



Il futuro a prova di clima

FROM GRAY TO GREEN

WORKSHOP DI CO-PROGETTAZIONE
CON STUDENTI ITC ERASMO DA ROTTERDAM DI BOLLATE

BOLLATE, 7-15-22 OTTOBRE 2025



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA
M5C2I2.2



MINISTERO
DELL'INTERNO



Città
metropolitana
di Milano

L'ESPERIENZA DEL PUI CM SPUGNA NELLA CITTÀ METROPOLITANA DI MILANO

MODULO 4

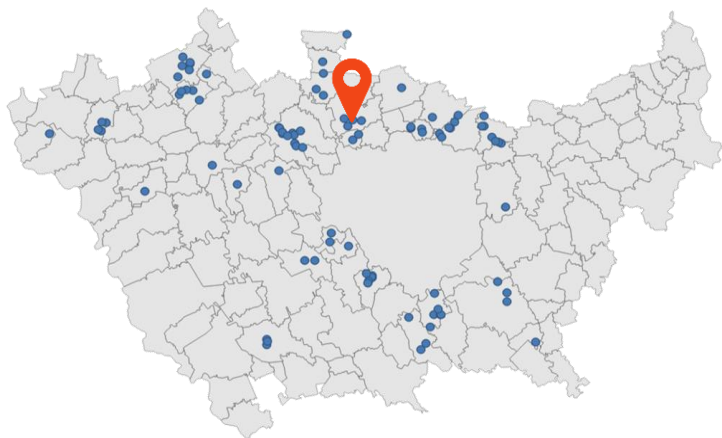
GLI INTERVENTI A BOLLATE

POLITECNICO DI MILANO
DIPARTIMENTO DI ARCHITETTURA E STUDI URBANI

Eugenio Morello, Valentina Dessì, Rachele Radaelli, Doruntina Zendeli, Francesco Rivano

con la collaborazione di
CAP e IRIDRA Srl

Il PUI CM SPUGNA a Bollate



Parcheggio di via Dante
una grande area di parcheggio
che infiltra le acque meteoriche,
a servizio della cittadinanza



Parcheggio di via Caduti Bollatesi
un esempio di area urbana che
drena e infiltra l'acqua



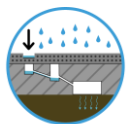
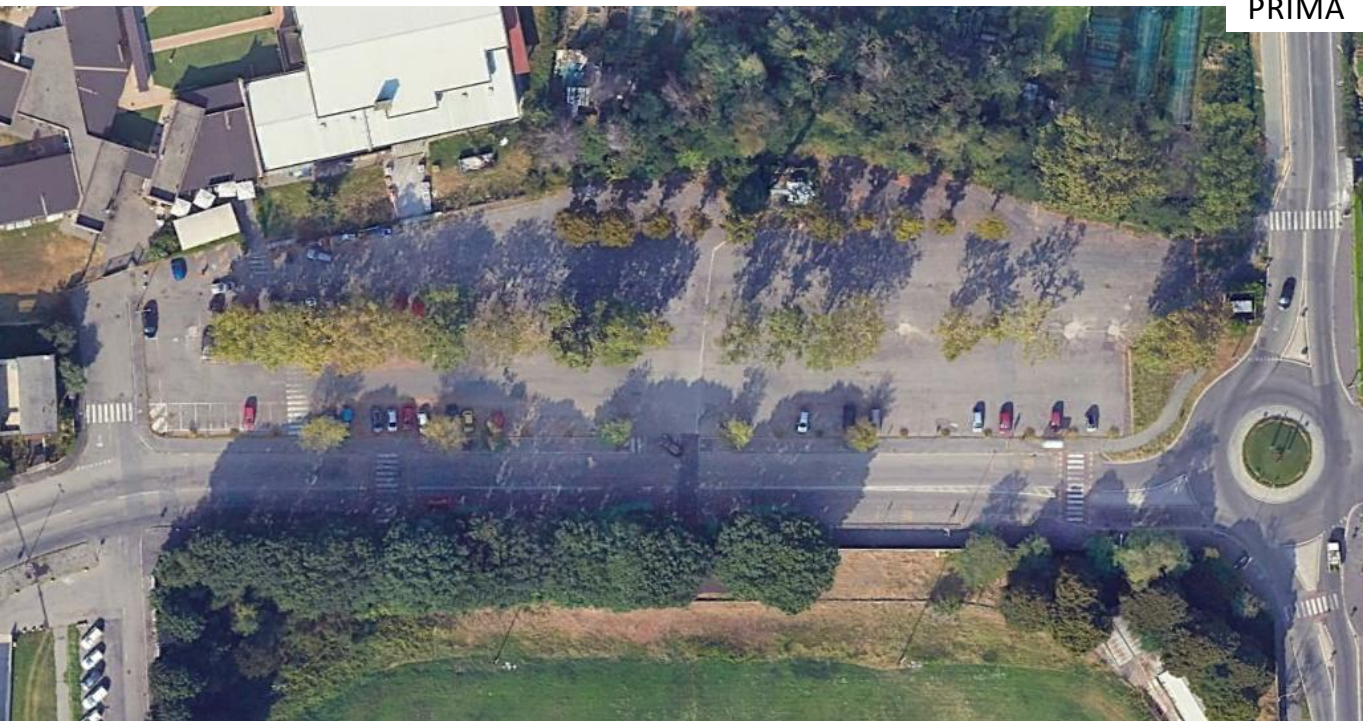
via Romagnosi
nuovi sistemi di drenaggio
sostenibile in un'area
residenziale in espansione



Piazza della Resistenza
disconnessione della rete nel
parcheggio per la gestione delle
acque meteoriche

PRIMA

DOPO



INFRASTRUTTURE
GRIGIE



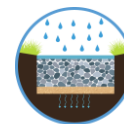
PAVIMENTAZIONE
DRENANTE



SPECCHI D'ACQUA
TEMPORANEI



BACINO DI ACCUMULO
TEMPORANEO



TRINCEA
DRENANTE



GIARDINO
DELLA PIOGGIA



DRENAGGIO
URBANO



RISPARMIO
ENERGETICO



REFRIGERIO
URBANO



BIODIVERSITÀ



SOCIALIZZAZIONE



BENESSERE
INDIVIDUALE



RIQUALIFICAZIONE
URBANA

Drenaggio verde delle acque in Via Dante

Il progetto si articola su tre tematiche di intervento:

- La disconnessione idraulica dalla fogna dello smaltimento delle acque meteoriche
- La gestione sostenibile delle acque meteoriche attraverso sistemi di infiltrazione in loco
- L'integrazione del sistema naturale attraverso il tessuto verde

Il progetto consiste nell'inserimento di trincee drenanti e vegetate all'interno delle asole verdi ai lati dell'area e nella disconnessione della rete di drenaggio esistente tramite l'introduzione di un sistema di infiltrazione profonda composto da elementi modulari in lana di roccia. Inoltre, si è proceduto ad una generale qualificazione paesaggistica dell'area, attraverso l'aggiunta di nuove alberature e mix erbaceo-arbustivi ornamentali.



PRIMA



DOPO

Disoleatore

Moduli geocellulari infiltranti

Trincea drenante vegetata



Tipologia NBS prevalente:
Trincee drenanti
Sistemi di infiltrazione profonda
(sistemi modulari in lana di roccia)



Area rigenerata: 7.867 m² di cui:

- verde: 2.527 m²

- superficie drenata: 5.340 m²



Numero nuove piante:
6 alberi
541 m² di mix erbacei
1128 m² di mix arbustivi
858 m² di prato rustico



Risparmio energetico previsto:
0,204 TEP



Costo dell'opera oneri inclusi:
396.740,85 €



Fine lavori: novembre 2024

Vantaggi

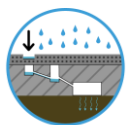
Ambientali

- Rigenerazione e aumento della presenza di verde
- Gestione delle acque sostenibile

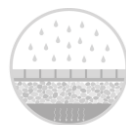
Sociali

- Aree di sosta a servizio della comunità

Città Metropolitana di Milano Finanziamento PNRR MSC2 – Investimento 2.2 – PIANI URBANI INTEGRATI



INFRASTRUTTURE GRIGIE



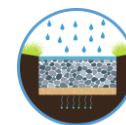
PAVIMENTAZIONE DRENANTE



SPECCHI D'ACQUA TEMPORANEI



BACINO DI ACCUMULO TEMPORANEO



TRINCEA DRENANTE



GIARDINO DELLA PIOGGIA



DRENAGGIO URBANO



RISPARMIO ENERGETICO



REFRIGERIO URBANO



BIODIVERSITÀ



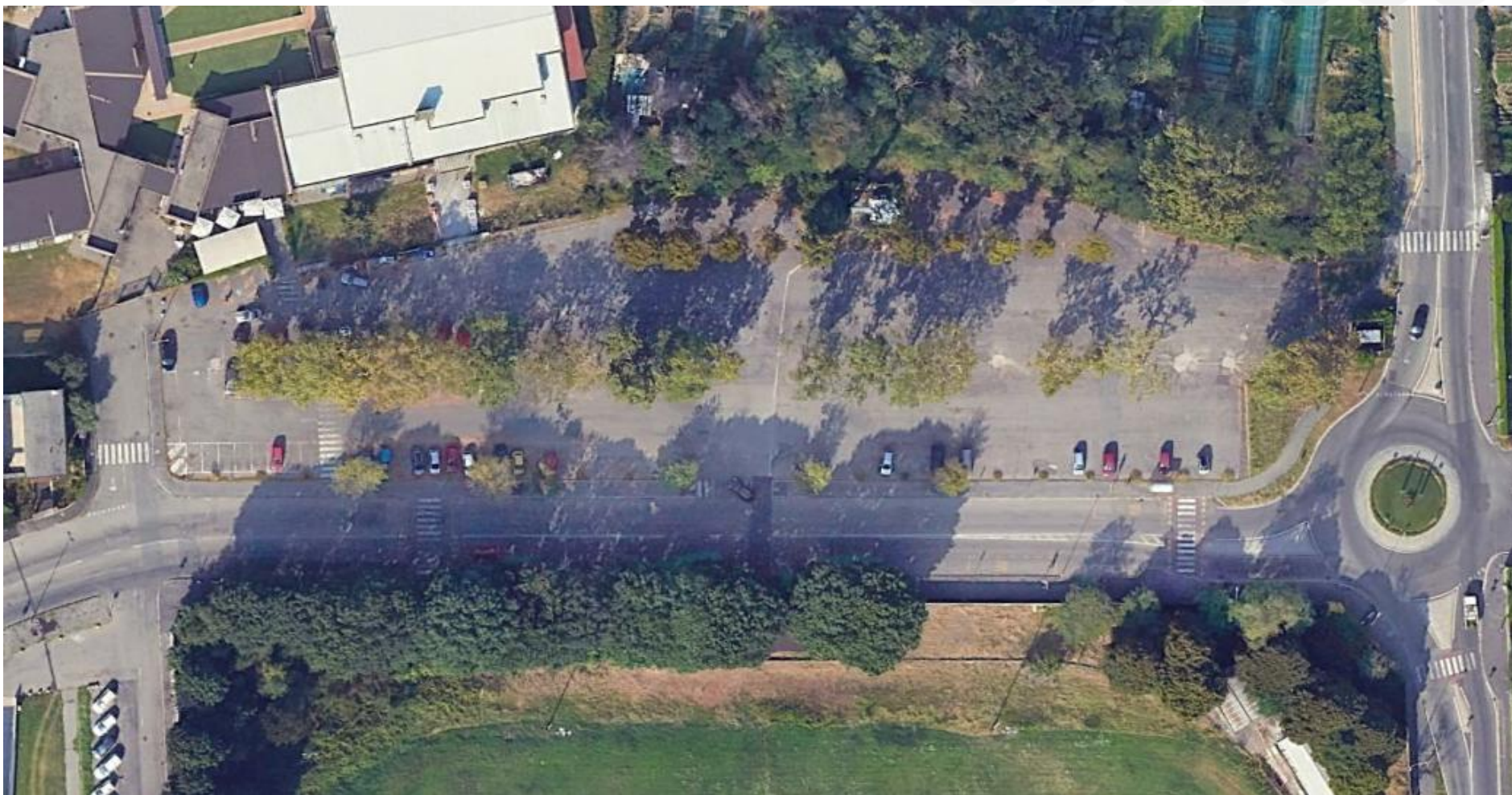
SOCIALIZZAZIONE



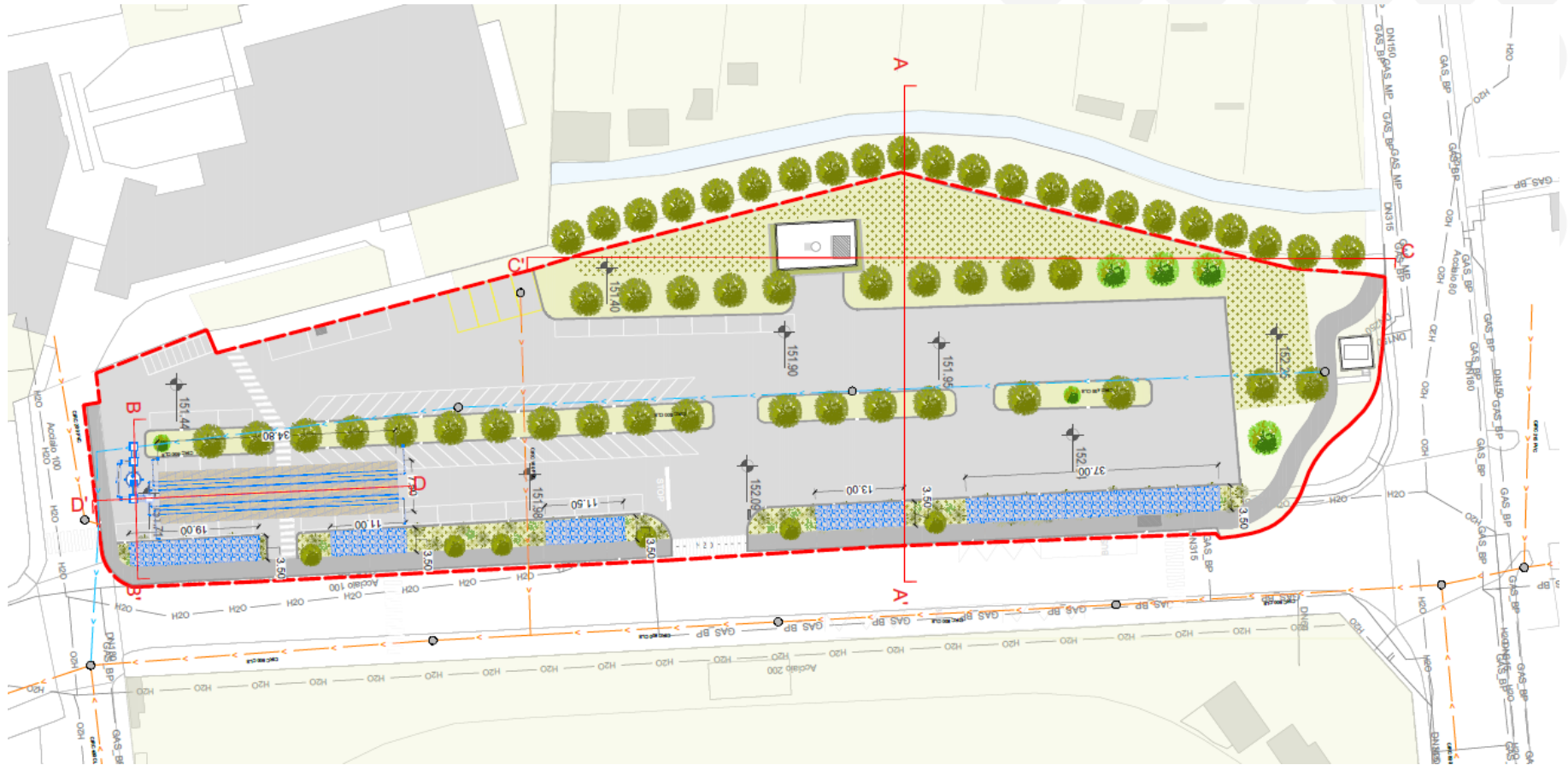
BENESSERE INDIVIDUALE

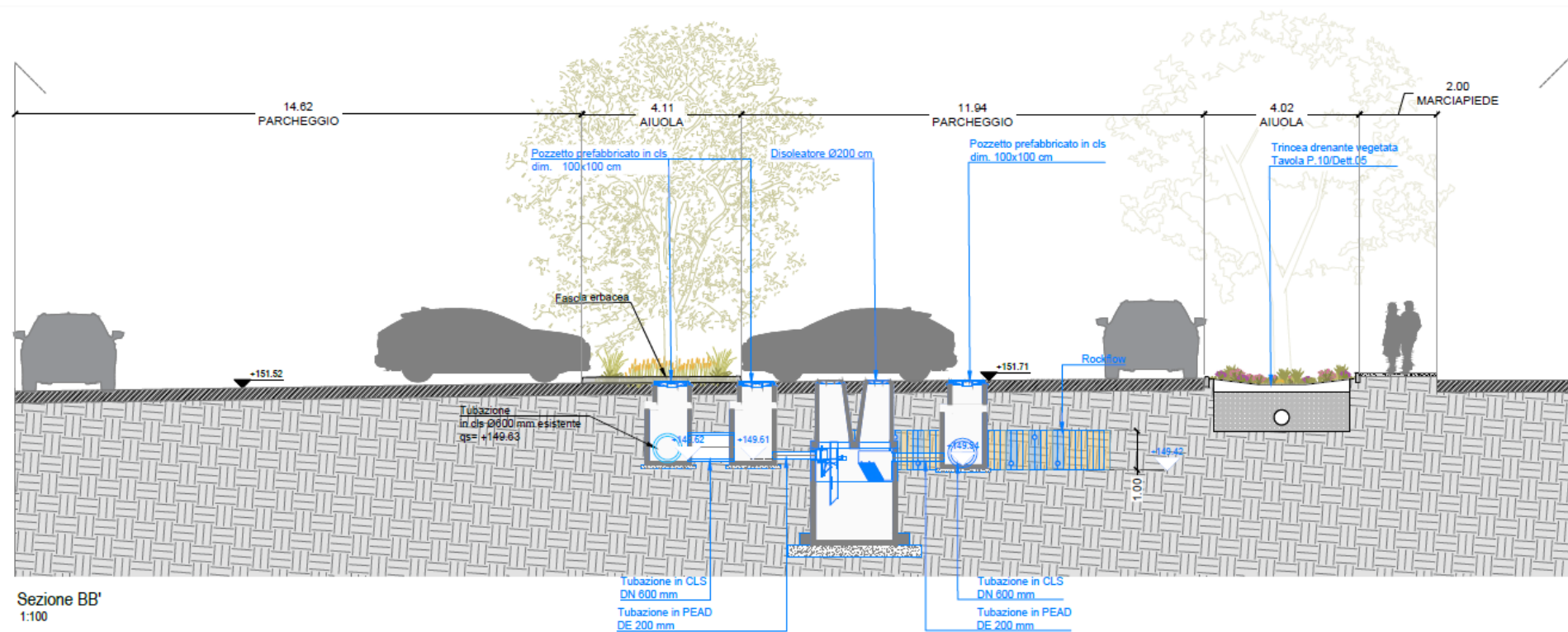


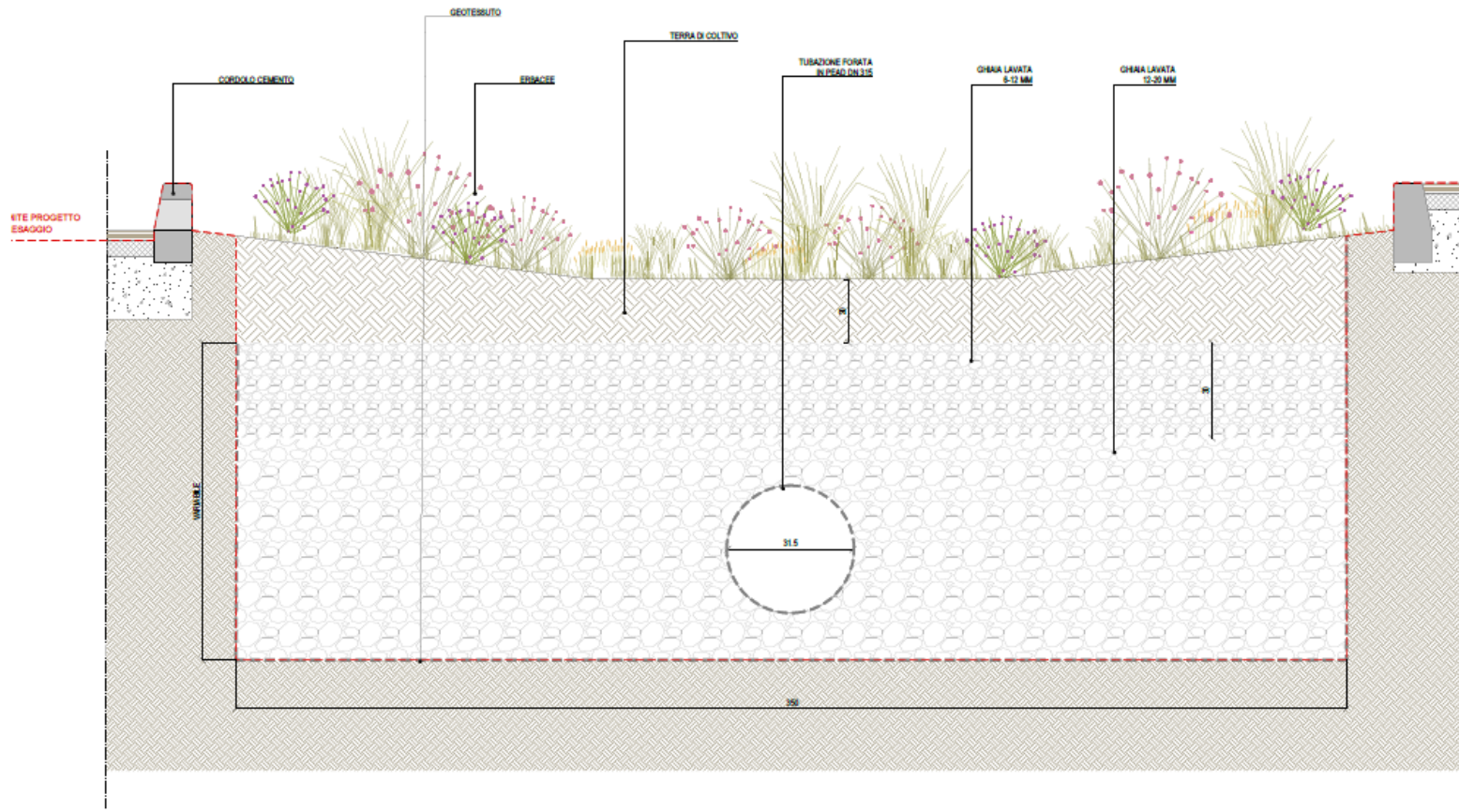
RIQUALIFICAZIONE URBANA



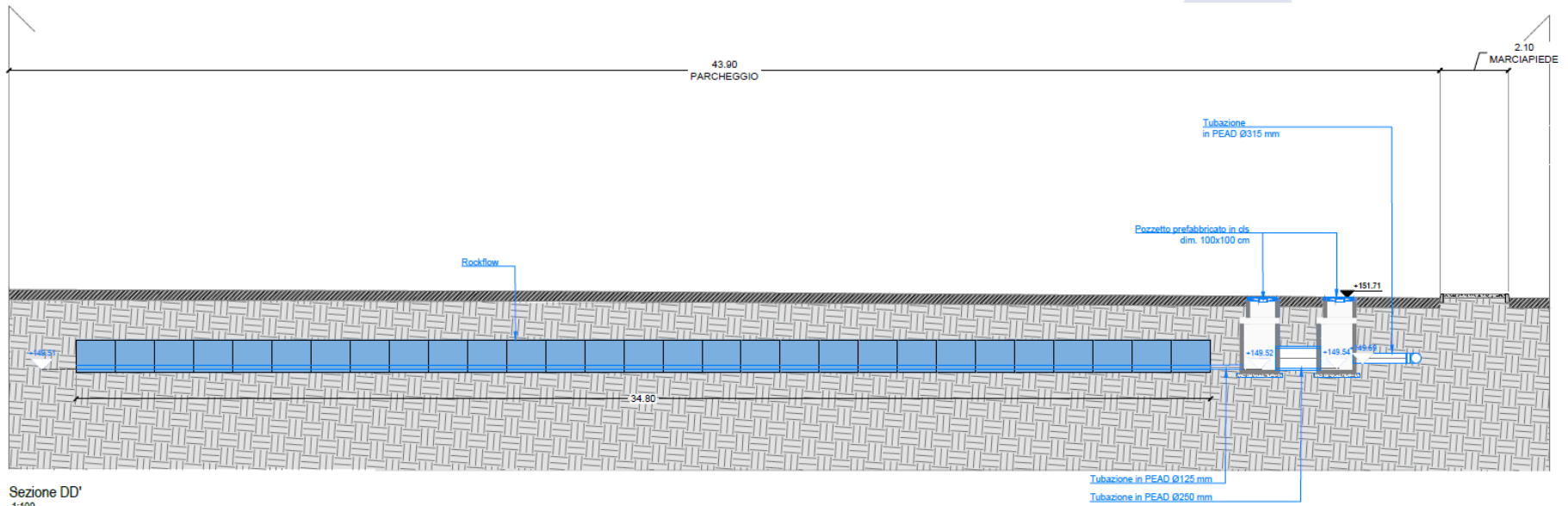
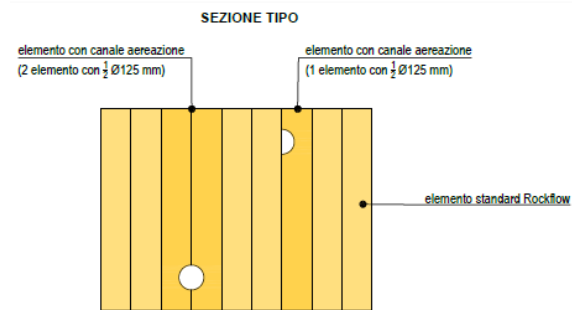








Sezioni



BOLLATE via Dante



BOLLATE via Caduti Bollatesi

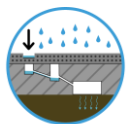
Pavimentazione permeabile

Trincee drenanti Disoleatore

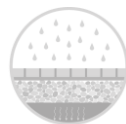
Canale vegetato Pozzi perdenti

PRIMA

DOPO



INFRASTRUTTURE
GRIGIE



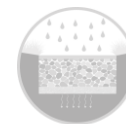
PAVIMENTAZIONE
DRENANTE



SPECCHI D'ACQUA
TEMPORANEI



BACINO DI ACCUMULO
TEMPORANEO



TRINCEA
DRENANTE



GIARDINO
DELLA PIOGGIA



DRENAGGIO
URBANO



RISPARMIO
ENERGETICO



REFRIGERIO
URBANO



BIODIVERSITÀ



SOCIALIZZAZIONE



BENESSERE
INDIVIDUALE



RIQUALIFICAZIONE
URBANA

Riqualificazione naturale in Via Caduti Bollatesi

Il progetto si articola su tre tematiche di intervento:

- La disconnessione idraulica dalla fogna dello smaltimento delle acque meteoriche
- La gestione sostenibile delle acque meteoriche attraverso sistemi di infiltrazione in loco
- L'integrazione del sistema naturale attraverso il tessuto verde

Il progetto consiste nell'inserimento di trincee drenanti e vegetate all'interno delle asole verdi esistenti ai lati dell'area, l'inserimento di pavimentazione drenante e vegetate sugli stalli del parcheggio. Inoltre, si è proceduto ad una generale qualificazione paesaggistica dell'area, attraverso l'aggiunta di nuove alberature e mix erbaceo-arbustivi ornamentali.



Pavimentazione permeabile

Trincee drenanti

Canale vegetato

Disoleatore

Pozzi perdenti



Tipologia NBS prevalente:
Trincee drenanti
Canali di drenaggio vegetati



Area rigenerata: 7313 m² di cui:

- verde: 985 m²

- superfice drenata: 6328 m²



Numero nuove piante:
3 alberi

300 m² di mix erbacei

685 m² di prato rustico



Risparmio energetico previsto:
0,152 TEP



Costo dell'opera oneri inclusi:
287.590,67 €



Fine lavori: novembre 2024

Vantaggi

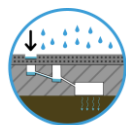
Ambientali

- Rigenerazione e aumento della presenza di verde
- Gestione delle acque sostenibile

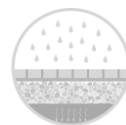
Sociali

- Aree a servizio della comunità
- Nuovi luoghi di aggregazione

Città Metropolitana di Milano Finanziamento PNRR MSC2 – Investimento 2.2 – PIANI URBANI INTEGRATI



INFRASTRUTTURE GRIGIE



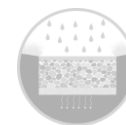
PAVIMENTAZIONE DRENANTE



SPECCHI D'ACQUA TEMPORANEI



BACINO DI ACCUMULO TEMPORANEO



TRINCEA DRENANTE



GIARDINO DELLA PIOGGIA



DRENAGGIO URBANO



RISPARMIO ENERGETICO



REFRIGERIO URBANO



BIODIVERSITÀ



SOCIALIZZAZIONE



BENESSERE INDIVIDUALE

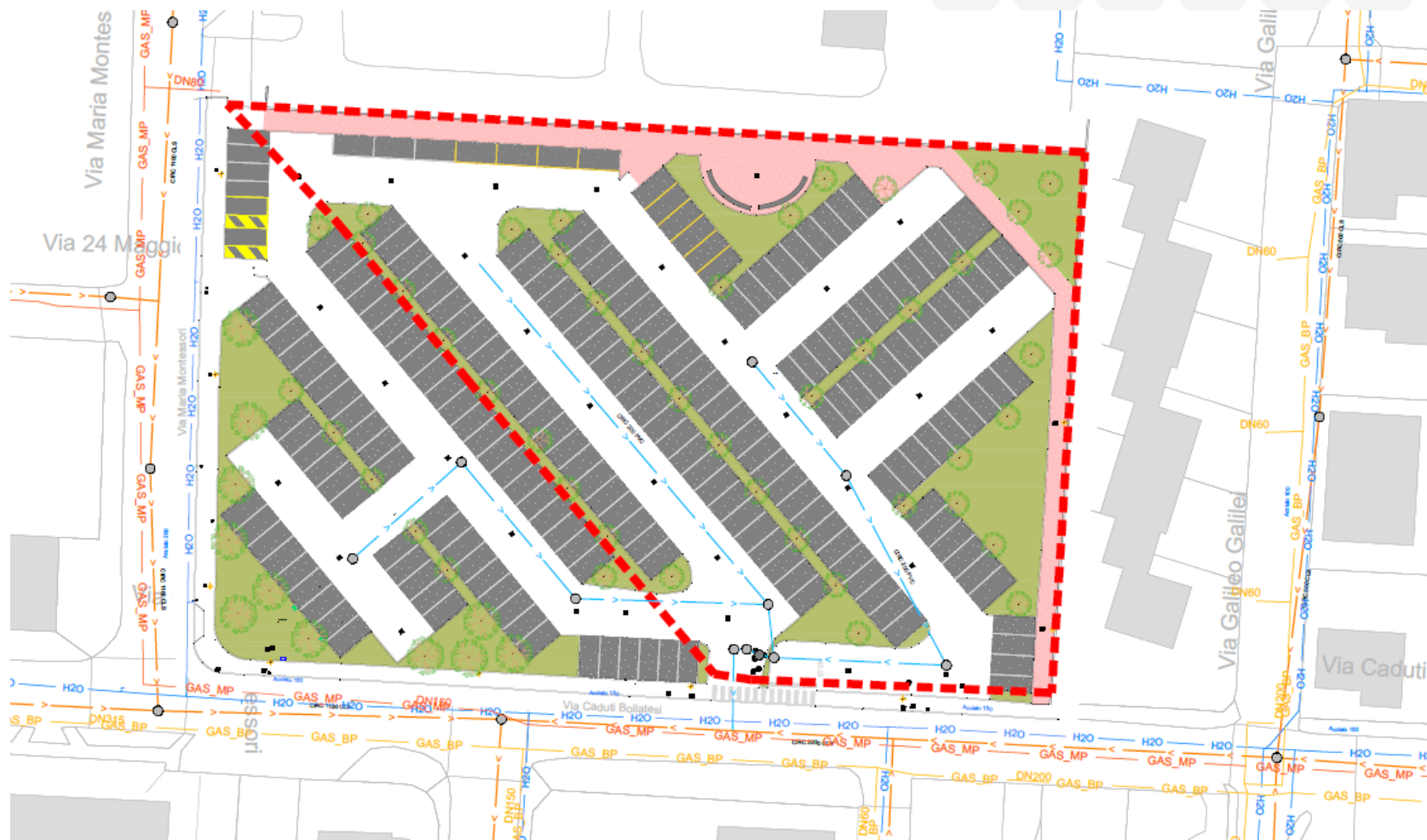


RIQUALIFICAZIONE URBANA



BOLLATE via Caduti Bollatesi

Stato di fatto



Stato di progetto



Pavimentazioni

PAVIMENTAZIONI

PAV01
Trincea drenante



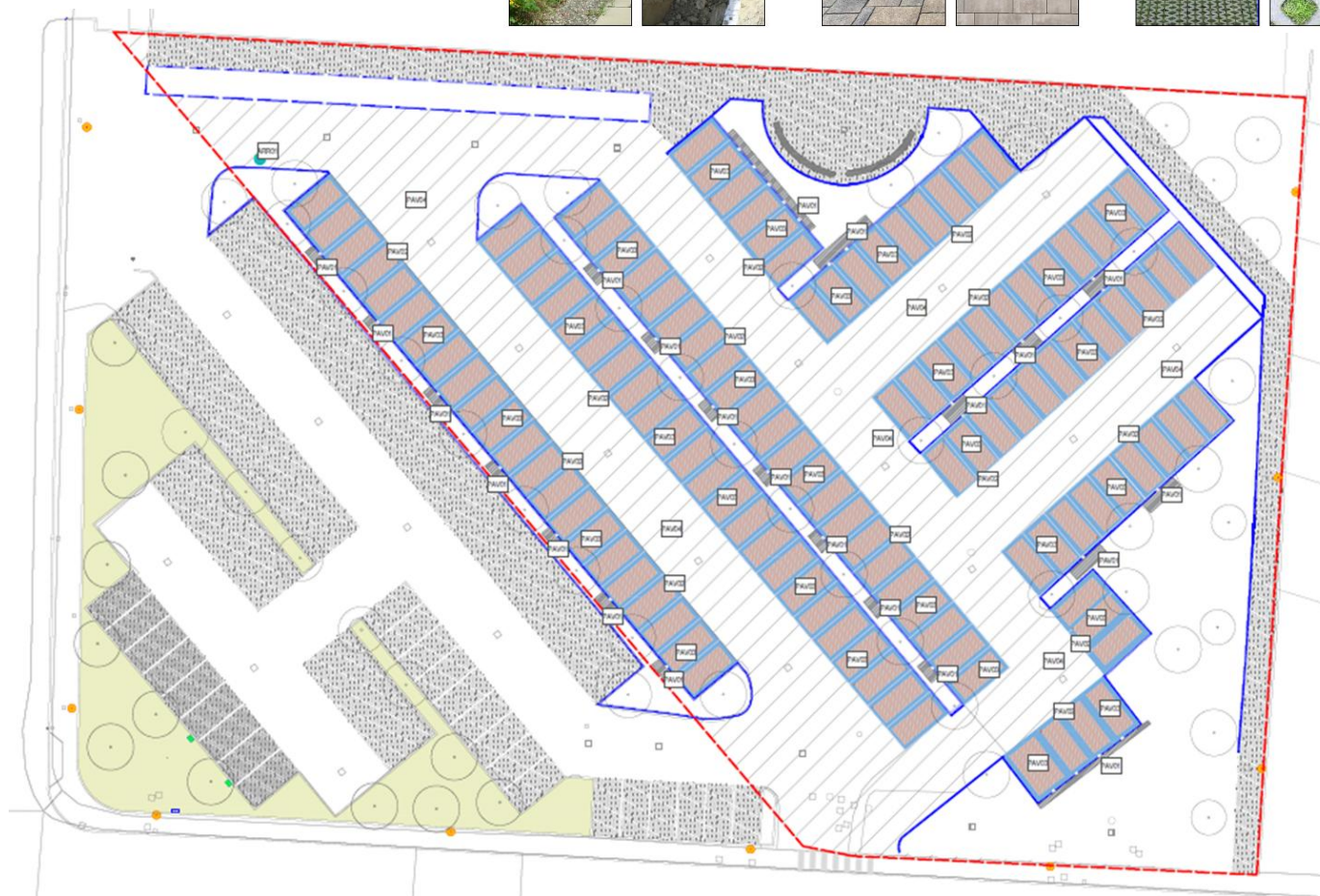
PAV02
Autobloccanti in calcestruzzo

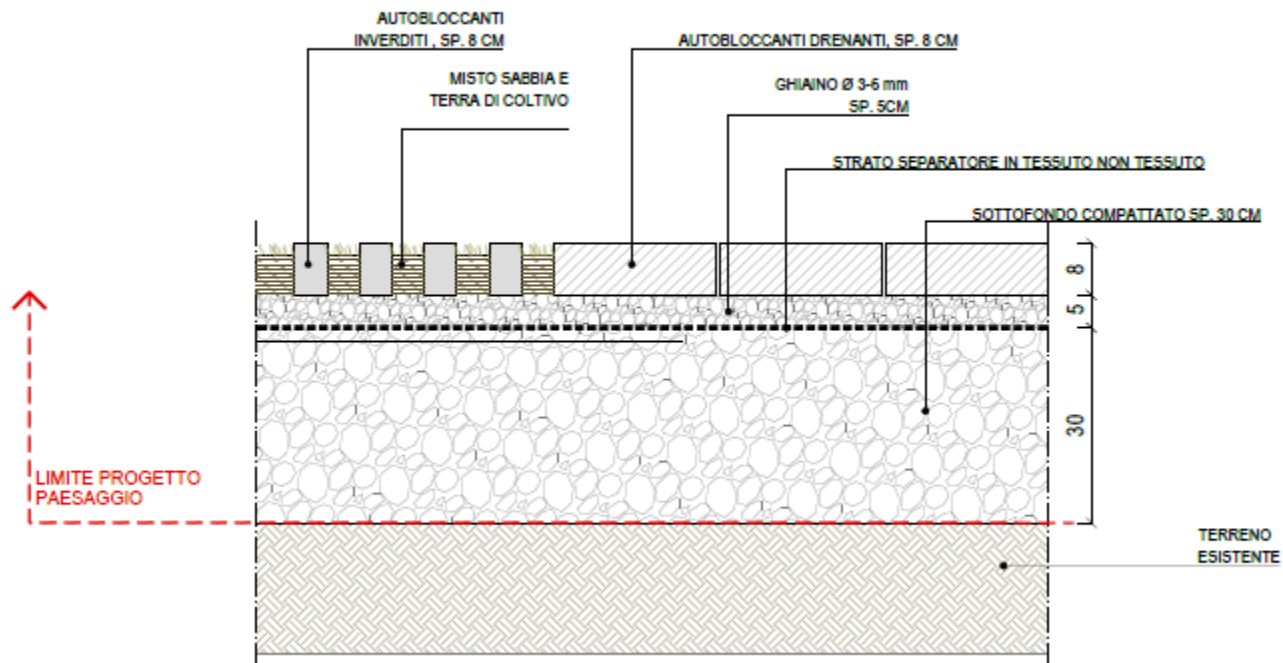


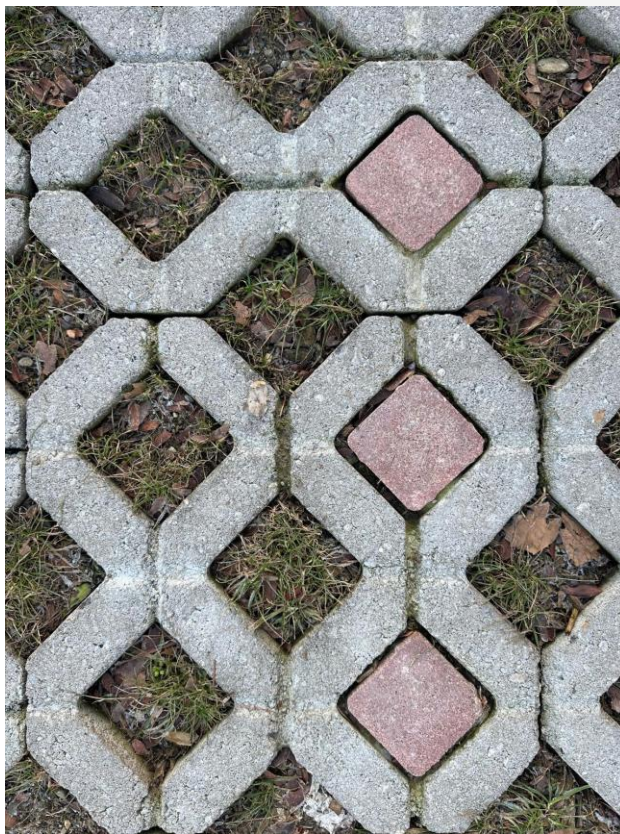
PAV03
Grigliati erbosi



PAV04
Asfalto







BOLLATE via Romagnosi

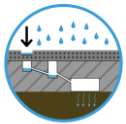
Trincea drenante

Disoleatore

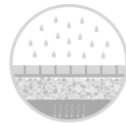
Pozzi perdenti

PRIMA

DOPO



INFRASTRUTTURE
GRIGIE



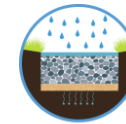
PAVIMENTAZIONE
DRENANTE



SPECCHI D'ACQUA
TEMPORANEI



BACINO DI ACCUMULO
TEMPORANEO



TRINCEA
DRENANTE



GIARDINO
DELLA PIOGGIA



DRENAGGIO
URBANO



RISPARMIO
ENERGETICO



REFRIGERIO
URBANO



BIODIVERSITÀ



SOCIALIZZAZIONE



BENESSERE
INDIVIDUALE



RIQUALIFICAZIONE
URBANA

Trincea drenante

Disoleatore

Pozzi perdenti

Riqualficazione delle aree verdi per la gestione delle acque in via Romagnosi

L'area di progetto vede coinvolta la viabilità comunale di via Romagnosi per la quale si prevede la disconnessione idraulica dalla rete di drenaggio delle acque bianche, prevedendo di realizzare un sistema di infiltrazione in loco e relativa riqualfica delle aree verdi interne all'area.
Il progetto consiste nell'inserimento di una trincea drenante e vegetata posta nell'area verde esistente. Inoltre, si è proceduto ad una generale qualificazione paesaggistica dell'area, attraverso l'aggiunta di nuove alberature e mix erbaceo-arbustivi ornamentali.



Tipologia NBS prevalente:
Trincee drenanti



Area rigenerata: 1.703 m² di cui:

- verde: 206 m²

- superficie drenata: 1.497 m²



Numero nuove piante:
3 alberi
28 m² di mix erbacei
178 m² di prato rustico



Risparmio energetico previsto:
0,03 TEP



Costo dell'opera oneri inclusi:
83.652,80 €



Fine lavori: marzo 2025

Vantaggi

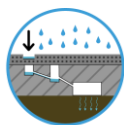
Ambientali

- Rigenerazione del verde esistente
- Gestione delle acque sostenibile

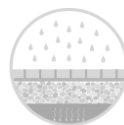
Sociali

- Aree a servizio della comunità
- Nuovi luoghi di aggregazione

Città Metropolitana di Milano Finanziamento PNRR MSC2 – Investimento 2.2 – PIANI URBANI INTEGRATI



INFRASTRUTTURE
GRIGIE



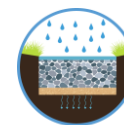
PAVIMENTAZIONE
DRENANTE



SPECCHI D'ACQUA
TEMPORANEI



BACINO DI ACCUMULO
TEMPORANEO



TRINCEA
DRENANTE



GIARDINO
DELLA PIOGGIA



DRENAGGIO
URBANO



RISPARMIO
ENERGETICO



REFRIGERIO
URBANO



BIODIVERSITÀ



SOCIALIZZAZIONE



BENESSERE
INDIVIDUALE

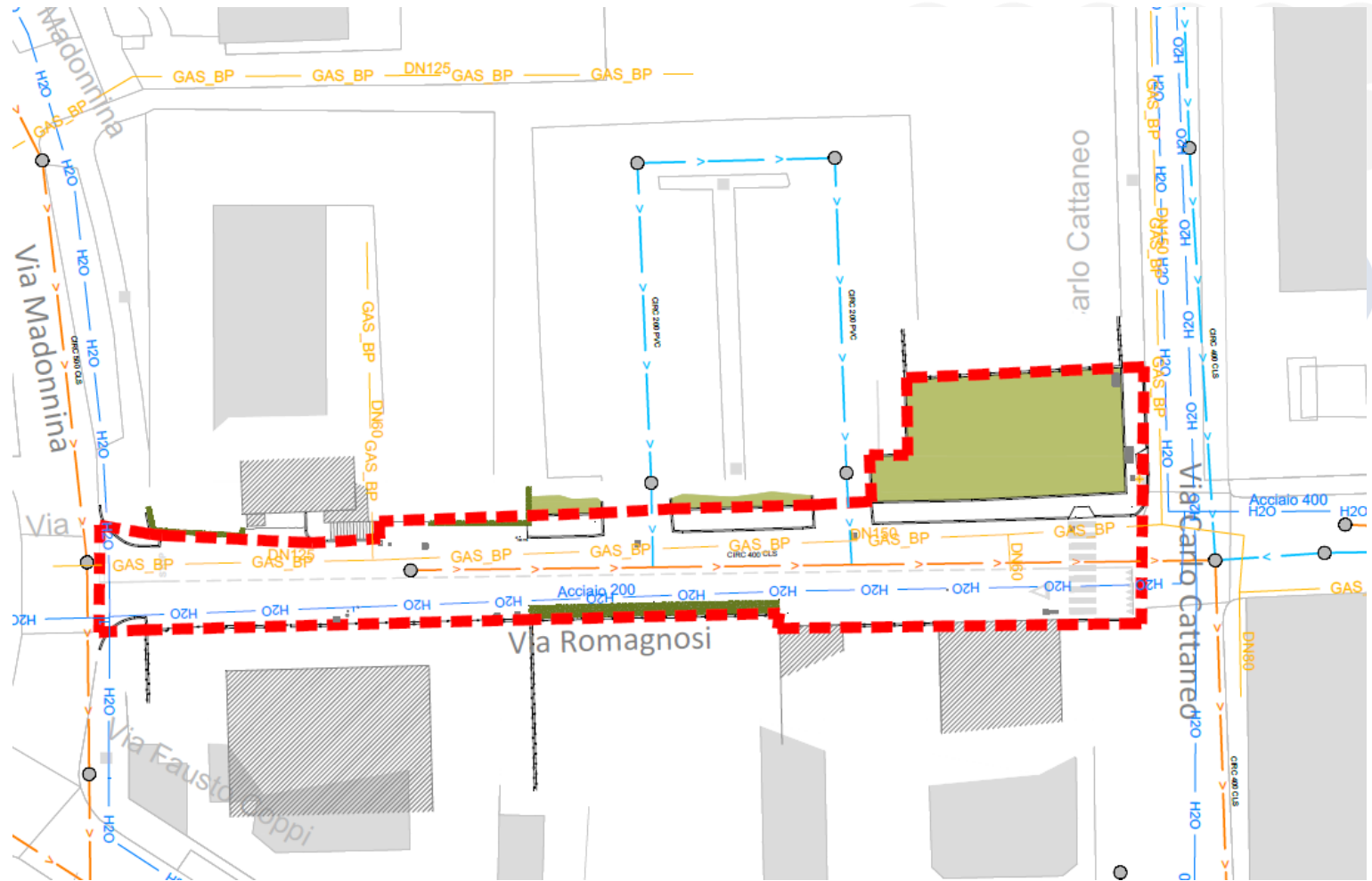


RIQUALIFICAZIONE
URBANA



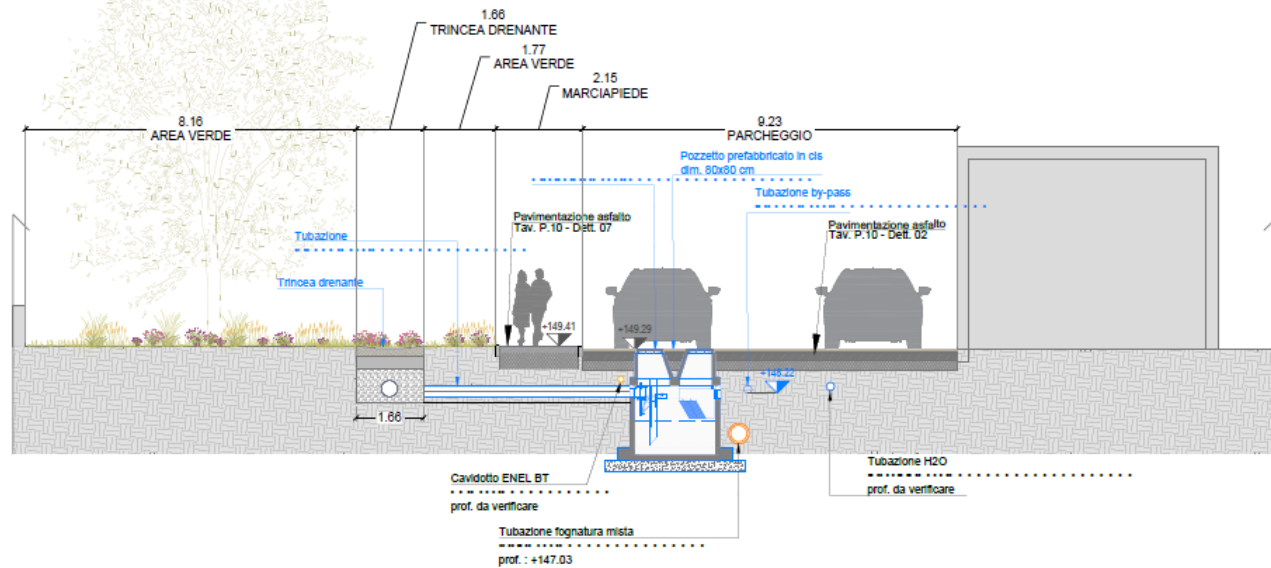
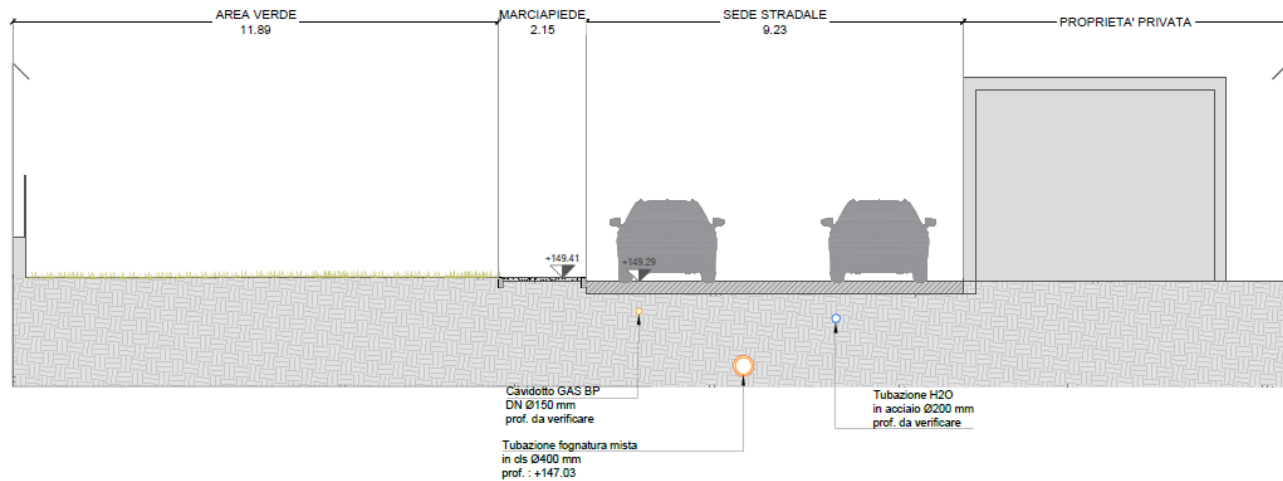
BOLLATE via Romagnosi

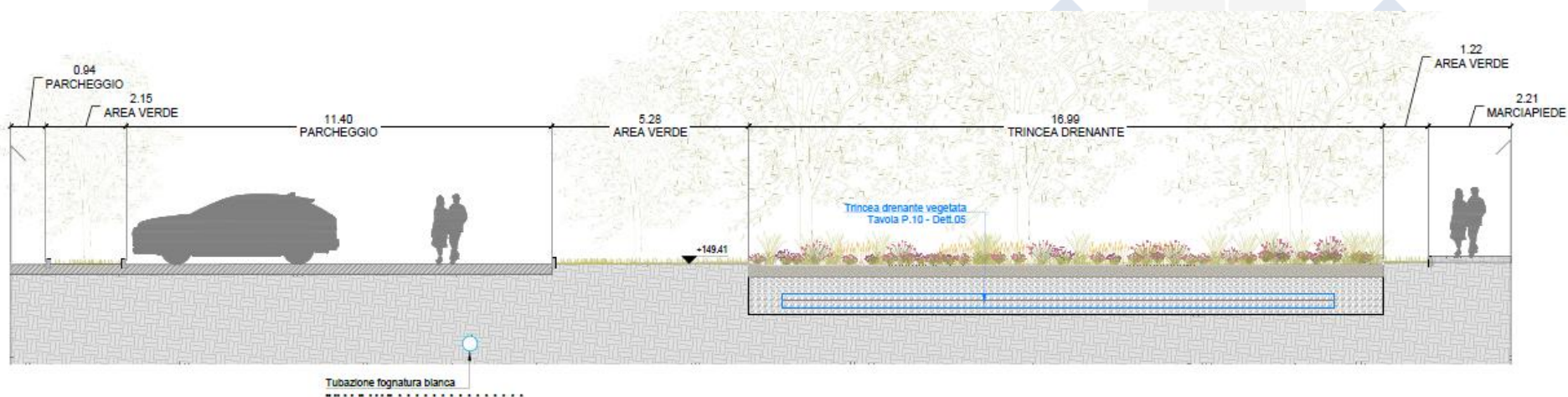
Stato di fatto





Sezioni







MODULO 4

INTERVENTO DI PIAZZA DELLA RESISTENZA

Daniela Deplano

RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO, Gruppo CAP

Opere idrauliche

- ❖ sistema drenante tipo “Rigofill” per la dispersione delle acque meteoriche nel sottosuolo

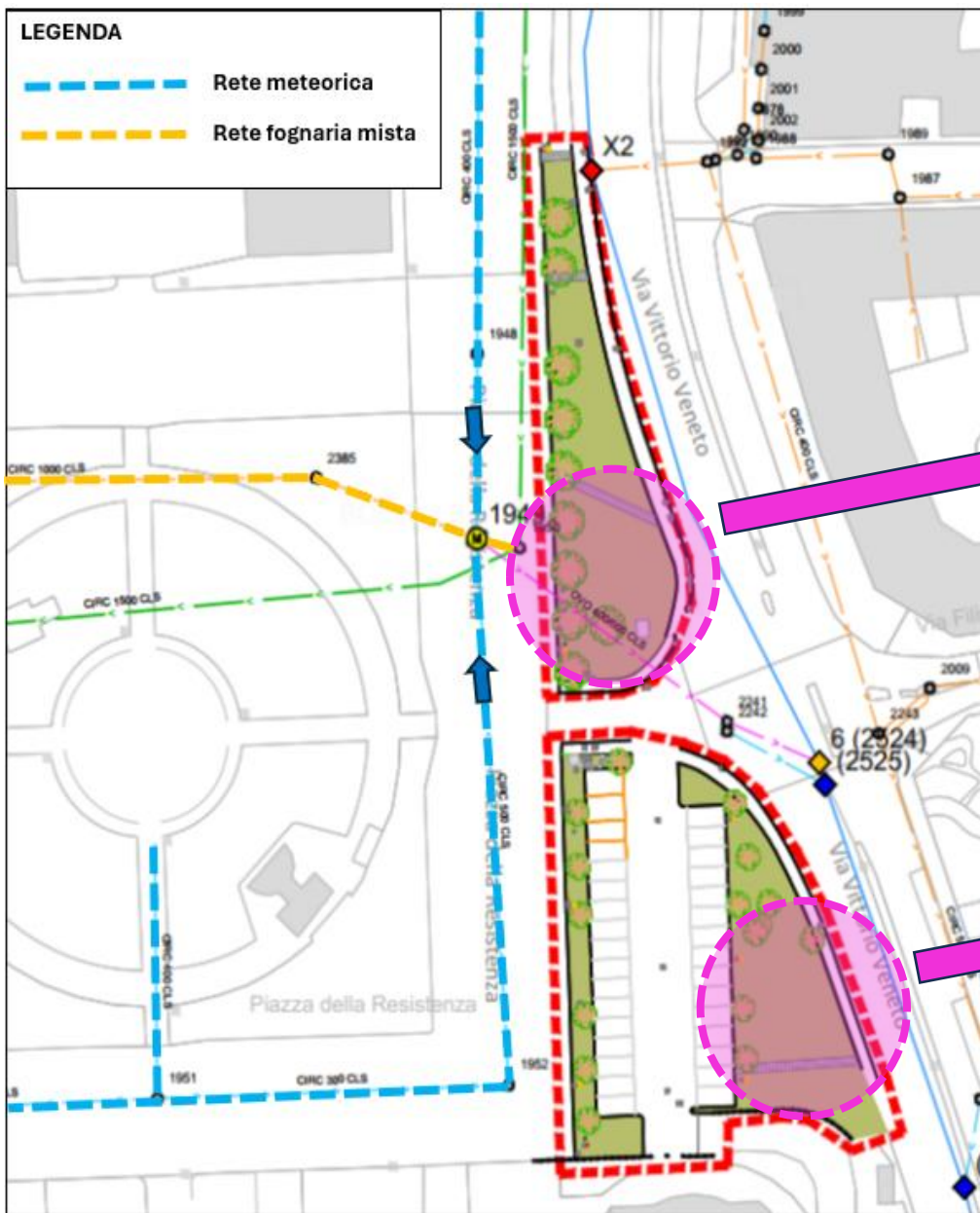
Opere superficiali/paesaggistiche

- ❖ ripristino delle aree verdi tramite sostituzione e implementazione di specie arboree e mix erbaceo
- ❖ Rifacimento pavimentazione del parcheggio
- ❖ Percorsi e arredo urbano

OBIETTIVI PRINCIPALI

- ❖ ridurre l’apporto di acque meteoriche nella rete di fognatura mista cercando soluzioni alternative
- ❖ realizzare una de-impermeabilizzazione di aree in zone densamente urbanizzate combinando anche una riqualificazione paesaggistica e fruitiva della stesse.

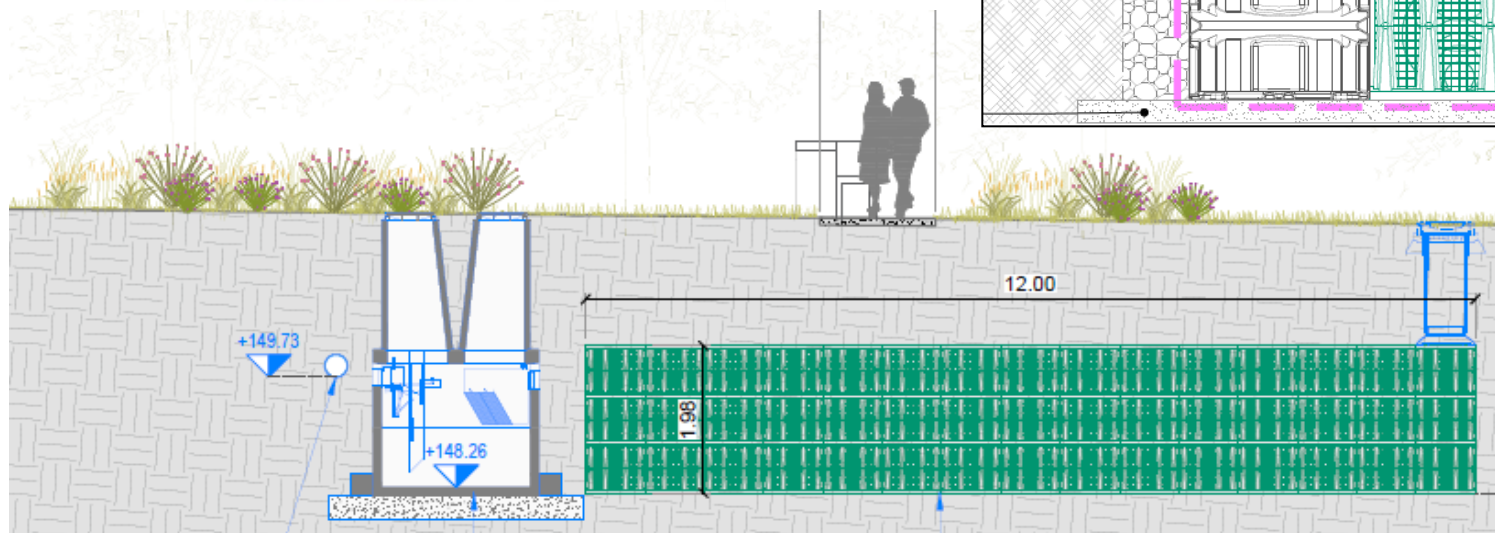
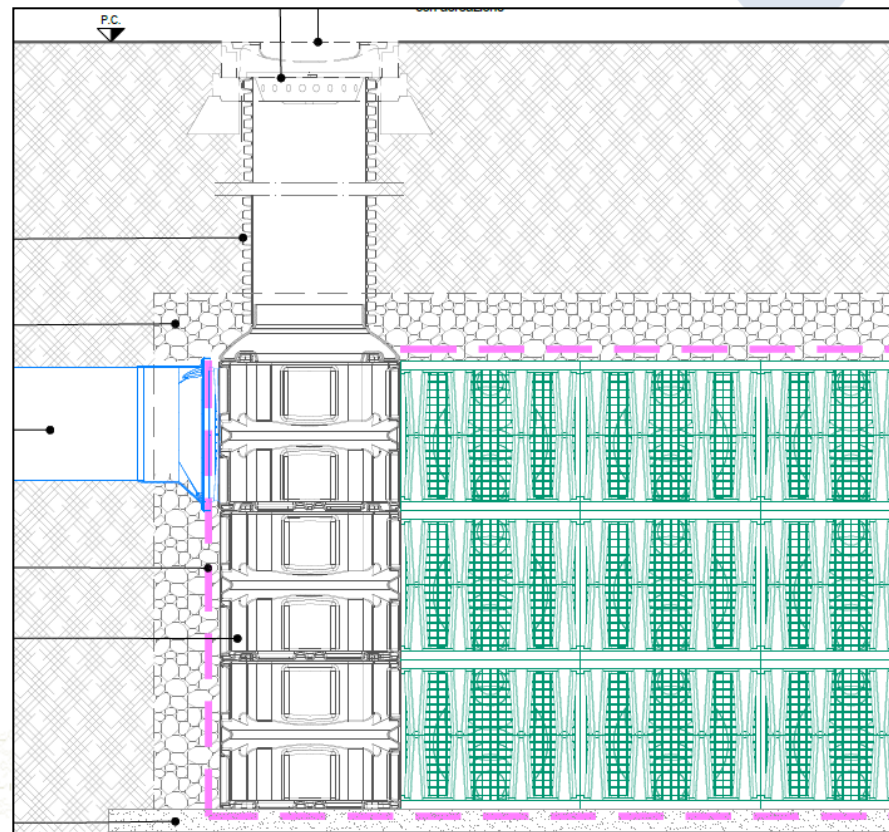
- LEGENDA**
- Rete meteorica
 - Rete fognaria mista



OPERE IDRAULICHE



SISTEMA DRENANTE «RIGOFILL»





Alleggerimento della rete fognaria intercettando e smaltendo le acque meteoriche drenate dal parcheggio tramite sistemi di infiltrazione e dispersione profonda



ELEMENTI DISPERDENTI INTERRATI TIPO RIGOFILL

- ❖ N. 1 sistema posizionato nel lato sud della piazza che ha la funzione di drenare una superficie di circa 2800 m² di superficie impermeabile e 450 m² di area verde
- ❖ N. 1 sistema posizionato nel lato nord della piazza che ha la funzione di drenare una superficie di circa 2400 m² di superficie impermeabile e 600 m² di area verde

I sistemi sono costituiti da moduli disperdenti realizzati in materiale plastico e sono caratterizzati da un elevato indice dei vuoti (pari al 96%) che garantisce





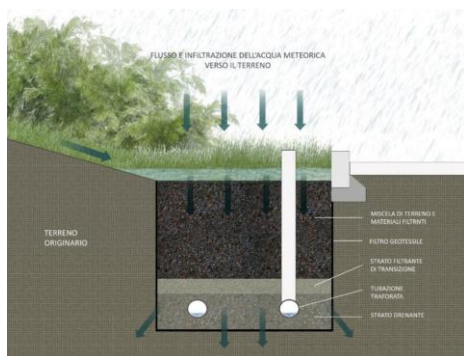
PIAZZA DELLA RESISTENZA – DURANTE L'INTERVENTO



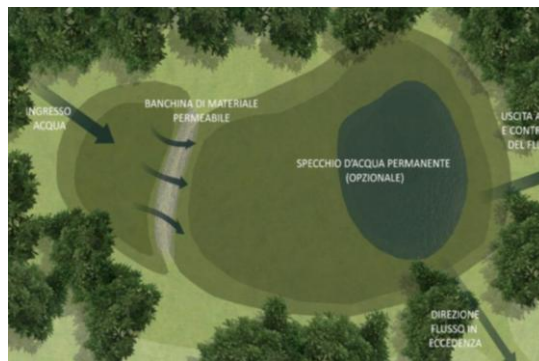
QUANDO VENGONO PREVISTI I SISTEMI DI INFILTRAZIONE PROFONDA?

- qualora si riscontri una modesta permeabilità del terreno
- qualora non sia possibile integrare ulteriori opere verdi superficiali a causa di limitate disponibilità di spazio

ALTRI SISTEMI DI DRENAGGIO SOSTENIBILE



AREE DI BIORITENZIONE



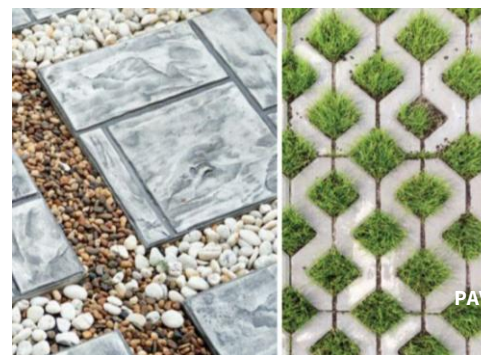
BACINI DI DETENZIONE



BOX ALBERATI FILTRANTI



CANALI VEGETATI



PAVIMENTAZIONI PERMEABILI



PIAZZA DELLA RESISTENZA – DOPO L'INTERVENTO



*Tipologia NBS prevalente:
Sistemi di infiltrazione profonda (sistemi modulari plastici)*



*Area rigenerata: 7.418 m² di cui:
- verde: 1.218 m²
- superfice drenata: 6.200 m²*



*Numero nuove piante:
3 alberi
188 m² di mix arbustivi
169 m² di mix erbacei
861 m² di prato rustico*

VANTAGGI

Ambientali

- Rigenerazione e aumento del verde
- Gestione delle acque sostenibile

Sociali

- Aree a servizio della comunità
- Nuovi luoghi di aggregazione