema Portuale del Mare di Sicilia Orientale (5 Legge 28 gennaio 1994, n. 84 e ss.mm.ii.). Documento di Pianificazione Strategica di Sistema. Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sicilia Orientale. IDEA URBANA Engineering S.r.l.

PRG (1969) Piano regolatore generale - Norme di attuazione (Approvato con Decreto Presidente della Regione Siciliana n. 166-A del 28-6-1969 pubblicato nel supplemento straordinario alla Gazzetta Ufficiale della Regione Siciliana n. 55 dell'8-11-1969). Comune di Catania.

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

di Luca Buscemi, Salvatore Barresi, Emanuela Rita Giuffrida, Salvatore Salamone, Vincenzo Scavera e Liviana Sciuto

PREMESSA

Nella presente relazione vengono proposti degli interventi per la mitigazione del rischio idraulico in un'area ricadente tra i comuni di Catania e Misterbianco in prossimità del Presidio Ospedaliero Garibaldi-Nesima dovute alla presenza del Torrente Acquicella e dalla crescente urbanizzazione. L'area d'interesse presenta diverse peculiarità di valore sociale, urbanistico, archeologico, paesaggistico, geomorfologico, idrologico e naturalistico.

Scopo della seguente proposta progettuale è la mitigazione del rischio idrogeologico con conseguente rigenerazione delle aree adiacenti il Presidio Ospedaliero Garibaldi-Nesima mediante: i) il ripristino delle opere idrauliche preesistenti (fosso di guardia) e la progettazione di nuove opere di drenaggio; ii) l'implementazione di soluzioni basate sulla natura rientranti nell'ambito di applicazione a scala urbana (U) delle Misure Ritenzione Naturale delle Acque (MRNA) (Natural Water Retention Measures - NWRM), così come classificate dall'Unione Europea (A guide to support the selection, design and implementation of Natural Water Retention Measures in Europe - Capturing the multiple benefits of nature-based solutions. European Commission), In particolare, relativamente alle MRNA si propone la realizzazione delle misure U01 (Tetti verdi - Green Roofs), U03 (Superfici

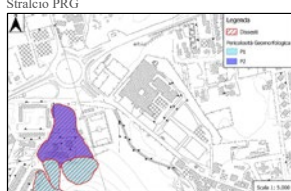
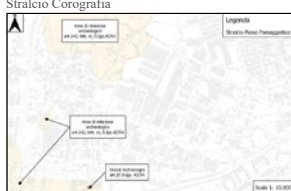
permeabili - Permeable surfaces), U04 (Canali vegetati - Swales), U8/C, (Box alberati filtranti - Tree box filters), U09 (Giardini della Pioggia - Rain Garden), U12 (Bacini di Infiltrazione - Infiltration Basins).

Ulteriore obiettivo degli interventi progettuali proposti è il miglioramento della qualità dell'aria e delle acque, attraverso la vegetazione presente nelle infrastrutture verdi proposte, il ripristino degli habitat con conseguente valorizzazione dei servizi ecosistemici e il recupero di vaste aree a verde attualmente in stato di degrado ed abbandono, al fine di collegare urbanisticamente contesti altrimenti separati da barriere architettoniche e di consentire la fruibilità di una nuova area a verde da parte della popolazione. La fase preliminare della presente proposta progettuale ha previsto la determinazione del bacino idrografico mediante tecniche GIS (Geographic Information System) e l'analisi idraulica dell'area oggetto di intervento utilizzando i software Hydrologic Engineering Center's Hydraulic Modeling System (HEC-HMS) e Hydrologic Engineering Center's River Analysis System (HEC-RAS), necessari per lo studio delle problematiche esistenti e la scelta delle opere da implementare per la mitigazione del rischio idrogeologico.

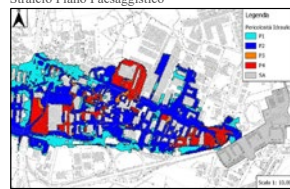
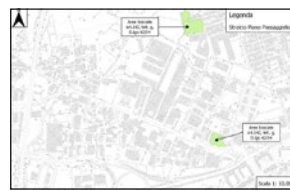
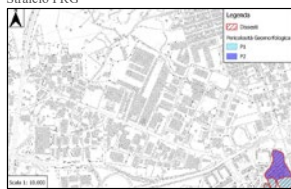
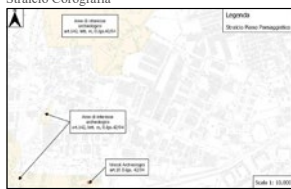
Alla presente relazione si allegano 8 elaborati grafici:

- Tavola 1: Inquadramento territoriale;
- Tavola 2: Studio idraulico del bacino idrografico Garibaldi-Nesima (Modello Digitale del Terreno, Carta di Uso del Suolo, Carta Ecopedologica d'Italia, Carta d'Infiltrazione, Mappe dei valori cumulati dell'altezza della precipitazione infiltrata ed in eccesso, Mappe altezze di deflusso per tempi di ritorno pari a 10, 50 e 200 anni);
- Tavola 3: Stato di fatto (Carta Tecnica Regionale (CTR) relativa agli anni '70 circa e al 2012-2013)
- Tavola 4: Stato di progetto (Planimetria di progetto con documentazione fotografica);
- Tavola 5: Particolari costruttivi: tetto verde (Green Roofs), giardino della pioggia (Rain Gardens) e della cunetta vegetata (Swale);
- Tavola 6: Particolari costruttivi delle opere di drenaggio tradizionali (sistemi di raccolta delle acque piovane), della pavimentazione drenante e dei box alberati filtranti;
- Tavola 7: Schede botaniche della vegetazione preesistente e delle specie inserite ex novo in fase di progettazione delle infrastrutture verdi;
- Tavola 8: Render del giardino della pioggia in progetto tra Viale Felice Fontana e Corso Carlo Marx.

COMUNE DI CATANIA



COMUNE DI MISTERBIANCO



	OGGETTO Opere di drenaggio e soluzioni basate sulla natura per la mitigazione del rischio idraulico nell'area del Presidio Ospedaliero Garibaldi-Nesima (Catania)	Tav. 1 Inquadramento Territoriale	Gruppo di lavoro - Dott. Agr. Raimondo Salvatore - Dott. Basimmi Luca - Dott.ssa Giuffrida Emanuela Rita	- Dott. Ing. Salamone Salvatore - Dott. Scavone Vincenzo - Dott.ssa Agr. Sciuto Liviana	

Tavola 1

1. ANALISI STATO DI FATTO

1.1 LOCALIZZAZIONE E DESCRIZIONE DEL SITO

L'area oggetto di studio ricade all'interno del territorio dell'area metropolitana di Catania (superficie 3500 km²), in particolare tra i territori comunali di Catania e Misterbianco. Il bacino idrografico, in cui ricadranno gli interventi progettuali proposti, è stato delimitato (vedi tavola 2) ubicando la sezione di chiusura in corrispondenza del Presidio Ospedaliero Garibaldi-Nesima e si estende da monte verso valle per circa 7.5 km² nel Comune di Misterbianco e per circa 1 km² nel Comune di Catania. Il territorio in esame è caratterizzato da una forte diversità tra le aree montane dell'Etna e la vasta pianura alluvionale (Piana di Catania). Quest'ultima, originata dalle alluvioni del fiume Simeto e dei suoi principali affluenti, è delimitata ad ovest dai Monti

Erei, a sud dagli Iblei, a nord dagli estremi versanti dell'Etna e ad est dal Mar Ionio.

Nello specifico, la maggior parte degli interventi progettuali proposti ricadono nella 5^a Circonscrizione della Città di Catania "Monte Po - Nesima - San Leone - Rapisardi" e più precisamente nel territorio dell'ex 8^a Municipalità. L'ottava Municipalità occupa la parte orientale della città ed è attraversata da due direttrici principali: il viale Mario Rapisardi fino all'incrocio con via Palermo in piazza Marconi, nella parte settentrionale, ed il Corso Indipendenza, più a sud. Le frazioni di Lineri e di Montepalma appartenenti al Comune di Misterbianco e il Corso Carlo Marx, via di accesso per recarsi nell'importante polo catanese di Misterbianco, sono anch'essi interessati dalla realizzazione delle infrastrutture verdi e grigie

proposte in tale progetto. La tavola 1 presenta l'inquadramento territoriale dell'area oggetto di studio, mentre la tavola 3 analizza lo stato di fatto mediante CTR.

1.2 INQUADRAMENTO CLIMATICO

Considerando le condizioni climatiche medie dell'intero territorio, la Sicilia, secondo la classificazione macroclimatica di Köppen, può essere definita una regione a clima temperato-umido, di tipo C (media del mese più freddo inferiore a 18°C, ma superiore a -3°C). Più specificamente, si tratta di un clima mesotermico umido sub-tropicale, tipico clima mediterraneo, con estate asciutta, caratterizzato da una temperatura media del mese più caldo superiore ai 22°C, e da un regime delle precipitazioni contraddistinto da una loro concentrazione nel periodo freddo (autunno/inverno). La presenza di diverse aree micro-

climatiche rende il territorio in questione frequentemente soggetto a variazioni termiche causate dalle correnti che investono l'isola: quelle atlantiche, che riducono la temperatura, e quelle sahariane (venti di scirocco), che la incrementano.

1.3 CENNI GEOMORFOLOGICI

L'assetto geomorfologico del territorio in esame è il risultato di diversi processi del passato, tra cui la fluttuazione del livello del mare, l'attività antropica e soprattutto gli eventi vulcanici e sismici che hanno interessato la città di Catania e di Misterbianco nel corso della sua storia. Il sottosuolo dell'area urbana catanese è formato da un substrato costituito da una serie di argille marnose, passanti verso l'alto a sabbie e conglomerati del Pleistocene inferiore medio, ricoperta da terrazzamenti alluvionali del Pleistocene medio- Olocene.

Le paleovalli che interessano questi terreni sedimentari sono riempite da colate laviche dell'Etna che hanno raggiunto l'area urbana da Nord-Ovest in tempi preistorici e storici. L'attuale Via Palermo, ricadente nell'area di nostro interesse, è stata realizzata proprio sopra una delle lingue di lava suddette.

1.4 Aspetti idrologici e idrografici

Tra i corsi d'acqua con foce al Mar Ionio il Vallone Acquicella (denominato anche "Torrente Acquicella") è uno di quelli più vicini alla città. L'asta principale del Vallone Acquicella ha una lunghezza di circa 8,8 km, compresi i 2 km circa del tratto denominato Annunziatella. Il suo bacino imbrifero copre una superficie di circa 32,5 km². Le reti di fognatura esistenti e programmate con scarico nel corso d'acqua vi apportano le acque meteoriche defluenti da aree

esterne al suo bacino ed estese circa 6,7 km², portando l'area complessivamente drenata dal Vallone a circa 39,2 km². L'alveo del Vallone è stato prevalentemente oggetto di interventi di sistemazione idraulica prevalentemente con opere spondali in calcestruzzo per quasi tutto il suo tracciato.

1.5 CONSIDERAZIONI FLORISTICHE E FAUNISTICHE

La secolare attività umana e gli interventi antropici riguardanti le opere di edilizia urbana residenziale e, in alcuni casi, di cementificazione degli argini fluviali, hanno portato verso una crescente degradazione dell'area con conseguente riduzione della flora e della fauna nell'area interessata. Nonostante ciò, il territorio presenta una ricca biodiversità dovuta alla pluralità di ambienti diversi che lo costituiscono. La vegetazione presente

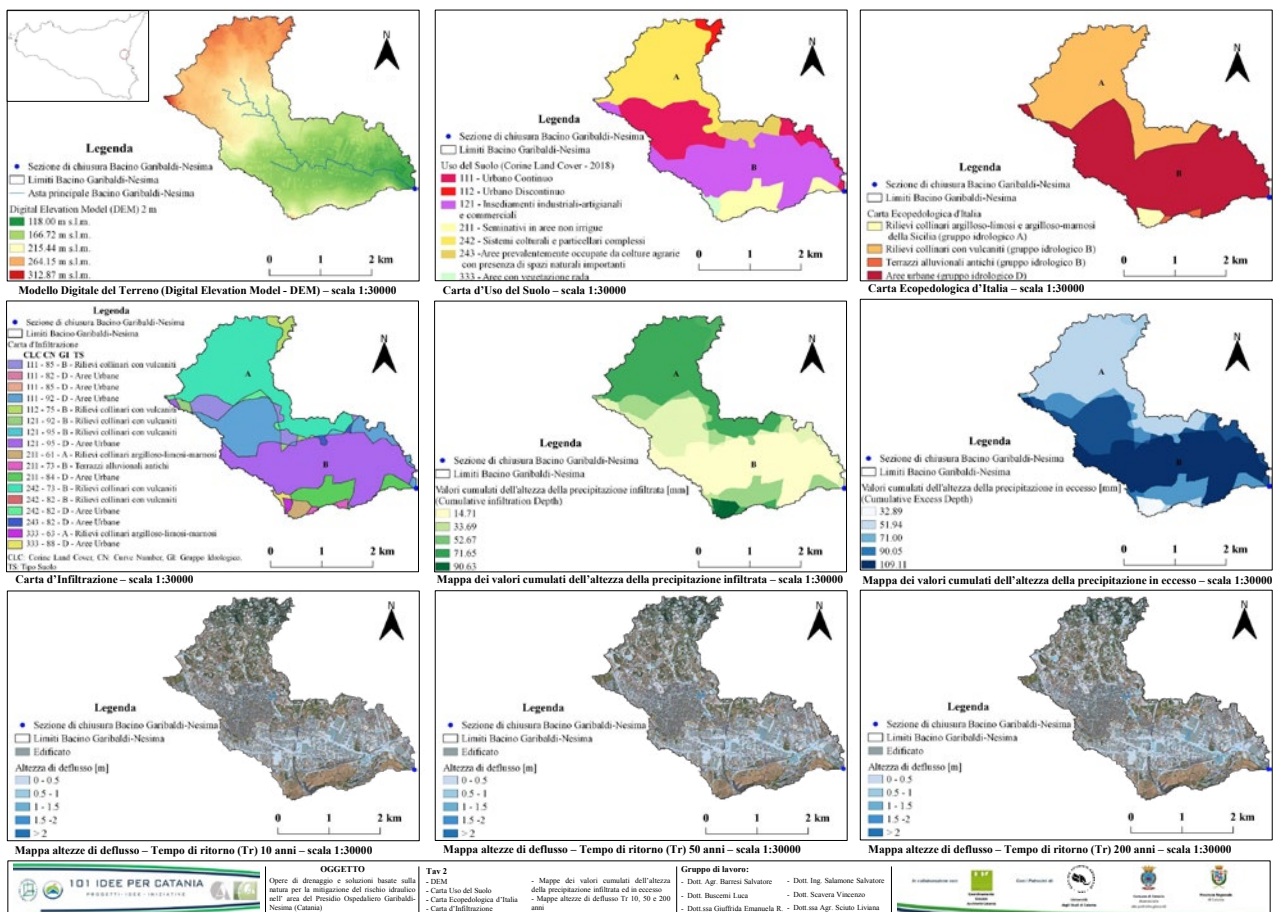


Tavola 2

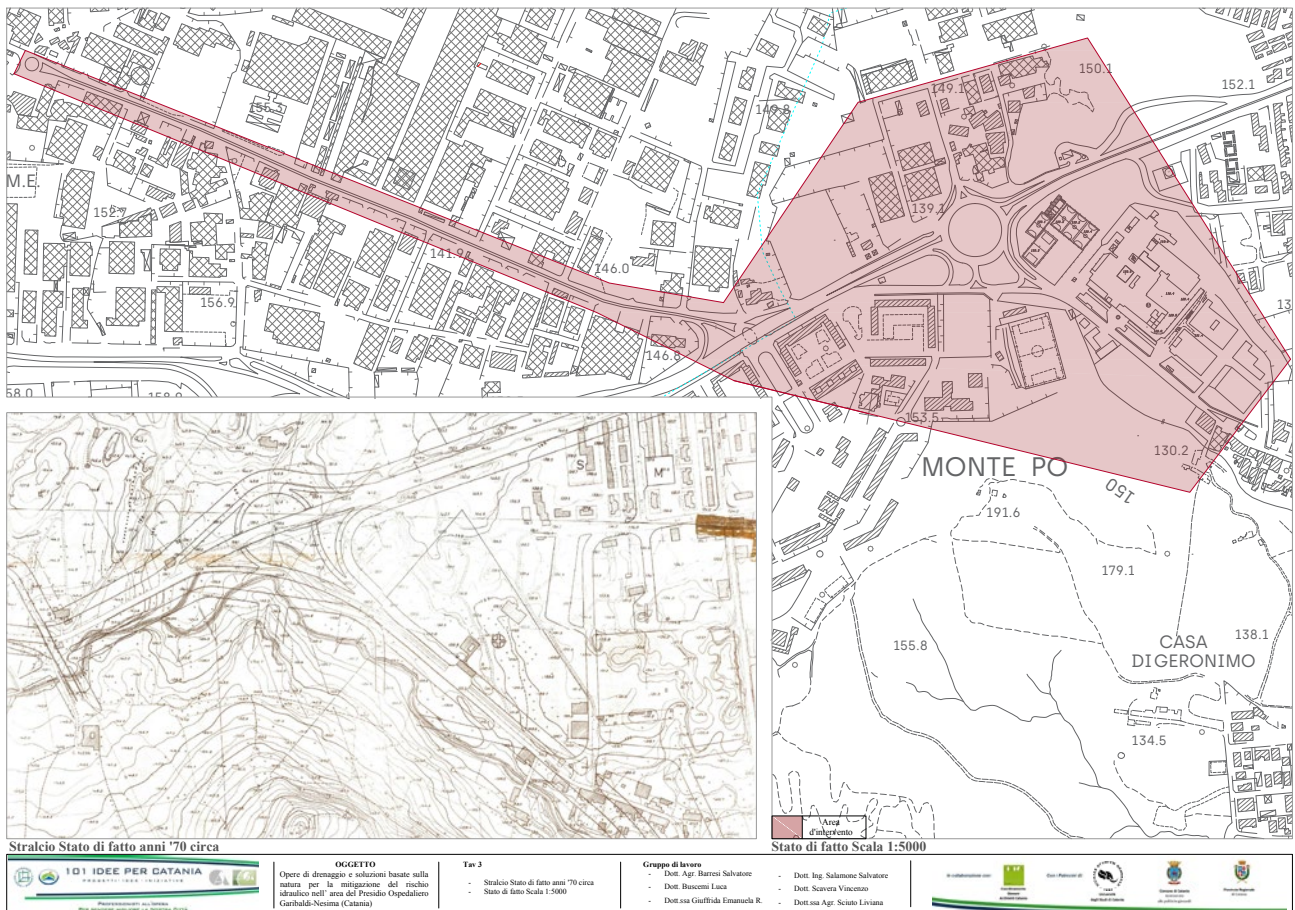


Tavola 3

è prevalentemente costituita da boschi ripari, praterie xerofile, frammenti della macchia, vegetazione psammofila, igrofila, xerofila erbacea, arbustiva ed arborea. Le specie di rilievo risultano essere la Canna comune (*Arundo donax* L.), la Cannuccia (*Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud.), il Pioppo Bianco (*Populus alba* L.), il Salice bianco (*Salix alba* L.), l'Olmo canescente (*Ulmus canescens* Bartolucci & Galasso), il Giunco pungente (*Juncus acutus* L.), il Rosmarino (*Rosmarinus officinalis* L.), Salice pedicelalato (*Salix pedicellata* Desf.), Leccio L. (*Quercus ilex*), Euforbia arborea (*Euphorbia dendrois* L.), Fico d'India (*Opuntia ficus-indica* L.), Cappero (*Capparis spinosa* L.), Ricino (*Ricinus communis* L.), Olivastro (*Olea europaea* L.). La tavola 7 comprende le schede botaniche di alcune specie della vegetazione preesistente e di altre inserite

ex novo in fase di progettazione delle infrastrutture verdi.

Nell'area di interesse sono presenti diverse specie appartenenti alla fauna ornitologica come il Corriere piccolo, il Pollo sultano, la Gallinella, l'Usignolo di fiume, la Ballerina bianca, la Poiana, la Gazza, la Cornacchia. Tale area presenta caratteristiche individuate dalla normativa per essere riconosciuta come Sito Natura 2000 ai sensi delle Direttive Europee Uccelli (79/409) ed Habitat (92/43/CEE). Nell'area sono presenti anche qualche specie di roditore, rettile, artropode e ortottero.

1.6 VALENZE ARCHEOLOGICHE

Attraverso la ricerca bibliografica ed archeologica condotta negli ultimi decenni del secolo scorso fino agli inizi del Duemila, si apprendono notizie storiche e dati materiali relativi che

testimoniano che l'area, compresa nella proposta in oggetto, sia stata interessata fin dall'antichità da insediamenti umani. L'area comprende testimonianze storiche nel quartiere Monte Po, come i resti della Basilica bizantina scoperta da Guido Libertini nei primi decenni del '900. A sud di via Palermo e del Torrente Acquicella è possibile poi scorgere i resti di alcuni archi di un antico acquedotto di età romana. Sulla sommità della collina sono visibili inoltre i ruderi di una struttura in stato di rovina.

2. INTERVENTI PROGETTUALI

Al fine di dare un contributo alla mitigazione del rischio idraulico nell'area oggetto di studio tramite la realizzazione di infrastrutture grigie e verdi necessarie, è stato di fondamentale importanza eseguire lo studio idraulico del bacino idrografico la cui sezione di chiusura è stata ubicata

in corrispondenza del Presidio Ospedaliero Garibaldi-Nesima.

2.1 STUDIO IDRAULICO

Lo studio idraulico consiste nella determinazione del bacino idrografico, a partire dal DEM mediante tecniche GIS, immagini satellitari e CTR, e nel conseguente calcolo della portata di massima piena utilizzando il metodo SCS-Curve Number del Soil Conservation Service tramite il software HEC-HMS di modellazione idrogeologica e il software HEC-RAS di modellazione idraulica. In particolare, quest'ultimo ha permesso di effettuare l'analisi delle aree inondabili e delle altezze di deflusso.

Le portate di massima piena sono state calcolate per un tempo di ritorno (T_r) pari a 10 (60.93 m^3/s), 50 (87.64 m^3/s) e 200 (109.46 m^3/s) anni utilizzando i dati acquisiti dalla stazione

pluviografica di Catania (Genio Civile, 1928-2002), il DEM, la Carta di Uso del Suolo e la Carta Ecopedologica d'Italia all'interno dei suddetti software. Inoltre, nella tavola 2 sono state inserite le mappe dei valori cumulati dell'altezza della precipitazione infiltrata e in eccesso per T_r pari a 200 anni. In particolare, per le due tipologie di uso del suolo predominanti nell'area oggetto di studio indicate nella tavola 2 con la lettera A, la classe 242 (Sistemi colturali e particellari complessi) e la lettera B, la classe 121 (Insediamenti industriali-artigianali e commerciali) i valori dell'altezza della precipitazione infiltrata sono rispettivamente 68.21 mm e 14.70 mm, mentre i valori dell'altezza della precipitazione in eccesso sono rispettivamente 55.45 mm e 109.11 mm.

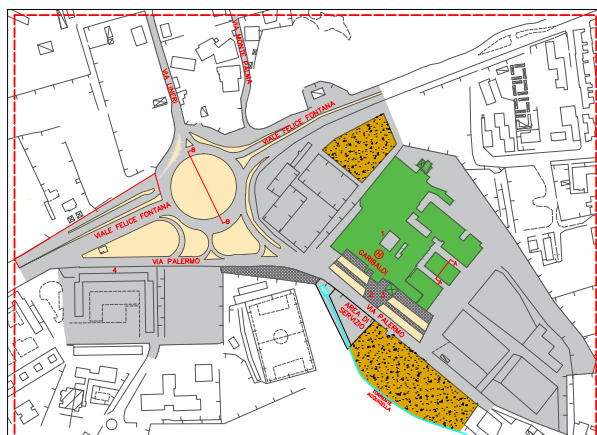
2.2 INDIVIDUAZIONE DELLE AREE E

RELATIVE TIPOLOGIE D'INTERVENTO

In relazione al rischio idrogeologico l'area oggetto di studio e alle sue valenze geomorfologiche, idrogeologiche e naturalistiche, la presente proposta progettuale prevede l'integrazione di opere di drenaggio tradizionale e soluzioni basate sulla natura (MRNA), così come descritto successivamente. Nella tavola 4 - *planimetria dello stato di progetto* - sono ubicate le aree di intervento e le tipologie delle opere grigie e verdi proposte.

2.2.1 RIPRISTINO OPERE IDRAULICHE PREESISTENTI E PROGETTAZIONE DI NUOVE OPERE DI DRENAGGIO

L'analisi dello stato di fatto mediante la CTR relativa agli anni '70 circa ha evidenziato una morfologia originaria molto differente da quella attuale. In particolare, in corrispondenza della corsia di servizio antistante il Presidio Ospedaliero Garibaldi-Nesima



Stralicio Planimetria di Progetto



n. 1 - ANTE OPERAM



n. 2 - ANTE OPERAM



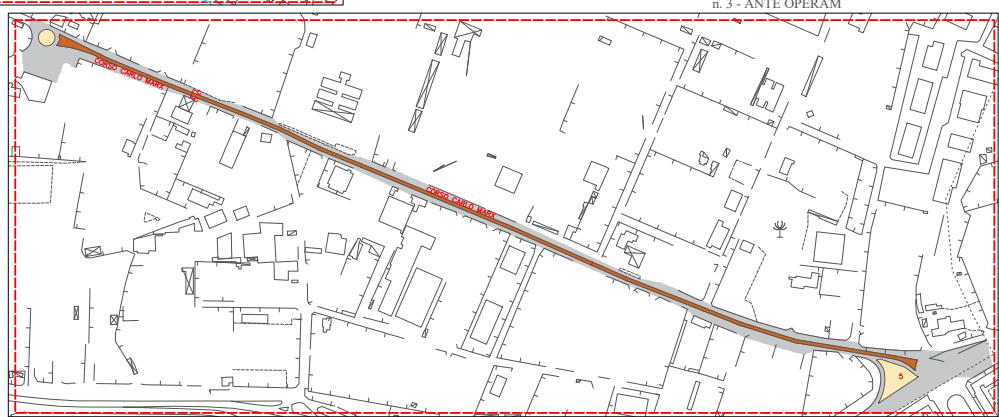
n. 3 - ANTE OPERAM



n. 4 - ANTE OPERAM



n. 5 - ANTE OPERAM



Stralicio Planimetria di Progetto

<p>101 IDEE PER CATANIA PARADISI IDEE INNOVATIVE</p>	<p>OGGETTO Opere di drenaggio e soluzioni basate sulla natura per la mitigazione del rischio idraulico nell'area del Presidio Ospedaliero Garibaldi-Nesima (Catania)</p>	<p>Tav. 3 - Ante - Operam - Stralicio Planimetria di Progetto</p>	<p>Gruppo di lavoro - Dott. Agr. Barresi Salvatore - Dott. Ingegneri Luca - Dott.ssa Giuffrida Emmanuela Rita</p>	<p>- Dott. Ing. Salamone Salvatore - Dott. Scavone Vincenzo - Dott.ssa Agr. Scinto Liviana</p>	

Tavola 4

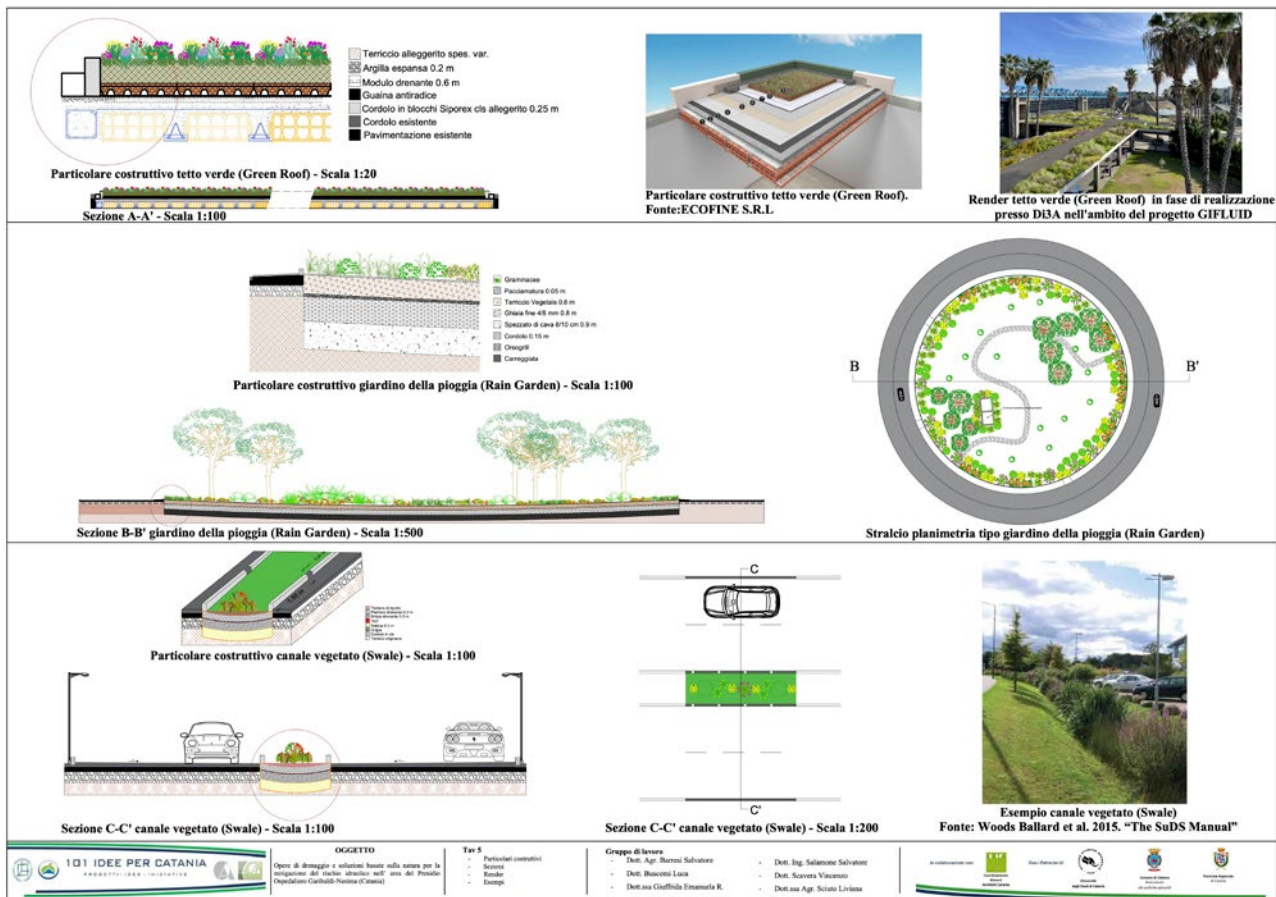


Tavola 5

vi era un fosso di guardia, che si è pensato di ripristinare con un nuovo sistema di smaltimento delle acque piovane vista la sua notevole importanza in termini di presidio e salvaguardia idraulica. Esso prevede la relazione di una caditoia al centro per l'intera lunghezza della corsia di servizio ed un raccordo con tubazione opportunamente dimensionata nella parte finale. Inoltre, la seguente proposta progettuale prevede, sfruttando l'andamento altimetrico favorevole, altre due opere di drenaggio ambedue necessarie al convogliamento delle acque, provenienti dal Viale Felice Fontana e dalla Via Montepalma, che verranno scaricate nel Torrente Acquicella all'altezza dell'attuale chiosco-bar ubicato nella zona antistante l'ospedale. Lungo il limite del marciapiede di via Palermo, antistante i ruderi della chiesa bizantina, si propone, dunque, l'inserimento di una

canaletta grigliata (0.30 x 0.35) e di una tubazione posta al di sotto di parte del marciapiede opportunamente dimensionata (DN 315) in PVC, tramite la quale verranno raccolte le acque meteoriche provenienti da Viale Felice Fontana, la cui pendenza verrà modificata (2.5%) a favore dell'opera d'intercettazione. Parte delle acque provenienti da Via Montepalma, invece, saranno convogliate grazie sempre ad un sistema di canaletta grigliata e ad una tubazione sotterranea in un bacino di infiltrazione che si propone di realizzare accanto al parcheggio a nord dell'ospedale Garibaldi- Nesima (vedi sub-sezione Bacini di infiltrazione). La tavola 6 contiene i particolari costruttivi delle opere di drenaggio sopra descritte.

2.2.2 SOLUZIONI BASATE SULLA NATURA

La tradizionale impostazione

della gestione delle acque meteoriche mirata al rapido allontanamento dei deflussi verso i corpi ricettori sta dimostrando di non essere più in grado di smaltire i crescenti volumi di deflusso causati dall'intensificazione degli eventi di pioggia e dalla perdita di suolo naturale o agrario. A fronte di queste difficoltà, la nuova visione della gestione delle acque pluviali prevede l'applicazione di MRNA (NWRM) che permettono una laminazione delle acque di tipo localizzato e diffuso sul territorio, l'eventuale depurazione delle acque di pioggia con sistemi naturali e il loro successivo riuso o dispersione nel suolo. In particolare, nella presente proposta progettuale si propone la realizzazione delle misure U01 (Tetti verdi - Green Roofs), U03 (Superfici permeabili - Permeable surfaces), U04 (Canali vegetati - Swales), U8/C, (Box alberati filtranti - Tree box filters), U09

(Giardini della Pioggia – Rain Garden), U12 (Bacini di Infiltrazione – Infiltration Basins).

TETTI VERDI - GREEN ROOFS (U1)

"Green roofs are multi-layered systems that cover the roof of a building with vegetation and/or green landscaping over a drainage layer." (www.nwrm.eu)

I tetti verdi (TV) sono sistemi composti da più strati che coprono il tetto degli edifici con vegetazione e/o giardini su un substrato di drenaggio. Esistono due tipi di TV. I TV estensivi (tetti in Sedum, tetti ecologici o tetti viventi) coprono l'intera superficie del tetto con vegetazione leggera, a crescita bassa, auto-sostenente, che richiede bassa manutenzione. I TV intensivi (giardini sui tetti) sono ambienti curati con elevati benefici relativi ai servizi ricreativi. I TV sono progettati per intercettare

le precipitazioni e rallentare il deflusso attraverso la vegetazione e lo strato drenante. Nella presente proposta progettuale si è pensato di implementare queste installazioni sulla copertura dell'Ospedale Garibaldi-Nesima, che essendo piana, si presta a questo tipo di intervento. L'area che andrebbe occupata dai tetti verdi è di circa 4900 m² (pari a circa il 50% della superficie totale della copertura) e la tipologia è quella estensiva. La tavola 5 contiene il particolare costruttivo e la sezione del TV. Le specie vegetali che saranno inserite comprendono: Pittosporo (*Pittosporum* spp.), Rosmarino (*Rosmarinus officinalis* L.), Eliantemo (*Helianthemum* Mill.), Pennisetto (*Pennisetum setaceum rubrum* Forssk.), Salvia splendente (*Salvia splendens* Sellow, ex J.A. Schultes), Lavanda selvatica (*Lavandula stoechas* L.), Santolina (*Santolina ro-*

smarinifolia L.), Festuca azzurra (*Festuca glauca* Vill.). La tavola 7 comprende le schede botaniche di alcune specie utilizzate in fase di progettazione dei TV.

SUPERFICI PERMEABILI - PERMEABLE SURFACES (U3)

"Permeable paving is designed to allow rainwater to infiltrate through the surface, either into underlying layers (soils and aquifers), or be stored below ground and released at a controlled rate to surface water." (www.nwrm.eu)

Le pavimentazioni permeabili (PP) sono progettate per consentire all'acqua piovana di infiltrarsi attraverso una superficie altrimenti impermeabile, o negli strati sottostanti (suoli e acquiferi) o per essere conservata nel sottosuolo e rilasciata ad una portata controllata verso le acque di superficie. È possibile

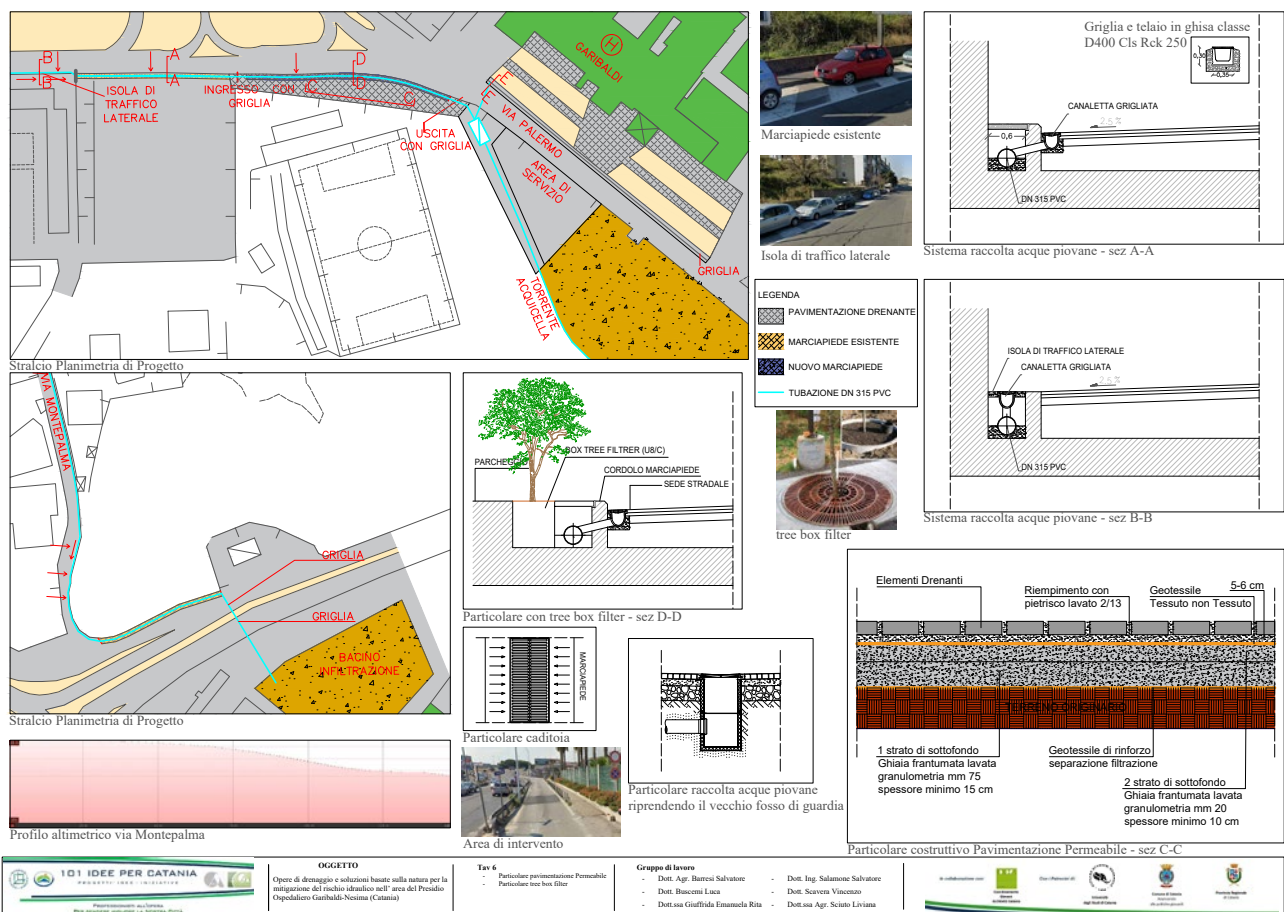


Tavola 6

Nome: Oberea lutea
Famiglia: Eragrostacee
Nome comune: Canna
Forma biologica: C3 con fioritura tardiva
Categorie: Cespuglio a foglia verde

Descrizione: È una erbacea perennante che si riproduce per rizomi. Forma un cespuglio denso di foglie che possono raggiungere altezze di oltre 2 metri. Fiorisce in estate, con infiorescenze a pannocchie. È molto resistente a malattie e parassiti.
Benefici: È una pianta molto utile per la fitodepurazione, in quanto è in grado di assorbire nitrati e fosfati dal terreno. Inoltre, le sue foglie possono essere utilizzate per la produzione di carta e per la realizzazione di pannelli solari.
Esposizione: Predilige ambienti soleggiati e freschi, con un'umidità moderata.
Terreno: Predilige terreni ricchi in nutrienti, in particolare azoto e fosforo.
Acquedotti: È una pianta molto utile per la fitodepurazione, in quanto è in grado di assorbire nitrati e fosfati dal terreno.
Avvertenze: È una pianta molto tossica, con foglie che possono irritare la pelle e gli occhi.

Nome: Phytolacca sp.
Famiglia: Phytolaccaceae
Nome comune: Mirtillo
Forma biologica: Cespuglio
Categorie: Pianta da scopio, cespuglio, staglio

Descrizione: È un arbusto perennante che si riproduce per semi. Forma un cespuglio denso di foglie che possono raggiungere altezze di oltre 2 metri. Fiorisce in estate, con infiorescenze a pannocchie. È molto resistente a malattie e parassiti.
Benefici: È una pianta molto utile per la fitodepurazione, in quanto è in grado di assorbire nitrati e fosfati dal terreno. Inoltre, le sue foglie possono essere utilizzate per la produzione di carta e per la realizzazione di pannelli solari.
Esposizione: Predilige ambienti soleggiati e freschi, con un'umidità moderata.
Terreno: Predilige terreni ricchi in nutrienti, in particolare azoto e fosforo.
Acquedotti: È una pianta molto utile per la fitodepurazione, in quanto è in grado di assorbire nitrati e fosfati dal terreno.
Avvertenze: È una pianta molto tossica, con foglie che possono irritare la pelle e gli occhi.

Nome: Helianthus sp.
Famiglia: Compositae
Nome comune: Girasole
Forma biologica: Cespuglio erbaceo
Categorie: Pianta da scopio, cespuglio, staglio

Descrizione: È un arbusto perennante che si riproduce per semi. Forma un cespuglio denso di foglie che possono raggiungere altezze di oltre 2 metri. Fiorisce in estate, con infiorescenze a pannocchie. È molto resistente a malattie e parassiti.
Benefici: È una pianta molto utile per la fitodepurazione, in quanto è in grado di assorbire nitrati e fosfati dal terreno. Inoltre, le sue foglie possono essere utilizzate per la produzione di carta e per la realizzazione di pannelli solari.
Esposizione: Predilige ambienti soleggiati e freschi, con un'umidità moderata.
Terreno: Predilige terreni ricchi in nutrienti, in particolare azoto e fosforo.
Acquedotti: È una pianta molto utile per la fitodepurazione, in quanto è in grado di assorbire nitrati e fosfati dal terreno.
Avvertenze: È una pianta molto tossica, con foglie che possono irritare la pelle e gli occhi.

Nome: Penstemon rubens
Famiglia: Scrophulariaceae
Nome comune: Penstemon
Forma biologica: Cespuglio erbaceo
Categorie: Cespuglio erbaceo

Descrizione: È un arbusto perennante che si riproduce per semi. Forma un cespuglio denso di foglie che possono raggiungere altezze di oltre 2 metri. Fiorisce in estate, con infiorescenze a pannocchie. È molto resistente a malattie e parassiti.
Benefici: È una pianta molto utile per la fitodepurazione, in quanto è in grado di assorbire nitrati e fosfati dal terreno. Inoltre, le sue foglie possono essere utilizzate per la produzione di carta e per la realizzazione di pannelli solari.
Esposizione: Predilige ambienti soleggiati e freschi, con un'umidità moderata.
Terreno: Predilige terreni ricchi in nutrienti, in particolare azoto e fosforo.
Acquedotti: È una pianta molto utile per la fitodepurazione, in quanto è in grado di assorbire nitrati e fosfati dal terreno.
Avvertenze: È una pianta molto tossica, con foglie che possono irritare la pelle e gli occhi.

Nome: Ranunculus officinalis
Famiglia: Ranunculaceae
Nome comune: Ranuncolo
Forma biologica: Cespuglio erbaceo
Categorie: Cespuglio erbaceo

Descrizione: È un arbusto perennante che si riproduce per semi. Forma un cespuglio denso di foglie che possono raggiungere altezze di oltre 2 metri. Fiorisce in estate, con infiorescenze a pannocchie. È molto resistente a malattie e parassiti.
Benefici: È una pianta molto utile per la fitodepurazione, in quanto è in grado di assorbire nitrati e fosfati dal terreno. Inoltre, le sue foglie possono essere utilizzate per la produzione di carta e per la realizzazione di pannelli solari.
Esposizione: Predilige ambienti soleggiati e freschi, con un'umidità moderata.
Terreno: Predilige terreni ricchi in nutrienti, in particolare azoto e fosforo.
Acquedotti: È una pianta molto utile per la fitodepurazione, in quanto è in grado di assorbire nitrati e fosfati dal terreno.
Avvertenze: È una pianta molto tossica, con foglie che possono irritare la pelle e gli occhi.

Nome: Populus alba
Famiglia: Salicaceae
Nome comune: Pioppo bianco
Forma biologica: Pianta da scopio
Categorie: Albero a foglia verde

Descrizione: È un albero perennante che si riproduce per semi. Forma un albero denso di foglie che possono raggiungere altezze di oltre 20 metri. Fiorisce in estate, con infiorescenze a pannocchie. È molto resistente a malattie e parassiti.
Benefici: È una pianta molto utile per la fitodepurazione, in quanto è in grado di assorbire nitrati e fosfati dal terreno. Inoltre, le sue foglie possono essere utilizzate per la produzione di carta e per la realizzazione di pannelli solari.
Esposizione: Predilige ambienti soleggiati e freschi, con un'umidità moderata.
Terreno: Predilige terreni ricchi in nutrienti, in particolare azoto e fosforo.
Acquedotti: È una pianta molto utile per la fitodepurazione, in quanto è in grado di assorbire nitrati e fosfati dal terreno.
Avvertenze: È una pianta molto tossica, con foglie che possono irritare la pelle e gli occhi.

Nome: Ligustrum lucidum
Famiglia: Oleaceae
Nome comune: Ligustro lucido
Forma biologica: Pianta da scopio
Categorie: Albero a foglia verde

Descrizione: È un albero perennante che si riproduce per semi. Forma un albero denso di foglie che possono raggiungere altezze di oltre 20 metri. Fiorisce in estate, con infiorescenze a pannocchie. È molto resistente a malattie e parassiti.
Benefici: È una pianta molto utile per la fitodepurazione, in quanto è in grado di assorbire nitrati e fosfati dal terreno. Inoltre, le sue foglie possono essere utilizzate per la produzione di carta e per la realizzazione di pannelli solari.
Esposizione: Predilige ambienti soleggiati e freschi, con un'umidità moderata.
Terreno: Predilige terreni ricchi in nutrienti, in particolare azoto e fosforo.
Acquedotti: È una pianta molto utile per la fitodepurazione, in quanto è in grado di assorbire nitrati e fosfati dal terreno.
Avvertenze: È una pianta molto tossica, con foglie che possono irritare la pelle e gli occhi.

Nome: Juncus effusus
Famiglia: Juncaceae
Nome comune: Giunchina
Forma biologica: Cespuglio erbaceo
Categorie: Pianta da scopio

Descrizione: È un arbusto perennante che si riproduce per semi. Forma un cespuglio denso di foglie che possono raggiungere altezze di oltre 2 metri. Fiorisce in estate, con infiorescenze a pannocchie. È molto resistente a malattie e parassiti.
Benefici: È una pianta molto utile per la fitodepurazione, in quanto è in grado di assorbire nitrati e fosfati dal terreno. Inoltre, le sue foglie possono essere utilizzate per la produzione di carta e per la realizzazione di pannelli solari.
Esposizione: Predilige ambienti soleggiati e freschi, con un'umidità moderata.
Terreno: Predilige terreni ricchi in nutrienti, in particolare azoto e fosforo.
Acquedotti: È una pianta molto utile per la fitodepurazione, in quanto è in grado di assorbire nitrati e fosfati dal terreno.
Avvertenze: È una pianta molto tossica, con foglie che possono irritare la pelle e gli occhi.

Nome: Coreopsis grandiflora
Famiglia: Compositae
Nome comune: Coreopsis
Forma biologica: Cespuglio erbaceo
Categorie: Cespuglio erbaceo

Descrizione: È un arbusto perennante che si riproduce per semi. Forma un cespuglio denso di foglie che possono raggiungere altezze di oltre 2 metri. Fiorisce in estate, con infiorescenze a pannocchie. È molto resistente a malattie e parassiti.
Benefici: È una pianta molto utile per la fitodepurazione, in quanto è in grado di assorbire nitrati e fosfati dal terreno. Inoltre, le sue foglie possono essere utilizzate per la produzione di carta e per la realizzazione di pannelli solari.
Esposizione: Predilige ambienti soleggiati e freschi, con un'umidità moderata.
Terreno: Predilige terreni ricchi in nutrienti, in particolare azoto e fosforo.
Acquedotti: È una pianta molto utile per la fitodepurazione, in quanto è in grado di assorbire nitrati e fosfati dal terreno.
Avvertenze: È una pianta molto tossica, con foglie che possono irritare la pelle e gli occhi.

Nome: Lantana montealeois
Famiglia: Verbenaceae
Nome comune: Lantana
Forma biologica: Pianta da scopio
Categorie: Albero a foglia verde

Descrizione: È un albero perennante che si riproduce per semi. Forma un albero denso di foglie che possono raggiungere altezze di oltre 20 metri. Fiorisce in estate, con infiorescenze a pannocchie. È molto resistente a malattie e parassiti.
Benefici: È una pianta molto utile per la fitodepurazione, in quanto è in grado di assorbire nitrati e fosfati dal terreno. Inoltre, le sue foglie possono essere utilizzate per la produzione di carta e per la realizzazione di pannelli solari.
Esposizione: Predilige ambienti soleggiati e freschi, con un'umidità moderata.
Terreno: Predilige terreni ricchi in nutrienti, in particolare azoto e fosforo.
Acquedotti: È una pianta molto utile per la fitodepurazione, in quanto è in grado di assorbire nitrati e fosfati dal terreno.
Avvertenze: È una pianta molto tossica, con foglie che possono irritare la pelle e gli occhi.



	OGGETTO Opere di drenaggio e soluzioni basate sulla natura per la mitigazione del rischio idraulico nell'area del Presidio Ospedaliero Garibaldi Nesima (Catania)	Tav. 7 Schede botaniche della vegetazione preesistente e delle specie inserite ex novo in fase di progettazione delle infrastrutture verdi	Gruppo di lavoro: - Dott. Agr. Baroni Salvatore - Dott. Biacchi Luca - Dott. Giuffrida Emanuela R.	- Dott. Ing. Salomone Salvatore - Dott. Scavera Vincenzo - Dott. Agr. Sciuto Liviana	
--	---	--	--	--	--

Tavola 7

distinguere due tipologie: pavimentazioni porose, in cui l'acqua filtra attraverso l'intera superficie; pavimentazioni permeabili in cui i materiali, come i mattoni, sono disposti in modo da lasciare spazi vuoti. L'inserimento delle PP è previsto nel parcheggio antistante il centro sportivo "Monte Po" e all'ingresso dell'ospedale Garibaldi-Nesima per agevolare l'infiltrazione dell'acqua ed evitare che crei fenomeni di allagamento. La tipologia scelta per la loro realizzazione è quella dei masselli porosi, al di sotto della PP verranno inseriti dei moduli drenanti "Rigofill", in modo da creare una vasca di laminazione interrata con un volume di accumulo (96%) superiore a quello di strati ghiaiosi disperdenti e un'efficace capacità di dispersione dell'acqua. Quest'ultima verrà convogliata tramite un sistema di tubazioni nel retinale

Acquicella. La tavola 6 contiene il particolare costruttivo e la sezione delle PP.

CANALI VEGETATI - SWALES (U4)
"Swales are broad, shallow, linear vegetated channels which can store or convey surface water (reducing runoff rates and volumes) and remove pollutants." (www.nwrm.eu)

I canali vegetati (CV) sono canali con sponde leggermente rialzate coperti da vegetazione, lineari, poco profondi e ampi che possono raccogliere o convogliare le acque di superficie (riducendo le portate e i volumi di ruscellamento) e rimuovere gli inquinanti. La tipologia di intervento prevista nella seguente proposta progettuale è il CV asciutto collocato nel territorio di Misterbianco in corrispondenza del loro spartitraffico di Corso Carlo Marx che congiunge le rotatorie

di cui si è parlato nel precedente intervento (vedi sub-sezione Giardini della pioggia). La pendenza verso sud-est in direzione di Viale Felice Fontana, la cui strada conduce alla rotatoria della struttura ospedaliera, rende Corso Carlo Marx via di convoglio preferenziale del deflusso stradale. La realizzazione prevede uno scavo e successivo reinterro con miscela di terreno e materiali filtranti. Inoltre, la presenza di un filtro geotessile contribuirà a disperdere l'acqua in eccesso nel terreno sottostante evitando intasamenti. La sua superficie risulta vegetata con specie assimilabili a quelle del GP. L'opera si estende in senso longitudinale per 1 km e ha una larghezza costante di 2 m. La tavola 6 contiene il particolare costruttivo, la sezione e la planimetria tipo del CV.

BOX ALBERATI FILTRANTI - TREE

BOX FILTERS (U8/c)

"Tree box filters are containers installed beneath trees that use rain garden and bioretention principles to clean and detain stormwater runoff." (www.depts.washington.edu)

I box alberati filtranti (BAF) sono dei piccoli sistemi di biofiltrazione costituiti principalmente da tre elementi: un box, del terreno e una specie vegetale. I BAF sono interrati e costituiti, ad esempio, da strutture in calcestruzzo prefabbricato, possono essere camere a fondo chiuso o aperto in relazione alla possibilità dell'acqua di poter infiltrarsi o meno nel terreno, come ad esempio in terreni argillosi. Il terreno al suo interno è composto da una particolare miscela di substrati e materiali filtranti appositamente formulata per filtrare l'acqua che riceve. Nel terreno sono innestate specie arboree o arbustive,

preferibilmente autoctone, che resistano a condizioni di stress, derivanti da periodi alterni di piovosità e di siccità.

Al fine di realizzare questi sistemi, si è pensato di ripristinare la continuità del marciapiede di via Palermo antistante i ruderi della chiesa bizantina, ripropo-
nendolo davanti il parcheggio del campo sportivo "Monte Po", proseguendo secondo la direzione di marcia. In questo modo, tra il marciapiede e il parcheggio è stato previsto l'inserimento dei BAF di 4 m³, mettendo a dimora il Ligustro lucido (*Ligustrum lucidum* L.) come specie arborea, che contribuiranno a ridurre i volumi idrici durante un evento piovoso. Inoltre, lungo il limite del marciapiede, sul piano strada, è stato prevista la realizzazione di un nuovo collettore di drenaggio che tramite alcune caditoie raccoglierà i deflussi stradali pro-

venienti da Viale Felice Fontana (vedi sotto paragrafo 2.1.1). Nell'area del parcheggio invece sarà favorita l'infiltrazione localizzata impiegando una superficie permeabile (vedi sub-sezione Pavimentazioni permeabili). La tavola 6 contiene il particolare costruttivo e la sezione dei BAF.

GIARDINI DELLA PIOGGIA – RAIN GARDENS (U9)

"Rain gardens are small-scale vegetated gardens used for storage and infiltration." (www.nwrn.eu)

I giardini della pioggia (GP) (rain garden) sono bacini di ritenzione a piccola scala costituiti da una depressione superficiale e da un substrato altamente poroso, posto direttamente sul terreno in loco e in cui vengono messe a dimora specie vegetali.

Nella seguente proposta pro-

Rain Garden, Viale Felice Fontana, Catania



Rain Garden, Viale Felice Fontana, Catania



Rain Garden, Corso Carlo Marx, Misterbianco



OGGETTO
Opere di drenaggio e vallette basate sulla natura per la mitigazione del rischio idraulico del Perimetro Operativo Giardini-Scuola (Catania)

TAV. 8
- Rendering Rain Garden, Viale Federico Fontana
- Rendering Rain Garden, Corso Carlo Marx

Progettisti:
- Dott. Agr. Barresi Salvatore
- Dott. Biscioni Luca
- Dott.ssa Giuffrida Emanuela R.

- Dott. Ing. Salamone Salvatore
- Dott. Scaverra Vincenz
- Dott.ssa Agr. Sciuto Liviana



gettuale si è pensato di inserire i GP principalmente nel sistema di rotatorie e spartitraffico a nord-ovest dell'Ospedale Garibaldi-Nesima. Questi possono essere suddivisi in quattro macro interventi per una superficie complessiva di circa 12.200 m² così suddivisi: rotatoria principale indicata in planimetria (tavola 4) con il codice A1 pari a 5200 m² (in tal caso sarà necessario sopraelevare di circa 2,00 m l'esistente manufatto per l'aerazione della linea metro), "torna indietro" A2 per una superficie di circa 3600 m², "torna indietro" A3 per una superficie di circa 2120 m² e "torna indietro" A4 per una superficie di 1220 m² circa; a questi si sommano degli interventi lineari costituiti dallo spartitraffico centrale, che hanno una superficie complessiva di circa 1500 m². La loro localizzazione è strategica, in quanto il deflusso, che diventa consistente in caso di eventi di pioggia intensa, proveniente dalle arterie stradali limitrofe (via Lineri) a nord, si accumula in queste aree provocando disagi e allagamenti della sede stradale in corrispondenza della struttura ospedaliera. Inoltre, avendo analizzato le dinamiche del bacino idrografico e l'assetto delle infrastrutture stradali dell'area in questione, per contribuire all'infiltrazione delle acque meteoriche, è stata prevista la realizzazione di due ulteriori GP (rispettivamente di 730 m² e di 800 m² circa) in corrispondenza delle rotatorie che delimitano, una a nord e una a sud, il Corso Carlo Marx di Misterbianco, che contribuisce in termini di deflusso all'area in cui si verificano le suddette problematiche. Infine, si prevede all'interno dell'ospedale la riconversione di diverse aree a verde di forma rettangolare in GP. Questi ultimi avranno un'estensione complessiva di circa 5070 m². La tavola 5 con-

tiene il particolare costruttivo, la sezione e la planimetria tipo del GP. La tavola 8, invece, comprende i render dei GP proposti. Le specie vegetali che saranno inserite comprendono: Ligustro lucido (*Ligustrum lucidum* L.), Giunco comune (*Juncus effusus* L.), Cannacoro (*Canna indica* L.), Lantana delicatissima (*Lantana montevidensis* L.), Pennisetto (*Pennisetum setaceum rubrum* Forssk.), Viburno tino (*Viburnum tinus* L.). La tavola 7 comprende le schede botaniche di alcune specie utilizzate in fase di progettazione dei GP.

BACINI DI INFILTRAZIONE – INFILTRATION BASINS (U12)

"Infiltration basins are vegetated depressions designed to hold runoff from impervious surfaces, allow the settling of sediments and associated pollutants, and allow water to infiltrate into underlying soils and groundwater." (www.nwrm.eu)

I bacini di infiltrazione (BI) sono depressioni coperte di vegetazione progettate per convogliare il deflusso dalle superfici impermeabili. Consentono la deposizione dei sedimenti e degli inquinanti e consentono all'acqua di infiltrarsi nei suoli sottostanti e nell'acqua di falda. I BI sono asciutti tranne che nei periodi di precipitazioni significative e possono contribuire ad altre funzioni (ad esempio ricreative). Nello specifico, si prevede l'inserimento di un BI in un'area degradata adiacente il parcheggio situato a nord dell'ospedale Garibaldi-Nesima, in cui si riverserà una parte delle acque che saranno convogliate da Via Monte Palma grazie a un sistema di grate e di una tubazione sotterranea (vedi sotto par. 2.1.1). Il bacino di infiltrazione in progetto ha un'estensione di 4500 m² circa. Inoltre, è stata prevista la realizzazione


di un secondo BI nell'area adiacente la stazione di servizio di fronte l'ospedale Garibaldi-Nesima. Questa è un'area pressoché pianeggiante attualmente in terra battuta, destinata ad accogliere una parte delle acque meteoriche che vengono convogliate sulla via Palermo. Il bacino sarà dotato di uno scarico di troppo pieno e di uno scarico sul fondo; lo sfioro del bacino sarà posto ad una quota di circa -1,00 m rispetto al piano stradale (in modo da ridurre il rischio che il deflusso arrivi sulla strada) e avrà come recapito il torrente Acquicella; anche lo scarico di fondo permetterà il suo svuotamento nel Torrente Acquicella, al fine di mantenere questo secondo BI in asciutto ed evitare anche problemi igienico-sanitari. Tale bacino di infiltrazione in progetto ha un'estensione di 9500 m² circa. La vegetazione all'interno dei suddetti bacini di infiltrazione sarà di tipo erbaceo ed arbustivo e verrà controllata tramite più interventi di sfalcio nel corso dell'anno.

2.3 MONITORAGGIO DEI SISTEMI INFRASTRUTTURALI

Installazione di un sistema di campionamento automatico per il monitoraggio della qualità delle acque e di un idrometro, che in tal caso possa essere integrato con un sistema di pre-allerta per il presidio ospedaliero, prima dell'area di servizio in corrispondenza del chiosco-bar ubicato nella zona antistante l'ospedale dove il Torrente Acquicella non è più tombato.

CONSIDERAZIONI FINALI

La presente proposta progettuale, tramite un approccio multidisciplinare nato dal confronto e dalla interazione tra diverse competenze tecniche, rappresenta una soluzione tecnica compatibile sia con il contesto urbano che con quello



ambientale in cui si va ad inserire, garantendo il recupero dell'ambiente naturale dell'intera zona e la salvaguardia della pubblica incolumità. L'area in esame presenta evidenti criticità e problematiche derivanti da fattori tanto naturali quanto antropici. Dunque, l'integrazione di opere di drenaggio tradizionali e soluzioni basate sulla natura prevista dalla presente proposta progettuale assolve all'obiettivo di mitigazione del rischio idrogeologico e di recupero della sostenibilità ambientale in termini di riduzione dell'impatto ambientale delle attività, conservazione della biodiversità, tutela e conservazione del paesaggio e dei beni ambientali, riduzione dei consumi energetici, ecc. Si ritiene che gli interventi proposti possano contribuire alla messa in sicurezza dell'area ai fini della mitigazione del rischio idraulico ed a suo un notevole miglioramento ambientale sia durante il periodo invernale che in quello estivo, in quanto la realizzazione di nuove aree a verde oltre ad un incremento della biodiversità attenuerà anche il fenomeno delle "isole di calore" e garantirà un raffrescamento naturale dell'area.

