



Il futuro a prova di clima

FROM GRAY TO GREEN

WORKSHOP DI CO-PROGETTAZIONE CON SCUOLE SECONDARIE II GRADO

2025



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA
M5C2I2.2



MINISTERO
DELL'INTERNO



Città
metropolitana
di Milano

ATTIVITÀ DI CO-PROGETTAZIONE «FROM GRAY TO GREEN»

MODULO 6

ATTIVITÀ DI CO-PROGETTAZIONE

POLITECNICO DI MILANO
DIPARTIMENTO DI ARCHITETTURA E STUDI URBANI

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

Percorso di co-progettazione

1. Masterplan

Quali interventi SuDS/NBS per la nostra scuola?

2. Priorità

Quali interventi, tra quelli proposti, offrono maggiori co-benefici e sono prioritari per la nostra scuola?

3. Selezione

Quale intervento SUDS/NBS prioritario sviluppare con un progetto di dettaglio?

4. Focus di progetto

Come realizzare l'intervento SUDS/NBS prescelto? Con quali disegni, schemi, immagini, ...?

5. Preparazione presentazione

Raccolta dei materiali predisposti in alcune slide e preparazione del racconto del progetto

Raccontateci il vostro progetto!

Presentazione dei lavori da parte dei gruppi

1. Masterplan

quali interventi SuDS/NBS per la nostra scuola?

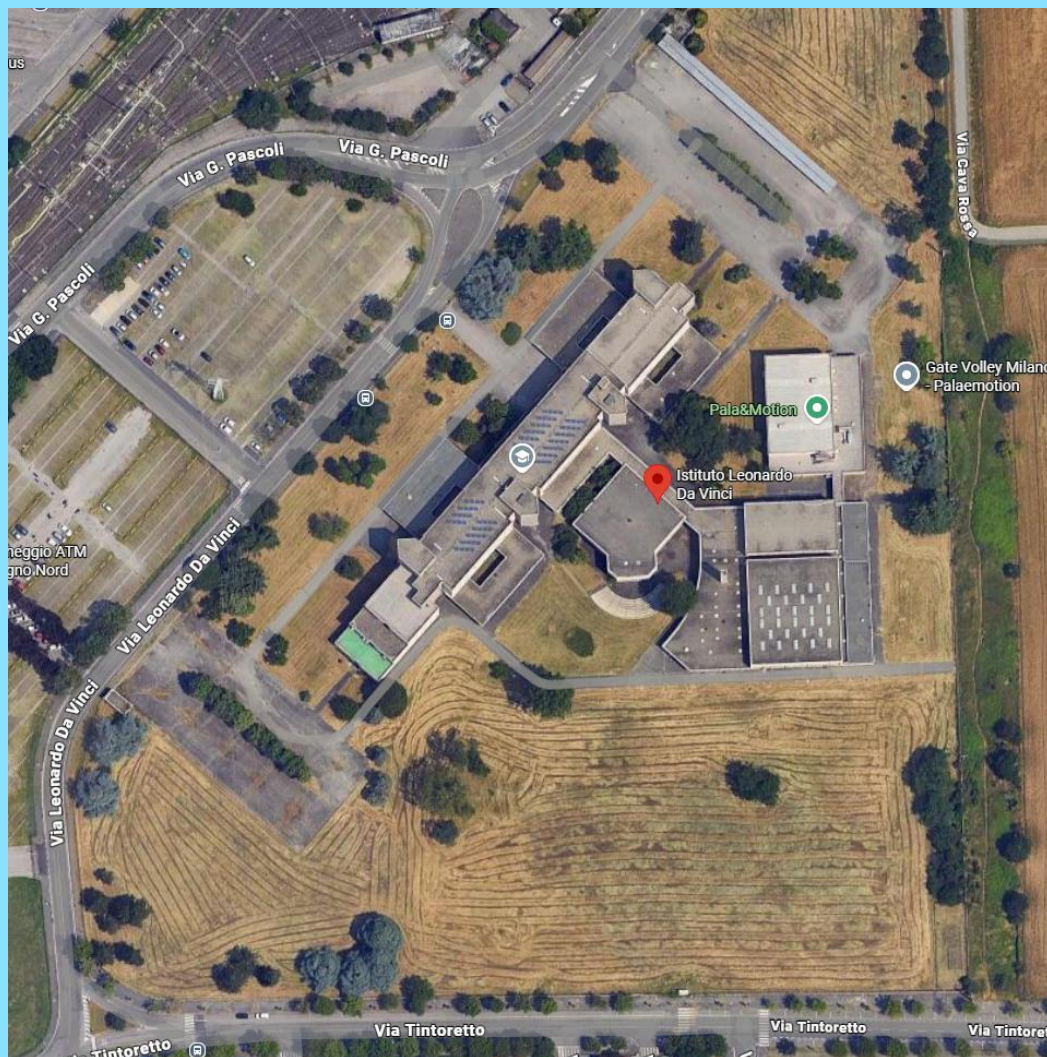
Attività
nei gruppi

Ogni gruppo, per ogni misura di adattamento verde (NBS) e blu (SuDS) presente nel mazzo dalle cards e approfondita nelle schede descrittive:

- ❑ **discute la misura adattiva a partire da cards e schede.** Ogni studente, **ambasciatore di un o più co-benefici**, a turno, valuta l'efficacia delle misure dal punto di vista del tema che gli è stato assegnato. Segnerà quindi sulla carta gioco il livello di soddisfazione del co-beneficio da 0 (nullo) a 6 (massimo).
- ❑ **localizza la misura scelta sulla mappa della scuola** posizionandola con un post-it o segnandola direttamente a penna. La misura può essere ripetuta su più aree della scuola, se pertinente.
- ❑ **ripete** i passaggi per ogni misura. Alla fine del mazzo di carte, gli studenti possono anche proporre nuove misure oltre a quelle fornite.
- ❑ una volta localizzate le misure sulla scuola, il gruppo **indicherà mediante frecce l'andamento di deflusso delle acque** che intende realizzare con l'obiettivo di massimizzare il rallentamento del ruscellamento, la detenzione, il riuso, l'infiltrazione e il drenaggio.

Da dove partire?

Attività
nei gruppi



- riconoscete delle aree impermeabilizzate che potrebbero essere convertite in aree permeabili? Se sì, indicare quali sulla mappa
- ci sono delle criticità legate all'acqua e al verde che vorreste risolvere?
- ci sono dei benefici che vorreste innescare o potenziare? quali? come?
- con quali SUDS/NBS potrebbero essere ottenuti?
- quale nuovo andamento di deflusso delle acque?

Le Cards delle misure SuDS/NBS



S

en)

RAIN GARDEN

51

52

I 7 co-benefici



DRENAGGIO URBANO

- Riduzione del deflusso superficiale e mitigazione del rischio allagamenti
- Infiltrazione e ricarica delle falde
- Trattenimento e rallentamento dei picchi di portata
- Miglioramento della qualità delle acque in uscita
- De-sigillatura e recupero della permeabilità naturale
- Incremento della capacità di infiltrazione e di stoccaggio del suolo



RISPARMIO ENERGETICO E CICLI CHIUSI

- Uso di raffrescamento passivo / evaporativo per ridurre i bisogni energetici (climatizzazione)
- Riutilizzo locale dell'acqua raccolta per usi non potabili (irrigazione, pulizia)
- Recupero e valorizzazione dei sedimenti / biomassa (compost, biogas)
- Riduzione dell'energia incorporata nei materiali grazie a progettazione circolare
- Promozione di cicli locali chiusi (acqua, nutrienti, biomassa)



BENESSERE INDIVIDUALE

- Creazione di spazi più vivibili, verdi e freschi
- Benefici psicologici e percettivi: contatto con la natura, rilassamento, comfort psico-fisico
- Riduzione dell'esposizione a inquinanti e calore
- Supporto a mobilità attiva e tempo libero all'aperto



REFRIGERIO URBANO

- Raffrescamento evaporativo e riduzione dell'isola di calore
- Incremento di ombreggiamento e copertura vegetale
- Miglioramento del comfort termico e visivo negli spazi pubblici



SOCIALIZZAZIONE

- Creazione di spazi pubblici verdi e fruibili per l'incontro e la permanenza
- Opportunità di educazione ambientale e sensibilizzazione civica
- Manutenzione partecipata e cura collettiva degli spazi
- Design inclusivo e accessibile per tutte le fasce d'età
- Attivazione temporanea con eventi, orti o attività di quartiere



BIODIVERSITÀ

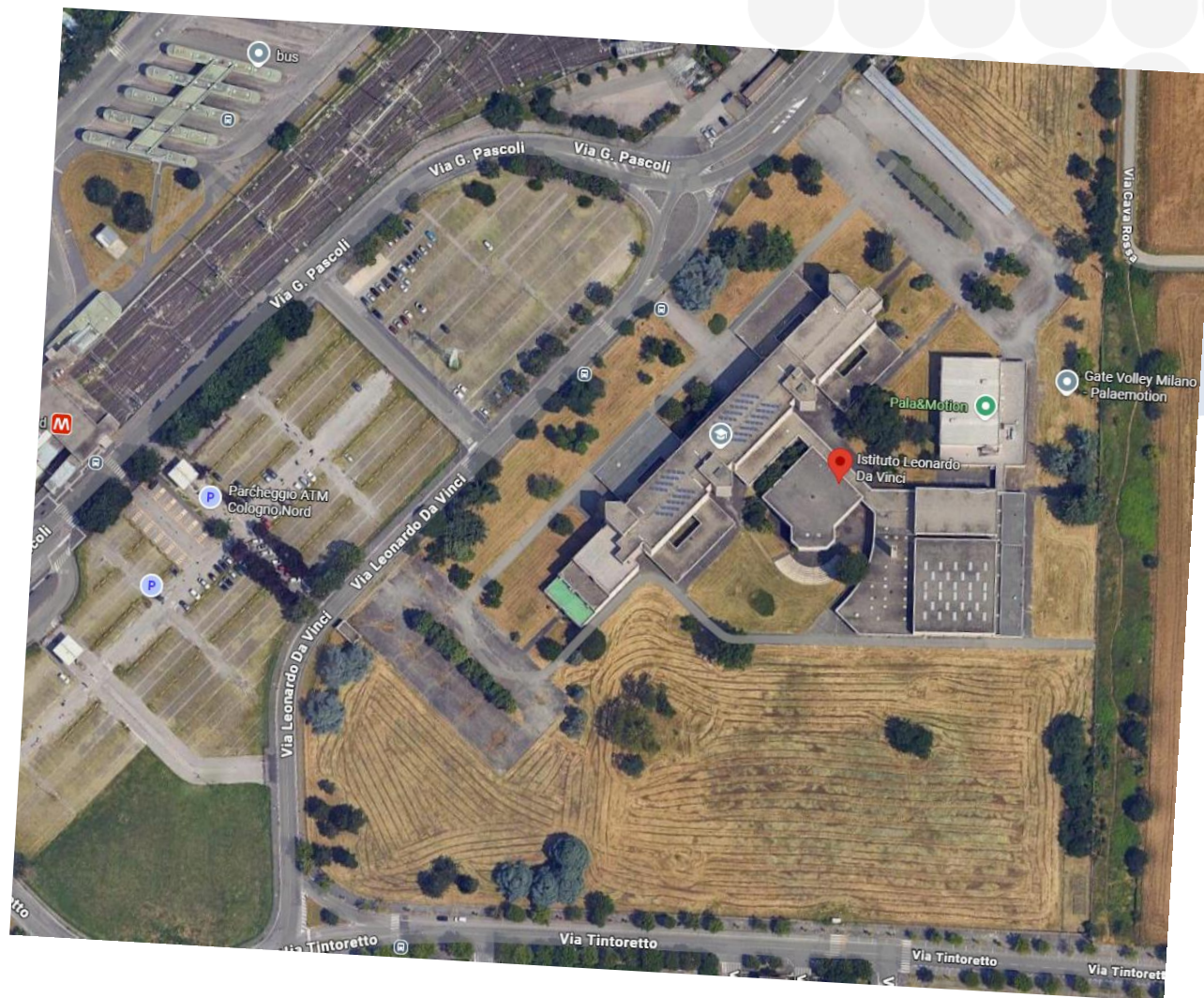
- Creazione di microhabitat (pozze, zone umide, vegetazione acquatica)
- Incremento della biodiversità urbana e della connettività ecologica
- Filtrazione naturale di inquinanti e nutrienti
- Supporto a impollinatori e fauna urbana
- Miglioramento della struttura e della salute del suolo urbano



RIQUALIFICAZIONE URBANA

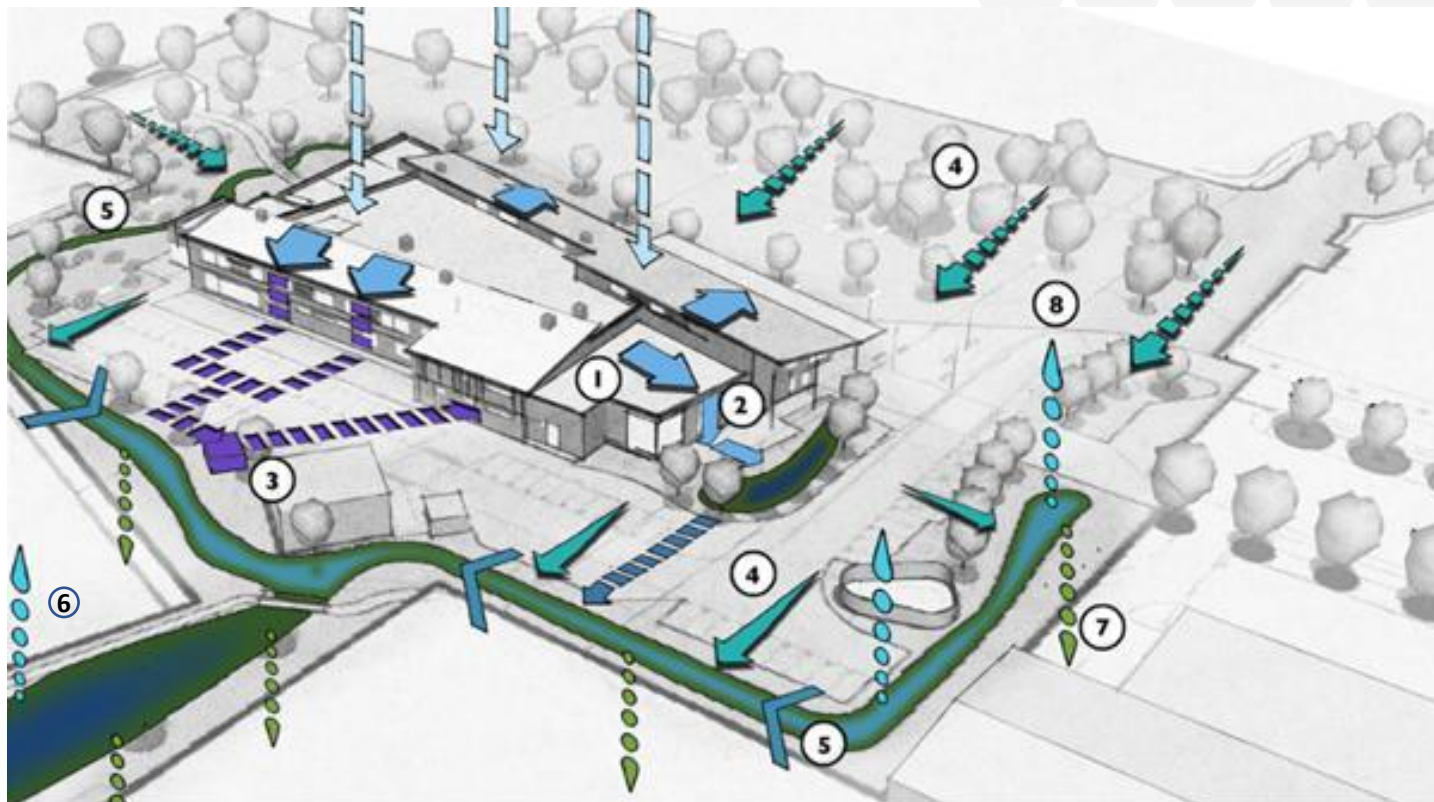
- Riduzione dei costi per gestione acque e manutenzione delle reti grigie
- Aumento del valore immobiliare e dell'attrattività urbana
- Stimolo a filiere locali e innovazione verde
- Occasioni di co-progettazione e coinvolgimento comunitario
- Rafforzamento del senso di appartenenza e della cura dei luoghi
- Nuova estetica urbana legata alla natura e alla resilienza

La mappa della vostra scuola



Schema deflusso delle acque, un esempio

Melton Post-16 Centre, Leichesterside, UK



1. L'acqua piovana viene raccolta sul tetto dell'edificio
2. Il tetto è convogliato tramite pluviali
3. L'acqua del tetto viene raccolta e riutilizzata come "acque grigie" nell'edificio
4. L'acqua piovana viene raccolta da superfici dure e morbide e controllata attraverso la progettazione del paesaggio
5. Swales convogliano l'acqua raccolta
6. L'acqua viene trattenuta, utilizzando il controllo del flusso, nel bacino di attenuazione
7. L'acqua è portata ad infiltrarsi nel terreno naturale dove ricarica le acque sotterranee
8. Le piante consentono l'evapotraspirazione dell'acqua nell'aria

Le **funzioni** dei Sistemi di Drenaggio Urbano Sostenibile (SuDS)

La funzione svolta dai SuDS per la riduzione del deflusso meteorico può essere suddivisa in quattro gruppi principali

Infiltrazione

dove l'infrastruttura verde ha principalmente la funzione di migliorare la capacità di infiltrazione dei deflussi nel sottosuolo, o di trattenere l'acqua nel suolo. Le acque accumulate vengono generalmente smaltite per infiltrazione, evaporazione.

Detenzione

dove i deflussi o parte di essi vengono immagazzinati temporaneamente e contemporaneamente rilasciati attraverso gli scarichi della rete fognaria a valle, a portata limitata, o infiltrati. Possono essere progettate per trattenere un certo volume d'acqua all'interno con un serbatoio permanente che consente lunghi tempi di permanenza idraulica, permettendo così di ottenere elevate efficienze di abbattimento degli inquinanti, oppure possono essere progettate per svuotarsi completamente.

Trasporto

dove tutti i deflussi provenienti dalla zona di drenaggio entrano direttamente nel serbatoio e nello stesso tempo lo lasciano passando attraverso uno o più bocchette di scarico.

Riuso

dove l'infrastruttura verde prevede l'accumulo di acqua che può essere riutilizzata a valle dell'evento meteorico.

Le funzioni dei sistemi di drenaggio (approccio LID - Low Impact Development)

integrating hard engineering

...and soft engineering
toward a LID approach

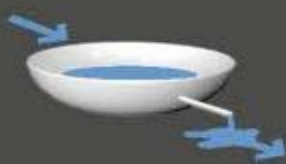


mechanical

biological



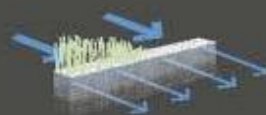
flow control



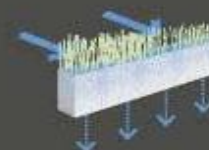
detention



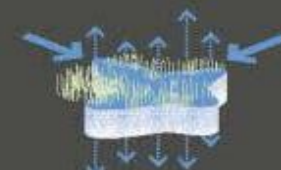
retention



filtration



infiltration



treatment

slow —————> spread —————> soak

Controllo del flusso

regolazione delle portate di deflusso delle acque piovane

Detenzione

stoccaggio temporaneo del deflusso delle acque piovane in fosse sotterranee, stagni o aree depresse per consentire lo scarico misurato ridurre le portate di picco

Ritenzione

stoccaggio del deflusso delle acque piovane in loco per consentire la sedimentazione dei solidi sospesi

Filtrazione

sequestro dei sedimenti provenienti dal deflusso delle acque piovane attraverso un mezzo poroso come sabbia, un sistema di radici fibrose o un filtro artificiale

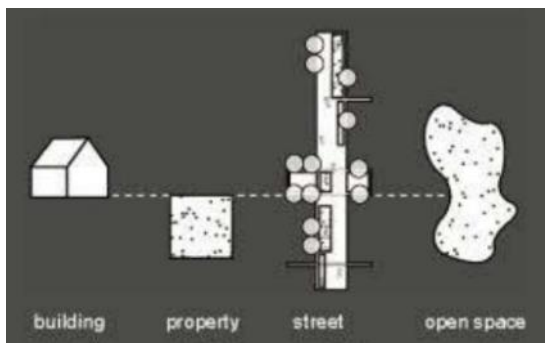
Infiltrazione

movimento verticale del deflusso delle acque piovane attraverso il suolo, che vanno a ricaricare le falde acquifere

Trattamento

processi che utilizzano la fitodepurazione o colonie batteriche per metabolizzare i contaminanti che si trovano nel deflusso delle acque piovane

Le tipologie dei sistemi di drenaggio (approccio LID - Low Impact Development)



2. Priorità

Quali interventi, tra quelli proposti, offrono maggiori co-benefici e sono prioritari per la nostra scuola?

Attività
nei gruppi

Ogni gruppo:

- ❑ **discute le misure adattive localizzate sulla mappa e ne stabilisce l'efficacia in termini di raggiungimento dei co-benefici.** La misura che ha ottenuto il punteggio più alto nelle carte sarà l'azione che garantirà maggiori benefici per la scuola. A seguire, gli studenti stileranno una classifica dai punteggi più alti ai più bassi.

3. Selezione di un intervento

Quale intervento SUDS/NBS prioritario sviluppare con un progetto di dettaglio?

Attività
nei gruppi

Ogni gruppo, insieme ai docenti:

- ☐ Ripercorre la selezione degli interventi per priorità e **seleziona un progetto da sviluppare in dettaglio**

4. Focus di progetto

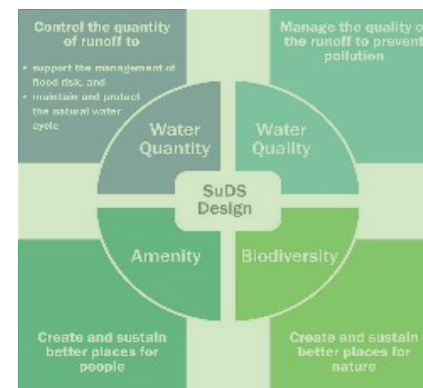
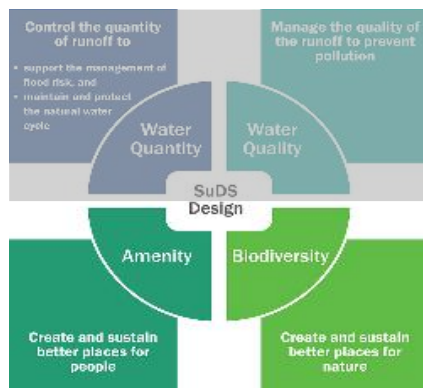
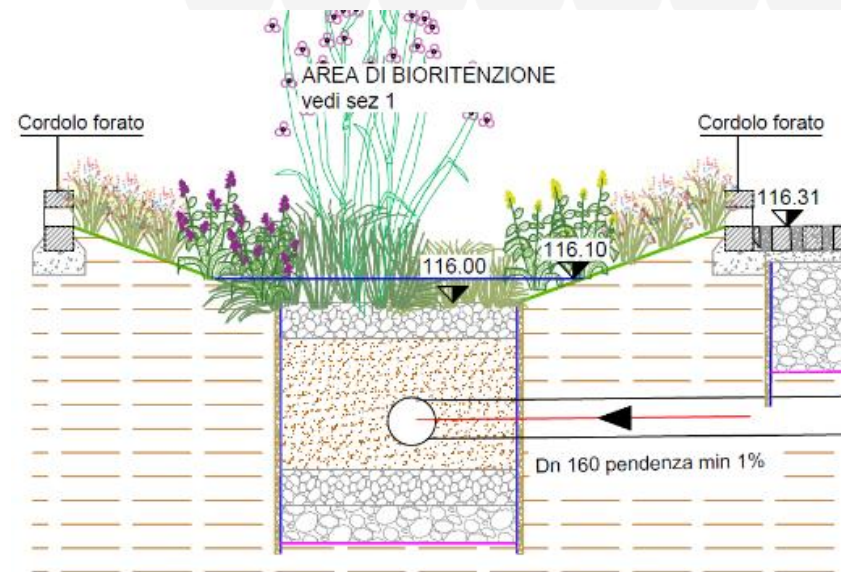
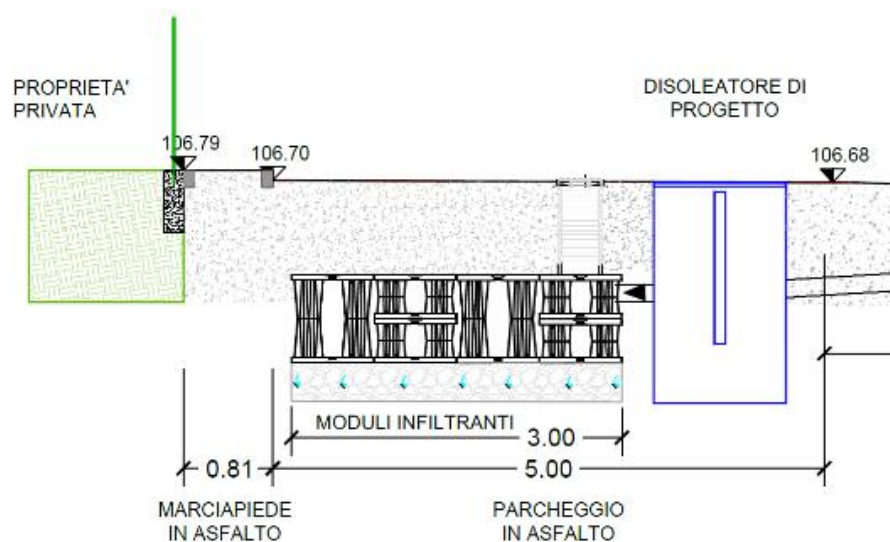
Come realizzare l'intervento SUDS/NBS prescelto?

Attività
nei gruppi

Ogni gruppo, con il supporto dei docenti:

- ☐ **sviluppa un progetto di dettaglio**, con approfondimenti tecnici (per es. una sezione o una planimetria) e in base alle proprie capacità e il tempo a disposizione.
- ☐ **realizza una elaborazione grafica** del focus di progetto, attraverso schizzi, collage o render, anche ricorrendo all'uso dell'intelligenza artificiale.

Sezioni, un esempio



Fonti: Woods Ballard et al., 2015, "The SuDS Manual"

Schemi, un esempio



Fonti: Huber J., 2010, "Low Impact Development: a Design Manual for Urban Areas"

5. Preparazione della presentazione

Attività
collaborativa

Ogni gruppo:

- ☐ **raccoglie i materiali predisposti** (schizzi, collage o render, prodotti intelligenza artificiale, immagini, ...)
- ☐ **compone i materiali in una breve presentazione (Power Point)**
- ☐ **elabora un titolo ed eventuali testi** utili per la presentazione e per il racconto del progetto, dividendo tra i componenti del gruppo le parti da raccontare

Raccontateci il vostro progetto!

Attività
nei gruppi

GRUPPO 1

Titolo

GRUPPO 2

Titolo

GRUPPO 3

Titolo

GRUPPO 4

Titolo

GRUPPO 5

Titolo